

枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

# 公示版

枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司

2020年4月

# 枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司

法人代表：陈志坤

总工程师：管西玉

编制单位：山东省鲁南地质工程勘察院

（山东省地勘局第二地质大队）

院    长：谭现锋

总工程师：陈洪年

项目负责：姚文举

编写人员：张宇飞 高  源 孔  超

宋  雪 刘彦志

制图人员：酒惠霞 花凤燕



# 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
六、前期方案编制及执行情况.....	8
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>9</b>
一、矿山简介.....	9
二、矿区范围及拐点坐标.....	10
三、矿山开发利用方案概述.....	11
四、矿山开采历史及现状.....	21
<b>第二章 矿区基础信息.....</b>	<b>22</b>
一、矿区自然地理.....	22
二、矿区地质环境背景.....	23
三、矿区社会经济概况.....	27
四、矿区土地利用现状.....	27
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	30
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	30
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....</b>	<b>33</b>

一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	33
二、矿山地质环境影响评估.....	34
三、矿山土地损毁预测与评估.....	44
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	53
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....</b>	<b>58</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	58
二、矿区土地复垦可行性分析.....	60
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>74</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	74
二、矿山地质灾害治理.....	76
三、矿区土地复垦.....	76
四、含水层破坏修复.....	90
五、水土环境污染修复.....	90
六、矿山地质环境监测.....	91
七、矿区土地复垦监测和管护.....	93
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b>	<b>97</b>
一、总体工作部署.....	97
二、阶段实施计划.....	98
三、近期年度工作安排.....	101
<b>第七章 经费估算与进度安排.....</b>	<b>102</b>
一、经费估算依据.....	102

二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	102
三、土地复垦工程经费估算.....	105
四、总费用汇总与年度安排.....	135
<b>第八章保障措施与效益分析.....</b>	<b>137</b>
一、组织保障.....	137
二、技术保障.....	137
三、资金保障.....	139
四、监管保障.....	142
五、效益分析.....	143
六、公众参与.....	143
<b>第九章结论与建议.....</b>	<b>148</b>
一、结论.....	148
二、建议.....	151

# 前言

## 一、任务的由来

枣庄市境内分布有丰富的石灰岩资源，可作为建筑石料开发利用，随着国民经济的快速持续发展，建筑石料用灰岩的需求量日益增加，开发利用石料用灰岩具有较好的经济效益。为了促进地方经济发展和便于国土资源部门管理，枣庄市山亭区自然资源局拟将枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿矿业权有偿出让，枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司通过协议出让手续取得本矿矿业权。

矿山为办理采矿许可证申请，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，需要编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。枣庄交通发展集团翠屏山矿业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《枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以下简称“方案”。

## 二、编制目的

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

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号），1996 年 8 月 29 日；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号），2010 年 12 月 25 日；

（3）《中华人民共和国农业法》（主席令第 74 号），2012 年 12 月 28 日；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（主席令第 28 号），2004 年 8 月 28 日；

（5）《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号），2014 年 4 月 24 日；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第 87 号），2008 年 2 月 28 日；

（7）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号），1998 年 12 月 24 日；

（8）《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令第 257 号），1998 年 12 月 27 日。

（9）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号），2003 年 11 月 24 日；

（10）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号），2011 年 2 月 22 日；

（11）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号），2012 年 12 月 11 日；

（12）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），2009 年 3 月 2 日。

#### （二）地方性法规

（1）《山东省土地复垦管理办法》（山东省人民政府令第 102 号）；

(2) 《山东省地质环境保护条例》(山东省第十届人民代表大会常务委员会第三次会议通过), 2003年7月25日;

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

(5) 《山东省土地整治条例》(山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过), 2015年9月24日。

### (三) 政策文件

(1) 《国务院关于促进节约集约用地的通知》(国发〔2008〕3号);

(2) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》;

(3) 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发[2004]69号);

(4) 《国土资源部关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发[2006]225号);

(5) 《国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发[2007]81号);

(6) 《国土资源部关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》(国土资发[2008]176号);

(7) 《关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》(国土资发[2011]50号);

(8) 《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);

(9) 《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建[2017]638号);

(10) 《山东省人民政府办公厅关于进一步加强土地开发整理复垦工作的通知》(鲁政办发[2004]24号);

(11) 《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)。



### （三）标准规范

- （1）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- （2）《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）；
- （3）《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- （4）《土地复垦方案编制规程第2部分：露天采矿》（TD/T 1031.6-2011）；
- （5）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （6）《污水综合排放标准》（GB8978—1996）；
- （7）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- （8）《耕地质量验收技术标准》（NY/T1120—2006）。
- （9）《土壤环境质量标准（修订）》（GB15618-2008）；
- （10）《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038—2013）；
- （11）《地下水监测工程技术规范》（GB/T51040-2014）；
- （12）《地下水水质标准》（DZ/T0290-2015）；
- （13）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- （14）《地质灾害危险性评估技术要求》（DZ/0285-2015）；
- （15）《土地整治工程建设标准》（DB37/T2840-2016）；
- （16）《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- （17）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （18）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- （19）《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（山东省财政厅、山东省国土资源厅，2015年3月）；
- （20）《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）。

### （四）相关规划

- （1）《山东省地质灾害防治规划》（2013—2025年）；
- （2）《枣庄市地质灾害防治规划》（2012—2025年）；
- （3）《枣庄市土地利用总体规划》（2006—2020年）；
- （4）《台儿庄区土地利用总体规划》（2006-2020年）。

## （五）技术文件

（1）《山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》及评审意见书。

（2）《山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》及评审意见书。

（3）土地利用现状图（比例尺 1:10000）；

（4）《枣庄市台儿庄区土地利用总体规划（2006~2020）》；

（5）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）矿山服务年限

根据 2020 年 3 月编制的《枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，矿山开采生产服务年限 11.06a。

### （二）方案服务年限

矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限应综合考虑基建期 1.0a、生产期 11.06a、复垦治理期 1a 和复垦管护期 3a。因此，确定本次治理与复垦方案服务年限为 16.06a：1.0a（基建期）+11.06a（生产期）+1 年（复垦治理期）+3 年（管护期）=16.06 年，即自 2020 年 05 月~2036 年 05 月。

### （三）方案适用年限

由于矿山服务年限较长，本方案应每 5 年对其进行一次修订，本方案的适用年限为 5 年，即 2020 年 5 月至 2025 年 4 月，基准期以基建开始之日算起；在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、编制工作概况

### （一）方案编制成员情况

山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地勘局第二地质大队）隶属于山东省地矿局，技术力量雄厚，持有各类资质 36 项，获得国土资源部、省科技厅和省国土资源厅颁发的各类科技成果奖百余项。

接到委托后，我院调技术骨干立即成立了“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制组”，并开始编制工作。本方案编制过程主要分为：前期工作、拟定初步方案、方案协调论证、编制方案四个阶段，整个编制程序详见图 0-1。

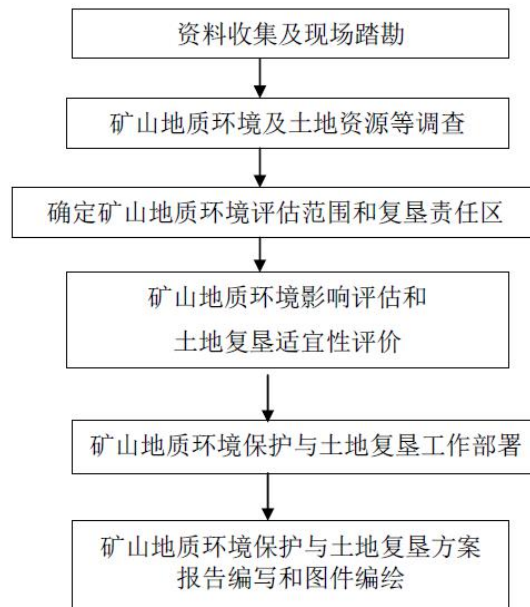


图 0-1 编制工作程序图

本次方案编制工作投入高级工程师 1 人，工程师 3 人。其中 2 人参加了中国地质灾害防治工程行业协会主办的“全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训班”的培训课程。主要投入人员见表 0-1。

表 0-1 主要投入人员列表

人员	职称	主要职责
姚文举	高级工程师	项目负责，负责人员调度
张宇飞	工程师	主要编写人，负责报告的编写及野外调查工作
孔超	工程师	辅助报告编写
高源	工程师	辅助报告编写，参与野外调查

宋雪	工程师	辅助报告编写
刘彦志	工程师	辅助报告编写，参与野外调查
酒惠霞	技术工	辅助报告编写，专业制图
花凤燕	工程师	辅助报告编写，辅助制图

## （二）工作方法

### （1）前期工作

①资料搜集：收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况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、土地利用、土地损毁等情况。针对不同土地利用类型区、挖掘土壤剖面，采集土壤样品。对复垦区范围内土地，查清损毁范围、程度与面积。采用类比方法调查收集项目周边地区可借鉴的土地复垦工程案例，包括土地损毁类型、复垦标准和措施、费用使用等情况。

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、问卷调查的形式。

### （2）拟定初步方案

对矿区的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用状况和施工工艺等进行分析与评价，合理确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限，进行土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，选定土地复垦标准、措施，明确土地复垦目标，确定复垦费用来源，初步拟定矿山地质环境保护与土地复垦方案。

### （3）方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、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。

### （4）编制方案

依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障

措施，编制详细矿山地质环境保护与土地复垦方案。

(5) 完成主要工作量

完成的工作量详见表 0-2。

**表 0-2 完成主要工作量表**

工作项目	单位	工作量	备注
收集资料	套	6	
专项环境地质、地质灾害调查	km <sup>2</sup>	0.4195	
GPS 测量	点	40	
航拍	组	1	
水井调查	个	1	
地下水全分析	组	1	
土壤污染分析	件	1	
典型土壤剖面开挖	个	2	
综合研究及报告编制	套	1	

## 六、前期方案编制及执行情况

本矿山为新拟设采矿权，前期未设立矿权，因此未编制过矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

矿山名称：枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿；

开采矿种：建筑石料用灰岩矿；

开采方式：露天开采；

生产规模：200 万吨/年；

开采方法：自上而下水平分层台阶开采方法；

矿山服务年限：11.06 年。

枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用石灰岩矿位于台儿庄区西南 225° 约 13.9km 处，行政区划隶属台儿庄区涧头集。矿区南距陇海铁路邳州站约 37km，西北距 G206 国道约 7km，西距京沪铁路韩庄站约 25km，西距 G3 高速峯城出入口约 22km，矿区有简易公路相通，交通便利（见图 1-1）。

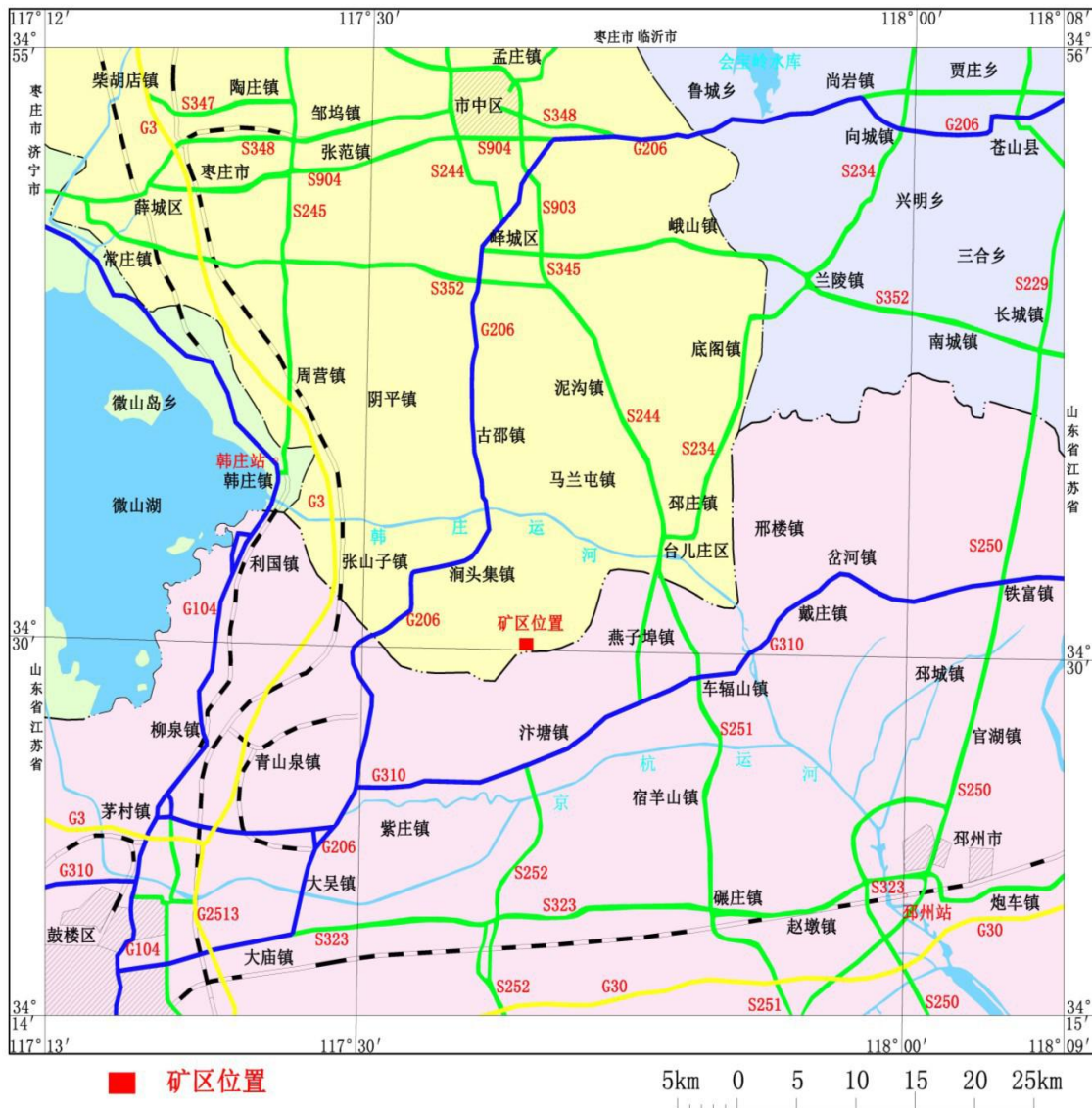


图 1-1 矿区地理位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

该区以往未设置过采矿权和探矿权。

2020年3月，山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地勘局第二地质大队）经勘查测量等地质工作，提交了《山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》，矿区面积  $0.3657\text{km}^2$ ，矿区范围由12个拐点组成，开采标高： $+124.1\text{m}\sim+40.0\text{m}$ 。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	直角坐标（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		X	Y
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	12	*****	*****
矿区面积 0.3657km <sup>2</sup> ，开采标高+124.1m~+40.0m					

### 三、矿山开发利用方案概述

山东省鲁南地质工程勘察院于 2020 年 3 月编写《枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，同年通过枣庄市自然资源和规划局组织的专家评审，矿山开发利用方案概述如下：

#### （一）建设规模及工业布局

依据开发利用方案，枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿确定矿山生产规模为 200 万 t/a。用地规模主要有露天采场、破碎场地、运输道路。基建工作包括削顶平台及首采台段工作面的形成、运输道路的修建等工程，基建时间为 1.0a（12 个月）。

