山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区

建筑石料用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

山东鲁坤矿产资源开发有限公司

二〇二五年六月

山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区

建筑石料用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位： 山东鲁坤矿产资源开发有限公司

法人代表： 闫业武

总工程师： 张　峰

编制单位： 徐州万源地质矿产研究有限公司

法　　人： 崔凤梅

总工程师： 冯学知

项目负责： 杨晓亮

编写人员： 王　力　张树刚　范宽宽

制图人员： 李缓缓　肖栋栋　谢化柱

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="7">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">山东鲁坤矿产资源开发有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>闫业武</td><td>联系电话</td><td>13969429009</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">滕州市柴胡店镇老君院村</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区
建筑石料用灰岩矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">新申请☐ 持有 ☑ 变更☐ 整合☐</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="9">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">徐州万源地质矿产研究有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>崔凤梅</td><td>联系电话</td><td>13952162618</td></tr>
<tr><td rowspan="7">主要编制人员</td><td>姓　名</td><td>职　责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>冯学知</td><td>报告审核</td><td>13952208307</td></tr>
<tr><td>王　力</td><td>报告编写</td><td>13852469359</td></tr>
<tr><td>万昊霖</td><td>报告编写</td><td>13407524313</td></tr>
<tr><td>李缓缓</td><td>图件制作</td><td>15949013415</td></tr>
<tr><td>范宽宽</td><td>图件制作</td><td>19852128525</td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

山东鲁坤矿产资源开发有限公司
联系人：张恒源　　联系电话：17663218677</td></tr>
</table>

正文目录

前　言 1

一、任务的由来 1

二、编制目的及任务 1

三、编制依据 2

四、方案适用年限 4

五、 编制工作概况 5

第一章　矿山基本情况 9

一、矿山简介 9

二、矿区范围及拐点坐标 11

三、矿山开发利用方案概述 11

四、矿山开采历史及现状 16

五、前期矿山恢复治理与土地复垦方案编制及执行情况 16

六、原方案与本方案对比 24

第二章　矿区基础信息 26

一、矿区自然地理 26

二、矿区地质环境背景 29

三、矿区社会经济概况 32

四、矿区土地利用现状 33

五、矿山及周边其他人类重大工程活动 35

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析 35

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估 38

一、矿山地质环境与土地资源调查概述 38

二、矿山地质环境影响评估 39

三、矿山土地损毁预测与评估.....51
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....55
第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....60
一、矿山地质环境治理可行性分析.....60
二、矿区土地复垦可行性分析.....61
第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程.....76
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....76
二、矿山地质环境治理.....77
三、矿区土地复垦.....79
四、含水层破坏修复.....85
五、水土环境污染修复.....85
六、矿山地质环境监测.....85
七、矿区土地复垦监测和管护.....87
第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....92
一、总体工作部署.....92
二、阶段实施计划.....92
三、矿山年度工作安排.....93
第七章　经费估算与进度安排.....96
一、经费估算依据.....96
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....96
三、土地复垦工程经费估算.....101
四、总费用汇总与年度安排.....125
第八章　保障措施与效益分析.....129

一、组织保障措施 129
二、技术保障措施 129
三、资金保障措施 130
四、监管保障措施 132
五、效益分析 133
六、公众参与机制 134
第九章　结论和建议 140
一、结论 140
二、 建议 141

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
01	01	山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1：2000
02	02	山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿土地利用现状图	1：2000
03	03	山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1：2000
04	04	山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地损毁预测图	1：2000
05	05	山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦规划图	1：2000
06	06	山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1：2000

附表目录

矿山环境现状调查表

附件目录

1 山东鲁坤矿产资源开发有限公司的委托书
2 山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区治理及土地复垦资金承诺书
3 徐州万源地质矿产研究有限公司承诺书
4 山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区资源储量报告评审意见
5 山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区开发方案评审意见
6 山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区 2023 年储量年报评审意见
7 公众参与调查问卷
8 公示文件
9 认同意见
10 西大山工业广场不动产证
11 采矿许可证
12 原“矿山地质环境保护与土地复垦方案”评审意见
13 基金缴存凭证

前　言

一、任务的由来

山东鲁坤矿产资源开发有限公司于2020年9月24日首次获得滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权，属于正常生产矿山。并在2020年5月编制了《山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，原方案适用年限为5年，于2025年7月到期，根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号），该矿山应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。2025年5月，山东鲁坤矿产资源开发有限公司委托徐州万源地质矿产研究有限公司开展了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，并依据有关编制指南编制完成本方案。

二、编制目的及任务

（一）编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制目的是为西大山矿区矿山地质环境保护与损毁土地复垦提供重要科学依据，以期在实现矿产资源的合理开发利用的同时，矿山地质环境得到有效保护，损毁土地得到及时复垦。避免和减少矿山地质环境破坏和水土污染，使矿区人民和环境得到明显改善，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。

（二）主要工作内容

1、收集矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查、阐明土地、植被资源占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏，以及矿山地质环境等问题。

2、分析矿区现状存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种环境问题、人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理及地质环境防治工作现状及效果，矿山地质环境问题进行现状评估。

3、根据《开发利用方案》，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题和矿山建设遭受安全隐患的危险性，并对其发展趋势、危害对象、危害程度及建设场地的适宜性进行分析论证和评估。

4、分析评估矿区土地复垦责任范围的损毁土地类型，对矿区土地复垦责任区的复垦

方向进行可行性分析，提出不同土地复垦单元的土地复垦质量要求。

5、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护治理分区，制定矿山地质环境保护与治理方案，提出相应的矿山地质环境保护治理工程内容、技术方法和措施，并对矿山地质环境保护与土地复垦费用做出估算。

三、编制依据

（一）法律法规

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

2、《山东省土地整治条例》山东省人民代表大会常务委员会公告（第 107 号）；

3、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议审议通过）；

4、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议审议通过）；

5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 4 月 21 日国务院第 132 次常务会议修订通过）。

（二）地方性法规

1、《山东省土地复垦管理办法》（山东省人民政府令第 102 号）；

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

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

4、《山东省地质环境保护条例》（山东省第十届人民代表大会常务委员会第三次会议通过）；

（三）政策文件

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认真落实〈土地复垦条例〉和〈土地复垦条例实施办法〉全面做好我省土地复垦工作的通知》（鲁国土资发〔2013〕92 号）；

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

4、《关于印发山东省矿山生态修复实施管理办法的通知》（鲁自然资规〔2021〕2 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）。

6、《关于继续执行<山东省矿山地质环境治理恢复基金管理办法>得通知》（鲁自然资规【2022】133 号）

（四）技术标准

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

2、《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/T 40112-2021）；

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/T0221-2006）；

6、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

7、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

8、《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；

9、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）》；

10、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》;

11、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

12、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

13、《土地整治工程建设标准》（DB37/T2840-2016）；

14、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（2023 年版）；

15、《矿山生态修复技术规范，第四部分，建材矿山》（TD/T1070.4-2022）

16、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环【2020】30 号）

17、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);

18、《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）。

（五）有关规划

1、《山东省地质灾害防治规划》（2021-2025 年）；

2、《枣庄市地质灾害防治规划》（2021-2025 年）；

3、《枣庄市国土空间总体规划》（2021-2035 年）；

4、《滕州市国土空间总体规划》（2021-2035 年）。

（六）基础技术类资料

1、《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》（山东省地质矿产勘查开发局第三水文地质工程地质大队，2018 年 8 月）；

2、《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》（山东联创矿业设计有限公司，2019 年 6 月）；

3、《山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及其评审意见，山东联创矿业设计有限公司，2020 年 5 月；

4、《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿 2023 年储量年度报告》， 山东省第一地质矿产勘查院，2024 年 2 月；

四、方案适用年限

（一）生产服务年限

依据《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》，矿区范围内保有建筑石料用灰岩矿资源量******万 t（******万 m^3），通过设计图纸圈定开采境界后经计算，设计可利用资源量******万 t，实际采出资源量******万 t，设计开采回采率为 96.5%。

依据 2024 年 2 月山东省第一地质矿产勘查院提交的《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿 2023 年储量年度报告》（**注：矿山企业 2024 年未开采，因此引用 2023 年储量年报数据**），采矿许可证范围内保有控制资源量******万 m^3（******万 t）。矿山设计生产规模******t /a，矿山生产服务年限******万 t******万 t /a=******年。

（二）方案服务年限

按照类似矿山经验，本矿山闭坑后完成地质环境治理与土地复垦的年限约需 1.0 年、养护期******年，则本方案的服务年限为******年+******年（复垦期）+******年（管护期）=******年，即******年******月-******年******月。

（三）方案适用年限

由于矿山生产服务年限较长，依据国家法律法规和相关政策要求，本方案适用年限为 5 年，自方案公示之日起，在方案实施过程中，每 5 年应进行修编一次。此外，根据

《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

五、编制工作概况

我公司接受委托后成立了专门的项目组，对矿区的自然地理、生态环境、社会环境、土地利用现状和生产工艺等进行分析，合理确定地质环境保护与土地复垦方案服务年限；进行地质环境影响评估和土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，选定地质环境治理与土地复垦标准与措施，明确治理与土地复垦目标，确定费用来源，初步拟定地质环境治理与土地复垦方案。随后项目组技术人员赴矿山现场做进一步的调查，在矿山企业和自然资源和规划局工作人员的陪同下对矿区现状和已破坏情况进行了核实，了解和收集矿山采矿方法及已破坏土地的相关资料，走访了当地相关职能部门和当地村委会、村民等土地权利所有人，争求他们对治理与复垦工作的意见和建议。结合实际调查情况，对本矿山开采造成土地的破坏进行预测，明确土地的利用方向，编制地质环境治理与土地复垦方案，提高土地利用率，保证预测结果科学合理。

（一）工作方法及工作程序

1、工作周期

（1）资料搜集和整理分析阶段

2025 年 5 月 26 日至 2025 年 5 月 28 日，基本完成了对矿山已有的前期资料进行了全面的收集和综合分析，收集了周边地质资料、水文地质资料、矿区开采资料，为野外土地资源调查工作做好了必要的准备，编制了相应的工作计划。

（2）矿区地质环境及土地资源调查

2025 年 5 月 29 日至 2025 年 5 月 31 日，开展矿区野外调查工作。野外调查工作主要了解评估区内地质环境现状及土地损毁情况。其中矿区范围及附近区域为重点调查区，调查工作沿村间公路和矿山道路展开。调查工作分两次进行，共耗时 3 天，先后投入技术人员 6 人，调查面积约******km^2，其中重点调查区面积约******km^2，调查路线长度 5.6km。

（3）矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写

2025 年 6 月 1 日至 2025 年 6 月 6 日，通过前期资料收集和野外调查工作确定了地质环境评估范围和复垦区范围，进行了地质环境影响评估和土地复垦的适宜性评价与分

区，编制完成矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、方案编制工作方法

收集矿山资源储量报告及审查意见、开发利用方案及审查意见、储量年报、矿山已有的地质、水文地质、工程地质、环境地质与气象、水文等资料。

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

3、方案编制工作程序

根据收集和调查的资料，进行室内综合研究及方案编写。方案编制工作程序见图 0-1。

图 0-1　方案编制工作程序框图

（二）完成的工作量

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

表 0 -1　完成主要实物工作量一览表

工作内容		单　位	工　作　量	备　　注
资料收集		套	******	
野外调查	调查面积	km^2	******	1/2 千
	调查路线	km	******	
	调查点	个	******	
	照片	张	******	引用 6 张
	访问人数	人	******	
提交成果	文字报告	份	******	文字报告
	附图	张	******	附　图

表 0- 2　　收集资料一览表

工作内容	备注
《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》及其评审意见	1 份
《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》及其评审意见	1 份
《枣庄市滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及其评审意见（2020 年 5 月）	1 份
《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿 2023 年储量年度报告》	1 份

（三）工作质量评述

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。合同签订后对现场进行了踏勘，野外调查前全面收集了有关资料，编制了野外调查工作大纲。野外调查配备了卫星定位仪（GPS）、数码相机、笔记本电脑等先进设备，取得了较丰富的第一手资料。野外调查资料自检和互检率均为 100%，项目负责人检查率为 100%；室内开展了综合研究、计算机数据处理及制图等项工作，为保证方案编制工作质量，公司总工办对资料收集利用、野外调查、室内综合研究和报告编制等工作进行了全程监控。野外工作成果及报告编制完成后提交总工办审查，项目组按其审查意见进行了修改。方案编制工作符合相关技术要求，资料详实，质量可靠。

（四）主要计量单位

1、面积：平方千米（km^2），公顷（hm^2），平方米（m^2），亩；

2、长度：千米（km），米（m），厘米（cm），毫米（mm）；

3、深度、高度（程）：米（m），厘米（cm）；

4、土石方工程量（体积）：万立方米（万 m^3），立方米（m^3）；

5、储量及产量：万吨（万 t），吨（t），千克（kg）；

6、生产能力：每年万吨（万 t/a）；

7、复垦单价：每公顷万元（万元/hm^2），每亩元，每吨元（元/t）；

8、费用（金额）：万元，元（人民币）。

第一章　矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：山东鲁坤矿产资源开发有限公司

矿山名称：滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩

经济类型：有限责任公司。

矿　　种：建筑石料用灰岩。

开采方式：露天开采。

生产规模：******万吨/年。

生产服务年限：******年。

采矿证有效期：******年******月******日-******年******月******日

1、矿山位置及交通

滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿，位于滕州市柴胡店镇东南约 7km 处，行政区划属滕州市柴胡店镇管辖。

矿区西南距京沪高铁枣庄站约 13km、京台(G3)高速公路薛城出入口约 11km，西距枣木(S83)高速公路木石出入口约 9.5km，店韩路由矿区东侧经过，城乡公路四通八达，交通便利（图 1-1 地理位置图）。

图 1-1　交通位置图

2、矿山建设外部条件

（1）交通条件

矿区周围环境较为复杂，矿区西南侧距离郭沟村 195m，矿区东侧为滕州市鑫岩石料有限责任公司大山矿区，矿区内布置有大量光伏发电设施。除此以外，矿区周边多为耕地，300m 范围内无其他建构筑物存在，不在“三区两线”可视范围内。

② 供电

本工程用电主要为破碎车间负荷、采场照明、道路照明及工业场地日常生活用电，总负荷 2626.30kW。其电源可引自柴胡店镇变电所 10kV 馈线，采用架空线引入矿区，距离约为 7km。电力供应充足，可满足矿山用电需求。

③ 供水

矿山用水主要为场区生产用水（日常生活用水、绿化用水等）及生产用水（场地洒水、道路除尘等），将来矿山生产时可利用矿区附近第四系水，水质较好，水量充足，可满足矿山用水需求。

④ 其他辅助条件

该区人口稠密，劳动力充足，经济欠发达，为矿产品开发奠定了较好的物质基础。当地政府机构对矿产资源开发也将提供良好的软、硬件设施及优惠政策。

二、矿区范围及拐点坐标

滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿采矿许可证首次设立时间为 2020 年 9 月 24 日，发证机关为滕州市自然资源局，矿业权人为山东鲁坤矿产资源开发有限公司，证号******，开采方式为露天开采，生产规模为******万 t/a；开采标高+******m～+******m，有效期限为******至****** 日。采矿权平面范围由 12 个拐点连线圈定（表 1-1），极值直角坐标为：X：******～******，Y：******～******（2000 国家大地坐标系），矿区面积：******km^2。2023 年 5 月，办理采矿权延续，有效期限自******至******日。

表 1-1　矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	直角坐标（2000 国家大地坐标系）		拐点编号	直角坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y		X	Y
1	******	******	7	******	******
2	******	******	8	******	******
3	******	******	9	******	******
4	******	******	10	******	******
5	******	******	11	******	******
6	******	******	12	******	******
面积******km^2，开采标高+******。					

三、矿山开发利用方案概述

2019 年 06 月，矿山委托山东联创矿业设计有限公司编写了《山东省滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，已通过了滕州市自然资源局组织的专家评审，概述如下：：

（一）矿山建设规模及工程布局

根据评审后的开发利用方案，矿山建设规模：200 万 t/年。设计在矿区西北侧原老君

院村位置布置采矿工业场地、破碎加工场地及生活办公区，总占地面积 5.83 万 m²。主要布置有办公室、食堂、浴室、机修车间、仓库等配套设施。工业场地及生活办公区已办理不动产证。

图 1-3　露天采场、工业场地、矿山道路关系布局图（工业场地已办理不动产证）

（二）开采方式、方法

矿山开采方式为山坡式露天开采方式。

1、开拓方式

①开拓运输系统总体布置方式

本矿采用公路开拓汽车运输方案。

根据矿体赋存条件、产状要素、地表地形，确定本矿比较适用于“直进式”和“迂回式”布线方式，用于连接外部公路与采场，然后再以“树枝状”布线方式布置分支线用于连接主干线与各开采中段，矿区运输道路布置在矿区北侧。

矿山实施自上而下水平分台阶开采，台阶高度为 15m，矿山共分 5 个开采水平，自上而下分别为+190m、+175m、+160m、+145m 及+130m。

表1-2　设计可利用资源量计算表

序 号	台阶	保有资源储量（万t）	设计利用资源量（万t）	服务年限（a）
1	+190m以上	******	******	******
2	+175m	******	******	******
3	+160m	******	******	******
4	+145m	******	******	******
5	+130m	******	******	******
合计		******	******	******

②首采平台选择

本矿生产规模较大，矿区东侧+175m以上呈山脊地形，有效工作线长度达不到挖掘机最小工作线要求，故设计将矿区东侧+175m以上进行削顶，并在矿区东侧02号勘探线附近+160m水平布置一个首采工作面，同时在矿区西侧+190m水平布置另一个首采工作面，其中，东侧首采面沿东西方向布置，由北向南方向推进，工作线长度160m，布置2台挖掘机，西侧首采面工作面沿东西向布置，工作面由南向北方向推进，工作线长度120m，布置1台挖掘机。

③ 运输道路

主运输公路布置在矿区北侧，道路总长度0.5km，由首采工作面至矿区西北侧破碎加工场地的运输道路平均长度约1.0km，平均坡度为5.7%，最大坡度9%，路面宽度8m，最小转弯半径20m，路肩宽度挖方地段1m，填方地段1.5m。通往其他开采水平的运输道路，采用支线式直进各采准平台。

矿区内运输道路采用泥结碎石路面，矿区外路面采用永久性混凝土路面，以减少线路维护费，提高运输能力。

2、开采方法

（1）露天开采境界的圈定

矿山开采方法为自上而下水平分台阶开采，开采标高+206m～+130m；采场最大垂直深度76m；主要参数如下：① 开采台阶高度15m，终了台阶高度为15m；② 终了台阶边坡角65°；③ 安全平台5m；④ 最小工作平台宽度：45m；⑤ 最小底平面宽度：60m。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

序号	参数名称	单位	数量	备注
1	露天顶尺寸	长×宽，m	734×399m	
2	露天底尺寸	长×宽，m	728×379m	
3	露天顶标高	m	+206	
4	露天底标高	m	+130	
5	阶段高度	m	15	
6	终了台阶坡面角	°	65	
7	平台宽度			
①	安全平台	m	5	
②	路面宽度	m	8	
8	最终边坡角	°	≤60	
9	圈定矿岩量			
①	地质资源量	万t	2554.6	
②	设计可利用资源量	万t	2490.6	矿石平均体重 2.75t/m³
		万m³	905.7	
10	爆破安全距离	m	300	

（2）爆破方法

爆破选用三角形布孔，深孔毫秒延时爆破方法，矿山大块二次破碎采用液压碎石锤破碎方式，不采用二次爆破。

（3）采剥方法

矿山采用纵向采剥法，工作面沿矿体走向布置，垂直于矿体走向推进，后期开采空间逐步扩大，可根据矿山实际情况进行调整。

设计矿山开采采用爆破工艺开采，采矿工艺为：穿孔-爆破-铲装-运输四个主要环节。穿孔采用高风压潜孔钻机；爆破采用穿凿深孔，多排孔毫秒延时爆破；集矿及装车采用斗容 2.0m³挖掘机；运输采用 20t 自卸汽车将矿石自工作面运至矿山破碎站卸料口，配置液压碎石锤对工作面的大块矿石进行二次破碎。

