

枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

枣庄高远矿业有限公司
2024年10月

枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位： 枣庄高远矿业有限公司

法人代表： 褚铮

总工程师： 王波翔

编制单位： 中化地质矿山总局山东地质勘查院

院 长： 王庆锋

总工程师： 李银真

项目负责人： 王焕志

编写人员： 王焕志 陈 刚 杨 晨 程洪柱

段乃金 宋卫卫

制图人员： 高筱松

正文目录

前言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	7
一、矿山简介.....	7
二、矿区范围及拐点坐标.....	8
三、矿山开发利用方案概述.....	9
四、矿山开采历史及现状.....	14
第二章 矿区基础信息.....	15
一、矿区自然地理.....	15
二、矿区地质环境背景.....	19
三、矿区社会经济概况.....	29
四、矿区土地利用现状.....	29
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	32
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	33
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	35
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	35
二、矿山地质环境影响评估.....	35
三、矿山土地损毁预测与评估.....	48
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	59
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	65
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	65
二、矿区土地复垦可行性分析.....	66
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	83

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	83
二、矿区土地复垦	84
三、含水层破坏修复	99
四、水土环境污染修复	99
五、矿山地质环境监测	99
六、矿区土地复垦监测和管护	102
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	107
一、总体工作部署	107
二、阶段实施计划	107
三、近期年度工作安排	110
第七章经费估算与进度安排.....	112
一、经费估算依据	112
二、矿山地质环境治理工程经费估算	112
三、土地复垦工程经费估算	116
四、总费用汇总及年度安排	145
第八章 保障措施与效益分析.....	148
一、保障措施	148
二、效益分析	152
三、公众参与机制	153
第九章 结论与建议.....	162
一、结论	162
二、建议	163

附图目录

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿 矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	2	枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿 矿区土地利用现状图	1:2000
3	3	枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿 矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	4	枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿 矿区土地损毁预测图	1:2000
5	5	枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿 矿区土地复垦规划图	1:2000
6	6	枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

附表目录

附表 1	矿山地质环境现状调查表
------	-------------

附件目录

1. 方案编制委托书
2. 采矿权出让合同
3. 《山东省枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿详查报告》评审意见书，
2024年5月
4. 《山东省枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》评审意见，
2024年5月
5. 枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿开采终了平面图
6. 勘测定界图
7. 水质分析检测报告
8. 土壤分析检测报告
9. 会议纪要
10. 公众参与调查表
11. 购土协议
12. 申报单位承诺书
13. 编制单位承诺书

前言

一、任务的由来

根据《中华人民共和国矿产资源法》、《山东省矿业权网上交易规则》（鲁自然资规〔2024〕4号）等有关法律法规的规定，枣庄市自然资源和规划局委托枣庄市公共资源交易中心在枣庄市公共资源交易平台，对枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿采矿权进行公开挂牌出让。2024年8月28日，枣庄高远矿业有限公司竞得枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿采矿权。

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）等文件的要求，“采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当自行编制或委托有关机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”。因此，枣庄高远矿业有限公司委托中化地质矿山总局山东地质勘查院开展《枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

二、编制目的

方案编制的目的是：通过调查评估，最大限度的减轻企业在矿山建设、开采各阶段地质环境问题的发生，避免和减轻地质环境问题造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，为矿山地质环境保护、监测和治理恢复提供技术依据；落实土地复垦目标、任务、措施和计划等各项规定，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展；维护矿区及周围地区生态环境，提高当地人民群众的生活质量，使矿山地质环境得到明显改善，恢复损坏土地的使用功能；为自然资源管理部门监督检查及管理矿山企业切实履行地质环境保护与土地复垦义务提供依据。

主要任务是：

- 1、查明矿山生产、开采设计情况及矿山地质条件；
- 2、查明矿山地质环境问题现状及危害程度，主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土资源环境污染等，分析研究其分布规律和形成机理、影响因素及发展趋势等；

3、对矿山生产可能造成的地质环境问题进行预测，并评估其对矿山地质环境的影响程度；

4、针对矿山地质环境问题，提出矿山地质环境保护和恢复治理技术措施、工程措施和生物措施，并做出总体部署和安排的方案；

5、查明复垦区土壤、植被、土地利用、土地损毁等情况；

6、对矿区的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用状况和生产工艺等进行分析与评价，合理确定土地复垦方案服务年限，进行土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，选定土地复垦措施，确定复垦费用来源，拟定土地复垦方案；

7、进行矿山地质环境保护与土地复垦的经费估算，并提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施，客观的进行效益分析。

三、编制依据

（一）法律法规

（1）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第三十二号，2019年8月修订）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日）；

（3）《中华人民共和国矿产资源法》（第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，1996年修订）；

（4）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010年修订）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2008年2月）；

（6）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令 第743号）；

（7）《中华人民共和国基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院令 第257号，1998年12月）；

（8）《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号，2004年3月）；

（9）《土地复垦条例》（2011年2月22日国务院令 第145号）；

（10）《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令 第44号，2019年7月第三次修正）。

（二）地方性法规

(1) 《山东省土地整治条例》（2015年9月24日经山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，自2016年1月1日起施行）；

(2) 《山东省基本农田保护条例》（2004年5月27日山东省第十届人民代表大会常务委员会第八次会议通过，自2004年7月1日起施行）；

(三) 政策性文件

(1) 《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）；

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

(3) 《山东省自然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>通知》(鲁自然资字〔2022〕133号)

(5) 《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)

(6) 《山亭区国土空间总体规划（2020-2035年）》。

(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》(自然资源部，2016年12月)；

(2) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)；

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

(4) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

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

(6) 《山东省土地开发整理项目预算定额标准》(山东省财政厅、山东省自然资源厅，2015年3月)文号为鲁财综〔2014〕65号；

(7) 《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T 1038—2013)；

(8) 《土地整治工程建设标准》(DB37/T 2840-2016)；

(9) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98)；

(10) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；

(11) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(12) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

- (13)《土壤环境质量标准》(GB/15618—2008);
- (14)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- (15)《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T1048-2016)。

(五) 相关基础技术类资料

- 1、《山东省枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿详查报告》，山东省鲁南地质工程勘察院，2024年3月；
- 2、《山东省枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》，山东省煤田地质局第一勘探队，2024年5月；
- 3、2023年度山亭区国土变更调查数据；
- 4、山亭区三区三线成果。

四、方案适用年限

(一) 生产服务年限

根据开发利用方案，设计可利用饰面用花岗岩矿资源量 453.8 万 m³，荒料量 132.4 万 m³，设计回采率 98%，矿山建设规模为年产饰面用花岗岩荒料 12 万 m³。

剩余服务年限

$$N=Q \times 98\% / A_0 = 10.8a$$

式中：Q—矿山可利用资源量, 万 m³；

A₀—生产规模，12 万 m³/a；

即，矿山生产服务年限为 10.8a。

(二) 方案服务年限

综合考虑矿山基建期 1 年，矿山地质环境治理恢复和土地复垦需约 1 年时间，治理后进行监测和管护工作需要 3 年时间，因此确定方案适用年限为 10.8+1+1+3=15.8 年。

(三) 方案适用年限

依据国家法律法规和相关政策要求，根据企业生产规划和矿山实际地质环境情况等因素变化，本方案适用期为 5 年，基准期以矿山正式投产之日算起，在实施过程中，每 5 年应进行修订。但当矿山扩大开采规模、扩大矿区范围或变更开采方式时，应当重新编制或者修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）本次工作方法及工作程序

接受委托后，2024 年 9 月，中化地质矿山总局山东地质勘查院立即组建了项目组，投入项目技术人员 8 人，其中矿山地质环境调查人员 4 人，土地资源调查人员 4 人，于 2024 年 10 月最终完成了方案的编制工作。具体的工作流程见图 0-1。

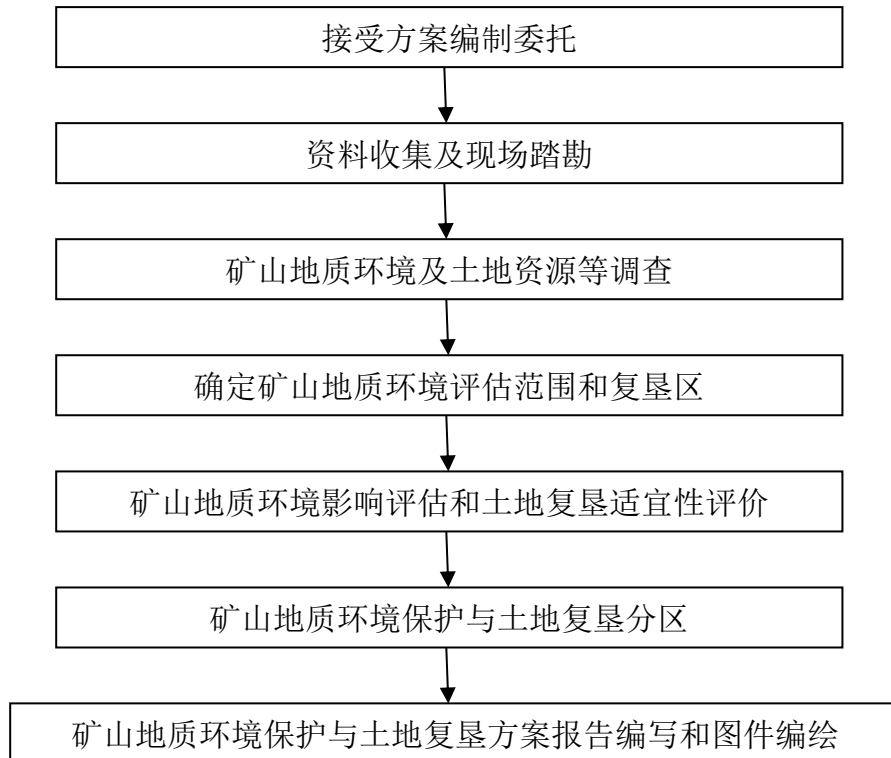


图 0-1 工作流程图

本次工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行。根据工程项目的特点，本次工作主要采用资料收集、现场调查、室内资料整理与综合分析研究等工作方法。

（一）资料收集

调查工作开始前，收集了矿山地质勘查资料、水文地质资料、工程地质资料、山东省鲁南地质工程勘察院于 2024 年 3 月编制的《山东省枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿详查报告》；山东省煤田地质局第一勘探队于 2024 年 5 月编制的《山东省枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》，2023 年度山亭区国土变更调查数据等相关资料，了解项目工作区的地质环境情况，收集地形地质图、水文地质图、土地利用现状图、地形地貌图等图件作为工作的底

图及野外工作用图，分析已有资料，明确本次工作重点，确定需要补充的资料内容及现场调查内容、方法等。

（二）现场调查

在前期资料收集分析及以往工作的基础上，进行了野外调查工作。

矿山地质环境问题调查以 1:2000 地形地质图为底图，参考土地利用现状图等相关图件资料，利用高精度手持 GPS、数码相机等先进仪器设备，采用线路穿越法、追索法进行调查。调查内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模及稳定程度等，调查含水层分布情况及其影响程度，调查地形地貌、有无地质景观和风景旅游区及其影响程度。

土地资源调查工作主要对矿区范围内的土地资源压占、植被破坏情况进行调查了解，挖掘土壤剖面，并通过访问当地政府工作人员、矿山企业人员和当地村民的方式对矿区范围内损毁土地权属及复垦方向和意见等情况进行调查了解。

本次调查工作完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 野外调查工作完成的主要工作量统计表

项目	单位	工作量
调查面积	km ²	0.2
调查点	点	25
水样采集与测试	组	3
土壤样品采集与测试	组	3
野外照片/视频	张/段	36/5
调查访问人数	人	18

调查工作内容全面具体，观测描述详实准确，满足相应规范要求，获得了准确、全面的第一手资料，为方案编制提供了可靠依据。

（三）室内资料整理与综合分析研究

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，根据相关规范要求编制相应的图件及文字报告，并最终完成了《枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告》的编制工作。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：枣庄高远矿业有限公司

地址：枣庄市山亭冯卯镇陈山村村委会东南临 50 米

矿山名称：枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿

经济类型：有限公司

开采矿种：饰面用花岗岩矿

开采方式：露天开采

生产规模：12 万 m³/年

开采标高：+304m~+210m

矿区面积：0.1635 平方公里

图 1-1 矿区地理位置图

矿区位于山亭区西北约 16.5km，行政区划属山亭区冯卯镇管辖。区内交通较为发达，西距 S238 省道 2.8km，东距 S103 省道 6.0km，详查区至公路干线有简易公路相通，至矿区有生产路，交通便利(图 1-1)。

二、矿区范围及拐点坐标

枣庄高远矿业有限公司申请上朱元饰面用花岗岩矿采矿权范围由 16 个拐点圈定，极值直角坐标(2000 国家大地坐标): X: *****~*****, Y: *****~*****, 面积 0.1635km², 开采标高+304m~+210m, 开采矿种为饰面用花岗岩。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****	16	*****	*****
S=0.1635km ²					

图 1-2 采矿权范围位置图

三、矿山开发利用方案概述

2024年5月，山东省煤田地质局第一勘探队编制的《山东省枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》通过枣庄市自然资源和规划局组织的专家评审。现对方案中主要内容概述如下：

1、矿山生产规模及产品方案

矿山主要产品为饰面用花岗岩荒料，生产规模12.0万m³/a。

荒料规格：≥65cm×40cm×70cm。

矿石产品：主要为满足加工厂要求饰面用花岗石荒料。

2、矿床的开采方式

露天开采方式。

3、开拓运输方案

本矿运距短，矿区靠近外部公路，宜采用公路开拓汽车运输方案，因此，本次拟定矿山采用公路开拓汽车运输方案。

4、矿山开拓运输系统

（1）开拓运输系统总体布置方式

矿山属于山坡露天开采，开拓运输系统总体布置方式采用“直进式”布线方式，用于连接加工厂区与采场，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。

矿山采用自上而下水平分台阶开采，台阶高度取15m，自上而下共划分+285m、+270m、+255m、+240m、+225m及+210m共计6个开采水平。

（2）首采平台选择

为减少基建工程，保证矿山尽快投产，设计首采工作面布置在+268.5m水平，最小工作平台宽度30m，工作线长度约420m。

（3）矿山运输道路

矿山自荒料堆场+193m水平至采场+267m首采平台的运输道路总长度约1232m，平均坡度为6.0%，最大坡度不超过8%。矿山总出入口位于矿区14号拐点出，自+230m标高通往+267m首采工作面道路长度608m，平均坡度6.0，最大纵坡8%；自荒料堆场+193m水平通往总出入口+230m水平道路长度624m，平均坡度6.0，最大纵坡8%。

设计运输道路路面宽度 7.0m, 最小转弯半径 25m, 路肩宽度挖方地段 0.5m, 填方地段 1.5m, 采用泥结碎石路面。

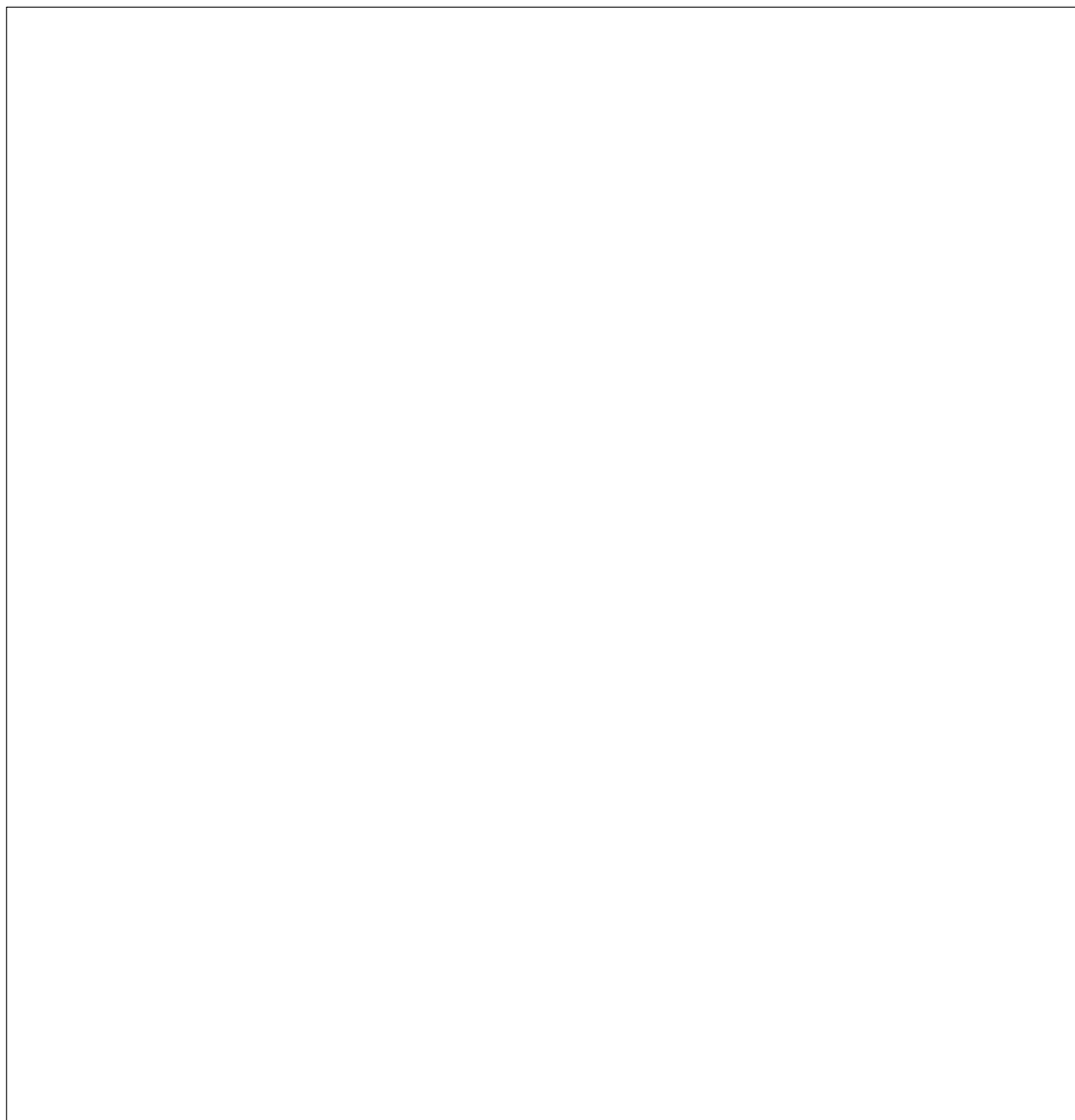


图 1-2 矿山总平面布置图（引自开发利用方案）

5、厂址选择

根据矿区周边的基本农田及生态红线范围, 设计矿山工业场地和荒料堆场设置在矿区西南侧 200m 处, 工业场地占地面积为 680m², 荒料堆场占地面积 1700m², 废石临时周转场位于矿区西南侧 260m 处, 占地面积 4000m²。

6、矿山防治水方案

本矿为山坡露天开采, 矿区 1 号拐点处最低标高为+210m, 可实现自然排水。矿区内松散岩类孔隙水、基岩裂隙水与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切, 无地下水侧向径流补给, 露天采矿场充水来源主要为大气降水,

设计采用自然排水方式。

矿山防治水主要采取以下方式：

(1) 采矿场平台在开采过程中形成 3%的反向坡度，利于雨水在采矿场的自然排泄。

(2) 在运输道路一侧设排水沟，防止雨水淹没路面，在雨季前安排专人对排水沟进行清理维护；

(3) 设计在矿区西侧设置截水沟，在清扫平台+255m 水平设置排水沟，截排水沟断面：0.8m×0.4m×0.4m（上底×下底×高）

(4) 在工业场地周围设排水沟，及时将雨水排至南侧季节性河流中，以防工业场地内积水，影响生产和工作，工业场地及道路一侧排水沟断面：0.8m×0.4m×0.4m（上底×下底×高）；

(5) 设计在矿区 1 号拐点处设沉淀池，沉淀池外围设高 1.2m 的围栏及挡墙，防止人员及设备跌落引起淹溺事故。沉淀池内积水优先用于综合利用，多余积水自流方式排至矿区东侧乡间道路排水沟进行排泄。

7、采场结构设计

(1) 台阶高度 (H) 和坡面角 (α):

依据圆盘锯石机参数，设计开采生产分台阶高 1~1.5m，每 10 个 1.5m 分台阶并段为一个终了台阶，终了台阶高度为 15m，每个分台阶并预留 0.6m 的平台。开采分台阶坡面角为 90° ，终了台阶坡面角为 69° 。

剥离风化层时工作台阶高度为 5~7.5m，工作台阶坡面角为 75° ，终了时并段，第四系及风化层终了台阶边坡角为 45° 。

(2) 工作平台宽度 (B)、工作线长度 (L):

工作平台宽度应根据开采设备规格、运输方式、台阶高度和荒料尺寸等确定。

矿山采用机械切割方式生产，依据《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》(GB50970-2014)，确定矿山最小工作平台宽度如表 5-1。

表 1-2 工作线长度、工作平台宽度表

采矿及凿岩设备名称	分台阶高度 (m)	最小工作线长度 (m)	最小工作平台宽度 (m)
圆盘锯石机	1~1.5	30	30

金刚石绳锯机	1~20	5	30
--------	------	---	----

(3) 终了平台宽度

为保证最终边坡角符合规范要求,设计安全平台宽度 4m,清扫平台宽度 8m,每隔 2 个安全平台设一个清扫平台。本矿在+255m 设置 1 个清扫平台。

(4) 最小底盘宽度

根据《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》(GB50970-2014),“采用公路开拓运输时,露天采场的最小底宽不应小于 40m”。

设计最小底盘宽度为 40m。

矿山开采符合《金属非金属矿山安全规程》和《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》的规定,矿山安全性较好。

(5) 最终边坡要素确定

按上述原则最终形成的边坡参数如下:

①终了台阶高度: 15m (开采生产分台阶高 1~1.5m, 每 10 个 1.5m 分台阶并段为一个终了台阶, 每个分台阶并预留 0.6m 的平台; 剥离分台阶高度为 5~7.5m, 终了时并段);

②台阶边坡角: 微风化层及原矿层为 69°, 第四系及风化层为 45° ;

③安全平台宽: 4m, 清扫平台宽: 8m, 运输道路路面宽: 6.5m;

④最小底盘宽度: 40m;

⑤最终边坡角: 北侧 52°、西侧 52°、东侧 52°。

⑥最大边坡高度: 85m。

8、采剥工艺方案

(1) 采矿工艺

采矿工艺为: 长条石分离—分割—移位—整形—吊装与运输—清渣。

矿体开采采用机械锯切和凿岩劈裂联合开采法, 垂直方向采用圆盘锯石机进行切割分离, 水平方向采用金刚石绳锯机进行切割分离, 荒料解体采用凿岩穿孔、人工劈裂。

(2) 剥离工艺

风化层剥离采用机械破碎, 工作台阶高度 5~7.5m, 临近终了时并段为 15m, 工作平台宽度为 30m; 靠近矿体时采用金刚石串珠绳锯进行切割, 达到围岩与母

岩的分离。

矿山开采首先需剥离上部风化覆盖层。对于上部风化覆盖层剥离，采用机械破碎，挖掘机挖装，汽车运输。靠近矿体时采用金刚石串珠绳锯进行切割，达到围岩与母岩的分离。

采区内有夹石分布，矿山在圆盘锯石机切割条形矿石完毕后，可根据夹石揭露情况，在矿石解体阶段，对夹石进行劈裂剔除或采用破碎锤进行机械破碎剥离。

9、露天开采境界

表1-3 露天开采境界主要参数及圈定结果一览表

序号	项目名称	单位	参数
1	境界地表尺寸：长	m	542
	宽	m	182~355
2	采场底部尺寸：长	m	502
	宽	m	71~243
3	露天顶标高	m	+303.6
4	露天底标高	m	+210
5	最大开采深度		93.6
6	终了台阶高度	m	15
7	平台宽度		
①	安全平台宽度	m	4
②	清扫平台宽度	m	8
③	运输道路宽度	m	7.0
8	台阶边坡角	°	第四系及风化层：45；微风化及矿层：69
9	分台阶坡面角	°	90
10	采场最终边坡角	北侧	52°
		西侧	52°
		东侧	52°
11	平均剥采比	m ³ /m ³	0.49:1

10、废石综合利用方案

矿区范围内共计圈定剥离量大约为 221.5 万 m³（第四系 15.3 万 m³，风化层 206.2 万 m³），生产期年最大剥离量为 22.3 万 m³。根据本矿生产要求，将成品荒

料最小规格定为 0.5m³，结合矿山原岩的节理裂隙，发育特点，根据详查报告确定荒料率为 29.18%，年开采不成荒废石约 29.66 万 m³，每年产生废石共计 51.96 万 m³。

生产的废石用于平整场地、修整道路，表土用于矿山绿色矿山建设，剩余废石由所在地自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置，废石综合利用率 100%。

