

山东中泰煤业集团有限公司  
梨花山水泥用灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

山东中泰煤业集团有限公司  
2025年6月



山东中泰煤业集团有限公司  
梨花山水泥用灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：山东中泰煤业集团有限公司

法人代表：刘培森

总工程师：马 彪

编制单位：山东省鲁南地质工程勘察院

（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队）

法人代表：吴晓华

总工程师：李洪亮

项目负责：朱恒志

编写人员：张宇飞 宋天培 贾继成

刘彦志 张祥意 刘鹏志

制图人员：杨 茜



# 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.....	14
一、矿山简介.....	14
二、矿区范围及拐点坐标.....	15
三、矿山变更设计方案概述.....	16
四、矿山开采历史及现状.....	21
第二章 矿区基础信息.....	23
一、矿区自然地理.....	23
二、矿区地质环境背景.....	25
三、矿区社会经济概况.....	34
四、矿区土地利用现状.....	36
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	39
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	40
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	43
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	43
二、矿山地质环境影响评估.....	45
三、矿山土地损毁预测与评估.....	58
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	83
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	98
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	98
二、矿区土地复垦可行性分析.....	99
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	118
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	118

二、矿山地质灾害治理.....	120
三、矿区土地复垦.....	120
四、含水层破坏修复.....	136
五、水土环境污染修复.....	136
六、矿山地质环境监测.....	136
七、矿区土地复垦监测和管护.....	139
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	143
一、总体工作部署.....	143
二、阶段实施计划.....	143
三、近期年度工作安排.....	152
第七章 经费估算与进度安排.....	162
一、经费估算依据.....	162
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	162
三、土地复垦工程经费估算.....	178
四、总费用汇总.....	231
第八章 保障措施与效益分析.....	234
一、组织保障.....	234
二、技术保障.....	235
三、资金保障.....	236
四、监管保障.....	237
五、效益分析.....	238
六、公众参与.....	240
第九章 结论与建议.....	251
一、结论.....	251
二、建议.....	253

## 附 图

图号	图 名
1	山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿 山地质环境问题现状图
2	山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿 区土地利用现状图
3	山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿 山地质环境问题预测图
4	山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿 区土地损毁预测图
5	山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿 区土地复垦规划图
6	山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿 山地质环境治理工程部署图
7	勘测定界图

## 附 表

矿山地质环境调查表

## 附 件

- 1、委托书
- 2、梨花山采矿许可证
- 3、矿山企业承诺书
- 4、编制单位承诺书
- 5、山东省枣庄市市中区梨花山矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告备案函  
及审查意见
- 6、《山东省枣庄市市中区梨花山矿区水泥用灰岩矿 2024 年储量年度报告》  
评审意见
- 7、原矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见
- 8、《山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿变更设计》评审意见
- 9、市中区三方协议及缴费证明
- 10、山亭区三方协议及缴费证明
- 11、薛城区三方协议及缴费证明
- 12、水土样检测报告
- 13、取土协议

14、权属意见

15、公众调查表

# 前 言

## 一、任务的由来

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿为生产矿山。矿山现持有枣庄市自然资源和规划局颁发的采矿许可证，证号：\*\*\*\*\*，矿区范围由 7 个拐点圈定，矿区面积 0.9556km<sup>2</sup>，开采标高：\*\*\*\*\*m~\*\*\*\*\*m，生产规模：\*\*\*\*\*万 t/a，有效期限：伍年，自 2023 年 12 月 5 日至 2028 年 12 月 5 日。

矿山为生产矿山，于 2020 年编制矿山地质环境保护与土地复垦方案并通过枣庄市自然资源和规划局评审，方案服务年限 5 年，自 2020 年 7 月~2025 年 7 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编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）和《山东省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关的通知》（鲁国土资字[2017]300 号）文件要求，“矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订”。上期方案即将过适用期，因此，梨花山水泥用灰岩矿应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此，山东中泰煤业集团有限公司委托山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队）承担《山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

本次为修编。

## 二、编制目的

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。

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。

### **三、编制依据**

#### **（一）法律法规**

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 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、《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令 11 届第 74 号，自

2013 年 1 月 1 日起施行)；

5、《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）；

6、《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）；

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订）；

8、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）；

9、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）

10、《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）；

11、《矿山地质环境保护规定》（2019 修正）；

12、《土地复垦条例实施办法》（2019 修正）。

## （二）地方性法规

1、《山东省土地复垦管理办法》（2019 年 7 月 15 日山东省人民政府令第 172 号修订）；

2、《山东省地质环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修正，2019 年 1 月 1 日实施）；

## （三）政策文件

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

2、《山东省国土资源厅关于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）；

3、《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）；

4、《关于继续执行〈山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（鲁自然资字〔2022〕133 号）。

#### （四）标准规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/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/T 0221-2006）；
- 6、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 7、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 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》（GB /T21010-2017）；
- 10、《土壤环境质量标准》（GB/15618-2008）；
- 11、《造林技术规程》（GB /T15776-2007）；
- 12、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 13、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 14、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 15、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（2023版）。
- 16、山东省地质勘查预算标准（鲁财资环[2020]30号）。

#### （五）相关规划

- 1、《山东省地质灾害防治规划》（2021—2025年）；
- 2、《枣庄市市中区国土空间总体规划》（2021—2035年）；
- 3、《枣庄市市中区矿产资源总体规划》（2021—2035年）；
- 4、《枣庄市山亭区矿产资源总体规划》（2021—2035年）；
- 5、《枣庄市薛城区矿产资源总体规划》（2021—2035年）。

#### （六）基础技术资料

- 1、《山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与

土地复垦方案》（山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地勘局第二地质大队），2020年7月）；

2、《枣庄市恒瑞煤业有限责任公司梨花山石灰石矿矿产资源开发利用方案》（山东省建筑材料工业设计研究院，2006年5月）；

3、《山东省枣庄市市中区梨花山矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队），2020年6月）；

4、《山东省枣庄市市中区梨花山矿区水泥用灰岩矿 2024 年储量年度报告》（中化地质矿山总局山东地质勘察院，2025 年 1 月）；

5、《山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿变更设计》（山东联创建筑设计有限公司，2013 年 9 月）；

6、土地利用现状图（枣庄市山亭区 2023 年调查变更数据、枣庄市薛城区 2023 年调查变更数据、枣庄市市中区 2023 年调查变更数据）；

7、现场调查收集的资料以及矿山提供的其他相关资料。

## 四、方案适用年限

### （一）矿山生产服务年限

根据枣庄市恒瑞煤业有限责任公司梨花山石灰石矿矿产资源开发利用方案、山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿变更设计，开采境界内设计可利用矿石量\*\*\*\*\*万 t/a；矿山资源利用率 97%，设计生产规模：矿山年生产建筑石料用灰岩矿\*\*\*\*\*万 t。根据 2024 年储量年报，截止 2024 年 12 月 31 日，采矿许可证内保有水泥用灰岩矿资源量\*\*\*\*\*万 t，因此截止 2025 年 6 月，矿山剩余开采生产服务年限为 11.37 年。

### （二）方案的服务年限

考虑到矿山剩余生产服务年限 11.37 年，1 年的复垦治理期，再加上 3 年的复垦期，确定梨花山水泥用灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案年限为 15.37 年： $11.37a$ （剩余生产年限） $+1a$ （治理复垦期） $+3a$ （管护期） $=15.37a$ 。即复垦起止时间确定为 2025 年 7 月至 2040 年 11 月。

### （三）方案的适用年限

由于矿山服务年限较长，因此本方案的适用年限为5年，自方案评审通过并公示无异议之日起。

## 五、编制工作概况

### （一）已取得相关成果

本矿山为生产矿山，2020年山东中泰煤业集团有限公司委托山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地勘局第二地质大队）编制山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，并通过山东省枣庄市自然资源和规划局的评审。

#### （1）损毁情况

①原方案：损毁面积39.8955hm<sup>2</sup>，其中压占单元5.9695hm<sup>2</sup>，露天采场挖损单元33.926hm<sup>2</sup>。全部纳入复垦责任。

②本方案：损毁面积43.3139hm<sup>2</sup>，其中压占单元9.3879hm<sup>2</sup>，露天采场挖损单元33.926hm<sup>2</sup>。复垦区面积43.3139hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围。复垦责任范围43.3139hm<sup>2</sup>。

#### ③对比分析：

根据损毁现状确定了损毁范围。

表0-1 原矿山地质环境保护与土地复垦方案与本次方案面积对比表

原方案复垦责任单元	原方案复垦责任面积 (hm <sup>2</sup> )	本方案复垦责任单元	本方案复垦责任面积 (hm <sup>2</sup> )	变化原因
工业广场	5.4507	工业场地1(市中区)	7.4377	按照实际确定。工业场地上次方案尚未完全建立
运输道路	0.5188	矿区道路1(市中区)	0.1452	
		矿区道路2(市中区)	0.2744	
		矿区道路4(市中区)	0.2975	
		表土堆场(市中区)	1.2331	按照现状损毁，新设表土堆场用于堆放外购土方
露天采场	33.926	露天采场	33.926	
合计	39.8955		43.3139	

#### （2）投资情况

①原方案：矿山地质环境治理动态费用为 57.68 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 2070 万元，亩均静态投资 18838 元，亩均动态投资 34591 元。费用共计 2127.68 万元。

②本方案：

矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 33.83 万元，动态总投资为 36.65 万元；土地复垦估算静态总投资为 1355.23 万元，动态总投资为 1986.55 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 2023.20 万元。

表 0-2 总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	费用
前期费用	1.68	工程施工费	1044.51	
工程施工费	18.37			
监测费	8.38			
工程监理费	0.75			
竣工验收费	2.36	复垦监测与管护费	32.06	
业主管理费	0.89	其他费用	203.68	
基本预备费	0.70	基本预备费	37.49	
风险金	0.70	风险金	37.49	
静态总投资	33.83	静态总投资	1355.23	1389.06
价差预备费	2.82	价差预备费	631.32	—
动态总投资	36.65	动态总投资	1986.55	2023.20

费用减少原因：1、按照新定额进行计算。2、原人工费甲类工 143.96 元/工日、乙类工 137.46 元/工日，现人工费为 108.90 元/工日。3、生产服务年限减少，价差预备费减少。

(3) 前期基金计提情况

山东中泰煤业集团有限公司与市中区、山亭区、薛城区自然资源局以及山东中特新型建材科技有限公司签订协议，分别在市中区、山亭区、薛城区中国农业银行设立了基金账户，按照前期方案的要求，在方案适用期内应计提地质环境治理与土地复垦费用资金共\*\*\*\*\*万元，其中市中区\*\*\*\*\*万元，山亭区\*\*\*\*\*万元，薛城区\*\*\*\*\*万元。截止 2025 年 6 月 24 日，矿山基金账户内余额为\*\*\*\*\*元，其中市中区矿山基金账户内余额为\*\*\*\*\*元，山亭区矿山基金账户内余额为\*\*\*\*\*元，

薛城区矿山基金账户内余额为\*\*\*\*\*元。山亭区、薛城区、市中区地质环境治理与土地复垦费用均足额计提且未进行提取。

图 0-1 市中区账户余额

图 0-2 山亭区账户余额

图 0-3 薛城区账户余额证明

(4) 原方案执行情况

1) 矿山地质环境保护

①原方案设计建立防护网 3189m，实际建立防护网 1513m。未建立完全的原因未开采的露天采场还未将防护网连接。

②原方案设计建立警示牌 12 个，实际建立警示牌 12 个。按照上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案进行设立。

③原方案设计采场边坡巡视 120 次，实际采场边坡巡视 120 次。已经建立

边坡在线监测平台。

**图 0-4 边坡在线监测**

④原方案设计水质监测 50 次，实际水质监测 50 次。按照上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案进行监测。

⑤原方案设计土壤监测 10 次，实际土壤监测 10 次。按照上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案进行监测。

**图 0-5 检测报告封皮**

## 2) 土地复垦

对于部分台阶进行了复垦，但是因台阶尚未完全终了，未申请验收。

## (二) 本项目工作概况

2025 年 3 月，接受任务委托后，山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队）组建了项目组，投入项目技术人员 6 人，其中矿山地质环境调查人员 3 人，土地资源调查人员 3 人，2025 年 3 月结束野外调查

工作转入室内资料分析整理和方案编制工作，2025年5月完成该方案的编制工作。方案编制工作程序见图0-1。

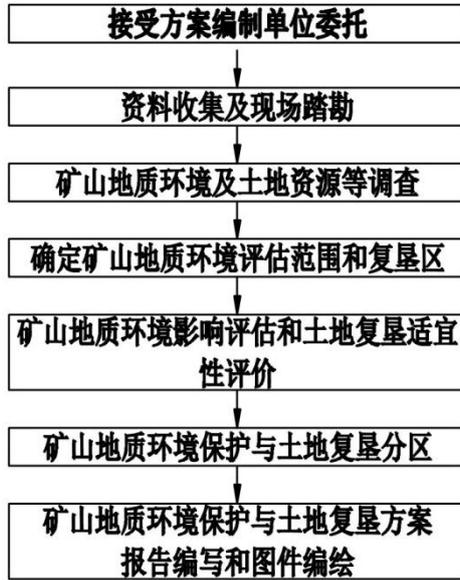


图 0-6 方案编制工作程序图

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

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

#### 1、前期工作（2025年3月）

（1）资料收集。广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

（2）野外调研。实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

（3）公众参与。采用座谈会、调查走访等方式，调查梨花山水泥用灰岩矿土地使用权人以及自然资源、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

#### 2、拟定初步方案（2025年3月）

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土

地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

### 3、方案协调论证（2025年4-5月）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询矿山、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

### 4、编制方案（2025年4-5月）

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

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

**承诺：**本方案中所涉及的地质资料和基础数据来源科学、真实可靠；对因提供数据资料造假产生的后果由矿山企业承担，对在调查过程中产生的取样资料造假由编制单位承担。

## （三）完成主要工作量

本次工作充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状和土地资源调查工作。野外调查工作以梨花山水泥用灰岩矿提供的 1:2000 地形图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用 RTK 定点，配合路线调查追索，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题。

从资料的收集，矿山地质环境现状和土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交梨花山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表0-3。

表 0-3 完成主要工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	资料收集		套	8
2	野外调查	调查线路	km	5
		调查面积	km <sup>2</sup>	1.4678
		拍摄照片	张	30
		访问人数	人	20
		取水样	组	5
		取土样	件	2
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	7

综上，本次工作中收集的资料比较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程、规范进行，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。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

**矿山采矿权人：**山东中泰煤业集团有限公司

**矿山名称：**山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿。

**隶属关系：**矿区位于市中区齐村镇柏山村西北 1.5km，行政区划隶属枣庄市齐村镇。

**企业类型：**国有企业。

**矿种：**水泥用石灰岩。

**开采方式：**露天开采。

**建设性质：**生产矿山。

**采矿证生产规模：**\*\*\*\*\*万 t/a。

**矿区面积：**\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>。

**剩余生产年限：**11.37 年。

**开采标高：**\*\*\*\*\*m~\*\*\*\*\*m。

根据《山东省枣庄市市中区梨花山矿区水泥用灰岩矿资源储量分割报告》（2023 年 4 月），截至 2019 年 12 月 31 日，采矿许可证范围内累计查明水泥用灰岩矿矿石量 5787.5 万吨，归属市中区 1219.7 万吨，薛城区 326.9 万吨，山亭区 4240.9 万吨。

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿位于枣庄市区以北 8.2km，市中区齐村镇柏山村西北 1.5km，行政区划为市中区齐村镇。矿区西距 345 省道约 2.9km，东距 244 省道约 20km，南距 S83 枣庄连接线高速约 2.60km，区内村镇之间有公路相连，山下有生产用道路，交通条件便利，详见图 1-1 交通位置图。（见图 1-1）。

图 1-1 矿区交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿于 2008 年 3 月首次取得原山东省国土资源厅颁发的采矿许可证。其后采矿许可证又几经延续。矿山现持采矿许可证由枣庄市自然资源和规划局于 2023 年 12 月 5 日颁发，证号\*\*\*\*\*，矿区范围由 7 个拐点圈定，矿区面积\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高：\*\*\*\*\*m~\*\*\*\*\*m，生产规模：\*\*\*\*\*万 t/a，有效期限：伍年，自 2023 年 12 月 5 日至 2028 年 12 月 5 日，矿区拐点坐标见下表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)

拐点编号	直角坐标 (2000 国家大地坐标系)	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
矿区面积: *****km <sup>2</sup> , 开采标高*****m~*****m		

### 三、矿山变更设计方案概述

2006 年 5 月, 山东省建筑材料工业设计研究院编制了《枣庄市恒瑞煤业有限公司梨花山石灰石矿矿产资源开发利用方案》, 该方案已通过专家评审。

又因建矿初期, 枣庄市市中区拟在梨花山矿区北边山坳处筹建新型垃圾焚烧发电厂, 为全区统筹规划建设提供便利, 山东中泰煤业集团决定将与拟建发电厂重叠的上山道路, 由矿区北边变更为矿区东边。鉴于矿山建设现状与方案不符, 为使矿山生产符合法律法规要求, 山东中泰煤业集团有限公司委托山东联创建筑设计有限公司编制了《山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿变更设计》并通过了省安监局委托, 市安监局组织专家评审, 并于 2013 年 9 月在枣庄市安监局备案 (枣安监项目[设计]审字[2013]1-001 号)。

#### (一) 生产规模及服务年限

根据变更设计内容, 设计利用矿产储量: 开采境界内设计可利用矿石量\*\*\*\*\*万 t/a; 设计生产规模: 矿山年生产建筑石料用灰岩矿\*\*\*\*\*万 t; 矿山服务年限约 14.90a。

#### (二) 产品方案

根据变更设计内容, 本矿山生产的石灰石全部用于山东中泰煤业集团有限公司水泥生产线生产水泥熟料, 矿区矿石质量: CaO\*\*\*\*\*%, MgO, \*\*\*\*\*%, 质量优良, 少量矿床顶板及夹层均可搭配利用, 全部用于生产水泥。水泥生产线石灰石破碎建于厂区, 因此矿山产品为经爆破后的石灰石原矿, 矿石块度≤1250mm。

### （三）厂址及开拓运输方案

#### （1）开拓运输方案

开拓运输方式对露天矿的开采程度和开采工艺有着重要的影响，根据山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥灰岩矿矿区地形特征，矿石裸露地表，设计开采部分为浅部矿体，矿山开采为山坡式露天机械化开采。综合考虑后确定矿山宜采用汽车运输的开拓运输系统。

根据矿体赋存条件，地形地貌特征，并结合现有的开拓运输状况，以及企业的经营方式，经初步分析比较确认后认为仍采用汽车开拓运输方法。公路开拓汽车运输方案，与其它开拓运输方案相比有以下优点，①采装工作线短，可以提高矿山的开采强度，②公路曲线半径小、坡度大、阶段工程量小，施工方便，新水平准备快，③汽车机动灵活，便于矿石、夹石的分采分运，也便于搭配，④生产管理简单，生产成本相对较低。

根据本矿山特点，以矿区范围内中间冲沟为界将矿山分为东西两个采区，该冲沟以东为东采区，以西为西采区，矿山主要运输公路布置在东采区以东，路面宽 8.0m，路基宽 9.0-11.0m，运输道路初期修至+260m 剥离平台，平均坡度 6.9%，最大 10%，拐弯处坡度 4%，最小曲线半径 15m。矿山临时道路呈“树枝状”布置进入各工作水平，公路不影响新采矿工作面的准备以及通往新工作水平分支道路的施工。下一个开采台阶的生产准备也不会影响上一个台阶的正常生产。

#### （2）厂（场）址选择

矿山工业场地包括矿山办公室、材料库及备件库等建筑物，场址必须布置在开采和爆破安全警戒线以外靠近公路，地势较为平坦的地方，场地不应被山洪或雨水浸蚀。结合梨花山矿区的地理环境，初步确定工业场地布置在采场东部靠近运输公路的地方。

矿山废石量较少，且可搭配利用，因此矿山不建设废石场，暂不能搭配的废石可在采场内临时堆存，但要采取相应措施保证安全。

### （四）开采方式及采矿工艺

本矿为山坡露天矿，矿山实施自上而下、水平分台阶开采。采用单斗挖掘机横向采剥方式。多排、中深孔分段延时爆破。

根据确定的采剥顺序及采剥原则，在采矿证许可范围内确定首采位置布置在东矿区+260m 水平，+275m 水平以上进行剥离。矿山工作线呈东西向布置，首采工作面由北向南推进，备用工作面由南向北推进。

矿山实施自上而下、水平台阶开采，台阶高度为 15m，共分 7 个开采台阶，即+275m、+260m、+245m、+230m、+215m、+200m、+185m 和+170m 水平，其中+275m 水平以上台阶进行剥离。

开发利用方案确定的最终边坡要素如下：设计开采终了台段高度 15m；终了台面坡面角 65°,最终边坡角 56~57°；安全平台宽 4m，清扫平台宽 8m，运输道路路面宽 11m；采场最终境界底部最小宽度不小于 60m。

矿山开采深度以不超过储量计算边界和满足最小底平面为原则，露天境界圈定结果见表 1-2。

表 1-2 露天开采境界圈定结果表

参数名称		单位	数值
			主矿体
境界尺寸：	地表(长×宽)	m	890×425
	底部(长×宽)	m	760×240
露天顶标高		m	*****
露天底标高		m	*****
最终台阶高度		m	15 (灰岩)
最终边坡角		°	
1	北东部边坡	°	56
2	北西部边坡	°	57
3	南东部边坡	°	57
4	南西部边坡	°	57
终了台阶坡面角		°	65 (灰岩)
安全平台宽度		m	4
清扫平台宽度		m	8
运输道路宽度 (路面)		m	11
爆破安全警戒线		m	300

## （五）防治水方案

矿床水文地质条件简单，矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采不影响含水层及地表水体，矿坑充水因素主要是大气降水。设计圈定的开采境界范围内，地形条件可实现自然排水，不需考虑排水设备。采坑外部的降水绝大部分顺着周边的沟壑自流排入矿区外乡村道路排水沟，矿区周边无村庄、其他矿山设施等重要构建筑物，采场排水不会对周边环境造成影响。采矿场平台在开采过程中形成3‰的反向坡度。

## （六）矿山开采接替顺序

开采境界范围内圈定矿石量为\*\*\*\*\*万 t，设计储量利用率为\*\*\*\*\*%，夹石剥离量\*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>，剥采比 0.016:1。设计为自上而下水平分层山坡式露天开采，+275m 水平以上矿石量作为削顶处理，为+260m 首采水平创造开采条件。可利用资源量计算如下：

表 1-3 设计可利用资源量计算

开采水平	采矿量（万 t）	服务年限（年）
+275m 以上	*****	0.15
+260m	*****	0.85
+245m	*****	1.40
+230m	*****	1.88
+215m	*****	2.25
+200m	*****	2.52
+185m	*****	2.80
+170m	*****	3.03
合计	*****	14.89

## （七）矿山综合技术经济指标

矿山综合技术经济指标详见下表 1-4。

表 1-4 综合技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一 1	地质资源量			
	保有资源量矿石 (333) + (332)	万 t	*****	
	其中: (332)	万 t	*****	
	(333)	万 t	*****	
二 1 2 3	设计可利用资源量			
	矿石量	万 t	*****	
	剥离岩石量	万 m <sup>3</sup>	*****	
	矿石体重	t/m <sup>3</sup>	*****	
三 1 2 3 5 6	采矿生产指标			
	设计采出矿石量	万 t	*****	
	矿山设计开采规模	万 t/a	*****	
	矿山服务年限	a	14.89	
	开采运输损失率	%	3.00	
	基建采准工程量	万 m <sup>3</sup>	40.56	110 万 t
四 1 2 3 4 5 6 7 8 9	采场要素结构参数			
	境界地表尺寸长	m	890	宽 425m
	采场底部尺寸长	m	760	宽 240m
	台段高度	m	15	
	最高开采标高	m	*****	
	最低开采标高	m	*****	
	采场边坡最大垂直深度	m	+123	
	境界底部最小宽度	m	60	
	终了台段坡面角	度	65	
采场最终边坡角	度	56~57		

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿采矿许可证首次设立时间为2008年3月，发证机关为原山东省国土资源厅，证号\*\*\*\*\*，开采方式为露天开采，开采标高+318m~+98m，有效期限为2008年3月31日至2013年3月31日。矿区范围由7个拐点圈定，面积\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>。

2010年12月，梨花山矿区水泥用灰岩矿采矿权进行了变更，矿区范围拐点坐标由1954北京坐标系变为1980西安坐标系，矿区面积、开采标高、开采方式等未变。有效期限自2010年12月31日至2013年3月31日。

2013年12月13日，梨花山矿区水泥用灰岩矿进行了采矿权延续，证号\*\*\*\*\*，采矿许可证由原山东省国土资源厅颁发；矿山名称山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿；采矿权人为山东中泰煤业集团有限公司；开采矿种为水泥用灰岩；开采方式为露天开采；开采规模为\*\*\*\*\*万t/a；矿区面积\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高\*\*\*\*\*m~\*\*\*\*\*m；有效期限自2013年12月13日至2023年12月13日。

2023年12月5日，梨花山矿区水泥用灰岩矿进行了采矿权延续，证号\*\*\*\*\*，发证机关为枣庄市自然资源和规划局；矿山名称山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿；采矿权人为山东中泰煤业集团有限公司；开采矿种为水泥用灰岩；开采方式为露天开采；开采规模为\*\*\*\*\*万t/a；采矿权范围由7个拐点圈定，极值坐标（2000国家大地坐标系）X：\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*，Y：\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*，矿区面积\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高\*\*\*\*\*m~\*\*\*\*\*m；有效期限自2023年12月5日至2028年12月5日。

### （二）矿山开采现状

#### 1. 矿山剩余资源及储量

根据《山东省枣庄市梨花山矿区梨花山矿区水泥用灰岩矿2024年储量年报》，2024年末保有资源储量，储量：\*\*\*\*\*kt，全部为可信储量。资源量\*\*\*\*\*kt，其中：控制资源量：\*\*\*\*\*kt；推断资源量：\*\*\*\*\*kt。

#### 2. 矿山现状开采范围、层位、开采方式

矿山设计开采寒武系张夏组灰岩（上灰岩段和下灰岩段），赋存标高\*\*\*\*\*m~\*\*\*\*\*m。矿山开采方式为山坡式露天开采，开采规模为\*\*\*\*\*万 t/a。

### 3. 矿山剩余生产服务年限、年生产能力

根据 2024 年储量年报，截止 2024 年 12 月 31 日，采矿许可证内保有水泥用灰岩矿资源量\*\*\*\*\*万 t，因此截止 2025 年 6 月，矿山剩余开采生产服务年限为 11.37 年。

图 1-2 矿区现状照片

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

项目区属暖温带季风型大陆性气候，光照充足，热量丰富，降水较多，四季分明，年平均气温在 13.9℃左右，1 月平均气温在-1℃以下，其它各月平均气温都在 0℃以上，其中 7 月气温高达 37℃。日极端最高气温 40.7℃，日极端最低气温-17.2℃。太阳辐射总量年均 120 千卡/平方厘米，光照时间年均 2400 小时，日照百分率为 54%。受季风性气候影响明显，夏季受海洋季风控制，多东风或东南风；冬季受大陆季风控制，多北风或西北风。多年平均降水量为 789.58mm，6、7、8 三个月降水量约占全年降水量的 70%；丰水年份降水量最高可达 1324mm，枯水年份降水量最低为 388.9mm，最大日降水量达 289mm，日降水量≥0.1mm 的年降水日数为 83.7 天，多出现在 7、8 两月。年蒸发量 1888.3mm，平均湿度 69%。年平均气温 13.8℃，光照时间在 2000 小时以上，无霜期 200 天以上。冬季冻土深度平均在 17~35cm。

图 2-1 历年降雨量柱状图

#### (二) 水文

本区属淮河流域湖东水系区，区内水系不发育，仅有季节性沟谷及塘坝，旱季无水或有少量积水。柏山水库储水量约 219.3 万 m<sup>3</sup>，胡埠水库估计储水量 200 万 m<sup>3</sup>，沟湾水库储水量 100 万 m<sup>3</sup>，3 个水库总储水量约 519.3 万 m<sup>3</sup>。

图 2-2 地表水系图

### （三）地形地貌

矿区属丘陵区，发育典型的圪形地貌，地形陡峻，地形坡度  $25^{\circ}$ 左右，梨花山海拔高度+318m。

图 2-3 矿区地形地貌

## （四）植被

矿区及其附近主要树种有松、柏、刺槐、苦楝、麻栎等。乔木以侧柏、刺槐为主，灌木以紫穗槐、酸枣为主。自然草被多为一年生杂草，以黄草、狗牙根和白草为主。无保护的珍稀物种。

## （五）土壤

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分较少，土地贫瘠。

# 二、矿区地质环境背景

## （一）地层岩性

### （1）地层

矿区内出露地层主要为古生代寒武纪长清群馒头组，九龙群张夏组、崮山组及第四纪山前组。寒武纪地层彼此呈整合接触，分层标志清楚、易识别。由老到新叙述如下：

#### 1) 古生代寒武纪长清群

馒头组( $C_{2.3m}$ )：出露于矿区中部山地坡脚地区及矿区东部山地地区，底部为石店段，中部为下页岩段，顶部为洪河段，走向  $36^\circ$ 左右，倾向 NW，倾角  $7^\circ$ 左右。

##### a 石店段( $C_2m^s$ )

岩性为土黄色薄层泥云岩，顶部夹鲕粒砂屑灰岩及燧石结核（条带）白云岩，常见石盐假晶。厚99.5m。

##### b 下页岩段( $C_{2.3m}^1$ )

上部为灰紫色粉砂质页岩夹薄层细粒长石砂岩，富含水云母片；中部为薄层泥灰岩夹核形石灰岩及鲕粒灰岩等，发育纹层理及水平层理；下部为紫红色页岩夹泥岩、粉砂岩，发育水平层理。厚81.4m。

##### c 洪河段( $C_3m^h$ )

岩性为灰绿色含海绿石细粒长石砂岩、钙质砂岩，局部发育双向交错层理，厚44m

。

## 2)古生代寒武纪九龙群

张夏组( $C_3z$ ): 出露矿区山地地区顶部或中上部地区，分为上灰岩段及下灰岩段两个岩性段，走向 $36^\circ$ 左右，倾向NW，倾角 $5^\circ\sim 7^\circ$ 。其中，上灰岩段为本矿区矿层主要层位。

a 下灰岩段( $C_3z^1$ )：下灰岩段以深灰色厚层鲕粒灰岩为主要岩石组合。厚约40m。KC01矿层赋存于本层上灰岩段( $C_3z^2$ )：深灰色厚层鲕粒灰岩为主要岩石组合，上灰岩段以薄层灰岩、砂屑鲕粒灰岩、云斑灰岩、藻丘灰岩、藻凝块灰岩、藻屑灰岩夹鲕粒灰岩为主要岩石组合。共划分5个岩性层 $C_3z^{21}$ 至 $C_3z^{25}$ 。厚180m~220m。KC02矿层赋存于本层。

崮山组( $C_{3-4g}$ )：岩性为黄灰色中薄层疙瘩状灰岩及薄层灰岩及黄绿色页岩，在矿区北部山顶地区有少量出露，厚度40.4m。

## 3)第四系

矿区内仅发育山前组 ( $Qs$ ),岩性为洪冲积棕黄色粉砂质粘土夹砾石层，底部含钙质结核。该层在矿区东部及中部低洼地区广泛分布。厚度0.53~2.69m。

图2-4 矿区地质图

图 2-5 地层综合柱状图

## （二）地质构造

矿区范围内构造较为简单，以节理构造、单斜构造为主。

### 1、节理构造

风化节理及构造节理不发育，风化节理一般不贯通岩层，延伸一般 0.5—5m，宽 1—5mm，构造节理以张性节理为主，节理面粗糙不平，一般几十厘米至十余米，倾角多在 70—80°之间，节理主要发育两组，一组为 15°—25°，另一组为 290°—300°，节理多被方解石或钙泥质充填。

## 2、单斜构造

矿区内地层总体走向为近东西向延伸，呈单斜层状产出，倾向 320°-340°，产出倾角 3°-8°，局部产状改变，倾向反倾，倾角 10°-15°。

图 2-6 区域构造略图

### （三）水文地质

矿区所处水文地质单元为鲁中南低山丘陵碳酸盐岩类水文地质区、邹城—枣庄单斜断陷水文地质亚区、枣庄盆地水文地质小区的北部边缘地带，属枣庄水文地质单元地下水的补给区。

#### （1）含水岩组的划分

根据岩性组合、地下水的赋存条件、水力性质及含水层的埋藏条件等，矿区内地下水类型主要为松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组二种类型。

##### 1、松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于矿区东侧，主要由第四系松散残坡积物组成，岩性主要为粘土、粉质粘土组成，多为潜水，富水性较弱，单位涌水量 $<10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，矿化度小

于 1g/L，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型。孔隙水的补给来源为大气降水，顺坡向流动，以径流、越流方式排泄。

## 2、碳酸盐岩类裂隙含水岩组

主要分布于整个矿区，地下水赋存于寒武系长清群馒头组、九龙群张夏组、崮山组中厚层状灰岩、云斑藻灰岩的裂隙、溶洞中，富水性一般，单位涌水量  $< 100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，矿化度小于 0.5g/L。接受大气降水和孔隙水的越流补给，流动并赋存于岩溶裂隙中，以径流和人工开采为排泄方式。

### (2) 隔水层

矿区内隔水层为长清群馒头组洪河段砂岩、页岩隔水层。

长清群馒头组页岩隔水层主要出露于矿区东南及东北部，平均厚度为 195.6m，为矿层基底，岩性为灰紫色粉砂质页岩、薄层细粒长石砂岩夹少量灰岩或灰岩透镜体，灰岩有砂屑灰岩、泥晶灰岩、鲕粒灰岩，局部含少量泥云岩。整体结构致密，属良好的隔水层。

### (3) 断层构造水文地质条件

矿区为丘陵，区内广泛出露寒武系张夏组碳酸盐岩，岩溶不发育，地层呈单斜产出。

矿区断裂构造不发育，为小规模断裂活动，断裂宽度窄，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，矿体位于潜水面之上。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水。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。本矿区为山坡露天开采矿床，大气降水易排泄。

### (4) 地下水补、径、排情况

矿区地貌类型为丘陵，区内广泛出露寒武系碳酸盐岩地层，岩溶不发育，矿区地势北高南低，受大气降水补给，由北向南向流，地形有利于大气降水的自然排泄，矿区在开采+150m 标高以上矿层时可利用地形自然排水。

### (5) 供水水源

矿区及外围富水性弱，附近村庄比较缺水。矿山开采时所需水量较少，

周围村庄的机井水（断层水）即能满足要求。

## （四）工程地质

### （1）矿区工程地质岩石特征

矿区位于鲁中山地工程地质区中的坚硬、较坚硬碳酸盐岩工程地质亚区。岩土体分为碎屑岩工程地质体、碳酸盐岩工程地质体和粘性土工程地质体。碎屑岩工程地质体岩性为馒头组页岩、厚层钙质砂岩，层状构造，块状构造，厚度大于40m，岩石致密，强度中等，稳定性好。碳酸盐岩工程地质体岩性为张夏组鲕粒灰岩、藻灰岩，块状构造、层状构造，岩石致密、坚硬，经过取样分析，抗压强度鲕粒灰岩为110—116 Mpa，藻灰岩42.90—124.00Mpa，平均100.87Mpa，抗压强度大，稳定性好。

### （2）断裂构造工程地质特征

矿区内断裂构造不甚发育，断裂带宽度较窄，一般0.5m左右，构造角砾岩为钙质胶结，断裂距较小，对矿床开采一般不会引起工程地质灾害。矿床赋存于梨花山山体顶部，地形较陡。矿区内岩溶不很发育，节理多闭合或充填方解石脉。在开采过程中应注意边坡稳定性。

### （3）工程地质条件评价

矿区地形简单，有利于大气降水的自然排泄，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影响，岩溶不很发育，岩性以中一厚层灰岩石为主，局部为巨厚层状，岩石抗压强度大，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题，工程地质勘探的复杂程度属简单型。

矿山为露天开采，边坡稳定性相当重要，山体相对高差大，要保持56~57°的边坡角，并注意安全防护。矿石坚硬、性脆，开拓爆破岩石应注意安全。

## （五）矿体（层）地质特征

### （1）矿体特征

矿体呈层状赋存于寒武纪张夏组地层中。矿床是位于近东西向延伸的山体黄山—梨花山上，呈单斜层状产出，倾向320~340°，倾角3~8°。梨花山矿体东西控制平均长730m，南北平均宽318.8m，平均厚度113.94m，矿层厚度巨大。

矿区内张夏组 ( $\epsilon_3 z^{\wedge}$ ) 分为上下二个岩性段, 自下而上为下灰岩段 ( $\epsilon_3 z^{\wedge 1}$ ) 和上灰岩段 ( $\epsilon_3 z^{\wedge u}$ )。下灰岩段以深灰色厚层鲕粒灰岩为主要岩石组合, 上灰岩段以薄层灰岩、砂屑鲕粒灰岩、云斑灰岩、藻丘灰岩、藻凝块灰岩、藻屑灰岩夹鲕粒灰岩为主要岩石组合。按岩性进一步分为 6 个岩性层组合 (照片 2-3), 划为两个矿层。

#### ①KC1 矿层

KC1 矿层即张夏组下灰岩段, 岩性为鲕粒灰岩, 呈层状分布于矿体的下部, 该矿区西部部分位于 168m 等高线以下, 矿区东部位于 168m 等高线以上。长度 730m, 平均宽度 71.3m, 控制厚度 4.78-47m, 平均厚度 22.74m。

#### ②KC2 矿层

KC2 矿层即张夏组上灰岩段, 岩性以薄层灰岩、砂屑鲕粒灰岩、云斑灰岩、藻灰岩、藻凝块灰岩、藻屑灰岩为主, 夹鲕粒灰岩, 呈层状分布于矿体的中、上部, 产状稳定, 矿层连续性好, 长度 730m, 宽 247.5m, 控制厚度 39—132.5m, 平均厚度 93.23m。

### (2) 矿石质量

#### 1) 矿石结构

矿石结构主要为鲕粒结构、生物碎屑结构、藻凝块结构、泥晶结构等。

①鲕粒结构: 鲕粒按结构可分为正常鲕、变晶鲕、变形鲕、薄皮鲕、复鲕和假鲕六种, 以正常鲕为主, 变晶鲕次之。正常鲕见放射状和同心圈层结构; 变晶鲕又分为方解石和变晶鲕和白云石化变晶鲕, 鲕粒内被一个或几个变晶方解石 (假亮晶) 填充, 其内部的原始结构完全消失, 为方解石变晶鲕。若鲕粒内方解石已白云石化, 便形成白云石化变晶鲕。