（四）固体废弃物排放及处置

本矿矿层裸露地表，矿石类型为鲕粒状岩、藻灰岩、生物碎屑灰岩等，矿体无盖层，

底板岩性为炒米店组灰岩，无夹石。矿山开采过程中产生的废石主要为矿体裂隙中充填的渣土，量极少，可用于矿山各开采水平运输道路的修整，故本矿不设废石场。

（五）矿山排水

矿区所处地势中间高四周低，海拔高度为+116m～+206.37m，矿层最低开采标高为+130m。当地侵蚀基准面低于+100m，故矿区内充水因素主要为大气降水。本矿为山坡露天开采，可采用自然排水方式将采场内积水顺地势排至矿区北侧自然冲沟。

（1）矿坑正常汇水量预测：

采场汇水面积 F =330000 ㎡ ；

雨季平均降水量 A=0.592m，多年平均降水量 870mm，雨季 6～9 月份占全年降雨量 68%）；

疏干时间 t=122d；

地表径流系数Ø=0.6；

矿坑雨季平均日汇入量：

$Q=F•A•Ø/t=330000×0.5463×0.6÷122=960.78m^3/d$。

（2）矿坑日最大降水时汇水量预测：

最大日降水量 Amax=0.106(1970 年 8 月 4 日)。

$Qmax=F•Amax•Ø=330000×0.106×0.6=20987.9m^3/d$。

（3）预测结果评述

根据上述计算结果，矿山采场雨季日均汇水量约 960.78 m^3/d，日最大降雨量时汇水量约 20987.9m^3/d，本矿山属于山坡露天矿，可以实现自然排水。设计矿山采矿场在开采过程中应形成 3‰的反向坡度，以利于采场汇水流入矿区北侧的自然冲沟，之后流至北侧的灌溉沟渠中，不会对周边环境造成影响。

矿山开采过程中应采取下列防排水措施：

1）在采场内采矿平台两侧和运输道路一侧设排水沟，将采场内积水及时排走，在雨季安排专人清理维护排水沟；

2）在破碎站及工业场地北侧设截水沟，及时将雨水排走，以防破碎站和工业场地内积水，影响生产和工作；

3）采场及破碎站、工业场地截水沟和排水沟尺寸为断面：1.0m×0.8m×0.8m（上底×下底×高），道路一侧排水沟断面：0.8m×0.4m×0.4m（上底×下底×高）。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿业权设置情况

枣滕州市西大山矿区建筑石料用灰岩矿采矿许可证首次设立时间为 2020 年 9 月 24 日，发证机关为滕州市自然资源局，矿业权人为山东鲁坤矿产资源开发有限公司，证号******，开采方式为露天开采，生产规模为 200 万 t/a；开采标高******，有效期限为******至******。采矿权平面范围由 12 个拐点连线圈定，极值直角坐标为：X：******～******，Y：******～******，矿区面积******km^2。有效期限自******至******。

（二）开采现状

本矿山为正常生产矿山，矿山于 2020 年 9 月份开采以来，由于矿区内分布有光伏板尚未迁移，仅对矿区东侧进行了少量开采，根据 2023 年储量年报数据，矿山共计开采储量为 84.3 万吨，其他年度未生产。矿区西侧的光伏压占区，正在办理相关迁移手续，对矿区后续生产不产生影响。矿山前期基建及生产，现状形成两级台阶，开采标高为+175m，+160m（照片 1-1）。

照片 1-1　　矿山全景影像(航拍)

五、前期矿山恢复治理与土地复垦方案编制及执行情况

2020 年 5 月，山东鲁坤矿产资源开发有限公司委托山东联创矿业设计有限公司编制并提交了《山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，结合矿山地质环境保护与土地复垦开展了相关工作。

（一）方案适用年限

矿山设计生产规模 200×10^4t /a，方案适用年限为 5 年，即从 2020 年 8 月至 2025 年 7 月结束。

（二）方案编制范围

方案编制范围主要为主要包括露天采场、运输道路、工业广场和破碎加工区，总面积 0.3713km^2。

（三）地质环境治理措施

沿矿区边界设立警示牌和防护网，防止非工作人员进入矿区，发生意外事故。矿山闭坑后，治理露天采场底盘时设计在底盘北侧、剩余民采采坑坡顶向外 2m 处设置警示牌和防护网，防止人畜坠入坑底，发生意外事故。在采场外围埋设警示牌 13 处，在采区底盘北侧与民采采坑交界处埋设警示牌 4 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，防护网采用 PVC 涂塑荷兰网（直径φ=3mm，网孔 50×50mm），网片尺寸 2m×30m，网柱间距：3m，修建防护网长度 2600m。

（四）土地复垦措施

1、表土剥离工程设计

针对矿区北侧尚未损毁的林地在破坏前进行表土剥离，先将上部熟土单独进行剥离，之后再剥离下层生土，剥离后的熟土和生土分开堆放至矿区内北侧民采采坑（采坑底标高+120m）内，并对生土进行熟化，以备矿山复垦时覆土所需。

（1）施工方法

表土剥离的施工工艺为：铲装—运输等二个主要环节。

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）砌筑挡土墙

在堆放表土的民采采坑北侧砌筑挡土墙，对堆存的表土进行保护，预防水土流失。挡土墙长度 260m，利用采矿废石，采用 M10 浆砌毛石挡土墙，上宽 0.5m，下宽 1.7m，

高 3m，横截面呈直角梯形，基座深 0.5m，宽 2.5m，挡土墙横截总面积 4.55m2。墙体内设两排 Pvc 泄水孔，直径φ5cm，坡度 6°，竖间隔 50cm，横间隔 5m，墙后泄水孔部位设置用双层防水土工布包裹的砂砾反滤层，挡土墙每隔 15m 设置一道伸缩缝，伸缩缝宽度 2cm，缝内用沥青麻丝或涂沥青木板填塞。挡土墙大样图见图 5-2。

（3）养护措施

为了保持水土、保持土壤肥力，需对表土堆进行养护，养护措施为在表土堆内撒播草种，增加绿化，防止表土被风吹走或随地表水流失，同时保持土壤肥力；待矿山闭坑后，再覆于各复垦单元，使其得到充分、有效的利用。

2、露天采场平台复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场+145m 平台复垦为乔木林地，复垦面积 0.38hm^2，平台长度为 668m。

由于平台坡面高达 15m，雨水易形成较大冲刷，为避免水土流失，利用采矿废石，设计在平台外缘砌筑 M10 浆砌毛石挡土墙，设计下底宽 80cm，上底宽 50cm，高 50cm，横截面呈直角梯形，横截面积 0.33m2。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上，墙体外侧倾斜，坡比 1：0.6，内侧直立。墙体内每隔 15m 设置一个 2cm 宽的伸缩缝，缝内用沥青麻丝或涂沥青木板填塞。

（2）挖坑工程

在平台上挖掘穴坑植树绿化，产生的石渣可用于修筑平台挡土墙。5m 宽安全平台栽种 1 行，株距 2m。穴坑规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm。穴坑覆土填平，覆土来源为外购表土。

（3）植被恢复

1）树种选择：根据矿区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦树种为柏树。

2）栽植方法：按株、行距要求，先挖好种植穴，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。林木栽植时应注意覆土埋至根径 2.0cm，每穴 1 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）撒播草种

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在平台上覆土 20cm 撒播草种，草种选择结缕草，以绿化环境及加固水土，选择春季多雨时节均匀撒播，让其自然生长，达到绿化目的。

3、露天采场边坡复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场边坡复垦为其他草地，复垦面积1.14hm2。

矿山终采后对+145m及+130m水平形成的终了边坡治理主要采用边坡覆绿。为达到边坡覆绿的目的，设计在台段开采完成后接着进行边坡治理，在边坡底部平台覆土20cm后按50cm间距种植当地适宜生长的爬山虎等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。

4、露天采场底盘复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场坑底复垦为旱地，复垦面积29.47hm2。

（1）砌筑挡土墙

在采场采完后的底盘北侧沿剩余民采采坑坡顶向内2m处砌筑一排挡土墙，防止底盘覆土后水土流失。挡土墙长度622m，利用采矿废石，采用M10浆砌毛石挡土墙，上宽0.5m，下宽1.1m，高1.0m，横截面呈直角梯形，挡土墙横截总面积0.8m2。墙体内设两排Pvc泄水孔，直径φ5cm，坡度6°，竖间隔50cm，横间隔5m，墙后泄水孔部位设置用双层防水土工布包裹的砂砾反滤层，挡土墙每隔15m设置一道伸缩缝，伸缩缝宽度2cm，缝内用沥青麻丝或涂沥青木板填塞。

（2）覆土工程

在采场底盘内覆盖表土，覆土厚度60cm。采用人工和机械相结合的方式对覆土后的表土进行必要的辗压，使其达到天然土壤的干密度。覆土来源为表土剥离和外购土。

（3）土地平整

土地平整工程主要是对露天采场坑底进行机械平整，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。用平地机对露天采场坑底进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于3°。

（4）田块布置

根据复垦区实际交通及总体布局要求，便于复垦区实施后农业规模经营的需要，通过本项目的规划实施使区内的农田道路网络与复垦区外的田间道路共同构成比较完善的交通网络。依托农田道路将露天采场底盘分成8个田块，田块形状以长方形为主，按照耕作机械工作效率、农作物生长对田块平整度等要求，确定耕作田块长度为350m左右，宽度200m左右，局部地区因地形、地势的变化而有适当的调整。

（5）道路工程

为了便于农业生产与管理和机械化耕作，以满足交通运输、农机行驶和田间生产及管理的要求，需要设置田间道路。道路布置原则是尽量和复垦区南侧平稳相连，同时为方便生产，在规划的田间道路处高出田面 0.4m，密实度达到 90%，路基高出田面为 0.2m。

①路面宽度：设计路面宽度为 4m；路基两侧留 1：1 路肩。

②路面厚度：设计路面类型为泥结碎石路面，路面厚度为 20cm，路面高程高出耕作田块田面 0.4m。

③排水沟：为便于道路及田间排水，在道路两侧各设置一条土质排水沟，宽 30cm，深 30cm。

（6）植被恢复

1）植物选择

矿区属于低丘陵地区，根据矿区优势农作物分布情况和适宜性分析，耕地种植的肥田植物选择花生。

2）种植方法

花生的种植采用垄作，垄距 50cm，穴距 13～17cm，即 12 万～15 万穴/公顷，每穴播两粒。

（7）林木工程

为了保护沟堤安全，降低风害对农业生产的影响，为了改善农田生态系统，调节田间气候，方便当地群众田间耕作遮阴，形成矿区林网，设计在田间道两侧布置护路生态林。株距 3.0m，穴状植苗栽植，选择栽植杨树。

5、剩余民采采坑复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，剩余民采采坑复垦为乔木林地。

（1）挖坑工程

在坑底挖掘穴坑植树绿化，按 2m×2m 间距挖掘穴坑。穴坑规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm。穴坑覆土填平，覆土来源为剥离表土。

（2）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，复垦树种为杨树，树苗规格：带土球高度 200cm，冠幅 1.5m。

2）栽植方法：按株、行距要求，先挖好种植穴，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。林木栽植时应注意覆土埋至根径 2.0cm，每穴 1 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）撒播草种

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在坑底覆土 20cm 撒播草种，草种选择结缕草，以绿化环境及加固水土，选择春季多雨时节均匀撒播，让其自然生长，达到绿化目的。

6、工业场地复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，工业场地复垦为旱地，复垦面积 0.49hm2。

（1）砌体拆除

将场地内地表建筑物拆除，运走废建筑材料，清理地表。建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，将建筑垃圾运至 3km 外的建筑垃圾处理站。由于工业场地内地面部分为混凝土硬化路面，因此砌体拆除后要进行地面混凝土的清除，清除之后可以进行下一步的植被恢复工作。

（2）挖坑工程

在场地内挖掘穴坑植树绿化，按 2m×2m 间距挖掘穴坑。穴坑规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm。穴坑覆土填平，覆土来源为剥离表土。

（3）植被恢复

同剩余民采采坑的植被恢复工程。

（4）撒播草种

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在场地内撒播草种，草种选择结缕草，以绿化环境及加固水土，选择春季多雨时节均匀撒播，让其自然生长，达到绿化目的。

7、破碎站复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，破碎站复垦为旱地，复垦面积 2.92hm2。

（1）砌体拆除

将场地内地表建筑物拆除，运走废建筑材料，清理地表。建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，将建筑垃圾运至 3km 外的建筑垃圾处理站。由于工业场地内地面大部分为混凝土硬化路面，因此砌体拆除后要进行地面混凝土的清除，清除之后可以进行下一步的植被恢复工作。

（2）清理工程

对场地进行地表砾石清理工作，清除剩余垃圾及石、渣等。采用人工方法清理场地

内地表残留石渣、杂草等，使场地平整、无杂物，无砾石，适宜农业耕作。

（3）土地翻耕

根据本矿区实际情况，对土地翻耕采用 59kW（千瓦）拖拉机和三铧犁，对场地进行翻耕、松土，翻耕深度 30cm，改良土壤的结构，促进土壤中微生物的活动与繁殖，使肥土相融，培肥土壤，提高地力，以利于植物生长。

（4）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。土地平整后土层厚度约 100cm，地面坡度小于 3°。

（5）植被恢复

同露天采场底盘的植被恢复工程。

8、运输道路复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，运输道路复垦为农村道路，复垦面积 0.7hm^2。

（1）树种选择

为了改善农田生态系统，调节田间气候，道路两侧栽植杨树。

（2）挖坑工程

沿道路两侧按 3m 间距挖掘穴坑，穴坑规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm，覆土填平。

（3）植被恢复

同剩余民采采坑植被恢复工程。

（五）地质环境治理与土地复垦费用

矿山地质环境治理费用为 76.49 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 1317.18 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 1393.67 万元。

（六）矿山恢复治理费用交纳情况

山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦基金从 2021 年进行了预存。目前该矿山地质环境与土地复垦基金账户余额为******元（已按照原方案截至 2024 年 12 月完全缴纳治理及复垦保证金）。矿山企业尚未提取治理及复垦基金。

表 1-4　矿山地质环境治理和复垦基金缴存一览表

缴存时间	开户行	已缴存费用（万元）	原方案截止 2024 年需缴存基金
2021	中国农业发展银行滕州市支行	******	******
2022		******	
2023		******	
2024		******	
合计		******	

图 1-4　　2021-2024 缴存凭证

六、原方案与本方案对比

1、方案服务年限

原方案服务年限为 16.6 年，即从 2020 年 8 月开始到 2037 年 3 月结束。

本方案剩余服务年限为 15.8 年。即从 2025 年 5 月开始到 2041 年 2 月结束。

变化原因：主要为基建期已结束，由于光伏压占，仅对局部进行了开采，保有资源储量减少，剩余生产年限为 11.8 年。

2、复垦区面积

原方案复垦区面积 37.13hm^2，复垦责任范围 37.13hm^2，复垦责任范围主要包括采矿权范围、工业场地、破碎站及矿山道路；

本方案复垦区面积 33.5395hm^2，复垦责任范围 33.5395hm^2，复垦责任范围主要包括露天采场及矿山道路；

对比：复垦面积减少 3.5905hm^2。

变化原因：

原方案设计的工业场地及破碎站矿山企业已办理不动产证，不纳入本次复垦范围，实际复垦面积减少。

表 1-4　本方案与原方案复垦责任面积变化对比一览表　　单位：hm^2

复垦单元	原方案	本方案	面积变化	备注
露天采场	33.02	33.0169	无变化	
工业广场	0.49	/	-0.49	已办产权证，不纳入本次复垦范围
破碎站	2.92	/	-2.92	
矿山道路	0.70	0.5226	-.01774	矿山道路面积根据矿山生产实际情况圈定使用面积
合　计	37.13	33.5395	-3.5905	

3、复垦方向

原方案复垦方向主要为露天采场坑底复垦为旱地，工业场地复垦为乔木林地，破碎站复垦为旱地，运输道路复垦为农村道路，开采平台复垦为乔木林地，开采边坡复垦为其他草地；

本方案露天采场坑底复垦为旱地和乔木林地（低于+130m 标高范围），工业场地已办理土地证，不纳入复垦责任范围，平台复垦为乔木林地，边坡复垦为其他草地，矿山道路复垦为农村道路；

变化原因：根据矿山实际情况，工业场地已办理土地证，不纳入复垦责任范围。

4、复垦费用：原方案矿山地质环境保护与土地复垦总费用******万元；本方案中矿山地质环境保护与土地复垦总费用******万元。

对比：与原方案相比，减少******万元。

变化原因：

原方案设计的工业场地已办理土地证，未纳入本次复垦区内，复垦区面积减少。

七、矿山生态修复治理及复垦执行情况

截止 2024 年 12 月，由于光伏压占，未按照开发利用方案设计的年度开采计划进行开采，近五年完成了矿山基建，尚未形成终了平台及边坡，未进行复垦及治理工程。

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

柴胡店镇位于暖温带半湿润地区南部，属季风型大陆性气候明显，大陆度 66.4%，四季分明。春季（3 月 27 日—5 月 25 日）光照长、多春旱，夏季（5 月 26 日—9 月 7 日）高温多雨，秋季（9 月 8 日—11 月 6 日）天高气爽，冬季（11 月 7 日—3 月 26 日）寒冷干燥。年平均气温 13.6℃，7 月平均气温 26.9℃，1 月平均气温-1.8℃。年平均降水量 775 毫米，最大年降水量 1245.8 毫米（1964 年），最小 388.9 毫米（1981 年）。年平均降水日 81.8 天，平均降雪日 7 天。年平均蒸发量 1217.6 毫米，为降水量的 1.57 倍。年平均日照总时数 2384.4 小时，太阳辐射总量 118 千卡/平方厘米。年平均相对湿度 69%。霜期平均起止日期为 10 月 24 日至次年 4 月 9 日，无霜期平均 197 天。年平均风速 2.8 米/秒，主导风向为东南风。

图 2-1　滕州市近十年温度统计

图 2-2　滕州市近十年降水统计

（二）水文

矿区南部郭沟村南侧有一季节性小河，河床标高+100.0m，区域上发育的地表水系北有羊庄河、薛河，水量受季节性影响较大，流向自东北向西南弯曲汇入微山湖。

（三）地形地貌

矿区属丘陵区，地势中间高四周低，海拔高度为+116m～+206.37m，植被不发育，基岩大部分裸露地表。

照片 2-1　　矿区及周边地貌现状

（四）植被

矿区地处暖温带落叶阔叶林带，本区植被繁茂，丘陵上部植被主要为侧柏林，下部植被为黄背草、狗尾草、羊胡草、白草等草被植物，且皆属天然植被。区内无珍稀植被。

山底处由于坡积洪积形成的土层较厚，以种植农作物为主，主要有小麦、玉米、地瓜、花生、大豆及蔬菜类。本区无需要保护的珍稀物种。矿区内主要为稀疏的乔木林及荒草地。

照片 2-2　矿区周边现状植被（天然灌木及人工植被）

（五）土壤

滕州市分为 5 个土类、12 个亚类、22 个土属、90 个土种。褐土主要分布低山丘陵区，面积 4.51 万公顷，占总面积的 41.05％。潮土分布诸河流中下游，面积 44674 公顷，占 40.66％。棕壤分布山丘中下部，面积 10106 公顷，约占 9.2％。砂姜黑土分布洼地、低平原地带，面积 9684 公顷，占 8.81％。水稻土分布湖洼地区，面积 308 公顷，占 0.28％。

矿区为丘陵地貌类型，从区域上看，土壤类型为褐土，质地为壤土，颗粒均匀细小，透水性好，弱碱性，pH 7.0～8.4，土壤结构好，土质疏松。

矿区面积 33.02hm2，矿区土地类型主要为乔木林地、农村道路、裸岩石砾地。

矿区内多为林地，占矿区面积的 15.69%，土壤类型为褐土，土层厚度为 0.6m，矿区外山脚下林地厚度大于 1.0m，土壤 PH 值约 7.1。

照片 2-3　矿区周边土壤

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内出露地层为寒武纪九龙群炒米店组，为一向北倾斜的单斜构造，倾向 0°，倾角 3°～6°。炒米店组（$\epsilon_4\hat{c}$）地层在矿区及其周围均有分布，岩性为浅灰色厚层藻灰岩、鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩，具氧化砾屑灰岩、泥质条带灰岩。厚度 202.5m。

