威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

威海泰利石材有限公司

2025年08月

威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：威海泰利石材有限公司

法人代表：张杰

编制单位：山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队
(山东省第六地质矿产勘查院)

法人代表：丁正江

技术负责：杨明爽

项目负责人：王大为

编写人员：魏迎雨 许艳娟 王昕翌 宋孟霖

制图人员：沈傲迪 曲乐祥

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、方案的适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况	16
一、矿山简介.....	16
二、矿区范围及拐点坐标.....	17
三、矿山开发利用方案概述.....	18
四、矿山开采历史及现状.....	24
第二章 矿区基础信息	27
一、矿区自然地理.....	27
二、矿区地质环境背景.....	32
三、矿区社会经济概况.....	38
四、矿区土地利用现状.....	38
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	39
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	39
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	43
一、矿山地质环境与土地资源调查概况.....	43
二、矿山地质环境影响评估.....	45
三、矿山土地损毁预测与评估.....	54
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	67
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	67
二、矿区土地复垦可行性分析.....	69
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	81

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	81
二、矿山地质灾害治理	85
三、矿区土地复垦	86
四、含水层破坏修复	92
五、水土环境污染修复	93
六、矿山地质环境监测	93
七、矿区土地复垦监测和管护	96
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	99
一、总体工作部署	99
二、阶段实施计划	99
三、近期年度工作安排	103
第七章 经费估算与进度安排	105
一、经费估算依据	105
二、矿山地质环境治理工程经费估算	105
三、土地复垦工程经费估算	113
四、总费用汇总与年度安排	131
第八章 保障措施与效益分析	133
一、组织保障	133
二、技术保障	134
三、资金保障	135
四、监管保障	138
五、效益分析	138
六、公众参与	139
第九章 结论与建议	145
一、结论	145
二、建议	146

前言

一、任务的由来

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）和《山东省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关的通知》（鲁国土资字[2017]300号）文件要求，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订。《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿（扩界）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2019年12月提交）已于2024年12月31日超过5年适用期，故威海泰利石材有限公司委托山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队（山东省第六地质矿产勘查院）编制《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

主要目的：

1、通过对矿山地质环境保护对以后矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题影响进行评估，确定适宜的非工程和工程治理措施，使矿山地质环境得以基本恢复、矿山生态环境影响和破坏程度降到最低。

2、通过土地复垦方案编制，分析矿山开采对土地利用可能造成的影响，提出适宜的土地损毁预防控制与复垦措施，使拟建项目对土地的不利影响降低到最小程度，为损毁土地的地貌重塑、土体再造与生态恢复提供科学的指导与依据。

主要任务是：

1、通过收集资料并结合野外调查，了解矿山企业概况，包括企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿层赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开采阶段布置、开采方式、开采顺序；矿区社会经济概况等。

2、查明矿区地质环境条件和土地利用现状，包括：地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质现象、人类工程活动、土地利用现状及规划等。

3、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，产生地质环境问题的背景，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素；对评估区地质环境影响进行现状、预测评估，并进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

4、查明矿区土地损毁现状，并对矿山建设可能造成的土地损毁进行预测评估，划定土地复垦责任范围，确定复垦单元，对土地复垦进行适宜性评价。

5、针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护与恢复治理措施、监测方案及部署；针对土地复垦责任范围提出土地复垦工程措施及监测和保护部署。

6、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程量和工作部署，作出矿山地质环境保护和土地复垦的经费估算与进度安排，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措

三、编制依据

（一）法律法规、条例

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日中华人民共和国主席令第三十六号）；

2、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日中华人民共和国主席令第三十九号）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日中华人民共和国主席令第九号）；

4、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；

5、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务

委员会第十五次会议修订)；

6、《土地复垦条例》(国务院令第592号) 2011年3月；

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第256号，2021年7月2日中华人民共和国国务院令第743号第三次修订)；

8、《地质灾害防治条例》(2003年11月24日中华人民共和国国务院令第394号公布，自2004年3月1日起施行)；

9、《山东省土地整治条例》山东省人民代表大会常务委员会公告(第107号)；

10、《山东省森林资源管理条例》(2015年4月1日经山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过)；

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

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

13、《山东省土地复垦管理办法》(2004年7月15日山东省人民政府令第172号)；

14、《山东省地质环境保护条例》(2018年11月30日修订)；

15、《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议通过)；

16、《山东省土地整治条例》(自2016年1月1日起施行)。

(二) 政策性文件

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

2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63号)；

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

4、《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》(鲁自然资规(2020)5号)。

5、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）；

6、《国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规（2017）4号）；

7、《山东省自然资源厅山东省财政厅山东省生态环境厅山东省市场监督管理局中国银行保险监督管理委员会山东监管局中国证券监督管理委员会山东监管局关于印发山东省绿色矿山建设管理办法的通知》（鲁自然资规（2019）6号）。

（三）行业技术标准、规程规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T·0223—2011）；
- 2、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T·40112—2021）；
- 3、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 5、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- 7、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 8、《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）；
- 9、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；
- 10、《土地整治工程建设标准》（DB37/T 2840-2016）；
- 11、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 12、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 13、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 14、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133）；
- 15、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ439-2009）；
- 16、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 17、《国家三、四等水准测量规范》（GB/T12898-2009）；

- 18、《山东省建设占用耕地表土剥离与再利用技术规范（试行）》（2018年7月）；
- 19、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 20、《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TDT1068-2022）；
- 21、《矿山生态保护修复工程验收规范》（TDT/ 1092-2024）；
- 22、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- 23、《矿区地下水动态长期监测技术规范》（KA/T8-2023）；
- 24、山东省自然资源厅 山东省财政厅关于印发《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》的通知（鲁自然资字〔2022〕176号）；
- 25、山东省自然资源厅关于印发《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》的通知（鲁自然资字〔2023〕207号）；

（四）地方规划与当地自然与社会经济资料

- 1、《山东省矿产资源总体规划（2021-2025年）》；
- 2、《山东省地质灾害防治规划（2013-2025）》（鲁国土资发[2014]20号）；
- 3、《山东省国民经济和社会发展第十四个五年计划纲要》（2021-2025年）；
- 4、《威海市矿产资源总体规划》（2021-2025年）；
- 5、《威海市地质灾害防治规划》（2013-2025年）；
- 6、《文登市地质灾害防治规划》（2012-2025年）；
- 7、《文登市矿产资源总体规划》（2021-2025年）；
- 8、《威海市国土空间生态修复规划》（2021-2035年）。

（五）基础技术资料

- 1、采矿许可证（证号：C3710812010107120077514，有效期2021年5月17日至2031年5月16日）；
- 2、威海市自然资源和规划局《关于威海泰利石材有限公司扩大矿区范围和生产规模的批复》（威自然资字[2019]28号）》
- 3、《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿（扩界）资源开发利用方案》（2019

年10月)；

4、山东省威海市文登区第三次国土变更调查成果；

5、《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿(变更)矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2019年10月)；

6、《山东省威海市文登区崮山后矿区深部及外围饰面用花岗岩矿资源储量报告(评审基准日：2018年12月7日)》(2018年11月)；

7、《山东省威海市泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿资源储量报告》(核实基准日2018年8月31日)。

四、方案的适用年限

(一) 矿山服务年限

山东省威海基础工程公司 2018 年 9 月编制的《山东省威海市泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿资源储量报告》及山东省第六地质矿产勘查院 2018 年 11 月编制的《山东省威海市文登区崮山后矿区深部及外围饰面用花岗岩矿资源储量报告》对原矿区及扩界区内花岗岩矿床资源储量进行了估算，是《开发利用方案》的编写依据。

根据《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿(扩界)资源开发利用方案》(2019 年 10 月)，矿区内矿体出露地表适于露天开采，设计开采境界内圈定资源量*****万 m³，荒料量*****万 m³，按年最大生产能力*****万 m³，矿山服务年限约为 23.30 年。

(二) 方案基准期

矿山为生产矿山，以相关部门批准该方案之日为方案基准期，考虑方案编写、评审、修改时间及采矿许可证有效期，暂定为 2025 年 8 月为本方案的基准期。若有延误，将方案服务年限及适用年限顺延。

（三）方案服务年限

本矿山为生产矿山，因 2018 年 9 月编制《山东省威海市泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿资源储量报告》后矿山至今天处于停产状态，故矿山剩余服务年限为开发利用方案确定的矿山服务年限 23.3 年，本方案服务年限为矿山剩余服务年限(23.3 年)+闭坑后矿山地质环境恢复治理和土地复垦时间（1.2 年）+土地复垦管护时间（3 年），确定本方案服务年限为 27.5 年。

（四）方案适用年限

本方案适用年限划定为 5 年，从方案及基准期开始算起，即 2025 年 08 月至 2030 年 07 月，本方案适用期结束，须修编本方案。

在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，须重新编制本方案；在办理采矿证延续时，本方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间时，须重新编制本方案。

方案年限设置情况见下表（0-4-1）。

表 0-4-1 方案年限设置一览表

方案基准期	矿山剩余服务年限	方案服务年限	方案适用年限
2025 年 08	23.3 年	27.5 年	5 年
相关部门批准该方案之日	露天开采期限	开采期+治理复垦期+管护期	从方案基准期开始

五、编制工作概况

（一）原方案编制情况

2019 年 12 月，威海泰利石材有限公司委托山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队编制完成了《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿（扩界）矿山地

质环境保护与土地复垦方案》。并通过评审。设计生产规模：*****万立方米/年，方案服务年限为 27.5 年。

1、原方案适用年限

原方案服务年限为 27.5 年，原方案基准日为 2019 年 12 月 31 日。

根据“山东省国土资源厅关于矿山地质环境保护与恢复治理方案编制有关政策解读“对服务年限超过 10 年的，方案适用年限原则上每 5 年修编一次”的要求，故原《方案》采用的适用年限为：5 年。即 2019 年 12 月 31 日至 2024 年 12 月 31 日。

2、原方案评估区范围及评估级别

原方案矿山开采方式为露天开采，生产规模*****万 m³/a，大型，评估区重要程度分级为一般区，矿山地质环境条件复杂程度属中等，确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级，评估区面积为 0.2845km²。

3、原方案现状评估

原方案现状评估：矿山采矿活动引发崩塌等地质环境问题影响程度分级为较轻；含水层现状评估为影响较轻；矿区范围设计开采范围内对地形地貌影响严重；堆料场和运输道路对地形地貌影响较严重；评估区内其他区域对地形地貌影像较轻；矿山水土环境污染影响程度现状评估为较轻。

4、原方案预测评估

矿山采矿活动引发崩塌等地质环境问题影响程度预测为较轻；预测矿山开采建设对含水层影响较轻；预测评估区在采石场范围内对地形地貌景观影响程度分级为严重，堆料场和运输道路影响较严重；其他区域为较轻；矿山水土环境污染影响程度现状评估为较轻。

5、原方案复垦责任区情况

复垦区（即复垦责任区）面积为 15.31hm²，包括露天采矿场、运输道路和工业场地，其中损毁土地主要为采矿用地和裸地，复垦方向为乔木林地、旱地、坑塘水面和运输道路，复垦面积为 15.31hm²，土地复垦率为 100%。

6、原方案工作部署

矿山地质环境治理与土地复垦规划时间确定近期为 2019.12.31~2047.6.1，按 6 个阶段，具体为 2020 年-2024 年、2025 年-2029 年、2030 年-2034 年、2035 年-

2039年、2040年-2044年、2045年-2047年。各阶段复垦计划分析见表0-1、0-2。

表0-1 土地复垦各阶段复垦计划表

阶段	时间	复垦位置	备注
第一阶段	2020.1.1- 2024.12.31	+170m、+140m、 +125m、+110m、 +95m、+80m 露天 开采平台	对复垦责任区实施 土地复垦，并对复 垦的土地进行管护
第二阶段	2025.1.1- 2029.12.31	+65m 露天开采平 台	对复垦责任区实施 土地复垦，并对复 垦的土地进行管护
第三阶段	2030.1.1- 2034.12.31	/	/
第四阶段	2035.1.1- 2039.12.31	/	/
第五阶段	2040.1.1- 2044.12.31	工业运输道路、堆 料场、运输道路	对复垦责任区实施 土地复垦，并对复 垦的土地进行管护
第六阶段	2045.1.1- 2047.6.1	/	对复垦的土地进行 管护

表0-2 矿山地质环境保护与治理部署计划表

阶段	警示牌/ 个	防护 栏/m	截排水沟 石方开挖 /m ³	截排水沟 浆砌石 /m ³	露天采矿场 边坡巡查监 测	水位监 测/次	水质检 测/次
近期 2020-2024年	12	1452	1061	693	460	180	10
中远期 2025-2047年	125	923	/	/	1794	702	40
合计	137	2375	1061	693	2254	882	50

7、原方案治理恢复经费估算

矿山地质环境治理与土地复垦工程费用由矿山地质环境治理费和土地复垦工程费构成。其中预计矿山环境治理与土地复垦方案静态投资 263.54 万元，其中矿山环境治理 93.36 万元，土地复垦 170.18 万元；动态投资共需 330.86 万元。

(二) 原方案实施情况

由于矿山自 2018 年 9 月以来未开工生产，原矿山地质环境与治理恢复方案及土地复垦方案中设计的治理和监测工程措施均未按计划实施。原方案实施情况见表

0-3。

表 0-3 完成工作量与原方案工作量对比表

项目名称	实施年限	原方案工程量	矿山实施情况	位置	未完成原因
警示牌	2020年-2024年	137块	/	采场外围、水塘及高位水池外围	矿山自身原因未开采，暂未实施
防护栏	2020年-2024年	2375m	160m	采场外围、水塘及高位水池外围	矿山自身原因未开采
截排水沟	2020年-2024年	1754m ³	/	采场边坡外围	矿山自身原因未开采，暂未实施
建构筑物拆除	2040年-2044年	93 m ³	/	工业广场	未到复垦年限
地面硬化拆除	2040年-2044年	70 m ³	/	工业广场	未到复垦年限
砾石清理	2020年-2024年 2040年-2044年	2757 m ³	/	+65m以上露天采矿场、工业广场、堆料场	矿山自身原因未开采及未到复垦年限
废弃物外运	2020年-2024年 2040年-2044年	2920 m ³	/	+65m以上露天采矿场、工业广场、堆料场	矿山自身原因未开采及未到复垦年限
土地平整	2043年-2047年	10000m ²	/	堆料场	未到复垦年限
土地翻耕	2043年-2047年	1hm	/	堆料场	未到复垦年限
浆砌石挡土墙	2025年-2029年	321 m ³	/	+65m以上露天采矿场	未到年限
50mmPVC泄水管	2025年-2029年	669m	/	+65m以上露天采矿场	未到年限
土方回填	2020年-2024年 2040年-2044年	11550 m ³	/	+65m以上露天采矿场、工业广场、堆料场、运输道路	矿山自身原因未开采及未到复垦年限
风钻钻机基坑石方开挖	2043年-2047年	489 m ³	/	运输道路	未到复垦年限
施有机肥	2043年-2047年	1.5t	/	堆料场	未到复垦年限
栽植黑松苗	2023年-2029年 2043年-2047年	4931株	/	+65m以上露天采矿场、工业广场	矿山自身原因未开采及未到复垦年限
露天采矿场边坡巡查监测	2020年-2024年	2254次	/	露天采矿场	矿山自身原因未开采
水位监测	2020年-2024年	882点次	/	崮山后村内民井	矿山自身原因未开采
水质检测	2020年-2024年	49点次	/	崮山后村内民井	矿山自身原因未开采
土壤质量监测	2020年-2024年 2040年-2044年	30点次	/	+65m以上露天采场平台、工业场地、堆料场	矿山自身原因未开采及未到复垦年限

植物长势监测	2020年-2024年 2040年-2044年	60 点次	/	+65m 以上露天采场平台、工业场地、堆料场	矿山自身原因未开采及未到复垦年限
林地管护	2023年-2029年	15.48hm ²	/	+65m 以上露天采场平台	矿山自身原因未开采及未到复垦年限

矿山企业已在当地政府指定银行建立三方共管账户，并已缴存土地复垦治理基金 300.05 万元。见图 0-1。

图 0-1 矿山地质环境治理恢复基金登记卡片

（三）本方案编制情况

1、工作程序

2025年7月，我单位接受委托后，迅速组建项目组，抽调专业技术人员，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）要求的工作程序及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）技术要求，开展资料搜集、野外调查及方案编制工作，工作程序见图0-2，技术路线见图0-3。

图 0-2 工作程序框图

图 0-3 技术路线图

2、工作方法

接到委托任务后，我单位专门成立了由多名专业技术人员参加的项目组，并着手开展工作，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）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）中确定的矿山地质环境评估工作及土地复垦方案编制工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在对所收集资料分析研究及现场踏勘的基础上，补充进行矿山地质环境现状调查和土地资源现状调查，根据调查结果，确定评估区范围、复垦区范围，划分评估级别、土地损毁程度级别，进行矿山地质环境影响现状评估和预测评估、

矿山土地损毁现状与预测分析，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区、土地复垦责任范围划分，制定矿山地质环境保护与恢复治理措施和工作部署、土地复垦工作计划安排，提出防治工程和地质环境监测方案、土地复垦工程设计，并进行经费估算和效益分析。

3、阶段划分

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

（1）前期工作

1) 资料收集。系统搜集了评估区、复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况、土地规划等相关资料；搜集了扩界后开发利用方案、资源储量核实报告、原矿山地质环境保护与土地复垦方案等成果资料。

2) 野外调研。调查内容包括：开采过程中引起的地质环境问题类型、规模和危险性，采矿活动对含水层、地形地貌景观和水土环境的影响损毁情况，并现场填写“矿山地质环境现状调查表”；调查采矿活动全部范围土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用和土地损毁等情况，针对不同土地利用类型挖掘土壤剖面。

在上述调查的基础上，在矿山企业技术人员的配合下，对项目区现状已损毁土地情况进一步核实。查清区内已损毁尚未复垦的土地范围、程度和面积。调查项目区周边可借鉴的土地复垦工程案例，包括：土地损毁类型、复垦方向、标准、措施和费用投入等情况，便于本项目类比分析。调查过程中，采集矿区地形地貌、地表植被、土壤类型、损毁单元现状等相关影像、照片资料，并做文字记录。

3) 公众参与。现场调查结束后。根据调查结果，采取走访的方式，与采矿活动涉及的村委会村民代表随机展开调查工作，了解村民代表对矿山现状地质环境和土地损毁问题的看法，了解他们对后期治理和土地复垦的意愿，以及对复垦措施、复垦标准的建议。并现场填写调查表。

（2）拟定初步方案

对项目区的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用状况和施工工艺等进行分析与评价，合理确定方案服务年限、适用年限，确定矿山地质环境评估范围和复垦区，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，选定土地复垦标准、措

施，明确土地复垦目标，确定矿山地质环境保护与土地复垦分区，拟定矿山地质环境保护与土地复垦初步方案。

（3）编制方案

依据初步方案，确定土地复垦分区，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细矿山地质环境保护与土地复垦方案以及图件绘制。

（4）方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、土地所有权人和社会公众的意见，从组织、经济、技术、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

（5）编制方案

项目组严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）的有关规定，反复讨论修改，最终完成《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

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

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山采矿权人：威海泰利石材有限公司。

矿山名称：威海泰利石材有限公司。

企业性质：有限责任公司。

公司地址：威海市文登区界石镇晒字交通路 18-2 号。

矿山位置：山东省威海市文登区城北西 15km 处，崮山后村北一带。

建矿时间：2003 年 5 月。

采矿许可证号：C37108120107120077514。

采矿权有效期限：2021 年 5 月 17 日至 2031 年 5 月 16 日。

现矿区面积：0.142km²。

矿山性质：生产矿山。

开采方式：露天开采。

现开采标高：*****m~*****m。

开采矿种：饰面用花岗岩。

生产规模：*****万立方米/年。

保有资源储量：根据 2018 年 9 月山东省威海基础工程公司编制的《山东省威海市泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿资源储量报告》估算的资源储量结果：截止到 2018 年 8 月 31 日，原矿区保有资源储量矿石量（122b）*****万 m³，荒料量****万 m³，荒料率 41%。

根据 2018 年 11 月，山东省第六地质矿产勘查院编制的《山东省威海市文登区崮山后矿区深部及外围饰面用花岗岩矿资源储量报告》扩界后新增资源储量矿石量*****万 m³，荒料量*****万 m³。荒料率 39%。其中：（332）矿石量*****万 m³，荒料量*****万 m³；（333）矿石量*****万 m³，荒料量*****万 m³（边坡内矿石量*****万 m³，荒料量*****万 m³，荒料率 39%；边坡外矿石量*****万 m³，荒料量*****万 m³，荒料率 39%；

*****万 m³，荒料率 39%)。

合计保有资源量为*****万 m³+*****万 m³=*****万 m³，荒料量为*****万 m³+*****万 m³=*****万 m³，加权平均荒料率 39%。

依据开发利用方案设计可采出矿石量：*****万 m³，荒料量*****万 m³。设计生产规模：矿山花岗岩荒料*****万 m³/a。矿山开采生产服务年限 23.30a。

至本报告基准日 2025 年 8 月起，矿山剩余生产服务年限：23.3 年（为 2025 年 8 月至 2048 年 11 月）。

二、矿区范围及拐点坐标

根据现有效采矿许可证，采矿权人为威海泰利石材有限公司，开采矿种为饰面用花岗岩矿，生产规模*****万立方米/年。矿区范围由 7 个拐点连线圈定（表 1-1 和图 1-1），面积 0.142km²，开采深度：*****~*****m。

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		面积 (km ²)	开采深度 (m)
	X	Y		
1	*****	*****	0.142	*****~ *****
2	*****	*****		
3	*****	*****		
4	*****	*****		
5	*****	*****		
6	*****	*****		
7	*****	*****		

图 1-1 矿区范围示意图

三、 矿山开发利用方案概述

2019 年 10 月，威海泰利石材有限公司委托山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队编制了《威海泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿（扩界）资源开发利用方案》，并通过威海市自然资源和规划局组织的审查，具体设计如下：

（一）开采范围、设计可利用资源储量和采出资源量

1、开采范围确定

（1）开采范围的圈定原则

I、以《山东省威海市文登区崮山后矿区深部及外围饰面用花岗岩矿资源储量报告》为依据，将核实范围内的花岗岩资源尽可能全部圈入开采范围，使资源得以充分利用，并以威海市自然资源与规划局批复的扩界范围为限定范围；

II、采用水平分层平面法进行储量计算，以合理境界剥采比确定露天矿最终开采境界；

III、有稳定、安全的开采终了边坡，采矿场最小底平面宽度 $\geq 40\text{m}$ 。

(2) 开采范围确定

采矿许可证内无基本农田、生态红线、建构筑物压覆，批复的矿区范围即开采范围（表 1-2-2）。

2、资源储量利用情况

(1) 矿区范围内保有资源量：矿石量*****万 m^3 ，荒料量*****万 m^3 。

(2) 设计可采出矿石量：*****万 m^3 ，荒料量*****万 m^3 。

(二) 建设规模和产品方案

1、建设规模

依据批复文件，矿山建设规模确定为*****万 m^3/a （荒料）。

2、产品方案

该矿矿石为中粗粒二长花岗岩，工业类型以饰面花岗岩为主，据花纹特征商业名称定为“文登白麻”（编号 G359）。

最终确定矿山的主要产品为满足加工厂要求的饰面用花岗石荒料。荒料不小于 $65\text{cm} \times 40\text{cm} \times 70\text{cm}$ （长度 $\times$ 宽度 $\times$ 高度）。