②生物碎屑结构: 岩石中的生物碎屑, 都已被亮晶或泥晶方解石交代, 但保留了生物残骸的外形。生物碎屑含量 35%~55%。其中动物碎屑主要为介形虫的碎片, 植物碎屑以蓝藻为主, 集合体构成团粒状。

③藻凝块结构: 由凝块石和胶结物两部分, 凝块石一般颜色较暗, 为灰黑色—黑色, 矿物成份为泥晶方解石, 富含藻类碎屑, 不见内部构造。

④泥晶结构: 主要有泥—微晶方解石: 白云石组成, 粒径 < 0.01mm。

#### 2) 矿石构造

矿石主要构造为：层状构造、块状构造、缝合线构造及云斑构造等。

①层状构造：是与机械、化学沉积作用有关的层状构造、层面构造，藻灰岩多为中—厚层状构造和巨厚层状构造，鲕粒灰岩多为中—厚层状构造和巨厚层状构造，鲕粒灰岩多为中—厚层状构造。

②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。

③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，长数米。

④云斑构造：由浅黄色泥质，白云质团块呈不规则状分布于青灰色灰岩中，形成云斑状，也称为豹斑状构造。

## 2) 矿石矿物成分

矿石主要由方解石组成，次为白云石，少量含粘土矿物，氧化铁质微量，偶见海绿石。

方解石：褐灰色或无色，为泥晶—微晶或细粉晶状。在镜下，多呈他形粒状为主，粒径一般为 0.06~1.0mm 不等，且聚片双晶发育，多见不同程度的重结晶现象，晶粒间多保留原泥晶斑点。在正交镜下闪突起明显，高级白干涉色。在圆粒状粒屑表面形成带壳状构造，在纤状粒屑一侧形成梳状构造。亮晶方解石可见菱形节理，少量方解石被白云石交代。方解石可分为两期，一期粒径较小，粒径 0.001~0.06mm，一般在 0.004~0.03mm 为微晶，晶粒之间紧密接触，构成岩石主体。二期颗粒较大，最大可达 0.4mm，常呈粒状集合体充填于圆形、椭圆形孔隙构造中，构成鸟眼构造，含量较少。在矿石中方解石含量 81%~99%。

白云石：颜色灰白，他形—半自形粒状，少量呈自形菱形体，粒径最大 0.2mm，充填于方解石晶粒间，局部稍集中，呈云斑状，闪突起明显，高级白干涉色。在矿石中含量一般 4%~7%，少量可达 18%。

粘土矿物为泥质物、有机物，粒径 < 0.001mm，多呈褐色，集合物多构成泥质条带，含量 1%~3%。

## 3) 矿石化学成分

全矿区矿石平均组分：CaO\*\*\*\*\*%、MgO\*\*\*\*\*%、K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O\*\*\*\*\*%、SiO<sub>2</sub>

\*\*\*\*\*%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*\*\*\*\*%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> \*\*\*\*\*%、SO<sub>3</sub> \*\*\*\*\*%、Cl \*\*\*\*\*%、LOI \*\*\*\*\*%，  
矿石质量较好，可达 I 级品要求。

### (3) 矿体围岩和夹层

#### 1) 矿层顶、底板围岩

矿体为张夏组上灰岩段，在矿区西侧矿体底板尚未到达张夏组的底，因此，矿体之下伏岩性仍是张夏组灰岩，是良好的水泥灰岩原料。矿区东侧大馒头山矿体底板为寒武纪长清群馒头组。矿床顶板为寒武纪九龙群崮山组疙瘩状灰岩，分布矿区的西北部，5 勘探线以西。该层岩石的化学组分为 CaO\*\*\*\*\*%、MgO \*\*\*\*\*%、K<sub>2</sub>O\*\*\*\*\*%、Na<sub>2</sub>O\*\*\*\*\*%。其 CaO 含量达不到水泥用灰岩工业指标要求，因此划分为顶板。

#### 2) 夹石

矿床内有 1 个夹层，即 JC01 夹层。

JC01 岩性为高镁灰岩夹层，呈层状稳定分布于 1 线与 3 线之间，埋深 62.2~101.2m，沿走向控制长度约 200m，沿倾向控制宽度 50m，厚度 4.5m，规模较小。JC01 夹层 CaO\*\*\*\*\*%、MgO \*\*\*\*\*%。混入矿层对矿石质量影响程度较小。全矿区 JC01 的体积为\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

## 三、矿区社会经济概况

齐村镇位于市中区西北部，镇政府驻地初为西圩子村，后迁至齐东村，距区政府 3 公里。全镇总面积 96 平方公里，耕地面积 5844 公顷，辖 22 个行政村，3 个社区居委会，88 个自然村，总人口 8.4 万人，人均耕地面积 1.20 亩。齐村镇工业经济，围绕“一线（和平、侯宅子铁路专运线）、一轴（东、西、北外环路）、三园（商贸园、工业园、北郊园林）、三基地（机械加工、建材、化工）”区域布局，新上了金球水泥、天一实业、中大钢结构、元创机电、锦辉水泥、易恒淀粉、攀峰食品、嘉隆乳业、新艺彩印、鑫长江矿用设备一批科技含量高、投资规模大、效益长远的大项目。易恒淀粉、星亮水泥、福星化工、环宇织造四家企业跻身市百强企业，博阳水泵获得山东省质量消费者信得过单位，红领巾食品商标荣获山东省著名商标称号。全镇逐步形成了以机械加工、食品饮料、纺织服装、建材、化工、包装彩印为主，多种产业并存的工业体系，并被命名为市级机械加工基地。

齐村镇是一个农业大镇，被国家农业部命名为“中国樱桃之乡”。经过近年来的埋头发展，全镇的林果、蔬菜、畜牧等产业规模不断扩大，在东北部形成了以前良樱桃、姜庄西芹、秦崖脆枣为主的林果蔬菜基地，在西南部形成了以乔屯蛋鸡、建国肉牛、二街生猪为主的畜牧养殖基地。大力实施品牌战略，培育壮大了红领巾食品、易恒淀粉、联丰食品、嘉隆乳业、春藤食品等一批市场竞争能力和带动能力强的骨干龙头企业，推进了农业产业化进程。

**表 2-1 2022~2024 年社会经济概况表**

地区	年度	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	农民人均纯 收入(万元)
齐村镇	2022	*****	*****	*****	*****
	2023	*****	*****	*****	*****
	2024	*****	*****	*****	*****

资料来源：枣庄市市中区统计年鉴（2022 年、2023 年、2024 年）。

西集镇位于山亭区西南部，枣木高速路、枣滕公路、店徐路、穿境而过，交通便利。地势东高西低，全镇拥有大小山头 52 座，河流 13 条，巨龙河东西贯穿全镇。东西长 11.8 公里，南北宽 10.9 公里，总面积 68 平方公里。全镇辖 3 个社区，15 个行政村，34 个自然村，总户数 9149 户，总人口 3.42 万人；集体林权制度改革已申请发证面积 17.37 平方千米，完成勘界面积 16.62 平方千米，完成比率 95.8%。畜牧养殖，以招商引资、大户带动、集中养殖等形式，先后建起了鹿、兔、鸡、猪、牛、羊等 6 个标准化养殖小区，167 个养殖场。西集镇有地瓜枣加工企业 20 多家，年地瓜加工量达 2000 多万公斤。盛产山楂、柿子、花椒、板栗、金银花、栝蒌、丹参、远志、全蝎、小杂粮等，同时也是优质玉米育种基地。道路建设方面，修筑生产路 120 千米，环山路 60 千米，大小桥涵 56 座；硬化农村道路 78 千米，实现了村村通目标。

**表 2-2 2022~2024 年社会经济概况表**

地区	年度	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	农民人均纯 收入(万元)
西集镇	2022	*****	*****	*****	*****
	2023	*****	*****	*****	*****
	2024	*****	*****	*****	*****

资料来源：枣庄市山亭区统计年鉴（2022 年、2023 年、2024 年）。

邹坞镇位于薛城区带中部，总面积 58.97 平方公里，辖 32 个行政村，1 个社区。全镇机械制造企业已达 11 家、能源化工企业 4 家，钢铁、水泥等其他企业

达到 10 余家。

表 2-3 2022~2024 年社会经济概况表

地区	年度	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	农民人均纯 收入(万元)
邹坞镇	2022	*****	*****	*****	*****
	2023	*****	*****	*****	*****
	2024	*****	*****	*****	*****

资料来源：枣庄市薛城区统计年鉴（2022 年、2023 年、2024 年）。

## 四、矿区土地利用现状

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿矿区面积 95.5597hm<sup>2</sup>，依据枣庄市山亭区、市中区、薛城区土地利用现状图（2023 年变更调查数据），矿区土地类型主要包括旱地 4.0832 hm<sup>2</sup>、果园 0.2941 hm<sup>2</sup>、其他园地 2.9371 hm<sup>2</sup>、乔木林地 21.9164 hm<sup>2</sup>、其他林地 11.6765 hm<sup>2</sup>、其他草地 21.2667 hm<sup>2</sup>、工业用地 0.5587 hm<sup>2</sup>、采矿用地 30.9104 hm<sup>2</sup>、农村道路 0.5531 hm<sup>2</sup>、沟渠 0.2170 hm<sup>2</sup>、设施农用地 1.1465 hm<sup>2</sup>。耕地范围不是永久基本农田。

表 2-4 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	所占比例%	
01	耕地	0103	旱地	4.0832	4.27	4.27
02	园地	0201	果园	0.2941	0.31	3.38
		0204	其他园地	2.9371	3.07	
03	林地	0301	乔木林地	21.9164	22.93	35.15
		0307	其他林地	11.6765	12.22	
04	草地	0404	其他草地	21.2667	22.26	22.26
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.5587	0.58	32.93
		0602	采矿用地	30.9104	32.35	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.5531	0.58	0.58
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.2170	0.23	0.23
12	其他土地	1202	设施农用地	1.1465	1.20	1.20
合计				95.5597	100.00	100.00

表 2-5 矿区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

权属			01 耕地	02 园地		03 林地		04 草地	06 工矿仓储用地		10 交 通运 输用 地	11 水 域及 水利 设施 用地	12 其他 土地	合计
			0103	0201	0204	0301	0307	0404	0601	0602	1006	1107	1202	
			旱地	果园	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	沟渠	设施农 用地	
市中区	齐村镇	柏山村	2.3778	0.163	1.608	3.9797	0.8407	0.8955	0.5587	18.7378	0.3857	0.2170		29.7639
		胡埠村	0.1284				0.2235				0.0302			0.3821
薛城区	邹坞镇	东山口村		0.1311	1.3291	2.8003	4.5787				0.0363		0.5542	9.4297
		官庄村				2.1924				0.0827				2.2751
山亭区	西集镇	南河岔村	1.577				2.8028	20.3712		11.329	0.1009			36.1809
		西河岔村				12.944	3.2308			0.7609			0.5923	17.5280
合计			4.0832	0.2941	2.9371	21.9164	11.6765	21.2667	0.5587	30.9104	0.5531	0.2170	1.1465	95.5597

图 2-7 矿区土地利用现状图

### 1、矿区耕地利用现状

矿区耕地全部为旱地。土壤质地为壤土，土层疏松，水分适宜，肥力中等，耕地质量中等。土层厚度一般在 0.6m 左右。pH 值 6.9 左右，平均有机质含量为 0.88%。土壤剖面见图 2-8。

图 2-8 耕地土壤剖面图

## 2、矿区园地、林地利用现状

矿区林地、园地土壤质地为壤土，土层疏松，水分适宜，肥力中等。园（林）地 0.1m-0.25m。pH 值 6.9 左右，土壤剖面见图 2-9。

图 2-9 园地、林地土壤剖面图

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿位于枣庄市老城区以北 8.8km，市中区齐村镇柏山村西北约 1.2km，村民房屋以单层或双层砖混结构为主，饮用水为自来水，灌溉用水源为大口井。矿山矿业活动主要为水泥用石灰岩

露天开采，开采为自上而下分台阶水平开采，矿山周边无重要电力工程设施及重要交通道路干线。相邻矿山有枣庄中联水泥有限公司虎头山矿区水泥用灰岩矿，位于本矿区北东 1.6km，矿区面积为 0.6549km<sup>2</sup>，矿区有露天采场、石料场、破碎站和运输道路，工业广场位于矿区西部，矿山公路建设主要为运输道路建设；矿区正东部为山东省枣庄市市中区谷山地区铁矿普查区；矿区东部 750m 为山东中泰煤业集团有限公司大馒头水泥用灰岩矿矿区，矿区面积为 0.6980km<sup>2</sup>，矿区工业广场位于矿区东部，包括矿山办公室，材料库及备件库，食堂，机修车间等建筑物，矿山公路建设主要为运输道路建设；矿区南部约 500m 为渴口水源地渴口水源地保护区。矿区周边村庄有胡埠、柏山村，田间路四通发达，农业活动主要以种植玉米和小麦为主，水利设施配套齐全，但产量较低。人类工程活动强度属较强烈。

图 2-10 矿区周边影像图

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

枣庄市沃丰水泥有限公司白马泉水泥用灰岩矿治理区位于枣庄市区东约 30km，行政区划隶属市中区西王庄镇。生产规模为\*\*\*\*\*万 t/a，矿区面积\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高为\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*m，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采。

2022 年 8 月，中化地质矿山总局山东地质勘查院编制了《枣庄市沃丰水泥

有限公司白马泉水泥用灰岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦阶段性设计》，枣庄市沃丰水泥有限公司对设计范围进行了治理复垦，2023年12月山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队）编制了《枣庄市沃丰水泥有限公司白马泉水泥用灰岩矿矿山地质环境治理恢复现状调查评估报告》，主要内容概述如下：

### 1、复垦面积

采场3区面积5.032898公顷，采场2区面积1.136517公顷，采场4区面积8.450354公顷，共计14.619769公顷（219.30亩）。

### 2、复垦措施

#### （1）挡土墙

为防止水土流失和阻挡坡面落石，根据现场地形条件，设计在开采平台外沿砌筑毛石挡土墙。挡土墙均砌筑在基岩上，不需要砌筑挡墙基础。

挡土墙规格：高度0.8m，顶宽0.4m，底宽0.6m，采用M7.5水泥砂浆砌筑，毛石强度MU30。挡土墙每隔5m设 $\phi 50\text{mm}$ PE管泄水孔，外倾 $5^\circ$ ，于地面上0.3m开始设置，砾石滤水层建在挡墙内侧PE处，面积 $30\times 30\times 30\text{cm}$ ；每隔10m设置一道伸缩缝，宽度20-30mm，用沥青麻丝填充，填充深度不小于150mm，表面用1:3砂浆勾凸缝，顶部用厚50mm的水泥砂浆压顶。用毛石必须合格，要求无风化，无裂纹。挡土墙施工砌体应坚实牢固，坐浆饱满，勾缝均匀，缝宽及错缝符合要求。

#### （2）种植土回填

对挡土墙内侧开采平台上覆0.8m厚种植土。种植土来源为购买客土，种植土选择结构疏松、通气，保水、保肥能力强，适宜于园林植物生长的土壤。

#### （3）植被绿化

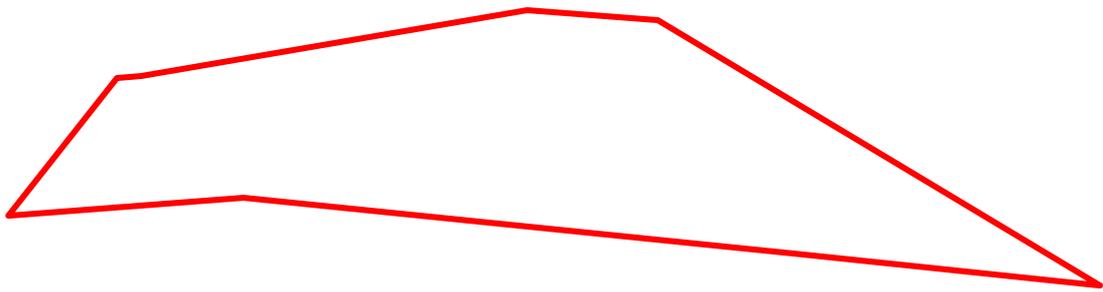
治理区已复垦平台绿化苗木为侧柏（2年生树苗，1.2m），+240m、+256m、+270m平台种植侧柏，株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，多年观察发现株行距过小不利于树木生长。本次设计平台绿化苗木选用侧柏，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；边坡复垦苗木为爬山虎，设计在种植土回填后的靠立面坡脚10cm处单排种植爬山虎。

### 3、复垦方向

平台复垦方向均为乔木林地。

4、复垦效果如下：

**图 2-11 复垦前**



**图 2-12 复垦后**

该矿山与本矿区水泥用灰岩矿在开采条件、开采方式、运输方式以及损毁方式等各方面非常相似，目前该项目矿山地质环境治理与土地复垦正在实施中，已完成复绿工程的效果良好。其《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的治理复垦措施、复垦方向、亩均投资等方面对本次方案的编制具有一定的借鉴作用。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

现场踏勘工作主要为了了解评估区内地质环境现状及土地损毁情况。其中露天采场为重点调查区，调查工作主要沿采场外围道路展开。调查工作共耗时 2 天，投入技术人员 6 人，调查面积约 1.4678km<sup>2</sup>，其中重点调查区面积约 0.4331km<sup>2</sup>。

#### （一）现场调查和勘测

现场对矿山露天采场已损毁区域和未来拟损毁区域进行了勘测定界，矿山损毁地类包括旱地、乔木林地、其他草地、采矿用地、农村道路。

#### （二）收集的主要资料

1、《山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地勘局第二地质大队），2020 年 7 月）；

2、《枣庄市恒瑞煤业有限责任公司梨花山石灰石矿矿产资源开发利用方案》（山东省建筑材料工业设计研究院，2006 年 5 月）；

3、《山东省枣庄市市中区梨花山矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队），2020 年 6 月）；

4、《山东省枣庄市市中区梨花山矿区水泥用灰岩矿 2024 年储量年度报告》（中化地质矿山总局山东地质勘查院，2025 年 1 月）；

5、《山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿变更设计》（山东联创建筑设计有限公司，2013 年 9 月）；

6、枣庄市山亭区、市中区、薛城区土地利用现状图（2023 年变更数据）；

7、现场调查收集的资料以及矿山提供的其他相关资料。

### （三）投入的主要工作量

本方案的编制工作，以资料搜集和现场调查为主。共搜集资料 8 套，调查面积 1.4678km<sup>2</sup>，调查线路长约 5km，拍摄照片 30 张。

表 3-1 完成主要实物工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	资料收集		套	8
2	野外调查	调查线路	km	5
		调查面积	km <sup>2</sup>	1.4678
		拍摄照片	张	30
		访问人数	人	20
		取水样	组	5
		取土样	件	2
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	7

### （四）土地资源调查概述：

本项目土地资源调查耗时 2 天，调查工作分为以下四个阶段：

#### （1）资料搜集

收集复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、基本情况等与土地复垦有关的资料。

#### （2）野外调研

实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况。针对不同土地利用类型区。

#### （3）公众调查

调查公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。

调查对象应包括土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门、土地复垦专家及相关权益人。

调查采用座谈会、问卷调查、走访。

#### （4）方案协调论证

对初步拟定的土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意见，从组织、经济、技术、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

本次工作中收集的资料比较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程、规范进行，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。

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

评估范围的确定取决于矿区范围和矿山生产活动对地质环境的影响范围。梨花山水泥用灰岩矿生产活动对地质环境的影响主要体现在露天开采造成的不稳定边坡引起的崩塌以及对原始地形地貌景观的破坏等。

（1）通过现场调查，评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害。

矿区为丘陵，区内广泛出露寒武系碳酸盐岩地层，岩溶不发育，为地下水补给区，矿区地势北高南低，南部多形成陡坎，沟谷多垂直于山体走向。矿区断裂构造不发育，为小规模断裂活动，断裂宽度窄，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，矿体位于潜水面之上。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，矿区及周边基岩完整、裸露，植被不甚发育，松散堆积物厚度小，矿区内沟谷浅而宽，自然条件下发生崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降的地质环境条件弱发育~不发育。

（2）由于矿区正在进行基建，未形成终了平台，现有露天采场边坡较为稳定，发生崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

（3）矿山采用自上而下水平分台阶露天开采方式，将形成上口长 890m，宽 425m，下口长 760m，宽 240m 的露天采场，第一台阶标高+275m、露天采场最低台段标高+170m，采场最大垂直深度 105m，露天采场、工业场地、矿区道路、表土堆场等对地形地貌景观及土地资源造成破坏。

(4) 根据现场调查，矿区开采方式为露天开采，采坑设计开采标高\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*m。矿层的开采在当地侵蚀基准面+98m 之上，地表水、地下水对矿层的开采均无影响，因此，未来矿坑充水条件主要是大气降水。矿山为山坡开采，露天采场内水自然排出。矿区基岩富水性弱，与区域含水层、地表水联系不密切。

综上所述，在综合考虑矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响、矿区范围及开采影响的基础上，圈定评估范围。以矿区范围外扩100m 作为本次方案评估区，评估区面积为 1.4678km<sup>2</sup>（详见附图 1），评估区拐点坐标见下表。

表 3-2 评估区范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y
P1	*****	*****
P2	*****	*****
P3	*****	*****
P4	*****	*****
P5	*****	*****
P6	*****	*****
P7	*****	*****

## 2、评估级别

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

### （1）评估区重要程度分级

- ① 评估区内无村庄；
- ② 评估区内无重要交通要道或建筑设施；
- ③ 评估区不在风景名胜区、文物保护区、自然保护区等敏感区范围内，远离各级自然保护区及旅游景点（区）；
- ④ 评估区内及周边无较重要水源地；
- ⑤ 评估区内破坏土地利用类型主要为耕地、林地、草地、采矿用地。矿山采用露天开采方式，未来矿山建设及采矿活动破坏的土地类型为耕地、林地等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 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	<u>无重要交通要道或建筑设施</u>
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）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）	<u>远离各级自然保护区及旅游景区（点）</u>
有重要水源地	有较重要水源地	<u>无重要水源地</u>
破坏 <u>耕地、园地</u>	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。		

### (2) 矿山生产建设规模

从矿山生产建设规模来看，本矿山开采矿种为水泥用石灰岩矿，矿山生产规模为\*\*\*\*\*万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D 表 D.1 “矿山生产建设规模分类”中标准划分，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	
石灰岩矿	万 t	≥100	50~100	≤50	

### (3) 矿山地质环境条件复杂程度

① 矿山采用山坡露天开采方式，矿床最低开采标高为+170m，位于当地最低侵蚀基准面以上，采场汇水面积大，矿区基岩富水性弱，与区域含水层、地表水联系不密切，露天采场能自然排水，矿山开采不会对周边地下含水层产生影响和破坏。

② 本矿床为石灰岩矿体，目前开采至标高约+230m，台段坡面角不大于 65°，露天边坡为石质边坡，岩性以云斑灰岩、藻灰岩、藻凝块灰岩、藻屑灰岩夹鲕粒灰岩呈层状分布于矿体中、上部，产状稳定，属坚硬岩石，抗压强度大，岩石稳定性较好，边坡整体稳定性强。

③ 本矿区位于山亭区断块凸起的东南端，构造较为简单，以节理构造、单斜构造为主，现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小。

④矿区内正在正常生产，目前采坑内无积水，能自然排出降水，开采边坡较为稳定，尚无发生崩塌地质灾害的记录，现状下矿山地质环境问题少，危害小。未来露天采场面积 0.3393km<sup>2</sup>，最低标高\*\*\*\*\*m，最高标高\*\*\*\*\*m，采场面积及采坑深度较大。

⑤矿体位于当地侵蚀基准面+98m 之上，地形有着良好的自然排水条件，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。

⑥矿区地势北高南低，南部多形成陡坎，沟谷多垂直于山体走向。采矿场平台在开采过程中形成 3‰的反向坡度。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，见下表，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等。

表 3-5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层(体)位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 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	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	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	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带)，导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害

复杂	中等	简单
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### (4) 评估级别

综上，评估区重要程度分级为**重要区**；矿山生产建设规模属**大型矿山**；矿山地质环境复杂程度为**中等**；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 A 表 A.1 “矿山地质环境影响评估分级表”（表 3-6），确定本次矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-6 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、现状评估

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

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

#### (1) 崩塌

露天边坡为石质边坡，岩性主要为云斑灰岩、藻灰岩、藻凝块灰岩、藻屑灰

岩夹鲕粒灰岩等，属坚硬岩石，抗压强度大，岩石稳定性较好，边坡整体稳定性强。根据野外现场调查，评估区内至今没有发生过崩塌现象，现有露天采场边坡较为稳定。因此评估区内发生崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

### （2）滑坡

评估区地面无较大的高危松散堆积体，矿山山坡开采无地表水体，矿区基岩裸露，岩性单一，无软弱结构面，岩体呈块状结构，总体稳定性较好，地表浅部岩石风化带和土石体亦不具备滑坡地质灾害的条件；自然条件下不存在发生滑坡的条件。

### （3）泥（渣）石流

评估区地形坡度较小，山坡开采，不具备发生泥石流的水源条件，地形条件及水动力条件不足，不具备产生泥（渣）石流的环境条件。

### （4）采空塌陷

经调查，评估区内无地下开采活动，因此不具备发生采空塌陷地质灾害的地质环境条件。

综上所述，评估区具有发生崩塌地质灾害的地质环境条件，确定评估灾种为崩塌。评估区内至今没有发生过崩塌地质灾害，危害程度小，现有露天采场边坡较为稳定，崩塌地质灾害发育弱，评估区现状崩塌地质灾害危险性小。

## 2、预测评估

矿山开采方式为露天开采。矿区地形地貌简单，地质构造不发育，岩溶不发育，岩层平缓稳定，工程地质条件良好；矿区残坡积层、基岩风化破碎带厚度小；矿层及围岩均属坚硬岩石，矿石结构致密均一，矿层岩石的抗压、抗剪强度高，围岩具有较好的稳固性。

露天边坡为石质边坡，岩性主要为云斑灰岩、藻灰岩、藻凝块灰岩、藻屑灰岩夹鲕粒灰岩等，属坚硬岩石，抗压强度大，岩石稳定性较好，边坡整体稳定性强。

根据开采开发利用方案，矿山为露天开采，开采工艺为由上而下台阶式开采，台阶高度 15m，确定终了台段坡面角  $65^{\circ}$ ，最终边坡角  $56\sim 57^{\circ}$ 。并且矿区内地层地质构造简单，产状平缓，稳定性好。岩石力学强度高，抗压、剪剪性能强。本矿山剩余服务年限为 11.37a，采矿活动期间矿山开采引起的崩塌的可能性小，

按照开发利用方案，矿山前五年开采+215m 水平以上资源，闭坑后最终形成的边坡高度最大为 105m，边坡角设计值小于国内常见矿山设计边坡角取值范围，因此，采场边坡基本稳定，由于本矿山采用爆破开采，开采过程中爆破开采会产生震动，不稳定区域可能会发生局部崩塌。

综上所述，预测评估，评估区内边坡稳定性较好，但有产生崩塌的可能性，崩塌地质灾害危险性小。

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、含水层破坏现状评估

区内基岩完整密实，未见构造出露，基岩裂隙水不发育，矿山开采对基岩裂隙水的影响较小。第四纪松散岩类含水岩组主要分布于矿区外围，分布面积和厚度均很小，以大站组棕黄色粉砂质粘土、夹粗砂、砾石层，矿山开采对第四系含水层结构的影响较小；矿区最低侵蚀基准面标高+98m。矿山目前高程最低标高+216m，露天采场全部位于最低侵蚀基准面以上。未挖损含水层结构，未对含水层造成疏干排水结合目前现场实地调查情况，评估矿山开采对含水层疏干和结构破坏的影响程度为较轻。

水泥用灰岩矿用水量不大，本矿山给水系统由矿山工业场地中一眼自备水井供给，以供矿山工业场地生活饮用、洒水除尘及消防用水需要。防尘用水后，大部分都被自然蒸发，不会对地下水水质产生影响。

本次矿山地质环境调查现场取 4 个地下水样为山亭区南河岔村灌溉井，薛城区东下口村灌溉井，市中区工业场地机井、柏山村灌溉井。通过实验室分析，水质分析结果检测数值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求，水质较好，无色、无味、透明，

水质分析结果见表 3-7。样品为Ⅲ类水及以上标准。矿区附近地下水水质大多为Ⅱ~Ⅲ类水，适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。

表 3-7 水质结果分析表

指标	单位	III 类水标准	IV 类水标准	V 类水标准	山亭区南河岔村	薛城区东下口村	市中区工业场地	市中区柏山村
pH	-	6.5~8.5	5.5~6.5、8.5~9.0	<5.5 或 >9.0	7.76	7.62	7.70	7.57
溶解性固体总量	mg/L	≤1000	≤2000	>2000	451	449	449	287
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	mg/L	≤450	≤650	>650	349	350	350	216
COD	mg/L	≤3.0	≤10.0	>10.0	/	/	/	
硫酸根	mg/L	≤250	≤350	>350	94.7	95.3	95.9	97.9
硝酸根（以 N 计）	mg/L	≤20	≤30	>30	8.17	8.17	8.22	0.123
亚硝酸根（以 N 计）	mg/L	≤1.0	≤4.8	>4.8	0.0019	0.0010	0.0008	0.230
氯化物	mg/L	≤250	≤350	>350	16.7	15.3	15.3	18.8
钠（Na <sup>+</sup> ）	mg/L	≤200	≤400	>400	9.77	9.68	9.69	6.58
氨氮（NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ）	mg/L	≤0.5	≤1.5	>1.5	0.02	0.02	0.04	0.04
铁（Fe <sup>3+</sup> ）	mg/L	≤0.3	≤2.0	>2.0	0.04	0.04	0.04	0.04
二价铁离子（Fe <sup>2+</sup> ）	mg/L	≤0.3	≤2.0	>2.0	0.04	0.04	0.04	0.04
铝（Al <sup>3+</sup> ）	mg/L	≤0.2	≤0.5	>0.5	/	/	/	/
锰（Mn <sup>2+</sup> ）	mg/L	≤0.10	≤0.15	>0.15	/	/	/	/
镉（Cd）	mg/L	≤0.005	≤0.01	>0.01	/	/	/	/
钼（Mo）	mg/L	≤0.07	≤0.15	>0.15	/	/	/	/
铜（Cu）	mg/L	≤1.0	≤1.5	>1.5	/	/	/	/
铅（Pb）	mg/L	≤0.01	≤0.1	>0.1	/	/	/	/
锌（Zn）	mg/L	≤1.0	≤5.0	>5.0	/	/	/	/

该区水文地质条件简单，现状条件矿坑不对地下水进行疏放，水质良好不外排，对地下水水质影响较小；对含水层结构的破坏和疏干影响较小。综上，现状评估矿山开采活动对含水层影响程度较轻。

根据现场实地调查，矿区周边农业用水主要为地表水及大气降水，村庄民井水位与历史同期基本一致，矿区及周围地表水体未发生过漏失现象，以往采矿活动对周边居民生产、生活用水影响较轻。

综上所述，评估区以往采矿活动对地下含水层影响程度较轻。

## 2、含水层破坏预测评估

### (1) 对含水层结构的影响

矿山开采方式为露天开采，最低开采标高为+170m，当地最低侵蚀基准面为+98m。矿山未来开采期间，露天采场涌水主要为大气降水汇流。考虑矿坑涌水量不大，且基岩构造裂隙发育程度较差，形成连通性较好的地下水流动通道的可能性较小，结合目前现场实地调查情况，预测评估矿山开采对含水层疏干和结构破坏的影响程度为较轻。

### (2) 对地下水水位的影响

基岩裂隙水在基岩裸露区直接接受大气降雨入渗补给，矿山开采活动对地表水、地下水径流和排泄途径影响小，地下水补给量和总体流向保持不变，预测矿山采矿活动对含水层水位影响较轻。

### (3) 对地下水水质的影响

本矿开采矿石为水泥用石灰岩矿，其化学成分稳定，矿体及围岩不含对人体有害的放射性元素。矿石经风化及淋滤作用后，其风化物及淋滤液不会对地下水造成污染。矿山开采使用多排孔毫秒延时爆破，残留的炸药化学成分和水泥灰岩矿粉末溶解在降水中，矿坑水中会含有少量的硝酸根及亚硝酸根，在一定程度上影响了地下水水质。但大部分都随着矿石的运输而运出矿区，加上雨水冲刷、稀释，对地下含水层水质的影响程度较小，过程较缓慢，预测采矿活动对地下水水质影响较轻。预测采矿活动对地下水水质影响较轻。

综上所述，预测评估区内矿山采矿活动对含水层影响程度较轻。

## （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### 1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

经现场调查，评估区内无自然保护区、名胜古迹、风景旅游区、生态保护区及重要地形地貌景观、地质遗迹和人文景观等。

评估区内现有露天采场面积 0.2433km<sup>2</sup>，现有采坑内的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，对地形地貌景观影响程度为严重，工业场地 1(市中区)、工业场地 2(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 3(市中区)、矿区道路 4(市中区)总面积为 0.0973km<sup>2</sup>，范围内的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，但未改变整体地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为较严重，评估区内其他区域地形地貌景观影响程度为较轻。

### 2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山采用自上而下分台阶开采，开采终了后，矿山共损毁土地面积 0.4426km<sup>2</sup>，其中露天采场面积 0.3393km<sup>2</sup>，工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)总面积 0.0939km<sup>2</sup>，采场内原始地形地貌和原有植被将全部破坏，露天采场对原生地形地貌景观影响程度为严重，工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)预测评估与现状评估保持一致，为较严重，评估区内其他区域地形地貌景观影响程度为较轻。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状评估

本次矿山地质环境调查在柏山水库取 1 个地表水检测样品，对水样采取全分析，分析结果见下表。

表 3-8 地表水检测分析结果

序号		Ⅲ类	V类	柏山水库
基本项目	pH 值（无量纲）	6-9		7.67
	铜 ≤	1	1	/
	锌 ≤	1	2	/
	氟化物(以 F-计) ≤	1	1.5	0.277
	镉 ≤	0.005	0.01	/

序号		Ⅲ类	V类	柏山水库
	铬(六价) ≤	0.05	0.1	/
	铅 ≤	0.05	0.1	/

通过分析可知，地表水均在Ⅲ类水限值范围内，结合前文地下水水质分析，矿区水环境条件良好，水环境污染现状评估为较轻。

矿区属丘陵地貌，山坡上水泥灰岩矿裸露，残坡积层较薄，本次矿山地质环境调查搜集2个土壤检测样品检测报告，取样地点分别为工业场地北部耕地(T1)及矿区北侧林地(T2)，评价采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的农用地土壤污染风险筛选值。检测结果见下表。

表 3-9 土壤样品检测结果一览表

序号	检测项目	T1	T2	风险筛选值			
				PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	PH	8.45	8.63	—	—	—	—
2	镉	0.16	0.10	0.3	0.3	0.3	0.6
3	汞	0.023	0.022	1.3	1.8	2.4	3.4
4	砷	7.13	5.16	40	40	30	25
5	铅	16.7	13.4	70	90	120	170
6	铬	62.0	47.9	150	150	200	250
7	铜	21.6	13.8	50	50	100	100
8	镍	28.6	18.9	60	70	100	190
9	锌	58.7	42.5	200	200	250	300

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)，土样均符合农用地土壤污染风险筛选值。现状评估评估区土壤环境污染影响程度为较轻。

根据前文中水质分析结果，井水水质为良好，说明矿区地下含水层水质良好，现状评估矿区水环境污染影响程度为较轻。

综上所述，评估区水土环境污染现状评估影响程度为较轻。

## 2、矿区水土环境污染预测评估

本矿开采矿体为水泥用石灰岩矿，矿石中不含汞、砷及放射性等有害元素。矿山爆破作业使用的炸药，其残留化学成分含有少量硝酸盐和亚硝酸盐，溶

解在大气降水中，补给地下水，矿山爆破、破碎和运输过程中产生的粉尘对周边地表、地下水水质以及土壤环境也将产生轻微影响。

预测评估，评估区水土环境污染影响程度较轻。

## (六) 矿山地质环境影响综述

### 1、矿山地质环境影响现状评估综述

现状评估，评估区内矿山地质灾害危险性程度为较轻；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，工业场地 1(市中区)、工业场地 2(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 3(市中区)、矿区道路 4(市中区)对地形地貌景观影响为较严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“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和较轻区，严重区面积 0.2433km<sup>2</sup>，较严重区面积为 0.0973km<sup>2</sup>，较轻区为 1.1272km<sup>2</sup>（见表 3-10）。

表 3-10 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	地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	危害对象	面积 (km <sup>2</sup> )
严重区 (I)	现状露天采场	小	较轻	严重	较轻	矿区生产管理人员及矿区设备	0.2433
较严重区 (II)	工业场地 1(市中区)、工业场地 2(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 3(市中区)、矿区道路 4(市中区)	小	较轻	较严重	较轻	地形地貌	0.0973
较轻区 (III)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	1.1272
合计	—	—	—	—	—	—	1.4678

图 3-1 矿山地质环境问题现状图

## 2、矿山地质环境影响预测评估综述

预测评估，评估区内发生地质灾害的可能性小、危险性小，评估区内边坡稳定性较好；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)对地形地貌景观影响程度为较严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“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和较轻区，严重区面积 0.3393km<sup>2</sup>，较严重区面积 0.0939km<sup>2</sup>，较轻区面积 1.0346km<sup>2</sup>。（见表 3-11）

表 3-11 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	地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	危害对象	面积 (km <sup>2</sup> )
严重区 (I)	露天采场	小	较轻	严重	较轻	原生地形地貌 工作人员机械 设备	0.3393

评估分区	分布范围	地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	危害对象	面积 (km <sup>2</sup> )
较严重区 (II)	工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)	小	较轻	较严重	较轻	地形地貌	0.0939
较轻区 (III)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	1.0346
合计	—	—	—	—	—	—	1.4678

图 3-2 矿山地质环境问题预测图

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

不同的开采工艺导致对土地损毁的形式不同，从总体而言，山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿对土地的损毁主要表现为挖损、压占。