（二）构造

区内构造简单，矿区岩层以单斜产出，倾向北，倾角 3°～6°。

（三）岩浆岩

矿区范围内无岩浆岩出露。

（四）区域地壳稳定性

据枣庄地震局资料，自公元 1177 年至今，对本区有较大影响的地震有公元 1462 年 8 月 16 日兖州 5－6 级地震、1668 年 7 月 25 日山东莒县－郯城间 8.5 级地震（震中烈度

12 度）、1937 年 8 月 1 日山东荷泽 7 级地震（震时徐州受较大影响）。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306~2015），矿区地震动峰值加速度为 0.1 g，地震动加速度反应谱特征周期：0.45（s）。

图 2-3　矿区地震动峰值加速度区划图

（五）水文地质

（1）矿区水文地质概况

矿区位于羊庄盆地水文地质单元的补给迳流区。区内大部分基岩裸露地表，岩性为碳酸盐岩类地层，地表岩溶较发育。地势中间高四周低，海拔高度为+116m～+206.37m，矿区南部郭沟村南侧有一季节性小河，河床标高+100.0m，为矿区范围最低地表水排泄标高。

（2）含水岩层特征

矿床开采范围内由于出露位置相对较高，其岩性较单一，含水岩层为炒米店组藻灰岩及鲕粒灰岩，层位相对稳定，裂隙发育不均匀，地表仅见溶蚀裂隙现象较少，岩层完整，构造不发育。由于出露位置高，只接受大气降水补给，大气降水补给后，大部分沿地表径流，少部分沿裂隙渗入深部，顺岩层倾向流向区外，属极弱富水区，水文地质条件简单。

综合上述分析，矿层位于当地侵蚀基准面以上，地形有着良好的自然排水条件，主要地下水为直接大气降水补给，无第四系覆盖，断裂构造不发育，水文地质边界简单，水文地质条件属简单型的矿床。

（六）工程地质

（1）矿层及其顶、底板岩石的稳固性

矿层底板炒米店组灰岩，岩溶不发育，矿层北部覆盖的残坡积亚粘土，分布在山坡脚下，厚度薄，蓄水性差。赋矿层位为炒米店组豹皮灰岩、薄层灰岩，岩溶亦不甚发育。节理主要为剪切节理。根据资料分析，沿节理面溶蚀现象不明显，灰岩内蓄水空间小。矿区地貌多表现为陡崖峭壁，有利于大气降水的排泄。少量渗入灰岩裂隙中的雨水，在雨季短时间内，沿岩层向四周低洼处排泄。因此，矿层不含水。矿区内断裂构造不发育，未见较大断层，对矿床开采无影响。矿层底板岩石致密，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，矿层无顶板。

（2）矿石的物理力学性质

矿区内均为碳酸盐岩类可溶性灰岩，岩体受构造应力作用影响小，裂隙不发育或较发育，岩体稳固，属抗风化强的岩石。岩石力学强度高，抗压强度均大于 60MPa，属坚硬类岩石。

综上所述，矿层出露位置较高，为露天开采，矿层厚度较稳定，岩石致密、坚硬，力学强度较高，抗风化能力强，岩体较完整，无软弱夹层，岩体稳固性好。地质构造简单，边坡较稳固，工程地质条件简单。

（七）矿体地质特征

（1）矿体特征

矿层赋存于寒武纪九龙群炒米店组地层中，矿层产状与地层一致，总体走向近东西向，倾向北，倾角 3°～6°，呈层状产出，共分一个矿层，自西向东由 3 条剖面控制。矿层沿山体走向分布长度 734m，分布宽度 701m，出露最大厚度 84m，矿层平均真厚度 60m。矿层岩性为浅灰色厚层藻灰岩、鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩等。矿层无顶板。底板为炒米店组灰岩。

（2）矿石主要矿物成分

矿石主要由方解石、白云石及少量的粘土矿物、微量的硅酸盐矿物及氧化铁组成。

（3）矿石化学成分

主要化学成份以 CaO、MgO 为主，少量的 SiO2 、Al2O3、Fe2O3、K2O、Na2O 等。

（4）矿石结构、构造

矿石结构主要有细晶结构、鲕粒结构、藻屑结构。

细晶结构：主要由方解石、白云石构成，矿物晶粒多小于 0.01mm，局部有轻微的白云岩化。

鲕粒结构：矿物成分主要为方解石，含量 80%～95%，次为白云石，含量 10%～15%，含少量的氧化铁质。

藻屑结构：岩石主要由藻屑组成，偶见生物屑藻屑含量 15%，生物屑（主要为骨屑）占 5%，胶结物为亮晶方解石占 35%。

矿石构造主要为块状、厚层状构造。

（5）矿体围岩及夹石

矿层裸露于地表，无顶板。

底板为炒米店组灰岩，产出稳定，岩性和产状与矿层一致。

矿层无夹石。

三、矿区社会经济概况

矿区位于滕州市柴胡店镇。

根据滕州市 2025 政府工作报告，滕州市 2024 年地区生产总值达到******亿元、增长 6%。一般公共预算收入增长 6%，规上工业增加值增长 7.7%，固定资产投资增长 6%，实际利用外资 1.01 亿美元，外贸进出口总额实现 125.5 亿元，主要经济指标增速高于全省、全市平均水平。

柴胡店镇隶属于山东省滕州市，位于山东省南部、滕州市最南端，京沪高铁、京沪铁路、京台高速纵贯全境，镇域总面积 57.62 平方公里。柴胡店镇主要种植小麦、玉米、花生等作物，刘村酥梨为柴胡店特产。柴胡店镇是煤炭资源枯竭型乡镇，以煤炭开采、精密铸造、机械制造、纺织加工、新型建材、农产品加工等为支柱产业。文化旅游业占有重要地位，境内有刘村梨园、葫芦套影视基地、黄连山等景区，举办有梨花节和酥梨采摘节。

表 2-1　柴胡店镇 2021~2023 年社会经济概况表

年　份	2021 年	2022 年	2023 年
人　口	******	******	******
农业人口	******	******	******
人均耕地	******	******	******
工农业总产值	******	******	******
财政收入	******	******	******
人均纯收入	******	******	******

四、矿区土地利用现状

33.5395

根据矿区土地利用现状图及现场实际调查结果，矿区内无基本农田，土地权属为柴胡店镇老君院村和郭沟村集体所有，无权属纠纷。矿山继续开采将破坏及压占土地 hm^2（表 2-2、2-3）。

表 2-2　　复垦责任区各单元占地面积一览表　　单位：hm^2

项目区	一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
露天采场	01	耕　地	0103	旱　地	0.0149	0.04
	02	园　地	0204	其他园地	0.1788	0.53
	03	林　地	0301	乔木林地	0.4078	1.22
	03	林　地	0307	其他林地	1.6123	4.81
	04	草　地	0404	其他草地	13.8912	41.42
	06	工矿用地	0602	采矿用地	15.6184	46.57
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2734	0.82
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.0201	3.04
矿山道路	03	林　地	0301	乔木林地	0.0463	0.14
	03	林　地	0307	其他林地	0.2381	0.71
	06	工矿用地	0602	采矿用地	0.1584	0.47
	10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	0.0798	0.24
合计					33.5395	100.00

表 2-3　复垦责任区土地面积汇总一览表　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
01	耕　地	0103	旱　地	0.0149	0.04
02	园　地	0204	其他园地	0.1788	0.53
03	林　地	0301	乔木林地	0.4541	1.35
03	林　地	0307	其他林地	1.8504	5.52
04	草　地	0404	其他草地	13.8912	41.42
06	工矿用地	0602	采矿用地	15.7768	47.04
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	0.0798	0.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2734	0.82
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.0201	3.04
合 计				33.5395	100.00

图 2-4　土地利用现状图（斜线复垦范围，与复垦责任范围一致）

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边人类工程活动主要有农田耕作、居民取土、农田灌溉用水及居民生活用水开采地下水等，这些人类工程活动对地质环境的破坏作用较轻微。

当地群众主要从事农业种植，农业生产在本区尤为普及，是群众的重要收入来源，对地质环境影响较轻。矿区地处丘陵山区，远离城区和重要设施，矿山及周边其他人类工程活动不活跃，矿区内有生产路，交通、供水、供电等条件良好。

综上所述，矿山周边人类工程活动对地质环境的破坏作用不明显。

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析

枣庄市薛城区梁山矿区建筑石料用灰岩矿位于本矿区西南约 3km，开采矿种，开采方式，治理及复垦措施基本与本矿山一致，可作为本次案例参考。

（一）治理范围

梁山矿区复垦区范围面积为 33.21hm^2， 复垦责任范围面积 33.21hm^2。复垦区损毁方式为压占和挖损。损毁土地类型主要为旱地、有林地、其他草地、裸地和采矿用地。根据土地复垦适宜性评价，北侧及西侧道路面积为 1.25hm^2，复垦为其他草地；边坡平台及面积 11.37hm^2，复垦为有林地；露天采场坑底平台、工业场地和面积 19.30hm^2，复垦为旱地；采坑南侧矿山道路两侧复垦为绿化带，共占地 1.30hm^2，复垦为农村道路。

（二）治理措施

梁山矿区治已完成治理及复垦面积 2.74hm^2，主要分布于矿区北部已达到终采标高的区域，主要采取的治理措施包括终采底盘、终了边坡及平台修整、平台覆土植树、修建挡土墙等、矿山道路覆土植树绿化，治理效果较好，符合矿山地质环境治理及土地复垦要求。

照片 2-4　　西侧终了边坡绿化效果　　照片 2-5　　中部终了边坡绿化效果

照片 2-6　　终了边坡绿化效果　　照片 2-7　东部终了边坡绿化效果

照片 2-8　挡土墙现场施工照片

照片 2-9　　坡脚爬山虎绿　　照片 2-10　平台栽植黄栌

照片 2-11　　平台挡土墙及绿化　　照片 2-12　平台挡土墙及绿化

（四）借鉴意义

梁山矿区前期已完成的治理及复垦工程与本矿山开采方式、将治理及复垦措施基本一致，针对露天采场终了平台及边坡等复垦单元所采取的工程措施可按照本矿区已完成的治理及复垦工程，具有很好的借鉴意义。

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

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

按《编制指南》中工作程序要求，项目组在充分收集、综合分析矿区相关资料的基础上，于 2025 年 5 月 26 日至 2025 年 5 月 31 日专业技术人员对矿区进行了为期 5 天的矿山地质环境与土地资源调查，并开展了矿山地形图修测及损毁单元的勘测定界工作。调查工作地形地质图为手图，重点调查了矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、地质灾害发育情况、矿区现状开采情况等，进行地质环境治理综合分区，并布置地质环境治理工程设计和费用估算。根据《1：10000 土地利用现状图》、《2023 年储量年报》以及《开发利用方案》，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型、面积、程度，并结合损毁区及周围土地利用现状，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定矿山地质环境恢复治理措施和土地复垦方向，最后进行土地复垦工程设计和费用估算。在野外调查过程中，还对权属村庄村民进行访问并完成调查问卷 6 份。在编制完成初稿之后在矿方人员协助下，进行了矿山土地复垦的公示并进行了意见的收集。本方案编制工作严格按《编制指南》要求进行，收集的资料比较全面，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。完成的主要工作量见表 3-1。

表 3-1　实物工作量统计表

工作量 项目	单位	完成工作量
资料收集	份	******
调查面积	km^2	******
调查路线	km	******
调查点	个	******
公众参与调查表	份	******

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

①山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权范围由 12 个拐点圈定，矿区总面积 33.0169hm^2，采用自上而下台阶式采矿法，采矿活动对地质环境的影响主要是对地形地貌景观的破坏，对土地资源的挖损破坏等。

② 采场外围压占面积 0.5226hm^2，主要为矿山道路，造成了地表植被及土地资源的破坏。

在综合考虑以上范围的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，结合矿山矿产资源初步设计总图布置、矿山开采建设工程概况，综合考虑确定本次方案评估范围为采矿权范围、矿山道路，综合确定方案评估区总面积约 33.5393hm^2，评估区拐点坐标见表 3-2（2000 坐标系），评估区范围见附图 1。

表 3-2　　评估区范围拐点坐标一览表　（2000 国家大地坐标）

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	******	******	7	******	******
2	******	******	8	******	******
3	******	******	9	******	******
4	******	******	10	******	******
5	******	******	11	******	******
6	******	******	12	******	******
露天采场　面积：33.0169hm^2					
1	******	******	24	******	******
2	******	******	25	******	******
3	******	******	26	******	******
4	******	******	27	******	******
5	******	******	28	******	******
6	******	******	29	******	******
7	******	******	30	******	******
8	******	******	31	******	******
9	******	******	32	******	******
10	******	******	33	******	******
11	******	******	34	******	******
12	******	******	35	******	******
13	******	******	36	******	******
14	******	******	37	******	******
15	******	******	38	******	******
16	******	******	39	******	******
17	******	******	40	******	******
18	******	******	41	******	******
19	******	******	42	******	******
20	******	******	43	******	******
21	******	******	44	******	******
22	******	******	45	******	******
23	******	******	46	******	******
矿山道路　面积：0.5226m^2					

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为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地。矿山采用露天开采方式，未来矿山建设及采矿活动破坏的土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/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**较重要区**。

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、风景名胜区等）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	破坏其它类型土地
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，本矿山开采矿种为石灰岩，矿山生产规模为 200 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，见下表 3-4，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	万 t	≥100	50～100	＜50	矿石

（3）矿山地质环境条件复杂程度

①矿山采用山坡露天开采方式，矿床最低开采标高为+130m，矿体及围岩多为致密块状岩石，其富水性差，大气降水时可通过机械排水，少部分渗入地下。矿区局部有少量残坡积物，雨季时可储存少量的滞留水，雨后会有短期渗水出现，最低开采标高高于当地侵蚀基准面，矿山开采不会对周边地下含水层产生影响和破坏。

②本矿床为石灰岩矿体终了台段坡面角为 65°，采坑岩层产状缓，为坚硬岩石，稳定性好，各岩性岩体完整，边坡稳定性好。

③矿区内地质构造简单，断裂构造不发育；现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小。

④矿山目前尚未形成终了平台，采坑内无积水，开采边坡较为稳定，无发生崩塌安全隐患的记录，现状下矿山地质环境问题少，危害小。

⑤矿体位于当地地下水侵蚀基准面之上，矿山开采可自然排水（矿区内北部标高低于最低开采标高+130m），主要充水含水层富水性弱，地下水为直接大气降水补给，无第四系覆盖，基岩裂隙水不发育，接受其补给量小。

根据依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，见下表 3-5，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 10000m³/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 3000～10000m³/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 3000m³/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、不良工程地层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、不良工程地层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5～10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	**矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定**
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，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较重要区；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
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质环境问题现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

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。

按照国土资发《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）的规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降及地裂缝。

评估区内地貌类型为丘陵区，地形起伏变化较小，区内地面标高+130～+206m，相对高差 76m，6~30°，平均坡度 19°左右，具有良好的自然排水条件，植被不发育，基岩大部分裸露地表，不具备产生滑坡、泥石流等地质灾害的地质环境条件。

该区第四纪地层多分布于山间盆地及现代河流的两侧，评估区内无第四系，山体内多裸露地表，区内没有以第四系含水层为供水水源的水源地，因此，不具备产生地面沉降地质灾害的地质环境条件。

评估区为丘陵区，区内大部分基岩裸露地表，岩性为碳酸盐岩类地层，地表岩溶较发育，岩层完整，构造不发育，深部岩石岩溶不发育。因此评估区不具备产生岩溶塌陷的地质环境条件。

经调查，评估区内无查明采矿权和探矿权设置，无地下开采活动，因此不具备发生采空塌陷及地裂缝地质灾害的地质环境条件。

照片3-1　　矿区东南部开采形成的平台和边坡现状

采场边坡主要位于矿区东南部，为矿山近五年开采遗留的边坡，边坡较完整，节理裂隙较发育，坡面浮石较多，边坡角 65°-70°，现状高差约 15m，尚未形成终了平台，且边坡完整而连续，根据野外现场调查，不存在积水现象，边坡相对比较稳定，矿体基岩裸露地表，矿体岩性为九龙群炒米店组藻灰岩、鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩等，矿石致密坚硬，稳定性好，根据野外现场调查，评估区内至今没有发生过崩塌现象，采坑边坡较为稳定。

因此现状评估评估区内发生崩塌地质环境问题的可能性小。

2、矿山地质灾害预测评估

该矿山开采方式为露天开采，设计开采标高+206m~+130m，开采终了后，将会在采场四周形成最终边坡，边坡最大高差 27m，由上而下分为 2 个分层，留设 1 个安全平台，安全平台宽度 5m，分层厚度为 15m，台阶坡面角 65°，最终边坡角约 60°。受开采作用的影响会破坏上部岩石平衡，势能方向略有改变，坡顶面张力加大，加之雨水冲刷，

局部裂隙发育地段有引发崩塌的可能，若严格按照开发利用方案进行开采，崩塌的可能性很小。

岩层为中厚层状，裂隙不发育，产状较平缓，预测产生崩塌的规模小于 100m^3，受威胁人数小于 10 人，财产小于 50 万元，造成或可能造成经济损失在 100 万元以下，崩塌的危险性较根据本次评估区及其附近的地质环境条件、野外调查情况，确定本矿山存在的地质环境问题为崩塌，主要位于露天采场南侧及西侧。

矿山开采形成的边坡主要位于采场东南部及西部，边坡完整，节理裂隙不发育，坡面浮石较少，边坡角约 70°-80°，最大高差约 27m，目前尚未形成终了边坡及平台，边坡以九龙群炒米店组灰岩为主，岩石强度高，边坡完整而连续，根据野外现场调查，评估区内至今没有发生过崩塌安全隐患，边坡较为稳定。由于矿山开采期间受开采作用的影响会破坏上部岩石平衡，势能方向略有改变，加之雨水冲刷，上部裂隙发育地段有引发崩塌的可能性小。

因此，预测评估评估区内发生崩塌地质环境问题的可能性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

根据含水岩层的岩性分布、埋藏规律及对地下水的赋存条件，本区地下水类型主要为碳酸岩类裂隙岩溶水。

碳酸盐岩类裂隙岩溶水：其含水层为寒武系炒米店组等地层，岩性以豹皮灰岩、鲕粒灰岩为主，裂隙岩溶不甚发育。该含水层局部地段含水能力较强，单井涌水量<500m3/d。特别是在构造发育、地形合适的地段，水量丰富，可以作为生活用水和农业灌溉。

矿山现状露天采场最低开采标高约+160m，矿区范围内的含水层为碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水，水位标高在+100m 以下，矿山之前未破坏区内含水层。因此现状评估评估区内对含水层结构没有影响。

现状评估矿山未破坏地下含水层结构，对地下含水层的水位没有影响，同样根据分析，该区内的地下水水质良好，矿山对地下水水质影响较轻。综上所述，现状评估矿山对整个评估区内的含水层影响程度为较轻。

2、矿区含水层破坏预测

（1）含水层结构、水位、水量预测评估

根据开发利用方案，矿山的最低开采标高为+130m，矿区范围内的含水层为碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水，水位标高为+100m 以下，未来矿山开采不会破坏含水层。因此预测评估评估区内矿山开采对含水层结构、地下水水位和水量影响程度较轻。

（2）水质预测评估

矿山开采矿体为灰岩，不含有毒有害物质，但矿山开采采用炸药爆破时会使矿区内的硝酸盐和亚硝酸盐成分增加，矿区内的硝酸盐和亚硝酸盐大部分与矿石一块运走，剩余成分随雨水冲刷稀释流走，不会对地下水水质造成污染，预测评估评估区内矿山开采对地下水水质影响较轻。

（3）根据现场实地调查，矿区内基本无第四系水，有限的降水全部渗入地下或径流入河，矿山未来开采过程中，主要为采场生产用水（湿式凿岩、场地和道路洒水等）和生活用水（主要为食宿等），矿山配备洒水车运水至采场，满足矿山防尘和消防用水的要求。防尘用水后，大部分都被自然蒸发，不会对地下水质产生影响；工业场地通过机井将地下水经过净化处理后作为生活用水，生活废水产生的较少，约 15m^3/d，生活废水经化粪池处理后排出；矿山周边村民用水主要为地下机井水，矿区周边农业用水主要为机井水及大气降水，通过对矿区周边村机井水水质的检测，地下水质良好，因此预测评估评估区内矿山开采对矿山及周边居民生产、生活用水影响较轻。

