

青岛南墅透辉岩开发有限公司莱西市南墅镇曹家透辉岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

青岛南墅透辉岩开发有限公司

2018 年 6 月

青岛南墅透辉岩开发有限公司莱西市南墅镇曹家透辉岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：青岛南墅透辉岩开发有限公司

法人代表：刘敬武

技术负责：军国军

编制单位：山东坤泽地质勘查有限公司

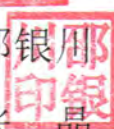
法人代表：邹福营

技术负责：邵银川

项目负责：张晶

编写人员：张晶 邵银川 牛妍 闫凯

制图人员：闫凯



正文目录

前言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	16
一、矿山简介	16
二、矿区范围及拐点坐标	16
三、矿山开发利用方案概述	17
四、矿山开采历史及现状	22
第二章 矿区基础信息	24
一、矿区自然地理	24
二、矿区地质环境背景	28
三、矿区社会经济概况	36
四、矿区土地利用现状	36
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	37
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	38
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	39
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	39
二、矿山地质环境影响评估	40
三、矿山土地损毁预测与评估	48
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	56
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	66
一、矿山地质环境治理可行性分析	66
二、矿山土地复垦可行性分析	68
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	77
一、矿山地质环境治理与土地复垦预防	77
二、矿山地质灾害治理	80
三、矿区土地复垦	81
四、含水层破坏修复	85
五、水土环境污染修复	85
六、矿山地质环境监测	86
七、矿区土地复垦监测和管护	87
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	91
一、总体工作部署	91
二、阶段实施计划	91
三、近期年度工作安排	92
第七章 经费估算与进度安排	92
一、经费估算依据	93
二、矿山地质环境治理工程经费估算	93

三、土地复垦工程经费估算	96
四、总费用汇总与年度安排	108
五、本方案与上次方案费用对比	109
第八章 保障措施与效益分析	112
一、组织保障	112
二、技术保障	113
三、资金保障	114
四、监管保障	116
五、效益分析	117
六、公众参与	118
第九章 结论与建议	124
一、结论	124
二、建议	126

前言

一、任务由来

矿山地质环境保护与土地复垦方案是指导矿山企业实施矿山地质环境保护、监测和恢复治理矿山地质环境问题以及土地复垦工作的重要技术依据，是国土资源管理部门督促、监管矿业权人履行矿山地质环境恢复治理义务和土地复垦义务的重要抓手。

依据《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号）和《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第 56 号）等有关规定，采矿权人有编制矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案的义务。

2016 年，采矿权延续前，青岛南墅透辉岩开发有限公司委托青岛地质工程勘察院编制了《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿土地复垦方案报告书》（以下简称原土地复垦方案）和《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（以下简称原治理恢复方案），原治理恢复方案适用期限定为 2 年，现已超过适用年限。

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）要求，原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此，青岛南墅透辉岩开发有限公司委托山东坤泽地质勘查有限公司承担《青岛南墅透辉岩开发有限公司莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的

为贯彻落实国家、山东省有关矿山地质环境保护与土地复垦相关法律法规、政策，确保矿产资源开发与矿山地质环境保护、土地资源可持续利用协调发展，坚决执行和落实“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则；为明确采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦工作的目标、任务、措施和实施步骤，为矿山地质环境保护、监测、恢复治理工作计划以及土地复垦工作计划的制定、实施，为监督检查、验收及矿山地质

环境保证金、土地复垦费用的征收提供依据，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作落到实处，防止矿区环境恶化、土地破坏，保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境，发展循环经济，建设节约型社会而编制本方案。

三、编制依据

（一）法律法规、条例

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土部令第44号，自2009年5月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第七十四号，1996年8月29日）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（主席令第二十八号，2004年8月28日）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2014年4月24日）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第三十九号，2010年12月25日）；
- 6、《中华人民共和国农业法》（主席令九届第81号，2002年12月28日）；
- 7、《中华人民共和国循环经济促进法》（主席令第四号，2008年8月29日）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号，1998年12月29日，2011年1月18日修订）；
- 9、《基本农田保护条例》（国务院令第257号，自1999年1月1日起施行）；
- 10、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号、自2004年3月1日起施行）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院令第592号，自2011年3月5日起施行）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（国土部令第56号、自2013年3月1日起施行）；
- 13、《山东省地质环境保护条例》（自2003年9月1日起施行）；
- 14、《山东省基本农田保护条例》（省第十届人大常委会第八次会议通过，2004年5月27日）；
- 15、《山东省土地复垦管理办法》（省政府第102号令发布，1999年1月18日；省政府第172号令修订，2004年7月15日）。

（二）政策文件

- 1、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28号）；
- 2、《国务院关于促进节约集约用地的通知》（国发[2008]3号）；
- 3、《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局 关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（2016年7月1日发布）；

- 4、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）；
- 5、《关于加强生产建设项目土地复垦工作的通知》（国土资发[2006]225号）；
- 6、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- 7、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发[2008]176号）；
- 8、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发[2011]50号）；
- 9、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发[2009]61号）；
- 10、《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；
- 11、《山东省人民政府办公厅关于〈进一步加强土地开发整理复垦工作〉的通知》（鲁政办发[2004]24号）；
- 12、《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省矿山地质环境治理恢复保证金管理暂行办法〉的通知》（鲁政办字[2015]156号）；
- 13、山东省国土资源厅《关于进一步规范采矿权申请程序有关事宜的通知》（鲁国土资字[2009]331号）；
- 14、《关于认真落实〈土地复垦条例〉和〈土地复垦条例实施办法〉全面做好我省土地复垦工作的通知》（鲁国土资发[2013]92号）；
- 15、《山东省国土资源厅 山东省财政厅关于贯彻落实〈山东省矿山地质环境治理恢复保证金管理暂行办法〉的通知》（鲁国土资字[2015]366号）；
- 16、山东省国土资源厅《关于印发〈山东省矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查管理办法〉的通知》（鲁国土资字[2016]1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》（DZ/T 0286-2015）；
- 3、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 021-2006）；
- 5、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；

- 6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 7、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 8、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 9、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2008）；
- 10、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-99）；
- 11、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1-16453.6-2008）；
- 12、《全国土地利用现状分类表》（GB/T21010-2017）；
- 13、《山东省土地整治工程建设标准》（鲁国土资发〔2014〕42 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（2016-2020）》；
- 2、《山东省地质灾害防治规划（2013-2025）》；
- 3、《山东省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（2010 年 3 月）；
- 4、《青岛市地质灾害防治规划》（2015-2025 年）；
- 5、《莱西市土地利用总体规划》（2006-2020 年）。

（五）基础技术资料

- 1、采矿许可证（证号：C3702002011037120107371，有效期 2016 年 6 月 15 日至 2019 年 6 月 15 日）；
- 2、《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量核实报告（核实基准日：2014 年 12 月 31 日）》（2015 年 2 月）；
- 3、《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量年度报告（2017 年）》（2017 年 12 月）；
- 4、《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿产资源开发利用方案》（2010 年 11 月）；
- 5、工业场地、运输道路勘测定界图（2018 年 6 月）；
- 6、莱西市土地利用现状图（图幅号：J51 G072005、J51 G072006，比例尺 1:10000，最新版本）；
- 7、《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿土地复垦方案报告书》（2016 年 4 月）；
- 8、《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（2016 年 3 月）。

四、方案适用年限

本矿为生产矿山，持有青岛市国土资源和房屋管理局颁发的采矿许可证，有效期自****年**月**日至****年**月**日。

1、剩余生产服务年限

资源储量年度报告以截止 2017 年 12 月 31 日的资源储量（保有矿石量****万 t，矿物量****万 t）和****万吨/年的生产规模计算的矿山剩余生产服务年限为****年。截止目前，矿山剩余生产服务年限****年（****年**月至****年**月）。

2、复垦期和管护期

考虑到本区气候条件和植被生长规律，设计 1.0 年的地质环境治理与土地复垦工期，设计 3.0 年的管护期。

综合以上分析，由于矿山剩余生产服务年限小于**年，因此本方案服务年限确定为****年（剩余生产服务年限****年+治理复垦期 1.0 年+管护期 3.0 年），即自****年**月至****年**月。

凡涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，采矿权变更前应修编或重编本方案，以便更好地适应矿山地质环境保护与土地复垦工作。

五、编制工作概况

（一）原方案编制情况

本方案是依据《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）首次合并编制的。在次之前，采矿权人分别委托有关机构编制了土地复垦方案和治理恢复方案，并依据方案实施监测、治理工程，分述如下：

1、原矿山地质环境保护与治理恢复方案编制情况

2016 年 3 月，青岛南墅透辉岩开发有限公司委托青岛地质工程勘察院编制了《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，并通过了青岛市国土资源和房屋管理局组织的评审。

（1）原方案服务年限

根据《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量核实报告》，截止 2014 年 12 月 31 日，矿区保有矿石量****万 t，矿山规模为年采矿石****万 t；矿山开采回采率****%，损失率****%，矿山服务年限为****年（****年**月至****年**月）。根据

国土资源主管部门意见,近期开展南墅镇成片矿山地质环境综合调查,并研究提出“成片矿山统一整治方案”,预计2018年开始实施。为了避免本方案与将来的“成片矿山统一整治方案”冲突,本期治理方案适用期限定为2年,即2016年6月至2018年6月。

(2) 原方案评估区范围及评估级别

原方案评估范围依据矿山开采影响范围以及矿山建设工程的布局来确定。自矿区边界、废石堆场、表土堆场、工业广场边界外推100m做为其影响边界。即以矿区范围为基础,包含工业广场、矿山开采影响范围作为矿山地质环境影响评估范围。评估区面积0.495km²。

评估区属于重要区、矿山地质环境条件复杂程度为中等、矿山生产规模为中型,评估级别为一级。

(3) 原方案地质环境保护与治理分区

根据矿山地质环境影响评估结果、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性,依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表将评估区分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区(见表0-1)。

表0-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

保护与恢复治理分区	分布范围	矿山地质环境影响程度				防治措施
		地质灾害	地下含水层	地形地貌景观	土地资源	
重点防治区 (0.184km ²)	露天采场、废石堆场、表土堆场、料石堆场	无	较严重	严重	较严重	安装防护网、警示牌、修截水沟、植树绿化,草籽绿化
次重点防治区 (0.128km ²)	露天采场、废石堆场、表土堆场、料石堆场外围50m及运输道路、工业广场范围	无	较严重	较严重	较严重	植树绿化
一般防治区 III (0.183km ²)	为评估区内地质环境影响程度严重区、较严重区外围的地区	无	较轻	较轻	较轻	植树绿化、地下水监测

(4) 原方案矿山地质环境防治工程及进度安排

根据矿山生产的实际情况和恢复治理各项内容的特点,矿山地质环境保护与恢复

治理工作的安排为：近期（2016 年 6 月至 2017 年 6 月）进行采坑周边安装防护网、警示牌、修截水沟，各个场区周边进行场地整平、覆盖表土、施肥、绿化，地下水监测点的设置及开始监测；远期（2017 年 7 月至 2018 年 6 月）进行地下水监测点维护、完善、监测，绿化养护一年。矿山地质环境保护与恢复治理的施工和监测进度计划见表 0-2。

表 0-2 矿山地质环境保护与恢复治理进度计划表

项目	时间	近期		远期	
		2016. 6-2016. 12	2017. 1-2017. 6	2017. 7-2017. 12	2018. 1-2018. 6
采坑治理	安装护栏网				
	修截水沟				
	场地平整				
	覆盖表土				
	设置警示牌				
废石场、工业广场与矿石堆场治理	场地平整				
	覆盖表土				
种植工程	施有机肥				
	植紫穗槐				
	撒播草籽				
	苗木养护				
地质环境监测	地下水监测				

(5) 原方案治理恢复经费估算

矿山地质环境保护与恢复治理费用估算为 52.43 万元（见表 0-3）。

2、原土地复垦方案编制情况

2016 年 4 月，青岛南墅透辉岩开发有限公司委托青岛地质工程勘察院编制了《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿土地复垦方案报告书》，并通过青岛市国土资源和房屋管理局组织的评审。

(1) 原方案服务年限

原土地复垦方案服务年限自 2016 年 6 月开始，至 2024 年 8 月结束，共 8.2 年，其中：生产服务年限 4.2 年，复垦恢复期 1.0 年，管护期 3.0 年。

(2) 原方案复垦区面积

原方案复垦区面积 13.37hm²，其中：露采区损毁类型为挖损，面积为 7.64hm²；工业广场损毁类型为压占，面积为 1.12hm²；表土堆场损毁类型为压占，面积为 2.07hm²；料石堆场损毁类型为压占，面积为 1.93hm²；料石堆场损毁类型为压占，面积为 0.35hm²；矿区道路损毁类型为压占，面积为 0.26hm²。复垦责任范围面积 13.37hm²，复垦率 100%，复垦前后土地利用结构见表 0-4。

表 0-3 矿山地质环境保护与恢复治理费用估算表

分类	项目	工作内容	单位	单价 (元)	工程量				预算(万元)			
					2016 年度	2017 年度	2018 年度	合计	2016 年度	2017 年度	2018 年度	合计
矿山地质环境 治理工程	露天采坑治理	护拦网购买、安装、 运输	m	100.0	1210			1210	12.10			12.10
		修截水沟	m	178.0	950			950	16.91			16.91
		场地平整	m ²	3.31	2420			2420	0.80			0.80
		覆盖表土	m ³	15.0	1210			1210	1.82			1.82
	废石堆场、工业广场、料石堆场治理	场地平整	m ²	3.31	3080			3080	1.02			1.02
		覆盖表土	m ³	15.0	1540			1540	2.31			2.31
	种植工程	施有机肥	Kg	2.45	4125			4125	1.01			1.01
		种植紫穗槐	株	12.0		3668		3668		4.40		4.40
		草籽购买	Kg	40.0		621		621		2.48		2.48
		草籽撒播	hm ²	450		2.07		2.07		0.09		0.09
		绿化养护	年	80000		0.5	0.5	1.0		4.00	4.00	8.00
矿山环境 监测预警	地下水动态监测	水位监测	次	40	36	72	36	144	0.14	0.29	0.14	0.57
		全分析+污染分析	件	1500	1	2	1	4	0.15	0.30	0.15	0.60
	警示牌	警示牌制作安装	件	300	4			4	0.12			0.12
	监测点维护	监测点检查、维修	年	1000		1	1	2		0.10	0.10	0.20
合计									36.38	11.66	4.39	52.43

表 0-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前面积	复垦后面积	
01	耕地	013	旱地	0.93	5.47	33.96
02	园地	021	果园	0.02	0	-0.15
03	林地	031	有林地	3.47	0	-25.95
10	交通运输用地	104	农村道路	0	0.26	1.94
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0	7.64	57.14
		116	内陆滩涂	1.68	0	-12.57
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	7.27	0	-54.38
总计				13.37	13.37	0.00

(3) 复垦投资

矿山静态总投资是 331.39 万元，静态亩均投资 1.65 万元，动态总资为 440.19 万元，动态亩均投资 2.19 万元。

露天采场复垦方向为坑塘水面，复垦面积 7.64hm²，无需投入费用，矿山复垦投资实际上只用于复垦为旱地和农村道路的费用，复垦面积为 5.73hm² ≈ 85.95 亩，静态亩均投资为 3.86 万元。

(二) 原方案实施情况

1、原恢复治理方案实施情况

原方案中涉及的主要保护与综合治理工程量及实施情况见表 0-5。矿山生产期间的矿山地质环境保护与治理内容，以预防和监测为主，截止目前，已经开展的工作包括：防护网（见照片 0-1）、警示标志设置（照片 0-2）、地下水动态监测和监测点维护（见照片 0-3）。其它保护与治理措施由于矿山仍处于生产期，矿山企业暂未执行。

照片 0-1 矿区防护网

照片 0-2 矿区警示牌

照片 0-3 地下水监测点

表 0-5 原方案涉及的主治理工程内容及实施情况

分类	项目	工作内容	单位	数量	计划实施日期	完成工作量	备注
矿山地质环境治理工程	露天采坑治理	护拦网购买、安装、运输	m	1210	2016	1162	已实施
		修截水沟	m	950	2016	0	未实施
		场地平整	m ²	2420	2016	0	未实施
		覆盖表土	m ³	1210	2016	0	未实施
	废石堆场、工业广场、料石堆场治理	场地平整	m ²	3080	2016	0	未实施
		覆盖表土	m ³	1540	2016	0	未实施
	种植工程	施有机肥	Kg	4125	2016	0	未实施
		种植紫穗槐	株	3668	2017	0	未实施
		草籽购买	Kg	621	2017	0	未实施
		草籽撒播	hm ²	2.07	2017	0	未实施
		绿化养护	年	1	2017	0	未实施
矿山环境监测预警	地下水动态监测	水位监测	次	144	2016-2018	144	实施中
		全分析+污染分析	件	4	2016-2018	4	实施中
	警示牌	警示牌制作安装	件	4	2016	8	已实施
	监测点维护	监测点检查、维修	年	2	2017-2018	2	已实施

2、原复垦方案实施情况

由于矿山处于生产期，尚未进行复垦工作。

（三）本方案编制情况

2018 年 6 月，我公司接受委托后，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 0-1。

1、资料搜集工作

2018 年 6 月 2 日，接收委托工作后，我公司技术人员随机系统搜集了评估区、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；搜集了矿山开采现状图、开发利用方案、资源储量核实报告、原土地复垦方案、原恢复治理方案等成果资料。



图 0-1 工作程序框图

2、现场踏勘工作

2018 年 6 月 10 日，在对搜集的资料认真分析、研究的基础上，组织 2 名技术人员开展矿区现场踏勘工作。踏勘工作内容包括：

(1) 了解矿山基本信息、开采历史及现状情况、土地利用情况、周边人类工程活动情况及周边矿山或建设项目地质环境保护与土地复垦实施情况等；

(2) 了解矿山以往开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制、实施和规划情况；

(3) 了解采矿活动范围的构成情况，包括：矿区、工业场地、运输道路、表土堆场、料石堆场、固体废弃物堆等设计、建设情况。首先确定其有无，再进一步了解其分布范围、位置、占地面积、权属等情况；

(4) 了解矿山采矿活动用水水源、水量和排水方向等情况；

(5) 了解矿山以往对地质灾害、地下水环境、地表土壤环境等的监测情况。

通过上述踏勘、走访查询工作，了解并初步掌握上述与矿山地质环境和土地利用状况相关的信息，为确定调查区范围、布置调查工作手段和后期方案编制工作提供基础信息。

3、矿山地质环境及土地资源调查工作

(1) 测量工作

2018 年 6 月 15 日，在踏勘确定采矿活动范围的基础上，开展测量工作。

工作内容包括：以截止 2017 年 12 月 31 日开采平面图为底图，对 2018 年度开采范围地形现状进行修测；以现场踏勘结果为依据，对现实存在的采矿活动区域：矿区

范围、工业场地、表土堆场、废石堆场、料石堆场和运输道路进行勘测定界。

GPS 测点精度：平面误差小于 2 cm，高程误差小于 3 cm。共采集数据点 240 余个。测量精度满足规范要求，并进行两级检查，一级验收，符合《数字测绘产品检查验收规定和质量评定》的要求。测量结果满足地形图修编需求，勘界精度较高，保障了各类面积计算的准确。

(2) 野外调查

2017 年 6 月 15 日—20 日，在现场踏勘和实地测量的基础上，开展野外调查工作。

调查内容包括：开采过程中引起的地质灾害类型、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破坏情况，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；调查客土场的位置、范围、厚度、土壤质量情况，并挖掘土壤剖面。

在上述调查的基础上，在矿区技术人员的配合下，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、露天采场、工业场地、表土堆场、废石堆场、料石堆场和运输道路现状等相关影像、照片资料，并做文字记录。

通过本次实地调查和勘测定界，露天采场、工业场地、表土堆场、废石堆场、料石堆场和运输道路与原方案相比存在一定变化（见图 0-2），细述如下：

①露天采场挖损范围的变化

通过本次调查和实地勘测定界确定：采场面积 8.64hm²。

原方案采场面积 7.64hm²，原因为原方案勘测定界测量精度较低，本次勘测定界予以更正。

②工业场地占地范围的变化

通过本次调查和实地勘测定界确定：工业场地由办公室和停车场 2 部分组成，占地面积 0.24hm²。

原方案工业场地位于露采区东北侧，工业场地主要为破碎站、生活和维修保障设施，占地面积为 1.12hm²。现场核实确认，由于废石堆场扩容，原工业场地现已拆除，该场地现作为废石堆场。

③表土堆场占地范围的变化

通过本次调查和实地勘测定界确定：表土堆场面积 4.32hm²。

原方案表土堆场面积为 2.07hm²，原因为原方案勘测定界测量精度较低，本次勘测定界予以更正。

④废石堆场、料石堆场及矿区道路占地范围的变化

通过本次调查和实地勘测定界确定：废石堆场位于露天采场东北部，面积 4.52hm²；料石堆场位于露天采场东南部，面积 1.34hm²；矿区道路占地面积 0.5hm²。

原方案料石堆场位于露天采取东北部，面积为1.93hm²；废石堆场位于露天采场东南部，面积为0.35hm²；矿区道路面积为0.26hm²。原因为矿山生产需要，重新规划了废石堆场、料石堆场和矿区道路位置。

图 0-2 本次方案与上次方案复垦区叠合图

(3) 公众调查

现场调查结束后。根据调查结果，采取走访的方式，与采矿活动涉及的曹家村、董格庄村、南墅村和河南村部分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。

4、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。

5、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。

6、编制方案

依据方案协调论证结果，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。

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》（TD/T1031-2011）的有关规定，反复讨论修改，最终完成《青岛南墅透辉岩开发有限公司莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