(三) 矿床的开采方式

根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件，本次设计开采的花岗岩矿体大部分赋存于近地表，适宜露天开采，且同类花岗岩矿山均采用露天开采方式，因此本方案不再进行技术经济比较确定，最终确定矿山采用露天开采方式。

虽然矿山开采封闭圈标高*****m（矿山西南侧），但四周地形较高，矿山开采到*****m 标高以下时矿坑内的汇水无法自流排除，故确定*****m 以上部分开采时为山坡露天开采，*****m 以下部分开采时为凹陷露天开采。

(四) 开拓运输方案及厂址选择

(1) 矿山运输方案的选择

矿山采用公路开拓汽车运输方案。

公路开拓汽车运输方案：从工业场地至山上采矿工作面以公路连接，载重汽车直接驶入采区采矿工作面。

考虑到矿山建设规模较大，所需重型设备较多，矿山服务年限较长，矿山需对现有运输道路进行平整拓宽硬化，部分路段需新建，详见总平面布置图

（2）台阶划分及首采台阶的确定

采区自上而下共划分为 15 个开采台段，即：+170m~+184m、+155m~+170m、+140m~+155m、+125m~+140m、+110m~+125m、+95m~+110m、+80m~+95m、+65m~+80m、+50m~+65m、+35m~+50m、+20m~+35m、+5m~+20m、-10m~+5m、-25m~-10m、-31 m~-25m，台阶高度 15m（最底部台段 6m）。生产分台阶高度 1.5m，每 10 个分台阶并段为一个终了台阶，并预留安全及清扫平台。+65m 以上为山坡露天矿部分，+65m 以下为凹陷露天矿部分。矿山开采终了图见图 1-2。

初期分东西两山头进行开采，尽量做到同步降段，到达+110m 水平时，两处形成一个大的开采平台，进行统一开采。

首采台阶：

因矿山顶部坡度较陡，无法修筑矿山公路到最顶部开采平台，且+125m 以上矿量较少，无法满足备采矿量要求，因此将+125m 以上矿量全部进行削顶处理，在东山头布置基建工作面，+123.5m 工作线长度为 120m，+120m 工作线长度为 120m，尽量按照主节理方向平行布置工作面。

因初期剥离较多，前期工作面较窄，因此在原矿区已形成工作面处布置+81.5m、+80m 辅助工作面，工作面长 64m、60m，由南向北推进。

如发现节理的实际分布情况与资料有出入，可将原工作线方向按节理的实际情况做适当调整。

图 1-2 矿山开采终了平面示意图

(3) 开拓运输

①山坡部分运输道路

主运输道路布置在矿区南侧与东侧，采用直进式到达矿山工作面+123.5m 水平，运输道路长 1384m，初始点标高+45m，终点标高+123.5m，高差 78.5m，平均坡度 5.67%，最大坡度 9%。道路为固定式道路，随着降段开采，部分运输道路逐渐被破坏，道路服务年限 20a（至+35m 以上全部开采完）。

矿山场外运输道路按三级露天矿山道路等级进行设计施工，采用泥结碎石路面，部分服务期较长的路段采用混凝土路面，路面宽度 8m，路基宽 9-11m，道路挖方侧

设置排水沟，排水沟规格 $0.8 \times 0.5 \times 0.5$ （宽 $\times$ 高 $\times$ 底宽，m），填方路段需要设置挡车墙。

线路最小转弯半径 15m；停车视距 20m，会车视距 40m。

②凹陷部分运输道路

矿区总出入沟布置在矿区西南角+35m处，采场内部采用螺旋式降段。设计场内运输道路路面宽 8m，路基宽 10m，道路总长度 1027m，降低标高 66m，平均坡度 6.42%，在+20m、+5m、-10m、-25m处设缓坡段，缓坡段长度最小 60m，坡度小于 3%，每段坡长 172m-184m，最大坡度 9%，最小转弯半径 20m，泥结碎石路面。

（4）厂址选择

工业场地主要包括矿山办公室、机修车间、材料库及备件库、食堂等生产及生活福利设施。

本矿山工业场地布置在矿区西南 187m，占地面积约 730 m^2 ，靠近外运道路，距离矿山运距适中，且所处位置地势较为平坦，远离山沟汇水区，无安全影响。料石堆场位于工业场地东侧，占地面积约 9970 m^2 ，主要存放部分矿山开采的荒料及暂时未处理的废石。

（五）露天开采境界

1、露天开拓方式、采场构成要素及其技术参数

终了台阶高度 15m（开采生产分台阶高 1.5m，各 10 个分台阶并段为一个终了台阶）；

工作台段坡面角 90° ；终了台段坡面角 70° ；采场最终边坡角 $\leq 60^\circ$ ；

安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m，运输道路宽 8m；

最小底盘宽度不小于 40m。

2、圈定露天开采境界

矿山开采境界的圈定是在地形地质平面图上以圈定开采境界的原则和依法划定的矿区范围内，以地质工作所控制的矿体为主要设计开采范围，开采深度以不超出储量计算边界和满足最小底平面为原则，境界圈定结果见表 1-3：

表 1-3 露天开采境界圈定结果表

项目名称	单位	数值
境界地表尺寸：长	m	527
宽	m	459
采场底部尺寸：长	m	219
宽	m	40~88
最高境界标高	m	+184
最低开采标高	m	-31
采场最大垂直深度	m	215
终了台段坡面角	度	70°
露天采坑封闭圈水平高度	m	+35
采场最终边坡角	度	≤60

（六）防治水方案

1、矿山防治水主要采取的方式

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在采场内采矿平台两侧和运输道路挖方侧设排水沟，将采场内积水及时排走，在雨季前安排专人对排水沟进行清理维护。

③在采场四周开采境界的上部设截水沟，将采场顶部积水引入矿区外部山沟自然排走。

④在工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水，影响生产和工作。

⑤采场及工业场地截水沟和排水沟尺寸为断面：1.0m×0.5m×0.5m（上底×下底×高）；道路两侧排水沟断面：0.5m×0.3m×0.2m（上底×下底×高）。

⑥凹陷露天采场内部采用机械排水方式，并设置排水泵、集水坑、排水管道和平台排水沟等排水设备及设施。

⑦在+65m 设置高位水池及截水沟，+65m 以上汇水可自流排出，矿山汇水面积按+65m 标高圈定，为 97460m²。

凹陷采坑汇水量预测：矿坑年平均日汇水量 $Q=122.14\text{m}^3/\text{d}$ ；矿坑雨季年平均日汇水量 $Q=342.25\text{m}^3/\text{d}$ ；矿坑极端天气日最大汇水量 $Q=30496\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、矿坑排水方案

最终采场排水由-31m排至+65m，排水扬程需96m，设计露天采场后期再采坑东侧设永久泵站，坑中的水由水泵抽出排往矿区道路的排水沟，顺排水沟进入冲沟。

采矿场平台在开采过程中形成一定的坡度，利于雨水和进入采矿场的涌水汇集，然后集中排出采场。正常排水是以每天20h内排除坑内24h正常和最大涌水，但在暴雨或几十年一遇的特大暴雨出现的涌水时，最低开采水平可作为贮水空间，淹没时间允许最多不超过5天。在采坑底北部设置了集水坑，容积为15×15×4m，可集纳1800m³的水。

矿山已有150WQ200-20-30型潜水泵4台（扬程20m），生产期间2台工作，2台备用，能够满足矿坑目前正常和最大涌水时的排水要求，但矿山后期开采，随着采坑深度增加，现有潜水泵扬程达不到排水要求，设计增加IS125-100-315型潜水泵2台。排水管设4条，2条工作，2条备用。排水管直径Φ175×3.5mm。

四、矿山开采历史及现状

（一）采矿权情况

该矿首次取得采矿权时间为2003年，矿权人为文登市亨利达石材有限公司，开采矿种为建筑用花岗岩。后经几次延续、变更，于2014年3月变更采矿权人为威海泰利石材有限公司，采矿证证号：C3710812010107120077514，生产规模*****万m³/a，矿区面积0.0083km²，开采矿种为建筑用花岗岩，开采深度+***~***m，有效期：2014年3月31日至2014年10月31日。

为增加矿山资源量，延长矿山服务年限，2014年6月，矿山向威海市文登区国土资源局提出扩界（变更矿区范围）和开采矿种的变更申请，2015年1月威海市国土资源局批复了扩界矿区的矿区范围及开采标高。扩界矿区面积为0.0479km²，开采深度*****~*****m，生产规模*****万m³/a，开采矿种为饰面用花岗岩，有效期：2014年10月31日至2018年3月31日。

后经延续，矿山现持有采矿证证号、采矿权、矿区面积、开采标高*****~*****m、

生产规模均未发生变化，有效期：2018年12月31日至2023年12月31日。

根据威海市自然资源和规划局《关于威海泰利石材有限公司扩大矿区范围和生产规模的批复》（威自然资字[2019]28号），变更后矿区由7个拐点坐标圈定，面积0.142km²，开采深度由***m至***m标高，开采方式为露天开采，开采矿种为饰面用花岗岩，生产规模调整为*****万m³/a。

现采矿证情况：现采矿证矿权人为威海泰利石材有限公司，开采矿种为饰面用花岗岩。采矿证证号：C3710812010107120077514，生产规模*****万m³/a，矿区面积0.142km²，开采深度***~*****m，有效期：2021年5月17日至2031年5月16日。

（二）矿山开采现状

表 1-4 矿区内开采状况一览表

采坑编号	采坑东西长	采坑南北宽	坑底水面标高	边坡角
CK1	158	159	48.87	约 85°
CK2	172	167	52.20	约 85°
CK3	93	48	76.91	约 85°
CK4	61	52	80.71	约 85°

本矿山为生产矿山，因2018年11月编制完成《山东省威海市泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿资源储量报告》后矿山至今天处于停产状态。据调查，矿区内采坑较多，各采坑均为分台阶开采，台阶高度1.5m，坡面角90°，CK1东西长约158m，南北宽约159m，坑底水面标高48.87m，边坡角约85°；CK2东西长约172m，南北宽约167m，坑底水面标高52.20m，边坡角约85°；CK3东西长约93m，南北宽约48m，坑底水面标高76.91m，边坡角约85°；CK4东西长约61m，南北宽约52m，坑底水面标高80.71m，边坡角约85°；矿体开采过程中未预留安全平台（4m）和清扫平台（6m），形成的采坑边坡角较大。

矿山已建成矿区范围南部与西侧两条通往各工作面的运输道路，形成多处开采工作面。因采坑坡度较大，应在现有采坑顶部及侧面设置围挡及警示标志，防止人员及车辆坠入。

照片 1-1 矿区工业场地

照片 1-2 矿区堆料场

照片 1-3 矿区开采现状图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 矿山地理位置

矿区位于山东省威海市文登区城北西 15km 处，崮山后村北一带，行政区划隶属文登区界石镇管辖。极值直角坐标(2000 国家大地坐标系)：*****~*****；*****~*****，矿区东距文登火车站约 16km，运距约 20km，北东距威海港约 48km，运距约 60km，东距威海机场约 34km，运距约 40km，东距威(海)-青(岛)高速出入口 14km，南距 G309 荣(成)-兰(州)公路出入口约 6km，S205 上(庄)-泽(头)线及 S304 文(登)-三(山岛)从矿区周边通过，乡村间公路四通八达，交通便利(见图 2-1)。

图 2-1 交通位置图

（二）矿区自然地理概况

1、气象

区内属暖温带大陆性季风型气候，具有四季分明、气候温和、冬少严寒、夏无酷暑等特点。年均气温 11.5℃，有气象资料记录以来极端最高气温 36.4℃，极端最低气温-25.5℃。降水分布不均，夏季较为集中，6-9 月降水量约占全年 69%；春秋降水偏少，常发生干旱。年均日照时数 2390.2h，无霜期 194d。冬季漫长，盛行从大陆北部吹来的干冷冬季风，气温偏低，为半岛地区低温点；夏季最短，盛行从海洋吹来的暖湿夏季风；春秋两季属冬夏季风转换期。与矿山地质环境问题发育关系密切的气象因素为降水。1991~2024 年，全境年平均降水量为 794.11mm，降水比相似纬度地区明显偏多。最多是 2021 年，为 1181.20mm；最少是 1999 年，为 400mm（见图 2-2）。

图 2-2 文登区历年降水量柱状图

2、水文

威海市文登区河流属于沿海边缘水系。全市大小河道 1156 条，全长 2067.9km。其中 1km 以上的河道 574 条，总长 1653.7km。

矿区内部无地表水体，周边最大水体为东部约 5km 的米山水库。位于米山水库二级保护区边缘（图 2-3）。

区域内主要河流为母猪河，是市内第一大河。干流长 65km，流域面积 1115.18km²，占全市总面积的 62.29%，控制北、东北和西部 11 处乡镇。母猪河有东西两大干流。

西干流发源于昆崙山、夹山，流经汪疃、界石、丁家洼、米山、赤金泊至高家庄；东干流发源于正棋山、林子顶，流经草庙子、文城、麦疃后、周格庄至高家庄。两条干流于道口村北汇合后，经道口大桥、虎口山至高岛西侧流入黄海。下游河宽 200~500m。枯水季节下游水深 0.2~0.5m，汛期涨洪深达 5m，最大洪峰流量 2600m³/s。河床沙质，水质透明。

区域内水库为米山水库，属于大型水库，位于米山镇米山村北、西母猪河中游。流域面积 440km²，按百年一遇洪水设计，可能最大降雨校核，近期防洪标准为千年一遇。总库容 2.8 亿 m³。项目区地表水系图见图 2-3。

图 2-3 项目区地表水系图

3、地形地貌

矿区所在区域为丘陵区，海拔标高在+133m~+48.87m，相对高差 83m 左右，地

形坡度为 85° 见照片 2-1。

照片 2-1 区域地形地貌

4、植被

界石镇共有林业总面积 115465 亩，主要树种有赤松、黑松、落叶松、水杉、槐树、楸树，柞树等，其中赤松占百分之九十以上。全镇育林苗圃 1210 亩，主要分布在阎家庄、阎家泊子、石头河子、倪家产、阎家疃、晒字等地，品种主要有蜀桧、雪松、香花槐、玉米、龙柏、龙柏球、虎皮松、法桐、黑松苗等。良好的生态促进了茶业的发展，目前，界石镇种植绿茶 400 多亩。

矿区位于丘陵区，周边植被以黑松为主，见照片 2-2、2-3。

照片 2-2 矿区植被 1

照片 2-3 矿区植被 2

5、土壤

土壤位于风化壳最表层地带,是在风化产物基础上经过成土作用逐步发育而成。受气候、水文、成土母质、地形高度的变化及地貌形态的差异等因素制约,区内的土壤具有明显的垂直分带规律,即从低山-丘陵-平原,由石质土-粗骨土-棕壤土-潮土-滨海盐土的垂直分带规律。

矿区地处丘陵区,基岩裸露,第四系不发育,地表局部分布有第四系残、坡积物薄层,土壤类别主要为石质土和粗骨土,矿区周边耕地则以棕壤土为主,详述如下:

(1) 石质土

石质土是发育在各种残积风化物之上,经受强烈的侵蚀,发育程度很弱,土层极薄的一类土壤。

(2) 粗骨土

粗骨土是发育在各种残坡积风化物之上,含有大量的砾石、土层浅薄、成土过程微弱的一类土壤。成土母岩主要为花岗岩、片麻岩及基性岩等。

(3) 棕壤土

棕壤土是在暖温带湿润半湿润地区,经受比较强烈的淋溶作用和粘化作用,可溶盐被淋失,呈酸性或微酸性反应的一类土壤。成土母岩主要为酸性侵入岩、片麻

岩或洪积物。

照片 2-4 矿区周边棕壤土

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

1、地层

矿区地层仅见少量第四系临沂组(Qh1)，分布于工作区南部边界附近，沿冲沟及河流两侧发育，岩性为含砾粉砂、含砾粘土，粉砂质粘土等，厚度一般 0-3m 不等。

2、岩浆岩

区域岩浆岩广布，主要为中生代玲珑序列九曲单元(J₃ηγLj)弱片麻状细中粒含石榴二长花岗岩、郭家店单元(J₃ηγLg)中粗粒二长花岗岩和埠柳序列不落耩单元(K₁ηoBb)巨斑中粗粒角闪黑云石英二长岩、大水泊单元(K₁ηoBd)斑状中细粒含黑云角闪石英二长岩。区域内脉岩不发育。

矿区范围内岩浆岩发育，主要为玲珑序列郭家店单元(J₃ηγLg)，岩性为中粗粒二长花岗岩，新鲜为灰白色，似斑状粗中粒花岗结构，弱片麻状构造。斑晶石由长石构成，石英呈透镜体状。主要矿物成分有：斜长石、钾长石、石英、黑云母。

（二）地质构造

区域内地质构造不太发育，主要为佃里院断裂，西距矿区约 3.5km，为米山断裂的次级断裂，呈南北走向，东倾，倾角 50°，长约 7km，宽 5~100m，断裂总体呈舒缓波状展布，断裂带由角砾岩、碎裂岩、绢英岩组成，裂隙不发育，富水性一般。矿区内地质构造不太发育，主要为节理裂隙，地质条件相对稳定。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)，本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.35s。(见图 2-4、2-5)

图 2-4 区域地质构造图

图 2-5 胶东半岛地震动峰值加速度图

(三) 水文地质

1、区域水文地质条件

区域属鲁东低山丘陵水文地质区，胶南、胶北隆起南坡水文地质亚区，乳山-荣成低山丘陵水文地质小区。依据区内地下水赋存条件、含水层岩性及水力特征等水文地质条件，区内地下水含水岩组分为松散岩类孔隙含水岩组、花岗岩类基岩裂隙含水岩组。

(1) 含水岩组及水文地质特征

a.第四系松散岩类孔隙含水岩组

分布在河谷及其两侧，呈带状展布，位于地表浅层，主要由含砾中粗砂、粘土等组成，岩层的分选性、颗粒的磨圆度较差，厚度一般在 1.0~10.0m；地下水位埋深一般为 1.0~5.0m，属第四系潜水，含水层透水性良好，单位涌水量 1.0~1.5L/s.m，属强富水，主要接受大气降水和河流补给。

b.花岗岩类基岩裂隙含水岩组

分布在区域的广大地区，部分被第四系松散层覆盖，岩性以二长花岗岩为主，其次为少量脉岩，地下水主要赋存在岩石风化裂隙中。岩石风化厚度一般在 10~30m 左右，个别地段受区域构造、地形、地貌条件影响，厚度有所增加，可达 30~40m。地下水位埋深一般 3.0~10.0m。由于岩石致密坚硬，裂隙发育很差，岩浆岩类孔隙裂隙含水层富水性弱，单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。在汇水面积较大或在断裂构造影响下，局部富水性较好。该类地下水水质良好，水质类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度 $<1\text{g/L}$ 。

(2) 地下水的补给、径流、排泄

大气降水为区内地下水的主要补给来源，第四系松散岩类孔隙水除接受大气降水直接补给外，还接受花岗岩类基岩裂隙水的侧向径流补给和地表水的渗入补给；花岗岩类基岩裂隙水除接受大气降水直接补给外，还接受第四系松散岩类孔隙水的渗入补给。

区域内地下水径流严格受地形、地貌和构造的控制，地下水流向与地形基本一致。

地下水排泄途径主要有：人工开采(包括矿山开采排水、农业灌溉等)、地下径流和蒸发。

地下水动态主要受气候、人工开采和地表水的影响。第四系松散岩类孔隙含水岩组分布区，由于没有大型的长期开采水源地，地下水位变幅较小，年变幅在 2-3m 左右。花岗岩类基岩裂隙含水岩组，年内变化主要与大气降水关系密切，地下水位变幅较大，年变幅在 2.0~7.0m。区内最高水位多出现在 8~9 月份，最低水位多出现在 5~6 月份。多年地下水动态主要受大气降水和人工开采影响。

2、矿区水文地质条件

矿区内地表水系主要为一些山间小溪，发源于山区，溪流流量较小，属季节性河流，河床仅雨季有浅窄的线状流水，水体主要为采坑积水。工作区分水岭明显，地形有利于自然排水，工作区最低侵蚀基准面为 46.00m，工作区位于水文地质单元补给-径流区。

(1) 矿区含水岩组及水文地质特征

矿区内地下水类型简单，主要花岗岩类基岩裂隙含水岩组。

花岗岩类基岩裂隙含水岩组

主要由二长花岗岩组成，其次为少量的脉岩。表层岩石受风化作用影响，岩石结构构造遭受一定程度破坏，裂隙发育，风化厚度一般小于 5 米，风化层之下岩石致密，结构完整，构造主要为岩石节理，线裂隙率 0-1 米/条。地下水主要赋存于风化裂隙及构造裂隙中，水埋深一般在 2~3m 之间，水温 14~15℃。水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4-\text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型，矿化度 $< 1\text{g/L}$ ，水质良好，单位涌水量小于 $0.1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ，属弱富水性。主要接受大气降水补给。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水的补给来源主要为大气降水补给，另外工作区内及附近发育的小型溪流和采坑积水，在雨季时存水量充足，成为地下水的一个重要补给来源。地下水接受补给后，沿风化裂隙及构造裂隙顺自然地势由高向低径流，在地形切割较深部位，常形成下降泉。地下水的排泄方式以向下游径流和人工开采为主。

(3) 地下水动态

花岗岩类基岩裂隙水水位动态主要受大气降水和开采量影响，最高水位一般出

现在 8~9 月份，最低水位一般出现在 5-6 月份，地下水水位年变化幅度一般在 1~2m。

(4) 地下水与地表水间的水力联系

区内地表水较少主要为线状溪流水，地表水与花岗岩类基岩裂隙含水岩组地下水直接接触，二者发生密切水力联系，丰水期地表水补给花岗岩类基岩裂隙水，枯水期时河流水位下降，地表水接受花岗岩类基岩裂隙水侧向补给。

(5) 矿床水文地质条件类型

工作区内岩性较为单一，以二长花岗岩为主，岩石完整。矿体多位于当地侵蚀基准面以上，地表水系不发育，无较大地表水体，花岗岩类基岩裂隙含水岩组中包含了矿床的主矿体，是矿床开采的主要岩层，其地下水是矿床的直接充水水源；地表水与矿床直接充水含水层不发生明显的水力联系，对矿床充水影响很小，是矿坑的非充水水源。矿床水文地质条件为简单型。