矿山未形成终了平台以及边坡。表土堆场用于存放外购土方。

复垦区损毁土地时序详见下表 3-12。

表 3-12 复垦区损毁土地时序

损毁单元	损毁方式	损毁时序	小计 (公顷)
露天采场+275m 边坡 (市中区)	挖损	2025.4-2025.6	0.0952

损毁单元	损毁方式	损毁时序	小计（公顷）
露天采场+275m 边坡（薛城区）	挖损	2025.4-2025.6	0.0285
露天采场+275m 平台（山亭区）	挖损	2025.4-2025.6	0.0136
露天采场+275m 平台（市中区）	挖损	2025.4-2025.6	0.0916
露天采场+275m 平台（薛城区）	挖损	2025.4-2025.6	0.0308
露天采场+260m 边坡（山亭区）	挖损	2025.7-2026.1	0.1211
露天采场+260m 边坡（市中区）	挖损	2025.7-2026.1	0.1907
露天采场+260m 边坡（薛城区）	挖损	2025.7-2026.1	0.0632
露天采场+260m 平台（山亭区）	挖损	2025.7-2026.1	0.1017
露天采场+260m 平台（市中区）	挖损	2025.7-2026.1	0.1421
露天采场+260m 平台（薛城区）	挖损	2025.7-2026.1	0.0418
露天采场+245m 边坡（山亭区）	挖损	2026.2-2027.1	0.2265
露天采场+245m 边坡（市中区）	挖损	2026.2-2027.1	0.3426
露天采场+245m 边坡（薛城区）	挖损	2026.2-2027.1	0.1106
露天采场+245m 平台（山亭区）	挖损	2026.2-2027.1	0.334
露天采场+245m 平台（市中区）	挖损	2026.2-2027.1	0.4635
露天采场+245m 平台（薛城区）	挖损	2026.2-2027.1	0.1707
露天采场+230m 边坡（山亭区）	挖损	2027.2-2028.7	0.3773
露天采场+230m 边坡（市中区）	挖损	2027.2-2028.7	0.6134
露天采场+230m 边坡（薛城区）	挖损	2027.2-2028.7	0.142
露天采场+230m 平台（山亭区）	挖损	2027.2-2028.7	0.2712
露天采场+230m 平台（市中区）	挖损	2027.2-2028.7	0.3339
露天采场+230m 平台（薛城区）	挖损	2027.2-2028.7	0.0785
露天采场+215m 边坡（山亭区）	挖损	2028.8-2030.3	0.632
露天采场+215m 边坡（市中区）	挖损	2028.8-2030.3	0.5457
露天采场+215m 边坡（薛城区）	挖损	2028.8-2030.3	0.1337
露天采场+215m 平台（山亭区）	挖损	2028.8-2030.3	0.4157
露天采场+215m 平台（市中区）	挖损	2028.8-2030.3	0.3097
露天采场+215m 平台（薛城区）	挖损	2028.8-2030.3	0.0748
露天采场+200m 边坡（山亭区）	挖损	2030.4-2032.2	0.7649
露天采场+200m 边坡（市中区）	挖损	2030.4-2032.2	0.5562
露天采场+200m 边坡（薛城区）	挖损	2030.4-2032.2	0.1297
露天采场+200m 平台（山亭区）	挖损	2030.4-2032.2	0.9151
露天采场+200m 平台（市中区）	挖损	2030.4-2032.2	0.6135
露天采场+200m 平台（薛城区）	挖损	2030.4-2032.2	0.1458
露天采场+185m 边坡（山亭区）	挖损	2032.3-2034.6	0.9722
露天采场+185m 边坡（市中区）	挖损	2032.3-2034.6	0.5421
露天采场+185m 边坡（薛城区）	挖损	2032.3-2034.6	0.1215
露天采场+185m 平台（山亭区）	挖损	2032.3-2034.6	0.5945
露天采场+185m 平台（市中区）	挖损	2032.3-2034.6	0.3144
露天采场+185m 平台（薛城区）	挖损	2032.3-2034.6	0.0541
露天采场+170m 边坡（山亭区）	挖损	2034.6-2036.11	1.181
露天采场+170m 边坡（市中区）	挖损	2034.6-2036.11	0.5509

损毁单元	损毁方式	损毁时序	小计（公顷）
露天采场+170m 边坡（薛城区）	挖损	2034.6-2036.11	0.0738
露天采场坑底+170m 平台（山亭区）	挖损	2034.6-2036.11	18.2626
露天采场坑底+170m 平台（市中区）	挖损	2034.6-2036.11	1.5575
露天采场坑底+170m 平台（薛城区）	挖损	2034.6-2036.11	0.0801
工业场地 1(市中区)	压占	2013-2036.11	7.4377
表土堆场(市中区)	压占	2022-2034.6	1.2331
矿区道路 1(市中区)	压占	2013-2036.11	0.1452
矿区道路 2(市中区)	压占	2013-2034.6	0.2744
矿区道路 4(市中区)	压占	2013-2036.11	0.2975
合计			43.3139

工业场地 2（市中区）、矿区道路 3（市中区）后期露天采场时被破坏。

## （二）已损毁各类土地现状

### 1、挖损损毁现状

露天采场现状未形成终了平台边坡。露天采场后期土方剥离部分存放于表土堆场。露天采场损毁土地面积 24.3361hm<sup>2</sup>。

#### （1）露天采场（山亭区）

露天采场（山亭区）损毁土地面积 16.4241hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，损毁土地类型为旱地 0.1628hm<sup>2</sup>、乔木林地 2.3964hm<sup>2</sup>、其他草地 2.9696hm<sup>2</sup>、采矿用地 10.8934hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0019hm<sup>2</sup>。目前露天采场未形成终了平台边坡，全部重复损毁。

#### （2）露天采场（市中区）

露天采场（市中区）损毁土地面积 6.7233hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，损毁土地类型为其他草地 0.6230hm<sup>2</sup>、采矿用地 6.1003hm<sup>2</sup>。目前露天采场未形成终了平台边坡，全部重复损毁。

#### （3）露天采场（薛城区）

露天采场（薛城区）损毁土地面积 1.1887hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，损毁土地类型为乔木林地 1.1061hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0826hm<sup>2</sup>。目前露天采场未形成终了平台边坡，全部重复损毁。

图 3-3 露天采场现状

## 2、压占损毁土地现状

### (1) 工业场地 1 (市中区)

工业场地 1 (市中区) 损毁土地面积  $7.4377\text{hm}^2$ 。损毁方式为压占, 占地类型为采矿用地  $7.4377\text{hm}^2$ 。工业场地 1 (市中区) 地面全部硬化, 硬化厚度  $0.15\text{m}$ 。前期为民采坑, 无土体, 地面坡度约为  $3^\circ$ 。

### (2) 工业场地 2 (市中区)

工业场地 2 (市中区) 损毁土地面积  $0.1527\text{hm}^2$ 。损毁方式为压占, 占地类型为采矿用地  $0.1527\text{hm}^2$ 。工业场地 2 (市中区) 地面全部硬化, 硬化厚度  $0.15\text{m}$ 。前期为民采坑, 无土体, 地面坡度约为  $3^\circ$ 。后期露天采场开采将工业场地 2 (市中区) 全部破坏, 重复损毁。

图 3-4 工业场地（市中区）现状

（3）表土堆场（市中区）

表土堆场（市中区）损毁土地面积 1.2331hm<sup>2</sup>。损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地 1.2331hm<sup>2</sup>。表土堆场（市中区）后期堆放剥离的土方以及外购土方，前期为民采坑，无土体。堆土前需将地表进行清理，清理费用纳入矿山开采工程施工费。在开采完成+185 台阶后，表土堆场时间使用完成，后期复垦时购买土方直接用于其余损毁单元复垦。后期不再进行开采。

（4）矿区道路 1（市中区）

矿区道路 1（市中区）损毁土地面积 0.1452hm<sup>2</sup>。损毁方式为压占，损毁土地类型为农村道路 0.1452hm<sup>2</sup>。矿区道路 1（市中区）为混凝土路面，硬化厚度 15cm，为工业场地通向外部道路。

（5）矿区道路 2（市中区）

矿区道路 2（市中区）损毁土地面积 0.2744hm<sup>2</sup>。损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地 0.2744hm<sup>2</sup>。矿区道路 2（市中区）为混凝土路面，硬化厚度 15cm，为露天采场通向工业场地道路。

### 图 3-5 矿区道路 2-4（市中区）现状

#### （6）矿区道路 3（市中区）

矿区道路 3（市中区）损毁土地面积  $0.192\text{hm}^2$ 。损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地  $0.192\text{hm}^2$ 。矿区道路 3（市中区）为混凝土路面，硬化厚度 15cm，为露天采场通向工业场地道路。后期露天采场开采将矿区道路 3（市中区）全部破坏，重复损毁。

#### （7）矿区道路 4（市中区）

矿区道路 4（市中区）损毁土地面积  $0.2975\text{hm}^2$ 。损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地  $0.2975\text{hm}^2$ 。矿区道路 4（市中区）为混凝土路面，硬化厚度 15cm，为露天采场通向工业场地道路。

表 3-13 矿区已损毁土地面积统计表 单位: hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类				
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场(山亭区)	挖损	16.4241	0.1628	2.3964	2.9696	10.8934	0.0019
露天采场(市中区)	挖损	6.7233			0.6230	6.1003	
露天采场(薛城区)	挖损	1.1887		1.1061		0.0826	
工业场地 1(市中区)	压占	7.4377				7.4377	
工业场地 2(市中区)	压占	0.1527				0.1527	
表土堆场(市中区)	压占	1.2331				1.2331	
矿区道路 1(市中区)	压占	0.1452					0.1452
矿区道路 2(市中区)	压占	0.2744				0.2744	
矿区道路 3(市中区)	压占	0.192				0.192	
矿区道路 4(市中区)	压占	0.2975				0.2975	
合计		34.0687	0.1628	3.5025	3.5926	26.6637	0.1471

### (三) 拟损毁土地预测与评估

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿露天采场拟损毁土地,分述如下:

#### 1、拟挖损损毁土地预测

##### (1) 露天采场+275m 边坡(市中区)

露天采场+275m 边坡(市中区)拟损毁土地面积 0.0952hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损,拟损毁土地类型为其他草地 0.0025hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0927hm<sup>2</sup>。

##### (2) 露天采场+275m 边坡(薛城区)

露天采场+275m 边坡(薛城区)拟损毁土地面积 0.0285hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损,拟损毁土地类型为乔木林地 0.0194hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0091hm<sup>2</sup>。

##### (3) 露天采场+275m 平台(山亭区)

露天采场+275m 平台(山亭区)拟损毁土地面积 0.0136hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损,拟损毁土地类型为采矿用地 0.0136hm<sup>2</sup>。

##### (4) 露天采场+275m 平台(市中区)

露天采场+275m 平台(市中区)拟损毁土地面积 0.0916hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损,拟损毁土地类型为其他草地 0.0090hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0826hm<sup>2</sup>。

##### (5) 露天采场+275m 平台(薛城区)

露天采场+275m 平台(薛城区)拟损毁土地面积 0.0308hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖

损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0234hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0074hm<sup>2</sup>。

(6) 露天采场+260m 边坡（山亭区）

露天采场+260m 边坡（山亭区）拟损毁土地面积 0.1211hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0002hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1209hm<sup>2</sup>。

(7) 露天采场+260m 边坡（市中区）

露天采场+260m 边坡（市中区）拟损毁土地面积 0.1907hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0176hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1731hm<sup>2</sup>。

(8) 露天采场+260m 边坡（薛城区）

露天采场+260m 边坡（薛城区）拟损毁土地面积 0.0632hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0501hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0131hm<sup>2</sup>。

(9) 露天采场+260m 平台（山亭区）

露天采场+260m 平台（山亭区）拟损毁土地面积 0.1017hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0006hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1011hm<sup>2</sup>。

(10) 露天采场+260m 平台（市中区）

露天采场+260m 平台（市中区）拟损毁土地面积 0.1421hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0095hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1326hm<sup>2</sup>。

(11) 露天采场+260m 平台（薛城区）

露天采场+260m 平台（薛城区）拟损毁土地面积 0.0418hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0340hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0078hm<sup>2</sup>。

(12) 露天采场+245m 边坡（山亭区）

露天采场+245m 边坡（山亭区）拟损毁土地面积 0.2265hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0061hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0013hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2191hm<sup>2</sup>。

(13) 露天采场+245m 边坡（市中区）

露天采场+245m 边坡（市中区）拟损毁土地面积 0.3426hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0183hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.3243hm<sup>2</sup>。

(14) 露天采场+245m 边坡（薛城区）

露天采场+245m 边坡（薛城区）拟损毁土地面积 0.1106hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.096hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0146hm<sup>2</sup>。

(15) 露天采场+245m 平台（山亭区）

露天采场+245m 平台（山亭区）拟损毁土地面积 0.334hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0072hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0119hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.3149hm<sup>2</sup>。

(16) 露天采场+245m 平台（市中区）

露天采场+245m 平台（市中区）拟损毁土地面积 0.4635hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0291hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.4344hm<sup>2</sup>。

(17) 露天采场+245m 平台（薛城区）

露天采场+245m 平台（薛城区）拟损毁土地面积 0.1707hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1451hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0166hm<sup>2</sup>。

(18) 露天采场+230m 边坡（山亭区）

露天采场+230m 边坡（山亭区）拟损毁土地面积 0.3773hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0385hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0186hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.3202hm<sup>2</sup>。

(19) 露天采场+230m 边坡（市中区）

露天采场+230m 边坡（市中区）拟损毁土地面积 0.6134hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0841hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.5293hm<sup>2</sup>。

(20) 露天采场+230m 边坡（薛城区）

露天采场+230m 边坡（薛城区）拟损毁土地面积 0.142hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1297hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0123hm<sup>2</sup>。

(21) 露天采场+230m 平台（山亭区）

露天采场+230m 平台（山亭区）拟损毁土地面积 0.2712hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0381hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0168hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2163hm<sup>2</sup>。

(22) 露天采场+230m 平台（市中区）

露天采场+230m 平台（市中区）拟损毁土地面积 0.3339hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0458hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2881hm<sup>2</sup>。

(23) 露天采场+230m 平台（薛城区）

露天采场+230m 平台（薛城区）拟损毁土地面积 0.0785hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖

损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0768hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0017hm<sup>2</sup>。

(24) 露天采场+215m 边坡（山亭区）

露天采场+215m 边坡（山亭区）拟损毁土地面积 0.632hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1467hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0447hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.4406hm<sup>2</sup>。

(25) 露天采场+215m 边坡（市中区）

露天采场+215m 边坡（市中区）拟损毁土地面积 0.5457hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0763hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.4694hm<sup>2</sup>。

(26) 露天采场+215m 边坡（薛城区）

露天采场+215m 边坡（薛城区）拟损毁土地面积 0.1337hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1337hm<sup>2</sup>。

(27) 露天采场+215m 平台（山亭区）

露天采场+215m 平台（山亭区）拟损毁土地面积 0.4157hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1138hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0372hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2647hm<sup>2</sup>。

(28) 露天采场+215m 平台（市中区）

露天采场+215m 平台（市中区）拟损毁土地面积 0.3097hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0401hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2696hm<sup>2</sup>。

(29) 露天采场+215m 平台（薛城区）

露天采场+215m 平台（薛城区）拟损毁土地面积 0.0748hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.0748hm<sup>2</sup>。

(30) 露天采场+200m 边坡（山亭区）

露天采场+200m 边坡（山亭区）拟损毁土地面积 0.7649hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为旱地 0.0022hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.192hm<sup>2</sup>、其他草地 0.1143hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.4564hm<sup>2</sup>。

(31) 露天采场+200m 边坡（市中区）

露天采场+200m 边坡（市中区）拟损毁土地面积 0.5562hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0568hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.4994hm<sup>2</sup>。

(32) 露天采场+200m 边坡（薛城区）

露天采场+200m 边坡（薛城区）拟损毁土地面积 0.1297hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1297hm<sup>2</sup>。

（33）露天采场+200m 平台（山亭区）

露天采场+200m 平台（山亭区）拟损毁土地面积 0.9151hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为旱地 0.011hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.2071hm<sup>2</sup>、其他草地 0.1762hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.5173hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0035hm<sup>2</sup>。

（34）露天采场+200m 平台（市中区）

露天采场+200m 平台（市中区）拟损毁土地面积 0.6135hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0562hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.5573hm<sup>2</sup>。

（35）露天采场+200m 平台（薛城区）

露天采场+200m 平台（薛城区）拟损毁土地面积 0.1458hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1458hm<sup>2</sup>。

（36）露天采场+185m 边坡（山亭区）

露天采场+185m 边坡（山亭区）拟损毁土地面积 0.9722hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为旱地 0.0612hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.1741hm<sup>2</sup>、其他草地 0.2614hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.4594hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0161hm<sup>2</sup>。

（37）露天采场+185m 边坡（市中区）

露天采场+185m 边坡（市中区）拟损毁土地面积 0.5421hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0458hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.4963hm<sup>2</sup>。

（38）露天采场+185m 边坡（薛城区）

露天采场+185m 边坡（薛城区）拟损毁土地面积 0.1215hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为乔木林地 0.1215hm<sup>2</sup>。

（39）露天采场+185m 平台（山亭区）

露天采场+185m 平台（山亭区）拟损毁土地面积 0.5945hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为旱地 0.0314hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.1101hm<sup>2</sup>、其他草地 0.1753hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2646hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0131hm<sup>2</sup>。

（40）露天采场+185m 平台（市中区）

露天采场+185m 平台（市中区）拟损毁土地面积 0.3144hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他草地 0.0217hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2927hm<sup>2</sup>。

(41) 露天采场+185m 平台 (薛城区)

露天采场+185m 平台 (薛城区) 拟损毁土地面积  $0.0541\text{hm}^2$ 。损毁方式为挖损, 拟损毁土地类型为乔木林地  $0.0541\text{hm}^2$ 。

(42) 露天采场+170m 边坡 (山亭区)

露天采场+170m 边坡 (山亭区) 拟损毁土地面积  $1.181\text{hm}^2$ 。损毁方式为挖损, 拟损毁土地类型为旱地  $0.0524\text{hm}^2$ 、乔木林地  $0.2046\text{hm}^2$ 、其他草地  $0.4525\text{hm}^2$ 、采矿用地  $0.4606\text{hm}^2$ 、农村道路  $0.0109\text{hm}^2$ 。

(43) 露天采场+170m 边坡 (市中区)

露天采场+170m 边坡 (市中区) 拟损毁土地面积  $0.5509\text{hm}^2$ 。损毁方式为挖损, 拟损毁土地类型为其他草地  $0.0309\text{hm}^2$ 、采矿用地  $0.52\text{hm}^2$ 。

(44) 露天采场+170m 边坡 (薛城区)

露天采场+170m 边坡 (薛城区) 拟损毁土地面积  $0.0738\text{hm}^2$ 。损毁方式为挖损, 拟损毁土地类型为乔木林地  $0.0738\text{hm}^2$ 。

(45) 露天采场坑底+170m 平台 (山亭区)

露天采场坑底+170m 平台 (山亭区) 拟损毁土地面积  $18.2626\text{hm}^2$ 。损毁方式为挖损, 拟损毁土地类型为旱地  $0.4469\text{hm}^2$ 、乔木林地  $2.40791\text{hm}^2$ 、其他草地  $8.5969\text{hm}^2$ 、采矿用地  $6.8069\text{hm}^2$ 、农村道路  $0.004\text{hm}^2$ 。

(46) 露天采场坑底+170m 平台 (市中区)

露天采场坑底+170m 平台 (市中区) 拟损毁土地面积  $1.5575\text{hm}^2$ 。损毁方式为挖损, 拟损毁土地类型为其他草地  $0.0793\text{hm}^2$ 、采矿用地  $1.4782\text{hm}^2$ 。

(47) 露天采场坑底+170m 平台 (薛城区)

露天采场坑底+170m 平台 (薛城区) 拟损毁土地面积  $0.0801\text{hm}^2$ 。损毁方式为挖损, 拟损毁土地类型为乔木林地  $0.0801\text{hm}^2$ 。

图 3-6 拟损毁土地现状

## 2、拟压占损毁土地预测

矿区后期开采不会新增压占土地。

工业场地 2（市中区）损毁土地面积  $0.1527\text{hm}^2$ ，后期露天采场开采将工业场地 2（市中区）全部破坏，重复损毁。矿区道路 3（市中区）损毁土地面积  $0.192\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为采矿用地  $0.192\text{hm}^2$ 。后期露天采场开采将矿区道路 3（市中区）全部破坏，重复损毁。

矿区拟损毁土地面积统计见下表 3-14。

表 3-14 矿区拟损毁土地面积统计表 单位: hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类				
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场+275m 边坡 (市中区)	挖损	0.0952			0.0025	0.0927	
露天采场+275m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0285		0.0194		0.0091	
露天采场+275m 平台 (山亭区)	挖损	0.0136				0.0136	
露天采场+275m 平台 (市中区)	挖损	0.0916			0.0090	0.0826	
露天采场+275m 平台 (薛城区)	挖损	0.0308		0.0234		0.0074	
露天采场+260m 边坡 (山亭区)	挖损	0.1211		0.0002		0.1209	
露天采场+260m 边坡 (市中区)	挖损	0.1907			0.0176	0.1731	
露天采场+260m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0632		0.0501		0.0131	
露天采场+260m 平台 (山亭区)	挖损	0.1017		0.0006		0.1011	
露天采场+260m 平台 (市中区)	挖损	0.1421			0.0095	0.1326	
露天采场+260m 平台 (薛城区)	挖损	0.0418		0.034		0.0078	
露天采场+245m 边坡 (山亭区)	挖损	0.2265		0.0061	0.0013	0.2191	
露天采场+245m 边坡 (市中区)	挖损	0.3426			0.0183	0.3243	
露天采场+245m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1106		0.096		0.0146	
露天采场+245m 平台 (山亭区)	挖损	0.334		0.0072	0.0119	0.3149	
露天采场+245m 平台 (市中区)	挖损	0.4635			0.0291	0.4344	
露天采场+245m 平台 (薛城区)	挖损	0.1707		0.1541		0.0166	
露天采场+230m 边坡 (山亭区)	挖损	0.3773		0.0385	0.0186	0.3202	
露天采场+230m 边坡 (市中区)	挖损	0.6134			0.0841	0.5293	
露天采场+230m 边坡 (薛城区)	挖损	0.142		0.1297		0.0123	
露天采场+230m 平台 (山亭区)	挖损	0.2712		0.0381	0.0168	0.2163	
露天采场+230m 平台 (市中区)	挖损	0.3339			0.0458	0.2881	

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类				
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场+230m 平台（薛城区）	挖损	0.0785		0.0768		0.0017	
露天采场+215m 边坡（山亭区）	挖损	0.632		0.1467	0.0447	0.4406	
露天采场+215m 边坡（市中区）	挖损	0.5457			0.0763	0.4694	
露天采场+215m 边坡（薛城区）	挖损	0.1337		0.1337			
露天采场+215m 平台（山亭区）	挖损	0.4157		0.1138	0.0372	0.2647	
露天采场+215m 平台（市中区）	挖损	0.3097			0.0401	0.2696	
露天采场+215m 平台（薛城区）	挖损	0.0748		0.0748			
露天采场+200m 边坡（山亭区）	挖损	0.7649	0.0022	0.192	0.1143	0.4564	
露天采场+200m 边坡（市中区）	挖损	0.5562			0.0568	0.4994	
露天采场+200m 边坡（薛城区）	挖损	0.1297		0.1297			
露天采场+200m 平台（山亭区）	挖损	0.9151	0.011	0.2071	0.1762	0.5173	0.0035
露天采场+200m 平台（市中区）	挖损	0.6135			0.0562	0.5573	
露天采场+200m 平台（薛城区）	挖损	0.1458		0.1458			
露天采场+185m 边坡（山亭区）	挖损	0.9722	0.0612	0.1741	0.2614	0.4594	0.0161
露天采场+185m 边坡（市中区）	挖损	0.5421			0.0458	0.4963	
露天采场+185m 边坡（薛城区）	挖损	0.1215		0.1215			
露天采场+185m 平台（山亭区）	挖损	0.5945	0.0314	0.1101	0.1753	0.2646	0.0131
露天采场+185m 平台（市中区）	挖损	0.3144			0.0217	0.2927	
露天采场+185m 平台（薛城区）	挖损	0.0541		0.0541			
露天采场+170m 边坡（山亭区）	挖损	1.181	0.0524	0.2046	0.4525	0.4606	0.0109
露天采场+170m 边坡（市中区）	挖损	0.5509			0.0309	0.52	
露天采场+170m 边坡（薛城区）	挖损	0.0738		0.0738			
露天采场坑底+170m 平台（山亭区）	挖损	18.2626	0.4469	2.4079	8.5969	6.8069	0.004

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类				
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场坑底+170m 平台（市中区）	挖损	1.5575			0.0793	1.4782	
露天采场坑底+170m 平台（薛城区）	挖损	0.0801		0.0801			
合计		33.926	0.6051	5.044	10.5301	17.6992	0.0476

#### （四）损毁土地情况汇总

矿山损毁土地面积共计 43.3139hm<sup>2</sup>，压占面积 9.3879hm<sup>2</sup>、挖损面积 33.926hm<sup>2</sup>。其中旱地 0.6051hm<sup>2</sup>、乔木林地 5.044hm<sup>2</sup>、其他草地 10.5301hm<sup>2</sup>、采矿用地 26.9419hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1928hm<sup>2</sup>。工业场地 2（市区）、矿区道路 3 随着矿山的开采纳入露天采场进行计算。损毁土地面积、用地类型和损毁方式见下表 3-15。

表 3-15 矿山损毁土地面积汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类				
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场+275m 边坡 (市中区)	挖损	0.0952			0.0025	0.0927	
露天采场+275m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0285		0.0194		0.0091	
露天采场+275m 平台 (山亭区)	挖损	0.0136				0.0136	
露天采场+275m 平台 (市中区)	挖损	0.0916			0.0090	0.0826	
露天采场+275m 平台 (薛城区)	挖损	0.0308		0.0234		0.0074	
露天采场+260m 边坡 (山亭区)	挖损	0.1211		0.0002		0.1209	
露天采场+260m 边坡 (市中区)	挖损	0.1907			0.0176	0.1731	
露天采场+260m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0632		0.0501		0.0131	
露天采场+260m 平台 (山亭区)	挖损	0.1017		0.0006		0.1011	
露天采场+260m 平台 (市中区)	挖损	0.1421			0.0095	0.1326	
露天采场+260m 平台 (薛城区)	挖损	0.0418		0.034		0.0078	
露天采场+245m 边坡 (山亭区)	挖损	0.2265		0.0061	0.0013	0.2191	
露天采场+245m 边坡 (市中区)	挖损	0.3426			0.0183	0.3243	
露天采场+245m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1106		0.096		0.0146	
露天采场+245m 平台 (山亭区)	挖损	0.334		0.0072	0.0119	0.3149	
露天采场+245m 平台 (市中区)	挖损	0.4635			0.0291	0.4344	
露天采场+245m 平台 (薛城区)	挖损	0.1707		0.1541		0.0166	
露天采场+230m 边坡 (山亭区)	挖损	0.3773		0.0385	0.0186	0.3202	
露天采场+230m 边坡 (市中区)	挖损	0.6134			0.0841	0.5293	
露天采场+230m 边坡 (薛城区)	挖损	0.142		0.1297		0.0123	
露天采场+230m 平台 (山亭区)	挖损	0.2712		0.0381	0.0168	0.2163	
露天采场+230m 平台 (市中区)	挖损	0.3339			0.0458	0.2881	

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类				
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场+230m 平台 (薛城区)	挖损	0.0785		0.0768		0.0017	
露天采场+215m 边坡 (山亭区)	挖损	0.632		0.1467	0.0447	0.4406	
露天采场+215m 边坡 (市中区)	挖损	0.5457			0.0763	0.4694	
露天采场+215m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1337		0.1337			
露天采场+215m 平台 (山亭区)	挖损	0.4157		0.1138	0.0372	0.2647	
露天采场+215m 平台 (市中区)	挖损	0.3097			0.0401	0.2696	
露天采场+215m 平台 (薛城区)	挖损	0.0748		0.0748			
露天采场+200m 边坡 (山亭区)	挖损	0.7649	0.0022	0.192	0.1143	0.4564	
露天采场+200m 边坡 (市中区)	挖损	0.5562			0.0568	0.4994	
露天采场+200m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1297		0.1297			
露天采场+200m 平台 (山亭区)	挖损	0.9151	0.011	0.2071	0.1762	0.5173	0.0035
露天采场+200m 平台 (市中区)	挖损	0.6135			0.0562	0.5573	
露天采场+200m 平台 (薛城区)	挖损	0.1458		0.1458			
露天采场+185m 边坡 (山亭区)	挖损	0.9722	0.0612	0.1741	0.2614	0.4594	0.0161
露天采场+185m 边坡 (市中区)	挖损	0.5421			0.0458	0.4963	
露天采场+185m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1215		0.1215			
露天采场+185m 平台 (山亭区)	挖损	0.5945	0.0314	0.1101	0.1753	0.2646	0.0131
露天采场+185m 平台 (市中区)	挖损	0.3144			0.0217	0.2927	
露天采场+185m 平台 (薛城区)	挖损	0.0541		0.0541			
露天采场+170m 边坡 (山亭区)	挖损	1.181	0.0524	0.2046	0.4525	0.4606	0.0109
露天采场+170m 边坡 (市中区)	挖损	0.5509			0.0309	0.52	
露天采场+170m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0738		0.0738			
露天采场坑底+170m 平台 (山亭区)	挖损	18.2626	0.4469	2.4079	8.5969	6.8069	0.004

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类				
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场坑底+170m 平台（市中区）	挖损	1.5575			0.0793	1.4782	
露天采场坑底+170m 平台（薛城区）	挖损	0.0801		0.0801			
工业场地 1(市中区)	压占	7.4377				7.4377	
表土堆场(市中区)	压占	1.2331				1.2331	
矿区道路 1(市中区)	压占	0.1452					0.1452
矿区道路 2(市中区)	压占	0.2744				0.2744	
矿区道路 4(市中区)	压占	0.2975				0.2975	
合计		43.3139	0.6051	5.044	10.5301	26.9419	0.1928

## （五）土地损毁程度分析

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

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内，项目区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定项目区土地复垦的利用方向等。土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

### 1、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 3-16。

表 3-16 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：

露天采场最大采深约 105m，损毁土地面积 43.3139hm<sup>2</sup>，土层全部损毁，露天采场不积水。据表 3-16，且采用就重不就轻的原则，露天采场为重度损毁。

### 2、压占单元损毁程度分析

工业场地、表土堆场、矿区道路损毁方式为压占损毁，压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-17。

表 3-17 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>	>6 hm <sup>2</sup>
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
堆土石高度	< 2m	2m~6m	> 6m
损毁土体厚度	< 10cm	10-30cm	> 30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%

1) 工业场地 1 (市中区) 损毁土地面积 7.4377hm<sup>2</sup>, 前期为民采坑, 无土方, 根据表 3-17, 工业场地 1 (市中区) 损毁程度为重度损毁。

2) 表土堆场 (市中区) 损毁土地面积 1.2331hm<sup>2</sup>, 前期为民采坑, 无土方, 后期土方堆存高度为 3.5m, 根据表 3-17, 表土堆场 (市中区) 损毁程度为重度损毁。

3) 矿区道路 1 (市中区) 损毁土地面积 0.1452hm<sup>2</sup>, 表土未剥离, 土体全部压实, 砾石侵入量 >30%, 根据表 3-17, 矿区道路 1 (市中区) 损毁程度为重度损毁。

4) 矿区道路 2 (市中区) 损毁土地面积 0.2744hm<sup>2</sup>, 表土未剥离, 土体全部压实, 砾石侵入量 >30%, 根据表 3-17, 矿区道路 2 (市中区) 损毁程度为重度损毁。

5) 矿区道路 4 (市中区) 损毁土地面积 0.2975hm<sup>2</sup>, 表土未剥离, 土体全部压实, 砾石侵入量 >30%, 根据表 3-17, 矿区道路 4 (市中区) 损毁程度为重度损毁。

综上所述, 山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿损毁土地面积共计 43.3139hm<sup>2</sup>, 损毁方式为挖损、压占损毁。复垦区损毁土地程度统计见下表 3-18。

表 3-18 复垦区土地损毁程度统计表

单位: hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁方式	损毁程度	面积小计	现状地类				
				旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场+275m 边坡 (市中区)	挖损	重度	0.0952			0.0025	0.0927	
露天采场+275m 边坡 (薛城区)	挖损	重度	0.0285		0.0194		0.0091	
露天采场+275m 平台 (山亭区)	挖损	重度	0.0136				0.0136	
露天采场+275m 平台 (市中区)	挖损	重度	0.0916			0.0090	0.0826	
露天采场+275m 平台 (薛城区)	挖损	重度	0.0308		0.0234		0.0074	
露天采场+260m 边坡 (山亭区)	挖损	重度	0.1211		0.0002		0.1209	
露天采场+260m 边坡 (市中区)	挖损	重度	0.1907			0.0176	0.1731	
露天采场+260m 边坡 (薛城区)	挖损	重度	0.0632		0.0501		0.0131	
露天采场+260m 平台 (山亭区)	挖损	重度	0.1017		0.0006		0.1011	
露天采场+260m 平台 (市中区)	挖损	重度	0.1421			0.0095	0.1326	
露天采场+260m 平台 (薛城区)	挖损	重度	0.0418		0.034		0.0078	
露天采场+245m 边坡 (山亭区)	挖损	重度	0.2265		0.0061	0.0013	0.2191	
露天采场+245m 边坡 (市中区)	挖损	重度	0.3426			0.0183	0.3243	
露天采场+245m 边坡 (薛城区)	挖损	重度	0.1106		0.096		0.0146	
露天采场+245m 平台 (山亭区)	挖损	重度	0.334		0.0072	0.0119	0.3149	
露天采场+245m 平台 (市中区)	挖损	重度	0.4635			0.0291	0.4344	
露天采场+245m 平台 (薛城区)	挖损	重度	0.1707		0.1541		0.0166	
露天采场+230m 边坡 (山亭区)	挖损	重度	0.3773		0.0385	0.0186	0.3202	
露天采场+230m 边坡 (市中区)	挖损	重度	0.6134			0.0841	0.5293	
露天采场+230m 边坡 (薛城区)	挖损	重度	0.142		0.1297		0.0123	
露天采场+230m 平台 (山亭区)	挖损	重度	0.2712		0.0381	0.0168	0.2163	
露天采场+230m 平台 (市中区)	挖损	重度	0.3339			0.0458	0.2881	

损毁单元	损毁方式	损毁程度	面积小计	现状地类				
				旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场+230m 平台（薛城区）	挖损	重度	0.0785		0.0768		0.0017	
露天采场+215m 边坡（山亭区）	挖损	重度	0.632		0.1467	0.0447	0.4406	
露天采场+215m 边坡（市中区）	挖损	重度	0.5457			0.0763	0.4694	
露天采场+215m 边坡（薛城区）	挖损	重度	0.1337		0.1337			
露天采场+215m 平台（山亭区）	挖损	重度	0.4157		0.1138	0.0372	0.2647	
露天采场+215m 平台（市中区）	挖损	重度	0.3097			0.0401	0.2696	
露天采场+215m 平台（薛城区）	挖损	重度	0.0748		0.0748			
露天采场+200m 边坡（山亭区）	挖损	重度	0.7649	0.0022	0.192	0.1143	0.4564	
露天采场+200m 边坡（市中区）	挖损	重度	0.5562			0.0568	0.4994	
露天采场+200m 边坡（薛城区）	挖损	重度	0.1297		0.1297			
露天采场+200m 平台（山亭区）	挖损	重度	0.9151	0.011	0.2071	0.1762	0.5173	0.0035
露天采场+200m 平台（市中区）	挖损	重度	0.6135			0.0562	0.5573	
露天采场+200m 平台（薛城区）	挖损	重度	0.1458		0.1458			
露天采场+185m 边坡（山亭区）	挖损	重度	0.9722	0.0612	0.1741	0.2614	0.4594	0.0161
露天采场+185m 边坡（市中区）	挖损	重度	0.5421			0.0458	0.4963	
露天采场+185m 边坡（薛城区）	挖损	重度	0.1215		0.1215			
露天采场+185m 平台（山亭区）	挖损	重度	0.5945	0.0314	0.1101	0.1753	0.2646	0.0131
露天采场+185m 平台（市中区）	挖损	重度	0.3144			0.0217	0.2927	
露天采场+185m 平台（薛城区）	挖损	重度	0.0541		0.0541			
露天采场+170m 边坡（山亭区）	挖损	重度	1.181	0.0524	0.2046	0.4525	0.4606	0.0109
露天采场+170m 边坡（市中区）	挖损	重度	0.5509			0.0309	0.52	
露天采场+170m 边坡（薛城区）	挖损	重度	0.0738		0.0738			
露天采场坑底+170m 平台（山亭区）	挖损	重度	18.2626	0.4469	2.4079	8.5969	6.8069	0.004

损毁单元	损毁方式	损毁程度	面积小计	现状地类				
				旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路
露天采场坑底+170m 平台（市中区）	挖损	重度	1.5575			0.0793	1.4782	
露天采场坑底+170m 平台（薛城区）	挖损	重度	0.0801		0.0801			
工业场地 1(市中区)	压占	重度	7.4377				7.4377	
表土堆场(市中区)	压占	重度	1.2331				1.2331	
矿区道路 1(市中区)	压占	重度	0.1452					0.1452
矿区道路 2(市中区)	压占	重度	0.2744				0.2744	
矿区道路 4(市中区)	压占	重度	0.2975				0.2975	
合计			43.3139	0.6051	5.044	10.5301	26.9419	0.1928

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

##### （1）分区原则

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与恢复治理分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失，其次，坚持“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响。

##### （2）分区方法

根据矿山地质环境现状分析和预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、一般防治区，分别用代号I、II、III表示，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定进行（见表 3-19）。

表 3-19 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

#### 2、分区评述

根据前文对评估区地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染现状和预测评估结果，以及防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表 3-20）。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

防治分区	分布范围	危害对象	危害程度	治理难度	保护与治理恢复方案	面积 (km <sup>2</sup> )
重点防治区 (I 区)	露天采场	矿区生产管理人员及矿区设备	严重	大	严格按照开发利用方案要求进行开采,对露天采场进行治理对边坡和水土环境加强监测对损毁范围进行监测	0.3393
次重点防治区 (II 区)	工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)	地形地貌景观	较严重	中等	道路两侧绿化、植树,路面修整、办公区绿化、植树、表土堆场进行绿化	0.0939
一般防治区 (III 区)	评估区其他区域	—	较轻	小	对零星损毁土地进行复垦	1.0346
合计						1.4678

(1) 重点防治区 (I) : 治理恢复对象为评估区内的露天采场, 地质灾害危险性为小, 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度为严重, 对水土环境影响程度为较轻, 面积 0.3393km<sup>2</sup>。主要地质环境问题: 地形地貌景观破坏。

(2) 次重点防治区 (II) : 治理恢复对象为评估区内的工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区), 地质灾害危险性为小, 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度为较严重, 对水土环境影响程度为较轻, 面积 0.0939km<sup>2</sup>。主要地质环境问题: 地形地貌景观破坏。

(3) 一般防治区 (III) : 评估区内除重点防治区以外的区域均为一般区, 地质灾害危险性为小, 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较轻, 对水土环境影响程度为较轻, 面积 1.0346km<sup>2</sup>。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