矿山不设废石场，只在矿区南侧设置废石周转场，用于废石转运，面积 4000m²，废石堆存不大于 5m，最多可堆存 2.0 万 m³ 废石，即矿山半个月废石剥离量。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

2024 年 8 月 28 日，枣庄高远矿业有限公司竞得枣庄市山亭区上朱元矿区饰面用花岗岩矿采矿权，为新设置采矿权，未进行开采。

（二）矿山开采现状

枣庄高远矿业有限公司饰面用花岗岩矿为新建矿山，尚未开采。

照片 1-1 矿区现状

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

山亭属于温带季风型大陆性气候，大陆度为 65.18%，一般盛行风向东风和东南风，年平均风速为 2.5m/s，夏季平均风速 2.6m/s，冬季平均风速 2.3 m/s，瞬时最大风速 14.1m/s，风向年主导风向 ENE，夏季主导风向 E，冬季主导风向 ENE。但受海洋一定程度的调节和影响，气候资源丰富，具有气候适宜、四季分明、雨量充沛、气温较高、光照充足、无霜期长等特点。

山亭区冬无严寒，夏无酷暑，年均气温 13.5℃，其中最热月份 7 月平均气温 26.7℃，最冷月份 1 月平均气温-0.2℃，累年极端最低气温-9.2℃，极端最高气温 40.1℃。无霜期平均 200 天左右，最长 227 天，最短 165 天。平均初霜期多出现在 10 月下旬，终霜期为 4 月上旬，历年冻土最大深度 29cm。

山亭光能资源丰富，全区年平均日照时数长达 2400~2800 小时，太阳总辐射年均 136.6 千卡/厘米²，生理辐射总量为 59 千卡/厘米²。除 1 月份平均气温在-2~2℃之间外，其他各月均在 0℃以上。年积温为 4892.2~5131.3℃。

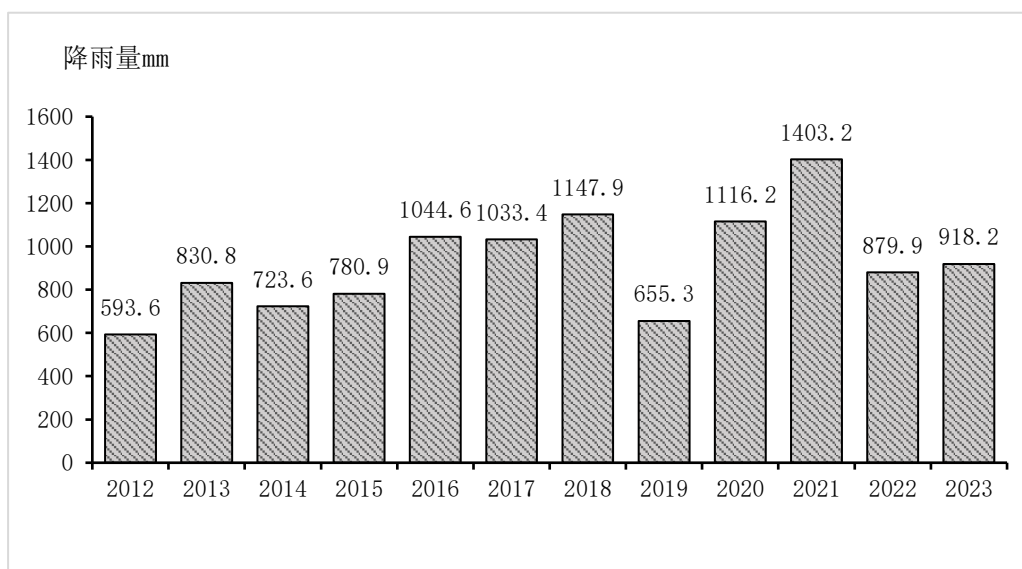


图 2-1 枣庄市山亭庄区 2012~2023 年降水量直方图

山亭区雨量充沛，年平均降水量 875 毫米，70%集中在 6—9 月份，约为 612 毫米，其他月份年降水量约为总量的 30%，约 263 毫米。年平均相对湿度 66%，最高月相对湿度 80%（7 月、8 月），最低月相对湿度 58%（2 月、3 月）。暴雨次

数少，强度不大，时间集中，受地形影响大，一般很少发生，防洪能力 50 年一遇，洪峰量 400m³/s，洪水在河道处水深 5 米。暴雨平均初日为 6 月 22 日，终日为 8 月 29 日，初终日数约为 69 天。多年平均暴雨量为 328.7 毫米。雷击天气发生较少，有则多发生在 6—9 月份，7—8 月份为重点月份。

（二）水文

矿区东南和西侧靠近欧峪河支流，距离约 900m。河道蜿蜒曲折，欧峪河自东北流向西南，河宽 100~180 米，最终汇入岩马水库。

图 2-2 矿区周边地表水系图

岩马水库位于山亭区冯卯乡城河上游，距矿区约 6.0km。总库容 2.03 亿立方米，兴利库容 1.04 亿立方米。是一座以防洪为主结合灌溉、发电、养殖等综合利用的大(II)型水库。为枣庄市最大的水库，同时也是山东省十大水库之一，最大泄量 35.4 立方米每秒。水库水位标高+124.8m。

矿区周边地表水系情况见图 2-2。

潜水位埋深 2~4m。

（三）地形地貌

矿区位置属鲁南丘陵区，前寒武纪二长花岗岩裸露地表，四周水系相对发育。区内地表海拔最高点+304m，最低+210m，地势起伏较大。矿区附近最低侵蚀基

准面为欧峪支流水面，标高为+153.8m。申请采矿证最低开采标高为+210m，位于当地最低侵蚀基准面之上。（见照片 2-1、2-2）。

照片 2-1 矿区地形地貌（由北向南拍摄）

照片 2-2 矿区卫星影像（2024 年 5 月拍摄）

（四）植被

经长期人类活动，境内地带性原始自然植被已被次生植被和人工栽培植被所替代。现存植被有：阔叶林、灌草丛和农作物等多种类型。这些植被类型因地形地貌、土壤类型、耕作制度的变化，其分布的区域有所不同，形成了不同地域内植物群落分布的差异。

矿区内植被多为次生灌丛草地和少量园地、林地，落叶灌丛主要有胡枝子、紫穗槐、酸枣等，草类以黄被草、狗尾草、结缕草、蒿类等为主；矿区内园地种植板栗树，林地为杨树。矿区周边耕地种植农作物主要有花生、玉米，园地种植作物为桃树。

照片 2-3 矿区附近植被情况

（五）土壤

矿区位于枣庄市山亭区东北部花岗岩、片麻岩低山丘陵区，土壤为棕壤，土层较浅，沙多胶体性差，透水性强。矿区山附近土壤类型为棕壤，土壤质地为砂质土，成土母岩为花岗岩，砂砾石含量较高，pH 值 7.0 左右，含钾量丰富，但含磷量偏低，适宜种植玉米、地瓜等。

照片 2-4 矿区附近土壤

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

矿区位于本区大地构造位置位于华北板块(I)鲁西隆起区(II)鲁中隆起(III)尼山-平邑断隆 (IV) 尼山凸起 (V) 的南部边缘。(见图 2-3)。

图 2-3 大地构造单元划分示意图

区域内古生代主要发育寒武纪长清群、寒武纪—奥陶纪九龙群、奥陶纪马家沟群、新近纪白彦组。其主要分布在区域的南部，呈单斜地层出现。第四纪地层仅在地势低洼处分布。

1.古生代地层

区域内古生代主要发育寒武纪长清群、寒武纪—奥陶纪九龙群、奥陶纪马家沟群、新近纪白彦组。其主要分布在区域的南部，呈单斜地层出现。

(1) 寒武纪长清群

长清群发育较全，自下而上分为 2 个岩组，5 个岩性段，总厚度 320.3m。总体为一套陆源碎屑岩夹碳酸盐岩沉积组合，与上覆地层为整合接触。

(2) 寒武纪—奥陶纪九龙群

九龙群在区域内出露较少，自下而上分为 4 个岩组，5 个岩性段，总厚度大于 248.10m。主要发育有张夏组下灰岩段、上灰岩段和崮山组、炒米店组、三山子组 a 段、b 段、c 段，主要为一套碳酸盐岩沉积组合。

(3) 奥陶纪马家沟群

主要分布在区域北部，根据岩性可分为东黄山组、北庵庄组、土峪组、五阳

山组、阁庄组、八陡组六个岩性组，主要岩性为微晶白云岩、细晶灰岩、中厚层灰岩、薄层灰岩、燧石结核灰岩。主要为一套碳酸盐岩沉积组合，总厚度 120.00m。

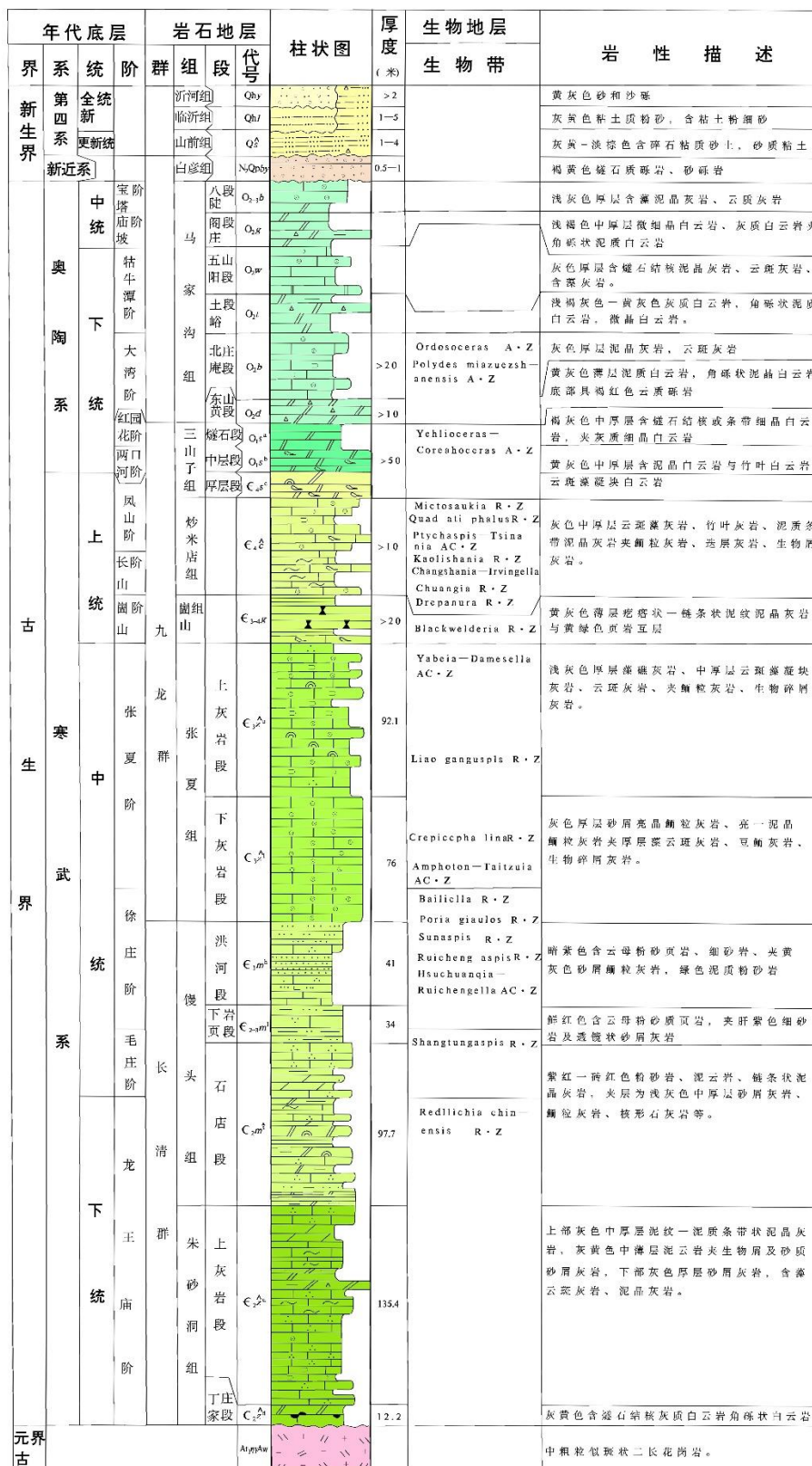


图 2-4 区域地层柱状图

2.新生界地层

区域内新生界地层发育新近纪白彦组和第四系沂河组、临沂组、山前组，其主要分布在河流及冲沟两侧也有少量分布。

(1) 新近系白彦组

分布于区域北部，主要岩性为褐黄色燧石质砾岩，砂砾岩，厚度 1m 左右。

(2) 新生界第四系

区域内第四系主要分布于区域西南部，在区域的南部等地区的河流及冲沟两侧也有少量分布，主要分布沂河组、临沂组、山前组，厚度 0~5m。岩性主要为一些松散堆积的含砾砂质粘土及砂砾层等。

2、矿区地层

矿区仅出露地层为第四系沂河组地层，主要分布于详查区地势低洼处，厚度为 0~5m。

(二) 地质构造

矿区内不发育断裂构造，发育风化节理及构造节理，主要以节理为主。

(1) 风化节理

如图 3-1 所示，钻孔强-中等风化岩心中，普遍发育风化节理，风化节理面较为粗糙，矿物风化严重，且仅存在于风化层中，节理密集分布，节理密度为 4 条/1m，节理面与岩心轴基本在 60~90° 之间。

(2) 矿区内构造节理

因受客观条件影响，矿区内构造节理只能在地表微风化~新鲜面的岩石中统计，经地表统计，矿区内构造节理可见有三组：

第一组总体走向 10° ~35° ，倾向南东，倾角 70° ~85° ，一般节理密度为 0.08~0.15 条/m，地表观察该组节理裂隙发育深度一般大于 10.0m。

第二组总体走向 300° ~320° ，倾向以南东为主，北西次之，倾角 80° ~86° ，节理密度 0.1~0.3 条/m，该组节理裂隙发育深度一般为 2.00~15.00m。

第三组总体走向 340° ~350° ，倾向以南东为主，北西次之，倾角 75° ~80° ，节理密度 0.1~0.2 条/m。该组节理裂隙发育深度 >15m。

(三) 水文地质

根据区域水文地质条件和矿区地下水赋存特征，矿区附近地下水类型主要为

第四系松散岩类孔隙水和岩浆岩类裂隙含水层。

(1) 含水层及其富水性

矿区含水层主要为岩浆岩类裂隙含水层，主要赋存于花岗岩类风化带及裂隙中。通过对钻孔 ZK701 进行抽水试验，对测得数据进行分析处理得渗透系数 0.0055 m/d，透水性弱，单位涌水量 0.0032L/(s·m)，富水性弱。

(2) 地下水的补径排条件

区内地下水受地形、地貌、岩性和构造等条件控制，补给来源主要为大气降水。该区出露位置较高，地表直接接受大气降水补给后，由第四系及裸露基岩裂隙基岩孔隙下渗，转化为浅层风化裂隙水。地下水径流方向与地形倾向基本一致，总体流向顺地势由高到低径流。地下水主要以天然排泄为主。

7.1.2.2 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，含水岩层为条花峪单元中细粒黑云二长花岗岩，层位相对稳定，裂隙局部发育，地表大部分地区为全风化层，根据钻探岩心编录，自地表以下 4~20m 左右为中等风化—微风化。其下矿体形态简单，矿体完整性好，矿区内断裂构造不发育，以节理为主。由于出露位置高，只接受大气降水补给，大气降水补给后，大部分产生地表径流，少部分沿裂隙渗入地下，顺岩层倾向流向区外。对水文地质钻孔进行抽水试验，单位涌水量均小于 0.1L/(s·m)，属弱富水区，水文地质条件简单。

图 2-5 矿区水文地质图

(四) 工程地质

1. 矿区工程地质岩组分类

矿区内出露的侵入岩主要为傲徕山序列条花峪单元,岩性为中细粒黑云二长花岗岩。

(1) 条花峪单元中细粒黑云二长花岗岩

本矿区出露傲徕山序列条花峪单元,其岩性主要为中细粒黑云二长花岗岩,是饰面用花岗岩矿赋存层位。对代表性岩石进行了力学性质测试,根据本次试验结果(表 7-2),中细粒含黑云二长花岗岩岩石岩石压缩强度(干燥)一般为 89.5 MPa~180.1 MPa,平均压缩强度(干燥)为 141.4MPa。岩石压缩强度(水饱和)一般为 119.3 MPa~159.7 MPa,平均压缩强度(水饱和)为 138.9MPa。岩石干燥弯曲强度一般为 21.4MPa~27.5 MPa,平均干燥弯曲强度为 24.4MPa。岩石饱和弯曲强度一般为 18.3 MPa~27.0 MPa,平均饱和弯曲强度为 22.3MPa。矿体岩石肖氏硬度 105.0° ~106.0° ,平均肖氏硬度为 105.3° 。矿体耐磨率一般 53.0 g/cm³~76.0 g/cm³,平均耐磨率为 64.6 g/cm³。抗拉强度 12.9MPa,内摩擦角 28.5° ,平均黏聚力 41.43MPa。由上可知,岩石力学强度较高,属较坚硬~坚硬类岩石。

表 2-1 岩石力学性质测试结果表

层位		马家河单元	
岩性		中粗粒含黑云花岗闪长岩	
饱和压缩强度 (MPa)	119.3~159.7	平均饱和压缩强度 (MPa)	138.9
干燥压缩强度 (MPa)	89.5~180.1	平均干燥压缩强度 (MPa)	141.4
饱和弯曲强度 (MPa)	18.3~27.0	平均饱和弯曲强度 (MPa)	22.3
干燥弯曲强度 (MPa)	21.4~27.5	平均干燥弯曲强度 (MPa)	24.4
肖氏硬度 (°)	105~106	平均肖氏硬度 (°)	105.3
耐磨率 (g/cm ³)	53~76	平均耐磨率 (g/cm ³)	64.6
平均黏聚力 (MPa)	41.43	抗拉强度 (MPa)	12.9
内摩擦角 (°)	28.5		

2. 结构面特征

(1) 断层破碎带

矿区内无断裂发育，仅在矿区南侧发育近东西向庙山断裂，断层走向 $85^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ，倾向南，倾角 65° ，为正断层。

(2) 节理裂隙

发育风化节理、构造节理。风化剥蚀作用使矿区内风化层普遍发育风化节理，节理密集分布，节理面与岩心轴基本在 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间。构造节理只能在地表微风化~新鲜面的岩石中统计，经地表统计，矿区内构造节理可见有三组。

3. 风化带性质

矿区位于鲁西南丘陵地带，属风化剥蚀地貌，矿区内岩浆岩侵入体遭受风化剥蚀较为强烈，风化剥蚀作用是影响矿区内饰面用花岗岩矿体物理力学性质的主要地质作用。矿区出露地层傲徕山序列条花峪单元，风化层较发育。地表大部分地区为强-中等风化层，随着埋深深度增加，风化作用逐渐减弱，根据钻探岩心编录，自地表以下 4-20m 左右为中等风化—微风化，（照片 7-4）。

4. 岩体完整性及岩石质量评述

(1) 岩石质量等级评价

矿床内对施工钻孔全部进行了工程地质编录，由钻孔编录统计的岩石整体 RQD 值可以看出，岩体完整性为中等完整~完整，岩石质量等级 I~III 级。

表 2-3 岩石质量等级统计表

岩石名称		RQD 值 (%)	岩石质量等级	岩石质量描述	岩体完整性评价
条花峪单元	风化中粗斑二长花岗岩	55.78	III	中等	岩体中等完整
	中粗斑二长花岗岩	90.26	I	极好	岩体完整

(2) 岩体优劣分级

根据钻孔编录和力学性质测试结果，计算出岩体质量系数 Z，可以看出岩体 Z 值为 2.79~5.68，岩体质量等级为好~特好。

表 2-4 岩体优劣分级统计表

岩石名称	岩体质量系数 (Z)	岩体质量等级
风化中粗斑二长花岗岩	2.79	好
中粗斑二长花岗岩	5.68	特好

(3) 岩体质量分级

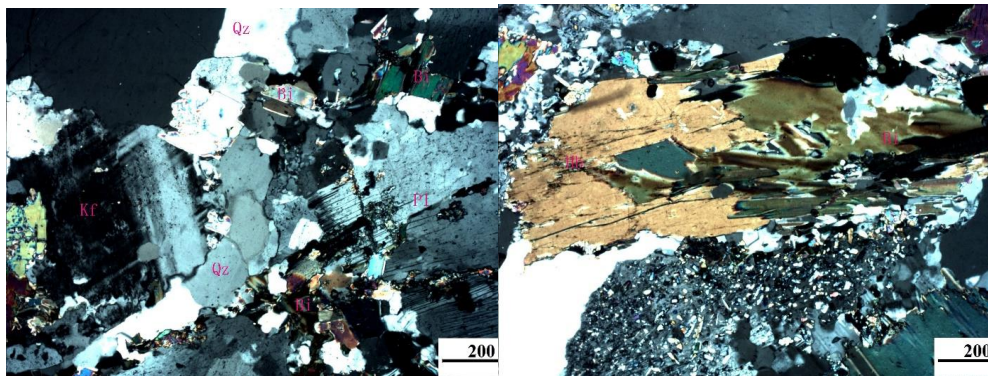
根据钻孔编录和力学性质测试结果，计算出岩体质量指标 M（表 7-5），可以看出岩体 M 值为 1.52~3.49，岩体质量为良~优。

（五）矿体地质特征

矿体赋存于新太古代晚期傲徕山序列条花峪单元中，岩性为中细粒含黑云二长花岗岩，新鲜未风化的岩石即为矿石。工作区内仅圈定 1 个矿体（KT1）。矿体由 5 条勘查线（0、3、4、7、8 线）和 11 个钻孔（ZK001、Z002、ZK301、ZK302、ZK303、ZK401、ZK402、ZK403、ZK701、ZK801、ZK802）控制，矿体平面形态呈不规则的多边形，其顶部边界线为微风化岩石与未风化岩石的分界线，呈一舒缓波状，与地表地形形态基本一致；底部边界线为估算标高以上（估算标高+210.00m）钻孔控制的新鲜岩石最大深度。矿体长为 508~566m，宽为 180~490m。矿体赋存标高+210.00m~+304m，厚度 18.60m~62.00m，平均 41.15m，厚度变化系数 39.36%，矿体厚度稳定程度为稳定，矿层底板为条花峪单元未风化的中细粒黑云二长花岗岩，顶板为中等-微风化中细粒黑云二长花岗岩。地表大部分地区为强-中等风化层，根据钻探岩心编录，自地表以下 4-20m 左右为中等风化-微风化，其下矿体形态简单，矿体完整性好。

1. 矿物组成

如图 5-1 所示，岩心新鲜面为灰红色，中细粒花岗结构，块状构造。结合图 5-2 岩矿鉴定可见，组成岩石的矿物成分有斜长石含量 30~45%；钾长石含量 25~30%；石英含量 25~30%；黑云母含量 5~10%及极少数榴石、金属矿物等，粒径最大约 5.50mm，不等粒，晶粒间往往呈紧密镶嵌状接触，集合体在岩石中略呈杂乱排列。



P1: 斜长石, Qz: 石英, Kf: 钾长石, Bi: 黑云母, Hb: 角闪石

图 2-6 二长花岗岩薄片镜下照片

矿物描述如下：

(1) 长石，它形板状为主，极个别呈半自形板状，大小不等，晶粒间局部紧密接触，集合体在岩石中略显杂乱-半定向排列。由于受力，极个别碎粒化稍稍发育。成分见有斜长石和钾长石，其中，斜长石，个别颗粒可见聚片双晶和卡钠复合双晶，但不甚明显；钾长石，主要为微斜长石，具较为明显的格子状双晶。内部常常见有斜长石交代残留。具轻微粘土矿物化等蚀变而显得干净。在斜长石与钾长石接触处，由交代作用形成的石英呈蠕虫状往往分布于斜长石一侧，构成不甚明显的蠕虫结构。

(2) 石英，不规则粒状，大小不等，聚集状或分散状不均匀分布于长石间隙中，集合体略显断续的半定向-定向分布，局部集合体呈条纹香肠状。无色透明，波状消光。

(3) 黑云母，片状、板状，较为细小，分散状或聚集状不均匀填隙分布于长英质间隙中，局部集合体略显断续的半定向-定向分布。褐绿色、浅褐黄色，多色性明显，解理发育。具程度不同的绿帘石化等蚀变。

(4) 角闪石：它形柱状为主，大小不等，聚集状或分散状不均匀分布于长英质间隙中，杂乱排列为，绿色-黄绿色，多色性明显，断面上可见近于菱形相交的两组解理，常被黑云母交代，微具绿帘石化等蚀变。