矿山用地规模结构表见表 1-2，平面布置图见图 1-3。

表 1-2 用地规模结构表

用地项目	面积（hm <sup>2</sup> ）	备注
露天采场	30.71	
破碎场地	4.27	位于采场北侧
运输道路	1.13	
合计	36.11	



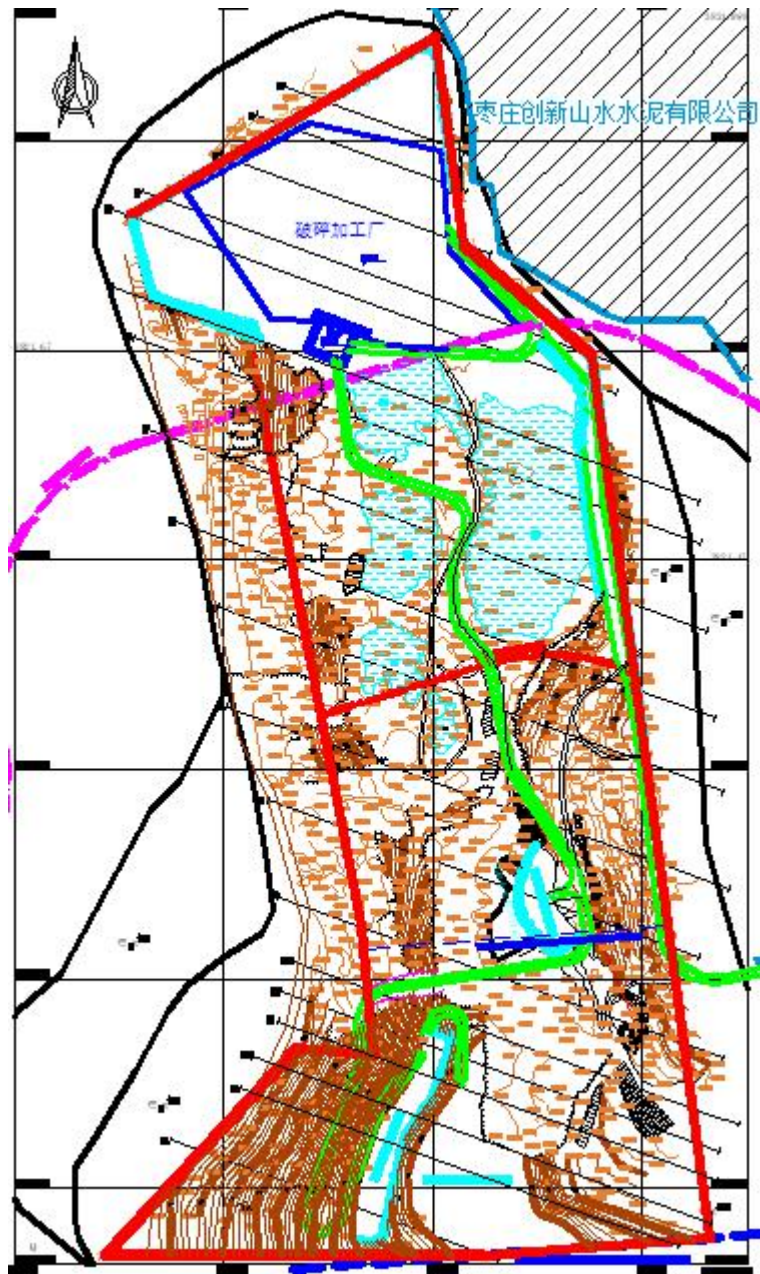


图 1-3 矿山采矿工程总平面布置图

## (二) 矿山资源储量及设计生产服务年限

### 1、矿山资源储量

根据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3月编制的《山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》，共求得建筑石料用灰岩矿石资源储量为（333）2489.3万t。该报告经枣庄市自然资源和规划局组织专家评审通过，并出具了《山东省枣庄市台儿庄区

磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》评审意见书。枣庄市自然资源和规划局以枣自资规字【2019】160号《山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》进行矿产资源储量评审备案。

## 2、设计服务年限

境界圈定后经计算，本次设计境界圈定造成的边坡损失为208.0万t，含《资源储量报告》中边坡压覆块段76.2万m<sup>3</sup>（203.45万t），本设计新增边坡损失4.55万t，开采境界范围内设计可利用资源量为2281.3万t，储量计算结果详见表1-3。其中，矿区范围内使用机械破碎方法和爆破方法开采的资源储量分别为：机械破碎方法335.37万t，爆破方法1946.03万t。矿山开采台段高度为15m，自上而下共分为6个开采台段，分别为+115m以上削顶台段、+100m开采水平、+85m开采水平、+70m开采水平、+55m开采水平、+40m开采水平。

表 1-3 设计可利用资源量计算表

分层标高 (m)	矿石量	矿石量	服务年限 (a)	累计服务 年限 (a)
	万 t	万 m <sup>3</sup>		
+115m 以上	10.87	4.07	0.05	0.05
+115m~+100m	112.40	42.10	0.55	0.60
+100m~+85m	678.53	254.13	3.29	3.89
+85m~+70m	796.44	298.33	3.87	7.76
+70m~+55m	332.25	124.44	1.61	9.37
+55m~+40m	350.81	131.39	1.70	11.06
共 计	2281.30	854.46		11.06

### (三) 矿山开拓系统及开采方案

矿区地形条件简单，矿体连续性较好，矿体和围岩均为稳固性较高的灰岩，剥离量较小。根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件，本次设计开采的建筑石料用灰岩矿体赋存于近地表，适宜采用露天开采。

#### 1、开拓运输方案及厂址选择

##### (1) 开拓运输方案

该矿区矿石裸露地表，设计开采部分为浅部矿体，矿山开采为山坡转凹陷露天开采，开采规模较大。因此根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件等因素，综

合考虑后确定本矿山采用公路开拓汽车运输方案。

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、降段工程量小，施工方便，新水平准备快；③ 汽车机动灵活；④ 生产管理简单。

### （2）矿山开拓运输系统

矿山开拓运输系统系指在矿山开采的服务期内，矿山公路的走向和变化，矿山公路和各开采工作平台转换过程中道路的衔接情况、开拓系统的设计是对矿山生产能力和矿山公路布置合理性的验证。

根据矿山地形条件及矿层赋存特点，并结合矿区范围周边征地困难的限制条件，设计在矿区范围内矿区西北侧的已有采坑平整后建设破碎加工厂，自破碎平台卸料口（标高+55m）修筑矿石运输道路至矿区范围南部地势较高处，施行自上而下分水平开采。对+115m 以上进行削顶处理，而后道路通至+100m 标高，建设+100m 水平采准工作面；为消除矿区范围中部的残留山体形成的安全隐患，在矿区范围中部顺地形设置+85m 采准工作面，将其上部的+100m 进行削顶处理。矿山正常开采期间共设置 1~3 个工作面同时开采，每个工作面长度不小于 90m，工作面的布置可以满足生产要求。

### （3）运输道路

自矿山东北侧破碎机卸料口（标高+55m）至矿区南部的+100m 采准工作面，道路总长度约 1260.50m，高差 45m，平均坡度为 3.57%，最大坡度 9%（最大坡长不超过 120m），路面宽度 8m，最小转弯半径 20m，路肩宽度挖方地段 0.5m，填方地段 1.25m。

### （4）厂址选择

根据矿山地形条件及矿层赋存特点，并结合矿区范围周边征地困难的限制条件，设计在矿区范围内矿区西北侧的已有采坑平整后建设破碎加工厂，占地面积约 4.35 万 m<sup>2</sup>，矿山工业场地直接设置在拟设破碎加工厂内，主要包括矿山办公室、维修车间及材料库等。拟设破碎加工厂的选址由破碎加工生产线加工工艺的要求而确定，能够满足矿石破碎加工的要求。

由于受周边区域环境的影响，为了保证矿区的正常安全生产，本矿山不设专门的爆破器材库。所需爆破器材和物品委托有爆破物品运输资质的单位定期供应。爆破器材统一派送，及时回收，专人管理。对炸药和爆破器材的管理和使用

必须按照国家和当地公安部门的有关规定和操作规程严格管理。

## 2、开采方法

### (1) 台阶高度确定

露天采场台阶高度的确定主要取决于矿岩性质和装载设备规格。本矿矿体为灰岩，底板及边坡围岩均为灰岩，属坚硬稳固的硬岩，装载设备采用 VOLVO 380 型斗容 1.9m<sup>3</sup> 挖掘机（最大挖掘高度 10.60m）进行开采，依据《金属非金属安全规程》5.2.1.1 章节内容关于台阶高度的规定：坚硬稳固的矿岩，采用机械铲装、爆破方式开采时，台阶高度不大于挖掘机挖掘高度的 1.5 倍。

我国设计和生产的露天矿，小型矿山的台阶高度一般为 8~10m，大、中型矿山一般为 10~15m。本矿属大型露天矿，同时为增大矿石的可采量，延长每一个台段的采矿时间，减少台段交换工作量，台段高度采用 15m。

### (2) 台阶坡面角的确定

本矿采场边坡围岩主要为灰岩，属坚硬岩石，抗压强度平均值：云斑灰岩 72.3MPa、鲕粒灰岩 71.8MPa，参照《水泥原料矿山工程设计规范》（GB 50598-2010），对于岩石较硬的岩层，台阶坡面角工作时取值为 65°~75°，终了时为 60°~65°。因此确定工作时台阶坡面角为 75°，终了时台阶坡面角为 65°，以保证边坡稳定。

### (3) 最终平台宽度的确定

参照《水泥原料矿山工程设计规范》（GB 50598-2010），“露天采矿场边坡应留有安全平台和清扫平台。安全平台宽度不应小于 3m，每隔 1~2 个安全平台设置一个清扫平台，清扫平台宽度应根据设备的规格确定，宜为 6m~8m”。故确定本矿安全平台宽度为 4m，每隔 2 个安全平台设一个宽度为 8m 的清扫平台。

### (4) 最小工作平台宽度的确定

工作平台宽度应根据采装设备规格、运输方式、台阶高度和爆堆宽度等确定。

矿山采矿设备：正常爆破区选用 JK580D 型潜孔钻机，机械破碎区矿石开采选用 VOLVO 380 型（斗容 1.9m<sup>3</sup>）液压挖掘机配备液压破碎锤进行机械破碎；矿山装矿设备选用 VOLVO 380 型（斗容 1.9m<sup>3</sup>）液压挖掘机，运输设备为 25t 自卸汽车，运输道路路面宽度 8.0m，台阶高度 15m（机械破碎区分台阶高度为 3~5m，开采至最终边坡时 3~5 个分台段并段处理为 15m）。正常爆破区采用深孔、

多排孔毫秒延时爆破方法生产，爆堆宽度一般为  $1.8\sim 2.4H$ （ $H$  为台阶高度），为  $27\sim 36\text{m}$ 。参照《水泥原料矿山工程设计规范》（GB 50598-2010）第 5.4.3 款关于汽车运输最小工作平台宽度的规定，设计选择最小工作平台初始宽度确定为  $26\sim 35\text{m}$ ，正常工作为  $45\sim 50\text{m}$ 。

（5）采场最小底平面宽度确定

参照《水泥原料矿山工程设计规范》（GB 50598-2010），对于岩石状的大、中型矿山，采场最小底平面宽度为  $\geq 60\text{m}$ ，本矿生产规模属大型矿山，故取最小底平面宽度为  $60\text{m}$ 。

（6）最终边坡要素确定

按上述原则最终形成的边坡参数如下：

- ① 开采台阶高度  $15\text{m}$ （机械破碎区分台阶高度为  $3\sim 5\text{m}$ ，开采至最终边坡时  $3\sim 5$  个分台段并段处理为  $15\text{m}$ ）；
- ② 终了台阶边坡角  $65^\circ$ ；
- ③ 安全平台  $4\text{m}$ ，清扫平台  $8\text{m}$ ；
- ④ 最小工作平台初始宽度确定为  $26\sim 35\text{m}$ ，正常工作为  $45\sim 50\text{m}$ ；
- ⑤ 最小底平面宽度： $60\text{m}$ 。

（7）圈定露天开采境界和爆破安全警戒范围

矿山开采境界的圈定是在地形地质平面图上，在依法划定的开采范围内，以地质工作所控制的矿体为主要设计开采对象，开采深度以不超出储量计算边界和满足最小底盘宽度为原则。

根据上述原则，本方案对枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用石灰岩矿露天开采境界进行了圈定，见表 1-4。

本次设计按  $300\text{m}$  的距离圈定爆破安全警戒线。

**表 1-4 露天开采境界圈定结果表**

项目		参数	备注
境界	采场上口尺寸	长 $1160\text{m}$ ，宽 $200\sim$	
	采场底部尺寸	长 $730\text{m}$ ，宽 $100\sim 430\text{m}$	
	最高境界标高	$+124.1\text{m}$	
	最低开采标高	$+40\text{m}$	
	采场最大垂直深度	$84.1\text{m}$	
台段	台段高度	$15\text{m}$	机械破碎区 $3\sim 5\text{m}$
	台段个数	6 个	

	削顶台段		+115m 以上		
	露天采场边坡高度		0~80m		
平台宽度	初始最小工作平台宽度		26~35m		
	最小底盘宽度		60m		
	安全平台宽度		4m	每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台	
	清扫平台宽度		8m		
边坡角	工作台段坡面角		75°		
	终了台段坡面角		65°		
	采场终了边坡角	北		55~57°	边坡最大高度 15m
		西		51~57°	边坡最大高度 70m
		南		48~53°	边坡最大高度 80m
东			55~57°	边坡最大高度 20m	
	爆破安全警戒距离		300m		

### 3、爆破方法

#### (1) 正常爆破区

##### 1) 爆破方法

矿山生产过程中，选用 JK580D 型潜孔钻机穿孔，钻孔方向为倾斜钻孔。矿山爆破采用深孔多排孔微差爆破，采用非电导爆管雷管起爆。

##### 2) 爆破参数

炮孔直径	120mm
台段高度	15m
炮眼深度	17.0~17.5m
布孔方式	梅花型
底盘抵抗线长度	3.0~3.5m
炮孔间距	3.0~4.0m
炮孔排距	3.0~4.0m
炸药单耗	0.16~0.19kg/t

矿山应根据本矿的矿岩特性及地层构造特征在生产过程中探求和总结经验，尽快掌握适合本矿各种岩性及不同构造地段的最优爆破参数。矿山实施爆破时，专业爆破公司应针对采场实际情况，编制详细的爆破设计书。

爆破后的大块矿石用 VOLVO 380 型液压挖掘机配备液压破碎锤在工作面进行二次破碎，禁止采用爆破法（尤其是裸露药包爆破）破碎大块矿石，以减少飞石的危害和影响。矿山爆破安全警戒距离确定为 300m。

## (2) 光面爆破区

临近最终边坡光面爆破参数：a、钻孔直径 120mm；b、炮孔倾角 75°；c、台阶高度 15m；d、炮孔超深 1.0m；e、底盘抵抗线 1.5m；f、孔距 1.2m；g、炮孔长度 17.5m；h、堵塞长度 1.5m；i、装药不偶合系数 2.8；j、线装药密度 0.432 kg/m。

## 4、采剥方法

根据矿层赋存条件和矿山地形，矿山开采采用自上而下水平分层台阶开采方法。实施工作线垂直岩层走向的横向采掘。这种方法对于保证爆破效果减少大块，提高穿孔效率，消除爆破根底，减少爆破中个别飞散物对山下的影响，都比较有利。并有利于台段交换以及每个开采水平与矿山公路主干道的联接，有利剥采工作同时进行，有利强化矿山开采能力。

### (1) 正常爆破区采剥工艺及工作面结构参数

采剥工艺为：凿岩-爆破-铲装-运输四个主要环节。矿山开采台阶高度为 15m，工作台阶坡面角为 75°。最小工作平台初始宽度为 26~35m，正常工作为 45~50m，挖掘机工作线长度 $\geq 60$ m，本矿同时工作的台阶数为 1~2 个，共布置 1~3 个采矿工作面，每个采矿工作面配置 1~2 台液压挖掘机，相邻台阶工作面之间以及同一工作面两台挖掘机的作业间距均大于 50m。

凿岩采用 JK580D 型高风压潜孔钻机；爆破采用穿凿深孔，多排孔毫秒延时爆破；集矿及装车选用斗容 1.9m<sup>3</sup> 的 VOLVO 380 型挖掘机；运输选用 25t 自卸汽车将矿石自工作面运至破碎加工厂破碎机卸料口，配置 VOLVO 380 型液压挖掘机配碎石锤用于大块矿石的二次破碎。