本项目复垦区面积 43.3139hm<sup>2</sup>, 复垦区范围包括露天采场、工业场地 1(市

中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)。复垦区全部纳入复垦责任范围。复垦责任范围面积 43.3139hm<sup>2</sup>。其中山亭区复垦区以及复垦责任范围面积为 25.1834hm<sup>2</sup>，市中区复垦区以及复垦责任范围面积为 16.6509hm<sup>2</sup>，薛城区复垦区以及复垦责任范围面积为 1.4796hm<sup>2</sup>。

复垦区土地利用现状见下表。复垦区内各损毁单元拐点坐标（2000 国家大地坐标系）见下表 3-25。

**表 3-21 复垦区土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
01	耕地	0103	旱地	0.6051	1.40
03	林地	0301	乔木林地	5.0440	11.65
04	草地	0404	其他草地	10.5301	24.31
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.9419	62.20
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1928	0.44
合计				43.3139	100.00

**表 3-22 山亭区复垦区土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
01	耕地	0103	旱地	0.6051	2.40
03	林地	0301	乔木林地	3.6470	14.48
04	草地	0404	其他草地	9.9071	39.34
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.9766	43.59
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0476	0.19
合计				25.1834	100.00

**表 3-23 市中区复垦区土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
04	草地	0404	其他草地	0.6230	3.74
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.8827	95.39
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1452	0.87
合计				16.6509	100.00

**表 3-24 薛城区复垦区土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
03	林地	0301	乔木林地	1.3970	94.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0826	5.58
合计				1.4796	100.00

表 3-25 复垦区损毁单元拐点坐标 (2000 国家坐标系)

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
露天采场					
1	*****	*****	190	*****	*****
2	*****	*****	191	*****	*****
3	*****	*****	192	*****	*****
4	*****	*****	193	*****	*****
5	*****	*****	194	*****	*****
6	*****	*****	195	*****	*****
7	*****	*****	196	*****	*****
8	*****	*****	197	*****	*****
9	*****	*****	198	*****	*****
10	*****	*****	199	*****	*****
11	*****	*****	200	*****	*****
12	*****	*****	201	*****	*****
13	*****	*****	202	*****	*****
14	*****	*****	203	*****	*****
15	*****	*****	204	*****	*****
16	*****	*****	205	*****	*****
17	*****	*****	206	*****	*****
18	*****	*****	207	*****	*****
19	*****	*****	208	*****	*****
20	*****	*****	209	*****	*****
21	*****	*****	210	*****	*****
22	*****	*****	211	*****	*****
23	*****	*****	212	*****	*****
24	*****	*****	213	*****	*****
25	*****	*****	214	*****	*****
26	*****	*****	215	*****	*****
27	*****	*****	216	*****	*****
28	*****	*****	217	*****	*****
29	*****	*****	218	*****	*****
30	*****	*****	219	*****	*****
31	*****	*****	220	*****	*****
32	*****	*****	221	*****	*****
33	*****	*****	222	*****	*****
34	*****	*****	223	*****	*****
35	*****	*****	224	*****	*****
36	*****	*****	225	*****	*****
37	*****	*****	226	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
38	*****	*****	227	*****	*****
39	*****	*****	228	*****	*****
40	*****	*****	229	*****	*****
41	*****	*****	230	*****	*****
42	*****	*****	231	*****	*****
43	*****	*****	232	*****	*****
44	*****	*****	233	*****	*****
45	*****	*****	234	*****	*****
46	*****	*****	235	*****	*****
47	*****	*****	236	*****	*****
48	*****	*****	237	*****	*****
49	*****	*****	238	*****	*****
50	*****	*****	239	*****	*****
51	*****	*****	240	*****	*****
52	*****	*****	241	*****	*****
53	*****	*****	242	*****	*****
54	*****	*****	243	*****	*****
55	*****	*****	244	*****	*****
56	*****	*****	245	*****	*****
57	*****	*****	246	*****	*****
58	*****	*****	247	*****	*****
59	*****	*****	248	*****	*****
60	*****	*****	249	*****	*****
61	*****	*****	250	*****	*****
62	*****	*****	251	*****	*****
63	*****	*****	252	*****	*****
64	*****	*****	253	*****	*****
65	*****	*****	254	*****	*****
66	*****	*****	255	*****	*****
67	*****	*****	256	*****	*****
68	*****	*****	257	*****	*****
69	*****	*****	258	*****	*****
70	*****	*****	259	*****	*****
71	*****	*****	260	*****	*****
72	*****	*****	261	*****	*****
73	*****	*****	262	*****	*****
74	*****	*****	263	*****	*****
75	*****	*****	264	*****	*****
76	*****	*****	265	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
77	*****	*****	266	*****	*****
78	*****	*****	267	*****	*****
79	*****	*****	268	*****	*****
80	*****	*****	269	*****	*****
81	*****	*****	270	*****	*****
82	*****	*****	271	*****	*****
83	*****	*****	272	*****	*****
84	*****	*****	273	*****	*****
85	*****	*****	274	*****	*****
86	*****	*****	275	*****	*****
87	*****	*****	276	*****	*****
88	*****	*****	277	*****	*****
89	*****	*****	278	*****	*****
90	*****	*****	279	*****	*****
91	*****	*****	280	*****	*****
92	*****	*****	281	*****	*****
93	*****	*****	282	*****	*****
94	*****	*****	283	*****	*****
95	*****	*****	284	*****	*****
96	*****	*****	285	*****	*****
97	*****	*****	286	*****	*****
98	*****	*****	287	*****	*****
99	*****	*****	288	*****	*****
100	*****	*****	289	*****	*****
101	*****	*****	290	*****	*****
102	*****	*****	291	*****	*****
103	*****	*****	292	*****	*****
104	*****	*****	293	*****	*****
105	*****	*****	294	*****	*****
106	*****	*****	295	*****	*****
107	*****	*****	296	*****	*****
108	*****	*****	297	*****	*****
109	*****	*****	298	*****	*****
110	*****	*****	299	*****	*****
111	*****	*****	300	*****	*****
112	*****	*****	301	*****	*****
113	*****	*****	302	*****	*****
114	*****	*****	303	*****	*****
115	*****	*****	304	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
116	*****	*****	305	*****	*****
117	*****	*****	306	*****	*****
118	*****	*****	307	*****	*****
119	*****	*****	308	*****	*****
120	*****	*****	309	*****	*****
121	*****	*****	310	*****	*****
122	*****	*****	311	*****	*****
123	*****	*****	312	*****	*****
124	*****	*****	313	*****	*****
125	*****	*****	314	*****	*****
126	*****	*****	315	*****	*****
127	*****	*****	316	*****	*****
128	*****	*****	317	*****	*****
129	*****	*****	318	*****	*****
130	*****	*****	319	*****	*****
131	*****	*****	320	*****	*****
132	*****	*****	321	*****	*****
133	*****	*****	322	*****	*****
134	*****	*****	323	*****	*****
135	*****	*****	324	*****	*****
136	*****	*****	325	*****	*****
137	*****	*****	326	*****	*****
138	*****	*****	327	*****	*****
139	*****	*****	328	*****	*****
140	*****	*****	329	*****	*****
141	*****	*****	330	*****	*****
142	*****	*****	331	*****	*****
143	*****	*****	332	*****	*****
144	*****	*****	333	*****	*****
145	*****	*****	334	*****	*****
146	*****	*****	335	*****	*****
147	*****	*****	336	*****	*****
148	*****	*****	337	*****	*****
149	*****	*****	338	*****	*****
150	*****	*****	339	*****	*****
151	*****	*****	340	*****	*****
152	*****	*****	341	*****	*****
153	*****	*****	342	*****	*****
154	*****	*****	343	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
155	*****	*****	344	*****	*****
156	*****	*****	345	*****	*****
157	*****	*****	346	*****	*****
158	*****	*****	347	*****	*****
159	*****	*****	348	*****	*****
160	*****	*****	349	*****	*****
161	*****	*****	350	*****	*****
162	*****	*****	351	*****	*****
163	*****	*****	352	*****	*****
164	*****	*****	353	*****	*****
165	*****	*****	354	*****	*****
166	*****	*****	355	*****	*****
167	*****	*****	356	*****	*****
168	*****	*****	357	*****	*****
169	*****	*****	358	*****	*****
170	*****	*****	359	*****	*****
171	*****	*****	360	*****	*****
172	*****	*****	361	*****	*****
173	*****	*****	362	*****	*****
174	*****	*****	363	*****	*****
175	*****	*****	364	*****	*****
176	*****	*****	365	*****	*****
177	*****	*****	366	*****	*****
178	*****	*****	367	*****	*****
179	*****	*****	368	*****	*****
180	*****	*****	369	*****	*****
181	*****	*****	370	*****	*****
182	*****	*****	371	*****	*****
183	*****	*****	372	*****	*****
184	*****	*****	373	*****	*****
185	*****	*****	374	*****	*****
186	*****	*****	375	*****	*****
187	*****	*****	376	*****	*****
188	*****	*****	377	*****	*****
189	*****	*****			
工业场地 1 (市中区)					
1	*****	*****	54	*****	*****
2	*****	*****	55	*****	*****
3	*****	*****	56	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
4	*****	*****	57	*****	*****
5	*****	*****	58	*****	*****
6	*****	*****	59	*****	*****
7	*****	*****	60	*****	*****
8	*****	*****	61	*****	*****
9	*****	*****	62	*****	*****
10	*****	*****	63	*****	*****
11	*****	*****	64	*****	*****
12	*****	*****	65	*****	*****
13	*****	*****	66	*****	*****
14	*****	*****	67	*****	*****
15	*****	*****	68	*****	*****
16	*****	*****	69	*****	*****
17	*****	*****	70	*****	*****
18	*****	*****	71	*****	*****
19	*****	*****	72	*****	*****
20	*****	*****	73	*****	*****
21	*****	*****	74	*****	*****
22	*****	*****	75	*****	*****
23	*****	*****	76	*****	*****
24	*****	*****	77	*****	*****
25	*****	*****	78	*****	*****
26	*****	*****	79	*****	*****
27	*****	*****	80	*****	*****
28	*****	*****	81	*****	*****
29	*****	*****	82	*****	*****
30	*****	*****	83	*****	*****
31	*****	*****	84	*****	*****
32	*****	*****	85	*****	*****
33	*****	*****	86	*****	*****
34	*****	*****	87	*****	*****
35	*****	*****	88	*****	*****
36	*****	*****	89	*****	*****
37	*****	*****	90	*****	*****
38	*****	*****	91	*****	*****
39	*****	*****	92	*****	*****
40	*****	*****	93	*****	*****
41	*****	*****	94	*****	*****
42	*****	*****	95	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
43	*****	*****	96	*****	*****
44	*****	*****	97	*****	*****
45	*****	*****	98	*****	*****
46	*****	*****	99	*****	*****
47	*****	*****	100	*****	*****
48	*****	*****	101	*****	*****
49	*****	*****	102	*****	*****
50	*****	*****	103	*****	*****
51	*****	*****	104	*****	*****
52	*****	*****	105	*****	*****
53	*****	*****			
表土堆场(市中区)					
1	*****	*****	39	*****	*****
2	*****	*****	40	*****	*****
3	*****	*****	41	*****	*****
4	*****	*****	42	*****	*****
5	*****	*****	43	*****	*****
6	*****	*****	44	*****	*****
7	*****	*****	45	*****	*****
8	*****	*****	46	*****	*****
9	*****	*****	47	*****	*****
10	*****	*****	48	*****	*****
11	*****	*****	49	*****	*****
12	*****	*****	50	*****	*****
13	*****	*****	51	*****	*****
14	*****	*****	52	*****	*****
15	*****	*****	53	*****	*****
16	*****	*****	54	*****	*****
17	*****	*****	55	*****	*****
18	*****	*****	56	*****	*****
19	*****	*****	57	*****	*****
20	*****	*****	58	*****	*****
21	*****	*****	59	*****	*****
22	*****	*****	60	*****	*****
23	*****	*****	61	*****	*****
24	*****	*****	62	*****	*****
25	*****	*****	63	*****	*****
26	*****	*****	64	*****	*****
27	*****	*****	65	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
28	*****	*****	66	*****	*****
29	*****	*****	67	*****	*****
30	*****	*****	68	*****	*****
31	*****	*****	69	*****	*****
32	*****	*****	70	*****	*****
33	*****	*****	71	*****	*****
34	*****	*****	72	*****	*****
35	*****	*****	73	*****	*****
36	*****	*****	74	*****	*****
37	*****	*****	75	*****	*****
38	*****	*****			
矿区道路1(市中区)					
1	*****	*****	17	*****	*****
2	*****	*****	18	*****	*****
3	*****	*****	19	*****	*****
4	*****	*****	20	*****	*****
5	*****	*****	21	*****	*****
6	*****	*****	22	*****	*****
7	*****	*****	23	*****	*****
8	*****	*****	24	*****	*****
9	*****	*****	25	*****	*****
10	*****	*****	26	*****	*****
11	*****	*****	27	*****	*****
12	*****	*****	28	*****	*****
13	*****	*****	29	*****	*****
14	*****	*****	30	*****	*****
15	*****	*****	31	*****	*****
16	*****	*****			
矿区道路2(市中区)					
1	*****	*****	29	*****	*****
2	*****	*****	30	*****	*****
3	*****	*****	31	*****	*****
4	*****	*****	32	*****	*****
5	*****	*****	33	*****	*****
6	*****	*****	34	*****	*****
7	*****	*****	35	*****	*****
8	*****	*****	36	*****	*****
9	*****	*****	37	*****	*****
10	*****	*****	38	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
11	*****	*****	39	*****	*****
12	*****	*****	40	*****	*****
13	*****	*****	41	*****	*****
14	*****	*****	42	*****	*****
15	*****	*****	43	*****	*****
16	*****	*****	44	*****	*****
17	*****	*****	45	*****	*****
18	*****	*****	46	*****	*****
19	*****	*****	47	*****	*****
20	*****	*****	48	*****	*****
21	*****	*****	49	*****	*****
22	*****	*****	50	*****	*****
23	*****	*****	51	*****	*****
24	*****	*****	52	*****	*****
25	*****	*****	53	*****	*****
26	*****	*****	54	*****	*****
27	*****	*****	55	*****	*****
28	*****	*****			
矿区道路4(市中区)					
1	*****	*****	17	*****	*****
2	*****	*****	18	*****	*****
3	*****	*****	19	*****	*****
4	*****	*****	20	*****	*****
5	*****	*****	21	*****	*****
6	*****	*****	22	*****	*****
7	*****	*****	23	*****	*****
8	*****	*****	24	*****	*****
9	*****	*****	25	*****	*****
10	*****	*****	26	*****	*****
11	*****	*****	27	*****	*****
12	*****	*****	28	*****	*****
13	*****	*****	29	*****	*****
14	*****	*****	30	*****	*****
15	*****	*****	31	*****	*****
16	*****	*****	32	*****	*****

### (三) 土地类型与权属

#### 1、土地利用类型

本项目复垦区面积为 43.3139hm<sup>2</sup>，依据枣庄市土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括旱地 0.6051hm<sup>2</sup>、乔木林地 5.0440hm<sup>2</sup>、其他草地 10.5301hm<sup>2</sup>、采矿用地 26.9419hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1928 hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，复垦责任范围面积 43.3139hm<sup>2</sup>。复垦责任范围不占用永久基本农田。复垦区土地损毁方式为挖损、压占。复垦责任范围土地利用现状表见下表。

**表 3-26 复垦责任范围土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
01	耕地	0103	旱地	0.6051	1.40
03	林地	0301	乔木林地	5.0440	11.65
04	草地	0404	其他草地	10.5301	24.31
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.9419	62.20
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1928	0.44
合计				43.3139	100.00

本项目山亭区复垦区面积为 25.1834hm<sup>2</sup>，依据枣庄市山亭区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括旱地 0.6051hm<sup>2</sup>、乔木林地 3.6470hm<sup>2</sup>、其他草地 9.9071hm<sup>2</sup>、采矿用地 10.9766hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0476hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，山亭区复垦责任范围面积 25.1834hm<sup>2</sup>。山亭区复垦区土地损毁方式为挖损、压占。山亭区复垦责任范围土地利用现状表见下表。

**表 3-27 山亭区复垦责任范围土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
01	耕地	0103	旱地	0.6051	2.40
03	林地	0301	乔木林地	3.6470	14.48
04	草地	0404	其他草地	9.9071	39.34
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.9766	43.59
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0476	0.19
合计				25.1834	100.00

本项目市中区复垦区面积为 16.6509hm<sup>2</sup>，依据枣庄市市中区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括其他草地 0.6230hm<sup>2</sup>、采矿用地 15.8827hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1452hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，市中区复垦责任范围面积 16.6509hm<sup>2</sup>。复垦区土地损毁方式为挖损、压占。市中区复垦责任范围土地利用

现状表见下表。

**表 3-28 市中区复垦责任范围土地利用现状统计表** 单位：公顷

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
04	草地	0404	其他草地	0.6230	3.74
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.8827	95.39
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1452	0.87
合计				16.6509	100.00

本项目薛城区复垦区面积为 1.4796hm<sup>2</sup>，依据枣庄市薛城区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括乔木林地 1.3970hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0826hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，薛城区复垦责任范围面积 1.4796hm<sup>2</sup>。薛城区复垦区土地损毁方式为挖损、压占。薛城区复垦责任范围土地利用现状表见下表。

**表 3-29 薛城区复垦责任范围土地利用现状统计表** 单位：公顷

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
03	林地	0301	乔木林地	1.3970	94.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0826	5.58
合计				1.4796	100.00

## 2、土地权属状况

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿复垦区面积 43.3139hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 43.3139hm<sup>2</sup>，依据枣庄市土地利用现状图，复垦区及复垦责任范围内土地权属涉及市中区齐村镇柏山村；薛城区邹坞镇官庄村；山亭区西集镇南河岔村、西河岔村。地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。项目区已进行的土地登记工作和农户与村集体签订的土地承包协议书为土地复垦后土地权属调整的依据。项目区各村之间的土地权属关系清晰、界限分明，未发生过土地权属纠纷问题。复垦责任范围土地权属统计见下表。

表 3-30 复垦责任范围土地权属统计表 单位: hm<sup>2</sup>

权属			01 耕地	03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	合计
			0103	0301	0404	0602	1006	
			旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路	
市中区	齐村镇	柏山村			0.6230	15.8827	0.1452	16.6509
薛城区	邹坞镇	官庄村		1.3970		0.0826		1.4796
山亭区	西集镇	南河岔村	0.6051		9.9071	10.2273	0.0476	20.7871
		西河岔村		3.6470		0.7493		4.3963
合计			0.6051	5.0440	10.5301	26.9419	0.1928	43.3139

## 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

矿山采用露天开采。根据矿山地质环境影响评估结论，评估区发生崩塌地质环境问题的可能性小、危险性小，对地下含水层影响较轻，露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，矿区道路、工业场地、表土堆场对地形地貌景观影响程度为较严重，评估区水土环境影响程度全区为较轻。矿山地质环境治理的可行性分析如下：

#### （一）技术可行性分析

根据开发利用方案，矿山露天开采采用自上而下水平分台阶开采，最终形成露天采场，采坑汇水开采时自然排泄。边坡、平台可通过植树、覆土绿化等措施可治理为林地、草地。技术工艺较为简单，具有可行性。

本方案设计了相应的监测工程，主要监测内容包括边坡巡查、水质监测和土壤污染监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。

#### （二）经济可行性分析

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林地、草地，提高了土地利用效率，可增加当地居民收入，经济效益良好。

#### （三）生态环境协调性分析

##### 1、有利于改善矿区生态环境

按照“边开采，边治理”的原则，对已经开采终了的边坡和平台及时治理，可以减少或避免崩塌等地质环境问题的发生。实施治理工程后，可恢复和重建矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

##### 2、美化地貌景观改善矿区生态环境

恢复与治理工程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。

矿山开采破坏区域属于生态功能较低区域，破坏植被主要为耕地、林地，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

本项目复垦区面积为 43.3139hm<sup>2</sup>，依据枣庄市土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括旱地 0.6051hm<sup>2</sup>、乔木林地 5.0440hm<sup>2</sup>、其他草地 10.5301hm<sup>2</sup>、采矿用地 26.9419hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1928 hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，复垦责任范围面积 43.3139hm<sup>2</sup>。复垦责任范围不占用永久基本农田。复垦区土地损毁方式为挖损、压占。复垦区土地利用现状表见下表。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表 单位：公顷

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
01	耕地	0103	旱地	0.6051	1.40
03	林地	0301	乔木林地	5.0440	11.65
04	草地	0404	其他草地	10.5301	24.31
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.9419	62.20
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1928	0.44
合计				43.3139	100.00

本项目山亭区复垦区面积为 25.1834hm<sup>2</sup>，依据枣庄市山亭区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括旱地 0.6051hm<sup>2</sup>、乔木林地 3.6470hm<sup>2</sup>、其他草地 9.9071hm<sup>2</sup>、采矿用地 10.9766hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0476hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，山亭区复垦责任范围面积 25.1834hm<sup>2</sup>。山亭区复垦区土地损毁方式为挖损、压占。山亭区复垦区土地利用现状表见下表。

表 4-2 山亭区复垦区土地利用现状统计表 单位：公顷

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
01	耕地	0103	旱地	0.6051	2.40
03	林地	0301	乔木林地	3.6470	14.48
04	草地	0404	其他草地	9.9071	39.34
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.9766	43.59
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0476	0.19
合计				25.1834	100.00

本项目市中区复垦区面积为 16.6509hm<sup>2</sup>，依据枣庄市市中区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括其他草地 0.6230hm<sup>2</sup>、采矿用地 15.8827hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1452hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，市中区复垦责任范围面积 16.6509hm<sup>2</sup>。复垦区土地损毁方式为挖损、压占。市中区复垦区土地利用现状表见下表。

**表 4-3 市中区复区土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
04	草地	0404	其他草地	0.6230	3.74
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.8827	95.39
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1452	0.87
合计				16.6509	100.00

本项目薛城区复垦区面积为 1.4796hm<sup>2</sup>，依据枣庄市薛城区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括乔木林地 1.3970hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0826hm<sup>2</sup>。复垦区全部纳入复垦责任范围，山亭区复垦责任范围面积 1.4796hm<sup>2</sup>。山亭区复垦区土地损毁方式为挖损、压占。山亭区复垦区土地利用现状表见下表。

**表 4-4 薛城区复垦区土地利用现状统计表 单位：公顷**

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
03	林地	0301	乔木林地	1.3970	94.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0826	5.58
合计				1.4796	100.00

## (二) 土地复垦适宜性评价

### 1、评价原则和依据

#### (1) 评价原则

1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调。国土空间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国土空间总体规划，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，即根据区域国土空间总体规划的要求，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国土空间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)、《土地整治工程建设标准》DB37/T 2840-2016、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)和《耕地后备资源调查评价技术规程》(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

评价范围为复垦责任范围，面积为 43.3139hm<sup>2</sup>，为露天采场、工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)。

### (2) 评价单元

依据土地损毁方式及其程度、土地复垦的客观条件和自然社会属性，山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿土地损毁方式为挖损、压占。该项目采用已损毁和拟损毁用地类型进行复垦评价单元的划分，土地复垦的适宜性评价单元划分见下表 4-5。

表 4-5 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表

评价单元	损毁方式	单元面积(公顷)
露天采场+276m 边坡 (市中区)	挖损	0.0952
露天采场+275m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0285
露天采场+275m 平台 (山亭区)	挖损	0.0136
露天采场+275m 平台 (市中区)	挖损	0.0916
露天采场+275m 平台 (薛城区)	挖损	0.0308
露天采场+260m 边坡 (山亭区)	挖损	0.1211

评价单元	损毁方式	单元面积(公顷)
露天采场+260m 边坡 (市中区)	挖损	0.1907
露天采场+260m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0632
露天采场+260m 平台 (山亭区)	挖损	0.1017
露天采场+260m 平台 (市中区)	挖损	0.1421
露天采场+260m 平台 (薛城区)	挖损	0.0418
露天采场+245m 边坡 (山亭区)	挖损	0.2265
露天采场+245m 边坡 (市中区)	挖损	0.3426
露天采场+245m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1106
露天采场+245m 平台 (山亭区)	挖损	0.334
露天采场+245m 平台 (市中区)	挖损	0.4635
露天采场+245m 平台 (薛城区)	挖损	0.1707
露天采场+230m 边坡 (山亭区)	挖损	0.3773
露天采场+230m 边坡 (市中区)	挖损	0.6134
露天采场+230m 边坡 (薛城区)	挖损	0.142
露天采场+230m 平台 (山亭区)	挖损	0.2712
露天采场+230m 平台 (市中区)	挖损	0.3339
露天采场+230m 平台 (薛城区)	挖损	0.0785
露天采场+215m 边坡 (山亭区)	挖损	0.632
露天采场+215m 边坡 (市中区)	挖损	0.5457
露天采场+215m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1337
露天采场+215m 平台 (山亭区)	挖损	0.4157
露天采场+215m 平台 (市中区)	挖损	0.3097
露天采场+215m 平台 (薛城区)	挖损	0.0748
露天采场+200m 边坡 (山亭区)	挖损	0.7649
露天采场+200m 边坡 (市中区)	挖损	0.5562
露天采场+200m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1297
露天采场+200m 平台 (山亭区)	挖损	0.9151
露天采场+200m 平台 (市中区)	挖损	0.6135
露天采场+200m 平台 (薛城区)	挖损	0.1458
露天采场+185m 边坡 (山亭区)	挖损	0.9722
露天采场+185m 边坡 (市中区)	挖损	0.5421
露天采场+185m 边坡 (薛城区)	挖损	0.1215
露天采场+185m 平台 (山亭区)	挖损	0.5945
露天采场+185m 平台 (市中区)	挖损	0.3144
露天采场+185m 平台 (薛城区)	挖损	0.0541
露天采场+170m 边坡 (山亭区)	挖损	1.181
露天采场+170m 边坡 (市中区)	挖损	0.5509
露天采场+170m 边坡 (薛城区)	挖损	0.0738
露天采场坑底+170m 平台 1 (山亭区)	挖损	18.2626
露天采场坑底+170m 平台 (市中区)	挖损	1.5575
露天采场坑底+170m 平台 (薛城区)	挖损	0.0801
工业场地 1(市中区)	压占	7.4377

评价单元	损毁方式	单元面积(公顷)
表土堆场(市中区)	压占	1.2331
矿区道路1(市中区)	压占	0.1452
矿区道路2(市中区)	压占	0.2744
矿区道路4(市中区)	压占	0.2975
合计		43.3139

### (3) 初步复垦方向的确定

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

#### 1) 自然和社会经济因素分析

矿区微弱切割低山丘陵地区，区内地形起伏较小。项目区土壤类型为壤土，土地利用方式主要为耕地、林地。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

结合枣庄市市中区国土空间总体规划要求，对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。所以本次复垦方案的复垦方向、复垦结果应符合政府政策要求。

#### 3) 公众参与分析

枣庄市市中区自然资源主管部门核实项目区的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划；在技术人员的陪同下，编制人员又以走访、座谈的方式积极征求了土地复垦影响区域的土地权属人的意见，复垦为农用地能产生良好的经济效益，并能有效改善生态环境。因此复垦农用地是当地百姓的首选。

综合上述，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

**露天采场：**露天采场原地类以耕地、乔木林地、其他林地、采矿用地为主，矿山的开采重塑了地形地貌，设计对平台、边坡进行复垦治理。由于露天采场平台+217m~+280m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，考虑种植耐侧柏等，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为林地（乔木林地）。由于露天采场边坡坡度较大，形成坡面整齐，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。露天采场坑底，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为旱地。

**工业场地 1（市中区）**：原地类为采矿用地，待矿山开采结束后，地面硬化拆除后、地表清理、废弃物外运，土地平整，能够满足植被的生长条件，初步确定复垦方向为林地（乔木林地）。

**矿区道路 1（市中区）**：原地类为农村道路，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。

**表土堆场（市中区）**：原地类为采矿用地，待矿山开采+185m 平台形成后，堆放土方用于露天采场复垦，土地平整，能够满足植被的生长条件，初步确定复垦方向为林地（乔木林地）。

**矿区道路 2（市中区）**：原地类为采矿用地，待矿山开采+185m 平台形成后，地面硬化拆除后、地表清理、废弃物外运，土地平整，能够满足植被的生长条件，初步确定复垦方向为林地（乔木林地）。

**矿区道路 4（市中区）**：原地类为采矿用地，待矿山开采+185m 平台形成后，地面硬化拆除后、地表清理、废弃物外运，土地平整，能够满足植被的生长条件，初步确定复垦方向为林地（乔木林地）。

通过以上分析可知，露天采场平台+275m~+185m、露天采场边坡、矿区道路、表土堆场由以上定性分析即可确定其最终复垦方向，无需进行定量的适宜性等级评定。而对露天采场+170m 平台、工业场地 1（市中区）、表土堆场（市中区）、矿区道路 2（市中区）、矿区道路 4（市中区）则选择合适指标和方法，对它们进行定量适宜性等级评定。

#### （4）土地复垦适宜性等级评定

##### 1) 评价方法

对露天采场+170m 平台、工业场地 1（市中区）、表土堆场（市中区）、矿区道路 2（市中区）、矿区道路 4（市中区）进行适宜性评价。

##### 2) 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矿区自然禀赋、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。

**表 4-6 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

### 3) 评价指标

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

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定本项目适宜性评价因子如下：

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；挖损责任区评价因子：与周边标高一致性、土层厚度、土壤质地、砾石含量、灌排条件。

### 4) 评价标准

根据我国相关技术行业标准，结合区域的自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。主要依据的标准有《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）、《农用地定级规程》（TD/T1005—2003）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及地方相关标准等，在具体的标准确定过程中也要考虑矿区所处的环境状况。

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。

本项目挖损责任区土地复垦主要限制因素等级标准见表 4-8。

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	宜园评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<3	1 等	1 等	1 等	1 等
	3~15	2 等	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等	3 等	3 等	2 等
	>25	N	N	3 等	3 等
土层厚度 (cm)	>100	1 等	1 等	1 等	1 等
	80~100	2 等	2 等	1 等	1 等
	50~80	3 等	3 等	2 等	1 等
	30~50	N	N	3 等	2 等
	<30	N	N	N	3 等
排灌条件	完善	1 等	1 等	1 等	1 等
	较完善	2 等	2 等	1 等	1 等
	一般	3 等	3 等	2 等	1 等
	无相关基础设施	N	N	3 等	2 等
土壤质地	轻壤土 中壤土	1 等	1 等	1 等	1 等
	重壤土砂壤土	2 等	1 等	1 等	2 等
	粘土 砂土	3 等	2 等	2 等	3 等
	砂砾土 重粘土	N	3 等	3 等	3 等
砾石含量 (%)	无	1 等	1 等	1 等	1 等
	<3	2 等	1 等	1 等	1 等
	3~5	3 等	2 等	2 等	2 等
	>5	N	3 等	3 等	3 等

注：N 为不适宜。

表 4-8 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	宜园评价	宜林评价	宜草评价
与周边标高一致性/m	<0.5	1 等	1 等	1 等	1 等
	0.5~1.0	2 等	1 等	1 等	1 等
	1.0~2.0	3 等	3 等	2 等	2 等
	>2.0	N	N	3 等	3 等
土层厚度 (cm)	>100	1 等	1 等	1 等	1 等
	80~100	2 等	2 等	1 等	1 等
	50~80	3 等	3 等	2 等	1 等
	30~50	N	N	3 等	2 等
	<30	N	N	N	3 等
排灌条件	完善	1 等	1 等	1 等	1 等

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价
	较完善	2等	2等	1等	1等
	一般	3等	3等	2等	1等
	无相关基础设施	N	N	3等	2等
土壤质地	轻壤土 中壤土	1等	1等	1等	1等
	重壤土砂壤土	2等	1等	1等	2等
	粘土 砂土	3等	2等	2等	3等
	砂砾土 重粘土	N	3等	3等	3等
砾石含量 (%)	无	1等	1等	1等	1等
	<3	2等	1等	1等	1等
	3~5	3等	2等	2等	2等
	>5	N	3等	3等	3等

### 5) 土地复垦适宜性等级的评定

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

#### 挖损复垦区适宜性等级的评定

②露天采场坑底+170m 平台(山亭区)、露天采场坑底+170m 平台(市中区)、露天采场坑底+170m 平台(薛城区)

露天采场坑底+170m 平台(山亭区)、露天采场坑底+170m 平台(市中区)、露天采场坑底+170m 平台(薛城区)与周边高度小于 0.5m,覆土后土层厚度 60cm、无相关排灌设施、土壤质地中壤土、无砾石含量,据表 4-10,露天采场坑底+170m 平台(山亭区)、露天采场坑底+170m 平台(市中区)、露天采场坑底+170m 平台(薛城区)适宜性评价结果为宜耕 3 等、宜园 3 等、宜林 2 等、宜草 1 等。

#### 压占复垦区适宜性等级的评定

①工业场地 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)

地面硬化清理、清理地表砾石,覆土后土层厚度 50cm,无砾石含量,土壤质地主要为中壤土,地面坡度小于 3°,无灌排条件,能够满足农作物的生长需求。据表 4-9,堆料场适宜性评价结果为宜耕 N、宜园 N、宜林 3 等、宜草 2 等。

②表土堆场(市中区)

覆土后土层厚度 50cm,无砾石含量,土壤质地主要为中壤土,地面坡度小于 3°,无灌排条件,能够满足农作物的生长需求。据表 4-10,表土堆场 1 适宜

性评价结果为宜耕 N、宜园 N、宜林 3 等、宜草 2 等。

结果见下表。

**表 4-9 露天采场坑底+170m 平台（山亭区）、露天采场坑底+170m 平台（市中区）、露天采场坑底+170m 平台（薛城区）土地复垦适应性评价结果表**

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
周边高度小于 0.5m、覆土后土层厚度 60cm、无相关排灌设施、土壤质地中壤土、无砾石含量	耕地评价	3 等	与周边标高一致性、土层厚度、排灌条件
	园地评价	3 等	与周边标高一致性、土层厚度、排灌条件
	林地评价	2 等	与周边标高一致性、土层厚度、排灌条件
	草地评价	1 等	与周边标高一致性、土层厚度、排灌条件

**表 4-10 工业场地 1（市中区）、矿区道路 2（市中区）、矿区道路 4（市中区）、表土堆场（市中区）土地复垦适应性评价结果表**

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
土层厚度 50cm、地形坡度小于 3°、无排灌条件、土壤质地中壤土、无砾石含量	耕地评价	N	土层厚度、排灌条件
	园地评价	N	土层厚度、排灌条件
	林地评价	3 等	土层厚度、排灌条件
	草地评价	2 等	土层厚度、排灌条件

结合前文评价过程，本项目各评价单元适宜性等级评定结果汇总见下表 4-11。

**表 4-11 土地复垦适宜性等级评定结果汇总表**

评价单元	土地复垦适宜性等级			
	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价
露天采场坑底+170m 平台（山亭区）	3 等	3 等	2 等	1 等
露天采场坑底+170m 平台（市中区）	3 等	3 等	2 等	1 等
露天采场坑底+170m 平台（薛城区）	3 等	3 等	2 等	1 等
工业场地 1（市中区）	N	N	3 等	2 等
矿区道路 2（市中区）	N	N	3 等	2 等
矿区道路 4（市中区）	N	N	3 等	2 等
表土堆场（市中区）	N	N	3 等	2 等

(5) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

土地复垦适宜性评价结果见下表。

表 4-12 土地复垦适宜性评价结果表 单位: hm<sup>2</sup>

评价单元	复垦方向	复垦面积 (公顷)	复垦单元	复垦时间	管护时间
露天采场+275m 边坡 (市中区)	其他草地	0.0952	露天采场+275m 边坡 (市中区)	2025.7-2026.6	2026.7-2029.6
露天采场+275m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.0285	露天采场+275m 边坡 (薛城区)	2025.7-2026.6	2026.7-2029.6
露天采场+275m 平台 (山亭区)	乔木林地	0.0136	露天采场+275m 平台 (山亭区)	2025.7-2026.6	2026.7-2029.6
露天采场+275m 平台 (市中区)	乔木林地	0.0916	露天采场+275m 平台 (市中区)	2025.7-2026.6	2026.7-2029.6
露天采场+275m 平台 (薛城区)	乔木林地	0.0308	露天采场+275m 平台 (薛城区)	2025.7-2026.6	2026.7-2029.6
露天采场+260m 边坡 (山亭区)	其他草地	0.1211	露天采场+260m 边坡 (山亭区)	2026.2-2027.1	2027.2-2030.1
露天采场+260m 边坡 (市中区)	其他草地	0.1907	露天采场+260m 边坡 (市中区)	2026.2-2027.1	2027.2-2030.1
露天采场+260m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.0632	露天采场+260m 边坡 (薛城区)	2026.2-2027.1	2027.2-2030.1
露天采场+260m 平台 (山亭区)	乔木林地	0.1017	露天采场+260m 平台 (山亭区)	2026.2-2027.1	2027.2-2030.1
露天采场+260m 平台 (市中区)	乔木林地	0.1421	露天采场+260m 平台 (市中区)	2026.2-2027.1	2027.2-2030.1
露天采场+260m 平台 (薛城区)	乔木林地	0.0418	露天采场+260m 平台 (薛城区)	2026.2-2027.1	2027.2-2030.1
露天采场+245m 边坡 (山亭区)	其他草地	0.2265	露天采场+245m 边坡 (山亭区)	2027.2-2028.1	2028.2-2031.1
露天采场+245m 边坡 (市中区)	其他草地	0.3426	露天采场+245m 边坡 (市中区)	2027.2-2028.1	2028.2-2031.1
露天采场+245m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.1106	露天采场+245m 边坡 (薛城区)	2027.2-2028.1	2028.2-2031.1
露天采场+245m 平台 (山亭区)	乔木林地	0.334	露天采场+245m 平台 (山亭区)	2027.2-2028.1	2028.2-2031.1
露天采场+245m 平台 (市中区)	乔木林地	0.4635	露天采场+245m 平台 (市中区)	2027.2-2028.1	2028.2-2031.1
露天采场+245m 平台 (薛城区)	乔木林地	0.1707	露天采场+245m 平台 (薛城区)	2027.2-2028.1	2028.2-2031.1
露天采场+230m 边坡 (山亭区)	其他草地	0.3773	露天采场+230m 边坡 (山亭区)	2028.8-2029.7	2029.8-2032.7
露天采场+230m 边坡 (市中区)	其他草地	0.6134	露天采场+230m 边坡 (市中区)	2028.8-2029.7	2029.8-2032.7
露天采场+230m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.142	露天采场+230m 边坡 (薛城区)	2028.8-2029.7	2029.8-2032.7
露天采场+230m 平台 (山亭区)	乔木林地	0.2712	露天采场+230m 平台 (山亭区)	2028.8-2029.7	2029.8-2032.7
露天采场+230m 平台 (市中区)	乔木林地	0.3339	露天采场+230m 平台 (市中区)	2028.8-2029.7	2029.8-2032.7