(5) 榭石，粒状、尖菱状或信封状，多分布于黑云母间隙中或，零星可见。褐色，正高-正极高突起，干涉色为高级白。

(6) 金属矿物：细粒状，分布于暗色矿物间隙中或边缘，黑色不透明，局部见到。

2. 矿物的结构、构造

(1) 矿物结构

矿物结构主要为中细粒花岗结构。

(2) 矿物构造

矿物的构造主要为块状构造。

3. 化学成分

详查工作取 3 件多元素分析样品，均从 KT1 矿体取样。矿体中矿物组分：
CaO 含量 2.27%~2.58%，平均 2.47%；MgO 含量 1.36%~1.57%，平均 1.45%；SiO₂ 含量 67.58%~68.30%，平均 67.97%；Fe₂O₃ 含量 3.27%~3.64%，平均 3.52%；Al₂O₃

含量 12.57%~12.87%，平均 12.72%；K₂O 含量 3.21%~3.65%，平均 3.64%；TiO₂ 含量 3.17%~3.79%，平均 3.49%；Na₂O 含量 3.45%~3.92%，平均 3.64%；P₂O₅ 含量 1.58%~1.66%，平均 1.63%；SO₃ 含量 0.29%~0.33%，平均 0.32%；LOI 0.21%~0.87%，平均 0.53%；Cl⁻ 含量 0.0019%~0.0020%，平均 0.0020%。

三、矿区社会经济概况

山亭是山东省枣庄市的市辖县级区，历史悠久，钟灵毓秀，自古以来就是文明礼仪之邦，历史文化源远流长。地处山东省南部、枣庄市东北部，总面积 1019 平方公里，辖 9 镇、1 处街道，280 个行政村（居），2023 年底，户籍人口为 51.85 万人。境内资源丰富，能源充足，交通便利，山清水秀，气候宜人。2023 年全区地区生产总值增长 6%左右；居民人均可支配收入增长 7%左右；一般公共预算收入完成 9.2 亿元，增长 10.1%；固定资产投资增长 15%；全社会消费品零售总额 90 亿元，增长 14%；外贸进出口总额 21.4 亿元，增长 50%，经济社会发展迈出坚实步伐，交出了一份厚重提气、振奋人心的优异答卷。

矿区位于冯卯镇，地处山亭区西北，东与水泉镇接壤，南连城头镇，西与滕州市东郭镇相邻，北邻店子镇，行政区域面积 93.59 平方千米。近三年经济概况见表 2-3。

表 2-3 冯卯镇近三年经济概况

年度	财政收入	人口（人）	农业人口（人）	人均耕地（亩）	农业总产值（万元）	农业人均纯收入（元）
2021	***	***	***	***	***	***
2022	***	***	***	***	***	***
2023	***	***	***	***	***	***

注：2021 年和 2022 年数据来源于山亭区统计年鉴，2023 年数据来源于冯卯镇政府工作报告

四、矿区土地利用现状

枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿矿区范围 0.1635km²。根据山亭区自然资源局提供的土地利用现状图（2023 年末土地利用变更调查），按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，矿区占地类型包括果园 0.56 公顷，乔木林地 0.07 公顷，其他草地 15.63 公顷，农村道路 0.08 公顷。采矿权范围内

无基本农田，不涉及生态保护红线和林业保护规划范围。土地权属涉及枣庄市山亭区冯卯镇竹园村和张庄村 2 个村庄。见表 2-4、表 2-5。

表 2-4 矿区土地利用情况表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
02	园地	0201	果园	0.56	3.43
03	林地	0301	乔木林地	0.07	0.43
04	草地	0404	其他草地	15.64	95.65
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	0.49
合计				16.35	100.00

表 2-5 矿区土地权属表 单位：hm²

一级地类		02	03	04	10	合计
二级地类		园地	林地	草地	交通运输用地	
		0201	0301	0404	1006	
山亭区 冯卯镇	竹园村	0.14	0	11.19	0.08	11.41
	张庄村	0.42	0.07	4.45	0	4.94
合计		0.56	0.07	15.64	0.08	16.35

矿区附近园地土壤由花岗岩坡残积物母质发育而成，土层厚度变化较大，地势高处土层薄，地势低处有变厚趋势。根据本次现场调查，矿区范围内园地地处山顶，土层薄，厚约 5cm，局部直接生长于风化基岩之上，土壤质地为砂质土，砾石含量 30%左右，见照片 2-2，因此本次方案设计矿区内园地不剥离表土；矿区拟设工业广场位于山坡地势低处，土层厚度变厚，现场调查土层厚度 60cm，表土层厚 20cm，见照片 2-3，本次方案设计工业广场内表土需剥离 20cm。

照片 2-2 矿区内园地土壤剖面

照片 2-3 拟设工业广场园地土壤剖面

矿区附近林地土壤由花岗岩坡残积物母质发育而成,位于地势高处,土层薄。根据本次现场调查,矿区范围内林地地处山顶,土层薄,厚约 10cm,土壤质地为砂质土,砾石含量 30%左右,见照片 2-5,因此本次方案设计矿区内林地不剥离表土。

照片 2-5 矿区林地土壤剖面

矿区附近草地土壤由花岗岩坡残积物母质发育而成,位于地势高处,土层薄。根据本次现场调查,草地土层厚约 5cm,较多草地直接生长于风化基岩之上,土壤质地为砂质土,砾石含量 30%左右,见照片 2-6。

照片 2-6 矿区草地剖面

矿区周边农作物以小麦、玉米为主。小麦产量约 600kg/亩，玉米产量约 650kg/亩。农业生产的水利设施齐全，灌排水系统已初具规模，主干沟渠、支沟渠分布于田间，田间沟渠主要以土渠为主。排水建有排水沟，主要排除田间水及雨季洪水。农业生产的电力供应有保障。田间生产道路根据田块平行分布，砂石路面，四通八达，田间耕作较为方便。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

设计开采范围附近有冯卯镇竹园村和张庄村 2 个村庄，矿区周边 300m 范围内无其他村庄等重要建（构）筑物及其他矿权。竹园村现有村民 220~230 户，约 800 人，张庄村现有村民 130~140 户约 500 人。

矿山周边的农业生产活动以农业种植为主，粮食作物主要有小麦、玉米等。矿山及周边目前尚无集中开采的地下水源地。其他人类工程活动主要为农业生产活动，人类工程活动一般。

矿山附近无其他采矿权分布。

综上所述，矿山及周边其他人类工程活动一般。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过收集资料与现场调查了解到，上朱元饰面用花岗岩矿矿区以南 31km 处的枣庄中联水泥有限公司虎头山矿区水泥用灰岩矿对已开采完毕的虎头山灰岩矿 A 区进行了阶段性恢复治理，已编制了矿山地质环境治理设计，治理工作部分已通过原枣庄市国土资源局组织的最终验收。本次矿山地质环境治理与土地复垦方案的案例选取该项目进行分析，两矿区相距较近，地形地貌和气候条件基本相同，当地经济发展水平相近，开采方式基本相同，均为露天分台阶自上而下开采，台段高度均为 15m，因此将两者进行对比分析是合理可行的。

虎头山灰岩矿矿区位于枣庄市市中区齐村镇井庄村北，隶属齐村镇管辖。已完成治理区面积约 1.4hm²，主要分为 3 个边坡、平台，台段高度 15m。平台为清扫平台，宽约 4m，总长约 1150m，呈之字形东西向延展，边坡坡度 50~60°，自然排水条件良好。治理前现状见照片 2-6。

照片 2-7 矿山 A 区台段边坡治理前现状

治理区设计采取的治理措施为在平台外缘砌筑挡土墙，然后平台内覆土种植树木复垦为乔木林地，在边坡底部种植藤蔓植物复垦为其他草地。治理措施如下：

1、清运工程

清理各平台及边坡浮石，并将其运至水泥厂与矿石搭配利用。

2、砌筑挡土墙

在平台外缘利用采矿废石、M10 水泥砂浆砌筑挡土墙，高 60cm，宽 30cm，水泥砂浆抹面。

3、砌筑蓄水池

在治理区东侧利用采矿废石、M10 水泥砂浆砌筑蓄水池 3 个，长 3m，宽 3m，高 2m，用于蓄水便于后期养护灌溉。

4、覆土绿化工程

治理区平台覆土 0.5m，按 2m×2m 株行距种植蜀桧，边坡底部按株距 0.5m 种植爬墙虎、葛条等藤蔓植物。

5、养护及监测工程

项目验收通过后，施工单位派专人进行为期三年的监测和养护，彻底消除矿山地质环境问题，美化协调生态环境。

枣庄中联水泥有限公司虎头山矿区水泥用灰岩矿 A 区矿山治理恢复工作投资 300 余万元，通过填土造地，种植了蜀桧、爬墙虎、葛条等 6000 余棵，修建灌溉蓄水池 3 个，保护了环境，有效防止地质灾害的发生。治理后效果见照片 2-7。

照片 2-8 矿山 A 区台段边坡治理后效果

该矿山地质环境治理与土地复垦工程为本次方案确定复垦方向、地质环境和复垦治理措施、复垦投资提供了参考。本方案终了平台复垦为林地耕地，采取砌挡墙、覆土、植被恢复等措施。挡墙规格上宽 30cm，下宽 50cm，高 70cm；覆土厚度 60cm，规格均高于上述案例，能够保证治理和复垦效果。

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资源调查工作首先熟悉工作程序，确定工作重点，制定实施计划。在收集资料的基础上，开展矿山地质环境现状调查。

野外调查以 1:2000 地形地质图为工作手图，采用路线穿插，地质环境点重点追索，采用定点描述与沿途观测相结合的调查方法进行。对矿区内可能发生地质环境问题的位置进行详细调查，主要对区内交通、矿山建设情况、地表重要建筑设施、村庄、居民饮用水井、村庄、河流、植被覆盖情况、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查。对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对重要调查点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

另外，调查过程中还对土地相关权益人对土地利用方向、复垦标准、适宜物种和复垦措施等进行了重点调查，调查过程中，拍摄了各地类照片、公众参与照片等。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，然后向山亭区自然资源局查询破坏土地所占的地类和土地规划情况，对所取得的资料及时进行整理和研究。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和级别

1、评估范围的确定

评估范围依据矿区范围、矿山工程布局、矿区所处地理位置及地形地貌、地质构造、矿体产状、矿山开采方式、矿山生产及其配套的工业场地等建设对地质环境的影响等矿山地质环境背景条件及采矿可能影响到的范围来圈定。

（1）矿山采用露天方式开采，目前将来矿山采用自上而下水平分台阶露天开采方式，采坑开采到矿区边界，自上而下共划分+285m、+270m、+255m、+240m、+225m 及+210m 共计 6 个开采水平，露天开采将会严重破坏地形地貌，作为本次评估区范围确定依据之一。

（2）根据现场调查，矿区附近含水层主要为岩浆岩裂隙水，矿区最低开采标高+210m，当地最低侵蚀基准面+153.8m，矿山开采对附近地下水影响小。

(3) 矿山工业广场、运输道路等均为矿山开采服务，对地形地貌景观及土地资源造成破坏，确定列入本次评估范围内。

综上所述，综合考虑矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响、矿区范围及开采影响的基础上，圈定评估范围为，露天采场以矿权范围外扩 50m，其他占地设施以最外侧拐点连成的边界外扩 50m 为评估边界。评估区由 18 个拐点组成，面积为 0.3472km²。

图 3-2 评估区范围位置图

表 3-1 评估区拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	18	*****	*****

2、评估级别的确定

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

(1) 评估区重要性

评估区内无村庄;区内无重要交通要道和建筑设施,远离自然保护区及旅游景区;无重要水源地;根据《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017)判定评估区内部分区域占用园地;综上,评估区重要程度属重要区(表3-2)。

表3-2 评估区重要程度分级表

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

注:矿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) 矿山地质环境条件复杂程度

1) 矿体位于当地侵蚀基准面以上,地形有利于自然排水,采坑日平均涌水量 $Q_{均}=10.38\text{m}^3/\text{d}$,采坑日最大涌水量 $Q_{max}=795.98\text{m}^3/\text{d}$ 。矿层开采对地表水、地下水无影响,矿坑涌水主要为大气降水补给,矿区内无第四系覆盖,断裂构造不发育,排水方法简单,水文地质条件简单。

2) 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，岩体较完整，岩体稳固性好。地质构造简单，边坡较稳固。

3) 地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。

4) 现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害轻。

5) 矿山未来采场面积及采矿深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

6) 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，地形有利于自然排水，地形坡度一般 $15\sim 20^\circ$ ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。

综上，根据“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”（见表 3-3）判定矿山地质环境条件复杂程度属中等。

表 3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；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 $3000\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ；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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m 、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5\sim 10\text{m}$ 、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

表 3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
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。		

(3) 矿山生产建设规模分类

从矿山生产建设规模来看，矿山生产规模为 12 万立方米/a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 D“矿山生产建设规模分类表”，确定本矿山属于大型矿山。

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	
建筑石料	万立方米	≥10	10~5	<5	

(4) 评估级别确定

评估区重要程度分级为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为大型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”（表 3-5）之规定，本矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

较重要区	中型	一级	二级	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	二级	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、矿山地质环境问题危险性现状分析

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中相关规定,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、地裂缝和地面沉降等。对上述矿山地质环境问题类型的形成条件分析如下:

地质灾害危险性现状分析主要从两方面分析:一是通过实地调查、访问、查阅历史记载和相关调查报告、资料,查明地质灾害类型、发育程度、规模等(地质灾害现状调查);其次是对地质灾害形成要素进行分析,掌握成灾条件,做出危险性影响评估。本矿山为露天开采矿山,现场调查评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 E 表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”和评估区内地质环境条件对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性进行分析如下:

(1) 崩塌

评估区基岩裸露,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;矿石及围岩均由花岗岩组成,块状结构,岩石强度高,且岩性单一,完整而连续、稳定性好;矿床及围岩裂隙不发育;边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩,自然条件下不具备产生崩塌的地质环境条件。

(2) 滑坡

评估区基岩裸露,风化带厚度小,残坡积物少,富水性较弱;矿石及围岩均由花岗岩组成,块状结构,岩石硬度大,且岩性单一,完整而连续、稳定性好,自然条件下不具备产生滑坡的地质环境条件。

(3) 泥石流

评估区基岩裸露,风化带厚度小,残坡积物少,形成泥石流的物质条件不足;区内沟壑分布较少,且坡缓、沟浅而短,汇水面积较小,沟壑内松散堆积

物很少，自然条件下不具备发生泥石流的地质环境条件。

（4）岩溶塌陷

评估区基岩裸露，矿区矿体及围岩均为花岗岩，地层结构上不具备形成岩溶塌陷地质环境的条件。综合分析评估区自然条件下不具备产生岩溶塌陷的地质环境条件。

（5）采空塌陷

采空塌陷是指由于地下挖掘形成空间，造成上部岩土层在自重作用下失稳而引起的地面塌陷现象。本矿山为露天开采矿山，不具备发生采空塌陷的地质环境条件。

（6）地裂缝

地裂缝是地表岩层、土体在自然因素（地壳活动、水的作用等）或人为因素（抽水、灌溉、开挖等）作用下，产生开裂，并在地面形成一定长度和宽度的裂缝的一种宏观地表破坏现象。评估区基岩裸露，矿石及围岩均由花岗岩组成，块状结构，岩石硬度大、完整而连续、稳定性好；区域地壳稳定性好，无地震等新构造运动活动记录，自然条件下产生地裂缝的地质环境条件不充分。

（7）地面沉降

地面沉降是在人类工程经济活动影响下，由于地下松散地层固结压缩，导致地壳表面标高降低的一种局部的下降运动或工程地质现象。评估区基岩裸露，风化带厚度小，残坡积物少；第四系松散层仅在山坡脚局部分布，且厚度多小于4m，评估区不具备产生地面沉降的地质环境条件。

综上所述，经现场调查评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害，通过致灾条件及致灾可能性分析，评估区内自然条件下不具备发生崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降的地质环境条件。

因此，现状评估评估区内矿山地质环境问题危险性影响程度较轻。

2、矿山地质环境问题危险性预测分析

矿床开采方式为露天开采。残坡积层、基岩风化破碎带厚度小；矿石及围岩均花岗岩组成，块状结构，岩石强度高，且岩性单一，完整而连续、稳定性好；软弱结构面、不良工程地质层不发育；矿床及围岩裂隙不发育，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩。

综上所述，根据矿区岩石类型、构造、地形地貌条件，预测评估区内发生发生崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降的可能性为小。

因此，预测评估区内矿山地质灾害影响程度为较轻。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

(1) 含水层结构现状评估

评估区含水层主要为岩浆岩裂隙水，矿区最低开采标高+210m，当地最低侵蚀基准面+153.8m，附近基岩裂隙水水位+144m，开采矿体位于基岩裂隙水水位以上。矿山目前尚未生产，对含水层无影响。

(2) 地下水水位、水量

矿山目前尚未生产，不开采地下水，对地下水水位、水量无影响。

(3) 地下水水质

矿山目前尚未生产，对地下水水质无影响。矿区位于山顶，地势高，大气降水入渗厚向地势低处产生渗流。本次工作采取了3件水质分析样品，作为以后地下水质量监测的对比值。

表 3-6 本次地下水调查工作情况一览表

取样点	点号	井深	井口高程	2024.9 水位埋深	水位 标高	坐标		备注
						X	Y	
矿区东侧泉水	S1	-	175	-	-	*****	*****	裂隙泉
张庄村机井	S2	40m	154	9.8	+144.2m	*****	*****	基岩裂隙水
竹园村机井	S3	80m	172	27.1	+144.9m	*****	*****	基岩裂隙水

图 3-1 本次水质样品分布位置图

S1 取样点为矿区东侧泉水，距离矿区较近，出露高程+175m；S2 取样点为张庄村机井，位于矿区东南侧，处于地下水下游位置，井深 40m，井口高程+154m，含水层花岗岩裂隙水，调查时水位埋深 9.8m，水位标高 +144.2m；S3 取样点为竹园村机井，位于矿区西南侧，处于地下水下游位置，井深 80m，井口高程+172m，含水层花岗岩裂隙水，调查时水位埋深 27.1m，水位标高+144.9m。

将水质分析结果进行对比分析（表 3-4），各项指标均能达到《地下水质量标准》（GBT14848-2017）III类水，水质整体良好。其中 S01 泉水各项主要离子浓度均低于下游的两个水样，这是由于该泉水位于地势高处出露成泉，大气降水在山顶入渗补给后径流途径短，矿化度低，溶解性总固体含量低；与 S01 相比，S02 和 S03 水样中 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 离子含量有升高趋势，说明下游地下水水质在一定程度上受到了附近村民生产生活的影响，但总体水质仍然较好。水质分析结果汇总表件表 3-5。

表 3-7 地下水水质分析结果表

检测项目	单位	Ⅲ类水标准 限值	S01	S02	S03
pH			7.8	7.41	7.47
总硬度	mg/L	450.00	32.1	157.1	101.9
溶解性总固体	mg/L	1000.00	90	274	180
K ⁺	mg/L	-	0.7	3.56	1.22
Na ⁺	mg/L	200	5.61	14.2	7.59
Ca ²⁺	mg/L	-	9.45	48.1	29.5
Mg ²⁺	mg/L	-	2.06	8.99	6.86
NH ₄ ⁺	mg/L	-	0.13	<0.05	0.1
Cl ⁻	mg/L	250.00	9.28	13	13.9
SO ₄ ²⁻	mg/L	250.00	17.7	41.5	35
HCO ₃ ⁻	mg/L	-	39	121	57
NO ₃ ⁻	mg/L	88.57	2.3	50.4	29.2
NO ₂ ⁻	mg/L	88.57	0.004	0.003	0.02

2、含水层破坏预测分析

(1) 含水层结构预测评估

评估区含水层主要为岩浆岩裂隙水，矿区最低开采标高+210m，当地最低侵蚀基准面+153.8m，根据本次调查，附近基岩裂隙水水位+144m，开采矿体位于基岩裂隙水水位以上，矿山开采不会破坏含水层结构。

(2) 地下水水位、水量预测评估

矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，该矿床水文地质条件简单，矿坑充水主要来自大气降水，采坑日平均涌水量 $Q_{均} = 10.38\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿场平台在开采过程中形成 3‰的反向坡度，利于雨水在采矿场的自然排泄。矿山生产过程中不疏干排水，对地下水水位、水量影响小。

(3) 地下水水质预测评估

矿山未来开采过程中，对水质可能产生的影响主要为采场生产用水（凿岩除尘、场地洒水、锯石机冷却）和生活用水，矿山以机械开采、切割为主，不采用炸药爆破，预测采矿活动对地下水水质影响较小。

综上所述，预测评估区内矿山采矿活动对含水层影响程度为较小。

（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

矿山属新建矿山，尚未进行开采。

因此现状评估矿山开采对地形地貌景观的影响为小。

2、地形地貌景观影响预测评估

矿山开采方式为露天开采，采用自上而下水平分台阶开采，采坑开采到矿区边界，自上而下共划分+285m、+270m、+255m、+240m、+225m及+210m共计6个开采水平，露天开采将会严重破坏地形地貌；矿山工业场地、荒料堆场、废石临时周转场、运输道路对土地造成压占损毁，对地形地貌影响较严重。

综上所述，预测评估露天采场对地形地貌景观的影响为严重，矿山工业场地、荒料堆场、废石周转场、运输道路对地形地貌景观的影响为较严重，其他区域为较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水环境污染现状分析与预测

（1）水环境污染现状分析

矿山为新建矿山，尚未开采，现状条件下矿山生产活动对评估区内水土环境污染较小，评估区内水土环境污染现状评估为全区较轻。

（2）水环境污染预测

矿山为露天开采，开采最低标高位于当地最低侵蚀基准面以上，矿山开采过程中用水量较小，主要为生产穿孔用水、洒水降尘用水、消防用水和生活用水。矿山开采过程中，矿山配备一台洒水车运水至采场，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，不会对水质产生影响；矿山开采采用机械锯切工艺，不会产生污染物质，对地下含水层水质的影响程度较小，不会对周边水体造成污染影响。

2、矿区土壤污染现状分析与预测

(1) 土壤污染现状分析

矿山为新建矿山，尚未进行开采，对土壤不会造成影响。本次工作采取了3件土壤样品，对矿区周边土壤质量进行评价，作为以后土壤环境监测的背景值进行对比。

① 评价因子

本次工作主要考虑矿山周边地区土壤中离子成分可能存在的污染情况，选取As、Hg、Cr、Cu、Zn、Cd、Pb七种离子作为评价因子，对本次工作所取土样进行对比分析。

② 评价标准

本次工作在矿区周边采集了TR1、TR2和TR3共3件土壤分析样品，选取《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的风险筛选值作为参照值（见表3-8），对矿区土壤污染现状进行分析。

表 3-8 矿区土壤样品基本分析项目分析值

编号	PH	砷	汞	铜	铅	镉	铬	锌
农用地土壤筛选风险值		40	1.3	50	90	0.6	150	200
TR1	6.41	9.66	0.0169	30.5	26	0.12	71	85
TR2	6.44	9.66	0.0150	30.1	26	0.13	72	84
TR3	6.37	9.60	0.0159	30.3	26	0.13	71	84

土壤中污染物含量均低于规定的风险筛选值，土壤污染风险低。

(2) 土壤污染预测

本矿开采矿体为花岗岩，化学成份主要为SiO₂、Al₂O₃，矿石不含汞、砷及放射性等有害元素，预测矿山开采对矿区土壤造成的影响较弱。

综上所述，未来矿山生产活动对评估区内水土环境污染较小，预测评估矿区水土环境污染为全区较轻。

(六) 矿山地质环境影响评估总述

1.现状评估结果

综上所述，根据上文对地质环境问题、含水层破坏、地形地貌景观以及水土环境污染现状的评估结果，矿山地质环境影响预测综合评估见表3-11。

表 3-11 矿山地质环境影响程度现状评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水环境污染	土壤污染	面积 km ²	合计 (km ²)
较轻区 (I-1)	露天采场	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	0.1635	0.1635
较轻区 (I-2)	评估区其他范围	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	0.1837	0.1837
合计	—	—	—	—	—	—	0.3472	0.3472

(七) 预测评估结果

综上所述，根据上文对地质环境问题、含水层破坏、地形地貌景观以及水土环境污染现状的评估结果，矿山地质环境影响预测综合评估见表 3-12。

图 3-3 矿山地质环境影响程度预测评估分区

表 3-12 矿山地质环境影响程度预测评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水环境污染	土壤环境污染	面积 km ²	合计 (km ²)
严重区 (I)	露天采场	较轻	较轻	严重	较轻	较轻	0.1635	0.1635
较严重区 (II)	工业场地	较轻	较轻	较重	较轻	较轻	0.0007	0.0107
	荒料堆场	较轻	较轻	较重	较轻	较轻	0.0017	
	废石周转场	较轻	较轻	较重	较轻	较轻	0.0040	
	运输道路	较轻	较轻	较重	较轻	较轻	0.0043	
较轻区 (III)	评估区其他范围	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	0.50627	0.1730
合计	—	—	—	—	—	—	0.3472	0.3472

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，本矿山对土地损毁主要表现为压占和挖损。

压占主要指工业场地、荒料堆场、废石周转场、运输道路的压占损毁。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、土地损毁环节