(四) 工程地质

工作区位于胶东半岛东部，构造活动不强烈，区内的第四系松散层不发育，基岩是坚固、稳定的岩浆岩，力学强度较高，稳定性较好。

根据岩土成因、岩性、结构特征、结构面发育程度和分布特点，以及岩石物理力学性质和对未来矿山开采的影响程度等，将工作区岩性划分为两个工程地质岩组。

1、较硬块状岩组

该岩组主要为基岩风化带，在工作区内广泛分布，部分被薄层第四系覆盖，部分直接出露地表，厚度小于 5m，岩性主要为二长花岗岩。受风化及地下水作用影响，裂隙较发育，但多呈闭合状，线裂隙率一般大于 4 条/m，岩芯以块状、碎块状为主，部分呈柱状、长柱状，RQD 小于 50，岩石质量以劣的至极劣的为主，岩体完整性差至岩体破碎。

2、坚硬块状岩组

广泛分布于基岩风化带下部的广大地区，岩性以二长花岗岩为主，另外有少量的脉岩分布。岩芯以长柱状为主，RQD 一般大于 90，岩石质量以极好为主，岩体完

整，岩体结构属整体块状结构。岩石干燥单轴抗压强度为 111.0~113.6MPa，饱和单轴抗压强度为 107.0~108.8MPa，内摩擦角为 59.3~62.7°，岩石硬度属于坚硬岩组。

表 2-1 岩石力学性能测试结果表

样品编号	岩石名称	干燥单轴抗压 (MPa)	饱和单轴抗压 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪强度	
					粘聚力 (MPa)	内摩擦角 Φ
GWY-1	花岗岩	—	—	8.02	8.54	62.7
		—	—	7.29		
		—	—	7.03		
GWY-2	花岗岩	—	—	10.6	9.98	59.3
		—	—	8.25		
		—	—	6.24		
11ZK1-2	花岗岩	111.0	—	—	—	—
11ZK2-22	花岗岩	—	108.0	—	—	—
OZK1-9	花岗岩	110.1	107.0	—	—	—
OZK2-7	花岗岩	113.6	108.8	—	—	—

(五) 矿体 (层) 地质特征

1、矿体特征

矿体在区域大面积出露，出露最大长度 472m，最大宽度 402m，控矿标高+184m~-31m，控制厚度 83~199m，平均厚度 102.78m，矿体厚度稳定程度为稳定型。矿体主要岩性为玲珑序列郭家店单元中粗粒二长花岗岩，地表见少量风化，风化层厚度 0.5~1.0m。矿石呈灰白色，局部见浅肉红色，似斑状、中粗粒花岗结构，块状构造。区内节理、构造、裂隙、层理不发育，偶见较短的色线发育，主要以脉状石英为主。矿体内共发育了 3 条煌斑岩脉，节理、裂隙沿煌斑岩两侧发育，不够夹石剔除厚度，矿体里没有夹石。

2、矿石的物质成分

矿物成分主要为：钾长石（25~45%）、斜长石（25~35%）、石英（30~50%）、黑云母（5%）、绿泥石（2%）和副矿物磁铁矿（≤1%）、锆石（<1%）、榍石（<1%）、磷灰石（<1%）。

3、矿体围岩和夹石

矿体的顶底板围岩均为中粗粒二长花岗岩，岩石坚硬，抗压强度高，稳定性好。

矿体内发育了 3 条煌斑岩脉，长度 178-298m，宽度 0.3-1.5m 不等。根据《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）规定，达不到夹石剔除厚度，故不作夹石处理。

三、矿区社会经济概况

矿山行政区划隶属于文登区界石镇，该镇位于威海市文登区西北部昆嵛山区，辖 65 个行政村，人口 3.4 万人，面积 186km²。区内农业资源丰富，是传统的农业大镇，主要种植小麦、玉米、花生以及樱桃、苹果、柿子、梨等，“昆嵛山绿茶”也已经在胶东半岛小有名气。界石镇是“全国旅游农业示范点”，工业主要有石材加工、旅游业、玩具生产三大特色支柱产业，各种经济类型企业发展到 60 多家，昆嵛山樱桃节已成为胶东旅游热点，先后被评为威海地区最具影响力的盛会和山东最具成长力旅游品牌。本区距文登区热电厂 33km。电力和地下水资源可满足目前工农业生产的需要。

表 2-2 界石镇 2021-2023 年社会经济概况表

年度	人口	人均耕地 (亩)	农业生产总值 (万元)	财政(万元)	支配收入 (元)
2021	3.4	1.52	42600	1231	51536
2022	3.4	1.52	42657	1258	51726
2023	3.4	1.52	42689	1264	51892

四、矿区土地利用现状

根据威海市文登区自然资源局提供的土地利用现状图，矿区范围内土地类型主要为乔木林地和采矿用地，未占用基本农田，矿区范围土地利用现状见下表 2-3、图 2-6。

表 2-3 矿区范围土地利用现状表

111		二级地类		面积:hm ²	占总面积比例%
03	林地	0301	乔木林地	0.69	4.85
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.54	95.15
合计				14.23	100.00

图 2-6 矿区土地利用现状图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

1、工程建设活动

矿区南侧 210m 处为崮山后村，西侧 410m 处为宋家庄村，西距昆嵛山国家森林公园 7.2km，东距米山水库 3.5km，矿区影响范围内无重要交通干线，重要电力设施，不在三区两线可视范围内。

2、相邻矿山采矿活动

矿山周围 2km 内没有开采矿山，所以周围矿山对本矿山影响小。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿山尚未进行过恢复治理和土地复垦工程，以往采矿业主也未实施过相关治理工程。

本次案例选取威海市佳盛石材有限公司的于家埠矿区进行分析，两矿区地形地貌和气候条件基本相同，开采方式基本相同，均采用露天分台阶自上而下开采方式，

二者在土地复垦措施上基本一致，均采用修建防护网、警示牌、植被恢复等措施，具有可比性。因此以威海市佳盛石材有限公司的于家埠矿区为例对进行土地复垦过程进行分析。

威海市佳盛石材有限公司的于家埠矿区饰面用花岗岩位于乳山市冯家镇与文登区葛家镇交界处，隶属文登区葛家镇管辖。治理前现状见图 2-5。

图 2-5 威海佳盛石材饰面用花岗岩治理前现状

治理区设计采取的治理措施为在露天采场外围设置防护网及警示牌，然后平台内覆土种植树木复垦为乔木林地。治理措施如下：

(1) 防护栏工程

露天采场坑口长度为 950m，防护网所需长度为 950m，高度 2.5m，即满足要求。

(2) 警示牌工程

在露天采场入口、采场边缘设置 6 块警示牌。

(3) 露天采场+平台复垦工程量

露天采场平台复垦 2.49hm^2 ，运输道路复垦 0.66hm^2 ，料石场地复垦 1.37hm^2 ，工业场地复垦 0.97hm^2 ，复垦为乔木林地。

(4) 植被恢复

栽植侧柏 8400 株。

（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。威海佳盛石材有限公司于家埠矿区饰面用花岗岩矿山，通过填土造地，已完成治理区面积约 2.81hm² 侧柏种植数量约 51000 株，办公区排水沟 265m，办公室种植紫叶李 60 株，铺设草皮 300m²，采矿场开挖截水沟 1100m，道路区设有排水沟 1650m，有效防止地质灾害的发生。治理后效果见图 2-6。

图 2-6 威海佳盛石材饰面用花岗岩治理后效果

本矿山花岗岩矿可以借鉴该矿的工程内容、复垦措施，工程内容如防护网、覆土绿化、养护及监测等；监测措施如地表水、地下水水位监测，地质环境问题监测等。

表 2-4 与周边矿山地质环境治理与土地复垦案例类比结果

类比因子	本方案	类比方案	类比分析
矿区面积	0.142km ²	0.0553 km ²	本方案矿区面积较大
生产规模	*****万 m ³ /a	*****万 m ³ /a	本方案生产规模较小
开采矿种	饰面用花岗岩矿	饰面用花岗岩矿	相同
自然条件	矿区属丘陵区，暖温带大陆性季风型气候	矿区属丘陵区，暖温带大陆性季风型气候	地形地貌气候相似
开采方式	露天开采	露天开采	相同
损毁土地面积	16.36hm ²	8.53hm ²	本矿区损毁面积较大
损毁方式及程度	挖损、压占、重度	挖损、压占、重度	损毁方式及程度一致
矿山的主要地质环境问题	土地挖损、压占及地行地貌改变问题	土地挖损、压占及地行地貌改变问题	二者的主要地质环境问题一致
地质环境治理的主要措施	防护栏、警示牌、截排水沟工程	防护栏、警示牌	基本一致
土地复垦措施和工作量	主要技术措施为砌体拆除、砌体外运；植物措施为种植黑松。复垦方向为乔木林地、坑塘水面、农村道路	主要技术措施为砌体拆除、砌体外运、砾石清理；植物措施为种植侧柏。复垦方向为乔木林地、坑塘水面	二者技术措施类似，均可达到相应的植被恢复和土地复垦效果。
监测管护措施	地形地貌监测、地下水水质、水量、水位监测；植被监测及管护	地形地貌监测、地下水水质、水位监测；植被监测及管护	对土地复垦监测和管护都有具体的安排，对矿区土地复垦成效进行有效的监督和管理。
类比结果	两矿区开采方式、采空区处理方式、主要地质环境问题、土地复垦工程、管护等基本一致，因此将两者进行对比分析是合理可行的。 佳盛石材矿区执行复垦、监测措施后，效果良好。本方案可借鉴佳盛石材复垦措施。		

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况

现场踏勘工作主要目的为了解评估区内地质环境现状及土地损毁情况。其中露天采场为重点调查区，调查工作沿采坑外围道路展开。调查工作共耗时 4 天，投入技术人员 3 人，调查面积约 19.27hm²。

（一）资料收集整理

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山扩界后的开发利用方案、原矿区及扩界矿区储量核实报告、原矿山地质环境保护与土地复垦方案、矿山开采历史及现状等资料，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用现状图等基础图件。在综合分析收集资料的基础上，确定工作路线、现场调查方法和调查内容。

（二）野外调查

1、野外调查根据确定的调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，调查时主要以地形地质图和三调数据变更为基础，利用 GPS 对调查点定位 223 个，并对矿山开采现状、工业场地及矿区道路等压占损毁土地情况、地质现象、典型地貌特征、土壤和植被等进行拍照记录。

2、对地质环境调查主要对矿区及周边面积约19.27hm²范围进行了调查，调查路线长度达4.0km，查明了区内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、边坡特征、矿山及周边其他人类工程活动情况等，并对区内地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源等受影响现状进行调查。

3、对土地资源的调查主要是针对矿区及工业场地不同土地利用类型区，来确定土壤的可利用价值，对复垦区已损坏而未复垦的土地，查清损毁范围、程度及面积；对复垦区已损坏已复垦的土地，查明复垦所采用的主要标准和措施、以及复垦效果。

本次共进行土地利用现状调查约 19.27hm²。

4、根据矿山开采可能影响范围和环境地质条件确定调查范围，然后对矿山生产可能对地质环境破坏影响、矿山固液体排放、生态破坏、地形地貌变化以及采矿可能引起的地质灾害等情况开展调查。

(三) 调查结果室内整理

在分析研究已有资料和实地调查资料的基础上，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，划定矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿山地质环境保护与土地复垦的措施和建议，并绘制相关图件。

(四) 完成工作量

本次《方案》编制工作主要采用野外调查和室内整理编绘相结合的方式，完成的实物工作量见表 3-1。

表 3-1 工作量一览表

项目		单位	工作量	说明
资料收集	文字	份	8	含勘查、方案、规划等
	图件	张	30	
矿山地质环境及土地利用现状调查	矿山地质环境调查面积	km ²	1.93	1:5000比例尺 包括矿区及周边影响地段
	调查路线长度	km	4.0	
	地形地貌调查	km ²	1.93	
	开采现状调查	km ²	0.15	以周边矿山为主，兼顾其他地段
	自然及人文景观调查	km ²	0.15	
	土地利用现状调查	hm ²	19.7	包括矿区农田用地、林业、道路等土地利用及植被调查
	采矿破坏土地资源调查	hm ²	16.38	包括工业场地占地、矿山生产对土地破坏情况现状调查
提交成果	文字报告	份	1	
	图件	张	6	

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围与级别确定

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范 (DZ/T0223-2011)》(以下简称《规范》)的有关要求,结合矿山地质环境调查结果,评估范围的确定如下:

①矿区范围。

②矿山工业场地、荒料堆场及临时废料堆场、运输道路。

综上所述,以矿区范围为基础,将矿山工业场地、荒料堆场及临时废料堆场、运输道路包括进来,共同作为本方案地质环境影响评估的评估范围。面积约 0.3119km² (见表 3-2)。

表 3-2 评估区范围坐标一览表 (2000 坐标系)

点号	X	Y	面积
A	*****	*****	0.3119km ²
B	*****	*****	
C	*****	*****	
D	*****	*****	
E	*****	*****	
F	*****	*****	
G	*****	*****	
H	*****	*****	

2、评估级别

(1) 矿区重要程度分级的确定

评估区位于崮山后村北约 50m 处,评估区南部有一小片村庄分布,矿区主要居住矿山工作人员;评估区内道路为普通乡村道路、建筑多为民建设施及工矿建设施。评估区范围西距 S205 省道约 2.3km,无重要建筑设施;评估区不在风景名胜区、文物保护单位、自然保护区等敏感区范围内,远离各级自然保护区及旅游景点(区);评估区内无较重要水源地;评估区内采矿活动破坏土地类型主要为采矿用地和乔木林地。

根据《方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 B.1 中“评估区重要程度分级表”(见表 3-3),确定评估区重要程度为较重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

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

注: 矿区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则, 只要有一条符合者即为该级别。

(2) 矿山生产建设规模

本矿生产能力***万 m³/年, 按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 附录 D 表 D.1 (本方案表 3-4), 确定矿山生产建设规模为大型。

表 3-4 矿山生产建设规模分级表

矿种类别	计量单位	年生产量			矿山年生产规模
		大型	中型	小型	
建筑石料	万立方米	≥10	10~5	<5	10

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

具体划分依据及结果见表 3-5。

表 3-5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

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

地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

1) 采场基岩裸露，采场矿层（体）位于地下水位以上，采场用水主要来源于大气降水，与区域含水层联系不密切，地下水对矿床无直接影响。矿床弱富水，附近无地表水体，无第四系覆盖，矿区水文地质条件简单；

2) 矿体为花岗岩矿，岩性为中粗粒二长花岗岩，矿体厚度较稳定，岩石致密、坚硬，力学强度较高，岩体较完整，无软弱夹层。矿床断层不发育，节理裂隙局部发育，属坚硬岩组，边坡相对稳定性较好。矿区工程地质条件简单；

3) 区内断裂构造不发育，地质构造较简单。现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小；

4) 矿区现状露天山坡开采，开采面积较大，矿区南部已形成 4 个较深采坑，矿山地质环境问题主要为崩塌，矿区岩体坚硬，边坡较稳定，现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小；

5) 矿区位于丘陵区，相对高差 68m，山体坡度一般小于 20°，地形地貌条件复杂程度为简单

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制技术要求》(DZ/T223-2011)附录 C 矿山地质环境条件复杂程度分级标准（见表 3-5），评估区地质环境条件复杂程度为中等。

(4) 评估级别

矿区重要程度分级为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度属中等，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编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估分级表（见表 3-6），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-6 矿山地质环境影响评估分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状评估

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

(1) 自然条件下地质灾害类型确定

按照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)的规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降及地裂缝。

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

①崩塌（危岩）

矿山采用露天开采，自上而下水平分台段机械化开采方式，开采时由于顶部有松动碎石块，作业坡面陡立、存在临空面，并且在顶部岩体边缘可见裂纹，矿山开采预留台阶较少，现状边坡较陡，约 85°。因此，矿山开采边坡位置具备崩塌地质

灾害的发生条件。

②滑坡、泥石流

评估区内冲沟不发育，汇水面积小，地面标高+65~+133m，地形坡度较小，地层不发育，无较大的天然形成的高危松散堆积体。自然条件下，发生滑坡、泥石流的地质灾害条件不充分。

③岩溶塌陷及地裂缝

评估区内岩浆岩极为发育，以中生代玲珑序列九曲单元弱片麻状细中粒含石榴二长花岗岩、郭家店单元中粗粒二长花岗岩和埠柳序列不落耩单元巨斑中粗粒角闪黑云石英二长岩、大水泊单元斑状中细粒含黑云角闪石英二长岩为主，未见可溶岩分布。自然条件下，发生岩溶塌陷及伴生地裂缝的地质灾害条件不充分。

④地面沉降

地面沉降是指某一区域内由于开采地下水或其他地下水体导致的地表浅部松散沉积物压实或压密引起的地面标高下降的现象。根据收集到的资料及野外调查，矿区地层仅见少量第四系临沂组，分布于工作区南部边界附近，沿冲沟及河流两侧发育，岩性为含砾粉砂、含砾粘土，粉砂质粘土等，厚度一般 0-3m 不等。自然条件下，发生地面沉降的地质灾害条件不充分。

综上所述，在自然条件下，评估区发生滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害的条件不充分。因此，现状条件下矿山地质灾害影响程度分级为较轻。

(2) 由矿山生产活动引起的地质环境问题

因矿山生产活动破坏评估区原始地形地貌及岩土体的原始平衡状态，因此，评估区可能引发或遭受的地质灾害类型为崩塌。

经过现场调查，评估区存在高陡边坡，区内无明显断裂构造及破碎带出露，岩体较完整，矿山整体稳固性较好，无影响边坡稳定性的软弱结构面及夹层，根据调查矿区未发生过崩塌，目前基本稳定，矿山未开采产生崩塌的可能性小。对照《规范》附录 E，现状条件下，矿山采矿活动引发崩塌等地质环境问题影响程度分级为较轻。

2、矿山地质灾害危险性预测评估

矿山今后采矿活动是对现有开采范围的进一步扩大和加深，不会改变周边地质环境条件，今后仍不具备发生滑坡、泥石流、地面塌陷（含岩溶塌陷和采空塌陷）、地裂缝和地面沉降的地质环境条件。

矿山今后继续采取露天开采的方式、自上而下分台段开采，陡立边坡将继续存在，崩塌地质灾害发生的可能性亦将继续存在；圆盘锯操作人员和机械操作人员随着开采工作面的转移而转移，影响人员为矿山工人，可能造成的经济损失为作业机器，因此，预测评估区崩塌地质灾害危险性与现状评估结果一致，危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

前期开采过程中亦未见地下水出露，含水层未被挖损破坏，只在降水过程中淋滤水对地下水资源和环境产生一定影响，由于矿石和废石基本不含有害成分，目前水资源和环境均未遭受破坏，因此，含水层现状评估为影响较轻。

2、含水层破坏预测分析

评估区地处丘陵区，区内无明显地表水体，矿区周边附近无水源地。区内地下水为裂隙水，富水性弱，与周围第四系地下水水力联系弱。矿山开采不会对周围各业生产用水和群众生活产生影响。矿山开采方式主要为机械开采法，不会产生水污染，对周围地下水水资源、水环境影响较轻。

综上所述，预测评估区内露天采场对含水层影响程度为较严重，评估区内其他区域对含水层影响程度为较轻。

（四）地形地貌景观破坏现状评估与预测评估

1、地形地貌景观破坏现状评估

评估区周边无地形地貌景观区和地质遗迹保护区，矿山开采范围不在主要交通干线两侧可视范围内。

经多年开采，矿区范围内原始地貌已全部破坏。矿区范围内现已形成面积约 0.0424km²的采坑，对原生地形地貌景观影响破坏较大，矿山工业场地、堆料场和部分矿区道路已经形成，破坏了原来的地表形态，现状评估露天采坑（11.85hm²）对地形地貌景观影响为严重；堆料场（1.24hm²）、运输道路（1.01hm²）、工业场地（0.05hm²）对地形地貌景观影响为较严重。其他地区（17.04hm²）影响较轻。

2、地形地貌景观影响预测评估

矿区可视范围内尚无公路、铁路、水库等重大工程建设规划，亦无重要风景名胜、自然保护区、城市规划区等建设规划；矿山今后仍处于“三区两线”可视范围外。

矿山今后继续向下开采，矿区内原始地貌将全部破坏。对原生地形地貌景观影响破坏较大。矿山工业场地和荒料堆场及临时废料堆场要继续使用，矿山工业场地、荒料堆场及临时废料堆场破坏了原来的地表形态，预测评估露天采坑（14.06hm²）对地形地貌景观影响为严重；运输道路（1.01hm²）、荒料堆场（1.24hm²）、工业场地（0.05hm²）对地形地貌景观影响为较严重。其他地区（14.83hm²）影响较轻。

（五）水土污染现状评估与预测

1、水土污染现状评估

评估区位于当地侵蚀面以上，在开采过程中未见地下水出露，只在降水过程中淋滤水对地下水资源和环境产生一定影响，由于矿石和废石基本不含有害成分，目前水资源和环境均未遭受破坏，矿区周边为裸地和采矿用地，只局部分布薄层残坡积层，评估区生产生活用水量极少，对周围环境不会造成污染。矿山水土环境污染影响程度现状评估为较轻。

2、水土污染预测评估

根据《开发利用方案》，本矿的最终产品为花岗岩荒料，采用锯切法进行开采，

采矿工艺如下：分离→解体→整形→吊装→清渣。随着矿山的开采，底面标高会逐年降低至-31m，矿区最低开采标高低于当地侵蚀基准面。矿山开采方式主要为机械开采法，不会产生水污染，对周围地下水水资源、水环境影响较轻。

矿山生产过程产生的少量油类可能会随降雨汇入采坑内，由于岩体结构完整、富水性弱、透水性差，矿区周边为裸地和采矿用地，矿山水土环境污染影响程度预测评估为较轻。

（六）矿山地质环境影响综述

1、矿山地质环境影响现状评估综述

根据矿山地质灾害危险性、对含水层和对地形地貌景观影响破坏程度现状评估结果，进行地质环境影响程度现状分区，划分为地质环境影响严重区、较严重区和较轻区，各区特征见表 3-7。

① 矿山地质环境影响程度严重区

严重区为现状露天采场面积为 11.85hm²。该范围内，现状评估地质灾害发生的可能性小、规模小、危险性小，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较轻；露天采场对地形地貌景观影响严重；露天采场对水土污染影响较轻。因此，露天采场确定为矿山地质环境影响严重区。

② 矿山地质环境影响程度较严重区

为堆料场、工业场地和运输道路地段。堆料场面积为 1.24hm²、工业场地面积为 0.05 hm²、运输道路总面积为 1.01hm² 该范围内，预测评估地质灾害发生的可能性小、规模小、危险性小，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土污染影响较较轻。因此，确定为矿山地质环境影响较严重区。

③ 矿山地质环境影响程度较轻区

较轻区为其它区域，面积为 14.81hm²。

该范围内，现状评估地质灾害发生的可能性小、规模小、危险性小，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水