（4）评估结论

预测评估矿山开采未破坏地下含水层结构，对地下含水层的水位、水量影响较轻，矿山生产活动对地下水水质影响较轻。综上所述，预测评估评估区内矿山采矿活动对含水层影响程度为较轻。

（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分析

本矿山为生产矿山，由于前期基建及开采，目前矿区范围内形成 1 个面积较大的采坑，面积约 21.6009hm^2，矿区内剩余原始地貌面积约 11.416hm^2，采坑内岩石裸露，地势

高低不平，四周形成了高陡边坡。现状条件下，矿山开采破坏的土地类型为乔木林地、其他林地和采矿用地，矿业活动彻底改变、破坏了土地原地貌景观，露天采坑挖损区现状条件下对地貌景观影响严重。

矿山道路局部已做水泥硬化，并已在使用中，面积约 0.5226hm^2。目前方案编制区内，因矿业活动挖损破坏、占用土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地，矿业活动彻底改变、破坏、占用土地原地貌景观。使原始生态质量降低。现状条件下给人们造成视觉污染，因此矿业活动对地貌景观影响较严重。现状条件下对地形地貌景观的破坏较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据该矿山开发利用方案，该矿山开采结束后会形成长约 728m，宽约 379m，面积约 33.0169hm^2 的采坑。最终会形成 2 个开采边坡，1 个开采平台以及 1 个坑底平台，预测方案编制区内挖损破坏、占用土地类型主要为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地，矿业活动最终将彻底改变、破坏、占用土地原地貌景观，因此矿业活动对地貌景观影响严重。预测矿山开采将会对地形地貌景观的破坏严重。

矿山开采期间矿山道路将持续遭到压占破坏，直至矿山开采结束为止，无新增破坏，预测对地形地貌景观的破坏仍为较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、对水环境影响的现状及预测分析

①、对水环境影响的现状析

矿山近五年基本未开采，仅进行了前期基建，因此现状评估对水土环境污染较轻。

②、对水环境影响的预测分析

本矿开采矿石为灰岩，其化学成份稳定，矿体及围岩不含对人体有害的放射性元素。矿石经风化及淋虑作用后，其风化物及淋虑液不会对地下水造成污染。矿山开采使用岩石炸药爆破，残留的炸药化学成分和灰岩粉末溶解在降水中，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质影响较轻。

2、对土环境影响的现状及预测分析

①对土环境影响的现状分析

矿区属丘陵地貌，矿区基岩裸露，矿区范围内第四系覆盖少，岩石裸露。矿区内植被不发育山坡上主要生长有低矮杂草及少量的侧柏。目前矿山开采不会对土地造成污染，对土地环境质量影响小，现状评估区土壤环境污染影响程度为较轻。

②对土环境影响的预测分析

本矿开采矿体为石灰岩，矿石的化学成分主要有 CaO、MgO、SiO_2、Fe_2O3、K_2O、Na_2O、SiO_2、S_O3、Cl-、LOS 等，不含汞、砷及放射性等有害元素。预测评估，评估区土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。

（六）现状评估分区

根据上述矿业活动对含水层、地貌景观、水土环境影响及矿山地质灾害影响的现状评估结果，将评估区划分为三个区，即矿山地质环境影响严重区（I）、矿山地质环境影响较严重区（II）、矿山地质环境影响较轻区（III）。

1、矿山地质环境影响严重区（I）

该区为露天采场已挖损区域，面积约 21.6009m^2。现状条件下，矿山挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地。矿业活动对地貌景观破坏作用严重；对含水层破坏较轻；对水土环境影响一般；现状条件下区内地质灾害发生的可能性小，危害性小。区内主要地质环境问题防治难度大，防治恢复费用大。依据”技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响严重区。

2、矿山地质环境影响较严重区（II）

该区为矿山道路分布区，面积约 0.5226hm^2。区内主要地质环境问题是：压占破坏土地、植被资源，压占破坏的土地类型为乔木林地、其他林地、城镇村道路用地、采矿用地。矿业活动对地貌景观破坏作用较严重；对含水层破坏较轻；对水土环境影响一般；现状条件下无地质灾害。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较高。依据”技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响较严重区。

3、矿山地质环境影响较轻区（III）

该区包括编制区内除严重区、较严重区以外的其它区域，主要包括采矿权范围内尚未开采区域，面积约 11.416hm^2。现状条件下矿业活动对区内地质环境无破坏作用。区内无因矿业活动引发的地质环境问题。该区地质环境基本维持自然均衡状态。依据”技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响较轻。

表 3-7　　现状评估土地资源破坏和占用现状情况一览表

序号	分区	项目名称	占地面积（hm^2）	占用和破坏主要形式	地类	备注
1	矿山地质环境影响严重区	露天采场	21.6009	挖损	旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地	
2	矿山地质环境影响较严重区	矿山道路	0.5226	压占	乔木林地、其他林地、城镇村道路用地、采矿用地	
3	矿山地质环境影响较轻区	矿区内尚未开采区域	11.416	挖损	其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地	
合计			33.5395			

（七）预测评估分区

根据上述矿业活动对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境影响的预测评估结果，将评估区划分为两个区，即矿山地质环境重点防治区（I）、矿山地质环境次重点防治区（II）。

1、矿山地质环境重点防治区（I）

该区为评估区内采坑分布区，主要为露天采场挖损面积 33.0169m^2 的采坑，挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地。预测区内地质灾害发生的可能性较小，对含水层影响较轻、对地形地貌景观破坏严重，对水土环境影响较轻。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较高。依据”技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响严重区。

2、矿山地质环境次重点防治区（II）

该区为露天采场开采区外围压占区，主要为矿山道路，面积约 0.5226hm^2。区内主要地质环境问题是：矿山生产生活压占破坏土地、植被资源，压占破坏的土地类型为乔木林地、其他林地、城镇村道路用地、采矿用地。矿山开采后，矿山道路将持续进行压占破坏，预测地质灾害发生的可能性小，对含水层影响较轻、对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境影响较轻。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较高。依据”技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响较严重区。

表 3-8　　预测评估土地资源破坏和占用现状情况一览表

序号	分区	项目名称	占地面积（hm^2）	占用和破坏主要形式	地类	备注
1	矿山地质环境影响严重区	露天采场	33.0169	挖损	旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地	
2	矿山地质环境影响较严重区	矿山道路	0.5226	压占	乔木林地、其他林地、城镇村道路用地、采矿用地	
合计			33.5395			

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁方式与环节

从总体而言，西大山矿区石灰岩矿对土地的损毁表现为压占损毁及挖损损毁。压占主要指矿山道路的压占损毁。表现为原有的地面植被破坏等，并且可能会导致土地功能的改变。并且一直持续到开采结束。挖损损毁指开采形成的露天采场，严重影响地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。

2、土地损毁时序

矿山土地损毁时序与矿山建设及开采顺序密切相关。根据土地损毁环节分析，本项目土地损毁时序为：矿山道路→露天采场。复垦区损毁土地时序详见下表 3-12。

表 3-9　土地损毁与开采接续水平时序表

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间
+206m～+160m 水平开采区域（未形成开采平台）	挖损	2020 年 5 月	2028 年 8 月
+160m～+145m 边坡	挖损	2028 年 9 月	2032 年 3 月
+145m 平台	挖损	2028 年 9 月	2032 年 3 月
+145m～+130m 边坡	挖损	2032 年 4 月	2037 年 3 月
+130m 坑底平台	挖损	2032 年 4 月	2037 年 3 月
矿山道路	压占	2020 年 5 月	2037 年 3 月

1、露天采场

矿山自开采以来，露天采场大部分已被开采破坏。目前矿区范围内形成 1 个面积较大的采坑，面积 21.6009hm^2，采坑长约 658m，宽约 319m，采坑边坡高差 27m，边坡角约 65°~80°。采坑内岩石裸露，地势高低不平。根据 2023 年储量年报，露天采场开采过程中将持续进行挖损破坏至 2037 年 3 月开采结束。矿山开采破坏的土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地。

2、矿山道路

矿区道路已损毁土地面积 0.5226hm^2，主要利用原矿山运输道路，根据开发方案，矿山开采过程中将对该区进行持续的压占破坏至 2037 年 3 月开采结束。道路总长约 490m，地面为混凝土硬化，硬化厚度约 10cm，占用土地类型为乔木林地、其他林地、城镇村道路用地、采矿用地。

（二）已损毁各类土地现状

1、挖损损毁现状

①露天采场

矿山自开采以来，露天采场已被开采破坏。目前矿区范围内形成 1 个面积较大的采坑，面积约 21.6009hm^2，采坑边坡高差 15m，边坡角约 65°～80°，局部直立。采坑内岩石裸露，地势高低不平。

露天采场已挖损破坏的土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地。

2、压占损毁现状

①矿山道路

矿区开采范围外至破碎机卸料口道路路面采用水泥硬化路面，面积约 0.5226hm²，道路总长度约 490m，由矿区往西通往分料仓往。矿山占用土地类型为乔木林地、其他林地、城镇村道路用地、采矿用地，道路两侧植被较发育。

（三）拟损毁各类土地现状

1、露天采场

根据该矿山开发利用方案，该矿山开采结束后会形成长约 728m，宽约 379m，面积约 33.0169hm² 的采坑，最终会 2 个开采边坡，1 个开采平台以及一个+130m 坑底平台，已破坏的区域将遭到重复破坏，预测露天采场拟破坏的土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地。

+160m～+145m 边坡损毁面积 0.3263hm²，损毁方式为挖损损毁；

+145m 平台损毁面积 0.379hm²，损毁方式为挖损损毁；

+145m～+130m 边坡损毁面积 0.8384hm²，损毁方式为挖损损毁；

+130m 坑底平台损毁面积 31.4732hm²，其中+130m 损毁面积为 29.4085hm²，北侧低于+130m 标高的区域面积为 2.0647hm²，损毁方式为挖损损毁；

2、矿山道路

矿山开采期间，矿山道路将持续遭到压占破坏，直至矿山开采结束为止。矿山道路损毁面积 0.5226hm²，损毁方式为挖损损毁，已损毁土地类型为采矿用地 0.5226hm²；

表 3-10　　拟损毁土地面积情况一览表　　单位:hm²

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间	合计
+206m～+160m 水平开采区域	挖　损	2020 年 5 月	2028 年 8 月	/
+160m～+145m 边坡	挖　损	2028 年 9 月	2032 年 3 月	0.3263
+145m 平台	挖　损	2028 年 9 月	2032 年 3 月	0.379
+145m～+130m 边坡	挖　损	2032 年 4 月	2037 年 3 月	0.8384
+130m 坑底平台	挖　损	2032 年 4 月	2037 年 3 月	31.4732
矿山道路	压　占	2020 年 5 月	2037 年 3 月	0.5226
合计				33.5395

（四）土地损毁程度分析

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

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内，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）。

矿山道路对土地的损毁都表现为压占损毁。压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-11。

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

表 3-11　压占土地损毁程度分析因素及等级标准

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	＜1hm^2	1-6hm^2	＞6hm^2
堆土高度	＜2m	2m-6m	＞6m
损毁土地厚度	＜10cm	10cm-30cm	＞30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	＜10%	10%—30%	＞30%

①矿山道路压占土地面积 0.5226hm^2。损毁前土地类型为采矿用地，无堆土，损毁土地厚度 10cm-30cm，全部压实，损毁，砾石侵入 10%—30%，根据表 3-12，矿山道路为重度损毁。

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 3-12。

表 3-12　　挖损土地损毁程度标准表

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
采坑深度	＜0.5m	0.5m-2.0m	＞2.0m
挖损面积	≤0.5hm^2	0.5hm^2-1.0hm^2	＞1.0hm^2
损毁土地厚度	≤0.2m	0.2m-0.3m	＞0.3m
积水状况	未积水	季节性积水	长期积水

通过实地查勘以及相关资料，对照以上损毁等级分级标准表，对露天采场损毁程度分析如下：

露天采场采深最深约+130m，矿山继续开采将损毁土地面积 33.0169hm^2。损毁土层厚度＞0.3m。本项目开采方式为山坡露天开采，未积水。据表 3-12，且采用就重不就轻的原则，露天采场为重度损毁。

综上分析，山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿将损毁土地面积共计 33.5395hm^2，损毁方式为压占损毁、挖损损毁。损毁土地统计见下表 3-13。

表 3-13　　挖损、压占土地损毁程度表　　hm^2

损毁单元	损毁方式	损毁程度	损毁面积	损毁地类
露天采场	挖　损	重　度	33.0169	旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地、裸岩石砾地
矿山道路	压　占	重　度	0.5226	乔木林地、其他林地、城镇村道路用地、采矿用地
合计			33.5395	

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防治区、次重点防治区、一般防治区，分别用代号I、II、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3-14）。

表3-14　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

根据前文对评估区矿山地质环境问题、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露天采场边坡清理与平台覆土造林治理工程部署区、露天采场底盘治理工程部署区、矿山道路地治理工程部署区（见表3-15）。

表3-15　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（hm^2）
露天采场边坡清理、平台及老采坑覆土造林治理工程部署区	露天采场边坡、平台及老采坑	工作人员、机械设备、地形地貌景观	严重	大	严格按照开采设计对露天采场边坡及平台进行治理及复垦，对水土进行监测	3.6084
露天采场底盘治理工程部署区	露天采场底盘	工作人员、机械设备、地形地貌景观	严重	大	严格按照开采设计对露天采场底盘进行治理及复垦，对水土进行监测	29.4085
矿山道路治理工程部署区	矿山道路	地形地貌景观	较严重	中	矿山道路按照治理与土地复垦方案进行复垦	0.5226
合　计						33.5395

（1）露天采场边坡清理、平台及老采坑覆土造林治理工程部署区：治理恢复对象为评估区内的露天采场边坡及平台，矿山地质环境问题小，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为严重，对水土环境影响程度为较轻，面积 3.6084hm^2。主要地质环境问题：地形地貌景观破坏。矿山地质环境保护与综合治理方案主要为崩塌地质灾害治理监测方案、土地复垦与植被重建方案。

（2）露天采场底盘治理工程部署区：治理恢复对象为评估区内的采场底盘，矿山地质环境问题小，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为较严重，对水土环境影响程度为较轻，面积 29.4085hm^2。矿山地质环境保护与综合治理方案主要为：坑底平台复垦为旱地。

（3）矿山道路治理工程部署区：面积 0.5226hm^2，矿山地质环境保护与综合治理方案主要为矿山道路治理为农村道路。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本矿山矿山道路是为矿山开采服务，一并纳入本次方案编制范围，复垦区范围总面积为 33.5395hm^2。复垦责任范围面积为 33.5395hm^2，复垦责任范围主要包括露天采场及矿山道路；工业场地及办公区已办理土地证，不纳入复垦责任范围。

依据徐州万源地质矿产研究有限公司 2025 年 4 月测绘及本次现场实际勘测，测得复垦区各损毁单元拐点坐标。复垦区各损毁单元拐点坐标见下表 3-16。

表 3-16　　复垦区各损毁单元拐点坐标（2000 国家坐标系）

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	******	******	7	******	******
2	******	******	8	******	******
3	******	******	9	******	******
4	******	******	10	******	******
5	******	******	11	******	******
6	******	******	12	******	******
露天采场　面积：33.0169hm^2					
1	******	******	24	******	******
2	******	******	25	******	******
3	******	******	26	******	******
4	******	******	27	******	******
5	******	******	28	******	******
6	******	******	29	******	******
7	******	******	30	******	******
8	******	******	31	******	******
9	******	******	32	******	******
10	******	******	33	******	******
11	******	******	34	******	******
12	******	******	35	******	******
13	******	******	36	******	******
14	******	******	37	******	******
15	******	******	38	******	******
16	******	******	39	******	******
17	******	******	40	******	******
18	******	******	41	******	******
19	******	******	42	******	******
20	******	******	43	******	******
21	******	******	44	******	******
22	******	******	45	******	******
23	******	******	46	******	******
矿山道路　面积：0.5226m^2					

（三）土地类型与权属

复垦责任区面积 33.5395m^2，土地所有权柴胡店镇老君院村和郭沟村集体所有，项目区地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。土地权属关系、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题，待矿山复垦结束后移交当地村民委员会管理。

表 3-17　　土地权属面积分类表　　单位：hm^2

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

目前，西大山矿区存在的主要矿山地质环境问题为具有形成崩塌安全隐患的可能性、对地形地貌景观破坏等，需要针对这些矿山地质环境问题采取预防措施和恢复治理工作。下面从技术、经济和生态环境协调性三个方面进行可行性分析：

（一）技术可行性分析

矿区地处低山丘陵区，矿山及周边人类工程活动以农业生产活动为主。矿山生产活动对当地地质环境主要造成以下破坏：一是露天采场开采形成台阶高度 15m，阶段坡度 65°，面积较大的 1 个露天采坑，造成地表原生地形地貌景观严重破坏、对土地的损毁严重；二是矿山道路压占造成地表原生地形地貌景观破坏严重、造成土地的损毁严重。根据矿山地质环境影响预测评估结论，发生崩塌的危险性为小，对含水层破坏为较轻，矿山露天采场等对地形地貌景观破坏为严重，矿山道路对地形地貌景观破坏为较严重，水土环境污染为较轻。预防和治理的可行性分析如下：

矿山露天开采采用上向水平分台阶采矿法，生产期间按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要采取的措施是：①露天采场边坡角及各平台宽度按照开发利用方案留设；②建立防护措施，在露天采场外围建立防护栏及警示标志；③开展地质环境监测，主要包括地形地貌景观监测、地下水、地表水水质、土壤环境监测等；④对破坏土地资源采取“边损毁，边复垦”的措施。在矿山闭坑后，主要采取的治理措施是：对损毁的土地按照土地复垦的要求开展土地复垦工程，在恢复损毁的土地资源的同时，也能恢复矿山地形地貌景观，恢复生态环境。

以上采取的治理措施中，第一条贯穿于矿山的日常生产，可操作性强；第二条治理措施在矿山现状的开采中已有布置，技术难度低，可操作性强；第三条采取的矿山地质环境监测措施按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）进行地质环境监测，主要为地形地貌景观破坏监测、地下水、地表水、土壤环境监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。矿山开采过程中第四条措施及闭坑后的措施纳入土地复垦工程，主要开展土地复垦工作，技术可行性在土地复垦部分分析。

（二）经济可行性分析

根据矿山企业经营效益可知，西大山矿区有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，

严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策， 能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，其经济效益是可观的。

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，资金来源为企业矿山地质环境保护与治理恢复基金。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

西大山矿区矿山地质环境治理在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

西大山矿区的开采将会破坏大范围的山体面积，通过矿山地质环境治理将改变西大山矿区露天采石场脏、乱、差的环境现状，使治理区成为绿树成荫，景色优美，风光宜人的生态地质环境治理示范区，并使之与周边的生态环境相协调。

1、西大山矿区矿山地质环境治理和生态恢复，能够改善人民的生活环境，消除矿山地质环境问题，确保经济、环境的协调发展，利于社会稳定。

2、矿山地质环境治理的实施，可以为滕州市及周边地区破损山体治理提供良好的借鉴和示范作用。

3、矿山地质环境治理实施，可以消除视觉污染，并于周边优美的生态环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

此次土地利用调查采用野外调查和室内解译相结合的方法，西大山矿区属于柴胡店镇老君院村和郭沟村，根据滕州市自然资源和规划局划定的西大山矿区开采范围由 12 个坐标圈定，面积为 0.3302km^2。

根据项目区土地利用现状图及现场实际调查结果，区内无基本农田，占用土地类型

为旱地、其他园地、其他草地、其他林地、乔木林地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地、城镇村道路用地。

此外，矿区周围有大范围的农田分布，已基本形成灌、排、引、蓄、调运行自如的梯级河网系统，项目区周边区域水资源相对比较丰富，可以满足林地及旱地种植灌溉需求。

表 4-1　　复垦区土地利用现状表　　单位：hm^2

项目区	一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
露天采场	01	耕　地	0103	旱　地	0.0149	0.04
	02	园　地	0204	其他园地	0.1788	0.53
	03	林　地	0301	乔木林地	0.4078	1.22
	03	林　地	0307	其他林地	1.6123	4.81
	04	草　地	0404	其他草地	13.8912	41.42
	06	工矿用地	0602	采矿用地	15.6184	46.57
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2734	0.82
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.0201	3.04
矿山道路	03	林　地	0301	乔木林地	0.0463	0.14
	03	林　地	0307	其他林地	0.2381	0.71
	06	工矿用地	0602	采矿用地	0.1584	0.47
	10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	0.0798	0.24
合计					33.5395	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全恢复原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