矿山采用露天采矿方式，公路开拓、汽车运输的工艺运输矿石。采矿活动环节可分为：露天采场→公路开拓→汽车运输。本矿山为新建矿山，土地损毁环节为运输道路→露天采场→工业场地→废石周转场→荒料堆场。

3、土地损毁时序

(1) 露天采场的土地损毁时序

表 3-5 各台阶分层设计可利用资源量计算结果表

台阶标高 (m)	设计可利用 矿石量 (万 m ³)	设计可利用 荒料量 (万 m ³)	剥离的 废石量 (万 m ³)	剥采比 (m ³ /m ³)	服务年限 (a)
+285m 以上	-	-	17.7	-	
+270m	-	-	53.9	-	
+255m	31.69	9.2	57.4	1.74	0.8
+240m	99.15	28.9	65.9	0.62	2.3
+225m	151.06	44.1	25.9	0.20	3.6
+210m	171.90	50.2	0.8	0.00	4.1
总计	453.8	132.4	221.5	0.49	10.8

表 3-6 露天采场各台段面积及损毁时间预测表

序号	单元	面积 hm ²	长度 m	服务 年限 a	计划开采时间
1	+285m 边坡	0.07	150	基建期	1 年, 至 2025 年 9 月
2	+285m 平台	0.07	150		
3	+270m 边坡	0.44	420		
4	+270m 平台	0.16	420		
5	+255m 边坡	0.76	685	0.8	2025.10-2026.5
6	+255m 平台	0.37	685		
7	+240m 边坡	1	1502	2.3	2026.6-2028.10
8	+240m 平台	0.57	1502		
9	+225m 边坡	1.22	2046	3.6	2028.11-2032.5
10	+225m 平台	1.13	2046		
11	+210m 运输平台	0.18	253	4.1	2032.6-2036.7
12	+210m 边坡	1.02	1274		
13	+210m 平台	9.36	1274		

(2) 矿山运输道路的土地损毁时序

矿山开拓运输方案采用公路开拓方式、汽车运输方案。矿山运输线路连接矿

山露天采场和南部的工业场地，布置在矿区开采范围的南侧，损毁开始时间 2024 年 10 月。

(3) 矿山临时指挥部的土地损毁时序

为便于矿山生产，设计矿山工业场地、荒料堆场、废石周转场设置在矿区西南侧 200m 处，工业场地占地面积为 680m²，荒料堆场占地面积 1700m²，废石周转场占地面积 4000m²。预计损毁开始时间 2024 年 10 月。

综上所述，矿山土地损毁时序为：运输道路→露天采场→工业场地→废石周转场→荒料堆场。

(二) 已损毁各类土地现状

该矿山是新建矿山，尚未进行开采和基建工作，现状未对土地造成损毁。

(三) 拟损毁土地预测

不同的开采工艺导致对土地破坏形式的不同。该矿山采用露天采矿作业方式，未来随着开采活动的进行，会造成矿区内大量土地的破坏。从总体而言，该矿山开采对土地的破坏主要表现为压占、挖损两方面。

1、挖损拟损毁预测

本矿山为新建矿山，采矿方式为山坡露天开采，矿山采用自上而下水平分台阶开采，台阶高度取 15m，自上而下共划分+285m、+270m、+255m、+240m、+225m 及+210m 共计 6 个开采水平。

将来矿山基建和开采会对露天采场范围内的土地造成挖损破坏，直至采场开采境界范围。露天采场面积 16.35hm²，拟损毁面积 16.35hm²，其中果园 0.56 公顷，乔木林地 0.07 公顷，其他草地 15.63 公顷，农村道路 0.08 公顷。

根据现场调查，露天采场范围内土壤由花岗岩坡残积物母质发育而成，位于山顶，土层薄，土壤质地为砂质土，砾石含量 30%左右。露天采场草地 15.63 公顷，占采场的绝大部分，土层厚 5cm，较多杂草直接生长于裸露的风化基岩上，不具备表土剥离的条件；在采场东北角分布有 0.07 公顷的乔木林地，土层厚约 10cm，砂砾石含量较高，另有少量果园，土层厚 5cm，局部板栗树直接生长于裸露的风化基岩之上，整体上采场范围内的土层厚度薄，且厚度分布不均，剥离难度大，且砾石含量高，不满足覆土质量要求，因此本次设计露天采场范围内不进行表土剥离。

照片 3-1 露天采场现状

照片 3-2 露天采场草地植被生长于裸露的强风化基岩之上

照片 3-3 露天采场园地板栗树直接生长于裸露的风化基岩之上

2、压占拟损毁预测

根据开发利用方案，为便于矿山生产，设计矿山工业场地、荒料堆场、废石周转场设置在矿区西南侧 200m 处，工业场地占地面积为 680m²，荒料堆场占地面积 1700m²，废石周转场占地面积 4000m²。新建矿山运输道路连接露天采场和工业场地，占地面积 0.43 公顷。拟占用设施会对土地造成压占破坏，在矿山生产期间，对于土地的压占会一直存在，且不会增加面积。

(1) 运输道路

新建矿山运输道路位于矿区南侧，连接采场和工业场地，占地面积 0.43 公顷，拟压占果园 0.34 公顷，其他草地 0.09 公顷。

根据现场调查，运输道路拟压占的果园土层厚 60cm，表层熟土层厚约 20cm，熟土层之下砾石含量高，约 40%；拟压占草地土层厚 5cm，局部直接生长于裸露的风化基岩之上。本次方案设计将拟压占的果园进行表土剥离，剥离厚度为表层 20cm，剥离面积 0.34 公顷，剥离方量 680m³。

照片 3-4 矿山道路（局部）拟压占果园

（2）工业场地

拟占用工业场地位于矿区南侧，占地 0.07 公顷，拟损毁地类全部为果园。场地不硬化，不修建地表建筑。

根据现场调查，工业场地拟压占的果园土层厚 60cm，表层熟土层厚约 20cm，熟土层之下砾石含量高，约 40%。本次方案设计将拟压占的果园进行表土剥离，剥离厚度为表层 20cm，剥离面积 0.07 公顷，剥离方量 140m³。

照片 3-5 工业场地、荒料堆场拟占用园地

(3) 荒料堆场

拟占用荒料堆场位于矿区南侧，占地 0.17 公顷，拟损毁地类全部为果园。场地不硬化，不修建地表建筑。

根据现场调查，荒料堆场拟压占的果园土层厚 60cm，表层熟土层厚约 20cm，熟土层之下砾石含量高，约 40%。本次方案设计将拟压占的果园进行表土剥离，剥离厚度为表层 20cm，剥离面积 0.17 公顷，剥离方量 340m³。

(4) 废石周转场

拟建废石周转场位于矿区南侧，占地 0.4 公顷，拟损毁地类全部为果园。场地不硬化，不修建地表建筑。

根据现场调查，废石周转场拟压占的果园土层厚 60cm，表层熟土层厚约 20cm，熟土层之下砾石含量高，约 40%。本次方案设计将拟压占的果园进行表土剥离，剥离厚度为表层 20cm，剥离面积 0.4 公顷，剥离方量 800m³。

照片 3-5 废石周转场拟占用园地

本次方案设计表土剥离，运输道路剥离方量 680m³，工业场地剥离方量 140m³，荒料堆场剥离方量 340m³，废石周转场剥离方量 800m³，共计 1960m³，为避免对土地造成新的压占损毁，不再新设表土堆场，剥离的表土方量较小，在基建期用于矿山绿色矿山建设覆土绿化。

表 3-6 拟损毁土地面积汇总表

单位：公顷

损毁单元	地类编码	地类名称	面积	小计	损毁时间	损毁方式	损毁程度	
+285m 边坡	0404	其他草地	0.07	0.07	基建期开始损毁， 2024.10- 2036.9	挖损	重度	
+285m 平台	0404	其他草地	0.07	0.07				
+270m 边坡	0201	果园	0.01	0.44				
	0404	其他草地	0.43					
+270m 平台	0201	果园	0.02	0.16				
	0404	其他草地	0.14					
+255m 边坡	0201	果园	0.16	0.76				2025.10- 2026.5
	0404	其他草地	0.53					
	0307	乔木林地	0.07					
+255m 平台	0201	果园	0.04	0.37				
	0404	其他草地	0.33					
+240m 边坡	0201	果园	0.07	1.00	2026.6- 2028.10			
	1006	农村道路	0.02					
	0404	其他草地	0.91					
+240m 平台	0201	果园	0.04	0.57				
	0404	其他草地	0.53					
+225m 边坡	0201	果园	0.06	1.22	2028.11- 2032.5			
	1006	农村道路	0.01					
	0404	其他草地	1.15					
+225m 平台	0201	果园	0.1	1.13				
	1006	农村道路	0.02					
	0404	其他草地	1.01					
+210m 运输平台	0404	其他草地	0.18	0.18	2032.6- 2036.7			
+210m 边坡	0201	果园	0.03	1.02				
	1006	农村道路	0.01					
	0404	其他草地	0.98					
+210m 平台	0201	果园	0.04	9.36				
	1006	农村道路	0.03					
	0404	其他草地	9.29					
废石周转场	0201	果园	0.4	0.40	2024.10- 2036.7	压占	重度	
工业场地	0201	果园	0.07	0.07				
荒料堆场	0201	果园	0.17	0.17				
运输道路	0201	果园	0.34	0.43				
	0404	其他草地	0.09					
合计			17.42	17.42				

(四) 土地损毁程度分析

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

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用限制因子分析法进行分析及划分等级，即木桶原理：影响土地损毁程度的因素较多，但其最终的损毁程度取决于对其影响最大的因素，一旦有一个因素分析土地损毁程度为重度，该损毁单元对土地损毁程度即为重度。

依据本项目土地损毁实际情况，选取一定评价指标，对挖损土地和压占土地损毁程度进行评价。挖损土地损毁程度分析评价因子见表3-7，压占土地损毁程度评价因子见表3-8。

表 3-7 挖损土地损毁程度分析因素及等级标准表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
采坑深度	≤0.5m	0.5m~2.0m	>2.0m
挖损面积	≤0.5hm ²	0.5hm ² ~	>1.0 hm ²
损毁土层厚度	≤0.2m	0.2m~0.3m	>0.3m
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离
积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

表 3-8 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm ²	1~6hm ²	>6hm ²
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
损毁土体厚度	<10cm	10-30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30

1、压占土地损毁程度分析

(1) 压占损毁

运输道路占地 0.43 公顷，路面不硬化，采用泥结碎石路面。由于汽车载重运输，土地会被压实，损毁土体厚度 20cm，砾石侵入量为 30%，压占的园地剥离表土，损毁程度为重度损毁。

表 3-9 运输道路损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm ²	1~6hm ²	>6hm ²
表土是否剥	不剥离	部分剥离	全部剥离
损毁土体厚	<10cm	10-30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30

工业场地面积为 0.07hm²，场地不硬化，压占土地时间较长，地面部分压实，损毁土体厚度约 20cm，砾石含量约 30%，压占地类全部为园地，表土全部剥离，损毁程度为重度损毁。

表 3-10 工业场地损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm ²	1~6hm ²	>6hm ²
表土是否剥	不剥离	部分剥离	全部剥离
损毁土体厚	<10cm	10-30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30

荒料堆场面积为 0.17hm²，场地不硬化，压占土地时间较长，地面部分压实，损毁土体厚度约 20cm，砾石含量约 30%，压占地类全部为园地，表土全部

剥离，损毁程度为重度损毁。

表 3-11 荒料堆场损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm ²	1~6hm ²	>6hm ²
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离
损毁土体厚	<10cm	10-30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30

废石转运场面积为 0.4hm²，场地不硬化，压占土地时间较长，地面部分压实，损毁土体厚度约 20cm，砾石含量约 30%，压占地类全部为园地，表土全部剥离，损毁程度为重度损毁。

表 3-12 废石转运场损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm ²	1~6hm ²	>6hm ²
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离
损毁土体厚度	<10cm	10-30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30

(2) 挖损损毁

露天采场对土地的损毁方式为挖损损毁，其损毁土地程度具体标准见表3-13。

表 3-13 挖损土地损毁程度分析因素及等级标准

评价因素	评价等级		
	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 ~	>1.0 hm ²
损毁土层厚度	≤0.2m	0.2m~0.3m	>0.3m
积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

对照以上损毁等级分级标准表，对挖损区土地损毁程度分析如下：

露天采场拟损毁土地面积16.35hm²，最大挖损深度约90m，损毁土层厚度

0.05~0.1m，最低开采标高+210m，当地最低侵蚀基准面+153.8m，露天采场充水因素为大气降水，可以自然排泄，不会产生积水，损毁程度为重度损毁。

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治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，根据矿山开发对地质环境影响程度级别，充分考虑矿山地质环境问题、含水层、土地资源及地形地貌景观等影响评估情况，结合矿山生产影响对象的重要程度及可能造成的损失大小，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。其次，坚持“以建设工程安全为本”，确保区内重点工程建设运营安全。

（2）分区方法

在对矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状评估与预测评估的基础上，根据矿山生产影响对象的重要程度、可能造成的损失大小和防治难易程度，针对本矿山实际情况对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F：“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行。

2、分区评述

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，充分考虑矿山地质环境问题防治难易程度和建设工程的重要性，结合分区原则和方法，将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）、一般防治区等三个区，面积分别为 16.35hm²、0.76hm²、8.50hm²。（见表 3-14）。

（1）重点防治区（I）

主要为露天采场终了范围，总面积为 16.35hm²。存在的主要地质环境问题为：矿山凹陷开采改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响严重。采取的保护与治理恢复措施有地下水环境监测、地形地貌景观破坏监测等。

表 3-14 矿山地质环境保护与治理恢复分区说明表

分区		分布范围	面积 (hm ²)	地质环境问题及影响程度				损失和治理难度	主要保护与治理恢复措施
级别	编号			矿山地质环境问题	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染		
重点防治区	I	露天采场	16.35	较轻	较轻	严重	较轻	损失大，治理较困难	加强矿山地质环境保护与预防工作，开展矿山地质环境监测工作。按土地复垦方案工程技术措施对露天采场进行复垦治理。
次重点防治区	II-1	矿山运输道路	0.43	较轻	较轻	较严重	较轻	损失较小，治理较容易	加强矿山地质环境监测。按土地复垦方案工程技术措施对矿山临时指挥部进行复垦治理。
	II-2	工业场地	0.07	较轻	较轻	较严重	较轻		
	II-3	荒料堆场	0.17	较轻	较轻	较严重	较轻		
	II-4	废石周转场	0.4	较轻	较轻	较严重	较轻		
一般防治区	III	评估区内其它区域	17.30	较轻	较轻	较轻	较轻	损失小，易于治理	加强巡查，发现问题及时解决。

(2) 次重点防治区 (II)

主要为矿山运输道路、工业场地、荒料堆场、废石周转场，面积 1.07hm²。存在的主要环境地质问题为改变原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响较严重。根据地质环境问题保护与治理恢复措施的不同又分为 4 个次重点防治小区。

1) 次重点防治区 II₁ 区

II₁ 区为矿山运输道路范围，面积 0.43hm²，存在的主要环境地质问题为改变了原生地形地貌景观，破坏园地、其他草地，对地形地貌景观破坏较严重。采取的保护与治理恢复措施主要为水土环境污染监测及地形地貌景观破坏监测等。

2) 次重点防治区 II₂ 区

II₂ 区为工业场地范围，面积 0.07hm²，存在的主要环境地质问题为改变了原生地形地貌景观，破坏园地，对地形地貌景观破坏较严重。采取的保护与治理恢复措施主要为水土环境污染监测及地形地貌景观破坏监测等。

3) 次重点防治区 II₃ 区

II₃ 区为荒料堆场范围，面积 0.17hm²，存在的主要环境地质问题为改变了原

生地形地貌景观，破坏园地，对地形地貌景观破坏较严重。采取的保护与治理恢复措施主要为水土环境污染监测及地形地貌景观破坏监测等。

4) 次重点防治区 II₄ 区

II₄ 区为废石周转场范围，面积 0.4hm²，存在的主要环境地质问题为改变了原生地形地貌景观，破坏园地，对地形地貌景观破坏较严重。采取的保护与治理恢复措施主要为水土环境污染监测及地形地貌景观破坏监测等。

(3) 一般防治区 (III)

一般防治区：评估区内除重点区、次重点区以外的区域均为一般区，地质灾害危险性为小，对含水层影响为较轻，对水土环境污染为较轻，对地形地貌景观影响为较轻，面积约 17.30hm²。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

本方案服务期内，复垦区范围为露天采场、废石周转场、工业场地、荒料堆场、运输道路，损毁土地面积共计 17.42hm²。损毁土地面积全部纳入复垦责任范围，土地复垦责任范围面积为 17.42hm²。

复垦区及复垦责任范围具体见附图 5。

(三) 土地类型与权属

根据枣庄市山亭区自然资源局提供的土地利用现状图（2023 年土地利用变更调查），本方案服务期内，复垦区及复垦责任范围内占用果园 1.55 公顷，乔木林地 0.07 公顷，其他草地 15.71 公顷，农村道路 0.09 公顷。

表 3-31 复垦区土地利用情况表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)
02	园地	0201	果园	1.55	8.90
03	林地	0301	乔木林地	0.07	0.40
04	草地	0404	其他草地	15.71	90.18
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.09	0.52
合计				17.42	100

复垦区及复垦责任范围内土地权属涉及枣庄市山亭区冯卯镇竹园村和张庄村 2 个村庄。地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。项目区各村之间的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。复垦区及复垦责任范围土地权属情况见表 3-17。

表 3-17 复垦区及复垦责任范围土地权属情况表（单位：hm²）

一级地类		02	03	04	10	小计
		园地	林地	草地	交通运输用地	
二级地类		0201	0301	0404	1006	
		果园	乔木林地	其他草地	农村道路	
山亭区 冯卯镇	竹园村	1.12	0	11.25	0.09	12.46
	张庄村	0.43	0.07	4.46		4.96
合计		1.55	0.07	15.71	0.09	17.42

表 3-18 露天采场复垦区范围（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****	16	*****	*****
S=0.1635km ²					

表 3-19 运输道路复垦责任范围（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****	*****

拐点	X	Y	拐点	X	Y
6	*****	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****	*****
13	*****	*****	*****	*****	*****
14	*****	*****	*****	*****	*****
15	*****	*****	*****	*****	*****
16	*****	*****	*****	*****	*****
17	*****	*****	*****	*****	*****
18	*****	*****	*****	*****	*****
19	*****	*****	*****	*****	*****
20	*****	*****	*****	*****	*****
21	*****	*****	*****	*****	*****
22	*****	*****	*****	*****	*****
23	*****	*****	*****	*****	*****
24	*****	*****	*****	*****	*****
25	*****	*****	*****	*****	*****
26	*****	*****	*****	*****	*****
27	*****	*****	*****	*****	*****
28	*****	*****	*****	*****	*****
29	*****	*****	*****	*****	*****
30	*****	*****	*****	*****	*****
31	*****	*****	*****	*****	*****
32	*****	*****	*****	*****	*****
33	*****	*****			

表 3-20 工业场地复垦责任范围（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
面积 0.07 公顷		

表 3-21 荒料堆场复垦责任范围（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
面积 0.17 公顷		

表 3-22 废石周转场复垦责任范围（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
面积 0.4 公顷		

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

该矿区地形复杂程度中等，开采方式根据矿床的赋存条件、地形条件，采用露天开采，最低开采标高+210m。根据矿山地质环境现状及预测评估，矿山开采存在的主要环境地质问题为对地形地貌景观和土地资源的破坏。生产期间对矿山进行地质环境监测，主要为地下水环境监测和水土环境污染监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。

矿山开采结束后，边坡、平台通过覆土绿化等可复垦治理为乔木林地、其他草地；对于采场坑底，因凹陷开采形成采坑，通过回填覆土可复垦成旱地。矿山运输道路可对其路面进行修整治理复垦复垦为农村道路，技术工艺较为简单，具有可行性；工业场地、荒料堆场、废石周转场可通过翻耕、覆土、平整等治理措施复垦治理为旱地，技术工艺较为简单，具有可行性。

因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，技术上是可行的，其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

（二）经济可行性分析

枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿为大型矿山。项目具有较好的盈利能力。矿山将根据国家有关规定设立矿山地质环境治理恢复基金账户，并按时足额缴存矿山地质环境治理恢复基金，自觉接受国家相关部门的监督管理，确保资金专款专用。因此，枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿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。

综上，枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿矿山地质环境治理和土地复垦在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

1、有利于改善矿区生态环境

对已破坏范围及时治理，可以减少或避免矿山地质环境问题的发生。经治理工程后，可恢复和重建矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

2、美化地貌景观改善矿区生态环境

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

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据枣庄市山亭区自然资源局提供的土地利用现状图（2023 年土地利用变更调查），本方案服务期内，复垦区及复垦责任范围内占用果园 1.55 公顷，乔木林地 0.07 公顷，其他草地 15.71 公顷，农村道路 0.09 公顷。

表 4-1 复垦区土地利用情况表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)
02	园地	0201	果园	1.55	8.90
03	林地	0301	乔木林地	0.07	0.40
04	草地	0404	其他草地	15.71	90.18
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.09	0.52
合计				17.42	100

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。一般的土地适宜性评价是根据土地的自然和社会经济属性，研究土地对某一现状用途或预定用

途的适宜程度，即某土地针对这类特定利用方式是否适宜，如果适宜，其适宜程度如何，做出等级的评定。因此，与一般的土地适宜性评价相比，土地复垦适宜性评价在评价对象、单元划分、评价目的与时效等方面具有较大的差异。土地复垦适宜性评价在复垦工作中起着重要的作用，是确定损毁土地的复垦利用方向的前提和基础，为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据，避免土地复垦的盲目性。土地复垦适宜性评价是复垦方案中可行性分析的重要内容，在方案中起到承上启下的作用，包括：为终复垦方向的确定提供决策依据；为复垦技术的选择提供参考；为因地制宜地制定复垦标准提供依据；通过参与式评价，使土地复垦更加民主、公开。

(1) 评价原则

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

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

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，既要考虑他的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑他的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

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

5) 综合效益最佳原则。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或

以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

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

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

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

1) 相关法律法规和规划

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

2) 相关规程和标准

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

3) 其他

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

2、评价范围、评价单元和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

复垦区评价范围为复垦责任范围，面积为 17.42hm²，包括露天采场、废石周转场、工业场地、荒料堆场、运输道路。

(2) 评价单元

依据土地损毁方式及其程度、土地复垦的客观条件和自然社会属性，枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿土地损毁方式为压占和挖损。

矿山露天采场对土地的损毁形式为挖损，最终将形成 6 个不同开采水平的台段，各台段平台及边坡开采时序不一致，终了台段的面积也相差较大，各台段终了边坡角在 69° 左右，很难大面积覆土种植植被。综合上述情况，本方案将各开采水平平台和边坡各自作为一个评价单元。

工业场地、荒料堆场、废石周转场、运输道路对土地的损毁形式为压占，损毁程度均为重度损毁，各自单独作为一个评价单元。

复垦区土地适宜性评价单元划分情况见表 4-2。

表 4-2 复垦区土地适宜性评价单元划分情况表

序号	评价单元	面积 hm ²	长度 m	计划开采时间
1	+285m 边坡	0.07	150	基建期，1 年， 至 2025 年 9 月
2	+285m 平台	0.07	150	
3	+270m 边坡	0.44	420	
4	+270m 平台	0.16	420	
5	+255m 边坡	0.76	685	2025.10- 2026.5
6	+255m 平台	0.37	685	
7	+240m 边坡	1	1502	2026.6- 2028.10
8	+240m 平台	0.57	1502	
9	+225m 边坡	1.22	2046	2028.11- 2032.5
10	+225m 平台	1.13	2046	
11	+210m 运输平台	0.18	253	2032.6-2036.7
12	+210m 边坡	1.02	1274	
13	+210m 平台	9.36	1274	
14	工业场地	0.07		2024.10- 2036.7
15	荒料堆场	0.17		
16	废石周转场	0.4		
17	运输道路	0.43		

(3) 初步复垦方向的确定

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

1) 自然和社会经济因素分析

项目区内地形起伏较大，基岩多裸露地表，植被不甚发育。地表水系不发育，仅发育季节性沟谷。矿区周边农作物多为小麦、玉米，耕地经济收入较低，当地土地生产条件较低。项目区土壤类型为棕壤土，土地利用方式主要为耕地、乔木林地等。企业具有一定的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

本复垦项目要注重耕地的保护，防止水土流失，植树播草，增肥土壤，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。

2) 政策因素分析

山亭区确立了以保护耕地资源和生态环境为核心，统筹供给和需求的关系，通过控制总量、优化结构、盘活存量和挖掘潜力，提高土地节约和集约利用水平，形成“人口向城镇集中，工业向园区集中，住宅向社区集中”的土地利用格局，实现土地资源优化配置和高效利用，创建环境优美、生态健康的用地条件，促进经济社会的又好又快发展等土地利用目标和方针。同时，按照建设环境友好型社会的要求，立足构建良好的人居环境，正确处理经济发展与生态环境保护的关系，按照国家有关政策推进矿山复垦，统筹人与地的和谐发展，促进土地资源可持续利用。