本方案编制期间，得到了各相关部门的悉心指导和大力支持。在此，对指导、关心和支持本方案编制的所有部门、领导以及当地群众，一并深表谢意！

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山名称：莱西市南墅镇曹家透辉岩矿
矿业权人名称：青岛南墅透辉岩开发有限公司
企业性质：集体企业
公司地址：莱西市南墅镇驻地
矿山位置：莱西市南墅镇曹家村东南
建矿时间：2002 年
投产时间：2002 年
采矿许可证号：C3702002011037120107371
采矿权有效期限：****年**月**日至****年**月**日
矿区面积：0.15km²
矿山性质：生产矿山
开采方式：露天开采
开采范围：全矿区
开采标高：+100~+30m
开采矿种：透辉石
生产规模：****万吨/年
剩余生产服务年限：***年（****年**月至****年**月）。

二、矿区范围及拐点坐标

根据现有效采矿许可证（证号：C3702002011037120107371，有效期 2016 年 6 月 15 日至****年**月**日，青岛市国土资源和房屋管理局颁发），采矿权人为青岛南墅透辉岩开发有限公司，开采矿种为透辉石，生产规模****万吨/年。矿区范围由 6 个拐点连线圈定（表 1-1），面积 0.15km²，开采深度：+100~+30m。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表（1980 国家坐标系）

点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标
1	*****	*****	4	*****	*****
2	*****	*****	5	*****	*****
3	*****	*****	6	*****	*****

图 1-1 采矿权范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

2010 年 11 月，矿业权人委托山东省建筑材料工业设计研究院编制了《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿产资源开发利用方案》，并通过青岛市安全生产监督管理局组织的审查，具体概述如下：

（一）矿山建设规模及产品方案

1、生产规模

建设规模确定的原则

- 1) 设计可利用的矿石储量
- 2) 矿山建设单位对矿山建设规模的意见
- 3) 产品在市场销售情况
- 4) 国家对该类矿产的最低开采规模

按开采技术条件和资源量来考虑，合理的建设规模应以****万 t 为宜，经综合考虑并考虑建设单位的意见，确定矿山建设规模为****万 t/a。

2、产品方案

矿山产品为经爆破后块度满足加工厂要求的透辉岩矿石（原矿）。

（二）矿山开采储量及服务年限

1、开采储量

设计在划定的矿区范围内根据矿床开采技术条件和储量计算范围，以保证剥采比经济合理和最大程度利用资源为原则，按照设计确定的边坡要素圈定矿山开采境界。境界圈定后经计算，开采境界范围内圈定矿石储量为****万 t，其中开采边坡损失为****万 t。（见表 1-2）

1、服务年限

本矿山地质资源储量为****万 t，设计边坡损失率为****%，设计圈定矿量为****万 t，采矿运输损失率为****%，设计可采出原矿量为****万 t，综合回采率****%，采矿贫化率****%。

按矿山生产规模****万 t / a 计，矿山服务年限为**** 年。（见表 1-2）

服务年限依下式计算：

$$T = \frac{kQ}{A(1-p)}$$

式中：T——矿山服务年限，年

Q——地质资源储量(****万 t)；

A——矿山生产规模 (****万 t / a)；

k——综合回采率 (****%)；

P——采矿贫化率(****%)；

$$T = \frac{**** \times ****}{**** \times (1 - ****)} = 10.29(a)$$

表 1-2 圈定储量及服务年限表

开采水平	矿石量 (万 t)	废石量 (万 m ³)	剥采比	服务年限
+110m以上	****	****		
+100~+110m	****	****		
+90~+100m	****	****		
+80~+90m	****	****		
+70~+80m	****	****	****	
+60~+70m	****	****	****	
+50~+60m	****	****	****	
+40~+50m	****	****	****	
+30~+40m	****	****	****	
合计	****	****	****	

（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，本次设计开采的透辉岩矿体大部分赋存于近地表，适宜采用凹陷露天开采。

（四）开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

（1）运输方案

设计采用公路汽车运输的方式。

（2）开拓方案

设计采用下盘固定坑线方案开拓。

进入矿区的运输道路，由地表从下盘设总出入口，固定坑线沿下盘围岩开挖出入沟，然后垂直矿体走向设开段沟，沿开段沟向一边扩帮推进，形成上盘剥离、采矿、下盘再剥离并举进行的横向开采，运输道路至+30m 水平均在矿坑底板北部边帮。继续向深部发展，运矿道路在东端矿体底板回返一次，下部为螺旋坑线。

2、矿山开拓运输系统

开拓系统总出入沟设在矿体下盘，由东南向西北方向延深，当开采到+60m 水平时，矿山道路在矿区西部的底板回头，继而再由西北向东南方向延深。线路坡度设计直线段最大为 9%，平直段为 0%，转弯处为 3%~4.5%，道路平均坡度 6.5%，转弯半径最小为 18m，道路路基宽 10m，其中路面宽 8m。

本矿运输公路主干线布置在矿区山体的东南侧，直接进入+80m 以上剥离水平以及+70m 开采水平。采矿工作面的布置为垂直矿体走向设工作面，采矿推进方向平行矿体走向推进，本矿开拓运输系统为公路开拓，水平分层开采系统。工作面矿石经爆破后用挖掘机装入汽车通过矿山公路直接运至矿石破碎场。

3、矿区运输

从矿山采矿工作面至矿山工业场地距离约 0.6-0.7km，矿山运输道路设计线路坡度平均 6.5%，最大 9%，路面宽 8m，转弯半径最少 18m。

4、厂址选择

矿山工业场地布置在矿区东南侧，靠近运输道路的地方。矿山工业场地包括：矿山办公室、材料库及备件库，食堂等建筑物。矿山不设炸药库，根据生产需要爆破物品随用随领，所有爆破物品均由当地公安部门直接管理。

（五）露天开采境界

1、圈定露天开采的原则

- （1）以地矿行政管理机构依法划定的矿区范围和开采深度为依据。
- （2）充分合理利用已探明的透辉岩资源。
- （3）开采范围与居民点之间保持必要的爆破安全距离，本次设计按 300m 的距离圈定爆破安全警戒线。
- （4）按国家有关规程所规定确定安全稳定的开采最终边坡角。
- （5）经济合理的圈定可采矿体，尽量减少覆盖剥离物，开采境界内的平均剥采比不大于 4.0:1。

2、确定采场最终边坡要素

根据本矿区岩石的物理力学性质、地质构造、水文地质条件、开采技术条件等确定最终边坡要素如下：

设计台段高度 10m；

终了台段坡面角一般 75° ；采场最终边坡角 $\leq 59^{\circ}$ ；

安全平台宽 3m，清扫平台宽 6m；

运输坡道路面宽 7-8m；

境界底部最小宽度不小于 16m（矿体水平厚度）。

3、圈定露天开采境界范围

在地形平面图上，以地质工作控制的矿体为设计开采对象，按开采范围不超出储量计算边界和满足最小底盘的原则进行圈定。圈定结果见表 1-3。

（六）开采方法

1、开采方法

考虑到矿层中化学组分的变化，为了有利于质量搭配和矿石均化，有利于生产中矿石和围岩均衡的采剥量并减少生产中采准工程量，设计采用自上而下水平分台段开采。开采工作面垂直矿体走向布置，沿走向推进的横向开采。

2、采矿工艺

采矿工艺顺序为：穿孔—爆破—二次破碎—装载—运输。

根据矿石机械物理性能及矿山生产能力，穿孔设备采用 DQ-100B 支架式潜孔钻机，配 9m^3 移动空压机。矿山爆破采用多排孔延时挤压爆破，电雷管起爆导爆管雷管

网络，选择 2#岩石乳化炸药爆破。由于 1.2m³挖掘机斗容及破碎机入料口对矿石块度要求为 400×600mm 以下，爆破后大于 400×600mm 的大块，需进行二次破碎。为杜绝破碎大块矿石二次爆破的安全隐患，要求采用反铲液压挖掘机配液压破碎锤，对大块矿石进行机械二次破碎。

表 1-3 露天开采境界主要参数及圈定结果一览表

项目名称		单位	数值
境界地表尺寸：长		m	470
宽		m	130
采场底部尺寸：长		m	376
宽		m	16
最高境界标高		m	+120
最低开采标高		m	+30
采场最大垂直深度		m	90
终了台段坡面角		度	75°
采场最终边坡角	北侧边帮	度	39° ~51°
	南侧边帮	度	59°
	东侧边帮	度	52°
	西侧边帮	度	47°

3、采掘要素

矿山开采台段高度 10m，工作台段坡面角 75°，终了台段坡面角 75°，采场最终边坡角≤59°，最小工作平台宽度 25-35m，最小工作线长度 30-94m。

4、爆破工作

根据本矿开采段高为 10m，本矿设计采用电雷管起爆导爆管雷管网络延时爆破方案。爆破每周进行 1-2 次，爆破作业在白天进行，应做好警戒工作，确保爆破安全。为了保证工作面能有足够的矿量，以便装运工作的正常进行，每台挖掘机的工作线长度，建议不小于 30~94m，每次爆破线长不小于 16~50m，每次爆破量不小于 2-3d 的生产量。

（七）废石综合利用（处理）方案

曹家矿区及扩大区剥离量总共约为****万 m³，主要是顶底板围岩。矿山围岩均为透辉大理岩，目前当地实际生产中产生的废石已全部用于建筑石料。由于矿山产生的废石全部可以综合利用，因此设计考虑废石剥离量当期不能全部利用时，暂时堆存于

废石周转堆场，以后随着矿山综合利用工作的进行，再将废石外运综合利用。设计在矿区东南部附近沟谷处设置两处废石周转场，每个废石周转场堆存量约为 3 万 m³。

为确保废石周转场的稳定安全，废石在排放之前，必须把地表浮石浮土清除干净，并沿山坡开挖内向坡的小台阶增加表面阻力防止排放废石下滑；废石周转场周围设置截水沟进行外部排水，在其顶部设置排水沟进行内部排水。废石周转场下部设置挡石坝，顶部达到一定标高后，对废石周转场表面进行覆土造田或种植被。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

青岛南墅透辉岩开发有限公司于 2002 年 6 月首次取得了莱西市南墅镇曹家透辉岩矿采矿权证，发证机关：青岛市国土资源和房屋管理局。矿区由 4 个拐点圈定，面积 0.0212km²，开采标高+100~+70m，生产规模****万 t/a。

2011 年 3 月，采矿权进行了扩界和坐标系转换，面积扩大为 0.15km²，坐标系由 1954 北京坐标系转换为 1980 西安坐标系。变更后的采矿许可证号为 C3702002011037120107371，有效期限 2011 年 3 月至 2012 年 3 月，矿区范围由 4 个拐点圈定变更为 6 个拐点圈定。

2012 年 3 月至今，采矿权进行了三次延续，延续后为现用采矿证，有效期 3 年：2016 年 6 月 15 日—****年**月**日，采矿权人为青岛南墅透辉岩开发有限公司，采矿许可证证号：C3702002011037120107371，矿区面积 0.15km²。开采深度由 100m 至 30m 标高；共有 6 个拐点圈定。

（二）开采现状

经多年开采矿区范围内形成采坑面积 8.64hm²。最低开采至+44m 标高。最大开采深度约 80m，位于采场西南部，台阶高度 15m；矿区北部及东部边坡高度约 45-50m，边坡角约 75°，已形成终了边坡。

根据《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量年度报告》（核准基准日：2017 年 12 月 31 日），矿山累计动用矿石量(111b) ****万 t，矿物量****万 t，透辉石平均含量****%；其中：采出（111）矿石量****万 t，矿物量****万 t。矿体位于目前采场南侧。

照片 1-1 矿山开采现状

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）地理位置

莱西市南墅镇曹家透辉岩矿位于莱西市城区西北 25km，行政区划隶属于莱西市南墅镇，地理坐标(1980 西安坐标系)为东经****—****，北纬****—****，面积 0.15km²。

曹家矿区向南 8km 至潍莱高速武备入口，龙口—莱西公路从曹家矿区东 1km 经过，向东南****km 达青岛火车站，向北****km 达龙口港，交通便利。（图 2-1）。

图 2-1 交通位置图

（二）气象

项目区属暖温带半湿润季风大陆性气候区，四季分明。据莱西气象局，1970～2014年气象资料统计，最大年降水量在1990年，为892mm，最小年降水量在2000年，为425.5mm，平均年降水量627.3mm。降水量季节性变化较大，冬春少，夏季多。降水年内多集中在6-8月份，占全年降水量的65%。多年平均年蒸发量1711.1mm，多年平均年日照时数2642.9小时，多年平均气温11.9℃，最高38.6℃，最低-17.9℃，全年积温4000℃以上，冻土厚度可达0.5m。年平均风速为5.2 m/s，冬季多西北风，春季多东南风。

（三）水文

区域地表迳流条件好，有利自然排水。矿区北部有小沽河由西向东流过，属季节性河流，终年干涸，只有降雨时才有水流，水流宽而浅，小沽河发源于莱州南部大泽山区，沿平度和莱西交界南下，汇入大沽河，是大沽河的主要支流，河道长度36km，小沽河流域面积549.4km²。北墅水库位于山东省莱西县县城西北部小沽河上游，流域面积301 km²。通过现场调查及测量数据分析，小沽河水位在当地基岩风化面以下，对矿山开采基本没有影响。（见图2-1）

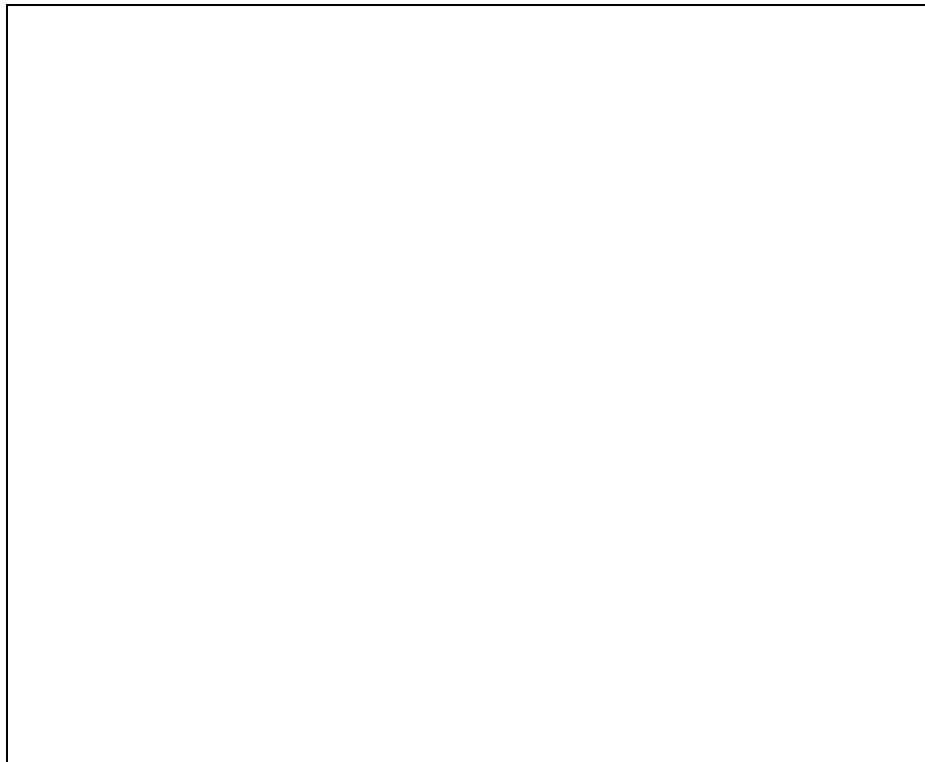


图 2-2 区域地表水系示意图

（四）地形地貌

矿区地貌属剥蚀丘陵区，浅切割地形，整体中间高四周低；矿区最高点+130 m，最低点+96m，相对高差 34m；当地侵蚀基准面标高+90m，地下水水位埋深 7-10m。矿体赋存标高+80~+30m，最低开采标高+30m；人工形成的微地貌包括采坑、废石堆、陡坎等，目前采坑中最低标高+44m。矿区地形地貌见照片 2-1。

照片 2-1 矿区地形地貌

（五）植被

莱西市属暖温带落叶阔叶林区，山丘植被为常绿针叶林、落叶阔叶林；平原为草甸植被。由于土地多垦为农田，原始植被已残存极少，人工栽培植被已占绝对优势。温带常绿针叶林构成了北部山区及一些剥蚀丘陵上的主要林木成份。其中菅草为荒山、荒地以及赤松疏林下层的优势植物，与乔木、灌木和其它草木，对涵水保土起良好的作用，能积累丰富的有机质。本区经济以农业为主，粮食作物以小麦，玉米为主，经济作物主要有花生、各类水果等。乡镇企业发达，以采矿业为主。居民点密集，人口密度大。矿区植被见照片 2-2、2-3。

照片 2-2 矿区周边耕地

照片 2-3 矿区周边林地

（六）土壤

莱西市土壤总面积 1799289 亩，占土地总面积的 78.81%。主要土壤种类有棕壤土类、潮土土类、砂姜黑土土类、水稻土土类、褐土土类、风砂土土类等。

项目区土壤分布随地形的变化及气候条件的限制，土壤主要为棕壤土，平均土层厚度约 80cm，土体中含量较多砾石，物理性粘粒含量较高。矿质养分含量低，水土流失严重，不利于发展农业，可育林育苗，保护水土。

项目区内主要用地类型为旱地、果园、有林地、内陆滩涂、采矿用地。

照片 2-4 耕地土壤剖面

照片 2-5 林地土壤剖面

二、矿区地质环境背景

曹家透辉岩矿区位于华北板块（Ⅰ）胶辽隆起区（Ⅱ）胶北隆起（Ⅲ）胶北断隆（Ⅳ）南墅-云山凸起（Ⅴ）的东部。主要出露荆山群野头组、陡崖组地层，莱州序

列、玲珑序列侵入岩，区域变质作用强烈，构造发育，见图 2-3。

（一）地层岩性

1、地层

（1）荆山群野头组（Ht_y）

①祥山变粒岩段（Ht_y^x）

分布在区域中北部，沿北墅—岳石一带呈东西向带状展布。岩石有斜长角闪岩、透辉岩夹黑云变粒岩、长石石英岩、浅粒岩等。

②定国寺大理岩段（Ht_y^d）、

主要分布在区内南北两侧，岳石以南、董格庄、曹家以北呈东西向带状出露以及区域南部的杏花山西南片状出露。岩性为蛇纹大理岩、硅化大理岩、透辉大理岩夹透辉岩和薄层斜长片麻岩、黑云变粒岩。在区内南部见透辉石英岩，呈透镜状、椭圆状，是矿区透辉岩矿赋存层位。

（2）荆山群陡崖组徐村石墨岩系段（Ht_d）

主要分布在该区的中、南部、北部呈条带状东西展布，南部位于小沽河以南 400m 处，中部位于下庄至南墅一带，北部岳石旧址东西呈多道细条状出露。岩性为石墨黑云斜长片麻岩、石墨透辉岩、含石墨透辉变粒岩夹斜长角闪岩和石英岩薄层。变质程度达角闪麻粒岩相。

（3）新生代第四系（Q）

分布在丘陵、冲沟、小沽河两侧等处，以坡积物、堆积物为主，有粉砂质粘土，砂砾-粘土层等，为山前组（Q_s）、临沂组（Qh_l）、沂河组（Qh_y），厚度较小，约 0.5~5.0m。

①山前组（Q_s）

主要分布于小沽河两侧丘陵顶部，多呈不规则状产出，为残坡积成因。岩性为灰黄、灰红和棕红色含砾砂质粘土和粘土质砂砾，厚约 3m。

②临沂组（Qh_l）

广泛分布于小沽河漫滩及冲积平原，以灰黄、棕黄、灰褐色粘土、亚粘土和中细砂为主，古河道中多为砂砾层，且冲刷下伏含砾细砂。厚 1.85~5m。具二元结构，为河流冲积相产物。

③沂河组（Qh_y）

分布于小沽河及漫滩区，为黄色砂、含砾砂，为现代河床沉积物。发育水平层理、斜层理、交错层理，常见有贝壳，厚度一般 1~5m。

2、岩浆岩

区域岩浆活动强烈，岩浆岩十分发育，区内以古元古代和中生代侵入岩为主。

(1) 莱州序列西水沱单元 (Ht ν Lx)

主要分布在南墅以北、小埠村周围及以东，大体北东东向排布，区域内面积 2.5km²。有变角闪辉长岩、条带状斜长角闪岩，它们呈岩体与岩株状，侵入荆山群地层，并与其一起发生变质和褶皱变形。

(2) 玲珑序列

主要分布在小沽河以西的区域西部边缘和区域东南缘，区内见崔召单元 (J₃ η γ Lc)、郭家店单元 (J₃ η γ Lg)、云山单元 (J₃ η γ Ly) 呈岩基侵入荆山群。崔召单元 (J₃ η γ Lc) 岩性以中粒含黑云二长花岗岩为主，郭家店单元 (J₃ η γ Lg) 以中粗粒二长花岗岩为主，云山单元 (J₃ η γ Ly) 以弱片麻状细粒含石榴二长花岗岩为主。

(3) 脉岩

见有石英脉 (q)，规模小，在地层和岩体中都有所见。

(二) 地质构造

该区域位于胶北隆起南缘，构造发育。岳石向斜展布于该区北部，西水沱单元细粒变辉长岩形成宽缓的向斜核部，轴面总体南倾。该区发育北东向、东西向 2 组断裂，断裂规模较小。

北东向断裂 F1：该断裂规模较小，长 1km，倾向南东，倾角 51°。

东西向断裂 F2：该断裂规模较小，长 1.2km，倾向南东，倾角 45°。

该 2 条断裂均未通过矿区，对矿体及矿山建设无影响。

图 2-3 区域地质构造略图

（三）水文地质条件

区内地下水主要赋存于第四系松散岩类孔隙裂隙、碳酸盐岩类溶隙裂隙和其它基岩裂隙中。从 1981 年至今，地下水位大幅下降，绝大部分民井干枯，现状条件下地下水位埋深一般 7-10m，最深 18m。地下水补给方式主要是大气降水，排泄方式以地下迳流和人工开采为主。见图 2-4。