土污染影响较轻。因此，确定为矿山地质环境影响较轻。

表 3-7 评估区地质环境影响程度现状评估分区表

影响程度分区	分区分布范围	面积 (hm ²)	影响程度分级	影响程度分级说明			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	现有采坑	11.85	严重	崩塌地质灾害规模小，发生可能性小，可能影响采场工作人员，受威胁人数少于 10 人。	采动范围目前有 4 个积水采坑，采矿活动对地下水位基本无影响，矿区及周围无地表水体，未影响矿区及周围生产、生活用水。	对原生地形地貌景观破坏程度大，矿区周边无各类自然保护区、旅游区、城市主要交通干线。	较轻
轻严重区	堆料场、运输道路、工业场地	2.30	较严重	无地质灾害隐患	不破坏含水层	对原生地形地貌景观破坏程度较严重	较轻
较轻区	其他区域	17.04	较轻	无地质灾害隐患	不破坏含水层	对原生地形地貌景观破坏程度较小	较轻

2、矿山地质环境影响预测评估综述

根据矿山地质灾害危险性、对含水层和对地形地貌景观影响破坏程度预测评估结果，进行地质环境影响程度预测分区，划分为地质环境影响严重区和较轻区，各区特征见表 3-8。

① 矿山地质环境影响程度严重区

预测严重区为矿区开采范围，面积为 14.06hm²。该范围内，现状评估地质灾害发生的可能性小、规模小、危险性小，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较严重；露天采场对地形地貌景观影响严重；露天采场对水土污染影响较轻。因此，预测对矿山地质环境影响严重区。

② 矿山地质环境影响程度较严重区

为堆料场、工业场地及运输道路地段，面积分别为 1.24hm²、0.05 hm²、1.01hm²。较严重区总面积为 2.30hm²。

该范围内，预测评估地质灾害发生的可能性小、规模小、危险性小，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土污染影响较轻。因此，确定为矿山地质环境影响较严重区。

③ 矿山地质环境影响程度较轻区

较轻区评估区内的其它区域，面积为 14.83hm²。

该范围内，现状评估地质灾害发生的可能性小、规模小、危险性小，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土污染影响较轻。因此，预测对矿山地质环境影响较轻。

表 3-8 评估区地质环境影响程度预测评估分区表

影响程度分区	分区分布范围	面积 (hm ²)	影响程度分级	影响程度分级说明			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	露天采矿场	14.06	严重	崩塌地质灾害规模小，发生可能性小，可能影响采场工作人员，受威胁人数少于 10 人。	生产期结束后采矿范围内形成 1 个采坑，采矿活动对含水层破坏较严重。	对原生地形地貌景观破坏程度大，矿区周边无各类自然保护区、旅游区、城市主要交通干线。	较轻
轻严重区	堆料场、运输道路、工业场地	2.30	较严重	无地质灾害隐患	不破坏含水层	对原生地形地貌景观破坏程度较严重	较轻
较轻区	其他区域	14.83	较轻	无地质灾害隐患	不破坏含水层	对原生地形地貌景观破坏程度较小	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、矿山开采时序

根据 2019 年《开发利用方案》，设计矿山自上而下分台段水平开采，各台段服务年限详见表 3-9，开采终了图见图 1-2。

表 3-9 矿山可采储量估算表

开采水平	设计圈定荒料量 (万 m ³)	采出荒料量 (万 m ³)	生产规模 (万 m ³)	服务年限 (a)
+125m 以上	爆破削顶，不计入圈定资源量		10.5	
+110m~+125m	6.20	5.89		0.59
+95m~+110m	8.25	7.83		0.79
+80m~+95m	13.13	12.47		1.25
+65m~+80m	30.67	29.14		2.92

+50m~+65m	43.35	41.18		4.13
+35m~+50m	41.90	39.81		3.99
+20m~+35m	36.16	34.35		3.44
+5m~+20m	28.05	26.64		2.67
-10m~+5m	21.30	20.24		2.03
-25m~-10m	14.44	13.72		1.38
-31 m~-25m	9.10	8.64		0.87
合计	244.65	232.41		23.30

2、土地损毁形式与环节

本矿山为露天开采，损毁土地主要包括矿区范围挖损损毁、矿区道路压占损毁和工业场地、荒料堆场及临时废料堆场（以下简称堆料场）压占损毁。根据开发利用方案报告可知，本矿山剩余服务年限为 23.3 年，具体各场地损毁时序分析如下（见表 3-10）：

表 3-10 复垦区损毁土地时序

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间
露天采场	挖损	2014 年 10 月及以前	2048.11
工业场地	压占	2014 年 10 月及以前延续扩界前原矿区	2048.11
堆料场	压占	2014 年 10 月及以前延续扩界前原矿区	2048.11
矿区道路	压占	2014 年 10 月及以前延续扩界前原矿区	2048.11

（二）已损毁土地现状

1、工业场地

工业场地已损毁土地面积 0.05hm²，损毁方式为压占损毁，损毁土地：特殊用地 0.05 hm²。由于房屋等建（构）筑物的基建，损毁土地部分被压实。土壤砾石含量约为 5-10%，地面均已经硬化，硬化厚度约 0.20m（见照片 3-1）。

2、堆料场

堆料场已损毁土地面积 1.24hm²，损毁方式为压占损毁，损毁土地其中：采矿用地 1.24hm²。损毁土地部分被压实，土壤砾石含量约为 5-10%。

3、露天采场

露天采场已损毁土地面积 11.85hm²。损毁方式为挖损损毁，损毁土地其中：采矿用地 11.85hm²（见照片 3-2、照片 3-3）。

4、运输道路

运输道路已损坏土地面积 1.01 hm²。损坏方式为压占损毁，损毁土地采矿用地 0.88hm²，乔木林地 0.01hm²，农村道路 0.07hm²，特殊用地 0.05 hm²。

照片 3-1 工业场地现状

照片 3-2 矿山采坑开采现状

照片 3-3 道路及堆料场现状

现状已损毁总面积为 14.15hm²，复垦区已损毁土地统计见表 3-11。

表 3-11 复垦区已损毁土地统计表

单位：hm²

损毁单元	损毁方式	用地面积	损毁地类			
			采矿用地	农村道路	乔木林地	特殊用地
露天采场	挖损	11.85	11.85			
工业场地	压占	0.05				0.05
堆料场	压占	1.24	1.24			
运输道路	压占	1.01	0.88	0.07	0.01	0.05
合计		14.15	13.97	0.07	0.01	0.10

（三）拟损毁土地预测与评估

矿山露天开采，拟损毁土地范围包括地面建设压占范围和挖损范围。

1、压占损毁土地预测

工业场地、道路和堆料场能够满足今后生产需要，无需增加，不存在拟压占损毁。

2、挖损损毁土地预测

根据“开发利用方案”露天采场开采终了平面图，露天采场北侧需外扩，存在拟挖损损毁，拟损毁土地类型为，采矿用地和乔木林地；拟损毁面积 2.21hm²，采矿用地 1.15hm²，乔木林地 0.66hm²；损毁时间为 2025 年 8-2035 年 7 月。

（四）土地损毁程度分析

1、压占土地损毁程度分析

土地压占损毁程度预测等级为 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）。压占土地损毁程度分析因素及等级标准见表 3-12。

表 3-12 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表

分析因素	分析等级		
	I 级（轻度损毁）	II 级（中度损毁）	III 级（重度损毁）
压占面积/hm ²	< 1	1-5	>5
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
土壤肥力下降	<10%	10%~60%	>60%

根据损毁区实际情况，对压占区内各损毁单元进行分析，损毁单元分析如下：

(1) 工业场地土地损毁程度分析

工业场地损毁土地面积 0.05hm²，土地压实，导致了工业场地压占土地的肥力下降<10%。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，工业场地损毁程度为中度损毁。

(2) 堆料场及运输土地损毁程度分析

堆料场损毁土地面积 1.24hm²，土地部分压实，导致了堆料场地压占土地的肥力下降 10%~60%。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，堆料场损毁程度为中度损毁。

(3) 运输道路土地损毁程度分析

运输道路损毁土地面积 1.01hm²，土地已压实，导致了运输道路地压占土地的肥力下降 10%~60%。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，运输道路损毁程度为中度损毁。

2、挖损土地损毁程度分析

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

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离

挖损深度	≤0.5m	0.5m~2.0m	>2.0m
挖损面积	≤0.5hm ²	0.5h~1.0hm ²	>1.0hm 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

通过实地查勘，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：露天采场最大垂直深度 156m，损毁土地面积 11.85hm²，损毁土层厚度大于 30cm，从目前开采现状看，采场内有四个采坑长期积水，据表 3-11，露天采场设计开采部分为重度损毁，拟损毁采矿场位于矿区北部，拟损毁面积为 2.21hm²，拟损毁程度为重度损毁，损毁方式为挖损。

综上所述，本项目已损毁土地面积共计 14.15hm²，拟损毁土地面积 2.21hm²，损毁方式为压占和挖损，复垦责任区损毁土地面积及损毁程度见表 3-14。

表 3-14 复垦责任区损毁土地面积及损毁程度

单位：hm²

损毁单元	损毁方式	用地面积	损毁地类				损毁程度
			采矿用地	农村道路	乔木林地	特殊用地	
露天采场	已挖损	11.85	11.85				重度
	拟损毁	2.21	1.55		0.66		重度
工业场地	压占	0.05				0.05	中度
堆料场	压占	1.24	1.24				中度
运输道路	压占	1.01	0.88	0.07	0.01	0.05	中度
合计		16.36	15.52	0.07	0.67	0.10	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环

境保护与恢复治理分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失，其次，坚持“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响。

2、分区方法

根据矿山地质环境现状分析和预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定进行（见表 3-15）。

表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

3、分区结果

依据上述原则和分区方法，将评估区划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区和一般防治区（表 3-16）。

表 3-16 矿山地质环境防治分区表

分区	位置	面积 hm ²	矿山地质环境问题类型和影响程度	防治措施
重点防治区 (I)	露天采 矿场	14.06	1、现状及预测灾种均为崩塌，危险性均为小； 2、现状及预测对含水层的影响均较轻； 3、露天采场现状及预测对地形地貌景观的影响破坏均严重； 4、采场现状及预测对水土污染的影响较轻。	对露天采坑及原矿区切割部分进行覆土绿化，对边坡浮石、废渣进行清理。设立监测点，对不稳定边坡和地下水环境破坏进行监测。对采坑周围修建防护栏和警示标志。
次重点防治区 (II)	堆料 场、运 输道 路、工 业场地	2.30	1、现状及预测地质灾害危险性均为小； 2、现状及预测对含水层的影响均较轻； 3、现状及预测对地形地貌景观的影响破坏均较严重； 4、现状及预测对水土污染的影响较轻。	对临时占用土地进行清理、绿化。在道路两旁栽植防护林

一般区 (III)	其他区域	14.83	1、现状及预测地质灾害危险性均为小； 2、现状及预测对含水层的影响均较轻； 3、现状及预测对地形地貌景观的影响破坏均较轻； 4、现状及预测对水土污染的影响均较轻。	对临时占用土地进行清理、绿化。
--------------	------	-------	--	-----------------

(1) 重点防治区 (I)

该区为现状评估、预测评估地质环境影响严重区的集合。

在其范围内：灾种为崩塌，现状评估及预测评估地质灾害危险性均小；现状评估及预测评估矿山开采对含水层的影响均较轻，露天采场现状及预测对地形地貌景观的影响破坏严重，现状及预测对水土污染的影响破坏严重，故将此区作为重点防治区，总面积 14.06hm²。开采期间严格按设计开采，采取工程和监测等措施进行防治。并定期人工巡视监测，开采结束后标高 65m 以下采坑治理为水塘，以上进行覆土绿化。

(2) 次重点防治区 (II)

评估区内现状评估、预测评估地质环境影响较严重区的集合。

在其范围内：工业场地、堆料场、运输道路现状评估及预测评估地质灾害危险性均小；现状评估及预测评估矿山开采对含水层的影响均较轻，现状及预测对地形地貌景观的影响破坏均较严重；现状及预测对水土污染的影响破坏均较轻。故将此区作为次重点防治区，总面积 2.30hm²。对堆料场采取清理、绿化等措施。

(3) 一般防治区 (II)

评估区内现状评估、预测评估地质环境影响较轻区的集合。

在其范围内：其他区域现状评估及预测评估地质灾害危险性均小；现状评估及预测评估矿山开采对含水层的影响均较轻，现状及预测对地形地貌景观的影响破坏均较轻；现状及预测对水土污染的影响破坏均较轻。

故将此区作为一般防治区，总面积 14.83hm²。对矿区道路采取平整、绿化等措施进行恢复治理，对工业场地采取拆除平整、绿化等措施进行恢复治理。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011),复垦区包括露天采矿场 14.06hm² (现有采坑 11.85hm²、拟损毁采坑 2.21hm²)、工业场地 0.05 hm²、堆料场 1.24hm²、矿区道路 1.01hm²,复垦区总面积为 16.36hm²。

2、复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011),复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦区中工业场地权属为部队,根据矿山与部队签署的租赁合同,不得对所承租的房屋进行影响使用安全的改造、装修或者增扩固定设施,租赁期满或解除合同时,必须交给甲方。根据合同约定,工业场地不列入复垦责任范围。本矿山复垦责任范围:露天采矿场 14.06hm² (现有采坑 11.85hm²,拟损毁采坑 2.21hm²)、堆料场 1.24hm²、矿区道路 1.01hm²,面积为 16.31hm²。复垦责任区拐点坐标见表 3-17。

表 3-17 复垦责任区范围拐点坐标

现有采坑开采范围								
序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	16	*****	*****	31	*****	*****
2	*****	*****	17	*****	*****	32	*****	*****
3	*****	*****	18	*****	*****	33	*****	*****
4	*****	*****	19	*****	*****	34	*****	*****
5	*****	*****	20	*****	*****	35	*****	*****
6	*****	*****	21	*****	*****	36	*****	*****
7	*****	*****	22	*****	*****	37	*****	*****
8	*****	*****	23	*****	*****	38	*****	*****
9	*****	*****	24	*****	*****	39	*****	*****
10	*****	*****	25	*****	*****	40	*****	*****
11	*****	*****	26	*****	*****	41	*****	*****
12	*****	*****	27	*****	*****	42	*****	*****
13	*****	*****	28	*****	*****	43	*****	*****
14	*****	*****	29	*****	*****			
15	*****	*****	30	*****	*****			
拟损毁 1								
序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****	5	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****			

续表 3-17 复垦责任区范围拐点坐标

拟损毁 2								
序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	4	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	5	*****	*****			
3	*****	*****	6	*****	*****			
拟损毁 3								
序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	11	*****	*****	21	*****	*****
2	*****	*****	12	*****	*****	22	*****	*****
3	*****	*****	13	*****	*****	23	*****	*****
4	*****	*****	14	*****	*****	24	*****	*****
5	*****	*****	15	*****	*****	25	*****	*****
6	*****	*****	16	*****	*****	26	*****	*****
7	*****	*****	17	*****	*****	27	*****	*****
8	*****	*****	18	*****	*****	28	*****	*****
9	*****	*****	19	*****	*****	29	*****	*****
10	*****	*****	20	*****	*****			
堆料场								
1	*****	*****	5	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	6	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	7	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	8	*****	*****			
运输道路								
1	*****	*****	22	*****	*****	43	*****	*****
2	*****	*****	23	*****	*****	44	*****	*****
3	*****	*****	24	*****	*****	45	*****	*****
4	*****	*****	25	*****	*****	46	*****	*****
5	*****	*****	26	*****	*****	47	*****	*****
6	*****	*****	27	*****	*****	48	*****	*****
7	*****	*****	28	*****	*****	49	*****	*****
8	*****	*****	29	*****	*****	50	*****	*****
9	*****	*****	30	*****	*****	51	*****	*****
10	*****	*****	31	*****	*****	52	*****	*****
11	*****	*****	32	*****	*****	53	*****	*****
12	*****	*****	33	*****	*****	54	*****	*****
13	*****	*****	34	*****	*****	55	*****	*****
14	*****	*****	35	*****	*****	56	*****	*****
15	*****	*****	36	*****	*****	57	*****	*****
16	*****	*****	37	*****	*****	58	*****	*****
17	*****	*****	38	*****	*****	59	*****	*****
18	*****	*****	39	*****	*****	60	*****	*****
19	*****	*****	40	*****	*****	61	*****	*****
20	*****	*****	41	*****	*****	62	*****	*****

21	*****	*****	42	*****	*****	63	*****	*****
----	-------	-------	----	-------	-------	----	-------	-------

续表 3-17 复垦责任区范围拐点坐标

运输道路								
64	*****	*****	99	*****	*****	134	*****	*****
65	*****	*****	100	*****	*****	135	*****	*****
66	*****	*****	101	*****	*****	136	*****	*****
67	*****	*****	102	*****	*****	137	*****	*****
68	*****	*****	103	*****	*****	138	*****	*****
69	*****	*****	104	*****	*****	139	*****	*****
70	*****	*****	105	*****	*****	140	*****	*****
71	*****	*****	106	*****	*****	141	*****	*****
72	*****	*****	107	*****	*****	142	*****	*****
73	*****	*****	108	*****	*****	143	*****	*****
74	*****	*****	109	*****	*****	144	*****	*****
75	*****	*****	110	*****	*****	145	*****	*****
76	*****	*****	111	*****	*****	146	*****	*****
77	*****	*****	112	*****	*****	147	*****	*****
78	*****	*****	113	*****	*****	148	*****	*****
79	*****	*****	114	*****	*****	149	*****	*****
80	*****	*****	115	*****	*****	150	*****	*****
81	*****	*****	116	*****	*****	151	*****	*****
82	*****	*****	117	*****	*****	152	*****	*****
83	*****	*****	118	*****	*****	153	*****	*****
84	*****	*****	119	*****	*****	154	*****	*****
85	*****	*****	120	*****	*****	155	*****	*****
86	*****	*****	121	*****	*****	156	*****	*****
87	*****	*****	122	*****	*****	157	*****	*****
88	*****	*****	123	*****	*****	158	*****	*****
89	*****	*****	124	*****	*****	159	*****	*****
90	*****	*****	125	*****	*****	160	*****	*****
91	*****	*****	126	*****	*****	161	*****	*****
92	*****	*****	127	*****	*****	162	*****	*****
93	*****	*****	128	*****	*****	163	*****	*****
94	*****	*****	129	*****	*****	164	*****	*****
95	*****	*****	130	*****	*****	165	*****	*****
96	*****	*****	131	*****	*****	166	*****	*****
97	*****	*****	132	*****	*****	167	*****	*****
98	*****	*****	133	*****	*****			

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

本项目复垦区面积为16.36hm²，详见复垦区土地利用现状表3-18。

复垦区内无永久基本农田；依据土地利用现状图（三调变更数据），复垦区损毁土地类型主要包括采矿用地、乔木林地、特殊用地和农村道路。复垦责任范围内损毁方式主要为压占和挖损，挖损区损毁程度均为重度，压占区损毁程度为中度。

表 3-18 复垦区土地利用状况表

单位：hm²

复垦区/复垦责任区	土地类型				面积/公顷	占总面积比例(%)
	一级地类		二级地类			
现有采坑	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.85	72.43
工业场地	09	特殊用地	0901	军事设施用地	0.05	0.31
堆料场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.24	7.58
拟损毁 1	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.08	0.49
拟损毁 2	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.13	0.79
拟损毁 3	03	林地	0301	乔木林地	0.66	4.03
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.34	8.19
运输道路	03	林地	0301	乔木林地	0.01	0.06
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.88	5.38
	09	特殊用地	0901	军事设施用地	0.05	0.31
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	0.43
合计					16.36	100.00

(2) 复垦责任区

因矿区范围内西北部不设计开采，土地基本未损毁。故不列在责任复垦范围。

故本项目复垦责任区面积为16.31 hm²，土地利用现状类型采矿用地、特殊用地、乔木林地、农村道路，详见复垦责任区土地利用现状表3-19。

表 3-19 复垦责任区土地利用状况表

单位：hm²

复垦区/复垦责任区	土地类型				面积/公顷	占总面积比例(%)
	一级地类		二级地类			
现有采坑	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.85	72.65
堆料场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.24	7.60
拟损毁 1	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.08	0.49
拟损毁 2	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.13	0.80
拟损毁 3	03	林地	0301	乔木林地	0.66	4.05
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.34	8.22

运输道路	03	林地	0301	乔木林地	0.01	0.06
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.88	5.40
	09	特殊用地	0901	军事设施用地	0.05	0.31
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	0.43
合计					16.31	100.00

2、土地权属状况

泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿复垦区面积 16.36hm²、复垦责任区面积 16.31 hm²，根据实地测绘、查阅三调现状图，复垦区及复垦责任范围内土地权属涉及崮山后、刘家上口、崮头集村和部队 4 个单位。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统计见下表 3-20、3-21。

表 3-20 复垦区土地利用权属表

单位：hm²

土地权属	03 林地	06 工矿仓储用地	09 特殊用地	10 交通运输用地	合计
	0301	0602	0901	1006	
	乔木林地	采矿用地	军事设施用地	农村道路	
刘家上口		0.38			0.38
崮山后	0.66	13.57		0.03	14.26
部队	0.01	0.11	0.10	0.04	0.26
崮头集村	0.00	1.46			1.46
合计	0.67	15.52	0.10	0.07	16.36

表 3-21 复垦责任区土地利用权属表

单位：hm²

土地权属	03 林地	06 工矿仓储用地	09 特殊用地	10 交通运输用地	合计
	0301	0602	0901	1006	
	乔木林地	采矿用地	军事设施用地	农村道路	
刘家上口		0.38			0.38
崮山后	0.66	13.57		0.03	14.26
部队	0.01	0.11	0.05	0.04	0.21
崮头集村	0.00	1.46			1.46
合计	0.67	15.52	0.10	0.07	16.31

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

1、采矿活动引起的地质环境问题

矿山地处丘陵区，不在“三区两线”可视范围之内，周边无人类重大工程。采矿活动对周边地质环境的影响主要是：

(1) 开采形成的不稳定边坡，潜在崩塌地质灾害发生的条件，发生的可能性小，地质灾害危险性小，潜在发生位置位于矿区内采场边坡处；

(2) 采矿活动对地形地貌景观的破坏，破坏程度严重、较严重、较轻，破坏位置为露天采场、工业场地、堆料场、运输道路；

(3) 采矿活动对水土污染的破坏，破坏程度为重度、中度、轻度，破坏类型为挖损和压占，破坏位置位于露天采场、工业场地、堆料场、运输道路。

2、主要防治措施及可行性分析

(1) 露天采场治理工作

露天采场+65m 以上为山坡露天矿部分，+65m 以下为凹陷露天矿部分。因此将采场+65m 以上对矿山终采形成的边坡进行适当的修整，将危石、浮石清理彻底，并对安全平台，清扫平台进行覆土、绿化，采坑外围 2m 设立防护网，防止人畜坠落。将露天采场+65m 以下凹陷露天矿部分。及时复垦成水塘。并在水塘外围 2m 设立防护网，防止人畜坠落。