（1）符合国土空间生态修复规划，并与其他规划相协调。土地利用总体规划是从全

局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、乡镇规划等）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，如塌陷、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，根据土地状况是否宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

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

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

根据前面对本矿区土地损毁的现状及预测性分析，压占和挖损部分主要为其他园地、

其他草地、其他林地、乔木林地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。

2、土地复垦适宜性评价的依据

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生态修复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/T 1036-2013）、分省的土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011—2017）和《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007—2019）等。

（3）其他

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

3、初步复垦方向

复垦区评价范围为复垦责任范围，面积为 33.5395hm^2，包括露天采场及矿山道路。

（1）自然社会因素分析

该区暖温带半湿润地区南部，属季风型大陆性气候明显，大陆度 66.4%，四季分明。春季（3 月 27 日—5 月 25 日）光照长、多春旱，夏季（5 月 26 日—9 月 7 日）高温多雨，秋季（9 月 8 日—11 月 6 日）天高气爽，冬季（11 月 7 日—3 月 26 日）寒冷干燥。年平均气温 13.6℃，7 月平均气温 26.9℃，1 月平均气温-1.8℃。年平均降水量 775 毫米，最大年降水量 1245.8 毫米（1964 年），最小 388.9 毫米（1981 年）。年平均降水日 81.8 天，平均降雪日 7 天。年平均蒸发量 1217.6 毫米，为降水量的 1.57 倍。年平均日照总时数 2384.4 小时，太阳辐射总量 118 千卡/平方厘米。年平均相对湿度 69%。霜期平均起止日期为 10 月 24 日至次年 4 月 9 日，无霜期平均 197 天。年平均风速 2.8 米/秒，主导风向为东南风。

矿区内出露地层为寒武纪九龙群炒米店组，为一向北倾斜的单斜构造，倾向 0°，倾角 3°～6°。炒米店组（$\epsilon_4\hat{c}$）地层在矿区及其周围均有分布，岩性为浅灰色厚层藻

灰岩、鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩，具氧化砾屑灰岩、泥质条带灰岩。厚度 202.5m。

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

（2）政策因素分析

立足于我国土地的基本国策“十分珍惜、合理利用每一寸土地和切实保护耕地”，现阶段我们要严格保护耕地，维护粮食安全，又要保证建设用地数量，使其不影响经济发展。这要求我们去挖掘土地的潜力，而土地复垦能有效增加农用地和建设用地面积。我们结合当地国土空间规划要求，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。所以从政策上讲，本次复垦的复垦方向、复垦结果应符合政府政策要求。

（3）公众因素分析

各级专家领导的意见以及项目区公众的态度、意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。编制人员以走访、座谈的方式了解和听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，一致建议企业一定要做好复垦工作，由于山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案的生产损毁土地面积较大，大部分村民认为应重点考虑生态恢复，改善当地环境，在条件允许的情况下，尽量复垦为林地。

2）当地相关政府部门参与情况

编制人员向滕州市自然资源部门收集项目区土地利用现状情况、项目区土地规划情况：

① 要求复垦区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。

② 根据项目区实际情况，建议复垦方向因地制宜。

③ 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。以上意见在方案已采纳，相关调查资料见报告附件。

综合上述，根据以上对项目区内降水量、气温、湿度等自然社会因素分析以及政策因素分析和公众因素分析，依照复垦区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，为了复垦区土地可持续利用，其土地复垦利用方向应考虑农用地、林地。

（4）评价单元的划分

本方案主要以土地利用现状图作为评价的基础图件。评价单元一般是将破坏方式、程度相同，内外部特征相同或相近的破坏地块作为同一参评单元，便于合理的确定各参评单元参评因子的赋值、以便综合分析被叠置因子之间的相互作用和联系，使确定的复垦方向更贴近于实际。

本方案设计的复垦对象为露天采场坑底、北侧低于+130m 老采坑、边坡、边坡平台、矿山道路 5 种类型。各破坏地块破坏程度、类型相差较大，特别是露天采场开采终了后，分为露天采场坑底和边坡平台两种不同的类型。其中坑底基本平整，而采场边坡为多级台阶状态，坡角达到 65°。故将采矿场分为露天采场坑底、采矿场边坡及平台三个评价单元；矿山道路均单独作为一个评价单元，见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元划分情况表　　hm^2

损毁方式	评价单元	单元数量	单元面积	备注
挖　损	露天采场边坡	1	1.1647	+160m-145m、+145m-+130m、
	露天采场平台	1	0.379	+145m 安全平台
	露天采场坑底平台	1	29.4085	+130m 坑底平台
		1	2.0647	北侧低于+130m 老采坑
压　占	矿山道路	1	0.5226	
合　计		5	33.5395	

4、土地复垦适宜性评价

（1）评价体系和评价方法

评价方法：土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，

即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

评价体系：采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

（2）评价因素选择

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主导性原则；④定量和定性相结合原则；⑤可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子。

压占评价因子：地面坡度、排水条件、有效土层厚度、砾石含量、土壤、PH，周边生态适宜性。

挖损评价因子：地面坡度、排水条件、有效土层厚度、砾石含量、土壤、PH、与周边标高一致性、周边生态适宜性。

（3）评价标准的建立

根据我国相关技术行业标准，结合区域的自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。主要依据的标准有《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2019）、《农用地定级规程》（GB/T28405—2012）、《林地质量等级》（GB/T33469）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及地方相关标准等，在具体的标准确定过程中也要考虑项目区所处的环境状况。

本项目挖损复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价等级标准详见表 4-3。本项目压占复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价等级标准详见表 4-4。

表 4-3　　挖损复垦区主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
标高一致性	一致	1 等	1 等	1 等
	差距较小	2 等	1 等	1 等
	差距较大	3 等	2 等	2 等
	差距大	N	3 等	3 等
地面坡度（°）	＜3	1 等	1 等	1 等
	3～15	2 等	2 等	1 等
	15～25	3 等	3 等	2 等
	＞25	N	N	3 等
有效土层厚度（含覆土）（cm）	＞80	1 等	1 等	1 等
	60～80	2 等	1 等	1 等
	40～60	3 等	2 等	1 等
	＜40	N	2 等	2 等
土壤 PH	6.5-7.5	1 等	1 等	1 等
	5.0-6.0，8.0-8.5	2 等	1 等	2 等
	>8.5,<5.0	3 等	2 等	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没，排水条件较好	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没，排水条件较差	3 等	3 等	3 等
	长期淹没，排水条件很差	N	N	N
砾石含量（%）	＜2	1 等	1 等	1 等
	2～10	2 等	1 等	1 等
	10～30	3 等	2 等	2 等
	>30	N	3 等	3 等
周边生态适应性	一致	1 等	1 等	1 等
	可适应	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	不适应	不	不	不

注：N 为不适宜。

表 4-4　　压占复垦区适宜性评价等级标准

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度（°）	＜3	1 等	1 等	1 等
	3～15	2 等	2 等	1 等
	15～25	3 等	3 等	2 等
	＞25	N	N	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没，	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没，排水条件较好	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没，排水条件较差	3 等	3 等	3 等
	长期淹没，排水条件很差	N	N	N
有效土层厚度（含覆土）（cm）	＞80	1 等	1 等	1 等
	60～80	2 等	1 等	1 等
	40～60	3 等	2 等	1 等
	＜40	N	2 等	2 等
土壤 PH	6.5-7.5	1 等	1 等	1 等
	5.0-6.0，8.0-8.5	2 等	1 等	2 等
	>8.5,<5.0	3 等	2 等	3 等
砾石含量（%）	无砾石	1 等	1 等	1 等
	0～6	2 等	1 等	1 等
	6～10	3 等	2 等	2 等
	>10	N	3 等	3 等
周边生态适应性	一致	1 等	1 等	1 等
	可适应	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	不适应	不	不	不

注：N 为不适宜。

（5）适宜性等级的评定

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。

1）挖损复垦区适宜性等级的评定

①露天采场坑底平台：露天采场坑底平台为+130m，整个坑底地势较平坦，由于矿坑充水因素主要为大气降水，矿山开采结束后最终平台标高高于当地侵蚀基准面，不易产生积水，矿坑与周边地形落差较小，通过机械可快速排水，排水条件较好。由于项目区原有地类为其他林地、其他草地、裸地及采矿用地，根据表 4-5，露天采场坑底平台适宜性评价结果为宜耕、宜林、宜草二等地。

表 4-5　　露天采场**坑底平台**适宜性评价结果

参评单元	内　容		标高一致性	地面坡度（°）	有效土层厚度	排水条件	砾石含量	土壤 pH 值	周边环境适应性	主要限制因子
露天采场坑底平台	取 值		一致	<3	60-80	较好	<2	6.5-7.5	林地	土壤缺乏，有效土层厚度不够，可进行覆土
	宜耕	等级	1	1	2	2	1	1	1	
	宜林		1	1	1	2	1	1	1	
	宜草		1	1	1	2	1	1	1	

根据挖损复垦区主要限制因素的等级标准排水条件：坑底平台排水条件等级为 2 级，2 等排水条件为季节性短期淹没，排水条件较好。由于矿山开采结束后，矿山北侧、东侧、南侧及西侧大部分均形成开采边坡，仅在西北角可自行排水，因此矿山闭坑后在坡脚及养护道路两侧修建排水沟，排至矿区外侧，存在季节性短期淹没，排水条件受限制，排水条件定为 2 级。

②露天采场开采平台复垦：露天采场边坡平台复垦的客观条件（台阶宽度较小，高度较大），如复垦为耕地，其耕性不好。道路危险，不适于人类进行活动；开采结束后，采坑平台标高高于周围地形，大气降水可自然排泄，不会产生积水。由于项目区原有地类为裸地、林地、草地及采矿用地，待露天采场开采完成后，可采用整地覆土，且建立挡土墙，防止水土流失，在台阶坡底线附近开挖种植槽、覆土，种植爬山虎等。本方案覆土来源为外运土，含有一定的砾石，砾石含量小于 2%～10%；能够满足植物的生长，根据表 4-6，　露天采场平台适宜性评价结果为不宜耕，宜林二等地、宜草二等地。

表 4-6　　露天采场**开采平台**适宜性评价结果

<table>
<tr><th colspan="2">参评单元</th><th>内容</th><th>标高一致性</th><th>地面坡度（°）</th><th>有效土层厚度</th><th>排水条件</th><th>砾石含量</th><th>土壤 pH 值</th><th>周边环境适应性</th><th>主要限制因子</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">露天采场平台</td><td>取值</td><td>差距较大</td><td>＜3</td><td>>60</td><td>好</td><td>2～10</td><td>6.5-7.5</td><td>林地草地</td><td rowspan="4">有效土层厚度不够，不同平台标高差距较大</td></tr>
<tr><td>宜耕</td><td rowspan="3">等级</td><td>N</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>宜林</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>宜草</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

③露天采场边坡复垦：露天采场边坡平台的客观条件（边坡坡度陡，根据开发利用方案，开采边坡角为 65°），开采后形成的坡度远大于等级标准的 25°，不具备覆土条件，最终设计在台阶坡底线覆土，种植爬山虎，使其上爬覆盖坡面。根据表 4-7， 露天采场边坡适宜性评价结果为不宜耕，不宜林，宜草三等地。

表 4-7　露天采场**边坡**适宜性评价结果表

<table>
<tr><th colspan="2">限制因素及分级指标</th><th>宜耕评价</th><th>宜林评价</th><th>宜草评价</th></tr>
<tr><td rowspan="4">标高一致性</td><td>一致</td><td>1 等</td><td>1 等</td><td>1 等</td></tr>
<tr><td>差距较小</td><td>2 等</td><td>1 等</td><td>1 等</td></tr>
<tr><td>差距较大</td><td>3 等</td><td>2 等</td><td>2 等</td></tr>
<tr><td>差距大</td><td>N</td><td>3 等</td><td>3 等</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地面坡度（°）</td><td>＜3</td><td>1 等</td><td>1 等</td><td>1 等</td></tr>
<tr><td>3～15</td><td>2 等</td><td>2 等</td><td>1 等</td></tr>
<tr><td>15～25</td><td>3 等</td><td>3 等</td><td>2 等</td></tr>
<tr><td>＞25</td><td>N</td><td>N</td><td>3 等</td></tr>
</table>

2）压占复垦区适宜性等级的评定

矿山道路：矿山道路为水泥硬化路面，道路两侧土壤损毁程度较小，后期复垦时，矿山道路保留作为农村道路，以便后期矿山复垦时管护的便道使用。

（6）确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性分析，矿山道路已确定复垦为农村道路； 露天采场坑底、边坡平台适宜性等级定性评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素、政府部门及当地农民的建议，确定该项目各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采场坑底平台：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜耕、宜林和宜草， 考虑到矿区周边生态适宜性及坑底平台已复垦现状，并结合当地村民及政府意见，将其复垦为旱地（北侧低于+130m 区域复垦为乔木林地）；

露天采场边坡：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜林和宜草， 考虑到原土地利用状况以及周边地类，将其复垦为其他草地；

露天采场平台：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜林和宜草， 考虑到原土地利用状况以及周边地类，将其复垦为乔木林地；

确定最终适宜性评价方向。土地适宜性评价结果见下表 4-7。

表 4-7　　土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦方向	复垦面积（hm^2）
露天采场边坡	其他草地	1.1647
露天采场平台及北侧老采坑	乔木林地	2.4437
露天采场坑底平台+130m	旱　地	29.4085
矿山道路	农村道路	0.5226
合　计		33.5395

表 4-8　　复垦区土地面积结构调整表　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		面积（hm^2）		所占比例（%）
				复垦前	复垦后	
01	耕　地	0103	旱　地	0.0149	29.4085	+87.63
02	园　地	0204	其他园地	0.1788	0	-0.53
03	林　地	0301	乔木林地	0.4541	2.4437	+5.93
	林　地	0307	其他林地	1.8504	0	-5.52
04	草　地	0404	其他草地	13.8912	1.1647	-37.94
06	工矿用地	0602	采矿用地	15.7768	0	-47.03
10	交通运输用地	1004	农村道路	0.0798	0	-0.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2734	0.5226	+0.74
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.0201	0	-3.04
合计				33.5395	33.5395	0.00

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

项目区属暖温带气候，年平均降水量为 775mm，雨季多集中在 6-9 月，平均占全年降雨量的 70%以上，常年降雨量基本能满足树木生长需求。

项目区经治理和复垦后旱地 29.4085hm^2（约 441.13 亩），林地 2.4437hm^2（约 36.66 亩），根据山东省农业用水定额，本地区属于鲁南地区（Ⅳ区），耕地养护用水 195m^3/亩.年，生态林养护用水 2m^3/亩.年。矿山年灌溉需用水约 441.13×195+2×36.66=86093.67m^3。

区内岩石裂隙较不发育，雨水入渗约 40% ，地表径流量可满足区内蓄水需求。矿区周围有大范围的农田分布，已基本形成灌、排、引、蓄、调运行自如的梯级河网系统，项目区周边区域水资源相对比较丰富，可以满足林地及旱地种植灌溉需求。

2、土资源平衡分析

①供土量分析

本矿山建设前已被开采多年，剥离的表土较少，已用于前期修路等工程；根据现场调查，目前矿区内无可剥离的表土。所需土源均需外购，土源均外购于柴胡店镇（见附件购土协议），运距约 5-8km。

②需土量分析

本次复垦为旱地及林地采用覆土复垦，其中终采底盘回填覆土 176451.0m^3；边坡平台及老采坑覆土 14662.98m^3；矿山道路两侧绿化覆土 105.84m^3，合计 191219.82m^3，上述

所需土方均为实方，土源缺口由矿山企业外购。

表 4-9　　项目区土源供给量综合一览表

覆土单元	覆土量（m^3）	供土量（m^3）	土源缺口（m^3）	备注
露天采场底盘	176451.0	0	191219.82	
采场边坡平台及老采坑	14662.98			
矿山道路两侧绿化	105.84			
合　计	191219.82			

（四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）相关规定，结合滕州市西大山矿区灰岩矿的特点，制定本方案土地复垦质量要求。

1、露天采场平台（+145m）土地复垦质量要求

露天采场平台（+145m）经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为林地（乔木林地）。

（1）在平台上覆土 0.6m，植树绿化（侧柏，高 1.5m），栽植密度 220 棵/亩，所需土壤由矿山企业从周边地区购买，土壤质地主要为中壤土，经过砾石清理后砾石含量小于 2%。

（2）开采平台外边缘修筑挡土墙，设计高 0.7m，宽 0.4m，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

（3）复垦为乔木林地，三年后林木郁闭度 0.1 以上，保存率达到 80%以上。

2、露天采场+130m 坑底平台土地复垦质量要求

露天采场经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为耕地（旱地）。

（1）覆土 60cm，土壤质地为中壤土，无砾石，能够满足农作物生长。

（2）经土地平整后，地面坡度小于 4°，以利于排水和农作物种植。

（3）增施农家肥，增加土壤有机成分含量，加快土壤熟化。

（4）复垦为旱地，三年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同等土地利用类型中等产量水平，耕地质量等级不低于 2 等地。

3、露天采场边坡土地复垦质量要求

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

边坡宜植被保护，按 50cm 的间距种植当地适宜生长的爬山虎，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。三年后，植被覆盖度 70％以上。

4、运输道路土地复垦质量要求

运输道路经土地适宜性评价结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为农村道路。

（1）对运输道路两旁挖坑植树，树间距 2m，播撒草种。

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

山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区矿山地质环境治理与土地复垦应在矿山地质环境调查的基础上，制定矿山地质环境问题治理与土地复垦方案，根据《矿山地质环境治理保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016 年 12 月）以及本方案服务年限的说明及要求，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，在治理方案适用年限内，以采矿造成的地质灾害、地下含水层、地形地貌以及土地损毁为重点，开展矿山环境治理，确保矿山安全生产，改善、恢复矿山地质、生态环境。根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定复垦责任范围和各单元的复垦方向，将剩余的复垦责任范围纳入本次治理及复垦工程，具体应达到如下治理与复垦目标：

1、地质灾害隐患防治目标：对预测崩塌地质灾害进行监测，及时采取治理措施，按照边开采、边治理的原则。

2、含水层治理目标：本矿山设计圈定的开采终了境界最低开采标高为+130m，开采层位均位于侵蚀基准面标高以上，采矿活动对含水层影响较轻。主要采取防治措施为地下水水质的监测。对矿区周边采取地下水水样，进行水质分析，通过与原始水样进行对比监测，及时发现矿山开采对地下水影响问题，以防止矿山开采造成地下水污染。

3、地形地貌景观治理目标：对矿区内其它因矿业活动而使土地裸露的区域，均要进行恢复植被，使矿区地形地貌景观尽可能与周围景观融合，矿山地质环境治理与土地复垦率应达到 100%。

4、土地资源治理目标：对矿山开采所压占和损毁土地资源等进行治理，恢复所压占、损毁土地资源的使用功能，本方案设计恢复植被。各单元损毁土地资源治理与复垦率应达到 100%。

5、矿山地质环境保护目标：矿山开采前，对已破坏区域进行清理整平，清理废渣，局部进行覆绿；对矿山开采过程中尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

（二）主要技术措施

1、矿山地质环境恢复治理工程必须坚持先设计后施工的原则，委托具有相应资质的

单位进行勘察、设计；委托具有相应资质的单位按设计进行施工；委托监理机构进行全程监理， 确保工程质量；建设单位应保证严格按矿山环境保护与恢复治理方案设计报告和设计图纸进行施工。

2、矿山地质环境恢复治理工程坚持边开采边治理的原则。对开采过程中形成的潜在安全隐患进行消除，确保矿山开采过程中的得到有效治理。

3、加强与当地自然资源行政主管部门和相关技术专业机构的沟通，争取技术支持；矿山环境恢复治理工作应纳入当地矿山环境保护与恢复治理总体规划，接受当地政府和国土行政管理部门的指导和监督。