3) 公众参与分析

枣庄市山亭区自然资源主管部门核实项目区的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故依据土地利用总体规划确定复垦方向以农业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以农业利用为主。

综上所述，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

+285m 安全平台：为安全平台，宽度 4m，所处位置存在不利于实施耕作的客观复垦条件，因此考虑栽种多排适生的桧柏、侧柏、刺槐等耐旱植物，栽植方式

为覆土挖坑，复垦为林地较为合理，确定初步复垦方向为乔木林地。

+270m 安全平台：为安全平台，宽度 4m，所处位置存在不利于实施耕作的客观复垦条件，因此考虑栽种多排适生的桧柏、侧柏、刺槐等耐旱植物，栽植方式为覆土挖坑，复垦为林地较为合理，确定初步复垦方向为乔木林地。

+255m 清扫平台：为清扫平台，宽度 8m，所处位置存在不利于实施耕作的客观复垦条件，因此考虑栽种多排适生的桧柏、侧柏、刺槐等耐旱植物，栽植方式为覆土挖坑，复垦为林地较为合理，确定初步复垦方向为乔木林地。

+240m 安全平台：为安全平台，宽度 4m，所处位置存在不利于实施耕作的客观复垦条件，因此考虑栽种多排适生的桧柏、侧柏、刺槐等耐旱植物，栽植方式为覆土挖坑，复垦为林地较为合理，确定初步复垦方向为乔木林地。

+225m 安全平台：为安全平台，宽度 4m，所处位置存在不利于实施耕作的客观复垦条件，因此考虑栽种多排适生的桧柏、侧柏、刺槐等耐旱植物，栽植方式为覆土挖坑，复垦为林地较为合理，确定初步复垦方向为乔木林地。

+210m 运输平台：连接矿区坑底平台和外部的运输道路，坡度大，考虑矿山闭坑后需要设置坑底平台与外界相连接的道路，复垦为农村道路较为合理，确定初步复垦方向为农村道路。

+210m 坑底平台：由于坑底平台面积大，地势较平，且具备自然排水的条件，拟将坑底平台覆土可复垦成林地或耕地，确定初步复垦方向为旱地。

+285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡边坡：终了边坡角 69° ，覆土较困难，可在台阶坡底线附近栽植爬山虎，进行坡面复绿，让坡面形成一定密度的植被，以达到绿化、水土保持功能，复垦为草地较为合理，确定初步复垦方向为其他草地。

工业场地：损毁地类为园地，且其周围均为园地，考虑其周边环境，进行土地翻耕后覆表土，可复垦为园地。初步确定复垦方向为园地。

荒料堆场：损毁地类为园地，且其周围均为园地，考虑其周边环境，进行土地翻耕后覆表土，可复垦为园地。初步确定复垦方向为园地。

废石周转场：损毁地类为园地，且其周围均为园地，考虑其周边环境，进行土地翻耕后覆表土，可复垦为园地。初步确定复垦方向为园地。

矿山运输道路：矿山运输道路损毁地类为园地和其他草地，待矿山开采结束后，经过修理后加以利用，可作为农村道路服务于当地群众，确定将其保留作为

农村道路使用。

3、土地复垦适宜性等级评定

通过以上分析可知，各台段的安全平台和清扫平台、边坡、矿山运输道路由以上定性分析即可确定其最终复垦方向，无需进行定量的适宜性等级评定。而+210m 坑底平台、工业场地、荒料堆场、废石周转场则需选择合适指标和方法，对他们进行定量适宜性等级评定。

(1) 评价体系

采用二级评价体系。二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

(2) 评价方法

评价方法选择定性分析。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。

(3) 评价指标

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，确定本项目适宜性评价因子如下：地面坡度、土层厚度、排灌条件、土壤质地、砾石含量。

(4) 评价标准

根据我国相关技术行业标准，结合区域的自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。主要依据的标准有《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）、《农用地定级规程》（TD/T1005—2003）、《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 4-4。

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 4-5。

表 4-4 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 (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
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	1	1
	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 4-5 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, 排水条	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没, 排水条件	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没, 排水条件	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	1	1
	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) 土地复垦适宜性等级的评定

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草养殖水面评价等级标准对比, 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。

+210m 坑底平台:

矿区最低开采标高+210m, 在矿区西侧出口处地形高程+210m, 向外高程变

低，最低侵蚀基准面+153.8m，具备自然排水条件。覆土 80cm 后可复垦成林地或耕地，确定初步复垦方向为旱地。

回填后覆土 80cm，土壤质地主要为壤土，基本无砾石，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，排灌条件一般，能满足耕地的生长需求。适宜性评价结果为宜耕二等、宜林二等、宜草二等。

表 4-6 +210m 坑底平台土地复垦适宜性评价结果表

参评单元	内 容		标高一致性	地面坡度 ($^{\circ}$)	有效土层厚度	排水条件	周边环境适应性	主要限制因子
露天采场坑底	取 值		一致	小于 3	80cm	一般	可适应	无
	宜耕	等 级	1	1	1	2	2	
	宜林		1	1	1	2	2	
	宜草		1	1	1	2	2	

+285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台：

工作平台宽 4m，+255m 平台为清扫平台，宽 8m。平台宽度窄，进行客土回填，覆土 60cm，土壤质地主要为砂质土，基本无砾石，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，平台外侧砌筑挡土墙，排灌条件一般，能满足耕地的生长需求。该部分根据表 4-8，适宜性评价结果为不宜耕、宜林二等、宜草二等。

表 4-8 平台土地复垦适宜性评价结果表

参评单元	内 容		标高一致性	地面坡度 ($^{\circ}$)	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
安全平台	取 值		一致	<3	<40	一般	2~10	6.5-7.5	草地	平台宽度太窄，不利于耕种
	宜耕	等 级	1	1	N	2	2	1	2	
	宜林		1	1	2	2	1	1	2	
	宜草		1	1	1	2	1	1	1	

+285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡：由于露天采场边坡高度约 15m，坡角 69° ，坡度较大，覆土较困难，适

宜性评价结果为不宜耕，不宜林、宜草三等地，见表 4-9。可以在台阶坡底线附近种植爬山虎、紫芳藤等，复垦为草地较为合理。

表 4-9 采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

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
露天采场边坡	取 值		差距较大	>25	<40	较好	2~10	6.5-7.5	草地	坡度高陡，约 69°，有效土层厚度不够
	宜耕	等级	N	N	N	1	2	1	2	
	宜林		3	N	2	1	1	1	2	
	宜草		3	3	1	1	1	1	1	

工业场地、荒料堆场、废石周转场：残留土体厚度 40cm，土地翻耕后覆表土 20cm，基本无砾石，土层厚度约 60cm，地面坡度 < 3°，土壤质地主要为砂质土、粘土，排灌条件一般，能满足耕地的生长需求。据表 4-10，工业场地、荒料堆场、废石周转场适宜性评价结果为宜耕二等、宜林二等、宜草二等。

表 4-10 工业场地、荒料堆场、废石周转场土地复垦适宜性评价结果表

参评单元	内 容		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
临时指挥部	取 值		<3	60	较好	无砾石	6.5-7.5	园地	有效土层厚度
	宜耕	等级	1	2	1	1	1	1	
	宜林		1	1	1	1	1	2	
	宜草		1	1	1	1	1	2	

(6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定量、定性分析，各台段安全平台和清扫平台、边坡、矿山运输道路已确定复垦方向。+210m 坑底平台、工业场地、荒料堆场、废石周转场适宜性等级

定量评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，确定该项目各评价单元最终复垦方向，优选依据如下：

+210m 坑底平台：适宜性评价结果显示，存在多宜性，宜耕、宜林和宜草，根据原土地利用状况以及周边地类，遵循农用地优先的原则，将其复垦为旱地。

+285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台：平台宽度窄，不利于耕种，复垦方向为乔木林地。

+210m 运输平台：作为连接+210m 坑底平台复垦后田块与外界连通的道路，将其复垦为农村道路。

+285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡：终了边坡角 69° ，覆土困难，复垦为其他草地。

工业场地：适宜性评价结果显示，存在多宜性，宜耕、宜林和宜草，根据原土地利用状况以及周边地类，遵循农用地优先的原则，将其复垦为园地，和原地类一致。

荒料堆场：适宜性评价结果显示，存在多宜性，宜耕、宜林和宜草，根据原土地利用状况以及周边地类，遵循农用地优先的原则，将其复垦为园地，和原地类一致。

废石周转场：适宜性评价结果显示，存在多宜性，宜耕、宜林和宜草，根据原土地利用状况以及周边地类，遵循农用地优先的原则，将其复垦为园地，和原地类一致。

土地复垦适宜性评价结果见下表 4-11，复垦区复垦前后土地利用类型变化情况见表 4-12。

表 4-11 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元	面积 hm ²	长度 m	复垦方向	复垦单元	计划 复垦时间
1	+285m 边坡	0.07	150	其他草地	+285m 边坡	2025 年 9 月
2	+285m 平台	0.07	150	乔木林地	+285m 平台	
3	+270m 边坡	0.44	420	其他草地	+270m 边坡	
4	+270m 平台	0.16	420	乔木林地	+270m 平台	
5	+255m 边坡	0.76	685	其他草地	+255m 边坡	2026.5
6	+255m 平台	0.37	685	乔木林地	+255m 平台	

序号	评价单元	面积 hm ²	长度 m	复垦方向	复垦单元	计划 复垦时间
7	+240m 边坡	1	1502	其他草地	+240m 边坡	2028.10
8	+240m 平台	0.57	1502	乔木林地	+240m 平台	
9	+225m 边坡	1.22	2046	其他草地	+225m 边坡	2032.5
10	+225m 平台	1.13	2046	乔木林地	+225m 平台	
11	+210m 运输平台	0.18	253	农村道路	+210m 运输平台	2036.7
12	+210m 边坡	1.02	1274	其他草地	+210m 边坡	
13	+210m 平台	9.36	1274	旱地	+210m 平台	
14	工业场地	0.07		果园	工业场地	2036.7
15	荒料堆场	0.17		果园	荒料堆场	
16	废石周转场	0.4		果园	废石周转场	
17	运输道路	0.43		农村道路	运输道路	

表 4-12 复垦区复垦前后土地利用类型变化情况表 公顷

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变化
01	耕地	0103	旱地	0	9.36	+9.36
02	园地	0201	果园	1.55	0.64	-0.91
03	林地	0301	乔木林地	0.07	2.30	+2.23
04	草地	0404	其他草地	15.71	4.51	-11.20
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.09	0.61	+0.52
				17.42	17.42	

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

本方案土地复垦方向为旱地、果园、乔木林地、其他草地、农村道路，本项目不涉及灌溉工程，因此本方案不再进行水资源平衡分析。

2、土地资源平衡分析

工业场地、荒料堆场、废石周转场、运输道路占用的园地进行表土剥离 20cm，共计 1960m³，矿山不设表土堆场，剥离的表土方量较小，用于基建期矿山绿色矿山建设覆土绿化。复垦时所需的种植土均为外购客土，现对外购客土量进行分析计算：

(1) +285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台复垦为乔木林地，覆土工程量 11398.5 m³。

复垦单元	面积 S	长度 L	覆土
	hm ²	m	m ³
			$S \times 10000 \times 0.6 - L \times 0.5$
+285m 平台	0.07	150	345
+270m 平台	0.16	420	750
+255m 平台	0.37	685	1877.5
+240m 平台	0.57	1502	2669
+225m 平台	1.13	2046	5757
合计	2.3	4803	11398.5

(2) +210m 坑底平台

+210m 坑底平台复垦面积 9.36hm²，复垦为旱地，覆土工程量：

$$V=9.36 \times 10000 \times 0.8=74880\text{m}^3;$$

(3) 废石周转场、工业场地、荒料堆场覆土

废石周转场 0.4 公顷，工业场地 0.07 公顷，荒料堆场 0.17 公顷，均复垦为园地，复垦时回覆表土 20cm，覆土工程量 $V=(0.4+0.07+0.17) \times 10000 \times 0.2=1280\text{m}^3$ ；

综上，则本方案服务期内土地复垦共需土方为：

$$V=11398.5+74880+1280=87558.5\text{m}^3,$$

矿山无表土堆场，所需土源均需外购。矿山与当地企业达成协议，该公司承担的山亭区当地土地开发项目有充足的土源，满足矿山复垦用土，该土源位置到矿山运输距离约 12km，取土场复垦责任该公司承担，并已签订了购土协议（见附件 13）。在进行覆土工程之前，先对土源进行取样测试，确保土质无污染后再进行复垦工作，保证复垦质量达到要求。

(四) 土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量要求。

1、复垦土源质量要求

要求覆土土壤重金属污染控制标准执行不低于《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中的三类标准。应以当地自然地表土和基建剥离表土作为复垦土源。

2、各复垦单元土地复垦质量要求

(1) +210m 坑底平台

复垦为旱地。

- 1) 覆土厚度 80cm, 土壤质地主要为壤土;
- 2) 土地平整后地面坡度 $<3^{\circ}$, 以利于排水和农作物种植;
- 3) 种植农作物复垦为旱地, 农作物品种选择适合当地种植的优势作物, 如小麦等;
- 4) 管护三年后复垦区单位面积产量, 达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

(2) +285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台 土地复垦质量要求

复垦为乔木林地。

- 1) 平台修建挡土墙, 覆土 60cm, 种植树木进行绿化, 采用覆土后挖坑方式栽种, 4m 宽的平台内只栽种 2 排, 8m 宽的平台内栽种 4 排, 树木间距为 2m;
- 2) 每个树坑的规格长 \times 宽 \times 深为 80cm \times 80cm \times 60cm, 覆土填平, 土壤质地主要为砂质土;
- 3) 在各安全及清扫平台绿化树木中间空地覆土 60cm, 土壤质地主要为砂质土;
- 4) 树种选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性好的树种, 如侧柏等, 树苗要求株高 1m~1.5m, 带土球 30cm;
- 5) 管护三年后林木郁闭度达 40%以上, 成活率达到 80%以上。

(3) +285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡土地复垦质量要求

边坡经土地适宜性评价, 结合当地土地利用规划, 因地制宜, 复垦为其他草地。

- 1) 边坡底部平台覆土 60cm, 土壤质地主要为砂质土, 基本无大的砾石。

2) 种植藤蔓植物, 如爬山虎等, 种植株距为 0.5m, 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; 管护三年后, 植被成活率达到 80% 以上。

(4) 工业场地土地复垦质量要求

工业场地经土地适宜性评价, 结合当地土地利用规划, 因地制宜, 复垦为园地。

- 1) 进行土地翻耕, 翻耕深度宜为 30cm, 翻耕后的土地应松碎、平整均匀, 无大土块;
- 2) 覆表土后, 土层厚度大于 60cm;
- 3) 土地平整后地面坡度 $<3^{\circ}$, 以利于排水和农作物种植;
- 4) 种植农作物复垦为园地, 农作物品种选择适合当地种植的优势作物, 如桃树等;
- 6) 管护三年后复垦区单位面积产量, 达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

(5) 材料堆场土地复垦质量要求

材料堆场经土地适宜性评价, 结合当地土地利用规划, 因地制宜, 复垦为园地。

- 1) 进行土地翻耕, 翻耕深度宜为 30cm, 翻耕后的土地应松碎、平整均匀, 无大土块;
- 2) 覆表土后, 土层厚度大于 60cm;
- 3) 土地平整后地面坡度 $<3^{\circ}$, 以利于排水和农作物种植;
- 4) 种植农作物复垦为园地, 农作物品种选择适合当地种植的优势作物, 如桃树等;
- 6) 管护三年后复垦区单位面积产量, 达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

(6) 废石周转场土地复垦质量要求

材料堆场经土地适宜性评价, 结合当地土地利用规划, 因地制宜, 复垦为园地。

- 1) 进行土地翻耕, 翻耕深度宜为 30cm, 翻耕后的土地应松碎、平整均匀, 无大土块;

- 2) 覆表土后，土层厚度大于 60cm；
- 3) 土地平整后地面坡度 $<3^{\circ}$ ，以利于排水和农作物种植；
- 4) 种植农作物复垦为园地，农作物品种选择适合当地种植的优势作物，如桃树等；
- 6) 管护三年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

(7) 矿山运输道路土地复垦质量要求

矿山运输道路损毁方式主要是压占。矿山开采结束后对路面进行修复，可留作农村道路继续服务于周围农林业的发展。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

坚持科学发展，通过采取措施，最大程度的避免或减少因矿山开采引发的矿山地质环境问题和地质灾害的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产活动对水、土资源的破坏、减少对地质地貌景观的破坏，使矿山地质环境得到明显改善，露天采区土地恢复使用功能，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展，提高当地人民群众的生活质量，实现矿区经济可持续发展。

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

（二）主要技术措施

1、防护工程措施

严格按照设计要求进行开采，留设平台和边坡角度；矿山设立警示牌，防护网，防止非工作人员进入采区，发生意外事故。

为防止人畜误入，造成不必要的伤害，沿采区边界设立警示牌和防护网，在采场外围埋设警示牌 6 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 $\phi=3\text{mm}$ ，网孔 50×50mm），网片尺寸 2m×30m，网柱间距：3m，修建防护网长度 2173m，高度 2m。

2、含水层破坏预防

（1）在开采过程中严格按照开发利用方案开采，并控制生产活动范围，减少对地质环境和生态环境的破坏；

（2）加强地下水动态监测工作，一旦发现到可能影响居民生产生活用水问题，矿山生产单位应积极采取工程措施和其他补救措施、临时辅助措施，解决居民用水问题。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 矿山开采方式为露天开采，因此在开采过程中应严格按照矿山开采方案进行生产建设，并控制生产活动范围；

(2) 开采的矿石及时外运，选用合适的综合利用技术，加大废夹石的综合利用量，减少对地形地貌的破坏；

(3) 矿区范围内避免新建建筑，尽量减少对原生地形地貌景观的破坏；

(4) 边开采边治理，及时恢复植被。

4、土地复垦预防措施

根据行业特点，结合本矿山实际，在矿山建设、生产和关闭过程中可采取如下措施预防和控制土地损毁。

(1) 合理规划建设和生产布局，严格控制损毁土地范围，在建设和生产过程中应加强规划和复垦施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁；

(2) 施工过程中规范化施工，减少不必要的人为损毁，在满足工程施工的基础上，尽量采取对土地损毁程度小的施工方法，而且要在施工过程中不断创造新技术降低土地损毁程度；

(3) 各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地；

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

(三) 主要工程量

地下水动态监测工作纳入到矿山地质环境监测一节中。

(1) 安装防护网 2173m

(2) 安装警示牌 6 处

二、矿区土地复垦

(一) 目标任务

通过编制该土地复垦方案，制定预防控制和工程技术等措施，使矿山生产期对土地的损毁降到最低，减小损毁土地的范围。对矿山开采后的损毁土地进行土

地复垦，恢复土地利用价值，最终实现复垦区土地资源可持续利用。

根据项目确定的复垦责任范围，确定了拟复垦土地的面积情况，并通过复垦适宜性评价，明确了各个复垦单元的复垦方向。本方案服务期内复垦区及复垦责任范围面积均为 17.42hm²，复垦率 100%。复垦后的地类及面积为：旱地 9.36hm²、果园 0.64hm²、乔木林地 2.30hm²、其他草地 7.93hm²、农村道路 0.61hm²。

表 5-2 复垦前后土地利用类型结构调整表 公顷

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变化
01	耕地	0103	旱地	0	9.36	+9.36
02	园地	0201	果园	1.55	0.64	-0.91
03	林地	0301	乔木林地	0.07	2.30	+2.23
04	草地	0404	其他草地	15.71	4.51	-11.20
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.09	0.61	+0.52
合计				17.42	17.42	

(二) 工程设计

1、+210m 坑底平台复垦工程设计

经适宜性评价结合本复垦区实际，坑底复垦为旱地，复垦面积 9.36hm²。

(1) 回填种植土

覆土 80cm，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碾压，使其达到天然土壤的干密度。覆土来源为外购客土。

(2) 场地平整

土地平整工程的技术措施主要是对覆土进行机械平整，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。用平地机对土地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于 3°。

(3) 植被恢复

1) 植物选择：项目区属于丘陵地区，根据项目区特点和适宜性分析，结合周边优势作物种植情况，复垦单元选种小麦。

2) 种植方法：

整地：按垄距 40~50cm、垄宽 30~40cm、垄高 15~20cm 要求起垄，把小麦

种在垄上，每垄上播 2~3 行小麦，行距 15~20cm，播种量约 300kg/hm²。

选种：根据本地区的气候、土壤、地力、种植制度、产量水平和病虫害情况等，选用最适宜的良种种植。

①有较高的产量潜力（亩产 400~450kg）：产量三要素协调，穗数和穗重并重，分蘖成穗较多，穗粒数适中（30~40 粒）千粒重（35~40g）。

②综合形状好：株高 80~95cm，茎秆弹性好，较抗倒伏，具有耐旱力、抗冬寒和春霜冻、干热风等主要自然灾害，稳产性好。

2、+285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台复垦工程设计

根据复垦区实际，复垦为乔木林地，面积为 2.3hm²。其中+285m 平台 0.07hm²，+270m 平台 0.16hm²，+255m 平台 0.37hm²，+240m 平台 0.57hm²，+225m 平台 1.13hm²。

（1）垒砌挡土墙

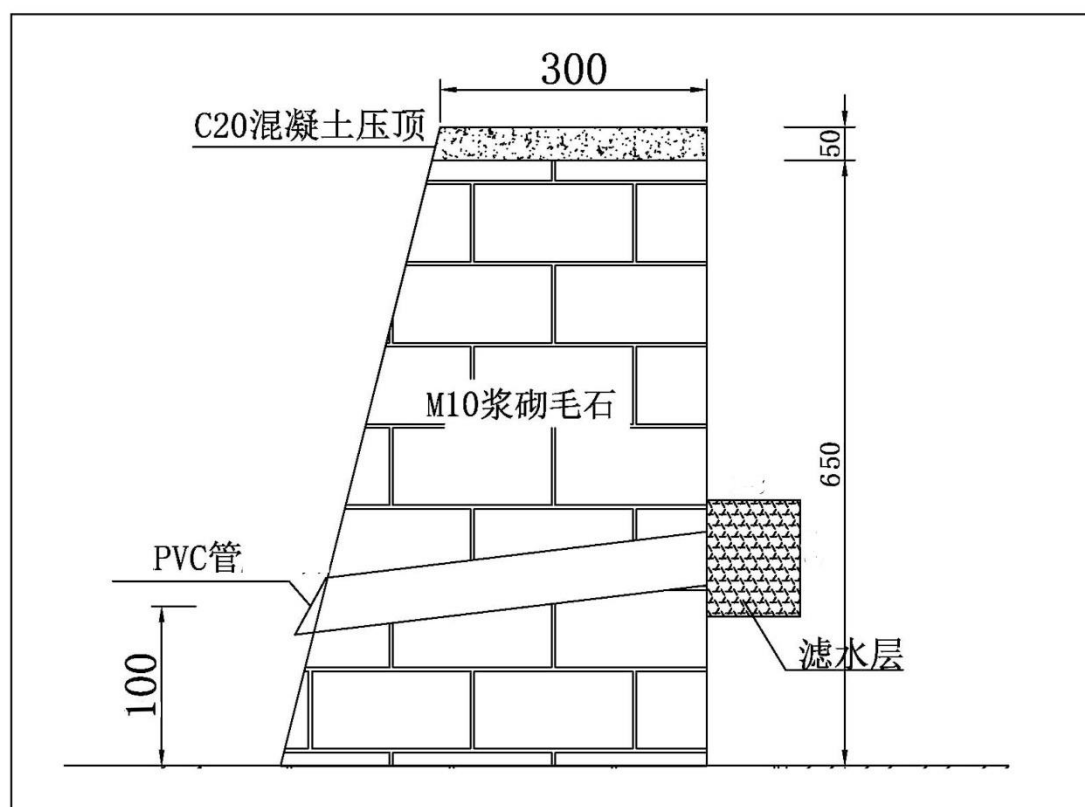


图 5-2 挡土墙大样图

挡土墙规格：上宽 30cm，下宽 50cm，高 70cm，挡土墙和基础采用 M10 水泥砂浆砌筑，毛石强度均不小于 MU30。挡墙表面用 1：3 砂浆勾缝，顶部用厚 50mm 的 C20 混凝土压顶。每隔 5m 在距底部 10cm 高处设置坡度为 5%、直

径为 $\phi 100\text{mm}$ 、材料为 PVC 管的泄水孔。每隔 10m 设置伸缩缝，缝宽 20-30mm，缝内沿墙的内、外、顶三面填塞沥青麻筋，填塞深度不小于 150mm。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上，无需挖设基槽，墙体内侧直立，外侧倾斜。