1、含水岩组

区内出露的含水岩组有：第四系松散岩类孔隙含水岩组、大理岩岩溶裂隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组三组：

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组：该含水岩组是区内的主要含水层，亦是该区工农业用水的主要供水含水层，分布于区域中部、西部和东部，分布于矿区的东南部，岩性主要为第四系松散堆积物，单井涌水量大于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，水质良好。

（2）碳酸盐岩类溶隙裂隙含水岩组：该含水岩组主要分布于区域的南部和中部，矿区中部，岩性为厚层的蛇纹透辉大理岩，含水岩组溶隙裂隙较发育，单井涌水量小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，水质良好，为 HCO_3-Ca 型或 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。

（3）基岩风化裂隙含水岩组，广泛分布于区域北部的大部分面积，另区域南部、东西边缘有少量分布，主要岩性为透辉变粒岩和二长花岗岩，岩石地表风化强，风化层深度约 12m，为风化裂隙潜水，透水性和富水性差，岩性主要为斜长角闪岩、透辉岩黑云斜长片麻岩、透辉岩以及二长花岗岩等，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。该地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca}$ 型，水质良好。

2、地下水动态变化规律及补给迳流排泄特征

区内地下水位在 7、8、9 三月份最高，与集中降雨的三个月份相对应。但水位上升较降雨滞后一段时间，滞后时间长短，主要受地形控制，处于坡顶部水位上升滞后时间为 15 天左右（水位埋深 10m）；而位于地形低处的水位上升滞后时间为 30 天左右，而在降水少的其它月份，水位较低。由此可见区内地下水水位变化主要受大气降水控制，地下水的主要补给来源是大气降水。

区内地下水总体流向自北往南，自西而东。地下水主要排泄方式是人工抽水和矿山开采。地下水位下降，在矿区形成不完整的降落漏斗。

图 2-4 区域水文地质图

3、矿坑充水因素分析

矿山开采方式为露天开采，最低开采标高+30m，根据矿区水文地质条件分析，矿坑充水为大气降水，完整的大理岩可视为隔水层。根据《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿产资源开发利用方案》矿坑旱季（4月）矿坑平均排水量为 $260\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季（9月）矿坑平均排水量为 $580\text{m}^3/\text{d}$ ，造成矿坑充水的基岩裂隙水主要赋存于风化层内，在风化层底板以下开采时，在同一开采水平内，随深度增加、涌水量不会增加。矿坑涌水量仅是随剥离面积的增加有所增大。

（四）工程地质条件

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，莱西市南墅镇地震动峰值加速度为 0.05g ，地震动反应谱特征周期 0.45s ，属Ⅵ度基本烈度。根据青岛市地震站资料，本区地震设防烈度为Ⅵ度。

曹家矿区岩石主要为透辉岩、透辉大理岩、蛇纹大理岩。根据《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量核实报告》，矿区内岩土的工程地质特性归纳划分为2个工程地质岩(土)组：风化基岩组、未风化基岩组。其工程地质特征如下：

1、风化基岩组：矿区风化带平均深度 10m 。按风化程度又分为强风化层、弱风化层。一般 8m 以浅为强风化层—原岩矿物多已风化，岩石结构疏松，易碎，稳固性较差； 8m 以深为弱风化层，岩石矿物仅部分变质，稳固性一般。

2、未风化基岩组：该岩组位于风化带以下，岩石裂隙不太发育且多呈闭合状态或为方解石等物质充填，岩石坚硬，呈厚层状，整体稳固性良好。

矿山露天开采，强风化层厚度小、埋藏浅，深部岩石坚硬、整体稳固性良好。按照矿山开采终了边坡角不大于 59° ，一般不会出现较大工程地质问题。但随开采深度增加，矿山开采隐患增加，开采过程中可能遇到隐伏断层、构造破碎带等软弱层，应采取放缓边坡、降低台段高度等相应措施，避免岩土体坍塌。

综上所述，本矿段岩石相对较为稳定，工程地质条件较好，开采边坡稳定。矿区工程地质条件简单。

（五）矿层地质特征

1、矿床特征

根据《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量核实报告》，曹家矿区内共圈定1个透辉石矿体：Ⅰ号矿体，矿体呈层状赋存于野头组定国寺大理岩段中，矿体上下

盘围岩均为透辉大理岩。

2、矿体特征

I 号矿体位于曹家矿区中部，由 4 条取样剖面、1 条探槽控制，矿体形态呈层状，形态完整简单，矿体产状较稳定，总体走向 NW，倾向 200° ，倾角 $51\sim 69^{\circ}$ 。矿体控制长 595m，东端延伸区外，倾向延伸 50m，赋存标高 +80 \sim +30m，真厚度**** \sim ****m，平均厚度****m，厚度变化系数****%，属于厚度较稳定型，矿石品位（透辉石含量）**** \sim ****%，平均****%，品位变化系数****%，属于品位均匀型。

3、矿石质量

矿石为柱粒状变晶结构，块状构造。组成矿石的主要矿物为透辉石、极少量透闪石、微斜长石、钾长石、石英等。

矿石中的透辉石呈白色，镜下无色，半自形-它形，柱粒状无规律镶嵌分布，大小 1 \sim 1.5 mm，最大 3 mm，有简单双晶，有时可被透闪石代替，或被钾长石交代，透辉石含量 95 \sim 98%，个别达 100%，接近于透辉石单矿物 $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ 。透闪石含量 10% 左右、钾长石(微斜长石)含量 2-3%。矿石有害矿物为磁铁矿(褐铁矿)呈微粒状零星出现，含量甚微；磷灰石、分形粒状，星散状分布于透辉石矿物颗粒间。矿石自然白度 65.2 \sim 70.9，矿体平均为 69.20。在制陶时可提高坯体烧成白度。

矿石中有益组分为透辉石。矿石中透辉石含量均匀，品位变化不大，透辉石平均含量 84.97%；有害组分 TFe_2O_3 平均含量 0.71%， TiO_2 平均含量 0.07%。

矿石主要化学成分 SiO_2 52.48%， CaO 24.82%， MgO 18.86%， Al_2O_3 0.76%， Fe_2O_3 0.15%， FeO 0.11%， TiO_2 0.07%， MnO 0.00%， Na_2O 0.13%， K_2O 0.00%， CO_2 2.28%。

4、矿石类型及品级

（1）矿石自然类型

根据矿石的结构、构造、矿物组成将矿石划归为块状透辉岩型。

（2）矿石工业类型

据工艺试验及工业利用情况，该透辉石矿属建筑材料用透辉岩矿，可用于陶瓷原料。

（3）矿石品级

矿石有益组分透辉石含量比较高，大都在 80%以上，有害组分 TFe_2O_3 含量大都在 1.0%以下，主要为一般工业品级。

5、矿体围岩及夹石

（1）矿体围岩

矿体顶、底板围岩均为透辉大理岩。

矿体与围岩呈整合接触。

（2）矿体夹石特征

矿体内无夹石出现。

三、矿区社会经济概况

项目位于南墅镇。南墅镇位于莱西市西北部，总面积 165.5km²，人口 4.6 万，属工矿型小城镇，该镇交通便利，水黄、小掖、南城三条公路交叉通过镇区，与维莱、同三高速公路和烟青一级公路、胶济铁路及仅距 100 公里的青岛、烟台港口和机场相连接，形成了一个发达的陆海空交通网络。属山东省中心镇、青岛市重点小城镇。南墅镇辖区内石墨、铁、黄金、透辉岩、钾长石、萤石、花岗岩等矿产储量丰富，质地优良，其中尤以石墨为最，有“中国石墨之乡”的称号，具有较好的开发前景。

四、矿区土地利用现状

莱西市南墅镇曹家透辉岩矿区面积 15hm²。根据最新的土地利用现状图，矿区内共涉及旱地、果园、其他草地、采矿用地和坑塘水面 5 种二级地类，其中采矿用地是区内的主要土地类型，面积 12.73hm²，占矿区总面积的 84.87%（表 2-1、图 2-5）。

矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/公顷	占总面积的比例/%	土地权属
01	耕地	0103	旱地	0.55	3.67	董格庄
02	园地	0201	果园	0.67	4.57	董格庄
04	草地	0404	其他草地	0.14	0.93	董格庄
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.61	84.87	董格庄
				7.47		曹家
				4.65		南墅
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.65	5.96	曹家
				0.26		南墅
合计				15	100.00	

图 2-5 矿区土地利用图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

1、矿山矿产资源开采

青岛南墅透辉岩开发有限公司对曹家矿区进行了开采，开采形成一处露天采坑，露天采坑东西长 370m，南北宽 300m，采坑面积 8.64hm^2 ，现状坑内排水量为 $580\text{m}^3/\text{d}$ ，坑内剩余积水较少，最大水深 2m；采矿前对地表表土进行了清理，并堆放于采坑西北侧，表土堆东西长 380m，南北宽 130m，面积 4.32hm^2 ；采矿形成的废石堆位于矿区东北部，长约 340m，宽 180m，面积 4.52hm^2 ；矿山开采的矿石堆放于矿区东南部，长约 140m，宽 120m，面积 1.34hm^2 。矿石堆、表土堆与废石堆形成了人工堆积地貌类型，改变了原有地貌，对地质环境破坏较大。

2、矿山周边人类活动

曹家矿区周边矿山分别为董格庄矿区透辉岩矿、刘建村矿区透辉岩矿，都隶属于青岛南墅透辉岩开发有限公司。董格庄矿区透辉岩矿区在曹家矿区以西 1000m，刘建村矿区透辉岩矿区在曹家矿区东北 4000m，皆在爆破影响范围之外。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山周边均为生产矿山，无相关治理及复垦项目案例。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

现场踏勘工作主要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1天，投入技术人员2人，调查面积约66.84hm²，其中重点调查区面积约18.82hm²。

1、现场调查和勘测

现场对露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场、运输道路和工业场地进行了勘测定界，露天采场已损毁土地面积8.64hm²，损毁方式为挖损损毁；矿山开采前对表土进行剥离，堆放于采场西北部，已损毁土地面积4.32hm²，损毁方式为压占损毁；废石堆场已损毁土地面积4.52hm²，损毁方式为压占损毁；料石堆场已损毁土地面积1.34hm²，损毁方式为压占损毁；运输道路已损毁土地面积0.5hm²，损毁方式为压占损毁；工业场地已损毁土地面积0.24hm²，损毁方式为压占损毁。

经过现场踏勘，矿山经多年开采，除矿区范围南部处以外，其余区域原始地貌已全部破坏。矿区范围内形成面积约8.64hm²的采坑，最低开采至+44m标高。最大开采深度约80m，位于采场西南部，台阶高度15m；矿区北部及东部边坡高度约45-50m，边坡角约75°，已形成终了边坡。

2、收集的主要资料

(1) 采矿许可证（证号：C3702002011037120107371，有效期2016年6月15日至2019年6月15日）；

(2) 山东省第四地质矿产勘查院2015年2月编制的《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量核实报告（核实基准日：2014年12月31日）》；

(3) 青岛地质工程勘察院2017年12月编制的《山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量年度报告（2017年）》（2017年12月）；

(4) 山东省建筑材料工业设计研究院2010年11月编制的《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿产资源开发利用方案》；

(5) 青岛地质工程勘察院2016年3月编制的《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》；

(6) 青岛地质工程勘察院 2016 年 4 月编制的《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿土地复垦方案报告书》；

(7) 莱西市土地利用现状图（图幅号：J51 G072005、J51 G072006，比例尺 1:10000）；

(8) 矿区勘测定界图（2018 年 6 月）。

3、投入的主要工作量

本方案的编制工作，以资料搜集和现场调查为主。共搜集资料 7 套，调查面积 66.84hm²，调查线路长约 5.3km，拍摄照片 40 余张，具体工作量见表 3-1。

完成主要实物工作量一览表

序号	工作项目	工作内容	单位	数量	备注
1	资料搜集	山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量核实报告	套	1	搜集
		山东省莱西市曹家矿区透辉岩矿资源储量年度报告(2017年)	套	1	
		莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿产资源开发利用方案	套	1	
		莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案	套	1	
		莱西市南墅镇曹家透辉岩矿土地复垦方案报告书	套	1	
		项目区标准分幅土地利用现状图	套	2	
		自然地理、社会经济、规划等相关资料	宗	1	借阅
2	地质环境土地利用野外调查	调查面积	hm ²	66.8	调查
		调查线路	Km	5.3	
		调查照片	张	40	
		地质环境调查记录表	张	1	
		典型（土壤）剖面	条	2	

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

评估区属丘陵地貌区，地质构造简单。矿山开采范围为采矿权范围，采用露天开采方式，爆破开采工艺，公路开拓、汽车运输方式，矿山对周边地质环境的影响主要表现为爆破引起的不稳定边坡，具备崩塌地质灾害发生的条件，对地形地貌景观和土地资源的破坏。

综合考虑露天开采因素，以矿山地质环境现状调查为基础，预测分析为主要手段，以圈闭采矿活动最大影响范围及矿山建设工程布局进行评估区范围的确定。

综合确定的评估区范围为：自采场边界、废石堆场、表土堆场、料石堆场、工业

广场边界外推100m做为其影响边界。即以采场范围为基础，包含工业广场、料石堆场等矿山开采影响范围作为矿山地质环境影响评估范围，评估区面积66.84hm²，评估区范围拐点坐标见表3-2。

表3-2 评估区范围拐点一览表（1980国家坐标系）

点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标
P1	*****	*****	P5	*****	*****
P2	*****	*****	P6	*****	*****
P3	*****	*****	P7	*****	*****
P4	*****	*****	P8	*****	*****

2、评估级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），根据评估区的重要性、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定评估级别。

(1) 评估区重要性

具体划分依据及结果见表3-3。

表 3-3 评估区重要程度分级表

划分依据			评估区 重要程度描述
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 以下	评估区内无居民。
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	评估区内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	评估区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	评估区内无重要、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	占压破坏耕地、园地
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。			

虽然评估区内无居住地、重要交通要道、建筑设施和重要、较重要水源地，评估区亦远离自然保护区和旅游景区，矿山破坏土地主要为采矿用地、果园、林地、坑塘水面和旱地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录B表B.1（本方案表3-3），确定评估区重要程度属于重要区。

(2) 矿山生产建设规模

具体划分依据及结果见表 3-4。

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			备注	矿山年生产规模
		大型	中型	小型		
透辉岩	万吨	≥10	10~5	<5	矿石	****万吨/年

本矿生产能力8万吨/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中型。

(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（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000m³/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、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。		

采场矿体局部位于地下水位以下，采场汇水面积较小，与区域含水层、地表水有一定的联系，采场正常涌水量580m³/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；矿体围岩主要是大理岩，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，残坡积层、基岩风化破碎带厚度10m、稳固性差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在危岩，局部可能产生边坡失稳；断裂构造较不发育，断裂未切割矿体、围岩，对采场充水影响小，地质构造较简单；采坑面积及采坑深度较大，边坡较不稳定；地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，利于自然排水，地形坡度小于20°，相对高差较大。根据表3-3各判定因素，确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录C表C.2（本方案表3-5）综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等类型。

（4）评估级别确定

评估区重要程度分级为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模为中型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录A表A.1（本方案表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

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害类型的确定

根据国土资源部《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》技术要求（国土资发[2004]69号），地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（岩溶塌陷和采空塌陷）、地裂缝及地面沉降等。

根据实地调查结果，结合评估区地质环境条件，对上述灾种致灾条件及致灾可能

性分析如下：

(1) 崩塌：矿山采用凹陷式采矿方法，采坑外围地势与周边一致，不会对矿坑外围产生崩塌影响；矿坑内采用水平分台段式开采，依据开发利用方案段高 $\leq 10\text{m}$ ，坡面角 $\leq 70^\circ$ ，平台宽度 $\geq 3\text{m}$ ，因段高相对较小，坡面角相对较缓且围岩坚硬，因此不具备崩塌发生的地质环境条件。实际开采过程中局部地段边坡较陡，爆破开采对围岩产生一定扰动，因此局部存在落石危险。

(2) 滑坡：评估区出露地层较单一，地形坡度小，无陡峭的岩土体，矿层内无软弱夹层，具有较好的稳固性。矿石结构致密，较完整，稳定性好，属坚硬岩石。因此滑坡地质灾害发育条件不充分。

(3) 泥石流：评估区地处丘陵区，区内汇水面积较小，岩体表面风化程度一般，只有少量碎屑物质，物质来源匮乏，因此泥石流地质灾害发育条件不充分。

(4) 地面沉降、地面塌陷、地裂缝：评估区及其附近无地下采矿活动，无地下采空区，岩体工程地质条件良好；地下水以裂隙水为主，富水性差，水位埋藏较深，水文地质条件简单；评估区内没有大的取水活动，第四系分布范围少，因此地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害发育条件不充分。

综上所述，综上所述，评估区不具备发生崩塌、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，评估区不具备地质灾害发生条件，地质灾害危险性小。

2、矿山地质灾害危险性现状分析

评估区不存在发生地质发生条件，地质灾害危险性小。

3、矿山地质灾害危险性预测评估

矿山今后采矿活动不会改变周边地质环境条件，今后仍不具备发生崩塌、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。因此，预测评估区不具备地质灾害发生条件，地质灾害危险性小。然而，矿山今后继续采取露天开采的方式、自上而下分台段开采，爆破引起的局部块石松动，矿山应加强边坡巡查力度，及时排除危石。

（三）含水层破坏现状分析与预测分析

1、含水层破坏现状分析

矿区地下水类型为碳酸盐岩类岩溶裂隙水，岩溶裂隙发育弱，地下水贫乏；矿区

及周围地表岩石风化破碎，破碎带厚度 10m 左右，存在基岩风化裂隙水，为潜水，地下水位埋深一般 7—10m。

根据调查，现状条件下曹家矿区透辉岩矿坑内部的含水层已经被挖损破坏；目前矿坑实际平均排水量为 $580\text{m}^3/\text{d}$ ，近矿坑边缘地带地下水水位降至侵蚀基准面，矿山的采矿活动使局部地下水水位下降幅度较大，局部地下水呈半疏干状态，影响范围约 50m，矿区周围地表水漏失不明显，未影响到周围生产生活供水。

综上，矿山开采造成局部地下水水位下降幅度较大，露天采场及周边约 50m 的范围对含水层的影响较严重，评估区其他地段对含水层的影响较轻。

2、含水层破坏预测评估

矿区处于地下水补给区，矿区开采建设将大致水平的原始地形转为凹陷地形，增加了大气降水的入渗时间，增大了地下水补给量。但由于矿区开采过程中疏干排水，增加的地下水的补给量来不及参与地下水迳流，直接转化为人工开采排泄，矿坑预测排水量 $870\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑附近的地下水位下降幅度较大，对矿区周边村庄灌溉和生活用水造成的影响有限，只有矿坑开采范围内的含水层被挖损破坏，影响范围约 50m。

综上所述，露天采场及周边约 50m 的范围对含水层的影响较严重，评估区其他地段对含水层的影响较轻。

（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

评估区周边无著名地形地貌景观区和地质遗迹保护区，矿山开采范围处于“三区两线”可视范围之外。评估区分布有露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场、运输道路和工业场地。

（1）露天采场

目前矿山为凹陷开采，开坑底部已开采至 +44m 标高，挖损土地面积 8.64hm^2 ，已严重破坏了原始地形地貌。

（2）表土堆场

位于采场西北部，堆积高度最高达到 5m，平均高度 3m，压占土地面积 4.32hm^2 ，已侵占北部小沽河河道，严重破坏了原始地形地貌。

（3）废石堆场

位于采场东北部，堆积高度最高达到 8m，平均高度 4m，压占土地面积 4.52hm^2 ，

严重破坏了原始地形地貌。

(4) 料石堆场

位于采场东南部，堆积高度达到 7m，平均高度 4m，压占土地面积 1.34hm²，严重破坏了原始地形地貌。

(5) 工业场地和运输道路

工业场地位于采场东南部，压占土地面积 0.24 hm²，对原始地形地貌破坏较严重。运输道路压占土地面积 0.5 hm²，为在原土路基础上扩宽，对原始地形地貌破坏较严重。

现状评估，露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场对地形地貌景观影响为严重，工业场地、运输道路及压占损毁外扩 50m 范围对地形地貌景观影响为较严重，评估区内其它区域对地形地貌景观影响为较轻。

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，亦无重要风景名胜區、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。

矿山为凹陷开采，根据开采现状，矿山开采不会增加采场面积，矿山工业场地、运输道路、料石堆场等场地要继续使用，能够满足矿山今后生产需要，压占面积不会增加。

预测评估，露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场对地形地貌景观影响为严重，工业场地、运输道路及压占损毁外扩 50m 范围对地形地貌景观影响为较严重，评估区内其它区域对地形地貌景观影响为较轻。

(五) 水土污染现状评估与预测

1、水土污染现状评估

2015年1月，对矿坑水取样分析，水质类型为SO₄-Ca·Mg型，矿化度847.24mg/L，总硬度527.15mg/L，矿坑水中SO₄²⁻离子含量、总硬度达到《地下水水质标准》中IV类水标准，NO₃⁻离子含量达到V类水标准，说明矿坑水已被污染，污染类型为硝酸盐、硫酸盐污染型。评估区矿山开采对水污染现状评估为较严重。

矿区内表土已全部剥离，矿石直接裸露地表，因此亦无法采取土壤样进行化验测试，本次方案位于监测井内采取水样分析，分析结果见表3-7。因此，本方案就水污染情况仅进行了定量分析，分析如下：