### (2) 机械破碎开采区采剥工艺

为保护村庄民房、枣庄创新山水水泥有限公司、破碎加工厂在矿山爆破施工时的安全，矿区开采范围内距离上述 3 处建构筑物不足 300m 的区域，为机械破碎区，矿石开采禁止使用爆破开采方式，采用液压碎石锤机械破碎开采。其工艺为液压破碎锤破碎—铲装—运输三个主要环节。

机械破碎区矿石能力验算：

机械破碎区内采用挖掘机配液压破碎锤开采，设计选用 VOLVO 380 型（斗容 1.9m<sup>3</sup>）液压挖掘机配破碎锤。

VOLVO 380 型液压挖掘机配备的破碎锤生产能力为 100~150t/h，按照平均

生产能力 125t/h 计算，年工作 280 天，每天 2 班生产，每班 6 小时，时间利用系数 0.9，则破碎锤台年生产能力为：

$$Q=125 \times 280 \times 2 \times 6 \times 0.9=37.80 \text{ 万 t/a}$$

矿山年最大矿岩采剥总量为 206.18 万 t，年最大爆破开采量为 175.87 万 t，故矿山机械破碎区最大开采能力按照 30.31 万 t/a 进行计算，则需液压破碎锤的数量为：

$$\text{液压破碎锤台数：} N=30.31 \div 37.80=0.80 \text{ 台} \quad \text{取 1 台}$$

## 5、破碎加工工艺

设计在矿区范围内矿区西北侧的已有采坑平整后建设破碎加工厂，占地面积约 4.35 万 m<sup>2</sup>。包括：初级破碎车间、细碎、筛分车间及料仓。初级破碎车间与细碎、筛分车间之间，采用皮带通廊连接。

### （四）防治水方案

本矿山为露天开采，+55m 水平以上为山坡露天开采，+55m 水平以下凹陷露天开采。矿区附近最低侵蚀基准面标高+32.5m，最低开采标高+40m。以溶蚀裂隙为主的岩溶直接充水的矿床，其矿层位于当地地下水水位以上，有利于排水。矿坑涌水主要为大气降水补给，排水方法简单，无第四系覆盖，水文地质边界简单，水文地质条件应为简单型的矿床。

矿山防治水主要采取以下方式：

(1) 该采场+55m 水平以上为山坡露天开采，采矿工作平台在正常开采时应留有 1~3% 坡度，以有利于将采场内部汇水自流排至境界外，不会造成矿区洪涝灾害。

(2) 在破碎加工厂周围设排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水，影响生产和生活。

(3) 矿山运输道路设排水沟，防止路面积水。单壁路堑设单边排水沟，双壁路堑设两边排水沟。排水沟类型为梯形断面，尺寸（顶宽×底宽×高）0.6m×0.3m×0.4m。

(4) 矿区范围北部前期开采形成的采坑，由于常年降水，采坑已积水，水深 1~3m 左右。积水坑的存在给矿石的运输带来不便，但考虑到矿山上水资源的宝贵，能够给矿山工作面洒水除尘、运输道路洒水除尘、绿色矿山建设的绿化种植



用水等提供水源，是可遇而不可求的便利条件。故在矿山开采期间，积水坑中的积水予以保留。为了保障矿石运输车辆的安全，设计在积水坑周围设置醒目的警示牌，建设牢固的防护栏等安全措施。

#### (5) 凹陷矿坑排水方案

采场+55m 水平以下为凹陷露天开采，设计矿山开采约 6.39 年以后设置排水泵进行机械排水。

##### 1) 矿坑汇水量预测

###### ① 采坑正常汇水量预测

采坑汇水面积  $F=2600000\text{m}^2$ （+55m 水平封闭圈所圈定面积），

平均降水量  $X1=0.871\text{m}$

疏干时间  $T=90\text{d}$ （雨季三个月），

地表径流系数  $\phi=0.7$ ，则

$$Q_{\text{降}}=X1 \cdot F \cdot \phi / T = 0.871 \times 260000 \times 0.7 / 90 = 1761.36(\text{m}^3/\text{d})$$

###### ② 采坑雨季最大日汇水量预测

最大日降水量  $X2=0.261\text{m}$ ，则

$$Q_{\text{天}}=F \cdot X2 \cdot \phi = 260000 \times 0.261 \times 0.7 = 47502.00(\text{m}^3/\text{d})$$

##### 2) 矿坑排水方案

正常排水是以每天 20h 内排除坑内 24h 正常和最大涌水，但在暴雨或几十年一遇的特大暴雨出现的涌水时，最低开采水平可作为贮水空间，淹没时间允许最多 5 天。因此设计采场小时正常排水量  $88.07\text{m}^3$ ，每小时最大排水量  $475.02\text{m}^3$ ，排水高度 15m，水泵扬程约为 32.45m。

矿山选用 3 台 125WQ130-20-15 型潜水泵（备用 2 台），流量  $130\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 20m，功率 15kW。年最大汇水量时，一台泵 20h 即可将矿山涌水排净；最大日汇水量时，三台泵同时工作，水泵可以满足排水要求。排水管选用直径 125mm 无缝钢管 2 条。

在矿区范围中部西侧生产平台底部利用前期形成的已积水的采坑作为集水坑，用于收集平台积水，矿山积水经水泵排至矿区西侧的冲沟内。

### (五) 废石综合利用方案

根据《山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》，矿体裸露地表，矿层赋存于张夏组上灰岩段第二层中，底板为张夏组

上灰岩段第一层泥斑灰岩和薄层灰岩。矿层中无夹石。矿山不设废石场。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

本矿山历史上未进行过开采。

### （二）矿山开采现状

#### （1）矿山开采现状

本矿山为新设采矿权的矿山。但矿区范围内大部分区域前期已进行了开采，在北部经民采遗留了采掘陡坎，形成一个不规则采坑。采坑东西长约 300m，南北长约 840m，采坑最大深 36.5m，采坑底面标高+40m 左右。由于常年降水，采坑已积水，水深 1~3m 左右。底部形成高低不平台阶多个。采坑北部大部分标高+36.5m~+40m，采坑南部底面标高介于+50m~+84m。矿区范围最南部为自然地形，未经采动，地势较高，为一个小的山头，最高标高为+124.1m，是矿区范围内的最高标高。矿区范围的矿石资源储量集中在此处。详见图 1-2。



照片 1-1 矿山现状照片

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

该区气候属暖温带大陆性季风区，四季分明，夏季多雨，冬春两季干旱。根据台儿庄气象局 1998-2018 年气象资料，该区近二十年平均气温+15℃，冰冻期在 12 月初到来年 2 月底，最冷为 1 月份，平均气温 0℃左右，冻土层厚度约 0.5m；最热在 7 月份，平均气温+28℃。区内近二十年平均年降水量为 870.83mm，年最大降水量为 1377.3mm（2003 年）；最小降水量 469.3mm（1999 年）。降水量年内分布不均，区内降水主要发生在 6~9 月份，日最大降水量为 261.3mm（2018 年 9 月 19 日）。约占全年降水量的 70%，是降水入渗补给地下水的主要季节。

#### (二) 水文

区内矿区内地表水系不甚发育，多为季节性河流，河流向北流向京杭运河，然后流入江苏省境内。



图 2-2 矿区水系图

### （三）地形地貌

矿区属丘陵地貌，地势南高北低。区内海拔标高+38.0m-+124.1m，相对高差86.1m。

### （四）植被

矿区地处我国暖温带落叶阔叶林带，本区植被繁茂，丘陵上部植被主要为侧柏林，下部植被为黄背草、狗尾草、羊胡草、白草等草被植物，且皆属天然植被。区内无珍稀植被。山底处由于坡积洪积形成的土层较厚，以种植农作物为主，主要有小麦、玉米、地瓜、花生、大豆及蔬菜类。本区无需要保护的珍稀物种。矿区内主要为稀疏的乔木林及荒草地。

### （五）土壤

台儿庄区有五大类：棕壤土面积 242.6 公顷，占土壤面积的 0.56%，主要分布低丘地区。褐土面积 22733.30 公顷，占 52.47%。以钙质岩母质发育而成，各乡镇均有分布。潮土面积 1132.06 公顷，占 2.61%，主要分布台儿庄、彭楼、邳庄和涧头集 4 镇。水稻土面积 1323.60 公顷，占 3.06%，主要分布在台儿庄和邳庄两镇运河、陶沟河交汇洼地。砂姜黑土面积 17895.30 公顷，占 41.3%，分布各乡镇交界处洼地上，土质粘重，易涝怕旱，耕性不良。

## 二、矿区地质环境背景

矿区位于华北板块(I)鲁西隆起区(II)鲁中隆起 (III)枣庄断隆带(IV)涧头集凸起(V)的东部。

区内出露地层由老至新主要为古生代寒武纪及新生界第四纪地层。构造以断层为主,岩浆岩不发育。

### （一）地层岩性

矿区内出露地层为寒武纪九龙群张夏组上灰岩段及第四系等，地层总体走向北东，倾向南东，倾角  $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。其中张夏组上灰岩段为本区赋矿层位。按岩性特征可分为 2 个次级小岩性段，自上至下为：

### (1) 寒武纪九龙群张夏组上灰岩段第二层 ( $\in_3 z^{u-2}$ )

分布于山体中上部或顶部，岩性为云斑灰岩、鲕状灰岩。本层在矿区内厚度大，分布广泛。云斑灰岩：云斑结构，云斑状构造主要矿物成分为方解石，次要矿物为白云岩，少量的泥质矿物。呈灰黑色，呈不规则形状，顺层分布。鲕状灰岩：鲕状结构，中厚层状构造，粒径在 0.5mm-10mm 之间，含量约 40%-60%，含少量海绿石及生物碎屑，厚度 80m。

### (2) 寒武纪九龙群张夏组上灰岩段第一层 ( $\in_3 z^{u-1}$ )

出露于矿区东西两侧，为薄层灰岩，泥质灰岩：灰黑色，细晶结构，条带状构造，条带呈黑色层状分布，含量约 40%，主要矿物成分为方解石，次要矿物为泥质，厚度 0-15m。

### (3) 第四纪山前组 (Qs)

第四纪山前组分布于矿区山体低洼处侧，岩性为褐黄色含砾砂质粘土、褐黄色细砂土、粉砂质粘土、粘土及砂、砾、石等，厚度 0~3m 不等。

## (二) 构造

区内构造简单，以断层构造为主。主要断裂有 5 条，按其走向可分为近东西向和近南北向二组。本次委托的工作区范围内未见断层。

## (三) 岩浆岩

矿区范围内未见岩浆岩出露。

## (四) 水文地质

### 1、矿区水文地质条件

碳酸盐岩裂隙岩溶水含水岩组：

该含水岩组分布于张夏组上灰岩段，基岩均裸露地表，遍布于矿区内，含水岩组由的灰-深灰色中厚层豹皮灰岩、鲕状灰岩及结晶灰岩组成，厚度较大。水位标高 38.5m，裂隙岩溶一般不发育，仅局部较发育，民井单位涌水量小于 1.0L/m·d，富水性中等。水质类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ ，矿化度小于 0.5g/L。

### (1) 矿床充水及影响因素

#### 1) 地表水影响

矿区内地表水系不甚发育，最低侵蚀基准面+32.5m。矿层最低开采标高+40m。矿床赋存标高高于最低侵蚀基准面标高，故地表水系对矿山采场充水影响较小。

#### 2) 地下水影响

山脚下第四纪残坡积物由于其厚度薄透水性好而储水差，仅在山间沟谷及河流附近厚度较大处赋存少量孔隙潜水，水位标高 34.35~37.7m，民井单位涌水量小于0.1L/m·d，对矿山开采影响小。

赋矿层位为张夏组灰岩，岩溶不甚发育，且分布位置较高，在地下水位以上。节理多闭合，沿节理面溶蚀现象不明显，灰岩内蓄水空间小。矿区地貌有利于大气降水的排泄。少量渗入灰岩裂隙中的雨水，在雨季短时间内，沿裂隙向四周低洼处排泄。据对矿山周围的民井及露天采坑进行调查，含水层水位标高 38.5m，因此，本区地下水对未来矿床开采影响小。

#### 3) 大气降水影响

矿床开采为露天开采，最低开采标高+40m，地下水位水标高为+38.5m，地表矿层出露所处地段地势较周围略高，大气降水可自然排泄

因此，大气降水是矿床的主要充水因素。

## 2、矿坑涌水量预测

由于采用露天开采方式，矿山最低估算标高为+40m。矿山地下水水位标高为 38.5m，矿山最低开采标高位于矿山地下水水位之上，未来矿坑充水条件主要是大气降水。

### 公式选择

#### (1) 坑口接受大气降水量

$$Q_{降} = \frac{X_1 \cdot F \cdot \alpha}{T}$$

#### (2) 采坑最大涌水量

$$Q_{天} = F \cdot X_2 \cdot \emptyset$$

### 公式参数来源确定

平均降水量： $X_1=0.871$  (m)，（根据台儿庄区气象站 1999-2018 年资料统计

确定)

日最大降水量:  $X_2=0.261(m)$ , (根据台儿庄区涧头镇气象站 2018 年 9 月 19 日气象资料确定)

地表径流系数 $\phi$ 取 0.7;

矿段采坑最大汇水面积:  $F=365679 (m^2)$

疏干时间:  $T=90(d)$ , 雨季三个月。

雨季占全年降水量的百分比:  $\alpha=65\%$ , 根据台儿庄区气象站多年统计资料确定

### 计算结果

采坑正常矿坑涌水量:  $Q_{常}=2300.32(m^3/d)$

采坑最大矿坑涌水量:  $Q_{天}=66809.55 (m^3/d)$

通过对矿坑充水因素的分析, 已查明矿坑充水来源为大气降水量, 依据矿区水文地质条件, 认为参数的确定及公式的选择是合理的, 涌水量预测应比较符合实际。

### 3、矿区供水水源

矿坑开采排水量不大, 难以满足生产用水需求。矿区范围内无大的地表水体存在, 矿区及外围基岩地下水富水性中等, 水位标高+38.5m。据对周边水井水样进行分析, 其水化学类型为  $HCO_3 - Ca$  型水, 溶解性总固体 0.38g/L, 水质良好, 单位涌水量 0.39L/s.m, 符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2015) III类标准要求。建议生活饮用水引用周边水井或者打供水井。

**小结:** 综合上述分析, 水文地质勘查类型为第三类第一亚类, 其矿层位于当地地下水水位以上, 有利于排水。矿坑涌水主要为大气降水补给, 排水方法简单, 无第四系覆盖, 水文地质边界简单, 水文地质条件应为简单型的矿床。

## (五) 工程地质

### (1) 矿床工程地质特征

矿层为张夏组云斑灰岩、结晶灰岩及鲕粒灰岩, 均为厚层状、块状构造, 致密坚硬, 抗压强度大, 属坚硬岩类, 岩体完整, 工程地质条件较好。通过岩石物理力学性能试验, 其岩石抗压强度较高, 为坚硬岩类。

### (2) 边坡稳定性

矿层赋存于寒武纪九龙群张夏组地层中,矿层产状与地层一致,总体走向 35°左右,倾向 125°左右,倾角 10°~25°。采坑西部边坡与岩层倾向垂直,岩层面均为缝合线,层间结合力较强,多呈闭合、粗糙状态,岩石为坚硬岩厚层状,不存在软弱夹层,一般情况下不会发生边坡向内滑现象;采坑西部边坡与岩层倾向斜交,斜交角度较大,为防止边坡滑移引发工程地质灾害,建议矿山在开采施工时,放大边坡坡度,减重边坡上部围岩压力,并加强边坡稳定性观测,采取安全措施。因此,采场最终边坡角设计 60°较为合理。