4、加强矿山领导及员工对矿山地质环境恢复治理相关法律法规和专业技术知识的学习培训。

5、完善管理规章制度。为保证矿山环境保护与恢复治理方案的实施，建立健全矿山环境保护与恢复治理技术档案与管理制度，实现工作的科学性和系统性。

二、矿山地质环境治理

（一）目标任务

通过对山体的地质环境进行调查，结合周边环境，对项目挖损山体的地质特征及其稳定性进行勘查及评价，制定出切实可行的矿山地质环境治理方案，旨在消除或最大限度地减少矿山环境污染，修复与改善矿山及周边的生态环境，并恢复和扩大矿山土地资源，有效提高其土地利用价值，营造良好的生态环境与生活、生产、投资环境，有效利用矿山的土地资源，进一步促进滕州市的经济与社会的可持续发展。

（二）工程设计

西大山矿区矿山地质环境主要工程设计有以下几个方面：

1、对矿山开采过程中将形成的+160～+145m 边坡、+145m～+130m 边坡进行边开采边治理；

2、警示牌工程。

3、监测点设置。

（三）技术措施

1、矿山进行边开采边治理，开采过程中，在矿区+160～+145m 边坡、+145m～+130m 边坡水平以上将会新增 1 个安全平台（+145m），安全平台及边坡上会有松散的碎石及危

岩分布，在开采过程中进行清除，共计清理边坡面积 11647m^2。

2、警示牌设计

①警示牌材质：耐腐蚀铝合金材料。

②警示牌规格：每块面积 1.3m^2，规格 800×1600×20mm。

③安置方法：安置高度 1.2m（牌底）。

④警戒事项，言简意赅，协调美观。

⑤布设工程量和位置：6 块，设在治理区高陡边坡以及其它险区入口等处。

图 5-1　　警示牌示意图

3、防止非工作人员进入矿区，发生意外事故。矿山闭坑后，治理露天采场底盘时设计在底盘北侧、剩余民采采坑坡顶向外 2m 处及矿界外东侧及西侧设置防护网，防止人畜坠入坑底，发生意外事故。防护网采用 PVC 涂塑荷兰网（直径φ=3mm，网孔 50×50mm），网片尺寸 2m×30m，网柱间距：3m，修建防护网长度 2414m。

4、布置边坡监测点 3 个；水质监测点 2 个，土壤监测点 2 个。

（四）主要工程量

表 5-1　　矿山地质环境治理工程量一览表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	边坡清理	m^2	11647	
2	安全警示牌	个	6	
3	防护网	m	2414	
4	边坡监测	次	1840	
5	水质监测	次	48	
6	土壤污染监测	次	24	

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

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

土地复垦方案的最终目标是通过采取综合整治措施，使被破坏的土地恢复到可供利用状态。通过采取预防控制措施和工程、生物技术措施，尽量降低土地破坏程度，减少土地破坏面积，改良区域环境，实现矿区生态系统新的平衡,并通过矿区的土地复垦增加就业机会和经济收入，在一定程度上改善矿区周边人民的生活水平，促进社会的稳定。

（二）工程设计

1、终采底盘复垦工程设计

①土地平整

矿山开采结束后，对终采底盘进行清理整平，将碎石杂物清出场外，达到复垦为旱地的质量标准。

②覆土工程

终采底盘清理整平后进行覆土 0.6m 复垦为旱地。土壤质地为中壤土，经过砾石清理后砾石含量小于 2%，采用人工和机械相结合的方式对覆土后的表土进行必要的辗压，使其达到天然土壤的干密度。

③田间道路

采矿场终采底盘面积较大，为便于后期耕地的养护，在区内修建田间道路。

④排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出，在终采底盘坡脚及道路一侧设置排水沟。

2、采场平台及边坡复垦工程设计

①覆土工程

对开采形成的终了平台进行清理后，各平台清理整平后覆耕植土 0.6m。

②植树（藤）绿化

安全平台上开挖坑穴植树，平台外侧修建挡土墙，各平台内侧按照 0.5m 间距种植爬山虎。

③树种选择

根据该地区周围树种分布情况和适宜性分析，本复垦单元的树种为侧柏。

3、矿山道路复垦工程设计

矿山闭坑后，其通矿道路经过平整修理可保留作为当地居民的生产、生活道路，道路两侧植树绿化。

①开挖种植穴

利用矿山自有小挖机进行开挖种植穴，规模为 60cm×60cm，深度 60cm。

②覆土工程

经适宜性评价并结合本复垦区实际，矿区道路两侧各栽植一行侧柏。进行穴状覆土，穴状布置间距为 2.0m，覆土深度 60cm。

植被恢复

1）树种选择

根据该地区周围树种分布情况和适宜性分析，本复垦单元的树种为侧柏穿插种植。

2）栽植方法

整地：穴状整地。树穴 60cm*60cm，深 60cm。

栽植方法：栽树时使根长保持在 30-35cm 即可。适量浇水。树穴填满土后，适当踩实，然后在其表面覆盖 10-15cm 松散的土。

造林时间：春季在 2 月-3 月。

造林密度：共一行，株距为 2.0m。

3）抚育管理

造林后及时灌水，一般为一周浇灌一次，成活后半月浇灌一次，针对肥力较差，结

合实地情况施一定量的肥料。第一、二年需定期整形修枝。对未成活的树木应第二年及时补栽， 根据项目区气候特点，认为春季栽种较为适宜，最好在雨季来临前完成补种，作种幼苗柔弱， 根系浅，应加强管理。

（三）技术措施

1、终采底盘土地复垦技术措施

①土地平整

矿山开采结束后采用机械将露天采场底盘进行平整清理，清理整平面积为294085.00m^2。

②覆土工程

采场底盘面积为2940856m^2，清理整平后的采场底盘覆土0.6m复垦为旱地。

覆土工程量：294085×0.6=176451m^3。

土地翻耕：29.4085hm^2。

③养护道路

为了便于后期养护，设计新建的养护道路宽2m，边坡1:1，路基2.6m。道路高出地面0.3m,采用坡面清理的废弃碎石作为路基，厚度控制在20cm。路基铺垫后，再覆盖10cm厚度素土，形成泥结石路面并夯实（见图5-2）。

新建养护道路总长约2893m，覆废弃碎石0.2m，横截面积0.45 m^2；覆废弃碎石量约1305.85m^3；覆土厚度0.1m, 横截面积0.21m^2，覆土量约:607.53m^3。

图5-2　道路横断面图

④排水沟

采场底盘坡脚处及养护道路一侧修建一条排水沟，设计排水沟横截面积呈矩形，规

格规格宽 1200mm，高 600mm（图 5-3），排水沟开挖后底部进行夯实，并用碎石进行垫层。设计排水沟长约 2893m，浆砌石 1041.48m^3，排水沟示意图见图 5-3。

图 5-3　底盘排水沟示意图

⑤坑底平台覆土绿化工程

矿区坑底平台北侧老采坑面积 20647.9m^2，在老采坑范围内覆耕植土 0.6m 栽植侧柏（高 1.5m），栽植密度 220 株/亩。

覆土工程量：20647.9×0.6=12388.74m^3。

栽植侧柏：20647.9÷666×220=6820 棵

表 5-2　　终采底盘复垦工程量一览表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	覆　土	m^3	188839.74	
2	栽植侧柏	棵	6820	坑底平台北侧老采坑
3	土地翻耕	hm^2	29.4085	
4	养护道路	m	2893	
5	排水沟浆砌石	m^3	1041.48	

2、采坑边坡平台复垦工程设计

①平台覆土绿化工程

矿山未来开采将会形成+145m 平台，共 1 个安全平台，平台面积 3790.4m^2，在平台上覆耕植土 0.6m 栽植侧柏（高 1.5m），栽植密度 220 株/亩。在平台内侧，挡土墙外侧种植爬山虎，种植间距 0.5m，单排，带土球，穴状栽植。爬山虎规格为 5 叶爬山虎，长 1.2m～1.5m。并按 60kg/hm^2 进行撒播草种（高羊茅、黑麦草）。

覆土工程量：3790.4×0.6=2274.24m^3。

栽植侧柏：3790.4÷666×220=1252 棵。

撒播草种：0.379×60=22.74kg。

爬山虎：700÷0.5=1400 株。

②挡土墙工程

为防止水土流失，在+145m 平台及老采坑上部布设一道挡土墙。挡土墙采用浆砌块石砌筑，就地取材，设计墙体高 700mm、顶宽 400mm、底宽 500mm，墙体内侧坡胸比 1：0.3，直接砌筑在清理后的裸岩上。设计挡土墙墙顶采用 C20 砼压顶，厚度 100mm。距外缘底 300mm 处每 3m 设置一处排水孔，泄水管倾角 5-10°，材质为 PVC 管，直径 100mm，排水孔内缘回填碎石过滤层（见图 5-4）。设计修建挡土墙约 1582m。挡土墙每米工作量如下：M7.5 浆砌石 0.315m^3。

浆砌石：1582×0.315=498.33m^3。

表 5-3　　边坡平台复垦工程量一览表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	覆　土	m^3	2274.24	
2	栽植侧柏	棵	1252	
3	修建挡土墙	m^3	498.33	+145m 平台及老采坑上部
4	栽植爬山虎	株	1400	
5	撒播草种	hm^2	0.379（22.74kg）	

图 5-4 挡土墙断面图

3、矿山道路复垦技术措施

矿山道路长约 490m，损毁类型为压占，待矿山开采结束后维持现状路面复垦为农村道路，平整后在道路两侧按间距 2m 开挖树坑，开挖坑穴规模为 0.6×0.6×0.6m(长×宽×深)然后进行回填，栽植侧柏约 490 棵，共需回填土方 105.84m^3。

（四）主要工程量

表 5-5　　矿山土地复垦工程量一览表

复垦区域	序号	工程名称	单位	工程量
终采底盘	1	覆　土	m^3	188839.74
	2	栽植侧柏	棵	6820
	3	土地翻耕	hm^2	29.4085
	4	养护道路	m	2893
	5	排水沟浆砌石	m^3	1041.48
边坡平台	1	覆　土	m^3	2274.24
	2	栽植侧柏	棵	1252
	3	修建挡土墙	m^3	498.33
	4	栽植爬山虎	株	1400
	5	撒播草种	hm^2	0.379（22.74kg）
矿山道路	1	覆　土	m^3	105.84
	2	栽植侧柏	棵	490

表 5-6　　矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	覆　土	m^3	191219.82	底盘、平台、道路两侧绿化
2	栽植侧柏	棵	8562	平台、道路两侧侧柏
3	栽植爬山虎	株	1400	边坡坡脚
4	撒播草籽	hm^2	0.379	平　台
5	浆砌块石	m^3	1539.81	修建挡土墙、排水沟
6	土地翻耕	hm^2	29.4085	终采底盘
7	养护道路	m	2893	终采底盘

四、含水层破坏修复

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

五、水土环境污染修复

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

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、监测的目的

本次监测主要依据为崩塌、滑坡、泥石流监测规程《DZ/T 0223—2004》、滑坡、崩塌监测测量规范《DZ/T 0227—2004》、地表水和污水监测技术规范《HJ/T912002》，根据矿山地质环境影响评估结果，为掌握矿山地质环境问题的发展、演化趋势、制定矿山地质环境保护和综合治理方案提供基础资料，为实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

2、监测的任务

①对遭受矿业活动破坏的边坡、水、土地资源进行环境监测；

②对矿业活动引发的边坡、水、土污染进行动态监测；

（二）边坡、水土环境污染检测监测设计

边坡监测主要对开采过程中形成的高陡边坡进行定期巡查，消除地质灾害隐患点；水土环境污染检测主要是对露天采场开采过程中，爆破材料对地下水和土壤可能造成的污染进行检测；可能造成周围地表水、地下水和土壤的污染进行检测。

（三）边坡水土环境污染检测监测技术措施

1、监测目的

边坡监测主要防止边坡地质灾害的发生；水土环境污染检测主要是对露天采场开采过程中，爆破材料对地下水和土壤可能造成的污染进行检测；对废石场淋滤可能造成周围地下水和土壤的污染进行检测。通过样品分析，对比土壤和地下水水质的变化，及时发现矿山对周围水土环境的影响，以便采取相应的防治措施。

2、监测内容

露天采场边坡、土壤情况和露天采场周围水质

3、监测方法

（1）边坡监测

监测方式：人工巡查。监测频率，每周一次。

（2）水样的采集与监测

①采样时间及频率：每年分别在枯水期和丰水期对地下水取样 2 件。如化验结果出现超标，应及时重复取样化验核实情况，并加密观测井的密度和取样频率。

②监测项目：分析项目包括水的物理性质（颜色、味、浑浊度、色度、透明度）、HCO_4^{2-}、SO_3^{2-}、Cl-、NO -、K+ 、Na+、Ca_2+、Mg_2+、Fe_3+、NH4+、PH 值、总硬度、

永久硬度、暂时硬度、负硬度、总碱度、矿化度。送具备水质检测资质单位进行化验，化验结果参照《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)进行分析。

③地下水样的采集、包装和运输：取样前将取样瓶冲洗干净，且取样时要用新鲜水冲洗水样桶至少三次。水样采取后立即封好瓶口，填写水样标签，及时送样。

④采样地点：由于矿山属山坡露天开采，矿区内没有揭露地下水，在矿区北侧办公区域及南侧郭沟村，作为水样检测点。根据矿区及其附近水文地质条件，取样点选取采场附近村庄地下水作为对比。

（3）土壤样品的采集与监测

①监测频率：土壤采用人工监测，每年取土壤分析样一次，土壤主要监测内容为重金属离子，以监测对土壤的影响程度。日常发现异常情况应加密观测。

②监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、铬、镉、汞、镍 8 个指标。

③采样方法与监测方法：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。采用《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)进行评价。

④监测布点

土壤监测点共布置 2 个，在露天采场东侧及北侧进行取样。

4、主要工作量

边坡监测：3×52×11.8=1840 次；

水质监测：11.8 年（矿山剩余服务年限）×2 点/2 次=48 次；

土壤污染监测：11.8 年（矿山剩余服务年限）×2 点/次=24 次；

表 5-7　　矿山地质环境监测工程量一览表

序号	监测项目	监测位置	监测点（个）	监测频率	监测年限	监测点▪次
1	水土环境污染监测	边坡监测	3	每周一次	11.8	1840
		水质监测点	2	枯水、丰水	11.8	48
		土壤监测点	2	每年一次	11.8	24

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土

地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2、管护目标任务

管护是复垦的最后程序，对复垦的林地和旱地进行管护，防止复垦林地、旱地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，通过对林地、旱地的管护，以便保证复垦林地和旱地达到复垦质量要求，提高复垦的保存率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

（二）措施和内容

1、复垦区原地貌地表状况监测

由于矿山开采形成露天采场，将导致地形地貌发生变化，在开采结束前，对整个复垦区的原始地形地貌进行监测，以便后期矿山开采后更好的与原始地形进行对比。另对土地利用状况原始数据进行保留，对后期的变化进行跟踪研究。以及采集和监测对比项目区土壤信息情况变化情况等。

2、土地损毁监测

根据项目土地损毁情况，在矿山建设生产过程中，应对挖损和压占的土地进行监测。包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。若因生产工艺流程改变，对损毁土地的损毁时序、位置产生变化，应对土地复垦方案进行修正。

3、复垦效果监测

（1）土壤质量监测

①.监测时间和频率

以复垦单元为监测单元，在复垦工程完成后，每个复垦单元连续监测 3 年。

②.监测内容

复垦为林地、旱地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量等；监测频率为每年一次。本项目旱地、林地复垦土壤质量监测方案见下表 5-8。

表 5-8 林地、旱地复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频率 次.年-1	监测点数量 个	样点持续监测时间 年
地面坡度	1	1	11.8
pH	1	1	11.8
有效土层厚度	1	1	11.8
土壤质地	1	1	11.8
土壤砾石含量	1	1	11.8
土壤容重（压实）	1	1	11.8
有机质	1	1	11.8

（2）复垦植被监测

复垦为旱地、林草地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、保存率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随即调查法。在复垦规划的服务年限内，每年监测一次。林地复垦植被恢复监测方案见下表 5-9。

表 5-9 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频率 次.年$^{-1}$	监测点数量个
保存率	11.8	1
郁闭度	11.8	1
单位面积蓄积量	11.8	1

（三）复垦管护工程设计

管护工作主要针对复垦后的植被。植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的林草地和旱地。

（1）管护面积

本方案管护面积为复垦责任范围面积为林草地和旱地面积，管护面积为 33.5395hm^2。

（2）管护频率

本方案管护时间为复垦结束后 3 年，每年一次。

（3）管护内容

①水分管理

在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的保存率。

②养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，

应以防旱施肥为主。

③林木修枝

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

④林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应间隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

⑤林木病虫害防治

对于林带中出现各类林木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

⑥林地胁迫效应调控技术

在林地遮荫胁地较重的一侧，尽量避免配置高大乔木树种，而以灌木或窄冠型树种为宜，如沟、渠、路为南北走向，林带宜配置在东侧；如为东西走向，宜配置在南侧。尽量使林冠阴影覆盖在沟、渠、路面上，从而减轻林带的遮荫胁地影响。在以林带侧根扩展与附近作物争水争肥为胁地主要因素的地区，在林带两侧距边行 0.5~1m 处挖断根沟。沟宽随树种不同而定，乔木为 1m，灌木为 0.5~1m。沟深随林带树种根系深度而定，一般为 40~50cm，最深不超过 70cm，沟宽 30~50cm。林、路、排水渠配套的林带、林带两侧的排水沟渠也可以起到断根沟的作用。合理选种胁地范围内的作物种类，能在一定程度上减轻胁地影响。选择深根型树种（主根发育，侧根较少），并结合沙漠、道路、沟壕合理配置林带，可减少相对应的胁地距离。

（四）主要工程量

1、复垦区原地貌地表状况监测工程量

生产期间，每年监测该期复垦区内地貌地表情况，监测总面积 33.5395hm^2，每年监测记录一次，共监测 11.8 次。

2、土地损毁监测工作量

生产期间，对复垦区内的土地按照损毁情况进行监测，并对损毁程度进行记录。

监测总面积为 33.5395hm^2，每年监测记录一次，监测年限贯穿整个生产过程，共计 11.8 次。

3、复垦效果监测工程量

1）土壤质量监测工程量

土壤质量监测频率每年一次，监测点包括全部复垦对象，监测年限从为复垦后一直到管护期结束，监测面积 33.5395hm^2。

2）复垦植被监测工程量

复垦植被监测面积为 33.5395hm^2，对复垦方向为耕林草的 3 个复垦单元，每年监测 1 次计算，监测年限一直到管护期结束。

3）管护工程量测算

本方案管护区域面积为 33.5395hm^2。

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

根据矿山生产活动对地下含水层、土地资源和地形地貌景观的影响，结合矿山实际情况，确定本矿山的地质环境保护与土地复垦工作部署如下：

1、矿山开采期间做好边坡巡视及治理工作，防止诱发或者加重崩塌安全隐患，尽量减少对地下含水层的影响与破坏。对可能造成崩塌区的范围进行巡查；并做好矿山的警示及保护工作，为职工定期发放合格的劳防用品，采取相应的除尘措施等。

2、对形成的边坡和平台进行治理恢复：边坡平台修整后在矿坑平台上进行覆土、挖坑植树绿化，将其改造为林地，改善环境条件。安全平台坡底处挖沟种植爬山虎等蔓藤植物，使其沿坡面向上生长，达到“立面披绿”的效果。对终采底盘清理整平后覆土复垦为旱地和乔木林地，并配备养护道路、排水沟等。

3、对矿山生产过程中压占的矿山道路进行治理恢复与土地复垦，开采结束后，对矿山道路进行保留，使其复垦为农村道路。

4、矿山开采期间，由于环保、自然灾害等原因导致矿山未按开发方案时序进行开采时，矿山地质环境治理与土地复垦任务应按照实际开采时序实施。

二、阶段实施计划

矿山地质环境治理与土地复垦方案规划年限为 15.8 年（2025 年 5 月-2041 年 2 月），根据矿山开采进度及开采过程中产生的矿山地质环境问题，制定的治理复垦规划分近期、中期和远期。