依据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017），对地下水质量进行评价。综合评价：按《地下水环境质量标准》中给定的综合指数法进行评价，首先在单项组分评价的基础上，按表3-8进行评分，取得分值后，按综合指数公式进行计算。

$$F = \sqrt{\frac{\bar{F}^2 + F_{\max}^2}{2}}$$

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i$$

式中： \bar{F} —各单项组分值 F_i 的平均值；
 F_{\max} —各单项组分评分值 F_i 的最大值；
 n —参加评价指标数。

表 3-7 水质分析结果表

分析单位：山东省地质矿产勘查开发局八〇一水文地质工程地质大队			
取样时间	2018年6月11日	取样地点	莱西市南墅镇曹家村透辉石矿
分析时间	2018年6月12日	送样编号	曹家1
报告编号	2018s70	分析编号	A18501
分析项目 $B^{Z\pm}$	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	NO_3^-	24.46（以N计）
K^+	1.93	PO_4^{3-}	<0.03
Na^+	20.16	分析项目 $B^{Z\pm}$	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L
Ca^{2+}	148.90	可溶性 SiO_2	32.22
Mg^{2+}	58.58	矿化度	999.73
NH_4^+	0.04	COD	0.37
Fe	0.04	fCO_2	5.40
Cl^-	50.70	总硬度	612.99
SO_4^{2-}	197.88	暂时硬度	312.36
HCO_3^-	380.90	永久硬度	300.63
CO_3^{2-}	0	总碱度	312.36
F^-	<0.10	可溶性固体总量	800.00
NO_2^-	0.009（以N计）	PH	7.9

表 3-8 单项指标类别评分表

类别	I	II	III	IV	V
F_i	0	1	3	6	10

然后将计算得到的综合指数，按表 3-8 进行评价。本区地下水综合指数为 4.83，地下水质量综合指数级别为较差。

表 3-9 地下水质量综合指数分析表

级别	优良 (I)	良好 (II)	较好 (III)	较差 (IV)	极差 (V)
F	<0.80	0.80~<2.5 0	2.50~<4. 25	4.25~<7. 20	>7.20

矿坑水类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，矿化度 999.73mg/L，总硬度 612.99mg/L，矿坑水中 NO_3^- 离子含量、总硬度达到《地下水水质标准》中 IV 类水标准，矿坑水已经被污染，污染类型为硝酸盐污染，污染形成原因为矿山爆破使用普通炸药，形成含氮物质，由于爆破部位及爆破产生的碎石、粉尘受雨水淋滤作用，将污染物溶解在雨水中汇集到矿坑底部，通过岩溶裂隙使矿区内地下水中硝酸盐含量超标，形成水质污染。

现状评估，矿山开采对水污染评估为较严重。

2、水土污染预测评估

矿山下一步开采与当前开采方式相同，未引入新的污染源，矿山工业场地产生的生活污水量很少，对周围环境不会造成污染。

矿山开采过程中将进行岩石爆破活动，若使用普通炸药将形成含氮物质，由于爆破部位及爆破产生的碎石、粉尘受雨水淋滤作用，将污染物溶解在雨水中汇集到矿坑底部造成矿坑水中硝酸盐含量超标，形成水质污染。根据《莱西市南墅镇曹家透辉岩矿矿产资源开发利用方案》，本矿采矿过程中将选择对地下水污染低的清洁炸药进行爆破，减少对地下水水质的污染；且本矿的透辉岩矿石及围岩本身不含对人体有害的元素，且矿石只做短期堆积，所以经雨水淋滤作用后，对地下水造成较严重的污染，因此，矿山要严格按照开发利用方案的设计进行生产，矿坑水水质污染状况将逐渐得到改善。

预测评估，矿山开采对水污染预测评估为较严重。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、损毁环节

矿山采用露天爆破、凹陷开采、自上而下分太远的采矿方式（见图3-1），公路开拓、汽车运输的工艺运输矿石。采矿活动分为穿孔—爆破—铲装—运输四个环节（见图3-2）。

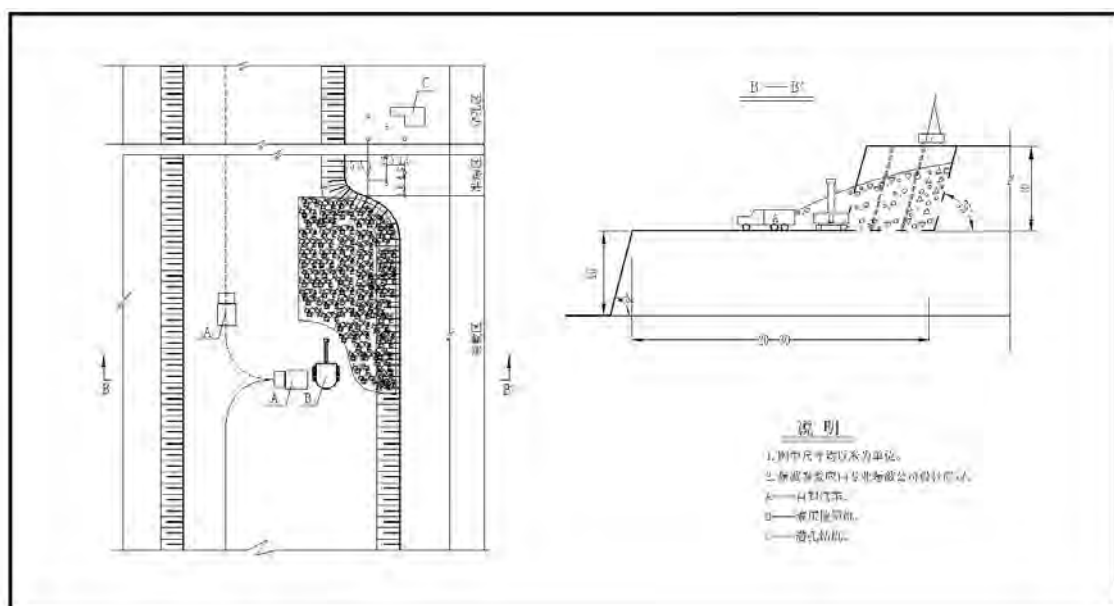


图 3-1 采矿方法示意图

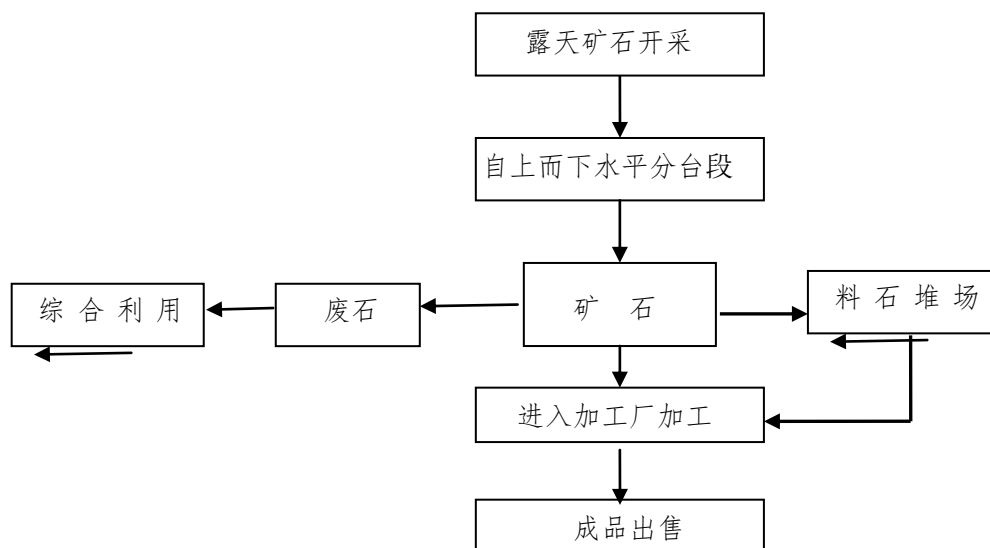


图 3-2 采矿开采工艺流程图

根据矿山开采方法及开采工艺，矿山土地损毁环节主要为矿山开采形成的露天采场、运输道路、料石堆场、废石堆场，以及开采前表土剥离的堆土场和工业场地。

2、损毁时序

本项目为已建矿山，根据矿区的生产建设工艺及流程，各损毁地块的损毁时序可划分三个阶段：

历史开采期：由于矿山属于已建，露采区、工业广场、表土堆场、料石堆场、废石堆场、矿区道路属于已损毁，其中露采区属于挖损损毁，工业广场、表土堆场、料

石堆场、废石堆场、矿区道路压占损毁。

生产期：生产期间，不设置新的废石堆场，但是露采区、工业广场、表土堆场、料石堆场、废石堆场、矿区道路继续使用属于二次损毁。

闭矿期：矿山闭坑后，及时进行土地复垦，并且对工业广场拆除垃圾等严禁乱堆乱放，因此不会对土地造成新的损毁。

复垦区损毁土地时序详见表3-10。

复垦区损毁土地时序

损毁阶段	损毁单元	损毁形式	位置	损毁时间	备注
历史开采期	露采区	挖损	矿区范围内	2002.6~2018.6	--
	工业广场	压占	露采区东南侧	2002.6~2018.6	
	表土堆场	压占	露采区西北侧	2002.6~2018.6	
	料石堆场	压占	工业广场西侧	2002.6~2018.6	
	废石堆场	压占	露采区东北侧	2002.6~2018.6	
	矿区道路	压占	矿区北侧和东侧	2002.6~2018.6	
生产期	露采区	挖损	矿区采坑终了范围		重复损毁
	工业广场	压占	露采区东南侧		
	表土堆场	压占	露采区西北侧		
	料石堆场	压占	工业广场西侧		
	废石堆场	压占	露采区东北侧		
	矿区道路	压占	矿区北侧和东侧		
闭矿期	--	--	--	--	--

（二）已损毁土地现状

1、工业场地

工业场地已损毁土地面积0.24hm²，损毁方式为压占损毁，损毁土地类型为采矿用地。由于房屋等建（构）筑物的基建和停车场硬化，损毁土地全部被压实。土壤砾石含量约为5-10%，办公室地面已硬化，硬化厚度约0.20m；停车场已压实，压实厚度0.1m。

照片 3-1 工业场地现状

2、运输道路

运输道路已损毁土地面积 0.5hm^2 ，损毁方式为压占损毁，损毁土地类型为旱地 0.02hm^2 、采矿用地 0.48hm^2 。由于道路车辆碾压，损毁土地全部被压实，压实损毁土体厚度约 20cm ，压占前未进行表土剥离，路面未硬化，采用泥结碎石路面。

照片 3-2 运输道路现状

3、露天采场

露天采场已损毁土地面积 8.64hm^2 。损毁方式为挖损损毁，损毁土地类型为果园 0.11hm^2 、坑塘水面 0.25hm^2 、采矿用地 8.28hm^2 。无残留土体厚度，开挖前已进行表

土剥离，堆积于采场西北侧表土堆场。

照片 3-3 矿山开采现状

4、表土堆场

表土堆场已损毁土地面积 4.32hm²。损毁方式为压占损毁，损毁土地类型为其他草地 0.55hm²、河流水面 0.43hm²、坑塘水面 0.28hm²、内陆滩涂 0.3 hm²、采矿用地 2.76hm²。

照片 3-4 表土堆场现状

5、料石堆场

料石堆场已损毁土地面积 1.34hm²。损毁方式为压占损毁，损毁土地类型为采矿

用地。压占前未进行表土剥离，损毁土地均已压实，压实厚度约 0.2m。

照片 3-5 料石堆场现状

6、废石堆场

废石堆场已损毁土地面积 4.52hm²。损毁方式为压占损毁，损毁土地类型为旱地 0.96hm²、有林地 0.18hm²、内陆滩涂 0.02hm²、采矿用地 3.36hm²。压占前未进行表土剥离，损毁土地均已压实，压实厚度约 0.2m。

照片 3-6 废石堆场现状

现状已损毁总面积为 19.56hm²，复垦区已损毁土地统计见表 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	现状地类							
			旱地	有林地	果园	其他草地	采矿用地	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂
工业场地	压占	0.24					0.24			
运输道路	压占	0.5	0.02				0.48			
露天采场	挖损	8.64			0.11		8.28		0.25	
表土堆场	压占	4.32				0.55	2.76	0.43	0.28	0.30
料石堆场	压占	1.34					1.34			
废石堆场	压占	4.52	0.96	0.18			3.36			0.02
合计		19.56	0.98	0.18	0.11	0.55	16.46	0.43	0.53	0.32

（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、堆土场、料石堆场、表土堆场和运输道路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结合矿山开采实际情况及矿体位置，露天采场为凹陷开采，不会增加现有采场面积。不存在拟挖损损坏。

（四）土地损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地损毁程度评价等级数确定为3级标准：Ⅰ级（轻度损毁）、Ⅱ级（中度损毁）、Ⅲ级（重度损毁）。依据本项目土地损毁实际情况及新开采设计，选取评价指标，采用多因素分析法进行评价及划分等级压占、挖损的评价因子见表3-12、3-13。

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
堆土石高度	<2m	2~6m	>6m
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 0.24hm^2 ，已将土地全部压实，使其失去原来的功能，导致了工业场地压占土地的肥力下降 $10\%\sim 60\%$ 。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，且采用就重不就轻的原则，工业场地损毁程度为重度损毁。

(2) 运输道路土地损毁程度分析

运输道路损毁土地面积 0.5hm^2 ，已将土地全部压实，使其失去原来的功能，导致了运输道路压占土地的肥力下降大于 $10\%\sim 60\%$ 。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，且采用就重不就轻的原则，运输道路损毁程度为重度损毁。

(3) 表土堆场土地损毁程度分析

表土堆场损毁土地面积 4.32hm^2 ，已将土地全部压实，堆积高度最高 5m ，导致了压占土地的肥力下降大于 $10\%\sim 60\%$ 。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，且采用就重不就轻的原则，运输道路损毁程度为重度损毁。

(4) 料石堆场土地损毁程度分析

料石堆场损毁土地面积 1.34hm^2 ，已将土地全部压实，堆积高度最高 7m ，导致了压占土地的肥力下降大于 $10\%\sim 60\%$ 。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，且采用就重不就轻的原则，运输道路损毁程度为重度损毁。

(5) 废石堆场土地损毁程度分析

废石堆场损毁土地面积 4.52hm^2 ，已将土地全部压实，堆积高度最高 8m ，导致了压占土地的肥力下降大于 $10\%\sim 60\%$ 。根据上表压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，且采用就重不就轻的原则，运输道路损毁程度为重度损毁。

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	$\leq 0.5\text{m}$	$0.5\text{m}\sim 2.0\text{m}$	$> 2.0\text{m}$
挖损面积	$\leq 0.5\text{hm}^2$	$0.5\text{hm}^2\sim 1.0\text{hm}^2$	$> 1.0\text{hm}^2$
损毁土层厚度	$\leq 0.2\text{m}$	$0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$	$> 0.3\text{m}$
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约80m,损毁土地面积8.64hm²,损毁土层厚度大于30cm,开采标高为+100m~+30m,从目前开采现状看,采场底部有长期积水,露天采场为重度损毁。

综上分析,本项目损毁土地面积共计19.56hm²,损毁方式为压占和挖损,复垦区损毁土地面积及损毁程度见表3-14。

表 3-14 复垦区损毁土地面积及损毁程度单位:公顷

损毁单元	损毁方式	损毁程度	用地面积	现状地类							
				旱地	有林地	果园	其他草地	采矿用地	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂
工业场地	压占	重度	0.24					0.24			
运输道路	压占	重度	0.5	0.02				0.48			
露天采场	挖损	重度	8.64			0.11		8.28		0.25	
表土堆场	压占	重度	4.32				0.55	2.76	0.43	0.28	0.3
料石堆场	压占	重度	1.34					1.34			
废石堆场	压占	重度	4.52	0.96	0.18			3.36			0.02
合计			19.56	0.98	0.18	0.11	0.55	16.46	0.43	0.53	0.32

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

(1) 统一规划的原则。与土地利用总体规划、矿区规划,与农业、水利、环保等部门的规划相协调,结合青岛市矿山总体规划,统一实施治理;

(2) 综合考虑矿山地质灾害类型、危害程度及分布范围,按轻重缓急,结合矿山开采实际情况,对矿山开采影响区域进行合理分区;

(3) 严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动,合理开发利用矿产资源,使矿山地质环境保护与治理恢复分区尽可能全面化、合理化、及时有效化,最大限度地避免或减少由此引发或加剧地质灾害和地质环境问题的发生;

(4) 贯彻矿产开发与环境保护并重,“预防为主,防治结合”的原则。尽量与当地社会、经济、环境相一致,做到社会效益、经济效益、资源效益与环境效益相统一;

(5) 坚持边生产边治理的原则,使矿山开采产生的地质环境问题及时得到解决。

2、分区依据

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），结合评估区地质环境现状、预测结果及本地区地质环境保护规划，对评估区地质环境保护与治理进行分区，具体分区依据见表 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	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

(1) 现状评估结果

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、较严重和较轻区，各区特征见表3-16。

①矿山地质环境影响程度严重区

为现状露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场，面积 18.82hm²。

该范围内，现状评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小，局部存在落石危险，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较严重；对地形地貌景观影响严重；对地下水污染较严重。因此，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

为现状露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩 50m 影响范围，包括运输道路和工业场地，面积 17.74hm²。

该范围内，现状评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；对地下含水层影响较严重；对地形地貌景观影响较严重；对地下水污染较严重。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

评估区除现状露天采场、工业场地、表土堆场、料石堆场、废石堆场及运输道路和 50m 影响范围以外的地段，面积 30.28hm²。

该范围内，现状评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；对地下含水层和地形地貌景观影响均较轻。因此，确定为矿山地质环境影响较轻区。

表 3-16 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	土地资源
严重区	现有采坑、料石堆场、废石堆场、表土堆场区域	18.82	严重	无地质灾害发生条件，，地质灾害危险性小，局部存在落石危险；可能影响采场工作人员，受威胁人数少于10人；可能影响工业场地内房屋、设备，可能造成经济损失小于100万元	坑底目前长期积水，开采平均排水580m ³ /d，造成近矿坑地下水位降至侵蚀基准面，局部呈半疏干状态、地下水位降幅较大；采矿对地下水位影响较严重；北部有小沽河；未影响矿区及周围生产、生活供水	对原生地形地貌景观影响破坏程度大；矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、主要交通干线	损毁耕地面积0.96hm ² ，损毁林地0.18hm ² ，损毁草地0.55hm ² 。
				小	较严重	严重	较严重
较严重区	现有采坑、料石堆场、废石堆场、表土堆场、工业场地及运输道路外扩50m影响范围	17.74	较严重	无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；可能影响采场工作人员，受威胁人数少于10人；可能影响工业场地内房屋、设备，可能造成经济损失小于100万元	未采动亦未积水；矿坑水疏排造成水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态，采矿活动对地下水位影响较严重；北部有小沽河；未影响矿区及周围生产、生活供水	对原生地形地貌景观影响破坏程度小；矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、主要交通干线	运输道路损毁耕地面积0.02hm ² ，其他区域对土地资源影响较轻
				小	较严重	较严重	较严重
较轻区	评估区其他地段	30.28	较轻	无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；受到威胁人数少于10人；对建筑物及设施基本无影响，可能造成经济损失小于100万元	未采动亦未积水；采矿活动对地下水位影响较轻；北部有小沽河；未影响矿区及周围生产、生活供水	未对原生地形地貌景观造成影响和破坏，矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、主要交通干线	对土地资源影响较轻
				小	较轻	较轻	较轻

(2) 预测评估结果

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、较严重和较轻区,各区特征见表3-17。

表 3-17 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	土地资源
严重区	现有采坑、料石堆场、废石堆场、表土堆场区域	18.82	严重	预测无地质灾害发生条件,地质灾害危险性小,局部存在落石危险,可能影响采场工作人员,受威胁人数少于10人;可能影响工业场地内房屋、设备,可能造成经济损失小于100万元	坑底目前长期积水,开采平均排水580m ³ /d,造成近矿坑地下水位降至侵蚀基准面,局部呈半疏干状态、地下水位降幅较大;采矿对地下水位影响较严重;北部有小沽河;未影响矿区及周围生产、生活供水	对原生地形地貌景观影响破坏程度大;矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、主要交通干线	损毁耕地面积0.96hm ² ,损毁林地0.18hm ² ,损毁草地0.55hm ² 。
				小	较严重	严重	较严重
较严重区	现有采坑、料石堆场、废石堆场、表土堆场、工业场地及运输道路外扩50m影响范围	17.74	较严重	预测无地质灾害发生条件,地质灾害危险性小,可能影响采场工作人员,受威胁人数少于10人;可能影响工业场地内房屋、设备,可能造成经济损失小于100万元	未采动亦未积水;矿坑水疏排造成水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态,采矿活动对地下水位影响较严重;北部有小沽河;未影响矿区及周围生产、生活供水	对原生地形地貌景观影响破坏程度小;矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、主要交通干线	运输道路损毁耕地面积0.02hm ² ,其他区域对土地资源影响较轻
				小	较严重	较严重	较严重
较轻区	评估区其他地段	30.28	较轻	预测无地质灾害发生条件,地质灾害危险性小,受到威胁人数少于10人;对建筑物及设施基本无影响,可能造成经济损失小于100万元	未采动亦未积水;采矿活动对地下水位影响较轻;北部有小沽河;未影响矿区及周围生产、生活供水	未对原生地形地貌景观造成影响和破坏,矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、主要交通干线	对土地资源影响较轻
				小	较轻	较轻	较轻

①矿山地质环境影响程度严重区

为现状露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场，面积 18.82hm²。

该范围内，预测评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小，局部存在落石危险，可能造成的人员、财产损失较轻；对地下含水层影响较严重；对地形地貌景观影响严重；对地下水污染较严重。因此，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

为现状露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩 50m 影响范围，包括运输道路和工业场地，面积 17.74hm²。