综上所述,矿层属坚硬岩类,岩体完整性、稳定性均较好,工程地质条件为简单型。

### 三、矿区社会经济概况

涧头集镇隶属枣庄市台儿庄区。位于枣庄市最南部,西邻张山子镇,东邻江苏邳州市,南界江苏贾汪区,北靠运河与峄城区古邵镇,隔河相望。经纬度为,东经 117°31'16.38"—117°42'0.56",北纬 34°29'20.63"—34°34'53.00"。

面积 125.72 平方公里,常住人口 63249 人,辖 32 个行政村,88 个自然村,韩庄运河与伊家河建有港口、码头、水陆交通比较便利。

涧头集镇属暖温带大陆性季风气候区,四季分明、日照充足、热量丰富、无霜期长。全年平均气温 14°C,年平均降水量 794 毫米。

**表 2-1 涧头集 2017~2019 年社会经济概况表**

年份	2017 年	2018 年	2019 年
行政村居委会 (个)	32	32	32
人口 (人)	63249	63512	63631
乡村人口 (人)	58612	58716	59156
财政收入 (万元)	6643	7126	7853
人均耕地 (亩)	1.45	1.45	1.45

注:资料来源于枣庄市统计年鉴(2017-2019 年)及省情网

### 四、矿区土地利用现状

矿区土地权属涉及枣庄市台儿庄区涧头集;周围无省市级重点文物保护单位、



名胜古迹及自然保护区。矿区不涉及基本农田及生态保护红线。

根据依据枣庄市山亭区土地利用现状图（图符号：I50G036057、I50G036057，2018年6调绘，2000大地坐标系，1985国家高程基准），枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿区土地权属涉及涧头集贺窑村、薛庄村两个村庄，矿区面积为36.57hm<sup>2</sup>，土地利用类型为：旱地3.00hm<sup>2</sup>、果园0.25 hm<sup>2</sup>、乔木林地5.12 hm<sup>2</sup>、其他草地17.06 hm<sup>2</sup>、采矿用地10.93 hm<sup>2</sup>、农村道路0.1 hm<sup>2</sup>、沟渠0.11hm<sup>2</sup>。矿区土地利用现状及权属情况见表2-2、表2-3。

**表 2-2 矿区土地利用现状 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	3.00	8.20%
02	园地	0201	果园	0.25	0.68%
03	林地	0301	乔木林地	5.12	14.00%
04	草地	0404	其他草地	17.06	46.65%
06	工矿及仓储用地	0602	采矿用地	10.93	29.89%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1	0.27%
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.11	0.30%
合计				36.57	100.00%

**表 2-3 矿区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>**

土地权属		01	02	03	04	06	10	11	合计
		耕地		林地	草地	工矿及仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
		0103	0201	0301	0404	0602	1006	1107	
		旱地	果园	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路	沟渠	
涧头集	贺窑村	0.67	0.25	4.21	8.74	8.36			22.23
	薛庄村	2.33		0.91	8.32	2.57	0.1	0.11	14.34
合计		3	0.25	5.12	17.06	10.93	0.1	0.11	36.57

矿区为低山丘陵地貌类型，从区域上看，土壤类型为褐土，颗粒均匀细小，粘粒含量低，孔隙度大，透水透气性好，土壤结构好，土质疏松。矿区内土地利用类型为其他草地、裸岩石砾地和其他林地，土壤较贫瘠，土壤资源较缺乏。

矿区旱地、园地土壤类型为褐土，土层厚度约80cm，土壤质地为中壤土，结构性差，根系发育，疏松多孔，砾石含量2%左右，pH值7.0左右。

矿区林地土壤类型为褐土，土层厚度约 60cm，土壤质地为中壤土，砾石含量 10%左右，pH 值 7.0 左右。宜种植柏树、杨树、柳树、松树等。

矿区草地土壤类型为褐土，土层厚度约 20cm，土壤质地为中壤土，砾石含量 10%左右，pH 值 7.0 左右。生长茅草、狗牙根、结缕草等。



照片 2-2 耕地土壤剖面



照片 2-3 草地土壤剖面

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区范围距离西侧贺窑村最近约为 194m，距离其东北侧的枣庄创新山水水泥有限公司最近仅为 15m，南侧紧邻山东联合王晁水泥有限公司狼山石灰岩矿。矿山应在爆破时采取相应安全措施保证其安全。其他村庄、民房等建构物均处于矿山 300m 爆破安全距离以外，矿山爆破施工不会对其造成不利影响。

矿区周边远离市区和交通干线，矿区周边没有重点文物保护单位、名胜古迹、旅游景点、自然保护区、重要交通干线。矿区不涉及国家级自然保护区和各类保护区等生态红线禁建范围，不属于山东省生态保护红线划定范围。矿区不在交通干道可视范围。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过收集资料与现场调查了解，枣庄中联水泥有限公司虎头山矿区水泥用灰岩矿针对已开采完毕的虎头山灰岩矿 A 区编制了矿山地质环境治理设计，并进行了阶段性恢复治理，已治理区域已通过枣庄市国土资源局组织的最终验收。本次矿山地质环境治理与土地复垦方案的案例选取该项目进行分析，其地形地貌基本相同，开采方式基本相同，因此将两者进行对比分析是合理可行的。

矿区位于枣庄市台儿庄区齐村镇井庄村北，隶属齐村镇管辖。已完成治理区面积约 1.4hm<sup>2</sup>，主要分为 3 个边坡、平台，台段高度 15m。平台为清扫平台，宽约 4m，总长约 1150m，呈之字形东西向延展，边坡坡度 50~60°，自然排水条件良好。治理前现状见照片 2-3。





照片 2-3 矿山 A 区台段边坡治理前现状



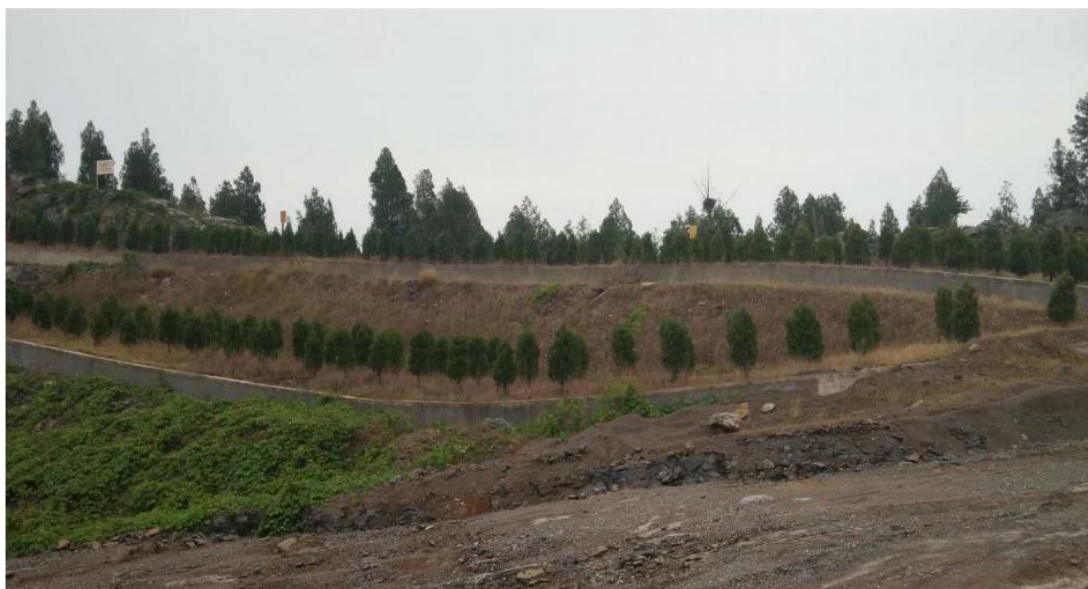
照片 2-4 矿山 A 区台段边坡治理前现状

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

- 1、清运工程：清理各平台及边坡浮石，并将其运至水泥厂与矿石搭配利用。
- 2、砌筑挡土坝：在平台外缘利用采矿废石、M10 水泥砂浆砌筑挡土坝，高 60cm，宽 30cm，水泥砂浆抹面。
- 3、砌筑蓄水池：在治理区东侧利用采矿废石、M10 水泥砂浆砌筑蓄水池 3 个，长 3m，宽 3m，高 2m，用于蓄水便于后期养护灌溉。
- 4、覆土绿化工程：治理区平台覆土 0.5m，按 2m×2m 株行距种植蜀桧，边坡底部按株距 0.5m 种植爬墙虎、葛条等藤蔓植物。

5、养护及监测工程

项目验收通过后，施工单位派专人进行为期三年的监测和养护，彻底消除矿山地质环境问题，美化协调生态环境。枣庄中联水泥有限公司虎头山矿区水泥用灰岩矿 A 区矿山治理恢复工程投资 700 余万元，通过填土造地，栽植蜀桧、爬墙虎、葛条等 6000 余棵，修建灌溉蓄水池 3 个。治理工程的实施使矿区恢复了良好的生态环境，具有良好的生态效益。治理后效果见照片 2-8。



**照片 2-5 矿山 A 区台段边坡治理后效果**

本方案设计针对露天采场终了平台及边坡采取的工程措施与案例中的治理措施较为相似，主要包括平台修筑 50cm 高的挡土墙，挖掘穴坑（穴坑规格长×宽×深 60cm×60cm×60cm），覆土栽植塔柏，平台地面覆土撒播草种，边坡底部挖掘栽植槽，覆土后按 30cm 间距栽植爬山虎，各终了边坡平台实施完毕复垦工程后追加 3 年管护期。露天采场终了平台最终复垦为乔木林地，终了边坡最终复垦为其他草地

该矿山与本矿区建筑石料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

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，本次方案调查工作投入高级工程师1人，工程师2人。其中2人参加了中国地质灾害防治工程行业协会和自然资源部主办的“全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训班”的培训课程。方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由枣庄市自然资源局提供。

本次工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016年12月）》进行，按照成员分工的不同着手收集评估区内气象水文、地质、水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开发利用方案及矿山开采技术条件等相关资料。采用 1:2000 地形地质图为底图，同时参考相关资料展开调查，采取路线穿越和地质环境追索相结合的方法进行，对地质环境问题点进行观察描述，重点查明区内矿山环境问题，含水层破坏、地形地貌景观破坏及其他矿山地质环境问题的规模、分布和危害、土地资源利用现状和土地占用损毁情况等。

调查访问当地政府部门和村民，向附近村民详细了解其生活用水和生产用水情况。采用 RTK 对矿山采矿占用破坏的土地进行勘测定界及损毁情况进行详细记录，然后向自然资源部门查询破坏土地所占的地类和土地规划情况，对所取得的资料及时整理和研究。调查工作先后分四次对矿区进行了详细的野外地质环境与土地资源调查，共耗时 15 天，调查面积约 0.4km<sup>2</sup>，其中重点调查区面积约 0.35km<sup>2</sup>，采取水样 3 个，土壤样 2 个，土壤剖面 2 个，野外照片 25 张。完成工作量见表 3-1。

表3-1 完成工作量一览表

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	资料搜集	山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿资源储量报告	套	1
2		枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料	套	1

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
		用灰岩矿资源开发利用方案		
3		项目区标准分幅土地利用现状图	套	1
4		项目区基本农田分布图	套	1
5		自然地理、社会经济、地质条件、规划等相关资料	宗	1
6	地质环境 土地资源 野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	0.42
7		调查线路	km	3.6
8		调查照片	张	25
9		土壤剖面	个	2
10		水质分析样品	个	1
11		土壤检测样品	个	1
12		地质环境调查记录表	份	1

## 二、矿山地质环境影响评估

### (一) 评估范围和评估级别

#### 1、评估范围的确定

依照 DZ/T0223-2011 的要求, 评估范围依据矿区地质环境现状和地质灾害影响范围、影响程度、矿山活动影响范围, 确定评估范围。

矿山生产活动对地质环境的影响主要体现在矿山开采及破碎场地、运输道路对原始地形地貌景观的破坏、对地下含水层的破坏及土地资源破坏影响范围。因此确定本矿区评估范围应包含矿区、破碎场地、运输道路以及开采影响等。最终确定评估区面积为 0.4195km<sup>2</sup> (详见附图 1), 评估区拐点坐标见表 3-2。

**表3-2 评估区范围拐点坐标表 (大地2000坐标系)**

点号	X	Y	点号	X	Y
1	3821799.5	39559041.2	8	3820805.94	39559378.94
2	3821717	39559062.7	9	3820822.53	39559593.38
3	3821686.2	39559152.1	10	3821085.02	39559691.73
4	3821120.3	39559260.5	11	3821092.2	39559691.7
5	3820996.2	39559273.2	12	3821665.6	39559481.96
6	3821003.3	39559199.3	13	3821772.09	39559359.26
7	3820805.7	39559016.7	14	3821970.05	39559331.69

## 2、评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），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，具体如下：

### （1）评估区重要程度分级

- ①评估区内目前无居民居住区，居住人口无，属于一般区。
- ②评估内无重要交通要道分布，无其他较重要建筑设施，属于一般区。
- ③评估区远离各级自然保护区及旅游景区，为一般区。
- ④评估区及周围无较重要水源地，为一般区。
- ⑤评估区范围内破坏旱地、林地，属于重要区。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 B 评估区重要程度分级表。因此，采取“上一级别优先”的原则，评估区重要程度属重要区（见表 3-3）。

评估区重要程度：评估区位于丘陵地区，无村庄分布；评估区内无重要建设项目，无铁路和主要公路；没有重要水源地；破坏旱地、林地。根据（DZ/T0223-2011）中“表 B.1 评估区重要程度分级表”（见表 3-3），评估区重要程度属于重要区。

**表3-3 评估区重要程度分级判定表**

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》 (DZ/T0223-2011) 技术要求			评估区重要程度分级判定		
重要区	较重要区	一般区	评估区情况	符合程度	结论
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人的居民集中居住区；	<b>1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下</b>	评估区内无居民集中居住地	符合一般区	评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别，本评估区有1条符合较重要区判别要求，
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其	2.分布有二级公路、小型水利工程或其他较重要建筑设	<b>2.无重要交通要道或建筑设施</b>	无交通要道或重要建筑设施	符合一般区	



《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》 (DZ/T0223-2011) 技术要求			评估区重要程度分级判定		
重要区	较重要区	一般区	评估区情况	符合程度	结论
他重要建筑设施	施				故本评估区重要程度属重要区
3.紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜區等)或重要旅游景点(点);	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	3.远离各级自然保护区及旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)	符合一般区	
4.有重要水源地	4.有较重要水源地	4.无重要水源地	无较重要水源地	符合一般区	
5.破坏耕地、园地	5.破坏林地、草地	5.破坏其它类型土地	破坏耕地	符合重要区	

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

## (2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

本矿山采用山坡露天开采方式进行开采，因而，其地质环境条件复杂程度的确定，应以露天开采类进行分级。分级根据区内水文地质、工程地质、环境地质和矿山所处地形地貌、开采情况等，采取按上一级别优先的原则加以确定。具体如下：

### ① 水文地质条件

矿山为露天开采，+55m水平以上为山坡露天开采，+55m水平以下凹陷露天开采。矿区附近最低侵蚀基准面标高+32.5m，最低开采标高+40m。以溶蚀裂隙为主的岩溶直接充水的矿床，其矿层位于当地地下水水位以上，有利于排水。矿坑涌水主要为大气降水补给，排水方法简单，无第四系覆盖，水文地质边界简单，矿山开采主要在地下水水位以上进行，地表岩溶裂隙不甚发育，采矿不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。