(2) 覆土工程

为给植被生产提供土壤环境，设计对终了平台覆盖表土，覆土厚度 60cm。覆土来源为外购客土。

(3) 植被恢复及抚育管理

①. 树种选择

根据项目区优势树种分布和适宜性分析，选择生长快、成活率高、品质好、抗逆性强（抗寒、抗旱、抗病虫害）的优良树种——侧柏。

具体要求：2 年生苗、株高 1.5m、带土球 30cm、根系完整的健康苗木。苗木随起随栽最好，长距离调运苗木时，应采取措施保护根系，防止根系失水。

②. 栽植方法

在保证植被生长对土层厚度需求的基础上，尽量减少对客土场的开挖破坏，选择覆土挖坑的种植方法。

按照 2.0m \times 2.0m（株距 \times 行距）的栽植间距，人工开挖种植穴。种植穴规格为 60cm \times 60cm \times 60cm（图 5-3）。

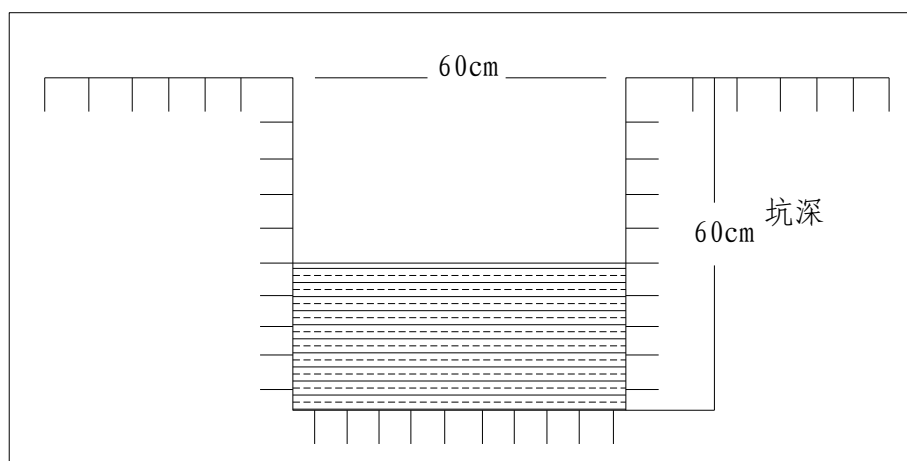


图 5-3 种植穴断面图

栽植林木时，穴内首先回填土至 1/3 高度处，踩实并浇足底水；待水渗下后将苗木竖直放入穴中，回填表土与地面相平，并轻微向上提苗，使根系舒展；人工踩实后继续填土至穴满，再踩实后浇透水，使其达到天然土壤的干密

度，利于苗木生长。

造林时间选择：春季应在3月中旬至4月上旬，秋季应在10月中旬至11月上旬。

造林密度：株行距 2.0m×2.0m。

③.抚育管理

造林后，及时灌水 2~3 次，频率为 1 次/周；成活后，浇灌频率为 1 次/月。

为保证林木生长对土壤肥力的需求，穴内每年除草 2~3 次，并施一定量的肥料。

干旱季节，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年 4 次左右。第 1 次浇水应在 3 月份下旬发芽前进行，主要作用是促林木返青、促芽早发；第 2 次浇水应在 5~6 月份进行，主要作用是促进枝叶扩展，加快营养吸收；第 3 次浇水应在夏季干旱时进行；第 4 次浇水在 11~12 月份封冻前进行。

第 1、2 年，应定期整形修枝。对未成活的树木应在第 2 年及时补栽。根据项目区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，春季补苗较为适宜，最好在降雨前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。保证 3 年后林木成活率不小于 80%，郁闭度不小于 35%。

3、+285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡复垦工程设计

经适宜性评价，露天采场终了边坡复垦方向为其他草地，复垦面积 6.17hm²。其中+285m 边坡 0.07hm²，+270m 边坡 0.44hm²，+255m 边坡 0.76hm²，+240m 边坡 1hm²，+225m 边坡 1.22hm²，+210m 边坡 1.02hm²，根据设计开采后边坡情况，按照其他草地的复垦标准，设计复垦工程为植被覆绿。

① 植物选择

复垦边坡高度 15m，边坡 69°，难以覆土。选择爬山虎等藤蔓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。

② 栽植方法

整地：株距 0.5m，种植在边坡底部平台覆土中。为绿化环境及加固水土，选择春季多雨时节栽植，让其自然生长，达到绿化目的。

③ 抚育管理

种植后及时灌水，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。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。

4、工业场地复垦工程设计

工业场地压占全部为果园，经适宜性评价并结合本复垦区实际，工业场地复垦为果园，复垦面积 0.07hm²。

(1) 表土剥离

表土剥离 20cm，采用液压单斗挖掘机装自卸汽车，将表层土剥离就近堆放于废石周转场，在基建期用于本矿山绿色矿山建设覆土绿化，不设表土堆场。

(2) 土地翻耕

在工程施工中对地表造成一定的土壤压实，使土壤对降雨入渗能力降低。为了恢复土地的使用功能，翻松地表土地，翻耕深度约 30cm，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，提高抗旱耐涝能力，恢复其土壤结构。翻耕机械采用三铧犁、拖拉机。

(3) 回覆表土

进行覆土（耕作层种植土），覆土 20cm，覆土来源为外购客土。

(4) 场地平整

对翻耕后的场地进行平整，使其尽可能平坦避免出现高低不平的地段，并清除场地内大块的砾石，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡。平整机械采用平地机。

(5) 植被恢复

种植树种选择桃树，恢复措施参照同平台种植侧柏的工程设计。

5、荒料堆场复垦工程设计

荒料堆场压占全部为果园，经适宜性评价并结合本复垦区实际，荒料堆场复垦为果园，复垦面积 0.17hm²。

(1) 表土剥离

表土剥离 20cm，采用液压单斗挖掘机装自卸汽车，将表层土剥离就近堆放于废石周转场，在基建期用于本矿山绿色矿山建设覆土绿化，不设表土堆场。

（2）土地翻耕

在工程施工中对地表造成一定的土壤压实，使土壤对降雨入渗能力降低。为了恢复土地的使用功能，翻松地表土地，翻耕深度约 30cm，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，提高抗旱耐涝能力，恢复其土壤结构。翻耕机械采用三铧犁、拖拉机。

（3）回覆表土

进行覆土（耕作层种植土），覆土 20cm，覆土来源为外购客土。

（4）场地平整

对翻耕后的场地进行平整，使其尽可能平坦避免出现高低不平的地段，并清除场地内大块的砾石，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡。平整机械采用平地机。

（5）植被恢复

种植树种选择桃树，恢复措施参照同平台种植侧柏的工程设计。

6、废石周转场复垦工程设计

废石周转场压占全部为果园，经适宜性评价并结合本复垦区实际，废石周转场复垦为果园，复垦面积 0.4hm²。

（1）表土剥离

表土剥离 20cm，采用液压单斗挖掘机装自卸汽车，将表层土剥离就近堆放于废石周转场，在基建期用于本矿山绿色矿山建设覆土绿化，不设表土堆场。

（2）土地翻耕

在工程施工中对地表造成一定的土壤压实，使土壤对降雨入渗能力降低。为了恢复土地的使用功能，翻松地表土地，翻耕深度约 30cm，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，提高抗旱耐涝能力，恢复其土壤结构。翻耕机械采用三铧犁、拖拉机。

（3）回覆表土

进行覆土（耕作层种植土），覆土 20cm，覆土来源为外购客土。

（4）场地平整

对翻耕后的场地进行平整，使其尽可能平坦避免出现高低不平的地段，并清除场地内大块的砾石，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡。平整机械采用平地机。

(5) 植被恢复

种植树种选择桃树，恢复措施参照同平台种植侧柏的工程设计。

7、+210m 运输平台复垦工程设计

根据复垦区实际，+210m 运输平台复垦为农村道路，复垦面积 0.18hm²。

矿山开采结束后复垦为农村道路，作为连接+210m 平台田块与外界的生产路，道路宽 4m，路面为花岗岩基岩，矿山闭坑后将路面清理碎石，保留使用。

占用果园 0.34 公顷，需进行表土剥离 20cm，采用液压单斗挖掘机装自卸汽车，将表层土剥离就近堆放于废石周转场，在基建期用于本矿山绿色矿山建设覆土绿化，不设表土堆场。

8、矿山运输道路复垦工程设计

根据复垦区实际，矿山运输道路复垦为农村道路，复垦面积 0.43hm²。

矿山开采结束后复垦为农村道路，服务于周围的农林业的发展，对其清理碎石，路面修正，留作生产路。

(三) 技术措施

1、工程技术措施

(1) 工程技术措施原则

1) 工程复垦与生态复垦相结合。矿区复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，工程复垦是生态复垦的基础，生态复垦是土地复垦的最终结果，其目的都是为了恢复被损毁土地的利用价值，因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生态复垦打好基础。

2) 农用地复垦与耕地保护相结合。若要保障采矿后当地农民的粮食来源，必须要做好复垦区的耕地建设，尽量增加耕地数量，提高耕地质量，改善耕地生产能力，在进行工程复垦时，外购客土要避免破坏矿区周围其他耕地资源。

3) 林地复垦与改善生态环境相结合。本矿区内土层较薄，适宜种植林草植物，再者矿区复垦所需土量较多，因此本矿区复垦为尽量减少外购客土资源量，采用挖坑方式种植林木，以优化矿区生态结构，保护生态环境。

(2) 土地复垦的工程技术措施

根据各复垦单元土地损毁的特点，矿山闭坑后对其采取不同的工程措施，增加生态用地面积，改善矿区内的生态环境。

- 1) +210m 坑底平台复垦为旱地，覆土 80cm、场地平整、植被恢复；
 - 2) +285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台，砌筑挡土墙、覆土回填、植被恢复，复垦成乔木林地；
 - 3) +285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡，栽植爬山虎，植被恢复，复垦成其他草地；
 - 4) 工业场地先进行表土剥离，复垦时土地翻耕、回覆表土，场地平整、植被恢复；
 - 5) 荒料堆场先进行表土剥离，复垦时土地翻耕、回覆表土，场地平整、植被恢复；
 - 6) 废石周转场先进行表土剥离，复垦时土地翻耕、回覆表土，场地平整、植被恢复；
 - 7) 矿山运输道路对路面进行平整修复后加以利用，复垦为农村道路。
 - 8) +210m 运输平台对路面进行平整修复后加以利用，复垦为农村道路。
- 本复垦方案拟采用的土地复垦工程技术措施见表 5-3。

表 5-3 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
+210m 坑底平台	覆土 80cm、场地平整、植被恢复
+285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台	砌筑挡土墙、覆土回填、栽植侧柏、植被恢复
+285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡	栽植爬山虎、植被恢复
工业场地 荒料堆场 废石周转场	表土剥离，复垦时土地翻耕、回覆表土，场地平整、植被恢复
矿山运输道路	表土剥离，路面修整
+210m 运输平台	路面修整

2、生物和化学措施

生物复垦就是利用生物化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现废弃土地复垦的关键环节，主要内容为土壤改良、植物种类筛选、苗木（种

仔)规格、密度(播种量)等。

(1) 土壤改良

复垦土源来源于矿山开采的表土剥离或外购客土, 尽管覆土厚度达到标准, 但是养分贫瘠, 缺乏必要的营养元素和有机质, 因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质, 主要方法有:

1) 人工施肥。对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量, 改良土壤结构, 消除其不良理化性质, 为以后进一步改良做好基础。

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

(2) 植物种类筛选

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

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

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

3) 生活能力强, 有固氮能力, 能形成稳定的植被群落。

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

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

选择适宜的乡土植物是恢复和重建矿区生态系统的关键。本着适地、适宜的

原则，针对矿区中纬度温带季风型大陆性气候，雨热同期，冬季寒的特点，结合矿区周围生长的乡土植物品种，选择的旱地种植作物为小麦，选择的水土保持树种为侧柏，藤蔓为爬山虎。

(3) 苗木（种籽）规格

小麦种子选择高产稳产、抗冻耐旱、抗倒抗病的良种；侧柏苗宜选择株高 1m~1.5m，带土球 30cm；根系发达，枝条粗壮的；爬山虎苗可选择 1 年生苗或选强壮爬山虎枝条剪成 30~40cm 长作为插条。

(4) 密度（播种量）

小麦按垄距 40~50cm、垄宽 30~40cm、垄高 15~20cm 要求起垄，把小麦种在垄上，每垄上播 2~3 行小麦，行距 15~20cm，播种量约 150kg/hm²；侧柏则按株行距 2m×2m 的密度种植；爬山虎按 1m 间距种植。

(四) 主要工程量

1、+210m 坑底平台复垦工程量测算

复垦面积 9.36hm²，复垦为旱地，工程量测算如下：

覆土工程量：

$$V=9.36 \times 10000 \times 0.6=74880\text{m}^3;$$

土地平整工程量：

$$S=9.36\text{hm}^2。$$

表 5-3 +210m 坑底平台复垦主要工程量汇总表

工程措施	表土覆盖	土地平整	种植小麦
单位	m ³	hm ²	hm ²
+210m 坑底平台	74880	9.36	9.36

2、+285m 平台、+270m 平台、+255m 平台、+240m 平台、+225m 平台复垦工程量

根据复垦区实际，复垦为乔木林地，面积为 2.3hm²。其中+285m 平台 0.07hm²，+270m 平台 0.16hm²，+255m 平台 0.37hm²，+240m 平台 0.57hm²，+225m 平台 1.13hm²。

(1) 砌筑挡土墙工程量：

挡墙规格上宽 0.3m，下宽 0.5m，高 0.7m

$$V=L \times (0.3+0.5) / 2 \times 0.7$$

L:平台长度 (m)

(2) 覆土工程量

平台覆土 60cm

$$V=S \times 10000 \times 0.6-L \times 0.5$$

L:平台长度 (m)

S: 平台面积 (hm²)

(3) 种植侧柏工程量

$$H=S \div 2 \text{ (行距)} \div 2 \text{ (株距)}$$

S: 平台面积 (m²)

各平台工程量见表 5-6。

表 5-6 安全平台复垦主要工程量汇总表

复垦单元	面积 S hm ²	长度 L m	挡土墙	覆土	种植侧柏
			m ³	m ³	株
			$L \times (0.3+0.5) / 2 \times 0.7$	$S \times 10000 \times 0.6 - L \times 0.5$	$H=S \div 4$
+285m 平台	0.07	150	42.0	345	175
+270m 平台	0.16	420	117.6	750	400
+255m 平台	0.37	685	191.8	1877.5	925
+240m 平台	0.57	1502	420.6	2669	1425
+225m 平台	1.13	2046	572.9	5757	2825
合计	2.3	4803	1344.8	11398.5	5750

3、+285m 边坡、+270m 边坡、+255m 边坡、+240m 边坡、+225m 边坡、+210m 边坡复垦工程量测算

经适宜性评价,露天采场终了边坡复垦方向为其他草地,复垦面积 6.17hm²。其中+285m 边坡 0.07hm², +270m 边坡 0.44hm², +255m 边坡 0.76hm², +240m 边坡 1hm², +225m 边坡 1.22hm², +210m 边坡 1.02hm²。工程量测算如下:

$$\text{种植爬山虎工程量}=L \div 0.5$$

表 5-7 边坡复垦主要工程量汇总表

复垦单元	面积 S	长度 L	栽植爬山虎 (株)
+285m 边坡	0.07	150	300
+270m 边坡	0.44	420	840

复垦单元	面积 S	长度 L	栽植爬山虎 (株)
+255m 边坡	0.76	685	1370
+240m 边坡	1	1502	3004
+225m 边坡	1.22	2046	4092
+210m 边坡	1.02	1274	2548
合计	4.51	6077	12154

4、工业场地复垦工程量测算

工业场地复垦面积 0.07hm²，表土剥离，复垦时土地翻耕、回覆表土，场地平整，然后种植桃树复垦为果园。工程量计算如下：

(1) 表土剥离

表土剥离 20cm，剥离面积 0.07hm²，剥离 140m³，运至南侧废石周转场，运距 80m。

(2) 土地翻耕工程量

$$S=0.07\text{hm}^2$$

(3) 回覆表土土地工程量：

$$V=140\text{m}^3, \text{覆土来源全部为外购客土。}$$

(4) 场地平整工程量

$$S=0.07\text{hm}^2$$

(5) 种植桃树

$$H=S \div 2 (\text{行距}) \div 2 (\text{株距}) = 175 \text{ 株}$$

表 5-8 工业场地复垦主要工程量汇总表

工程	表土剥离	土地翻耕	回覆表土	土地平整	种植桃树
单位	m ³	hm ²	m ³	hm ²	株
数量	140	0.07	140	0.07	175

5、荒料堆场复垦工程量测算

荒料堆场复垦面积 0.17hm²，表土剥离，复垦时土地翻耕、回覆表土，场地平整，然后种植桃树复垦为果园。工程量计算如下：

(1) 表土剥离

表土剥离 20cm，剥离面积 0.17hm²，剥离 340m³，运至南侧废石周转场，运距 80m。

(2) 土地翻耕工程量

$$S=0.17\text{hm}^2$$

(3) 回覆表土土地工程量：

$$V=340\text{m}^3, \text{覆土来源全部为外购客土。}$$

(4) 场地平整工程量

$$S=0.17 \text{ hm}^2$$

(5) 种植桃树

$$H=S \div 2 (\text{行距}) \div 2 (\text{株距}) = 425 \text{ 株}$$

表 5-8 荒料堆场复垦主要工程量汇总表

工程	表土剥离	土地翻耕	回覆表土	土地平整	种植桃树
单位	m ³	hm ²	m ³	hm ²	株
数量	340	0.17	340	0.17	425

6、废石周转场复垦工程量测算

废石周转场复垦面积 0.4hm²，表土剥离，复垦时土地翻耕、回覆表土，场地平整，然后种植桃树复垦为果园。工程量计算如下：

(1) 表土剥离

表土剥离 20cm，剥离面积 0.4hm²，剥离 800m³，运至南侧废石周转场，运距 80m。

(2) 土地翻耕工程量

$$S=0.4\text{hm}^2$$

(3) 回覆表土土地工程量：

$$V=800\text{m}^3, \text{覆土来源全部为外购客土。}$$

(4) 场地平整工程量

$$S=0.4\text{hm}^2$$

(5) 种植桃树

$$H=S \div 2 (\text{行距}) \div 2 (\text{株距}) = 1000 \text{ 株}$$

表 5-8 废石周转场复垦主要工程量汇总表

工程	表土剥离	土地翻耕	回覆表土	土地平整	种植桃树
单位	m ³	hm ²	m ³	hm ²	株
数量	800	0.4	800	0.4	1000

7、矿山运输道路复垦工程量测算

矿山运输道路复垦面积 0.43hm²，利用机械对路面进行修整后复垦为农村道路。

(1) 表土剥离

占用园地 0.34 公顷，表土剥离 20cm，剥离工程量 680 m³。

(2) 路面修整

泥结碎石路面，整修旧路面工程量：S=0.43hm²。

8、+210m 运输平台复垦工程量测算

+210m 运输平台 0.18 公顷，利用机械对路面进行修整后复垦为农村道路。

整修旧路面工程量：S=0.18hm²。

根据上述计算，本项目对损毁土地进行了复垦工程技术措施和生物化学措施。复垦总工程量见表 5-10。

表 5-10 复垦区工程量汇总表

序号	单元工程	单位	工程量
一	土地平整工程		
	客土回填	m ³	87558.5
10169	表土剥离	100 m ³	19.6
10049	土地翻耕	hm ²	0.64
10403	田面平整	100m ²	1000
三	砌体工程		
20137	砌筑挡土墙	100m ³	13.45
2	田间道路工程		
70443	旧路面整修	1000m ²	6.1

序号	单元工程	单位	工程量
二	生态保持工程		
80022	种植爬山虎	株	12154
80001	种植侧柏	100 株	57.5
80001	种植桃树	100 株	16
80051	种植小麦	hm ²	9.36

三、含水层破坏修复

（一）目标任务

通过采取工程措施或置换等措施，消除含水层破坏造成的影响。

（二）工程设计

矿山开采最低标高+210m，当地最低侵蚀基准面+153.8m，且开采矿床位于山顶，对地下水影响小，在矿山开采过程中应加强对周边的地下水监测工作。

（三）技术措施

加强地下水动态监测工作，一旦发现到可能影响村民生产生活用水问题，矿山生产单位应积极采取工程措施和其他补救措施、临时辅助措施，解决村民用水问题。

（四）主要工程量

无具体工作量。

四、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。水土环境修复主要为自然恢复，以监测为主，在矿山地质环境监测章节中布设了相应的监测工程。

五、矿山地质环境监测

（一）目标任务

根据确定的地质环境问题，采用技术方法对其进行监测，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。采矿活动会对含水层、水土环境等产生影响，因此矿山地质环境监测包括含水层监测、水土污染的监测。目的是：

- 1、了解地下水水质情况。
- 2、了解地下水水位变化情况。
- 3、了解水土污染情况。

（二）监测设计

根据前述矿山地质环境影响评估结果，枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿主要的矿山地质环境问题为对地形地貌景观的破坏，对水土环境影响小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）的要求，结合矿山实际，主要对矿山建设及采矿活动引发或可能导致的含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等进行监测。监测工作由枣庄高远矿业有限公司全权负责组织实施，并派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。

（三）技术措施

1、含水层破坏监测

主要为地下水水质和水位监测，在矿区附近基岩地下水径流方向下游位置设立地下水监测点，定期对地下水水位和水质进行监测，一旦发现到可能影响居民生产生活用水问题，矿山生产单位应积极采取工程措施和其他补救措施、临时辅助措施，解决居民用水问题。

（1）监测点布置

地下水水质监测：共布设 3 处监测点，S1 监测点为矿区东侧泉水，距离矿区较近，出露高程+175m，监测水质；S2 监测点为张庄村机井，位于矿区东南侧，处于地下水下游位置，井深 40m，井口高程+154m，含水层花岗岩裂隙水，监测水质和水位；S3 监测点为竹园村机井，位于矿区西南侧，处于地下水下游位置，井深 80m，井口高程+172m，含水层花岗岩裂隙水，监测水质和水位。

（2）水质监测要求

水质监测项目：分析项目包括水的物理性质（颜色、味、浑浊度、色度、透明度）、 HCO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、PH 值、总硬度、矿化度、溶解性总固体。

水质监测频率：水质监测于每年枯水期 5 月、丰水期 9 月各取一次全分析水样，送具有相应资质的化验室分析。

表 5-17 地下水监测点布设一览表

监测点	点号	井深	井口高程	2024.9 水位埋深	监测内容	坐标		监测频率	监测层位
						X	Y		
矿区东侧泉水	S1	-	175	-	水质	*****	*****	2 次/年	裂隙泉
张庄村机井	S2	40m	154	9.8	水质	*****	*****	2 次/年	基岩裂隙水
					水位			6 次/月	
竹园村机井	S3	80m	172	27.1	水质	*****	*****	2 次/年	基岩裂隙水
					水位			6 次/月	

（3）水位监测要求

监测井位为张庄村机井和竹园村机井，随时注意观察井下水位变化情况，每月监测 3 次。

2、地形地貌景观破坏监测

地形地貌景观破坏监测，采用高精度 GPS 人工现场测量的方法进行监测。每年监测 2 次。

3、土壤环境污染监测

在露天采场下风向布设监测点，矿区主导风向为西北风，因此在露天采场下风向布置 3 个监测点，每年取土壤测试样 1 次。

监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、铬、镉、汞、镍、锌重金属指标。

监测工作由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，测试工作由具有省级计量认证以上的单位完成，测试技术和方法应严格按现行岩土测试技术规范、规程进行，化验数据要可靠，并及时整理监测资料；向矿山地质环境管理部门提交监测报告；矿山地质环境管理部门负责监督管理。

（四）主要工程量

含水层破坏监测和水环境污染监测工程量详见矿山地质环境保护与土地复垦预防工程中相关工作量。矿山地质环境监测工程量汇总见下表。

表 5-11 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	备注
1	地下水水位监测	点·次	1138	2 井，每井每月监测 3 次，监测至本方案适用年限结束（15.8 年）
2	地下水水质监测	组	96	2 井，1 泉，枯丰水期各监测 1 组，监测至本方案适用年限结束（15.8 年）
3	地形地貌景观破坏监测	次	32	每年监测 2 次，监测 15.8 年
4	土壤环境污染监测	点次	48	3 点，每年监测 1 次，监测 15.8 年

六、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

通过对复垦的植被和配套设施进行监测，掌握不同的土地复垦单元土地损毁情况和复垦效果；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。

管护是复垦的最后程序，对复垦的所有林地和草地进行管护，防止复垦林地、草地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，通过对林地、草地的管护，以便保证复垦林地和草地达到复垦质量要求，提高复垦的成活率，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、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。监

测过程中，对于涉及到表土剥离区域，应对表土是否剥离进行监测，压占损毁对象中应对压占损毁面积、损毁地类、土壤等变化情况进行监测。

监测方法采用高精度 GPS 人工现场测量的方法进行监测。每年监测 2 次。可与地形地貌景观破坏监测合并进行。

2、复垦效果监测

(1) 监测内容

1) 土壤质量监测

对复垦为旱地、乔木林地及其他草地的单元有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量等进行监测。

2) 植被恢复情况监测

对复垦为旱地、有林地及其他草地植被恢复情况，植物生长势力、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等进行监测。

