

滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶  
山矿区水泥用灰岩矿  
**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

滕州中联水泥有限公司

2023年9月

# 滕州中联水泥有限公司

山东省滕州市中顶山矿区水泥用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：滕州中联水泥有限公司

法人代表：王亚军

编写单位：山东泰山资源勘查有限公司

法人代表：孔祥贵

总工程师：张志恒

项目负责：张承斌

编写人员：张承斌 郭栋 王冲

制图人员：郭栋 王冲 朱明亚



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	滕州中联水泥有限公司			
	法人代表	王亚军	联系电话	0632-5389000	
	单位地址	山东省枣庄市滕州市			
	矿山名称	山东省滕州市中顶山矿区水泥用灰岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	山东泰山资源勘查有限公司			
	法人代表	孔祥贵	联系电话	15269125187	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		张承斌	审核	18053183008	
		郭 栋	编制	13356656104	
		主 冲	编制	18053199509	
		朱明亚	编制	13335109088	
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。请予以审查。</p> <p>联系人：赵昂 联系电话：18769229800</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p>				

# 正文目录

前 言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	2
四、方案适用年限 .....	5
五、编制工作概况 .....	6
第一章 矿山基本情况 .....	19
一、矿山简介 .....	19
二、矿区范围及拐点坐标 .....	20
三、矿山开发利用方案概述 .....	22
四、矿山开采历史及现状 .....	31
第二章 矿区基础信息 .....	36
一、矿区自然地理 .....	36
二、矿区地质环境背景 .....	39
三、矿区社会经济概况 .....	53
四、矿区土地利用现状 .....	57
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	59
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	59
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	61
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	61
二、矿山地质环境影响评估 .....	62
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	83
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	94
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	110
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	110

二、矿区土地复垦可行性分析 .....	112
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	130
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	130
二、矿山地质灾害治理 .....	132
三、矿区土地复垦 .....	135
四、含水层破坏修复 .....	151
五、水土环境污染修复 .....	152
六、矿山地质环境监测 .....	152
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	155
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	159
一、总体工作部署 .....	159
二、阶段实施计划 .....	159
三、近年度工作安排 .....	164
第七章 经费估算与进度安排 .....	166
一、经费估算依据 .....	166
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	166
三、土地复垦工程经费估算 .....	167
四、总费用汇总与年度安排 .....	203
第八章 保障措施与效益分析 .....	205
一、组织保障 .....	205
二、技术保障 .....	206
三、资金保障 .....	207
四、监管保障 .....	210
五、效益分析 .....	211
六、公众参与 .....	212
第九章 结论 .....	222

## 附图目录（见正文后）

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	2	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1: 5000
3	3	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000
4	4	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰岩矿矿区土地利用现状图	1: 5000
5	5	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰岩矿矿区土地损毁预测图	1: 5000
6	6	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰岩矿矿区土地复垦规划图	1: 5000
7	7	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰岩矿矿区勘测定界图	1:5000

## 附表目录（见正文后）

矿山环境现状调查表

## 附件目录（见正文后）

1	土地复垦方案初审表
2	方案编制委托书
3	采矿许可证
4	申报单位资料真实性及方案执行承诺书
5	编制单位资料真实性承诺书
6	矿山2018年矿山地质环境保护与恢复治理方案备案表及评审意见
7	开发利用方案备案及审查意见
8	储量核实报告备案及评审意见
9	水样检测报告
10	土壤检测报告
11	土地复垦监管协议
12	基金缴纳凭证
13	权属村庄同意复垦方案的证明

14	会议纪要
15	公众参与调查表
16	购土协议
17	内审意见
18	方案信息表

# 前言

## 一、任务的由来

该矿山为正常生产矿山，经延续，现持有采矿许可证有效期15年，自2018年12月6日至2033年12月6日。证号为：C3700002013127130132335，开采矿种为水泥用石灰岩，生产规模为\*\*\*万t/年，矿区面积为1.495km<sup>2</sup>，开采标高+350m至+110m。

矿山于2018年编制了《滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶山矿区水泥用灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案》，2018年12月6日，山东省自然资源厅在济南组织专家进行评审，并于2018年12月27日在山东省自然资源厅进行公示，方案适用期为5年（自2018年10月至2023年10月），以后每5年对其进行一次修订。由于矿山地质环境保护与土地复垦方案超过了适用期，滕州中联水泥有限公司委托山东泰山资源勘查有限公司承担《滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶山矿区水泥用灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，编制单位根据原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016年12月）》技术要求，编制完成了本方案。

## 二、编制目的

为了贯彻《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护规定》，落实矿山地质环境保护与土地复垦义务，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题和土地损毁情况进行评估，确定适宜的矿山地质环境保护与土地复垦措施，指导矿山企业有规划的落实治理措施和复垦计划，使矿山地质环境得以基本恢复、矿山生态环境影响和破坏程度降到最低，损毁土地达到可利用状态，落实土地复垦义务，恢复生态环境和保护生物多样性，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况进行监管提供依据。

主要任务为：1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、矿山地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与



复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。方案编制目的是基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁，根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算等提供参考依据。

### **三、编制依据**

#### **（一）法律法规**

1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令8届第74号，自1997年1月1日起施行，根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令10届第28号，自2004年8月28日施行，根据2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正）；

3、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令11届第39号，自2011年3月1日起施行）；

4、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令12届第9号，自2015

年1月1日起施行)；

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

6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998年12月27日中华人民共和国国务院令256号，2021年7月2日中华人民共和国国务院令743号第三次修订）；

7、《基本农田保护条例》（1998年12月27日中华人民共和国国务院令257号发布，自1999年1月1日起施行，2011年1月8日修订）；

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

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

10、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令44号，自2009年5月1日起施行，根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；

11、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令56号，自2013年3月1日起施行，根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）。

12、《中华人民共和国预算法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国产品质量法〉等五部法律的决定》第二次修正）。

## （二）地方性法规

1、《山东省土地复垦管理办法》（1999年1月18日山东省人民政府令102号发布，自1999年2月1日起施行，2004年7月15日修正，2004年8月10日实施）；

2、《山东省地质环境保护条例》（2003年7月25日山东省第十届人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；

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

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

### （三）政策性文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
- 2、《山东省国土资源厅关于认真落实〈土地复垦条例〉和〈土地复垦条例实施办法〉全面做好我省土地复垦工作的通知》（鲁国土资发〔2013〕92号）；
- 3、《山东省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（鲁国土资字[2017]300号）；
- 4、《关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5号）；
- 5、《关于继续执行〈山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（鲁自然资字〔2022〕133号）；
- 6、《关于印发山东省矿山生态修复实施管理办法的通知》（鲁自然资规〔2021〕2号）；
- 7、《枣庄市矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（枣自资规[2020]158号）。

### （四）技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（原国土资源部，2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 5、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 6、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 7、《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
- 8、《土地复垦方案编制规程通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 9、《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；
- 10、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB/15618-2018）；
- 11、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 12、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 13、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

- 14、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 15、《土地整治工程建设标准》（DB37/T2840-2016）；
- 16、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（2015版）；
- 17、《山东省地质勘查预算标准》（山东省自然资源厅、山东省财政厅鲁财资环（2020）30号文）；
- 18、《山东省建设占用耕地表土剥离与再利用技术规范（试行）》（2018年7月）。

#### （五）有关规划

- 1、《山东省地质灾害防治规划》（2013-2025年）；
- 2、《枣庄市地质灾害防治规划》（2013-2025年）；
- 3、《枣庄市国土空间生态修复规划》（2021-2035年）；

#### （六）技术资料与文件

1、《滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用石灰岩矿资源开发利用方案（调整）》山东泰山资源勘查有限公司，2018年9月；

2、《山东省滕州市中顶山矿区矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实（分割）报告》山东泰山资源勘查有限公司，2018年9月；

3、土地利用现状图（1:10000），图幅号：I50G022054，I50G022054，I50G024054，2022变更核查；

4、《滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018年10月）。

## 四、方案适用年限

### （一）矿山服务年限

根据“滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶山矿区水泥用石灰岩矿2022年矿山储量年度报告”，截止2022年12月31日，储量\*\*\*\*\*万吨。以生产规模\*\*\*万吨/年计算，矿山剩余生产服务年限为35.7a，自2023年10月开始计算，剩余生产服务年限为34.9a。

### （二）方案服务年限

按照国土资源部国土资发[2007]81号文件的要求，方案服务年限“原则上为生产年限或采矿许可证有效期或剩余年限”；对于开采年限超过30年的项目的土地复垦方案，生产期服务年限应当以30年为标准，考虑采区或工作面的完整性，可以略高于或

低于30年。本次方案编制所依据的开发利用方案为2018年9月由山东泰山资源勘查有限公司编制的《滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用石灰岩矿资源开发利用方案（变更）》2018年10月以鲁地科矿审〔2018〕45号文通过审查。根据《滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用灰矿资源开发利用方案（变更）》，矿山生产服务年限为38.8年，矿山服务年限较长，开发利用方案未发生变化。矿山I、II矿段接续开采，I采场作为矿山首采矿段，II采场在I采场开采20年后进行基建，21年后两采场同时开采。至I采场开采至+125m台段、II采场开采至+245m台段时矿山服务年限为为\*\*\*年，矿区治理工程完工所需时间为1年，后期管护治理时间为3年。因此本次复垦方案服务年限为29.8年，即2023年12月到2053年9月。其中2023年12月至2049年9月为矿山开采期，2049年10月至2050年9月为复垦期，2050年10月至2053年9月为管护期。

### （三）方案适用年限

由于矿山服务年限较长，考虑到矿山开采期间开发利用方案有可能进行调整，因此本方案应每5年对其进行一次修订，本方案的适用年限为5年，即2023年12月至2028年11月。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）要求，“矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

## 五、编制工作概况

### （一）编制单位及项目组简介

本方案编制单位山东泰山资源勘查有限公司是注册资金1亿元的综合性的国有地质勘查企业，具有地质灾害危险性评估、地质勘查资质，多次承担了大、中、小型矿山地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案编制工作，具有丰富的工作经验。公司持有10项甲级资质：固体矿产勘查甲级，液体矿产勘查甲级，气体矿产勘查甲级，水文地质、工程地质、环境地质调查甲级，地球物理勘查甲级，地质钻探甲级，地质实验测试(岩矿测试)甲级，工程勘察甲级，土工试验甲级，地基与基础施工壹级；6项乙级资质：地质灾害危险性评估，地质灾害治理工程勘查，地质灾害治理工程设计，地质灾害治理工程施工、区域地质调查、土地整治施工；1项丁级资质：工程测绘。煤炭地质综合勘探技术、金属矿产勘查技术及页岩气(煤层气)勘探施工技术均处于国内领先、国际先进水平。2004年通过了ISO质量管理体系认证。2014年获得省级文明单位称号。

接受委托后，编制单位抽调技术骨干成立项目组，其中高级工程师1人，工程师6人。主要投入人员见表0-1。

表0-1 主要投入人员列表

人员	职称	主要职责
张承斌	工程师	项目负责，负责报告的编写
朱明亚	工程师	辅助报告编写，参与野外调查
郭 栋	助理工程师	辅助报告编写，参与野外调查，专业制图
王 冲	助理工程师	辅助报告编写，参与野外调查，专业制图

(二) 以往矿山地质环境保护恢复治理方案与土地复垦方案情况

1、矿山地质环境保护实施计划

矿山地质环境保护包括预防措施和监测措施。矿山地质环境预防措施中，按开发利用方案需进行的露天采场境界留设、露天采场外围截水沟等计入主体工程，预防措施中需进行土地复垦的预防措施计入土地复垦工程。因此本方案涉及的预防措施工程量主要为修建7814m防护栏和在露天采场外围每200m建立警示牌1块，共39块。监测措施包括地下水水位监测和地形地貌景观监测。监测时间为矿山基建期（2018年10月）至矿山闭坑（2057年8月），共38.8a，矿山闭坑后不再监测。根据本方案服务年限，原则上以5年为一阶段进行矿山地质环境保护工作阶段划分。本矿山基建期至闭坑总共为38.8年，按8个阶段制定矿山地质环境保护实施工作计划，3个阶段具体为2018年10月~2023年9月、2023年10月~2028年9月、2028年10月~2033年9月、2033年10月~2038年9月、2038年10月~2043年9月、2043年10月~2048年9月、2048年10月~2053年9月、2053年10月~2057年8月。各阶段矿山地质环境保护实施计划见表0-2。

表0-2矿山地质环境保护阶段实施计划

阶段划分	具体时间	具体计划	工作量
第一阶段	2018年10月~2023年9月	防护栏及警示牌建设及防护地下水水位水质监测和地形地貌景观监测	防护栏4432m，警示牌22块；地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。
第二阶段	2023年10月~2028年9月	地下水水位水质监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。
第三阶段	2028年10月~2033年9月	地下水水位水质监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。
第四阶段	2033年10月~2038年9月	地下水水位水质监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。

	年9月	景观监测建设及防护	次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。
第五阶段	2038年10月~2043年9月	防护栏及警示牌建设及防护地下水水位水质监测和地形地貌景观监测	防护栏3382m，警示牌17块；地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。
第六阶段	2043年10月~2048年9月	地下水水位水质监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。
第七阶段	2048年10月~2053年9月	地下水水位水质监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。
第八阶段	2053年10月~2057年8月	地下水水位水质监测和地形地貌景观监测护	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次。阶段总结报告。

(一) 矿山地质环境监测年度工作安排

矿山地质环境保护主要为预防工程和监测工程，近期工作量主要为：预防工程主要为修建4432m防护栏和建立警示牌22块；监测工程为地形地貌景观监测20点次等工作。前五年各年度矿山地质环境治理计划见表0-3。

表0-3 前五年矿山地质环境治理计划表

年度	工作名称	数量	每年频次	单位	工程量
2018.10 ~ 2019.9	防护栏	4432	\	m	4432
	警示牌	45	\	块	22
	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
2019.10 ~ 2020.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
2020.10 ~ 2021.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
2021.10	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6

~ 2022.9	地下水水位监测		24	次	24
2022.10 ~ 2023.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	阶段报告	1	\	套	1

原矿山地质环境保护恢复治理方案执行情况：

根据2018年编制的土地复垦方案的近期治理计划，至2023年10月，进行开采期间边开采边治理，对I采场已形成的+245m、+230m、+215m、+200m、+185m台段的平台、边坡进行恢复治理并进行监测。完成I区防护栏4432m、警示牌22块及2018年至2023年连续5年矿山地质环境监测工作，并形成年度总结报告。

表0-4 原矿山地质环境保护恢复治理方案执行情况一览表

项目	设计工作量	完成工作量	完成情况
防护栏	4432m	4432m	100%
警示牌	22块	22块	100%
地形地貌景观监测 (2018-2023)	4点次/年	4点次/年	100%
地下水水质监测 (2018-2023)	6点次/年	6点次/年	100%
地下水水位监测 (2018-2023)	24点次/年	24点次/年	100%

## 2、原土地复垦方案情况

原方案服务年限为35.5年，即自2018年12月至2053年5月，划分为7个土地复垦实施阶段：第一阶段为5.1年，自2018年12月至2023年12月；第二阶段为5年，自2024年至2028年；第三阶段为5年，自2029年至2033年；第四阶段为5年，自2034年至2038年；第五阶段为5年，自2039年至2043年；第六阶段为6.4年，自2044年1月至2050年5月；第七阶段为4年，自2050年6月至2053年5月。



表0-5 原方案矿山土地复垦安排表

阶段	复垦位置	耕地复垦面积/hm <sup>2</sup>	林地复垦面积/hm <sup>2</sup>	草地复垦面积/hm <sup>2</sup>	农村道路复垦面积/hm <sup>2</sup>	合计复垦面积/hm <sup>2</sup>	静态投资	动态投资	主要工程措施	工程量
第一阶段2018~2023年	I 采场+245m平台及边坡 I 采场+230m平台及边坡 I 采场+215m平台及边坡	0	0.66	1.06	0	1.72			表土剥离	57740m <sup>3</sup>
									砌筑挡土墙	77.63m <sup>3</sup>
									覆土工程	1325.49m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	221.18m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	1024株
									栽植爬山虎	1035株
									复垦效果监测	2次
管护面积	1.72hm <sup>2</sup>									
第二阶段2024~2028年	I 采场+200m平台及边坡	0	0.28	1.37	0	1.65			覆土工程	536.18m <sup>3</sup>
									砌筑挡土墙	51.98m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	74.95m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	347株
									栽植爬山虎	693株
									复垦效果监测	2次
									管护面积	1.65hm <sup>2</sup>
第三阶段2029~2033年	I 采场+185m平台及边坡	0	0.32	1.80	0	2.12			覆土工程	609.2m <sup>3</sup>
									砌筑挡土墙	60m <sup>3</sup>

阶段	复垦位置	耕地复垦面积/hm <sup>2</sup>	林地复垦面积/hm <sup>2</sup>	草地复垦面积/hm <sup>2</sup>	农村道路复垦面积/hm <sup>2</sup>	合计复垦面积/hm <sup>2</sup>	静态投资	动态投资	主要工程措施	工程量
									挖掘穴坑	86.4m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	400株
									栽植爬山虎	800株
									复垦效果监测	10次
									管护面积	2.12hm <sup>2</sup>
第四阶段2034~2038年	I 采场+170m平台及边坡 I 采场+155m平台及边坡	0	2.25	5.60	0	7.85			覆土工程	4494.05m <sup>3</sup>
									砌筑挡土墙	289.66m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	760.11m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	3519株
									栽植爬山虎	3862株
									复垦效果监测	10次
									管护面积	7.85hm <sup>2</sup>
第五阶段2039~2043年	I 采场+140m平台及边坡 II 采场+335m平台及边坡 II 采场+320m平台及边坡 II 采场+305m平台及边坡	0	2.17	5.53	0	7.70			表土剥离	51640m <sup>3</sup>
									砌筑挡土墙	261.88m <sup>3</sup>
									覆土工程	4222.74m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	470.88m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	2180株
									栽植爬山虎	3489株

阶段	复垦位置	耕地复垦面积/hm <sup>2</sup>	林地复垦面积/hm <sup>2</sup>	草地复垦面积/hm <sup>2</sup>	农村道路复垦面积/hm <sup>2</sup>	合计复垦面积/hm <sup>2</sup>	静态投资	动态投资	主要工程措施	工程量
									复垦效果监测	10次
									管护面积	7.70hm <sup>2</sup>
第六阶段2044年1月~2049年5月	I 采场+125m平台及边坡 II 采场+290m平台及边坡 II 采场+275m平台及边坡 II 采场+260m平台及边坡	22.77	5.51	6.59	0	34.87			覆土工程	142759.36m <sup>3</sup>
									土地平整	22.77hm <sup>2</sup>
									土地翻耕	22.77hm <sup>2</sup>
									生产路	1502m <sup>2</sup>
									砌筑挡土墙	810.29m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	1716.99m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	7949株
									栽植爬山虎	5879株
									复垦效果监测	16次
									管护面积	34.87hm <sup>2</sup>
第七阶段2049年6月~2053年5月	破碎站、料石场办公区、矿区道路1、矿区道路2	2.68	0	0	3.76	6.44			覆土工程	10108.80m <sup>3</sup>
									土地平整	2.68hm <sup>2</sup>
									土地翻耕	2.68hm <sup>2</sup>
									砌体拆除	565.6m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	738.72m <sup>3</sup>
									栽植速生杨	3420株

阶段	复垦位置	耕地复垦面积/hm <sup>2</sup>	林地复垦面积/hm <sup>2</sup>	草地复垦面积/hm <sup>2</sup>	农村道路复垦面积/hm <sup>2</sup>	合计复垦面积/hm <sup>2</sup>	静态投资	动态投资	主要工程措施	工程量
									农村道路	3.76hm <sup>2</sup>
									复垦效果监测	40次
									管护面积	6.44hm <sup>2</sup>
合计	—	25.45	11.20	21.95	3.76	62.36				

原方案前五年总的土地复垦目标与任务是1.72hm<sup>2</sup>，其中，乔木林地0.66hm<sup>2</sup>、其他草地1.06hm<sup>2</sup>。前五年土地复垦的目标与任务见下表0-5。

表0-6 原方案近5年矿山土地复垦工作计划安排表

年度	复垦位置	耕地复垦面积/hm <sup>2</sup>	林地复垦面积/hm <sup>2</sup>	草地复垦面积/hm <sup>2</sup>	合计复垦面积/hm <sup>2</sup>	静态投资/万元	动态投资/万元	主要工程措施	主要工程量
2019年	—	0	0	0	0			表土剥离	109371.00m <sup>3</sup>
2020年	I 采场+245m平台及边坡	0	0.09	0.09	0.18			覆土工程	169.12m <sup>3</sup>
								挡土墙	62.98m <sup>3</sup>
								挖掘穴坑	24.84m <sup>3</sup>
								边坡修整	95.2m <sup>3</sup>
								栽植侧柏	115株
								栽植爬山虎	229株
								播散草种	0.09hm <sup>2</sup>
管护面积	0.19hm <sup>2</sup>								
2021年	I 采场+230m平台及边坡	0	0.15	0.19	0.34			覆土工程	280.60m <sup>3</sup>
								挡土墙	82.50m <sup>3</sup>

								挖掘穴坑	32.40m <sup>3</sup>
								边坡修整	190.50m <sup>3</sup>
								栽植侧柏	150株
								栽植爬山虎	300株
								播散草种	0.15hm <sup>2</sup>
								管护面积	0.34hm <sup>2</sup>
2022年	—	0	0	0	0			—	—
2023年	I 采场+215m平台及边坡	0	0.42	0.78	1.20			覆土工程	875.77m <sup>3</sup>
								挡土墙	139.15m <sup>3</sup>
								挖掘穴坑	163.94m <sup>3</sup>
								边坡修整	778.7m <sup>3</sup>
								栽植侧柏	759株
								栽植爬山虎	506株
								播散草种	0.42hm <sup>2</sup>
								复垦效果监测	2次
							管护面积	1.20hm <sup>2</sup>	
合计	—	0	0.66	1.06	1.72			—	—

原土地复垦方案的执行情况：

I矿段北部完成+245m、+230m、+215m、+200m四个台段的平台开采，并对+245m、+230m、+215m、+200m四个台段的平台与边坡进行复垦，与2018年编制的土地复垦方案第一个五年内的土地复垦计划相比，实际进展完成工作量见表0-7。

表0-7 原土地复垦方案执行一览表

主要措施	单位	设计工作量	完成工作量	完成情况
表土剥离	m <sup>3</sup>	109371	0	综合利用
覆土工程	m <sup>3</sup>	1325.49	1325.49	已完成
挡土墙	m	284.63	284.63	已完成
挖掘穴坑	m <sup>3</sup>	221.18	221.18	已完成
边坡修整	m <sup>2</sup>	1064.4	1064.4	已完成
栽植侧柏	株	771	771	已完成
栽植爬山虎	株	1035	1035	已完成
播散草种	m <sup>2</sup>	0.66	0.66	已完成
复垦效果监测	次	2	2	已完成

根据原土地复垦方案，动态总投资为8735.29万元，19年应缴182.87万元，实缴183.00万元（其中山亭0万元，滕州183.00万元）；20年应缴240.97万元，实缴183.00万元（其中山亭23.78万元，滕州217.19万元）；21年应缴240.97万元，实缴183.00万元（其中山亭23.78万元，滕州217.19万元）；22年应缴240.97万元，实缴183.00万元（其中山亭23.78万元，滕州217.19万元）；23年应缴172.75万元，实缴172.75万元（其中山亭16.26万元，滕州156.49万元）；截止到2023年9月，应累计缴纳2825.72万元，实缴纳2825.72万元。因产生部分利息，目前账户余额总计2863.30（其中滕州余额2641.47万元，山亭余额221.83万元），土地复垦监管协议和缴纳凭据见附件12。

### （三）本方案编制情况

#### 1、工作周期

（1）资料搜集和整理分析阶段2023年7月17日至2023年8月18日，基本完成了对对矿山已有的前期资料进行了全面的收集和综合分析，收集了周边地质资料、水文地质资料、矿区开采资料，为野外土地资源调查工作做好了必要的准备，编制了相应的工作计划。

## (2) 矿区地质环境及土地资源调查

2023年8月19日至2023年9月10日，开展矿区野外调查工作。野外调查工作主要了解评估区内地质环境现状及土地损毁情况。其中矿区范围及附近区域为重点调查区，调查工作沿村间公路和田间道路展开。调查工作分四次进行，共耗时20天，先后投入技术人员4人，调查面积约3.2km<sup>2</sup>，其中重点调查区面积约1.95km<sup>2</sup>，调查路线长度12045m。

## (3) 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写

2023年9月19日至2023年9月30日，通过前期资料收集和野外调查工作确定了地质环境评估范围和复垦区范围，进行了地质环境影响评估和土地复垦的适宜性评价与分区，编制完成矿山地质环境保护与土地复垦方案。

方案编制工作方法为：

收集矿山核查报告及审查意见、开发利用方案及审查意见、矿山已有的地质、水文地质、工程地质、环境地质与气象、水文等资料。调查以往矿山建设及生产对矿区土地、植被的占用与破坏情况；调查以往矿山地表水的污染及以往矿山矿业活动引发的地质灾害。收集并分析测试矿区内外岩石、土壤、水质样品成果数据，调查当地，尤其是矿区植物种类及优势植物种类。根据收集和调查的资料，进行室内综合研究及方案编写。方案编制工作程序见图0-2。

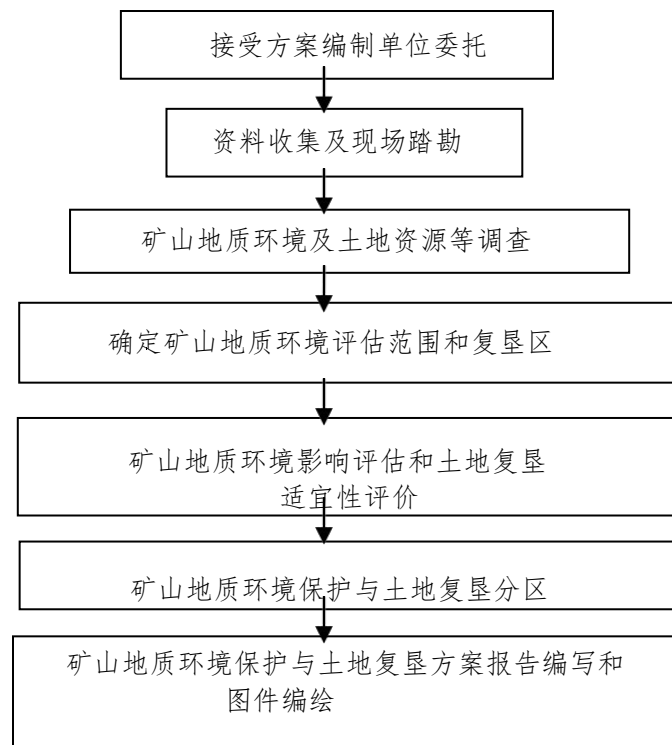


图0-1 方案编制工作程序框图

## 2、完成的工作量

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案工作完成的主要实物工作量详见表0-8，收集资料详见表0-9。

表0-8 完成主要实物工作量一览表

工作内容	单位	工作量	备注
调查面积	km <sup>2</sup>	3.2	1/2千
调查路线	km	15	
调查点	个	43	
照片	张	186	

表0-9 收集资料一览表

序号	工作内容	备注
1	滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用石灰岩矿（调整）资源矿产开发利用方案	1份
2	山东省滕州市中顶山矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实（分割）报告（核实基准日2017年12月31日）	1份
3	滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境监测工程设计方案	1份
4	滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶山矿区水泥用石灰岩矿资源储量年度报告	1份
5	《滕州中联水泥有限公司山东省滕州市中顶山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018年9月）	1份

（四）本期方案与前期方案内容对比情况

原方案与本方案损毁单元、损毁面积对比情况见表 0-10。

表 0-10 本方案与前期方案对比情况

方案要素	前期方案情况	本方案情况	对比分析
矿区面积	1.495	1.495	-
生产规模	***万吨/年	***万吨/年	-
矿山剩余服务年限	38.8	35.7	按照规模生产开采
评估区面积	1.7145	1.4952	1、本次评估区面积扣除了水泥厂及拟建表土堆场面积 2、根据勘测定界，工广面积重新进行了核实
地质环境治理工程措施	①在露天采场周围建立防护栏和设置醒目的警示标志；②开展矿山地形地貌景观监测、地下水监测、土壤监测	①在露天采场周围建立防护栏和设置醒目的警示标志；②开展矿山地形地貌景观监测、地下水监测	1、I区、II区增加了警示牌设置； 2、在原方案基础上增加了土壤监测。
复垦责任范围	62.36hm <sup>2</sup>	61.2861hm <sup>2</sup>	1. 不再建设表土堆场，本方案扣除了拟建表土堆场面积； 2. 根据勘测定界，工广面积重新进行了核实。 3. 将+185m以上未验收台阶纳入本次复垦责任范围



#### （五）本方案工作质量评述

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

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

矿区位于滕州市南东约12km中顶山村西侧，小寨山—曹王墓一带，矿区南半部属滕州市羊庄镇管辖，北半部属山亭区桑村镇管辖。地理坐标：东经 $117^{\circ} 19' 30'' \sim 117^{\circ} 20' 30''$ ；北纬 $35^{\circ} 01' 45'' \sim 35^{\circ} 03' 00''$ 。矿区西距京福高速公路滕州南出入口约11km、西距京沪铁路滕州站及104国道约15km；南距枣（庄）木（石）高速公路木石出入口约7.8km，矿区紧邻中顶山村有沥青公路经山亭至薛城公路与外部相连，交通十分便利（图1-1）。

图1-1 交通位置图

矿山名称：山东省滕州市中顶山矿区水泥用灰岩矿。

隶属关系：隶属于滕州中联水泥有限公司。

企业性质：有限责任公司。

矿种：水泥用石灰岩。

开采方式：露天开采。

建设性质：正常生产矿山。

生产规模：\*\*\*万吨/年。

剩余生产服务年限：35.7年。

## 二、矿区范围及拐点坐标

该矿山为正常生产矿山，2013年12月5日首次领取了采矿许可证，有效期限5年，自2013年12月6日至2018年12月6日。经核查，采矿权范围含有永久基本农田0.3122km<sup>2</sup>，枣庄市国土资源局以《关于滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用石灰岩矿压占永久基本农田情况的说明》要求将含有的基本农田调出矿区范围，矿山延续采矿证并进行缩界将基本农田进行分割，于2018年进行了延续，采矿权人：滕州中联水泥有限公司，证号为：C3700002013127130132335，有效期限15年，自2018年12月6日至2033年12月6日，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为\*\*\*万吨/年，矿区范围由39个拐点圈定，极值直角坐标X：3877990.64～3880224.28，Y：39529597.91～39531085.43，采矿证拐点坐标见表1-1，面积：1.495km<sup>2</sup>，开采标高+350m至+110m。

表1-1 调整后矿区拐点坐标表

矿区	点号	直角坐标（1980西安坐标系）		点号	直角坐标（2000国家坐标系）	
		X	Y		X	Y
	1	***	***	1	***	***
	2	***	***	2	***	***
	3	***	***	3	***	***
	4	***	***	4	***	***
	5	***	***	5	***	***
	6	***	***	6	***	***
	7	***	***	7	***	***
	8	***	***	8	***	***
	9	***	***	9	***	***
	10	***	***	10	***	***
	11	***	***	11	***	***

I采场	12	***	***	12	***	***
	13	***	***	13	***	***
	14	***	***	14	***	***
	15	***	***	15	***	***
	16	***	***	16	***	***
	17	***	***	17	***	***
	18	***	***	18	***	***
	19	***	***	19	***	***
	20	***	***	20	***	***
	21	***	***	21	***	***
	22	***	***	22	***	***
	23	***	***	23	***	***
	24	***	***	24	***	***
	25	***	***	25	***	***
	26	***	***	26	***	***
	27	***	***	27	***	***
面积1.0083km <sup>2</sup>						
II采场	28	***	***	28	***	***
	29	***	***	29	***	***
	30	***	***	30	***	***
	31	***	***	31	***	***
	32	***	***	32	***	***
	33	***	***	33	***	***
	34	***	***	34	***	***
	35	***	***	35	***	***
	36	***	***	36	***	***
	37	***	***	37	***	***
	38	***	***	38	***	***
	39	***	***	39	***	***
面积0.4867km <sup>2</sup>						

图1-2 采矿权范围示意图

### 三、矿山开发利用方案概述

根据2018年10月山东泰山资源勘查有限公司编写并评审通过的《滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用石灰岩矿资源开发利用方案（变更）》，矿山开发利用方案概述如下：

#### （一）建设规模及工程布局

##### 1、矿山建设规模

矿山设计生产能力为\*\*\*万t/a，生产规模属大型。

2、矿山工程布局根据开发利用方案，本矿主要为滕州中联水泥有限公司提供石灰石原料，最终产品方案为块度 $\leq 1200\text{mm}$ 的水泥用石灰岩矿原矿，矿山设破碎车间，石灰石破碎车间设在 I 采场东南侧，依托自然地形高差建设，已建成一套单段锤式破碎机（后期将增加一套相同的设备）。碎石场不设原矿仓，石灰石原矿经矿山运输车辆送至破碎机进料口，进料块度控制在 $1200\text{mm}$ 以下。进料口下设有板式给料机。选用2台 PCF2022单段锤式破碎机对矿石进行破碎，本方案矿山破碎车间不设筛分系统，破碎后的碎石直接由长距离胶带输送机送入厂区预均化库。

## （二）矿山开采层位、矿山资源储量、设计生产服务年限

### 1、矿山开采层位

本矿山设计开采层位为： $+350\text{m}\sim+110\text{m}$ 标高之间的矿体。

### 2、矿山资源储量及设计服务年限

根据核实报告及开发利用方案，截止到2017年12月31日，矿区内经评审备案的地质资源量为\*\*\*\*\*万t，其中 I 矿段为\*\*\*\*\*万t，II 矿段为\*\*\*\*\*万t，基本农田压占资源量\*\*\*\*\*万t（方案不对其设计）。分割基本农田后，I、II 矿段保有地质资源量\*\*\*\*\*万t，最终确定本矿 I 矿段设计可利用资源量为\*\*\*\*\*万t，设计资源利用率99%，II 矿段设计可利用资源量为\*\*\*\*\*万t，设计资源利用率96%。矿山总的可利用资源量为\*\*\*\*\*万t，可采出资源量为\*\*\*\*\*万t，回采率为97%，资源综合利用率95.5%。本矿山为正常生产矿山，矿山剩余服务年限为39.7a。

## （三）开采方案

### 1、开采范围、设计可利用资源储量和可采出资源储量的确定

#### （1）开采范围的确定

本开发利用方案的开采范围依据枣庄市国土资源局重新划定的矿区范围，由39个拐点坐标圈定（见表1-2），面积为 $1.4950\text{km}^2$ 。整个矿区范围划分为两个采场，其中 I 采场开采 I 矿段，II 采场开采 II 矿段。

#### （2）设计可利用资源储量和可采出资源储量

分割基本农田后，矿区内保有地质资源量\*\*\*\*\*万t，其中 I 矿段为\*\*\*\*\*万t，II 矿段为\*\*\*\*\*万t，依据确定的开采境界范围及开采台阶划分，用分层平面法计算设计可利用资源储量，储量损失部分主要为边坡压矿损失及为降低底板剥离量造成的矿量损失，最终确定本矿 I 矿段设计可利用资源量为\*\*\*\*\*万t，设计资源利用率99%，II 矿段设计可利用资源量为\*\*\*\*\*万t，设计资源利用率96%。（全矿区资源储量计算

及分台段储量详见表1-2、1-3，矿山开采终了图见图1-3）。矿山总的可利用资源量为\*\*\*\*\*万t，可采出资源量为\*\*\*\*\*万t，回采率为97%，资源综合利用率95.5%。

表1-2 I矿段(I采场)设计开采储量计算结果表

开采水平 (m)	设计可利用资源量 (万t)	可采出资源量 (万t)	剥离量 (万t)	采剥比 (t:t)
290m以上	***	***	—	—
+275~+290m	***	***	—	—
+260~+275m	***	***	—	—
+245~+260m	***	***	—	—
+230~+245m	***	***	—	—
+215~+230m	***	***	***	***
+200~+215m	***	***	***	***
+185~+200m	***	***	***	***
+170~+185m	***	***	***	***
+155~+170m	***	***	***	***
+140~+155m	***	***	***	***
+125~+140m	***	***	***	***
+110~+125m	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

表1-3 II矿段(II采场)设计开采储量计算结果表

开采水平 (m)	设计可利用资源量 (万t)	可采出资源量 (万t)	剥离量 (万t)	采剥比 (t:t)
+335m以上	***	***	***	***
+320~+335m	***	***	***	***
+305~+320m	***	***	***	***
+290~+305m	***	***	***	***
+275~+290m	***	***	***	***
+260~+275m	***	***	***	***
+245~+260m	***	***	***	***
+230~+245m	***	***	***	***
+215~+230m	***	***	***	***
+200~+215m	***	***	***	***
+185~+200m	***	***	***	***
+170~+185m	***	***	***	***
+155~+170m	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

图1-3开采终了图



### (3) 可采出资源储量

设计采用自上而下、水平分台阶开采的开采顺序，按照同类矿山的相关参数及前期的生产数据，损失率3%，确定本矿回采率为97%。故本矿可采出资源量为： $***** \times 97% = *****$ 万t，损失矿量 $*****$ 万t。矿山综合资源回采率为95.5%。开采过程中共剥离废石 $*****$ 万t（其中顶板约为 $*****$ 万t，底板 $*****$ 万t，夹层 $*****$ 万t），剥采比0.13: 1（t: t）。

### (4) 废（夹）石综合利用方案

矿床顶板为寒武纪九龙群崮山组黄绿色页岩。该层岩石的化学组分为Ca038.96%、Mg01.79%、K202.15%、Na200.05%，经选离后可作为水泥粘土配料使用，约152.35万t。夹石有益组份接近水泥用石灰岩矿Ⅱ级品工业指标要求，Ca044.83-46.99%、Mg02.53-3.77%，可见有益组分分布均匀，且岩石物理化学性质与矿石相近，因此可根据开采过程中实际质量情况进行配料综合利用，约1719.35万t。I矿段矿体底板尚未到达张夏组的底界。矿体之下伏岩性仍是张夏组灰岩，是良好的水泥用石灰岩矿资源。矿区Ⅱ矿段矿体底板为寒武纪长清群馒头组洪河段，岩性为紫红色砂岩，约304.69万t。

综上所述，矿山的废石搭配矿石使用和综合利用。废石综合处置率100%。

## 2、建设规模和产品方案

### (1) 建设规模

中顶山矿区水泥用石灰岩矿是为两条日产4600t/d水泥熟料生产线专门供应石灰石原料而配套建设的，目前按水泥熟料生产线项目所提配料方案，工厂需求石灰石量为 $***$ 万t/a，且矿山现已有的采矿许可证批准的生产规模也为 $***$ 万t/a，因此本方案确定的生产规模仍然为 $***$ 万t/a，不再进行方案比较。

### (2) 产品方案

本矿山所产的石灰石全部用于水泥生产线生产水泥熟料，矿床主要组分平均含量为：Ca051.27%、Mg01.72%、K20+Na200.32%，质量优良，矿山顶部少量崮山组及夹层均可搭配利用，全部用于生产水泥。石灰石破碎设已建于I采场东南侧，矿山产品为经爆破后的石灰石原矿，矿石块度 $\leq 1200$ mm。

## 3、矿床的开采方式

矿山前期采用露天开采，结合石灰岩矿的特点，综合考虑上述因素设计推荐矿山开采方式为仍然为露天开采。

## 4、开拓运输方案及厂址选择

### (1) 开拓运输方案选择

根据矿体赋存条件，开发利用方案沿用露天开采-公路汽车开拓运输方式，自上而下台阶式开采，凿岩爆破落矿，机械装载，汽车运输。

### (2) 矿山采场划分及运矿道路连接

矿山划分为两个采场：I采场、II采场。由于I采场储量大，剥采比小，单个采场开采即可达到设计生产能力，因此将I采场作为矿山首采矿段。II采场单个采场生产能力小，规划在I采场开采第20年后进行矿山基建，21年后I、II采场同时开采。

根据矿体赋存条件、产状要素、地表地形，确定本矿基本属于比高较小、出线端地形平缓的露天矿，比较适用于“直进式”布线方式，故确定本矿开拓运输系统布置方式为：以“直进式”布线布置运输道路主干线，用于连接外部公路与采场，然后再以“树枝状”布线方式布置分支线用于连接主干线与各开采水平。台阶高度均为15m，安全平台宽度为4m，清扫平台宽8m，设计工作台阶坡面角 $75^{\circ}$ ，终了台阶坡面角 $65^{\circ}$ ，最终边坡角 $<52^{\circ}$ ，爆破安全距离300m（破碎站方向200m）。

#### ① I采场

I采场前21年生产能力\*\*\*万t/a，后期与II采场同时生产时生产能力调整为330~230万t/a。矿山初期，I采场北部山头+290m以上作削顶处理，北部山头基建形成+275m、+260m采准工作面。I采场的矿山公路自起修点+150m到两山头中部+210m道路分叉处长度约930m，+210m道路分叉处到北部+275m采准工作面长度约1000m，平均纵坡约为6.5%，最大纵坡不超过9%。采矿之前先对道路和边坡进行处理，完成后再正式进行采矿，现有有道路可以利用，对现有道路进行修整，延长，达到设计要求后继续使用。道路采用双车道布置形式，宽11m，平均坡度6.5%，最大9.0%，最小转弯半径为20m，会车视距40m，每200m设置缓坡段，采用三级矿山道路标准规划，为泥结碎石路面。本矿采用移动坑线开采方式，按树枝式方式布线，按划分的台阶标高沿地形开挖堑沟，沿矿体走向布置工作线，垂直走向单侧推进。采场开采顺序见表1-4。

表1-4 I采场露天开采开采顺序

	设计可利用资源量 (万t)	可采出资源量 (万t)	用时 (a)	开采时间
290m以上	***	***	0.05	2018.1-2018.1
+275~+290m	***	***	0.2	2018.1-2018.4
+260~+275m	***	***	0.62	2018.4-2018.11

+245~+260m	***	***	1.13	2018.11-2020.1
+230~+245m	***	***	1.56	2020.1-2021.7
+215~+230m	***	***	1.87	2021.7-2023.6
+200~+215m	***	***	2.71	2023.6-2026.2
+185~+200m	***	***	3.12	2026.2-2029.4
+170~+185m	***	***	3.58	2029.4-2032.11
+155~+170m	***	***	3.96	2032.11-2036.10
+140~+155m	***	***	5.57	2036.10-2042.5
+125~+140m	***	***	7.01	2042.5-2049.5
合计	***	***	31.38	2018.1-2049.5