综上所述，本评估区水文地质条件为简单。

### ② 工程地质

矿层为张夏组云斑灰岩、结晶灰岩及鲕粒灰岩，均为厚层状、块状构造，致

密坚硬，抗压强度大，属坚硬岩类，岩体完整，工程地质条件较好。通过岩石物理力学性能试验，其岩石抗压强度较高，为坚硬岩类，边坡稳定性好。

综上所述，本评估区工程地质条件为简单。

### ③ 地质构造

区内构造简单，以断层构造为主。主要断裂有5条，按其走向可分为近东西向和近南北向二组，对矿山开采不产生影响。

综上所述，本评估区地质构造复杂程度为简单。

### ④ 地质灾害

通过现场调查及资料收集，到目前为止，矿山未进行开采，矿区内未发生过地质灾害，矿山地质环境问题的类型少，因此现状条件下地质灾害危险性小，属于简单型。

### ⑤ 边坡稳定性

矿层赋存于寒武纪九龙群张夏组地层中，矿层产状与地层一致，总体走向35°左右，倾向125°左右，倾角10°~25°。采坑西部边坡与岩层倾向垂直，岩层面均为缝合线，层间结合力较强，多呈闭合、粗糙状态，岩石为坚硬岩厚层状，不存在软弱夹层，一般情况下不会发生边坡向内滑现象，按照开发利用方案设计最终边坡角，边坡较为稳定。

### ⑥ 地形地貌

矿区属丘陵地貌，地势南高北低。区内海拔标高+38.0m-+124.1m，相对高差86.1m。地形条件属于中等。

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 C 中“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”（见表 3-4），判定矿山地质环境条件复杂程度应为“中等”类型。

**表3-4 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	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	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

复杂	中等	简单
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	较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主, 软弱面、不良工程地质层发育, 存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层, 含水砂层多, 分布广, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差, 采场岩石边坡风化破碎或土层松软, 边坡外倾, 软弱面或危岩发育, 易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主, 软弱面、不良工程地质层发育中等, 存在饱水软弱岩层和含水砂层, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差, 采场边坡岩石风化较破碎, 边坡存在外倾软弱结构面或危岩, 局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主, 软弱结构面、不良工程地质层不发育, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好, 采场边坡岩石较完整到完整, 土层薄, 边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩, 边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大, 断裂构造发育或有全新世活动断裂, 导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体, 导水性强, 对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育, 切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带), 导水性差, 对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造较不发育, 断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩, 对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育, 或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下, 矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下, 矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大, 边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大, 边坡较不稳定, 较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小, 边坡较稳定, 不易产生地质灾害
地貌单元类型多, 微地貌形态复杂, 地形起伏变化大, 不利于自然排水, 地形坡度一般大于 35°, 相对高差大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多, 微地貌形态较复杂, 地形起伏变化中等, 自然排水条件一般, 地形坡度一般 20°~35°, 相对高差较大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一, 微地貌形态简单, 地形较平缓, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20°, 相对高差较小, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注: 采取就上原则, 只要有一条满足某一级别, 应定为该级别。		

(3) 矿山建设规模: 矿山生产规模为 200 万 t/a, 按照《矿山生产建设规模

分类一览表》（DZ/T 223-2011 表 D）（见表 3-5）划分，属大型矿山。

**表3-5 矿山建设规模分类表**

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万 t	≥100	100-50	<50	矿石

综上，根据（DZ/T0223-2011）中“表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表”，本矿山地质环境影响评估确定为一级，具体见表 3-6。

**表3-6 矿山地质环境影响评估分级表**

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

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害类型确定

按照国土资发《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）的规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降及地裂缝。

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

#### ①崩塌

矿区处在丘陵区，地势北东高南西低。矿山为露天开采，最高标高为+124.1m，最低开采标高+40m，相对高差为+84.1m。因此，形成发生崩（滑）塌地质

灾害的地质环境条件不充分。

### ②滑坡

矿区处在丘陵区，但山体没有大的软弱结构面，矿层裸露地表，矿体呈层状产出，总体走向 35°左右，倾向 125°左右，倾角 10° ~25°，地表无覆盖层，因此，形成滑坡的地质环境条件不充分。

### ③泥石流

矿区处在丘陵区，山体基岩裸露，无第四系出露，因此，形成泥石流地质灾害的地质环境条件不充分。

### ④地面塌陷

#### I、采空塌陷及伴生地裂缝

矿山为露天开采，开采后，不会形成地下采空区，因此，形成采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害的地质环境条件不充分。

#### II、岩溶塌陷

矿区赋存的含水岩层主要为寒武系碳酸盐岩含水岩组，溶蚀裂隙局部较发育，富水性中等。矿区基岩出露，无第四系覆盖，矿区及周边没有大的开采水源地，矿山开采用水量较小，用水主要为村庄居民生活用水及农田灌溉用水，因此，形成岩溶塌陷地质灾害的地质环境条件不充分。

### ⑤地面沉降

矿区山体基岩裸露，基本无第四系分布，赋存的含水岩层主要为寒武系碳酸盐岩类含水岩组，因此，形成地面沉降地质灾害的地质环境条件不充分。

综上所述，评估区自然条件下不具备发生崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降及地裂缝地质灾害的地质环境条件。

## 2、矿山地质灾害现状分析

矿体赋存于张夏组上灰岩段地层中，岩性为浅灰色厚层状云斑灰岩、鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩，夹豹皮状灰岩等。边坡岩性为浅灰色厚层状云斑灰岩、鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩，夹豹皮状灰岩等。边坡岩石致密、较坚硬，力学强度较高，抗风化能力强，顶部完整性中等，其余岩石岩体较完整，无软弱夹层，稳固性好。

因此，对评估区地质灾害现状评估为危险性小。

## 2、矿山地质灾害预测评估

### (1) 矿山建设引发或加剧地质灾害危险性的预测评估

矿层为张夏组云斑灰岩、结晶灰岩及鲕粒灰岩，均为厚层状、块状构造，致密坚硬，抗压强度大，属坚硬岩类，岩体完整，工程地质条件较好。通过岩石物理力学性能试验，其岩石抗压强度较高，为坚硬岩类，矿层赋存于寒武纪九龙群张夏组地层中，矿层产状与地层一致，无软弱夹层。发生地质灾害的危险性小。

### (2) 建设工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估

矿山严格按照开采设计进行开采，留设设计边坡、台阶，可保证边坡稳定性。预测矿山采矿活动本身遭受地质灾害的危险性小。

因此，对评估区地质灾害预测评估为危险性小。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1、矿区含水层破坏现状分析

矿区未进行过开采，且矿区内未进行过大规模人工取水活动，未对含水层造成破坏。

综上所述，现状评估对评估区含水层影响程度为较轻。

### 2、矿区含水层破坏预测

矿山开采方式为露天开采，最低开采标高为+40m，矿床为潜水含水层，地下水水位标高为38.5m，矿床最低开采标位于矿床地下水水位之上，矿山开采对含水层结构的影响较轻，不会引起区域地下水位下降

综上所述，预测评估评估区内矿山采矿活动对含水层影响程度为较轻。

## (四) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

矿区范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区及主要交通干线，本节仅对矿区地形地貌景观的破坏进行现状分析和预测。

### 1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

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。

已有采坑，面积为 0.2633km<sup>2</sup>，已对原生地貌进行不可逆破坏，对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域保持原始地形地貌，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

矿山采用自上而下分台阶开采，终了后采场上口尺寸长 1160m，宽 200~530m，采场底部尺寸长 730m，宽 100~430m，最高境界标高+124.1m 最低开采标高+40m，采场最大垂直深度 84.1m，因此，露天采场对原生地形地貌景观影响程度为严重。

破碎场地设立在原有采场内，已对原生地形地貌造成不可逆破坏，预测对地形地貌景观影响程度为严重。

运输道路布设在露天采场内，对地形地貌景观造成严重破坏，预测对地形地貌景观影响程度为严重。

露天采场、破碎场地、运输道路面积共计 0.3630km<sup>2</sup>，对周边原生地貌景观造成破坏，对原生地形地貌景观影响程度为严重，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分析

本矿山尚未进行生产，未进行建设活动，依据储量核实报告，在矿区周边薛庄取水样1件（2019年2月24日分析），进行了水质全分析。

#### （1）地下水水质现状

##### a) 评价因子及评价标准

本次评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。根据当地污染源特点及其未来矿山生产活动可能产生的污染组份特征，确定本次评价因子为：PH、Fe<sup>3+</sup>（Fe<sup>2+</sup>）、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、F<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、总硬度、矿化度 10 项因子。

##### b) 评价方法

采用《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）地下水质量综合评价法，进行各单指标评价，按单指标评价结果最差的类别确定。

### c) 评价结果

矿区周边岩溶裂隙水水质综合结果见表3-7，地表水水质综合结果见表3-8。

**表3-7 地下水水质综合结果表**

检测项目	单位	地下水III类标准	分析结果	评分结果	评价结果
			薛庄南	薛庄南	薛庄南
pH		6.5-8.5	7.28	0.19	清洁
总硬度	mg/L	≤450	372.61	0.83	清洁
溶解性总固体	mg/L	≤1000	442.36	0.44	清洁
硫酸盐	mg/L	≤250	72.23	0.29	清洁
氯化物	mg/L	≤250	24.34	0.10	清洁
硝酸盐氮 (以 N 计)	mg/L	≤20	1.88	0.09	清洁
亚硝酸盐氮 (以 N 计)	mg/L	≤1.0	<0.003	0.003	清洁
氨氮	mg/L	≤0.5	<0.025	0.5	清洁
氟化物	mg/L	≤1.0	0.10	0.10	清洁

从水质分析结果可以看出，评估区水质较好，说明目前矿山周边水环境较好。

#### (2) 矿区土壤质量现状

矿区属丘陵地貌，第四系覆盖层较薄，多分布于坡脚地形平缓处，山坡上灰岩裸露，土地类型为乔木林地和裸岩石砾地。矿山未进行开采，对土壤环境无污染。

## 2、矿区水土环境污染预测

本矿开采矿石为灰岩，其化学成份稳定，主要有 CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、fSiO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>、Cl<sup>-</sup>、LOS 等，矿体及围岩不含汞、砷及放射性等有害元素。矿石经风化及淋虑作用后，其风化物及淋虑液不会对地下水造成污染。矿山开采使用岩石炸药爆破，残留的炸药化学成分和灰岩粉末溶解在降水中，矿坑水中会含有少量的硝酸根及亚硝酸根，理论上会对周边地下水和地表水水质造成一定影响。然而，矿山爆破炸药用量较小，且大部分随矿石运离矿区，仅少量残留随雨水下渗，其过程缓慢，加之地下水的稀释，对地下水水质影响较轻。矿山爆破、二次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为较轻。



## (六) 矿山地质环境影响综述

### 1、矿山地质环境影响现状评估综述

综合考虑采矿活动产生的地质灾害危险性现状评估结果、对含水层、地形地貌景观及水土资源影响与破坏程度,对地质环境影响程度进行现状评估。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级,现状条件下,将评估区现状评估已有采坑划为严重区,评估区其他区域划为较轻区(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	影响程度	面积(km <sup>2</sup> )
严重区(I)	已有采坑	小	较轻	严重	较轻	原生地形地貌	严重	0.2633
较轻区(III)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	较轻	0.1562
合计	—	—	—	—	—	—	—	0.4195

### 2、矿山地质环境影响预测评估综述

在地质灾害、含水层、地形地貌景观与水土资源预测评估的基础上,综合考虑矿山生产对地质环境影响程度进行预测评估,将评估区预测评估露天采场、破碎场地、运输道路划分为严重区,评估区其他区域划为较轻区(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	影响程度	面积(km <sup>2</sup> )
严重区(I)	露天采场、破碎场地、运输道路	小	较轻	严重	较轻	原生地形地貌	严重	0.363
较轻区(III)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	较轻	0.0565
合计	—	—	—	—	—	—	—	0.4195

### 三、矿山土地损毁预测与评估

矿山开采不可避免地破坏、扰动原始地形地貌及土地植被，使被开采的山体岩石直接裸露，该矿的破坏主要表现为露天采场挖损土地、骨料加工厂、运输道路、临时表土堆场压占土地，破坏的土地主要为其他旱地、乔木林地、农村道路以及裸岩石砾地。

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1. 土地损毁方式

不同的开采工艺导致对土地损毁的形式不同，从总体而言，山东省枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿对土地的损毁主要表现为压占和挖损。在矿区建设期和生产期，破碎场地以及运输道路会压占大量土地；露天开采会形成露天采坑；各单元土地损毁类型具体分析如下：

压占主要指破碎场地以及运输道路的压占损毁，表现为原有的地面植被破坏，使地表土壤硬化从而影响地表植被的正常生长，改变周边生态环境，为压占损毁。

挖损主要指露天采坑的形成，采场挖损对土地造成了重度损毁，露天采场挖损形成的露天采坑严重影响地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。

##### 2. 土地损毁时序

本项目土地损毁时序为：破碎场地→运输道路→骨料加工厂→露天采场

本次复垦责任范围损毁土地时序详见下表 3-12。

**表3-12 复垦责任范围损毁土地时序**

损毁单元	服务年限	损毁开始时间	损毁结束时间
+115m 边坡	0.05	2021 年 5 月	2021 年 6 月
+115m 平台	0.05	2021 年 5 月	2021 年 6 月
+100m 边坡	0.55	2021 年 7 月	2021 年 12 月
+100m 平台	0.55	2021 年 7 月	2021 年 12 月
+85m 边坡	3.29	2022 年 1 月	2025 年 3 月
+85m 平台	3.29	2022 年 1 月	2025 年 3 月
+70m 边坡	3.87	2025 年 4 月	2028 年 12 月
+70m 平台	3.87	2025 年 4 月	2028 年 12 月
+55m 边坡	1.61	2029 年 1 月	2030 年 7 月

+55m 平台	1.61	2029 年 1 月	2030 年 7 月
+40m 边坡	1.7	2030 年 8 月	2032 年 5 月
+40m 平台 1	1.7	2030 年 8 月	2032 年 5 月
+40m 平台 2	1.7	2030 年 8 月	2032 年 5 月
+40m 平台 3	1.7	2030 年 8 月	2032 年 5 月
破碎场地	12.06	2020 年 5 月	2032 年 5 月
运输道路	12.06	2020 年 5 月	2032 年 5 月

## （二）已损毁各类土地现状

### 1、已有损毁土地现状

已有采坑面积 26.4hm<sup>2</sup>，后期将进一步挖损及压占，将已有采坑损毁范围纳入拟损毁范围，已损毁范围内不再重复计算。



照片 3-1 已有采坑现状

## （三）拟损毁土地预测与评估

### 1、拟挖损损毁土地预测

根据《开发利用方案》提供的采场开采终了平面图，圈定的终了露天采场面积为 30.71hm<sup>2</sup>。目前，矿区未开展生产开采，损毁土地全部为拟损毁。

露天采场拟损毁各平台及边坡情况如下：

#### （1）露天采场+115m 边坡

露天采场+115m 边坡拟损毁土地面积 0.02hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地。

#### （2）露天采场+115m 平台

露天采场+115m 平台拟损毁土地面积 0.05hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.01hm<sup>2</sup>、其他草地 0.04hm<sup>2</sup>。

(3) 露天采场+100m 边坡

露天采场+100m 边坡拟损毁土地面积 0.2hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.07hm<sup>2</sup>、其他草地 0.13hm<sup>2</sup>。

(4) 露天采场+100m 平台

露天采场+100m 平台拟损毁土地面积 0.14hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.07hm<sup>2</sup>、其他草地 0.07hm<sup>2</sup>。

(5) 露天采场+85m 边坡

露天采场+85m 边坡拟损毁土地面积 0.27hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.15hm<sup>2</sup>、其他草地 0.12hm<sup>2</sup>。

(6) 露天采场+85m 平台

露天采场+85m 平台拟损毁土地面积 0.35hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.18hm<sup>2</sup>、其他草地 0.16hm<sup>2</sup>、农村道路 0.01hm<sup>2</sup>。

(7) 露天采场+70m 边坡

露天采场+70m 边坡拟损毁土地面积 0.35hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.18hm<sup>2</sup>、其他草地 0.16hm<sup>2</sup>、农村道路 0.01 hm<sup>2</sup>。