(2) 对地形地貌景观保护与治理工作

待砌体拆除并清理地表后，对堆料场进行土地覆土、平整，复垦为乔木林地。运输道路仍留后续使用，在道路两旁栽植防护林。

（二）经济可行性分析

1、治理费用概算

经概算矿山治理静态投资约为 102.68 万元，动态投资约 155.37 万元。

2、经济效益分析

矿山生产造成部分破坏林地，甚至失去林地功能。矿山地质环境保护与恢复治理工作的经济效益主要体现在通过堆料场和工业场地恢复治理所带来的农业经济效益上。

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。一方面起到改善生态环境，保持水土的作用，另一方面也将提高土壤肥力，促进当地经济发展，有利于当地居民经济收入水平和生活水平的提高。

3、治理资金保障

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

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

（三）生态环境协调性分析

1、生态环境背景

矿山及周边为农业生产活动区，土地类型以采矿用地、乔木林地为主。评估区范围属基岩裸露区，植被覆盖率较低，评估区内主要树种为黑松为主，根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构单一。由于人类生产活动频繁，区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

2、矿山生产对生态环境的破坏

(1) 露天采场挖损土地，原生植物群落消失。

(2) 堆料场、工业场地、矿区运输道路压占土地、矿区内西北角不设计开采范围，被压占部分原生植物群落消失。

3、防治措施及适宜性评价

(1) 复垦工程

将露天采场+65m以上矿山终采形成的边坡进行适当的修整，将危石、浮石清理彻底，并对安全平台，清扫平台进行覆土、绿化，采坑外围2m设立防护网，防止人畜坠落。将露天采场+65m以下凹陷露天矿部分，及时复垦成水塘，并在水塘外围2m设立防护网，防止人畜坠落。

待砌体拆除并清理地表后，对工业场地、堆料场进行土地覆土、平整，复垦为乔木林地。

(2) 水污染防治工程

矿区生活用水量很少，外排水不会污染当地生态环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

复垦区面积为16.36hm²，包括露天采矿场、工业场地、堆料场和矿山道路，无基本农田，依据文登区第三次调查成果，复垦区损毁土地利用类型乔木林地0.68hm²、采矿用地15.52hm²、农村道路0.07hm²、特殊用地0.11hm²，复垦区损毁土地类型主要为采矿用地和乔木林地。复垦区损毁方式为压占和挖损。复垦区土地利用现状表见表4-1。

表4-1复垦区土地利用状况表

土地类型				面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
一级地类		二级地类			
03	林地	0301	乔木林地	0.67	4.095
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.52	94.866
09	特殊用地	0901	军事设施用地	0.10	0.611
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	0.428
合计				16.36	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价就是评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，目的是通过评价来确定拟复垦土地的最佳利用方向，以便合理安排复垦工程措施，因此土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地适宜用途进行比较，以便对土地用途是否应该调整，调整后的土地可能会产生哪些影响和后果，应如何进行调整等进行科学决策。

1、土地适宜性评价的原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

（1）服从地区土地利用总体规划，与其他规划相协调的原则

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

（2）因地制宜原则

矿山开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。项目区内拟损毁的土地中大部分属于工矿仓储用地和林地，同时，项目区内土地的利用条件相对优越，复垦方向应以林地为主。

（3）自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。

（4）主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度、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。

(8) 定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

2、适宜性评价依据

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、地方相关规程、标准，如《山东省土地整理工程建设标准》、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T1038-2013)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。

项目区损毁土地类型为压占和挖损，露天采场对土地损毁为重度，其他区域为轻度和中度。

项目区土地损毁前为采矿用地、乔木林地、特殊用地和农村道路等，项目区周边旱地多种植花生、小麦、玉米等；山体处林地多种植黑松和刺槐等，主要为保持水土，生态效益良好。

项目区属丘陵区，山坡坡度较大，项目区土壤为棕壤土，适宜种植农作物和经济作物。采矿场周边土地类型以乔木林地为主，依照矿区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，为了项目区土地可持续利用，其土地复垦利用方向应考虑林地。

3、适宜性评价范围和初步复垦方向的确定以及评价单元

(1) 评价范围

为复垦责任范围，面积 16.31hm²，包括露天采场（现有采坑、拟损毁 1、拟损毁 2、拟损毁 3）、堆料场、运输道路四部分。

(2) 评价单元划分

本项目土地损毁包括：挖损和压占 2 种损毁类型。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，根据复垦方向、标准和措施的不同，划分本项目土地复垦适宜性评价单元，划分结果见表 4-2。

表 4-2 复垦责任区评价单元的划分

序号	评价单元		土地损毁类型	平台/边坡面积 (hm ²)	单元面积 (hm ²)
1	+65m 以上露天采场	+170m 边坡	挖损	0.02	4.91
		+170m 平台		0.20	
		+155m 边坡		0.05	
		+155m 平台		0.30	
		+140m 边坡		0.21	
		+140m 平台		0.34	
		+125m 边坡		0.27	
		+125m 平台		0.54	
		+110m 边坡		0.45	
		+110m 平台		0.52	
		+95m 边坡		0.15	
		+95m 平台		0.30	
		+80m 边坡		0.16	
		+80m 平台		0.33	
		+65m 边坡		0.48	
		+65m 平台		0.59	
2	+65m 以下露天采场		挖损	/	9.15
3	堆料场		压占	/	1.24
4	运输道路		压占	/	1.01
合计			—	/	16.31

(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

项目区属丘陵区，地势北高南低，南部趋缓。矿区以风化剥蚀作用为主的低山丘陵地貌，海拔标高在+133m~+48.87m，相对高差 83m 左右，地形坡度为 85°。项目区土壤类型主要是棕壤土，土体较厚，质地较好，为砂壤土。复垦区无耕地；复垦区山坡林地土体较薄，质地较差，土体厚度一般为 5-10cm。项目区植被主要农田栽培植被，种植农作物多为玉米、花生等，经济作物为苹果、桃等。

项目区所在地界石镇各村农民收入的主要来源以种植粮田和外出打工为主。

企业具有一定的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

（2）政策因素分析

立足于我国土地的基本国策“十分珍惜、合理利用每一寸土地和切实保护耕地”，现阶段我们要严格保护耕地，维护粮食安全，又要保证建设用地数量，使其不影响经济发展。这要求我们去挖掘土地的潜力，而土地复垦能有效增加农用地和建设用地面积。对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。

结合威海市土地利用总体规划大纲要求，根据文登区土地利用规划，本着因地制宜和农用地复垦优先的原则，具备农用地复垦条件的优先复垦为农用地，尤其是耕地。

（3）公众参与分析

项目区周边采矿用地和乔木林地较多，泰利石材饰面用花岗岩矿损毁土地类型主要为采矿用地、农村道路和乔木林地等，考虑到原用地类型和与周围环境的一致性，对于复垦后的用地类型，广泛征求当地百姓意见，复垦为林地均能产生良好的经济效益，并能有效改善生态环境。因此复垦为林地是当地百姓的首选。

综上所述，各评价单元的初步复垦方向确定如下：

+65m 以上露天采场平台：因矿区四周地形较高，矿山开采到+65m 标高以下时矿坑内的汇水无法自流排除，故确定+65m 以上部分开采时为山坡露天开采，+65m 以下部分开采时为凹陷露天开采。故+65m 以上开采平台拟覆土绿化，确定复垦方向为乔木林地。

+65m 以上露天采矿场边坡：复垦为裸岩石砾地。

+65m 以下露天采场：+65m 以下因深度及坡度均较大，所以复垦为水塘较为合适，确定+65m 以下采坑复垦为坑塘水面。

堆料场：堆料场原地类为采矿用地，料石清理后经过土地翻耕、平整，结合周边环境一致性，初步确定其旱地复垦方向为乔木林地。

运输道路：矿区运输道路在矿山开采完毕后均留做后续使用，可在道路两侧栽植防护林，可方便当地居民出行，也可方便后期复垦维护使用，初步确定其复垦方向为农村道路。

3、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价单元

+65m 以上露天采场，+65m 以下露天采矿、工业场地、堆料场、运输道路进行宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

(2) 评价体系

参照《土地复垦方案编制规程》，结合本项目实际，采用土地适宜性和土地质量等二级评价体系类型。

本方案采用土地适宜类和土地质量等两级分类体系。适宜类分适宜和不适宜。在适宜类范围内，按照土地对耕地、园地、林地的适宜程度、生产潜力大小、限制性因素及其强度大小划分为三等：

①宜耕土地

A、一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，排灌条件有保证，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得较高产量，且正常利用不致发生退化。

B、二等地：对农业利用有一定的限制，质地中等，中度损毁，排灌条件不稳定，需要经过一定整治才可恢复为耕地，如利用不当，可导致土地退化。

C、三等地：对农业利用有较多限制，质地差，排灌条件有困难，损毁较为严重，需要大力整治方可恢复为耕地。

②宜园土地

A、一等地：最适于园地发展，无明显限制因素，损毁轻微，地形平坦，质地好，质地好，肥力较高，排灌条件有保证，在正常管理措施下可获得较高产量，且正常利用不致发生退化。

B、二等地：较适于园地发展，对园地利用有一定的限制，中度损毁，质地中等，质地中等，排灌条件不稳定，需要经过一定整治才可恢复为园地，质量和产量中等。

C、三等地：对园地利用有较多限制，地形起伏，土壤质地差，排灌条件有困难，损毁较为严重，种植果树技术要求高，质量和产量低。

③宜林土地

A、一等地：最适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，排水条件良好、无渍涝，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的产量和质量。

B、二等地：较适于林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，排水条件中度、偶渍，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

C、三等地：林木生长困难，地形、土壤和和水分等限制因素较多，排水条件不良，损毁严重，造林、植树时技术要求较高，质量和产量低。

（3）评价方法

本项目采用极限条件法对+65m 以上露天采场、工业场地、堆料场进行宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

（4）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：

项目区内压占区域均为重度损毁，选择的指标包括：田面坡度/土地平整度(°)、土层厚度/cm、土壤质地、砾石含量/%、积水情况、灌排条件。

（5）评价标准

参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)，结合项目区土地资源调查资料，确定了复垦土地适宜性评价的等级评定标准（见表 4-3）。

（6）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。

待矿山开采结束后，对工业场地内地表建筑物进行拆除清理，然后进行覆土、平整、种树，土层厚度达到 60cm，土壤质地主要为壤土，经过砾石清理后砾石含量小于 3%。地面坡度小于 15°，能够满足植被的生长需求，工业场地适宜复垦为林地、堆料场原是采矿用地，适宜复垦为乔木林地，据表 4-3。

表 4-3 压占责任区宜耕、宜林、宜草适宜性评价等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林(园)地评价	草地评价
地面坡度 (°)	<5	1等	1等	1等
	5~15	2等	2等	1等
	15~25	3等	3等	2等
	>25	N	N	3等
土层厚度 (cm)	≥80	1等	1等	1等
	60≤X<80	2等	1等	1等
	30≤X<60	3等	2等	2等
	<30	N	N	3等
土壤质地	壤土、粘壤土	1等	1等	1等
	粘土	2等	1等	1等
	砂土	N	3等	3等
砾石含量 (%)	<3	1等	1等	1等
	3~10	2等	1等	1等
	10~20	3等	2等	2等
	>20	N	3等	3等
灌排条件	完善	1等	1等	1等
	较完善	2等	1等	1等
	一般	3等	2等	1等
	无相关基础设施	N	3等	2等
积水情况	不积水	1等	1等	1等
	偶尔积水	2等	1等	1等
	季节性积水	3等	2等	1等
	积水	N	3等	2等

堆料场适宜性评价结果为林地三等。结果见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性等级评定结果汇总表(限制因素)

评价单元	土地复垦适宜性等级					
	宜耕		宜林		宜草	
	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
+65m 以上露天采场	N	土层厚度	3	土层厚度	2	土层厚度
堆料场	N	土层厚度	3	土层厚度	2	土层厚度

(7)确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性分析，露天采场、运输道路已确定复垦方向，堆料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、政策因素及当地村民的建议，确定该项目各评价单元最

终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

+65m 以上露天采场平台复垦为林地，边坡复垦为裸岩石砾地，+65m 以下露天采场复垦为水塘。

堆料场：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜耕和宜林，根据原土地利用状况以及周边地类，考虑水土保持，将堆料场复垦为林地。

土地复垦适宜性评价结果见下表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
+65m 以上露天采场平台	林地	3.12	+65m 以上露天采场
+65m 以上露天采场平台	裸岩石砾地	1.79	+65m 以上露天采场
+65m 以下露天采场	水塘	9.15	+65m 以下露天采场
堆料场	林地	1.24	堆料场
运输道路	农村道路	1.01	运输道路
合计	-	16.31	-

(三) 水土平衡分析

1、土石方平衡分析

根据《开发利用方案》及实际调查情况，工业场地及矿区交通道路建设过程中未涉及表土剥离工程；露天采矿场在矿山开采过程中虽进行表土剥离，但因采矿场所处为采矿用地，剥离物多为风化或半风化、不符合开采要求的基岩，土量基本忽略不计。

根据土地复垦方向可行性分析结果，本方案土地复垦所需表土（I 类土）量共计 26680m³（沉实方）（见表 4-6）。

综上所述，故本方案土地复垦需对外购置表土（I 类土）26680m³（沉实方）。

表 4-6 表土（I 类土）需求量统计表

复垦单元	单元面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	所需表土量（沉实方） (m ³)
+65m 以上露天采场（平台）	31237	0.6	18742

堆料场	12417	0.6	7450
运输道路	穴状整地，坑穴覆土		488
合计		—	26680

2、水平衡分析

由于本方案土地适宜性评价结果可知，本项目拟复垦土地全部复垦为林地和坑塘水面，没有耕地，故本方案不涉及农田水利工程，不再进行水平衡分析。

项目土地复垦栽植植被和植被管护用水，需水量较小，可从采坑积水或崮山后村就近抽取。

（四）土地复垦质量要求

通过矿区土地复垦可行性分析的结果，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）相关规定，结合复垦区实际情况，土地复垦质量要求不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平，确定本方案土地复垦质量要求。

1、+65m 以上露天采场

+65m 以上露天采场损毁土地面积为 4.91hm²，+65m 以上露天采场平台最终复垦方向为有林地，边坡复垦为裸岩石砾地。矿山开采终了后，终了边坡台阶底部为裸露的岩石平台。有林地复垦标准如下：

+65m 以上露天采矿场平台总面积 31237m²。

安全平台最终复垦方向为乔木林地，复垦标准按乔木林地复垦标准。复垦标准如下：

- （1）覆土厚度达到 $\geq 0.5\text{m}$ （自然沉实土壤厚度）；
- （2）覆土后场地平整，地面坡度 $\leq 5^\circ$ ；
- （3）砾石含量 $< 5\%$ ；
- （4）一般林木种植边坡缓坡在 35° 以下；
- （5）栽植的树种应有针对性的选择适宜性、抗逆性强的优良品种；
- （6）三年后植树成活率 70%以上，三年后郁闭度 20%以上。

2、+65m 以下露天采场

+65m 以下露天采场面积 91467m²，最终复垦方向为坑塘水面，保持复垦区景观完整性与多样性。

3、工业场地

按照租赁合同规定，合同期满后，矿山需将工业场地完好无损移交给部队，工业场地不复垦。

4、堆料场

堆料场面积为 12417m²，最终复垦方向均为乔木林地，矿山开采结束后，对堆料场地进行清理、平整、覆土、植树。

复垦标准地面坡度小于 5°，土层厚度不小于 60cm，砾石含量小于 3%。复垦为乔木林地。

5、运输道路

运输道路面积为 10187m²，最终复垦方向均为农村道路，矿山开采结束后，运输道路留续使用，可方便复垦管护和当地居民出行。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1)最大程度地减少矿山地质环境问题的发生,避免和减轻地质灾害造成的损失,有效遏制对土地资源、地形地貌景观和水资源、水环境的破坏,维护矿区生态环境,实现矿产资源开发利用与环境保护协调发展,实现矿区经济可持续发展。

2)以科学发展观为指导,坚持最严格的耕地保护制度,实现土地可持续利用;以恢复和改善生态环境,发展循环经济,推进社会主义新农村建设,建设节约型和谐社会,促进经济社会全面协调可持续发展为目标。

(二) 主要技术措施

1、地质灾害预防措施

评估区主要可能的地质灾害问题为崩塌,预防措施主要为:

(1)严格按照开发利用方案,严禁违规开采。

(2)采场外围防护围栏维护措施

为防止人畜误入,造成不必要的伤害,设计沿矿区范围边界以及+65m平台,分别在外围 2m 处围设网栏。防护栏设计用钢筋柱和钢丝网片组成,每隔 2m 树立 1 根钢筋柱,高 1.5m,在岩体打孔后用混凝土埋设围栏柱,并将铁丝网绑扎或焊接到围栏柱上,见照片 5-1。

(3)设立地面监测网,树立警示牌,组织专业技术人员对矿山职工、居民进行地质灾害监测、识别、避让等预防知识的宣传和培训。

具体措施:采场及+65m 平台外围网栏处按照 100m 的间距设置警示牌。警示牌采用不锈钢制作,内容为“危险区域、禁止入内”,尺寸为 300*600mm。

照片 5-1 防护网

(4) 矿山防治水主要采取以下方式:

1) 在采场四周开采境界的上部设截水沟, 将采场顶部积水引入矿区外部山沟自然排走。采场截水沟和排水沟尺寸为断面: $1.0\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ (上底 $\times$ 下底 $\times$ 高)。排水沟沟底与两侧采用片石、块石头与 M10 水泥砂浆修砌, 两侧与底面砌体厚度均为 0.3m, 见图 5-1。

图 5-1 截排水沟示意图

2) 在矿山 3 号拐点处设置 PVC 泄水管, 其直径 110mm, 将 3 号拐点截排水引流至 +65m 平台以下, 泄水管长度约 150m, 此部分工程列入生产成本, 不在计列。

2、含水层保护措施

严格按照开发利用方案开采,减少矿山生产对含水层的破坏,避免扩大破坏面;设立水资源监测点,监测记录水资源变化情况。

3、地形地貌景观保护措施

(1)严格按照开发利用方案进行开采,矿山生产运输尽量避免占用破坏临时用地,减少对原生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2)采矿活动应严格限制在工业场地及露天采场范围内,尽量减少对周边地形地貌景观和土地资源的破坏。

(3)地表如需要对临时用地进行征用时,在满足施工要求的前提下,应尽量减少场地施工临时占地,以减轻对施工场地周围土壤、植被的影响,施工过程中应严格限制在施工范围内,不得随意扩大范围,并在施工完成后对施工临时占地恢复原有地形地貌,恢复原有生态环境。

4、水土环境污染预防措施

严格按照开发利用方案开采,提高矿山废水利用率,矿山废石、料石不含有害成分,淋溶水不污染地表水和地下水。

5、土地复垦预防

(1)矿山今后生产过程中,定期对运输道路和采场洒水,以减少扬尘和噪音对矿山生态环境的影响破坏;避免不必要的地形地貌景观破坏和土地资源挖损损毁;

(2)矿山开采终了治理、复垦期间,尽量在已破坏范围内作业,避免新增土地损毁和二次损毁。工业场地内拆除的砌体,特别是活动板房,尽量合理二次利用,或运至指定地点填埋。

(三) 主要工作量

1、崩塌措施工程量

(1)矿山开采严格按照开发利用方案的要求,及时清理危岩体,对裂隙进行锚杆加固,此部分工程列入生产成本,不再计列。

(2)采场外围 2m 周长 1726m,因原方案已在原矿区南侧外围修建 160m 围栏,本方案可沿用,故本方案只需在采场外围设置 1566m 围栏。另+65m 以下露天采场需

要复垦为水塘，+65m 平台还设计高位水池一个，故需要在水塘及高位水池周围加防护栏，均按外围 2m 计算，采场南侧与+65m 以下露天采场防护栏共用一个防护栏，不再单独设立。故水塘及高位水池处需新设防护栏圈量长度 923m，总计需设置 2489m 围栏。

（3）安全警示措施

按采场外围 2m 周长 1726m，按照 100m 的间距，需设置警示牌 17 个。警示牌采用不锈钢材料，尺寸 1000*800*50mm，底部用标杆支撑，标杆尺寸 50×50mm、高度 1000mm，布设位置详见附图 6。

图 5-2 警示牌示意图

需要设立警示牌 17 块。

（4）设计沿采场边坡外沿修建截排水沟一条，排水沟开挖规格长为 905m，开挖方量为 942m³，砌体体积约 602m³。

2、含水层保护措施工程量

水资源监测工程设计见“矿山地质环境监测”部分，此处不再计列。

3、地形地貌景观保护措施

无具体工程量。

4、水土环境污染预防措施工程量

无具体工程量。

5、土地复垦预防控制措施工程量

无具体工程量。

综上，矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量表

工程项目	单位	工程量	
警示牌	块	17	
防护栏	m	2489	
截排水沟	开挖方量	m ³	942
	砌体体积	m ³	602

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据实地调查、现状评估和预测评估的地质灾害类型和危险性，结合本项目特点，综合分析确定的本矿山地质灾害治理目标任务是：在矿山开采结束后，采取一定技术措施，投入一定的治理工程和经费，消除潜在的崩塌地质灾害隐患，避免地质灾害对人类生命、财产造成损失。

（二）工程设计

根据矿山地质环境调查结果和地质灾害现状、预测评估结果，本矿山潜在的地质灾害类型为崩塌，地质灾害危险性为小。潜在的崩塌地质灾害主要是矿山开采形成的不稳定边坡，可能造成坡下工作人员砸伤危险。

为消除上述潜在的崩塌地质灾害隐患，本方案设计采取边坡修整工程进行治理。

（三）技术措施

顶部边坡修整：采用挖掘机对矿山开采已形成的边坡进行适当削坡、修整，彻底清理坡面危石、浮石，消除坡面崩塌地质灾害。

(四) 主要工程量

矿山生产过程中，采取边开采边治理的措施，生产过程中将边坡危岩体及时清理，计入生产费用。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，矿区土地复垦最终目标是：

- 1、+65m以上露天采场平台复垦为乔木林地、边坡复垦为裸岩石砾地；
- 2、+65m以下露天采场复垦为水塘；
- 3、根据租赁合同规定工业场地不能复垦；
- 4、堆料场复垦为乔木林地；
- 5、运输道路复垦为农村道路。

通过复垦工程，有效复垦林地4.36hm²，坑塘水面9.15hm²，运输道路1.01hm²，复垦率达 100%（见表 5-2）。

表5-2复垦前后土地利用类型结构调整表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)				
		复垦前	复垦后	变化量		
03	林地	0301	乔木林地	0.67	4.36	3.69
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.52	0	-15.52
09	特殊用地	0901	军事设施用地	0.05	0	-0.05
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	1.01	0.94
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	9.15	9.15
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	1.79	1.79
合计				16.31	16.31	0