### ② II采场

I采场开采20年后，要求开始进行II采场+320m和+305m水平采准工程和+330m水平削顶工程。II采场由于初期各生产水平资源储量较少，因此设计初期生产能力为\*\*\*万t/a，当开采到+260m及以下水平时生产能力可提高到\*\*\*万t/a。II采场的矿山公路自起修点+150m到+320m采准工作面长度约2620m，平均纵坡约为6.5%，最大纵坡不超过9%。道路采用双车道布置形式，宽11m，平均坡度6.5%，最大9.0%，最小转弯半径为20m，会车视距40m，每200m设置缓坡段，采用三级矿山道路标准规划，为泥结碎石路面。采场开采顺序见表1-5

表1-5 II采场露天开采开采顺序

	设计可利用资源量(万t)	可采出资源量(万t)	用时(a)	开采时间
+335m以上	***	***	0.14	2039.1-2039.2
+320~+335m	***	***	0.66	2039.2-2039.10
+305~+320m	***	***	1.84	2039.10-2041.8
+290~+305m	***	***	3.04	2041.8-2044.9
+275~+290m	***	***	2.3	2044.9-2046.12
+260~+275m	***	***	2.05	2046.12-2049.1
合计	***	***	10.03	2039.1-2049.1

### ③台阶划分

根据本矿山赋存条件和拟定的开采技术方案，矿山为山坡转凹陷露天开采，对II采区+335m水平、I采区的+290m水平以上作削顶处理，在II采区的+320m和+305m水平设1个工作面，在I采区的+275m、+260m水平分别设两个工作面。两个采区自上而下划

分采剥台阶及运矿道路分述如下：I采场共设13个台阶，分别为+290m、+275m、+260m、+245m、+230m、+215m、+200m、+185m、+170m、+155m、+140m、+125m和+110m，台阶高度15m，+110m为最低开采水平。前期开采时，从矿区的南侧修道路，从北侧直进+290m水平，对+290m水平进行开采，形成第一开采水平+290m水平。II采场共设10个台阶，分别为+335m、+320m、+305m、+290m、+275m、+260m、+245m、+230m、+215m、+200m、+185m、+170m和+155m，台阶高度15m，+155m为最低开采水平。前期开采时，从南侧修建道路，直进至+335m水平，对+335m水平进行开采，形成第一开采水平+335m水平。

### （3）矿区外部运输

矿区内部为公路开拓汽车运输，矿区外部矿石采用皮带运输方式。矿石自工作面采装后经矿山内部公路至山下破碎站破碎后经皮带运输至厂区预均化库。

### （4）厂址选择

矿区东南侧已设有一座破碎站（I矿段矿界内）、一个料石场和一个简易办公区（包括材料库及备件库，机修车间，油料储存库）（一半区域位于I矿段矿界内），方案设计继续利用现有的破碎站和办公区，原有材料库及备件库，机修车间，油料储存库继续保留。水泥厂设在矿区东南部约1.2km处，水泥厂预均化库与矿区破碎车间用皮带相连，由于图幅所限，矿山总平面布置图未表示出所建议的水泥厂位置，只保留皮带运输的大致方向。

## （四）固体废弃物排放及处置

根据矿山开发利用方案，开采过程中共剥离废石2176.39万t，剥采比0.13:1（t:t）。为了对资源进行综合利用，避免废石堆存占用土地，避免废石堆放作业及废石场本身安全隐患，结合枣庄市当地市场需求情况，矿山建设、生产中产生的固体废物主要为废石，露天开采剥离废石全部进行综合利用。

### （五）矿山排水

本矿山包括生活污水和采场汇水。

#### 1、生活污水

生活污水大致分两类：一类是粪水，由水厕排出。由于粪水量不大，经化粪池沉淀处理后可以正常排放；另一类是洗涤水，含有洗涤剂、有机质、泥沙等污染物，由于总排放量小（约2m<sup>3</sup>/d），也排放至化粪池，沉淀处理后可以正常排放。

#### 2、采场汇水

按矿山自然地形条件和设计的开采顺序，矿山分为 I、II 两个采场，依次顺序开采，I 采场按开采终了境界+110m水平为凹陷开采，因此 I 采场+110m水平需要采取机械排水，II 采场采至+155m水平以下时就进入凹陷开采，也需机械排水。矿坑水量计算如下：

矿区地势较周边高，矿坑接受大气降水的直接补给，无外围地表汇水，未来开采的矿坑排水预测依据矿坑最大面积计算，根据开发利用方案，分为 I、II 矿段采场。通过收集资料可知，本区年平均降雨量为673.6mm，雨季集中于六、七、八三个月(92天)，占全年降水量的70%，日平均降水量 $A=0.6736\text{m} \times 70\% \div 92\text{d}=0.00513\text{m}/\text{d}$ ，日最大降雨量 $A_{\text{max}}=289\text{mm}$ ，分别计算一般降水和最大降水时，进入矿坑的水量。

I 矿段采场： $Q=F1 \cdot A=811032.6 \times 0.00513=4160\text{m}^3/\text{d}$   
 $Q_{\text{max}}=F1 \cdot A_{\text{max}}=811032.6 \times 0.289=234388\text{m}^3/\text{d}$

II 矿段采场： $Q=F2 \cdot A=126517.3 \times 0.00513=649\text{m}^3/\text{d}$   
 $Q_{\text{max}}=F2 \cdot A_{\text{max}}=126517.3 \times 0.289=36563\text{m}^3/\text{d}$

本矿床矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，附近地表水体对开采无影响，矿区第四系覆盖少，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）的有关规定，本矿区属于大气降水直接充水矿床。

### （3）矿坑排水方案

正常排水是以每天20h内排除坑内24h正常和最大涌水，但在暴雨或几十年一遇的特大暴雨出现的涌水时，最低开采水平可作为贮水空间，淹没时间允许最多不超过5天。设计 I 采场小时正常排水量 $386.85\text{m}^3$ ，每小时最大排水量 $2071.59\text{m}^3$ ，排水高度40m；II 采场小时正常排水量 $67.07\text{m}^3$ ，每小时最大排水量 $359.2\text{m}^3$ ，排水高度30m。根据上述技术参数，在 I 采场采坑底部设积水坑容积为 $40 \times 10 \times 5\text{m}$ ，可集纳 $2000\text{m}^3$ 的水，根据涌水量大小可随时扩大积水坑。拟设固定泵站，内设10SH-9型水泵4台，配电机功率 $N=75\text{kW}$ 。正常涌水2-3台工作，最大涌水时3-4台同时工作。水泵特性：流量 $Q=360-612\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=32.5-42.5\text{m}$ ，排水管设两条，一条工作，一条备用。水管直径 $\Phi 180 \times 5\text{mm}$ 。II 采场采坑底部设积水坑容积为 $10 \times 8 \times 5\text{m}$ ，可集纳 $400\text{m}^3$ 的水，根据涌水量大小可随时扩大积水坑。拟设固定泵站，内设6SH-9A型水泵2台，配电机功率 $N=30\text{kW}$ 。正常涌水1台工作，最大涌水时2台同时工作。水泵特性：流量 $Q=122-198\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=35-44\text{m}$ ，排水管设两条，一条工作，一条备用。水管直径 $\Phi 150 \times 5\text{mm}$ 。采坑的水由水泵直接排入矿区西南侧的北王庄水库，不会对南侧和东南侧的村庄造成危害。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

2013年12月5日首次在山东省国土资源厅领取了采矿许可证，采矿权人：滕州中联水泥有限公司，证号为：C3700002013127130132335，有效期限5年，自2013年12月6日至2018年12月6日，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为\*\*\*万吨/年，矿区范围由10个拐点圈定，极值直角坐标X：3877990.64~3880224.28，Y：39529597.91~39531085.43，面积：1.9531km<sup>2</sup>，开采标高+350m至+110m。

2018年8月7日，经核实滕州中联水泥有限公司中项山矿区水泥用石灰岩矿矿区范围含有永久基本农田0.3122km<sup>2</sup>，其中滕州市范围内永久基本农田0.2346km<sup>2</sup>，山亭区范围内永久基本农田0.0776km<sup>2</sup>，根据《基本农田保护条例》第十七条，枣庄市国土资源局要求将永久基本农田调出矿区范围，调整后矿区范围由39个拐点圈定，调整后的矿区面积为1.4950km<sup>2</sup>。调整后开采标高不变，仍为+350m~+110m；调整后的范围不在生态红线范围内，调整后，新的范围分为南北两块。

### （二）矿山开采现状

本矿山为正常生产矿山，现在的主要道路为双车道，泥结碎石路面，最大纵坡不超过9%。该矿目前为山坡式露天开采。采用公路开拓、汽车运输、自上而下水平分台阶式开采。采矿工艺流程如下：潜孔钻机凿岩→装药爆破→装载机集矿→挖掘机装矿→自卸卡车运输至粗碎站→皮带输送至水泥厂。矿区自取得采矿许可证之后便进行开采，矿区范围内形成了1个露天采场，位于I矿段内，于勘探线01线和04线之间，采场长约1320m，宽约550m，面积约0.4198km<sup>2</sup>，大体可划分为4个台阶，分别为+200m、+215m、+230m、+245m，采坑坑底最低标高为+185m，主要为削顶平台，最大边坡角在75°左右。矿山运输道路从矿区I矿段+162m开始，沿山坡地形从现有采坑的北部分别进入采坑的+200m水平、+215m水平，现已把道路修至I矿段的北部的+258m水平，准备对以上水平进行开采。

#### 照片1-4 工作面开采现状

矿区东南侧已设有破碎站、料石场办公区，滕州中联水泥有限公司位于矿区东南方向约1.2km，配套水泥熟料生产线早已建成使用，破碎站位于矿区的东南侧（矿界内），水泥厂内设有办公室、宿舍楼、餐厅等。现有采矿设备：志高900型潜孔钻2台，VOLVO360型挖掘机2台，VOLVO120型挖掘机1台，龙工50型装载机1台，20t自卸汽车18台，WSD-5B型洒水车1台，VOLVO210液压破碎锤1台。现有破碎主要设备：BWJ2500×9990mm重型板式喂料机1台，2PCF2022单段锤式破碎机1台，袋式除尘器1台，500kVA变压器1台。

照片1-5 项目区南部办公区



照片1-6 5G控制室

照片1-7 南部进矿道路

照片1-8 卸料平台

（三）相邻矿山分布与开采情况

根据调查，目前矿区周边2km范围内无其它采矿权分布。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

矿区属暖温带季风型大陆性气候，四季分明，冷热干湿十分明显，气候特点为春季少雨、易旱、多风；夏季多雨、湿热；秋季凉爽、干燥；冬季寒冷、雨雪稀少。据枣庄气象局近60年气象资料，本区历年年平均气温13.7℃，最高气温40.0℃(1966.7.19)，最低气温-21.8℃(1957.1.8)。降水多集中在6~8月，占全年降水量的60%~75%。历年年平均降水量673.6mm(1951年至2022年)，如图2-1，年最大降水量1320.30mm(1958)，历年最低降水量562.4mm。日最大降水量289mm(1970.7.2)，雨季年平均降水量850~900mm(6、7、8月)，历年年平均蒸发量1841.3mm。冬季多西北风，夏季多东南风，历年主导风向NNE，最大风速20.0m/s。最长冻结期160d(1973.10.25~1974.4.2)，年最大冻土深度31cm。

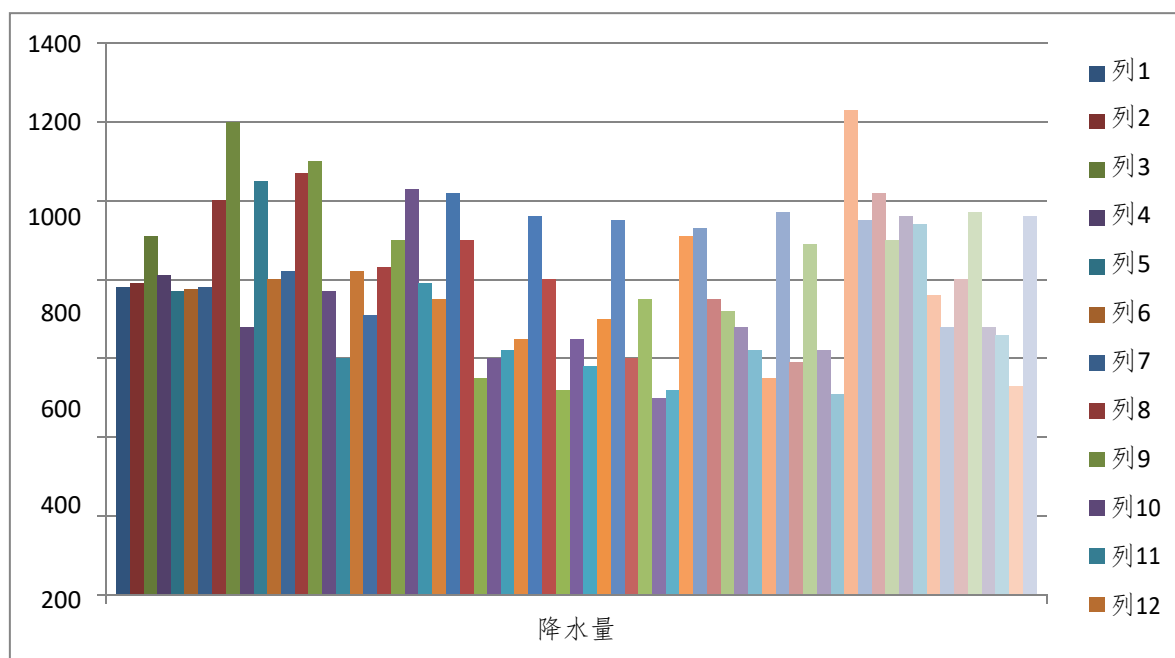


图2-1 项目区1951-2022年降水量曲线图

#### (二) 水文

矿区内及其附近冲沟发育，无常年流水，北王庄西侧一小水库，水体最深13m；矿区东侧羊山村也有一水库，规模相对较大，储水量丰富。矿区大部为薛河流域，北西边部为荆河流域。矿区南部水系流向自北而南，汇入近南北流向的薛河；矿区北部水系流向自南而北，转向西北流往荆河。矿区基岩裸露，地层呈单斜产出，矿区内相对

含水层为寒武纪九龙群张夏组灰岩，隔水层为矿层底板寒武纪长清群馒头组页岩。

矿区南部、矿床南西侧断裂构造发育。矿区大部断裂不发育，多为小规模段磊，断裂带宽度窄，构造角砾岩多为后期钙质重新胶结。节理面多闭合、岩溶不发育。矿区内地下潜水位埋深约为110m，矿体位于潜水面以上。矿体含水较少，其出露位置较高、矿体周围地形坡度大，有利于大气降水的自然排泄，大气降水多沿地表径流排泄，少量渗入地下裂隙补给地下潜水。矿体潜水侧向补给，但水量有限。

据枣庄气象局近60年气象资料，本区属暖温带季风性气候，历年年平均气温13.7℃，最高气温40.0℃(1966.7.19)，最低气温-21.8℃(1957.1.8)。冬季多西北风，夏季多东南风，历年主导风向NNE，最大风速20.0m/s。最长冻结期160d(1973.10.25~1974.4.2)，年最大冻土深度31cm。



图2-2地表水系图

### (三) 地形地貌

矿区属丘陵区，总体地势北高南低，山体近南北向。地貌类型多为侵蚀单面山，呈较独立的山体。山体之间为近南北向的较深冲沟，地形坡度较大。最高峰为中顶山山体北端小寨山，主峰海拔标高+350.3m，最低处位于北王庄西南，海拔标高+97m，相

对高差253.3m，山体基岩裸露，低洼处为第四系覆盖区。矿区内及其附近冲沟发育，无常年流水（见照片2-1）。

照片2-1 矿区地形地貌

（四）植被

矿体分布地段，矿石多直接裸露地表，地表土壤赋存量少，区内不存在大面积的树林，只有稀疏零星的树木。见照片2-2。

山底处由于坡积洪积形成的土层较厚，以种植农作物为主，主要有小麦、玉米等。

照片2-2植被

#### （五）土壤

枣庄市土壤分为棕壤、褐土、潮土、砂礓黑土和水稻土5个土类，80个土种。土壤总面积521.39万亩，占枣庄市总面积的79.59%。枣庄市山亭区土壤有3个土类，5个亚类，10个土属，27个土种。褐土是主要土壤类型，面积20334.5公顷，占农林牧可利用面积的72.4%。棕壤土面积7555.9公顷，占农林牧可利用面积的27%。潮土又称河潮土，是发育在河流冲击物上的零星地块，面积184.3公顷。

矿区土壤类型主要为褐土。受当地自然条件和气候干旱影响，土壤有机物含量和营养成份较少，pH值6.1-7.0之间，有机质含量1.25%，速效磷中等，土壤母质主要为坡积物、残积物和河湖相冲积物与沉积物，适于松、杉、竹阔叶林以及经济林生长。

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区内出露的地层主要有古生代寒武纪长清群馒头组，寒武-奥陶纪九龙群张夏组、炒米店组地层。九龙群崮山组在矿区中部山顶处和矿区东部有少量分布，其余地段已

被剥蚀，炒米店组分布在矿区东部。山坡低凹处覆盖有新生代第四系残坡积物。矿区地层由老至新分述如下：

### 1、寒武纪长清群馒头组 ( $\text{Є}_{2-3m}$ )

该层出露于矿区的西北部。岩性以紫色、杂色钙质砂岩、页岩为主，夹薄层泥质灰岩，顶部为中厚层钙质砂岩。

页岩：紫色、土黄色、杂色，泥质结构，页理发育，风化易碎。主要矿物成分为粘土质，次为白云母等。

钙质砂岩：灰色，细粒结构，中厚层状构造。主要矿物成分为方解石、次为石英，少量泥质粘土。

薄层泥质灰岩：灰色~土黄色，泥晶结构，薄层构造。主要矿物成分为微晶方解石，沿层面分布有土黄色或黄褐色泥质物。层理发育，层面平直，单层厚度2~3cm。呈夹层产出，分布不稳定。该组在本矿区内未见底，厚度大于100m。

### 2、寒武纪九龙群张夏组 ( $\text{Є}_3z$ )

为矿层赋存层位，据岩性组合将本组划分为张夏组下灰岩段和张夏组上灰岩段，各段界线清晰，自下而上分述如下：

#### (1) 张夏组下灰岩段 ( $\text{Є}_3z_1$ )

该段位于张夏组底部，岩性为鲕粒灰岩，主要出露于矿区西部及北部。岩石呈青灰色~灰色，亮晶鲕粒结构，厚层状构造。单层厚度0.5m~1.0m。层面不平整，沿节理断面常见有小溶蚀沟。鲕粒呈球状或椭球状，深灰色，粒径0.5mm~1.5mm，含量45%~50%，鲕核多为微晶方解石，包壳为泥晶方解石。鲕粒间被泥晶方解石胶结。岩石多已发生微弱的重结晶作用及白云岩化作用（见照片2-3、2-4）。

照片2-3 厚层鲕粒灰岩

照片2-4

豹皮灰岩

该段厚度沿走向及倾向变化不大，最大厚度51.48m，最小厚度41.41m，平均厚度46.21m，厚度变化系数5.18%。

本段与下伏馒头组呈整合接触关系。

## (2) 张夏组上灰岩段( $\text{C}_3\text{Zu}$ )

该段位于张夏组上部，矿区全部出露，岩性以豹皮灰岩为主，夹有鲕粒灰岩、中厚~厚层泥晶灰岩，局部夹少量的生物碎屑灰岩。

豹皮灰岩：青灰色，泥晶结构，中厚~厚层状构造，以含豹斑为主要特征。主要矿物成分为方解石，含量约90%。豹斑呈黄褐色、土黄色、深灰色，大小一般为2.5cm×5cm~3.5cm×8cm，基本平行层理分布，其成分为泥灰岩，含量约20%~25%（照片2-3）。

鲕粒灰岩：灰~青灰色，亮晶鲕粒结构，中厚层状构造。主要矿物成分为方解石，含量90%。鲕粒呈球状，含量约为25%~35%，鲕粒呈灰色，少量深灰色。粒径0.5mm~1.5mm。主要分布于该段顶部（照片2-5）。

泥晶灰岩：青灰色，泥晶结构，中厚层状构造，主要矿物成分为方解石，含量90%。含少量的泥质成分。

生物碎屑灰岩：青灰色，泥晶结构，中厚层状构造，主要矿物成分为方解石，含量约90%，次为少量白云石，含量约5%。局部含少量生物碎屑，含量约10%~15%。张夏组上灰岩段按岩性组合进一步分为5个岩性层：

①张夏组上灰岩段1岩性层( $\text{C}_3\text{Zu}_1$ )：青灰色厚层藻灰岩为主，底部为薄层泥质条带灰岩，厚度2m~4m；

②张夏组上灰岩段2岩性层( $\text{C}_3\text{Zu}_2$ )：青灰色厚层藻灰岩与豹皮灰岩互层，豹斑多呈黄褐色、土黄色；

③张夏组上灰岩段3岩性层( $\text{C}_3\text{Zu}_3$ )：青灰色厚层鲕粒灰岩；

④张夏组上灰岩段4岩性层( $\text{C}_3\text{Zu}_4$ )：深灰色厚层豹皮灰岩夹藻灰岩，豹斑呈深灰色，镁质较高，形成高镁夹层JC01；

⑤张夏组上灰岩段5岩性层( $\text{C}_3\text{Zu}_5$ )：青灰色灰色厚层豹皮灰岩，豹斑呈红褐色，斑点状，含量15%左右（见照片2-5、2-6）。

本段与下伏张夏组下灰岩段地貌界线较清晰。



图2-5 鲕粒灰岩 图2-6 红褐色豹皮灰岩

(3) 寒武纪九龙群崮山组( $\text{Є}_{3-4g}$ )

该组仅在矿区东部山顶处有出露，矿区内基本剥离完毕。岩性为薄层泥质灰岩，局部夹少量竹叶状灰岩。

薄层泥质灰岩：土黄色，泥晶结构，薄层状构造。主要矿物成分为方解石，少量粘土矿物。易风化，植被发育。

竹叶状灰岩：灰色，因含铁质，局部呈褐色，泥晶结构，薄层状构造。主要矿物成分为方解石，少量粘土矿物及铁质。含竹叶状岩屑，成分为泥质灰岩，大小一般为0.50cm×2.00cm，含量约8%~10%。本组岩石与下伏张夏组整合接触，厚度约19.10m。

(4) 寒武纪九龙群炒米店组( $\text{Є}_4\text{O}_1\text{c}$ )

该组仅在矿区东南部山顶有出露，岩性为竹叶状灰岩及薄层灰岩互层，局部夹泥质条带灰岩。

竹叶状灰岩：灰白色，泥晶结构，中厚~厚层状构造。主要矿物成分为方解石，少量粘土矿物及铁质。含竹叶状岩屑，成分为泥质灰岩，大小一般为0.50cm×2.00cm，含量约8%~10%。

薄层灰岩：青灰色，泥晶结构，以薄层构造、性脆为特征。主要矿物成分为微晶方解石，次为泥质成分。层理发育，层面平直，单层厚度2cm~3cm。

本组岩石与下伏崮山组整合接触。

(5) 第四系山前组(Q $\hat{\text{S}}$ )

岩性为砂质粘土，土黄色，上部结构松散，下部结构致密。砂粒成分为灰岩，多呈棱角状，粒径0.3cm~0.5cm，含量高者可达5%~15%。近山坡处常含砾屑，砾径多为0.5cm~5.0cm，棱角状，含量高时可达5%~20%。

该层在矿区周围广泛分布，厚度0.5m~2.0m。

图2-3 地层综合柱状图

## （二）地质构造

矿区内构造主要为单斜构造及断裂构造。

### 1、单斜构造

矿区地层总体呈单斜产出，岩层总体走向 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，倾向 $110^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ，倾角 $6^{\circ} \sim 12^{\circ}$ ，受断裂构造影响，局部 $14^{\circ} \sim 16^{\circ}$ ，产状较稳定。

### 2、断裂构造

区内断裂构造主要有6条，分别编号为F1、F2、F3、F4、F5、F6。矿区内断裂主要有F1、F2、F4三条断裂，断裂仅对矿层的连续性有影响，对矿石质量影响较小。现分别描述如下（见表2-1）：

F1断裂：该断裂发育于矿区南部，规模较小，断裂切割张夏组地层。断裂走向近东西向，倾向北，倾角 $72^{\circ}$ ，属正断层，断距为7.5m，沿走向延伸360m。

F2断裂：该断裂发育于矿区南部，规模较大，断裂走向 $45^{\circ}$ ，倾向南东东，倾角 $68^{\circ}$ ，断裂切割张夏组地层，断裂带宽0.20m，断距为10m，沿走向延伸680m。

F3断裂：该断裂发育于矿区北部，规模较小，断裂切割馒头组地层。断裂走向 $88^{\circ}$ ，倾向南，倾角 $68^{\circ}$ ，属正断层，断距9.6m，沿走向延伸260m。

F4断裂：该断裂发育于矿区北部，规模较小，断裂走向 $50^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $75^{\circ}$ ，属逆断层，断裂带宽约0.5m，断裂切割张夏组地层，断距约20m，沿走向延伸286m。

F5断裂：该断层发育于矿区北部，规模较小，断层切割馒头组地层。断裂走向 $100^{\circ}$ ，倾向南，倾角 $68^{\circ}$ ，属正断层，断距4m，沿走向延伸253m。

F6断裂：该断裂发育于矿区北端，规模较小，断裂切割张夏组和馒头组洪河段地层，断层走向 $290^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $80^{\circ}$ ，属正断层，断距7m，沿走向延伸450m。

表2-1 断层特点一览表

断层编号	性质	断层面产状	断距	走向延伸	切割地层	分布位置
F1	正断层	$350^{\circ} \angle 72^{\circ}$	7.5	360	张夏组	矿区南部
F2	正断层	$310^{\circ} \angle 68^{\circ}$	10	680	张夏组	矿区南部
F3	正断层	$2^{\circ} \angle 68^{\circ}$	9.6	260	张夏组	矿区北部
F4	逆断层	$300^{\circ} \angle 75^{\circ}$	20	286	张夏组	矿区北部
F5	正断层	$315^{\circ} \angle 68^{\circ}$	4	253	馒头组	矿区北部
F6	正断层	$5^{\circ} \angle 80^{\circ}$	7	450	张夏组和馒头组洪河段地层	矿区北部

## （三）岩浆岩

矿区内岩浆岩主要分布在矿区北西部，主要有燕山晚期苍山序列磨坑单元粗粒花岗闪长斑岩(K1 $\gamma$   $\delta$  Cm)，顺地层呈岩床产出，地表出露宽度一般100m~150m，常顺馒头组洪河段地层底部侵入产出。对矿层赋存层位张夏组无破坏影响。岩石风化面灰白色，新鲜面呈浅红色，斑状结构，块状构造。主要矿物成分为钾长石（20%~25%）、斜长石（20%~25%）、角闪石（5%~10%）和石英（10%~15%）等。

#### （四）水文地质

##### 1、水文地质条件

##### （1）区域水文地质条件

本矿床处于薛河区域水文地质单元和荆河区域水文地质单元的补给区，区域内广布灰岩、页岩和侵入岩，其中灰岩为含水层，页岩为隔水层，二长花岗岩和花岗闪长斑岩为隔水层。张夏组、崮山组、炒米店组灰岩间联系较强，张夏组和下伏馒头组、侵入岩间有页岩相隔，水力联系较弱。基岩出露区属于鲁南低山丘陵区，接受大气降水的补给。一部分岩溶水向西北部和南部转化为深部潜水和微承压水，另一部分转化为下降泉排泄。矿区内水位埋深较深，如矿区东南部的机井深约150m，井口标高136.30m，水位标高46.30m左右，水位埋深90m左右，涌水量大于180m<sup>3</sup>/d，显示富水性中等，矿区北部蔡家林村南的民用水井，深十几米至二十几米，水位埋深约12m—17m，涌水量小于100m<sup>3</sup>/d，属于朱砂洞组裂隙水。矿区西南部北王庄水库以及中顶山东南山东侧的羊山水库，在雨季蓄水量最大，但基本全年有水。沟谷中在雨季有季节性流水，本区的水质良好，矿化度小于1g/L，水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca型。

根据矿区内地下水的赋存条件、水性质等，矿区内地下水可分为松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶含水岩组、构造裂隙含水岩组、碎屑岩类含水岩组四种类型。

松散岩类孔隙含水岩组：主要分布于低山丘陵谷地、冲沟内，由第四系松散堆积物组成，属山前组。该组厚约10m，最大厚度约15m，接受大气降水和临区基岩的侧向补给，由于该区持续干旱，潜水面位于该组之下。

碳酸盐岩类岩溶含水岩组：分布于矿区大部，主要有九龙群张夏组、崮山组、炒米店组，北部少量寒武纪长清群朱砂洞组。矿区北部碳酸盐岩多位于山体中上部，岩溶发育中等，含水较少，季节性降水多在短时流向地表低洼处；矿区中南部碳酸盐岩的岩溶较发育，尤以南部含水丰富，涌水量较大，主要为潜水和微承压水，潜水面在当地侵蚀基准面之下，矿化度小于1g/l，地下水水质良好。

构造裂隙含水岩组：该含水岩组在矿区内呈南东向，从矿区及其周围民井调查，

区内机井全部位于构造裂隙之上，沿构造裂隙贯通岩溶，机井涌水量实际为构造裂隙水连通岩溶水。

碎屑岩类含水岩组：以页岩为主，主要分布在矿区北西部馒头组分布区和矿层的底部，呈单斜层状，倾向南东，倾角 $11^{\circ}$ - $22^{\circ}$ 。页岩厚15-60m，含水不丰富，涌水量很少，是上层滞水的底板。本区年最大降水量1326mm，最小降水量389.2mm，平均降水量673.6mm，降水主要集中在7-9月份。

## (2) 矿区水文地质条件

矿区属低山丘陵区，发育北北西向侵蚀的单面山，沟谷发育，北北西向山体主要有三条，矿区总体地势北高南低。区内大部分大气降水顺势沿山沟流向南东，在中顶山和尤山子附近排出矿区，汇入薛河；北部少量降水流向北西蔡家林方向，汇入荆河。

矿区基岩裸露，地层呈单斜产出，区内相对含水层为寒武纪九龙群张夏组灰岩，隔水层即矿层底板为寒武纪长清群页岩。

矿区南部、矿床南西侧断裂构造发育。矿区大部断层不发育，多为小规模断层，断裂带宽度窄，构造角砾岩多为后期钙质重新胶结。节理面多闭合、岩溶不发育。矿体出露位置较高、矿体周围地形坡度大，有利于大气降水的自然排泄，大气降水多沿地表径流排泄，少量渗入地下裂隙补给地下水。矿体潜水侧向补给，但水量有限。本矿床为露天开采，未来矿坑的充水因素只有大气降水灌入，矿床开采范围内无地下水影响。

矿区及其外围岩层富水性弱，中顶山等附近村庄比较缺水，地下水水位较深。如果只考虑矿山开采时供水和水泥生产及生活用水，用水量较少。在矿区南东约2km处有羊山水库，最大水面面积约 $120000.00\text{m}^2$ ，最深20m，如果按照平均深度12m计算，共计约 $144.00\text{万m}^3$ ，可满足生产需求。在矿区南东侧的150m深机井，日涌水量大于 $180\text{m}^3/\text{d}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，能满足饮用水的需求。同时，矿区南约1.5km处为羊庄泉群富水区，可作为水泥厂区及生活用水备用资源。

## 2、地下水的补给、径流、排泄条件及动态

本区地下水主要靠大气降水的渗入补给。地下水的径流方向主要受地形控制，总体流向为自东南向西北。本区地形坡度起伏变化中等，沟谷较发育，地下水径流条件良好。主要排泄方式有地下径流、人工开采等。地下水动态主要受降水影响，低水位一般集中出现在枯水期的4、5月份，6月份以后随着降水的增多，水位开始回升，高水位一般出现在降水集中的7、8、9月份。年变幅一般 $2\sim 3\text{m}$ 。

综上所述，矿床位于最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水。表层很少或无第四系覆盖，与地表水体无直接水力联系，地下水位季节性差异较大，地下水受大气降水补给明显，地下水补给条件差。

图2-4 区域水文地质图

## （五）工程地质

### 1、矿层及其底板岩石的稳固性

矿层为张夏组上、下灰岩段，分布在矿区中部，其岩性为云斑灰岩、藻灰岩和鲕粒灰岩，矿层厚度较稳定，岩石致密、坚硬，力学强度较高，抗风化能力强，岩体较完整，无软弱夹层，岩体稳固性好。矿层底板为馒头组钙质砂岩，岩石致密，坚硬，裂隙不发育，抗风化能力较强，岩体分布稳定，厚度较大，岩体稳固性好。

### 2、构造工程地质特征

矿床内断裂构造较发育，分别为近东西向、北北西向、北北东向五条断裂，根据矿床内断层分布特征及矿床开采的方式，露天开采层剥离由西向东开采，北西块段开采方式是由南向北开采。F2和F6断层均位于采场范围内，在未来的采坑中将大部分被采掉。F-2断层位于北西矿段西侧，对未来采坑边坡不会产生影响；F3、F4断层在南部主采场范围之内，呈近东西走向延伸，构造带宽1m~4m，为碳酸盐化角砾岩所充填，局部胶结松散，质软，构造带及两侧裂隙岩溶发育，岩体破碎，对未来开采边坡易形成崩落、掉块现象，造成不稳定影响，开采过程中应注意岩块崩塌危害；F5、F6两断层与开采劈面呈小角度夹角，F5断裂呈北西-南东向延伸，错断F3、F4贯穿采坑，断层宽1m~4m，为碳酸盐化角砾岩充填，泥质钙质所胶结，具一定阻水作用。在开采过程中，当遇到F6、F3、F4的交会处，岩体破碎，裂隙发育，工程地质条件差，在应力作用下易产生灾害影响，形成滑塌或崩块等不良工程地质问题，开采时应随时观测岩石的应力变化，防止工程灾害事故发生。

### 3、边坡稳定性

矿床内岩层总体倾向 $10^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，倾角 $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，倾角较缓，采坑西部边坡地表标高相对较低，边坡垂直高度35m~60m，与岩层倾向垂直，岩层面均为缝合线，层间结合力较强，多呈闭合、粗糙状态，岩石为坚硬岩厚层状，不存在软弱夹层，一般情况下不会发生边坡向内滑现象，由于边坡西部F6断层倾向与边坡呈小角度夹角，坡底易揭露断层带，给边坡带来不利影响，为防止边坡滑移引发地质环境问题，建议矿山在开采施工时，放大边坡坡度，减重边坡上部围岩压力，或用锚钉锚固护坡，并加强边坡稳定性观测，采取安全措施。北部边坡与岩层倾向相反，岩体远离构造带，岩体完整，不会出现不良工程地质危害；东部边坡与岩层倾向垂直，与F3、F4及F5断层呈大角度夹角，不易出现不良工程地质危害；矿床西部第1、2勘探线附近，已存在小规模民采形成的陡立劈面，劈面高50m，边坡比较稳定，未出现崩落或滑坡等地质环境问题。



综上所述，矿层及围岩为坚硬岩类，岩体稳固，岩组结构简单，矿区内构造较发育，由于露天开采后南部形成边坡较低，危害性较小；北部及东西边坡虽然形成较大的边坡，由于岩层倾向与边坡倾向相反，对矿层开采形成的边坡不会产生顺向滑坡危害，因此确定矿层工程地质条件为简单型。

## （六）矿体地质特征

### 1、矿层特征

本矿床为一海相沉积层状矿床，赋存于寒武—奥陶纪九龙群张夏组中，裸露于地表。资源储量规模为一大型水泥用石灰岩矿床。矿床划分为两个矿段，分别编号为 I 矿段、II 矿段。

I 矿段位于矿区中南部，大多裸露地表山体走向近南北，南段走向北北西。矿层南北总长1590m，东西宽度400m~1150m，总体地表出露海拔标高+120m~+304m，矿层真厚度96m~162m。矿层底界为张夏组下灰岩段与馒头组洪河段整合接触面，矿层呈单斜层状产出，总体倾向南东。北段倾向 $130^{\circ} \sim 170^{\circ}$ ，倾角 $17^{\circ} \sim 21^{\circ}$ ；中段倾向 $110^{\circ} \sim 130^{\circ}$ ，倾角 $4^{\circ} \sim 9^{\circ}$ ；南段倾向 $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，倾角 $6^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，产状较稳定。

II 矿段位于矿区北东部，近南北向山体，矿层裸露，南段被崮山组页岩夹薄层灰岩和炒米店组泥质条带灰岩、竹叶状灰岩覆盖。矿体南北总长1550m，东西宽度230m~600m，总体地表出露海拔标高+150m~+350m，矿层真厚度131m~187m。矿层底界为张夏组下灰岩段与馒头组洪河段整合接触界，矿层呈单斜层状产出，总体倾向南东。北段倾向 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角 $20^{\circ}$ 左右；中段倾向 $120^{\circ} \sim 130^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ} \sim 14^{\circ}$ ；南段倾向 $120^{\circ}$ ，倾角 $7^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，产状较稳定。

### （1）矿层划分

该矿床厚度大，矿石品位较均匀，无论矿层或夹石层分布相对稳定，根据成矿的连续性和矿石品级，同时为便于资源量估算及块段划分，将矿床划分为两个矿段，编号为 I 矿段、II 矿段。两个矿段分别划分为3个矿层，自下而上分别编号为：1矿层、2矿层、3矿层。1矿层为主矿层，占保有资源量的93.52%，2矿层为次要矿层，占保有资源量的4.05%，3矿层为零星矿层，占保有资源量的2.43%。

#### I 矿段：

矿层：1矿层赋存于张夏组下灰岩段、张夏组上灰岩段1岩性层、2岩性层、3岩性层四个自然岩性层中。矿层由11个工程控制，其中探槽6条，编号为TC001、TC002、TC011、TC021、TC041、TC061；钻孔5孔，编号为ZK001、ZK011、ZK021、ZK022、

ZK041。矿层总体走向 $10^{\circ}$ ，倾向E，倾角 $7^{\circ} \sim 18^{\circ}$ ，该矿层南北延伸长 $1160\text{m} \sim 1500\text{m}$ ，东西倾向宽 $250\text{m} \sim 600\text{m}$ ，赋存标高： $+304\text{m} \sim +110\text{m}$ 。矿层单工程控制厚度最大 $141\text{m}$ ，最小 $30\text{m}$ ，平均 $89.36\text{m}$ 。厚度变化系数 $38.01\%$ ，属厚度稳定型。矿床矿层单工程品位最高CaO： $51.73\%$ ，MgO： $2.09\%$ ；最低CaO： $49.64\%$ ，MgO： $1.57\%$ ；平均CaO： $51.25\%$ ，MgO： $1.74\%$ 。品位变化系数CaO： $1.15\%$ ，MgO： $12.14\%$ ，属组分分布均匀型。该层矿石品级为I级。

矿层：2矿层对应层位为张夏组上灰岩段4岩性层。矿层总体走向 $12^{\circ}$ ，倾向E，倾角 $12^{\circ} \sim 18^{\circ}$ ，该矿层南北延伸长 $760\text{m}$ ，东西倾向宽约 $30\text{m} \sim 480\text{m}$ 。产出标高范围： $+215\text{m} \sim +116\text{m}$ 。矿层单工程控制厚度最大 $17\text{m}$ ，最小 $12\text{m}$ ，平均 $13.54\text{m}$ 。厚度变化系数 $11.72\%$ ，属厚度稳定型。矿床矿层单工程品位最高CaO： $48.03\%$ ，MgO： $3.07\%$ ；最低CaO： $47.09\%$ ，MgO： $2.41\%$ ；平均CaO： $47.53\%$ ，MgO： $2.69\%$ 。品位变化系数CaO： $0.90\%$ ，MgO： $11.12\%$ ，属组分分布均匀型。该层矿石品级为II级。

矿层：3矿层对应层位为张夏组上灰岩段5岩性层。矿层总体走向 $8^{\circ}$ ，倾向E，倾角 $7^{\circ} \sim 16^{\circ}$ ，该矿层南北延伸长 $456\text{m}$ ，东西倾向宽约 $85\text{m} \sim 230\text{m}$ 。产出标高范围： $+215\text{m} \sim +170\text{m}$ 。矿层单工程控制厚度最大 $36\text{m}$ ，最小 $28\text{m}$ ，平均 $29.59\text{m}$ 。厚度变化系数 $9.25\%$ ，属厚度稳定型。矿床矿层单工程品位最高CaO： $52.25\%$ ，MgO： $1.19\%$ ；最低CaO： $51.97\%$ ，MgO： $0.85\%$ ；平均CaO： $52.11\%$ ，MgO： $1.02\%$ 。品位变化系数CaO： $0.38\%$ ，MgO： $23.57\%$ ，属组分分布均匀型。该层矿石品级为I级。

## II矿段

矿层：1矿层赋存于张夏组下灰岩段、张夏组上灰岩段1岩性层、2岩性层、3岩性层四个自然岩性层。矿层总体走向 $10^{\circ}$ ，倾向E，倾角 $7^{\circ} \sim 18^{\circ}$ ，该矿层南北延伸长约 $1200\text{m}$ ，东西倾向宽约 $240\text{m}$ ，赋存标高： $+343\text{m} \sim +143\text{m}$ 。矿层单工程控制厚度最大 $140\text{m}$ ，最小 $47\text{m}$ ，平均 $99\text{m}$ （见表2-4）。厚度变化系数 $47.95\%$ ，属厚度较稳定型。矿床矿层单工程品位最高CaO： $52.39\%$ ，MgO： $1.90\%$ ；最低CaO： $51.5\%$ ，MgO： $1.13\%$ ；平均CaO： $51.88\%$ ，MgO： $1.53\%$ 。品位变化系数CaO： $0.84\%$ ，MgO： $16.14\%$ ，属组分分布均匀型。该层矿石品级为I级。

矿层：2矿层对应层位为张夏组上灰岩段4岩性层。矿层总体走向 $12^{\circ}$ ，倾向E，倾角 $12^{\circ} \sim 18^{\circ}$ ，该矿层南北延伸长约 $780\text{m}$ ，东西倾向宽约 $140\text{m}$ 。产出标高范围： $+302\text{m} \sim +157\text{m}$ 。矿层单工程控制厚度最大 $14\text{m}$ ，最小 $13\text{m}$ ，平均 $13.5\text{m}$ 。厚度变化系数 $5.42\%$ ，属厚度稳定型。矿床矿层单工程品位最高CaO： $48.73\%$ ，MgO： $3.35\%$ ；最低CaO：

46.73%，MgO：3.10%；平均CaO：47.88%，MgO：3.23%。品位变化系数CaO：1.98%，MgO：3.57%，属组分分布均匀型。该层矿石品级为Ⅱ级。