(8) 露天采场+70m 平台

露天采场+70m 平台拟损毁土地面积 0.22hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.01 hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.12hm<sup>2</sup>、其他草地 0.08hm<sup>2</sup>、农村道路 0.01 hm<sup>2</sup>。

(7) 露天采场+55m 边坡

露天采场+55m 边坡拟损毁土地面积 1.06hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.3 hm<sup>2</sup>、果园 0.02 hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.24 hm<sup>2</sup>、其他草地 0.29 hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.16 hm<sup>2</sup>、农村道路 0.01 hm<sup>2</sup>、沟渠 0.04 hm<sup>2</sup>。

(8) 露天采场+55m 平台

露天采场+220m 平台拟损毁土地面积 0.27hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.3 hm<sup>2</sup>、果园 0.02 hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.3 hm<sup>2</sup>、其他草地 0.29 hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.16 hm<sup>2</sup>、农村道路 0.02 hm<sup>2</sup>、沟渠 0.05 hm<sup>2</sup>。

(9) 露天采场+40m 边坡

露天采场+40m 边坡拟损毁土地面积 2.39hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.3 hm<sup>2</sup>、果园 0.02 hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.26 hm<sup>2</sup>、其他草地 1.67 hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.14 hm<sup>2</sup>。

#### (10) 露天采场+40m 平台 1

露天采场+40m 平台 1 拟损毁土地面积 22.19hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 1.35 hm<sup>2</sup>、果园 0.15 hm<sup>2</sup>、乔木林地 3.39 hm<sup>2</sup>、其他草地 10.39 hm<sup>2</sup>、采矿用地 6.86 hm<sup>2</sup>、农村道路 0.05 hm<sup>2</sup>。

#### (11) 露天采场+40m 平台 2

露天采场+40m 平台 2 拟损毁土地面积 1.77hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.55 hm<sup>2</sup>、其他草地 1.01 hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.21 hm<sup>2</sup>。

#### (12) 露天采场+40m 平台 3

露天采场+40m 平台 3 拟损毁土地面积 0.56hm<sup>2</sup>。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为采矿用地。

## 2、拟压占损毁土地预测

(1) 运输道路为新建道路，自矿山东北侧破碎机卸料口（标高+55m）至矿区南部的+100m 采准工作面，道路总长度约 1260.50m，高差 45m，平均坡度为 3.57%，最大坡度 9%（最大坡长不超过 120m），路面宽度 8m，最小转弯半径 20m，路肩宽度挖方地段 0.5m，填方地段 1.25m。损毁土地类型包括：旱地 0.33 hm<sup>2</sup>、果园 0.04 hm<sup>2</sup>、其他草地 0.42 hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.3 hm<sup>2</sup>、农村道路 0.01 hm<sup>2</sup>、沟渠 0.03 hm<sup>2</sup>。

(2) 根据矿山地形条件及矿层赋存特点，并结合矿区范围周边征地困难的限制条件，设计在矿区范围内矿区西北侧的已有采坑平整后建设破碎加工厂，占地面积约 4.35 万 m<sup>2</sup>，矿山工业场地直接设置在拟设破碎加工厂内，主要包括矿山办公室、维修车间及材料库等。拟设破碎加工厂的选址由破碎加工生产线加工工艺的要求而确定，能够满足矿石破碎加工的要求，破碎场地面积 4.27 hm<sup>2</sup>，其中旱地 0.05 hm<sup>2</sup>、其他草地 1.78 hm<sup>2</sup>、采矿用地 2.44 hm<sup>2</sup>。

## 3、拟损毁情况汇总

包括挖损、压占在内，预测矿山拟损毁土地共计 36.11hm<sup>2</sup>。其中挖损损毁 30.71hm<sup>2</sup>；压占损毁 5.4hm<sup>2</sup>。拟损毁土地面积表汇总见表 3-13。

表3-13 拟损毁土地面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积	合计	复垦方向	损毁开始时间	损毁结束时间
+115m 边坡	挖损	其他草地	0.02	0.02	其他草地	2021 年 5 月	2021 年 6 月
+115m 平台	挖损	乔木林地	0.01	0.05	乔木林地	2021 年 5 月	2021 年 6 月
		其他草地	0.04				
+100m 边坡	挖损	乔木林地	0.07	0.2	其他草地	2021 年 7 月	2021 年 12 月
		其他草地	0.13				
+100m 平台	挖损	乔木林地	0.07	0.14	乔木林地	2021 年 7 月	2021 年 12 月
		其他草地	0.07				
+85m 边坡	挖损	乔木林地	0.15	0.27	其他草地	2022 年 1 月	2025 年 3 月
		其他草地	0.12				
+85m 平台	挖损	乔木林地	0.17	0.35	乔木林地	2022 年 1 月	2025 年 3 月
		其他草地	0.18				
+70m 边坡	挖损	乔木林地	0.18	0.35	其他草地	2025 年 4 月	2028 年 12 月
		其他草地	0.16				
		农村道路	0.01				
+70m 平台	挖损	旱地	0.01	0.22	乔木林地	2025 年 4 月	2028 年 12 月
		乔木林地	0.12				
		其他草地	0.08				
		农村道路	0.01				
+55m 边坡	挖损	旱地	0.3	1.06	其他草地	2029 年 1 月	2030 年 7 月
		果园	0.02				
		乔木林地	0.24				
		其他草地	0.29				
		采矿用地	0.16				
		农村道路	0.01				
+55m 平台	挖损	旱地	0.3	1.14	乔木林地	2029 年 1 月	2030 年 7 月
		果园	0.02				
		乔木林地	0.3				
		其他草地	0.29				
		采矿用地	0.16				
		农村道路	0.02				
		沟渠	0.05				
+40m 边坡	挖损	旱地	0.3	2.39	其他草地	2030 年 8 月	2032 年 5 月
		果园	0.02				
		乔木林地	0.26				
		其他草地	1.67				
		采矿用地	0.14				
+40m 平台 1	挖损	旱地	1.35	22.19	旱地	2030 年 8 月	2032 年 5 月

		果园	0.15				
		乔木林地	3.39				
		其他草地	10.39				
		采矿用地	6.86				
		农村道路	0.05				
+40m 平台 2	挖损	旱地	0.55	1.77	乔木林地	2030 年 8 月	2032 年 5 月
		其他草地	1.01				
		采矿用地	0.21				
+40m 平台 3	挖损	采矿用地	0.56	0.56	坑塘水面	2030 年 8 月	2032 年 5 月
破碎场地	压占	旱地	0.05	4.27	乔木林地	2020 年 5 月	2032 年 5 月
		其他草地	1.78				
		采矿用地	2.44				
运输道路	压占	旱地	0.33	1.13	农村道路	2020 年 5 月	2032 年 5 月
		果园	0.04				
		其他草地	0.42				
		采矿用地	0.3				
		农村道路	0.01				
沟渠	0.03						
合计			36.11	36.11			

#### (四) 已损毁、拟损毁土地情况汇总

矿山损毁土地全部为拟损毁，其中已有采坑重复损毁土地面积 26.4hm<sup>2</sup>，全部纳入拟损毁范围。

矿山损毁土地面积共计 36.11hm<sup>2</sup>，挖损损毁 30.71hm<sup>2</sup>；压占损毁 5.4hm<sup>2</sup>。其中旱地 3.19hm<sup>2</sup>、果园 0.25hm<sup>2</sup>、乔木林地 4.96hm<sup>2</sup>、其他草地 16.65hm<sup>2</sup>、采矿用地 10.83hm<sup>2</sup>、农村道路 0.11hm<sup>2</sup>、沟渠 0.12hm<sup>2</sup>。损毁土地面积、用地类型和损毁方式见下表 3-14。

表3-14 总损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式		损毁土地类型 (面积 hm <sup>2</sup> )							损毁面积 (面积 hm <sup>2</sup> )
	面积 (hm <sup>2</sup> )									
	挖损	压占	旱地	果园	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路	沟渠	
现状损毁	26.4	0	3.19	0	0.33	12.05	10.83	0	0	26.4
预测损毁	30.71	5.4	3.19	0.25	4.96	16.65	10.83	0.11	0.12	36.11
重复损毁	26.4	0	3.19	0	0.33	12.05	10.83	0	0	26.4
总损毁	30.71	5.4	3.19	0.25	4.96	16.65	10.83	0.11	0.12	36.11

## （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、压占单元损毁程度分析

骨料加工厂、运输道路和临时表土堆场对土地的损毁都表现为压占损毁。压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-15。

**表3-15 压占土地损毁程度分析因素及等级标准**

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

对照以上损毁等级分级标准表，对复垦区压占土地损毁程度分析如下：

（1）破碎场地损毁土地面积 4.27hm<sup>2</sup>，表土已全部剥离，无土石堆，损毁程度为重度损毁。

（2）运输道路损毁土地面积 1.13hm<sup>2</sup>，表土全部剥离，无土石堆，损毁程度为重度损毁。

### 2、挖损单元损毁程度分析

露天采场损毁方式为挖损损毁，挖损土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-16。

**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 84.1m，损毁土地面积 30.71hm<sup>2</sup>，表土全部剥离，采坑长期积水。据表 3-20，且采用就重不就轻的原则，露天采场为重度损毁。

综上分析，枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿损毁土地面积共计 36.11hm<sup>2</sup>，损毁程度均为重度损毁。复垦区损毁土地程度统计见下表 3-17。

**表3-17 复垦区土地损毁程度统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

损毁单元	损毁程度	损毁方式	损毁地类	损毁面积	合计
+115m 边坡	重度	挖损	其他草地	0.02	0.02
+115m 平台	重度	挖损	乔木林地	0.01	0.05
			其他草地	0.04	
+100m 边坡	重度	挖损	乔木林地	0.07	0.2
			其他草地	0.13	
+100m 平台	重度	挖损	乔木林地	0.07	0.14
			其他草地	0.07	
+85m 边坡	重度	挖损	乔木林地	0.15	0.27
			其他草地	0.12	
+85m 平台	重度	挖损	乔木林地	0.17	0.35
			其他草地	0.18	
+70m 边坡	重度	挖损	乔木林地	0.18	0.35
			其他草地	0.16	
			农村道路	0.01	
+70m 平台	重度	挖损	旱地	0.01	0.22
			乔木林地	0.12	
			其他草地	0.08	
			农村道路	0.01	
+55m 边坡	重度	挖损	旱地	0.3	1.06
			果园	0.02	
			乔木林地	0.24	
			其他草地	0.29	
			采矿用地	0.16	
			农村道路	0.01	
			沟渠	0.04	
+55m 平台	重度	挖损	旱地	0.3	1.14
			果园	0.02	
			乔木林地	0.3	
			其他草地	0.29	
			采矿用地	0.16	

			农村道路	0.02	
			沟渠	0.05	
+40m 边坡	重度	挖损	旱地	0.3	2.39
			果园	0.02	
			乔木林地	0.26	
			其他草地	1.67	
			采矿用地	0.14	
+40m 平台 1	重度	挖损	旱地	1.35	22.19
			果园	0.15	
			乔木林地	3.39	
			其他草地	10.39	
			采矿用地	6.86	
			农村道路	0.05	
+40m 平台 2	重度	挖损	旱地	0.55	1.77
			其他草地	1.01	
			采矿用地	0.21	
+40m 平台 3	重度	挖损	采矿用地	0.56	0.56
破碎场地	重度	压占	旱地	0.05	4.27
			其他草地	1.78	
			采矿用地	2.44	
运输道路	重度	压占	旱地	0.33	1.13
			果园	0.04	
			其他草地	0.42	
			采矿用地	0.3	
			农村道路	0.01	
			沟渠	0.03	
合计				36.11	36.11

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则

1) 统一规划原则，与土地利用总体规划、矿区规划相协调，与农业、水利、环保等部门规划相协调，结合日照市矿山的总体规划，统一实施治理；

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

3) 严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动，合理开发利用矿产资源，

使矿山地质环境保护与治理恢复分区尽可能的全面化、合理化、及时有效化，最大限度地避免或减少由此引发或加剧地质灾害和环境地质问题的发生；

4) 贯彻矿产资源开发与环境保护并重，“预防为主，防治结合”的原则，尽量与当地的社会、经济、环境情况相一致，做到社会效益、经济效益、资源效益与环境效益相统一；

5) 坚持边生产边治理的原则，使矿山开采产生的地质环境问题及时得到解决。

## 2、分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状评估与预测评估的基础上，根据可能造成的损失大小和防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F：“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行（见表 3-18）。

**表3-18 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

**表3-19 矿山地质环境保护与治理恢复分区结果表**

矿山地质环境保护与治理恢复分区			矿山地质环境影 响程度		存在或可 能引发的 地质环境 问题类型	特征及其 危害
分区	分布范围	面积 km <sup>2</sup>	现状评 估	预测评 估		
重点防治 区（I区）	露天采场 破碎场地 运输道路	0.363	严重-较 轻	严重	1、地形地 貌破坏。 2、植被破 坏	改变原有 地形条件 与地貌特 征。
一般防治 区（III区）	其他区域	0.0565	较轻	较轻	无	对地质环 境影响较 轻
		0.4195				

### 3、分区评述

根据前文对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状与预测评估的结果,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治理恢复分区划分为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表

防治分区	分布范围	面积 km <sup>2</sup>	防治难度	主要地质环境问题类型	防治措施
重点防治区 (I区)	露天采场、破碎场地、运输道路	0.363	困难	1、地形地貌破坏。 2、植被破坏	采取工程、绿化等措施进行综合治理,对终采后的矿坑平台、边坡和安全平台采取挖穴覆土植树等措施进行治理恢复。 对水土环境加强监测对其压占损毁土地进行土地复垦、植树绿化
一般防治区 (III区)	其他区域	0.0565	简单	无	采取监测预警措施。
合计		0.4195			

#### (1) 重点防治区 (I区)

重点防治区面积 0.363km<sup>2</sup>,重点防治区主要地质环境问题包括地形地貌景观影响严重、植被破坏严重,该区防治难度大。防治措施主要采取工程、绿化等措施进行综合治理,对终采后的矿坑平台、边坡和安全平台采取挖穴覆土植树等措施进行治理恢复并边坡和水土环境加强监测;对矿区外遗留采坑,应采取巡视、监测警措施;对占损毁土地进行土地复垦、植树绿化。

#### (2) 一般防治区 (III区)

一般防治区面积 0.4195km<sup>2</sup>,分布于重点防治区以外的范围,矿山地质环境问题影响较轻,防治难度较小,防治措施主要采取巡视、监测警措施。

### (二) 土地复垦区与复垦责任范围

#### 1、土地复垦区

土地复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域,包括生产建设范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。本项目复垦区包括露天采场挖损损毁土地,破碎场地、运输道路压占损毁土地土地复垦区面积为36.11hm<sup>2</sup>。

## 2、土地复垦责任范围

土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本方案土地复垦责任范围为复垦区面积减去可不计入复垦责任范围的面积。综上，本方案复垦责任范围为复垦区面积，面积为 36.11hm<sup>2</sup>，复垦率 100%。复垦责任范围内各损毁单元拐点坐标及损毁面积见下表 3-21。

**表3-21 复垦责任范围拐点坐标一览表（2000国家坐标系）**

复垦区		
点号	X	Y
1	3821799.47	39559041.16
2	3821970.06	39559331.69
3	3821772.10	39559359.26
4	3821665.61	39559481.96
5	3821092.20	39559691.73
6	3821085.02	39559691.73
7	3820822.53	39559593.38
8	3820805.72	39559016.65
9	3821003.34	39559199.30
10	3820996.20	39559273.19
11	3821120.31	39559260.49
12	3821686.16	39559152.13
13	3821717.00	39559062.74

## （三）土地类型与权属

### 1、土地利用类型

枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿复垦区即复垦责任范围，面积为 36.11hm<sup>2</sup>，依据枣庄市土地利用分布图，复垦区损毁土地类型主要包括旱地、乔木林地、无基本农田，复垦区土地损毁方式为压占和挖损。复垦区土地利用现状表见下表 3-22。