该范围内，预测评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；对地下含水层影响较严重；对地形地貌景观影响较严重；对地下水污染较严重。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

评估区除现状露天采场、工业场地、表土堆场、料石堆场、废石堆场及运输道路和 50m 影响范围以外的地段，面积 30.28hm²。

该范围内，预测评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；对地下含水层和地形地貌景观影响均较轻。因此，确定为矿山地质环境影响较轻区。

3、分区结果

依据上述原则和表3-16矿山地质环境影响程度现状分区结果、表3-17矿山地质环境影响程度预测分区结果，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3-18）。

(1) 重点防治区

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：无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；现状评估及预测评估矿山开采对含水层的影响均较严重，对地形地貌景观影响均严重，对土地资源的影响均较严重，故将此区作为重点防治区，面积18.82hm²。开采期间严格按设计开采，防治措施为采取防护工程、植被和监测等措施进行防治。并定期人工巡视监测。对终采后的开采边坡、开采平台采取修整改造、覆土等措施进行恢复治理。

(2) 次重点防治区

该区为现状评估、预测评估地质环境影响较严重区的集合。

在其范围内：无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；现状评估及预测评估矿山开采对含水层的影响均较严重，对地形地貌景观影响均较严重，对土地资源的影响均较严重，故将此区作为次重点防治区，面积 17.74hm²。对工业场地采取拆除平整、覆土绿化等措施进行恢复治理，运输道路保留为农村道路使用。

表 3-18 矿山地质环境防治分区表

分区名称	分布及面积	矿山地质环境问题类型和影响程度	防治措施	进度安排
重点防治区	现有采坑、料石堆场、废石堆场、表土堆场区域 18.82hm ²	1、无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小； 2、现状及预测对含水层的影响均较严重； 3、现状及预测对地形地貌景观的影响破坏均严重； 4、现状及预测对土地资源的影响破坏均较严重。	采取防护工程、植被和监测等措施进行综合治理。对终采后的边坡采取边坡修整、开采平台、料石堆场、废石堆场、表土堆场采取覆土绿化措施进行恢复治理。	矿山开采期间进行边坡巡查和监测；随着矿山开采的进行，对开采边坡采取边坡修整；矿山闭坑后对开采平台、料石堆场、废石堆场、表土堆场进行土地复垦。
次重点防治区	现有采坑、料石堆场、废石堆场、表土堆场、工业场地及运输道路外扩50m影响范围 17.74hm ²	1、无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小； 2、现状及预测对含水层的影响均较严重； 3、现状及预测对地形地貌景观的影响破坏均较严重； 4、现状及预测对土地资源的影响破坏均较严重。	采取监测措施，对工业场地拆除绿化措施进行恢复治理。	矿山闭坑后对工业场地及运输道路进行治理复垦。
一般防治区	其它评估范围 30.28hm ²	现状及预测评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；对含水层、地形地貌景观和土地资源的影响均较轻。	加强巡视、采取监测预警措施。	矿山开采期间进行巡查。

(3) 一般防治区（Ⅲ）

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：无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小；对含水层、地形地貌景观和土地资源的影响均较轻，故将此区作为一般防治区，面积30.28hm²。对该区的防治措施为加强巡视、监测预警等。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

土地复垦区是损毁土地和永久建设用地构成的全部区域。本项目复垦区由露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场、工业场地和运输道路6部分组成，面积19.56hm

²，其中：工业场地0.24hm²，运输道路0.5hm²，露天采场8.64hm²，表土堆场4.32 hm²，料石堆场1.34 hm²，废石堆场4.52 hm²（表3-19）。

表 3-19 复垦区面积统计结果一览表 单位：公顷

损毁单元	用地面积	现状地类							
		旱地	有林地	果园	其他草地	采矿用地	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂
工业场地	0.24					0.24			
运输道路	0.5	0.02				0.48			
露天采场	8.64			0.11		8.28		0.25	
表土堆场	4.32				0.55	2.76	0.43	0.28	0.3
料石堆场	1.34					1.34			
废石堆场	4.52	0.96	0.18			3.36			0.02
合计	19.56	0.98	0.18	0.11	0.55	16.46	0.43	0.53	0.32

土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本项目不设永久性建设用地；方案服务期内矿山将完成全部采矿活动，开采形成的露天采场、服务采矿活动的表土堆场、废石堆场、料石堆场、工业场地和运输道路均需复垦。

因此，土地复垦责任范围即土地复垦区范围，由表土堆场、废石堆场、料石堆场、工业场地和运输道路6部分组成，面积19.56hm²，复垦率100%。

复垦区内各损毁单元拐点坐标见表3-20。

表 3-18 各损毁单元拐点坐标表格

序号	x(m)	y(m)	序号	x(m)	y(m)
工业场地					
1	*****	*****	4	*****	*****
2	*****	*****	5	*****	*****
3	*****	*****			
运输道路1					
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****

序号	x(m)	y(m)	序号	x(m)	y(m)
运输道路2					
1	*****	*****	18	*****	*****
2	*****	*****	19	*****	*****
3	*****	*****	20	*****	*****
4	*****	*****	21	*****	*****
5	*****	*****	22	*****	*****
6	*****	*****	23	*****	*****
7	*****	*****	24	*****	*****
8	*****	*****	25	*****	*****
9	*****	*****	26	*****	*****
10	*****	*****	27	*****	*****
11	*****	*****	28	*****	*****
12	*****	*****	29	*****	*****
13	*****	*****	30	*****	*****
14	*****	*****	31	*****	*****
15	*****	*****	32	*****	*****
16	*****	*****	33	*****	*****
17	*****	*****			
露天采场					
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	18	*****	*****
表土堆场					
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****

序号	x(m)	y(m)	序号	x(m)	y(m)
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****	16	*****	*****
料石堆场					
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****			
废石堆场					
1	*****	*****	11	*****	*****
2	*****	*****	12	*****	*****
3	*****	*****	13	*****	*****
4	*****	*****	14	*****	*****
5	*****	*****	15	*****	*****
6	*****	*****	16	*****	*****
7	*****	*****	17	*****	*****
8	*****	*****	18	*****	*****
9	*****	*****	19	*****	*****
10	*****	*****			

（三）土地类型与权属

1、复垦区土地类型

复垦区土地面积19.56hm²，依据土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要为旱地、有林地、果园、其他草地、采矿用地、河流水面、坑塘水面及内陆滩涂。复垦区土地类型见表3-21。

2、复垦区土地权属

依据土地利用现状图，复垦区土地权属为：曹家村村委会16.39hm²（其他草地0.55hm²、采矿用地14.56hm²、河流水面0.43hm²、坑塘水面0.53hm²、内陆滩涂

0.32hm²），南墅村村委会1.16hm²（旱地0.98hm²、有林地0.18hm²），河南村村委会1.77hm²（采矿用地1.77hm²），董格庄村村委会0.24 hm²（果园0.11 hm²、采矿用地0.13 hm²）详细见表3-22。

表3-21 复垦区土地类型统计一览表

一级地类		二级地类		面积/公顷	占总面积的比例/%
01	耕地	013	旱地	0.98	5.01
02	园地	021	果园	0.11	0.56
03	林地	031	有林地	0.18	0.92
04	草地	043	其他草地	0.55	2.81
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	16.46	84.15
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	0.43	2.20
		114	坑塘水面	0.53	2.71
		115	内陆滩涂	0.32	1.64
合计				19.56	100.00

表 3-22 复垦区土地利用权属表单位：公顷

权属		地类							合计	
		01 耕地	02 园地	03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	11 水域及水利设施用地			
		013	021	031	043	062	111	114		115
		旱地	果园	有林地	其他草地	采矿用地	河流水面	坑塘水面		内陆滩涂
南墅镇	曹家村				0.55	14.56	0.43	0.53	0.32	16.39
	南墅村	0.98		0.18						1.16
	河南村					1.77				1.77
	董格庄村		0.11			0.13				0.24
合计		0.98	0.11	0.18	0.55	16.46	0.43	0.53	0.32	19.56

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，位于“三区两线”可视范围之外，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，破坏位置位于露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场全部范围；

(3) 采矿活动对土地资源的破坏，破坏程度为重度，破坏类型为挖损和压占，破坏位置位于露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场、工业场地和运输道路的全部范围。

2、主要防治措施及可行性分析

(1) 矿山地质环境防治工作

根据矿山地质灾害现状分析与预测，目前露天采场内最大标高+125m，目前已开采至+44m，由于其地层岩性单一，地质构造简单，岩溶不甚发育，岩体完整、强度高，稳定性好，无大的严重影响边坡稳定的软弱夹层及结构面存在。结合矿山开发利用方案和矿山开采现状，对矿山开采形成的边坡进行适当的清理，将危石、浮石清理；由于坑内部的含水层已经被挖损破坏，近矿坑边缘地带地下水水位降至侵蚀基准面，将采坑治理成坑塘水面后，并于采坑顶部外围增设围护栏，防止人员牲畜坠落，围护栏外围进行植树绿化。

(2) 含水层破坏的防治工作

针对矿山开采引起露天采场周边地下水位下降的地质环境问题，因含水层富水性弱、透水性差，仅抽排矿坑水期间造成地下水位的局部下降，停止抽排一段时间后，地下水位可自然恢复。因此，在矿山开采、治理、管护期间均采取对地下水位定期监测的防护措施。矿山已采取的部分监测工作，事实证明此项工作简单、易于实施、技

术可行。

(3) 对地形地貌景观破坏的防治工作

待矿山闭坑后，对表土堆场、废石堆场、矿石料场、工业场地和运输道路，砌体拆除并清理地表后，恢复原有河道水面和坑塘水面，进行覆土与土地平整，复垦为有耕地；运输道路保留使用，复垦为农村道路。

(4) 水土污染的防治工作

针对矿山开采可能造成的地下水局部 SO_4^{2-} 、 NO_2^- 离子含量超标的问题，拟采取的预防措施为：现阶段周边村民均饮用自来水，矿山今后开采尽量减少爆破，必须爆破时，尽量使用环保型炸药，以减少对 SO_4^{2-} 、 NO_2^- 离子的排放；开采、治理及管护期间均定期取水化验，监测地下水水质的变化。此项防治工作简单、易于实施、技术可行。

(二) 经济可行性分析

1、治理费用概算

本次估算的矿山治理费用总额为183.27万元。

2、治理资金保障

为保证本方案顺利实施，除在组织、技术上严格把关外，还应加强对资金的管理。

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应为企业自筹。矿山现已缴纳地质环境治理保证金180.00万元，现阶段经济效益整体较好，矿山企业承诺根据治理需要，进一步列支、提取并缴纳剩余所需治理费用，保证治理资金充足、专款专用。

2、经济效益分析

矿山生产造成部分耕地减产，甚至失去耕种功能。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对露天采场、料石堆场、废石堆场、工业场地和矿区道路的恢复治理，带来的当地农业经济效益和社会效益。

经济效益包括直接和间接2部分，间接经济效益难以定量衡量，本方案仅就直接经济效益进行分析。直接经济效益主要体现在土地复垦后的种植、养殖带来的经济收入。参考复垦区当地旱地种植小麦的产值，直接经济效益按照每年600元/亩，项目区通过复垦后，可恢复耕地约9.71hm²，则项目区内由于土地复垦增加的年销售收入9.1万元；坑塘水面面积约8.92hm²，按照500尾/亩的养殖密度，0.5kg/（尾*年）的生长速度，8.00元/kg的销售价格，可实现年销售收入26.8万元，经济效益明显。

（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，土地类型以农田为主，少量林地、草地。区内主要植物为小麦、玉米等农作物，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) 工业场地、料石堆场、废石堆场压占土地，被压占部分原生植物群落消失。

3、防治措施及适宜性评价

对矿山终采形成的边坡进行适当的削坡、修整，将危石、浮石清理彻底，平台上进行覆土植树绿化，将其治理为林地，改善环境条件，坡底处栽植爬山虎等蔓藤植物，使其沿坡面向上生长，达到“立面披绿”的效果；工业场地、料石堆场、废石堆场砌体拆除、硬化地面拆除、砾石清理、覆土种植小麦等粮食作物即绿化了环境，又增加了经济收入；矿区道路适当修整、绿化，留作农村道路使用，改善了周边农民耕作交通条件。

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区面积19.56hm²，依据项目区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要为旱地、有林地、果园、其他草地、采矿用地、河流水面、坑塘水面及内陆滩涂。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 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/公顷	占总面积的比例/%
01	耕地	013	旱地	0.98	5.01
02	园地	021	果园	0.11	0.56
03	林地	031	有林地	0.18	0.92
04	草地	043	其他草地	0.55	2.81
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	16.46	84.15
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	0.43	2.20
		114	坑塘水面	0.53	2.71
		116	内陆滩涂	0.32	1.64
合计				19.56	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、土地适宜性评价的原则和依据

（1）评价原则

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

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

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

④. 主导限制因素与综合平衡原则。影响损毁土地复垦的因素很多，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。

(2) 评价依据

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》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。

2、评价范围、初步复垦方向的确定以及评价单元划分

(1) 评价范围

为复垦责任范围，面积19.56hm²，包括露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场、工业场地和运输道路。

(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 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表

损毁类型	评价单元		
	分类	数量(个)	面积 (hm ²)
压占	工业场地	1	0.24
	运输道路	2	0.5
	表土堆场	1	4.32
	料石堆场	1	1.34
	废石堆场	1	4.52
挖损	露天采场	1	8.64
合计		7	19.56

(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，从本项目实际出发，通

过对项目区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定土地复垦方向。

①. 自然社会因素分析

矿区地貌属构造剥蚀的丘陵区，为暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。整体中间高四周低，区域最高点为小萌山，标高+154.6m，最低标高为+76m；核实区内最高点+130 m，最低点+96 m，采坑内最低标高+44m。当地侵蚀基准面标高+90 m。小沽河从曹家矿区北部由北向南流过，属季节性河流，雨季多水，旱季干涸。项目土壤类型主要为棕壤土，土层平均厚度约 80cm，宜种小麦等。地表植被主要为农作物。企业具有一定得经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案的顺利实施打下坚实基础。

②. 政策因素分析

结合莱西市土地利用总体规划大纲要求，根据南墅镇土地利用规划，本着因地制宜和农用地复垦优先的原则，积极完成上级指标，具备农用地复垦条件的优先复垦为农用地，尤其是耕地。

③. 公众参与分析

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

综合上述，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

工业场地：工业场地原地类为采矿用地，砌体拆除后经过土地平整覆土后土层厚度 80cm，满足植被的生长要求，初步确定其复垦方向为旱地。

运输道路：待矿山开采结束后，经过修理后加以利用，运输道路不但用于矿山生产活动，还改善当地目前的交通状况，服务于当地的社会经济发展。矿山生产单位对使用的道路进行修理，考虑将其保留作为农村道路使用。确定复垦方向为农村道路。

露天采场：由于采坑内侵蚀基准面为+90m，地下水埋深 7-10m，坑内部的含水层已经被挖损破坏，近矿坑边缘地带地下水水位降至侵蚀基准面，确定复垦方向为水塘。

表土堆场：由于表土堆场压占河流水面和坑塘水面，矿山闭坑后对表土堆场进行清理，恢复原水利水域用地的河流水面和坑塘水面，其他区域通过平整覆土后，满足植被的生长要求，确定复垦方向为旱地。

料石堆场：料石堆场压占土地类型为采矿用地，矿山闭坑，料石清理后，对场地进行平整覆土后有效土层达到 80cm，满足植被的生长要求，确定复垦方向为旱地。

废石堆场：废石堆场压占土地类型为采矿用地、旱地、有林地和内陆滩涂，矿山闭坑，废石全部清理，对场地进行清除、平整覆土后有效土层达到 80cm，满足植被的生长要求，确定复垦方向为旱地。

通过以上分析，运输道路、露天采场由以上定性分析即可确定其最终复垦方向，无需进行定量适宜性等级评定。而对工业场地、表土堆场、料石堆场和废石堆场则选择合适指标和方法，对它们进行定量适宜性等级评定。

3、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价单元

对工业场地、表土堆场、料石堆场和废石堆场进行宜耕适宜性评价。

(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。

适宜类分适宜和不适宜。

适宜类范围内，按照土地对耕地、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。

(4) 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。

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	草地评价
田面坡度/（°）	<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）	>100	1等	1等	1等
	80~100	2等	1等	1等
	50~80	3等	2等	1等
	30~50	N	3等	2等
	<30	N	N	3等
土壤质地	壤土	1等	1等	1等
	黏壤土、黏土	2等	2等	1等
	砂土	3等	3等	2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
积水情况	不积水	1等	1等	1等
	偶尔积水	2等	1等	1等
	季节积水	3等	2等	2等
	积水	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

注：N 为不适宜。

(5) 土地复垦适宜性等级的评定

在项目区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比,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。

工业场地: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,土层厚度达到 80cm,土壤质地主要为壤土,经过砾石清理后砾石含量小于 2%。地面坡度小于 5°,能够满足植被的生长需求,适宜复垦为耕地,据表 4-3,工业场地适宜性评价结果为宜林(园)二等、宜林一等、宜草一等(见表 4-4)。

表 4-4 工业场地土地复垦适应性评价结果表

参评单元	内容		田面坡度/ (°)	土层厚度 (cm)	土壤质地	砾石含量 (%)	积水情况	灌排条件	主要限制因子
工业场地	取值		<5	80-100	壤土	<3	无积水	完善	土层厚度
	宜耕	等级	1	2	1	1	1	1	
	宜林		1	1	1	1	1	1	
	宜草		1	1	1	1	1	1	

表土堆场:表土回填后,恢复原压占的河道水面和坑塘水面,对场地平整覆土后,土层厚度达到 80cm,土壤质地主要为壤土,砾石含量小于 2%。地面坡度小于 5°,能够满足植被的生长需求,适宜复垦为耕地,据表 4-3,表土堆场适宜性评价结果为宜林(园)二等、宜林一等、宜草一等(见表 4-5)。

表 4-5 表土堆场土地复垦适应性评价结果表

参评单元	内容		田面坡度/ (°)	土层厚度 (cm)	土壤质地	砾石含量 (%)	积水情况	灌排条件	主要限制因子
表土堆场	取值		<5	80-100	壤土	<3	无积水	完善	土层厚度
	宜耕	等级	1	2	1	1	1	1	
	宜林		1	1	1	1	1	1	
	宜草		1	1	1	1	1	1	

料石堆场、废石堆场:矿山闭坑,矿石及废石清理后,对场地进行砾石清除、翻耕、覆土凭证后,土层达到 80cm,壤质地主要为壤土,砾石含量小于 2%。地面坡度小于 5°,能够满足植被的生长需求,适宜复垦为耕地,据表 4-3,表土堆场适宜性评价结果为宜林(园)二等、宜林一等、宜草一等(见表 4-6)。

表 4-6 料石堆场、废石堆场土地复垦适应性评价结果表

参评单元	内容		田面坡度/ (°)	土层厚度 (cm)	土壤质地	砾石含量 (%)	积水情况	灌排条件	主要限制因子
料石堆场、废石堆场	取值		<5	80-100	壤土	<3	无积水	完善	土层厚度
	宜耕	等级	1	2	1	1	1	1	
	宜林		1	1	1	1	1	1	
	宜草		1	1	1	1	1	1	

结合前文评价过程，本项目各评价单元适宜性等级评定结果汇总见下表 4-7。

表 4-7 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
工业场地	2	土层厚度	1		1	
	复垦为耕地					
表土堆场	2	土层厚度	1		1	
	恢复河流水面及坑塘水面，其他地段复垦为耕地					
料石堆场、废石堆场	2	土层厚度	1		1	
	复垦为耕地					
运输道路	农村道路					
露天采场	坑塘水面					

(6) 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，工业场地、表土堆场、料石堆场、废石堆场适宜性等级定量评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，确定该项目各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向遵循农用地优先的原则，除表土堆场部分地段恢复原有河道水面和坑塘水面，其他地段及工业场地、料石堆场、废石堆场均复垦为耕地。

土地复垦适宜性评价结果见下表 4-8。

表 4-8 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
工业场地	旱地	0.24	工业场地
运输道路	农村道路	0.5	运输道路
表土堆场	旱地、河道水面、坑塘水面	4.32 (河流水面0.43、坑塘水面0.28)	表土堆场
料石堆场	旱地	1.34	料石堆场
废石堆场	旱地	4.52	废石堆场
露天采场	坑塘水面	8.64	露天采场
合计	—	19.56	—

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

本方案对复垦为旱地的区域需覆耕植土，复垦为旱地面积 9.71hm^2 ，根据《土地复垦质量控制标准》，旱地需土层 $\geq 80\text{cm}$ ，工业场地、表土堆场、料石堆场、废石堆场先进行土地翻耕 40cm ，然后覆土 40cm ，保证土层厚度大于 $\geq 80\text{cm}$ ，复垦为旱地共需要覆土 38840 m^3 。露采区坑塘周边出露的平台绿化，覆土厚度 0.3m ，覆土面积 1.40hm^2 ，覆土量为 4200m^3 。因此，本项目复垦需土总量为 43040m^3 。

矿山开采前进行了表土剥离，堆积于矿区西北侧表土堆场，长约 380m ，宽约 140m ，面积 4.32 hm^2 ，最高高度约 5m ，平均高度 3m ，土方量约 129600m^3 （图 3-4）。可以满足本次覆土量要求。

2、水源平衡分析

本方案土地复垦方向为旱地、坑塘水面，本项目不布设农田水利工程，因此本方案不再进行水资源平衡分析。

（四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）相关规定，结合本项目特点，制定本方案土地复垦质量要求如下：