评价单元	复垦方向	复垦面积 (公顷)	复垦单元	复垦时间	管护时间
露天采场+230m 平台 (薛城区)	乔木林地	0.0785	露天采场+230m 平台 (薛城区)	2028.8-2029.7	2029.8-2032.7
露天采场+215m 边坡 (山亭区)	其他草地	0.632	露天采场+215m 边坡 (山亭区)	2030.4-2031.3	2031.4-2034.3
露天采场+215m 边坡 (市中区)	其他草地	0.5457	露天采场+215m 边坡 (市中区)	2030.4-2031.3	2031.4-2034.3
露天采场+215m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.1337	露天采场+215m 边坡 (薛城区)	2030.4-2031.3	2031.4-2034.3
露天采场+215m 平台 (山亭区)	乔木林地	0.4157	露天采场+215m 平台 (山亭区)	2030.4-2031.3	2031.4-2034.3
露天采场+215m 平台 (市中区)	乔木林地	0.3097	露天采场+215m 平台 (市中区)	2030.4-2031.3	2031.4-2034.3
露天采场+215m 平台 (薛城区)	乔木林地	0.0748	露天采场+215m 平台 (薛城区)	2030.4-2031.3	2031.4-2034.3
露天采场+200m 边坡 (山亭区)	其他草地	0.7649	露天采场+200m 边坡 (山亭区)	2032.3-2033.2	2033.3-2036.2
露天采场+200m 边坡 (市中区)	其他草地	0.5562	露天采场+200m 边坡 (市中区)	2032.3-2033.2	2033.3-2036.2
露天采场+200m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.1297	露天采场+200m 边坡 (薛城区)	2032.3-2033.2	2033.3-2036.2
露天采场+200m 平台 (山亭区)	乔木林地	0.9151	露天采场+200m 平台 (山亭区)	2032.3-2033.2	2033.3-2036.2
露天采场+200m 平台 (市中区)	乔木林地	0.6135	露天采场+200m 平台 (市中区)	2032.3-2033.2	2033.3-2036.2
露天采场+200m 平台 (薛城区)	乔木林地	0.1458	露天采场+200m 平台 (薛城区)	2032.3-2033.2	2033.3-2036.2
露天采场+185m 边坡 (山亭区)	其他草地	0.9722	露天采场+185m 边坡 (山亭区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
露天采场+185m 边坡 (市中区)	其他草地	0.5421	露天采场+185m 边坡 (市中区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
露天采场+185m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.1215	露天采场+185m 边坡 (薛城区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
露天采场+185m 平台 (山亭区)	乔木林地	0.5945	露天采场+185m 平台 (山亭区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
露天采场+185m 平台 (市中区)	乔木林地	0.3144	露天采场+185m 平台 (市中区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
露天采场+185m 平台 (薛城区)	乔木林地	0.0541	露天采场+185m 平台 (薛城区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
露天采场+170m 边坡 (山亭区)	其他草地	1.181	露天采场+170m 边坡 (山亭区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
露天采场+170m 边坡 (市中区)	其他草地	0.5509	露天采场+170m 边坡 (市中区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
露天采场+170m 边坡 (薛城区)	其他草地	0.0738	露天采场+170m 边坡 (薛城区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
露天采场坑底+170m 平台 (山亭区)	旱地	18.2626	露天采场坑底+170m 平台 (山亭区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11

评价单元	复垦方向	复垦面积 (公顷)	复垦单元	复垦时间	管护时间
露天采场坑底+170m 平台 (市中区)	旱地	1.5575	露天采场坑底+170m 平台 (市中区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
露天采场坑底+170m 平台 (薛城区)	旱地	0.0801	露天采场坑底+170m 平台 (薛城区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
工业场地 1(市中区)	乔木林地	7.4377	工业场地 1(市中区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
表土堆场(市中区)	乔木林地	1.2331	表土堆场(市中区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
矿区道路 1(市中区)	农村道路	0.1452	矿区道路 1(市中区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
矿区道路 2(市中区)	乔木林地	0.2744	矿区道路 2(市中区)	2034.7-2035.6	2035.7-2038.6
矿区道路 4(市中区)	乔木林地	0.2975	矿区道路 4(市中区)	2036.12-2037.11	2037.12-2040.11
合计		43.3139			

### 3、土地复垦目标任务

本项目复垦责任范围面积为 43.3139hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 19.9002hm<sup>2</sup>、乔木林地 14.7537hm<sup>2</sup>、其他草地 8.5148hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1452hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 43.3139hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见下表。

表 4-13 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		变幅（%）
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.6051	19.9002	44.55
03	林地	0301	乔木林地	5.0440	14.7537	22.42
04	草地	0404	其他草地	10.5301	8.5148	-4.65
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.9419	0.0000	-62.20
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1928	0.1452	-0.11
合计				43.3139	43.3139	0.00

本项目山亭区复垦责任范围面积为 25.1834hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 18.2626hm<sup>2</sup>、乔木林地 2.6458hm<sup>2</sup>、其他草地 4.270hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 25.1834hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见下表。

表 4-14 山亭区复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		变幅（%）
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.6051	18.2626	70.12
03	林地	0301	乔木林地	3.6470	2.6458	-3.98
04	草地	0404	其他草地	9.9071	4.2750	-22.36
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.9766	0.0000	-43.59
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0476	0.0000	-0.19
合计				25.1834	25.1834	0.00

本项目市中区复垦责任范围面积为 16.6509hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 1.5575hm<sup>2</sup>、乔木林地 11.5114hm<sup>2</sup>、其他草地 3.4368hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1452hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 16.6509hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见下表 4-15。

表 4-15 市中区复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.0000	1.5575	9.35
03	林地	0301	乔木林地	0.0000	11.5114	65.13
04	草地	0404	其他草地	0.6230	3.4368	16.90
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.8827	0.0000	-95.39
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1452	0.1452	0.00
合计				16.6509	16.6509	0.00

本项目薛城区复垦责任范围面积为 1.4796hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 0.0801hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.5965hm<sup>2</sup>、其他草地 0.8030hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 1.4796hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见下表 4-16。

表 4-16 薛城区复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.0000	0.0801	5.41
03	林地	0301	乔木林地	1.3970	0.5965	-54.1
04	草地	0404	其他草地	0.0000	0.8030	54.27
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0826	0.0000	-5.58
合计				1.4796	1.4796	0.00

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、水资源平衡分析

本方案土地复垦方向为旱地、乔木林地、其他草地。

本矿山开采不破坏周边地表水，对周边地表水无影响。

本方案不进行水资源平衡分析。

#### 2、土地资源平衡分析

##### (1) 土方剥离

露天采场范围内目前未损毁农用地土层厚度较薄，不具备剥离条件，表土不进行剥离。

##### (2) 复垦区需覆土量

露天采场平台、工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 2(市

中区)、矿区道路 4(市中区)复垦为林地,复垦面积 14.7537hm<sup>2</sup>,覆土厚度为 0.5m;露天采场坑底+170m 平台(山亭区)、露天采场坑底+170m 平台(市中区)、露天采场坑底+170m 平台(薛城区)、复垦为旱地,复垦面积 18.2626hm<sup>2</sup>,覆土厚度为 0.6m,覆土工程量:

$$V_{\text{山亭区}}=2.6458\text{hm}^2\times 0.5\text{m}+18.2626\text{hm}^2\times 0.6\text{m}=122804.6\text{m}^3;$$

$$V_{\text{市中区}}=11.5114\text{hm}^2\times 0.5\text{m}+1.5579\text{hm}^2\times 0.6\text{m}=66902\text{m}^3;$$

$$V_{\text{薛城区}}=0.5965\text{hm}^2\times 0.5\text{m}+0.0801\text{hm}^2\times 0.6\text{m}=3463.1\text{m}^3;$$

$$V_{\text{总}}=V_{\text{山亭区}}+V_{\text{市中区}}+V_{\text{薛城区}}=193169.7\text{m}^3。$$

矿山复垦共需覆土量为 193169.7m<sup>3</sup>,剥离土层量小于覆土量,需要外调土方 193169.7m<sup>3</sup>。外调土方由企业 与供土方签订协议。

其中山亭区复垦共需覆土量为 122804.6m<sup>3</sup>,需要外调土方 122804.6m<sup>3</sup>;市中区复垦共需覆土量为 66902m<sup>3</sup>,需要外调土方 66902m<sup>3</sup>;薛城区复垦共需覆土量为 3463.1m<sup>3</sup>,需要外调土方 3463.1m<sup>3</sup>。

图 4-1 土源地照片

#### (四) 土地复垦质量要求

##### 1、露天采场+275m~+185m 平台土地复垦质量要求

露天采场+275m~+185m 平台经土地适宜性评价,结合当地土地利用规划,

因地制宜，复垦为乔木林地。

(1) 平台外边缘砌筑浆砌毛石挡土墙，下底宽 0.8m，上底宽 0.3m，高 0.8m，横截面呈直角梯形，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

(2) 在平台上种植侧柏等进行绿化，树木按每公顷 2500 株栽种，覆土 0.5m。

(3) 复垦为乔木林地，三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 85%以上。

## 2、露天采场坑底+170m 平台土地复垦质量要求

露天采场坑底+170m 平台经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为旱地。

(1) 进行覆土 0.6m。

(2) 对场地进行平整，场地基本平整，地面坡度小于 3°，土体厚度约 0.6m，达到耕作要求，满足农作物生长要求。

(3) 增施商品有机肥，增加土壤有机成分含量，加快土壤熟化。

(4) 复垦为旱地，三年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

## 3、露天采场边坡土地复垦质量要求

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

(1) 在边坡底部覆土后按 50cm 间距栽植爬山虎，对边坡进行绿化，降低其风化强度，保持边坡稳定。

(2) 三年后，植被覆盖率 70%以上。

## 4、工业场地 1（市中区）、矿区道路 2（市中区）、矿区道路 4（市中区）土地复垦质量要求

工业场地 1（市中区）、矿区道路 2（市中区）、矿区道路 4（市中区）经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

(1) 将场地内地面硬化拆除。

(2) 对地表进行砾石清理，使场地平整、无杂物，无砾石含量。

(3) 废弃物外运，运距 5km。

(4) 经土地平整后，地面坡度小于 3°。

(5) 种植侧柏等进行绿化，树木按每公顷 2500 株栽种。

(6) 复垦为乔木林地，三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 85%以上。

#### **5、矿区道路 1（市中区）复垦质量要求**

(1) 矿区道路复垦为农村道路，留作未来生产管护道路。

(2) 对道路进行维护。

#### **6、表土堆场（市中区）土地复垦质量要求**

表土堆场（市中区）经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

(1) 土方用于露天采场复垦，经覆土 0.5m，土地平整后，地面坡度小于 3°。

(2) 种植侧柏等进行绿化，树木按每公顷 2500 株栽种。

(3) 复垦为乔木林地，三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 85%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

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及矿区周边水土环境的影响和破坏，减少对土地资源破坏面积和破坏程度，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展。

#### （二）主要技术措施

##### 1、崩塌预防措施

（1）结合本矿实际，严格按照开发利用方案进行开采，留设安全平台和台阶坡面角，生产过程中加强对边坡的日常监测、管理工作，若发现有安全隐患的边坡要及时采取加固或清理措施，从而避免崩塌地质灾害的发生。

（2）在采区周围以及露天采场坑底竖立警示牌，矿山前期已经布设完成警示牌，后期不再增设警示牌。

（3）在采区周围树立防护网，防止非工作人员进入采区，发生意外事故。防护网采用 PVC 涂塑荷兰网（直径  $\phi=3\text{mm}$ ，网孔  $50\times 50\text{mm}$ ），网片尺寸  $2\text{m}\times 30\text{m}$ ，网柱间距：3m。沿露天采场应修建防护网长度 3189m，现状已修建防护网 1513m，本方案还应修建防护网长度 1676m，其中山亭区修建防护网长度 598m，市中区修建防护网长度 843m，薛城区修建防护网长度 235m。

##### 2、水土环境污染预防措施

优化爆破工艺，减少炸药使用量，减少或减轻对矿区周边水土环境的影响。矿山开采底平台高于最低侵蚀基准面，因此不会对地下水进行影响。施工机械定期更换机油、润滑油会产生废弃的机油、润滑油。废机油和废润滑油属于危险废物，更换时采用专用容器收集，委托有资质单位做无害化处理。机油、润滑油约 6 个月更换一次。施工期间加强施工人员及施工机械管理，禁止随意排放、就地

处置废机油、废润滑油等，如果废机油等不慎遗落在施工区，及时清理，防止污染扩散。每天定时利用洒水车对矿山进行降尘处理。

在矿山开采过程中，应严格按照《开发利用方案》有序开展采矿活动，减缓工作面影响范围，综合利用固体废弃物，设置合理有效的防护措施，以减少对原生地形地貌景观的影响。

### 3、地形地貌景观及采场保护措施

应严格按照矿区规划进行矿山生产建设，矿石及时外运，合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用率，减少对地形地貌的破坏；矿区范围内避免新建建筑，尽量保持矿山原有的地形地貌景观。边开采边治理，及时恢复植被。地形地貌监测频次为：剥离岩土体积 3 次/年（高分辨率影像或照片），植被损毁面积 3 次/年。

### 4、土地复垦预防控制措施

生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。矿石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

## （三）主要工程量

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
(一)	崩塌预防措施		
1	防护网	m	1676
1.1	山亭区防护网	m	598
1.2	市中区防护网	m	843
1.3	薛城区防护网	m	235
(二)	地形地貌及采场保护措施		
1	地形地貌监测	次	36

## 二、矿山地质灾害治理

矿山生产要严格按照开发利用方案进行开采，按照开发利用方案进行开采，评估区内发生崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、岩溶塌陷、采空塌陷及其伴生地裂缝等地质灾害的可能性小，因此本方案不设计地质灾害治理工程。

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

通过实施土地复垦工程及相关措施，将矿山采矿活动破坏的土地恢复到可供利用的状态，从而达到改善矿区生态环境，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展的目的。

本方案复垦责任范围面积 43.3139hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 19.9002hm<sup>2</sup>、乔木林地 14.7537hm<sup>2</sup>、其他草地 8.5148hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1452hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 43.3139hm<sup>2</sup>。

山亭区复垦责任范围面积为 25.1834hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 18.2626hm<sup>2</sup>、乔木林地 2.6458hm<sup>2</sup>、其他草地 4.270hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 25.1834hm<sup>2</sup>。

市中区复垦责任范围面积为 16.6509hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 1.5575hm<sup>2</sup>、乔木林地 11.5114hm<sup>2</sup>、其他草地 3.4368hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1452hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 16.6509hm<sup>2</sup>。

薛城区复垦责任范围面积为 1.4796hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 0.0801hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.5965hm<sup>2</sup>、其他草地 0.8030hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 1.4796hm<sup>2</sup>。

### （二）工程设计

#### 1、露天采场平台+275m~+185m 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+275m~+185m 复垦为乔木林地。

##### （1）砌筑挡土墙

由于平台坡面高达 15m，雨水易形成较大冲刷，为避免水土流失，设计在平台外缘砌筑浆砌毛石挡土墙，设计下底宽 0.8m，上底宽 0.3m，高 0.8m，横截面呈直角梯形，横截面积 0.44m<sup>2</sup>。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上，无需挖设

基槽，墙体内侧直立，外侧倾斜。露天采场坡底修建排水沟、坡顶修建截水沟，在开发利用方案中已经修建，本次方案不再重复修建。

表 5-2 露天采场终了平台修建挡土墙工程量计算表

终了平台	挡土墙长度 (m)	挡土墙工程量 (m <sup>3</sup> )
露天采场+275m 平台 (山亭区)	68	29.92
露天采场+275m 平台 (市中区)	195	85.8
露天采场+275m 平台 (薛城区)	76	33.44
露天采场+260m 平台 (山亭区)	230	101.2
露天采场+260m 平台 (市中区)	342	150.48
露天采场+260m 平台 (薛城区)	105	46.2
露天采场+245m 平台 (山亭区)	430	189.2
露天采场+245m 平台 (市中区)	549	241.56
露天采场+245m 平台 (薛城区)	201	88.44
露天采场+230m 平台 (山亭区)	702	308.88
露天采场+230m 平台 (市中区)	784	344.96
露天采场+230m 平台 (薛城区)	186	81.84
露天采场+215m 平台 (山亭区)	1032	454.08
露天采场+215m 平台 (市中区)	743	326.92
露天采场+215m 平台 (薛城区)	180	79.2
露天采场+200m 平台 (山亭区)	1148	505.12
露天采场+200m 平台 (市中区)	734	322.96
露天采场+200m 平台 (薛城区)	174	76.56
露天采场+185m 平台 (山亭区)	1479	650.76
露天采场+185m 平台 (市中区)	755	332.2
露天采场+185m 平台 (薛城区)	117	51.48
合计	10230	4501.2

### (2) 覆土

在露天采场穴栽覆土，覆土来源为剥离土方以及外购土方，覆土无生活垃圾、无工业废弃物、无危险废弃物、无尾矿，不能对土壤造成污染。

### (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，复垦树种为侧柏等并撒播草种。

2) 栽植方法：每公顷 2500 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。

## 2、露天采场边坡复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场边坡复垦为其他草地。

### (1) 边坡绿化

在种植沟内按 50cm 的间距种植爬山虎，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。

### 3、露天采场坑底+170m 平台（山亭区）、露天采场坑底+170m 平台（市中区）、露天采场坑底+170m 平台（薛城区）复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场坑底+170m 平台（山亭区）、露天采场坑底+170m 平台（市中区）、露天采场坑底+170m 平台（薛城区）复垦为旱地。

#### (1) 覆土

根据本矿区实际情况，需覆土 0.6m。覆土来源为外购土方，覆土无生活垃圾、无工业废弃物、无危险废弃物、无尾矿，不能对土壤造成污染。

#### (2) 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°。

#### (3) 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。

### 4、工业场地 1（市中区）、矿区道路 2（市中区）、矿区道路 4（市中区）复垦工程设计

#### (1) 硬化地面拆除

场地平整前，必须对场地内硬化地面拆除，以机械拆除为主。拆除后砖石、水泥混凝土块进行外运，运距 5km。

#### (2) 砾石清理

待矿山开采完成后，对地内砾石进行清理，采用机械加人工方法清理场地内地表残留石渣、杂草等，使场地无杂物，基本无砾石含量，适宜农业耕作。

### (3) 覆土

根据本矿区实际情况，需覆土 0.5m。覆土来源为外购土方，覆土无生活垃圾、无工业废弃物、无危险废弃物、无尾矿，不能对土壤造成污染。

### (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，地面基本平整。

### (5) 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，复垦树种为侧柏等。

2) 栽植方法：每公顷 2500 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。

## 5、表土堆场（市中区）复垦工程设计

### (1) 覆土

根据本矿区实际情况，需覆土 0.5m。覆土来源为外购土方，覆土无生活垃圾、无工业废弃物、无危险废弃物、无尾矿，不能对土壤造成污染。

### (2) 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，地面基本平整。

### (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，复垦树种为侧柏等。

2) 栽植方法：每公顷 2500 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。

## 8、矿区道路 1 工程设计

矿山运输道路，闭坑后继续使用复垦方向是农村道路，道路布置原则是尽量和复垦区原有道路衔接，同时为方便生产，考虑附近村庄的道路建设，以满足交

通运输、农机行驶和田间生产及管理的要求。对原有运输道路按照复垦质量要求进行维修。

### (三) 技术措施

#### 1、工程技术措施

工程技术措施是通过人工措施,使退化的生态系统恢复到能进行自我维护的正常状态,使其能按照自然规律进行演替。针对本矿区土地的损毁程度,按照可持续发展观的要求,采用科学合理的技术措施,对矿区土地进行复垦,是恢复矿区生态环境,维持生态平衡的有效途径。

##### (1) 土地复垦工程技术措施

本复垦方案拟采用的土地复垦工程技术措施见表 5-3。

表 5-3 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
露天采场平台	修建挡土墙、覆土、土地平整、植被恢复
露天采场边坡	种植爬山虎
露天采场坑底+170m 平台(山亭区)	覆土、土地平整
露天采场坑底+170m 平台(市中区)	覆土、土地平整
露天采场坑底+170m 平台(薛城区)	覆土、土地平整
工业场地 1(市中区)	硬化拆除、地表清理、覆土、土地平整、植被恢复
表土堆场(市中区)	覆土、土地平整、植被恢复
矿区道路 1(市中区)	路面修整
矿区道路 2(市中区)	硬化拆除、地表清理、覆土、土地平整、植被恢复
矿区道路 4(市中区)	硬化拆除、地表清理、覆土、土地平整、植被恢复

#### 2、生物和化学措施

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) 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，能尽快和尽可能长时间地覆盖地面，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，冬季寒冷的特点，结合项目区周围生长的乡土农作物，选择水土保持树种为侧柏等。

### (2) 复垦单元的生物化学措施

为确保复垦后土地肥力得到较快恢复，复垦后的土地应合理安排施肥。化学措施具体如下：

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表 5-4。

表 5-4 生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
露天采场平台、露天采场坑底	栽植侧柏、撒播狗牙根
露天采场边坡	栽植爬山虎
工业场地、矿区道路、表土堆场	栽植侧柏、撒播狗牙根

### (3) 植物种植主要技术措施

种植植物主要技术措施见下表 5-5。

表 5-5 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
侧柏	抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄、根系发达	春、秋，坑栽	每公顷 2500 株	改善生态 保持水土
爬山虎	喜光、耐半阴、耐寒、耐	春、秋，扦插	株距 0.5m	绿化美化

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度	功能
	旱、耐瘠薄、耐盐碱、病虫害较少			改善生态
狗牙根	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、露天采场平台+275m~+185m 复垦工程量测算

露天采场平台+275m~+185m，复垦为乔木林地，工程量计算如下：

###### (1) 石方工程量

砌筑挡土墙工程量： $V=0.44m^2$ （挡土墙断面面积） $\times$ 各平台挡土墙长度；

###### (2) 土方工程量

覆土工程量： $V=$ 各平台复垦面积（ $m^2$ ） $\times$ 覆土厚度（0.50 m）；

平整工程量： $V=$ 各平台复垦面积（公顷）。

###### (3) 植被恢复

种树工程量： $V=$ 各平台复垦面积（公顷） $\times$ 2500（株）；

撒播草种工程量： $V=$ 各平台复垦面积（公顷）。

表 5-6 露天采场各平台工程量汇总表

单元	小计 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	平整 (hm <sup>2</sup> )	种树 (株)	挡土墙长度 (m)	挡土墙 (m <sup>3</sup> )	撒播草种 (hm <sup>2</sup> )
露天采场+275m 平台 (山亭区)	0.0136	68	0.0136	34	68	29.92	0.0136
露天采场+275m 平台 (市中区)	0.0916	458	0.0916	229	195	85.8	0.0916
露天采场+275m 平台 (薛城区)	0.0308	154	0.0308	77	76	33.44	0.0308
露天采场+260m 平台 (山亭区)	0.1017	508.5	0.1017	254	230	101.2	0.1017
露天采场+260m 平台 (市中区)	0.1421	710.5	0.1421	355	342	150.48	0.1421
露天采场+260m 平台 (薛城区)	0.0418	209	0.0418	105	105	46.2	0.0418
露天采场+245m 平台 (山亭区)	0.334	1670	0.334	835	430	189.2	0.334
露天采场+245m 平台 (市中区)	0.4635	2317.5	0.4635	1159	549	241.56	0.4635
露天采场+245m 平台 (薛城区)	0.1707	853.5	0.1707	427	201	88.44	0.1707
露天采场+230m 平台 (山亭区)	0.2712	1356	0.2712	678	702	308.88	0.2712
露天采场+230m 平台 (市中区)	0.3339	1669.5	0.3339	835	784	344.96	0.3339
露天采场+230m 平台 (薛城区)	0.0785	392.5	0.0785	196	186	81.84	0.0785
露天采场+215m 平台 (山亭区)	0.4157	2078.5	0.4157	1039	1032	454.08	0.4157
露天采场+215m 平台 (市中区)	0.3097	1548.5	0.3097	774	743	326.92	0.3097
露天采场+215m 平台 (薛城区)	0.0748	374	0.0748	187	180	79.2	0.0748
露天采场+200m 平台 (山亭区)	0.9151	4575.5	0.9151	2288	1148	505.12	0.9151
露天采场+200m 平台 (市中区)	0.6135	3067.5	0.6135	1534	734	322.96	0.6135
露天采场+200m 平台 (薛城区)	0.1458	729	0.1458	365	174	76.56	0.1458
露天采场+185m 平台 (山亭区)	0.5945	2972.5	0.5945	1486	1479	650.76	0.5945
露天采场+185m 平台 (市中区)	0.3144	1572	0.3144	786	755	332.2	0.3144
露天采场+185m 平台 (薛城区)	0.0541	270.5	0.0541	135	117	51.48	0.0541
合计	5.511	27555	5.511	13778	10230	4501.2	5.511

表 5-7 山亭区露天采场各平台工程量汇总表

单元	小计 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	平整 (hm <sup>2</sup> )	种树 (株)	挡土墙长度 (m)	挡土墙 (m <sup>3</sup> )	撒播草种 (hm <sup>2</sup> )
露天采场+275m 平台 (山亭区)	0.0136	68	0.0136	34	68	29.92	0.0136
露天采场+260m 平台 (山亭区)	0.1017	508.5	0.1017	254	230	101.2	0.1017
露天采场+245m 平台 (山亭区)	0.334	1670	0.334	835	430	189.2	0.334
露天采场+230m 平台 (山亭区)	0.2712	1356	0.2712	678	702	308.88	0.2712
露天采场+215m 平台 (山亭区)	0.4157	2078.5	0.4157	1039	1032	454.08	0.4157
露天采场+200m 平台 (山亭区)	0.9151	4575.5	0.9151	2288	1148	505.12	0.9151
露天采场+185m 平台 (山亭区)	0.5945	2972.5	0.5945	1486	1479	650.76	0.5945
合计	2.6458	13229	2.6458	6614	5089	2239.16	2.6458

表 5-8 市中区露天采场各平台工程量汇总表

单元	小计 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	平整 (hm <sup>2</sup> )	种树 (株)	挡土墙长度 (m)	挡土墙 (m <sup>3</sup> )	撒播草种 (hm <sup>2</sup> )
露天采场+275m 平台 (市中区)	0.0916	458	0.0916	229	195	85.8	0.0916
露天采场+260m 平台 (市中区)	0.1421	710.5	0.1421	355	342	150.48	0.1421
露天采场+245m 平台 (市中区)	0.4635	2317.5	0.4635	1159	549	241.56	0.4635
露天采场+230m 平台 (市中区)	0.3339	1669.5	0.3339	835	784	344.96	0.3339
露天采场+215m 平台 (市中区)	0.3097	1548.5	0.3097	774	743	326.92	0.3097
露天采场+200m 平台 (市中区)	0.6135	3067.5	0.6135	1534	734	322.96	0.6135
露天采场+185m 平台 (市中区)	0.3144	1572	0.3144	786	755	332.2	0.3144
合计	2.2687	11343.5	2.2687	5672	4102	1804.88	2.2687

表 5-9 薛城区露天采场各平台工程量汇总表

单元	小计 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	平整 (hm <sup>2</sup> )	种树 (株)	挡土墙长度 (m)	挡土墙 (m <sup>3</sup> )	撒播草种 (hm <sup>2</sup> )
露天采场+275m 平台 (薛城区)	0.0308	154	0.0308	77	76	33.44	0.0308
露天采场+260m 平台 (薛城区)	0.0418	209	0.0418	105	105	46.2	0.0418
露天采场+245m 平台 (薛城区)	0.1707	853.5	0.1707	427	201	88.44	0.1707
露天采场+230m 平台 (薛城区)	0.0785	392.5	0.0785	196	186	81.84	0.0785
露天采场+215m 平台 (薛城区)	0.0748	374	0.0748	187	180	79.2	0.0748
露天采场+200m 平台 (薛城区)	0.1458	729	0.1458	365	174	76.56	0.1458
露天采场+185m 平台 (薛城区)	0.0541	270.5	0.0541	135	117	51.48	0.0541
合计	0.5965	2982.5	0.5965	1492	1039	457.16	0.5965

## 2、露天采场边坡复垦工程量测算

露天采场边坡复垦为其他草地，各边坡工程量计算如下：

### (1) 植被恢复

爬山虎工程量：V=边坡长度（m）×2。

表 5-10 露天采场各边坡工程量汇总表

终了边坡	小计（公顷）	边坡长度（m）	爬山虎（株）
露天采场+275m 边坡（市中区）	0.0952	261	522
露天采场+275m 边坡（薛城区）	0.0285	76	152
露天采场+260m 边坡（山亭区）	0.1211	236	472
露天采场+260m 边坡（市中区）	0.1907	358	716
露天采场+260m 边坡（薛城区）	0.0632	103	206
露天采场+245m 边坡（山亭区）	0.2265	392	784
露天采场+245m 边坡（市中区）	0.3426	589	1178
露天采场+245m 边坡（薛城区）	0.1106	211	422
露天采场+230m 边坡（山亭区）	0.3773	647	1294
露天采场+230m 边坡（市中区）	0.6134	842	1684
露天采场+230m 边坡（薛城区）	0.142	191	382
露天采场+215m 边坡（山亭区）	0.632	1030	2060
露天采场+215m 边坡（市中区）	0.5457	756	1512
露天采场+215m 边坡（薛城区）	0.1337	182	364
露天采场+200m 边坡（山亭区）	0.7649	1135	2270
露天采场+200m 边坡（市中区）	0.5562	761	1522
露天采场+200m 边坡（薛城区）	0.1297	176	352
露天采场+185m 边坡（山亭区）	0.9722	1454	2908
露天采场+185m 边坡（市中区）	0.5421	771	1542
露天采场+185m 边坡（薛城区）	0.1215	138	276
露天采场+170m 边坡（山亭区）	1.181	1850	3700
露天采场+170m 边坡（市中区）	0.5509	793	1586
露天采场+170m 边坡（薛城区）	0.0738	80	160
合计	8.5148	13032	26064

表 5-11 山亭区露天采场各边坡工程量汇总表

终了边坡	小计（公顷）	边坡长度（m）	爬山虎（株）
露天采场+260m 边坡（山亭区）	0.1211	236	472
露天采场+245m 边坡（山亭区）	0.2265	392	784
露天采场+230m 边坡（山亭区）	0.3773	647	1294
露天采场+215m 边坡（山亭区）	0.632	1030	2060
露天采场+200m 边坡（山亭区）	0.7649	1135	2270
露天采场+185m 边坡（山亭区）	0.9722	1454	2908

终了边坡	小计 (公顷)	边坡长度 (m)	爬山虎 (株)
露天采场+170m 边坡 (山亭区)	1.181	1850	3700
合计	4.275	6744	13488

表 5-12 市中区露天采场各边坡工程量汇总表

终了边坡	小计 (公顷)	边坡长度 (m)	爬山虎 (株)
露天采场+275m 边坡 (市中区)	0.0952	261	522
露天采场+260m 边坡 (市中区)	0.1907	358	716
露天采场+245m 边坡 (市中区)	0.3426	589	1178
露天采场+230m 边坡 (市中区)	0.6134	842	1684
露天采场+215m 边坡 (市中区)	0.5457	756	1512
露天采场+200m 边坡 (市中区)	0.5562	761	1522
露天采场+185m 边坡 (市中区)	0.5421	771	1542
露天采场+170m 边坡 (市中区)	0.5509	793	1586
合计	3.4368	5131	10262

表 5-13 薛城区露天采场各边坡工程量汇总表

终了边坡	小计 (公顷)	边坡长度 (m)	爬山虎 (株)
露天采场+275m 边坡 (薛城区)	0.0285	76	152
露天采场+260m 边坡 (薛城区)	0.0632	103	206
露天采场+245m 边坡 (薛城区)	0.1106	211	422
露天采场+230m 边坡 (薛城区)	0.142	191	382
露天采场+215m 边坡 (薛城区)	0.1337	182	364
露天采场+200m 边坡 (薛城区)	0.1297	176	352
露天采场+185m 边坡 (薛城区)	0.1215	138	276
露天采场+170m 边坡 (薛城区)	0.0738	80	160
合计	0.803	1157	2314

### 3、露天采场坑底+170m 平台 (山亭区)、露天采场坑底+170m 平台 (市中区)、露天采场坑底+170m 平台 (薛城区) 复垦工程量测算

复垦为旱地，工程量计算如下：

(1) 覆土工程量：V=各坑底复垦面积 (m<sup>2</sup>) ×覆土厚度 (0.50 m)。

(2) 土地平整工程量：各坑底复垦面积 (hm<sup>2</sup>)。

表 5-14 露天采场坑底+170m 平台 (山亭区)、露天采场坑底+170m 平台 (市中区)、露天采场坑底+170m 平台 (薛城区) 工程量汇总表

单元	小计 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	平整 (hm <sup>2</sup> )
露天采场坑底+170m 平台 (山亭区)	18.2626	109575.6	18.2626
露天采场坑底+170m 平台 (市中区)	1.5575	9345	1.5575
露天采场坑底+170m 平台 (薛城区)	0.0801	480.6	0.0801

#### 4、工业场地 1（市中区）复垦工程量测算

工业场地 1（市中区）复垦为乔木林地，工程量计算如下：

（1）硬化地面拆除

$$V_{\text{硬化}}=S1 \times b1$$

S1—地面硬化面积（m<sup>2</sup>）

B1—硬化厚度（m）

$$V_{\text{硬化}}=74377 \times 0.15=11156.55\text{m}^3。$$

（2）土地平整工程量

$$\text{覆土工程量：} V=7.4377 \times 10000 \times 0.5=37188.5\text{m}^3。$$

$$\text{土地平整工程量：} V=7.4377\text{hm}^2。$$

（3）清理工程

$$\text{砾石清理工程量：} V=7.4377 \times 0.1=7437.7\text{m}^3。$$

$$\text{废弃物外运工程量：} V=11156.55\text{m}^3+7437.7\text{m}^3=18594.25\text{m}^3$$

（4）植被恢复

$$\text{种树工程量：} V=7.4377\text{hm}^2 \times 2500 \text{（株）}=18594 \text{ 株。}$$

$$\text{撒播草种工程量：} V=7.4377\text{hm}^2。$$

#### 5、表土堆场（市中区）复垦工程量测算

表土堆场（市中区）复垦为乔木林地，工程量计算如下：

（1）土地平整工程量

$$\text{覆土工程量：} V=1.2331 \times 10000 \times 0.5=6165.5\text{m}^3。$$

$$\text{土地平整工程量：} V=1.2331\text{hm}^2。$$

（2）植被恢复

$$\text{种树工程量：} V=1.2331\text{hm}^2 \times 2500 \text{（株）}=3083 \text{ 株。}$$

（3）表土养护

$$\text{防尘网工程量：} S=3.6993\text{hm}^2。$$

$$\text{撒播草种工程量：} S=1.2331\text{hm}^2。$$

#### 6、矿区道路 1 复垦工程量测算

矿区道路 1 复垦为农村道路，工程量计算如下：

$$\text{道路维护：道路维护工程量：} S=0.1452\text{hm}^2。$$

道路两侧种树：V=363 株。

## 7、矿区道路 2（市中区）复垦工程量测算

矿区道路 2（市中区）复垦为乔木林地，工程量计算如下：

（1）硬化地面拆除

$$V_{\text{硬化}}=2744 \times 0.15=411.6\text{m}^3。$$

（2）土地平整工程量

$$\text{覆土工程量：} V=0.2744 \times 10000 \times 0.5=1372\text{m}^3。$$

$$\text{土地平整工程量：} V=0.2744\text{hm}^2。$$

（3）清理工程

$$\text{砾石清理工程量：} V=0.2744 \times 0.1=274.4\text{m}^3。$$

$$\text{废弃物外运工程量：} V=411.6\text{m}^3+274.4\text{m}^3=686\text{m}^3$$

（4）植被恢复

$$\text{种树工程量：} V=0.2744\text{hm}^2 \times 2500 \text{（株）}=686 \text{ 株。}$$

$$\text{撒播草种工程量：} V=0.2744\text{hm}^2。$$

## 8、矿区道路 4（市中区）复垦工程量测算

矿区道路 4（市中区）复垦为乔木林地，工程量计算如下：

（1）硬化地面拆除

$$V_{\text{硬化}}=2975 \times 0.15=446.25\text{m}^3。$$

（2）土地平整工程量

$$\text{覆土工程量：} V=0.2975 \times 10000 \times 0.5=1487.5\text{m}^3。$$

$$\text{土地平整工程量：} V=0.2975\text{hm}^2。$$

（3）清理工程

$$\text{砾石清理工程量：} V=0.2975 \times 0.1=297.5\text{m}^3。$$

$$\text{废弃物外运工程量：} V=446.25\text{m}^3+297.5\text{m}^3=743.75\text{m}^3$$

（4）植被恢复

$$\text{种树工程量：} V=0.2975\text{hm}^2 \times 2500 \text{（株）}=744 \text{ 株。}$$

$$\text{撒播草种工程量：} V=0.2975\text{hm}^2。$$

## 9、土地复垦工程量汇总

根据上述计算，本项目对损毁土地进行了复垦工程技术措施和生物化学措

施。具体工程量测算见表 5-15。

表 5-15 复垦责任区工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	总工程量	山亭区工程量	市中区工程量	薛城区工程量
一	土壤重构工程							
1		土壤剥覆工程						
(1)			覆土	m <sup>3</sup>	193169.7	122804.6	66902	3463.1
(2)			购土	m <sup>3</sup>	193169.7	122804.6	66902	3463.1
(3)			防尘网	hm <sup>2</sup>	3.6993		3.6993	
(4)			撒播草种	hm <sup>2</sup>	14.7537	2.6458	12.7445	1.2331
(5)			覆土工程	m <sup>3</sup>	193169.7	122804.6	66902	3463.1
2		平整工程						
(1)			土地平整	hm <sup>2</sup>	34.6539	20.9084	13.0689	0.6766
(2)			硬化拆除	m <sup>3</sup>	12014.4		12014.4	
(3)			地表清理	m <sup>3</sup>	8009.6		8009.6	
(4)			废弃物外运	m <sup>3</sup>	20024		20024	
3		石方工程						
(1)			砌挡土墙	m <sup>3</sup>	4501.2	2239.16	1804.88	457.16
二	植被重建工程							
1		林草恢复工程						
(1)			栽植侧柏	株	37248	6614	29142	1492
(2)			栽植爬山虎	株	26064	13488	10262	2314
三	配套设施							
(一)		道路工程	路面整修	hm <sup>2</sup>	0.1452		0.1452	

## 四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境影响现状及预测评估，本矿山开采不影响当地居民生产生活用水，本方案不设含水层破坏修复工程。

## 五、水土环境污染修复

### （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造成的影响。

### （二）工程设计

矿山采矿爆破采用深孔、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，尽量优化爆破工艺，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