矿层：3矿层对应层位为张夏组上灰岩段5岩性层。矿层总体走向 $10^{\circ}$ ，倾向E，倾角 $7^{\circ}\sim 16^{\circ}$ ，该矿层南北延伸长约400m，东西倾向宽约60m。产出标高范围： $+240\text{m}\sim +182\text{m}$ 。矿层单工程控制厚度最大35m，最小34m，平均34.5m。厚度变化系数2.05%，属厚度稳定型。矿床矿层单工程品位最高CaO：51.70%，MgO：2.10%；最低CaO：50.06%，MgO：1.72%；平均CaO：50.88%，MgO：1.91%。品位变化系数CaO：2.28%，MgO：14.07%，属组分分布均匀型。该层矿石品级为Ⅰ级。

## 2、矿石质量

### (1) 矿石矿物组分及结构、构造

①矿石的主要结构为鲕粒结构、云斑结构、泥晶结构等。

鲕粒结构：粒径 $0.5\text{mm}\sim 2.0\text{mm}$ ，鲕粒含量大于50%，鲕粒以薄皮鲕为主，鲕核部多为重结晶的方解石，少量为生物碎屑，填隙物为泥晶-亮晶方解石，呈基底式胶结和孔隙式胶结。岩石断面上常具不规则的富集鲕粒条带为特征。

云斑结构：基质为泥晶方解石及微晶方解石，云斑一般不超过20%，呈云朵状、斑块状，云斑为黄褐色、灰黄色泥质方解石和白云质组成，含少量泥质，多平行层理，呈间层状、断续分布。

泥晶结构：主要矿物成分方解石，粒径 $0.03\text{mm}$ 以下，表现为均匀、细致、常含少量泥质，层理细密。显微镜下呈它形粒状，多为鲕粒灰岩的胶结物（基质）。

②矿石主要构造为层状构造、块状构造、局部有缝合线构造等。层状构造，是与机械、化学作用有关的层理构造、层面构造，层厚一般 $0.5\text{m}\sim 2.0\text{m}$ ，藻灰岩多为中一厚层状构造和巨厚层状构造，鲕粒灰岩多为厚层状—巨厚层状构造。块状构造：结晶的泥晶方解石、鲕粒等紧密镶嵌且均匀分布，形成致密块状矿石。缝合线构造：是发育在灰岩中的一种压溶作用产生的破裂面，是在压溶作用下岩石中可溶组分迁移，不溶物质沿着缝合面沉淀，形成的节理缝。在剖面上呈锯齿状，长约数米。

### (2) 矿石化学成分

矿床保有矿石平均组分：CaO 51.27%、MgO 1.72%、 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  0.32%、 $\text{SiO}_2$  2.42%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  0.62%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.42%、 $\text{SO}_3$  0.059%、Cl<sup>-</sup> 0.016%、LOI 42.12%，因矿石中不含石英、燧石，所以未增加 $\text{SiO}_2$ 分析项目，本矿区矿石质量优良，有害组分含量较低，属低碱水泥用石灰岩矿。

### (3) 围岩及夹石

矿床为张夏组灰岩，本次工作所确定的资源量估算最低标高为+110m，在矿区南段矿体底板尚未到达张夏组的底界。因此，矿体之下伏岩性仍是张夏组灰岩，是良好的水泥用石灰岩矿资源。

矿区北段矿体底板为寒武纪长清群馒头组洪河段，岩性为紫红色砂岩，顶部为4~6m深灰色砂屑灰岩，砂屑结构，中厚层构造，具明显的斜层理和交错层理。矿床顶板为寒武纪九龙群崮山组( $\text{C}_{3-4g}$ )，分布在矿区东部，仅在I矿段南段山顶、II矿段南段出露。常呈“山帽”和缓坡地貌，其地表植被发育。岩性为黄绿色页岩夹薄板状、疙瘩状、竹叶状灰岩。与下伏张夏组灰岩易辨认区别。该层岩石的化学组分为Ca038.96%、Mg01.79%、K<sub>2</sub>02.15%、Na<sub>2</sub>00.05%。

## 三、矿区社会经济概况

矿区共涉及三个乡镇，分别为滕州市羊庄镇，滕州市木石镇和山亭区桑村镇，具体社会经济概况见表2-2，表2-3，表2-4。（资料来源：滕州统计年鉴2020、2021、2022，滕州市统计局）

表2-2羊庄镇社会经济概况

羊庄镇	总人口	农业人口	人均耕地 / 亩	地区生产总值 / 亿元	农业生产总值 / 亿元	地方财政收入 / 万元	农民人均纯收入 / 元	全年农作物总播种面积 / 亩	粮食作物			夏粮播种		秋粮播种	
									播种面积 / 亩	总产 / 万吨	单产 / 公斤 / 亩	播种面积 / 亩	单产 / 公斤 / 亩	播种面积 / 亩	单产 / 公斤 / 亩
2020	93891	84001	0.86	26.43	6.68	5126	14540	173466	129737	6.69	513.35	60801	501.06	68841	557.76
2021	93778	83985	0.85	29.78	7.26	5946	15711	173466	129737	6.80	516.92	60801	505.37	68841	562.28
2022	93766	83963	0.85	31.64	7.83	6722	16672	173466	129737	6.83	518.28	60801	508.73	68841	564.80

表2-3木石镇社会经济概况

木石镇	总人口	农业人口	人均耕地 / 亩	地区生产总值 / 亿元	农业生产总值 / 亿元	地方财政收入 / 万元	农民人均纯收入 / 元	全年农作物总播种面积 / 亩	粮食作物			夏粮播种		秋粮播种	
									播种面积 / 亩	总产 / 万吨	单产 / 公斤 / 亩	播种面积 / 亩	单产 / 公斤 / 亩	播种面积 / 亩	单产 / 公斤 / 亩
2020	59769	45198	0.91	50.32	4.58	15842	13355	80947	48561	2.42	521.96	18896	467.46	29666	546.32
2021	59762	45358	0.91	53.58	4.82	17714	14501	80980	48439	2.43	520.17	18896	473.87	29543	552.20
2022	59819	45318	0.89	58.42	5.16	18934	15889	81092	48411	2.47	523.11	18852	477.23	29560	554.19

表2-4桑村镇社会经济概况

桑村镇	总人口	农业人口	人均耕地 / 亩	地区生产总值 / 亿元	农业生产总值 / 亿元	地方财政收入 / 万元	农民人均纯收入 / 元	全年农作物总播种面积 / 亩	粮食作物			夏粮播种		秋粮播种	
									播种面积 / 亩	总产 / 万吨	单产 / 公斤 / 亩	播种面积 / 亩	单产 / 公斤 / 亩	播种面积 / 亩	单产 / 公斤 / 亩
2020	67506	60948	0.98	18.08	4.58	14646	12992	105844	68641	3.24	500.96	39003	451.08	29637	565.85
2021	68073	61076	0.97	19.99	4.82	15022	14077	105846	68261	3.26	495.92	38959	452.87	29301	531.41
2022	68277	62761	0.95	23.03	5.16	15609	15557	105887	67970	3.18	502.95	38874	426.93	29096	573.51

## 四、矿区土地利用现状

### （一）土地利用类型

依据枣庄市土地利用现状图（图幅号：I50G024054、I50G023054、I50G022054，2022年变更核查，CGCS国家2000大地坐标系，1985国家高程基准），项目区土地类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、特殊用地、工矿用地、果园及裸岩石砾地，项目区范围内无基本农田，所占土地权属人分别为滕州市羊庄镇中顶山村，滕州市羊庄镇三姓庄村，滕州市木石镇东峭村，山亭区桑村镇周村及山亭区桑村镇柴林村，项目区土地利用现状详见下表2-5。

表2-5 矿区土地利用现状表单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积（三调）	所占比例（%）	面积（二调）	地类变化值
01	耕地	0103	旱地	0.3243	0.22	6.00	-5.6757
02	种植园用地	0201	果园	0.1079	0.07		0.1079
		0204	其他园地	13.1851	8.82		13.1851
03	林地	0301	乔木林地	27.4924	18.39	15.74	11.7524
		0307	其他林地	12.1403	8.12	17.66	-5.5197
04	草地	0404	其他草地	10.4770	7.01	2.65	7.827
06	工矿用地	0602	采矿用地	39.0480	26.12		39.048
09	特殊用地			0.0213	0.01		0.0213
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0152	0.01	0.83	-0.8148
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	46.6903	31.23	106.62	-59.9297
合计				149.5	100	149.5	0

### （二）土地利用状况

项目区山顶处矿石多直接裸露地表，地表土壤赋存量少，山坡处土壤为残积冲积而成，土层较薄。

项目区耕地为钙质岩类的中壤表厚粘腰坡洪积淋溶褐土，耕层土壤质地壤质或砂质，土层厚度80厘米左右，部分土壤障碍层次出现的部位较浅（20~60厘米），土壤轻度片蚀，耕层以下有夹粘层或夹砂层，养分含量低，有机质、氮、磷、钾比例失调，保土保肥能力差，作物产量一直较低。剖面见照片2-7。

项目区林地钙质岩硬石底、壤质表土薄层褐土性土，土层较薄，约40厘米。主要特点是地形起伏、坡度较大、土层浅薄、质地粗砂砾石较多，养分含量低，保土保肥能力差。剖面见照片2-8。



项目区草地表土为钙质岩硬石底薄层褐土性石渣土，土层浅薄，厚度约20cm，以下是钙质岩硬石底。土层浅薄，质地粗砂砾石较多，剖面发育不完全，无心土层，理化性状差，蓄水保肥力差。

项目区存在大量采矿用地，主要特点是岩石裸露，砾石多，植被稀少，水土流失严重。

照片2-7项目区耕地土壤剖面照片      2-8项目区林地土壤剖面

矿区附近周围村庄居民基本以务农和外出务工为主，部分人从事采矿业、建筑业，少数人从事服务业或商业。调查所见矿区夏季主要农作物为花生和地瓜，冬季一般不种植农作物。而矿区周边地势平坦、可灌溉区冬季见种植小麦，夏季种植花生、玉米和地瓜等。村庄基本情况见表2-6。

表2-6 矿区周边自然村经济概况

村庄	农业人口	户数	主要农作物面积（亩）	亩产（Kg）
中顶山村	1438	360	小麦 632	425
			玉米 477	444
			花生 1596	330
三姓庄村	444	145	小麦 271	426
			玉米 103	452
			花生 536	339
东峭村	605	180	小麦 380	510
			玉米 320	510
			花生 830	280
周村	796	206	小麦 423	425
			玉米 376	444
			花生 896	330
柴林村	814	221	小麦 441	426
			玉米 332	452
			花生 929	339

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边人类工程活动主要有农田耕作、居民取土、农田灌溉用水及居民生活用水开采地下水等，这些人类工程活动对地质环境的破坏作用较轻微。中顶山水泥用石灰岩矿处于开采中前期阶段，人类工程活动主要表现在露天矿产开采，该矿自2013年12月取得采矿许可证，开采至今，经现场调查，未发现因开采水泥用石灰岩矿造成的地下水位下降。当地群众主要从事农业种植，农业生产在本区尤为普及，是群众的重要收入来源，对地质环境影响较轻。矿区地处丘陵山区，远离城区和重要设施，除矿山开采外，矿山及周边其他人类工程活动不活跃，矿区内有生产路，中顶山村有柏油路与枣庄、滕州相连，交通、供水、供电等条件良好。

综上所述，矿山周边人类工程活动对地质环境的破坏作用不明显。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1. 山东滕州市东郭水泥有限公司楼山水泥用石灰岩矿土地复垦项目位于枣庄市山亭区西偏北约12km处，行政区划属山亭区城头镇和桑村镇。该矿区采用表土剥离、表土养护、水环境监测、危岩清理、设立防护网、设立警示牌、建筑拆除、废弃物清理、坑穴覆土植树等措施进行治理与复垦工作，复垦为旱地26.41hm<sup>2</sup>、乔木林地3.85hm<sup>2</sup>、灌木林地5.11hm<sup>2</sup>、其他草地5.34hm<sup>2</sup>、农村道路0.63hm<sup>2</sup>。复垦土地面积为41.34hm<sup>2</sup>。复垦率为100%。针对矿区的建设、生产特点，结合项目区生态环境现状，有效布设了工程技术措施和生物化学措施等复垦措施，并进行相关措施设计，使项目区矿山地质环境治理与土地复垦率达到100%。各项治理与复垦措施设计实施，通过测算工程量，矿山地质环境治理总投资为186.63万元，土地复垦静态总投资为705.13万元，动态总投资为2251.91万元，土地复垦总面积41.34hm<sup>2</sup>，即620.10亩，静态亩均投资11371.23元，动态亩均投资36315.27元。矿山地质环境治理与复垦方案的实施，将达到改善生态环境、提高土地生产力、改善土地利用结构以及保障矿区生产安全生态效益，使得矿区够达到土地复垦、生态重建的目的。

2. 华沃（枣庄）水泥有限公司马头北山水泥用灰岩矿位于枣庄市东北约24km，北距枣庄市山亭区约15km，行政区划属枣庄市山亭区鳧城镇。矿区面积1.2566km<sup>2</sup>，开采标高+365.4m~+180.0m，开采规模\*\*\*万吨/年。矿山剩余生产服务年限为51.89年。矿山地质环境保护和土地复垦方案服务年限为26.21年：22.21年（生产期）+1.0年（复垦期）+3.0年（管护期）=26.21年，即自2023年9月~2049年10月。

华沃（枣庄）水泥有限公司马头北山水泥用灰岩矿矿区面积125.66hm<sup>2</sup>，依据山亭区土地利用现状图（三调，2022年变更数据，2000国家大地坐标系，1985国家高程基准）。矿区土地利用类型包括旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村道路。矿山土地复垦采取的土地复垦措施为表土剥离、修建挡土墙、覆土工程、砌体拆除、地面硬化拆除、砾石清理、砌体外运、土地翻耕、土地平整、覆土植树、栽植爬山虎、撒播草种、挖坑工程、复垦监测及管护措施，最终复垦为旱地1.94hm<sup>2</sup>、乔木林地4.66hm<sup>2</sup>、其他草地2.13hm<sup>2</sup>。复垦率为100%。

矿山地质环境治理静态总费用估算为29.635万元，动态费用为53.79万元，矿山近期投资为6.61万元。土地复垦估算静态总投资为476.72万元，动态总投资为1033.30万元，土地复垦总面积8.73hm<sup>2</sup>（即130.95亩），复垦静态亩均投资36404.73元，动态亩均投资78907.98元，矿山前五年总投资35.52万元。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地复垦调查主要采用踏勘的形式。采用线路穿越法，采用定点描述与沿途观测相结合的方法。对矿区内可能发生地质环境问题的位置进行详细调查，向附近村民、矿山企业详见了解其生活用水和生产用水情况，采用GPS对矿山采矿占用破坏的土地进行勘测定界及损毁情况进行详细记录，然后向枣庄市自然资源局查询破坏土地所占的地类和土地规划情况，对所取得的资料及时进行整理和研究。按《编制指南》中工作程序要求，项目组在充分收集、综合分析矿区相关资料的基础上，于2023年9月6日~9月12日专业技术人员对矿区进行了为期7天的矿山地质环境与土地资源调查，此后于2023年9月又对开展了矿山地形图修测及损毁单元的勘测定界工作。调查工作地形地质图为首图，重点调查了矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、地质灾害发育情况、矿区现状开采情况等，进行地质环境治理综合分区，并布置地质环境治理工程设计和费用估算。根据《1:10000土地利用现状图》、《储量核实报告》以及《开发利用方案》，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型、面积、程度，并结合损毁区及周围土地利用现状，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定矿山地质环境恢复治理措施和土地复垦方向，最后进行土地复垦工程设计和费用估算。在野外调查过程中，还对权属村庄村民进行访问并完成调查问卷25份。在编制完成初稿之后在矿方人员协助下，于2023年10月18日进行了矿山土地复垦的公示。后于2023年10月24日进行了意见的收集，于2023年10月30日召集中顶山村、三姓庄村、东峭村、周村和柴林村村委领导及部分村民召开了座谈会，谈论中顶山矿区水泥用石灰岩矿土地复垦的相关问题。本方案编制工作严格按《编制指南》要求进行，收集的资料比较全面，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。完成的主要工作量见表3-1。

表3-1实物工作量统计表

项目	工作量	单位	完成工作量
	资料收集	份	6
	矿山地质环境调查面积	km <sup>2</sup>	1.8
	土地资源调查	hm <sup>2</sup>	1.8
	拍摄照片	组	35
土壤环境监测	土壤监测	件	2
	土壤剖面	个	2
地下水环境监测	水质监测	件	2
	水位监测	次	2
	公众参与调查表	份	25

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围与级别

#### 1、评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）中“矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围”“评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定”等规定，评估范围的确定主要依据采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。本矿山对地质环境的影响主要表现为露天开采形成的负地形对地形地貌景观、含水层和土地资源的破坏；工业场地修建的建（构）筑物对地形地貌景观和土地资源的破坏等。由于水泥厂不属于采矿活动而是矿石的生产加工，且开发利用方案未将水泥厂列为采矿活动。因此，不再将水泥厂列入评估区进行评价，评估区的划定主要考虑因素为露天采场、破碎站、办公区、料石场和矿区边界。具体确定过程如下：

（1）露天采场：本矿山为露天开采水泥用石灰岩矿，矿区底板为寒武纪长清群馒头组洪河段，岩性为紫红色砂岩，顶部为4~6m深灰色砂屑灰岩，砂屑结构，中厚层构造，具明显的斜层理和交错层理，采场周边植被不发育，松散堆积物厚度较小，自然条件下，不具备产生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷和地裂缝等地质灾害地质环境条件。矿山按照开发利用方案设计采用液压碎石锤爆破，不会因爆破对周边土地资源造成破坏；露天采场及其周围岩石富水性极差，岩石渗透系数小，且裂隙不发育，为隔水层，矿山开采

不会对含水层造成破坏，不会形成降落漏斗，无需考虑降落漏斗影响范围。因此露天采场对地质环境的影响仅限于露天采场范围内。

(2) 破碎站、料石场、办公区：主要是在地表建设有厂房、安装有设备，对部分地面进行了硬化，以及矿石的堆放、机械的停放等，对地形地貌景观和土地资源的影响，其影响范围仅限于矿山生产活动的场地范围内。

(3) 矿区边界：矿区边界位于露天采场周围，采矿证范围内，在露天采场开采过程中，会对采场周围产生地形地貌景观和土地资源影响，其影响范围仅限于矿山生产活动的场地范围内。

综合考虑矿山开发技术条件、矿山开采可能产生的地质灾害以及可能对地形地貌景观和土地资源的破坏等方面，确定了本次评估的范围。评估范围以矿山活动实际影响的范围为界，评估范围总面积约1.4952km<sup>2</sup>（见图3-1，表3-2）。

图3-1 评估区范围拐点坐标表

表3-2 评估区范围拐点坐标表

评估区划	点号	X	Y	点号	X	Y
南评估区	1	***	***	23	***	***
	2	***	***	24	***	***
	3	***	***	25	***	***
	4	***	***	26	***	***
	5	***	***	27	***	***
	6	***	***	28	***	***
	7	***	***	29	***	***
	8	***	***	30	***	***
	9	***	***	31	***	***
	10	***	***	32	***	***
	11	***	***	33	***	***
	12	***	***	34	***	***
	13	***	***	35	***	***
	14	***	***	36	***	***
	15	***	***	37	***	***
	16	***	***	38	***	***
	17	***	***	39	***	***
	18	***	***	40	***	***
	19	***	***	41	***	***
	20	***	***	42	***	***
	21	***	***	43	***	***
	22	***	***			
南评估区面积1.0085km <sup>2</sup>						
北评估区	44	***	***	***	***	***
	45	***	***	***	***	***
	46	***	***	***	***	***
	47	***	***	***	***	***
	48	***	***	***	***	***
	49	***	***	***	***	***
北评估区面积0.4867km <sup>2</sup>						

## 2、评估级别

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

### （1）评估区重要程度

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“评估区重要程度分级表”，附录C“矿山地质环境条件复杂程度分级标准”，附录D“矿山生产建设规模分类”及附录A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定评估级别，评估区重要程度分级：

①评估区内无村庄；

②评估区内无重要交通要道或建筑设施；

③评估区不在风景名胜区、文物保护单位、自然保护区等敏感区范围内，远离各级自然保护区及旅游景点（区）；

④无较重要水源地；

⑤评估区内破坏土地利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、其它草地。（见图3-1），矿山采用露天开采方式，未来矿山建设及采矿活动破坏的土地类型为耕地、园地、林地、草地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录B表B.1（评估区重要程度分级表），见表3-3，评估区重要程度分级确定为重要区。

表3-3 评估区重要程度分级表

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

注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。

## （2）矿山生产建设规模

从矿山生产建设规模来看，设计生产规模为年产水泥用石灰岩矿石430万吨，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（国土资源部DZ/T223-2011）附录D表D.1“矿山生产建设规模分类”中标准划分，见下表3-4，该矿山生产建设规模属大型矿山。

表3-4 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥100	100-50	<50	矿石
硅石	万吨	≥20	20-10	<10	矿石
白云岩	万吨	≥50	50-30	<30	矿石
耐火粘土	万吨	≥20	20-10	<10	矿石



萤石	万吨	≥10	10-5	<5	矿石
硫铁矿	万吨	≥50	50-20	<20	矿石
自然硫	万吨	≥30	30-10	<10	矿石
磷矿	万吨	≥100	100-30	<30	矿石
蛇纹岩	万吨	≥30	30-10	<10	矿石
硼矿	万吨	≥10	10-5	<5	矿石
岩盐、井盐	万吨	≥20	20-10	<10	矿石
湖岩	万吨	≥20	20-10	<10	矿石
钾盐	万吨	≥30	30-5	<5	矿石
芒硝	万吨	≥50	50-10	<10	矿石
碘		按小型矿山归类			
砷、雌黄、雄黄、毒砂		按小型矿山归类			
金刚石	万克	≥2	2-0.6	<0.6	1克=5克拉
宝石		按小型矿山归类			
云母		按小型矿山归类			工业云母
石棉	万吨	≥2	2-1	<1	石棉
重晶石	万吨	≥10	10-5	<5	矿石
石膏	万吨	≥30	30-10	<10	矿石
滑石	万吨	≥10	10-5	<5	矿石
长石	万吨	≥20	20-10	<10	矿石
高岭土、瓷土等	万吨	≥10	10-5	<5	矿石
膨润土	万吨	≥10	10-5	<5	矿石
叶腊石	万吨	≥10	10-5	<5	矿石
沸石	万吨	≥30	30-10	<10	矿石
石墨	万吨	≥1	1-0.3	<0.3	石墨
玻璃用砂、砂岩	万吨	≥30	30-10	<10	矿石

### (3) 矿山地质环境条件复杂程度

①采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，与地表水联系密切，矿山采用露天开采方式。据调查，矿区附近地表水体为矿区西南侧北王庄水库，在雨季蓄水量最大，旱季缺水，库水位位于当地侵蚀基准面附近，水面高程为+106m左右。矿体开采最低高程为+110m，高于地下水侵蚀面标高。矿山开采不揭露下部含水层，采矿活动和雨季矿坑排水不会导致区域主要地下水含水层破坏。矿区地势较周边高，矿坑接受大气降水的直接补给，无外围地表汇水，未来开采的矿坑排水预测依据矿坑最大面积计算，

根据开发利用方案，分为 I、II 矿段采场，其中 I 矿段汇水面积 811032.6m<sup>2</sup>，II 矿段汇水面积 126517.3m<sup>2</sup>。通过收集资料可知，本区年平均降雨量为 673.6mm，雨季集中于六、七、八三个月（92 天），占全年降水量的 70%，日平均降水量  $A=0.6736\text{m} \times 70\% \div 92\text{d}=0.00513\text{m}/\text{d}$ ，日最大降雨量  $A_{\text{max}}=289\text{mm}$ ，分别计算一般降水和最大降水时，进入矿坑的水量。

I 矿段采场： $Q = F_1 \cdot A = 811032.6 \times 0.00513 = 4160\text{m}^3/\text{d}$   
 $Q_{\text{max}} = F_1 \cdot A_{\text{max}} = 811032.6 \times 0.289 = 234388\text{m}^3/\text{d}$

II 矿段采场： $Q = F_2 \cdot A = 126517.3 \times 0.00513 = 649\text{m}^3/\text{d}$   
 $Q_{\text{max}} = F_2 \cdot A_{\text{max}} = 126517.3 \times 0.289 = 36563\text{m}^3/\text{d}$

因此，采场矿层（体）位于地下水位以上，与区域含水层、或地表水联系不密切，采矿和疏干排水不会导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。但采场汇水面积较大，采场正常涌水量 3000~10000m<sup>3</sup>/d。此项评估为中等。

②矿区位于鲁南山地工程地质区中的坚硬、半坚硬碳酸盐岩工程地质亚区。本矿区矿床的底板为馒头组钙质砂岩、砂质灰岩，结构致密，强度高，矿床底板稳定；顶板为崮山组薄层泥质灰岩，中厚层状构造，块状构造，岩石致密，稳定性较好；矿层为张夏组鲕粒灰岩、豹皮灰岩，中厚层构造、岩石致密、坚硬，稳定性好，抗压强度大，开采中不会引起工程地质问题。具体抗压强度见表 3-5。

表 3-5 矿石抗压强度测试一览表

野外编号	取样位置	岩石名称	天然单轴抗压(MPa)	矿石平均值(MPa)
KY01	TC051	砂屑灰岩	80.80	72.78
KY02	ZK011上部	含云斑藻灰岩	72.00	
KY03	ZK021上部	藻灰岩	79.20	
KY06	ZK001上部	藻灰岩	75.55	
KY04	ZK041中上部	豹皮灰岩	77.17	
KY05	ZK021下部	鲕粒灰岩	77.17	
KY07	ZK011中部	鲕粒灰岩	47.60	

试验取样岩石天然单轴抗压强度为 40-80MPa 之间，根据岩石按抗压强度分类表划分，砂屑灰岩、含云斑藻灰岩、藻灰岩、豹皮灰岩、鲕粒灰岩均为硬质岩石。因此，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。此项评估为简单。

表3-6 岩石按抗压强度分类表

岩石单轴抗压强度Rc (MPa)	岩石类别
>30	硬质岩石
5~30	软质岩石
<5	极软岩石

③矿区内断裂构造主要发育有北西向断裂，其中在桑村穹隆周围边部派生的北西向及北东向断裂尤为发育。地层呈单斜产出，受桑村穹隆影响，地层倾向主要为南东东向，部分倾向东、北东，矿区，岩层总体走向 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，倾向 $110^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ，倾角 $6^{\circ} \sim 12^{\circ}$ ，受断裂构造影响，局部 $14^{\circ} \sim 16^{\circ}$ ，产状较稳定，断裂对矿层完整程度影响甚微。矿床内断裂带宽度较窄，构造角砾岩为钙质胶结，断距小。因此，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。此项评估为简单。

④现状条件下，矿山为山坡露天，露天采场边坡高度较小，矿山地质环境问题的类型少、危害小。目前开采现状，采坑内无积水，在雨季时大气降水可顺坡度自然排泄，现状下地质环境问题少，危害小。此项评估为简单。

⑤矿床赋存于北王庄山体和中顶山山体，地形较陡，应注意边坡稳定性。矿区内岩溶不很发育，节理多闭合或充填方解石脉，矿床在开采过程中未引发过工程地质问题。矿区目前正在I矿段1、2、3矿层，开采范围南北长约1270m，东西宽约360m，现开采标高主要为+266.4m至+200.0m，开采段高15m，采坑边坡稳定。根据现场调查，现状开采条件下未形成终了边坡，目前开采形成的终了边坡角均低于 $60^{\circ}$ ，符合设计要求。后期矿山企业在开采过程中也将严格按设计开采，保证采场终了边坡角不大于 $60^{\circ}$ 。因此，采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。此项评估为简单。

⑥本矿区地貌类型多为侵蚀单面山，呈较独立的山体。单元类型单一，因露天采矿，造成微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，处于分水岭附近，有利于排水，地形坡度一般小于 $20^{\circ}$ ，相对高差较小。由于岩层倾向与边坡倾向向反，对矿层开采形成的边坡不会产生顺向滑坡危害。因此，评估区地貌单元类型单一，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 $20^{\circ}$ ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。此项评估为简单。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录C表

C.2(露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表)，见下表3-7，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等。

表3-7 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	<b>采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000m<sup>3</sup>/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</b>	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m <sup>3</sup> /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	<b>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</b>
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	<b>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</b>
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	<b>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小</b>
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	<b>采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害</b>
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	<b>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</b>
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### (4) 评估级别

综上，评估区重要程度分级为重要区；矿山地质环境复杂程度为中等；矿山生产规模\*\*\*万t/a，按矿山生产建设规模分类标准，属大型矿山；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)“矿山地质环境影响评估分级表”(表3-8)，确定本次矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表3-8 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

(5) 矿山地质环境影响程度分级标准

矿山地质环境影响程度根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)表3-9矿山地质环境影响程度分级表进行确定。

表3-9 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成直接经济损失大于500万元。受威胁人数大于100人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于10000m <sup>3</sup> /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田；破坏耕地大于2公顷；破坏林地或草地大于4公顷；破坏荒草地或未开发利用土地大于20公顷。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；造成或可能造成直接经济损失100~500万元。受威胁人数10~100人。	矿井正常涌水量3000-10000m <sup>3</sup> /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；矿区周围地表水漏失较严重；影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重。	破坏耕地小于等于2公顷；破坏林地或草地2-4公顷；破坏荒草地或未开发利用土地10-20公顷。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于100万元。受威胁人数小于10人。	矿井正常涌水量小于3000m <sup>3</sup> /d；矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区周围地表水未漏失；未影响矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地小于等于2公顷；破坏荒山或未开发利用土地小于等于10公顷。
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

现状评估是在资料收集及矿山地质环境调查的基础上，对评估区地质环境影响作出评估，影响程度分级表见表3-9。根据本次评估区及其附近的地质环境条件、野外调查情况，分析评估区内地质灾害类型、规模、分布、诱发因素、危险对象与危害程度，对地质灾害发生的可能性分析如下：

### 1、评估灾种的确定

按照国土资发《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）的规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝。根据评估区地质环境条件及对以往地质资料分析研究和现场实地调查，对上述灾种的致灾条件及致灾可能作如下分析：

#### （1）崩塌

评估区地面标高在118.4~348.2m，最大高差229.8m，本次调查，区内地形起伏大，坡度一般在30~60度之间；受到降水、爆破振动及自身重力影响下，具备形成崩塌的条件，因围岩为坚硬岩类，岩体稳固，岩组结构简单，无软弱结构面分布，各类结构面不发育。因此，自然条件下评估区崩塌地质灾害不发育；人为开采形成的终了边坡存在崩塌地质灾害的发育条件。

#### （2）滑坡

评估区地形简单，地面无较大的高危松散堆积体，有利于大气降水的自然排泄，沟谷发育，易于自然排水，平时干枯无水，基岩裸露，岩体呈现块状结构，稳定性总体较好，矿层岩性均一，地质构造简单，断裂规模小，不存在岩浆岩对矿体的影响，岩溶不很发育，岩性以中一厚层为主，局部为巨厚层状，厚度大于40m，岩石抗压强度大（抗压强度鲕粒灰岩为47.60-77.10MPa，平均为62.39MPa，藻灰岩为72.00-79.20MPa，平均为75.58MPa，云斑灰岩为77.17MPa），稳定性好，因此，评估区不具备产生滑坡的地质环境条件。

#### （3）泥石流

矿区属丘陵区，地形坡度一般30°~60°，地形起伏变化中等，地面无较大的高危松散堆积体，矿区内无排土场，渣土石均综合利用。矿区及周边植被不甚发育，基岩裸露，岩体呈现块状结构，松散堆积物（基岩表层风化）厚度小（0.05~0.1m），矿区内沟谷浅而宽，地形条件及水动力条件不足，评估区不具备产生泥石流的地质环境条件。

#### (4) 岩溶塌陷

岩溶塌陷是碳酸盐岩岩溶地区常发生的一种地面变形破坏灾害。项目区覆盖层厚度较薄，约10cm~30cm，但项目区内未见较大的岩溶裂隙，地面塌陷不明显，石灰石矿床为出露于地表以上的露天矿床，最低开采标高+110m，高于当地最低侵蚀基准面标高。矿床属不透水矿，无地下径流和泉水出露，水系的补给主要是大气降水。且开采不会引起后对矿床水文地质条件没有影响，水文地质条件没有变化。因此该项目区不具备产生岩溶塌陷的地质环境条件。

#### (5) 采空塌陷

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

#### (6) 地面沉降

评估区地表为基岩裸露，岩溶发育较差，富水性较弱，为缺水山区，当前发展计划内也未有开采地下水的计划，农田灌溉及生活用水开采孔隙水水量较少；因此，评估区不具备产生地面沉降地质灾害的地质环境条件。

#### (7) 地裂缝

评估区内没有岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降等地面变形的地质灾害。不具备引发地裂缝的地质环境条件。

综上所述，评估区不具有发生滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地裂缝及地面沉降的地质环境条件，自然条件下评估区不具有发生崩塌的地质环境条件。人为采矿活动情况下，评估区存在崩塌地质灾害发育条件。因此，评估区地质灾害危险性评估的灾种为崩塌。

### 2、地质灾害危险性现状评估

本矿山于2013年12月6日取得了采矿许可证，矿山自取得采矿许可证之后便进行开采，矿区范围内形成了1个露天采场，位于I矿段内，于勘探线01线和04线之间，采场长约1320m，宽约550m，面积约0.4198km<sup>2</sup>，大体可划分为4个台阶，分别为+200m、+215m、+230m、+245m，采坑坑底最低标高为+185m，主要为削顶平台，最大边坡角在75°左右，据现场调查，矿山严格按照开发利用方案进行采矿活动。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）表17，现状条件下评估区地质灾害危险性现状评估为危险性小。

### 3、地质灾害危险性预测评估

矿区地质构造简单，产状平缓，深部稳定性好，岩石力学强度高，抗压、剪剪性能强。矿石采出后，原岩应力平衡遭到破坏，使围岩发生变形、边坡体崩落。如不处理边坡，随着开采深度不断扩大，边坡范围也相应扩大，由于本矿将来采用由上而下台阶式开采，有效地降低了边坡的高度。根据开发利用方案，未来矿山在露天开采过程中，按照开发利用方案设计的开采境界进行开采，形成台阶高度15m，阶段坡面角为 $65^{\circ}$ ，最终边坡角 $15\sim 54^{\circ}$ ，清扫平台8m，安全平台4m和运输平台12m的台阶状露天采场，开发利用方案中关于露天边坡稳定及防治坍塌安全事故的预防和处理如下：开采技术条件的控制，开采技术条件的控制对防止露天矿边坡滑落是最基本的措施。首先是控制合理的开采高度；其次要选用合理的开采顺序和推进方向；应坚持“采剥并举、剥离先行”的原则。严格按照要求控制工作台阶坡面角及采场最终边坡角。

b. 选用合理的边坡形式和角度，确定合理的边坡形式和角度，避免对边坡稳定的影响。应对开采范围内的断层、破碎带、加强管理，针对岩石（矿床）的走向、倾向、倾角来确定边坡的形式和角度。但不允许超过设计规定。

c. 危险边坡的处理，为了防止出现坍塌和浮石滑落，对出现隐患的采场边坡要采取一定措施进行治理。一般采用削坡减载、疏干排水、钢轨抗滑桩、锚索加固边坡等措施，以防止石块滚落和发生边坡坍塌。

d. 加强边坡安全管理，制定边坡管理制度，做好边坡监测和治理工作。经常检查处理边坡上的松动岩石，加强边坡和截、排水沟的清扫和维护工作，以保持边坡的稳定和防止砸伤人员、设备。

e. 实施可靠的爆破工艺，控制爆破作业段的最大一段装药量，尽量减少爆破震动对边坡的影响。靠近边坡爆破时，应采用控制爆破或预裂爆破，减少爆破对边坡的破坏作用。

由于矿山开采利用方案中已将露天采场可能产生的安全失稳等情况考虑在内，进行了安全性的设计，矿山开采必须严格按照开发利用方案布置露天开采工程，避免形成危岩体，一旦形成危岩体应及时清除或加固，避免产生崩塌地质灾害。开采过程中正常掘进爆破采用微差爆破，最终边坡爆破采用控制爆破，防止因爆破振动对边坡的破坏。安全平台及清扫平台应按设计要求留设。在采场上部设置截水沟，防止雨水流入矿区冲刷边坡及影响正常生产，降低边坡岩石风化程度，防止不安全因素的产生，设计终了边坡控制在安全范围之内，对有隐患的边坡及时采取加固措施，设置专职安



全人员进行监督治理。设计最终边坡角较小，边坡比较稳定。矿山严格按开发利用方案进行开采，采矿活动引发或加剧地质灾害危险性预测评估为危险性较小。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）表19，本矿山采矿活动期间遭受的主要地质灾害为矿山开采引起的崩塌，崩塌属弱发育，位于崩塌影响范围外，可能性小，危害程度小，综上评价为危险性小。

综上所述，露天采场矿山需按照开采利用方案进行工程布置及境界设置，对矿山及时巡查，现状和预测条件下，采矿活动引发或加剧地质灾害和遭受地质灾害危险性评估为小。

表3-10 工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、含水层破坏现状分析

矿区水文地质分区属羊庄盆地水文地质区，其位置为该水文地质区的补给区，根据含水岩层的岩性分布、埋藏规律及对地下水的赋存条件，本区地下水类型可分为第四系松散岩类孔隙水，碳酸岩类裂隙岩溶水、碎屑岩类孔隙裂隙水、基岩裂隙水。

**第四系松散岩类孔隙水：**该类型水含水层为冲洪积沉积层，厚度较薄，一般厚度0~5m，岩性以砂质粘土为主，地下水位埋深较浅，富水性较差，单井涌水量<100m<sup>3</sup>/d，为弱富水含水层。

**碳酸盐岩类裂隙岩溶水：**其含水层为寒武系张夏组、崮山组等地层，岩性以豹皮灰岩、鲕粒灰岩为主，裂隙岩溶不甚发育。该含水层局部地段含水能力较强，单井涌水量<500m<sup>3</sup>/d。特别是在构造发育、地形合适的地段，水量丰富，可以作为生活用水和农业灌溉。

碎屑岩类孔隙裂隙水：含水层为寒武系馒头组页岩、砂岩，风化裂隙和构造裂隙均有发育，富水性差，单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，为相对隔水层。

基岩裂隙水：基岩裂隙水主要赋存于燕山期的侵入岩体中，呈面状分布。含水层分布于矿区的西北部，岩性为黑云二长花岗岩，黑云花岗闪长岩。该岩石风化裂隙发育，浅部风化层内含少量的地下水，附近居民人畜生活用水大部分取自揭露该套含水层的浅井，以大口井为主。该含水层富水性差，单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，为相对隔水层。矿山经过多年开采，现状露天采场最低开采标高约+200m，未及地下水含水层，矿井现状无涌水（照片3-1）。现状条件下，露天采场地势较四周高，不会影响周围地表水体。矿山水泥厂内建设有一井深约150m、井径0.375m的机井，开采少量地下水用于生活用水和绿化用水，经过多年开采，地下水水位无明显变化。矿区水化学特征受地形、地层岩性、构造等因素的影响明显。矿区为羊庄水文地质区的补给区。该补给区岩层平缓，裂隙岩溶不甚发育，地下水循环交替一般。

照片3-1 露天采场现状底部情况

本矿山已生产多年，为了解本区地下水水质现状，在方案编制工作期间，2023年6月在中顶山村机井（中顶山SZ1）、矿山工业场地抽水井（中顶山SZ2）采集地下水样品进

行化验。选取pH值、总硬度、溶解性总固体、钙、钾、镁、钠、硝酸盐（以NO<sub>3</sub><sup>-</sup>计）、亚硝酸盐（以NO<sub>2</sub><sup>-</sup>计）等共9项常量元素指标进行评价。水质分析结果见表3-11。

表3-11 地下水水质监测结果表

分析项目	取样位置	
	中顶山SZ1	中顶山SZ2
PH值	7.33	7.37
总硬度(mg/L)	469	399
溶解性总固体(mg/L)	802	606
Ca(mg/L)	160	144
K(mg/L)	3.31	0.75
Mg(mg/L)	27	13
Na(mg/L)	68	17.2
硝酸盐（以NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 记）(mg/L)	77.2	70.2
亚硝酸盐（以NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 记）(mg/L)	<0.0002	<0.0002

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），先对评价因子进行单指标评价，再运用综合评价法对地下水质量进行评价，评价结果见表3-11。

表3-12 地下水水质评价取样点分析项目一览表

评价项目	中顶山SZ1	中顶山SZ2
PH值	7.33	7.37
总硬度(mg/L)	469	399
溶解性总固体(mg/L)	802	606
Ca(mg/L)	160	144
K(mg/L)	3.31	0.75
Mg(mg/L)	27	13
Na(mg/L)	68	17.2
硝酸盐（以NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 记）(mg/L)	77.2	70.2
亚硝酸盐（以NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 记）(mg/L)	<0.0002	<0.0002
总体评价	III	III

从表3-11和表3-12可以看出，位于矿区内的地下水质量分析指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。水质监测结果表明，矿山在多年的开采过程中，对本区地下水水质的影响较轻。距离矿山最近的村庄为石河王村，使用的地下

水为岩浆岩、变质岩类裂隙水，井深150m，开采井距离矿山约750m。矿山开采不影响矿区及周围生产生活用水。

## 2、矿区含水层破坏预测

露天采场的开采底标高将由现状+185m开采至结束时+110m，根据对矿区水文地质条件分析，矿坑充水水源为大气降水。区内属于温带季风性大陆性气候，降水多集中在雨季，在未来开采的条件下，大气降水将会直接降入矿坑，因此，大气降水为该矿坑的主要充水水源，由于矿山可以自然排泄，对矿坑的正常开采影响较小。矿区周围有一定的第四系地层出露，岩性为砂质粘土，厚度较薄，富水性较弱，对矿坑的正常开采影响较小。矿体为张夏组灰岩，围岩主要为寒武系地层。西北部寒武系馒头组可视为相对隔水层，其余地层为含水层。但在灰岩岩体比较完整，岩溶裂隙不甚发育。矿区南部、西北部边缘断裂构造发育，在构造破碎带及含水层与隔水层的接触带，地下水局部富集，根据调查，矿区东南部的机井深约150m，井口标高136.30m，水位标高46.30m左右，水位埋深90m左右，涌水量大于 $180\text{m}^3/\text{d}$ 。因断裂规模较小，断裂带宽度窄，构造角砾岩多为后期钙质重新胶结，节理面多闭合、岩溶不发育，矿体富水性较弱，且矿体其出露位置较高、矿体周围地形坡度大，最低开采标高+110m高于地下水位+90m，矿山开采不揭露地下水，所以矿床开采范围内无地下水影响，大气降水为矿坑的主要充水来源。矿区中部和西南沟谷发育，有利于大气降水的自然排泄，大气降水多沿地表径流排泄，少量入渗补给裂隙岩溶水，但凹陷开采地段，应进行雨水疏干排水。矿区附近地表水体为矿区西南侧北王庄水库，在雨季蓄水量最大，旱季缺水，库水位位于当地侵蚀基准面附近，低于矿山最低开采标高+110m，对矿体开采无影响。矿区地势较周边高，矿坑接受大气降水的直接补给，无外围地表汇水。