**表3-22 复垦区土地利用现状统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

复垦区面积			
一级地类	二级地类	面积	所占比例 (%)

01	耕地	0103	旱地	3.19	8.72%
02	园地	0201	果园	0.25	0.68%
03	林地	0301	乔木林地	4.96	13.56%
04	草地	0404	其他草地	16.65	45.53%
06	工矿及仓储用地	0602	采矿用地	10.83	29.61%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.11	0.30%
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.12	0.33%
合计				36.11	98.74%

## 2、土地权属状况

枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿复垦区面积 36.11hm<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涧头集镇贺窑村，薛庄村 2 个村庄。复垦区及复垦责任范围土地权属统计见下表 3-23。

**表3-23 复垦区土地权属统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

土地权属		01	02	03	04	06	10	11	合计
		耕地	园地	林地	草地	工矿及仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
		0103	0201	0301	0404	0602	1006	1107	
		旱地	果园	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路	沟渠	
涧头集	贺窑村	0.66	0	4.05	8.33	8.26	0	0	21.3
	薛庄村	2.53	0.25	0.91	8.32	2.57	0.11	0.12	14.81
合计		3.19	0.25	4.96	16.65	10.83	0.11	0.12	36.11

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

本次矿山地质环境治理主要防治技术措施如下：

- 1、对地质环境问题的防治：严格按照矿山开发利用方案设计开采方式进行开采；
- 2、对含水层破坏的防治：对地下水位、水质进行监测；
- 3、对地形地貌景观的恢复：根据土地复垦中的有关规定要求恢复地貌景观；
- 4、对土地资源破坏的恢复：根据土地复垦中的有关规定要求，对露天采场、破碎场地及运输道路进行复垦治理，恢复土地功能，复垦工程验收后对复垦效果进行监测。

上述矿山地质环境治理的主要防治技术措施简单易行，矿山易于实施，可行性程度较高。

#### （二）经济可行性分析

本项目矿山地质环境治理总投资为 13.3 万元，依据开发利用方案本矿山年均净利润为 551.34 万元，治理投资仅占年均利润 2.41%，项目费用由枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司承担支付。通过对矿区自然概况、社会经济状况、地质环境治理工程内容分析，治理后生态环境明显改善，具有良好的社会、经济效益。因此，项目实施是可行的。

#### （三）生态环境协调性分析

##### 1、对土壤资源的影响分析

露天矿开挖、施工地带平整、道路开通等开采工程，会造成施工区域内地表植被的破坏，使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，各种施工活动会对施

工区域内的土壤结构造成不同程度的破坏，使土壤的有机质和粘粒含量减少，影响植物正常生长。施工中机械碾压、人员践踏等，会造成土壤板结。土体翻出堆放、回填过程会造成土壤松散，导致土壤养分损失。各种施工机械排放的废气与油污、丢弃的废物、施工机具的污水等，也将对土壤环境产生一定的影响。

## 2、对水资源的影响分析

矿山开采最低标高在地下水位以上进行，不需要抽排地下水。矿区内无可供利用的含水层。矿层不含放射性及其它有害物质，汇入采场的大气降水不会受到污染，由采场排出的水亦不会污染地表、地下水体。矿区周围亦无其他重要供水水源地，因此对含水层影响较轻。

## 3、对植被的影响分析

开采过程的各项土地破坏现象，将使开采范围内部分地区地表的完整性与平整性发生变化，进而对地表植被造成影响和破坏。开采完成后要对植被破坏区进行复垦。

施工人员的活动和机械噪声、施工期施工区域内自然植被的破坏等将使施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，引起野生动物局部的迁移，使其群落组成和数量发生一定变化。然而，由于矿区野生动物种类较少，且多为一些常见种类，所以不会造成较大影响。

损毁土地可以随着建设项目的发展，土地复垦规划的落实，水土保持工作中工程措施与生物措施的逐步实施，使原有环境的生态条件得以改善，增加更多适宜生物生存的生态位。同时，人工植树绿化，选择适合当地环境的植物物种，淘汰老弱个体，引进适宜性强、综合效益高的新品种。植物种类品质与数量将会增多，环境将得到改善。因此预计整个区域中生物的多样性将不会明显下降。

## 4、开采粉尘、噪音的影响分析

矿山开采过程中所使用的设备，如凿岩机、装运矿石作业时，车辆运输道路区域等均产生粉尘，对空气造成污染。所以要组织好矿山通风除尘工作，使工作面粉尘浓度达到工业企业卫生标准。

项目施工过程中噪声源主要来自施工机械：以重型卡车、挖掘机为主。对产生噪声的固定设备在选型上尽量选择性能稳定的低噪音设备，对于噪声超标的设



备采用橡胶垫、减振器减振等措施，使工人劳动场所的噪声干扰降到最低。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 复垦区土地利用现状

#### 1、土地利用类型

根据采矿证范围和矿区所在地土地利用现状图，复垦区包括露天采场、破碎场地和运输道路，按照《土地利用现状分类》（GB/T2010-2017）标准中的二级地类划分，复垦区涉及旱地、果园、乔木林地、其他草地、采矿用地、农村道路沟渠四类土地，总面积 36.11hm<sup>2</sup>。具体情况见表 4-1。

矿区土地中无永久性建设用地，无基本农田。

**表4-1 复垦区土地利用现状表 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	3.19	8.83%
02	园地	0201	果园	0.25	0.69%
03	林地	0301	乔木林地	4.96	13.74%
04	草地	0404	其他草地	16.65	46.11%
06	工矿及仓储用地	0602	采矿用地	10.83	29.99%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.11	0.30%
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.12	0.33%
合计				36.11	100.00%

#### 2、土地权属状况

根据枣庄市台儿庄区土地利用图，复垦方案年限内复垦区损毁土地权属为上黄沟村、周村共同所有。具体见表 4-2。

**表4-2复垦区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>**

土地权属	01	02	03	04	06	10	11	合计	
	耕地	园地	林地	草地	工矿及仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		
	0103	0201	0301	0404	0602	1006	1107		
	旱地	果园	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村道路	沟渠		
涧头集	贺窑村	0.66	0	4.05	8.33	8.26	0	0	21.3

	薛庄村	2.53	0.25	0.91	8.32	2.57	0.11	0.12	14.81
	合计	3.19	0.25	4.96	16.65	10.83	0.11	0.12	36.11

## (二) 土地复垦适宜性评价

复垦土地适宜性评价是评定复垦后的土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地复垦、土地利用决策、确定土地利用方向的基本依据。

### 1、土地复垦适宜性评价原则

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

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

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

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

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

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

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

## 2、土地复垦适宜性评价依据

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

### 1) 相关法律法规和规划

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

### 2) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、山东省的土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）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。

## 3、评价范围、评价单元和初步复垦方向的确定

### (1) 评价范围

复垦区评价范围为复垦责任范围，面积为 36.11m<sup>2</sup>，包括露天采场、破碎场地、运输道路。

## (2) 评价单元

依据土地损毁方式及其程度、土地复垦的客观条件和自然社会属性，枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿土地损毁方式为压占和挖损。土地复垦的适宜性评价单元划分见下表 4-3。

**表4-3 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表 单位：hm<sup>2</sup>**

损毁方式	评价单元	单元面积
挖损	+115m 边坡	0.02
	+115m 平台	0.05
	+100m 边坡	0.2
	+100m 平台	0.14
	+85m 边坡	0.27
	+85m 平台	0.35
	+70m 边坡	0.35
	+70m 平台	0.22
	+55m 边坡	1.06
	+55m 平台	1.14
	+40m 边坡	2.39
	+40m 平台 1	22.19
	+40m 平台 2	1.77
	+40m 平台 3	0.56
压占	运输道路	1.13
	破碎场地	4.27

## (3) 初步复垦方向的确定

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

### 1) 自然和社会经济因素分析

项目区内地形起伏较大，为丘陵地貌，切割剥蚀一般，地形总体为北东高—南西低。项目区土壤类型为褐土，土地利用类型主要为园地、其他草地、裸土地和乔木林地。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

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、

经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况，项目区的土地复垦以耕地为主。

### 3) 公众参与分析

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

综合上述，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

**露天采场：**露天采场原地类以耕地、林地及其他土地为主，矿山的开采重塑了地形地貌，根据该用灰岩矿开发利用方案，在保证其稳定安全的情况下，防止其对周边环境的影响，露天采场为山坡露天开采，然后针对平台、边坡进行复垦治理，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m，宽度较小，因此，考虑种植耐旱侧柏，穴坑栽植，穴坑规格 0.6m×0.6m×0.6m，穴坑内覆土 60cm，林间覆土 20cm，撒播草种，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(最终边坡角 48~60°)，覆土较困难，所以需在台阶坡底线附近栽植紫藤，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+40m 平台 1，较为平缓，因此，覆土 60cm，复垦为耕地较为合理，初步确定复垦方向为耕地（旱地）。露天采场+40m 平台 2，较为狭窄，因此，穴坑植树，复垦为林地较为合理，初步确定复垦方向为林地（乔木林地），露天采场+40m 平台 3，面积较小，考虑后期矿山无法自然排水，因此，复垦为水域及水利设施较为合理，确定复垦方向为水域及水利设施（坑塘水面）。

**破碎场地：**原地类为采矿用地为主，待矿山开采结束后，对场地进行建筑物、路面硬化清理，然后经过穴坑，植树，初步确定复垦方向为林地（乔木林地）。

**运输道路：**原地类为旱地、乔木林地、农村道路、裸岩石砾地，待矿山开采结束后，平均坡度为 6.40%，最大坡度 9%，对运输道路两侧进行穴坑栽植侧柏，确定其复垦方向为交通运输用地（农村道路）。

通过以上分析可知，各台段的安全平台和清扫平台、边坡、+40m 平台 2、

+40m 平台 3、运输道路由以上定性分析即可确定其最终复垦方向，无需进行定量的适宜性等级评定。+40m 平台 1、破碎场地需选择合适指标和方法，对他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+40m 平台 1、破碎场地进行适宜性评价。

##### (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项目区自然禀赋、社会经济状况、土地利用总体规划 and 土地损毁程度分析；类别的划分主要根据适宜程度、生产潜力的大小、限制因素及限制程度。

土地复垦适宜性评价二级体系划分见下表 4-4。

**表4-4 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（园）	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：

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

压占责任区评价因子：地面坡度、土层厚度、土壤质地、砾石含量、灌排条件。

#### (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。主要依据的标准主要有《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及地方相关标准等，在具体的标准确定过程中也要考虑项目区所处的环境状况。

本项目挖损责任区土地复垦主要限制因素等级标准见表 4-5。

本项目压占责任区土地复垦主要限制因素等级标准见表 4-6。

**表4-5 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		耕地评价	林（园）地评价	草地评价
地面坡度（°）	<5	1等	1等	1等
	5~15	2等	2等	1等
	15~25	3等	3等	2等
	>25	N	N	3等
土层厚度（cm）	>100	1等	1等	1等
	60~100	2等	1等	1等
	40~60	3等	2等	1等
	<40	N	3等	3等
土壤质地	轻壤土 中壤土	1等	1等	1等
	重壤土 砂壤土	2等	1等	1等
	粘土 砂土	3等	2等	2等
	砂砾土 重粘土	N	3等	3等
砾石含量（%）	0	1等	1等	1等
	2~10	2等	1等	1等
	10~30	3等	2等	2等
	>30	N	3等	3等
是否积水	不积水	1等	1等	1等
	偶渍	2等	2等	2等
	积水	N	3等	3等
灌排条件	有灌排条件	1等	1等	1等

限制因素及分级指标		耕地评价	林(园)地评价	草地评价
	灌排条件困难	2等	1等	1等
	无灌排条件	3等	2等	1等

注：N 为不适宜。

**表4-6 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		耕地评价	林(园)地评价	草地评价
地面坡度 (°)	<5	1等	1等	1等
	5~15	2等	2等	1等
	15~25	3等	3等	2等
	>25	N	N	3等
土层厚度 (cm)	>100	1等	1等	1等
	60~100	2等	1等	1等
	40~60	3等	2等	1等
	<40	N	3等	3等
土壤质地	轻壤土 中壤土	1等	1等	1等
	重壤土 砂壤土	2等	1等	1等
	粘土 砂土	3等	2等	2等
	砂砾土 重粘土	N	3等	3等
砾石含量 (%)	0	1等	1等	1等
	2~10	2等	1等	1等
	10~30	3等	2等	2等
	>30	N	3等	3等
灌排条件	有灌排条件	1等	1等	1等
	灌排条件困难	2等	1等	1等
	无灌排条件	3等	2等	1等

注：N 为不适宜。

#### (5) 土地复垦适宜性等级的评定

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

##### 1) 挖损复垦区适宜性等级的评定

露天采场+40m 平台 1: 覆土 60cm, 所需客土由剥离表土或矿山企业从周边地区购买。土壤质地主要为中壤土, 无砾石含量。经场地平整, 地面坡度约 3°, 地形条件可实现自然排水, 无灌溉条件。据表 4-7, 露天采场+40m 平台 1 适宜



性评价结果为宜耕三等、宜林二等、宜草一等。

## 2) 压占复垦区适宜性等级的评定

破碎场地：待矿山开采结束后，对建筑物、硬化路面进行清理，然后穴坑覆土 60cm，所需客土由玻璃表土或矿山企业从周边地区购买。土壤质地主要为中壤土，无砾石含量，经场地平整，地面坡度约 3°，地形条件可实现自然排水，无灌溉条件。据表 4-8，骨料加工厂适宜性评价结果为宜耕三等、宜林二等、宜草一等。

各个评价单元评价结果见表 4-7~表 4-9。

**表4-7 露天采场+40m平台1土地复垦适宜性评价结果表**

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
地面坡度 3°，土层厚度 60cm，土壤质地为中壤土，无砾石含量，无灌溉条件	耕地评价	3 等	土层厚度、灌排条件
	林（园）评价	2 等	土层厚度、灌排条件
	草地评价	1 等	无

**表4-8 破碎加工厂土地复垦适宜性评价结果表**

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
地面坡度 3°，穴坑土层厚度 60cm，林间覆土 20cm 土壤质地为中壤土，无砾石含量，无灌溉条件	耕地评价	N 等	土层厚度、灌排条件
	林（园）评价	3 等	土层厚度、灌排条件
	草地评价	2 等	土层厚度

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。

**表4-9 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	林（园）评价	草地评价
破碎场地	N 等	3 等	2 等
+40m 平台 1	3 等	2 等	1 等

## （6）确定最终复垦方向和划分复垦单元

露天采场+40m 平台 1、破碎场地适宜性等级定量评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，确定该项目各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采场+40m 平台 1：将其复垦为耕地（旱地）；破碎场地：将其复垦为林地（乔木林地）。

土地复垦适宜性评价结果见下表 4-11。

**表4-11 土地复垦适宜性评价结果表**

评价单元	单元面积	复垦方向	复垦单元
+115m 边坡	0.02	其他草地	+115m 边坡
+115m 平台	0.05	乔木林地	+115m 平台
+100m 边坡	0.2	其他草地	+100m 边坡
+100m 平台	0.14	乔木林地	+100m 平台
+85m 边坡	0.27	其他草地	+85m 边坡
+85m 平台	0.35	乔木林地	+85m 平台
+70m 边坡	0.35	其他草地	+70m 边坡
+70m 平台	0.22	乔木林地	+70m 平台
+55m 边坡	1.06	其他草地	+55m 边坡
+55m 平台	1.14	乔木林地	+55m 平台
+40m 边坡	2.39	其他草地	+40m 边坡
+40m 平台 1	22.19	旱地	+40m 平台 1
+40m 平台 2	1.77	乔木林地	+40m 平台 2
+40m 平台 3	0.56	坑塘水面	+40m 平台 3
运输道路	1.13	农村道路	运输道路
破碎场地	4.27	乔木林地	破碎场地