(2) 监测点布设：除复垦为农村道路的复垦单元外，每个复垦单元布设 1 个监测点，总计布设 15 个监测点。

(3) 监测频次和监测时间：每个监测点每年监测 2 次，监测时间为各复垦单元复垦工作结束后 3 年。

3、复垦管护

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据项目区气候条件和林木生长规律，每个复垦单元完成复垦后都有 3 年的管护期，依次类推，在最后一期复垦工程施工结束后，追加 3 年管护期。聘请专业技术人员对工程实施林木管护。结合项目区实际和复垦工作情况，制定以下管护措施：

(1) 小麦管护措施

1) 加强田间管理

冬前管理。此阶段的主攻目标是：在前阶段足苗的基础上，进行早期肥水促进，促根长叶，促进分蘖，培育壮苗，保苗安全越冬，为返青后稳健生长、壮秆大穗打好基础。

春季管理。此阶段的主攻目标是：在冬管基础上，看苗、看天、看地，分类管理，促控结合，巩固有效分蘖，保证足穗，培育壮秆大穗不倒伏，争取粒多并为粒重奠定基础。

后期管理。此阶段的主攻目标是：防止旱涝、病、虫等自然灾害，养根保叶，

活熟到老，以提高粒重和籽粒品质。

2) 病虫害防治

小麦生长后期是产量形成的关键时期，也是自然灾害和病虫害严重发生期，适时开展小麦后期“一喷三防”，即将杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂（微肥、抗旱剂）等混配，一次喷施药可达到防病治虫、防干热风、防早衰、增加粒数和粒重的目的。

复垦区种植的侧柏是易受病虫害破坏的，所以尤为注意病虫害的防治。侧柏叶部病害主要有松针锈病、松落针病和马尾松赤枯病、松材线虫病等，多发生在每年7~9月份，高温干旱气候适合病害发生和蔓延。食叶害虫主要有松毛虫、松针小卷蛾和大袋蛾等；松梢、枝干害虫主要有微红梢斑螟、针叶树天牛、小蠹虫和松干蚧等。

3) 防御气象灾害

旱涝灾害：①加强水利配套，扩大灌溉面积。因天、地、苗制宜，浇好小麦拔节、孕穗和灌浆水；②营造护田林，改善农田小气候环境；③努力发展林业和牧草，涵养水源，做好水土保持工作；④在没有灌溉条件的地方，要深耕细作，蓄水保墒，尽量做到伏雨春用，并选用抗旱品种。防御涝灾的措施主要是尽早做好深沟排渍，使水尽快渗出浅水层。此外，深耕土地，选用耐湿抗病品种，适时播种，培育壮苗，对防御涝渍危害都有一定的作用。

霜冻：①农业技术措施：其中选用抗寒力强的小麦品种，适时播种，合理施肥，培养壮苗等农业技术措施是防止霜冻危害的有效方法之一。此外，采用一些根本措施如兴修水利、营造农田防护林或屏障，进行农田基本建设，改善农田小气候，都能起到一定的防御霜冻的作用。②物理化学方法：熏烟法、灌水法、喷雾法、加热、覆盖法等。

干热风：运用综合农业技术措施和喷洒化学药剂两方面防御干热风。前者用浇水、营造护田林、选用抗干热风的优良品种等措施防御干热风。后者用化学药剂作根外施肥或浸种来防御小麦干热风。

(2) 林地管护措施

1) 水分管理

防止幼树成长期遭受干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭，提高成活率。

2) 养分管理

复垦后还应对复垦林地进行施肥管理，促进树木生长。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，采取部分平茬或修枝，促进树木生长。

4) 林木密度调控

林带郁闭后，通过人工调节树种间的关系，调节林带的结构，保证树种正常生长。

5) 补苗

对未达到郁闭度的区域进行补播。

6) 病害防治

防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。

(3) 草地管护措施

1) 补苗

发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。补苗时需保证土壤水分充足。

2) 养分管理

当复垦草地出现出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

3) 病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌，要及时施用药品等效控制草地病虫害。

(三) 主要工程量

复垦监测与管护工程量测算

1、土地损毁监测工程量

可与地形地貌景观破坏监测合并进行，不再单列工程量。

2、复垦效果监测工程量

复垦区共需布置 15 处监测点，土壤质量和植被恢复情况每年各进行 2 次监测，监测时间为 3 年，计算监测工程量如下表。

表 5-12 复垦效果监测工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	监测点数量	监测频次	监测时间	工程量
1	土壤质量监测	点·次	15	2次/年	3年	90
2	植被恢复监测	点·次	15	2次/年	3年	90

3、复垦管护工程量

复垦区管护年限为 3 年，管护对象为复垦后旱地、林地和园地、草地，管护面积为 16.81hm²。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

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

1、建立监测系统，对矿山地质环境、含水层和土地损毁情况进行监测。

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

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

二、阶段实施计划

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划应明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。根据矿山生产建设服务年限，原则上以5年为一阶段编制复垦方案服务年限内的土地复垦工作安排，并详细制定第一个5年的阶段土地复垦计划，分年度细化5年内的土地复垦任务及费用安排。

本饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为15.8年，根据该矿生产建设方案和土地复垦项目的特点，可将矿山地质环境保护与土地复垦工作划分为近期、中远期2个实施阶段。其中近期为5年，自2024年10月至2029年9月；中远期为10.8年，自2029年10月至2040年6月。

1、近期（2024.10~2029.9）：本阶段应严格按照矿山开采设计进行开采，防止乱占土地。开采期间开展矿山地质环境监测工作，同时边开采边复垦，对开采期间已形成的边坡、平台具备复垦条件的，及时进行复垦。

2024年度对工业场地、荒料堆场、废石周转场、运输道路占用的园地进行表土剥离。

2025年度对+285m、+270m平台和边坡复垦，对完成复垦的边坡、平台进行

复垦效果监测及复垦管护。

2026 年度对+255m 边坡、平台复垦，对完成复垦的边坡、平台进行复垦效果监测及复垦管护。

2028 年度对+240m 边坡、平台复垦，对完成复垦的边坡、平台进行复垦效果监测及复垦管护。

2、中远期（2029.10~2040.6）：本阶段继续严格按照矿山开采设计进行开采，防止乱占土地。开采期间继续开展矿山地质环境监测工作，同时边开采边复垦，对开采期间已形成的边坡、平台具备复垦条件的，及时进行复垦。

2032 年度，对+225m 台段边坡、平台进行复垦效果监测及复垦管护。

2036 年度矿山闭坑后，对+210m 台段边坡和平台、工业场地、荒料堆场、废石周转场、矿山运输道路全面复垦，对完成复垦的各复垦单元进行复垦效果监测及复垦管护。

表 6-1 矿山地质环境保护和监测工作安排一览表

年度	工作部署
2024	水位监测 36 次，安装防护网警示牌
2025	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2026	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2027	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2028	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2029	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2030	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2031	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2032	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2033	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2034	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次

2035	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2036	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2037	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2038	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2039	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2040	水位监测 22 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次

表 6-2 复垦工作安排一览表

年度	工作部署
2024	表土剥离 1960 方
2025	+285m、+270m 平台和边坡，挡墙 159.6 方，覆土 1095 方，种植侧柏 575 株，种植爬山虎 1140 株
2026	+255m 边坡、平台复垦。挡墙 191.8 方，覆土 1877.5 方，种植侧柏 925 株，种植爬山虎 1370 株
2027	管护监测
2028	+240m 边坡、平台复垦。挡墙 420.6 方，覆土 2669 方，种植侧柏 1425 株，种植爬山虎 3004 株
2029	管护监测
2030	管护监测
2031	管护监测
2032	+225m 边坡、平台复垦。挡墙 572.9 方，覆土 5757 方，种植侧柏 2825 株，种植爬山虎 4092 株
2033	管护监测
2034	管护监测
2035	管护监测

年度	工作部署
2036	+210m 边坡、平台，工业场地荒料堆场、废石周转场、运输道路复垦。覆土 76160 方，种植爬山虎 2548 株。土地翻耕 0.64 公顷，田面平整 10 公顷，修整路面 0.61 公顷，种植桃树 1600 株，种植小麦 9.36 公顷。
2037	管护监测
2038	管护监测
2039	管护监测
2040	管护监测

三、近期年度工作安排

根据该矿山生产建设方案和土地复垦项目的特点，结合上述阶段实施计划，对近期（2024.10~2029.9）矿山地质环境治理与土地复垦年度工作安排如下：

表 6-3 矿山近 5 年地质环境保护与治理工作计划安排表

年度	主要工程量
2024 年 (2024.10~2024.12)	水位监测 36 次，安装防护网 2173m，安装警示牌 6 处。
2025 年	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2026 年	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2027 年	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2028 年	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次
2029 年	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次

表 6-4 矿山近 5 年土地复垦工作计划安排表

年度	复垦单元	复垦面积	主要工程措施	工程量
		hm ²		
2024 年 (2024.10~ 2024.12)			表土剥离(m ³)	1960
2025 年	+285m、+270m 平台 和边坡	0.74	挡土墙(m ³)	159.6
			覆土(m ³)	1095
			栽植侧柏(棵)	575
			栽植爬山虎(株)	1140
2026 年	+255m 边坡、平台	1.13	挡土墙(m ³)	191.8
			覆土(m ³)	1877.5
			栽植侧柏(棵)	925
			栽植爬山虎(株)	1370
			管护 (hm ²)	0.74
			复垦监测点(个)	4
2027 年			管护 (hm ²)	2.87
			复垦监测点(个)	8
2028 年	+240m 边坡、平台	1.57	挡土墙(m ³)	420.6
			覆土(m ³)	2669
			栽植侧柏(棵)	1425
			栽植爬山虎(株)	3004
			管护 (hm ²)	1.87
			复垦监测点(个)	6
2029 年	-		管护 (hm ²)	2.87
			复垦监测点(个)	8

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30号）（2020年12月）；
- 2、《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2023年）》
- 3、山东省建设厅发布的《山东省建筑工程工程价目表》（2020年11月）；
- 4、《关于进一步明确全面推开营改增试点后我省土地整治项目预算定额标准过渡规定的通知》（山东省财政厅、山东省国土资源厅，鲁财综[2016]49号）；
- 5、《枣庄市工程建设标准造价管理》（2024年第1期）及市场材料价格；

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）资金来源

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，矿山环境保护与综合治理资金来源为企业自筹。

（二）总工程量

表 7-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
一	预防工程			
	防护网	m	2173	
	警示牌	处	6	
二	监测工程			
1	地下水水位监测	点·次	569	2点，3次/月
2	地下水水质监测	组	96	3点，2次/年
3	地形地貌景观破坏监测	次	32	2次/年
4	土壤环境污染监测	次	16	1次/年

（三）投资估算

本矿山地质环境治理工程经费为预防工程和监测工程，无施工治理工程，预算根据《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30号）等文件及项目所在地现行市场价格进行。

1、预防工程

（1）防护网安装。参照市场价，160元/m，工程量2173m，预算34.77万元；

（2）警示牌安装。参照市场价，450元/处，工程量6处，预算0.27万元。

2、监测工程

（1）地下水水位监测

参照省标准 P70，长观孔观测单价75元/点次，工作量569点次，预算4.27万元；

（2）地下水水质监测

参照省标准 P91~P92，分析项目包括颜色（20元）、味（20元）、浑浊度（20元）、色度透明度（20元）、 HCO_3^{2-} （25元）、 SO_4^{2-} （25元）、 Cl^- （25元）、 NO_3^- （35元）、 NO_2^- （35元）、 K^+ （30元）、 Na^+ （30元）、 Ca^{2+} （35元）、 Mg^{2+} （35元）、 Fe^{3+} （80元）、 NH_4^+ （20元）、PH值（15元）、总硬度（24元）、矿化度（24元）、溶解性总固体（50元）。合计548元/件。工作量96点次，预算5.26万元。

（3）地形地貌景观破坏监测

主要采用手持GPS进行定点监测，参照市场价500元/次，工作量32次，预算1.6万元；

（3）土壤环境监测

参照省标准 P78~P79，pH（19元）、铜（47元）、铅（47元）、砷（47元）、铬（47元）、镉（52元）、汞（52元）、镍（47元）、锌（47元），合计405元/件。工作量16次，预算0.65万元。

估算矿山地质环境治理费用静态投资52.38万元，动态投资61.89万元，见表7-2、表7-3。

表7-2 矿山地质环境治理费用预算表

顺序号	工程措施	计量单位	工程量	单价/元	费用/万元
一	预防工程				
	防护网	m	2173	160	34.77
	警示牌	处	6	450	0.27
二	监测工程				
1	地下水水位监测	点·次	569	75	8.54
2	地下水水质监测	组	96	548	5.26
3	地形地貌景观破坏监测	次	32	500	1.6
4	土壤环境污染监测	次	16	405	1.94
合计					52.38

表7-3 矿山地质环境治理费用动态投资预算表

年度	工作安排	静态投资 万元	动态投资 万元
2024	水位监测 36 次，安装防护网警示牌	35.04	35.04
2025	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.14
2026	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.2
2027	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.26
2028	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.32
2029	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.39
2030	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.46
2031	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.53
2032	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.61
2033	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.69
2034	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.78
2035	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.86
2036	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.96
2037	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	2.06
2038	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	2.16
2039	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	2.27
2040	水位监测 22 点次，水质监测 6 点次， 地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	0.99	2.16
合计		52.24	61.89

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量

表 7-4 土地复垦工程工作量汇总表

序号	项目	单位	工程量
(1)	(2)	(3)	(5)
一	土地平整工程		
1	种植土回填(购土)	m ³	87558.5
2	表土剥离 2.5-2.75m ³ 拖式铲运机铲运一、二类土 铲运距离(m) 0-100	100m ³	19.60
3	土地翻耕 三类土	hm ²	0.64
4	平地机平土 一般平土 干密度(t/m ³) >1.7	100m ²	1000.00
5	砌筑挡土墙 机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~ 换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5#32.5	100m ³	13.45
二	灌溉与排水工程		
三	田间道路工程		
1	修整旧砂石路面 泥结碎石~每块修整面积大于 30m ²	1000m ² 修整面	6.10
四	农田防护与生态环境保持工程		
1	种植爬山虎	100 株	121.54
2	种植侧柏	100 株	57.50
3	种植桃树	100 株	16.00
4	种植小麦	hm ²	9.36

（二）投资估算

1、价格水平

本方案投资估算水平年为 2024 年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。

2、取费标准和计算方法

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

（1）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、价差、税金。

1) 直接费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用。

A 人工费

直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

人工费中人工单价以《土地开发整理项目预算定额标准》人工取 108.9 元/工日。

B 材料费

指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。

材料费定额的计算，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全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料预算单价，材料预算单价见表 7-5。

表 7-5 主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	柴油	kg	8.27
2	粗砂	m ³	126.22

序号	名称及规格	单位	预算价格
3	块石	m ³	190.00
4	水泥 32.5	kg	0.40
5	侧柏	株	15.00
6	桃树	株	15.00
7	电	kW·h	1.50
8	水	m ³	4.56
9	小麦	kg	5.00
10	化肥	kg	2.40
11	路面用碎石 (3.5cm)	m ³	163.63
12	黏土	m ³	20.00
13	爬山虎	株	5.00
14	种植土	m ³	20

上述材料估算价格小于或等于定额主材限定价格时，计入直接工程材料费中；当材料估算价格大于定额主材限定价格时，限价部分计入直接工程材料费中，超出限价部分单独计列为材料价差。

C 施工机械使用费

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措施费

工程措施费=直接工程费×措施费率

指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

本项目临时措施费费率 2%。

7-6 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

冬雨季施工增加费：在冬季或雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计取，费率确定为 0.7%~1.5%。本方案冬雨季施工费取值 1%。

夜间施工增加费：指因在夜间施工，因施工降效、夜间施工照明等所增加的费用。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%。本项目无夜间施工增加费。

施工辅助费包括：包括已完成工程及设备保护费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。本项目施工辅助费取值为 0.7%。

安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。本项目安全施工措施费取值为 0.2%。

环保施工措施费：指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用，包括现场绿化费、冲洗设施费、扬尘控制费、污水处理费、噪音控制费、垃圾处理等。按直接工程费的百分率计算，费率确定为 2.5%。

本项目最终措施费费率为 6.4%。

2) 间接费

由规费和企业管理费组成，依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023

年版)》规定，间接费=直接费（或人工费）×间接费率。间接费=直接费（或人工费）×间接费率。

表 7-5 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率（%）	
1	建筑工程	土方工程	直接费	10.5
2		石方工程	直接费	10.5
3		砌体工程	直接费	13
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

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准》，本项目利润率取值 3%。

4) 价差

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，其只计取税金。
价差=材料价差+台班费价差。

5) 税金

税金由两部分组成：增值税与附加税费，增值税取值 9%

(2) 设备购置费

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

(3) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管埋费。

①前期工作费：指土地整治项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查与评估费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等。

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：土地清查与评估费=工程施工费×费率。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，土地清查费率按工程施工费的 1.0%计取。

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。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，项目可行性研究费计费标准见表 7-6。

表 7-6 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

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

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

项目勘测费按不超过工程施工费的 2.5%计算，计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，项目勘测费率按工程施工费的 2.5%计取。

项目设计与预算编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，项目设计与预算编制费计费标准见表 7-7。

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。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，项目招标代理费计费标准见表 7-8。

表 7-7 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。

表 7-8 项目招标代理费计费标准

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

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

②**工程监理费**：指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，工程监理费计费标准见表 7-9。

表 7-9 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。本项目不涉及拆迁补偿，无拆迁补偿费。

④**竣工验收费**：指土地整治项目工程完工后，因项目竣工验收、资料成果管理等发生的各项支出费用。包括：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。

⑤**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，依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，工程复核费计费标准见表 7-10。

表 7-10 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。

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，依据山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版），工程验收费计费标准见表 7-11。

表 7-11 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

序号	计费基数	工程验收费
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。

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，依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》，项目设计费计费标准见表 7-12。

表 7-12 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。

整治后耕地质量等级评定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。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》，整治后耕地质量等级评定费计费标准见表 7-13。

表 7-13 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	整治后耕地质量等级评定费
1	50	1.00
2	100	1.80
3	200	3.00
4	500	5.00
5	1000	9.50
6	3000	25.50
7	5000	39.50

8	8000	57.50
9	10000	68.50
10	20000	118.50
11	40000	208.50
12	50000	248.50
13	60000	283.50
14	80000	343.50
15	100000	393.50

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

⑤业主管管理费：指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用，包括项目管理工作中工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费；办公费、会议费、差旅交通费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费；工程结算报告编制费、财务决算报告编制费、竣工报告编制费；宣传费、培训费、咨询费、技术资料费、印花税和其他管理性开支等。

业主管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。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》规定，业主管管理费计费标准见表 7-14。

表 7-14 业主管管理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	业主管管理费
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。

(4) 后期管护费和监测费

①后期管护费

后期管护费是指专项用于项目竣工验收合格后的后期管护、设施设备维修、地力培肥等工作的费用,主要用于农田基础设施后期管护与修缮、地力培育、耕地保护管理等,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。依据《山东省土地整治项目预算定额标准(2023)》规定,后期管护费计费标准见表 7-15。

表 7-15 后期管护费计费标准 单位:万元

序号	计费基数	后期管护费
1	50	3
2	100	5
3	200	8
4	500	14
5	1000	27.5
6	3000	79.50
7	5000	129.50
8	8000	200.00
9	10000	246.00
10	20000	1126.00
11	50000	2176.00

注:计费基数≤50 万元时,采用 6.0%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 2.176%计取。

②监测费

根据设计布置监测点 15 个,监测 3 年,监测次数为 45 点·次,样品检测费用参照市场价取 500 元/次,每年取样 2 个工作日。

本项目复垦质量监测费为: $15 \times 3 \times 500 + 2 \times 3 \times 108.9 = 2.32$ 万元。

(5) 预备费

①基本预备费

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

基本预备费=(工程施工费+设备购置费+其他费用)×费率。规划设计阶段基本预备费费率为 5%。

②价差预备费

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

假设矿井生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 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：

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

动态投资计算见下表 7-16。

表 7-16 土地复垦动态总投资估算表 单位：万元

时间	工作内容	静态投资 万元	动态投资 万元
2024	表土剥离 1960 方	3.55	3.55
2025	+285m、+270m 平台和边坡，挡墙 159.6 方，覆土 1095 方，种植侧柏 575 株，种植爬山虎 1140 株	20.4	21.42
2026	+255m 边坡、平台复垦。挡墙 191.8 方，覆土 1877.5 方，种植侧柏 925 株，种植爬山虎 1370 株	25.4	28
2027	管护监测	0.6	0.69
2028	+240m 边坡、平台复垦。挡墙 420.6 方，覆土 2669 方，种植侧柏 1425 株，种植爬山虎 3004 株	50.4	61.26
2029	管护监测	0.8	1.02
2030	管护监测	0.8	1.07
2031	管护监测	0.8	1.13
2032	+225m 边坡、平台复垦。挡墙 572.9 方，覆土 5757 方，种植侧柏 2825 株，种植爬山虎 4092 株	69.28	102.36
2033	管护监测	0.9	1.4
2034	管护监测	0.9	1.47
2035	管护监测	0.9	1.54
2036	+210m 边坡、平台，工业场地荒料堆场、废石周转场、运输道路复垦。覆土 76160 方，种植爬山虎 2548 株。土地翻耕 0.64 公顷，田面平整 10 公顷，修整路面 0.61 公顷，种植桃树 1600 株，种植小麦 9.36 公顷。	306.59	550.59

时间	工作内容	静态投资 万元	动态投资 万元
2037	管护监测	2.6	4.9
2038	管护监测	2.6	5.15
2039	管护监测	2.6	5.41
2040	管护监测	1.3	2.84
合计		490.42	793.80

③风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的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 3% 计取。

3、工程总投资

根据土地复垦工程设计、工程量测算和单位工程量投资定额标准等，计算本项目土地复垦概算总投资为 490.42 万元，其中：工程施工费 367.94 万元，其他费用 78.36 万元，后期管护费 11.36 万元，监测费 2.32 万元，基本预备费 22.07 万元，风险金 13.30 万元；土地复垦总面积 17.42hm²，静态亩均投资 1.88 万元。

预计到土地复垦服务年限末，土地复垦工程价差预算费是 303.38 万元，工程动态总投资 793.80 万元，动态亩均投资 3.04 万元。

土地复垦投资估算总额和各项相关费用详见表 7-17~7-22。

表 7-17 土地复垦投资估算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	367.94	74.23
二	设备购置费	0.00	
三	其他费用	73.43	15.63
四	复垦管护和监测费		0
(一)	后期管护费	11.36	2.41
(二)	监测费	2.32	0.54
五	预备费		
(一)	基本预备费	22.07	4.49
(二)	价差预算费		
(三)	风险金	13.30	2.7
六	静态总投资	490.42	100
七	动态总投资	793.80	

表 7-18 工程施工费预算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		土地平整工程				3173329.54
		回填种植土	m3	87558.50	26.28	2301037.38
	10169	2.5-2.75m3 拖式铲运机铲运一、二类土 铲运距离(m) 0-100	100m ³	19.60	528.43	10357.22
	10050	土地翻耕 三类土	hm2	0.64	2745.80	1757.31
	10403	平地机平土 一般平土 干密度(t/m3) >1.7	100m2	1000.00	179.83	179827.17
	20137 换	机械制浆砌筑浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5#32.5	100m3	13.45	50583.68	680350.46
		灌溉与排水工程				
		田间道路工程				221527.34
	70443 换	修整旧砂石路面 泥结碎石~每块修整面积大于30m2	1000m2	6.10	36315.96	221527.34
		农田防护与生态环境保持工程				284565.77
	80022	种植爬山虎	100 株	121.54	694.00	84348.34
	80001 换	种植侧柏	100 株	57.50	2343.82	134769.66
	80001 换	种植桃树	100 株	16.00	2343.82	37501.12
	80051 换	种植小麦	hm2	9.36	2985.75	27946.65
		其他工程				
总计		—				3679422.65

表 7-19 工程施工费单价汇总表

单位：元

定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	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	15	16
	土地平整工程													
	购买种植土	m ³		20			20	1.28	21.28	2.13	0.70	0.00	2.17	26.28
10169	2.5-2.75m ³ 拖式铲运机铲运一、二类土 铲运距离(m) 0-100	100m ³	69.48		266.02		335.50	21.47	356.97	37.48	11.83	78.51	43.63	528.43
10050	土地翻耕 三类土	hm ²	1280.50		610.28		1890.78	121.01	2011.79	211.24	66.69	229.37	226.72	2745.80
10403	平地机平土 一般平土 干密度(t/m ³) >1.7	100m ²	19.44		94.60		114.04	7.30	121.34	12.74	4.02	26.88	14.85	179.83
20137 换	机械制浆砌筑浆砌块石 挡土墙 换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5#32.5	100m ³	11397.55	9863.28	235.70		21496.53	1375.78	22872.31	2973.40	775.37	19785.97	4176.63	50583.68