1、旱地复垦质量要求

- (1) 覆土后，有效土层厚度应不小于 80cm ，以满足农作物生长对土层厚度的需要。
- (2) 土地平整后，地面坡度应小于 5° ，以利于排水和农作物种植。
- (3) 土壤质地应为壤土，土壤含砾量应小于 5% ，容重应小于 $1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ；覆土后应深施农家肥，增加土壤有机质含量，加快土壤熟化，以满足农作物生长土质的需求。
- (4) 播种的农作物选择土壤适应能力强，有助于提高土壤肥力的农作物，如大豆。
- (5) 复垦后的旱地生产力水平，3年后应达到周边旱地同等水平。

2、农村道路复垦质量要求

- (1) 矿山每年对道路进行维护；道路两侧单行穴栽侧柏，株距 2.0m 。
- (2) 3年后，树木成活率达 80% 以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境治理与土地复垦预防

（一）目标任务

根据实地调查、现状评估和预测评估的矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，综合分析确定本矿山地质环境保护与土地复垦复目标任务如下：

1、矿山今后开采过程中，应严格按照开发利用设定的边坡角、坡面角度，平台宽度和爆破工艺等进行开采，避免产生不稳定斜坡及局部落石，以减少后期治理费用。

2、矿山今后生产过程中及治理、复垦施工期间，应减轻对地形地貌景观、土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量；

3、在合理开发、充分利用矿产资源的同时，努力保护好矿山地质环境和土地资源，营造经济效益、社会效益和生态效益协调发展的社会环境。

（二）主要技术措施

1、矿山地质环境问题预防

今后生产过程中，矿山应严格按照开发利用方案设计的边坡角、平台宽度和爆破工艺采矿，以保证边坡的稳定性和完整性。采取如下预防措施：

（1）采场及采场底部水塘外围网栏维护措施

为防止人畜误入，造成不必要的伤害，设计沿露天采场边界，在外围 3~5m 处围设网栏，采场底部水塘外侧围设网栏。

具体措施：用水泥柱和 5 道钢丝网片将采坑外围进行围封。设置网围栏时，间隔 10m 设 1 根水泥柱，柱高 2.0m，规格 10×10×200cm；内斜式撑桩建设出入门，门的宽度根据道路宽窄确定，一般 2.5~3.0m，斜撑规格 10×10×220cm，角度 45°。

网围栏设计详见图 5-1。

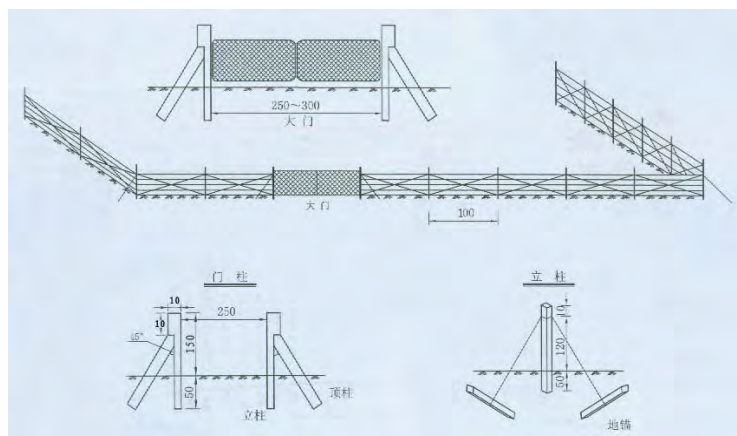


图 5-1 网围栏设计示意图

(2) 安全警示措施

为提高外来人员和场内工作人员安全警惕，避免遭受地质灾害造成的不必要伤害，设计在露天采场外围、主要道路口和采场内边坡地带设置安全警示牌。

具体措施：采场外围网栏处按照 100m 的间距设置警示牌；运输道路主要道口转弯前方的醒目位置设置 1~3 块警示牌；露天采场内边坡地段各设置 1 块警示牌，特殊地段可适当加密设立，警示标志应每年更新 1 次。

警示标志可采用铝合金材料，标牌尺寸 1000×800mm，标明“危险区域、禁止入内”等类似字样；标杆尺寸 $\phi 50 \times 1000\text{mm}$ ，底部埋入第四系土层或用石块支撑，详见图 5-2。



图 5-2 警示标志断面图

(3) 采场外围植被防护措施

为加固边坡，在采场外围种植两排防护林。

具体措施：种植树种选择侧柏，种植方式为穴栽。挖穴规格：0.6m×0.6m×0.6m（长×宽×深），株距2.0米，每穴1株。

(4) 露天采场排水

为防止采坑周边雨水径流汇集矿坑，造成雨水倒灌采坑、地表水土流失等环境问题，须在采矿终了边缘设截水沟，截水沟顶宽1.2m，底宽0.8m，深1m，砌石厚度0.3m，采用浆砌石砌筑。根据采坑地形情况，截水沟修筑在采坑西侧及北侧，修筑位置紧邻防护网，布置在防护网外围，最终将雨水汇流导入到采坑周边天然排水沟内。根据现状设计露采区截水沟950m，土方开挖1916m³，浆砌排水沟方量809.4m³。

2、含水层破坏预防

矿山开采、治理、管护期间均应加强对地下水的动态监测工作，设专人负责，严格控制，及时掌握地下水变化信息，做好预测、预报工作。

3、地形地貌景观破坏预防

采取与土地复垦相结合的预防措施。

- (1) 开采期间，严格按开发利用方案设计的工艺采矿，尽量减少不必要新增破坏；
- (2) 治理期间对清理的废石、建筑垃圾合理处置，避免二次损毁地形地貌景观。

4、水土污染的预防

(1) 矿山今后开采尽量减少爆破，必须爆破时，尽量使用环保型炸药，以减少对SO₄²⁻、NO₂⁻离子的排放；

(2) 认真做好可能对地下含水层造成污染的生产设施及生产废水管道的维修及检查工作，出现问题及时解决；

(3) 加强对矿坑水的综合利用工作，废水必须经过处理达标后排放至安全地带，避免对地下含水层造成污染；

(4) 开采、治理及管护期间均定期取水化验，监测地下水水质变化情况。

5、土地复垦预防

今后生产过程中，矿山应严格按照开发利用方案设计的设备凿孔、装置炸药量、布置炮距，严禁超载运输，定期对矿区道路和采场洒水，以减少扬尘和噪音对矿山生态环境的破坏；严格按设计合理布置爆破作业活动。减小爆破对设计开采范围外岩石的惊扰，避免不必要的土地资源挖损损毁；料石、废石始终在各自堆场内合理迁移，

生活垃圾及时运离项目区，车辆严格按照规划道路进行运输，避免不必要的土地资源压占损毁。

同时，还应采取的预防地形地貌景观和土地资源破坏措施是：

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）主要工程量

（1）采场外围网栏维护

采场外围 5m 周长 1162m，需设置 1162m 围栏；

（2）安全警示措施

料石堆场、废石堆场、矿区道路、表土堆场、办公区显著位置放置安全警示牌约 10 个，开采期间每年更换 1 次，共需 30 个；采场外围 5m 周长 1162m，按照 100m 的间距放置警示牌，共需放置 12 个，开采、治理和管护期间每年更新 1 次，共需 84 个。因此，至管护结束，共需设置警示牌 114 个。

（3）采场外围植被防护措施

采场外围 5m 周长 1160m，株距 2.0m，栽种 2 排，共需栽种侧柏 1160 株。

（4）露天采场排水

采坑西侧及北侧修建排水沟，修筑位置紧邻防护网，布置在防护网外围，最终将雨水汇流导入到采坑周边天然排水沟内。根据现状设计露采区截水沟 950m，土方开挖 1916m³，浆砌截水沟方量 809.4m³。规格 1.2m×0.8m×1.0m，砌石厚度 0.3m（顶宽×底宽×高）。

各单元地质环境治理与土地复垦预防措施及工程量统计结果见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境治理与土地复垦预防措施及工程量一览表

顺序号	预防工程		计量单位	工程量
1	采场外围网栏维护		m	1162
2	采场外围植被防护		株	1160
3	安全警示牌设立		个	114
4	露天采场截水沟	土方开挖	m ³	1916
		浆砌块石	m ³	809.4

二、矿山地质环境治理

（一）目标任务

根据实地调查,结合本项目特点,综合分析确定的本矿山地质环境治理目标任务是: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,对现状存在的矿山地质环境问题进行治理,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,由于矿山采用爆破开采,局部可能造成不稳定块石,存在落石的危险,可能造成坡下工作人员砸伤危险。结合本项目特点,设计边坡修整工程。为消除安全隐患,本方案设计采取对已形成的+44m 以上边坡修整工程。

（三）技术措施

1、+44m 以上边坡修整

采用挖掘机对矿山开采已形成的边坡进行修整,确保边坡无浮石、危石,消除安全隐患。

（四）主要工程量

1、+44m 以上边坡修整

矿山开采已形成的+44m 以上边坡面积 58500m²; 矿山现状边坡角一般 70°, 按照平均 0.1m 厚的削坡量, 累计需削坡石方量 5850m³。

矿山地质灾害治理技术措施及工程量统计结果见表 5-2。

表 5-2 矿山地质灾害治理措施及工程量一览表

顺序号	地质灾害治理工程	计量单位	工程量
1	+44m 以上边坡修整	m ³	5850

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)露天采场复垦为坑塘水面;
- (2)表土堆场恢复原有压占的河流水面和坑塘水面, 表土堆场其他地段及废石堆场、料石堆场、工业场地复垦为旱地、;
- (3)运输道路复垦为农村道路。

通过复垦工程,有效复垦旱地 9.71hm², 河流水面 0.43 hm², 坑塘水面 8.92hm², 农村道路 0.5hm², 复垦总面积 19.56hm², 复垦率达 100%。

通过复垦工程，可有效增加耕地面积 8.73hm²（表 5-3）。

表 5-3 复垦前后土地类型结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)			变幅(%)
				复垦前	复垦后	变化量	
01	耕地	013	旱地	0.98	9.71	+8.73	44.63
02	园地	021	果园	0.11	0	-0.11	-0.56
03	林地	031	有林地	0.18	0	-0.18	-0.92
04	草地	043	其他草地	0.55	0	-0.55	-2.81
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	16.46	0	-16.46	-84.15
10	交通运输用地	104	农村道路	0	0.50	+0.50	2.56
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	0.43	0.43	0	0.00
		114	坑塘水面	0.53	8.92	8.39	42.89
		116	内陆滩涂	0.32	0	-0.32	-1.64
合计				19.56	19.56	0	0

（二）工程设计与技术措施

各复垦单元土地利用现状、土地损毁类型和复垦方向不尽相同。针对不同的复垦单元，分别采取如下土地复垦工程：

1、露天采场复垦工程设计与技术措施

经适宜性评价，露天采场复垦方向为水塘，坑塘水面面积 8.64hm²。

2、工业场地、废石堆场、表土堆场、料石堆场复垦工程设计与技术措施

经适宜性评价，工业场地、废石堆场、表土堆场、料石堆场复垦方向为旱地。根据场地实际情况，按照旱地的复垦标准，设计复垦工程如下：

（1）砌体拆除

矿山开采结束后，设计将办公区、料石加工场的地表建筑物拆除，拆除的建筑垃圾用于刘建村透辉石矿二号采坑回填。

（2）地面清除

工业场地拆除后、废石堆场、表土堆场、料石堆场内废石外运后，要进行场地清理工程，面积 9.71hm²，清理厚度 0.20m。

（3）土地翻耕

地表清理后利用 59kW 拖拉机和三铧犁对场地进行翻耕，翻耕厚度 40cm，使其达到天然土壤的干密度，翻耕面积 9.71hm²。

（4）覆土工程

为给农作物生产提供土壤环境，碎石清理后，设计对工业场地覆盖表土。确保有

效覆土厚度不小于40cm。覆土量为38840m³。

本次覆土直接取自表土堆场。表土堆场位于矿区西北，运输距离 0.5~1.0km 处，设计利用功率 59kw 推土机取土，1.2m³ 斗容装载机装车，载重 5t 的自卸汽车运输。

(5) 土地平整

覆土后，用平地机对平台进行机械平整。平整面积 9.71hm²。平整后的地面坡度应小于 5°，以有效防止地面起伏造成水土流失，改善土壤结构，为植被生成提供良好环境。平整后对土地进行施肥，每公顷施肥 7500kg，共需要施肥 72825kg。

(6) 农作物种植及抚育管理

①农作物选择

覆土平整土地后，充分考虑经济效益与方案可行性后，选择在该区种植小麦。

②栽植方法

种植前彻底清除土壤中的杂物，把土地平整为中央高，四周低，不要形成集中凹地，然后播种小麦，播种量约 300kg/hm²，行距 15cm。经统计种植小麦 9.71hm²。

③抚育管理

病虫害防治是农田管护的一项重要工程，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，根据小麦在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。

后期还应加强对小麦产量的监测、估算，监测农作物是否有不良生长反应，是否有持续生产能力等，保证 3 年后单位经济学产量不低于当地中等产量水平。

3、运输道路复垦工程设计与技术措施

经适宜性评价，运输道路复垦方向为农村道路。根据运输道路实际情况，设计复垦工程如下：

(1) 道路工程

矿山开采结束后，矿区道路经修正后，用作农村道路服务于周围农林业的发展，对其按照原有的标准进行适当修整。

①. 道路宽度：路面宽度 6m，路基两侧留 1:1 边坡。

②. 路面高程：路面高程高出地面 0.2m。

③. 路面结构：采用砂砾石路面夯实，厚度 10cm。

④. 为及时排走道路周围雨水，以防工业场地和运输道路内积水，影响生产、生活和道路运输安全，考虑到道路距离采场截水沟较近，设计在道路单侧挖设排水沟。

具体措施：排水沟采用梯形断面，尺寸 0.8m×0.4m×0.4m（顶宽×底宽×高）。排水沟分两段，北部运输道路北侧排水沟长 308m，东部运输道路东侧排水沟长 464m，排水沟总计 772m。

(2) 植被恢复工程

在道路两侧栽植单行乔木，株距 2.0m。根据当地气候、土壤条件，同时考虑当地的种树习惯与经验，树种选用当地适生、耐瘠薄的乡土树种——侧柏。

栽种时间选在春季。按株距 2.0m 要求，先挖好种植穴，在穴底层处施加底肥，用表土埋根，使根系舒展。当填土一半时向上轻提树苗防曲根，然后填土踏实，最后盖一层松土，复垦工程 3 年后保证植树成活率 90% 以上。

(三) 主要工程量

1、工业场地、废石堆场、表土堆场、料石堆场

(1) 砌体拆除量：总长度约 490m²，墙体厚度 0.24m，高约 2m，砌体拆除量 235m³；

(2) 场地清理量：场地面积 97100m²；

拆除的砌体、清理的地面及砾石用于刘建村透辉石矿二号采坑回填。

(3) 翻耕量：场地面积 97100m²；

(4) 覆土量：场地面积 97100m²，覆土厚度 0.40m，场地覆土量 38840m³；

(5) 覆土运距：表土堆场运输运距 0.5~1.0km；

(6) 土地平整工程量：场地面积 97100m²，土地平整面积 97100m²；

(7) 小麦栽植量：播种面积 9.71hm²，约为 145.57 亩；

(8) 施肥量：施肥面积 9.71hm²，约为 145.57 亩；。

2、运输道路

(1) 路面维修：损毁面积 5000m²，砂砾石路面维修面积 5000m²（路面厚度 0.10m）；

(2) 侧柏种植：道路长 620m，株距 2.0m，道路 2 侧共需侧柏 620 株。

(3) 道路排水沟：排水沟长 772m，尺寸 0.8m×0.4m×0.4m（顶宽×底宽×高），开挖 98.82 m³。

复垦工程量汇总见表 5-4。

表 5-4 复垦工程量汇总统计结果一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		翻耕			

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
			场地翻耕	m ²	97100
2		平整工程			
			土地平整	m ²	97100
3		覆土工程			
			覆土	m ³	38840
4		清理工程			
			砌体拆除	m ³	235
			场地清理	m ²	97100
二	植被重建工程				
1		侧柏栽植		株	620
2		小麦种植		亩	145.57
三	生物化学工程				
1		施肥		亩	145.57
四	配套工程				
1		道路工程			
			砂砾石路面	m ²	5000
			排水沟	m ³	98.82

四、含水层破坏修复

采矿活动造成露天采场及周边约50m的范围含水层遭受破坏。破坏的方式为：采矿活动抽排下水，抽排速度大于周边地下水补给速度，造成含水层局部形成漏斗，呈疏干、半疏干状态。

矿山开采终了后，停止对矿坑汇入地下水的抽排活动。局部疏干、半疏干的矿坑接受周边地下水的侧向补给和大气降水的垂直补给，最终矿坑水面可达到与周边地下水位一致。由此说明，矿山开采终了停止抽排矿坑汇入的地下水后，含水层可自行修复。因此，本方案不设计含水层修复工程。

五、水土环境污染修复

采矿活动范围基岩裸露，矿石及废石暂存后直接运走销售，不存在对地表土壤的污染；根据区内取样分析结果，地下水质量综合指数为4.83，地下水质量综合指数级别为较差，与矿区周边石墨矿、透辉石矿多年使用炸药开采有密不可分的关系，地下水的实际修复工作难度大，不易开展。因此本方案设计从源头预防、中期和后期监测的措施保护地下水环境。

源头预防包括：开采尽量使用环保型炸药，并减少不必要的爆破活动；爆破活动

应避开雨季，减少硫酸盐、硝酸盐随雨水向地下水的渗入量；矿坑水应先进行必要的去硫酸盐、硝酸盐处理后再排放，从源头减轻对地下水的污染。同时，应加强对地下水水质的监测工作，定期取样、化验分析，时刻掌握地下水水质变化情况。

六、矿山地质环境监测

矿山环境监测包括含水层水位监测和水土污染监测。监测工作由青岛南墅透辉岩开发有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

（一）目标任务

- 1、及时掌握崩塌情况。
- 2、了解水土污染情况。

（二）监测设计

1、含水层水位监测设计

生产过程中，凹陷开采对含水层破坏较严重，造成局部地下水位下降幅度较大，局部地下水呈半疏干状态。周边村民饮水来源于自来水管网，采坑周边无水浇地，暂未对周边生产、生活用水造成影响。生产、治理及管护期间均应加强对露天采场周边地下含水层水位监测工程。

设计在区内布设地下水监测点，生产、治理和管护期间定期对下水含水层水位、水量进行监测，及时掌握采矿活动对地下水的影响范围和程度，分析水位变化原因，以便合理应对，降低对地下含水层水位的影响破坏。

2、水土污染监测设计

露天采场周围土地会因矿山排放少量废水的影响可能受到不同程度的污染。为了掌握区内土壤环境治理状况和受污染程度，在区内布设水土污染监测点。

（三）技术措施

1、含水层水位监测措施

区内布设监测点2个，分别位于露天采场和露天采场附近，各监测点于每月的10、20、30日各监测1次，重点监测地下水位变化。

2、水土污染监测措施

在区内布设水污染监测点3个，分别取自：露天采场矿坑水、露天采场附近地下水和办公区附近地下水；布设土壤污染监测点3个，分别取自：料石堆场、废石堆场和表土堆场。每年每点分丰水期、枯水期取水样各1件，共6件，每年没点取土壤测试样1件，共3件。水质进行全分析化验，土壤样重点测试：Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg等7种元素含量。

（四）工程量

1、含水层水位监测工程量

每月监测3次，监测点2处，监测周期6.7年，共计监测约482次。

2、水土污染监测工作量

（1）水样监测

监测频率：2件/（年*点），监测点：3个，监测周期6.7年，共需监测42样次。

（2）土壤监测

监测频率：1件/（年*点），监测点：3个，监测周期6.7年，共需监测21样次。

矿山地质环境监测工程量汇总见表5-5。

表 5-5 矿山地质环境监测工程量一览表

顺序号	内容		计量单位	工程量
1	含水层水位监测		次	482
2	水土污染监测	水污染监测	次	42
		土壤污染监测	次	21

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

- 1、及时掌握地面变形情况，为复垦工程的实施进度提供依据。
- 2、了解复垦工程效果，监测复垦后耕地的土壤质量以及林地植被。
- 3、对复垦后的耕地和林地，要进行管管护，保障复垦工程质量。

（二）工程设计

1、监测工程设计

随着复垦工程的进行，为了保证工程达标，对已完成复垦工程的区域需要进行复垦效果监测，重点监测复垦后的土壤质量、植被情况。

（1）监测对象

复垦后的耕地土壤质量。

(2) 监测时间和频率

以复垦单元为监测单元，在复垦工程完成后进行初次监测，每年监测一次，每个复垦单元连续监测3年。

(3) 监测点数量

复垦后，每个复垦单元布设1个土壤理化指标采样点，经统计复垦为耕地的复垦单元4个，共布设4个监测点，监测持续时间3年，监测次数总计12次。

(4) 监测内容

土壤质量监测共监测6个指标，包括速效磷、速效钾、全氮、水解氮、PH值、有机质含量。

(5) 监测方法

由业主出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。

(6) 采样点布设

按复垦地块布设土壤理化指标采样点，每个地块布设1个采样点，样品采集采用等量混合法采集。

2、管护工程设计

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据项目区气候条件和林木生长规律，管护期定为3年。聘请专业技术人员对工程实施林木管护。每个复垦单元完成复垦后都有3年的管护期，依次类推，在最后一期复垦工程施工结束后，追加3年管护期。

(1) 管护对象及管护措施

管护对象为旱地，主要为小麦。

管护方法：

——浇水养护

春季浇好拔节、扬花和灌浆水。对于冬前墒情不足或秸秆还田，要在封冻前及时浇好冻水；对于春季特别干旱的麦田，要及时浇好补墒水。

——病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，根据不同草种在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。

(2) 管护年限

复垦区管护年限为3年，管护面积为9.71hm²。

(3) 保持种植区清洁

保持种植区内无垃圾杂物，及时清除“树挂”等白色污染物；清除垃圾杂物后注意保洁，集中后的垃圾杂物和器具摆放在隐蔽地方，严禁焚烧垃圾，枯枝落叶可以就地掩埋，以增加土壤的有机质含量；保护项目区内的花草树木，保持耕地的完整。加强监管，严禁耕地内堆放废弃矿石等杂物和停放与绿化作业无关的一切车辆；保证绿化供水等设施的完整美观。