(二) 工程设计

1、+65m 以上露天采场复垦设计

露天采矿场边坡平台总面积 31237m²，平台需要覆土绿化面积 31237m²。根据《开发利用方案》，本项目矿山开采采用自上而下的分台段水平分层开采，设安全平

台和清扫平台，平台宽分别为 4m 和 6m，台段高 15m，台段边坡角为 70°。矿山开采终了时，形成多台段状采矿边坡。根据土地适宜性评价，露天采矿场平台最终确定复垦为乔木林地，坡面复垦为裸岩石砾地。其土地复垦工程设计如下：

1) 进行场地清理，清除碎石。

2) 沿平台外缘砌筑截面积 0.4m(上底)×0.6m(下底)×0.8m(高)的 M10 浆砌石挡土墙，防止台段边坡坡面汇流对平台覆土冲刷造成水土流失，并在挡土墙的底部每间隔 5m 设置一个泄水孔，其孔径为 50mm 的 PVC 泄水管，长度 100mm。

3) 在挡土墙内侧覆土 0.6m(自然沉实厚度)、并进行场地的平整，为下一步植被重构工程做好准备。

4) 平台土壤重构工程结束后，在平台内人工挖穴栽植带土球黑松苗，为保证成活率，设计选用黑松苗苗高 1.0m，考虑安全平台宽 4m，为提高复绿效，确定株行距 2.5×2.5m(栽植为密度 1600 株/hm²)，使平台上可栽植两排黑松，增加遮盖面积。

2、+65m 以下露天采场复垦设计

矿山开采终了后，+65m 以下采场遗留一采坑，面积 91467m²。采坑因深度大、边坡陡(近直立)、坑底易积水且不易排出，确定最终复垦方向为坑塘水面，用于蓄水灌溉。

3、工业场地复垦设计

不进行复垦设计。

4、堆料场地复垦设计

堆料场地拟复垦土地面积 12471m²，根据土地适宜性评价结果，确定最终复垦方向为乔木林地。其土地复垦工程设计如下：

(1) 矿山开采终了后，对堆料场块石进行清理，为下一步覆土工程做准备。

(2) 对清理后的场地进行整理，平整。

3) 场地整理完成后进行覆土工程，考虑原有的土层和风化层，确定覆土厚度 0.4m。

4) 土壤重构工程完成后，进行植树工程，人工挖穴栽植带土球黑松苗，为保证成活率，设计选用黑松苗苗高 1.0m，株行距 3×3m(见图 5-3-1)，栽植为密度 1111 株/hm²。

5、运输道路复垦设计

运输道路拟复垦土地面积 10187m²，根据土地适宜性评价结果，确定最终复垦方向为农村道路。因运输道路可留续使用，故只在道路两旁栽植防护林，乔木株距 3.0m，穴状植苗栽植，选择栽植黑松。采取穴栽方式，结合植树工程，在道路两侧进行穴状整地，考虑穴坑的透水性差，开挖栽植穴规格定为 0.6m×0.6m×0.6m。

（三）技术措施

1、工程技术措施

工程复垦阶段的任务是，完成前期土地复垦规划中工程措施复垦工程量，为后期生物复垦奠定基础，使土地达到可利用状态。本方案按土地复垦单元对拟采用的土地复垦工程项目进行划分，详情如下：

（1）+65m 以上露天采场复垦设计

露天采场开采終了，形成标高+170m、+155m、+140m、+125m、+110m、+95m、+80m、+65m 等 5 个安全平台（4m）和 2 个清扫平台（6m）。土地复垦时露天采场平台依次采取：清理工程，清除碎石废渣；坡面工程，浆砌石挡土墙（见图 5-3），规格 0.4m(上底)×0.6m（下底）×0.8m（高）；覆土工程，挡土墙内覆土、栽植黑松。

图 5-3 挡土墙横截面示意图

（3）工业场地复垦单元工程技术措施

工业场地不进行复垦工作。

(4) 堆料场复垦单元工程技术措施

堆料场土地复垦时依次采取：清理工程，清除堆料场块石；平整工程，对场地进行整理并覆土平整。

(5) 运输道路复垦单元工程技术措施

运输道路复垦主要是沿道路两侧栽植防护林。

2、生物化学措施

本矿区土地复垦项目施工建设、施工工艺及土地复垦各个环节要联系成一个完整的系统，从而达到土地垦前、垦中及垦后的土地开发利用、生产等环节的一体化经营，形成土地复垦的规模效益和良性循环机制。

在复垦后的土地，要采取一定量的生物化学措施，生物化学措施主要包括改良土壤和恢复植被等工程。

(1) 土壤改良

对于矿区复垦后土壤肥力比较低的状况，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用土壤培肥的方法来涵养土壤。如施用农家肥等。

(2) 植被恢复

矿区损毁土地在复垦初期比较贫瘠，在矿区植被选择上，可选择耐干旱、贫瘠、耐寒的当地宜栽植物作为主要的种植树种。本方案主要通过种植黑松，一般春季在3月~4月中旬栽植黑松，栽树时适量浇水。树穴填满土后，适当踩实，然后在其表面覆盖5cm~10cm松散的土。

(四) 主要工程量

矿山开采終了后，实施复垦工程。

1、+65m 以上露天采场复垦工程量

浆砌石挡土墙： $V=(0.4m \times 0.6m \times 0.8m \div 2) \times 3343m=321m^3$ ；

φ50mmPVC泄水管： $L=3343 \div 5 \times 1m=669m$ ；

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土回填： $V=31237\text{m}^2 \times 0.6\text{m}=18742\text{m}^3$ ；

土地平整： $S=31237 \times 0.6\text{m}=18742\text{m}^3$ ；

栽植黑松：4998 株。

具体复垦工程量见表 5-3。

表 5-3 +65m 以上露天采矿场土地复垦工程量

复垦单元	浆砌石挡土墙 (m ³)	φ 50mmPVC 泄水管 (m)	汽车运土回填 (m ³)	土地平整 (m ³)	种植黑松 (株)	管护期
+65m 以上露天采场	321	669	18742	18742	4998	3 年

2、+65m 以下露天采场复垦工程量

复垦为坑塘水面，工程量算在矿山地质灾害治理中，此处不另设工程量。

3、工业场地复垦工程量

工业场地不进行复垦工作，无复垦工作量。

4、堆料场地复垦工程量

砾石清理： $V=12417 \times 0.1\text{m}=1241.7\text{m}^3$ ；

废弃物外运： $V=1241.7\text{m}^3$ ，运距 1~2km；

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土回填： $V=12417 \times 0.6\text{m}=7450\text{m}^3$ ；

土地翻耕：面积 12417m²；

土地平整： $V=12417 \times 0.6=7450\text{m}^3$ ；

栽植黑松：1380 株；

管护期：3 年。

具体复垦工程量见表 5-4。

表 5-4 堆料场土地复垦工程量

复垦单元	砾石清理	废弃物外运	自卸汽车运土回填	土地翻耕 m ²	土地平整 m ³	栽植黑松	管护期
堆料场	1241.7	1241.7	7450	12417	7450	1380	3 年

5、运输道路复垦工程量

运输道路两侧沿线共 6782m，株距 3.0m 栽植黑松。

穴坑开挖工程量： $V=0.6 \times 0.6 \times 0.6 \times 2261=488.4\text{m}^3$ ；

穴坑覆土工程量： $V=0.6 \times 0.6 \times 0.6 \times 2261=488.4\text{m}^3$ ；

种植黑松工程量为： $W=6782/3=2261$ 株。

管护期：3 年。

具体复垦工程量见表 5-5。

表 5-5 运输道路复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm^2)	道路两侧 长度 (m)	穴坑开挖 (m^3)	覆盖客土 (m^3)	种植黑松 (株)	管护期
运输道路	1.0187	6782	488.4	488.4	2261	3 年

表 5-6 各复垦单元工程量测算一览表

序号	复垦单元	工程名称	单位	数量
1	+65m 露天采矿场	浆砌石挡土墙	m^3	321
		$\phi 50\text{mm}$ PVC 泄水管	m	669
		自卸汽车运土回填	m^3	18742
		土地平整	m^3	18742
		栽植黑松	株	4998
2	堆料场	砾石清理	m^3	1241.7
		废弃物外运	m^3	1241.7
		汽车运土回填	m^3	7450
		土地翻耕	m^3	12417
		土地平整	m^3	7450
		种植黑松	株	1380
3	运输道路	穴坑开挖	m^3	488.4
		穴坑覆土	m^3	488.4
		种植黑松	株	2261

表 5-7 复垦工程量汇总统计结果表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
		土壤剥覆工程			
			自卸汽车运土回填	m ³	26192
			穴坑开挖	m ³	488.4
			穴坑覆土	m ³	488.4
		清理工程			
			砾石清理	m ³	1241.7
			废弃物外运	m ³	1241.7
		坡面工程			
			浆砌石挡土墙	m ³	321
			Φ50mmPVC泄水管	m	669
		平整工程			
			土地平整	m ³	26192
			土地翻耕	m ³	12417
二	植被重建工程				
		林草恢复工程			
			栽植乔木（黑松）	株	8639

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

减少矿山生产对含水层的破坏。

（二）工程设计

本方案不设置含水层破坏修复工程，含水层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。

（三）技术措施

严格按照开发利用方案执行，避免扩大破坏面。

（四）主要工程量

严格按照开发利用方案执行，无独立工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

减少未来矿山生产对水土环境的污染破坏。

（二）工程设计

严格按照开发利用方案执行，无独立工程设计。

（三）技术措施

严格按照开发利用方案执行，避免扩大破坏面。

（四）主要工程量

严格按照开发利用方案执行，无独立工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

为及时掌握矿山地质环境状况及其变化趋势，监督、检查矿山地质环境保护与恢复治理工程质量及存在的问题，为矿山地质环境保护及恢复治理提供基础资料，

必须开展矿山地质环境监测工程，且监测工程贯穿于矿山地质环境保护与土地复垦工程实施的全过程。

矿山地质环境监测旨在防患于未然，是防治地质灾害、保护环境的重要手段。针对矿山生产活动可能产生的环境地质问题来制定相应的监测方案，以保障矿山生产的有序、稳定运行。

（二）监测设计

1、露天采矿场边坡巡查监测

矿山在生产中，不可避免地将产生裸露岩石斜坡面，在节理构造较发育或风化较严重的地段，易产生对矿山生产构成威胁的危岩体，部分由于开采工作而无法及时清除。因此，在生产过程中，需要随着开采的进行，对有可能发生崩塌且无法及时清理的岩体进行监测和巡查，保障生产人员及设备安全。在监测过程中，如发现顶部岩石裂缝增大或出现危岩体等险情，应及时进行治理和清除。

监测时间为矿山剩余服务年限（23.3 年）+闭坑后矿山地质环境恢复治理和土地复垦时间（1.2 年）为 24.5 年。

2、地下水环境监测

主要是对矿区下游地下水进行水位、水质、水量监测。

布设水位、水质、水量监测点共 1 处，选择下游固山后村内民井一处设为监测点。水位监测频率为每月 3 次（每月 1、11、21 日监测），水质监测频率为每年丰水期、枯水期各监测 1 次，水量监测为每月 1 次，监测时间为矿山剩余服务年限（23.3 年）+闭坑后矿山地质环境恢复治理和土地复垦时间（1.2 年）为 24.5 年。

共进行水位监测 882 次，水质监测 49 次，水量监测 294 次。

3、土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样送有资质的化验室分析。

（1）监测补点：布设 1 处监测点，位于矿区堆料场内。

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

（三）技术措施

1、露天采矿场边坡监测

矿山企业可安排专人在开采范围的边坡内侧及外围 4~10m 处进行巡查，对超出设计要求的台段边坡角及最终边坡角进行削坡修整。对边坡的监测宜在每台段开采时进行，其频率为 1 次/半月，在汛期、雨季等特殊时期应加密监测（据气象资料记录一年中下雨天数比例：威海为 20%），每天监测一次，以确保矿山正常开采。

2、地下水环境破坏监测

1) 水位监测由矿山安排专人执行，水质监测应委托具有相应资质的单位进行监测。

2) 水质检测项目包括 PH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等全分析。

3) 矿山地质环境问题监测方案应纳入矿山应急保障体系，服务于应急保障工作，便于矿山实施预防预警措施。

3、土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样送有资质的化验室分析。

（1）监测项目：包括 PH、铜、铅、砷、三价铬、镉、汞、镍、锌重金属指标。

（2）采样方法与评价方法：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66-2004）中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样化验，采用《土壤环境质量标准》（GB156-2018）对化验结果进行评价。

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

监测时间为矿山剩余服务年限（23.3 年）+闭坑后矿山地质环境恢复治理和土地复垦时间（1.2 年）为 24.5 年。

共进行土壤污染监测 25 次。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测主要工作量见表 5-9。

表 5-9 矿山地质环境监测工程量汇总表

工程项目	工作内容	计量单位	监测年限	监测点个数	监测频率	工程量
矿山地质环境监测	露天采矿场边坡巡查监测	次	2025.8-2050.1	4	1次/半月	2254
水环境监测	水位监测	点·次	2025.8-2050.1	1	3次/每月	882
	水质监测	点·次	2025.8-2050.1	1	2次/每年	49
	水量监测	点·次	2025.8-2050.1	1	1次/每月	294
土壤污染监测	土壤污染监测	点·次	2025.8-2050.1	1	1次/每年	25

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2、管护目标任务

管护是复垦的最后程序，对复垦的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

结合矿山建设设施分布及开发利用情况，复垦监测和管护设计包括以下几个方面的内容：

1、土地复垦效果监测

（1）监测点的选取

按照矿山主体工程布置，设计分别在+65m 以上露天采场平台、堆料场和矿区道路区等 3 个分区内布置固定监测点，分别为+65m 以上露天采场平台 2 个，道路区 1 个，堆料场 1 个，共计布置监测点 4 个。

（2）复垦土地特性监测

复垦土地特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层的厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量等；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）为准，复垦规划的服务年限内。

（3）复垦植被监测

复垦植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

2、土地复垦管护

林地的管护

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据威海市气候条件和林木生长规律，管护期定为 3 年。管护内容包括：管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等抚育工作。具体管护措施如下：

①灌溉措施

管护期间，对于干旱严重年份，通过罐车拉水（水源使用河谷集水），运至地块的方式，保证树苗成活率。

②施肥措施

复垦区主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便与尸体等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用，提高土壤肥力，以提高农作物的成活率和生长速度。

③防病虫害

管护期间，注重田间病虫草害的监测，一旦出现，应及时喷洒药物防治。

（三）主要工程量

1、土地复垦效果监测

在复垦完成后对其进行监测 3 年，布设监测点数 4 个，土壤监测频率为 2 次/年，植物长势监测频率为 4 次/年，监测工程量如下：

土壤质量监测工程量：3×2×4=24 点 次。

植物长势监测工程量：3×4×4=48 点 次。

2、林地管护

本方案的管护工程主要针对复垦后的林地进行管护，管护期 3 年，管护面积为 4.36hm²，管护工程量计算如下：

土地复垦管护工程量：3×4.36=13.08hm²。

监测与管护工程量见表 5-10。

表 5-10 监测与管护工程量表

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	监测频率	监测 点数	监测时间	工程量
一	监测与管护工程							
1		监测工程						
			土壤质量监测	点次	2 次/年	4	2050.2-2053.1	24
			植物长势监测	点次	4 次/年	4	2050.2-2053.1	48
2		管护工程						
			林地管护	Hm ²	/	/	2050.2-2053.1	13.08

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

按照“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案由威海泰利石材有限公司全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对治理方案及土地复垦的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案及土地复垦落到实处并发挥积极作用。

本方案共部署有矿山地质环境保护预防工程、矿山地质环境监测工程，土地复垦工程和土地复垦监测与管护工程。依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。

二、阶段实施计划

矿山地质环境治理与土地复垦进度是结合矿山生产进度、土地破坏时序、土地破坏程度和施工的难易程度来进行安排的，避免重复治理及复垦、节省投资，对先开采、先稳定的区域，首先进行治理复垦。

按照轻重缓急、分阶段实施的原则，划分为近期（2025年8月~2030年7月）和中远期（2030年8~2053年1月）恢复治理两个规划阶段。

本次方案服务年限为27.5a。方案基准日期为2025年8月，本方案服务年限自2025年8月至2053年1月。

（1）复垦阶段划分

根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以5年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本矿山土地复垦方案服务年限总共为27.5年，按3个阶段制定土地复垦方案实施工作计划，并按矿山开采、土地损毁和土地复垦时序

进行编排。3个阶段具体为2025年8月~2030年7月、2030年8月~2050年1月、2050年2月~2053年1月。各阶段复垦计划分析见表6-1。

表6-1 土地复垦各阶段复垦计划分析表

阶段	时间	复垦位置	备注
第一阶段	2025.8- 2030.7	+170m、+140m、 +125m、+110m、 +95m、+80m露天开采 平台	对复垦责任区实施土地复垦，并 对复垦的土地进行管护
第二阶段	2030.8- 2050.1	+65m露天开采平台、 堆料场、运输道路	对复垦责任区实施土地复垦，并 对复垦的土地进行管护
第三阶段	2050.2- 2053.1	—	对复垦的土地进行管护

(2) 各阶段土地复垦位置

根据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围、矿山开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。通过分析，各阶段具体土地复垦位置见表6-2。

(3) 各阶段复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。本土地复垦方案总的土地复垦目标与任务是16.36hm²，各阶段目标与任务见表6-2。

(4) 各阶段复垦措施与工程量

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量，本土地复垦方案主要涉及清理工程、平整工程、坡面工程、土壤剥覆工程、生物化学工程、林草恢复工程、植被管护等复垦措施，各阶段土地复垦具体工程量见表6-2。

表6-2 土地复垦计划安排表

阶段	复垦位置	坑塘水面复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	农村道路复垦面积hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	单位	主要工程量
第一阶段 2025.8-2030.7	+170m、 +140m、 +125m、 +110m、+95m、 +80m露天开采平台		3.84（其中覆土平台面积25662m ² ）		3.84	浆砌石挡土墙	m ³	232
						Φ 50mmPVC 泄水管	m	484
						1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土	m ³	15397
						土地平整	m ²	15397
						栽植黑松	株	4106
						林地管护	hm ²	3.84
第二阶段 2030.8-2050.1	+65m露天开采平台、+65m以下露天采矿场、堆料场、运输道路	9.15	2.31（其中覆土平台面积5575m ² ）	1.01	12.47	浆砌石挡土墙	m ³	89
						Φ 50mmPVC 泄水管	m	185
						1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土	m ³	10795
						砾石清理	m ³	1241.7
						废弃物外运运距 1~2km	m ³	1241.7
						穴坑开挖	m ³	488.4
						穴坑覆土	m ³	488.4
						土地平整	m ²	10795
						土地翻耕	hm ²	1.24
						栽植黑松	株	4533
						土壤质量监测	点·次	24
						植物长势监测	点·次	48
林地管护	hm ²	4.85						
第三阶段 2051.2-2053.1						林地管护	hm ²	1.29
合计		9.15	6.15	1.01	16.31			

表6-3 矿山地质环境保护与治理部署计划表

阶段	警示牌/ 个	防护栏/m	截排水沟石 方开挖/ m ³	截排水沟浆 砌块石/ m ³	露天采矿场边 坡巡查监测	水位监测/ 次	水量监测/ 次	水质监测/ 次	土壤污染监 测/次
2025.8-2030.7	17	1566	942	602	451	180	60	10	5
2030.8-2035.7		923			451	180	60	10	5
2035.8-2040.7					451	180	60	10	5
2041.8-2046.7					451	180	60	10	5
2046.8-2051.7					450	162	54	9	5
2051.8-2053.1									
合计	17	2489	942	602	2254	882	294	49	25

三、近期年度工作安排

矿山近期 5 年，矿山地质环境保护与治理工作主要包括：安装防护网 1566m、设置警示牌 17 个、截排水沟挖方 942m³、截排水沟砌体体积 602m³、水质监测 10 次、水位监测 180 次、水量监测 60 次、地形地貌景观监测 451 次，具体工作安排见表 6-4。

表 6-4 近 5 年矿山地质环境治理工作计划安排表

治理年度	矿山地质环境保护				矿山地质环境监测				
	防护网 (m)	警示牌 (个)	截排水 沟挖方 (m ³)	截排水沟砌 体体积(m ³)	水质监测 (次)	水量监测 (次)	水位监测 (次)	土壤污染监 测/次	地形地貌景观 监测 (次)
2025.8-2026.7	1566	17	942	602	2	12	36	1	91
2026.8-2027.7	0	0			2	12	36	1	90
2027.8-2028.7	0	0			2	12	36	1	90
2028.8-2029.7	0	0			2	12	36	1	90
2029.8-2030.7	0	0			2	12	36	1	90
合计	1566	17	942	602	10	60	180	5	451

根据矿山开采接续计划，近五年将形成+170m、+140m、+125m、+110m、+95m、+80m 露天开采平台，具体土地复垦工作安排如表表 6-5 所示。

表 6-5 近 5 年矿山土地复垦阶段工作计划安排表

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积/hm ²	主要工程措施	工程量
2025.8-2026.7	+170m、 +140m、 +125m、+110m 露天开采平台	2.90（其中覆土平台面积 19362m ² ）	浆砌石挡土墙	232m ³
			Φ 50mmPVC 泄水管	484m
			1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土	11617m ³
			土地平整	11617m ²
			栽植黑松	3098 株
			林地管护	2.90hm ²
2026.8-2027.7	+95m 露天开采 平台	0.45（其中覆土平台面积 3000m ² ）	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土	1800m ³
			土地平整	1800m ²
			栽植黑松	480 株
			林地管护	3.35hm ²
2027.8-2028.7	/	/	林地管护	3.35hm ²
2028.8-2029.7	/	/	林地管护	0.45hm ²
2029.8-2030.7	+80m 露天开采 平台露天开采 平台	0.49（其中覆土平台面积 3300m ² ）	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土	1980m ³
			土地平整	1980m ²
			栽植黑松	528 株
			林地管护	0.49hm ²

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《测绘产品收费标准》（国测财字[2002]3号）；
- 2、《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心编著，2011年）
- 3、《山东省自然资源厅关于印发山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）的通知》（鲁自然资字〔2023〕207号）；
- 4、山东省建设厅发布的《山东省建筑工程价目表》（2020年11月）；
- 5、关于继续执行《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知》（鲁自然资字〔2022〕133号）；
- 6、山东省自然资源厅 山东省财政厅关于印发《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》的通知（鲁自然资字〔2022〕176号）；
- 7、山东省财政厅 山东省自然资源厅关于修订《山东省地质勘查预算标准》的通知（鲁财资环〔2020〕30号）；
- 8、文登区2024年的劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

本方案矿山地质环境治理工程所布工作量见表7-1。

表7-1 矿山地质环境治理总工程量汇总表

分项工程		单位	工程量
地质环境保护工程	截排水沟开挖方量	m ³	942
	截排水沟浆砌块石	m ³	602
	警示牌	块	17
	防护栏	米	2489
水质监测		点次	49
水位监测		点次	882
水量监测		点次	294
露天采矿场边坡巡查监测		次	2254
土壤污染监测		点次	25