综上所述，本矿床矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，附近地表水体对开采无影响，矿区第四系覆盖少，水文地质条件简单。根据DZ/T0223-2011中“表E.1矿山地质环境影响程度分级表（含水层部分）”（表3-12），确定矿山开采对含水层的影响程度分级。本矿区露天开采现状未及含水层，矿山现状涌水量为0，周围地下水水质未受影响，矿区距最近的中顶山村地下水开采井较远，未影响到矿区及周围生产生活供水，因此矿区现状对含水层影响程度为较轻。

综上所述，确定矿山开采对评估区含水层影响程度评估为较轻。

表3-12 含水层影响程度分级表

影响程度分级	严重	较严重	较轻
主要指标	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于10000m <sup>3</sup> /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	矿井正常涌水量大于3000~10000m <sup>3</sup> /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；矿区及周围地表水体漏失较严重；影响矿区及周围生产、生活供水	矿井正常涌水量小于3000m <sup>3</sup> /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测评估区远离城市，周边无自然保护区、名胜古迹、风景旅游区、生态保护区、无重要地质遗迹保护区和人文景观，也不在省级以上公路可视范围内。本矿山的露天开采主要对原生地形地貌景观造成破坏。

#### 1、地形地貌景观破坏现状评估

中顶山水泥用石灰岩矿现状主要建设场地分为露天采场、料石场、破碎站、办公区以及矿区道路。目前露天采场面积约0.432km<sup>2</sup>，所在区域在开采之前为中顶山，I矿段山顶高程为+290m，II矿段山顶高程为+345m，现状形成的露天采场主要由+185m、+200m、+215m、+230m、+245m五个平台组成（照片3-2），矿山开采也由山坡露天转为凹陷露天，现状形成的台阶边坡高约15m，破坏地表地形的连续性，破坏地表原生植被，露天采场对原生地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估为严重。

照片3-2 露天采场现状

破碎站、料石场及办公区场地内建设有房屋、安装有相关的设备设施等建（构）筑物（照片3-3），以及存在设备堆放以及材料的堆放等，对原生地形地貌及植被景观

造成一定的破坏，但未大范围改变地表地形的连续性，未来拆除建筑物并进行土地复垦便可恢复原地形地貌，对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。矿区道路仅表现为压占土地，在使用之前便为运输道路，对原生地形地貌景观的影响和破坏为较轻。

照片3-3 破碎站场地现状

## 2、地形地貌景观影响预测评估

根据开发利用方案，矿山未来将扩建露天采场和运输道路，破碎站、料石场及办公区基本维持现状。露天采场为凹陷露天，I矿段地表封闭圈所围面积约 $0.91\text{km}^2$ ，封闭圈标高+245m，露天采场底部标高+110m，形成的露天采场深约135m，II矿段地表封闭圈所围面积约 $0.31\text{km}^2$ ，封闭圈标高+335m，露天采场底部标高+155m，形成的露天采场深约180m，台阶高度约15m并具有台阶边坡约 $65^\circ$ 的露天负地形，在现状严重的基础上，更加严重破坏地表地形的连续性及地表原生植被，难以恢复，因此对原生地形地貌景观的影响和破坏预测评估为严重。破碎站、料石场、办公区对原生地形地貌景观的影响和破坏预测评估为较严重，其他区域为较轻。

根据DZ/T0223-2011中“表E.1矿山地质环境影响程度分级表（地形地貌景观）”（表3-13），确定矿山开采对地形地貌景观的影响程度分级。矿山开采形成的露天采坑，破坏地表地形的连续性，破坏地表原生植被，对原生地形地貌景观的影响和破坏

程度现状评估为严重。破碎站、料石场、及办公区对原生地形地貌景观的影响和破坏预测评估为较严重。

表3-13地形地貌景观影响程度分级表

影响程度分级	严重	较严重	较轻
主要指标	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻

(五) 矿区土地资源现状分析与预测

根据《土地复垦方案编制规程》中对土地损毁的定义：“人类生产建设活动造成土地原有功能部分或完全丧失的过程，包括土地挖损、塌陷、压占和污染等损毁类型。”本矿山对土地资源的破坏主要可能有露天采场开采对土地挖损、其它建设场地对土地资源压占等对土地的污染。

1、矿区土地资源影响现状分析

取得的2件土样，分别为I矿段和II矿段间的耕地以及I矿段露天采场南部出口附近耕地（中顶山村北）。分析测试两个土样的镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、PH等指标，并根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB/15618-2018）对其进行评价，评价结果见表3-14。根据样品检测结果显示，各样品中的污染物含量低于相应的风险筛选值，说明土壤污染风险较低，评估区土壤环境质量良好。矿石及围岩内不含重金属及放射性污染物，且矿山开采的矿石、废石直接运走，矿山每天利用洒水车定时对运输道路进行洒水降尘，有效的减少了扬尘，故矿山开采对评估区内土壤环境污染甚微。因此，本次对土地资源破坏的影响分析主要在对土地的挖损和压占损毁方面。

表3-14 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	隔	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20

		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7		镍	60	70	100	190
8		锌	200	200	250	300

表3-15 土壤样品检测结果一览表 单位: mg/kg

污染项目	PH	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍
中顶山T1	6.35	0.15	0.022	13.1	29.3	78.2	27.6	35.1
中顶山T2	6.94	0.17	0.0333	11.7	25.7	69.5	25.1	30.1

本项目现状主要有露天采场、办公区、破碎站、料石场等场地，各场地损毁土地现状情况见表3-16。由此可知，矿山现状破坏的土地资源主要为林地1.5127hm<sup>2</sup>，裸岩石砾地6.6594hm<sup>2</sup>，采矿用地36.6019hm<sup>2</sup>，根据表3-16，矿山开采对土地资源的影响现状评估为较严重。

表3-16 已破坏土地面积汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积hm <sup>2</sup>	小计
露天采场	挖损	其他林地	1.3177	41.9799
		乔木林地	0.1950	
		裸岩石砾地	6.6594	
		采矿用地	33.8078	
破碎站	压占	采矿用地	0.4551	0.4551
料石场	压占	采矿用地	0.4743	0.4743
办公区	压占	采矿用地	0.5394	0.5394
矿区道路	压占	采矿用地	1.3253	1.3253
合计	——	——	44.774	44.774

## 2、矿区土地资源影响预测评估

矿山开采的矿石、废石直接运走，故矿山开采对评估区内土壤环境污染甚微，故矿山开采对评估区内土壤环境污染甚微。

### (六) 矿区水土环境污染现状分析与预测

#### 1、矿区水环境污染现状分析与预测

矿区现状情况下不会对地下水及地表水造成污染，矿山将来开采揭露地下含水层，因爆破产生的污染因子绝大部分随着矿石的清运运走，少部分随着降雨汇入地表水，



随着地下水下渗小部分，含量较少，对水环境污染小。

## 2、矿区土壤污染现状分析与预测

本矿开采矿体为石灰岩，矿石的化学成分主要有CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、fSiO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>、Cl<sup>-</sup>、LOS等。矿石不含汞、砷及放射性等有害元素，不会对矿区土壤造成影响。

### (七) 现状评估结果

现状条件下，评估区地质灾害危险性现状评估为小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，办公区、破碎站、料石场等场地对地貌景观影响程度评估为较严重，其他区域评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑对土地资源影响程度评估为严重，办公区、破碎站、料石场等场地对土地资源影响程度评估为较严重，其他区域土地资源影响评估为较轻；评估区水土环境影响污染评估为较轻。根据“表3-5，矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区，严重区面积为43.22km<sup>2</sup>，较严重区为1.47km<sup>2</sup>，较轻区为104.83km<sup>2</sup>（见表3-17）。

表3-17 矿山地质环境影响程度现状评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	土地资源	水土环境污染	面积 (hm <sup>2</sup> )
严重区 (I)	露天采坑	小	较轻	严重	严重	较轻	43.22
较严重区 (II)	办公区、破碎站、料石场等场地	小	较轻	较严重	较严重	较轻	1.47
较轻区 (III)	评估区其他范围	小	较轻	较轻	较轻	较轻	104.83
合计							149.52

### (八) 预测评估结果

根据现状进行预测，评估区地质灾害危险性现状评估为小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区采矿将形成的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，办公区、破碎站、料石场等场地对地貌景观影响程度评估为较严重，其他区域评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑土地资源影响程度评估为严重，办公区、破碎站、料石场等场地对土地资源影响程度评估为较严重，其他区域土地资源影响评估为较轻；评估区水土环境影响污染评估为较轻。根据“表3-5，矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区、较轻区，严重区面积为124.24hm<sup>2</sup>，较严重区为1.47hm<sup>2</sup>，较轻区为23.81hm<sup>2</sup>（见表3-18）。

表3-18 矿山地质环境影响程度预测评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	土地资源	水土环境污染	面积 (hm <sup>2</sup> )
严重区 (I)	露天采坑	小	较轻	严重	严重	较轻	124.24
较严重区 (II)	办公区、破碎站、料石场等场地	小	较轻	较严重	较严重	较轻	1.47
较轻区 (III)	评估区其他范围	小	较轻	较轻	较轻	较轻	23.81
合计							149.52

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1、土地损毁方式

不同的开采工艺导致对土地损毁的形式不同，本项目开采方式为露天开采，从总体而言，对土地的损毁主要表现为压占和挖损。

压占主要是矿山采矿工程占地的压占损毁。表现为原有的地面植被破坏，原有土地利用类型变为采矿用地等，并且一直持续到开采结束。

挖损损毁指开采形成的露天采场，严重影响地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。

##### 2、土地损毁环节

矿山土地损毁时序与矿山开采顺序密切相关，矿山始建于2008年，此矿山为正常生产矿山，矿山现生产能力为年产石灰石原矿\*\*\*万吨，根据开发利用方案，矿山设计生产能力\*\*\*万t/a，截至2022年12月31日，矿山剩余服务年限35.7a。自2018年1月1日起，I采场前21年生产能力\*\*\*万t/a，后期与II采场同时生产时生产能力调整为330~230万t/a。I采场开采20年后，要求开始进行II采场+320m和+305m水平采准工程和+330m水平削顶工程。II采场由于初期各生产水平资源储量较少，因此设计初期生产能力为\*\*\*万t/a，当开采到+290m以下水平时生产能力可提高到\*\*\*万t/a。露天采场各采场开采时序见表3-19和3-20。

表3-19 I采场露天开采开采顺序

	设计可利用资源量 (万t)	可采出资源量 (万t)	用时 (a)	开采时间
+185~+200m	***	***	***	2024.1-2025.8
+170~+185m	***	***	***	2026.8-2027.3
+155~+170m	***	***	***	2028.3-2029.2

+140~+155m	***	***	***	2029.2-2031.9
+125~+140m	***	***	***	2042.9-2049.9
+110~+125m	***	***	***	2049.9-2057.12
合计	***	***	***	2024.1-2057.12

表3-20 II采场露天开采开采顺序

	设计可利用资源量 (万t)	可采出资源量(万 t)	用时(a)	开采时间
+335m以上	***	***	0.14	2039.1-2039.2
+320~+335m	***	***	0.66	2039.2-2039.10
+305~+320m	***	***	1.84	2039.10-2041.8
+290~+305m	***	***	3.04	2041.8-2044.9
+275~+290m	***	***	2.3	2044.9-2046.12
+260~+275m	***	***	2.05	2046.12-2049.1
+245~+260m	***	***	1.46	2049.1-2050.6
+230~+245m	***	***	1.16	2050.6-2051.8
+215~+230m	***	***	1.44	2051.8-2053.2
+200~+215m	***	***	1.63	2053.2-2054.9
+185~+200m	***	***	1.34	2054.9-2056.2
+170~+185m	***	***	0.73	2056.2-2056.10
+155~+170m	***	***	0.87	2056.10-2057.8
合计	***	***	18.66	2039.1-2057.8

### 3、土地损毁时序

矿山开采对土地的损毁有挖损和压占。挖损指矿山的开采，压占指矿山生产设施及办公生活用地对土地的压占。本项目土地损毁时序：①矿区道路1→②工业场地→③破碎站→④现有露天采场→⑤矿区道路1→⑥露天采场（I采场）→⑦矿区道路2→⑧露天采场（II采场）。复垦区损毁土地时序详见下表3-21。

表3-21 复垦区损毁土地时序

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间
矿区道路1	压占	2014年1月	2057年12月
工业场地	压占	2014年1月	2057年12月
破碎站	压占	2014年1月	2057年12月
I采场+260m以上	挖损	2018年1月	2018年11月
I采场+245m边坡	挖损	2019年3月	2020年5月
I采场+245m平台	挖损	2019年3月	2020年5月
I采场+230m边坡	挖损	2020年5月	2021年7月
I采场+230m平台	挖损	2020年5月	2021年7月
I采场+215m边坡	挖损	2021年7月	2022年6月
I采场+215m平台	挖损	2021年7月	2022年6月
I采场+200m边坡	挖损	2023年6月	2022年6月
I采场+200m平台	挖损	2023年6月	2022年6月
I采场+185m边坡	挖损	2026年2月	2029年4月

I 采场+185m平台	挖损	2026年2月	2029年4月
I 采场+170m边坡	挖损	2029年4月	2032年11月
I 采场+170m平台	挖损	2029年4月	2032年11月
I 采场+155m边坡	挖损	2032年11月	2036年10月
I 采场+155m平台	挖损	2032年11月	2036年10月
I 采场+140m边坡	挖损	2036年10月	2042年9月
I 采场+140m平台	挖损	2036年10月	2042年9月
I 采场+125m边坡	挖损	2042年9月	2049年9月
I 采场+125m平台	挖损	2042年9月	2049年9月
矿区道路2	压占	2038年1月	2057年12月
II 采场+335m边坡	挖损	2039年1月	2039年2月
II 采场+335m平台	挖损	2039年1月	2039年2月
II 采场+320m边坡	挖损	2039年2月	2039年10月
II 采场+320m平台	挖损	2039年2月	2039年10月
II 采场+305m边坡	挖损	2039年10月	2041年8月
II 采场+305m平台	挖损	2039年10月	2041年8月
II 采场+290m边坡	挖损	2041年8月	2044年9月
II 采场+290m平台	挖损	2041年8月	2044年9月
II 采场+275m边坡	挖损	2044年9月	2046年12月
II 采场+275m平台	挖损	2044年9月	2046年12月
II 采场+260m边坡	挖损	2046年12月	2049年1月
II 采场+260m平台	挖损	2046年12月	2049年1月

## (二) 已损毁各类土地现状

### 1、挖损损毁现状

矿区范围内形成了1个露天采场，位于 I 矿段内，于勘探线01线和04线之间，采场长约1320m，宽约550m，面积约41.9799hm<sup>2</sup>，大体可划分为4个台阶，分别为+200m、+215m、+230m、+245m，采坑坑底最低标高为+185m，主要为削顶平台，最大边坡角在75°左右。矿区内露天采场已损毁土地面积为41.9799hm<sup>2</sup>，损毁土地利用类型包括：其他林地1.3177hm<sup>2</sup>，乔木林地0.1950hm<sup>2</sup>，裸岩石砾地6.6594hm<sup>2</sup>，采矿用地33.8078hm<sup>2</sup>。

照片3-4 露天采场

### 2、压占损毁现状

### (1) 破碎站

破碎站位于矿区的东南侧，损毁土地面积 $0.4551\text{hm}^2$ ，损毁形式为压占，主要是破碎设备对场地的压实损毁，表土未剥离，压实损毁土体厚度约 $30\text{cm}$ ，地面硬化面积 $0.4551\text{hm}^2$ 、硬化厚度 $10\text{cm}$ ，未扰动土体厚度 $20\text{cm}$ ，无砾石侵入，损毁土地类型为采矿用地 $0.4551\text{hm}^2$ 。

照片3-5 破碎站、料石站、办公区现状照片

### (2) 料石场

料石场位于矿区的东南侧，损毁土地面积 $0.4743\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为采矿用地 $0.4743\text{hm}^2$ ，表土未剥离，压实损毁土体厚度约 $30\text{cm}$ ，地面硬化面积 $0.4743\text{hm}^2$ 、硬化厚度 $10\text{cm}$ ，未扰动土体厚度 $20\text{cm}$ ，无砾石侵入量。

### (3) 办公区

简易办公区位于矿区的东南侧，占地面积 $0.5394\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为采矿用地 $0.5394\text{hm}^2$ ，表土未剥离，压实损毁土体厚度约 $30\text{cm}$ ，地面硬化面积 $0.5394\text{hm}^2$ 、硬化厚度 $10\text{cm}$ ，未扰动土体厚度 $20\text{cm}$ ，无砾石侵入量。

#### (4) 矿区道路

矿山运输道路从矿区 I 矿段+162m开始，沿山坡地形从现有采坑的北部分别进入采坑的+200m水平、+215m水平水平，现已把道路修至 I 矿段的北部的+258m水平，准备对以上水平进行开采。目前，矿区道路占地面积1.3253hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为采矿用地1.3253hm<sup>2</sup>。表土未剥离，压实损毁土体厚度约30cm，砾石含量10~30%。

照片3-6 矿区道路

综上，本项目已损毁土地面积为44.774hm<sup>2</sup>，损毁土地统计见表3-22。

表3-22 矿区已损毁土地情况统计表单位hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积hm <sup>2</sup>	小计
露天采场	挖损	其他林地	1.3177	41.9799
		乔木林地	0.1950	
		裸岩石砾地	6.6594	
		采矿用地	33.8078	
破碎站	压占	采矿用地	0.4551	0.4551
料石场	压占	采矿用地	0.4743	0.4743
办公区	压占	采矿用地	0.5394	0.5394
矿区道路	压占	采矿用地	1.3253	1.3253
合计	——	——	44.774	44.774

### （三）拟损毁土地预测与评估

#### 1、拟挖损损毁土地预测

矿山划分为两个采场：I采场、II采场。由于I采场储量大，剥采比小，单个采场开采即可达到设计生产能力，因此将I采场作为矿山首采矿段。II采场单个采场生产能力小，规划在I采场开采第20年后进行矿山基建，21年后I、II采场同时开采。矿山初期，I采场北部山头+290m以上作削顶处理，北部山头基建形成+275m、+260m采准工作面。至本方案服务年限，I采场最终形成+245m、+230m、+215m、+200m、+185m、+170m、+155m、+140m、+125m等9个平台和边坡。I采场开采20年后，开始进行II采场+320m和+305m水平采准工程和+330m水平削顶工程。II采场由于初期各生产水平资源储量较少，因此设计初期生产能力为\*\*\*万t/a，当开采到+260m及以下水平时生产能力可提高到\*\*\*万t/a。至本方案服务年限，II采场最终形成+335m、+320m、+305m、+290m、+275m、+260m等6个平台及边坡。

矿山开采终了损毁范围是在前期削顶范围基础上逐层开采，与削顶损毁面积重叠。为避免重复计算，按照矿山开采终了台段损毁土地计取各台段拟损毁土地面积。

根据开发利用方案露天采场开采终了平面图，圈定本方案服务年限内露天采场终了拟损毁面积为101.6453hm<sup>2</sup>，拟损毁土地利用类型包括：其中旱地0.1854hm<sup>2</sup>、果园0.0905hm<sup>2</sup>、其他园地8.4904hm<sup>2</sup>、乔木林地4.0553hm<sup>2</sup>、其他林地12.494hm<sup>2</sup>、其他草地0.6135hm<sup>2</sup>、采矿用地38.2538hm<sup>2</sup>、特殊用地0.0215hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地37.4409hm<sup>2</sup>。

I采场拟损毁土地的面积为90.8583hm<sup>2</sup>，其中边坡占地20.8592hm<sup>2</sup>，平台占地69.9991hm<sup>2</sup>，占地类型为旱地、其他林地、其他草地和裸岩石砾地。损毁形式均为挖损。II采场拟损毁土地的面积为10.787hm<sup>2</sup>，其中边坡占地1.3146hm<sup>2</sup>，平台占地9.4724hm<sup>2</sup>，占地类型为乔木林地、其他林地和裸岩石砾地。

表3-23 露天采场拟损毁（挖损）土地情况表

损毁单元		损毁开始时间	损毁结束时间	损毁土地类型	面积hm <sup>2</sup>	合计
I采场	185m边坡	2024年2月	2026年4月	其他林地	0.1023	1.7986
				其他园地	0.0945	
				旱地	0.0104	
				裸岩石砾地	0.1514	
				采矿用地	1.4237	
				乔木林地	0.0163	
185m平台	2024年2月	2026年4月	其他林地	0.0293	0.323	
			裸岩石砾地	0.0514		
			采矿用地	0.1728		

				其他园地	0.0528	
				旱地	0.0061	
				乔木林地	0.0106	
170m边坡	2026年4月	2028年11月	裸岩石砾地	0.4689	2.2811	
			采矿用地	1.5168		
			乔木林地	0.0205		
			旱地	0.0105		
			其他林地	0.0889		
			其他园地	0.1755		
170m平台	2026年4月	2028年11月	乔木林地	0.0070	1.3452	
			裸岩石砾地	0.4362		
			采矿用地	0.3345		
			其他林地	0.1711		
			旱地	0.0043		
			其他园地	0.3921		
155m边坡	2032年11月	2036年10月	乔木林地	0.0351	3.3322	
			裸岩石砾地	1.0425		
			采矿用地	1.6304		
			乔木林地	0.1947		
			其他园地	0.3991		
			果园	0.0304		
155m平台	2032年11月	2036年10月	裸岩石砾地	0.287	0.9762	
			采矿用地	0.2542		
			乔木林地	0.0138		
			其他林地	0.1083		
			其他园地	0.2594		
			果园	0.0535		
140m边坡	2036年10月	2042年5月	裸岩石砾地	1.6208	5.2314	
			采矿用地	2.9449		
			乔木林地	0.0234		
			其他园地	0.3747		
			其他林地	0.261		
			果园	0.0066		
140m平台	2036年10月	2042年5月	裸岩石砾地	0.3032	1.6438	
			采矿用地	0.8903		
			乔木林地	0.0093		
			其他园地	0.2011		
			其他林地	0.2399		
125m边坡	2042年5月	2049年9月	裸岩石砾地	1.4136	5.4885	
			采矿用地	3.1055		
			乔木林地	0.0079		
			其他林地	0.3139		
			其他园地	0.567		
			其他草地	0.0423		
			旱地	0.0383		
125m平台1	2042年5月	2049年9月	裸岩石砾地	1.1666	2.6881	
			采矿用地	0.6046		
			其他林地	0.1376		
			其他园地	0.6902		



				旱地	0.0139	
				其他草地	0.0752	
	125m平台2	2042年9月	2049年9月	裸岩石砾地	9.3869	22.881
				采矿用地	5.9371	
				旱地	0.0227	
				其他林地	6.4892	
				其他草地	0.0128	
				其他园地	1.0323	
	125m平台3	2042年9月	2049年9月	裸岩石砾地	13.7127	39.1994
				采矿用地	16.3012	
其他林地				4.4987		
其他园地				4.1314		
其他草地				0.4832		
旱地	0.0722					
小计				90.5487		
II采场	335m边坡	2039年1月	2039年2月	裸岩石砾地	0.0322	0.0322
	335m平台	2039年1月	2039年2月	裸岩石砾地	0.0393	0.0393
	320m边坡	2039年2月	2039年10月	裸岩石砾地	0.0887	0.0887
	320m平台	2039年2月	2039年10月	裸岩石砾地	0.0611	0.0611
	305m边坡	2039年10月	2041年8月	裸岩石砾地	0.1494	0.1494
	305m平台	2039年10月	2041年8月	裸岩石砾地	0.491	0.491
	290m边坡	2041年8月	2044年9月	裸岩石砾地	0.3003	0.3063
				特殊用地	0.006	
	290m平台	2041年8月	2044年9月	裸岩石砾地	0.5492	0.5549
				特殊用地	0.0057	
	275m边坡	2044年9月	2046年12月	裸岩石砾地	0.3305	0.3594
				特殊用地	0.0092	
				乔木林地	0.0197	
	275m平台	2044年9月	2046年12月	裸岩石砾地	0.6749	0.6959
				特殊用地	0.0006	
				乔木林地	0.0204	
	260m边坡	2046年12月	2049年1月	乔木林地	0.0354	0.3786
裸岩石砾地				0.3432		
260m平台1	2046年12月	2049年1月	乔木林地	0.6815	4.7043	
			裸岩石砾地	4.0228		
260m平台2	2046年12月	2049年1月	乔木林地	2.9259	2.9259	
小计			——	101.6453	101.6453	

其中I矿段+125m平台3后续继续向下开采至+110m的平台，II矿段+260m平台2为继续向下开采至+245m的平台。

## 2、拟压占损毁土地预测

### 矿区道路2

II采场的矿山公路自起修点+223m到+320m采准工作面长度约1600m，平均纵坡约为6.1%，最大纵坡不超过9%。道路采用双车道布置形式，宽11m，平均坡度6.1%，最大9.0%，最小转弯半径为20m，会车视距40m，每200m设置缓坡段，采用三级矿山道路标

准规划，为泥结碎石路面。随着采矿作业的进行，矿山道路逐步被开采，到开采作业完毕，仅余采场外围部分道路，占地2.5432hm<sup>2</sup>，拟损毁面积2.5432hm<sup>2</sup>，损毁形式为压占。压实损毁土体厚度约30cm，砾石含量10~30%，占地类型为沟渠、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、农村宅基地、果园、裸岩石砾地。

照片3-7 矿区道路2选址照片

表3-24 矿区拟损毁（压占）土地情况表

损毁单元		损毁开始时间	损毁结束时间	损毁土地类型	面积hm <sup>2</sup>	合计
道路2	道路2	2038年1月	2049年1月	沟渠	0.0022	2.5432
				旱地	0.1956	
				乔木林地	0.8247	
				农村道路	0.0032	
				其他林地	0.0304	
				农村宅基地	0.1157	
				果园	0.0706	
				其他园地	0.2953	
				其他草地	0.7845	
				裸岩石砾地	0.2210	

（四）已损毁、拟损毁土地情况汇总

矿山损毁土地面积共计106.2122hm<sup>2</sup>，已损44.774hm<sup>2</sup>，拟损毁面积102.852hm<sup>2</sup>，重复损毁面积40.9713 hm<sup>2</sup>（扣除+245m、+230m、+215m、+200m四个平台及边坡），其中

旱地0.807hm<sup>2</sup>、果园0.1611hm<sup>2</sup>、其他园地9.9262hm<sup>2</sup>、乔木林地4.88hm<sup>2</sup>、其他林地12.5268hm<sup>2</sup>、其他草地1.398hm<sup>2</sup>、采矿用地39.1004hm<sup>2</sup>、特殊用地0.0215hm<sup>2</sup>、农村道路0.6205hm<sup>2</sup>、沟渠0.3296hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地37.6619hm<sup>2</sup>。损毁土地面积、用地类型和损毁方式见表3-25。

表3-25 复垦区损毁地类面积表（单位hm<sup>2</sup>）

一级地类		二级地类		面积（hm <sup>2</sup> ）	占总面积比例（%）
01	耕地	0103	旱地	0.807	0.75
02	园地	0201	果园	0.1611	0.15
		0204	其他园地	8.5897	9.23
03	林地	0301	乔木林地	4.88	4.54
		0307	其他林地	12.5268	11.65
04	草地	0404	其他草地	1.398	1.30
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	39.1004	36.36
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1157	0.11
09	特殊用地			0.0215	0.02
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6205	0.58
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.3296	0.31
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	37.6619	35.02
合计				106.2122	100.00

#### （五）土地损毁程度

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

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内，项目区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定项目区土地复垦的利用方向等。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把矿山土地破坏程度评价等级数确定为三级标准：I级（轻度损毁）、II级（中度损毁）、III级（重度损毁）。

#### 1、压占单元损毁程度分析

破碎站、料石场、运输道路1、运输道路2对土地的损毁都表现为压占损毁。压占

土地损毁程度分析因素及等级标准见下表3-26。

表3-26 压占土地损毁程度分析因素及等级标准

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm <sup>2</sup>	1~6hm <sup>2</sup>	>6hm <sup>2</sup>
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离
堆土石高度	<5m	5~8m	≥10m
损毁土层厚度	<10cm	10~30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%

对照以上损毁等级分级标准表，对复垦区压占土地损毁程度分析如下：

(1) 破碎站：占地面积0.4551hm<sup>2</sup>，表土未剥离，压实损毁土层厚度约为30cm，砾石侵入量>30%，损毁程度为重度损毁。

(2) 料石场：占地面积0.4743hm<sup>2</sup>，表土未剥离，料石堆存高度10~15m，压实损毁土层厚度约为30cm，砾石含量>30%，损毁程度为重度。

(3) 办公区：占地面积0.5394hm<sup>2</sup>，表土未剥离，压实损毁土层厚度约为30cm，砾石侵入量10%~30%，损毁程度为重度损毁。

(4) 矿区道路：占地面积3.8508hm<sup>2</sup>，表土未剥离，砾石含量10~30%，车辆碾压土层全部压实，砾石侵入量30%，损毁程度为重度损毁。

## 2、挖损单元损毁程度分析

露天采场损毁方式为挖损损毁，挖损土地损毁程度分析因素及等级标准见下表3-27。

表3-27 挖损土地损毁程度标准表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
采坑深度	≤0.5m	0.5m~2.0m	>2.0m
挖损面积	≤0.5hm <sup>2</sup>	0.5hm <sup>2</sup> ~1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
损毁土层厚度	<10cm	10~30cm	>30cm
积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

对照以上损毁等级分级标准表，对复垦区露天采场损毁程度分析如下：

露天采场：I、II采场开采后采坑深度均大于2m，I采场挖损土地面积90.5487hm<sup>2</sup>，II采场挖损土地面积10.787hm<sup>2</sup>，挖损土层厚度>30cm，采场内平台、边坡均无积水，

露天采场损毁程度均为重度损毁。

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则

①“统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区。

②“区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区划为同一个区或亚区。

③“有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

#### 2、分区方法

依据“DZ/T0223-2011”中的“表E.1矿山地质环境影响程度分级表”，选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源4种影响因子，分别进行矿山地质环境影响程度的现状评估和预测评估。然后根据现状评估与预测评估分区结果，利用叠加法进行综合分区，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录F：“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行（见表3-28）。

表3-28 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

#### 3、分区结果及评述

在对矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和土地资源破坏的现状评估和预测评估基础上，根据危害对象与危害程度、防治难易程度与防治方法不同，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，分区结果见表3-29。

##### (1) 重点防治区（I）

重点防治区为矿山地质环境影响程度现状评估或预测评估影响程度分级为严重的区域。主要表现为：

露天采场（I）对地形地貌景观及土地资源的影响程度为严重。由于露天采场闭

坑后，I采场形成封闭圈的巨大露天凹陷坑，II采场形成封闭圈的巨大露天凹陷坑，对地形地貌景观和土地资源造成严重的破坏，而矿山开采过程中围岩与矿体均综合利用，矿山无可利用的回填物料，利用回填恢复的难度极大，因此无法恢复原生地形地貌和土地资源。为了缓解或减小对地形地貌景观和土地资源的影响，主要对露天采场内损毁的土地采取土地复垦措施以及在露天采场周边采取防护措施，治理难度中等。复垦措施主要为：将平台通过植树复垦为林地，将台段边坡通过在平台种植蔓藤植物复垦为草地，并对复垦土地及植被进行监测和修补，实现露天采场内的地形地貌景观和土地资源恢复和改善。开发利用方案中已经设计有矿山安全生产的防护措施，矿山务必执行，主要为：①按要求留出安全平台或清扫平台，要保持台阶的安全坡面角，不得超挖坡底；②定期检查边坡，清理边坡上的危石、浮石，对危险地带应及时采取维护措施；③采场四周设置截水沟；④对最终边坡应进行定点定期观测；⑤矿山开采结束闭坑时，需要对露天封闭圈周围设置醒目安全警示标志。此外，还应在开采过程及闭坑后，在坡顶设置安全护栏，在进入矿山的道路旁设置醒目的安全警示标志，提醒及防止人畜滑落进入露天采场。

表3-29 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

防治分区		位置及面积	危害对象	危害程度	治理难度	保护治理措施
分区	编号					
重点防治区	I	露天采场	地形地貌景观和土地资源	严重	若回填，难度大；若不回填，采取土地复垦工作，治理难度中等	按设计的露天境界开采并做好安全防护措施；将露天采场根据不同的适宜性进行土地复垦；在露天采场周边建设防护栏及警示牌。但通过土地复垦和地质环境治理措施，可减缓或优化地质环境，不能完全恢复破坏前的景观和土地资源
次重点防治区	II	破碎站、料石场、办公区	地形地貌景观和土地资源	较严重	治理难度中等	1、开展地形地貌景观监测；2、闭坑后，采取清理渣石和机械、拆除建筑物及硬化区，并翻耕、整平、覆土等土地复垦工程，恢复耕地，并对复垦的土地和植被进行监测及管护。
一般防治区	III	矿区道路	地形地貌景观	较轻	治理难度小	主要是对维护矿区道路路面及两侧绿化。

(2) 次重点防治区 (II)

主要为破碎站、办公区以及料石场，对地形地貌景观及土地资源的影响程度均为较严重。主要是将工业场地、办公区内的建（构）筑物清除后，对土地进行翻耕后复垦，并进行相关的管护，治理难度中等。复垦工程完成后，将损毁土地复垦为耕地，

改变原来荒地或未利用地的状态，可有效改善矿山地质环境。但为了控制矿山开采过程中对地质环境的影响，还需在开采过程中进行地质环境监测工作，主要进行地下水水位监测。

### （3）一般防治区（III）

主要为矿区道路，对地质环境的影响较小，主要是在矿山开采过程中对该区采取防护措施，维护进场道路，防治难度小。

### （二）土地复垦区与复垦责任范围

依据损毁土地分析，确定该矿复垦区损毁土地面积共计106.2122hm<sup>2</sup>。

I 采场损毁面积90.5487hm<sup>2</sup>，占地类型为旱地、采矿用地、乔木林地、其他林地、其他园地、其他草地和裸岩石砾地，损毁形式为挖损，损毁程度为重度。本方案服务年限内 I 采场开采形成+200m、+185m、+170m、+155m、+140m、+125m等六个水平台段，场地较为平整，底部为石灰岩。

II 采场损毁面积10.787hm<sup>2</sup>，占地类型为特殊用地、乔木林地和裸岩石砾地，损毁形式为挖损，损毁程度为重度。本方案服务年限内 II 采场开采形成+335m、+320m、+305m、+290m、+275m、+260m等六个水平台段，场地较为平整，底部为石灰岩。

破碎站占地面积0.3468hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地，损毁形式为压占，损毁程度为重度。矿山闭坑后会对场内设备及建筑进行拆除。场地较为平整，砾石含量较高。

料石场占地面积0.4623hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地，损毁形式为压占，损毁程度为重度。矿山开采结束后对场地进行清理。场地较为平整，砾石含量较高。

办公区占地面积0.2166hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地，损毁形式为压占，损毁程度为重度。矿山闭坑后会对场内建筑进行拆除。场地较为平整，砾石含量较高。

矿区道路1占地面积1.3076hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地、旱地、其他林地、沟渠、其他园地和农村道路，损毁形式为压占，损毁程度为重度。矿山开采结束后为方便周围的农业生产活动矿区道路会继续留用。

矿区道路2占地面积2.5432hm<sup>2</sup>，占地类型为沟渠、旱地、乔木林地、农村道路、其他林地、农村宅基地、果园、其他园地、其他草地和裸岩石砾地，损毁形式为压占，损毁程度为重度。矿山开采结束后为方便周围的农业生产活动矿区道路会继续留用。

依据勘测定界图，该项目复垦区面积为106.2122hm<sup>2</sup>。其中，I 采场+125m平台3面积为39.1994hm<sup>2</sup>，II 采场+260m平台2面积为2.9259hm<sup>2</sup>，在方案服务期后将继续往下开采，不纳入复垦责任范围。

本方案服务年限内矿山最终形成 I 采场：+200m、+185m、+170m、+155m、+140m、+125m 六个水平台段，II 采场：+335m、+320m、+305m、+290m、+275m、+260m 六个水平台段，破碎站、料石场、办公区、矿区道路1、矿区道路2纳入复垦责任范围，复垦责任范围面积61.2861hm<sup>2</sup>。复垦责任范围内土地损毁情况表见表3-30。



表3-30 复垦责任范围内土地损毁情况表

损毁单元	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	损毁形式	损毁程度
I 采场边坡	采矿用地	12.7215	20.5496	挖损	重度
	果园	0.037			
	旱地	0.0606			
	裸岩石砾地	4.9048			
	其他草地	0.0423			
	其他林地	0.7958			
	其他园地	1.6758			
	乔木林地	0.3118			
I 采场平台	采矿用地	8.9215	30.7997	挖损	重度
	果园	0.0535			
	旱地	0.0526			
	裸岩石砾地	11.7408			
	其他草地	0.088			
	其他林地	7.1995			
	其他园地	2.6832			
	乔木林地	0.0606			
小计	——		51.3493	——	——
II 采场边坡	乔木林地	0.0551	1.3146	挖损	重度
	特殊用地	0.0152			
	裸岩石砾地	1.2443			
II 采场平台	乔木林地	0.7019	6.5465	挖损	重度
	特殊用地	0.0063			
	裸岩石砾地	5.8383			
小计	——		7.8611	——	——
破碎站	采矿用地	0.3468	0.3468	压占	重度
料石场	采矿用地	0.4623	0.4623	压占	重度
办公区	采矿用地	0.2166	0.2166	压占	重度
矿区道路1	采矿用地	0.0316	1.3076	压占	重度
	其他园地	0.2068			
	农村道路	0.6173			
	沟渠	0.3274			
	旱地	0.1221			
	其他林地	0.0024			
矿区道路2	沟渠	0.0022	2.5432	压占	重度
	旱地	0.1956			
	乔木林地	0.8247			
	农村道路	0.0032			
	其他林地	0.0304			
	农村宅基地	0.1157			
	果园	0.0706			
	其他园地	0.2953			
	其他草地	0.7845			
裸岩石砾地	0.2210				
合计	——	61.2861	61.2861	——	——

复垦责任范围内各损毁单元的坐标见表3-31。

表3-31 复垦范围坐标表

损毁单元	点号	2000坐标系	
		X	Y
I 采场	J1	***	***
	J2	***	***
	J3	***	***
	J4	***	***
	J5	***	***
	J6	***	***
	J7	***	***
	J8	***	***
	J9	***	***
	J10	***	***
	J11	***	***
	J12	***	***
	J13	***	***
	J14	***	***
	J15	***	***
	J16	***	***
	J17	***	***
	J18	***	***
	J19	***	***
	J20	***	***
	J21	***	***
	J22	***	***
	J23	***	***
	J24	***	***
	J25	***	***
	J26	***	***
	J27	***	***
	J28	***	***
	J29	***	***
	J30	***	***
	J31	***	***
	J32	***	***
	J33	***	***
	J34	***	***
	J35	***	***
	J36	***	***
	J37	***	***
	J38	***	***
	J39	***	***
	J40	***	***
	J41	***	***
	J42	***	***
	J43	***	***
	J44	***	***
	J45	***	***

J46	***	***
J47	***	***
J48	***	***
J49	***	***
J50	***	***
J51	***	***
J52	***	***
J53	***	***
J54	***	***
J55	***	***
J56	***	***
J57	***	***
J58	***	***
J59	***	***
J60	***	***
J61	***	***
J62	***	***
J63	***	***
J64	***	***
J65	***	***
J66	***	***
J67	***	***
J68	***	***
J69	***	***
J70	***	***
J71	***	***
J72	***	***
J73	***	***
J74	***	***
J75	***	***
J76	***	***
J77	***	***
J78	***	***
J79	***	***
J80	***	***
J81	***	***
J82	***	***
J83	***	***
J84	***	***
J85	***	***
J86	***	***
J87	***	***
J88	***	***
J89	***	***
J90	***	***
J91	***	***
J92	***	***
J93	***	***
J94	***	***

	J95	***	***
	J96	***	***
	J97	***	***
	J98	***	***
	J99	***	***
	J100	***	***
	J101	***	***
	J102	***	***
	J103	***	***
	J104	***	***
	J105	***	***
	J106	***	***
	J107	***	***
	J108	***	***
	J109	***	***
	J110	***	***
	J111	***	***
	J112	***	***
	J113	***	***
	J1	***	***
II 采场	J1	***	***
	J2	***	***
	J3	***	***
	J4	***	***
	J5	***	***
	J6	***	***
	J7	***	***
	J8	***	***
	J9	***	***
	J10	***	***
	J11	***	***
	J12	***	***
	J13	***	***
	J14	***	***
	J15	***	***
	J16	***	***
	J17	***	***
	J18	***	***
	J19	***	***
	J20	***	***
	J21	***	***
	J22	***	***
	J23	***	***
	J24	***	***
	J25	***	***
	J26	***	***
	J27	***	***
	J28	***	***
	J29	***	***

	J30	***	***
	J31	***	***
	J32	***	***
	J33	***	***
	J34	***	***
	J35	***	***
	J36	***	***
	J37	***	***
	J38	***	***
	J39	***	***
破碎站及料石场	J1	***	***
	J2	***	***
	J3	***	***
	J4	***	***
	J5	***	***
	J6	***	***
	J7	***	***
	J1	***	***
办公区	J1	***	***
	J2	***	***
	J3	***	***
	J4	***	***
	J5	***	***
	J6	***	***
	J7	***	***
	J1	***	***
矿区道路1	J1	***	***
	J2	***	***
	J3	***	***
	J4	***	***
	J5	***	***
	J6	***	***
	J7	***	***
	J8	***	***
	J9	***	***
	J10	***	***
	J11	***	***
	J12	***	***
	J13	***	***
	J14	***	***
	J15	***	***
	J16	***	***
	J17	***	***
	J18	***	***
	J19	***	***
	J20	***	***
	J21	***	***
	J22	***	***
	J23	***	***

	J24	***	***
	J25	***	***
	J26	***	***
	J27	***	***
	J28	***	***
	J29	***	***
	J30	***	***
	J31	***	***
	J32	***	***
	J33	***	***
	J34	***	***
	J35	***	***
	J36	***	***
	J37	***	***
	J38	***	***
	J39	***	***
	J40	***	***
	J41	***	***
	J42	***	***
	J1	***	***
矿区道路2	J1	***	***
	J2	***	***
	J3	***	***
	J4	***	***
	J5	***	***
	J6	***	***
	J7	***	***
	J8	***	***
	J9	***	***
	J10	***	***
	J11	***	***
	J12	***	***
	J13	***	***
	J14	***	***
	J15	***	***
	J16	***	***
	J17	***	***
	J18	***	***
	J19	***	***
	J20	***	***
	J21	***	***
	J22	***	***
	J23	***	***
	J24	***	***
	J25	***	***
	J26	***	***
	J27	***	***
	J28	***	***
	J29	***	***