### （一）目标任务

通过矿山地质环境监测，及时了解矿山开采导致的地质环境变化，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）监测设计

本矿山地质环境监测的主要监测对象包括：边坡巡查、水环境监测和土壤污染监测。监测工作由山东中泰煤业集团有限公司全权负责组织实施，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。

### （三）技术措施

#### 1、边坡巡查

矿山企业可安排专人在开采范围的边坡内侧及外围4~10m处进行定期边坡巡查，此外还包括对地表裂缝和前缘岩体局部坍塌、鼓胀等情况的检查巡视。边坡巡查宜在每台段开采时进行，其频率为1次/周，在汛期、雨季等特殊时期应加密监测，每天监测一次，以确保矿山正常开采。目前已经建立边坡在线监测系统。

#### 2、水环境监测

地表水水质监测：地表水监测点布设应根据地表径流方向进行布设，尽可能从下游布设或总排水口布设。

结合野外调查实际情况，利用柏山水库进行布设监测点，共布设地表水水质监测点1个。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、丰水期各取一次水样，送化验室分析。

地下水水质监测：地下水监测点布设应根据地下水流向、已有井孔分布情况进行布设；尽可能从经常使用的民井、生产井中选择布设水质基本监测点。

结合野外调查实际情况，利用村庄民井，共布设地下水水质监测点4个。位置为山亭区南河岔村村南、薛城区东下口村村北、市中区工业场地、市中区柏山村村西北。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、丰水期各取一次水样，送化验室分析。布设4处水位监测点（与水质监测点一致），监测项目包括水位、水温等，每月监测一次。

#### 3、土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析。

（1）监测布点：布设3处监测点，位于矿区道路一侧旱地、矿区北部林地、露天采场内旱地。

（2）监测项目：包括pH、铜、铅、砷、三价铬、镉、汞等重金属指标。

(3) 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 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）对化验结果进行评价。

(4) 监测频率：每年取土壤分析样 1 次，以监测对土壤的影响程度。

#### (四) 主要工程量

根据开发利用方案，矿山生产采用不连续工作周制，每年工作 300 天，边坡巡查次数： $11.37 \text{ 年} \times 300 / 7 = 491 \text{ 次}$ ；

地表水水质监测： $1 \text{ (点)} \times 2 \text{ (次/年)} \times 11.37 \text{ 年} = 23 \text{ 次}$ ；

地下水水质监测： $4 \text{ (点)} \times 2 \text{ (次/年)} \times 11.37 \text{ 年} = 92 \text{ 次}$ ；

地下水水位监测： $4 \text{ (点)} \times 1 \text{ (次/月)} \times 11.37 \text{ 年} = 552 \text{ 次}$ ；

土壤污染监测： $3 \text{ (点)} \times 1 \text{ (次/年)} \times 11.37 \text{ 年} = 36 \text{ 次}$ ；

表 5-16 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	分项工程	监测年限	监测点	监测频率	工程量
		(年)	(个)		(次)
1	边坡巡查	11.37	—	1 (次/周)	491
2	地表水水质监测	11.37	1	2 (次/年)	23
3	地下水水质监测	11.37	4	2 (次/年)	92
4	地下水水位监测	11.37	4	1 (次/月)	552
5	土壤污染监测	11.37	3	1 (次/年)	36

表 5-17 山亭区矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	分项工程	监测年限	监测点	监测频率	工程量
		(年)	(个)		(次)
1	边坡巡查	11.37	—	1 (次/周)	491
2	地下水水质监测	11.37	1	2 (次/年)	23
3	地下水水位监测	11.37	1	1 (次/月)	138
4	土壤污染监测	11.37	1	1 (次/年)	12

表 5-18 市中区矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	分项工程	监测年限	监测点	监测频率	工程量
		(年)	(个)		(次)
1	边坡巡查	11.37	—	1 (次/周)	491
2	地表水水质监测	11.37	1	2 (次/年)	23
3	地下水水质监测	11.37	2	2 (次/年)	46
4	地下水水位监测	11.37	2	1 (次/月)	276
4	土壤污染监测	11.37	2	1 (次/年)	24

表 5-19 薛城区矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	分项工程	监测年限	监测点	监测频率	工程量
		(年)	(个)		(次)
1	边坡巡查	11.37	—	1 (次/周)	491
2	地下水水质监测	11.37	1	2 (次/年)	23
3	地下水水位监测	11.37	1	1 (次/月)	138

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

通过制定复垦监测措施，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) 技术措施

#### 1、复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次，复垦工程竣工后每三年至少一次，按照损毁区域，复垦区内共布设 33 个监测点，其中山亭区 7 个监测点，市中区 19 个监测点，薛城区 7 个监测点。林地复垦植被恢复监测方案见下表。

表 5-20 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频率 (次/年)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)
成活率	1	33	3.0
郁闭度	1	33	3.0
单位面积蓄积量	1	33	3.0

## 2、土地复垦管护设计

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植被生长规律，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，以此类推，在最后一期复垦工程施工结束后，追加 3 年管护期。

### (1) 耕地管护措施

复垦的基础上，大力发展种植绿肥，增施商品有机肥，施用有机肥和配方肥，科学追施氮、磷、钾及中微量元素肥，确保复垦耕地地力提升。同时采取科学培肥，示范推广，农户自愿的原则，建立培肥示范点，采取统一耕种、集中施肥、测土配方施肥等农业综合技术措施，增加土壤有机质含量，切实提高复垦耕地的农业生产能力，辐射带动周边地区农户进行科学培肥。

#### 1) 土壤培肥标准

水浇地每年每亩施用商品有机肥 1 吨。

#### 2) 土壤培肥措施

##### a 增施商品有机肥

严格执行《山东省耕地保养暂行规定》，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

##### b 改善施肥对策，提高施肥水平

从整体施肥上看，向土壤中投入远远低于索取水平，而且比例极不合理，造成土壤养分含量降低，比例失调。因此，在施肥对策上要根据作物需肥规律，依据当地土壤、气候、栽培水平等条件做到科学施肥、合理施肥，在今后一段时间内总的施肥原则应该是增氮。

### (2) 乔木林地管护措施：

#### a 施肥

复垦土地面积较大、分布广泛，主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的

枯枝落叶，动物的粪便等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用，以提高苗木的成活率和生长速度。施化肥对于农作物来说是必需的，合理增施化肥也是完全符合自然规律的仿生栽培措施的。

树木追肥可用氮肥、磷肥或复合肥，都有明显的效果。新植幼树当年可少施、晚施。追肥时间：栽植当年在 7~8 月为好，这时正是黑松的生长高峰时期，此时追肥可起到事半功倍的效果。施用氮肥或碳铵等，每亩总用量 30—35 公斤；也可每亩施尿素 4 公斤左右，可采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，肥料与土壤混合均匀后施入；还可用 0.2% 的尿素液和 0.1% 的磷酸二氢钾溶液或者自制沤肥进行根外施肥。

#### b 防病虫害

复垦区内种植的黑松是易受病虫害损毁的，所以尤为注意病虫害的防治。对各类病虫害可采用人工防治（林木整枝、修剪、除草等抚育管理措施，人工捕杀蛹和巢苞或可用光灯诱杀）及化学防治（一般选用乐果或 80% 的敌敌畏 1000 倍液喷雾防治）。

### （3）藤蔓类管护措施

#### a 田间管理

栽植前施入腐熟堆肥作基肥，生长期每个月施 1 次液肥，土壤保持湿润，但不宜积水。冬季植株进入休眠或半休眠状态后，应控制浇水施肥。秋后要剪除枯枝、弱枝，疏剪过密的老枝，以促多发新枝，使来年枝繁叶茂。

#### b 病虫害防治

爬山虎由于高温高湿容易发生白粉病、叶斑病和炭疽病等，可用多菌灵、托布津或者百菌清防治，每隔 7 天左右喷防一次，连续 2—3 次即可。虫害主要是蚜虫，可用吡虫啉、灭蚜净或高效氯氰菊酯防治。

## （三）主要工程量

主要工程量见下表 5-21。

表 5-21 矿山土地复垦效果监测和管护工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	总工程量	山亭区工程量	市中区工程量	薛城区工程量
一	监测与管护工程							
1		监测工程						
(1)			植被监测	次	99	21	57	21
2		管护工程						
(1)			管护年限	年	3	3	3	3
(2)			管护面积	hm <sup>2</sup>	43.3139	25.1834	16.6509	1.4796

## 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

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

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。矿山地质环境保护与土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制，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。

### 二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，划分为近期（2025年~2029年）及中远期（2030年~2036年）恢复治理二个规划阶段。治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。

本方案服务年限为15.37年，即自2025年7月至2040年11月，划分为3个土地复垦实施阶段。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

工程量	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测				
	防护网	地形地貌监测	边坡巡查	地表水水质监测	地下水水质监测	地下水水位监测	土壤污染监测
单位	(m)	(次)	(次)	(次)	(次)	(次)	(次)
近期 (2025-2029)	1676	15	203	9	36	216	15
中远期 (2030-2036)		21	288	14	56	336	21
合计	1676	36	491	23	92	552	36

表 6-2 山亭区矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

工程量	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测			
	防护网	地形地貌监测	边坡巡查	地下水水质监测	地下水水位监测	土壤污染监测
单位	(m)	(次)	(次)	(次)	(次)	(次)
近期 (2025-2029)	598	15	203	9	54	5
中远期 (2030-2036)		21	288	14	84	7
合计	598	36	491	23	138	12

表 6-3 市中区矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

工程量	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测				
	防护网	地形地貌监测	边坡巡查	地表水水质监测	地下水水质监测	地下水水位监测	土壤污染监测
单位	(m)	(次)	(次)	(次)	(次)	(次)	(次)
近期 (2025-2029)	843	15	203	9	18	108	10
中远期 (2030-2036)		21	288	14	28	168	14
合计	843	36	491	23	46	276	24

表 6-4 薛城区矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

工程量	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测		
	防护网	地形地貌监测	边坡巡查	地下水水质监测	地下水水位监测
单位	(m)	(次)	(次)	(次)	(次)
近期 (2025-2029)	235	15	203	9	54
中远期 (2030-2036)		21	288	14	84
合计	235	36	491	23	138

表 6-5 矿山土地复垦工作计划安排总表

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 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>	主要工程措施	单位	主要工程量
第一阶段 2025~ 2029 年	露天采场+275m 边坡（市中区）、露天采场+275m 边坡（薛城区）、露天采场+275m 平台（山亭区）、露天采场+275m 平台（市中区）、露天采场+275m 平台（薛城区）、露天采场+260m 边坡（山亭区）、露天采场+260m 边坡（市中区）、露天采场+260m 边坡（薛城区）、露天采场+260m 平台（山亭区）、露天采场+260m 平台（市中区）、露天采场+260m 平台（薛城区）、露天采场+245m 边坡（山亭区）、露天采场+245m 边坡（市中区）、露天采场+245m 边坡（薛城区）、露天采场+245m 平台（山亭区）、露天采场+245m 平台（市中区）、露天采场+245m 平台（薛城区）、露天采场+230m 边坡（山亭区）、露天采场+230m 边坡（市中区）、露天采场+230m 边坡（薛城区）、露天采场+230m 平台（山亭区）、露天采场+230m 平台（市中区）、露天采场+230m 平台（薛城区）		2.0734	2.3111		4.3845	土方回运	m <sup>3</sup>	10367
							购土	m <sup>3</sup>	10367
							防尘网	hm <sup>2</sup>	3.6993
							撒播草种	hm <sup>2</sup>	4.5396
							覆土工程	m <sup>3</sup>	10367
							土地平整	hm <sup>2</sup>	2.0734
							砌挡土墙	m <sup>3</sup>	1701.92
							栽植侧柏	株	5184
	栽植爬山虎	株	7812						
第二阶段 2030~ 2034 年	露天采场+215m 边坡（山亭区）、露天采场+215m 边坡（市中区）、露天采场+215m 边坡（薛城区）、露天采场+215m 平台（山亭区）、露天采场+215m 平台（市中区）、露天采场+215m 平台（薛城区）、露天采场+200m 边坡（山亭区）、露天采场+200m		4.9451	4.398		9.3431	土方回运	m <sup>3</sup>	24725.5
							购土	m <sup>3</sup>	24725.5
							撒播草种	hm <sup>2</sup>	4.9451
							覆土工程	m <sup>3</sup>	24725.5
							土地平整	hm <sup>2</sup>	4.9451

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 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>	主要工程措施	单位	主要工程量
	边坡(市中区)、露天采场+200m 边坡(薛城区)、露天采场+200m 平台(山亭区)、露天采场+200m 平台(市中区)、露天采场+200m 平台(薛城区)、露天采场+185m 边坡(山亭区)、露天采场+185m 边坡(市中区)、露天采场+185m 边坡(薛城区)、露天采场+185m 平台(山亭区)、露天采场+185m 平台(市中区)、露天采场+185m 平台(薛城区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 2(市中区)						硬化拆除	m <sup>3</sup>	411.6
							地表清理	m <sup>3</sup>	274.4
							废弃物外运	m <sup>3</sup>	686
							砌挡土墙	m <sup>3</sup>	2799.28
							栽植侧柏	株	12363
							栽植爬山虎	株	12806
第三阶段 2035~ 2040 年	露天采场+170m 边坡(山亭区)、露天采场+170m 边坡(市中区)、露天采场+170m 边坡(薛城区)、露天采场坑底+170m 平台(山亭区)、露天采场坑底+170m 平台(市中区)、露天采场坑底+170m 平台(薛城区)、工业场地 1(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 4(市中区)	19.9002	7.7352	1.8057	0.1452	29.5863	土方回运	m <sup>3</sup>	158077.2
							购土	m <sup>3</sup>	158077.2
							撒播草种	hm <sup>2</sup>	7.7352
							覆土工程	m <sup>3</sup>	140001
							土地平整	hm <sup>2</sup>	27.6354
							硬化拆除	m <sup>3</sup>	11602.8
							地表清理	m <sup>3</sup>	7735.2
							废弃物外运	m <sup>3</sup>	19338
							栽植侧柏	株	19701
							栽植爬山虎	株	5446
							路面整修	hm <sup>2</sup>	0.1452
合计		19.9000	14.7537	8.5148	0.1452	43.3139			

表 6-6 矿山山亭区土地复垦工作计划安排总表

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
第一阶段 2025~ 2029 年	露天采场+275m 平台（山亭区）、露天采场+260m 边坡（山亭区）、露天采场+260m 平台（山亭区）、露天采场+245m 边坡（山亭区）、露天采场+245m 平台（山亭区）、露天采场+230m 边坡（山亭区）、露天采场+230m 平台（山亭区）		0.7205	0.7249	1.4454	土方回运	m <sup>3</sup>	3602.5
						购土	m <sup>3</sup>	3602.5
						撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.7205
						覆土工程	m <sup>3</sup>	3602.5
						土地平整	hm <sup>2</sup>	0.7205
						砌挡土墙	m <sup>3</sup>	629.2
						栽植侧柏	株	1801
栽植爬山虎	株	2550						
第二阶段 2030~ 2034 年	露天采场+215m 边坡（山亭区）、露天采场+215m 平台（山亭区）、露天采场+200m 边坡（山亭区）、露天采场+200m 平台（山亭区）、露天采场+185m 边坡（山亭区）、露天采场+185m 平台（山亭区）		1.9253	2.3691	4.2944	土方回运	m <sup>3</sup>	9626.5
						购土	m <sup>3</sup>	9626.5
						撒播草种	hm <sup>2</sup>	1.9253
						覆土工程	m <sup>3</sup>	9626.5
						土地平整	hm <sup>2</sup>	1.9253
						砌挡土墙	m <sup>3</sup>	1609.96
						栽植侧柏	株	4813
栽植爬山虎	株	7238						
第三阶段 2035~ 2040 年	露天采场+170m 边坡（山亭区）、露天采场坑底+170m 平台（山亭区）	18.2626		1.181	19.4436	土方回运	m <sup>3</sup>	93137
						购土	m <sup>3</sup>	93137
						覆土工程	m <sup>3</sup>	93137
						土地平整	hm <sup>2</sup>	18.2626

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
						栽植爬山虎	株	3700
合计		18.2626	2.6458	4.275	25.1834			

表 6-7 矿山市中区土地复垦工作计划安排总表

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 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>	主要工程措施	单位	主要工程量
第一阶段 2025~ 2029 年	露天采场+275m 边坡(市中区)、露天采场+275m 平台(市中区)、露天采场+260m 边坡(市中区)、露天采场+260m 平台(市中区)、露天采场+245m 边坡(市中区)、露天采场+245m 平台(市中区)、露天采场+230m 边坡(市中区)、露天采场+230m 平台(市中区)		1.0311	1.2419		2.273	土方回运	m <sup>3</sup>	5155.5
							购土	m <sup>3</sup>	5155.5
							防尘网	hm <sup>2</sup>	3.6993
							撒播草种	hm <sup>2</sup>	3.4973
							覆土工程	m <sup>3</sup>	5155.5
							土地平整	hm <sup>2</sup>	1.0311
							砌挡土墙	m <sup>3</sup>	822.8
							栽植侧柏	株	2578
栽植爬山虎	株	4100							
第二阶段 2030~ 2034 年	露天采场+215m 边坡(市中区)、露天采场+215m 平台(市中区)、露天采场+200m 边坡(市中区)、露天采场+200m 平台(市中区)、露天采场+185m 边坡(市中区)、露天采场+185m 平台(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 2(市中区)		2.7451	1.644		4.3891	土方回运	m <sup>3</sup>	13725.5
							购土	m <sup>3</sup>	13725.5
							撒播草种	hm <sup>2</sup>	2.7451
							覆土工程	m <sup>3</sup>	13725.5
							土地平整	hm <sup>2</sup>	2.7451
							硬化拆除	m <sup>3</sup>	411.6

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 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>	主要工程措施	单位	主要工程量
							地表清理	m <sup>3</sup>	274.4
							废弃物外运	m <sup>3</sup>	686
							砌挡土墙	m <sup>3</sup>	982.08
							栽植侧柏	株	6863
							栽植爬山虎	株	4576
第三阶段 2035~ 2040 年	露天采场+170m 边坡（市中区）、露天采场坑底+170m 平台（市中区）、工业场地 1(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 4(市中区)	1.5575	7.7352	0.5509	0.1452	9.9888	土方回运	m <sup>3</sup>	48021
							购土	m <sup>3</sup>	48021
							撒播草种	hm <sup>2</sup>	7.7352
							覆土工程	m <sup>3</sup>	48021
							土地平整	hm <sup>2</sup>	9.2927
							硬化拆除	m <sup>3</sup>	11602.8
							地表清理	m <sup>3</sup>	7735.2
							废弃物外运	m <sup>3</sup>	19338
							栽植侧柏	株	19701
							栽植爬山虎	株	1586
							路面整修	hm <sup>2</sup>	0.1452
合计		1.5575	11.5114	3.4368	0.1452	16.6509			

表 6-8 矿山薛城区土地复垦工作计划安排总表

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
第一阶段 2025~ 2029 年	露天采场+275m 边坡（薛城区）、露天采场+275m 平台（薛城区）、露天采场+260m 边坡（薛城区）、露天采场+260m 平台（薛城区）、露天采场+245m 边坡（薛城区）、露天采场+245m 平台（薛城区）、露天采场+230m 边坡（薛城区）、露天采场+230m 平台（薛城区）		0.3218	0.3443	0.6661	土方回运	m <sup>3</sup>	1609
						购土	m <sup>3</sup>	154.5
						撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.3218
						覆土工程	m <sup>3</sup>	1609
						土地平整	hm <sup>2</sup>	0.3218
						砌挡土墙	m <sup>3</sup>	249.92
						栽植侧柏	株	805
栽植爬山虎	株	1162						
第二阶段 2030~ 2034 年	露天采场+215m 边坡（薛城区）、露天采场+215m 平台（薛城区）、露天采场+200m 边坡（薛城区）、露天采场+200m 平台（薛城区）、露天采场+185m 边坡（薛城区）、露天采场+185m 平台（薛城区）		0.2747	0.3849	0.6596	土方回运	m <sup>3</sup>	1373.5
						购土	m <sup>3</sup>	1373.5
						撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.2747
						覆土工程	m <sup>3</sup>	1373.5
						土地平整	hm <sup>2</sup>	0.2747
						砌挡土墙	m <sup>3</sup>	207.24
						栽植侧柏	株	686
栽植爬山虎	株	992						
第三阶段 2035~ 2040 年	露天采场+170m 边坡（薛城区）、露天采场坑底+170m 平台（薛城区）	0.0801		0.0738	0.1539	土方回运	m <sup>3</sup>	480.6
						购土	m <sup>3</sup>	480.6
						覆土工程	m <sup>3</sup>	480.6
						土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0801

阶段划分	复垦位置	旱地复垦面积 hm <sup>2</sup>	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
						栽植爬山虎	株	160
合计		0.0801	0.5965	0.803	1.4796			

### 三、近期年度工作安排

#### (1) 矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的矿山地质环境保护与土地复垦目标与任务，依据矿山地质环境保护与土地复垦阶段的划分。矿山地质环境保护与土地复垦方案前五年土地复垦目标与任务是，防护网 1676m，边坡巡查 203 次、地形地貌监测 15 次、水质监测 45 次、地下水水位监测 216 次、土壤污染监测 15 次。

#### (2) 矿山地质环境保护与土地复垦位置

根据矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、开采时序和矿山地质环境与土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各矿山地质环境保护与土地复垦方向的复垦位置见下表。

#### (3) 主要措施及分部工程量

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划、土地复垦质量要求、矿山地质环境保护与土地复垦位置以及复垦目标任务，进行土地复垦工程布局，达到初步设计水平。具体的矿山地质环境保护与土地复垦措施及工程量测算见下表。

表 6-9 矿山地质环境治理前 5 年工作计划安排表

年份	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测				
	防护网 (m)	地形地貌监测 (次)	边坡巡查	地表水水质监测	地下水水质监测	地下水水位监测	土壤污染监测
2025 年	1676	3	31	1	4	24	3
2026 年		3	43	2	8	48	3
2027 年		3	43	2	8	48	3
2028 年		3	43	2	8	48	3
2029 年		3	43	2	8	48	3
合计	1676	15	203	9	36	216	15

表 6-10 矿山山亭区地质环境治理前 5 年工作计划安排表

年份	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测			
	防护网 (m)	地形地貌监测 (次)	边坡巡查	地下水水质监测	地下水水位监测	土壤污染监测
2025 年	598	3	31	1	6	1
2026 年		3	43	2	12	1
2027 年		3	43	2	12	1
2028 年		3	43	2	12	1
2029 年		3	43	2	12	1
合计	598	15	203	9	54	5

表 6-11 矿山市中区地质环境治理前 5 年工作计划安排表

年份	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测				
	防护网 (m)	地形地貌监测 (次)	边坡巡查	地表水水质监测	地下水水质监测	地下水水位监测	土壤污染监测
2025 年	843	3	31	1	2	12	2
2026 年		3	43	2	4	24	2
2027 年		3	43	2	4	24	2
2028 年		3	43	2	4	24	2
2029 年		3	43	2	4	24	2
合计	843	15	203	9	18	108	10

表 6-12 矿山薛城区地质环境治理前 5 年工作计划安排表

年份	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测		
	防护网 (m)	地形地貌监测 (次)	边坡巡查	地下水水质监测	地下水水位监测
2025 年	235	3	31	1	6
2026 年		3	43	2	12
2027 年		3	43	2	12
2028 年		3	43	2	12

年份	矿山地质环境保护		矿山地质环境监测		
	防护网 (m)	地形地貌监测 (次)	边坡巡查	地下水水质监测	地下水水位监测
2029 年		3	43	2	12
合计	235	15	203	9	54

表 6-13 矿山土地复垦工作前 5 年计划安排表

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
2025	露天采场+275m 边坡（市中区）、露天采场+275m 边坡（薛城区）、露天采场+275m 平台（山亭区）、露天采场+275m 平台（市中区）、露天采场+275m 平台（薛城区）	0.136	0.1237	0.2597	土方回运	m <sup>3</sup>	680
					购土	m <sup>3</sup>	680
					防尘网	hm <sup>2</sup>	3.6993
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	2.6022
					覆土工程	m <sup>3</sup>	680
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.136
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	149.16
					栽植侧柏	株	340
栽植爬山虎	株	674					
2026	露天采场+260m 边坡（山亭区）、露天采场+260m 边坡（市中区）、露天采场+260m 边坡（薛城区）、露天采场+260m 平台（山亭区）、露天采场+260m 平台（市中区）、露天采场+260m 平台（薛城区）	0.2856	0.375	0.6606	土方回运	m <sup>3</sup>	1428
					购土	m <sup>3</sup>	1428
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.2856
					覆土工程	m <sup>3</sup>	1428
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.2856
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	297.88
					栽植侧柏	株	714
					栽植爬山虎	株	1394
2027	露天采场+245m 边坡（山亭区）、露天采场+245m 边坡（市中区）、露天采场+245m 边坡（薛城区）、露天采场+245m 平台（山亭区）、露天采场+245m 平台（市中区）、露天采场+245m 平台（薛城区）	0.9682	0.6797	1.6479	土方回运	m <sup>3</sup>	4841
					购土	m <sup>3</sup>	4841
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.9682
					覆土工程	m <sup>3</sup>	4841

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.9682
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	519.2
					栽植侧柏	株	2421
					栽植爬山虎	株	2384
2028	露天采场+230m 边坡（山亭区）、露天采场+230m 边坡（市中区）、露天采场+230m 边坡（薛城区）、露天采场+230m 平台（山亭区）、露天采场+230m 平台（市中区）、露天采场+230m 平台（薛城区）	0.6836	1.1327	1.8163	土方回运	m <sup>3</sup>	3418
					购土	m <sup>3</sup>	3418
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.6836
					覆土工程	m <sup>3</sup>	3418
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.6836
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	735.68
					栽植侧柏	株	1709
					栽植爬山虎	株	3360
2029							
合计		2.0734	2.3111	4.3845			

表 6-14 矿山山亭区土地复垦工作前 5 年计划安排表

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
2025	露天采场+275m 平台（山亭区）	0.0136		0.0136	土方回运	m <sup>3</sup>	68
					购土	m <sup>3</sup>	68
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.0136
					覆土工程	m <sup>3</sup>	68
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0136

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	29.92
					栽植侧柏	株	34
2026	露天采场+260m 边坡（山亭区）、露天采场+260m 平台（山亭区）	0.1017	0.1211	0.2228	土方回运	m <sup>3</sup>	508.5
					购土	m <sup>3</sup>	508.5
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.1017
					覆土工程	m <sup>3</sup>	508.5
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.1017
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	101.2
					栽植侧柏	株	254
					栽植爬山虎	株	472
2027	露天采场+245m 边坡（山亭区）、露天采场+245m 平台（山亭区）	0.334	0.2265	0.5605	土方回运	m <sup>3</sup>	1670
					购土	m <sup>3</sup>	1670
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.334
					覆土工程	m <sup>3</sup>	1670
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.334
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	189.2
					栽植侧柏	株	835
					栽植爬山虎	株	784
2028	露天采场+230m 边坡（山亭区）、露天采场+230m 平台（山亭区）	0.2712	0.3773	0.6485	土方回运	m <sup>3</sup>	1356
					购土	m <sup>3</sup>	1356
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.2712
					覆土工程	m <sup>3</sup>	1356
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.2712

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	308.88
					栽植侧柏	株	678
					栽植爬山虎	株	1294
2029							
合计		0.7205	0.7249	1.4454			

表 6-15 矿山市中区土地复垦工作前 5 年计划安排表

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
2025	露天采场+275m 边坡（市中区）、露天采场+275m 平台（市中区）	0.0916	0.0952	0.1868	土方回运	m <sup>3</sup>	458
					购土	m <sup>3</sup>	458
					防尘网	hm <sup>2</sup>	3.6993
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	2.5578
					覆土工程	m <sup>3</sup>	458
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0916
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	85.8
					栽植侧柏	株	229
					栽植爬山虎	株	522
2026	露天采场+260m 边坡（市中区）、露天采场+260m 平台（市中区）	0.1421	0.1907	0.3328	土方回运	m <sup>3</sup>	710.5
					购土	m <sup>3</sup>	710.5
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.1421
					覆土工程	m <sup>3</sup>	710.5
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.1421

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	150.48
					栽植侧柏	株	355
					栽植爬山虎	株	716
2027	露天采场+245m 边坡（市中区）、露天采场+245m 平台（市中区）	0.4635	0.3426	0.8061	土方回运	m <sup>3</sup>	2317.5
					购土	m <sup>3</sup>	2317.5
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.4635
					覆土工程	m <sup>3</sup>	2317.5
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.4635
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	241.56
					栽植侧柏	株	1159
					栽植爬山虎	株	1178
2028	露天采场+230m 边坡（市中区）、露天采场+230m 平台（市中区）	0.3339	0.6134	0.9473	土方回运	m <sup>3</sup>	1669.5
					购土	m <sup>3</sup>	1669.5
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.3339
					覆土工程	m <sup>3</sup>	1669.5
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.3339
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	344.96
					栽植侧柏	株	835
					栽植爬山虎	株	1684
2029							
合计		1.0311	1.2419	2.273			

表 6-16 矿山薛城区土地复垦工作前 5 年计划安排表

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
2025	露天采场+275m 边坡（薛城区）、露天采场+275m 平台（薛城区）	0.0308	0.0285	0.0593	土方回运	m <sup>3</sup>	154
					购土	m <sup>3</sup>	154
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.0308
					覆土工程	m <sup>3</sup>	154
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0308
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	33.44
					栽植侧柏	株	77
					栽植爬山虎	株	152
2026	露露天采场+260m 边坡（薛城区）、露天采场+260m 平台（薛城区）	0.0418	0.0632	0.105	土方回运	m <sup>3</sup>	209
					购土	m <sup>3</sup>	209
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.0418
					覆土工程	m <sup>3</sup>	209
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0418
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	46.2
					栽植侧柏	株	105
					栽植爬山虎	株	206
2027	露天采场+245m 边坡（薛城区）、露天采场+245m 平台（薛城区）	0.1707	0.1106	0.2813	土方回运	m <sup>3</sup>	853.5
					购土	m <sup>3</sup>	853.5
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.1707

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	其他草地复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	单位	主要工程量
					覆土工程	m <sup>3</sup>	853.5
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.1707
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	88.44
					栽植侧柏	株	427
					栽植爬山虎	株	422
2028	露天采场+230m 边坡（薛城区）、露天采场+230m 平台（薛城区）	0.0785	0.142	0.2205	土方回运	m <sup>3</sup>	392.5
					购土	m <sup>3</sup>	392.5
					撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.0785
					覆土工程	m <sup>3</sup>	392.5
					土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0785
					砌挡土墙	m <sup>3</sup>	81.84
					栽植侧柏	株	196
					栽植爬山虎	株	382
2029							
合计		0.3218	0.3443	0.6661			

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

- 1、《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》；
- 2、《山东省国土资源厅关于印发山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）的通知》（鲁自然资字〔2023〕207号）；
- 3、《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）（2020年9月）；
- 4、《关于继续执行《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（鲁自然资字〔2022〕133号）；
- 5、国家计委、建设部印发的《工程勘察设计收费管理规定》；
- 6、山东省建设厅发布的《山东省建筑工程价目表》；
- 7、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

#### （一）总工程量

根据上述治理工程量计算，本项目对地质环境问题进行了技术措施。具体工程量测算见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工作内容	单位	工程量	山亭区工程量	市中区工程量	薛城区工程量
一	矿山地质灾害预防					
1	防护网	m	1676	598	843	235
2	地形地貌监测	次	87	87	87	87
二	矿山地质环境监测					
1	边坡巡查	次	491	491	491	491
2	地表水水质监测	次	23		23	
3	地下水水质监测	次	92	23	46	23
4	地下水水位监测	次	552	138	276	138
5	土壤污染监测	次	36	12	24	

## （二）投资估算

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》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括前期费用、施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）7大部分。在计算中以万元、元为单位。

### 1、前期费用

指土地工程在工程施工前所发生的各项支出，包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、项目招标代理费。

#### ①项目可行性研究费

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

表 7-2 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

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

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

#### ②项目勘测费

按不超过工程施工费的 2.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率。

#### ③项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

表 7-3 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	50	2.00
2	100	3.00
3	200	5.00
4	500	14.00
5	1000	27.00
6	3000	51.00
7	5000	76.00
8	8000	115.00
9	10000	141.00
10	20000	262.00
11	40000	487.00
12	60000	701.00
13	80000	906.00
14	100000	1107.00

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.00%的固定费率，其余采用分档定额计费，各区间按内插法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107%计取。

④项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-4 项目招标代理费计费标准

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

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

## 2、工程施工费

本方案工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

A 人工费：人工费=工程量×人工费单价。人工费中人工预算单价根据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023）》，人工费预算：108.9 元/工日。

B 材料费：材料费=工程量×材料费单价。预算材料价格来源于《山东省土地整治项目预算定额标准》及《山东省建筑工程价目表》（2020），在建筑材料指导价无法查找时，同时参照其他地区综合参考价，在造价信息无法查找时采用

市场调查价。

C 施工机械使用费：施工机械使用费=工程量×施工机械使用费单价。施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023）》。

## 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。

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

A 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。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 2.13%，电力安装工程为 3.46%。

B 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与机械费之和的百分率计算（架空线路工程、通讯线路工程不计取此项费用），电力建筑工程为 0.31%，电力安装工程为 0.56%。

C 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与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 0.93%，电力安装工程为 2.03%。

D 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与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 10.29%，电力安装工程为 19.97%。

E 环保施工措施费：

按直接工程费的百分率计算（电力工程不计取此项费用），费率确定为 2.5%。

本项目最终措施费费率按照 8%计算。

（2）间接费：间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按砌体工程类别进行计取，本项目按 13%计取，计算基础为直接费。

表 7-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）	
1	建筑工程	土方工程	10.5	
2		石方工程	10.5	
3		砌体工程	13	
4		混凝土工程	10.5	
5		农用井工程	9.5	
6		电力建筑工程	人工费	15
7		其他工程	直接费	10.0
8	安装工程	设备及金属结构件安装工程	人工费	60
9		电力安装工程	人工费	22

（3）利润

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

（4）税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费）×增值税率（现行增值税税率为 9%，税率变化时，根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。）

### 3、工程监理费

指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-7 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	50	2.00
2	100	3.00
3	200	5.00
4	500	12.00
5	1000	22.00
6	3000	56.00
7	5000	87.00
8	8000	130.00
9	10000	157.00
10	20000	283.00
11	40000	510.00
12	60000	714.00
13	80000	904.00
14	100000	1085.00

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.08%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085%计取。

### 4、竣工验收费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目审计费+整治后耕地质量等级评定费。

#### ①工程复核费

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

表 7-8 工程复核费计费标准

序号	计费基数	工程复核费
1	50	1.22
2	100	2.25
3	200	4.31
4	500	10.00
5	1000	19.75
6	3000	57.75
7	5000	94.75
8	8000	149.35
9	10000	174.75
10	20000	387.93
11	40000	649.78
12	50000	754.25
13	60000	1067.19

14	80000	1211.52
15	100000	1404.25

注：计费基数≤50 万元时，采用 2.24%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.404%计取

### ②工程验收费

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

表 7-9 工程验收费计费标准

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

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

### ③项目决算编制与审计费

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

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数	项目审计费
1	50	1.80
2	100	2.00
3	200	2.50
4	500	3.00
5	1000	4.80
6	3000	11.20
7	5000	16.80
8	8000	24.60
9	10000	29.40
10	50000	109.40
11	100000	189.40

注：计费基数≤50 万元时，采用 3.6%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.90%计取。

### ④整理后土地重估与登记费

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

表 7-11 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数	整治后耕地质量等级评定费
1	50	1.00
2	100	1.80
3	200	3.00
4	500	5.00
5	1000	9.50
6	3000	25.50
7	5000	39.50
8	8000	57.50
9	10000	68.50
10	20000	118.50
11	40000	208.50
12	50000	248.50
13	60000	283.50
14	80000	343.50
15	100000	393.50

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

## 5、业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。

业主管理费按工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-12 业主管理费计费标准

序号	计费基数	业主管理费
1	50	2.00
2	100	3.00
3	200	5.50
4	500	14.00
5	1000	27.00
6	3000	75.00
7	5000	119.00
8	8000	182.00
9	10000	214.00
10	50000	854.00
11	100000	1454.00

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.0%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.454%计取

## 6、预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费和风险金。

### 1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费、前期费用、工程监理费、竣工验收费和业主管理费之和的 5%计取。

## 2) 价差预备费

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

假设矿井生产服务年限为n年，年度价格波动水平接近三年平均值5%计算，若每年的静态投资费为： $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ …… $a_n$ ，则第i年的价差预备费为 $W_i$ ：

$W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$ ，动态投资见下表。

表 7-13 动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	涨价预备费	动态投资
2025年	25.91	0.00	25.91
2026年	0.72	0.04	0.76
2027年	0.72	0.07	0.79
2028年	0.72	0.11	0.83
2029年	0.72	0.16	0.88
2030年	0.72	0.20	0.92
2031年	0.72	0.24	0.96
2032年	0.72	0.29	1.01
2033年	0.72	0.34	1.06
2034年	0.72	0.40	1.12
2035年	0.72	0.45	1.17
2036年	0.72	0.51	1.23
合计	33.83	2.82	36.65

表 7-14 山亭区动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	涨价预备费	动态投资
2025年	9.25	0.00	9.25
2026年	0.15	0.01	0.16
2027年	0.15	0.02	0.17
2028年	0.15	0.02	0.17
2029年	0.15	0.03	0.18
2030年	0.15	0.04	0.19
2031年	0.15	0.05	0.20
2032年	0.15	0.06	0.21
2033年	0.15	0.07	0.22
2034年	0.15	0.08	0.23
2035年	0.15	0.09	0.24
2036年	0.15	0.11	0.26
合计	10.90	0.59	11.49

表 7-15 市中区动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	涨价预备费	动态投资
2025年	13.01	0.00	13.01
2026年	0.44	0.02	0.46
2027年	0.44	0.05	0.49
2028年	0.44	0.07	0.51
2029年	0.44	0.09	0.53
2030年	0.44	0.12	0.56
2031年	0.44	0.15	0.59

年份	静态投资	涨价预备费	动态投资
2032年	0.44	0.18	0.62
2033年	0.44	0.21	0.65
2034年	0.44	0.24	0.68
2035年	0.44	0.28	0.72
2036年	0.44	0.31	0.75
合计	17.85	1.72	19.57

表 7-16 薛城区动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	涨价预备费	动态投资
2025年	3.65	0.00	3.65
2026年	0.13	0.01	0.14
2027年	0.13	0.01	0.14
2028年	0.13	0.02	0.15
2029年	0.13	0.03	0.16
2030年	0.13	0.04	0.17
2031年	0.13	0.04	0.17
2032年	0.13	0.05	0.18
2033年	0.13	0.06	0.19
2034年	0.13	0.07	0.20
2035年	0.13	0.08	0.21
2036年	0.13	0.09	0.22
合计	5.08	0.51	5.59