(二) 估算说明

该治理费用由工程施工费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收收费、业主管理费、拆迁补偿费）、监测费、预备费组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位。

(1) 工程施工费包括直接费、措施费、间接费、利润、税金。

1) 直接费

直接费=人工费+材料费+机械施工费

2) 措施费

措施费指为完成工程项目施工而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。包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费、安全文明施工、绿色施工措施费。

措施费=(人工费+材料费+机械施工费)×4.40%。

3) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。

间接费=(直接费+措施费)×3.00%。

4) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润=(直接费+措施费+间接费)×3%

5) 税金

按增值税、城市维护建设税、教育费附加和地方教育费附加之和计算。

税金=(直接费+措施费+间接费+利润)×9.12%。

表 7-2 工程施工费单价汇总表

定额编号		①3-101	①8-103	市场价	市场价
项目名称	单位	人工挖沟槽、地坑 (10m ³)	水泥砂浆 (10m ³)	警示牌	防护栏
工程施工费	元	309.46	4272.02	100.00	120.00
1. 直接费	元	256.05	3534.71	/	/
①人工费	元	255.14	1560.09	/	/
②材料费	元	0.47	1974.62	/	/
③机械费	元	0.44	0	/	/
2. 措施费	元	11.27	155.53	/	/
3. 间接费	元	8.02	110.71	/	/
4. 利润	元	8.26	114.03	/	/
5. 税金	元	25.86	357.05	/	/

备注：①《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》的通知（鲁自然资字【2022】176号）；

(2) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费。

1) 前期工作费

前期工作费指工程项目在施工前所发生的各项支出。包括项目可行性研究费、项目勘察费、项目设计与预算编制费、项目招标费。

①项目可行性研究费

按照《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》的通知（鲁自然资字（2022）176号），项目可行性研究费取费标准以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。见表 7-3。

表 7-3 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准
1	≤150	2.50
2	300	3.90
3	500	6.25
4	800	9.60
5	1000	11.50
6	1500	16.50
7	2000	21.00
8	3000	30.00

注：工程施工费>3000万元，按工程施工费1.00%计算。

②项目勘察费

表 7-4 勘察费取费单价估算表

名称	技术条件		单位	单价（元）	备注
	比例尺	困难类别			
专项工程地质测量	1:10000	II	km ²	1925.28	①2-105
专项环境地质、地质灾害测量	1:10000	II	km ²	1533.28	①2-108

备注：①《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》的通知（鲁自然资字（2022）176号）。

③项目设计与预算编制费

按照《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》的通知（鲁自然资字（2022）176号），项目设计与预算编制费取费标准以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。见表 7-5。

表 7-5 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准
1	≤50	3.50
2	100	6.50
3	150	9.00
4	300	16.50

5	500	25.00
6	800	36.00
7	1000	40.00
8	1500	52.50
9	2000	60.00
10	3000	75.00

注：工程施工费>3000万元，按工程施工费2.50%计算。

④项目招标费

按照《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》的通知（鲁自然资字〔2022〕176号），项目招标费取费标准以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。见表7-6。

表7-6 项目招标费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准
1	≤50	1.10
2	100	2.00
3	150	2.70
4	300	4.80
5	500	7.00
6	800	9.60
7	1000	10.00
8	1500	12.75
9	2000	14.00
10	3000	16.50

注：工程施工费>3000万元，按工程施工费0.55%计算。

2) 工程监理费

工程监理费以工程施工费作为计费基数采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算，见表7-7。

表7-7 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准
1	≤50	3.00
2	100	5.00
3	200	8.00
4	300	10.50
5	500	16.50
6	1000	30.10
7	3000	78.10
8	5000	120.80
9	8000	160.00

注：工程施工费>8000万元，按工程施工费2%计算。

3) 竣工验收费（含工程验收及决算编制与审计）

竣工验收费以工程施工费作为计费基数采用分档定额计费方式计算，各区间按内

插法计算，见表 7-8，表 7-9。

表 7-8 工程验收计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准
1	≤50	1.0
2	100	1.9
3	150	2.7
4	300	4.8
5	500	7.5
6	800	11.2
7	1000	13.0
8	1500	18.0
9	2000	20.0
10	3000	24.0

注：工程施工费>3000 万元，按工程施工费 0.80%计算。

表 7-9 决算编制与审计费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准
1	≤50	0.60
2	100	1.15
3	150	1.65
4	300	3.15
5	500	5.00
6	800	7.60
7	1000	8.00
8	1500	10.50
9	2000	12.00
10	3000	15.00

注：工程施工费>3000 万元，按工程施工费 0.50%计算。

4) 拆迁补偿费。

指项目实施过程中针对零星房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的适当补偿费用。本项目不涉及拆迁补偿费。

5) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用。参照《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》，业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工资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。业主管理费计费标准见表 7-10。

表 7-10 业主管理费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准
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。

(3) 监测费

工程量根据本方案确定。

综合单价依照《山东省地质勘查预算标准》、《测绘产品收费标准》确定。

表 7-11 监测费单价估算表

名称	技术条件	单位	单价 (元)	备注
一般水样	全分析	样	660	①P91
	取样	组	50	①P118
	小计		710	
土壤污染监测	PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共 9 项	样	109	①P87-90
	采样深度 0-20cm	样	198	①P45
	小计		307	
水位观测	长观孔观测	点次	75	① P70
水量观测	长观孔观测	点次	75	①P70
露天采矿场边坡巡查监测		点次	50	

备注：①《山东省地质勘查预算标准》、②《测绘产品收费标准》

(4) 预备费

预备费包括基本预备费、风险金。

基本预备费按照工程施工费、其他费用的 5%计取。

风险金按照工程施工费、其他费用的 3%计取。

表 7-12 预备费单价估算表

序号	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
基本预备费	58.67	13.87	72.54	5.00	3.63
风险金	58.67	13.87	72.54	3.00	2.18
合计					5.80

(三) 估算结果

矿山地质环境治理项目在建设期间内由于价格等变化会引起投资额的增加，通常会设有价差预备费。其主要是指矿山地质环境治理项目在建设期间内由于价格等变化而引起的预测预留费用。价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n It[(1+f)^t - 1]$$

PF—价差预备费；n—建设期年份数；

It—建设期中第 t 年的投资计划额，包括工程施工费、其他费用、监测费、基本预备费、风险金；

f—年度价格波动水平接近三年平均值 5% 计算。

本次矿山地质环境防治工程静态总投资估算为 102.68 万元。预计到矿山地质环境治理服务年限末，矿山地质环境治理工程价差预备费是 52.70 万元，工程动态总投资 155.37 万元，动态投资估算见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境治理动态总投资估算表 单位：万元

恢复治理（年）	2025 年基础价格静态投资	价差预备费	动态投资
2025.8-2026.7	49.07	0	49.07
2026.8-2027.7	1.47	0.07	1.55
2027.8-2028.7	1.47	0.15	1.62
2028.8-2029.7	1.47	0.23	1.70
2029.8-2030.7	1.47	0.32	1.79
2030.8-2031.7	12.55	3.47	16.02
2031.8-2032.7	1.47	0.50	1.97
2032.8-2033.7	1.47	0.60	2.07
2033.8-2034.7	1.47	0.70	2.17
2034.8-2035.7	1.47	0.81	2.28
2035.8-2036.7	1.48	0.93	2.41
2036.8-2037.7	1.47	1.05	2.52
2037.8-2038.7	1.47	1.17	2.64
2038.8-2039.7	1.47	1.30	2.78
2039.8-2040.7	1.47	1.44	2.91
2040.8-2041.7	1.48	1.59	3.07
2041.8-2042.7	1.47	1.74	3.21
2042.8-2043.7	1.47	1.90	3.37
2043.8-2044.7	1.47	2.07	3.54
2044.8-2045.7	1.47	2.25	3.72
2045.8-2046.7	1.47	2.43	3.91
2046.8-2047.7	1.47	2.63	4.10
2047.8-2048.7	1.47	2.83	4.31
2048.8-2049.7	1.29	2.66	3.95
2049.8-2050.7	8.31	18.50	26.81
2050.8-2051.7	0.21	0.50	0.71
2051.8-2052.7	0.21	0.54	0.75
2052.8-2053.1	0.11	0.29	0.39
合计	102.68	52.70	155.37

矿山地质环境治理投资估算总额和各项相关费用详见表 7-14~7-18。

表 7-14 矿山地质环境治理费用总表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	工程施工费	58.67	
2	其他费用	13.87	
3	监测费	24.34	
4	基本预备费	3.63	
5	风险金	2.18	

6	价差预备费	52.70	
7	静态总投资	102.68	
8	动态总投资	155.37	

表 7-15 工程施工费用估算表 单位：万元

分项工程		单位	工程量	估算单价（元）	费用（万元）	备注
地质 环境 保护 工程	截排水沟开挖方量	10m ³	94.20	309.46	2.92	
	截排水沟浆砌块石	10m ⁴	60.2	4272.02	25.72	
	警示牌	块	147	100.00	0.17	
	防护栏	m	2489.00	120.00	29.87	
小计					58.67	

表 7-16 其他费用估算表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	金额
	(1)	(2)	(3)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3) + (4)	6.49
(1)	项目可行性研究费	分档定额内插法计算	0.98
(2)	项目勘查费	按设计工程计算	0.24
(3)	项目设计与预算编制费	分档定额内插法计算	4.02
(4)	项目招标费	分档定额内插法计算	1.26
2	工程监理费	分档定额内插法计算	3.35
3	竣工验收费	(1) + (2)	1.85
(1)	工程验收	分档定额内插法计算	1.16
(2)	决算编制与审计	分档定额内插法计算	0.70
4	拆迁补偿费	不涉及	0
5	业主管理费	分档定额内插法计算	2.17
总计			13.87

表 7-17 项目勘查费估算表 单位：万元

项目名称	工作量			估算	
	技术条件	计算单位	完成工作量	估算单价（元）	总估算（万元）
甲	乙	丙	1	2	1*2
专项工程地质测量	1:10000	km ²	0.6934	1925.28	0.13
专项环境地质、地质灾害测量	1:10000	km ²	0.6934	1533.28	0.11
合计					0.24

表 7-18 监测费用估算表 单位：万元

分项工程	单位	工程量	估算单价（元）	费用（元）	备注
水质全分析	件	49	710	3.48	
水位观测	点次	882	75	6.62	
水量观测	点次	294	75	2.21	
露天采矿场边坡巡查监测	点次	2254	50	11.27	
土壤污染监测	点次	25	307	0.77	
合计				24.34	

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量

根据上述复垦工程量计算，本项目设计对损毁土地进行复垦工程技术措施和生物化学措施。具体工程量测算见表 7-19。

表 7-19 土地复垦工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
		土壤剥覆工程			
			自卸汽车运土回填	m ³	26192
			穴坑开挖	m ³	488.4
			穴坑覆土	m ³	488.4
		清理工程			
			砾石清理	m ³	1241.7
			废弃物外运	m ³	1241.7
		坡面工程			
			浆砌石挡土墙	m ³	321
			φ 50mmPVC 泄水管	m	669
		平整工程			
			土地平整	m ³	26192
			土地翻耕	m ³	12417
二	植被重建工程				
		林草恢复工程			
			栽植乔木（黑松）	株	8639

(二) 估算说明

该复垦项目估算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费，拆迁补偿费）、不可预见费、后期管护费等费用组成。

1、工程施工费

工程施工费：工程施工费由直接费、间接费、利润、价差、未计价材料费和税金组成。

① 直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

a. 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。

人工费中人工单价依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，人工费估算单价为 108.90 元/工日，人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元

/工日)。

材料费定额的计算、材料用量按照《山东省土地整治项目预算定额标准(2023年版)》编制,本次估算编制材料价格以材料限定价格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。最新材料价格表见表 7-20。

表 7-20 材料价格表

序号	名称	规格及型号	单位	估算单价	限定价格
1	水		m ³	5.02	
2	柴油		kg	7.84	4.5
3	汽油		kg	8.99	5
4	大豆	种子	kg	10	
8	黑松(带土球)	胸径 5cm 内	株	10	5

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。

施工机械使用费定额的计算、台班定额和台班费定额依据《山东省土地整治项目预算定额标准(2023年版)》编制。施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

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

b. 措施费

措施费是为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全施工措施费和环保施工措施费。

临时设施费指企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、建(构)筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括:临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据不同工程性质,临时设施费率表 7-21。

表 7-21 临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率
1	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

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%。

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。间接费按工程类别进行计取。根据工程性质不同间接费标准见表 7-22。

表 7-22 间接费计算表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	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	其他工程	直接费	10
7	设备及金属结构安装工程	人工费	60
8	电力安装工程	人工费	22

③利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》规定，该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

①价差

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，仅计取税金。

价差=材料价差+台班费价差

⑤未计价材料费

安装工程中仅计取材料费和税金的材料费。本方案无未计价材料费。

⑥税金

税金是指按照国家税法规定应计入建筑安装工程费用中的增值税销项税额。现行增值税税率为 9%。

2、设备购置费

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费。本项目土地复垦设备均使用矿山现有设备，无设备费。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费组成。

①前期工作费：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 7-23。

表 7-23 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	69.00
12	60000	90.00
13	80000	106.00
14	100000	121.00

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算；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 7-24。

表 7-24 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算，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。

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 7-25。

表 7-25 项目招标代理费计费标准 单位：万元

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

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

②工程监理费：指项目承担单位依法采取招标投标方式选定具备相应资质的监

理单位，按照项目设计、工程建设标准、施工合同和监理合同，对施工质量、安全生产、建设工期和建设资金使用等情况依法实施监督所发生的费用。

工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，《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 7-26。

表 7-26 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。

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 7-27。

表 7-27 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
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7-28。

表7-28 工程验收费计费标准 单位：万元

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

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

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7-29。

表7-29 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3.60%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7-30。

表 7-30 整治后耕地质量等级评定费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	整治后耕地质量等级评定费
1	50	1.000
2	100	1.800
3	200	3.000
4	500	5.000
5	1000	9.500
6	3000	25.500
7	5000	39.500
8	8000	57.500
9	10000	68.500
10	20000	118.500
11	40000	208.500
12	50000	248.500
13	60000	283.500
14	80000	343.500
15	100000	393.500

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7-31。

表 7-31 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、基本预备费

基本预备费是指在施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用，不可预见费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的百分比计算。计算公式为：不可预见费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×费率。依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》规定，本项目不可预见费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 5.00%计取。

5、土地复垦风险金

土地复垦风险金：风险金指可预见而目前技术上无法避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。该费用本项目按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3%计取。

6、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 年版）》规定，后期管护费计费标准见表 7-32。

表 7-32 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	5.00
3	200	8.00
4	500	14.00
5	1000	27.50
6	3000	79.50
7	5000	129.50
8	8000	200.00
9	10000	246.00
10	50000	1126.00
11	100000	2176.00

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

7、差价预备费

差价预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n It[(1+f)^t - 1]$$

PF—差价预备费； n—建设期年份数；

It—建设期中第 t 年的投资计划额，包括设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用及基本预备费；

f—年度价格波动水平接近三年平均值 5% 计算。

(三) 工程总投资

本项目土地复垦估算静态总投资为 115.04 万元，其中：工程施工费 80.99 万元，其他费用 21.60 万元，基本预备费 5.13 万元，风险金 3.08 万元，后期管护 4.24 万元；预计到土地复垦服务年限末，土地复垦工程差价预备费 118.89 万元；工程动态总投资 233.93 万元，土地复垦总面积 16.31hm²，静态亩均投资额为 4702.17 元，动态亩均投资额为 9561.81 元。土地复垦投资估算总额和各项相关费用详见表 7-33~7-42。

表 7-33 土地复垦投资估算总表 金额单位：万元

序号	费用名称	估算金额	各费用所占比例
一	工程施工费	80.99	70.40
二	设备购置费	0	0.00
三	其他费用	21.60	18.78
四	基本预备费	5.13	4.46
五	风险金	3.08	2.68
六	后期管护费	4.24	3.69
七	静态投资	115.04	100.00
八	差价预备费	118.89	
九	动态投资	233.93	

表 7-34 土地复垦动态总投资估算表 单位：万元

复垦时间（年）	2025 年基础价格静态投资	差价预备费	动态投资
2025.8-2026.7	40.74	0.00	40.74
2026.8-2027.7	4.10	0.21	4.24
2027.8-2028.7	0.30	0.03	0.33
2028.8-2029.7	0.30	0.05	0.35
2029.8-2030.7	4.49	0.97	5.45
2030.8-2031.7	0.30	0.08	0.38
2031.8-2032.7	0.30	0.10	0.40
2032.8-2033.7	0.30	0.12	0.42
2033.8-2034.7	0.30	0.14	0.44
2034.8-2035.7	10.65	5.87	16.51
2035.8-2036.7	0.30	0.19	0.49
2036.8-2037.7	0.30	0.21	0.51
2037.8-2038.7	0.30	0.24	0.54
2038.8-2039.7	0.30	0.26	0.56
2039.8-2040.7	0.30	0.29	0.59

2040.8-2041.7	0.30	0.32	0.62
2041.8-2042.7	0.30	0.35	0.65
2042.8-2043.7	0.30	0.39	0.68
2043.8-2044.7	0.30	0.42	0.72
2044.8-2045.7	0.30	0.46	0.75
2045.8-2046.7	0.30	0.49	0.79
2046.8-2047.7	0.30	0.53	0.83
2047.8-2048.7	0.30	0.57	0.87
2048.8-2049.7	29.85	61.83	91.68
2049.8-2050.7	15.26	33.96	49.22
2050.8-2051.7	1.71	4.08	5.80
2051.8-2052.7	1.71	4.37	6.09
2052.8-2053.1	0.86	2.34	3.20
合计	115.04	118.89	233.93

表 7-35 工程施工费估算表 金额单位：万元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				80.99
(一)		土壤剥覆工程				28.97
(1)	10236	自卸汽车运土	100m ³	261.92	1072.46	28.09
(2)	10444	机械挖穴	100m ³	4.88	341.00	0.17
(3)	10002	穴坑覆土	100m ³	4.88	1453.49	0.71
(二)		清理工程				8.76
(1)	10816	砾石清运	100m ³	12.42	3529.31	4.38
(2)	10816	废弃物外运	100m ³	12.42	3529.31	4.38
(三)		坡面工程				11.81
(1)	20049	浆砌石挡土墙	100m ³	3.21	35750.84	11.48
(2)	市场价	Φ50mmPVC泄水管	m	669.00	5.00	0.33
(四)		平整工程				11.33
(1)	10387	土地平整	100m ³	261.92	421.0357	11.03
(2)	10052	土地翻耕	hm ²	1.2417	2455.637	0.30
二		植被重建工程				20.12
(1)	80002	种植乔木黑树	百株	86.39	2328.663	20.12

表 7-36 工程施工费估算汇总表 金额单位：万元

序号	项目名称	估算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	土壤剥覆工程	28.97	35.76
2	清理工程	8.76	10.82
3	坡面工程	11.81	14.58
4	平整工程	11.33	13.99
5	植被恢复工程	20.12	24.84
总计		80.99	100.00

表 7-37 其他费用估算表 金额：万元

序号	费用名称	计算式	金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3) + (4) + (5)	7.34	33.99
(1)	土地清查与评估费	工程施工费*1.0%	0.81	3.75
(2)	项目可行性研究费	分档定额内插法计算=1+ (1.5-1) / (100-50) * (80.99-50)	1.31	6.06
(3)	项目勘测费	工程施工费*2.5%	2.02	9.37
(4)	项目设计与预算编制费	分档定额内插法计算=2+ (3-2) / (100-50) * (80.99-50)	2.62	12.13
(5)	项目招标代理费	分档定额内插法计算=0.38+ (0.7-0.38) / (100-50) * (80.99-50)	0.58	2.68
2	工程监理费	分档定额内插法计算=2+ (3-2) / (100-50) * (80.99-50)	2.62	12.13
3	拆迁补偿费		0.00	
4	竣工验收费	(1) + (2) + (3) + (4)	9.02	41.75
(1)	工程复核费	分档定额内插法计算=1.22+ (2.25-1.22) / (100-50) * (80.99-50)	1.86	8.60
(2)	工程验收费	分档定额内插法计算=2.5+ (4.5-2.5) / (100-50) * (80.99-50)	3.74	17.31
(3)	项目审计费	分档定额内插法计算=1.8+ (2-1.8) / (100-50) * (80.99-50)	1.92	8.91
(4)	整治后耕地质量等级评定费	分档定额内插法计算=1+ (1.8-1) / (100-50) * (80.99-50)	1.50	6.93
5	业主管理费	分档定额内插法计算=2+ (3-2) / (100-50) * (80.99-50)	2.62	12.13
总计			21.60	100.00

表 7-38 基本预备费和风险金估算表 单位：万元

序号	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
基本预备费	80.99	0	21.60	102.59	5.00	5.13
风险金	80.99	0	21.60	102.59	3.00	3.08
合计						8.21

表 7-39 后期管护费估算表 单位：万元

序号	工程施工费	设备费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
后期管护费	80.99	0	80.99	分档定额内插法计算=3+ (5-3) / (100-50) * (80.99-50)	4.24
合计					4.24

表 7-40 工程施工费单价汇总表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	税金	单价	
				人工费	材料费	施工机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计						
				1	2	3	4	5	6	7						8
一		土壤重构工程														
(一)		土壤剥覆工程														
(1)	10243	覆土	100m ³	82.764		620.79	28.14	731.70	46.83	778.52	81.75	25.81	205.91	98.28	1190.27	
(2)	10444	机械挖穴	100m ³	54.45		107.41	4.86	166.71	10.67	177.38	18.63	5.88	110.95	28.16	341.00	
(3)	10002	穴坑覆土	100m ³	1048.71			52.44	1101.14	70.47	1171.62	123.02	38.84	0	120.01	1453.49	
(二)		清理工程														
(1)	10816	建筑物砌体外运 1-2km	100m ³	223.25		1863.45	41.73	2128.43	136.22	2264.65	237.79	75.07	660.38	291.41	3529.31	
(2)	10816	砾石清运	100m ³	223.25		1863.45	41.73	2128.43	136.22	2264.65	237.79	75.07	660.38	291.41	3529.31	
(3)	10816	废弃物外运	100m ³	223.25		1863.45	41.73	2128.43	136.22	2264.65	237.79	75.07	660.38	291.41	3529.31	
(三)		坡面工程														
(1)	20049	浆砌石挡土墙	100m ³	14660.12	12289.50		134.75	27084.37	1733.40	28817.77	3025.87	955.31	0.00	2951.90	35750.84	
(2)	市场价	φ 50mmPVC 泄水管	m												5.00	
(四)		平整工程														
(1)	10387	土地平整	100m ³	32.67		217.63	12.52	262.82	16.82	279.64	29.36	9.27	68.00	34.76	421.04	
(2)	10052	土地翻耕	hm ²	1132.56		506.03	81.93	1720.52	110.11	1830.64	192.22	60.69	169.34	202.76	2455.64	
二		植被重建工程														
(1)	80002	种植乔木黑树	百株	762.3	574.04		6.68	1343.02	85.95	1428.98	150.04	47.37	510.00	192.27	2328.66	