J30	***	***
J31	***	***
J32	***	***
J33	***	***
J34	***	***
J35	***	***
J36	***	***
J37	***	***
J38	***	***
J39	***	***
J40	***	***
J41	***	***
J42	***	***
J43	***	***
J44	***	***
J45	***	***
J46	***	***
J47	***	***
J48	***	***
J49	***	***
J50	***	***
J51	***	***
J52	***	***
J53	***	***
J54	***	***
J55	***	***
J56	***	***
J57	***	***
J58	***	***
J59	***	***
J60	***	***
J61	***	***
J62	***	***
J63	***	***
J64	***	***
J65	***	***
J66	***	***
J67	***	***
J68	***	***
J69	***	***
J70	***	***
J71	***	***
J72	***	***
J73	***	***
J74	***	***
J75	***	***
J76	***	***
J77	***	***
J78	***	***

J79	***	***
J80	***	***
J81	***	***
J82	***	***
J83	***	***
J84	***	***
J85	***	***
J86	***	***
J87	***	***
J88	***	***
J89	***	***
J90	***	***
J91	***	***
J92	***	***
J93	***	***
J94	***	***
J95	***	***
J96	***	***
J97	***	***
J98	***	***
J99	***	***
J100	***	***
J101	***	***
J102	***	***
J103	***	***
J104	***	***
J105	***	***
J106	***	***
J107	***	***
J108	***	***
J109	***	***
J110	***	***
J111	***	***
J112	***	***
J113	***	***
J114	***	***
J115	***	***
J116	***	***
J117	***	***
J118	***	***
J119	***	***
J120	***	***
J121	***	***
J122	***	***
J123	***	***
J124	***	***
J125	***	***
J126	***	***
J127	***	***



J128	***	***
J129	***	***
J130	***	***
J131	***	***
J132	***	***
J133	***	***
J134	***	***
J135	***	***
J136	***	***
J137	***	***
J138	***	***
J139	***	***
J140	***	***
J141	***	***
J142	***	***
J143	***	***
J144	***	***
J145	***	***
J146	***	***
J147	***	***
J148	***	***
J149	***	***
J150	***	***
J151	***	***
J152	***	***
J153	***	***
J154	***	***
J155	***	***
J156	***	***
J157	***	***
J158	***	***
J159	***	***
J160	***	***
J161	***	***
J162	***	***
J163	***	***
J164	***	***
J165	***	***
J166	***	***
J167	***	***
J168	***	***
J169	***	***
J170	***	***
J171	***	***
J172	***	***
J173	***	***
J174	***	***
J175	***	***
J176	***	***

	J177	***	***
	J178	***	***
	J179	***	***
	J180	***	***
	J181	***	***
	J182	***	***
	J183	***	***
	J184	***	***
	J185	***	***
	J186	***	***
	J187	***	***
	J188	***	***
	J189	***	***
	J190	***	***
	J191	***	***
	J192	***	***
	J193	***	***
	J194	***	***
	J1	***	***

(三) 复垦区土地类型与权属

复垦区面积共计106.2122hm<sup>2</sup>，其中旱地0.807hm<sup>2</sup>、果园0.1611hm<sup>2</sup>、其他园地8.5897hm<sup>2</sup>、乔木林地4.88hm<sup>2</sup>、其他林地12.5268hm<sup>2</sup>、其他草地1.398hm<sup>2</sup>、采矿用地39.1004hm<sup>2</sup>、特殊用地0.0215hm<sup>2</sup>、农村道路0.6205hm<sup>2</sup>、沟渠0.3296hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地37.6619hm<sup>2</sup>。现有露天采场重复损毁土地面积40.9713hm<sup>2</sup>全部纳入露天采场拟损毁范围。复垦区面积地类明细及权属详见表3-32、表3-33。

表3-32 复垦区地类面积表（单位hm<sup>2</sup>）

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.807	0.75
02	园地	0201	果园	0.1611	0.15
		0204	其他园地	8.5897	9.23
03	林地	0301	乔木林地	4.88	4.54
		0307	其他林地	12.5268	11.65
04	草地	0404	其他草地	1.398	1.30
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	39.1004	36.36
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1157	0.11
09	特殊用地			0.0215	0.02
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6205	0.58
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.3296	0.31
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	37.6619	35.02
合计				106.2122	100.00

复垦区土地所有权为三姓庄村、中顶山村、东峭村、柴林村及周村村集体所有，无土地纠纷情况。

表3-33 复垦区土地权属情况表（单位hm<sup>2</sup>）

权属	01耕地	03园地		03林地		04草地	06工矿仓储用地	07住宅用地	09特殊用地	10交通运输用地	11水域及水利设施用地	12其他土地	
	0103旱地	0201果园	0204其他园地	0301乔木林地	0307其他林地	0404其他草地	0602采矿用地	0702农村宅基地		1006农村道路	1107沟渠	1207裸岩石砾地	
滕州市	羊庄镇三姓庄村	0.4552	0	3.5622	0	2.8547	0.3518	8.2517	0	0	0	0	8.2658
	羊庄镇中顶山村	0.3518	0.1611	3.8256	0	6.2561	0	20.3291	0.1157	0	0.6205	0.3296	10.2514
	木石镇东崮村	0	0	1.2019	0	3.416	0.3428	10.5196	0	0	0	0	9.2561
山亭区	桑村镇柴林村	0	0	0	2.2571	0	0.7034	0	0	0	0	0	4.2518
	桑村镇周村	0	0	0	2.6229	0	0	0	0	0.0215	0	0	5.6368
总计	0.807	0.1611	8.5897	4.88	12.5268	1.398	39.1004	0.1157	0.0215	0.6205	0.3296	37.6619	

复垦责任范围内土地利用类型旱地0.7348hm<sup>2</sup>、果园0.1611hm<sup>2</sup>、其他园地5.0919hm<sup>2</sup>、乔木林地1.9541hm<sup>2</sup>、其他林地4.9541hm<sup>2</sup>、其他草地0.9148hm<sup>2</sup>、采矿用地22.7992hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.1157hm<sup>2</sup>、特殊用地0.0215hm<sup>2</sup>、农村道路0.6205hm<sup>2</sup>、沟渠0.3296hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地23.9492hm<sup>2</sup>。土地利用情况及权属详见见表3-34、表3-35。

表3-34 复垦责任范围内损毁地类面积表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.7348	1.12
02	园地	0201	果园	0.1611	0.25
		0204	其他园地	5.0919	8.86
03	林地	0301	乔木林地	1.9541	2.99
		0307	其他林地	4.5937	12.27
04	草地	0404	其他草地	0.9148	1.40
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22.7992	34.85
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1157	0.18

09	特殊用地			0.0215	0.03
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6205	0.95
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.3296	0.50
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	23.9492	36.61
合计				61.2861	100.00

表3-35 复垦区土地权属情况表（单位hm<sup>2</sup>）

权属	01耕地	03园地		03林地		04草地	06工矿 仓储用地	07住宅 用地	09特殊 用地	10交通 运输用地	11水域 及水利 设施用地	12其他 土地	
	0103旱 地	0201果 园	0204其 他园地	0301乔 木林地	0307其 他林地	0404其 他草地	0602采 矿用地	0702农 村宅基 地		1006农 村道路	1107沟 渠	1207裸 岩石砾 地	
滕州市	羊庄镇 三姓庄 村	0.383	0	0.0644	0	2.8547	0.3518	8.2517	0	0	0	0	3.2658
	羊庄镇 中顶山 村	0.3518	0.1611	3.8256	0	0	0	14.2591	0.1157	0	0.6205	0.3296	6.269
	木石镇 东峭村	0	0	1.2019	0	1.739	0.3428	0.2884	0	0	0	0	7.2664
山亭区	桑村镇 柴林村	0	0	0	2.2571	0	0.2202	0	0	0	0	0	4.2518
	桑村镇 周村	0	0	0	-0.303	0	0	0	0	0.0215	0	0	2.8962
总计	0.7348	0.1611	5.0919	1.9541	4.5937	0.9148	22.7992	0.1157	0.0215	0.6205	0.3296	23.9492	

复垦责任范围内土地所有权为三姓庄村、中顶山村、东峭村、柴林村及周村村集体所有，无土地纠纷情况。复垦区土地多为耕地、林地、草地和裸岩石砾地，无基本农田占地。农作物以玉米、小麦为主。小麦产量约380kg/亩，玉米产量420kg/亩。复垦区内水利设施缺乏，灌溉靠自然降水。区内电网发达，可保障农业生产的电力供应。田间生产道路根据田块平行分布，泥结碎石路面，四通八达，田间耕作非常方便。

## 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

矿区地处低山丘陵区，矿山及周边人类工程活动以农业生产活动为主，除本矿山外，周边未见采矿活动。矿山生产活动对当地地质环境主要造成以下破坏：一是露天采场开采形成台阶高度15m，阶段坡度65°，深194m的露天采场，造成地表原生地形地貌景观严重破坏、对土地的损毁严重；二是露天采场、办公区、破碎站、料石场、矿区道路等造成地表原生地形地貌景观破坏较严重、破坏耕地面积较大，造成土地的损毁较严重~严重。根据矿山地质环境影响现状与预测评估结论，发生崩塌的危险性为小，对含水层破坏为较轻，矿山露天采场等对地形地貌景观破坏为严重，水土环境污染为较轻。预防和治理的可行性分析如下：

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

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

#### (二) 经济可行性分析

##### 1、治理费用概算

经过上述分析，本矿山地质环境治理工程主要包括：①在露天采场周围建立防护栏和设置醒目的警示标志；②开展矿山地形地貌景观监测、地下水监测、土壤监测。矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大经济负担。

## 2、经济效益分析

矿山地质环境治理工程主要体现为对生态地质环境的保护和矿区工作人员安全生产上，在开采矿石的同时，注重地质环境的保护和安全，其间接经济效益比直接经济效益高的多。

## 3、治理资金保障

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

### （三）生态环境协调性分析

#### 1、生态环境背景

矿山及周边为农业生产活动区，土地类型以耕地为主、其次为荒地或未开发利用地。区内主要植物为红薯、花生等农作物等经济作物，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、有利于改善矿区生态环境

对已破坏范围及时治理，可以减少或避免崩塌等地质灾害的发生。经治理工程后，可恢复和重建矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。恢复与治理工作使矿区的生态结构更趋合理，设计与治理工程都增加了美的元素，美化了矿区地貌景观，促进整个自然生态系统的融洽与协调。可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境，美化地貌景观改善矿区生态环境。

#### 3、防治措施及适宜性评价

##### （1）防治措施

①采取土地复垦工程措施，恢复损毁区土地功能，恢复植被，复垦后的土地与矿山活动之前的植物群落基本一致甚至更加丰富，与周边以农作物为主的植物群落基本一致。

②在矿山未使用的边角地带，建立绿化带，种草或植树，恢复绿色植被、防止水土流失。

##### （2）适宜性评价

矿山开采破坏区域属于生态功能较低区域，对矿山压占和挖损的土地，经过土地复垦后能保持或增加生物多样性，采取的复垦防治措施对生态环境是适宜的。采取相关措施后，可进行恢复，与周边环境相协调。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

复垦区面积共计106.2122hm<sup>2</sup>，其中旱地0.807hm<sup>2</sup>、果园0.1611hm<sup>2</sup>、其他园地9.9262hm<sup>2</sup>、乔木林地4.88hm<sup>2</sup>、其他林地12.5268hm<sup>2</sup>、其他草地1.398hm<sup>2</sup>、采矿用地39.1004hm<sup>2</sup>、特殊用地0.0215hm<sup>2</sup>、农村道路0.6205hm<sup>2</sup>、沟渠0.3296hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地37.6619hm<sup>2</sup>。其中复垦区损毁耕地0.807hm<sup>2</sup>，均为旱地，占复垦区面积的0.75%。复垦区主要农作物为小麦和玉米轮作，小麦平均亩产400公斤，按当地市场价格2.1元/公斤，每亩可收益840元；玉米按平均亩产450公斤，市场价格2.17元/公斤，每亩可收益976.5元。种子、人力、化肥方面的投入亩均900元，亩均纯收益916.5元，复垦区损毁方式为压占和挖损。

表4-1 复垦区损毁地类面积表（单位hm<sup>2</sup>）

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.807	0.75
02	园地	0201	果园	0.1611	0.15
		0204	其他园地	8.5897	9.23
03	林地	0301	乔木林地	4.1758	4.54
		0307	其他林地	12.5268	11.65
04	草地	0404	其他草地	1.398	1.30
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	39.1004	36.36
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1157	0.11
09	特殊用地			0.0215	0.02
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6205	0.58
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.3296	0.31
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	37.9106	35.02
合计				106.2122	100.00

### （二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是根据土地的特定用途，对土地进行分析的过程。而项目区损毁土地适宜性评价则是对受损毁土地针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。这些特定的复垦方向包括农用地、建设用地二种。

项目区土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中、利用方向和改良途径选择的基础，它在评价过程中产生的信息和结果，可反馈于项目区开采工艺优选和环境保护，因此，矿山待复垦土地适宜性评价具有特殊性和必要性。

## 1、评价原则和依据

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

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

6) 动态和土地可持续利用原则。土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，



确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

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

## (2) 评价依据

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

### 1) 相关法律法规和规划

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

### 2) 相关规程和标准

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

### 3) 其他

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

## 2、评价范围、评价单元和初步复垦方向的确定

### (1) 评价范围

本方案复垦责任范围包括露天采场、工业场地、破碎站、料石场、办公区和矿区道路。矿区道路在矿山开采结束后继续留用服务于周边农业生产，不进行适宜性评价，因此适宜性评价范围包括 I 采场、II 采场、工业场地、破碎站、料石场、办公区。

### (2) 评价单元的划分

复垦区根据生产地段和地块划分评价单元，该土地复垦的适宜性评价单元划分为 I 采场各台段平台与边坡，目前245m至200m平台已进行治理，但尚未组织验收，因此也纳入本次复垦责任区。具体包括：+245m平台、+245m边坡、+230m平台、+230m边坡、

+215m平台、+215m边坡、+200m平台、+200m边坡、+185m平台、+185m边坡、+170m平台、+170m边坡、+155m平台、+155m边坡、+140m平台、+140m边坡、+125m平台1、+125m平台2、+125m边坡；II采场各台段平台与边坡，具体包括：+335m平台、+335m边坡、+320m平台、+320m边坡、+305m平台、+305m边坡、+290m平台、+290m边坡、+275m平台、+275m边坡、+260m平台1、+260m边坡；破碎站及料石场、办公区，详见表4-2。

表4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表（总表）

	评价单元	损毁类型	面积hm <sup>2</sup>	复垦单元
I采场	245m 边坡	挖损	0.2803	245m 边坡
	245m 平台	挖损	0.095	245m 平台
	230m 边坡	挖损	0.1905	230m 边坡
	230m 平台	挖损	0.1468	230m 平台
	215m 边坡	挖损	0.7682	215m 边坡
	215m 平台	挖损	0.4222	215m 平台
	200m 边坡	挖损	1.364	200m 边坡
	200m 平台	挖损	0.2837	200m 平台
	185m边坡	挖损	1.7986	185m边坡
	185m平台	挖损	0.323	185m平台
	170m边坡	挖损	2.2811	170m边坡
	170m平台	挖损	1.3452	170m平台
	155m边坡	挖损	3.3322	155m边坡
	155m平台	挖损	0.9762	155m平台
	140m边坡	挖损	5.2314	140m边坡
	140m平台	挖损	1.6438	140m平台
	125m边坡	挖损	5.4885	125m边坡
	125m平台1	挖损	2.6881	125m平台1
125m平台2	挖损	22.881	125m平台2	
II采场	335m边坡	挖损	0.0322	335m边坡
	335m平台	挖损	0.0393	335m平台
	320m边坡	挖损	0.0887	320m边坡
	320m平台	挖损	0.0611	320m平台
	305m边坡	挖损	0.1494	305m边坡
	305m平台	挖损	0.491	305m平台
	290m边坡	挖损	0.3063	290m边坡
	290m平台	挖损	0.5549	290m平台
	275m边坡	挖损	0.3594	275m边坡
	275m平台	挖损	0.6959	275m平台
	260m边坡	挖损	0.3786	260m边坡
260m平台1	挖损	1.2699	260m平台1	
	破碎站	压占	0.4551	破碎站
	料石场	压占	0.4743	料石场
	办公区	压占	0.5394	办公区
	矿区道路1	压占	1.3076	矿区道路1
	矿区道路2	压占	2.5432	矿区道路2
	合计	—	61.2861	

表4-3 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表（滕州分表）

评价单元	损毁类型	面积hm <sup>2</sup>	复垦单元	
I采场	245m 边坡	挖损	0.2229	245m 边坡
	245m 平台	挖损	0.0438	245m 平台
	230m 边坡	挖损	0.0766	230m 边坡
	230m 平台	挖损	0.072	230m 平台
	215m 边坡	挖损	0.6296	215m 边坡
	215m 平台	挖损	0.232	215m 平台
	200m 边坡	挖损	1.1941	200m 边坡
	200m 平台	挖损	0.1743	200m 平台
	185m边坡	挖损	1.5264	185m边坡
	185m平台	挖损	0.1942	185m平台
	170m边坡	挖损	1.8153	170m边坡
	170m平台	挖损	1.1124	170m平台
	155m边坡	挖损	2.6942	155m边坡
	155m平台	挖损	0.8929	155m平台
	140m边坡	挖损	4.8246	140m边坡
	140m平台	挖损	1.6078	140m平台
	125m边坡	挖损	5.4259	125m边坡
	125m平台1	挖损	2.6881	125m平台1
125m平台2	挖损	22.881	125m平台2	
破碎站	压占	0.4551	破碎站	
料石场	压占	0.4743	料石场	
办公区	压占	0.5394	办公区	
矿区道路1	压占	1.3076	矿区道路1	
矿区道路2	压占	2.2958	矿区道路2	
合计	——	53.3803		

表4-4 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表（山亭分表）

评价单元	损毁类型	面积hm <sup>2</sup>	复垦单元	
I采场	245m 边坡	挖损	0.0574	245m 边坡
	245m 平台	挖损	0.0512	245m 平台
	230m 边坡	挖损	0.1139	230m 边坡
	230m 平台	挖损	0.0748	230m 平台
	215m 边坡	挖损	0.1386	215m 边坡
	215m 平台	挖损	0.1902	215m 平台
	200m 边坡	挖损	0.1699	200m 边坡
	200m 平台	挖损	0.1094	200m 平台
	185m边坡	挖损	0.2722	185m边坡
	185m平台	挖损	0.1288	185m平台
	170m边坡	挖损	0.4658	170m边坡
	170m平台	挖损	0.2328	170m平台
	155m边坡	挖损	0.6380	155m边坡
	155m平台	挖损	0.0833	155m平台
	140m边坡	挖损	0.4068	140m边坡
	140m平台	挖损	0.036	140m平台
	125m边坡	挖损	0.0626	125m边坡

II 采场	335m边坡	挖损	0.0322	335m边坡
	335m平台	挖损	0.0393	335m平台
	320m边坡	挖损	0.0887	320m边坡
	320m平台	挖损	0.0611	320m平台
	305m边坡	挖损	0.1494	305m边坡
	305m平台	挖损	0.491	305m平台
	290m边坡	挖损	0.3063	290m边坡
	290m平台	挖损	0.5549	290m平台
	275m边坡	挖损	0.3594	275m边坡
	275m平台	挖损	0.6959	275m平台
	260m边坡	挖损	0.3786	260m边坡
	260m平台1	挖损	1.2699	260m平台1
	矿区道路2		压占	0.2474
合计		——	7.9058	

### (3) 评价体系及方法

评价体系选择二级体系的土地质量序列，通过对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。

### (4) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区所处实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

#### 1) 自然和社会经济因素分析

项目区内地形起伏较大，为丘陵地貌，矿区属丘陵区，地形起伏较大，基岩多裸露地表，植被不甚发育。地表水系不发育，仅发育季节性沟谷。年平均气温在13.6℃~14.2℃之间，极端最高气温为40℃，极端最低气温-21.8℃。历年平均降雨量一般673.6mm~765mm。平均湿度为69%。矿区经济以农业为主，部分采矿业。农业以种植小麦、玉米、地瓜、花生为主，其他作物有大豆、高粱等。采矿业主要为小规模水泥用石灰岩采矿业，部分为建筑石料用灰岩加工。区内人多地少、劳动资源丰富。企业具有一定的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

#### 2) 政策因素分析

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况，项目区的土地复垦以耕地为主。立足于我国土地的基本国策“十分珍惜、合理利用每一寸土地和切实保护耕

地”，现阶段我们要严格保护耕地，维护粮食安全，又要保证建设用地数量，使其不影响经济发展。这要求我们去挖掘土地的潜力，而土地复垦能有效增加农用地面积，缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济生态的稳定发展，从而促进和谐社会的发展。

### 3) 公众参与分析

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

综合上述，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

**露天采场：**露天采场原地类以其他土地、林地、草地和耕地为主，矿山的开采重塑了地形地貌，根据该水泥用石灰岩矿项目方案设计，本方案服务年限结束后，需对形成的终了平台及边坡进行复垦治理。由于露天采场平台存在复垦的客观条件如平台宽度较小，所处位置无法实施耕作，考虑种植耐旱树种（侧柏），栽植方式为穴栽，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为林地；另外，I采场+125m平台2面积较大，地面平整，覆土厚度60cm后能满足农作物的生长需要，初步确定复垦方向为耕地（旱地）；由于露天采场边坡坡度较大，覆土较困难，所以需在台阶坡底线附近栽植爬山虎，进行坡面复绿，让坡面形成一定密度的植被，以达到绿化、水土保持功能，复垦为草地较为合理，确定复垦方向为其他草地。

**破碎站：**原地类以旱地、其他草地为主，其周围多是旱地、其他草地，地面坡度 $<5\%$ ，较平整，覆土厚度60cm后能满足农作物的生长需求，初步确定复垦方向为耕地（旱地）。

**料石场：**原地类以其他草地、农村道路为主，其周围多是旱地、其他草地，地面坡度 $<5\%$ ，较平整，覆土厚度60cm后能满足农作物的生长需求，初步确定复垦方向为耕地（旱地）。

**办公区：**原地类以旱地为主，其周围多是旱地、其他草地，地面坡度 $<5\%$ ，覆土厚度60cm后能满足农作物的生长需求，初步确定复垦方向为耕地（旱地）。

**运输道路：**运输道路原地类以林地、裸岩石砾地为主，待矿山开采结束后，经过修理后加以利用，可作为农村道路服务于当地群众，确定将其保留作为农村道路使用。

通过以上分析可知，露天采场终了平台、露天采场边坡、运输道路及工业场地等进行了定性分析，初步确定了其复垦方向，其中运输道路确定保留作为农村道路继续使用，不再对其进行土地复垦适宜性等级评定。

### 3、土地复垦适宜性等级评定

本次土地复垦项目，综合考虑各方因素，确定土地适宜性评价所针对的主要用途是土地的宜农性、宜林性、宜草性，确定土地适宜性评价的范围为本方案服务期满后压占以及挖损损毁土地。

#### (1) 评价体系

采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类的划分主要根据项目区自然禀赋、社会经济状况、土地利用总体规划和土地损毁程度分析；类别的划分主要根据适宜程度、生产潜力的大小、限制因素及限制程度。土地复垦适宜性评价二级体系划分见下表4-5。

表4-5 土地复垦适宜性评价二级体系

土地适宜类	土地质量等
宜耕	一等地
	二等地
	三等地
宜林	一等地
	二等地
	三等地
宜草	一等地
	二等地
	三等地
暂不适宜类	不续分
不适宜	不续分

#### (2) 宜农土地复垦适宜性评价参评因素的选择

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：挖损责任区评价因子：地面坡度、土层厚度、土壤质地、砾石含量、是否积水、灌排条件。

压占责任区评价因子：地面坡度、土层厚度、土壤质地、砾石含量、灌排条件。本项目挖损责任区土地复垦主要限制因素等级标准见表4-6。

本项目压占责任区土地复垦主要限制因素等级标准见表4-7。

表4-6 挖损责任区土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价
地面坡度（°）	<3	1等	1等	1等
	3~15	2等	2等	1等
	15~25	3等	3等	2等
	>25	N	3等	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
排灌条件	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
土壤质地	轻壤土中壤土	1等	1等	1等
	重壤土砂壤土	2等	1等	2等
	粘土砂土	3等	2等	3等
	砂砾土重粘土	N	3等	3等
砾石含量（%）	<5	1等	1等	1等
	5~10	2等	1等	1等
	10~30	3等	2等	2等
	>30	N	3等	3等

注：N为不适宜。

表4-7 压占责任区土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价
地面坡度（°）	<3	1等	1等	1等
	3~15	2等	2等	1等
	15~25	3等	3等	2等
	>25	N	3等	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
限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价
	30~50	N	3等	2等
	<30	N	N	3等
排灌条件	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
土壤质地	轻壤土中壤土	1等	1等	1等
	重壤土砂壤土	2等	1等	2等
	粘土砂土	3等	2等	3等
	砂砾土重粘土	N	3等	3等
砾石含量 (%)	<5	1等	1等	1等
	5~10	2等	1等	1等
	10~30	3等	2等	2等
	>30	N	3等	3等

注：N为不适宜。

### (3) 土地复垦适宜性等级评价

根据工程建设的实际情况，将参评单元的土地质量简述如下：

#### ① I 采场+245m~+140m平台、+125m平台1

场地较为平整，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，无砾石，无排灌条件，不积水。平台较为狭窄，不利于机耕作业，采用挖坑种树的方式进行植被恢复，挖坑规格为 $60\times 60\times 60\text{cm}$ ，覆土深度60cm，树木之间覆土厚度20cm，土壤质地主要为中壤土，灌排条件困难，能够满足树木的生长需求。

#### ② I 采场+125m平台2

大面积开采平台，场地较为平整，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，无砾石，无排灌条件，不积水。覆土厚度80cm后能满足农作物的生长需求，可复垦为耕地。

#### ③ I 采场+245m~+125m边坡

地面坡度 $65^{\circ}$ ，无砾石，无排灌条件，不积水。由于地形坡度较大，不利于覆土，采用在台阶坡底线附近栽植爬山虎的方式进行覆绿，平台覆土20cm后，能满足植物的生长需求。

#### ④ II 采场+335m~+275m平台、+260m平台1

场地较为平整，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，无砾石，无排灌条件，不积水。平台较为狭窄，不利于机耕作业，采用挖坑种树的方式进行植被恢复，挖坑规格为 $60\times 60\times 60\text{cm}$ ，覆土深度60cm，树木之间覆土厚度20cm，土壤质地主要为中壤土，灌排条件困难，能够满足树木的生长需求。

#### ⑤ II 采场+335m~+260m边坡

地面坡度 $65^{\circ}$ ，无砾石，无排灌条件，不积水。由于地形坡度较大，不利于覆土，



采用在台阶坡底线附近栽植爬山虎的方式进行覆绿，平台覆土20cm后，能满足植物的生长需求。

⑥破碎站：占地类型为采矿用地，矿山开采结束后进行场地清理、平整，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，无砾石，无排灌条件。覆土厚度80cm后能满足农作物的生长需求，可复垦为耕地。

⑦料石场：占地类型为采矿用地，矿山开采结束后进行场地清理、平整，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，无砾石，无排灌条件。覆土厚度80cm后能满足农作物的生长需求，可复垦为耕地。

⑧办公区：占地类型为采矿用地，矿山开采结束后进行场地清理，地面坡度 $<3^{\circ}$ ，砾石含量 $<5\%$ ，无排灌条件。覆土厚度80cm后能满足农作物的生长需求，可复垦为耕地。

复垦后土地质量状况如下表4-8。

表4-8 参评单元的土地质量状况表

参评单元		评价因子					
		地面坡度	土层厚度	土壤质地	排灌条件	是否积水	砾石含量
I 采场	+245m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+245m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+230m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+230m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+215m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+215m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+200m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+200m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+185m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+185m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+170m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+170m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+155m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+155m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+140m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+140m平台	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+125m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%
	+125m平台1	$<3^{\circ}$	60cm	壤土	无	不积水	0%
+125m平台2	$<3^{\circ}$	80cm	壤土	无	不积水	0%	
II 采场	+335m边坡	$65^{\circ}$		壤土	无	不积水	0%

	+335m平台	<3°	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+320m边坡	65°		壤土	无	不积水	0%
	+320m平台	<3°	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+305m边坡	65°		壤土	无	不积水	0%
	+305m平台	<3°	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+290m边坡	65°		壤土	无	不积水	0%
	+290m平台	<3°	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+275m边坡	65°		壤土	无	不积水	0%
	+275m平台	<3°	60cm	壤土	无	不积水	0%
	+260m边坡	65°		壤土	无	不积水	0%
	+260m平台1	<3°	60cm	壤土	无	不积水	无
	破碎站	<3°	80cm	壤土	无	—	无
	料石场	<3°	80cm	壤土	无	—	无
	办公区	<3°	80cm	壤土	无	—	<5%

自然、社会经济特点，充分考虑政策因素和公众意见，本着农用地优先的原则，复垦责任范围内损毁土地的初步复垦方向为耕地、林地和草地。根据耕地、林地、草地的评价等级标准及表4-6参评单元的土地质量状况，得出各复垦单元的评价等级，见表4-9。

表4-9 复垦区参评单元适宜性评价等级表

参评单元		宜耕	宜林	宜草
I采场	+245m边坡	N	N	3
	+245m平台	N	2	2
	+230m边坡	N	N	3
	+230m平台	N	2	2
	+215m边坡	N	N	3
	+215m平台	N	2	2
	+200m边坡	N	N	3
	+200m平台	N	2	2
	+185m边坡	N	N	3
	+185m平台	N	2	2
	+170m边坡	N	N	3
	+170m平台	N	2	2
	+155m边坡	N	N	3
	+155m平台	N	2	2
	+140m边坡	N	N	3
	+140m平台	N	2	2
	+125m边坡	N	N	3
	+125m平台1	N	2	2
+125m平台2	3	2	2	
II采场	+335m边坡	N	N	3
	+335m平台	N	2	2

	+320m边坡	N	N	3
	+320m平台	N	2	2
	+305m边坡	N	N	3
	+305m平台	N	2	2
	+290m边坡	N	N	3
	+290m平台	N	2	2
	+275m边坡	N	N	3
	+275m平台	N	2	2
	+260m边坡	N	N	3
	+260m平台1	N	2	2
	破碎站	3	2	2
	料石场	3	2	2
	办公区	3	1	1

根据耕地优先的原则，I采场内+125m平台2可复垦为3等耕地，+185m平台、+170m平台、+155m平台、+140m平台可复垦为2等林地，+185m边坡、+170m边坡、+155m边坡、+140m边坡、+125m边坡可复垦为3等草地。II采场内+335m平台、+320m平台、+305m平台、+290m平台、+275m平台、+260m平台可复垦为2等林地，+335m边坡、+320m边坡、+305m边坡、+290m边坡、+275m边坡、+260m边坡可复垦为3等草地。破碎站、料石场和办公区可复垦为3等耕地。

#### (4) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据可行性和最佳效益及因地制宜原则，结合复垦区自然因素情况及滕州市土地利用总体规划，宜农则农，宜林则林，耕地优先的原则进行复垦，最终确定各损毁单元土地复垦方向。

根据评价单元的最终复垦方向、将采取的复垦标准和措施以及复垦时间，划分复垦单元：

I采场+185m平台~+140m平台及+125m平台1，各水平分别单独作为一个复垦单元，均复垦为乔木林地；+125m平台2，单独作为一个复垦单元，复垦为旱地；+245m边坡~+125m边坡，各水平分别单独作为一个复垦单元，均复垦为其他草地。

II采场+335m平台~+260m平台，各水平分别单独作为一个复垦单元，均复垦为乔木林地；+335m边坡~+260m边坡，各水平分别单独作为一个复垦单元，均复垦为其他草地。工业场地、破碎站、办公区及矿区道路分别单独作为一个复垦单元，均复垦为旱地。最终确定各损毁单元土地复垦方向如下表4-10。

表4-10 损毁单元最终复垦方向（总表）

复垦单元		复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
I采场	+245m边坡	其他草地	0.2803
	+245m平台	乔木林地	0.095

	+230m边坡	其他草地	0.1905
	+230m平台	乔木林地	0.1468
	+215m边坡	其他草地	0.7682
	+215m平台	乔木林地	0.4222
	+200m边坡	其他草地	1.364
	+200m平台	乔木林地	0.2837
	185m边坡	其他草地	1.7986
	185m平台	乔木林地	0.323
	170m边坡	其他草地	2.2811
	170m平台	乔木林地	1.3452
	155m边坡	其他草地	3.3322
	155m平台	乔木林地	0.9762
	140m边坡	其他草地	5.2314
	140m平台	乔木林地	1.6438
	125m边坡	其他草地	5.4885
	125m平台1	乔木林地	2.6881
	125m平台2	旱地	22.881
II 采场	335m边坡	其他草地	0.0322
	335m平台	乔木林地	0.0393
	320m边坡	其他草地	0.0887
	320m平台	乔木林地	0.0611
	305m边坡	其他草地	0.1494
	305m平台	乔木林地	0.491
	290m边坡	其他草地	0.3063
	290m平台	乔木林地	0.5549
	275m边坡	其他草地	0.3594
	275m平台	乔木林地	0.6959
	260m边坡	其他草地	0.3786
260m平台1	乔木林地	1.2699	
破碎站		旱地	0.4551
料石场		旱地	0.4743
办公区		旱地	0.5394
矿区道路1		农村道路	1.3076
矿区道路2		农村道路	2.5432
合计		——	61.2861

表4-11 损毁单元最终复垦方向（滕州分表）

	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
I采场	+245m边坡	其他草地	0.2229
	+245m平台	乔木林地	0.0438
	+230m边坡	其他草地	0.0766
	+230m平台	乔木林地	0.072
	+215m边坡	其他草地	0.6296
	+215m平台	乔木林地	0.232
	+200m边坡	其他草地	1.1941
	+200m平台	乔木林地	0.1743
	185m边坡	其他草地	1.5264
	185m平台	乔木林地	0.1942
	170m边坡	其他草地	1.8153

	170m平台	乔木林地	1.1124
	155m边坡	其他草地	2.6942
	155m平台	乔木林地	0.8929
	140m边坡	其他草地	4.8246
	140m平台	乔木林地	1.6078
	125m边坡	其他草地	5.4259
	125m平台1	乔木林地	2.6881
	125m平台2	旱地	22.881
	破碎站	旱地	0.4551
	料石场	旱地	0.4743
	办公区	旱地	0.5394
	矿区道路1	农村道路	1.3076
	矿区道路2	农村道路	2.2958
	合计	——	53.3803

表4-12 损毁单元最终复垦方向（山亭分表）

	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
I采场	+245m边坡	其他草地	0.0574
	+245m平台	乔木林地	0.0512
	+230m边坡	其他草地	0.1139
	+230m平台	乔木林地	0.0748
	+215m边坡	其他草地	0.1386
	+215m平台	乔木林地	0.1902
	+200m边坡	其他草地	0.1699
	+200m平台	乔木林地	0.1094
	185m边坡	其他草地	0.2722
	185m平台	乔木林地	0.1288
	170m边坡	其他草地	0.4658
	170m平台	乔木林地	0.2328
	155m边坡	其他草地	0.6380
	155m平台	乔木林地	0.0833
	140m边坡	其他草地	0.4068
	140m平台	乔木林地	0.036
	125m边坡	其他草地	0.0626
II采场	335m边坡	其他草地	0.0322
	335m平台	乔木林地	0.0393
	320m边坡	其他草地	0.0887
	320m平台	乔木林地	0.0611
	305m边坡	其他草地	0.1494
	305m平台	乔木林地	0.491
	290m边坡	其他草地	0.3063
	290m平台	乔木林地	0.5549
	275m边坡	其他草地	0.3594
	275m平台	乔木林地	0.6959
	260m边坡	其他草地	0.3786
	260m平台1	乔木林地	1.2699
	矿区道路2	农村道路	0.2474
	合计	——	7.9058

#### 4、土地复垦目标任务

通过编制该土地复垦方案，制定预防控制和工程技术等措施，使生产期对土地的损毁降到最低，减小损毁土地的范围。对矿山开采后的损毁土地进行土地复垦，恢复土地利用价值，最终实现复垦区土地资源可持续利用。本次土地损毁面积61.2861hm<sup>2</sup>，复垦为耕地24.3498hm<sup>2</sup>，林地11.0361hm<sup>2</sup>，草地22.0494hm<sup>2</sup>，农村道路3.8508hm<sup>2</sup>。

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、水源平衡分析

复垦区无灌溉条件，植物生长靠自然降水，历年平均雨量为673.6mm~765mm，能满足植物生长需求。

#### 2、土源平衡分析

##### ① I 采场平台（不包括+125m平台2）复垦工程量

I采场平台+245m、+230m、+215m、+200m四个平台已完成治理，但尚未进行验收，本次复垦工作量不包括已完成治理四个平台。需治理平台包括+185m平台、+170m平台、+155m平台、+140m平台及+125m平台1，占地面积分别为0.323hm<sup>2</sup>、1.3452hm<sup>2</sup>、0.9762hm<sup>2</sup>、1.6438hm<sup>2</sup>、2.6881hm<sup>2</sup>，覆土工程量： $V=0.2m \times (69763-10455 \times 0.60 \times 0.60-10892 \times 0.50) m^2+0.60m \times 0.60m \times 0.60m \times 10455=14913.52m^3$ 。

##### ② II 采场平台复垦工程量

平台2包括+335m平台、+320m平台、+305m平台、+290m平台、+275m平台、+260m平台，占地面积分别为0.0393hm<sup>2</sup>、0.0611hm<sup>2</sup>、0.491hm<sup>2</sup>、0.5549hm<sup>2</sup>、0.6959hm<sup>2</sup>、1.2669hm<sup>2</sup>。覆土工程量： $V=0.2m \times (31091-3592 \times 0.60 \times 0.60-2558 \times 0.50) m^2+0.60m \times 0.60m \times 0.60m \times 3592=6607.4m^3$ 。

##### ③ I 采场+125m平台2复垦工程量

I 采场+125m平台2占地面积为22.881hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，覆土60cm，种植花生。覆土工程量： $V=22.881 \times 0.6 \times 10000=137286m^3$ ；

##### ④破碎站及料石场工程量

破碎站及料石场复垦面积0.9294hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，覆土工程量： $V=0.9294 \times 0.8 \times 10000=7435.2m^3$ ；

##### ⑤办公区复垦工程量

办公区复垦面积0.5394hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，覆土工程量： $V=0.5394 \times 0.8 \times 10000=4315.2m^3$ 。

##### ⑥矿区道路复垦工程量

矿区道路复垦土地面积 $3.8508\text{hm}^2$ ，复垦为农村道路，长约 $3420\text{m}$ ，宽 $11\text{m}$ ，覆土工程量： $V=2430\times 0.6\times 0.6\times 0.5=616\text{m}^3$ 。

共需土量= $14913.52+6607.4+183048+7435.2+4315.2+616=216934.92\text{m}^3$ 。

因该矿区未进行表土剥离，因此无存土量，不能满足复垦需求，需购土 $216934.92\text{m}^3$ 。

本方案客土来源于滕州市羊庄镇三姓庄村，土源地位于三姓庄村村西，可供土复垦所需的客土量，土源地现状见照片4-1。

照片4-1 三姓庄村土源地照片

#### （四）土地复垦质量要求

##### 1、露天采场平台（不包含 I 采场+125m平台2）土地复垦质量要求

a) 平台场地较为平整，坡度 $<3^\circ$ ，挖坑规格 $60\times 60\times 60\text{cm}$ ，坑内覆土厚度 $60\text{cm}$ ，可满足植物生长需求；

b) 栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种。选择种植侧柏，胸径 $4\text{cm}$ ，株距 $\times$ 行距为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ；

c) 按照当地林业标准，三年后林木郁闭度达 $30\%$ 以上，成活率达到 $70\%$ 以上。

d) 平台外边缘砌筑浆砌毛石挡土墙，下底宽 $0.8\text{m}$ ，上底宽 $0.3\text{m}$ ，高 $0.5\text{m}$ ，横截面呈直角梯形，墙内设Pvc泄水孔，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

##### 2、露天采场边坡土地复垦质量要求

a) 边坡坡度约 $65^\circ$ ，平台树木之间覆土厚度 $20\text{cm}$ ，在台阶坡底线附近栽植爬山虎，

可满足植物生长需求；

b) 选择种植爬山虎，株距为1m；c) 三年后成活率达到70%以上。

3、I采场+125m平台2土地复垦质量要求a) 平台场地较为平整，坡度 $<3^{\circ}$ ，覆土厚度60cm，可满足植物生长需求；b) 土壤以砂壤至壤土为佳，基本无砾石，表土疏松，土壤通气性好，心土紧实，保墒保肥。

c) 复垦后三年粮食产量不低于当地中等产量水平。

d) 平台外边缘砌筑浆砌毛石挡土墙，宽0.3m，高0.7m，横截面呈直角梯形，墙内设Pvc泄水孔，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

4、破碎站及料石场土地复垦质量要求

a) 矿山开采结束后进行场地内设备拆除、场地清理。保证场地平整，坡度 $<3^{\circ}$ ，覆土厚度60cm，可满足植物生长需求；b) 土壤以砂壤至壤土为佳，基本无砾石，表土疏松，土壤通气性好，心土紧实，保墒保肥。

c) 复垦后三年粮食产量不低于当地中等产量水平。

d) 对地面建（构）筑物进行拆除，砌体拆除后使用挖掘机清理地表砾石，将拆除清理后的砌体和砾石运至当地垃圾处理厂，运距4-5km。

5、办公区土地复垦质量要求

a) 矿山开采结束后进行场地内简易房屋拆除、场地清理。保证场地平整，坡度 $<3^{\circ}$ ，覆土厚度60cm，可满足植物生长需求；

b) 土壤以砂壤至壤土为佳，基本无砾石，表土疏松，土壤通气性好，心土紧实，保墒保肥。

c) 复垦后三年粮食产量不低于当地中等产量水平。

6、矿区道路土地复垦质量要求

a) 矿区道路对土地的损毁主要是压占，矿山开采完毕后作为农村道路服务于周围的农林业的发展，对其按照原有的标准进行修复；

b) 路旁采用挖坑的方式植树，栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种。选择种植侧柏，胸径4cm，单行，株距2.0m；

c) 按照当地林业标准，三年后林木郁闭度达30%以上，成活率达到70%以上。



## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

1、矿山地质环境应坚持合理开发利用与积极保护相结合的原则；

2、严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开发引发矿山地质环境问题；

3、矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则；

4、矿山地质环境问题防治必须立足于保护人民生命财产安全，变消极被动的应急救援为积极主动的防灾减灾，树立“减灾即增效”观念，使预防与治理协调统一，坚持“预防为主、避让与治理相结合”的原则。