（一）近期工作安排（2025 年 5 月-2030 年 4 月）

该阶段为矿山开采阶段，主要地质环境治理与土地复垦区域和矿山开采过程中形成的边坡及平台。

1、边开采边治理，对采坑四周安装防护栏及警示标志。

2、对评估区土地损毁情况、边坡稳定性、水土环境等进行监测，对已复垦区域进行管护。

（二）中期工作安排（2030 年 5 月-2037 年 2 月）

该阶段为矿山开采阶段，主要地质环境治理与土地复垦区域和矿山开采过程中形成

的边坡及平台。对评估区土地损毁情况、边坡稳定性、水土环境等进行监测，对已复垦区域进行管护。

（三）远期工作安排（2037 年 3 月-2041 年 2 月）

该阶段矿山开采结束，进入全面治理及复垦管护期。

1、开采结束后，终采底盘通过清理整平、覆土复耕、覆土植树（撒草）等措施复垦成其他林地；矿山道路复垦为农村道路。

2、对整个复垦责任范围进行监测。

3、对整个复垦责任范围进行管护。

三、矿山年度工作安排

矿山地质环境治理与土地复垦近期年度工作安排（2025 年 5 月-2030 年 4 月）

根据开发利用方案设计的终了平台及可利用资源量，本矿山最终只形成+145m 一个终了平台，且+145m 平台之上可利用资源量为******万 t，服务年限约 7.1 年，因此本矿山近五年不会形成终了平台。

表 6-1　各开采平台设计可利用资源量计算表

序 号	台阶	保有资源储量（万t）	设计利用资源量（万t）	服务年限（a）
1	+190m 以上	******	******	******
2	+175m	******	******	******
3	+160m	******	******	******
4	+145m	******	******	******
5	+130m	******	******	******
合计		******	******	******

第一年（2025.5-2026.4）：本阶段主要为矿山开采期，矿山开采+190m 之上资源量，根据本次设计的矿山治理及复垦任务，地质环境治理措施主要有：①设置警示牌 6 块；②对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。③对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。

土地复垦措施：本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。

第二年（2026.5-2027.4）：本阶段开采形成+169m 平台。

地质环境治理措施：本阶段主要为矿山开采期，矿山开采+175m 之上资源量，根据本次设计的矿山治理及复垦任务，地质环境治理措施主要有：①对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。②对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。

土地复垦措施：本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。

第三年（2027.5-2028.4）：本阶段尚未形成新的开采平台。

地质环境治理措施：本阶段主要为矿山开采期，矿山开采+160m 之上资源量，根据本次设计的矿山治理及复垦任务，地质环境治理措施主要有：①对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。②对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。

土地复垦措施：本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。

第四年（2028.5-2029.4）：本阶段尚未形成新的开采平台。

地质环境治理措施：本阶段主要为矿山开采期，矿山开采+160 之上资源量，根据本次设计的矿山治理及复垦任务，地质环境治理措施主要有：①对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。②对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。

土地复垦措施：本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。

第五年（2029.5-2030.4）：本阶段尚未形成新的开采平台。

地质环境治理措施：本阶段主要为矿山开采期，矿山开采+145m 之上资源量，根据本次设计的矿山治理及复垦任务，地质环境治理措施主要有：①对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。②对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。

土地复垦措施：本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。

表 6-1　　土地复垦年度计划安排表

时间	复垦位置	面积（hm^2）	地质环境治理措施	土地复垦措施
2025.5-2026.4	/	/	①设置警示牌 6 块； ②对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。 ③对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。	本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。
2026.5-2027.4	/	/	①对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。 ②对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。	本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。
2027.5-2028.4	/	/	①对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。	本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。
2028.5-2029.4	/	/	②对复垦区地貌地表人工巡查，土地损毁情况人工巡查。	本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。
2029.5-2030.4	/	/	①对露天采场边坡进行巡查监测 156 次（每周一次，三个监测点）、水质分析监测 2 次（丰水期枯水期各一次）、土壤环境污染监测 1 次。	本阶段尚未形成终了平台，不设计复垦工程。

第七章　经费估算与进度安排

一、经费估算依据

为保证工程投资的合理性，本方案的主要投资概算依据与主体工程一致。本概算编制执行依据为：

1、《中华人民共和国预算法》2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议。

2、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012－2016）；

3、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财政部、国土资源部，财综[2011]128 号文）；

4、《山东省土地整治项目预算定额标准（山东省自然资源厅 2023 年版）；

5、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署，2019 年 4 月 1 日起执行）；

6、《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》（山东省自然资源厅 山东省财政厅 山东省生态环境厅，鲁自然资规〔2020〕5 号）；

7、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）

8、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环【2020】30 号）；

9、《枣庄市工程造价指南》（2025 第 1 期）；

10、山东省建设厅发布的《山东省建筑工程价目表》；

11、枣庄市劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准。

二、矿山地质环境理工程经费估算

（一）费用构成

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括前期费用、工程施工费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和预备费 7 大部分。在计算中以元为单位。

1、前期费用

前期费是在工程施工前发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。各项计费基数为工程施工费，费率如下（表 7-1）：

2、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

表 7-1 前期费用费率表

序号	费用名称	费率	备注
1	土地清查费	工程施工费的 0.50%	—
2	项目可行性研究费	工程施工费的 1%	—
3	项目勘测费	工程施工费的 1.5%	—
4	项目设计与预算编制费	工程施工费 2.8%	—
5	项目招标代理费	工程施工费的 0.5%	—

②利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2023 年）规定，该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

③税金

税金=增值税额

税金现行增值税为 9%。

3、工程监理费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2023 年）规定，工程监理费费率按工程施工费的 2.4%计取。

4、竣工验收费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2023 年）规定，该项目竣工验收费费率按工程施工费的 3.75%计取。

5、业主管理费

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

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2023 年）规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2.8%计取。

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、价差预备费和风险金。

①基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。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 6%计取。

②风险金

风险金是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。

7、监测费

矿山地质环境监测费主要由地表水环境监测费及地下水环境监测费、土地资源环境监测费等组成。费用估算根据《山东省地质勘查预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

（二）总工程量

根据设计的工作情况，对矿山地质环境保护治理和矿山地质环境监测工程工程量进行了汇总，见表 7-2、7-3。

表 7-2 矿山地质环境治理工程量一览表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	边坡清理	m^2	11647	
2	警示牌	个	6	
3	护栏网	m	2414	

表 7-3 矿山地质环境监测工程量一览表

序号	监测项目	监测位置	监测点（个）	监测频率	监测年限	监测点▪次
1	边坡水土环境污染监测	边坡监测点	3	每周一次	11.8	1840
		水质监测点	2	枯水、丰水	11.8	48
		土壤监测点	2	每年一次	11.8	24

（三）投资估算

矿山地质环境治理费主要由危岩清理、续坡、护栏网、挡土墙、边坡监测、水环境监测费、土地资源环境监测费等组成。费用估算根据《山东省地质勘查预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

本次矿山地质环境治理工程总共需要投入 73.42 万元，其中工程施工费 60.11 万元，前期费 3.78 万元，工程监理费 1.44 万元，竣工验收费 2.25 万元，业主管理费 1.68 万元，预备费 4.16 万元（各计划投入费用情况见表 7-4、表 7-5、表 7-6）。

表 7-4　矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总投资比例
一	前期费	3.78	5.15 %
二	工程施工费	60.11	81.87 %
三	工程监理费	1.44	1.96 %
四	竣工验收费	2.25	3.06 %
五	业主管理费	1.68	2.29%
六	预备费	4.16	5.67%
合计		73.42	100.00%

表 7-5　矿山地质环境治理工程施工费估算表

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）	收费依据
1	边坡清理	m^2	11647	1.5	1.75	市场价
2	警示牌	个	6	500	0.30	
3	护栏网	m	2414	105	25.35	
4	边坡监测	次	1840	50	9.20	市场价
5	水质监测	次	48	1500	7.20	市场价
6	土壤污染监测	次	24	3000	7.20	市场价
直接费					50.99	
间接费	直接费×5%				2.55	
利润	（直接费+间接费）×3%				1.61	
税金	（直接费+间接费+利润）×9.0%				4.96	
合计					60.11	

表 7-6 矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	费基/元	费率/%	预算金额（万元）
	（1）	（2）	（3）	（4）
1	前期工作费	工程施工费	6.3%	3.78
（1）	调查费		0.50%	0.30
（2）	项目可行性研究费		1.00%	0.60
（3）	项目勘测费		1.50%	0.90
（4）	项目设计及预算编制费		2.80%	1.68
（5）	项目招标代理费		0.50%	0.30
2	工程监理费	工程施工费	2.40%	1.44
3	竣工验收费	工程施工费	3.75%	2.25
（1）	工程复核费		0.70%	0.42
（2）	工程验收费		1.40%	0.84
（3）	项目决算编制与审计费		1.00%	0.60
（4）	整理后土地的重估与登记费		0.65%	0.39
4	业主管理费	工程施工费	2.80%	1.68
5	预备费			4.16
	合　计			13.31

三、土地复垦工程经费估算

1、基础单价

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。

A 人工费：据人工费用构成确定人工预算单价为 108.90 元/工日。

B 材料费

指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费四项。

材料费定额的计算，材料用量按照《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2023年）》，本次预算编制材料价格来源于枣庄市当地物价以及当地建筑材料市场综合参考价。材料费=定额材料用量×材料预算单价，材料预算单价见表 7-7。

表 7-7　　主要材料单价表

序号	名　称	单位	预算单价/元（含税）	限定价	市场价	价差
1	水	m^3	2.0			
2	电	kW.h	1.0			
3	碎石	m^3	70			
4	砂浆	m^3	145.19			
5	树　苗	棵	14.00	5.0		
6	爬山虎	株	8.00			
7	草　种	kg	8.00			
8	砂	m^3	60.00			
9	汽油	t	5000			
10	柴油	Kg	4.5		8.75	4.25
材料价格以当地2024年建筑材料市场价格确定						

C 施工机械使用费

消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2023年）》。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台

班费（元/台班）。

D 其他费用

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

2、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，取小数点后两位计到分。

（1）工程施工费

工程施工费包括直接费＋间接费＋利润＋价差＋未计价材料费＋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

a 人工费＝定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

b 材料费＝定额材料用量×材料预算单价

c 施工机械使用费＝定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

d 其他费用＝（人工费＋材料费＋施工机械使用费）×费率

e 混凝土拌制费＝混凝土拌制直接工程费

f 混凝土运输费＝混凝土运输直接工程费

②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 7-8。

表 7-8　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	直接工程费	2
2		石方工程	直接工程费	2
3		砌体工程	直接工程费	2
4		混凝土工程	直接工程费	3
5		农用井工程	直接工程费	3
6		其他工程	直接工程费	2
7	安装工程	设备及金属结构件安装工程	直接工程费	3

注：其他工程指建筑工程中序号 1—5 以外的工程，如防渗、PVC 管、混凝土管安装等；电力工程不计取临时设施费。

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＝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 7-9。

表 7-9　间接费费率表

序号	工程类别		计算基础	间接费费率（%）
1	建筑工程	土方工程	直接费	10.5
2		石方工程	直接费	10.5
3		砌体工程	直接费	13.0
4		混凝土工程	直接费	10.5
5		农用井工程	直接费	9.5
6		电力建筑工程	人工费	15
7		其他工程	直接费	10.0
8	安装工程	设备及金属结构件安装工程	人工费	60
9		电力安装工程	人工费	22

3）利润

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

价差＝材料价差＋台班费价差

5)税金

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。

（3）设备购置费

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。

a 设备原价。以出厂价或设计单位分析论证后的询价为设备原价。

b 运杂费。分主要设备运杂费和其他设备运杂费，均按占设备原价的百分率计算。

c 运输保险费。以设备原价为计费基数。

d 采购及保管费。按设备原价、运杂费之和的 0.7%计算。

如果采用综合费率法计算设备购置费，计算公式如下：

设备购置费＝设备原价×（1＋综合费率）

综合费率＝运杂费率＋（1＋运杂费率）×采购及保管费率＋运输保险费率

（4）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。

1）前期工作费

前期工作费包括的土地清查与评估费、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）土地清查与评估费

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）项目可行性研究费

项目可行性研究费以工程施工费与设备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　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
2	100	1.5
3	200	2.4
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。

③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

④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 7-11　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
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。

⑤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，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-12　项目招标代理费计费标准　　单位：万元

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 7-13　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。

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。

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＋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 7-14　工程复核费计费标准　　单位：万元

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 7-15　　工程验收费计费标准　　单位：万元

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 7-16　　项目审计费计费标准　　单位：万元

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 7-17　整理后土地重估与登记费计费标准　　单位：万元

序号	计费基数	整理后土地重估与登记费
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

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 7-18　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	2.00
2	100	3.00
3	200	5.50
4	500	14.00
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。

（四）不可预见费

不可预见费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的百分比计算。计算公式为：

不可预见费＝（工程施工费＋设备购置费＋其他费用）×费率其中，可行性研究阶段不可预见费费率为 5%，规划设计阶段不可预见费费率为 3%。

（五）监测费和管理维护费

（1）复垦监测费

复垦区监测费用投入估算情况见表 7-19。

表 7-19　复垦区监测项目费用

监测项目	工作量	单价（元）	估算总价（元）	收费依据
复垦区原地貌地表状况监测工程量	11.8	1000	11800.00	市场价
复垦区土地损毁监测	11.8	1000	11800.00	市场价
复垦效果监测（土壤质量监测、复垦植被）	11.8	1500	17700.00	市场价
合计			41300.00	

（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。

表 7-20　管护费单价表　　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。

本项目工程施工费 5580107.45 元，方案后期管护费为 155662.9 元。

（六）预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

（1）基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费与其他费用之和的 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。假设矿山生产服务年限为 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：a1、a2、a3……an，则第 i 年的价差预备费为 W_i：Wi=a [（1+5％）i－1]。

本项目预计土地复垦生产年限为 11.8 年，复垦施工期 1 年，土地复垦工程价差预备费是 477.23 万元。

表 7-21　　动态投资计划表

年　限	静态投资（元）	差价预备费（元）	动态总投资（元）
2025 年 5 月-2025 年 12 月	3500	0.00	3500.00
2026 年 1 月-2026 年 12 月	3500	175.00	3675.00
2027 年 1 月-2027 年 12 月	3500	358.75	3858.75
2028 年 1 月-2028 年 12 月	3500	551.60	4051.60
2029 年 1 月-2029 年 12 月	3500	754.25	4254.25
2030 年 1 月-2030 年 12 月	3500	967.05	4467.05
2031 年 1 月-2031 年 12 月	3500	1190.35	4690.35
2032 年 1 月-2032 年 12 月	221596.69	90212.01	311808.70
2036 年 1 月-2033 年 12 月	3500	1671.25	5171.25
2034 年 1 月-2034 年 12 月	3500	1929.55	5429.55
2035 年 1 月-2035 年 12 月	3500	2201.15	5701.15
2036 年 1 月-2036 年 12 月	6577904.02	4672285.23	11250189.25
合计	**6834500.71**	**4772296.19**	**11606796.90**

（七）土地复垦工程经费预算

本项目根据土地复垦工程量，测算土地复垦静动态总投资额（见表 7-22）。本项目土地复垦估算费用静态投资 683.45 万元，亩均静态投资 1.36 万元。动态投资总额 1160.68 万元，亩均动态投资 2.31 万元。

表 7-22　　土地复垦方案估算总表　　单位：元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	5580107.45	48.08%
（1）	土壤重构工程	4502167.09	38.79%
（2）	农田水利工程	857273.52	7.39%
（3）	植被重建工程	220666.84	1.90%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其它费用	778424.99	6.71%
四	监测管护费	196962.9	1.70%
（1）	监测费	41300.0	0.36%
（2）	管理维护费	155662.9	1.34%
五	预备费	2447172.62	21.08%
（1）	基本预备费	279005.37	2.40%
（2）	价差预备费	4772296.19	41.12%
六	静态总投资	6834500.71	58.88%
七	动态总投资	**11606796.9**	100.00%

表 7-23　　工程施工费估算表　　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)
一		土壤重构工程				**4502167.09**
（一）		回填覆土				4446357.99
	10235 换	调运土方回填	100m³	1912.1982	2325.26	4446357.99
（三）		土地翻耕				55809.10
	10050 换	土地翻耕 三类土	hm²	29.4085	1897.72	55809.10
二		农田水利工程				**857273.52**
		砌体工程				639648.93
	20049	浆砌块石	100m³	15.3981	41540.77	639648.93
		养护道路工程				217624.59
	70235	养护道路	1000m²	7.52	28939.44	217624.59
三		植被重建工程				**220666.84**
（一）		栽植侧柏				203410.86
	80003 换	栽植侧柏	100 株	85.62	2375.74	203410.86
（二）		栽植爬山虎				17150.28
	80022	栽植爬山虎	100 株	14.00	1225.02	17150.28
（三）		撒播草种高羊茅草				105.70
	80059 换	撒播草种高羊茅草 不覆土~换:高羊茅草	hm²	0.379	278.89	105.70
总计		—				**5580107.45**

表 7-24　　其他费用估算表　　单位：元

序号	费用名称	预算金额	工程施工费	设备费	各项费用占工程施工费的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费	303557.85	5580107.45	0.00	5.44%
2	工程监理费	117182.26			2.10%
3	竣工验收费	195861.77			3.51%
4	业主管理费	161823.12			2.90%
总　计		778424.99			

表 7-25　　基本预备费用估算表　　单位：元

序号	费用名称	工程施工费+其他费用	费率	费用
	(1)	(2)		
1	基本预备费	5580107.45	5%	279005.37

表 7-26　　工程施工费单价汇总表

金额单位: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
一		**土壤重构工程**														
（一）	10235 换	调运土方回填	100m³	78.15	1505.0			1614.59	103.33	1717.92	180.38	56.95	178.02		191.99	2325.26
（二）	10050 换	土地翻耕（一、二类土）	hm²	842.72		440.76		1283.48	82.14	1365.62	143.39	45.27	186.75		156.69	1897.72
二		**农田水利工程**														
（一）	20049	浆砌块石	100m³	14733.42	16529.73	162.41		31425.56	2011.23	33436.79	3510.86	1108.43	54.72		3429.97	41540.77
（二）	70235	养护道路	1000m²	8703.03	12433.28	742.64		21878.95	1400.25	23279.52	2444.32	771.7	54.72		2389.5	28939.44
三		**植被重建工程**														
（一）	80003 换	栽植侧柏	100 株	1291.45	516.57			1808.02	115.71	1923.73	192.37	63.48			196.16	2375.74
（二）	80022	栽植爬山虎	100 株	88.86	839.21			928.07	59.39	987.46	103.68	32.73			101.15	1225.02
（三）	80059 换	撒播草种	hm2	163.28	48.96			212.24	13.58	225.83	22.58	7.45			23.03	278.89

表 7-27　单价分析表

定额编号:	10050 换				
定额名称:	土地翻耕（一、二类土）				
工作内容:	松土。				单位:hm^2
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1365.62
(一)	直接工程费	元			1283.48
1	人工费				842.72
	人工	工日	7.70	108.90	838.53
	其他人工费	%	0.50	838.53	4.19
2	材料费				
3	机械费				440.76
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.04	409.94	426.33
	无头三铧犁	台班	1.04	11.76	12.23
	其他机械费	%	0.50	438.56	2.19
(二)	措施费	%	1283.48	6.40	82.14
二	间接费	%	1365.62	10.50	143.39
三	利润	%	1509.01	3.00	45.27
四	材料价差	元			186.75
	柴油	kg	43.94	4.25	186.75
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	1741.03	9.00	156.69
	合计	-	—	—	1897.72

定额编号:	10380 换				
定额名称:	推土机推土（一、二类土）				
工作内容:	整平、覆土				单位:hm^2
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			89.3
(一)	直接工程费	元			83.93
1	人工费				44.87
	人工	工日	0.41	108.90	44.65
	其他人工费	%	0.50	44.65	0.22
2	材料费				
3	机械费				39.06
	推土机功率 59kw	台班	0.09	431.84	38.87
	其他机械费	%	0.50	38.87	0.19
(二)	措施费	%	83.93	6.40	5.37
二	间接费	%	89.3	10.50	9.38
三	利润	%	98.68	3.00	2.96
四	材料价差	元			186.75
	柴油	kg	43.94	4.25	186.75
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	288.39	9.00	25.96
	合计	-	—	—	314.35