表 7-41 机械台班单价计算表

定额编号: [1003] 挖掘机 0.5m ³ 单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				217.8
	人工	工日	2	108.9	217.8
2	材料费				149.49
	柴油	kg	33.22	4.5	149.49
3	其他费用				144.18
	折旧费			51.39	51.39
	修理及替换设备费			85.94	85.94
	安装拆卸费			6.85	6.85
合计		元			511.47
定额编号: [1005] 挖掘机 1m ³ 单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				217.8
	人工	工日	2	108.9	217.8
2	材料费				289.71
	柴油	kg	64.38	4.5	289.71
3	其他费用				288.64
	折旧费			150.99	150.99
	修理及替换设备费			124.79	124.79
	安装拆卸费			12.86	12.86
合计		元			796.15
定额编号: [1007] 挖掘机液压 1.6m ³ 单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				217.8
	人工	工日	2	108.9	217.8
2	材料费				432.86
	柴油	kg	96.19	4.5	432.86
3	其他费用				397.58
	折旧费			215.54	215.54
	修理及替换设备费			166.68	166.68
	安装拆卸费			15.36	15.36
合计		元			1048.235
定额编号: [1015] 推土机 59kw 单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				163.35
	人工	工日	1.5	108.9	163.35
2	材料费				188.10
	柴油	kg	41.8	4.5	188.10
3	其他费用				80.39
	折旧费			27.94	27.94
	修理及替换设备费			49.91	49.91
	安装拆卸费			2.54	2.54
合计		元			431.84
定额编号: [1016] 推土机 74kw 单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				163.35

	人工	工日	1.5	108.9	163.35
2	材料费				241.07
	柴油	kg	53.57	4.5	241.07
3	其他费用				168.3
	折旧费			56.96	56.96
	修理及替换设备费			105.99	105.99
	安装拆卸费			5.35	5.35
合计		元			572.72
定额编号: [1018] 推土机 88kw 单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				163.35
	人工	工日	1.5	108.9	163.35
2	材料费				286.52
	柴油	kg	63.67	4.5	286.52
3	其他费用				272.19
	折旧费			97.76	97.76
	修理及替换设备费			167.47	167.47
	安装拆卸费			6.96	6.96
合计		元			722.06
定额编号: [4011] 3.5t 载重汽车单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				108.9
	人工	工日	1	108.9	108.9
2	材料费				143.05
	汽油	kg	28.61	5	143.05
3	其他费用				44.52
	折旧费			26.37	26.37
	修理及替换设备费			18.15	18.15
合计		元			296.47
定额编号: [4012] 5t 载重汽车单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				108.9
	人工	工日	1	108.9	108.9
2	材料费				150.98
	柴油	kg	33.55	4.5	150.98
3	其他费用				62.07
	折旧费			34.15	34.15
	修理及替换设备费			27.92	27.92
合计		元			321.95
定额编号: [1026] 履带式拖拉机 59kw 单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				163.35
	人工	工日	1.5	108.9	163.35
2	材料费				190.13
	柴油	kg	42.25	4.5	190.13
3	其他费用				56.46
	折旧费			20.2	20.2
	修理及替换设备费			32.55	32.55
	安装拆卸费			3.71	3.71

合计		元			409.94
定额编号: [1053] 三铧犁单价计算表 单位: 元					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	其他费用				11.76
	折旧费			2.35	2.35
	修理及替换设备费			8.51	8.51
	安装拆卸费			0.9	0.9
合计		元			11.76

表 7-42 工程施工费单价分析表

定额编号: [10002] 人工挖土方 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费	元			1171.62
(一)	直接工程费	元			1101.14
1	人工费				1048.71
	人工	工日	9.63	108.9	1048.71
2	其他费用	%	5	1048.71	52.44
(二)	措施费	%	6.4	1101.14	70.47
二	间接费	%	10.5	1171.62	123.02
三	利润	%	3	1294.64	38.84
四	价差	元			0
五	税金	%	9	1333.47	120.01
六	合计	元			1453.49
定额编号: [10444] 挖掘机挖土、就地堆放 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费	元			177.38
(一)	直接工程费	元			166.71
1	人工费				54.45
	人工	工日	0.5	108.9	54.45
2	机械费				107.41
	挖掘机 0.5m ³	a 台班	0.21	511.47	107.41
3	其他费用	%	3	161.86	4.86
(二)	措施费	%	6.4	166.71	10.67
二	间接费	%	10.5	177.38	18.63
三	利润	%	3	196.01	5.88
四	价差	元			110.95
	柴油	Kg	33.22	3.34	110.95
五	税金	%	9	312.84	28.16
六	合计	元			341.00
定额编号: [10387] 推土机推土、推土距离 40-50m 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费	元			279.64
(一)	直接工程费	元			262.82
1	人工费				32.67
	人工	工日	0.3	108.9	32.67
2	机械费				217.63
	74KW 推土机	台班	0.38	572.72	217.63
3	其他费用	%	5	250.30	12.52

(二)	措施费	%	6.4	262.82	16.82
二	间接费	%	10.5	279.64	29.36
三	利润	%	3	309.00	9.27
四	价差	元			68.00
	柴油	Kg	20.36	3.34	68.00
五	税金	%	9	386.27	34.76
六	合计	元			421.04
定额编号: [20129] 挖掘机拆除砂浆砌体 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费	元			848.84
(一)	直接工程费	元			797.78
1	人工费				228.69
	人工	工日	2.1	108.9	228.69
2	机械费				557.31
	挖掘机 1m ³	台班	0.7	796.15	557.31
3	其他费用	%	1.5	786.00	11.79
(二)	措施费	%	6.4	797.78	51.06
二	间接费	%	13	848.84	110.35
三	利润	%	3	959.19	28.78
四	价差	元			150.53
	柴油	Kg	45.07	3.34	150.53
五	税金	%	9	1138.50	102.47
六	合计	元			1240.97
定额编号: [80002] 栽植黑树(带土球、土球直径30cm以内) 单位: 100株					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费	元			1428.98
(一)	直接工程费	元			1343.02
1	人工费				762.3
	人工	工日	7	108.9	762.3
2	材料费				574.04
	松树	棵	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	5.02	10.04
	复合肥	kg	18	3.00	54.00
3	其他费用	%	0.5	1336.34	6.68
(二)	措施费	%	6.4	1343.02	85.95
二	间接费	%	10.5	1428.98	150.04
三	利润	%	3	1579.02	47.37
四	价差	元			510.00
	松树	株	102	5	510.00
五	税金	%	9	2136.39	192.27
六	合计	元			2328.66
定额编号: [10236] 1m ³ 挖掘机挖桩自卸汽车运土 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费	元			701.38
(一)	直接工程费	元			659.19
1	人工费				75.141
	人工	工日	0.69	108.9	75.141
2	机械费				558.70

	挖掘机 1m3	台班	0.13	796.15	103.50
	推土机 59KW	台班	0.07	431.84	30.23
	自卸汽车 5T	台班	1.32	321.95	424.97
3	其他费用	%	4	633.84	25.35
(二)	措施费	%	6.4	659.19	42.19
二	间接费	%	10.5	701.38	73.64
三	利润	%	3	775.02	23.25
四	价差	元			185.64
	柴油	Kg	55.58	3.34	185.64
五	税金	%	9	983.91	88.55
六	合计	元			1072.46
定额编号: [10816] 1m3 挖掘机装废石自卸汽车运输 1-2km 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费	元			2264.65
(一)	直接工程费	元			2128.43
1	人工费				223.245
	人工	工日	2.05	108.9	223.245
2	机械费				1863.45
	挖掘机 1m3	台班	0.46	796.15	366.23
	推土机 88kw	台班	0.23	722.06	166.07
	自卸汽车 3.5T	台班	4.49	296.47	1331.15
3	其他费用	%	2	2086.70	41.73
(二)	措施费	%	6.4	2128.43	136.22
二	间接费	%	10.5	2264.65	237.79
三	利润	%	3	2502.44	75.07
四	价差	元			660.38
	汽油	Kg	128.46	3.99	512.56
	柴油	Kg	44.26	3.34	147.83
五	税金	%	9	3237.90	291.41
六	合计	元			3529.31
定额编号: [30281] 混凝土拆除有钢筋 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费	元			4192.43
(一)	直接工程费	元			3903.57
1	人工费				185.13
	人工	工日	1.7	108.9	185.13
2	机械费				3532.55
	液压挖掘机 1.6m3	台班	3.37	1048.24	3532.55
3	其他费用	%	5	3717.68	185.88
(二)	措施费	%	7.4	3903.57	288.86
二	间接费	%	10.5	4192.43	440.21
三	利润	%	3	4632.64	138.98
四	价差	元			1082.69
	柴油	Kg	324.16	3.34	1082.69
五	税金	%	9	5854.31	526.89
六	合计	元			6381.20
定额编号: [20049] (挡土墙) 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计

一	直接费	元			28817.77
(一)	直接工程费	元			27084.37
1	人工费				14660.118
	人工	工日	134.62	108.9	14660.118
2	材料费				12289.50
	块石	m3	108	40	4320.00
	砂浆	m3	34.65	230.00	7969.50
3	其他费用	%	0.5	26949.62	134.75
(二)	措施费	%	6.4	27084.37	1733.40
二	间接费	%	10.5	28817.77	3025.87
三	利润	%	3	31843.63	955.31
四	价差	元			0.00
五	税金	%	9	32798.94	2951.90
六	合计	元			35750.84
定额编号: [10049] 土地翻耕小于 30cm 单位: Hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费	元			1830.64
(一)	直接工程费	元			1720.52
1	人工费				1132.56
	人工	工日	10.4	108.9	1132.56
2	机械费				506.03
	履带式拖拉机 59KW	台班	1.2	409.94	491.92
	三铧犁	台班	1.2	11.76	14.11
3	其他费用	%	5	1638.59	81.93
(二)	措施费	%	6.4	1720.52	110.11
二	间接费	%	10.5	1830.64	192.22
三	利润	%	3	2022.85	60.69
四	价差	元			169.34
	柴油	Kg	50.70	3.34	169.34
五	税金	%	9	2252.88	202.76
六	合计	元			2455.64

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用汇总

本次矿山地质环境保护与土地复垦静态投资 217.71 万元，动态投资总费用估算为 389.30 万元，详见表 7-43。

表 7-43 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

	序号	费用名称	估算金额 (万元)
矿山地质环境治理	1	工程施工费	58.67
	2	其他费用	13.87
	3	监测费	24.34
	4	基本预备费	3.63
	5	风险金	2.18

	6	价差预备费	52.70
	7	静态总投资	102.68
	8	动态总投资	155.37
土地复垦	1	工程施工费	80.99
	2	设备购置费	0.00
	3	其他费用	21.60
	4	基本预备费	5.13
	5	风险金	3.08
	6	后期管护费	4.24
	7	静态总投资	115.04
	8	价差预备费	118.89
	9	动态总投资	233.93
合计			389.30

(二) 近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工作应做到保护治理与复垦相结合、治理复垦工程与矿山开采和生产相协调，遵循先排险后美化原则，在排除各种灾害隐患的基础上，恢复植被，美化环境，对矿山开采所形成的破坏区进行有针对性的治理与复垦。通过计算，泰利石材有限公司矿山地质环境治理与土地复垦近期(2025年~2030年)矿山地质环境治理与土地复垦静态投资经费为 104.89 万元，预计五年价差预备费 2.02 万元，动态投资经费为 106.91 万元。近期经费安排计划见表 7-44。

表 7-44 近 5 年矿山地质环境保护与土地复垦经费安排计划表

年度	矿山地质环境保护工程			土地复垦			静态合计 (万元)	价差预备 费合计 (万元)	动态合计 (万元)
	静态 投资	价差 预备 费	动态 投资 费用	静态投 资	价差预 备费	动态投 资费用			
2025.8- 2026.7	49.07	0.00	49.07	40.74	0.00	40.74	89.81	0.00	89.81
2026.8- 2027.7	1.47	0.07	1.55	4.10	0.21	4.31	5.58	0.28	5.86
2027.8- 2028.7	1.47	0.15	1.62	0.30	0.03	0.33	1.77	0.18	1.95
2028.8- 2029.7	1.47	0.23	1.70	0.30	0.05	0.35	1.77	0.28	2.05
2029.8- 2030.7	1.47	0.32	1.79	4.49	0.97	5.45	5.96	1.28	7.24
小计	54.96	0.77	55.73	49.93	1.25	51.18	104.89	2.02	106.91

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的威海市泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿山地质环境治理与土地复垦工作由矿山企业负责并组织实施。因此，建立威海市泰利石材有限公司饰面用花岗岩矿地质环境治理与土地复垦工作办公室，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

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

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

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

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

5、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，

主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

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《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，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《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

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

6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

8、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目

的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源、水利、环保、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区矿山地质环境治理与土地复垦效果进行监测评估。

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

三、资金保障

（一）资金来源

根据《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（鲁自然资规〔2020〕5号文），按照“谁开发、谁保护、边生产、边治理”的原则，建立矿山地质环境治理恢复基金，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

本项目治理与复垦的费用从生产成本中提取，可以保证治理与复垦义务人的资金来源。

1、费用存储

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。

威海泰利石材有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，矿山应将矿山地质环境治理恢复保证金与土地复垦基金账户合并，新治理基金应足额纳入生产建设成本，逐年计提，确保资金落到实处，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。若矿业权发生转移，矿山地质环境治理恢复基金从矿业权变更开始由转移后的矿业权主体提供，复垦责任和义务随之转移。

2、计提方式

基金计提实行一次性计提和分期计提两种方式。基金计提总额为当期适用方案确定的矿山地质环境治理恢复与土地复垦动态投资总额。本矿山剩余生产服务年限23.3年，可以分期计提基金。截至2025年7月，矿山地质环境治理恢复基金与土地复垦金账户余额300.05万元。本次方案矿山地质环境保护与土地复垦动态投资总额为389.30万元。

首次计提基金按照差额(即新方案确定的动态投资总额减去已缴存金额)的20%提取。威海泰利石材有限公司按照《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》规定,首次应存入基金账户 $(389.30-300.05) \times 20\% = 17.85$ 万元。

除首次计提外,矿山企业应当于每年6月30日前根据上年度矿产品开采情况按年度计提基金(以方案适用期为准,一般每5年一个阶段),计提方法如下:

本阶段各年度计提基金=(基金计提总额-当期适用方案评审前已缴存金额) $\times$ 上年度实际开采的矿产品资源量/当期适用方案对应的设计可利用资源量。

土地复垦费用不足的,应及时追加投资,确保治理恢复工作顺利进行。

(二) 资金使用管理

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

基金一经提取应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦,不得挤占或挪用。下列情形可以使用基金:

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

2、对矿山建设和开采损毁土地进行的土地复垦支出;

3、土地复垦监测和管护支出;

4、矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程的勘测、设计、竣工验收等支出;

5、其他与矿山地质环境治理恢复和土地复垦有关支出。

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

项目完工经自查合格的,矿山企业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。

基金不应作为矿山企业被执行清偿债务、抵押、查封的财产对象，清偿债务、抵押、查封等不影响各级自然资源、财政、生态环境部门依法依规监督矿山企业履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务。

因违法被吊销生产经营资质或因其他原因被终止采矿行为的矿山企业，仍应履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已计提的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。法律法规另有规定的按相应规定执行。

（三）资金监督

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

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

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

各级自然资源主管部门应当会同生态环境等相关部门建立矿山地质环境治理恢复与土地复垦动态监管机制，按照“双随机、一公开”方式进行监督检查，督促矿山企业履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务。

矿山企业的基金计提和使用、方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

四、监管保障

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

2、方案经批准后，建设单位应主动与各级自然资源行政主管部门联系，接受地方自然资源行政主管部门的监督检查。

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

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

五、效益分析

矿山地质环境恢复与土地复垦是一项恢复矿山地貌、改善环境、保持生态平衡、恢复土地利用的重要措施，通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，不仅能够全面提升矿山地质环境质量，有效防止地质灾害等所带来的危害，并可产生良好的社会、环境及经济效益。

（一）社会效益

项目区进行地质环境治理恢复，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保护与土地复垦方案的实施，一是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；二是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；三是在矿区内营造适生的乔木林地，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量，社会效益显著。

（二）生态效益

地质环境治理恢复具有一定的生态效益，如果不进行地质环境治理恢复，水土流失将更加严重，土地将进一步干旱贫瘠而导致沙化，矿区生态地质环境将遭受严重的破坏，所以矿区开采和压占土地在统一规划下进行地质环境治理恢复，实质上也是矿区地质环境综合治理工程最重要的组成部分。

通过矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善矿区整体生态环境。地质环境保护与土地复垦措施对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理复垦，采取种植农作物、植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善矿区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

（三）经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项投资大、长期收益的工程，其经济效益也是显著的，主要体现在通过对工业场地的综合治理与复垦，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，恢复了土地原有功能和生态功能。

总之，矿山地质环境保护与综合治理恢复工程的实施是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

六、公众参与

（一）已完成的公众参与情况

1、方案编制前的公众参与

2025年7月20日，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对工业场地及周边矿

山影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地市政府相关部门，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

为向公众公告本复垦方案，在涉及村村委会公告栏上于 2025 年 7 月 25 日向公众公告了项目信息，公示期 7 天。在威海泰利石材有限公司有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对矿区内的土地所有权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、规模以及国家相关政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表影响；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，确保被调查人员对该项目有一定的了解，威海泰利石材有限公司也以村为单位组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通，召开了座谈会，并进行了现场调查。

通过调查发现，绝大部分的被调查者对于本项目表示知道或者了解，由此反映出，该矿建设、开采时间长，当地居民对开发建设了解程度较高。被调查者最关心的是土地功能的丧失，认为项目的开展有利于保护当地耕地资源，对当地经济发展有促进作用，项目实施后将提高当地居民生活水平。

土地复垦方案公示照片和现场调查照片如下照片 8-1 到 8-4 所示：

照片 8-1 刘家上口村公示照片

照片 8-2 固头集村公示照片

照片 8-3 固头后村公示照片

照片 8-4 刘家上口村公示照片

2、调查方式与内容

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

3、公众参与统计

(1) 项目区村民和村集体意见

在矿方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土地权属人的方式，积极听取了项目区人员的意见。

问卷调查：方案编制人员对发放问卷调查表，本次问卷调查人员主要为项目区的农民，通过走访调查，大多数被调查人员对复垦了解或了解一些，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示要以恢复耕作为主，在条件许可的前提下，尽可能完善农田水利设施。

(2) 政府相关职能部门的意见

在矿方领导的陪同和协助下，邀请地方政府自然资源、水利、农业、交通、工业等多个部门的相关领导参加了复垦方案的讨论会。相关领导指出，复垦方案的编制要因地制宜，合理规划复垦方向，切实保障农民的利益，对本复垦方案无原则性意见。

（3）业主单位意见

威海泰利石材有限公司委托编制方案的时候表示，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矿方交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅，业主单位对本复垦方案无原则性意见。

（4）公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是土地问题。因此在今后的生产过程中，业主单位将主要注意耕地保护措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

（二）方案实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述的方案编制期间的公众参与情况，只是作为本矿山地质环境保护与土地复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦质量要求等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权属人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学的复垦技术、积极宣传政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1、方案评审阶段

在方案评审阶段，通过媒体宣传会、张贴公告、散发传单、走访等措施征求公众的建议，进一步修改、完善方案。

2、方案实施阶段

在方案实施阶段的公众参与是整个参与环节中比较重要的阶段。在这一阶段计划通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的

实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益，同时对复垦方案中出现的问题可直接向复垦义务人提出变更建议。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

3、复垦工作监测与竣工验收

在复垦实施过程中和管护期间，建立有效的第三方参与机制，监督的全过程，引入第三方全过程参与、协调、监督的模式，建立社会中介机构，邀请社会公信力强的人大代表、政协委员、社区工作者和法律界人士参加，同时继续走访方案编制前参与过的职能部门，加大扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等，对复垦义务人和相关管理部门进行监督，防止项目实施过程中违规现象的发生。

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，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。市、县自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿山剩余服务年限为 23.3 年，本方案服务年限为 27.5 年，方案的基准期为 2025 年 8 月，本方案适用年限为 5 年，从方案及基准期开始算起，即 2025 年 8 月至 2030 年 7 月，本方案适用期结束，须修编本方案。

2、矿山开采方式为露天开采，生产规模*****万 m³/a，大型，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属中等，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级，评估区面积为 0.3119km²。

3、现状评估，矿山采矿活动引发崩塌等地质环境问题影响程度分级为较轻；含水层现状评估为影响较轻；矿区范围设计开采范围内对地形地貌影响严重，堆料场、工业场地、和运输道路对地形地貌影响较严重，评估区内其他区域对地形地貌影响较轻；矿山水土环境污染影响程度现状评估为较轻。

4、预测评估，矿山采矿活动引发崩塌等地质环境问题影响程度预测为较轻；预测矿山开采建设对含水层影响较轻；预测评估评估区在采石场范围内对地形地貌景观影响程度分级为严重，工业场地、堆料场和运输道路的影响较严重，其他区域为较轻；矿山水土环境污染影响程度预测评估为较轻。

5、将评估区划定为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般区（III），其中 I 区为矿区内设计开采范围，堆料场、工业场地和运输道路为 II 区，其他区域为一般区（III）。本方案矿山地质环境防治措施包括，设立警示牌，树立防护栏，开挖截排水沟，定期对采场边坡巡查，定期巡查并进行地下水水位计水质监测和土壤污染监测。

7、复垦责任区面积为 16.31hm²，包括露天采矿场、运输道路、堆料场，其中损毁土地主要为采矿用地、农村道路、乔木林地，复垦方向为乔木林地、坑塘水面、运输道路、裸岩石砾地，复垦面积为 16.31hm²，土地复垦率为 100%。

8、矿山地质环境治理与土地复垦规划时间确定近期为 2025.8 月~2030.7 月，

并以 5 年为一个阶段对矿山地质环境治理与土地复垦工程措施进行阶段实施计划安排。

9、矿山地质环境防治工程静态总投资估算为 102.68 万元，矿山地质环境治理工程价差预备费是 52.70 万元，工程动态总投资 155.37 万元；土地复垦工程静态投资 115.04 万元，亩均静态投资 4702.17 元；动态总投资 233.93 万元，价差预备费 118.89 万元，亩均动态投资 9561.81 元；本次矿山地质环境保护与土地复垦静态投资 217.71 万元，动态投资总费用估算为 389.30 万元。

二、建议

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

2、严格进行地质环境监测和土地复垦监测，采取防治措施，控制并减轻对含水层及地形地貌景观的影响。

3、矿山生产过程中及时按照《关于继续执行〈山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（鲁自然资字[2022]133 号），按时向矿山地质环境治理恢复基金内缴存矿山地质环境治理恢复基金。

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

5、在方案中期根据实际情况对方案进行调整。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。