5、坚持“谁开发、谁保护”的原则。

#### (二) 主要技术措施

##### 1、矿山地质环境保护预防

###### (1) 地质灾害预防措施

矿山按照开发利用方案设置露天采场境界，不会产生地质灾害。采取的预防措施主要有修建截排水沟、在露天采场周边建设防护栏并设置危险警告标志、加强宣传群防群策。

###### (2) 含水层保护措施

在矿区内开展地下水水位、水质监测工作。

###### (3) 地形地貌景观保护措施

露天采场边开采、边治理，及时恢复植被，开展地形地貌景观监测，监测内容主要为岩石剥离量、土地损毁面积等。

###### (4) 土地资源保护预防措施

矿山开采多年，目前的水土环境保持较好。矿山建设生产过程中尽量避免或少破坏耕地，应避免因矿山开采造成耕地田面坡度加大，预防水土流失。

##### 2、土地复垦预防控制措施

###### (1) 规范化设计

项目区位于滕州市，在本次复垦工程中，要从源头上控制项目区对土地造成的损

毁，切实保护当地生态。场地布局时应充分考虑地形因素，尽量减少压占，严格控制土地的占用面积。综合利用固体废弃物，降低自然资源的浪费，让采矿产生的废石、弃渣等物尽其用。既降低经济成本，又不会对周边生态产生不良影响。

## （2）生产过程预防控制措施

①粉尘：矿山开采过程中，凿岩、爆破、装载、运输及废石、表土堆存时都会产生粉尘。为了有效地控制粉尘的排放量，保护环境，设计坚持以防为主、防治结合的方针，尽量减少生产中的扬尘环节，选择扬尘少的设备。设计主要穿孔设备自带干式捕尘装置，操作工人佩带防尘口罩。为避免爆破扬尘，应控制炸药使用量，尽量采用松动爆破。采矿工作面、运输道路采取定期洒水的措施，减少扬尘。

②噪声：矿山凿岩、空压机、挖掘机、汽车运输、推土机等设备工作中会产生噪声，设备选型时选择噪声低的设备或加装消声器。操作工人佩带耳塞。爆破时产生的瞬时噪声，在传播过程中随距离增加而急剧衰减。

③废水：采场生产用水量很小，对采区地表水影响不大。配备专职管理人员，负责现场管理，严禁垃圾乱放，废水乱流等现象，防止地表水被污染。工业场地生活污水经化粪池处理后排出。

④废石、表土：矿山开采过程中剥离的少量岩石与夹石，尽量与矿石搭配使用。

⑤占用土地：采矿活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积破坏。矿石、废石的运输按规定路线进行，严禁另外开辟道路，对土地产生新的破坏。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点。

⑥水土保持：根据项目区土壤条件和地形特点，采取综合防护措施，营建绿化，包括植树、种草来保持水土，从根本上控制水土流失。加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围。

⑦预防地质灾害：在采区上部设置截水沟和泄水槽用以引流雨水，防止雨水流入矿区长期冲刷边坡，减少边坡岩石风化程度；开采终了台段坡面角，终了边坡角和安全平台、清扫平台严格按设计要求进行设置，各项参数控制在安全范围之内；生产期间对已发生滑坡的边坡要及时进行清理，对有隐患的边坡要及时采取加固措施，并设置专职安全人员进行监督治理。

## （3）闭坑阶段预防控制措施

清理浮石：闭坑后对场地进行浮石清理，排除安全隐患，复垦过程中应尽量减少

施工占地，减少地表植被破坏面积。

水土保持：矿山闭坑后，积极采取复垦措施以保持水土，从根本上控制水土流失。加强复垦过程中的施工管理，尽量减小对周围土地的影响。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

#### 1、矿山地质环境保护目标

滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用石灰岩矿为正在生产矿山，在矿山开采活动中，矿山地质环境保护目标是：开发中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓崩塌地质环境问题造成的损失，有效遏制地形地貌景观、土地资源的影响和破坏，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。

#### 2、矿山地质环境恢复治理目标

（1）崩塌地质环境问题得到有效治理，矿山闭坑后，崩塌治理率达到100%；

（2）及时开展治理工程，减缓矿山开发对地形地貌景观的影响，恢复地貌景观。矿山闭坑后矿区地质环境要达到与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能，矿区地貌景观恢复率达到100%。

（3）采取综合治理措施，结合崩塌治理工程恢复土地资源。矿山闭坑后，矿区耕地恢复率达到100%。

### （二）工程设计

#### 1、含水层破坏治理工程

根据项目区现状，项目区内采矿活动对含水层破坏影响较轻，不需要采用专门的工程来治理。

#### 2、地形地貌景观破坏恢复治理工程

地形地貌景观破坏恢复治理主要工程为土地复垦。

### （三）技术措施

#### 1、近5年（2023年10月~2028年9月）

##### （1）2023年10月~2028年9月产生露天采场

根据开发利用方案，矿山为正常生产矿山，采用自上而下分台段，加强巡查，严禁无关人员进入，该部分工作需保留巡查记录、照片、录像等，以备竣工验收。

##### （2）中远期（2028年10月~闭坑）

矿山中远期的治理工作主要是严格按照开发利用方案的要求进行开采，期间进行水环境监测，未来闭坑后按照复垦方案对露天采场进行治理等。

## 2、含水层破坏防治

矿山排水为主要为大气降水，水泥用石灰岩矿不含有毒有害物质，地表水下渗不会对地下水造成污染，无单独治理工程。

## 3、地形地貌景观破坏防治

对露天采场边坡进行开挖栽植沟覆土治理为其他草地，做到坡面绿化，平台复治理为灌木林地，达到平台覆绿效果，坑底回填覆土治理为旱地，与周边达到一致性。

需要特别说明的是：

矿山企业需委托有资质单位，根据本方案，编制具体治理设计及监测设计。监测设计编制完成后立即执行，建立监测系统，同时取得原始监测数据，每年年底将监测数据上报当地主管部门。矿山治理过程中，保留照片、录像等资料。

矿山治理完成后，申请验收需准备以下材料：

- 1、验收申请；
- 2、治理方案（文本、图纸、评审意见）；
- 3、治理及监测设计（文本、图纸、评审意见）；
- 4、历年监测数据，各年度年检审核表；
- 5、治理（监测）工程施工材料（开工报告、施工日志、项目总结报告、项目竣工报告、项目竣工图纸、项目竣工验收申请、施工质量评定及验收评定表等）；
- 6、监理材料（监理报告、监理日志等）；
- 7、项目财务及审计材料（项目决算、审计报告等）；
- 8、项目总结报告。

## （四）主要工程量

按开发利用方案，留设露天开采境界以及修建截排水沟，主体建设工程内容。在 I 采场外围修建防护栏约4432m，II 采场外围修建防护栏约3382m，采场外围网栏处按照200m的间距设置警示牌。

### 1、防护栏工程

为防止外来人员误入，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。采用双边丝护栏网，主要技术规格如下：

- ①浸塑后丝径3.8mm；

- ②网孔75mmx150mm 四周双边丝；
- ③最大尺寸：2200mmx3000mm；
- ④立柱：48mmx1.2mm钢管浸塑处理；
- ⑤边框：无；
- ⑥附件：防雨帽、连接卡、防盗螺栓；
- ⑦连接方式：卡接。

经计算，防护栏网全长7814m，护栏网设计示意图见图5-1。

## 2、安全警示措施

采场外围网栏处按照200m的间距设置警示牌；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 $\phi 50 \times 1000$ mm，底部埋入第四系土层，详见图5-2。I、II采区外围共需39块警示牌，内部评估共需30块。

图5-2 护栏网设计示意图

图5-2 警示标志断面图

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

编制该矿山土地复垦方案的目的是为了使项目建设单位在合理开发灰岩矿石资源的同时，规范开采方法及施工行为，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿区拟破坏土地的复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费用的提取等提供依据。土地复垦方案的最终目标是通过采取综合整治措施，使被破坏的土地恢复到可供利用状态。通过采取预防控制措施和工程、生物技术措施，尽量降低土地破坏程度，减少土地破坏面积，改良区域环境，实现矿区生态系统新的平衡。本次土地损毁面积61.2861hm<sup>2</sup>，复垦为耕地24.3498hm<sup>2</sup>，林地11.0361hm<sup>2</sup>，草地22.0494hm<sup>2</sup>，农村道路3.8508hm<sup>2</sup>。

#### (二) 工程设计

##### 1、露天采场平台（不包括 I 采场+125m平台2）土地复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场平台复垦为乔木林地，复垦面积14.4705hm<sup>2</sup>。

##### (1) 垒砌挡土墙

为防止雨季雨水冲刷造成水土流失，在修整后的平台外侧布设一道挡土墙，挡土墙采用浆砌毛石砌筑，沉降缝每10m设置一道，缝宽25mm，缝中填沥青麻筋道、沥青木板或其他有弹性的防水材料；挡土墙0.3m高处每隔1.5m埋设一根DN50HDPE泄水管，泄水管倾角5~10°，进水头部钻孔，并用土工布包裹。挡土墙大样图见图5-3。

图5-3 挡土墙工程示意图

### (2) 挖坑工程

图5-3挡土墙大样图在平台上挖坑种植灌木进行绿化，采用穴坑方式栽种，若平台宽度约4m时平台内只栽种一排，若平台宽度约8m时平台内只栽种三排，树木间距为2m，每个树坑的规格长×宽×深为60cm×60cm×60cm。

### (3) 石渣运输

采用人工装机械翻斗车运输的方式，清运开挖的石方。

### (4) 表土运输

坑中覆土60×60×60cm，树木之间覆土厚度20cm，以此计算运土工程量。采用人工装载，汽车运输的方式，覆土同植树同时进行，见4) 植被恢复中(2) 栽植方法。

### (5) 植被恢复

①树种选择：项目区属于低山丘陵地区，根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦单元选种侧柏，胸径4cm。

②栽植方法：按株行距要求，先挖好种植穴，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。在秋季造林时，上冻前要将苗干弯曲与地面相平，埋土防寒。在春季把苗木挖出后再覆盖薄膜。栽植一般在春季抢墒进行人工栽植，林木栽植时应注意覆土埋至根径2.0cm，间距2m，每穴1株，需土厚度60cm。为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在绿化树木中间空地覆土20cm之后撒播草种，草种选择结缕草，以绿化环境及加固水土，选择春季多雨时节撒播均匀，让其自然生长，达到绿化目的。造林时间：春季在3月中旬—4月上旬，秋季在10月中旬—11月上旬。

③抚育管理：造林后及时灌水2-3次，一般为一周浇灌一次，成活后半月浇灌一次，针对肥力较差，结合实地情况施一定量的肥料。每年穴内除草2-3次。对于干旱严重年

份，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年4次左右。第一次浇水在3月份下旬发芽前进行，主要作用是促树返青、促芽早发；第二次浇水在每年5-6月份进行，主要作用是促进枝叶扩展，加快营养生长；第三次浇水在夏季干旱时进行；第四次浇水在11-12月份封冻前进行。对未成活的树木第二年及时补栽，根据项目区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，认为春季栽种较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

图5-4 露天采场平台复垦典型设计图

图5-5平台穴坑布置示意图



图5-6 穴坑栽植示意图

## 2、露天采场边坡土地复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场边坡复垦为其他草地，复垦面积22.0494hm<sup>2</sup>。

### (1) 边坡修整

待采场开采结束后进行边坡修整，清理浮石。采用手动或机械撬动对边坡的浮石进行清理。

### (2) 植被恢复

为达到边坡覆绿的目的，设计在本台段开采完成后接着进行边坡治理，在边坡底部平台覆土20cm后按100cm的间距种植当地适宜生长的爬山虎等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。

## 3、I 采场+125m平台2土地复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，I 采场+125m平台2复垦为旱地，复垦面积22.881hm<sup>2</sup>。

### (1) 挡土墙

为避免水土流失，设计在125m平台2外侧浆砌挡土坝。挡土坝为浆砌块石，宽30cm，高70cm。

### (2) 表土运输

覆土60cm，以此计算运土工程量。采用人工装载，汽车运输的方式。

(3) 覆土平整：覆土60cm，采用人工和机械相结合的方式对覆土后的表土进行必要的碾压，使肥土相融，培肥土壤，以利于植物生长。

#### (4) 土地翻耕

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

#### (5) 土地平整

土地平整工程主要是对露天采场坑底进行机械平整，防止地面起伏，防止水土流失，改善土壤结构，为进一步的植被恢复工程创造良好的条件。用平地机对露天采场坑底进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于2°。

#### (6) 道路工程

为了满足交通运输、田间生产及管理的要求，需要设置生产路。

①道路宽度：田间道主要起运输田间货物的作用，为人工田间作业和收获农产品服务。路面宽度为2m；路基两侧留1：1边坡。

②路面高程：路面高程设计为高出耕作田块田面0.1m。

③路面结构：碎石路面，厚度为10cm。

#### (7) 植被恢复

##### ①植物选择

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

##### ②种植方法

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

田块划分：+125m平台2面积较大，需划分田块，由生产路隔开，田块间隔约250m。

图5-7 I 采场+125m平台2复垦设计图

图5-8 挡土坝典型设计图

#### 4、破碎站及料石场土地复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，破碎站及料石场复垦为旱地，复垦面积0.9294hm<sup>2</sup>。

##### (1) 地面硬化拆除及砾石清理

采用机械及人工相结合的方法拆除场地内的硬化地面，并清理场地内土层残留石渣等，使场地平整、无杂物，基本无砾石含量，适宜农业耕作。

##### (2) 土地翻耕

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

### （3）表土运输及覆土

覆土80cm，以此计算运土工程量。采用人工装载，汽车运输的方式。根据本矿区实际情况，需覆土80cm，采用74kW推土机，对新增加的土地进行平整以及必要的碾压，使肥土相融，培肥土壤，以利于植物生长。

### （4）土地平整

土地平整工程主要是对场地进行机械平整，防止地面起伏，防止水土流失，改善土壤结构，为进一步的植被恢复工程创造良好的条件。用平地机对场地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于3°。

### （5）植被恢复

#### 1) 植物选择

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

#### 2) 种植方法

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

## 5、办公区土地复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，办公区复垦为旱地，复垦面积0.5394hm<sup>2</sup>。

### （1）场地清理

采用机械及人工结合方法，拆除场地内的简易房屋，清理场地内土层残留石渣、杂草等，使场地平整、无杂物，基本无砾石含量，适宜农业耕作。

### （2）土地翻耕

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

### （3）表土运输及覆土

覆土60cm，以此计算运土工程量。采用人工装载，汽车运输的方式。根据本矿区实际情况，需覆土60cm，采用74kW推土机，对新增加的土地进行平整以及必要的碾压，

使肥土相融，培肥土壤，以利于植物生长。

#### (4) 土地平整

土地平整工程主要是对场地进行机械平整，防止地面起伏，防止水土流失，改善土壤结构，为进一步的植被恢复工程创造良好的条件。用平地机对场地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于 $3^{\circ}$ 。

#### (5) 植被恢复

##### 1) 植物选择

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

##### 2) 种植方法

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

#### 6、矿区道路土地复垦工程设计

为了改善农田生态系统，调节田间气候，运输道路两侧种植速生杨。运输道路复垦为农村道路，复垦面积3.8508hm<sup>2</sup>。

##### (1) 路面修整

路宽11m，泥结碎石路面。机械摊铺，路面厚10cm。

##### (2) 挖坑

沿道路两侧按2m间距挖掘穴坑，穴坑规格长×宽×深为60cm×60cm×60cm，覆土厚度50cm。

##### (3) 植被恢复：

###### ①树种选择

根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦树种为速生杨，树苗规格胸径3cm，株高3m。

###### ②栽植方法

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

造林时间：春季在3月中旬—4月上旬，秋季在10月中旬—11月上旬。

#### (三) 技术措施

## 1、工程技术措施

### (1) 工程技术措施原则

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

2) 农用地复垦与耕地保护相结合。若要保障采矿后当地农民的粮食来源，必须要做好复垦区的耕地建设，尽量增加耕地数量，提高耕地质量，改善耕地生产能力，在进行工程复垦时，必须严格贯彻复垦标准，重点控制复垦单元的坡度、污染情况、土壤结构、土层厚度、水土保持和灌溉措施等指标。

3) 林地复垦与改善生态环境相结合。本矿区属低山丘陵区，区内土层较薄，采场平台较为狭长，适宜种植乔木。因此本矿区采场平台复垦采用种植侧柏的方式，以优化矿区生态结构，保持水土，防止水土流失，保护生态环境。

### (2) 土地复垦的工程技术措施

根据复垦单元土地的损毁特点，矿山闭坑后对其采取不同的工程措施，达到土地恢复生产力的目的。

1) 露天采场平台进行挖坑种树，树种选择侧柏，挖坑规格60×60×60cm，株距×行距为2.0×2.0m，坑内覆土厚度50cm；2) 对露天采场边坡采用种植爬山虎的方式复垦，在本台段开采完成后接着进行边坡治理，在边坡底部平台覆土20cm后按100cm的间距种植当地适宜生长的爬山虎。

2) I 采场+125m平台2覆土80cm，翻耕，种植花生；

3) 破碎站及料石场进行设备、地面硬化拆除，场地清理，覆土80cm，种植花生；

4) 办公区进行场地清理、平整，覆土80cm，翻耕，种植花生；

5) 矿区道路进行路面修复，路两旁挖坑种树，树种选择速生杨，挖坑规格60×60×60cm，株距为2.0m，坑内覆土厚度50cm。

表5-1 土地复垦工程技术措施

复垦单元	工程技术措施
露天采场平台	修筑挡土墙、挖坑、清运石渣、覆土、种植侧柏
露天采场边坡	覆土、坡底部种植爬山虎
I 采场+125m平台2	修筑挡土墙、覆土、土地平整
破碎站及料石场	硬化地面拆除、设备拆除、土地翻耕、覆土、土地平整

办公区	简易房屋拆除、土地翻耕、覆土、土地平整
矿区道路	路面修复、挖坑、覆土、种植速生杨

## 2、农田排灌

项目区大部分为薛河流域，西北侧部分为荆河流域。项目区西南侧有小型水库一座，通过排水沟与项目区相连。区内耕地可通过大气降水、水泵引水等方式进行农田灌溉。项目区属低山丘陵区，区内复垦为耕地的各个单元（工业场地、破碎站）地势较高。对于大气降水的灌入，基于地形可短时间内自然疏干，不存在积水现象。项目区西南侧小型水库连接有季节性河流，可自行排水，雨季汇水不会超过水库库容。

## 3、生物化学措施

生物工程措施就是利用生物化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的。主要内容为土壤改良与培肥，适宜植被筛选，植被栽种、移植、管护等，使新恢复的土地形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被面，并进行监测。

### （1）土壤改良

1) 绿肥法。绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上都能很好地生长。因此无论复垦土地的最终利用方向是宜农还是宜林，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科草本植物，然后将这些植物通过秸秆还田等多种方式复田，在土壤微生物的作用下，除释放大量养份外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。

2) 人工施肥。土壤施肥是土壤改良的重要措施之一。由于复垦土壤是新构造土，复垦土壤的培肥就是成为复垦土地生产力提高的关键问题。对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后进一步改良做好基础。

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

### （2）植被品种筛选

筛选适宜的先锋植物作为土地复垦的物种对复垦土地进行改良，同时先锋植物能

在新复垦土地恶劣环境中生长，能抗寒、旱、风、涝、贫瘠、盐碱等，抗性强，生长快，能固定大气中的氮元素，播种栽植较容易，成活率较高。引入先锋植物，可以改善项目区废弃地植物的生存环境，为适宜植物和其他林木、经济作物，甚至农作物的生长，提供必要的前提条件。筛选先锋植物的依据是：

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

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

3) 生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

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

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

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

### (3) 复垦单元的生物化学措施

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表5-2。

表5-2 生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
露天采场平台	栽植侧柏
露天采场边坡	栽植爬山虎
I 采场+125m平台2	种植花生
破碎站及料石场	种植花生
办公区	种植花生
运输道路	栽植速生杨

### (4) 植物种植主要技术措施

种植植物主要技术措施见下表5-3。



表5-3 种植植物主要技术措施表

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度	功能
花生	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	春季，垄作	每穴两粒、12万~15万穴/公顷	提高土壤肥力
侧柏	抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄、根系发达	四季，坑栽	株距2.0m	改善生态保持水土
速生杨	比较耐旱，抗病虫害，根深。	四季，植苗	株距×行距2.0m×2.0m	改善生态保持水土
爬山虎	喜光、耐半荫、耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱、病虫害较少	春、秋，扦插	株距0.5m	绿化美化改善生态
结缕草	耐旱、瘠薄、盐碱，对土壤要求不高，需水量极低。	春季，撒播	满撒草籽	固土保持水土

(四) 复垦工程量

1、表土剥离工程量

该矿区土层太薄，且土质较差，因此采矿过程中将表土进行综合利用，不进行表土剥离。

2、I 采场平台（不包括+125m平台2）复垦工程量

I采场平台+245m、+230m、+215m、+200m四个平台已完成治理，但尚未进行验收，本次复垦工作量不包括已完成治理四个平台。需治理平台包括+185m平台、+170m平台、+155m平台、+140m平台及+125m平台1，占地面积分别为0.323hm<sup>2</sup>、1.3452hm<sup>2</sup>、0.9762hm<sup>2</sup>、1.6438hm<sup>2</sup>、2.6881hm<sup>2</sup>，其中+185m平台、+155m平台、+140m平台为安全平台，宽4m，种植一行侧柏，株距2m，+170m、+125m平台1平台为安全兼清扫平台，宽8m，种植三行侧柏，株距2m，行距2m。+185m平台长800m、+170m平台长1587m、+155m平台长2275m、+140m平台长2808m、+125m平台1长3422m，I采场平台总长为10892m。

(1) 石方工程量

挡土墙工程量： $V=0.275m^2 \times 10892m=2995.3m^3$ ；

挖坑工作量： $V=0.60m \times 0.60m \times 0.60m \times 10455=2258.28m^3$ 。

(2) 土方工程量

覆土工程量： $V=0.2m \times (69763-10455 \times 0.60 \times 0.60-10892 \times 0.50) m^2+0.60m \times 0.60m \times 0.60m \times 10455=14913.52m^3$ 。

(3) 植被恢复

栽植侧柏工作量： $V=(800+2275+2808)/2+(1587+3422) \times 3/2=10455$ 棵。

表5-4 I 采场平台（不包括+125m平台2）复垦工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	149.1352	138.70	10.44
(二)	石方工程				
(1)	砌挡土墙	100m <sup>3</sup>	29.953	27.86	2.10
(2)	挖坑工程	100m <sup>3</sup>	22.5828	21.00	1.58
二	植被重建工程				
(一)	林草恢复工程				
(1)	栽植侧柏	100株	104.55	97.23	7.32
(2)	撒播草种	100m <sup>2</sup>	697.63	648.80	48.83

### 3、II 采场平台复垦工程量

平台2包括+335m平台、+320m平台、+305m平台、+290m平台、+275m平台、+260m平台，占地面积分别为0.0393hm<sup>2</sup>、0.0611hm<sup>2</sup>、0.491hm<sup>2</sup>、0.5549hm<sup>2</sup>、0.6959hm<sup>2</sup>、1.2669hm<sup>2</sup>。其中+335m平台、+320m平台宽度较为统一，约为4m，种植一行侧柏，株距2m；+305m平台、+290m平台、+275m平台、+260m平台等四个平台宽度自东北侧拐角至向南延伸方向平台宽度增加再减少，粗略计算各平台可种植三行侧柏，株距2m，行距2m。+335m平台、+320m平台、+305m平台、+290m平台、+275m平台、+260m平台各平台长度分别为94m、152m、435m、494m、553m、830m。

#### (1) 石方工程量

挡土墙工程量： $V=0.275m^2 \times 2558m=703.45m^3$ ；

挖坑工作量： $V=0.60m \times 0.60m \times 0.60m \times 3592=776m^3$ 。

#### (2) 土方工程量

覆土工程量： $V=0.2m \times (31091-3592 \times 0.60 \times 0.60-2558 \times 0.50) m^2+0.60m \times 0.60m \times 0.60m \times 3592=6607.4m^3$ 。

#### (3) 植被恢复

栽植侧柏工作量： $V=(94+152)/2+(435+494+553+769+830) \times 3/2=3592$ 棵。

表5-5 II采场平台复垦工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	66.07	0	66.07
(二)	石方工程				
(1)	砌挡土墙	100m <sup>3</sup>	7.03	0	7.03
(2)	挖坑工程	100m <sup>3</sup>	7.76	0	7.76
二	植被重建工程				
(一)	林草恢复工程				
(1)	栽植侧柏	100株	35.92	0	35.92
(2)	撒播草种	100m <sup>2</sup>	310.91	0	310.91

## 4、露天采场边坡复垦工程量

露天采场边坡包括：I采场内+185m边坡、+170m边坡、+155m边坡、+140m边坡、+125m边坡，占地面积分别为1.7986hm<sup>2</sup>、2.2811hm<sup>2</sup>、3.3322hm<sup>2</sup>、5.2314hm<sup>2</sup>、5.4885hm<sup>2</sup>，边坡长度分别为800m、1587m、2275m、2808m、4002m，合计11472m；II采场内+335m边坡、+320m边坡、+305m边坡、+290m边坡、+275m边坡、+260m边坡，占地面积分别为0.0322hm<sup>2</sup>、0.0887hm<sup>2</sup>、0.1494hm<sup>2</sup>、0.3063hm<sup>2</sup>、0.3594hm<sup>2</sup>、0.3786hm<sup>2</sup>，边坡长度分别为94m、152m、435m、494m、553m、830m，合计2558m。

边坡修整工程量： $V = (17.2080 + 3.837) \times 10000 \times 0.1 = 21045\text{m}^3$ ；栽植爬山虎工程量： $V = 11472 + 2558 = 14030$ 株；

表5-6 露天采场边坡工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	土壤重构工程				
(一)	坡面工程				
(1)	边坡修整	100m <sup>3</sup>	210.45	174.67	35.78
二	植被重建工程				
(一)	林草恢复工程				
1	栽植爬山虎	100株	140.30	116.45	23.85

## 5、I采场+125m平台2复垦工程量

I采场+125m平台2占地面积为22.881hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，覆土80cm，种植花生。+125m平台2外侧砌筑挡土坝，挡土坝长度为1966m。田块间设置多条生产路，分别长约289m、200m、262m，宽2m，合计751m。

砌筑挡土坝工程量： $V=1966 \times 0.7 \times 0.3=413\text{m}^3$ ；

覆土工程量： $V=22.881 \times 0.8 \times 10000=183048\text{m}^3$ ；

平整工程量： $V=22.881\text{hm}^2$ ；

翻耕工程量： $V=22.881\text{hm}^2$ ；

生产路工程量： $V=751 \times 2=1502\text{m}^2$ 。

注：排水沟在回填表土时预留，排水沟长度为2557m。

表5-7 I 采场+125m平台2复垦工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	土壤重构工程				
(一)	平整工程				
(1)	场地平整	100m <sup>2</sup>	2288.1	2288.1	0
(2)	翻耕	100m <sup>2</sup>	2288.1	2288.1	0
(二)	土壤剥覆工程				
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	1830.48	1830.48	0
二	配套工程				
(1)	砌挡土墙	100m <sup>3</sup>	4.13	4.13	0
(2)	道路工程	1000m <sup>2</sup>	1.50	1.50	0

#### 6、破碎站及料石场工程量

破碎站及料石场复垦面积0.9294hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，工程量计算如下：场地硬化地

面砌体拆除量： $V=9294 \times 0.10=929.4\text{m}^3$ ；

砌体运输工程量： $V=929.4\text{m}^3$ ；

覆土工程量： $V=0.9294 \times 0.8 \times 10000=7435.2\text{m}^3$ ；

平整工程量： $V=0.9294\text{hm}^2$ ；

翻耕工程量： $V=0.9294\text{hm}^2$ 。

表5-8 破碎站及料石场复垦工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	74.352	74.352	0
(二)	平整工程				
(1)	场地平整	100m <sup>2</sup>	92.94	92.94	0
(2)	翻耕	100m <sup>2</sup>	92.94	92.94	0
(三)	清理工程				
(1)	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	9.294	9.294	0
(2)	石渣运输	100m <sup>3</sup>	9.294	9.294	0

### 7、办公区复垦工程量

办公区复垦面积 $0.5394\text{hm}^2$ ，复垦为旱地，工程量计算如下。覆土工程量： $V=0.5394 \times 0.8 \times 10000=4315.2\text{m}^3$ ；平整工程量： $V=0.5394\text{hm}^2$ ；翻耕工程量： $V=0.5394\text{hm}^2$ ；

表5-9 办公区复垦工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	土壤重构工程				
(一)	平整工程				
(1)	场地平整	$100\text{m}^2$	53.94	53.94	0
(2)	翻耕	$100\text{m}^2$	53.94	53.94	0
(二)	土壤剥覆工程				
(1)	覆土工程	$100\text{m}^3$	43.152	43.152	0

### 8、矿区道路复垦工程量

矿区道路复垦土地面积 $3.8508\text{hm}^2$ ，复垦为农村道路，长约3420m，宽11m，工程量计算如下：

(1) 修复道路工程量： $V=37617\text{m}^2$ ；

(2) 石方工程量

挖坑工作量： $V=3420 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.6=739\text{m}^3$ ；

(3) 土方工程量

覆土工程量： $V=2430 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.5=616\text{m}^3$ 。

(4) 植被恢复

栽植速生杨工程量： $V=3420/2 \times 2=3420$ 株。

表5-10 矿区道路复垦工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
(1)	覆土工程	$100\text{m}^3$	6.16	5.73	0.43
(二)	岩石工程				
(1)	挖坑工程	$100\text{m}^3$	7.39	6.87	0.52
二	植被重建工程				
(一)	林草恢复工程				
(1)	种树				
1	栽植速生杨	100株	34.20	31.81	2.39
三	道路工程				
	道路修复	$1000\text{m}^3$	37.62	34.99	2.63

## 9、复垦工程量汇总

表5-11 该项目复垦总工程量。

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量 (总)	滕州市 工作量	山亭区 工作量
一	土壤重构 工程						
1		土壤剥覆 工程					
			剥土	100m <sup>3</sup>	0		
			覆土	100m <sup>3</sup>	2169.35	2092.41	76.94
2		石方工程				0	
			挖坑	100m <sup>3</sup>	37.73	29.45	8.28
			石方清运	100m <sup>3</sup>	37.73	37.73	
3		坡面工程				0	
			边坡修整	100m <sup>3</sup>	210.45	174.67	35.78
4		清理工程				0	
			砌体拆除	100m <sup>3</sup>	9.29	9.29	
			石渣运输	100m <sup>3</sup>	9.29	9.29	
5		平整工程				0	
			场地平整	100m <sup>2</sup>	2434.98	2434.98	
			土地翻耕	hm <sup>2</sup>	2434.98	2434.98	
6		生物化学 工程				0	
			土壤改良	hm <sup>2</sup>	24.35	24.35	
二	植被重建 工程					0	
1		林草恢复 工程				0	
			种植花生	hm <sup>2</sup>	24.35	24.35	
			栽植侧柏	100株	140.47	97.23	43.24
			栽植速生杨	100株	34.2	31.81	2.39
			栽植爬山虎	100株	140.3	116.45	23.85
			播散草种	100m <sup>2</sup>	950.28	590.54	359.74
三	配套工程					0	
1		道路工程				0	
			农村道路	1000m <sup>2</sup>	37.62	34.99	2.63
			生产路	1000m <sup>2</sup>	1.5	1.5	
2		砌体工程				0	
			挡土墙	100m <sup>3</sup>	41.113	31.983	9.13
四	监测与管 护工程					0	
1		监测工程				0	
			复垦效果监 测	次	90	90	

2		管护工程				0	
			植被管护	hm <sup>2</sup>	61.2861	53.3803	7.9058

#### 四、含水层破坏修复

本矿山含水层富水性极差，矿山在开采过程中，最低开采标高为+110m，高于地下水位，矿山开采不揭露地下水，所以矿床开采范围内无地下水影响，无需修复。在矿区及周边布置了地下水水位监测点2个，用以观测矿区地下水动态变化情况。

#### 五、水土环境污染修复

##### （一）目标任务

通过减少废弃物的排放及对已经产生污染的水土环境进行修复，最大限度减少矿山生产对水土环境的污染。

##### （二）工程设计

本矿山露天开采未揭露含水层，未设置废石场，矿山生产过程中，采用100YA2履带式潜孔钻机穿孔，钻孔方向为倾斜钻孔。爆破采用深孔、多排孔毫秒延时爆破方法。爆破作业采用乳化类炸药，导爆管雷管毫秒延时起爆。因此矿山产生水土环境污染的因子主要为矿山开采中使用的炸药，尽量减少炸药的使用。

##### （三）技术措施

优化爆破设计，降低炸药单耗，减少残留的炸药量。

##### （四）主要工程量

无单独工程量。

#### 六、矿山地质环境监测

根据第三章的评估，本矿山在严格按照开发利用方案留设露天开采境界的情况下，矿区不具备产生地质灾害的地质环境条件；矿区地下水富水性较差，围岩完整性好，矿山开采不揭露地下水，对含水层的破坏程度为较轻；矿山的开采造成原生地形地貌景观的较严重—严重破坏以及压占或挖损损毁土地资源为较严重—严重，矿山生产过程中及闭坑时，需对破坏的地形地貌景观和土地资源进行恢复。基于此，需要采取相关技术方法进行监测，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。本次主要设计开展地形地貌景观监测和地下水水位监测工作。

监测工作由滕州中联水泥有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对矿山地质环境监测的组织管理，自然资源管理部门负责监督管理。本矿山为正在生产的

大型露天矿山，矿业活动影响对象重要程度为重要，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）“表3矿山地质环境监测级别”，本矿山的地质环境监测级别为二级。

### （一）目标任务

开展地形地貌景观监测，及时掌握矿山地形地貌景观及土地资源破坏的变化，为矿山地形地貌景观和土地复垦的预防和治理提供数据支撑。根据确定的地质环境问题，采用技术方法对其进行监测，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。

### （二）监测任务

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要地形地貌景观破坏监测。监测工作由滕州中联水泥有限公司全权负责组织实施，滕州中联水泥有限公司派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。本矿山为生产的露天开采水泥用石灰岩矿，主要布置地形地貌景观监测。其具体的监测要素如下：对矿山生产实际的活动场地，特别是露天采矿场区域，进行地形地貌景观的监测工作，重点监测植被损毁面积、岩土剥离体积等要素。由于矿山面积较大，矿山建设完成后，主要是露天采场范围会发生变化，因此在矿山开采I矿段时布置地形地貌景观监测点2个，每年监测2次，并由专人负责。

### （三）技术措施

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要包括崩塌监测、地下水环境破坏监测、地形地貌景观破坏监测。监测工作由滕州中联水泥有限公司全权负责组织实施，滕州中联水泥有限公司派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致，近5年监测方案如下：

#### （1）崩塌监测

加强巡查，巡查的主要内容有崩塌隐患位置，每月巡查一次，有爆破山体工程的时段，每天派专人巡查一次，严禁无关人员进入。巡查要有记录，并有巡查人员签名。

#### （2）地下水环境监测

地下水水质监测：共布设2处监测点，设置于中顶山村民井、工业场地抽水井水质监测项目包括PH值、水温、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、重金属离子、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。水质监测每年枯水期于5月、丰水期于9月各取一次全分析水样，送化验室分析。

地下水位监测：共布设2处监测点，位于中顶山村民井、工业场地抽水井，监测项



目包括水位、水温等，每月监测一次。

### （3）地形地貌景观破坏监测

岩土剥离体积监测：采用GPS定位法进行监测，利用GPS测得地形数据，然后通过软件计算出岩土剥离体积，每年监测4次。

植被损毁面积监测：采用GPS定位法进行监测，利用GPS测得植被损毁边界，然后通过软件计算出损毁面积，每年监测4次。

### （4）地表水环境监测

地表水水质监测：共布设1处监测点，设置于矿区西南侧水库水质监测项目包括PH值、水温、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、重金属离子、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。

### （5）土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样送有资质的化验室分析。

监测布点：土壤监测点共布置2个，分别为I矿段和II矿段间的耕地以及I矿段露天采场南部出口附近耕地（中顶山村北）。

分析测试两个土样的镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、PH等指标，

采样方法与评价方法：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样送检，采用《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）对化验结果进行评价。

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

## （四）主要工程量

水质监测：3（点）×2（次/年）×34年=204点次；

水位监测共2（点）×12（次/年）×34年=815点次；

岩土剥离体积监测：4（次/年）×34年=136次；

植被损毁面积监测：4（次/年）×34年=136次；

土壤污染监测2（点）×2（次/年）×34年=136点次；

表5-12 地质环境监测主要工作量

分项工程	工程量	单位
水位	815	点次
水质	204	点次
岩土剥离体积监测	136	次
植被损毁面积监测	136	次
土壤监测	136	点次

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

通过复垦制定监测措施，掌握不同的土地复垦单元土地损毁情况和复垦效果；根据项目特点以及所在区域的自然特征，采取有针对性的管护措施对复垦土地及主要复垦工程进行管护。

### （二）措施和内容

#### 1、复垦效果监测

##### （1）复垦区监测

地面监测所采用的途径包括常规小区观测、典型样地调查、控制站观测等。根据本工程规模及特点，确定监测方法以调查观测为主。

##### （2）监测内容

主要内容包括地形地貌变化、土地利用变化、扰动土地面积；各项措施的施工面积、数量、质量，林草措施的成活率、生长情况，工程措施的稳定性、完好性等内容。采用ADK定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，主要对工程损毁面进行调查，同时记录调查点名称、扰动类型和监测时间等。然后沿损毁面边界走一圈，通过ADK测量出边界形状及面积，将监测结果输入计算机，进行数据整理、分析和保存。

##### （3）监测频次

监测频次应满足土地复垦防治目标测定的需要，根据需要，在各个复垦单元布设监测点，其中露天采场布设5个监测点，破碎站、料石场、办公区、矿区道路1、矿区道路2各布设1个监测点，共15个监测点，每年定期2次进行监测。监测人员监测内容时使用不同的调查和监测方法获得监测数据，根据获得的监测数据编报监测月报和监测报告，并将监测成果定期向地方土地资源管理行政主管部门上报。

##### （4）监测时间

管护期间对复垦责任区进行监测，依据本方案规划，监测时间为三年。

## 2、复垦管护设计

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据项目区气候条件和林木生长规律，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

#### 1) 农作物管护措施：

##### ①及时放苗、补种、清枝

覆膜花生当幼苗顶裂土堆现绿时，将播种行上方的土（堆）撤至垄沟，露出子叶节。花生幼苗不能自动破膜出土的地方，要人工破膜放苗。齐苗后，要及时查苗，连续缺穴2墩以上的，要催芽补种。自团棵期（主茎有4片复叶）开始，要及时检查并抠取压在膜下横生的侧枝，使其健壮生长，始花前需进行2-3次。

##### ②及时排灌，防旱、防涝

足墒播种的春、夏花生，幼苗期一般不需浇水，适当干旱有利于根系发育，提高植株抗旱耐涝能力。麦套花生幼苗期出现干旱，要及时浇水保苗。生育中期（花针期和结荚期）是花生对水反应最敏感的时期，也是一生需水量最多的时期，当植株叶片中午前后出现萎焉时，要及时浇水。生育后期（饱果期）遇旱要及时小水轻浇、润灌，防止植株早衰及黄曲霉毒素污染荚果。另外，花生田要做到三沟通畅，不发生渍害。

##### ③适时中耕、追肥、灭草

麦套花生在麦收后及时中耕灭茬除草。需要追肥的地块，在花生植株一侧开沟追肥，随即覆土浇水，适墒进行中耕。当田间花生接近封垄时，在两行花生行间穿沟培土，培土要做到沟清、土暄、垄腰胖、垄顶凹，使更多的果针入土结实

##### ④及时防病治虫

当花生病叶率达到10%时，用60%百泰可湿性粉剂1500倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂500倍液、43%戊唑醇1500倍液等杀菌剂交替喷施叶面，连喷2-3次，间隔10-15天，防治叶斑病、网斑病等。根结线虫病可用1.8%阿维菌素乳油1000倍液灌根。叶面喷施1.8%阿维菌素乳油2000-3000倍液，或40%辛硫磷乳油1000-1500倍液，防治伏季棉铃虫、斜纹夜蛾等害虫。

#### 2) 林木管护措施

栽后应立即灌溉，并及时检查，如有倒伏和露根现象，需扶正和加土，此外，苗

木早春易遭生理干旱危害，应加强早春灌溉。侧柏（或速生杨）苗木速生期结合灌溉进行追肥，一般全年追施硫酸铵2—3次，每次亩施硫酸铵4~6千克，在苗木速生前期追第1次，间隔半个月后再追施一次。也可用腐熟的人粪尿追施。每次追肥后必须及时浇水冲洗净，以防烧伤苗木。侧柏（或速生杨）苗木生长期要及时除草松土，采用化学药剂除草，用35%除草醚(乳油)，每平方米用药2毫升，加水稀释后喷洒。当表土板结影响幼苗生长时，要及时疏松表土，松土深度约1~2厘米，宜在降雨或浇水后进行，注意不要碰伤苗木根系。侧柏（或速生杨）叶枯病应立足于营林技术措施，促进侧柏（或速生杨）生长，采取适度修枝和间伐，以改善生长环境，降低侵染源。有条件的可以增施肥料，促进生长。化学防治可以采用杀菌剂烟剂，在子囊孢子释放盛期的6月中旬前后，按每公顷15kg的用量，于傍晚放烟，可以获得良好的防治效果。为了确保侧柏（或速生杨）成材，栽植后需连续抚育三年。主要是松土、除草、控制杂草、防治病虫害等。

#### （2）管护年限

复垦区管护年限为3年，管护面积为61.2861hm<sup>2</sup>。

（3）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）主要工程量

根据复垦区情况，设置15个监测点，其中平台5个，边坡4个，破碎站、料石场、办公区、矿区道路1及矿区道路2各1个。复垦监测与管护工程量测算。

##### （1）复垦效果监测工程量

复垦区共布设15处监测点，每年进行2次监测，监测时间为3年，计算监测工程量如下：监测工程量： $V=15 \times 2 \times 3=90$ 次。

##### （2）复垦管护工程量

复垦区管护年限为3年，管护面积为61.2861hm<sup>2</sup>。

表5-13 监测工程量汇总表

序号	工程内容	单位	工程量	滕州市	山亭区
一	监测与管护工程				
(一)	监测工程				
(1)	复垦效果监测				
1	监测点	点	15	11	4
2	监测次数	次	90	90	90
(二)	管护工程				
1	管护年限	年	3	3	3
2	管护面积	hm <sup>2</sup>	61.2861	53.38	7.9058