(4) 建立监测系统

对复垦区的植被生长状况进行监测和记录，如有不良反应，及时解决。

(三) 技术措施

1、监测措施

随着复垦工程的进行，为了保证工程达标，对已完成复垦工程的区域需要进行复垦效果监测，重点监测复垦后的土壤质量、植被情况。

(1) 复垦方向为耕地的复垦单元监测措施

①. 监测时间和频率

以复垦单元为监测单元，在复垦工程完成后进行初次监测，复垦工程完成满1a后进行第二次监测，满2a后进行第三次监测，每个复垦单元连续监测3a。

②. 监测内容

针对复垦后形成的耕地进行土壤质量监测，内容包括：速效磷、速效钾、全氮、水解氮、PH值、有机质含量。由业主出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。每个复垦单元布设1个土壤理化指标采样点。

2、管护措施

(1) 农作物管护

加强田间管理，及时施肥浇灌，防止农作物早衰、倒伏，促进农作物灌浆，提高粒重和籽粒品质；及时进行病虫害防治。及时采取措施，防御旱涝、霜冻、冰雹、干热风等气象灾害天气对农作物的危害。

(四) 主要工程量

1、监测工程量测算

(1) 土壤质量监测：1次/（年*单元）×4个复垦单元×3年=12次；

2、管护工程量测算

管护范围为复垦全部范围，管护面积9.71hm²，管护时间为3年。

矿山土地复垦监测和管护工程量汇总见表 5-6。

表 5-6 矿山土地复垦监测和管护工程量一览表

顺序号	内容	计量单位	工程量
一	监测		
1	土壤质量监测	次	12
二	管护		
1	管护面积	hm ²	9.71
2	管护时间	年	3

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

截止目前，矿山剩余生产服务年限 ** 年（****年**月至****年**月）。考虑到本区气候条件和植被生长规律，设计 1.0 年的地质环境治理与土地复垦工期，设计 3.0 年的管护期。本方案服务年限确定为 ***年（剩余生产服务年限*** 年+治理复垦期 1.0 年+管护期 3.0 年），即自****年**月至****年**月。

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

1、生产期（****年**月至****年**月）：矿山开采期间，对已形成的平台及边坡进行恢复治理；并做好矿山的警示及保护工作。并布设监测工程，及时掌握评估区内含水层水位、水土污染等情况。

2、复垦期（****年**月至****年**月）：矿山终采后，对工业场地、表土堆场、料石堆场、废石堆场和运输道路进行恢复治理。采取土地平整、覆土工程、砌体拆除、硬化拆除、砾石清理、植被恢复等工程治理措施对破坏土地进行恢复治理，尽可能多的增加耕地。并进行评估区内崩塌、水土污染监测工作。

3、管护期（****年**月至****年**月）：对复垦的土地进行监测及管护。

二、阶段实施计划

矿山剩余生产服务年限为***年，本方案服务年限为***年，根据矿山剩余服务年限。本方案按3个阶段制定方案实施工作计划，各阶段治理计划分析见表6-1。

表6-1 矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段计划表

阶段	时间	治理和复垦位置	备注
第一阶段		坡面	清理废石、危岩体、水位监测及水土污染检测
第二阶段		整个复垦区	全面开展治理与复垦工作
第三阶段			对复垦的土地进行监测及管护

三、年度工作安排

矿山生产期仅剩余***年，生产期后即开展治理及复垦工作，因此按照年度进行工作量安排各年的工程量，年度工程量测算见下表6-2。

表 6-2 矿山地质环境治理与土地复垦年度工程量统计表

治理工程	单位	年度工作量								
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	合计
围栏围护	m	1162								1162
警示牌	个	22	22	22	12	12	12	12		114
截水沟土方开挖	m ³		1916							1916
截水沟浆砌石块	m ³		809.4							809.4
边坡修整	m ³		5850							5850
含水层水位监测	次	36	72	72	72	72	72	72	14	482
水土污染监测	次	6	9	9	9	9	9	9	3	63
场地翻耕	m ²				90000	7100				97100
土地平整	m ²				90000	7100				97100
覆土	m ³				32000	6840				38840
砌体拆除	m ³				235					235
场地清理	m ²				97100					97100
栽植侧柏	株			1160	620					1780
种植小麦	亩				145.57					145.57
施肥	亩				145.57					145.57
砂砾石路面	m ²				5000					5000
道路排水沟	m ³				98.82					98.82
土壤质量监测	次					4	4	4		12

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

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

- (1) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038—2013）；
- (2) 《土地开发整理项目预算定额标准》；
- (3) 《山东省水利水电建筑工程预算定额（上、下册）》；
- (4) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2010）；
- (5) 《山东省地质勘查预算标准》（鲁财建[2009]77号）；
- (6) 关于印发《山东省土地开发整理项目预算定额标准》的通知（鲁财综[2014]65号）；
- (7) 关于《进一步明确全面推开营改增试点后我省土地整治项目预算定额标准过渡规定》的通知（鲁财综[2016]49号）；
- (8) 山东省人民政府关于公布全省最低工资标准的通知（鲁政字〔2018〕80号）；
- (9) 山东地区劳动生产、人员配备、材料消耗定额及工资、津贴等有关标准。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

本方案矿山地质环境治理工程所布工作量见表7-1。费用估算根据《山东省地质勘查预算标准》，并参照同类矿山地质环境治理取费标准进行。经估算治理费用总计为183.27万元（表7-2）。

表7-1 矿山地质环境治理工程量估算表

序号	定额编号	分项工程	单位	单位工程量	工程量合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		预防工程			
E. 01		安全警示牌设立	个		114
(1)		警示牌制作、安装	个	1.00	114
E. 01		采场外围围栏架设	m		1162
(2)		防护栏购买、安装（10*10*200cm铁刷漆）	m	1.00	1162
D01. 04. 04		采场外围侧柏栽植	株		1160

序号	定额编号	分项工程	单位	单位工程量	工程量合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(3)	90002换	栽植乔木(带土球30cm以内)~III类土 换:侧柏	株	1.00	1160
E. 01		采场顶部截水沟开挖	m3		1916
(4)	20092换	风钻钻孔沟槽石方开挖(底宽0.5~1m) 岩石级别V~VIII~换:载重汽车 汽油型 载重量2t	m3	1.00	1916
E. 01		采场顶部截水沟浆砌块石	m3		809.40
(5)	30013	干砌块石 排水沟	m3	1.00	809.40
		治理工程			
E. 01		一号采场边坡修整	m3		5850
(6)	20060换	坡面一般石方开挖电钻钻孔 岩石级别V~VII~换:载重汽车 汽油型 载重量2t	m3	1.00	5850
		监测工程			
E. 01		含水层监测	次		482
(8)		含水层水位测量	次	1.00	482
E. 01		水质污染监测	次		42
(9)		水质全分析、污染分析	次	1.00	42
E. 01		土壤污染监测	次		21
(10)		土壤全分析、污染分析	次	1.00	21

表7-2 矿山地质环境治理费用预算表

序号	工程或费用名称	概算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	137.05	74.78
二	税金	16.20	8.84
三	设备购置费		
四	其他费用	24.68	13.47
五	不可预见费	5.34	2.91
总计		183.27	

表 7-3 工程施工费预算表

定额编号	单项名称	单位	工程量	不含税单价	含税单价	不含税合价	含税合价
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	预防工程					890461.69	995269.03
E.01	安全警示牌设立	个	114.00	179.63	200.77	20477.77	22888.00
	警示牌制作、安装	100个	1.14	17962.96	20077.20	20477.77	22888.00
E.01	采场外围围栏架设	m	1162.00	88.71	99.15	103084.16	115217.17
	防护栏购买、安装 (10*10*200cm铁刷漆)	100m	11.62	8871.27	9915.42	103084.16	115217.17
D01.04.04	采场外围侧柏栽植	株	1160.00	28.18	31.50	32688.34	36535.76
90002换	栽植乔木(带土球30cm以内)~III类土 换:侧柏	100株	11.60	2817.96	3149.63	32688.34	36535.76
E.01	采场顶部截水沟开挖	m3	1916.00	312.84	349.66	599402.21	669951.85
20092换	风钻钻孔沟槽石方开挖(底宽0.5~1m) 岩石级别V~VIII换:载重汽车 汽油型 载重量2t	100m3	19.16	31284.04	34966.17	599402.21	669951.85
E.01	采场顶部截水沟浆砌块石	m3	809.40	166.55	186.16	134809.21	150676.25
30013	干砌块石 排水沟	100m3	8.09	16655.45	18615.80	134809.21	150676.25
	治理工程					374522.27	418603.54
E.01	一号采场边坡修整	m3	5850.00	64.02	71.56	374522.27	418603.54
20060换	坡面一般石方开挖 电钻钻孔 岩石级别V~VII换:载重汽车 汽油型 载重量2t	100m3	58.50	6402.09	7155.62	374522.27	418603.54
	监测工程					111716.81	124865.88
E.01	含水层监测	次	482.00	44.47	49.71	21435.50	23958.46
	含水层水位测量	10次	48.20	444.72	497.06	21435.50	23958.46
E.01	水质污染监测	次	42.00	1334.21	1491.25	56036.82	62632.35
	水质全分析、污染分析	次	42.00	1334.21	1491.25	56036.82	62632.35
E.01	土壤污染监测	次	21.00	1334.21	1491.25	28018.41	31316.18
	土壤全分析、污染分析	次	21.00	1334.21	1491.25	28018.41	31316.18
	—					1370474.69	1531779.56

表 7-4 税金预算表

序号	费用名称	计算式	费率	金额	备注
1	增值税	1.2-1.1	100	151437.08	销项税额-进项税额
1.1	进项税额		100	0.00	
1.2	销项税额	工程施工费×增值税税率或征收税率	11	151437.08	
2	附加税	增值税税额×附加税费率	7	10600.60	
3	税金	1+2	100	162037.68	

表 7-5 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		10.36	41.96
(1)	土地清查费	1538738.450256×0.5%	0.77	3.12
(2)	项目可行性研究费	小于等于500万项目费率1%	1.54	6.23
(3)	项目勘测费	1538738.450256×1.65%	2.54	10.29
(4)	项目设计及预算编制费	(小于等于500万项目费率2.8%)×1.1	4.74	19.20
(5)	项目招标代理费	1538738.45×0.5%	0.77	3.12
2	工程监理费	小于等于500万项目费率2.4%	3.69	14.96
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		5.77	23.38
(1)	工程复核费	1538738.45×0.7%	1.08	4.36
(2)	工程验收费	1538738.45×1.4%	2.15	8.73
(3)	项目决算编制与审计费	1538738.45×1.0%	1.54	6.23
(4)	整理后土地的重估与登记费	1538738.45×0.65%	1.00	4.05
5	业主管理费	1736927.94×2.8%	4.86	19.70
	总计		24.68	

表 7-6 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	税金	设备费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	不可预见费	137.05	16.20	0.00	24.68	177.93	3.00	5.34
总 计		-		-	-	177.93	-	5.34

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

表7-7 工程量汇总表

序号	定额编号	分项工程	单位	单位工程量	工程量合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		土方工程			
A02. 02. 01		表土砾石清理工程	m2		97100
(1)	10040	人工清理表土	m2	1. 00	97100
E. 01		土地翻耕工程	m2		97100
(2)	10043换	土地翻耕 一、二类土~换:手扶式拖拉机 功率11kw	公顷		11. 76
E. 01		机械挖运覆土工程	m3		38840
(3)	10243换	2m3挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0. 5~1km~自卸汽车15T 一、二类土 换:土壤种植土	m3	1. 00	38840
E. 01		田面平整工程	m2		97100
(4)	10330	平地机平 一般平土	m2	1. 00	97100
		砌体工程			
E. 01		砌体拆除工程	m3		235
(5)	30073	砌体拆除 水泥浆砌砖	m3	1. 00	235
		道路工程			
C01. 02. 03		路面维修工程	m2		5000
(6)	80023换	砂砾石路面 机械铺筑路面 压实厚度10cm~换:洒水车 容量2500L	m2	1. 00	5000
E. 01		道路排水沟开挖	m3		98. 82
(7)	10020	人工挖基坑(一、二类土) 上口面积80m2, 深度2m以内	m3	1. 00	98. 80
		植物工程			
E. 01		小麦种植工程	亩		145. 57
(8)	90022换	条播 行距15cm~Ⅲ类土 换:小麦	hm2		9. 71
E. 01		侧柏栽植工程	株		620
(9)	90002换	栽植乔木(带土球30cm以内)~Ⅲ类土 换:侧柏	株	1. 00	620
		生物化学工程			
E. 01		施肥工程	亩		145. 57
(10)	90029换	施肥~Ⅲ类土 换:化肥	hm2	0. 07	9. 71
		监测工程	管护 面积	hm ²	9. 71
		管护工程	管护 时间	年	3

2、投资估算

本项目土地复垦估算静态总投资为246. 70万元，其中：工程施工费180. 75万元，税金20. 19万元，其他费用32. 23万元，复垦监测与管护费6. 53万元，基本预备费7. 00

万元。静态投资299.86万元，价差预备费53.16万元，动态总投资299.86万元，见表7-8。土地复垦总面积19.56hm²，约为293.4亩，亩均静态投资8408.32元，亩均动态投资10220.18元。

矿区复垦总面积 19.56 hm²，其中复垦为坑塘水面面积 8.92 hm²，复垦为坑塘水面无需投入工程，复垦费用用于复垦面积为 10.64 hm²，约为 159.6 亩，实际亩均静态投资 1.55 万元，亩均动态投资 1.88 万元。

表7-8 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	180.75	60.28
二	税金	20.19	6.73
三	设备购置费		
四	其他费用	32.23	10.75
五	监测费	0.52	0.17
六	管护费	6.01	2.00
七	基本预备费	7.00	2.33
八	静态总投资	246.70	82.27
九	价差预备费	53.16	17.73
总计		299.86	100.00

3、复垦资金提取计划

本项目土地复垦估算静态总投资为 246.70 万元，动态总投资为 299.86 万元。矿山已缴纳复垦保证金 202.49 万元。复垦资金提取计划见表 7-9。

表7-9 土地复垦费用提取计划表

阶段	总投资/万元	年份(年)	投资额度/万元	投资复垦费用预存额/t	年度复垦费用预存额/万元	阶段复垦费用预存额/万元
已缴纳	0	2016-2017			202.49	202.49
第一阶段	0	2018.7-12	0		25.37	79.37
		2019	0	3	24	
		2020	0	3	24	
		2021.1-3	0	3	6	
第二阶段	290.52	2021.3-12	274.29	3	18	18
		2022.1-3	16.23	-	-	
第三阶段	9.34	2022.3-12	3.42	-	-	
		2023	2.65	-	-	
		2024	2.65	-	-	
		2025.1-3	0.62	-	-	
合计	299.86		299.86		299.86	299.86

（二）单项工程量与投资估算

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和价差。工程施工费费用构成见表7-10。

表 7-10 工程施工费费用构成表

序号	费用名称	计算式
1	直接费	直接工程费+措施费
2	间接费	直接费（或人工费）×费率
3	利润	直接费+间接费（或人工费）×费率
4	价差	材料价差+台班费价差
5	工程施工费	1+2+3+4

（1）直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

①. 直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用。

a. 人工费

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

根据《山东省土地开发整理项目预算定额标准》，并结合山东省人民政府关于公布全省最低工资标准的通知（鲁政字〔2018〕80号），莱西市最低工资标准为1730元/月，人工预算单价执行：

甲类工：143.95元/工日

乙类工：137.45元/工日

人工单价预算表见下表7-11和表7-12。

表 7-11 甲类工日单价计算表单位：元

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	86.5
2	辅助工资	以下四项之和	8.52
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.66

序号	项目	计算式	单价(元)
3	工资附加费	以下七项之和	48.93
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)	13.30
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	1.90
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)	19.00
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (4%)	3.80
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)	1.43
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	1.90
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	7.60
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	143.95

表 7-12 乙类工日单价计算表单位：元

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	86.5
2	辅助工资	以下四项之和	4.23
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	1.14
3	工资附加费	以下七项之和	46.72
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)	17.0
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	1.81
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)	18.15
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (4%)	3.63
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)	1.36
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	1.81
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	7.26
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	137.45

b. 材料费

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

材料费定额的计算，材料用量按照《山东省土地开发整理项目预算定额标准》，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材

料预算单价，材料预算单价见表7-13。

表 7-13 主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	市场价格	备注
1	砂	m ³	60.00	
2	汽油	kg	9.00	
3	柴油	kg	7.90	
4	粗砂	m ³	80.00	
5	砾石	m ³	40.00	
6	水泥32.5	kg	0.32	
7	树苗	株	10.00	

c. 施工机械使用费

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

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

d. 其他费用

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

②. 措施费

指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的4%计。

(2) 间接费

由规费和企业管理费组成。

①. 规费

指施工现场发生并按政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用。如：工程排污费。

②. 企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育经费、财产报损费、财务费和税金等。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

不同工程类别的间接费率见下表7-14。

表 7-14 间接费率表

序号	工程类别		计算基础	间接费费率（%）
1	建筑工程	土方工程	直接费	5
2		石方工程	直接费	6
3		砌体工程	直接费	5
4		混凝土工程	直接费	6
5		农用井工程	直接费	8
6		电力建筑工程	人工费	15
7		其他工程	直接费	5
8	安装工程	设备及金属结构件安装工程	人工费	65
9		电力安装工程	人工费	22

(3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润=（直接费+间接费）×利润率（3%）

电力工程按下式计算：

建筑工程：利润=人工费×利润率（15%）

安装工程：利润=人工费×利润率（22%）

(4) 价差

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

对块石、水泥及钢筋等十二类主要材料进行限价。当材料预算价格等于或小于“主材限定价格表”中所列的限定价格时，计入直接工程材料费中；当材料预算价格大于“主材限定价格表”中所列的限定价格时，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，材料价差只计取税金。

主材限定价格表见下表7-15。

表 7-15 主材限定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	备注	序号	材料名称	单位	限价（元）	备注
1	块石、片石	m ³	40		7	钢筋	t	3500	
2	砂子、石子	m ³	60		8	柴油	t	4500	
3	条石、料石	m ³	70		9	汽油	t	5000	
4	水泥	t	300		10	锯材	m ³	1200	
5	沥青	t	800		11	生石灰	t	180	
6	标砖	千块	240		12	树苗	株	5	

表 7-16 工程施工费预算表

定额编号	单项名称	单位	工程量	不含税单价	含税单价	不含税合价	含税合价
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	土方工程					1508588.71	1692787.39
A02.02.01	表土砾石清理工程	m2	97100.00	5.81	6.52	564617.08	633556.83
10040	人工清理表土	100m2	971.00	581.48	652.48	564617.08	633556.83
E.01	土地翻耕工程	m2	97100.00	0.27	0.30	26273.71	29481.73
10043换	土地翻耕 一、二类土~换:手扶式拖拉机 功率11kw	公顷	11.76	2234.16	2506.95	26273.72	29481.74
E.01	机械挖运覆土工程	m3	38840.00	18.96	21.27	736363.68	826273.68
10243换	2m3挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0.5~1km~自卸汽车15T 一、二类土 换:土壤种植土	100m3	388.40	1895.89	2127.38	736363.68	826273.69
E.01	田面平整工程	m2	97100.00	1.87	2.10	181334.25	203475.16
10330	平地机平 一般平土	100m2	971.00	186.75	209.55	181334.25	203475.16
	砌体工程					69458.86	77939.79
E.01	砌体拆除工程	m3	235.00	295.57	331.66	69458.86	77939.79
30073	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m3	2.35	29556.96	33165.87	69458.86	77939.79
	道路工程					42767.79	47989.74
C01.02.03	路面维修工程	m2	5000.00	7.88	8.84	39378.35	44186.45
80023换	砂砾石路面 机械铺筑路面 压实厚度10cm~换:洒水车 容量2500L	1000m2	5.00	7875.67	8837.29	39378.35	44186.45
E.01	道路排水沟开挖	m3	98.82	34.30	38.49	3389.44	3803.29
10020	人工挖基坑(一、二类土) 上口面积80m2,深度2m以内	100m3	0.99	3430.61	3849.49	3389.44	3803.29
	植物工程					76311.28	85628.89
E.01	小麦种植工程	亩	145.57	408.59	458.48	59478.90	66741.27
90022换	条播 行距15cm~III类土 换:小麦	hm2	9.71	6125.53	6873.46	59478.90	66741.27
E.01	侧柏栽植工程	株	620.00	27.15	30.46	16832.38	18887.61
90002换	栽植乔木(带土球30cm以内)~III类土 换:侧柏	100株	6.20	2714.90	3046.39	16832.38	18887.61
	生物化学工程					17963.21	20156.52
E.01	施肥工程	亩	145.57	123.40	138.47	17963.21	20156.52
90029换	施肥~III类土 换:化肥	hm2	9.71	1849.97	2075.85	17963.21	20156.52
合计	—					1807509.85	1924502.32

2、税金

税金由两部分组成：增值税与附加税费。其计算标准见表7-17。

表 7-17 税金费用构成表

序号	费用名称	计算式	备注
1	增值税	1.2-1.1	销项税额-进项税额
1.1	进项税额		按实际取得增值税专用发票金额计算
1.2	销项税额	工程施工费×增值税税率或征收率	工程施工费各项均应以不含税价格计算，具体税率标准详见表7-21
2	附加税率	增值税税额×附加税费率	税费率标准详见表7-22
3	税金	1+2	