定额编号:	20049				
定额名称:	浆砌块石定额				
工作内容:	选石、修石、制浆、砌筑、勾缝、养护				单位:100m³
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			33436.79
(一)	直接工程费	元			31425.56
1	人工费				14733.42
	人工	工日	134.62	108.90	14660.12
	其他人工费	%	0.5	70.79	73.0
2	材料费				16529.73
	块石		108.00	40	4320
	砂浆		34.65	350	12127.5
	其他材料费	%	16447.5	0.5	82.23
3	机械费				162.41
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	台班	0.20	796.15	159.23
	其他机械费	%	2.00	159.23	3.18
(二)	措施费	%	31425.56	6.40	2011.23
二	间接费	%	33436.79	10.50	3510.86
三	利润	%	36947.65	3.00	1108.43
四	材料价差	元			54.72
	柴油	kg	12.88	4.25	54.72
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	38110.8	9.00	3429.97
	合计	-	—	—	41540.77

定额编号:	10235 换				
定额名称:	调运土方回填 运距 0.5km				
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)
一	直接费	元			1717.92
(一)	直接工程费	元			1614.59
1	人工费				78.15
	人工	工日	0.69	108.90	75.14
	其他人工费	%	4.00	75.14	3.01
2	材料费				1505.0
	外购土	m3	100	15.0	1500
	其它费用	%	1000	0.5	5.0
3	机械费				31.44
	推土机 功率 59kw	台班	0.07	431.84	30.23
	其他机械费	%	4.00	456.44	1.21
(二)	措施费	%	1614.59	6.40	103.33
二	间接费	%	1717.92	10.50	180.38
三	利润	%	1898.3	3.00	56.95
四	材料价差	元			178.02
	柴油	kg	41.89	4.25	178.02
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2133.27	9.00	191.99
	合计	-	—	—	2325.26

定额编号:	70235				
定额名称:	泥结石道路				
工作内容:	泥结石路面				单位:1000m²
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			23279.2
(一)	直接工程费	元			21878.95
1	人工费				8703.03
	人工	工日	79.52	108.9	8659.73
	其他人工费	%	8659.73	0.5	43.30
2	材料费				12433.28
	水	m3	32.0	2.00	64.0
	砂	m3	28.79	60.0	1727.4
	石屑	m3	12.50	40.0	500.0
	碎石	m3	128.55	70.00	8998.5
	粘土	m3	41.41	25	1035.25
	其它费用	%	21625.15	0.5	108.13
3	机械费				742.64
	内燃压路机6-8t	台班	1.24	587.16	728.08
	其他机械费	%	2.00	728.08	14.56
(二)	措施费	%	21878.95	6.40	1400.25
二	间接费	%	23279.2	10.50	2444.32
三	利润	%	25723.52	3.00	771.7
四	材料价差	元			54.72
	柴油	kg	12.88	4.25	54.72
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	26549.94	9.00	2389.5
	合计	-	—	—	28939.44

定额编号:	80003 换				
定额名称:	栽植侧柏				
工作内容:	挖坑、栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），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			1923.73
(一)	直接工程费	元			1808.02
1	人工费				1291.45
	人工	工日	11.80	108.90	1285.02
	其他人工费	%	0.50	1285.02	6.43
2	材料费				516.57
	侧柏	株	102.00	14.00	510.00
	水	m3	4.00	1.00	4.00
	其他材料费	%	0.50	514.00	2.57
3	机械费				
(二)	措施费	%	1808.02	6.40	115.71
二	间接费	%	1923.73	10.50	192.37
三	利润	%	2116.10	3.00	63.48
四	税金	%	2485.58	9.00	223.70
	合计	-	—	—	2709.29

定额编号:	80022				
定额名称:	栽植爬山虎				
工作内容:	栽植爬山虎：3 年生				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			987.46
(一)	直接工程费	元			928.07
1	人工费				88.86
	人工	工日	0.8	108.90	87.12
	其他人工费	%	87.12	2.00	1.74
2	材料费				839.21
	爬山虎	株	102.00	8.00	816.0
	化肥		5.5	0.50	2.75
	水	m3	4.00	1.00	4.00
	其他材料费	%	822.75	2.00	16.46
3	机械费				
(二)	措施费	%	928.07	6.40	59.39
二	间接费	%	987.46	10.50	103.68
三	利润	%	1091.14	3.00	32.73
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	1123.87	9.0	101.15
	合计	-	—	—	1225.02

定额编号:	80059 换				
定额名称:	撒播草种高羊茅草 不覆土~换:高羊茅草				
工作内容:	种子处理、人工播草籽、不覆土或用耙、耱、石磙子碾等方法覆土。				单位:hm2
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			225.83
(一)	直接工程费	元			212.24
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				48.96
	高羊茅草	kg	10.00	4.80	48.00
	其他材料费	%	2.00	48.00	0.96
3	机械费				
(二)	措施费	%	212.24	6.40	13.58
二	间接费	%	225.83	10.50	22.58
三	利润	%	248.41	3.00	7.45
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	255.86	9.00	23.03
	合计	-	—	—	278.89

表 7-28　施工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1m3	796.15	288.64	507.51	2.00	108.90	289.71			64.38	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						
1017	推土机 功率 75kw	583.38	175.72	407.66	1.50	108.90	244.31			54.29	4.50						
1026	履带式拖拉机 功率 59kw	409.94	56.46	353.48	1.50	108.90	190.13			42.25	4.50						
1030	轮式拖拉机 功率 41kw	337.45	80.77	256.68	1.00	108.90	147.78			32.84	4.50						
1053	无头三铧犁	11.76	11.76														
4013	自卸汽车 柴油型 载重量8t	436.10	141.17	294.93	1.00	108.90	186.03			41.34	4.50						

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

经上述预算，矿山地质环境治理费用为 73.42 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 1160.68 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 1234.1 万元。

表 7-29 矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总表

矿山地质环境治理费用（万元）			土地复垦费用（万元）			合计
一	前期费	3.78	序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	
二	工程施工费	60.11	一	工程施工费	558.01	
三	工程监理费	1.44	二	设备费	0.00	
四	竣工验收费	2.25	三	其它费用	77.84	
五	业主管理费	1.68	四	监测、管理费	19.69	
六	预备费	4.16	五	基本预备费	27.90	
			六	静态总投资	683.45	
				差价预备费	477.23	
合　计		73.42		动态总投资	1160.68	1234.1

（二）年度经费安排

1、矿山地质环境治理年度费用计划

表 7-30　　2025 年 5 月—2026 年 4 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）	收费依据
1	警示牌	个	6	500	0.30	
2	边坡监测	次	156	50	0.78	市场价
3	水质监测	次	4	1500	0.60	市场价
4	土壤污染监测	次	2	3000	0.60	市场价
直接费					2.28	

表 7-31　　2026 年 5 月—2027 年 4 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	边坡监测	次	156	50	0.78
2	水质监测	次	4	1500	0.60
3	土壤污染监测	次	2	3000	0.60
总费用					1.98

表 7-32　　2027 年 5 月—2028 年 4 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	边坡监测	次	156	50	0.78
2	水质监测	次	4	1500	0.60
3	土壤污染监测	次	2	3000	0.60
总费用					1.98

表 7-33　　2028 年 5 月—2029 年 4 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	边坡监测	次	156	50	0.78
2	水质监测	次	4	1500	0.60
3	土壤污染监测	次	2	3000	0.60
总费用					1.98

表 7-34　　2029 年 5 月—2030 年 4 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	边坡监测	次	156	50	0.78
2	水质监测	次	4	1500	0.60
3	土壤污染监测	次	2	3000	0.60
总费用					1.98

2、土地复垦年度费用计划

表 7-35　　2025 年 5 月—2026 年 4 月复垦费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（元）
1	复垦区原地貌地表状况监测工程量	项	1	1000	1000
	复垦区土地损毁监测	项	1	1000	1000
	复垦效果监测（土壤质量监测、复垦植被）	项	1	1500	1500
合计					3500.0

表 7-36　　2026 年 5 月—2027 年 4 月复垦费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（元）
1	复垦区原地貌地表状况监测工程量	项	1	1000	1000
	复垦区土地损毁监测	项	1	1000	1000
	复垦效果监测（土壤质量监测、复垦植被）	项	1	1500	1500
合计					3500.0

表 7-37　　2027 年 5 月—2028 年 4 月复垦费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（元）
1	复垦区原地貌地表状况监测工程量	项	1	1000	1000
	复垦区土地损毁监测	项	1	1000	1000
	复垦效果监测（土壤质量监测、复垦植被）	项	1	1500	1500
合计					3500.0

表 7-38　　2028 年 5 月—2029 年 4 月复垦费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（元）
1	复垦区原地貌地表状况监测工程量	项	1	1000	1000
	复垦区土地损毁监测	项	1	1000	1000
	复垦效果监测（土壤质量监测、复垦植被）	项	1	1500	1500
合计					3500.0

表 7-39　　2029 年 5 月—2030 年 4 月复垦费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（元）
1	复垦区原地貌地表状况监测工程量	项	1	1000	1000
	复垦区土地损毁监测	项	1	1000	1000
	复垦效果监测（土壤质量监测、复垦植被）	项	1	1500	1500
合计					3500.0

3、近年度费用计划汇总

表 7-40　矿山地质环境治理与土地复垦年度费用汇总

矿山地质环境治理费用计划		土地复垦费用计划			合计（万元）
年度	拟投入费用（万元）	年 度	拟投入费用（万元）		
2025.5-2026.4	2.28	2025.5-2025.12	0.35	0.00	2.63
2026.5-2027.4	1.98	2026.1-2026.12	0.35	0.02	2.35
2027.5-2028.4	1.98	2027.1-2027.12	0.35	0.04	2.37
2028.5-2029.4	1.98	2028.1-2028.12	0.35	0.06	2.39
2029.5-2030.4	1.98	2029.1-2029.12	0.35	0.08	2.41
合计	10.2	合计	1.75	0.20	12.15

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障措施

健全的组织管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料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治理与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、防治结合”的矿山地质环境治理与土地复垦方针，确保矿山地质环境治理与土地复垦工作的安全进行，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；

2、建立矿山地质环境治理与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案详细实施计划；

3、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行矿山地质环境治理与土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山地质环境治理与土地复垦意识，人人参与矿山地质环境治理与土地复垦的行动中来；

5、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障措施

针对本项目区内矿山地质环境治理与土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境治理与土地复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公

室，具体负责矿山地质环境治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

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

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

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

5、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（如滕州市自然资源、水利、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区矿山地质环境治理与土地复垦效果进行监测评估。

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、资金保障措施

资金是本《方案》能否实现的一个重要环节，为此企业要设立专项资金，确保各项工程的经费开支到位。只有资金的充分保障，才能使矿山地质环境保护与土地复垦落到实处，才能切实保障工程实施的效果，实现预期目标。

（一）矿山地质环境治理与土地复垦费用安排与资金保障措施

根据《国土资源部办公厅关于做好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）、《财政部国土部环保部关于取消矿山地质环境治理恢

复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建 2017[638]），《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（鲁自然规 2020[5]）的规定，企业将退还的保证金现改为基金，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理及土地复垦费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设计基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案的经费预算，工程实施计划，进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地形含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面，并按年度进行项目决算。

按照《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（鲁自然规 2020[5]）的规定新建矿山应在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审通过后 1 个月内，由矿山所属企业建立基金账户。

（二） 资金计提

根据《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）第二章第七条，本次重新编制的方案确定的动态投资（1234.1 万元）不高于原方案（1393.67 万元）动态投资，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。

矿山企业前期建立了西大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理恢复基金账户。当期适用方案评审前已缴存金额 646.6 万元。西大山矿区矿山地质环境保护与治理工程和土地复垦工程合计总估算费 1234.1 万元。

2024 年基金已完成计提，首年度基金计提计划安排在 2025 年。2025 年度基金计提金额=（1234.1 万元－646.6 万元）×**2024 年度实际开采的矿产品资源量**/2363.5 万吨。

（三） 资金使用

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；

⑤其他与矿山地质环境治理恢复和土地复垦有关支出。

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（市）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组织；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。终止采矿行为的矿山企业，仍应履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已计提的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。法律法规另有规定的按相应规定执行。

（四） 资金管理

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管； 财政部门负责对基金制度建立情况进行指导和监管；生态环境主管部门负责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管。

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和基金计提、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，按照“双随机一公开”方式进行监督检查，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、监管保障措施

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、按照矿山地质环境治理与土地复垦方案确定年度安排，制定相应的矿山地质环境治理与土地复垦年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）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易定量，也难易用货币表示，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，本次复垦可恢复旱地 29.4085hm^2，乔木林地 2.4437hm^2，其他草地 1.1647hm^2，农村道路 0.5226hm^2，按照复垦方向，林地主要种植侧柏，土地复垦的实施，能有效的改善矿区生态环境，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。

（二） 生态效益

山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料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。

矿区进行矿山地质环境治理与土地复垦，有效的改善了矿区环境，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治理与土地复垦方案的实施，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，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。

六、公众参与机制

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

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

（一）征求意见

矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，间接地影响当地人民群众生活。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

通过与当地群众的沟通，群众认为该项目建设能够提高该地区经济发展水平，对项目建设持支持态度。但人们最关心的是生态环境问题。在使当地群众初步了解矿山地质环境治理与土地复垦工程后，人们对项目的建设是充分支持的。大多数村民要求不改变土地原有利用类型，以复垦为旱地为主，此建议本方案已采纳，以提高矿区环境质量和适应当地经济状况。

（二）意见反馈

通过群众参与，本方案向业主单位提出以下建议：

应设置专门部门，受理当地居民反映的情况，及时给予解决。

矿山地质环境治理与土地复垦措施一定要落到实处。建设和生产过程中，加强与当地政府、居民沟通，在面临矿方与当地居民各种利益矛盾是，本着积极认真的解决态度，不能置之不理，避免发生纠纷。注意矿山地质环境治理与复垦措施的实施，接受群众监督，对于公众提出的问题一定认真及时解决，切实保护群众利益。

（三）公众参与调查工作程序

按照《环境影响评价公众参与暂行办法》规定。

（四）公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正的反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业，“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

（五）调查对象及内容

1、调查对象

本项目公众参与调查的主要对象为评价区内农牧民、矿区职工以及项目所在地居民，被调查者为不同阶层、职业、不同的反映情况。.

2、调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识以及对本项目的态度，我们针对本项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查，针对项目建设内容，在调查问卷中设计了与公众关系最为密切的问题作为调查内容。

照片 8-1　　老君院村公示

照片 8-2　　郭沟村公示

调查问卷照片

调查问卷照片

表 8-1　　公众参与调查统计结果表

<table>
<tr><td rowspan="3">性别</td><td>男</td><td>5</td><td rowspan="3">年龄</td><td>18～35</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">女</td><td rowspan="2">1</td><td>36～50</td><td></td></tr>
<tr><td>50 以上</td><td>6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">文化程度</td><td>大专及以上</td><td>1</td><td rowspan="4">职业</td><td>干部</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">高中</td><td rowspan="2">4</td><td>科技人员</td><td>/</td></tr>
<tr><td>工人</td><td>2</td></tr>
<tr><td>初中</td><td>1</td><td>农民</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">有无矿山土地复垦必要</td><td>有必要</td><td>6</td><td>100.00%</td></tr>
<tr><td>没有必要</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>无所谓</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>不清楚</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">矿山开采对您生活影响严重吗</td><td>影响很大</td><td>1</td><td>16.7%</td></tr>
<tr><td>有影响</td><td>5</td><td>83.3%</td></tr>
<tr><td>没有影响</td><td>0</td><td>12.5%</td></tr>
<tr><td>不清楚</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">您认为进行土地复垦后会不会改善今后的生活环境</td><td>会</td><td>6</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>不会</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>很难讲</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>不清楚</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">您了解土地复垦工作吗？</td><td>了解</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>知道一点</td><td>6</td><td>100.0%</td></tr>
<tr><td>不了解</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">如果实施群众参与复垦工作机制，您会参加吗</td><td>会</td><td>5</td><td>83.3%</td></tr>
<tr><td>看情况</td><td>1</td><td>16.7%</td></tr>
<tr><td>不会</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">您认为矿山开采对土地资源影响严重吗？</td><td>严重</td><td>2</td><td>33.4%</td></tr>
<tr><td>有影响</td><td>4</td><td>66.6%</td></tr>
<tr><td>没有影响</td><td>0</td><td>00.0%</td></tr>
<tr><td>不清楚</td><td>0</td><td>00.0%</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">您认为矿山道哪种路复垦方向最好</td><td>耕地</td><td>0</td><td>00.0%</td></tr>
<tr><td>林地</td><td>0</td><td>00.0%</td></tr>
<tr><td>农村道路</td><td>6</td><td>100.00%</td></tr>
<tr><td>保留原状</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">您认为露天采场哪种复垦方向最好</td><td>耕地</td><td>6</td><td>100.0%</td></tr>
<tr><td>林地</td><td>0</td><td>00.0%</td></tr>
<tr><td>草地</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>保留原状</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
</table>

调查日期：2025 年 5 月 29 日

第九章　结论和建议

一、结论

（一）方案服务年限

山东鲁坤矿产资源开发有限公司西大山矿区建筑石料用灰岩矿划定矿区面积******km^2，开采标高+******，矿山采用山坡露天开采，自上而下分台阶开采，生产规模******万 t/a，本矿山服务年限******年，其中开采年限约 11.8 年，治理复垦 1 年，管护 3 年。

（二）矿山地质环境影响评估

1、评估范围和级别：本次评估区范围主要为露天采场和矿山道路，总面积 33.5395hm^2。本项目评估区为重要区，地质环境条件简单，矿山生产规模为大型，评估级别为一级。

2、现状条件下，评估区矿山地质环境问题现状评估为小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，评估区采矿形成的露天采坑对土地资源影响程度评估为严重，评估区水土环境影响污染评估为较轻。

3、预测评估中，评估区矿山地质环境问题预测评估为小；评估区含水层影响程度预测评估为较轻；评估区采矿将形成的露天采坑对地貌景观影响程度预测评估严重，评估区采矿形成的露天采坑土地资源影响程度评估为严重，评估区水土环境影响污染预测评估为较轻。

（三）土地损毁评估

1、损毁土地形式与类型：矿山已形成土地损毁为压占损毁和挖损损毁。压占主要是矿山道路的压占损毁，挖损主要是露天采场挖损损毁。损毁土地类型包括旱地、其他园地、其他草地、其他林地、乔木林地、裸岩石砾地、农村道路、城镇村道路用地和采矿用地。

2、损毁土地面积:总损毁面积为 33.5395hm^2，露天采场损坏土地面积 33.0169hm^2，损毁程度为重度损毁；矿山道路压占损毁土地 0.5226hm^2，损毁程度为重度损毁。

（五） 矿山地质环境保护与治理分区

根据矿山地质环境影响现状评估与预测评估结果，充分考虑矿山地质环境问题防治难易程度，矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为露天采场边坡清理、平台及老采坑

覆土造林治理工程部署区（3.6084m²）、露天采场底盘治理工程部署区（29.4085hm²）、矿山道路治理工程部署区（0.5226hm²）。

（六） 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区范围面积为33.5395hm²， 复垦责任范围面积33.5395hm²。复垦区损毁方式为压占和挖损。损毁土地类型主要为旱地、其他园地、其他草地、其他林地、乔木林地、裸岩石砾地、农村道路、城镇村道路用地和采矿用地。根据土地复垦适宜性评价，露天采场复垦面积为33.0169hm²，其中采场平台及老采坑复垦为乔木林地，面积2.4437hm²；露天采场边坡复垦为其他草地，面积1.1647hm²；露天采场坑底平台复垦为旱地，面积29.4085hm²；矿山道路复垦为农村道路，面积0.5226m²。本方案针对矿区的建设、生产特点，结合矿区生态环境现状，有效布设了工程技术措施和生物化学措施等复垦措施，并进行相关措施设计，使矿区矿山地质环境治理与土地复垦率达到100%。

（七）监测工程

矿山地质环境监测工程包括含水层破坏监测。针对不同监测工程，提出监测工作的目的、内容、监测点布设、监测方法、监测工作量和主要技术条件。

（八） 矿山地质环境治理与土地复垦费用

本方案设计的矿山地质环境治理与土地复垦总费用1234.1万元。其中矿山地质环境治理估算费用为73.42万元；土地复垦估算费用静态投资683.45万元，亩均静态投资1.36万元。动态投资总额1160.68万元，亩均动态投资2.31万元。

二、 建议

1、矿山企业在进行矿山地质环境保护与恢复治理工程时，委托相关单位进行专项工程勘察、设计、施工、监测设计。

2、本方案是依据矿山现状和现有开采方式进行编制的。当开发方案发生较大变化时，应及时修编本方案，以保证本方案切实具有针对性和可操作性。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计