## 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

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。依据调查的矿山地质环境问题现状和土地损毁情况，结合矿山服务年限和开采方案，坚持“预防为主、避让与治理相结合和全面规划，突出重点的原则”；坚持贯彻矿产资源开发与环境保护并重，治理恢复与环境保护并举的原则；坚持因地制宜，可操作的原则，矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业法人负责制度，由滕州中联水泥有限公司组织实施，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

1、建立监测系统，对矿山地质环境和土地损毁情况进行监测。

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

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

### 二、阶段实施计划

#### （一）矿山地质环境保护实施计划

矿山地质环境保护包括预防措施和监测措施。矿山地质环境预防措施中，按开发利用方案需进行的露天采场境界留设、露天采场外围截水沟等计入主体工程，预防措施中需进行土地复垦的预防措施计入土地复垦工程。原方案涉及的预防措施工程量主要为修建7814m防护栏和在露天采场外围每200m建立警示牌1块，共39块，目前已实际完成I采区防护栏及警示牌工程，II采区尚未施工，共计完成4432m防护栏、22块警示牌，剩余二采区防护栏3382m，警示牌17块，考虑到原方案未明确平台内警示牌，本次补充I采区内15块警示牌，II采区内15块警示牌，随着平台形成，逐步施工。监测措施包括地下水水位监测和地形地貌景观监测。监测时间为矿山基建期（2023年10月）至

矿山闭坑（2057年8月），共33.8a，矿山闭坑后不再监测。根据本方案服务年限，原则上以5年为一阶段进行矿山地质环境保护工作阶段划分。本矿山基建期至闭坑总共为33.8年，按7个阶段制定矿山地质环境保护实施工作计划，7个阶段具体为2023年10月~2028年9月、2028年10月~2033年9月、2033年10月~2038年9月、2038年10月~2043年9月、2043年10月~2048年9月、2048年10月~2053年9月、2053年9月~2057年8月。各阶段矿山地质环境保护实施计划见表6-1。

表6-1 矿山地质环境保护阶段实施计划

阶段划分	具体时间	具体计划	工作量
第一阶段	2023年10月~2028年9月	地下水水位水质监测、土壤监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次；土壤监测每年4次；警示牌2块；阶段总结报告。
第二阶段	2028年10月~2033年9月	地下水水位水质监测、土壤监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次；土壤监测每年4次；防护栏3382m；警示牌17块；阶段总结报告。
第三阶段	2033年10月~2038年9月	地下水水位水质监测、土壤监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次；土壤监测每年4次；阶段总结报告。
第四阶段	2038年10月~2043年9月	地下水水位水质监测、土壤监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次；土壤监测每年4次；阶段总结报告。
第五阶段	2043年10月~2048年9月	地下水水位水质监测、土壤监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次；土壤监测每年4次；阶段总结报告。
第六阶段	2048年10月~2053年5月	地下水水位水质监测、土壤监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次；土壤监测每年4次；阶段总结报告。
第七阶段	2053年5月~2057年8月	地下水水位水质监测、土壤监测和地形地貌景观监测	地形地貌景观监测每年4次，共20次；地下水水位监测每年24次；水质监测每年6次；土壤监测每年4次；阶段总结报告。

## （二）土地复垦实施计划

本方案服务年限为29.8年，即自2023年10月至2053年9月，划分为七个土地复垦实施阶段：第一阶段为5.2年，自2023年10月至2028年12月；第二阶段为5年，自2029年

至2033年；第三阶段为5年，自2034年至2038年；第四阶段为5年，自2039年至2043年；第五阶段为5.6年，自2044年1月至2049年9月；第六阶段为1年，自2049年9月至2050年9月；第七阶段为3年，自2050年9月至2053年9月。



表6-2 矿山土地复垦安排表

阶段	复垦位置	耕地复垦面积/hm <sup>2</sup>	林地复垦面积/hm <sup>2</sup>	草地复垦面积/hm <sup>2</sup>	农村道路复垦面积/hm <sup>2</sup>	合计复垦面积/hm <sup>2</sup>	静态投资	动态投资	主要工程措施	工程量
第一阶段为5.2年，自2023年10月至2028年12月	I 采场+185m平台及边坡 I 采场+170m平台及边坡	0	1.6682	4.0797	0	5.7479			覆土工程	3617.442m <sup>3</sup>
									砌筑挡土墙	656.425m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	600.588m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	2781株
									栽植爬山虎	2387株
									复垦效果监测	10次
									管护面积	5.7479hm <sup>2</sup>
第二阶段为5年，自2029年至2033年	I 采场+155m平台及边坡 I 采场+140m平台及边坡	0	2.62	8.5636	0	11.1836			覆土工程	5351.826m <sup>3</sup>
									砌筑挡土墙	1397.825m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	548.964m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	2542株
									栽植爬山虎	5083株
									复垦效果监测	10次
									管护面积	11.1836hm <sup>2</sup>
第三阶段为5年，自2034年至2038年、第四阶段为5年，自2039年至2043年	II 采场+335m平台及边坡 II 采场+320m平台及边坡 II 采场+305m平台及边坡	0	0.5914	0.2703	0	0.8617			砌筑挡土墙	187.275m <sup>3</sup>
									覆土工程	1260.422m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	167.508m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	776株
									栽植爬山虎	681株
									复垦效果监测	10次
									管护面积	0.8617hm <sup>2</sup>

第五阶段为5.6年，自2044年1月至2049年9月	I 采场+125m平台及边坡 II 采场+290m平台及边坡 II 采场+275m平台及边坡 II 采场+260m平台及边坡	22.881	5.2058	6.5328	0	34.6196			覆土工程	11291.234m <sup>3</sup>
									土地平整	22.881hm <sup>2</sup>
									土地翻耕	22.881hm <sup>2</sup>
									生产路	1502m <sup>2</sup>
									砌筑挡土墙	516.175m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	608.148m <sup>3</sup>
									栽植侧柏	2816株
									栽植爬山虎	1877株
									复垦效果监测	16次
									管护面积	34.87hm <sup>2</sup>
第六阶段为1年，自2049年9月至2050年9月	破碎站、料石场办公区、 矿区道路1、矿区道路2	2.3622	0	0	3.8508	6.213			覆土工程	12015.4m <sup>3</sup>
									土地平整	1.8999hm <sup>2</sup>
									土地翻耕	1.8999hm <sup>2</sup>
									砌体拆除	3.468m <sup>3</sup>
									挖掘穴坑	7.39m <sup>3</sup>
									栽植速生杨	3420株
									农村道路	3.76hm <sup>2</sup>
									复垦效果监测	40次
管护面积	6.213hm <sup>2</sup>									
第七阶段为3年，自2050年9月至2053年9月	管护期									
合计	—	25.2432	10.0854	19.4464	3.8508	62.36				

### 三、近年度工作安排

近期从2023年10月至2028年10月。考虑到矿山剩余服务年限较长，矿山地质环境保护与治理应采取边开采、边治理原则，重点部署近期（前5个年度）的实施计划。

#### （一）矿山地质环境监测年度工作安排

矿山地质环境保护主要为预防工程和监测工程，近期工作量主要为地形地貌景观监测20点次等工作。前五年各年度矿山地质环境治理计划见表6-3。

表6-3 前五年矿山地质环境治理计划表（均为滕州市）

年度	工作名称	数量	每年频次	单位	工程量
2023.10~ 2024.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2024.10~ 2025.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2025.10~ 2026.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2026.10~ 2027.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2027.10~ 2028.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
	警示牌		2	块	2
	阶段报告	1	\	套	1

#### （二）土地复垦年度工作安排

本土地复垦方案前五年总的土地复垦目标与任务是5.7479hm<sup>2</sup>，其中，乔木林地1.6682hm<sup>2</sup>、其他草地4.0797hm<sup>2</sup>。前五年土地复垦的目标与任务见下表6-4。

表6-4 近5年矿山土地复垦工作计划安排表（均为滕州市）

年度	复垦位置	耕地复垦面积	林地复垦面积	草地复垦面积	合计复垦面积	静态投资	动态投资	主要工程措施	主要工程量
		/hm <sup>2</sup>	/hm <sup>2</sup>	/hm <sup>2</sup>	/hm <sup>2</sup>	/万元	/万元		
2024年	I 采场+185m平台及边坡								
2025年	I 采场+185m平台及边坡								
2026年	I 采场+185m平台及边坡	0	0.323	1.7986	2.1216			覆土工程	663.6m <sup>3</sup>
								砌筑挡土墙	220m <sup>3</sup>
								挖掘穴坑	86.4m <sup>3</sup>
								栽植侧柏	400株
								栽植爬山虎	800株
								复垦效果监测	10次
2027年	I 采场+170m平台及边坡								
2028年	I 采场+170m平台及边坡	0	1.3452	2.2811	3.6263			覆土工程	2953.842m <sup>3</sup>
								砌筑挡土墙	436.425m <sup>3</sup>
								挖掘穴坑	514.188m <sup>3</sup>
								栽植侧柏	2381株
								栽植爬山虎	1587株
								复垦效果监测	10次
								管护面积	3.6263hm <sup>2</sup>

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

- 1、《山东省地质勘查预算标准》（山东省自然资源厅、山东省财政厅鲁财资环(2020) 30 号文）；
- 2、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（2015版）；
- 3、《关于进一步明确全面推开营改增试点后我省土地整治项目预算定额标准过渡规定的通知》（山东省财政厅、山东省国土资源厅，鲁财综[2016]49号）；
- 4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部、财政部财综 [2011] 128号）；
- 6、《枣庄市工程造价信息》（2023年8月）；
- 7、《工程调查设计预算的收费标准》（国家物价局、建设部，2018 年）；
- 8、山东省建设厅发布的《山东省建筑工程价目表》（2018）；
- 9、枣庄市劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准。

### 二、矿山地质环境治理工程经费估算

#### 1、资金来源

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

#### 2、采用的费用标准

根据《山东省地质勘查预算标准》（山东省自然资源厅、山东省财政厅鲁财资环(2020) 30 号文)等文件及项目所在地现行市场价格进行定价。

#### 3、经费预算

本项目的监测费用估算见表7-1至表7-3。本次矿山地质环境治理工程静态总费用估算为206.22万元（其中滕州市86.53万元，山亭区119.69万元），价差预备费216.9万元（其中滕州市104.94 万元，山亭区111.96万元），动态总投资422.99万元（其中滕州市191.34 万元，山亭区231.65万元）。动态投资计算见下表7-3。主要工程量及费用见表7-1。

表7-1 矿山地质环境治理恢复工程量及工程经费预算表

项目	工作内容	单位	工作量	滕州市	山亭区	单价 (元)	总费用(万 元)	滕州市	山亭区	备注
地质灾害防护	防护栏	m	3382	0	3382	150	50.73	0.00	50.73	市场价
	警示牌	块	47	15	32	300	1.41	0.45	0.96	
地形地貌景观及土地资源防护	地形地貌景观监测	次	136	68	68	10000	136.00	68.00	68.00	市场价(测绘单位报价)
含水层防护	地下水水位监测	次	815	815	0	50	4.08	4.08	0.00	《山东省地质勘察预算标准》
	地下水水质监测	次	204	204	0	440	8.98	8.98	0.00	《山东省地质勘察预算标准》
土壤	土壤检测	次	136	136	0	370	5.03	5.03	0.00	市场价(测绘单位报价)
合计							206.22	86.53	119.69	

表7-2 动态投资计算表(滕州市)

年份	静态投资/万元	涨价预备费/万元 (静态投资 $[(1+5\%)^{i-1}-1]$ )	动态投资/万元	备注
2024	2.88	0.00	2.88	按照地质环境监测每年例行进行监测。
2025	2.88	0.14	3.02	
2026	2.88	0.30	3.18	
2027	2.88	0.45	3.33	
2028	2.88	0.62	3.50	
2029	2.88	0.80	3.68	
2030	2.88	0.98	3.86	
2031	2.88	1.17	4.05	
2032	2.88	1.38	4.26	
2033	2.88	1.59	4.47	
2034	2.88	1.81	4.69	
2035	2.88	2.05	4.93	
2036	2.88	2.29	5.17	
2037	2.88	2.55	5.43	
2038	2.88	2.82	5.70	
2039	2.88	3.11	5.99	
2040	2.88	3.41	6.29	
2041	2.88	3.72	6.60	
2042	2.88	4.05	6.93	
2043	2.88	4.40	7.28	
2044	2.88	4.76	7.64	
2045	2.88	5.14	8.02	
2046	2.88	5.54	8.42	
2047	2.88	5.97	8.85	
2048	2.88	6.41	9.29	
2049	2.88	6.87	9.75	
2050	2.88	7.36	10.24	

2051	2.88	7.87	10.75	
2052	2.88	8.41	11.29	
2053	2.88	8.97	11.85	
合计	86.53	104.94	191.34	

表7-3 动态投资计算表（山亭区）

年份	静态投资/万元	涨价预备费/万元 (静态投资 $[(1+5\%)^{i-1}-1]$ )	动态投资/万元	备注
2029	54.41	15.03	69.44	按照地质环境 监测每年例行 进行监测。 其中，首年包 括山亭区3382m 防护栏工程、 32块警示牌工 程。
2030	2.72	0.93	3.65	
2031	2.72	1.11	3.83	
2032	2.72	1.30	4.02	
2033	2.72	1.50	4.22	
2034	2.72	1.71	4.43	
2035	2.72	1.93	4.65	
2036	2.72	2.16	4.88	
2037	2.72	2.41	5.13	
2038	2.72	2.67	5.39	
2039	2.72	2.93	5.65	
2040	2.72	3.22	5.94	
2041	2.72	3.51	6.23	
2042	2.72	3.83	6.55	
2043	2.72	4.15	6.87	
2044	2.72	4.50	7.22	
2045	2.72	4.86	7.58	
2046	2.72	5.24	7.96	
2047	2.72	5.63	8.35	
2048	2.72	6.05	8.77	
2049	2.72	6.49	9.21	
2050	2.72	6.95	9.67	
2051	2.72	7.44	10.16	
2052	2.72	7.94	10.66	
2053	2.72	8.48	11.20	
合计	119.69	111.96	231.65	

### 三、土地复垦工程经费估算

#### （一）土地复垦工程经费取费标准及计算方法

该项目土地复垦工程概算由工程施工费、税金、设备购置费、其他费用、复垦监测与管护费以及预备费组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

#### （1）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和价差。工程施工费费用构成见表7-4。

表7-4 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

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

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

人工费中人工单价按《山东省土地开发整理项目预算定额标准》规定，建筑工程、机械台班的人工单价按甲类工141.62元/工日、乙类工135.16元/工日计取。

材料费=定额材料用量×材料预算单价。

在材料费定额的计算中，材料用量参照《山东省土地开发整理项目预算定额标准》。材料预算价格主要依据《枣庄市工程造价信息》和实地调查的材料价格（2018.9）。部分材料限价计入工程造价，其中块石、片石限价40元/立方米，砂子、石子限价60元/立方米，条石、料石限价70元/立方米，水泥限价300元/吨，沥青限价800元/吨，标砖限价240元/千块，钢筋限价3500元/吨，柴油限价7365元/吨，汽油限价7787元/吨，锯材限价1200元/立方米，生石灰限价180元/吨，树苗限价5元/株。超出限价部分计取税金后列入相应费用之后。

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）。

在施工机械使用费的计算中，机械使用量依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准》计取；对于定额缺失的施工机械，参考《建筑机械台班单价表》。

#### 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。



措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率。

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

不同工程类别的临时设施费费率见下表7-5。

表7-5 临时设施费费率表

序号	工程类别		计算基础	临时设施费费率（%）
1	建筑工程	土方工程	直接工程费	2
2		石方工程	直接工程费	2
3		砌体工程	直接工程费	2
序号	工程类别		计算基础	临时设施费费率（%）
4		混凝土工程	直接工程费	3
5		农用井工程	直接工程费	3
6		电力建筑工程	人工费	6.32
7		其他工程	直接工程费	2
8	安装工程	设备及金属结构件安装工程	直接工程费	3
9		电力安装工程	人工费	10.42

注：其他工程指建筑工程中序号1-6以外的工程，如防渗、PVC管、混凝土管安装等。

B冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率确定为0.7%~1.5%。其中：少部分工程在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。工程不在冬雨季施工的项目不计取。本项目费率计取0.7%。电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算，电力建筑工程为4.95%，电力安装工程为6.63%。

C夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用（农用井工程需连续工作部分计取此项费用）。按直接工程费百分率计算：安装工程为0.5%，建筑工程为0.2%。电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算，电力建筑工程为0.73%，电力安装工程为1.05%。

D施工辅助费：包括已完成工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费百分率计算：安装工程为1.0%，建筑工程为0.7%。电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算，电力建筑工程为2.28%，电力安装工程为4.13%。

E安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费百分率计算：安装工程为0.3%，建筑工程为0.2%。电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算，电力建筑工程为3.25%，电力安装工程为6.56%。

## 2) 间接费

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

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7-6。

表7-6 间接费率表

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

块石、片石超过40元/立方米，砂子、石子超过60元/立方米，条石、料石超过70元/立方米，水泥超过300元/吨，沥青超过800元/吨，标砖超过240元/千块，钢筋超过3500元/吨，柴油超过4500元/吨，汽油超过5000元/吨，锯材超过1200元/立方米，生石灰超过180元/吨，树苗超过5元/株，对于限价材料记取费用时，材料实际价格超过限价部分记入材料价差。

## (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7-7—表7-9。

表7-7 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7-7
2	附加税率	增值税税额×附加税费率	税费率标准详见表7-8
3	税金	1+2	

表7-8 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)	10
征收率 (简易计税法)	3

本项目取值10%。

表7-9 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%。

### (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。

### (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。

#### ①土地清查费

按工程施工费和税金之和的0.5%计算。计算公式为：土地清查费=(工程施工费+税金)×费率。

②项目可行性研究费项目可行性研究费以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法计算。

表7-10 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	小于等于500	5.0
2	1000	6.5
3	3000	13.0
4	5000	18.0

③项目勘测费

按工程施工费与税金之和的1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数）。计算公式为：

项目勘测费=（工程施工费+税金）×费率。

④项目设计与预算编制费

项目设计与预算编制费以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法计算。

表7-11 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	小于等于500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76

⑤项目招标代理费

项目招标代理费以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-12 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	费率（%）	算例	
			计算基数	项目招标代理费
1	小于等于1000	0.5	1000	1000*0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+（3000-1000）*0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+（5000-3000）*0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+（10000-5000）*0.1%=20

2) 工程监理费

以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间

按内插法计算。

表7-13 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	小于等于500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87

### 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。本项目实施过程中，不涉及拆迁补偿。

### 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。

#### ①工程复核费

工程复核费以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-14 工程复核费计费标准单位：万元

序号	计费基数	费率 (%)	算例	
			计算基数	工程复核费
1	小于等于500	0.70	500	$500 \times 0.7\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~50000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$

#### ②工程验收费

工程验收费以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-15 工程验收费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	费率 (%)	算例	
			计算基数	工程验收费
1	小于等于500	1.40	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.30	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.30\% = 13.5$
3	1000~3000	1.20	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.20\% = 37.50$
4	3000~50000	1.10	5000	$37.50 + (5000 - 3000) \times 1.10\% = 59.50$

#### ③项目决算编制与审计费

项目决算编制与审计费以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率

累进法计算。

表7-16 项目决算编制与审计费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	费率 (%)	算例	
			计算基数	项目决算编制与审计费
1	小于等于500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~50000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$

④整理后土地重估与登记费

整理后土地重估与登记费以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-17 整理后土地重估与登记费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	费率 (%)	算例	
			计算基数	整理后土地重估与登记费
1	小于等于500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~50000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$

5) 业主管管理费

整理后土地重估与登记费以工程施工费、设备费、前期工作非、工程监理费、拆迁补偿款和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-18 整理后土地重估与登记费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	费率 (%)	算例	
			计算基数	整理后土地重估与登记费
1	小于等于500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~50000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$

(5) 风险金

指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为水泥用石灰岩矿，采用露天开采，生产服务年限为35.7a，需风险金。

风险金按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的百分比计算。计算公式为：

风险金 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 费率，风险金费率取3%。

(6) 复垦监测与管护费

### 1) 监测费

本项目土壤质量监测内容包括：PH值、有机质、全氮、有效磷、有效钾、土壤盐分含量。本项目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[2020]30号）中标准计算，其中PH值8.80元/项、有机质52.50元/项、全氮52.50元/项、有效磷61.30元/项、有效钾61.30元/项、土壤盐分含量26.30元/项，土壤质量监测费用共计262.70元/次。

复垦区共布设15处监测点，每年进行2次监测，监测时间为3年，共监测90次。复垦效果监测费用见表7-17。

表7-19 复垦效果监测费计算表

序号	名称		单价（元/次）	工程量（次）	小计（元）
1	土壤质量监测		262.70	90.00	23643.00
2	复垦植被监测				5190.30
	人工	乙类工	135.16	90.00	5190.30
合计					28833.30

### 2) 管护费

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。本项目后期管护时间为3年。管护面积61.2861公顷。管护费见表7-18。

表7-20 管护费计算表

序号	名称		单位	工程量	单价（元）	面积（公顷）	小计（元）
1	人工	乙类工	工日	50.00	135.16	58.63	169059.61
2	材料	农药	升	8.00	15.00	58.63	7035.60
3		化肥	吨	3.50	2000.00	58.63	410410.00
4	机械	喷灌机	台班	15.00	100.52	58.63	88402.31
5	其他费用		%	10.00	—	—	67490.75
合计							742398.27

### (7) 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、税金、设备购置费和其他费用之和的6%计算。计算公式为：

$$\text{基本预备费} = (\text{工程施工费} + \text{税金} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times \text{费率}。$$

#### 2) 价差预备费

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

假设建设服务年限为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： $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3 \dots a_n$ ，则第i年的价差预备费为 $W_i$ ： $W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$ 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：静态投资183.74万元（其中滕州1800.71万元，山亭区39.03万元）土地复垦价差预备费是3682.65万元（其中滕州3661.54万元，山亭区21.11万元），工程动态总投资是5522.37万元（其中滕州5462.24万元，山亭区60.13万元）。其中2026年对+185m平台、边坡复垦，2028年对+170m平台、边坡复垦，2030年对+155m平台、边坡复垦，2032年对+140m平台、边坡复垦，2036年对II采区+335m平台、边坡复垦，2039年对II采区+320m平台、边坡复垦，2042年对II采区+305m平台、边坡复垦，2047年对剩余平台边坡及办公区等进行复垦。具体计算详见表7-21至7-28。

表7-21 动态投资计算表（滕州）

年份	静态投资/万元	涨价预备费/万元 (静态投资 $[(1+5\%)^{i-1} - 1]$ )	动态投资/万元 (静态投资+涨价预备费)	备注
2024	2.06	0.00	2.06	以“边开采，边修复”为原则。静态投资：第一阶段（近五年）按照每年投入工作量进行计算；第二阶段~第六阶段按照每个阶段投入工程的总费用平均分配至各个年度。动态投资：按静态投资+涨价预备费
2025	2.06	0.00	2.06	
2026	3.18	0.11	3.28	
2027	2.06	0.00	2.06	
2028	5.91	0.76	6.67	
2029	2.06	0.00	2.06	
2030	6.90	1.51	8.41	
2031	2.06	0.00	2.06	
2032	8.50	2.82	11.32	
2033	2.06	0.00	2.06	
2034	2.06	0.00	2.06	
2035	2.06	0.00	2.06	
2036	2.06	0.00	2.06	
2037	2.06	0.00	2.06	
2038	2.06	0.00	2.06	
2039	2.06	0.00	2.06	
2040	2.06	0.00	2.06	
2041	2.06	0.00	2.06	
2042	2.06	0.00	2.06	
2043	2.06	0.00	2.06	
2044	2.06	0.00	2.06	
2045	2.06	0.00	2.06	
2046	2.06	0.00	2.06	



2047	1325.92	2515.97	3841.88	
2048	2.06	0.00	2.06	
2049	2.06	0.00	2.06	
2050	400.95	1140.37	1541.32	
2051	2.06	0.00	2.06	
2052	2.06	0.00	2.06	
2053	2.06	0.00	2.06	
合计	1800.71	3661.54	5462.24	

表7-22 动态投资计算表（山亭）

年份	静态投资/万元	涨价预备费/万元 (静态投资 $[(1+5\%)^{i-1}-1]$ )	动态投资/万元 (静态投资+涨价预备费)	备注
2024	0.51	0.00	0.51	以“边开采，边修复”为原则。
2025	0.51	0.00	0.51	
2026	1.64	0.11	1.74	
2027	0.51	0.00	0.51	
2028	3.08	0.51	3.59	
2029	0.51	0.00	0.51	
2030	2.59	0.65	3.24	
2031	0.51	0.00	0.51	
2032	2.12	0.71	2.83	
2033	0.51	0.00	0.51	
2034	0.51	0.00	0.51	
2035	0.51	0.00	0.51	
2036	2.21	1.24	3.44	
2037	0.51	0.00	0.51	
2038	0.51	0.00	0.51	
2039	3.34	2.80	6.14	
2040	0.51	0.00	0.51	
2041	0.51	0.00	0.51	
2042	12.22	15.11	27.33	
2043	0.51	0.00	0.51	
2044	0.51	0.00	0.51	
2045	0.51	0.00	0.51	
2046	0.51	0.00	0.51	
2047	0.51	0.00	0.51	
2048	0.51	0.00	0.51	
2049	0.51	0.00	0.51	
2050	0.51	0.00	0.51	
2051	0.51	0.00	0.51	
2052	0.51	0.00	0.51	
2053	0.51	0.00	0.51	
合计	39.03	21.11	60.13	

(二) 土地复垦工程经费估算

1、总工程量

表7-23工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量 (总)	滕州市 工作量	山亭区 工作量
一	土壤重构 工程						
1		土壤剥覆 工程					
			剥土	100m <sup>3</sup>	0		
			覆土	100m <sup>3</sup>	2169.35	2092.41	76.94
2		石方工程				0	
			挖坑	100m <sup>3</sup>	37.73	29.45	8.28
			石方清运	100m <sup>3</sup>	37.73	37.73	
3		坡面工程				0	
			边坡修整	100m <sup>3</sup>	210.45	174.67	35.78
4		清理工程				0	
			砌体拆除	100m <sup>3</sup>	9.29	9.29	
			石渣运输	100m <sup>3</sup>	9.29	9.29	
5		平整工程				0	
			场地平整	100m <sup>2</sup>	2434.98	2434.98	
			土地翻耕	hm <sup>2</sup>	2434.98	2434.98	
6		生物化学 工程				0	
			土壤改良	hm <sup>2</sup>	24.35	24.35	
二	植被重建 工程					0	
1		林草恢复 工程				0	
			种植花生	hm <sup>2</sup>	24.35	24.35	
			栽植侧柏	100株	140.47	97.23	43.24
			栽植速生杨	100株	34.2	31.81	2.39

			栽植爬山虎	100株	140.3	116.45	23.85
			播散草种	100m <sup>2</sup>	950.28	590.54	359.74
三	配套工程					0	
1		道路工程				0	
			农村道路	1000m <sup>2</sup>	37.62	34.99	2.63
			生产路	1000m <sup>2</sup>	1.5	1.5	
2		砌体工程				0	
			挡土墙	100m <sup>3</sup>	41.113	31.983	9.13
四	监测与管 护工程					0	
1		监测工程				0	
			复垦效果监 测	次	90	90	
2		管护工程				0	
			植被管护	hm <sup>2</sup>	61.2861	53.3803	7.9058

## 2、投资估算

本项目土地复垦估算静态总投资为1670.52万元，其中：工程施工费1257.98万元，税金139.67万元，其他费用219.43万元，风险金48.51万元，复垦监测与管护费77.12万元，基本预备费97.02万元。动态总投资为5522.37万元，其中：静态投资1839.73万元，价差预备费3282.64万元。土地复垦总面积61.2861hm<sup>2</sup>（复垦责任范围扣除已治理平台），本次复垦亩均静态投资19667.84元，亩均动态投资59037.52元。

表7-24 土地复垦投资估算总表（滕州）

序号	工程和费用名称	预算金额/万元	各项费用占静态总费用的比例（%）
	-1	-2	-3
一	工程施工费	1241.11	
二	税金	137.82	
三	设备费	0	
四	其他费用	216.49	
五	风险金	47.86	
六	复垦监测与管护费	61.70	
1	复垦监测费	1.96	
2	复垦管护费	59.74	
七	预备费	3456.77	
1	基本预备费	84.01	
2	价差预备费	3757.26	
八	静态总投资	1800.71	100
九	动态总投资	5462.24	—

表7-25 土地复垦投资估算总表（山亭）

序号	工程和费用名称	预算金额/万元	各项费用占静态总费用的比例（%）
	-1	-2	-3
一	工程施工费	16.86	
二	税金	1.85	
三	设备费	0	
四	其他费用	2.94	
五	风险金	0.65	
六	复垦监测与管护费	15.42	
1	复垦监测费	0.51	
2	复垦管护费	14.91	
七	预备费	22.41	
1	基本预备费	1.30	
2	价差预备费	21.11	
八	静态总投资	39.03	100
九	动态总投资	60.13	—

表7-26 土地复垦工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计				
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
(一)		I采场245m、230m、215m、200m、185m、170m、155m、140m、125m边坡, II采场335m、320m、305m、290m、275m、260m边坡											
		土壤重构工程											
1		边坡修复											
	20001	人工一般石方开挖基础石方 岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	8589.99			8589.99	352.19	8942.18	447.11	281.68		9670.96
		植被重建工程											
2		林草恢复工程											
	51011	栽植爬山虎	100株	219.89	111.56		331.45	13.59	345.04	17.25	10.87	144.65	517.80
(二)		I采场245m、230m、215m、200m、185m、170m、155m、140m、125m平台1, II采场335m、320m、305m、290m、275m、260m平台											
		土壤重构工程											
1		覆土工程											
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输 2km	100m <sup>3</sup>	102.38	0	1119.32	1221.70	25.31	1247.01	64.53	40.66	142.54	1494.74
2		表土剥离											
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输 2km	100m <sup>3</sup>	102.38	0	1119.32	1221.70	25.31	1247.01	64.53	40.66	142.54	1494.74
3		挖坑工程											
	20001	人工一般石方开挖基础石方 岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	8589.99			8589.99	352.19	8942.18	447.11	281.68		9670.96
4		清理外运											
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石 渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m <sup>3</sup>	153.59		2375.05	2528.64	103.67	2632.32	131.62	82.92	655.57	3502.42
		植被重建工程											

5		林草恢复工程											
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	219.89	518.58		738.47	30.28	768.74	38.44	24.22	144.65	873.34
6		播撒草种											
	90030	撒播不覆土	公顷	116.97	306.00		423.97	17.34	440.31	22.02	13.87		476.20
		配套工程											
7		砌挡土墙											
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m <sup>3</sup>	9097.29	9403.89		18501.18	758.55	19259.73	962.99	606.68	10336.46	31165.86
(三)		I采场125m平台2											
		土壤重构工程											
1		覆土工程											
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m <sup>3</sup>	102.38	0	1119.32	1221.70	25.31	1247.01	64.53	40.66	142.54	1494.74
	补-0001	外购客土	m <sup>3</sup>				45.00		45.00				45.00
2		土地翻耕											
	10043	土地翻耕一、二类土	公顷	705.28		534.89	1240.17	50.85	1291.02	64.55	40.67	486.42	1585.66
3		土地平整											
	10330	平地机平土一般平土	100m <sup>2</sup>	11.92		242.30	254.22	10.42	264.64	13.23	8.34	75.77	361.98
4		生物化学工程											
	90023	土壤改良	hm <sup>2</sup>	123.53	3165.75		3289.28	134.86	3424.14	171.21	107.86		3703.20
		植被重建工程											
5		林草恢复工程											
	90031	种植花生	hm <sup>2</sup>	123.53	1701.94		1825.47	74.84	1900.31	95.02	59.86	144.65	2199.83
		配套工程											
6		砌挡土墙											
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m <sup>3</sup>	9097.29	9403.89		18501.18	758.55	19259.73	962.99	606.68	10336.46	31165.86
7		道路工程											
	80033换	水泥混凝土路面厚度15cm~换:纯混凝土C151级配粒径20水泥32.5水灰比0.651级配#32.5	1000m <sup>2</sup>	12521.90	24893.74	3932.75	41348.39	1695.28	43043.67	2152.18	1355.88	7966.85	54518.58
(四)		破碎站、料石场											
		土壤重构工程											
1		砌体拆除											
	SD30014	挖掘机拆除砌体 水泥	100m <sup>3</sup>	139.81		507.43	647.24	26.54	673.77	33.69	21.22	144.65	873.34

		浆砌砖											
2		清理外运											
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m <sup>3</sup>	153.59		2375.05	2528.64	103.67	2632.32	131.62	82.92	655.57	3502.42
3		土地翻耕											
	10043	土地翻耕一、二类土	公顷	705.28		534.89	1240.17	50.85	1291.02	64.55	40.67	486.42	1585.66
4		土地平整											
	10330	平地机平土一般平土	100m <sup>2</sup>	11.92		242.30	254.22	10.42	264.64	13.23	8.34	75.77	361.98
5		覆土工程											
	补-0001	外购客土	m <sup>3</sup>				45.00		45.00				45.00
6		生物化学工程											
	90023	土壤改良	hm <sup>2</sup>	123.53	3165.75		3289.28	134.86	3424.14	171.21	107.86		3703.20
		植被重建工程											
7		林草恢复工程											
	90031	种植花生	hm <sup>2</sup>	123.53	1701.94		1825.47	74.84	1900.31	95.02	59.86	144.65	2199.83
(五)		矿区道路											
		土壤重构工程											
1		覆土工程											
	补-0001	外购客土	m <sup>3</sup>				45.00		45.00				45.00
2		清理外运											
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m <sup>3</sup>	153.59		2375.05	2528.64	103.67	2632.32	131.62	82.92	655.57	3502.42
3		挖坑工程											
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	8589.99			8589.99	352.19	8942.18	447.11	281.68		9670.96
		植被重建工程											
4		林草恢复工程											
	90005	栽植速生杨(带土球60cm以内)	100株	219.89	621.09		840.98	34.48	875.46	43.77	27.58	144.65	1091.45
		配套工程											
5		道路工程											
	80033	水泥混凝土路面厚度15cm~换:纯混凝土C151级配粒径20水泥32.5水灰比0.651级配#32.5	1000m <sup>2</sup>	12521.90	24893.74	3932.75	41348.39	1695.28	43043.67	2152.18	1355.88	7966.85	54518.58

表7-27 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw. h)		水(元/m <sup>3</sup> )		风(元/m <sup>3</sup> )	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机油动斗容1m <sup>3</sup>	714.19	288.11	426.08	2.00	51.04	324.00			72.00	4.50						
1013	推土机功率59kw	364.64	64.56	300.08	2.00	51.04	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机功率74kw	527.10	177.52	349.58	2.00	51.04	247.50			55.00	4.50						
1021	履带式拖拉机功率59kw	433.81	84.23	349.58	2.00	51.04	247.50			55.00	4.50						
1031	自行式平地机功率118kw	769.20	271.12	498.08	2.00	51.04	396.00			88.00	4.50						
1036	内燃压路机6~8t	258.64	48.56	210.08	2.00	51.04	108.00			24.00	4.50						
1037	内燃压路机8~10t	276.67	53.09	223.58	2.00	51.04	121.50			27.00	4.50						
1049	无头三铧犁	9.72	9.72														
3002	混凝土搅拌机0.4m <sup>3</sup>	200.46	53.38	147.08	2.00	51.04	45.00					50.00	0.90				
4012	自卸汽车柴油型载重量8t	490.48	176.90	313.58	2.00	51.04	211.50			47.00	4.50						
JX001	挖掘机液压0.6m <sup>3</sup>	592.47	255.26	337.21	2.00	51.04	235.13			52.25	4.50						



表7-28 土地复垦工程施工费估算表

序号	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	-7.00	-8.00
(一)		I采场185m边坡					35294.30	39211.96
		土壤重构工程					27494.30	30546.16
1		边坡修复					27494.30	30546.16
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	17.99	1528.31	1697.95	27494.30	30546.16
		植被重建工程					7800.00	8665.80
2		林草恢复工程					7800.00	8665.80
	51011	栽植爬山虎	株	800	9.75	10.83	7800.00	8665.80
(二)		I采场185m平台					92868.35	103176.76
		土壤重构工程					20656.29	22949.16
1		覆土工程					9327.18	10362.52
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	6.24	1494.74	1660.66	9327.18	10362.52
3		挖坑工程					8317.03	9240.22
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	0.86	9670.96	10744.44	8317.03	9240.22
4		清理外运					3012.08	3346.42
	20288	1m³挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km自卸汽车8T	100m³	0.86	3502.42	3891.19	3012.08	3346.42
		植被重建工程					3647.17	4052.01
5		林草恢复工程					3493.36	3881.12
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	4	873.34	970.28	3493.36	3881.12
6		播撒草种					153.81	170.89
	90030	撒播不覆土	公顷	0.323	476.2	529.06	153.81	170.89
		配套工程					68564.89	76175.59
7		砌挡土墙					68564.89	76175.59
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m³	2.2	31165.86	34625.27	68564.89	76175.59
(三)		I采场170m边坡					50334.00	55921.02
		土壤重构工程					34860.75	38730.24
1		边坡修复					34860.75	38730.24
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	22.81	1528.31	1697.95	34860.75	38730.24
		植被重建工程					15473.25	17190.78
2		林草恢复工程					15473.25	17190.78
	51011	栽植爬山虎	株	1587	9.75	10.83	15473.25	17190.78
(四)		I采场170m平台					267981.51	297727.55
		土壤重构工程					110670.00	122954.48
1		覆土工程					42958.83	47727.37
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	28.74	1494.74	1660.66	42958.83	47727.37
3		挖坑工程					49708.73	55226.40
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	5.14	9670.96	10744.44	49708.73	55226.40

4		清理外运					18002.44	20000.71
	20288	1m³挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m³	5.14	3502.42	3891.19	18002.44	20000.71
		植被重建工程					21428.36	23806.89
5		林草恢复工程					20785.49	23092.66
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	23.8	873.34	970.28	20785.49	23092.66
6		播撒草种					642.87	714.23
	90030	撒播不覆土	公顷	1.35	476.2	529.06	642.87	714.23
		配套工程					135883.15	150966.18
7		砌挡土墙					135883.15	150966.18
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m³	4.36	31165.86	34625.27	135883.15	150966.18
(五)		I采场155m边坡					73104.54	81219.06
		土壤重构工程					50923.29	56575.69
1		边坡修复					50923.29	56575.69
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	33.32	1528.31	1697.95	50923.29	56575.69
		植被重建工程					22181.25	24643.37
2		林草恢复工程					22181.25	24643.37
	51011	栽植爬山虎	株	2275	9.75	10.83	22181.25	24643.37
(六)		I采场155m平台					266160.67	295704.56
		土壤重构工程					60657.10	67390.10
1		覆土工程					28250.59	31386.47
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	18.9	1494.74	1660.66	28250.59	31386.47
3		挖坑工程					23790.56	26431.31
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	2.46	9670.96	10744.44	23790.56	26431.31
4		清理外运					8615.95	9572.32
	20288	1m³挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m³	2.46	3502.42	3891.19	8615.95	9572.32
		植被重建工程					10405.29	11560.27
5		林草恢复工程					9938.61	11041.79
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	11.38	873.34	970.28	9938.61	11041.79
6		播撒草种					466.68	518.48
	90030	撒播不覆土	公顷	0.98	476.2	529.06	466.68	518.48
		配套工程					195098.28	216754.19
7		砌挡土墙					195098.28	216754.19
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m³	6.26	31165.86	34625.27	195098.28	216754.19
(七)		I采场140m边坡					107323.90	119236.72
		土壤重构工程					79945.90	88819.76
1		边坡修复					79945.90	88819.76
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	52.31	1528.31	1697.95	79945.90	88819.76

		植被重建工程					27378.00	30416.96
2		林草恢复工程					27378.00	30416.96
	51011	栽植爬山虎	株	2808	9.75	10.83	27378.00	30416.96
(八)		I采场140m平台					341524.65	379434.00
		土壤重构工程					87881.55	97636.52
1		覆土工程					47966.21	53290.58
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	32.09	1494.74	1660.66	47966.21	53290.58
3		挖坑工程					29303.01	32555.64
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	3.03	9670.96	10744.44	29303.01	32555.64
4		清理外运					10612.33	11790.30
	20288	1m³挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m³	3.03	3502.42	3891.19	10612.33	11790.30
		植被重建工程					13042.66	14490.40
5		林草恢复工程					12261.69	13622.74
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	14.04	873.34	970.28	12261.69	13622.74
6		播撒草种					780.97	867.66
	90030	撒播不覆土	公顷	1.64	476.2	529.06	780.97	867.66
		配套工程					240600.44	267307.08
7		砌挡土墙					240600.44	267307.08
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m³	7.72	31165.86	34625.27	240600.44	267307.08
(九)		I采场125m边坡					122908.44	136551.14
		土壤重构工程					83888.94	93200.48
1		边坡修复					83888.94	93200.48
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	54.89	1528.31	1697.95	83888.94	93200.48
		植被重建工程					39019.50	43350.66
2		林草恢复工程					39019.50	43350.66
	51011	栽植爬山虎	株	4002	9.75	10.83	39019.50	43350.66
(十)		I采场125m平台1					571764.39	635230.41
		土壤重构工程					232384.13	258178.98
1		覆土工程					86291.34	95869.90
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	57.73	1494.74	1660.66	86291.34	95869.90
3		挖坑工程					107250.95	119155.80
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	11.09	9670.96	10744.44	107250.95	119155.80
4		清理外运					38841.84	43153.28
	20288	1m³挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m³	11.09	3502.42	3891.19	38841.84	43153.28
		植被重建工程					46109.52	51227.64
5		林草恢复工程					44828.54	49804.47
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	51.33	873.34	970.28	44828.54	49804.47
6		播撒草种					1280.98	1423.17
	90030	撒播不覆土	公顷	2.69	476.2	529.06	1280.98	1423.17