定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	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					
	灌溉与排水工程													
	田间道路工程													
70443 换	修整旧砂石路面 泥结碎石~每块 修整面积大于 30m2	1000m2	11829.58	13898.37	1847.90		27575.86	1764.85	29340.71	2934.07	968.24	74.36	2998.57	36315.96
	农田防护与生态 环境保持工程													
80022	种植爬山虎	100 株	87.12	17.98			105.10	6.73	111.82	11.18	3.69		57.30	694.00
80001 换	种植侧柏	100 株	415.89	521.72			937.60	60.01	997.61	99.76	32.92	1020.00	193.53	2343.82
80001 换	种植桃树	100 株	415.89	521.72			937.60	60.01	997.61	99.76	32.92	1020.00	193.53	2343.82
80051 换	种植小麦	hm2	2067.25	205.00			2272.25	145.42	2417.67	241.77	79.78		246.53	2985.75

表 7-20 其他费用预算表

单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	前期工作费	38.48	52.40
(1)	土地清查费	3.68	5.01
(2)	项目可行性研究费	3.47	4.73
(3)	项目勘测费	9.20	12.53
(4)	项目设计及预算编制费	10.04	13.67
(5)	项目招标代理费	3.17	4.32
2	工程监理费	8.92	12.15
3	拆迁补偿费		0.00
4	竣工验收费	24.69	33.63
(1)	工程复核费	7.50	10.21
(2)	工程验收费	10.30	14.02
(3)	项目审计费	2.78	3.79
(4)	整治后耕地质量等级评定	4.12	5.61
5	业主管理费	10.26	13.97
	总计	73.43	100.00

表 7-21 机械台班单价计算表

单位：元

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/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额		
1014	推土机 功率 55kw	404.45	71.31	333.14	1.50	108.90	169.79			37.73	4.50						
1025	履带式拖拉机 功率 55kw	384.86	47.67	337.19	1.50	108.90	173.84			38.63	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						
1031	拖式铲运机 斗容 2.5~2.75m ³	66.47	66.47														
1037	自行式平地机 功率 118kw	900.98	362.37	538.61	2.00	108.90	320.81			71.29	4.50						
1053	无头三铧犁	11.76	11.76														

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/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1066	手扶式振动碾 (13-14t)	269.22	38.10	231.12	2.00	108.90	13.32			2.96	4.50						
2012	灰浆搅拌机 200L	155.23	15.23	140.00	1.00	108.90	31.10					20.73	1.50				
QTJX002	双胶轮车	3.22	3.22														

表 7-22 工程施工费单价分析表

定额编号: 10169

定额名称: 2.5-2.75m³拖式铲运机铲运一、二类土 铲运距离(m) 0-100

工作内容: 铲装、运送、卸除、空回、转向、土场道路平整、洒水、卸土推平。 单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			356.97
(一)	直接工程费	元			335.50
1	人工费				69.48
	人工	工日	0.58	108.90	63.16
	其他人工费	%	10.00	63.16	6.32
2	材料费				
3	机械费				266.02
	拖式铲运机 斗容 2.5~2.75m ³	台班	0.50	66.47	33.24
	履带式拖拉机 功率 55kw	台班	0.50	384.86	192.43
	推土机 功率 55kw	台班	0.04	404.45	16.18
	其他机械费	%	10.00	241.84	24.18
(二)	措施费	%	335.50	6.40	21.47
二	间接费	%	356.97	10.50	37.48
三	利润	%	394.46	3.00	11.83
四	材料价差	元			78.51
	柴油	kg	20.82	3.77	78.51
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	484.80	9.00	43.63
	合计	-	—	—	528.43

定额编号： 10050

定额名称： 土地翻耕 三类土

工作内容： 松土。

单位：hm²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2011.79
(一)	直接工程费	元			1890.78
1	人工费				1280.50
	人工	工日	11.70	108.90	1274.13
	其他人工费	%	0.50	1274.13	6.37
2	材料费				
3	机械费				610.28
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.44	409.94	590.31
	无头三铧犁	台班	1.44	11.76	16.93
	其他机械费	%	0.50	607.24	3.04
(二)	措施费	%	1890.78	6.40	121.01
二	间接费	%	2011.79	10.50	211.24
三	利润	%	2223.03	3.00	66.69
四	材料价差	元			229.37
	柴油	kg	60.84	3.77	229.37
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2519.08	9.00	226.72
	合计	—	—	—	2745.80

定额编号: 10403

定额名称: 平地机平土 一般平土 干密度 (t/m^3) >1.7

工作内容: 推平土料。

单位: $100m^2$

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			121.34
(一)	直接工程费	元			114.04
1	人工费				19.44
	人工	工日	0.17	108.90	18.51
	其他人工费	%	5.00	18.51	0.93
2	材料费				
3	机械费				94.60
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	900.98	90.10
	其他机械费	%	5.00	90.10	4.50
(二)	措施费	%	114.04	6.40	7.30
二	间接费	%	121.34	10.50	12.74
三	利润	%	134.08	3.00	4.02
四	材料价差	元			26.88
	柴油	kg	7.13	3.77	26.88
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	164.98	9.00	14.85
	合计	-	—	—	179.83

定额编号： 20137 换

定额名称： 机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5#32.5

工作内容： 选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。 单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			22872.31
(一)	直接工程费	元			21496.53
1	人工费				11397.55
	人工	工日	104.14	108.90	11340.85
	其他人工费	%	0.50	11340.85	56.70
2	材料费				9863.28
	块石	m3	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M10 水泥 2.5#32.5	m3	34.70	158.33	5494.21
	其他材料费	%	0.50	9814.21	49.07
3	机械费				235.70
	灰浆搅拌机 200L	台班	0.99	155.23	153.67
	双胶轮车	台班	25.11	3.22	80.85
	其他机械费	%	0.50	234.53	1.17
(二)	措施费	%	21496.53	6.40	1375.78
二	间接费	%	22872.31	13.00	2973.40
三	利润	%	25845.70	3.00	775.37
四	材料价差	元			19785.97
	块石	m3	108.00	150.00	16200.00
	水泥 32.5	kg	10583.50	0.10	1058.35
	粗砂	m3	38.17	66.22	2527.62
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	46407.04	9.00	4176.63
	合计	-	—	—	50583.68

定额编号： 70443 换

定额名称： 修整旧砂石路面 泥结碎石~每块修整面积大于 30m²

修整旧砂石路面： 1. 清除尘土浮石，湿润坑槽； 2. 取料掺拌，填补修整； 3. 整形，碾压。

工作内容： 修整旧黑色路面： 1. 切割机切割； 2. 挖除旧路面； 3. 人工清理废料； 4. 基底整平压实； 5. 加铺基层及黑色路面的全部工作。 单位：1000m²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			29340.71
(一)	直接工程费	元			27575.86
1	人工费				11829.58
	人工	工日	105.46	108.90	11485.03
	其他人工费	%	3.00	11485.03	344.55
2	材料费				13898.37
	水	m ³	20.00	4.56	91.20
	黏土	m ³	18.38	20.00	367.60
	路面用碎石(3.5cm)	m ³	79.66	163.63	13034.77
	其他材料费	%	3.00	13493.57	404.81
3	机械费				1847.90
	手扶式振动碾(13-14t)	台班	6.66	269.22	1794.08
	其他机械费	%	3.00	1794.08	53.82
(二)	措施费	%	27575.86	6.40	1764.85
二	间接费	%	29340.71	10.00	2934.07
三	利润	%	32274.78	3.00	968.24
四	材料价差	元			74.36
	柴油	kg	19.73	3.77	74.36
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	33317.39	9.00	2998.57
	合计	-	—	—	36315.96

定额编号： 80022

定额名称： 种植爬山虎

工作内容： 挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土、施肥、整理。 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			111.82
(一)	直接工程费	元			105.10
1	人工费				87.12
	人工	工日	0.80	108.90	87.12
2	材料费				17.98
	化肥	kg	5.50	2.40	13.20
	水	m ³	0.97	4.56	4.42
	其他材料费	%	2.00	17.62	0.35
3	机械费				
(二)	措施费	%	105.10	6.40	6.73
二	间接费	%	111.82	10.00	11.18
三	利润	%	123.00	3.00	3.69
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			510.00
六	税金	%	636.69	9.00	57.30
	合计	-	—	—	694.00

定额编号： 80001 换

定额名称： 种植侧柏

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			997.61
(一)	直接工程费	元			937.60
1	人工费				415.89
	人工	工日	3.80	108.90	413.82
	其他人工费	%	0.50	413.82	2.07
2	材料费				521.72
	侧柏	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	2.00	4.56	9.12
	其他材料费	%	0.50	519.12	2.60
3	机械费				
(二)	措施费	%	937.60	6.40	60.01
二	间接费	%	997.61	10.00	99.76
三	利润	%	1097.37	3.00	32.92
四	材料价差	元			1020.00
	侧柏	株	102.00	10.00	1020.00
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2150.29	9.00	193.53
	合计	-	—	—	2343.82

定额编号： 80051 换

定额名称： 种植小麦

工作内容： 种子处理、人工开沟、播草籽、镇压。

单位：hm²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2417.67
(一)	直接工程费	元			2272.25
1	人工费				2067.25
	人工	工日	18.52	108.90	2016.83
	其他人工费	%	2.50	2016.83	50.42
2	材料费				205.00
	小麦	kg	40.00	5.00	200.00
	其他材料费	%	2.50	200.00	5.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	2272.25	6.40	145.42
二	间接费	%	2417.67	10.00	241.77
三	利润	%	2659.44	3.00	79.78
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2739.22	9.00	246.53
	合计	-	—	—	2985.75

四、总费用汇总及年度安排

(一) 总费用构成与汇总

经上述预算，矿山地质环境治理动态总投资为 61.89 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 793.80 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 855.69 万元。

表 7-23 总费用构成表

序号	地质环境		土地复垦	
	费用名称	估算金额/万元	费用名称	估算金额/万元
1	工程施工费	0	工程施工费	367.94
2	其他费用	0	其他费用	78.36
3	预防工程	35.04	后期管护费	10.37
4	监测费	17.34	监测费	2.32
5	基本预备费	0	基本预备费	19.29
6	价差预算费	9.51	价差预算费	254.84
7	风险金	0	风险金	11.58
8	静态总投资	52.38	静态总投资	490.42
9	动态总投资	61.89	动态总投资	793.80
合计总费用855.69万元				

(二) 近期年度经费安排

矿山地质环境治理经费安排见表 7-24，土地复垦近期年度经费安排见表 7-25。近 5 年地质环境预防和监测费用 41.35 万元，土地复垦费用 115.94 万元，近 5 年总经费 157.29 万元。

表 7-24 矿山地质环境治理近期年度经费安排一览表

年度	工作内容	静态费用 万元	动态费用 万元
2024	水位监测 36 次，安装防护网 2173m，安装警示牌 6 处。	35.04	35.04
2025	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.14
2026	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.2
2027	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.26
2028	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.32
2029	水位监测 72 点次，水质监测 6 点次，地形地貌监测 2 次，土壤监测 3 点次	1.09	1.39
合计		40.49	41.35

表 7-25 矿山近期年度经费安排一览表

时间	工作内容	静态费用 万元	动态费用 万元
2024	表土剥离 1960 方	3.55	3.55
2025	+285m、+270m 平台和边坡，挡墙 159.6 方，覆土 1095 方，种植侧柏 575 株，种植爬山虎 1140 株	20.4	21.42

时间	工作内容	静态费用 万元	动态费用 万元
2026	+255m 边坡、平台复垦。挡墙 191.8 方，覆土 1877.5 方，种植侧柏 925 株，种植爬山虎 1370 株	25.4	28
2027	管护监测	0.6	0.69
2028	+240m 边坡、平台复垦。挡墙 420.6 方，覆土 2669 方，种植侧柏 1425 株，种植爬山虎 3004 株	50.4	61.26
2029	管护监测	0.8	1.02
合计		101.15	115.94

第八章 保障措施与效益分析

一、保障措施

(一) 组织保障

本项目的矿山地质环境治理与土地复垦方式为自行组织治理与复垦。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，因此建立枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗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当地自然资源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，接受自然资源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，定期或不定期地对矿山地质环境治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

（二）技术保障

针对本项目区内矿山地质环境治理与土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境治理与土地复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责矿山地质环境治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

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

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

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

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

6. 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

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

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

（三）资金保障

矿山企业在本方案通过评审后 1 个月内，建立矿山基金账户，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

（1）资金来源

本方案设计的矿山地质环境保护与土地复垦费用从生产成本中提取。实际操作中，按照吨矿提取保障金，列入吨矿石直接成本。

（2）计提方式

按照经批准方案确定的治理费用，在预计开采年限内，每年按照上年度实际开采量与采矿权出让资源储量比例摊销方法计提基金，并计入生产成本。

本矿山为新建矿山，首次计提不得少于基金总额的 20%。矿山所在地县级自然资源主管部门负责对矿山剩余生产服务年限进行核实。矿山企业按规定重新编制的方案确定的动态投资总额高于原方案 20%（含）以上时，首年计提基金按照差额（即新方案确定的动态投资总额减去已缴存金额）的 20%提取。

除首次计提外，矿山企业应当于每年 6 月 30 日前根据上年度矿产品开采情况按年度计提基金。

矿山企业转让矿业权时，矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务一并转移。受让企业承接矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，并同时设立基金账户。

（3）费用存储

按照“谁开发、谁保护、边生产、边治理”的原则，矿山企业需建立基金，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，矿山在其银行账户中设立基金账户。

本方案矿山地质环境治理与土地复垦总投资为 855.69 万元。矿山为新建矿山，在本方案通过评审后，应首次计提 171.138 万元。

（4）资金使用与管理

① 资金的管理

基金的管理使用，遵循规范提取、企业所有、专款专用、动态监管的原则。

矿山企业未按规定足额缴纳矿山地质环境保护与土地复垦费用时，自然资源主管部门有权要求其限期整改，仍未整改的，可按照《矿山地质环境保护规定》和《山东省土地复垦管理办法》等规定进行处罚。

② 资金的使用

a.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；

b.对矿山建设和开采损毁土地进行的土地复垦支出；

c.土地复垦监测和管护支出；

d.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；

e.其他与矿山地质环境治理恢复和土地复垦有关支出。

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

复垦工程设计预算或中标价高于方案估算费用时，不足部分由矿山企业补齐

（5）费用审计

由生产建设项目土地复垦管理机构申请，自然资源主管部门组织和监督，委托中介机构（如：具有审计资质的会计师事务所）审计。具体审计内容包括：

(1) 审计保证金预算是否合理。

(2) 审计保证金使用情况月度报表是否真实。

(3) 审计年度保证金预算执行情况，以及年度保证金收支情况。

(4) 审计阶段保证金收支及使用情况。

(5) 确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

（四）监管保障措施

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

2、方案经批准后，矿山企业应主动与各级自然资源行政主管部门联系，接

受地方自然资源行政主管部门的监督检查。

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

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

二、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

按照复垦方向，本项目通过土地复垦后，将恢复耕地（旱地） 9.36hm^2 （140.4亩），参考矿区周边种植小麦的情况（亩产约600kg），按其中等水平，即亩产360kg，价格2元/kg计算，亩均产值720元，则复垦的旱地每年可产生直接经济效益10.1万元。

侧柏树木材淡黄褐色，富树脂，材质细密，纹理斜行，耐腐力强，比重0.58，坚实耐用。可供建筑、器具、家具、农具及文具等用材。本方案复垦种植的侧柏树总计2700余株，将来成材后也将产生可观的经济效益。

（二）生态效益

枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗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。

大力推进绿色矿山建设是贯彻落实科学发展观，实现资源利用与矿山发展相协调的重要举措，对建设资源节约型和环境友好型社会具有重要意义。绿色矿山是矿产资源开发利用与经济社会发展、生态环境保护相协调的矿山，应该达到资源利用节约集约化、开采方式科学化、企业管理规范化、生产工艺环保化、闭坑矿山生态化的有关标准和要求。

（三）社会效益

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区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

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

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

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

4、改善了土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、打造了绿色生态景观。

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

三、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）公众参与环节和内容

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

1、方案编制前的公众参与

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

2、方案编制期间的公众参与

在方案编制期间，就枣庄高远矿业有限公司上朱元饰面用花岗岩矿的损毁面积、损毁程度、土地复垦方向及复垦措施及时与复垦义务人和项目区群众沟通，项目区矿山地质环境治理与土地复垦按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划，大力引导公众参与矿山地质环境治理与土地复垦工作的力度，积极宣传矿山地质环境治理与土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。

3、调查时间和调查范围

在项目编制前期和编制过程中，项目编制人员在项目单位代表的陪同下，对项目建设及周边影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门。项目编制完成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

4、调查方式与内容

项目组走访了工程涉及的单位和群众，调查对象主要为当地百姓。调查

方式有：1) 张贴公示；2) 问卷调查。

调查方式主要以走访和发放《村民调查表》的形式进行，通过调查，当地群众主要提出了几点问题：

- 1) 担心废水、废渣、噪声等污染影响；
- 2) 担心对土壤、植被等破坏；
- 3) 对农作物产量的影响。

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

5、信息公开

项目编制完成后，建设单位与设计人员在项目土地权属涉及的张庄村和竹园村村委公示栏处公示项目的基本情况、土地复垦方向、复垦效果和环境保护治理情况（照片 8-2~照片 8-5），并征询村民和村委的见解和意见，该项目涉及的所有利益相关人和相关职能部门均同意采纳本复垦方案，一致同意复垦方案的复垦方向、标准、目标和措施等。

照片 8-2 竹园村方案公示情况（近景）

照片 8-3 竹园村方案公示情况（远景）

照片 8-4 张庄村方案公示情况（近景）

照片 8-5 张庄村方案公示情况（远景）

6、方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

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

（1）参与方式

枣庄高远矿业有限公司在矿山地质环境治理与复垦实施过程中以及在管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

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

（2）参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员

员) 加大宣传力度, 让更多的群众加入到公众参与中来。

(3) 参与保障措施

每次进行公众调查前, 枣庄高远矿业有限公司将确保提前 5 个工作日向社会公示并通知相关人员; 每次调查结果将向社会公示 5 个以上工作日。

(4) 参与时间和内容

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

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

(二) 公众参与反馈意见处理

1、公众意见汇总统计

(1) 项目区所处村镇群众意见

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

本次问卷调查共发放调查表 18 份, 收回 18 份, 回收率为 100%, 调查情况统计结果如下:

1) 调查对象特征构成

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

表 8-1 被调查人员信息表

序号	姓名	性别	身份证号	住址
1	***	男	*****	枣庄市山亭区****
2	***	男	*****	枣庄市山亭区****
3	***	男	*****	枣庄市山亭区****
4	***	女	*****	枣庄市山亭区****
5	***	女	*****	枣庄市山亭区****

6	***	女	*****	枣庄市山亭区****
7	***	女	*****	枣庄市山亭区****
8	***	女	*****	枣庄市山亭区****
9	***	男	*****	枣庄市山亭区****
10	***	男	*****	枣庄市山亭区****
11	***	男	*****	枣庄市山亭区****
12	***	女	*****	枣庄市山亭区****
13	***	男	*****	枣庄市山亭区****
14	***	男	*****	枣庄市山亭区****
15	***	男	*****	枣庄市山亭区****
16	***	男	*****	枣庄市山亭区****
17	***	男	*****	枣庄市山亭区****
18	***	男	*****	枣庄市山亭区****

2) 调查结果

项目区被调查人员大部分关注方案涉及的问题，对于该矿区项目，被调查人员中 100% 的人表示对项目了解；95% 的人认为项目对地区经济起促进作用；77.8% 的人对该项目方案持支持态度，没有持反对意见的。项目涉及到的莲花山矿区企业人员对矿山地质环境保护与复垦目标、标准、措施等一致认可。

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

表 8-2 公众参与调查统计结果汇总表

性别	男	12	年龄	18~35 岁	8
	女	6		36~50 岁	9
				50 岁以上	1
文化程度	大学及以上	1	职业	干部	1
	高中	10		科技人员	1
	初中	8		工人	5
	小学及以下	1		农民	11
对项目的了解情况			了解	11	
			一般	4	
			不了解	1	
对环境问题的看法			关心	13	
			无所谓	4	

	不关心	-	
该项目对环境的影响	很大	3	
	轻微	15	
	无影响	-	
该项目对当地经济的影响	促进	13	
	减缓	-	
	无作用	5	
该项目对居民生活影响程度	较好影响	5	
	有利影响	12	
	不利影响	-	
您对该项目所持态度	支持	17	
	反对	-	
	不关心	1	

(2) 业主单位意见

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

(3) 相关部门参与意见

在项目单位技术人员的陪同下,编制人员走访了枣庄市及山亭区自然资源主管部门,这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后,提出以下几点要求和建议:

- 1) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- 2) 根据项目区实际情况,建议复垦方向以耕地和林(园)地为主。
- 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。

本方案编制过程中均采纳了以上意见。见下表 8-3。

表 8-3 项目区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	主要意见	方案中是否采纳
1	项目区村民	尽可能复垦为农用地	采纳
2	业主单位	兼顾企业生产建设成本	采纳
3	自然资源主管部门	项目区确定的复垦土地符合土地利用总体规划	采纳

		根据项目区实际情况，建议复垦方向以林地和耕地为主	采纳
		严格按照方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位	采纳

2、会议纪要

经过以上工作，枣庄高远矿业有限公司又组织项目区群众代表及本公司方案编制人员，对复垦相关的措施和实施方法及群众关心的生态环境问题，以会议形式研讨和确定。

3、公众参与调查结论与应用

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

通过群众参与，本方案向建设单位提出如下建议：

(1) 枣庄高远矿业有限公司应设置专门部门，受理当地居民反映的情况，及时给与解决。

(2) 环境保护与土地复垦工作一定落到实处。枣庄高远矿业有限公司应加强与当地政府、居民的沟通，在面临项目单位和当地居民的各种利益矛盾时，本着积极认真解决的态度，妥善处理，不能置之不理，应避免发生纠纷。在今后的生产建设中，应接受群众的监督。

(3) 对于公众提出的问题应认真及时的解决，切实保护群众利益。

(三) 增强复垦意识

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

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿区位于山亭区西北约 16.5km，行政区划属山亭区冯卯镇管辖。本次评估区范围由矿区边界，工业场地、荒料堆场、废石周转场、矿山运输道路影响范围确定。评估区由 18 个拐点组成，面积为 0.3472km²。

2、评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模属大型，确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、矿山地质环境现状评估结果为：评估区内矿山地质环境问题危险性程度较轻；含水层破坏程度较轻；地形地貌景观的影响为较轻，评估区内水土环境污染较轻。

4、预测评估结果为：矿山地质环境问题危险性程度为全区较轻；含水层的破坏为全区较轻；露天采场对地形地貌破坏为严重，工业场地、荒料堆场、废石周转场、矿山道路对地形地貌破坏较严重；评估区内其它区域对地形地貌破坏为较轻；评估区内水土环境污染为全区较轻。

5、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，充分考虑矿山地质环境防治难易程度和建设工程的重要性，结合分区原则和方法，将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）、一般防治区（III）三个区，面积分别为 0.1635km²、0.0107km²、0.1730km²。

6、矿山生产过程中对土地损毁表现形式主要为挖损和压占，本方案服务期内损毁土地类型有、乔木林地、其他草地、农村道路等，损毁土地面积共计 17.42hm²，损毁程度均为重度损毁，确定复垦责任范围面积为 17.42hm²，复垦方向为旱地、果园、乔木林地、其他草地及农村道路。

7、本方案设计主要采用表土剥离、砌筑挡土墙、覆土回填、土地平整、土地翻耕、植被恢复、路面修整等工程技术措施进行土地复垦工作，复垦为旱地 9.36hm²、果园 0.64hm²、乔木林地 2.30hm²、其他草地 7.93hm²、农村道路 0.61hm²，复垦率 100%。

8、按照本方案各项治理与复垦措施设计，通过测算措施工程量，矿山地质环境治理静态总投资 52.38 万元，动态总投资为 61.89 万元，矿山土地复垦费用

静态总投资 490.42 万元,动态投资总额为 793.80 万元,土地复垦总面积 17.42hm²,即 261.3 亩,土地复垦静态亩均投资 1.88 万元,动态亩均投资 3.04 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 855.69 万元。

9、矿山地质环境保护与土地复垦工程费用全部由枣庄高远矿业有限公司承担。

二、建议

1、由于本矿山生产服务年限较长,在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地复垦的因素很多,建议依据矿山生产实际变化情况对本方案进行及时修订,并调整治理措施以达到最佳效果。

2、目前,国家正在大力推进“绿色矿山”建设行动工作,建议今后各级行政主管部门对于本矿山今后的“绿色矿山”建设工作多给与政策、资金和技术方面的支持,共同为助力美丽山东建设作出积极贡献。

本方案不代替矿山建设各阶段的工程地质勘察和有关的评价工作,不代替工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计等。