### 3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的治理过程中可能发生风险的备用金。本项目按工程施工费、前期费用、工程监理费、竣工验收费和业主管 理费之和的 3%计取。

## 7、监测费

工程量根据本方案确定，各项检测工程综合单价依照《山东省地质灾害综合 治理工程预算标准》、《测绘工程产品价格》、《山东省地质勘查预算标准》及 当地市场价确定。

表 7-17 监测费单价表

名称	技术条件	单位	单价（元）	备注
水质监测	全分析	点次	660	《山东省地质勘查预 算标准》
土污染监测	pH、镉、汞、砷、铅、铬、 铜、镍、锌共 9 项	点次	221	
水位监测	水位监测、记录	点次	-	在职员工执行，不计费
边坡巡视	边坡巡视、记录、视频监 控	点次	-	在职员工执行，不计费
地形地貌监测	监测、拍照、记录	点次	-	在职员工执行，不计费

## 8、估算结果

本次矿山地质环境治理工程动态总投资为 36.65 万元，其中山亭区矿山地质环境治理工程动态总投资为 11.49 万元；市中区矿山地质环境治理工程动态总投资为 19.57 万元；薛城区矿山地质环境治理工程动态总投资为 5.59 万元。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，矿山地质环境治理工程资金来源为企业自筹。

表 7-18 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	费用名称	预算金额 (万元)	占静态总投资比例 (%)	备注
一	前期费用	1.68	4.97	(1) + (2) + (3) + (4)
1	项目可行性研究 费	0.36	-	(工程施工费+设备购置费)×2%
2	项目勘测费	0.45	-	工程施工费×2.5%
3	项目设计与预算 编制费	0.73	-	(工程施工费+设备购置费)×4%
4	项目招标代理费	0.14	-	(工程施工费+设备购置费)×0.76%
二	工程施工费	18.37	54.3	
1	直接费	14.48	-	
2	间接费	1.88	-	直接费×13%
3	利润	0.5	-	(直接费+间接费)×3%
4	税金	1.51	-	(直接费+间接费+利润+材料补 差+未计价材料费)×9%
三	监测费	8.38	24.77	
四	工程监理费	0.75	2.22	(工程施工费+设备购置费)×4.08%
五	竣工验收费	2.36	6.97	(工程施工费+设备购置费) ×2.24%+(工程施工费+设备购置费) ×5%+(工程施工费+设备购置费) ×3.6%+(工程施工费+设备购置费) ×2%
六	业主管理费	0.89	2.63	(工程施工费+设备购置费+前期工 作费+工程监理费+拆迁补偿费和竣 工验收费)×4%
七	预备费	4.22	-	基本预备费+风险金
1	基本预备费	0.7	2.07	(前期费用+工程施工费+工程监理 费+竣工验收费+业主管理费)×3%
2	价差预备费	2.82	-	-
3	风险金	0.7	2.07	(工程施工费+前期费用+工程监理 费+竣工验收费+业主管理费)×3%
静态总费用		33.83	100	-

序号	费用名称	预算金额 (万元)	占静态总投资比例(%)	备注
动态总费用		36.65		-

表 7-19 山亭区矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	费用名称	预算金额 (万元)	占静态总投资比例(%)	备注
一	前期费用	0.6	5.5	(1) + (2) + (3) + (4)
1	项目可行性研究费	0.13	-	(工程施工费+设备购置费)×2%
2	项目勘测费	0.16	-	工程施工费×2.5%
3	项目设计与预算编制费	0.26	-	(工程施工费+设备购置费)×4%
4	项目招标代理费	0.05	-	(工程施工费+设备购置费)×0.76%
二	工程施工费	6.56	60.18	
1	直接费	5.17	-	
2	间接费	0.67	-	直接费×13%
3	利润	0.18	-	(直接费+间接费)×3%
4	税金	0.54	-	(直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费)×9%
三	监测费	1.78	16.33	
四	工程监理费	0.27	2.48	(工程施工费+设备购置费)×4.08%
五	竣工验收费	0.84	7.7	(工程施工费+设备购置费)×2.24%+(工程施工费+设备购置费)×5%+(工程施工费+设备购置费)×3.6%+(工程施工费+设备购置费)×2%
六	业主管理费	0.33	3.03	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费和竣工验收费)×4%
七	预备费	1.11	-	基本预备费+风险金
1	基本预备费	0.26	2.39	(前期费用+工程施工费+工程监理费+竣工验收费+业主管理费)×3%
2	价差预备费	0.59	-	-
3	风险金	0.26	2.39	(工程施工费+前期费用+工程监理费+竣工验收费+业主管理费)×3%
静态总费用		10.9	100	-
动态总费用		11.49		-

表 7-20 市中区矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	费用名称	预算金额 (万元)	占静态总投资比例 (%)	备注
一	前期费用	0.85	4.76	(1) + (2) + (3) + (4)
1	项目可行性研究费	0.18	-	(工程施工费+设备购置费) × 2%
2	项目勘测费	0.23	-	工程施工费×2.5%
3	项目设计与预算编制费	0.37	-	(工程施工费+设备购置费) × 4%
4	项目招标代理费	0.07	-	(工程施工费+设备购置费) × 0.76%
二	工程施工费	9.24	51.77	
1	直接费	7.28	-	
2	间接费	0.95	-	直接费×13%
3	利润	0.25	-	(直接费+间接费) × 3%
4	税金	0.76	-	(直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费) × 9%
三	监测费	5.08	28.46	
四	工程监理费	0.38	2.13	(工程施工费+设备购置费) × 4.08%
五	竣工验收费	1.19	6.67	(工程施工费+设备购置费) × 2.24% + (工程施工费+设备购置费) × 5% + (工程施工费+设备购置费) × 3.6% + (工程施工费+设备购置费) × 2%
六	业主管理费	0.43	2.41	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费和竣工验收费) × 4%
七	预备费	2.4	-	基本预备费+风险金
1	基本预备费	0.34	1.9	(前期费用+工程施工费+工程监理费+竣工验收费+业主管理费) × 3%
2	价差预备费	1.72	-	-
3	风险金	0.34	1.9	(工程施工费+前期费用+工程监理费+竣工验收费+业主管理费) × 3%
静态总费用		17.85	100	-
动态总费用		19.57		-

表 7-21 薛城区矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	费用名称	预算金额 (万元)	占静态总投资比例(%)	备注
一	前期费用	0.23	4.53	(1) + (2) + (3) + (4)
1	项目可行性研究费	0.05	-	(工程施工费+设备购置费) × 2%
2	项目勘测费	0.06	-	工程施工费×2.5%
3	项目设计与预算编制费	0.1	-	(工程施工费+设备购置费) × 4%
4	项目招标代理费	0.02	-	(工程施工费+设备购置费) × 0.76%
二	工程施工费	2.57	50.59	
1	直接费	2.03	-	
2	间接费	0.26	-	直接费×13%
3	利润	0.07	-	(直接费+间接费) × 3%
4	税金	0.21	-	(直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费) × 9%
三	监测费	1.52	29.92	
四	工程监理费	0.10	1.97	(工程施工费+设备购置费) × 4.08%
五	竣工验收费	0.33	6.49	(工程施工费+设备购置费) × 2.24% + (工程施工费+设备购置费) × 5% + (工程施工费+设备购置费) × 3.6% + (工程施工费+设备购置费) × 2%
六	业主管理费	0.13	2.56	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费和竣工验收费) × 4%
七	预备费	0.71	-	基本预备费+风险金
1	基本预备费	0.1	1.97	(前期费用+工程施工费+工程监理费+竣工验收费+业主管理费) × 3%
2	价差预备费	0.51	-	-
3	风险金	0.1	1.97	(工程施工费+前期费用+工程监理费+竣工验收费+业主管理费) × 3%
静态总费用		5.08	100	-
动态总费用		5.59		-

## (二) 单项工程量与投资估算

### 1、山亭区

本项目单项工程量与投资估算见下表：

表 7-22 工程施工费估算表

序号	费用名称	预算金额 (元)	备注
1	直接费	51667.2	直接工程费+措施费
(1)	直接工程费	47840	
(2)	措施费	3827.2	直接工程费×8%
2	间接费	6716.74	直接费×13%
3	利润	1751.52	(直接费+间接费) ×3%
4	税金	5412.19	增值税
(1)	增值税	5412.19	(直接费+间接费+ 利润+材料补差+未 计价材料费) × 9%
合计		65547.65	1+2+3+4

表 7-23 直接工程费估算表

项目	分项	工作内 容	单位	总工作量	单价/ 元	总价/元	备注
地质环境 问题治理	防护工程	防护网	m	598	80	47840	市场价
合计	-		-	-		47840	-

表 7-24 监测费用估算表

序号	分项工程	单位	工程量	预算单价 (元)	费用 (元)	备注
1	地下水水质 监测	点·次	23	660	15180	《山东省地 质勘查预算 标准》
2	土污染监 测	点·次	12	221	2652	
合计					17832	-

## 2、市中区

本项目单项工程量与投资估算见下表：

表 7-25 工程施工费估算表

序号	费用名称	预算金额 (元)	备注
1	直接费	72835.2	直接工程费+措施费
(1)	直接工程费	67440	
(2)	措施费	5395.2	直接工程费×8%
2	间接费	9468.58	直接费×13%
3	利润	2469.11	(直接费+间接费) ×3%
4	税金	7629.56	增值税
(1)	增值税	7629.56	(直接费+间接费+ 利润+材料补差+未

序号	费用名称	预算金额(元)	备注
			计价材料费) × 9%
合计		92402.45	1+2+3+4

表 7-26 直接工程费估算表

项目	分项	工作内容	单位	总工作量	单价/元	总价/元	备注
地质环境问题治理	防护工程	防护网	m	843	80	67440	市场价
合计	-		-	-		67440	-

表 7-27 监测费用估算表

序号	分项工程	单位	工程量	预算单价(元)	费用(元)	备注
1	地下水水质监测	点·次	46	660	30360	《山东省地质勘查预算标准》
2	地表水水质监测	点·次	23	660	15180	
3	土污染监测	点·次	24	221	5304	
4	人工巡视	点·次	500	0	0	矿山工作人员执行不单独计费
合计					50844	-

### 3、薛城区

本项目单项工程量与投资估算见下表:

表 7-28 工程施工费估算表

序号	费用名称	预算金额(元)	备注
1	直接费	20304	直接工程费+措施费
(1)	直接工程费	18800	
(2)	措施费	1504	直接工程费×8%
2	间接费	2639.52	直接费×13%
3	利润	688.31	(直接费+间接费)×3%
4	税金	2126.86	增值税
(1)	增值税	2126.86	(直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费) × 9%
合计		25758.69	1+2+3+4

表 7-29 直接工程费估算表

项目	分项	工作内容	单位	总工作量	单价/元	总价/元	备注
地质环境问题治理	防护工程	防护网	m	235	80	18800	市场价
合计	-		-	-		18800	-

表 7-30 监测费用估算表

序号	分项工程	单位	工程量	预算单价 (元)	费用 (元)	备注
1	地下水水质监测	点·次	23	660	15180	《山东省地质 勘查预算标准》
合计					15180	-

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量

根据上述复垦工程量计算,本项目对损毁土地进行了复垦工程技术措施和生物化学措施。具体工程量测算见表 7-31。

表 7-31 复垦区工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	总工程量	山亭区工程量	市中区工程量	薛城区工程量
一	土壤重构工程							
1		土壤剥覆工程						
(1)			土方回运	m <sup>3</sup>	193169.7	122804.6	66902	3463.1
(2)			购土	m <sup>3</sup>	193169.7	122804.6	66902	3463.1
(3)			防尘网	hm <sup>2</sup>	3.6993		3.6993	
(4)			撒播草种	hm <sup>2</sup>	14.7537	2.6458	12.7445	1.2331
(5)			覆土工程	m <sup>3</sup>	193169.7	122804.6	66902	3463.1
2		平整工程						
(1)			土地平整	hm <sup>2</sup>	34.6539	20.9084	13.0689	0.6766
(2)			硬化拆除	m <sup>3</sup>	12014.4		12014.4	
(3)			地表清理	m <sup>3</sup>	8009.6		8009.6	
(4)			废弃物外运	m <sup>3</sup>	20024		20024	
3		石方工程						
(1)			砌挡土墙	m <sup>3</sup>	4501.2	2239.16	1804.88	457.16
二	植被重建工程							
1		林草恢复工程						
(1)			栽植侧柏	株	37248	6614	29142	1492
(2)			栽植爬山虎	株	26064	13488	10262	2314
三	配套设施							
(一)		道路工程	路面整修	hm <sup>2</sup>	0.1452		0.1452	
三	监测与管护工程							
1		监测工程						
(1)			植被监测	次	99	21	57	21

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	总工程量	山亭区工程量	市中区工程量	薛城区工程量
2		管护工程						
(1)			管护年限	年	3	3	3	3
(2)			管护面积	hm <sup>2</sup>	43.3139	25.1834	16.6509	1.4796

## （二）投资估算

### 1、价格水平

本方案投资估算水平年为 2025 年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

### 2、取费标准和计算方法

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

#### （1）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、价差、未计价材料费和税金。

##### 1) 直接费

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

##### ①直接工程费

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、施工机械使用费和其他费用。

人工费按照《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》，人工预算单价为 108.90 元/工日。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费，包括定额工作内容规定应计入的未计价材料和计价材料。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

材料费定额的计算，材料用量按照《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》，本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料预算单价，材料预算单价见表 7-32。

表 7-32 主要材料单价表

序号	名称	规格及型号	单位	预算单价/元
1	柴油	0#	kg	4.50
2	侧柏(松树)		株	5

序号	名称	规格及型号	单位	预算单价/元
3	爬山虎		株	5
4	防尘网		m <sup>2</sup>	0.2
5	块石		m <sup>3</sup>	40

施工机械使用费应根据《山东省土地整治项目施工机械台班费定额》及有关  
规定计算；对于定额缺失的施工机械，可补充编制台班定额费。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

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

其他费用=（人工费+材料费+施工机械使用费）×费率

### 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、安全施工措施费、环保施工措施费。

工程措施费=直接工程费×措施费率。

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

不同工程类别的临时设施费费率见下表 7-33。

表 7-33 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	2
2		石方工程	2
3		混凝土工程	3
4		其他工程	2

### B 冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%~1.5%。其中：少部分工程  
在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在  
冬雨季施工的项目取大值。工程不在冬雨季施工的项目不计取。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程  
为 2.13%，电力安装工程为 3.46%。

### C 夜间施工增加费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算（架空线路工程、通讯线路工程不计取此项费用），电力建筑工程为 0.31%，电力安装工程为 0.56%。

#### D 施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 0.93%，电力安装工程为 2.03%。

#### E 安全施工措施费

按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 10.29%，电力安装工程为 19.97%。

#### F 环保施工措施费

按直接工程费的百分率计算（电力工程不计取此项费用），费率确定为 2.5%。

### 2) 间接费

间接费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。

规费指按政府和有关部门规定必须缴纳的费用。

企业管理费指施工企业组织施工生产和经营活动所需的费用。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率。

不同工程类别的间接费费率见下表 7-34。

表 7-34 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	10.5
	石方工程	直接费	10.5
	混凝土工程	直接费	10.5
	其他工程	直接费	10.0

### 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 + 机械费) × 利润率 (6.56%)。

安装工程：利润 = (人工费 + 机械费) × 利润率 (12.4%)。

#### 4) 价差

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，仅计取税金。

价差 = 材料价差 + 台班费价差

#### 5) 未计价材料费

安装工程中仅计取材料费和税金的材料费。

#### 6) 税金

税金是指按照国家税法规定应计入建筑安装工程费用中的增值税销项税额。

税金 = 增值税额

增值税额 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料补差 + 未计价材料费) × 增值税率

现行增值税税率为 9%。税率变化时，根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

### (2) 设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用，如灌排设备中的水泵、电动机，变配电设备及复垦监测设备等。设备预算主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目实施过程中，不涉及设备购置。

### (3) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管

#### 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、项目招标代理费。

##### ① 土地清查费

按不超过工程施工费的 1.0% 计算。计算公式为：

土地清查费 = 工程施工费 × 费率。

##### ② 项目勘测费

按不超过工程施工费的 2.5% 计算。计算公式为：项目勘测费 = 工程施工费 ×

费率。

③项目设计与预算编制费

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

**表 7-35 项目设计与预算编制计费标准 单位：万元**

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	50	2
2	100	3
3	200	5
4	500	14
5	1000	27
6	3000	51
7	5000	76
8	8000	115
9	10000	141
10	20000	262
11	40000	487
12	60000	701
13	80000	906
14	100000	1107

注：计费基数≤50万元时，采用4.00%的固定费率，其余采用分档定额计费，各区间按内插法计算；计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.107%计取。

2) 工程监理费

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

**表 7-36 工程监理费计费标准 单位：万元**

序号	计费基数	工程监理费
1	50	2
2	100	3
3	200	5
4	500	12
5	1000	22
6	3000	56
7	5000	87
8	8000	130
9	10000	157
10	20000	283
11	40000	510
12	60000	714
13	80000	904

序号	计费基数	工程监理费
14	100000	1085

注：计费基数≤50万元时，采用4.08%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.085%计取。

### 3) 拆迁补偿费

拆迁补偿费采取适量一次补偿方式编制预算。拆迁工程涉及的施工费用可列计在工程施工费中，补偿标准应结合项目所在地实际情况确定。本项目实施过程中，不涉及拆迁补偿。

### 4) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目审计费。

#### ①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定。

表 7-37 工程复核费计费标准

序号	计费基数	工程复核费
1	50	1.22
2	100	2.25
3	200	4.31
4	500	10
5	1000	19.75
6	3000	57.75
7	5000	94.75
8	8000	149.35
9	10000	174.75
10	20000	387.93
11	40000	649.78
12	50000	754.25
13	60000	1067.19
14	80000	1211.52
15	100000	1404.25

注：计费基数≤50万元时，采用2.24%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.404%计取。

#### ②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定。

表 7-38 工程验收计费标准

序号	计费基数	工程验收费
1	50	2.5
2	100	4.5
3	200	7.5
4	500	12.5
5	1000	19
6	3000	45.5
7	5000	68.5
8	8000	92.5
9	10000	124.5
10	20000	207.5
11	40000	302.5
12	50000	469.5
13	60000	524.5
14	80000	690.5
15	100000	869.5

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

③项目审计费

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

表 7-39 项目审计计费标准

序号	计费基数	项目审计费
1	50	1.8
2	100	2
3	200	2.5
4	500	3
5	1000	4.8
6	3000	11.2
7	5000	16.8
8	8000	24.6
9	10000	29.4
10	50000	109.4
11	100000	189.4

注：计费基数≤50 万元时，采用 3.6%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.90%计取。

5) 业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定。

**表 7-40 业主管理费计费标准 单位：万元**

序号	计费基数	业主管理费
1	50	2
2	100	3
3	200	5.5
4	500	14
5	1000	27
6	3000	75
7	5000	119
8	8000	182
9	10000	214
10	50000	854
11	100000	1454

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.0%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.454%计取。

### (5) 复垦效果监测与管护费

#### 1) 植被监测费

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。

**表 7-41 山亭区复垦植被监测费单价表 单价：元/次·点**

序号	名称	单位	单价(元/次·点)	工程量(次)	小计(元)
一	复垦植被监测				
1	人工	元	108.9	21	2286.9
合计					2286.9

**表 7-42 市中区复垦植被监测费单价表 单价：元/次·点**

序号	名称	单位	单价(元/次·点)	工程量(次)	小计(元)
一	复垦植被监测				
1	人工	元	108.9	57	6207.3
合计					6207.3

表 7-43 薛城区复垦植被监测费单价表 单价：元/次·点

序号	名称	单位	单价(元/次·点)	工程量(次)	小计(元)
一	复垦植被监测				
1	人工	元	108.9	21	2286.9
合计					2286.9

## 2) 管护费

以工程施工费、设备购置费之和作为取费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，管护费单价见表 7-44。

表 7-44 管护费计算表 单位：万元

序号	计费基数	后期管护费
1	50	3.00
2	100	5.00
3	200	8.00
4	500	14.00
5	1000	27.50
6	3000	79.50
7	5000	129.50
8	8000	200.00
9	10000	246.00
10	50000	1126.00
11	100000	2176.00

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

## (6) 预备费

### 1) 基本预备费

按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的百分比计算。

计算公式为：基本预备费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 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。

假设矿井生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 5% 计算，若每年的静态投资费为：a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>……a<sub>n</sub>，则第 i 年的价差预备费为 W<sub>i</sub>：

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

本项目预计到土地复垦服务年限土地复垦工程价差预备费是 631.32 万元，工程动态总投资是 1986.55 万元，其中山亭区土地复垦工程价差预备费是 263.67 万元，工程动态总投资是 735.72 万元；市中区土地复垦工程价差预备费是 357.40

万元，工程动态总投资是 1204.53 万元；薛城区土地复垦工程价差预备费是 10.25 万元，工程动态总投资是 46.30 万元。

动态投资计算见下表 7-45。

表 7-45 动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2025	232.06	0.00	232.06
2026	23.67	1.18	24.85
2027	58.49	6.00	64.49
2028	66.06	10.41	76.47
2029	0.87	0.19	1.06
2030	69.59	19.23	88.82
2031	1.14	0.39	1.53
2032	97.24	39.59	136.83
2033	0.64	0.31	0.95
2034	154.63	85.25	239.88
2035	1.84	1.16	3.00
2036	623.59	442.96	1066.55
2037	1.32	1.05	2.37
2038	8.29	7.34	15.63
2039	7.90	7.74	15.64
2040	7.90	8.52	16.42
合计	1355.23	631.32	1986.55

表 7-46 山亭区动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2025	50.25	0.00	50.25
2026	4.18	0.21	4.39
2027	10.52	1.08	11.60
2028	12.21	1.92	14.13
2029	0.15	0.03	0.18
2030	19.91	5.50	25.41
2031	0.24	0.08	0.32
2032	31.83	12.96	44.79
2033	0.21	0.10	0.31
2034	29.91	16.49	46.40
2035	0.33	0.21	0.54
2036	300.05	213.14	513.19
2037	0.31	0.25	0.56
2038	4.19	3.71	7.90
2039	3.88	3.80	7.68
2040	3.88	4.19	8.07

合计	472.05	263.67	735.72
----	--------	--------	--------

表 7-47 市中区动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2025	179.20	0.00	179.20
2026	16.93	0.85	17.78
2027	41.09	4.21	45.30
2028	48.40	7.63	56.03
2029	0.52	0.11	0.63
2030	44.33	12.25	56.58
2031	0.68	0.23	0.91
2032	60.22	24.52	84.74
2033	0.34	0.16	0.50
2034	121.01	66.72	187.73
2035	1.39	0.87	2.26
2036	320.24	227.48	547.72
2037	0.93	0.74	1.67
2038	3.95	3.50	7.45
2039	3.95	3.87	7.82
2040	3.95	4.26	8.21
合计	847.13	357.40	1204.53

表 7-48 薛城区动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2025	2.61	0.00	2.61
2026	2.56	0.13	2.69
2027	6.88	0.71	7.59
2028	5.45	0.86	6.31
2029	0.20	0.04	0.24
2030	5.35	1.48	6.83
2031	0.22	0.07	0.29
2032	5.19	2.11	7.30
2033	0.09	0.04	0.13
2034	3.71	2.05	5.76
2035	0.12	0.08	0.20
2036	3.30	2.34	5.64
2037	0.08	0.06	0.14
2038	0.15	0.13	0.28
2039	0.07	0.07	0.14
2040	0.07	0.08	0.15
合计	36.05	10.25	46.30

3) 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。本项目为露天非金属矿矿山，本项目需要风险金。

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。

本项目风险金费率取 3%。

### 3、估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 1355.23 万元，其中：工程施工费 1044.51 万元，其他费用 203.68 万元，复垦监测与管护费 32.06 万元，基本预备费 37.49 万元，风险金 37.49 万元。动态总投资为 1986.55 万元，其中：静态投资 1355.23 万元，价差预备费 631.32 万元。土地复垦总面积 43.3139hm<sup>2</sup>，即 649.7085 亩，本次复垦静态亩均投资 2.0859 万元，动态亩均投资 3.0576 万元。

根据土地复垦工程设计、工程量测算和单位工程量投资定额标准等，测算土地复垦投资预算总额和各项相关费用，详见下列表格。

表 7-49 预算总表 单位：万元

序号	费用名称	概算金额	各费用所占静态投资比例(%)
一	工程施工费	1044.51	77.07
二	设备费	0.00	0
三	其他费用	203.68	15.03
四	复垦监测与管护费	32.06	
1	监测费	1.08	0.08
2	管护费	30.98	2.3
五	预备费	706.29	
1	基本预备费	37.49	2.76
2	价差预备费	631.32	
3	风险金	37.49	2.76
六	静态总投资	1355.23	100
七	动态总投资	1986.55	-

#### (1) 山亭区估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 472.05 万元，其中：工程施工费 361.50 万元，其他费用 72.93 万元，复垦监测与管护费 11.46 万元，基本预备费 13.08 万元，风险金 13.08 万元。动态总投资为 735.72 万元，其中：静态投资 472.05 万元，价差预备费 263.67 万元。土地复垦总面积 25.1834hm<sup>2</sup>，即 377.751 亩，

本次复垦静态亩均投资 1.2496 万元，动态亩均投资 1.9476 万元。

根据土地复垦工程设计、工程量测算和单位工程量投资定额标准等，测算土地复垦投资预算总额和各项相关费用，详见下列表格。

表 7-50 山亭区预算总表 单位：万元

序号	费用名称	概算金额	各费用所占静态投资比例(%)
一	工程施工费	361.50	76.58
二	设备费	0.00	0
三	其他费用	72.93	15.45
四	复垦监测与管护费	11.46	
1	监测费	0.23	0.05
2	管护费	11.23	2.38
五	预备费	289.83	
1	基本预备费	13.08	2.77
2	价差预备费	263.67	
3	风险金	13.08	2.77
六	静态总投资	472.05	100
七	动态总投资	735.72	-

表 7-51 工程施工费预算表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		土壤重构工程				3425035.87
	10292	土方回运 1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km） 0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重量 8t	100m <sup>3</sup>	1228.05	895.37	1099551.13
		购土费	m <sup>3</sup>	122804.60	10.00	1228319.79
	80059	撒播 草种	hm <sup>2</sup>	2.65	2359.02	6241.49
	10375	覆土 推土机推土（一、二类土） 推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	1228.05	126.22	155005.60
	10403	土地平整	100m <sup>2</sup>	2090.84	150.53	314738.26
	20137	机械制浆砌筑 浆砌块石挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	100m <sup>3</sup>	22.39	27741.64	621179.60
		植被重建工程				189962.76
	80008	栽植乔木侧柏（裸根） 裸根胸径（在 cm 以内） 6	100 株	66.14	1043.17	68995.06
	80022	栽植攀缘植物 爬山虎	100 株	134.88	896.85	120967.70
总计		—				3614998.63

表 7-52 工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单 位	直接费							间接费	利润	价 差	未计价 材料费	税金	含税单 价
				人工费	材料费	机 械 使用费	其他费 用	直 接 工程费	措施费	合计						
				4	5	6	7	8	9	10						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		土壤重构工程														
	10292	土方回运 1m3 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km）0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重量 8t	100 m3	97.59		580.73		678.32	43.41	721.73	75.78	23.93			73.93	895.37
		购土费	m3		7.61			7.61	0.49	8.10	0.81	0.27			0.83	10.00
	80059	撒播 草种	hm2	163.28	1632.0 0			1795.28	114.90	1910.18	191.02	63.04			194.7 8	2359.02
	10375	覆土 推土机推土（一、二类土）推土距离(m)0-10~推土机 功率 74kw	100 m3	11.43		84.19		95.62	6.12	101.74	10.68	3.37			10.42	126.22
	10403	土地平整	100 m2	19.44		94.60		114.04	7.30	121.34	12.74	4.02			12.43	150.53
	20137	机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换：砌筑砂浆 M5 水泥	100 m3	11397.55	8931.6 7	222.50		20551.7 2	1315.3 1	21867.03	2842.7 1	741.2 9			2290. 59	27741.64

序号	定额 编号	单项名称	单 位	直接费							间接费	利润	价 差	未计价 材料费	税金	含税单 价
				人工费	材料费	机 械 使用费	其他费 用	直 接 工程费	措施费	合计						
				1	2	3	4	5	6	7						
		32.5#32.5														
		植被重建工程														
	80008	栽植乔木侧柏（裸根）裸根胸径（在cm以内）6	100株	350.22	20.60			370.82	23.73	394.56	39.46	13.02		510.00	86.13	1043.17
	80022	栽植攀缘植物 爬山虎	100株	87.12	172.36			259.48	16.61	276.08	27.61	9.11		510.00	74.05	896.85

表 7-53 其他费用预算表 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(3)	(4)
1	前期工作费	27.94	38.32
(1)	土地清查费	3.61	4.96
(2)	项目可行性研究费	3.43	4.71
(3)	项目勘测费	9.04	12.39
(4)	项目设计及预算编制费	9.84	13.50
(5)	项目招标代理费	2.01	2.76
2	工程监理费	8.77	12.02
3	拆迁补偿费	0.00	
4	竣工验收费	24.41	33.47
(1)	工程复核费	7.37	10.11
(2)	工程验收费	10.19	13.97
(3)	项目审计费	2.77	3.80
(4)	整治后耕地质量等级评定费	4.08	5.59
5	业主管理费	11.81	16.19
	总计	72.93	

表 7-54 管护费 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费 (含税金)	设备费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	后期管护费	361.50	0.00	361.50	3.11	11.23
总计		-	-		-	11.23

表 7-55 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/m3)		风 (元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1015	推土机 功率 59kw	431.84	80.39	351.45	1.50	108.90	188.10			41.80	4.50						
1016	推土机 功率 74kw	572.72	168.30	404.42	1.50	108.90	241.07			53.57	4.50						
1037	自行式平地机 功率 118kw	900.98	362.37	538.61	2.00	108.90	320.81			71.29	4.50						
1086	装载机 斗容 1m3	404.46	75.01	329.45	1.00	108.90	220.55			49.01	4.50						
2012	灰浆搅拌机 200L	141.96	15.23	126.73	1.00	108.90	17.83					20.73	0.86				
4013	自卸汽车 柴油 型 载重量 8t	436.10	141.17	294.93	1.00	108.90	186.03			41.34	4.50						
QTJX002	双胶轮车	3.22	3.22														

表 7-56 工程施工费单价分析表

定额编号: 10292

定额名称: 土方回运 1m3 装载机挖装自卸汽车运土 (一、二类土) 运距 (km) 0.5-1~  
自卸汽车 柴油型 载重量 8t

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			721.73
(一)	直接工程费	元			678.32
1	人工费				97.59
	人工	工日	0.87	108.90	94.74
	其他人工费	%	3.00	94.74	2.84
2	材料费				
3	机械费				580.73
	装载机 斗容 1m3	台班	0.22	404.46	88.98
	推土机 功率 59kw	台班	0.12	431.84	51.82
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.97	436.10	423.02
	其他机械费	%	3.00	563.82	16.91
(二)	措施费	%	678.32	6.40	43.41
二	间接费	%	721.73	10.50	75.78
三	利润	%	797.51	3.00	23.93
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	821.44	9.00	73.93
	合计	-	—	—	895.37

定额编号: 80059

定额名称: 撒播 草种

工作内容:

单位:hm2

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1910.18
(一)	直接工程费	元			1795.28
1	人工费				163.28
	人工	工日	1.47	108.90	160.08
	其他人工费	%	2.00	160.08	3.20
2	材料费				1632.00
	种籽	kg	40.00	40.00	1600.00
	其他材料费	%	2.00	1600.00	32.00

3	机械费				
(二)	措施费	%	1795.28	6.40	114.90
二	间接费	%	1910.18	10.00	191.02
三	利润	%	2101.20	3.00	63.04
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2164.24	9.00	194.78
	合计	-	—	—	2359.02

定额编号: 10375

定额名称: 覆土 推土机推土(一、二类土) 推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位:100m<sup>3</sup>

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			101.74
(一)	直接工程费	元			95.62
1	人工费				11.43
	人工	工日	0.10	108.90	10.89
	其他人工费	%	5.00	10.89	0.54
2	材料费				
3	机械费				84.19
	推土机 功率 74kw	台班	0.14	572.72	80.18
	其他机械费	%	5.00	80.18	4.01
(二)	措施费	%	95.62	6.40	6.12
二	间接费	%	101.74	10.50	10.68
三	利润	%	112.43	3.00	3.37
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	115.80	9.00	10.42
	合计	-	—	—	126.22

定额编号: 10403

定额名称: 土地平整

工作内容: 推平土料。

单位:100m<sup>2</sup>

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			121.34
(一)	直接工程费	元			114.04
1	人工费				19.44

	人工	工日	0.17	108.90	18.51
	其他人工费	%	5.00	18.51	0.93
2	材料费				
3	机械费				94.60
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	900.98	90.10
	其他机械费	%	5.00	90.10	4.50
(二)	措施费	%	114.04	6.40	7.30
二	间接费	%	121.34	10.50	12.74
三	利润	%	134.08	3.00	4.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	138.10	9.00	12.43
	合计	-	—	—	150.53

定额编号: 20137

定额名称: 机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5

工作内容:

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			21867.03
(一)	直接工程费	元			20551.72
1	人工费				11397.55
	人工	工日	104.14	108.90	11340.85
	其他人工费	%	0.50	11340.85	56.70
2	材料费				8931.67
	块石	m3	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	m3	34.70	131.62	4567.24
	其他材料费	%	0.50	8887.24	44.44
3	机械费				222.50
	灰浆搅拌机 200L	台班	0.99	141.96	140.54
	双胶轮车	台班	25.11	3.22	80.85
	其他机械费	%	0.50	221.39	1.11
(二)	措施费	%	20551.72	6.40	1315.31
二	间接费	%	21867.03	13.00	2842.71
三	利润	%	24709.75	3.00	741.29
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			

六	税金	%	25451.04	9.00	2290.59
	合计	-	—	—	27741.64

定额编号: 80008

定额名称: 栽植乔木侧柏(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 6

工作内容: 挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、建水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。 单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			394.56
(一)	直接工程费	元			370.82
1	人工费				350.22
	人工	工日	3.20	108.90	348.48
	其他人工费	%	0.50	348.48	1.74
2	材料费				20.60
	水	m3	5.00	4.10	20.50
	其他材料费	%	0.50	20.50	0.10
3	机械费				
(二)	措施费	%	370.82	6.40	23.73
二	间接费	%	394.56	10.00	39.46
三	利润	%	434.01	3.00	13.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元	102.00	5.00	102.00
六	税金	%	957.03	9.00	86.13
	合计	-	—	—	1043.17

定额编号: 80022

定额名称: 栽植攀缘植物 爬山虎

工作内容: 单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			276.08
(一)	直接工程费	元			259.48
1	人工费				87.12
	人工	工日	0.80	108.90	87.12
2	材料费				172.36
	化肥	kg	5.50	30.00	165.00
	水	m3	0.97	4.10	3.98
	其他材料费	%	2.00	168.98	3.38

3	机械费				
(二)	措施费	%	259.48	6.40	16.61
二	间接费	%	276.08	10.00	27.61
三	利润	%	303.69	3.00	9.11
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			510.00
六	税金	%	822.80	9.00	74.05
	合计	-	—	—	896.85

## (2) 市中区估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 847.13 万，其中：工程施工费 658.53 万元，其他费用 122.82 万元，复垦监测与管护费 18.90 万元，基本预备费 23.44 万元，风险金 23.44 万元。动态总投资为 1204.53 万元，其中：静态投资 847.13 万元，价差预备费 357.40 万元。土地复垦总面积 16.6509hm<sup>2</sup>，即 249.7635 亩，本次复垦静态亩均投资 3.3917 万元，动态亩均投资 4.8227 万元。

根据土地复垦工程设计、工程量测算和单位工程量投资定额标准等，测算土地复垦投资预算总额和各项相关费用，详见下列表格。

表 7-57 市中区预算总表 单位：万元

序号	费用名称	概算金额	各费用所占静态投资比例(%)
一	工程施工费	658.53	77.73
二	设备费	0.00	0
三	其他费用	122.82	14.5
四	复垦监测与管护费	18.90	
1	监测费	0.62	0.07
2	管护费	18.28	2.16
五	预备费	404.28	
1	基本预备费	23.44	2.77
2	价差预备费	357.40	
3	风险金	23.44	2.77
六	静态总投资	847.13	100
七	动态总投资	1204.53	-

表 7-58 工程施工费预算表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		土壤重构工程				6135446.35
	10292	土方回运 1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km）0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重量 8t	100m <sup>3</sup>	669.02	895.37	599018.03
		购土费	m <sup>3</sup>	66902.00	10.00	669169.16
	90036	防尘网铺设 平铺	100 m <sup>2</sup>	369.93	277.50	102655.38
	80059	撒播 草种	hm <sup>2</sup>	12.74	2359.02	30064.51
	10375	覆土 推土机推土（一、二类土）推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	669.02	126.22	84444.59
	10403	土地平整	100m <sup>2</sup>	1306.89	150.53	196728.72
	30277	混凝土拆除 机械拆除 无钢筋	100m <sup>3</sup>	120.14	21498.20	2582879.24
	10375	地表清理 推土机推土（一、二类土）推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	80.10	126.22	10109.82
	10819	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 4~5km~自卸汽车 柴油型 载重量 8t	100m <sup>3</sup>	200.24	3054.69	611670.40
	20137	机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	100m <sup>3</sup>	45.01	27741.64	1248706.48
		植被重建工程				396034.89
	80008	栽植乔木侧柏（裸根）裸根胸径（在 cm 以内） 6	100 株	291.42	1043.17	303999.70
	80022	栽植攀缘植物 爬山虎	100 株	102.62	896.85	92035.19
		道路工程				53843.85
	70445	修整旧黑色路面 面层及基层 沥青混凝土	1000m <sup>2</sup> 修整面	1.45	37082.54	53843.85
总计		—				6585325.09