		配套工程					293270.74	325823.79
7		砌挡土墙					293270.74	325823.79
	30020	浆砌块石挡土墙 ~换砌筑砂浆 M7.5水泥 32.5#32.5	100m³	9.41	31165.8 6	34625.2 7	293270.74	325823.79
(十一)		I采场125m平台2					9447785.73	10497405.81
		土壤重构工程					9186415.56	10207023.58
1		覆土工程					8237160	9152400
	补- 0001	外购客土	m3	183048	45	50	8237160	9152400
2		土地翻耕					36279.9	40307.01
	10043	土地翻耕一、二 类土	公顷	22.88	1585.66	1761.67	36279.9	40307.01
3		土地平整					828246.44	920182.3
	10330	平地机平土一般 平土	100m²	2288.1	361.98	402.16	828246.44	920182.3
4		生物化学工程					84729.22	94134.27
	90023	土壤改良	hm²	22.88	3703.2	4114.26	84729.22	94134.27
		植被重建工程					50332.11	55918.95
5		林草恢复工程					50332.11	55918.95
	90031	种植花生	hm²	22.88	2199.83	2444.01	50332.11	55918.95
		配套工程					211038.06	234463.28
6		砌挡土墙					128715	143002.37
	30020	浆砌块石挡土墙 ~换砌筑砂浆 M7.5水泥 32.5#32.5	100m³	4.13	31165.8 6	34625.2 7	128715	143002.37
7		道路工程					82323.06	91460.91
	80033 换	水泥混凝土路面 厚度15cm~换:纯 混凝土C151级配 粒径20水泥32.5 水灰比0.651级 配#32.5	1000m²	1.51	54518.5 8	60570.1 4	82323.06	91460.91
(十二)		II采场335m边坡					1405.56	1561.57
		土壤重构工程					489.06	543.34
1		边坡修复					489.06	543.34
	20001	人工一般石方开 挖基础石方岩石 级别V-VIII	100m³	0.32	1528.31	1697.95	489.06	543.34
		植被重建工程					916.50	1018.23
2		林草恢复工程					916.50	1018.23
	51011	栽植爬山虎	株	94	9.75	10.83	916.50	1018.23
(十三)		II采场335m平台					10674.33	11859.17
		土壤重构工程					2453.34	2725.66
1		覆土工程					1136.00	1262.10
	10021	挖掘机装土方自 卸汽车运输2km	100m³	0.76	1494.74	1660.66	1136.00	1262.10
3		挖坑工程					967.10	1074.44
	20001	人工一般石方开 挖基础石方岩石 级别V-VIII	100m³	0.1	9670.96	10744.4 4	967.10	1074.44
4		清理外运					350.24	389.12
	20288	1m³挖掘机装自 卸汽车运石渣运	100m³	0.1	3502.42	3891.19	350.24	389.12

		距4~5km~自卸汽车8T						
		植被重建工程					429.52	477.19
5		林草恢复工程					410.47	456.03
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	0.47	873.34	970.28	410.47	456.03
6		播撒草种					19.05	21.16
	90030	撒播不覆土	公顷	0.04	476.2	529.06	19.05	21.16
		配套工程					7791.47	8656.32
7		砌挡土墙					7791.47	8656.32
	30020	浆砌块石挡土墙 ~换砌筑砂浆 M7.5水泥 32.5#32.5	100m³	0.25	31165.8 6	34625.2 7	7791.47	8656.32
(十四)		II采场320m边坡					2842.20	3157.68
		土壤重构工程					1360.20	1511.18
1		边坡修复					1360.20	1511.18
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	0.89	1528.31	1697.95	1360.20	1511.18
		植被重建工程					1482.00	1646.50
2		林草恢复工程					1482.00	1646.50
	51011	栽植爬山虎	株	152	9.75	10.83	1482.00	1646.50
(十五)		II采场320m平台					17326.90	19250.18
		土壤重构工程					3856.59	4284.67
1		覆土工程					1748.85	1942.97
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	1.17	1494.74	1660.66	1748.85	1942.97
3		挖坑工程					1547.35	1719.11
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	0.16	9670.96	10744.4 4	1547.35	1719.11
4		清理外运					560.39	622.59
	20288	1m³挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m³	0.16	3502.42	3891.19	560.39	622.59
		植被重建工程					692.31	769.15
5		林草恢复工程					663.74	737.41
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	0.76	873.34	970.28	663.74	737.41
6		播撒草种					28.57	31.74
	90030	撒播不覆土	公顷	0.06	476.2	529.06	28.57	31.74
		配套工程					12778.00	14196.36
7		砌挡土墙					12778.00	14196.36
	30020	浆砌块石挡土墙 ~换砌筑砂浆 M7.5水泥 32.5#32.5	100m³	0.41	31165.8 6	34625.2 7	12778.00	14196.36
(十六)		II采场305m边坡					6518.43	7241.98
		土壤重构工程					2277.18	2529.95
1		边坡修复					2277.18	2529.95
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	1.49	1528.31	1697.95	2277.18	2529.95
		植被重建工程					4241.25	4712.03
2		林草恢复工程					4241.25	4712.03
	51011	栽植爬山虎	株	435	9.75	10.83	4241.25	4712.03

(十七)		II采场305m平台					77038.74	85590.10
		土壤重构工程					34015.12	37790.86
1		覆土工程					15440.66	17154.62
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m <sup>3</sup>	10.33	1494.74	1660.66	15440.66	17154.62
3		挖坑工程					13636.05	15149.66
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	1.41	9670.96	10744.44	13636.05	15149.66
4		清理外运					4938.41	5486.58
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m <sup>3</sup>	1.41	3502.42	3891.19	4938.41	5486.58
		植被重建工程					5936.25	6595.17
5		林草恢复工程					5702.91	6335.93
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	6.53	873.34	970.28	5702.91	6335.93
6		播撒草种					233.34	259.24
	90030	撒播不覆土	公顷	0.49	476.2	529.06	233.34	259.24
		配套工程					37087.37	41204.07
7		砌挡土墙					37087.37	41204.07
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m <sup>3</sup>	1.19	31165.86	34625.27	37087.37	41204.07
(十八)		II采场290m边坡					9493.13	10546.86
		土壤重构工程					4676.63	5195.73
1		边坡修复					4676.63	5195.73
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	3.06	1528.31	1697.95	4676.63	5195.73
		植被重建工程					4816.50	5351.13
2		林草恢复工程					4816.50	5351.13
	51011	栽植爬山虎	株	494	9.75	10.83	4816.50	5351.13
(十九)		II采场290m平台					87328.30	97021.77
		土壤重构工程					38521.03	42796.90
1		覆土工程					17443.62	19379.90
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m <sup>3</sup>	11.67	1494.74	1660.66	17443.62	19379.90
3		挖坑工程					15473.54	17191.10
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	1.6	9670.96	10744.44	15473.54	17191.10
4		清理外运					5603.87	6225.90
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m <sup>3</sup>	1.6	3502.42	3891.19	5603.87	6225.90
		植被重建工程					6733.36	7480.76
5		林草恢复工程					6471.45	7189.78
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	7.41	873.34	970.28	6471.45	7189.78
6		播撒草种					261.91	290.98
	90030	撒播不覆土	公顷	0.55	476.2	529.06	261.91	290.98
		配套工程					42073.91	46744.11
7		砌挡土墙					42073.91	46744.11
	30020	浆砌块石挡土墙	100m <sup>3</sup>	1.35	31165.8	34625.2	42073.91	46744.11

		~换砌筑砂浆 M7.5水泥 32.5#32.5			6	7		
(二十)		II采场275m边坡					10878.38	12085.88
		土壤重构工程					5486.63	6095.65
1		边坡修复					5486.63	6095.65
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	3.59	1528.31	1697.95	5486.63	6095.65
		植被重建工程					5391.75	5990.23
2		林草恢复工程					5391.75	5990.23
	51011	栽植爬山虎	株	553	9.75	10.83	5391.75	5990.23
(二十一)		II采场275m平台					100297.93	111431.06
		土壤重构工程					45343.76	50376.98
1		覆土工程					21763.41	24179.21
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	14.56	1494.74	1660.66	21763.41	24179.21
3		挖坑工程					17311.02	19232.54
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	1.79	9670.96	10744.44	17311.02	19232.54
4		清理外运					6269.33	6965.23
	20288	1m³挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m³	1.79	3502.42	3891.19	6269.33	6965.23
		植被重建工程					7582.06	8423.67
5		林草恢复工程					7248.72	8053.33
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	8.3	873.34	970.28	7248.72	8053.33
6		播撒草种					333.34	370.34
	90030	撒播不覆土	公顷	0.7	476.2	529.06	333.34	370.34
		配套工程					47372.11	52630.41
7		砌挡土墙					47372.11	52630.41
	30020	浆砌块石挡土墙 ~换砌筑砂浆 M7.5水泥 32.5#32.5	100m³	1.52	31165.86	34625.27	47372.11	52630.41
(二十二)		II采场260m边坡					13854.23	15390.17
		土壤重构工程					5761.73	6401.27
1		边坡修复					5761.73	6401.27
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m³	3.77	1528.31	1697.95	5761.73	6401.27
		植被重建工程					8092.50	8988.90
2		林草恢复工程					8092.50	8988.90
	51011	栽植爬山虎	株	830	9.75	10.83	8092.50	8988.90
(二十三)		II采场260m平台					157298.35	174758.59
		土壤重构工程					74748.05	83045.19
1		覆土工程					39311.66	43675.36
	10021	挖掘机装土方自卸汽车运输2km	100m³	26.3	1494.74	1660.66	39311.66	43675.36
3		挖坑工程					26014.88	28902.53
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石	100m³	2.69	9670.96	10744.44	26014.88	28902.53

		级别V-VIII						
4		清理外运					9421.51	10467.30
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m <sup>3</sup>	2.69	3502.42	3891.19	9421.51	10467.30
		植被重建工程					11492.14	12767.78
5		林草恢复工程					10873.08	12080.00
	90001	种植侧柏(带土球20cm以内)	100株	12.45	873.34	970.28	10873.08	12080.00
6		播撒草种					619.06	687.78
	90030	撒播不覆土	公顷	1.3	476.2	529.06	619.06	687.78
		配套工程					71058.16	78945.62
7		砌挡土墙					71058.16	78945.62
	30020	浆砌块石挡土墙~换砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5	100m <sup>3</sup>	2.28	31165.86	34625.27	71058.16	78945.62
(二十四)		办公区					217748.60	241940.29
		土壤重构工程					216562.01	240621.99
1		土地翻耕					855.31	950.24
	10043	土地翻耕一、二类土	公顷	0.5394	1585.66	1761.67	855.31	950.24
2		土地平整					19525.20	21692.51
	10330	平地机平土一般平土	100m <sup>2</sup>	53.94	361.98	402.16	19525.20	21692.51
3		覆土工程					194184.00	215760.00
	补-0001	外购客土	m <sup>3</sup>	4315.2	45	50	194184.00	215760.00
4		生物化学工程					1997.51	2219.23
	90023	土壤改良	hm <sup>2</sup>	0.5394	3703.2	4114.26	1997.51	2219.23
		植被重建工程					1186.59	1318.30
5		林草恢复工程					1186.59	1318.30
	90031	种植花生	hm <sup>2</sup>	0.5394	2199.83	2444.01	1186.59	1318.30
(二十五)		破碎站、料石场					415766.83	461954.15
		土壤重构工程					413742.98	459705.66
1		砌体拆除					8113.33	9013.90
	SD30014	挖掘机拆除砌体水泥浆砌砖	100m <sup>3</sup>	9.29	873.34	970.28	8113.33	9013.90
2		清理外运					32537.48	36149.16
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T	100m <sup>3</sup>	9.29	3502.42	3891.19	32537.48	36149.16
3		土地翻耕					1458.81	1620.74
	10043	土地翻耕一、二类土	公顷	0.92	1585.66	1761.67	1458.81	1620.74
4		土地平整					33642.42	37376.75
	10330	平地机平土一般平土	100m <sup>2</sup>	92.94	361.98	402.16	33642.42	37376.75
5		覆土工程					334584.00	371760.00
	补-0001	外购客土	m <sup>3</sup>	7435.2	45	50	334584.00	371760.00
6		生物化学工程					3406.94	3785.12
	90023	土壤改良	hm <sup>2</sup>	0.92	3703.2	4114.26	3406.94	3785.12
		植被重建工程					2023.84	2248.49



7		林草恢复工程					2023.84	2248.49
	90031	种植花生	hm <sup>2</sup>	0.92	2199.83	2444.01	2023.84	2248.49
(二十六)		矿区道路					2213387.84	2459077.01
		土壤重构工程					125071.27	138957.30
1		覆土工程					27720.00	30800.00
	补-0001	外购客土	m <sup>3</sup>	616	45	50	27720.00	30800.00
2		清理外运					25882.88	28755.89
	20288	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣	100m <sup>3</sup>	7.39	3502.42	3891.19	25882.88	28755.89
		运距4~5km~自卸汽车8T						
3		挖坑工程					71468.39	79401.41
	20001	人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII	100m <sup>3</sup>	7.39	9670.96	10744.44	71468.39	79401.41
		植被重建工程					37327.59	41470.95
4		林草恢复工程					37327.59	41470.95
	90005	栽植速生杨(带土球60cm以内)	100株	34.2	1091.45	1212.6	37327.59	41470.95
		配套工程					2050988.98	2278648.76
5		道路工程					2050988.98	2278648.76
	80033	水泥混凝土路面厚度15cm~换:纯混凝土C151级配粒径20水泥32.5水灰比0.651级配#32.5	1000m <sup>2</sup>	37.62	54518.58	60570.14	2050988.98	2278648.76
合计							12579677.54	13976417.43

表7-29 主要材料表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	备注
1	砂	m <sup>3</sup>	60.00	85.00	
2	柴油	kg	4.50	7.37	
3	粗砂	m <sup>3</sup>	60.00	90.00	
4	卵石20	m <sup>3</sup>	60.00	70.00	
5	块石	m <sup>3</sup>	40.00	120.00	
6	碎石	m <sup>3</sup>	60.00	80.00	
7	水泥32.5	kg	0.30	0.36	
8	树苗	株	5.00	15.00	
9	锯材	m <sup>3</sup>	1200.00	1500.00	

表7-30 工程施工费单价分析表

定额编号:	[10043]土地翻耕一、二类土			定额单位:公 顷	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1291.02
(一)	直接工程费				1240.17
1	人工费				705.28
	甲类工	工日	0.32	141.62	45.47
	乙类工	工日	4.86	135.16	657.44
	其他人工费	%	0.50	473.40	2.37
2	材料费				
3	机械费				534.89
	履带式拖拉机功率59kw	台班	1.20	433.81	520.57
	无头三铧犁	台班	1.20	9.72	11.66
	其他机械费	%	0.50	532.23	2.66
(二)	措施费	%	4.10	1240.17	50.85
二	间接费	%	5.00	1291.02	64.55
三	利润	%	3.00	1355.57	40.67
四	材料价差				486.42
	柴油	kg	66.00	2.87	486.42
五	税金	%			
	合计				1585.66
定额编号:	[10021]挖掘机装土方自卸汽车运输2km			定额单位: 100m <sup>3</sup>	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1247.01
(一)	直接工程费				1221.70
1	人工费				102.38
	甲类工	工日	0.07	141.62	10.48
	乙类工	工日	0.67	135.16	89.90
	其他人工费	%	5.00	40.06	2.00
2	材料费				
3	机械费				1119.32
	单斗挖掘机油动斗容1m <sup>3</sup>	台班	0.22	714.19	157.12
	推土机功率59kw	台班	0.16	364.64	58.34
	自卸汽车柴油型载重量8t	台班	0.84	490.48	412.00
	其他机械费	%	5.00	627.47	31.37

(二)	措施费	%	4.10	1221.70	25.31
二	间接费	%	5.00	1247.01	64.53
三	利润	%	3.00	1311.54	40.66
四	材料价差				142.54
	柴油	kg	55.3 2	2.87	142.54
五	税金	%			
	合计				1494.74
定额编号:	[10330]平地机平土一般平土			定额单位: 100m <sup>2</sup>	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				264.64
(一)	直接工程费				254.22
1	人工费				11.92
	乙类工	工日	0.08	135.16	11.53
	其他人工费	%	5.00	7.77	0.39
2	材料费				
3	机械费				242.30
	自行式平地机功率118kw	台班	0.30	769.20	230.76
	其他机械费	%	5.00	230.76	11.54
(二)	措施费	%	4.10	254.22	10.42
二	间接费	%	5.00	264.64	13.23
三	利润	%	3.00	277.88	8.34
四	材料价差				75.77
	柴油	kg	26.4 0	2.87	75.77
五	税金	%			
	合计				361.98
定额编号:	[20001]人工一般石方开挖基础石方岩石级别V-VIII			定额单位: 100m <sup>3</sup>	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				8942.18
(一)	直接工程费				8589.99
1	人工费				8589.99
	甲类工	工日	3.85	141.62	545.62
	乙类工	工日	59.00	135.16	7958.46
	其他人工费	%	1.50	5727.41	85.91
2	材料费				

3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	8589.99	352.19
二	间接费	%	5.00	8942.18	447.11
三	利润	%	3.00	6414.77	281.68
四	材料价差				
五	税金	%			
	合计				9670.96
定额编号:	[20288]1m3挖掘机装自卸汽车运石渣运距4~5km~自卸汽车8T			定额单位: 100m3	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2632.32
(一)	直接工程费				2528.64
1	人工费				153.59
	甲类工	工日	0.05	141.62	7.58
	乙类工	工日	1.07	135.16	144.18
	其他人工费	%	1.80	102.20	1.84
2	材料费				
3	机械费				2375.05
	单斗挖掘机油动斗容1m3	台班	0.60	714.19	428.52
	推土机功率59kw	台班	0.30	364.64	109.39
	自卸汽车柴油型载重量8t	台班	3.66	490.48	1795.15
	其他机械费	%	1.80	2333.06	41.99
(二)	措施费	%	4.10	2528.64	103.67
二	间接费	%	5.00	2632.32	131.62
三	利润	%	3.00	2763.93	82.92
四	材料价差				655.57
	柴油	kg	228.42	2.87	655.57
五	税金	%			
	合计				3502.42
定额编号:	[30020]浆砌块石挡土墙:砌筑砂浆M7.5水泥32.5#32.5			定额单位: 100m3	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				19259.73
(一)	直接工程费				18501.18
1	人工费				9097.29
	甲类工	工日	4.13	141.62	583.51

	乙类工	工日	62.8	135.16	8483.26
	其他人工费	%	0.50	6106.37	30.53
2	材料费				9403.89
	块石	m3	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆M7.5水泥32.5	m3	34.65	145.37	5037.11
	其他材料费	%	0.50	9357.11	46.79
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	18501.18	758.55
二	间接费	%	5.00	19259.73	962.99
三	利润	%	3.00	20222.72	606.68
四	材料价差				10336.46
	块石	m3	108.00	80.00	8640.00
	水泥32.5	kg	9043.65	0.06	542.62
	粗砂	m3	38.46	30.00	1153.85
五	税金	%			
	合计				31165.86
定额编号:	[80033]水泥混凝土路面厚度15cm~换:纯混凝土C151级配粒径20水泥32.5水灰比0.651级配#32.5			定额单位: 1000m2	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				43043.67
(一)	直接工程费				41348.39
1	人工费				12521.90
	甲类工	工日	6.1	141.62	852.37
	乙类工	工日	55.3	135.16	7468.93
	其他人工费	%	2.00	8321.30	166.43
2	材料费				24893.74
	纯混凝土C151级配粒径20水泥32.5水灰比0.65	m3	153.00	157.71	24129.63
	锯材	m3	0.23	1200.00	276.00
	其他材料费	%	2.00	24405.63	488.11
3	机械费				3932.75
	混凝土搅拌机0.4m3	台班	7.00	200.46	1403.25
	自卸汽车柴油型载重量8t	台班	5.00	490.48	2452.39
	其他机械费	%	2.00	3855.63	77.11
(二)	措施费	%	4.10	41348.39	1695.28

二	间接费	%	5.00	43043.67	2152.18
三	利润	%	3.00	45195.85	1355.88
四	材料价差				7966.85
	水泥32.5	kg	4131 0.00	0.06	2478.60
	粗砂	m3	87.2 1	30.00	2616.30
	卵石20	m3	107. 10	10.00	1071.00
	锯材	m3	0.23	300.00	69.00
	柴油	kg	235. 00	2.87	479.40
五	未计价材料费				
六	税金	%			
	合计				54518.58
定额编号:	[90001]栽植侧柏(带土球20cm以内)			定额单位: 100株	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				768.74
(一)	直接工程费				738.47
1	人工费				219.89
	乙类工	工日	1.32	135.16	219.15
	其他人工费	%	0.50	147.59	0.74
2	材料费				518.58
	树苗	株	102. 00	5.00	510.00
	水	m3	2.00	3.00	6.00
	其他材料费	%	0.50	516.00	2.58
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	738.47	30.28
二	间接费	%	5.00	768.74	38.44
三	利润	%	3.00	807.18	24.22
四	材料价差				144.65
	柴油	kg	50.4 0	2.87	144.65
五	税金	%			
	合计				976.04
定额编号:	[90030]撒播不覆土			定额单位: hm2	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				440.31

(一)	直接工程费				422.97
1	人工费				116.97
	乙类工	工日	0.70	135.16	115.34
	其他人工费	%	2.00	81.56	1.63
2	材料费				306.00
	草籽	kg	10.0 0	30.00	300.00
	其他材料费	%	2.00	300.00	6.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	422.97	17.34
二	间接费	%	5.00	440.31	22.02
三	利润	%	3.00	462.33	13.87
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%			
	合计				476.20
定额编号:	[SD30014]挖掘机拆除砌体	水泥浆砌砖		定额单位: 100m <sup>3</sup>	金额单位: 元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				673.77
(一)	直接工程费				647.24
1	人工费				139.81
	乙类工	工日	0.79	135.16	138.41
	其他人工费	%	1.50	93.22	1.40
2	材料费				
3	机械费				507.43
	单斗挖掘机油动斗容1m <sup>3</sup>	台班	0.70	714.19	499.94
	其他机械费	%	1.50	499.94	7.50
(二)	措施费	%	4.10	647.24	26.54
二	间接费	%	5.00	673.77	33.69
三	利润	%	3.00	707.46	21.22
四	材料价差				144.65
	柴油	kg	50.4 0	2.87	144.65
五	税金	%			
	合计				873.34
定额编号:	[90005]栽植速生杨			定额单位: 100株	金额单位: 元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				875.46
(一)	直接工程费				840.98
1	人工费				219.89
	乙类工	工日	0.13	135.16	219.15
	其他人工费	%	0.50	147.59	0.74
2	材料费				621.09
	树苗	株	102.00	6.00	612
	水	m3	2.00	3.00	6.00
	其他材料费	%	0.50	618.00	3.09
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	840.98	34.48
二	间接费	%	5.00	875.46	43.77
三	利润	%	3.00	919.23	27.58
四	材料价差				144.65
	柴油	kg	50.40	2.87	144.65
五	税金	%			
	合计				1091.45
定额编号:	[51011]栽植爬山虎			定额单位: 100株	金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				345.04
(一)	直接工程费				331.45
1	人工费				219.89
	乙类工	工日	0.13	135.16	219.15
	其他人工费	%	0.50	147.59	0.74
2	材料费				159.56
	树苗	株	102.00	1.50	153.00
	水	m3	2.00	3.00	6.00
	其他材料费	%	0.50	111.00	0.56
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	331.45	13.59
二	间接费	%	5.00	345.04	17.25
三	利润	%	3.00	362.29	10.87
四	材料价差				144.65



	柴油	kg	50.4 0	2.87	144.65
五	税金	%			
	合计				517.80
定额编号:	[90023]土壤改良			定额单位: hm2	金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3424.14
(一)	直接工程费				3289.28
1	人工费				123.53
	乙类工	工日	0.71	135.16	121.11
	其他人工费	%	2.00	121.11	2.42
2	材料费				3165.75
	复合肥	Kg	750. 00	4.20	3150.00
	其他材料费	%	0.50	3150.00	15.75
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	3289.28	134.86
二	间接费	%	5.00	3424.14	171.21
三	利润	%	3.00	3595.34	107.86
四	材料价差				
五	税金	%			
	合计				3703.20
定额编号:	[90031]种植花生			定额单位: hm2	金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1900.31
(一)	直接工程费				1825.47
1	人工费				123.53
	乙类工	工日	0.71	135.16	121.11
	其他人工费	%	2.00	121.11	2.42
2	材料费				1701.94
	花生	Kg	187. 50	9.00	1687.50
	水	m3	2.00	3.00	6.00
	其他材料费	%	0.50	1693.50	8.44
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.10	1825.47	74.84
二	间接费	%	5.00	1900.31	95.02

三	利润	%	3.00	1995.33	59.86
四	材料价差				144.65
	柴油	kg	50.40	2.87	144.65
五	税金	%			
	合计				2199.83

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

经上述预算，矿山地质环境治理费用动态总投资422.99万元（其中滕州市191.34万元，山亭区231.65万元），矿山土地复垦费用工程动态总投资是5522.37万元（其中滕州5462.24万元，山亭区60.13万元）。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为5945.36万元（其中滕州5653.58万元，山亭区291.78万元）。

### （二）近期年度经费安排

近期土地复垦工程费用安排：

本土地复垦方案前五年总的土地复垦目标与任务是5.7479hm<sup>2</sup>，其中，乔木林地1.6682hm<sup>2</sup>、其他草地4.0797hm<sup>2</sup>。前五年土地复垦实施计划及费用见下表。

表7-31 前五年土地复垦实施计划及费用安排表2

复垦单元		占地面积hm <sup>2</sup>	复垦方向	复垦面积hm <sup>2</sup>
I 采场	185m边坡	1.7986	其他草地	5.7479
	185m平台	0.323	乔木林地	
	170m边坡	2.2811	其他草地	
	170m平台	1.3452	乔木林地	

表7-32 前五年土地复垦实施计划及费用安排表

年度	复垦面积/hm <sup>2</sup>		复垦工程量								动态/万元
	林地	其他草地	表土剥离m <sup>3</sup>	边坡修整m <sup>2</sup>	侧柏	爬山虎	挖坑m <sup>3</sup>	播撒草种hm <sup>2</sup>	覆土m <sup>3</sup>	挡土墙m <sup>3</sup>	
2024	0	0									0.00
2025	0	0									2.70
2026	0.323	1.7986		1.7986	400	800	86.4	0.323	663.6	220	22.63
2027	0	0									2.98
2028	1.3452	2.2811		2.2811	2381	1587	514.2	1.3452	2953.8	436.4	57.34
总计	1.6682	4.0797	0	4.0797	2781	2387	600.6	1.6682	3617.4	656.4	85.65

近期矿山地质环境治理工程费用安排：

矿山近期（第一阶段）主要在露天采场外围建设防护栏及警示牌和地形地貌景观监测等工作。前五年矿山地质环境治理实施计划及费用见表7-25。

表7-33 前五年地质环境实施计划及费用安排表1

年度	工作名称	数量	每年频次	单位	工程量
2023.10~ 2024.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2024.10~ 2025.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2025.10~ 2026.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2026.10~ 2027.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
2027.10~ 2028.9	地形地貌景观监测	\	4	次	4
	地下水水质监测		6	次	6
	地下水水位监测		24	次	24
	土壤监测		4	次	4
	警示牌		2	块	2
	阶段报告	1	\	套	1

表7-34 前五年地质环境实施计划及费用安排表2

年度	地质环境治理工程							费用（万元）
	防护栏 (m)	警示牌 (块)	地形地貌 景观监测	地下水水 位监测	地下水水 质监测	土壤监测	阶段报告 (套)	
2023.10~2024.9	0	0	4	24	6	4	0	4.53
2024.10~2025.9	0	0	4	24	6	4	0	4.53
2025.10~2026.9	0	0	4	24	6	4	0	4.53
2026.10~2027.9	0	0	4	24	6	4	0	4.53
2027.10~2028.9	0	0	4	24	6	4	1	8.59
总工作量	0	0	20	120	30	20	1	26.72
年度	地质环境治理工程							费用（万元）
	防护栏 (m)	警示牌 (块)	地形地貌 景观监测	地下水水 位监测	地下水水 质监测	土壤监测	阶段报告 (套)	
单价（元）	150	300	10000	50	440	370	40000	/
总费用（万元）	0	2	20	0.6	1.32	0.74	4.0	26.72

## 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，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，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。

该项目由矿方成立山东省滕州市中顶山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由山东省滕州市中顶山水泥用石灰岩矿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，指定中顶山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

——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、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

——协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

——定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

——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矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方国土资源部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

——同企业公共关系科协作，负责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。

——在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并

进行日常维护养护，建立、健全各项档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，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相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。即使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦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，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矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。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，把矿山地质环境保护与土地复垦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，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，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。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地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，使矿山地质环境保护与土地复垦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，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。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的施工手段和合理的施工工序。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，使其熟悉矿山地质环境保护与土地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。加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地

复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、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，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。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主管部门各出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

为保证方案的实施，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。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。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。矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，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

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、计提、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

## （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从生产成本中提取。实际操作中，按照吨矿提取保障金，列入吨矿石直接成本。

## （二）资金计提

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

矿山剩余生产服务年限3年以上的，可以分期计提基金，首次计提不得少于基金总额的20%。矿山所在地县级自然资源主管部门负责对矿山剩余生产服务年限进行核实。矿山企业按规定重新编制的方案确定的动态投资总额高于原方案20%（含）以上时，首年计提基金按照差额（即新方案确定的动态投资总额减去已缴存金额）的20%提取。

除首次计提外，矿山企业应当于每年6月30日前根据上年度矿产品开采情况按年度计提基金（以方案适用期为准，一般每5年一个阶段），计提方法如下：本阶段各年度计提基金=（基金计提总额—当期适用方案评审前已缴存金额）×上年度实际开采的矿产品资源量/当期适用方案对应的设计可利用资源量。

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

## （三）存放

滕州中联水泥有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，据《山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规[2020]5号）及滕州市自然资源局要求，矿山已设计治理恢复基金专款专用账户，截止到2023年9月，应累计缴纳2825.72万元，实缴纳2863.30万元（其中滕州余额2641.47万元，山亭余额221.83万元）。若矿业权发生转移时，矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务一并转移。受让企业承接矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，并同时设立基金账户，按本办法规定计提基金。

本方案适用年限内矿山的生产服务年限为29.8年，按照《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》规定实行分期计提地质环境治理恢复基金，首次计提不得少于基金总额的20%。矿山企业按规定重新编制的方案确定的动态投资总额高于原方案20%（含）以上时，首年计提基金按照差额（即新方案确定的动态投资总额减去已缴存金额）的20%提取。目前已累计缴纳2863.30万元，高于本方案动态投资的20%，因此按本方案评审通过后无须补充缴存。。

## （四）管理

1) 采用第三方监管：共管账户管理是保证资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

2) 资金的支出管理：共管账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护以及土地复垦工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和自然资源部门协商确定。

#### （五）使用

1) 严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

2) 遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

3) 杜绝改变项目资金用途现象。中顶山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

4) 严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的70%。

5) 实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的75%；工程结算后，支付至工程结算总价的95%，其余5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

#### （六）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：



1) 审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2) 审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3) 审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4) 实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，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。

滕州市自然资源局将加强对中顶山水泥用石灰岩矿专项资金的审计，确保以下几点：

- 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 确定会计报表所列金额真实；
- 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；
- 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

#### 四、监管保障

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按照计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向滕州市自然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，必须是具有资质的单位和人民政府及市、县自然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、自然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

及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

由县自然资源局和审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。自然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，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。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）矿山地质环境保护效益分析

#### 1. 社会效益

矿山地质环境保护治理方案实施后，能有效避免地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏及土地资源破坏的发生，减小或避免地质灾害对当地居民生命财产安全的威胁，还将改善矿区生活环境，将有力促进当地社会经济的发展、和谐社会的构建，社会效益明显。

#### 2. 环境效益

方案的实施，可有效保护和改善矿区生态环境，在发展矿业生产的同时，避免或减少对生态环境的破坏。同时，治理工程按计划实施，还可以有效消除地质灾害，可有效防止水土流失，提高土壤质量，恢复地形地貌景观，改善矿区生态环境，促进和保持当地生态系统的良性循环，为人民生产生活提供良好的空间，环境效益显著。

#### 3. 经济效益

在方案服务期内，通过矿山地质环境防治工程的实施，防止地质灾害的发生，防止当地居民的生命财产遭受损失。同时矿山地质环境监测所得的数据可以为矿山闭坑时的治理及土地复垦提供数据支撑，使闭坑设计更可靠，减少不必要的经济损毁。间接经济效益明显。

### （二）土地复垦效益分析

#### 1. 社会效益

土地复垦的实施，将使矿山建设产生造成的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。复垦后的耕地、可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，促进社会的安定团结，具有重要的社会效益。

#### 2. 环境效益

矿山开采对地表植被造成严重损毁，通过土地复垦恢复地表植被，减少水土流失、改善了生态环境。经过土地复垦，植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的稳定，生态环境效益明显。

### 3. 经济效益

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复和平整耕地，提高了土地的利用效率，矿山复垦耕地面积24.3498hm<sup>2</sup>，较复垦前的0.807hm<sup>2</sup>增加了23.4528hm<sup>2</sup>，按中顶山村花生产量3000kg/hm<sup>2</sup>，若小麦售7元/kg，则每年新增耕地的收入为44.74万元。在恢复当地植被、改善土地利用状况的同时可增加当地村民收入，经济效益良好。

## 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

在野外调查期间，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对工业广场及周边露天采场影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门，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。

矿山开采最容易对生态环境造成破坏，从而影响当地居民生活。矿区内裸岩石砾地是最主要的土地利用类型，此次公众参与主要采取的方式为现场走访（照片8-1）、问卷调查（照片8-2）等。对广大群众介绍了项目生产可能存在的矿山地质环境问题，以及可能给土地造成的影响。此次现场调查主要内容为：项目区内居民对该项目的了解情况；矿山开采对居民的生活影响调查；现有地质灾害情况；土地资源利用状况；居民对复垦的了解情况等。通过调查，了解到中顶山水泥用石灰岩矿与当地居民相处融洽，附近村民对于矿山的开采普遍表示欢迎，矿山为附近部分村民提供了工作机会。但是对于未来矿山的扩大开采，当地也有居民担心矿山开采会造成噪声、粉尘的污染，同时会造成地表地形地貌的破坏而影响当地生态环境，担心矿山扩采后造成了耕地破坏而减少了其收入。提出建议希望矿山开采过程中做好规划和工程布置，减少对土地的损毁。



调查内容	7	您对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的了解程度?	<input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解
		您对该矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目有何具体建议或要求	

表8-2 被调查人员信息表

姓名	性别	身份证号	联系电话	住址
***	男	***	***	滕州市羊庄镇中顶山村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇中顶山村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇中顶山村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇中顶山村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇中顶山村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇三姓庄村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇三姓庄村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇三姓庄村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇三姓庄村
***	男	***	***	滕州市羊庄镇三姓庄村
***	男	***	***	滕州市木石镇东峽村
***	男	***	***	滕州市木石镇东峽村
***	男	***	***	滕州市木石镇东峽村
***	男	***	***	滕州市木石镇东峽村
***	男	***	***	山亭区桑村镇柴林村
***	男	***	***	滕州市木石镇东峽村
***	男	***	***	山亭区桑村镇柴林村
***	男	***	***	山亭区桑村镇柴林村
***	女	***	***	山亭区桑村镇柴林村
***	男	***	***	山亭区桑村镇柴林村
***	男	***	***	山亭区桑村镇周村
***	男	***	***	山亭区桑村镇周村
***	男	***	***	山亭区桑村镇周村
***	男	***	***	山亭区桑村镇周村
***	女	***	***	山亭区桑村镇周村

表8-3 项目区公众参与意见汇总表

问 题		人数(人)	占有效问卷比例(%)	优势选项
1、该项目对您生活有何影响?	较好影响	12	53%	√
	有利影响	7	27%	
	不利影响	6	20%	
2、您对环境问题的看法?	关心	14	67%	√
	无所谓	7	27%	
	与我无关	4	7%	
3、您认为该矿生产会带来哪些环境影响?	空气污染			
	水污染			
	噪声污染	15	73%	√
	占用农地	8	33%	
	其他	5	13%	
4、您认为该项目对当地生态环境及工农业生产是否有影响?	较好影响			
	有利影响	4	7%	
	无影响	4	7%	
	不利影响	17	87%	√
5、您认为土地复垦有何好处?	改善交通	7	27%	
	促进经济发展	12	53%	√
	其他	6	20%	
6、您对土地复垦所持态度?	支持	20	87%	√
	反对			
	不关心	5	13%	
7、您对土地复垦的了解程度	了解			
	一般	20	80%	√
	不了解	5	20%	

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，中顶山水泥用石灰岩矿建设、开采时间长，当地居民对灰岩矿的开发建设了解程度较高。被调查者最关心的问题是土地功能的丧失，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。

## 2、方案编制期间的公众参与

### 1) 调查时间和调查范围

本方案草案形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，并分别在土地权属村庄张贴公示中顶山村（照片8-3、照片8-4）、东峭村（照片8-5、照片8-6）、三姓庄村（照片8-7、照片8-8）、柴林村（照片8-9、照片8-10）和周村（照片8-11、照片8-12）；公示期满时由中顶山水泥用石灰岩矿召集中顶山村、东峭村、三姓庄村、柴林村和周村书记及部分村民进行了座谈（照片8-13），广征包括业主、项目区村民和村集体意见；然后上报政府相关职能部门征集意见；根据收集到的意见对方案进行完善。

照片8-3中顶山村公示内容（近景）	照片8-4中顶山村公示（远景）
照片8-5东峭村公示内容（近景）	照片8-6东峭村公示（远景）
照片8-7三姓庄村公示内容（近景）	照片8-8三姓庄村公示（远景）



照片8-9柴林村公示内容（近景）	照片8-10柴林村公示内容（远景）
照片8-11周村公示内容（近景）	照片8-12周村公示内容（远景）

照片8-13座谈会现场

## 2) 调查方式与内容

调查方式主要为与项目所在土地权属村民进行交流，并进行公示，向当地村民介绍项目实施压占土地和拟复垦土地、矿山开采可能造成的地质环境破坏及采取的相关措施的情况。对于村民比较关注的问题进行现场答疑，同时收集群众对于复垦方案提出的复垦方向的意见和建议。

## 3) 公众参与统计

### (1) 项目区村民和村集体意见

矿山在当地开采十多年，破坏耕地较少，对水土影响基本无影响。对于项目的建设，村民认为带来了工作机会，增加了部分村民的家庭收入，村委和村民对矿山的建设是支持的。同时希望未来不再使用的土地尽量复垦为农用地。本方案对村民及村集体的意见全部采纳。

### (2) 政府相关职能部门的意见

在矿方领导的陪同和协助下，按照要求，将报告初稿送至滕州市自然资源局进行报告初审。相关领导指出，复垦方案的编制要因地制宜结合土地利用规划，建议尽量

复垦为农用地，切实保障农民的利益，同时要求严格按照本复垦方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。本方案对政府职能部门的意见全部采纳。

### (3) 业主单位意见

中顶山水泥用石灰岩矿表示，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。本方案对业主单位的意见全部采纳。

各方意见及采纳情况见表8-4。

表8-4 项目区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	主要意见	方案中是否采纳
1	项目区村民以及村委会	尽可能复垦为农用地	采纳
2	业主单位	兼顾企业生产建设成本	采纳
3	自然资源部门	项目区确定的复垦土地符合土地利用总体规划	采纳
		根据项目区实际情况，建议复垦方向以农用地为主	采纳
		严格按照方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位	采纳

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，业主单位同意将复垦方案送审。

### (4) 公众参与调查结论与应用

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

## (二) 方案实施过程中的全程全面参与计划

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

### 1、方案实施阶段

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。

## 2、复垦工作监测与竣工验收

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

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。市、县自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

## 第九章 结论

在滕州中联水泥有限公司各级领导及相关技术人员的大力协助下，在对中顶山矿区水泥用石灰岩矿进行实地调研的基础上，依照滕州中联水泥有限公司提供的相关技术资料，山东泰山资源勘查有限公司与滕州中联水泥有限公司共同完成了山东省滕州市中顶山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，主要得出以下主要结论：

1、滕州中联水泥有限公司中顶山矿区水泥用石灰岩现持有采矿证面积1.4950km<sup>2</sup>，开采标高+350m至+110m。

2、本次划定评估区面积1.4952m<sup>2</sup>，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模属大型，评估级别为一级。

3、现状条件下，评估区地质灾害危险性现状评估为小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，办公区、破碎站、料石场等场地对地貌景观影响程度评估为较严重，其他区域评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑对土地资源影响程度评估为严重，办公区、破碎站、料石场等场地对土地资源影响程度评估为较严重，其他区域土地资源影响评估为较轻；评估区水土环境影响污染评估为较轻。

预测评估中，评估区地质灾害危险性现状评估为小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区采矿将形成的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，办公区、破碎站、料石场等场地对地貌景观影响程度评估为较严重，其他区域评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑土地资源影响程度评估为严重，办公区、破碎站、料石场等场地对土地资源影响程度评估为较严重，其他区域土地资源影响评估为较轻；评估区水土环境影响污染评估为较轻。

4、矿区生产、建设直接挖损、占压土地类型有水浇地、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、农村宅基地和裸岩石砾地，用地总面积为106.2122hm<sup>2</sup>。

5、矿区生产、建设直接挖损、占压损毁土地面积共计106.2122hm<sup>2</sup>，其中旱地0.807hm<sup>2</sup>、果园0.1611hm<sup>2</sup>、其他园地8.5897hm<sup>2</sup>、乔木林地4.88hm<sup>2</sup>、其他林地12.5268hm<sup>2</sup>、其他草地1.398hm<sup>2</sup>、采矿用地39.1004hm<sup>2</sup>、特殊用地0.0215hm<sup>2</sup>、农村道路0.6205hm<sup>2</sup>、沟渠0.3296hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地37.6619hm<sup>2</sup>。

6、采用建筑拆除、废弃物清理、坑穴覆土植树等措施进行治理与复垦工作，本次

土地损毁面积61.2861hm<sup>2</sup>，复垦为耕地24.3498hm<sup>2</sup>，林地11.0361hm<sup>2</sup>，草地22.0494hm<sup>2</sup>，农村道路3.8508hm<sup>2</sup>。复垦率为100%。

7、本复垦方案针对矿区的建设、生产特点，结合项目区生态环境现状，有效布设了工程技术措施和生物化学措施等复垦措施，并进行相关措施设计，使项目区矿山地质环境治理与土地复垦率达到100%。

8、按照本方案各项治理与复垦措施设计，通过测算措施工程量，估算出本方案矿山地质环境治理费用动态总投资422.99万元（其中滕州市191.34万元，山亭区231.65万元）。本项目土地复垦估算静态总投资为1839.73元，矿山土地复垦费用工程动态总投资是5522.37万元（其中滕州5462.24万元，山亭区60.13万元）。土地复垦总面积61.2861hm<sup>2</sup>，本次复垦亩均静态投资19667.84元，亩均动态投资59037.52元。

9、矿山地质环境治理与复垦方案的实施，将达到改善生态环境、提高土地生产力、改善土地利用结构以及保障矿区生产安全生态效益。

10、本次矿山地质环境治理与土地复垦方案实施后，使得矿区能够达到土地复垦、生态重建的目的。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计、监测设计