表 7-18 增值税纳税标准表

项目名称	税率或征收率（%）
税率（一般计税法）	11
征收率（简易计税法）	3

本项目取值11%。

表 7-19 附加税费标准表

纳税地点	税费率（%）
城市市区	13
县城、建制镇	11
城市市区、县城、建制镇以外	7

本项目取值11%。

表 7-20 税金预算表

序号	费用名称	计算式	费率	金额	备注
1	增值税	1.2-1.1	100	188659.88	销项税额-进项税额
1.1	进项税额		100	0.00	
1.2	销项税额	工程施工费×增值税税率或征收税率	11	198829.05	
2	附加税	增值税税额×附加税费率	7	13206.19	
3	税金	1+2	100	201866.07	

3、设备购置费

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

4、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。

(1) 前期工作费

指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

(2) 工程监理费

指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。

(3) 拆迁补偿费

指土地复垦项目实施过程中，针对零星房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的适当补偿费用。

(4) 竣工验收费

指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用。主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费，复垦后土地重估与登记费和标识设定费。

(5) 业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。

本项目其他费用费率见下表7-21、表7-22。

表 7-21 其他费用费率表

序号	费用名称	费率%	备注
1	土地清查费	0.50	
2	项目可行性研究费	1.10	
3	项目勘测费	1.65	
4	项目招标代理费	0.50	
5	工程监理费	2.40	
6	工程复核费	0.70	
7	工程验收费	1.40	
8	项目决算编制与审计费	1.00	
9	整理后土地重估与登记费	0.65	
10	业主管理费	2.80	

表 7-22 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		13.52	41.96
(1)	土地清查费	$2009402.890508 \times 0.5\%$	1.00	3.12
(2)	项目可行性研究费	小于等于500万项目费率1%	2.01	6.23
(3)	项目勘测费	$2009402.890508 \times 1.65\%$	3.32	10.29
(4)	项目设计及预算编制费	(小于等于500万项目费率2.8%) $\times 1.1$	6.19	19.20
(5)	项目招标代理费	$2009402.89 \times 0.5\%$	1.00	3.12
2	工程监理费	小于等于500万项目费率2.4%	4.82	14.96
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		7.54	23.38
(1)	工程复核费	$2009402.89 \times 0.7\%$	1.41	4.36
(2)	工程验收费	$2009402.89 \times 1.4\%$	2.81	8.73
(3)	项目决算编制与审计费	$2009402.89 \times 1.0\%$	2.01	6.23
(4)	整理后土地的重估与登记费	$2009402.89 \times 0.65\%$	1.31	4.05
5	业主管理费	$2268213.98 \times 2.8\%$	6.35	19.70
	总计		32.23	

5、复垦监测与管护费

(1) 复垦效果监测费

本项目规划设计的土壤质量监测费用均按《山东省地质勘查预算标准》（鲁财建[2009]77号）中标准计算，土壤质量监测300.00元/次·点。

复垦植被监测费用按监测次数折算为人工费，人工单价按照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中六类地区标准，并结合《山东省土地开发整理项目预算定额标准》，取复垦植被监测费人工费130.55元/次。

土壤质量监测共布设4个采样点，监测持续时间3年，每年监测1次，共监测12次。

复垦效果监测费用见表7-23。

表 7-23 复垦效果监测费计算表

序号	名称		单价 (元/次·点)	工程量 (次)	小计 (元)
一	土壤质量监测		300	12	3600.00
	人工	乙类工	137.45	12	1649.4
合计					5249.4

(2) 管护费

是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。主要包括管护和养护两大类。具体费用根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。本项目后期管护时间为3年，管护费单价见表7-24。

表 7-24 管护费单价表单价：元/ (hm²·a)

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日	—	—	—
2		乙类工	工日	10	137.45	1374.5
3	机械	喷灌机	台班	5	100.52	502.6
4	其他费用		%	10	—	187.71
5	合计		—	—	—	2064.81

本项目管护面积9.71hm²，则本项目方案后期管护费为2064.81×9.71×3=6.01万元。

6、预备费

(1) 基本预备费

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

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×费率。

其中，可行性研究阶段基本预备费费率为5%，规划设计阶段基本预备费费率为3%。本项目基本预备费费率取3%，见表7-25。

表 7-25 基本预备费预算表 万元

序号	费用名称	工程施工费	税金	设备费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	不可预见费	180.75	20.19	0.00	32.23	233.17	3.00	7.00
总 计		—		—	—	233.17	—	7.00

(2) 价差预备费

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

假设矿山生产服务年限为n年，年度价格波动水平按国家当年物价指数5%计算，若每年的静态投资费为：a₁、a₂、a₃···a_n，则第i年的价差预备费为W_i：

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

根据前期投入、工程施工、林木管护进行投资，预计到土地复垦服务年限末土地复垦价差预备费53.16万元，工程动态总投资是299.86万元。动态投资计算见表7-26。

本项目物价指数r取5%。

表 7-26 价差预备费及动态投资预算表 单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2018	0	0	0
2019	0	0	0
2020	0	0	0
2021	225.66	48.63	274.29
2022	16.17	3.48	19.65
2023	2.18	0.47	2.65
2024	2.18	0.47	2.65
2025	0.51	0.11	0.62
合计	246.70	53.16	299.86

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用为483.13万元，具体构成见表7-27。

表 7-27 费用汇总表

序号	工程或费用名称	治理 预算金额	复垦 预算金额	合计 金额	各项费用占 总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	工程施工费	137.05	180.75	317.8	65.78
二	税金	16.2	20.19	36.39	7.53
三	设备购置费				
四	其他费用	24.68	32.23	56.91	11.78
五	基本预备费	5.34	7.01	12.35	2.56
六	监测费		0.52	0.52	0.11
七	管护费		6.01	6.01	1.24
静态总投资		183.27	246.7	429.97	89.00
八	价差预备费		53.16	53.16	11.00
动态总投资		183.27	299.86	483.13	100.00

（二）年度经费安排

各年度工作布置及经费安排见表7-28。

治理工程	单位	年度工作量								
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	合计
围栏围护	m	1162								1162
警示牌	个	22	22	22	12	12	12	12		114
截水沟土方开挖	m ³		1916							1916
截水沟浆砌石块	m ³		809.4							809.4
边坡修整	m ³		5850							5850
含水层水位监测	次	36	72	72	72	72	72	72	14	482
水土污染监测	次	6	9	9	9	9	9	9	3	63
场地翻耕	m ²				90000	7100				97100
土地平整	m ²				90000	7100				97100
覆土	m ³				32000	6840				38840
砌体拆除	m ³				235					235
场地清理	m ²				97100					97100
栽植侧柏	株			1160	620					1780
种植小麦	亩				145.57					145.57
施肥	亩				145.57					145.57
砂砾石路面	m ²				5000					5000
道路排水沟	m ³				98.82					98.82
土壤质量监测	次					4	4	4		12
管护						0.75	1	1	0.25	3
施工费合计		12.46	113.99	6.39	160.78	19.1	5.12	5.12	1.36	324.32
价差预备费					53.16					53.16
税金、其他费用、 基本预备费					105.65					105.65
合计		12.46	113.99	6.39	319.59	19.1	5.12	5.12	1.36	483.13

五、本方案与上次方案费用对比

本方案矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用483.13万元，其中：矿山地质环境治理费用183.27万元（表7-29），土地复垦费用299.86万元（表7-30）。

上一次方案矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用492.62万元，其中：矿山地质环境治理费用52.43万元（表7-29），土地复垦费用440.19万元（表7-30）。

本次方案总费用与上一次方案费用相比，减少了9.49万元，其中：矿山地质环境治理费用增加了130.84万元（表7-29），土地复垦费用减少了140.33万元，原方案“矿区道路铺筑泥结碎石路面工作量为4620m²，费用计算时该工作量统计为46200m²”导致本次复垦费用减少（表7-30）。

表 7-29 本方案与上一次方案矿山地质环境治理费用对比表

项目		本方案			上一次方案		
		单位	工作量	金额（元）	单位	工作量	金额（元）
工程施工费	安全警示牌	个	114	20477.77	件	4	1200
	采场外围围栏	m	1162	103084.16	m	1210	121000
	采场外围乔木栽植	株	1160	32688.34			
	采场截水沟开挖	m ³	1916	599402.21	m	950	169100
	浆砌块石	m ³	809.4	134809.21			
	+44m以上边坡修整	m ³	5850	374522.27			
	场地平整				m ²	5500	18200
	覆盖表土				m ³	2750	41300
	施有机肥				Kg	4125	10100
	种植紫穗槐				株	3668	44000
	草籽购买				Kg	621	24800
	草籽撒播				hm ²	2.07	900
	绿化养护				年	1.0	80000
	小计			1264983.96			510600
	含水层水位监测	次	482	21435.50			
	水土污染监测	次	63	84055.23	件	4	6000
	水位监测				次	144	5700
	监测站点维护				年	2	2000
	小计			105490.73			13700
税金				162000			
其他费用				246800			
不可预见费				53400			
合计				1832674.69			524300

表 7-30 本方案与上一次方案土地复垦费用对比表

项目		本方案			上一次方案			备注
		单位	工作量	金额（元）	单位	工作量	金额（元）	
工程施工费	地表砾石清理	m ²	97100	564617.08	m ³	25990	86028.17	上一次方案中矿区道路泥结碎石路面费用预算时，工作量有误，应为4620m ²
	土地翻耕	hm ²	9.71	26273.71	hm ²	5.47	10816.9	
	挖运覆土	m ³	38840	736363.68	m ³	29720	441937.71	
	田面平整	m ²	97100	181334.25	m ³	21880	68859	
	砌体拆除	m ³	235	69458.86				
	施肥	亩	145.57	17963.21	kg	41025	100588.7	
	小麦种植	亩	145.57	59478.90	hm ²	5.47	13268.06	
	栽植紫穗槐				株	4868	85518.91	
	栽植爬山虎				株	2808	10641.79	
	撒播草籽				hm ²	0.02	5.54	
	栽植乔木	株	620	16832.38				
	路面修整	m ²	5000	39378.35	m ²	46200	1508503.9	
	土方开挖	m ³	98.82	3389.44	m ³	56	1148.08	
	挖沟槽				m ³	2349	40965.98	
	浆砌石砌筑				m ³	809	185612.74	
	安全网				m	1210	88966.75	
	路基修筑				m ²	5770	10631.29	
	小计			1807509.85			2653493.52	
税金				201900				
其他费用				322300			414100	
监测管护费				65300			62200	
基本预备费				70000			184100	
价差预备费				531600			1088000	
合计				2998609.85			4401893.52	

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取复垦义务人自行复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立工作领导小组，统一协调和领导工作，领导小组负责人由青岛南墅透辉岩开发有限公司副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员2人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关的方针政策，指定青岛南墅透辉岩开发有限公司工作管理规章制度。

——加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

——协调与矿山生产的关系，确保资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

——定期深入工程现场进行检查，掌握土地损毁情况及措施落实情况。

——定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告土地损毁及复垦情况，配合地方国土部门对工作的监督检查。

——同企业公共关系科协作，负责复垦区当地村民的动员及相关问题的处理。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

——在矿山生产和施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的工程进行检测，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、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政策措施保障

建议当地政府充分应用土地方面的法律法规制定有利于的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与复垦，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区工作。对不履行复垦义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立项目技术指导小组，具体负责复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使工程和措施严格受控于质量保证体系。

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，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。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，修订复垦措施。

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。

建设中尽量采用先进施工手段和合理工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强复垦培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制。

1、监督人员：认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有工程设计、施工能力强、职业道德和责任感强的人员进行监督。同时邀请部分公众参与监督。

2、监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出1~2名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理规章制度

为保证方案实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。建立档案与管理制度，保持项目资料全面、系统、科学、齐全和准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

（一）资金来源

本方案设计的矿山地质环境保护与土地复垦费用共计 483.13 万元，其中：矿山地质环境治理费 183.27 万元，土地复垦费 299.86 万元。从青岛南墅透辉岩开发有限公司生产成本中提取。实际操作中，按照吨矿提取保障金，列入吨矿石直接成本。

参考矿山近3年成本和销售价格数据：吨矿石直接成本18元（含建设投资、开采、粗加工、采矿权价款等）、间接成本折合6元/吨（含管理费、贷款利率等），按照平均70元/吨的矿产品销售价格和8万吨/年的生产规模，可实现总收入1505万元，利润989万元。近年来，矿产品需求量和销售价格一直保持直线上涨趋势，因此矿山效益能够得到保障，资金来源稳定、可靠。

（2）计提方式

矿山地质环境保护与土地复垦费用逐年计提，至矿山开采終了前1年计提完毕，同时，适当加大前期提取力度。

(3) 费用存储

青岛南墅透辉岩开发有限公司约定银行办理专户存管账户，并与国土资源主管部门、银行签订了三方监管协议，共同监管。

(4) 资金使用与管理

(1) 资金的管理

矿山地质环境保护与土地复垦费用按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

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

(2) 资金的使用

①. 矿山地质环境治理恢复保障金的支取使用

依据《山东省人民政府办公厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复保证金管理暂行办法的通知》（鲁政办发[2015]156号）要求，支取使用：

a. 青岛南墅透辉岩开发有限公司已按时足额缴纳保证金，已按规定完成治理工程设计的审查、备案，设计治理区面积达到或超过治理方案确定的 20%，并通过各年度年检，可申请提前支取保证金用于治理工程。

b. 治理(监测)工程通过验收后，青岛南墅透辉岩开发有限公司可凭治理(监测)工程验收意见书，向负责保证金缴存的国土资源行政主管部门、财政部门提出书面申请支取保证金。

②. 土地复垦费的支取使用

a. 土地复垦义务人向损毁土地所在地的县级国土资源主管部门申请出具土地复垦费用支取通知书。每次提取复垦资金超过两万，或每月提取复垦资金超过十万，土地复垦管理机构应取得国土资源主管部门的同意。

b. 施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报国土资源主管部门审查备案。

c. 资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 20%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

d. 施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均应有详

细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

e. 每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告，土地复垦管理机构审核后，报国土资源主管部门备案。

f. 每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，国土资源主管部门组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算，在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

g. 青岛南墅透辉岩开发有限公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向国土资源主管部门提出最终验收申请。验收合格后，可向国土资源主管部门申请从土地复垦专用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在国土资源主管部门会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

h. 对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

(5) 费用审计

由生产建设项目土地复垦管理机构申请，国土资源主管部门组织和监督，委托中介机构（如：具有审计资质的会计师事务所）审计。审计工作所需费用应由青岛南墅透辉岩开发有限公司承担，具体审计内容包括：

- (1) 审计保证金预算是否合理。
- (2) 审计保证金使用情况月度报表是否真实。
- (3) 审计年度保证金预算执行情况，以及年度保证金收支情况。
- (4) 审计阶段保证金收支及使用情况。
- (5) 确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

四、监管保障

本项目义务人即业主单位，承诺将严格按计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地国土资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是有资质的单位和人民政府及市、县国土资源局共同

组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、国土资源等部门的监督与检查。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及国土资源行政主管部门组织专家验收。

由区国土资源局和审计局对项目区专项资金进行监督和审计。国土资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、效益分析

（一）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。

1、通过对露天采场综合治理与复垦，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，而且工程完工后可恢复林地，增加了林地面积，提高了土地的利用效率。

2、提高耕地质量，增加土地产值

治理工程实施以后，部分土地得到复垦，原来的小块地改造成大片地，更加适合农业机械化作业。节省劳动成本，更利于村民管理耕种，增加了土地产值。

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，经济效益显著。

（二）生态效益

①. 通过矿山地质环境的恢复治理和土地复垦，可有效恢复矿区地貌景观，改善项目区周边生态环境。

②. 通过土地复垦，可有效涵养水源、保持水土、减少水土流失和土地退化面积，

降低洪涝灾害的发生频率，发挥了生态系统的功能。

③. 通过土壤改良、防沙治沙等措施，可以提高土壤有机质含量，防止土地生态条件恶化，促进林业良性循环。

④. 按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理和复垦工作，采取的种植农作物、植树种草、水土保持等措施，可建立起新的植被~土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，将矿山开采造成的生态环境影响降到最低的同时，也有效改善了项目区周边的生产、生活和生态环境。

（三）社会效益

①. 矿山地质环境保护与土地复垦是实施采矿活动的必要条件。在治理恢复和复垦的保障和前提下，分别实现了项目所在地矿业经济和农业经济的发展，促进了社会经济的可持续发展，具有良好的社会效益。

②. 矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，有利于经验的总结，为同类矿山的治理恢复和复垦工作提供参考依据，为当地地质灾害防治、土地利用等规划的编制提供基础资料。

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

2018年6月，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对露天采场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2018年7月1日向公众公告了项目信息，公示期10天。在公示期结束后，即公众对项目有一定了解后，2018年6月21日至7月6日，在青岛南墅透辉岩开发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，青岛南墅透辉岩开发有限公司也以村

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，青岛南墅透辉岩开发有限公司莱西市南墅镇曹家透辉岩矿建设、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：

(1) 曹家村公示照片

(2) 南墾村公示照片

(3) 河南村公示照片

(4) 董格庄村公示照片

2、方案编制期间的公众参与

(1) 调查时间和调查范围

2018年7月，本方案初稿形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，组织方案讨论会，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

(2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《村民调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、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。

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，邀请地方相关部门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

青岛南墅透辉岩开发有限公司委托公司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、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段征求公众的建议，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，如国土资源局、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、县国土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

（一）、方案服务年限

本方案服务年限***年（包括剩余开采服务年限***年，治理复垦期1.0年、管护期3.0年）。

（二）、地质环境评估范围及级别

1、本项目评估范围为：以采场范围为基础，包含工业广场、料石堆场等矿山开采影响范围作为矿山地质环境影响评估范围，评估区面积66.84hm²。

2、本项目评估区为重要区，地质环境条件中等，矿山生产规模为中型，评估级别为一级。

（三）地质环境现状评估

1、现状评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小。

2、矿山开采对含水层影响较严重。

3、露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响严重，面积18.82hm²；露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩50m影响范围，包括运输道路和工业场地，对地形地貌景观影响较严重，面积17.74hm²；其余地段对地形地貌景观影响较轻，面积30.28hm²。

4、露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场对土地影响较严重，面积18.82hm²；露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩50m影响范围，包括运输道路和工业场地对土地影响较严重，面积17.74hm²；其余地段对土地资源影响较轻，面积30.28hm²。

5、露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场范围地质环境影响程度现状评估为严重区，面积18.82hm²；露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩50m影响范围，包括运输道路和工业场地地质环境影响程度现状评估为较严重区，面积17.74hm²；其余地段地质环境影响程度现状评估为较轻区，面积30.28hm²。

（四）地质环境预测评估

1、预测评估无地质灾害发生条件，地质灾害危险性小。

2、评估区对含水层影响较严重。

3、露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响严重，面积18.82hm²；露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩50m影响范围，包括运输道路和工业场地，对地形地貌景观影响较严重，面积17.74hm²；其余地段对地形地貌景观影响较轻，面积30.28hm²。

4、露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场对土地影响较严重，面积18.82hm²；露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩50m影响范围，包括运输道路和工业场地对土地影响较严重，面积17.74hm²；其余地段对土地资源影响较轻，面积30.28hm²。

5、露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场范围地质环境影响程度预测评估为严重区，面积18.82hm²；露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩50m影响范围，包括运输道路和工业场地地质环境影响程度预测评估为较严重区，面积17.74hm²；其余地段地质环境影响程度预测评估为较轻区，面积30.28hm²。

（五）地质环境治理分区

1、露天采场、表土堆场、废石堆场和料石堆场范围为地质环境重点防治区，面积18.82hm²。开采期间采取边坡巡查和监测的措施，采取边坡修整、防护工程等措施治理；

2、露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场等矿山开采损坏土地边界外扩50m影响范围，包括运输道路和工业场地范围，为地质环境次重点防治区，面积17.74hm²。采取巡查和监测的治理措施；

3、评估区内其他地段为地质环境一般防治区，面积30.28hm²。采取巡查和监测的治理措施。

（六）土地损毁现状评估

现状损毁土地面积19.56hm²，包括：旱地0.98hm²、果园0.11hm²、有林地0.18hm²、其他草地0.55hm²、采矿用地16.46hm²、河流水面0.43hm²、坑塘水面0.53hm²、内陆滩涂0.32hm²，其中：

- 1、露天采场损毁土地面积8.64hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度；
- 2、工业场地、运输道路、表土堆场、料石堆场及废石堆场损毁土地面积10.92hm²，损毁类型为压占，损毁程度为重度。

（七）土地损毁预测评估

矿山今后生产不存在拟压占及挖损损毁土地。

（八）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区包括露天采场、表土堆场、废石堆场、料石堆场、工业场地和运输道路6部分，面积19.56hm²，其中：工业场地0.24hm²，运输道路0.5hm²，露天采场8.64hm²，表土堆场4.32 hm²，料石堆场1.34 hm²，废石堆场4.52 hm²；权属划分包括：曹家村村委会16.39hm²，南墅村村委会1.16hm²，河南村村委会1.77hm²，董格庄村村委会0.24 hm²；复垦责任范围为复垦区全部范围，面积19.56hm²，复垦率100%。

（九）土地复垦方向

- 1、露天采场复垦为旱地；
- 2、表土堆场，复垦为河流水面、坑塘水面和旱地；
- 3、废石堆场、料石堆场和工业场地，复垦为旱地；
- 4、运输道路复垦为农村道路。

（十）矿山地质环境治理与土地复垦费用

本方案设计的矿山地质环境保护与土地复垦费用共计483.13万元，其中：矿山地质环境治理费183.27万元，土地复垦费299.86万元。

矿山地质环境治理与土地复垦义务人为青岛南墅透辉岩开发有限公司，当采矿权转移时，复垦义务随之转移。

二、建议

- 1、矿山今后生产过程中，要充分考虑地质灾害预防内容，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，确保生产的安全、正常运行。
- 2、矿山应加强矿区地质环境管理。把环境保护与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境和土地资源保护达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。

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

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。