表 7-59 工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价 差	未计价 材料费	税金	含税单 价
				人工 费	材料费	机 械 使用费	其他费用	直 接 工程费	措施费	合计						
				4	5	6	7	8	9	10						
		土壤重构工程														
	10292	土方回运 1m3 装载机 挖装自卸汽车运土 (一、二类土) 运距 (km) 0.5-1~自卸汽 车 柴油型 载重量 8t	100m3	97.59		580.73		678.32	43.41	721.73	75.78	23.93			73.93	895.37
		购土费	m3		7.61			7.61	0.49	8.10	0.81	0.27			0.83	10.00
	90036	防尘网铺设 平铺	100 m2	189.1 4	22.05			211.19	13.52	224.70	22.47	7.42			22.91	277.50
	80059	撒播 草种	hm2	163.2 8	1632.00			1795.28	114.90	1910.18	191.02	63.04			194.7 8	2359.02
	10375	覆土 推土机推土(一、 二类土) 推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw	100m3	11.43		84.19		95.62	6.12	101.74	10.68	3.37			10.42	126.22
	10403	土地平整	100m2	19.44		94.60		114.04	7.30	121.34	12.74	4.02			12.43	150.53
	30277	混凝土拆除 机械拆除 无钢筋	100m3	7436. 50		8698.6 0		16135.1 0	1194.0 0	17329.10	1819.5 6	574.4 6			1775. 08	21498.20

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	未计价材料费	税金	含税单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计						
				4	5	6	7	8	9	10						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	10375	地表清理 推土机推土 (一、二类土) 推土 距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw	100m3	11.43		84.19		95.62	6.12	101.74	10.68	3.37			10.42	126.22
	10819	1m3 挖掘机装自卸汽 车运石渣 运距 4~ 5km~自卸汽车 柴油 型 载重量 8t	100m3	227.7 1		2086.4 8		2314.19	148.11	2462.30	258.54	81.63			252.2 2	3054.69
	20137	机械制浆砌筑 浆砌块 石 挡土墙 ~换:砌筑 砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	100m3	1139 7.55	8931.67	222.50		20551.7 2	1315.3 1	21867.03	2842.7 1	741.2 9			2290. 59	27741.64
		植被重建工程														
	80008	栽植乔木侧柏(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 6	100 株	350.2 2	20.60			370.82	23.73	394.56	39.46	13.02		510.00	86.13	1043.17
	80022	栽植攀缘植物 爬山虎	100 株	87.12	172.36			259.48	16.61	276.08	27.61	9.11		510.00	74.05	896.85
		道路工程														

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价 差	未计价 材料费	税金	含税单 价
				人工 费	材料费	机 械 使用费	其他费用	直 接 工程费	措施费	合计						
				1	2	3	4	5	6	7						
	70445	修整旧黑色路面 面层 及基层 沥青混凝土	1000m 2 修整 面	4891. 60	19090.7 0	4238.6 4		28220.9 4	1806.1 4	30027.08	3002.7 1	990.8 9			3061. 86	37082.54

**表 7-60 其他费用预算表**      **单位：万元**

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(3)	(4)
1	前期工作费	49.23	40.08
(1)	土地清查费	6.59	5.36
(2)	项目可行性研究费	4.79	3.90
(3)	项目勘测费	16.46	13.40
(4)	项目设计及预算编制费	18.12	14.75
(5)	项目招标代理费	3.27	2.66
2	工程监理费	15.17	12.35
3	拆迁补偿费	0.00	
4	竣工验收费	37.65	30.65
(1)	工程复核费	13.09	10.66
(2)	工程验收费	14.56	11.86
(3)	项目审计费	3.57	2.91
(4)	整治后耕地质量等级评定费	6.43	5.23
5	业主管理费	20.78	16.91
	总计	122.82	

**表 7-61 管护费**      **单位：万元**

序号	费用名称	工程施工费 (含税金)	设备费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	后期管护费	658.53	0.00	658.53	2.78	18.28
	总计	-	-		-	18.28

表 7-62 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/m3)		风 (元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1005	单斗挖掘机 液 压 斗容 1m3	796.15	288.64	507.51	2.00	108.90	289.71			64.38	4.50						
1015	推土机 功率 59kw	431.84	80.39	351.45	1.50	108.90	188.10			41.80	4.50						
1016	推土机 功率 74kw	572.72	168.30	404.42	1.50	108.90	241.07			53.57	4.50						
1018	推土机 功率 88kw	722.06	272.19	449.87	1.50	108.90	286.52			63.67	4.50						
1037	自行式平地机 功率 118kw	900.98	362.37	538.61	2.00	108.90	320.81			71.29	4.50						
1056	手扶式风镐	7.91	7.91														318.25
1066	手扶式振动碾 (13-14t)	269.22	38.10	231.12	2.00	108.90	13.32			2.96	4.50						
1086	装载机 斗容 1m3	404.46	75.01	329.45	1.00	108.90	220.55			49.01	4.50						
1125	光轮压路机 机 械自身质量 6-8t	307.19	111.89	195.30	1.00	108.90	86.40			19.20	4.50						
2012	灰浆搅拌机 200L	141.96	15.23	126.73	1.00	108.90	17.83					20.73	0.86				

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
3029	沥青拌和设备 30t/h 以内	2006.40	940.69	1065.71	5.00	108.90	521.21					606.06	0.86				
4013	自卸汽车 柴油 型 载重量 8t	436.10	141.17	294.93	1.00	108.90	186.03			41.34	4.50						
4040	机动翻斗车 载 重量 1t	144.14	12.11	132.03	1.00	108.90	23.13			5.14	4.50						
4061	载货汽车 载重 质量 4t	237.78	66.38	171.40			171.40	34.28	5.00								
4067	自卸汽车 柴油 型 载重量 6t	360.03	88.05	271.98	1.00	108.90	163.08			36.24	4.50						
6042	空气压缩机 电 动移动式 3m3/min	222.56	30.73	191.83	1.00	108.90	82.93					96.43	0.86				
QTJX002	双胶轮车	3.22	3.22														

表 7-63 工程施工费单价分析表

定额编号: 10292

定额名称: 土方回运 1m3 装载机挖装自卸汽车运土 (一、二类土) 运距 (km) 0.5-1~  
自卸汽车 柴油型 载重量 8t

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			721.73
(一)	直接工程费	元			678.32
1	人工费				97.59
	人工	工日	0.87	108.90	94.74
	其他人工费	%	3.00	94.74	2.84
2	材料费				
3	机械费				580.73
	装载机 斗容 1m3	台班	0.22	404.46	88.98
	推土机 功率 59kw	台班	0.12	431.84	51.82
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.97	436.10	423.02
	其他机械费	%	3.00	563.82	16.91
(二)	措施费	%	678.32	6.40	43.41
二	间接费	%	721.73	10.50	75.78
三	利润	%	797.51	3.00	23.93
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	821.44	9.00	73.93
	合计	-	—	—	895.37

定额编号: 90036

定额名称: 防尘网铺设 平铺

工作内容:

单位:100 m2

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			224.70
(一)	直接工程费	元			211.19
1	人工费				189.14
	人工	工日	1.67	108.90	181.86
	其他人工费	%	4.00	181.86	7.27
2	材料费				22.05
	防尘网	m2	106.00	0.20	21.20

	其他材料费	%	4.00	21.20	0.85
3	机械费				
(二)	措施费	%	211.19	6.40	13.52
二	间接费	%	224.70	10.00	22.47
三	利润	%	247.17	3.00	7.42
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	254.59	9.00	22.91
	合计	-	—	—	277.50

定额编号: 80059

定额名称: 撒播 草种

工作内容:

单位:hm2

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1910.18
(一)	直接工程费	元			1795.28
1	人工费				163.28
	人工	工日	1.47	108.90	160.08
	其他人工费	%	2.00	160.08	3.20
2	材料费				1632.00
	种籽	kg	40.00	40.00	1600.00
	其他材料费	%	2.00	1600.00	32.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	1795.28	6.40	114.90
二	间接费	%	1910.18	10.00	191.02
三	利润	%	2101.20	3.00	63.04
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2164.24	9.00	194.78
	合计	-	—	—	2359.02

定额编号: 10375

定额名称: 覆土 推土机推土(一、二类土) 推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			101.74
(一)	直接工程费	元			95.62

1	人工费				11.43
	人工	工日	0.10	108.90	10.89
	其他人工费	%	5.00	10.89	0.54
2	材料费				
3	机械费				84.19
	推土机 功率 74kw	台班	0.14	572.72	80.18
	其他机械费	%	5.00	80.18	4.01
(二)	措施费	%	95.62	6.40	6.12
二	间接费	%	101.74	10.50	10.68
三	利润	%	112.43	3.00	3.37
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	115.80	9.00	10.42
	合计	-	—	—	126.22

定额编号: 10403

定额名称: 土地平整

工作内容: 推平土料。

单位:100m<sup>2</sup>

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			121.34
(一)	直接工程费	元			114.04
1	人工费				19.44
	人工	工日	0.17	108.90	18.51
	其他人工费	%	5.00	18.51	0.93
2	材料费				
3	机械费				94.60
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	900.98	90.10
	其他机械费	%	5.00	90.10	4.50
(二)	措施费	%	114.04	6.40	7.30
二	间接费	%	121.34	10.50	12.74
三	利润	%	134.08	3.00	4.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	138.10	9.00	12.43
	合计	-	—	—	150.53

定额编号: 30277

定额名称: 混凝土拆除 机械拆除 无钢筋

工作内容:

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			17329.10
(一)	直接工程费	元			16135.10
1	人工费				7436.50
	人工	工日	63.82	108.90	6950.00
	其他人工费	%	7.00	6950.00	486.50
2	材料费				
3	机械费				8698.60
	空气压缩机 电动移动式 3m3/min	台班	36.00	222.56	8012.15
	手扶式风镐	台班	14.84	7.91	117.38
	其他机械费	%	7.00	8129.54	569.07
(二)	措施费	%	16135.10	7.40	1194.00
二	间接费	%	17329.10	10.50	1819.56
三	利润	%	19148.66	3.00	574.46
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	19723.12	9.00	1775.08
	合计	-	—	—	21498.20

定额编号: 10819

定额名称: 1m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 4~5km~自卸汽车 柴油型 载重量 8t

工作内容: 装、运、卸、空回。

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2462.30
(一)	直接工程费	元			2314.19
1	人工费				227.71
	人工	工日	2.05	108.90	223.25
	其他人工费	%	2.00	223.25	4.46
2	材料费				
3	机械费				2086.48
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	台班	0.46	796.15	366.23
	推土机 功率 88kw	台班	0.23	722.06	166.07
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	3.47	436.10	1513.27
	其他机械费	%	2.00	2045.57	40.91

(二)	措施费	%	2314.19	6.40	148.11
二	间接费	%	2462.30	10.50	258.54
三	利润	%	2720.84	3.00	81.63
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2802.46	9.00	252.22
	合计	-	—	—	3054.69

定额编号: 20137

定额名称: 机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5

工作内容:

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			21867.03
(一)	直接工程费	元			20551.72
1	人工费				11397.55
	人工	工日	104.14	108.90	11340.85
	其他人工费	%	0.50	11340.85	56.70
2	材料费				8931.67
	块石	m3	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	m3	34.70	131.62	4567.24
	其他材料费	%	0.50	8887.24	44.44
3	机械费				222.50
	灰浆搅拌机 200L	台班	0.99	141.96	140.54
	双胶轮车	台班	25.11	3.22	80.85
	其他机械费	%	0.50	221.39	1.11
(二)	措施费	%	20551.72	6.40	1315.31
二	间接费	%	21867.03	13.00	2842.71
三	利润	%	24709.75	3.00	741.29
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	25451.04	9.00	2290.59
	合计	-	—	—	27741.64

定额编号: 80008

定额名称: 栽植乔木侧柏(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 6

工作内容: 挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、建水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			394.56
(一)	直接工程费	元			370.82
1	人工费				350.22
	人工	工日	3.20	108.90	348.48
	其他人工费	%	0.50	348.48	1.74
2	材料费				20.60
	水	m3	5.00	4.10	20.50
	其他材料费	%	0.50	20.50	0.10
3	机械费				
(二)	措施费	%	370.82	6.40	23.73
二	间接费	%	394.56	10.00	39.46
三	利润	%	434.01	3.00	13.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元	102.00	5.00	510.00
六	税金	%	957.03	9.00	86.13
	合计	-	—	—	1043.17

定额编号: 80022

定额名称: 栽植攀缘植物 爬山虎

工作内容:

单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			276.08
(一)	直接工程费	元			259.48
1	人工费				87.12
	人工	工日	0.80	108.90	87.12
2	材料费				172.36
	化肥	kg	5.50	30.00	165.00
	水	m3	0.97	4.10	3.98
	其他材料费	%	2.00	168.98	3.38
3	机械费				
(二)	措施费	%	259.48	6.40	16.61
二	间接费	%	276.08	10.00	27.61
三	利润	%	303.69	3.00	9.11
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			510.00

六	税金	%	822.80	9.00	74.05
	合计	-	—	—	896.85

定额编号: 70445

定额名称: 修整旧黑色路面 面层及基层 沥青混凝土

单位:1000m<sup>2</sup>修

工作内容:

整面

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			30027.08
(一)	直接工程费	元			28220.94
1	人工费				4891.60
	人工	工日	43.61	108.90	4749.13
	其他人工费	%	3.00	4749.13	142.47
2	材料费				19090.70
	石油沥青	t	5.58		
	水	m <sup>3</sup>	17.00	4.10	69.70
	砂	m <sup>3</sup>	15.54	60.00	932.40
	矿粉	t	4.69		
	石屑	m <sup>3</sup>	53.27	60.00	3196.20
	路面用碎石 (1.5cm)	m <sup>3</sup>	43.00		
	路面用碎石 (2.5cm)	m <sup>3</sup>	20.73		
	路面用碎石 (3.5cm)	m <sup>3</sup>	24.72	50.00	1236.00
	其他材料费	%	251.30	5434.30	13656.40
3	机械费				4238.64
	装载机 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.69	404.46	279.07
	光轮压路机 机械自身质量 6-8t	台班	1.20	307.19	368.63
	手扶式振动碾 (13-14t)	台班	5.46	269.22	1469.94
	沥青拌和设备 30t/h 以内	台班	0.65	2006.40	1304.16
	载货汽车 载重质量 4t	台班	0.03	237.78	7.13
	自卸汽车 柴油型 载重量 6t	台班	1.81	360.03	651.65
	机动翻斗车 载重量 1t	台班	0.24	144.14	34.59
	其他机械费	%	3.00	4115.19	123.46
(二)	措施费	%	28220.94	6.40	1806.14
二	间接费	%	30027.08	10.00	3002.71
三	利润	%	33029.79	3.00	990.89
四	材料价差	元			

五	未计价材料费	元			
六	税金	%	34020.68	9.00	3061.86
	合计	-	—	—	37082.54

### (3) 薛城区估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 36.05 万元，其中：工程施工费 24.48 万元，其他费用 7.93 万元，复垦监测与管护费 1.70 万元，基本预备费 0.97 万元，风险金 0.97 万元。动态总投资为 46.30 万元，其中：静态投资 36.05 万元，价差预备费 10.25 万元。土地复垦总面积 1.4796hm<sup>2</sup>，即 22.194 亩，本次复垦静态亩均投资 1.6243 万元，动态亩均投资 2.0861 万元。

根据土地复垦工程设计、工程量测算和单位工程量投资定额标准等，测算土地复垦投资预算总额和各项相关费用，详见下列表格。

表 7-64 薛城区预算总表 单位：万元

序号	费用名称	概算金额	各费用所占静态投资比例(%)
一	工程施工费	24.48	67.9
二	设备费	0.00	0
三	其他费用	7.93	22
四	复垦监测与管护费	1.70	
1	监测费	0.23	0.64
2	管护费	1.47	4.08
五	预备费	12.19	
1	基本预备费	0.97	2.69
2	价差预备费	10.25	
3	风险金	0.97	2.69
六	静态总投资	36.05	100
七	动态总投资	46.30	-

表 7-65 工程施工费预算表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		土壤重构工程				208433.13
	10292	土方回运 1m <sup>3</sup> 装载机挖装 自卸汽车运土（一、二类 土）运距（km） 0.5-1~自 卸汽车 柴油型 载重量 8t	100m <sup>3</sup>	34.63	895.37	31007.43
		购土费	m <sup>3</sup>	3463.10	10.00	34638.72
	80059	撒播 草种	hm <sup>2</sup>	0.60	2359.02	1407.15
	10375	覆土 推土机推土（一、二 类土） 推土距离(m) 0-10~ 推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	34.63	126.22	4371.17
	10403	土地平整	100m <sup>2</sup>	67.66	150.53	10184.99
	20137	机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	100m <sup>3</sup>	4.57	27741.64	126823.66
		植被重建工程				36317.26
	80008	栽植乔木侧柏（裸根） 裸 根胸径（在 cm 以内） 6	100 株	14.92	1043.17	15564.05
	80022	栽植攀缘植物 爬山虎	100 株	23.14	896.85	20753.21
总计		—				244750.39

表 7-66 工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价 差	未计价 材料费	税金	含税单 价
				人工费	材料费	机 械 使用费	其他费用	直 接 工程费	措施费	合计						
				4	5	6	7	8	9	10						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		土壤重构工程														
	10292	土方回运 1m3 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km）0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重量 8t	100 m3	97.59		580.73		678.32	43.41	721.73	75.78	23.93			73.93	895.37
		购土费	m3		7.61			7.61	0.49	8.10	0.81	0.27			0.83	10.00
	80059	撒播 草种	hm2	163.28	1632.00			1795.28	114.90	1910.18	191.02	63.04			194.7 8	2359.02
	10375	覆土 推土机推土（一、二类土）推土距离(m)0-10~推土机 功率 74kw	100 m3	11.43		84.19		95.62	6.12	101.74	10.68	3.37			10.42	126.22
	10403	土地平整	100 m2	19.44		94.60		114.04	7.30	121.34	12.74	4.02			12.43	150.53
	20137	机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换：砌筑砂浆 M5 水泥	100 m3	11397.55	8931.67	222.50		20551.72	1315.31	21867.03	2842.71	741.29			2290. 59	27741.64

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价 差	未计价 材料费	税金	含税单 价	
				人工费	材料费	机 械 使用费	其他费用	直 接 工程费	措施费	合计							
				1	2	3	4	5	6	7							8
		32.5#32.5															
		植被重建工程															
	80008	栽植乔木侧柏（裸根）裸根胸径（在cm以内）6	100株	350.22	20.60			370.82	23.73	394.56	39.46	13.02		510.00	86.13	1043.17	
	80022	栽植攀缘植物 爬山虎	100株	87.12	172.36			259.48	16.61	276.08	27.61	9.11		510.00	74.05	896.85	

表 7-67 其他费用预算表 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(3)	(4)
1	前期工作费	2.51	31.67
(1)	土地清查费	0.24	3.09
(2)	项目可行性研究费	0.49	6.17
(3)	项目勘测费	0.61	7.72
(4)	项目设计及预算编制费	0.98	12.35
(5)	项目招标代理费	0.19	2.35
2	工程监理费	0.98	12.35
3	拆迁补偿费	0.00	
4	竣工验收费	3.19	40.26
(1)	工程复核费	0.60	7.53
(2)	工程验收费	1.22	15.44
(3)	项目审计费	0.88	11.11
(4)	整治后耕地质量等级评定费	0.49	6.17
5	业主管理费	1.25	15.72
	总计	7.93	

表 7-68 管护费 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费 (含税金)	设备费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	后期管护费	24.48	0.00	24.48	6.00	1.47
	总计	-	-		-	1.47

表 7-69 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/m3)		风 (元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1015	推土机 功率 59kw	431.84	80.39	351.45	1.50	108.90	188.10			41.80	4.50						
1016	推土机 功率 74kw	572.72	168.30	404.42	1.50	108.90	241.07			53.57	4.50						
1037	自行式平地机 功率 118kw	900.98	362.37	538.61	2.00	108.90	320.81			71.29	4.50						
1086	装载机 斗容 1m3	404.46	75.01	329.45	1.00	108.90	220.55			49.01	4.50						
2012	灰浆搅拌机 200L	141.96	15.23	126.73	1.00	108.90	17.83					20.73	0.86				
4013	自卸汽车 柴油 型 载重量 8t	436.10	141.17	294.93	1.00	108.90	186.03			41.34	4.50						
QTJX002	双胶轮车	3.22	3.22														

表 7-70 工程施工费单价分析表

定额编号: 10292

定额名称: 土方回运 1m3 装载机挖装自卸汽车运土 (一、二类土) 运距 (km) 0.5-1~  
自卸汽车 柴油型 载重量 8t

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			721.73
(一)	直接工程费	元			678.32
1	人工费				97.59
	人工	工日	0.87	108.90	94.74
	其他人工费	%	3.00	94.74	2.84
2	材料费				
3	机械费				580.73
	装载机 斗容 1m3	台班	0.22	404.46	88.98
	推土机 功率 59kw	台班	0.12	431.84	51.82
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.97	436.10	423.02
	其他机械费	%	3.00	563.82	16.91
(二)	措施费	%	678.32	6.40	43.41
二	间接费	%	721.73	10.50	75.78
三	利润	%	797.51	3.00	23.93
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	821.44	9.00	73.93
	合计	-	—	—	895.37

定额编号: 80059

定额名称: 撒播 草种

工作内容:

单位:hm2

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1910.18
(一)	直接工程费	元			1795.28
1	人工费				163.28
	人工	工日	1.47	108.90	160.08
	其他人工费	%	2.00	160.08	3.20
2	材料费				1632.00
	种籽	kg	40.00	40.00	1600.00

	其他材料费	%	2.00	1600.00	32.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	1795.28	6.40	114.90
二	间接费	%	1910.18	10.00	191.02
三	利润	%	2101.20	3.00	63.04
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2164.24	9.00	194.78
	合计	-	—	—	2359.02

定额编号: 10375

定额名称: 覆土 推土机推土(一、二类土) 推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			101.74
(一)	直接工程费	元			95.62
1	人工费				11.43
	人工	工日	0.10	108.90	10.89
	其他人工费	%	5.00	10.89	0.54
2	材料费				
3	机械费				84.19
	推土机 功率 74kw	台班	0.14	572.72	80.18
	其他机械费	%	5.00	80.18	4.01
(二)	措施费	%	95.62	6.40	6.12
二	间接费	%	101.74	10.50	10.68
三	利润	%	112.43	3.00	3.37
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	115.80	9.00	10.42
	合计	-	—	—	126.22

定额编号: 10403

定额名称: 土地平整

工作内容: 推平土料。

单位:100m2

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			121.34
(一)	直接工程费	元			114.04

1	人工费				19.44
	人工	工日	0.17	108.90	18.51
	其他人工费	%	5.00	18.51	0.93
2	材料费				
3	机械费				94.60
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	900.98	90.10
	其他机械费	%	5.00	90.10	4.50
(二)	措施费	%	114.04	6.40	7.30
二	间接费	%	121.34	10.50	12.74
三	利润	%	134.08	3.00	4.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	138.10	9.00	12.43
	合计	-	—	—	150.53

定额编号: 20137

定额名称: 机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5

工作内容:

单位:100m3

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			21867.03
(一)	直接工程费	元			20551.72
1	人工费				11397.55
	人工	工日	104.14	108.90	11340.85
	其他人工费	%	0.50	11340.85	56.70
2	材料费				8931.67
	块石	m3	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	m3	34.70	131.62	4567.24
	其他材料费	%	0.50	8887.24	44.44
3	机械费				222.50
	灰浆搅拌机 200L	台班	0.99	141.96	140.54
	双胶轮车	台班	25.11	3.22	80.85
	其他机械费	%	0.50	221.39	1.11
(二)	措施费	%	20551.72	6.40	1315.31
二	间接费	%	21867.03	13.00	2842.71
三	利润	%	24709.75	3.00	741.29
四	材料价差	元			

五	未计价材料费	元			
六	税金	%	25451.04	9.00	2290.59
	合计	-	—	—	27741.64

定额编号: 80008

定额名称: 栽植乔木侧柏(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 6

工作内容: 挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、建水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。 单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			394.56
(一)	直接工程费	元			370.82
1	人工费				350.22
	人工	工日	3.20	108.90	348.48
	其他人工费	%	0.50	348.48	1.74
2	材料费				20.60
	水	m3	5.00	4.10	20.50
	其他材料费	%	0.50	20.50	0.10
3	机械费				
(二)	措施费	%	370.82	6.40	23.73
二	间接费	%	394.56	10.00	39.46
三	利润	%	434.01	3.00	13.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元	102.00	5.00	510.00
六	税金	%	957.03	9.00	86.13
	合计	-	—	—	1043.17

定额编号: 80022

定额名称: 栽植攀缘植物 爬山虎

工作内容: 单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			276.08
(一)	直接工程费	元			259.48
1	人工费				87.12
	人工	工日	0.80	108.90	87.12
2	材料费				172.36
	化肥	kg	5.50	30.00	165.00
	水	m3	0.97	4.10	3.98

	其他材料费	%	2.00	168.98	3.38
3	机械费				
(二)	措施费	%	259.48	6.40	16.61
二	间接费	%	276.08	10.00	27.61
三	利润	%	303.69	3.00	9.11
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			510.00
六	税金	%	822.80	9.00	74.05
	合计	-	—	—	896.85

## 四、总费用汇总

矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 33.83 万元，动态总投资为 36.65 万元；土地复垦估算静态总投资为 1355.23 万元，动态总投资为 1986.55 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 2023.20 万元。

表 7-71 总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	费用
前期费用	1.68	工程施工费	1044.51	
工程施工费	18.37			
监测费	8.38			
工程监理费	0.75			
竣工验收费	2.36	复垦监测与管护费	32.06	
业主管理费	0.89	其他费用	203.68	
基本预备费	0.70	基本预备费	37.49	
风险金	0.70	风险金	37.49	
静态总投资	33.83	静态总投资	1355.23	1389.06
价差预备费	2.82	价差预备费	631.32	—
动态总投资	36.65	动态总投资	1986.55	2023.20

山亭区矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 10.90 万元，动态总投资为 11.49 万元；土地复垦估算静态总投资为 472.05 万元，动态总投资为 735.72 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 747.21 万元。

表 7-72 山亭区总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	费用
前期费用	0.60	工程施工费	361.5	
工程施工费	6.56			
监测费	1.78			
工程监理费	0.27			
竣工验收费	0.84	复垦监测与管护费	11.46	
业主管理费	0.33	其他费用	72.93	
基本预备费	0.26	基本预备费	13.08	

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	费用
风险金	0.26	风险金	13.08	
静态总投资	10.90	静态总投资	472.05	482.95
价差预备费	0.59	价差预备费	263.67	—
动态总投资	11.49	动态总投资	735.72	747.21

市中区矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 17.85 万元，动态总投资为 19.57 万元；土地复垦估算静态总投资为 847.12 万元，动态总投资为 1204.53 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 1224.1 万元。

表 7-73 市中区总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	费用
前期费用	0.85	工程施工费	658.53	
工程施工费	9.24			
监测费	5.08			
工程监理费	0.38			
竣工验收费	1.19	复垦监测与管护费	18.9	
业主管理费	0.43	其他费用	122.82	
基本预备费	0.34	基本预备费	23.44	
风险金	0.34	风险金	23.44	
静态总投资	17.85	静态总投资	847.13	864.98
价差预备费	1.72	价差预备费	357.4	—
动态总投资	19.57	动态总投资	1204.53	1224.1

薛城区矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 5.08 万元，动态总投资为 5.59 万元；土地复垦估算静态总投资为 36.05 万元，动态总投资为 46.30 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 51.89 万元。

表 7-74 薛城区总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	费用
前期费用	0.23	工程施工费	24.48	
工程施工费	2.57			
监测费	1.52			

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	费用
工程监理费	0.10			
竣工验收费	0.33	复垦监测与 管护费	1.7	
业主管理费	0.13	其他费用	7.93	
基本预备费	0.10	基本预备费	0.97	
风险金	0.10	风险金	0.97	
静态总投资	5.08	静态总投资	36.05	41.13
价差预备费	0.51	价差预备费	10.25	—
动态总投资	5.59	动态总投资	46.30	51.89

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦顺利实施的可靠保证，按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作由矿山企业负责并组织实施。因此建立山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作办公室，以负责矿山地质环境保护与土地复垦的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

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

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

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

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

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

## 二、技术保障

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

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

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

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

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

5、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

7、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如枣庄市市中区国土、水利、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区矿山地质环境治理与土地复垦效果进行监测评估。

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

### 三、资金保障

#### （一）基金计提

根据《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），基金计提实行一次性计提和分期计提两种方式。矿山剩余生产服务年限不足3年（含）的，应当一次性全额计提基金。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%。

本项目为生产矿山，剩余生产服务年限11.37年，可以分期计提基金，本次方案矿山地质环境治理恢复基金共计2023.20万元。上期二合一方案设计矿山地质环境治理恢复基金2127.68万元，根据《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》本次方案设计费用未超过上次方案费用20%，因此，不需计提首期基金。

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

#### （二）基金使用

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

下列情形可以使用基金：

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

2、对矿山建设和开采损毁土地进行的土地复垦支出；

3、土地复垦监测和管护支出；

4、矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程的勘测、设计、竣工验收等支出。

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

项目完工经自查合格的，矿山企业应向县级自然资源主管部门提出验收申

请。阶段验收由项目所在地县级自然资源主管部门会同同级生态环境等部门验收；总体验收由审查通过方案的自然资源主管部门会同同级生态环境等部门组织，或者委托有关自然资源主管部门组织。矿山企业应按规定对验收合格移交的工程进行为期3年的监测管护。

基金一经提取应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占或挪用。

### **（三）基金监督管理**

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

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

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

各级自然资源主管部门应当会同生态环境等相关部门建立矿山地质环境治理恢复与土地复垦动态监管机制，督促矿山企业履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务。

## **四、监管保障**

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与土地复垦确定年度安排，制定相应的各矿山地质环境治理与土地复垦年度规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境治理与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的矿山地质环境治理与土地复垦计划。由矿山地质环境治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度矿山地质环境治理与复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保矿山地质环境治理与土地复垦各项工程落到实处。保护矿山地质环境治理与土地复垦单位的利益，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。

3、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的矿山地质环境治理与土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备矿山地质环境治理与土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行矿山地质环境治理与土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

5、加强对矿山地质环境治理与复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

## **五、效益分析**

矿山地质环境治理与土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

### **（一）生态效益**

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿

山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿项目矿山地质环境治理与土地复垦的实施与生态环境工程有机结合，通过矿山地质环境治理与土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

## （二）经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值、景观产值和生态作用上，土地复垦的实施，能有效地改善矿区生态环境，增强林地的水土保持功能，促进农、林、牧等全面发展，积极构建绿色和谐矿区，复垦后土地收益明显提高，具有显著的土地复垦效益。

## （三）社会效益

矿区进行矿山地质环境治理与土地复垦，有效地改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过矿山地质环境保护与土地复垦的实施，有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的有林地区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

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

2、有利于矿山的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大

的社会效益、经济效益；

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

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

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

## 六、公众参与

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

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

### （一）公众参与环节和内容

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

#### （1）方案编制前的公众参与

在项目单位有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对项目区内的土地权

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

项目组走访了工程涉及的单位和群众，调查对象主要为当地百姓，调查方式有：①张贴公示；②问卷调查。

通过调查，当地群众主要提出了几点问题：①担心废水、废渣、噪声等污染影响；②占地赔偿的问题。

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

从调查结果可以看出，项目区群众最关心的还是土地问题，因此，搞好土地复垦是符合国家政策和项目区群众根本利益的事情。

## （2）方案编制期间的公众参与

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

### 1) 调查时间和调查范围

2025年3月，项目编制人员在项目单位代表的陪同下，对项目建设及周边影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门。2025年3月，本方案初稿形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

### 2) 调查方式与内容

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

### （3）方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

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

#### 1) 参与方式

山东中泰煤业集团有限公司在矿山地质环境治理与复垦实施过程中以及在管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访等方式，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

#### 2) 参与人员

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

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源部门、环保部门和审计部门等。

#### 3) 参与保障措施

每次进行公众调查前，山东中泰煤业集团有限公司将确保提前5个工作日向社会公示并通知相关人员；每次公众调查参与人员除国土资源主管部门外，山东中泰煤业集团有限公司将确保另外至少有一个政府职能部门和三名群众代表参与进来；每次调查结果将向社会公示5个以上工作日，如未进行相应工作，国土资源主管部门将对土地复垦管理机构进行问责并相应顺延公众调查时间。

#### 4) 参与时间和内容

①复垦实施前：根据方案确定的环境保护与复垦时序安排，地质环境与土地

复垦义务人应每次制定实施方案时进行一次公众调查，主要是对损毁土地面积，损毁程度和实施效果进行调查。

②治理复垦实施中和管护期：地质环境保护与土地复垦义务人在复垦实施过程中应每年进行一次参与式公众调查，主要是对治理复垦进度、措施落实和资金落实情况、实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对治理复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

③治理复垦监测与竣工验收：土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。相关国土资源主管部门进行验收时，除组织相关专家外，也将部分邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

表 8-1 调查人员意见表

公众调查问题	调查人员选项	选择人数	所占百分比 (%)
目前您认为矿区环境质量如何	环境质量良好	6	30
	环境质量较好	14	70
	环境质量一般		0
	环境质量较差		0
矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题	大气污染	3	15
	水污染		0
	噪声污染	7	35
	生态破坏		0
	无环境问题	10	50
您是否了解该项目矿山地质环境保护与土地复垦的相关政策及有关复垦措施	了解		0
	了解一些	20	100
	不了解		0
对于本矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理复垦措施和治理复垦标准，您的看法	符合实际，可行	3	15
	比较符合实际，基本可行	17	85
	不符合实际情况，不可行		0
矿山开采运营期间，您觉得下列哪些问题对您的生活有影响	机械噪声	3	15
	施工扬尘	5	25
	施工废水		0
	施工期的安全问题		0
	施工车辆造成现有道路拥挤	5	25
	增加工作机会	4	20
	其它	3	15

公众调查问题	调查人员选项	选择人数	所占百分比 (%)
土地损毁后, 您认为下列哪些方面对您的生活有影响	农田耕种		0
	林业栽植	2	10
	安全方面	6	30
	居住环境方面	12	60
对于采矿带来的土地资源减少, 您希望采取以下哪种措施予以缓解	复垦造地	2	10
	企业赔偿		0
	政府补偿		0
	其它	18	90
矿山的建设及开发是否对区域生态环境造成影响	有影响, 影响较大		0
	有影响, 影响较小		0
	无影响	20	100
矿山的建设及开发是否对区域农林业生产造成影响	有影响, 影响较大		0
	有影响, 影响较小		0
	无影响	20	100
矿山闭坑后, 您认为对区域社会经济影响	十分有利		0
	一般	5	25
	影响不大	15	75
您对该项目矿山地质环境保护与土地复垦持何种态度	坚决支持	5	25
	有条件赞成	14	70
	无所谓	1	5
	反对		0

## (二) 公众参与反馈意见处理

### (1) 业主单位意见

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

### (2) 枣庄市市中区政府相关部门参与意见

在项目单位技术人员的陪同下, 编制人员走访了枣庄市市中区自然资源部门、林业部门和环保部门等相关职能部门, 这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后, 提出以下几点要求和建议:

- A 要求项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划。
- B 根据项目区实际情况, 建议复垦方向为林地为主。
- C 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收, 保证复垦资金落实

到位。

本方案的编制均采纳以上意见。见下表 8-2。

表 8-2 项目区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	主要意见	方案中是否采纳
1	项目区村民	尽可能复垦为农用地	采纳
2	业主单位	兼顾企业生产建设成本	采纳
3	自然资源部门	项目区确定的复垦土地符合国土空间总体规划	采纳
		根据项目区实际情况，建议复垦方向以林地为主	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

### (3) 会议纪要

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

图 8-1 会议照片

### (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环境治理与复垦有一定程度的了解，根据

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

通过群众参与，本方案向建设单位提出如下建议：

1) 山东中泰煤业集团有限公司设置专门部门，受理当地居民反映的情况，及时给予解决。

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

3) 对于公众提出的问题应认真及时地解决，切实保护群众利益。

图 8-2 薛城区邹坞镇官庄村公示照片

图 8-3 山亭区西集镇西河岔村公示照片

图 8-4 山亭区西集镇南河岔村公示照片

图 8-5 市中区齐村镇柏山村公示照片

### （三）增强复垦意识

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

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### (一) 评估级别及土地复垦责任范围

1、山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿设计生产能力 300 万 t/a，为大型矿山，评估区为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别为一级，本次圈定评估区面积 1.4678km<sup>2</sup>。

2. 本项目复垦区面积 43.3139hm<sup>2</sup>，复垦区范围包括露天采场、工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)。复垦区全部纳入复垦责任范围，复垦责任范围面积 43.3139hm<sup>2</sup>。

#### (二) 矿山地质环境影响评估

1、现状评估：评估区内矿山地质灾害危险性程度为较轻；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，工业场地、表土堆场、矿区道路对地形地貌景观影响为较严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“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、较严重区和较轻区，严重区面积 0.2433km<sup>2</sup>，较严重区面积为 0.0973km<sup>2</sup>，较轻区为 1.1272km<sup>2</sup>。

2、预测评估：评估区内发生地质灾害的可能性小、危险性小，评估区内边坡稳定性较好；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，工业场地、表土堆场、矿区道路对地形地貌景观影响程度为较严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“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、较严重区和较轻区，严重区面积 0.3393km<sup>2</sup>，较严重区面积 0.0939km<sup>2</sup>，较轻区面积 1.0346km<sup>2</sup>。

### （三）矿山土地损毁评价

1、已损毁土地现状：露天采场对土地造成挖损损毁，工业场地 1(市中区)、工业场地 2(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 3(市中区)、矿区道路 4(市中区)对土地造成压占损毁，损毁面积共计 34.0687hm<sup>2</sup>。

2、拟损毁土地预测：已损毁露天采场全部重复损毁，拟损毁土地面积为 33.926hm<sup>2</sup>。

3、矿山土地损毁面积共计 43.3139hm<sup>2</sup>，损毁范围包括露天采场、工业场地 1(市中区)、表土堆场(市中区)、矿区道路 1(市中区)、矿区道路 2(市中区)、矿区道路 4(市中区)，复垦区面积 43.3139hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 43.3139hm<sup>2</sup>。

### （四）矿山地质环境保护与治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，其中重点防治区面积 0.3393km<sup>2</sup>，次重点防治区面积 0.0939km<sup>2</sup>，一般防治区面积 1.0346km<sup>2</sup>。

### （五）矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施

1、矿山地质环境恢复治理工程包括设立防护网、边坡巡查、水质监测、土壤监测。

2、矿山土地复垦采取的土地复垦措施为覆土、砌筑挡土墙、土地平整、植被恢复、复垦监测与管护措施。

### （六）经费估算与进度安排

1、根据不同阶段矿山地质环境保护与土地复垦工程量的布置，估算本矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用为 2023.20 万元，其中山亭区地质环境保护与土地复垦工程总费用为 747.21 万元、市中区地质环境保护与土地复垦工程总费用为 1224.1 万元、薛城区地质环境保护与土地复垦工程总费用为 51.89 万元。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程费用全部由山东中泰煤业集团有限公司承担。

## 二、建议

矿山今后在开采过程中应加强对露天采场边坡的巡查工作，一旦发现危岩体或浮石，及时采取工程措施，彻底消除安全隐患。

**本方案不代替相关工程勘察、治理设计。**