## 5、土地复垦目标任务

本方案复垦责任范围面积 36.11hm<sup>2</sup>，其中复垦为旱地 22.19hm<sup>2</sup>、乔木林地 7.94hm<sup>2</sup>、其他草地 4.29hm<sup>2</sup>、农村道路 1.13hm<sup>2</sup>、坑塘水面 0.56hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 36.11hm<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 4-12。

**表4-12 复垦前后土地利用结构调整表**

一级地类		二级地类		面积		变幅
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	3.19	22.19	52.62%
02	园地	0201	果园	0.25	0	-0.69%
03	林地	0301	乔木林地	4.96	7.94	8.25%
04	草地	0404	其他草地	16.65	4.29	-34.23%
06	工矿及仓储用地	0602	采矿用地	10.83	0	-29.99%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.11	1.13	2.82%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	0.56	1.55%
		1107	沟渠	0.12	0	-0.33%
合计				36.11	36.11	0.00%

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、土资源平衡分析

对复垦区有剥离条件的单元进行表土剥离，表土剥离量计算如下：

复垦区内已损毁范围为 26.4hm<sup>2</sup>，扣除已损毁范围面积，剩余未损毁可剥离土地为乔木林地 4.63 hm<sup>2</sup>、其他草地 4.6hm<sup>2</sup>。剥离厚度分别为 0.6m、0.2m。

复垦区内共计剥离表土 36980m<sup>3</sup>。

矿山开采结束后对复垦责任区进行复垦覆土：

露天平台种植侧柏需覆土：侧柏树木 9175 株，覆土规格 0.60m×0.60m×0.60m，林间覆土 20cm，共需土方量 4826m<sup>3</sup>。

露天+40m 平台 1 复垦为耕地需覆土 0.60m，共需土方量 133140m<sup>3</sup>。

+40m 平台 2 种植侧柏需覆土：侧柏 4425 株，覆土规格 0.60m×0.60m×0.60m，林间覆土 0.2m，共需土方量 4495.8m<sup>3</sup>。

运输道路种植侧柏需覆土：侧柏 1402 株，覆土规格 0.60m×0.60m×0.60m，共需土方量 302.83m<sup>3</sup>。

破碎场地需覆土：侧柏树木 10675 株，覆土规格 0.60m×0.60m×0.60m，林间覆土 20cm，共需土方量 10845.8m<sup>3</sup>。

共计覆土量为：153610.43m<sup>3</sup>。

复垦区剥离表土量 363980m<sup>3</sup>，需土量 153610.43 m<sup>3</sup>，因此本次复垦工程需要外购土方量 116630.43m<sup>3</sup>。

表4-13 复垦责任范围内土源平衡分析表

复垦单元	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	挖坑 (个)	覆土规格	覆土量 (m <sup>3</sup> )	剥离表土量 (m <sup>3</sup> )	外购土量 (m <sup>3</sup> )
破碎场地	—	10675	0.60m×0.60m×0.60m 林间覆土 0.2m	10845.8	0	10845.8
运输道路	—	1402	0.60m×0.60m×0.60m	302.83	0	302.83
露天开采平台	1.9	98715	0.60m×0.60m×0.60m; 林间覆土 0.2m	4826	8685	-3859
露天开采边坡	—	—	—	0	28295	-28295

+40m 平台 1	2.19	—	0.6m	133140	0	133140
+40m 平台 2	—	7225	0.60m×0.60m×0.60m; 林间覆土 0.2m	4495.8	0	4495.8
合计	—	—	—	153160.43	36980	116630.43

为减少土地资源浪费，剥离出的表土堆存至已有采坑底部，后期随边坡、平台形成后复垦使用，不单独设立表土场。

外购客土来源为外购表土。

照片 4-1 土源地照片

## 2、水资源平衡分析

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

### （四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）相关规定，结合项目特点，制定本方案土地复垦质量要求。要求覆土土壤重金属污染控制标准执行不低于《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的三类标准。应以当地自然地表土和基建剥离表土作为复垦土源。

#### 1、露天采场平台土地复垦质量要求

露天采场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）在平台上人工挖坑种植侧柏进行绿化，采用穴坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm，用客土填平植树的株行距为 2m×2m，林间覆土 20cm。所需土壤由剥离的表土或矿山企业从周边地区购买，土壤质地主要为中壤土。具体布置图见图 4-1、图 4-2。

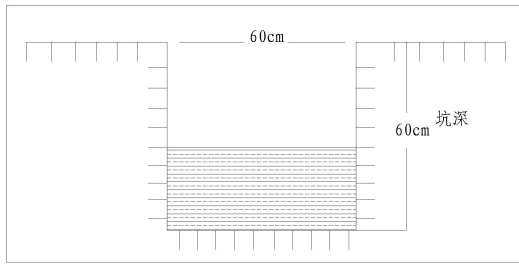


图 4-1 林木布局示意图

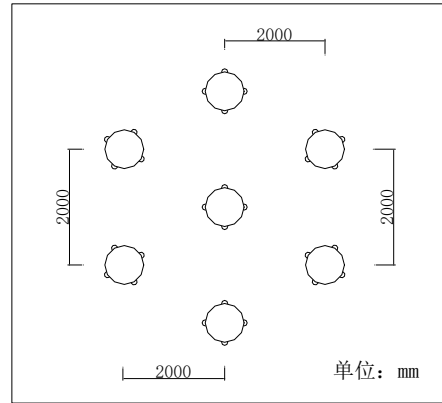


图 4-2 穴坑栽植示意图

(2) 开采平台外边缘修筑挡土墙，设计高 0.5m，宽 0.5m，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

(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 80%以上。

## 2、露天采场+40m 平台 1 土地复垦质量要求

露天采场+40m 平台 1 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) 覆土 60cm，土壤质地为中壤土，经过砾石清理后无砾石含量，能够满足农作物生长。

(2) 经土地平整后，地面坡度小于 3°，以利于排水和农作物种植。

(3) 增施农家肥，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，达到周边地区同等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) 对边坡进行碎石、危岩的清理。

(2) 边坡宜植被保护，按 50cm 的间距种植当地适宜生长的紫藤等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。三年后，植被覆盖率 70%以上。

#### 4、破碎场地复垦质量要求

破碎场地经土地适宜性评价结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

(1) 待矿山闭坑后，对建筑物、硬化路面进行清除。建筑物及硬化地面拆除清理后形成建筑垃圾量为 7450m<sup>3</sup>，数量较少，用于场地及附近道路平整，运距约 1500m。

(2) 在平台上人工挖坑种植侧柏进行绿化，采用穴坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm，用客土填平植树的株行距为 2m×2m，林间覆土 20cm。所需土壤由剥离的表土或矿山企业从周边地区购买，土壤质地主要为中壤土。

(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 80%以上。

#### 5、运输道路土地复垦质量要求

运输道路经土地适宜性评价结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为农村道路。

(1) 对道路路面进行整理，将道路内不平整的地方进行平整，满足农用机械通车要求。

(2) 农村道路两侧种植防风林，树种为侧柏，采用穴坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm，覆土填平，株距 2.0m。三年后树木成活率达到 80%以上。

#### 6、露天采场+40m 平台 2 土地复垦质量要求

露天采场+40m 平台 2 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。

(2) 在平台上人工挖坑种植侧柏进行绿化，采用穴坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm，用客土填平植树的株行距为 2m×2m，林间覆土 20cm。所需土壤由剥离的表土或矿山企业从周边地区购买，土壤质地主要为中壤土。

(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 80%以上。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境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含水层的影响和破坏,减少对水土环境的污染。

#### (二) 主要技术措施

##### 1、地质环境问题预防措施

无

##### 2、地形地貌景观破坏预防措施

采取以下措施,避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观破坏。

(1) 选用合适的综合利用技术,尽量避免或少占用耕地、林地,减少对地形地貌的破坏。

(2) 边开采边治理,及时恢复植被。

##### 3、水土环境污染预防措施

提高矿山废水综合利用率,减少有毒有害废水排放,防止水土环境污染,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。

##### 4、土地复垦预防控制措施

(1) 生产阶段采取的预防控制措施

1) 合理规划生产布局,减少损毁范围

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。

### 2) 提高土地利用效率，降低植被破坏

对整个开采境界进行合理规划，在满足生产的情况下，推迟植被的占用，占用后及时复垦或绿化，避免水土流失，将矿山开采对生态环境造成的破坏降至最低。

### 3) 环境保护及防治措施

#### ①粉尘

矿山开采过程中，凿岩、爆破、装载、运输时都会产生粉尘。为了有效地控制粉尘的排放量，保护环境，设计坚持以防为主、防治结合的方针，尽量减少生产中的扬尘环节，选择扬尘少的设备。组织好矿山通风除尘工作，使工作面粉尘浓度达到工业企业卫生标准。

设计主要穿孔设备自带干式捕尘装置，操作工人佩带防尘口罩。为避免爆破扬尘，应控制炸药使用量，尽量采用松动爆破。采矿工作面、运输道路采取每天进行 4-6 次洒水措施，减少扬尘。

#### ②噪声

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

居民区距采场较远，采场近距离内无保护目标，随着距离增加，噪声急剧衰减，对周围环境无影响。

#### ③废水

采场生产用水量很小，废水大部分蒸发散失掉，少部分废水含有微量油类，对采区地表水影响不大。

#### ④矿区绿化

矿区绿化是综合防治环境污染的主要措施之一，绿色植被起到保护环境的作用也起到美化环境的作用。



在露天采场周围、矿区道路两旁都要植树绿化，要选择叶密、冠大的耐寒乔木树种，既美化环境又起到滞尘，减少噪声净化大气的作用。

### （三）主要工程量

无单独工程量。

## 二、矿山地质灾害治理

矿山目前还未开采，现状无地质环境问题，预测评估区内矿山严格按照开发方案开采无地质环境问题发生。不再设计矿山地质环境问题治理工程。

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

根据土地损毁类型、数量、时间和程度，选择合理的工程技术措施，修复采矿活动造成的土地损毁，恢复土地功能，实现确定的土地复垦方向，达到矿山开发建设和保护土地资源双赢的目的，争取经济效益和社会效益最佳。

### （二）工程设计

#### 1、设计原则

##### （1）工程复垦与生物复垦相结合

矿区土地复垦分为工程复垦与生物复垦两个阶段，两者从时间及空间上都存在着紧密的联系，工程复垦是进行生物复垦的基础，所以应将两者有机的结合起来并安排好他们的时序关系，才能更好的恢复被损毁的土地的利用价值。同时还应该注意，生物复垦要符合当地的自然规律与经验，与当地的气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环。

##### （2）林地、草地复垦与经济、生态效益相结合

林牧业的发展可提供木材、药材等产品，可获得可观的经济效益，更重要的

是还有涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、美化环境等生态效益，因此矿区内的林木、藤蔓的种植，对改善矿区生态环境有重要的意义。林木、藤蔓品种的选择以当地品种优先为原则，复垦后土地的生态景观要与周围环境融为一体。

### (3) 近期效益和长远利益综合考虑

土地复垦工程设计一方面要考虑土地复垦的近期效益，如保证生态恢复效果的快速显现，尽可能较少重塑地貌，减少地表裸露时间，从而防止退化；另一方面，要结合矿区所在区域的自然、社会经济条件以及当地居民的生活方式，在复垦设计中综合考虑土地的最终利用方向。

## 2、露天采场平台工程复垦设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场平台复垦为乔木林地，复垦面积 1.9hm<sup>2</sup>。露天采场各水平台段平台复垦目标表见表 5-2。

**表5-2 各水平台段平台复垦方向表**

复垦单元	水平台段	复垦方向	复垦面积（公顷）	小计（公顷）
露天采场平台	+115m 平台	乔木林地	0.05	1.9
	+100m 平台	乔木林地	0.14	
	+85m 平台	乔木林地	0.35	
	+70m 平台	乔木林地	0.22	
	+55m 平台	乔木林地	1.14	
	+40m 平台 2	乔木林地	1.77	

### (1) 表土剥离

对表土进行剥离，乔木林地剥离 60cm，其他草地剥离 20cm，剥离的表土存放在已有采坑底部。

### (2) 垒砌挡土墙

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，设计在平台外缘用浆砌毛石砌筑挡土墙，设计墙宽 50cm、高 50cm。挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石，采用干砌方式，石材就地取材。挡土墙每隔 10m 设置一道伸缩缝，伸缩缝宽度 3~5cm，每隔 2m 在挡土围堰下部 10cm 高处设置泄水孔，利于多余水分的排泄。

### (3) 穴坑工程

在平台上挖坑种植侧柏进行绿化,采用人工挖坑方式栽种,每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm。

#### (4) 植被恢复

##### 1) 穴坑工程

植树的株行距为 2m×2m,覆土填平。所需土壤由剥离的表土或矿山企业从周边地区购买,土壤质地为中壤土,具体布置图见图 5-1,图 5-2。

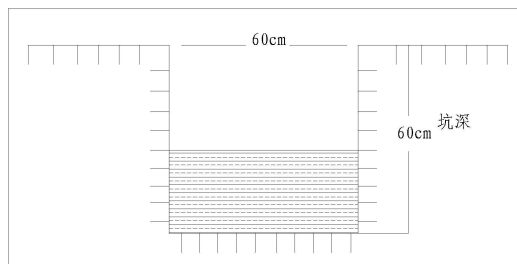


图 5-1 林木布局示意图

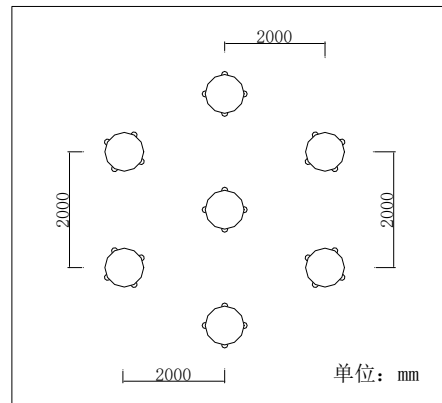


图 5-2 穴坑栽植示意图

##### 2) 树种选择

根据该地区树种分布情况和适宜性分析,本复垦单元的树种为侧柏。选择合适的、生长速度快、栽植成活率高、品质好、抗逆性强(抗寒、抗旱、抗病虫害)的优良品种。根系要求完整。

##### 3) 栽植方法

栽植方法:栽植时先回填土至树坑的 1/3 处,踩实或浇足底水,待水渗下后将苗木放入穴中,回填表土与地面相平,轻轻向上提苗,使根系舒展,踩实后继续填土至穴满,再踩实后浇透水。

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) 撒播草种

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护,在平台上覆土 20cm 撒播草种,草种选择结缕草,以绿化环境及加固水土,选择春季多雨时节均匀撒播,让其自然生长,达到绿化目的。

### 3、露天采场+40m 平台 1 工程复垦设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际,露天采场+40m 平台 1 复垦为旱地,复

垦面积 2.19 hm<sup>2</sup>。露天采场各水平台段平台复垦目标表见表 5-3。

表5-3 +40m平台1复垦方向表

复垦单元	水平台段	复垦方向	复垦面积（公顷）	小计（公顷）
+40m 平台 1	+40m	旱地	2.19	2.19

#### （1）垒砌挡土墙

为避免水土流失，设计在底盘西北侧外缘用浆砌毛石砌筑挡土墙，设计墙宽 50cm、高 100cm、长度 180m。挡土墙的主要作用是防止水土流失，采用干砌方式，石材就地取材。挡土墙每隔 10m 设置一道伸缩缝，伸缩缝宽度 3~5cm，每隔 2m 在挡土围堰下部 10cm 高处设置泄水孔，利于多余水分的排泄。

#### （2）覆土工程

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场+40m1 平台复垦为旱地。覆盖表土，覆土厚度 60cm，土壤质地为中壤土，经过砾石清理后砾石含量小于 2%，采用人工和机械相结合的方式对覆土后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。覆土来源为临时表土堆场及外购。

#### （3）土地平整

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

#### （4）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大豆。

##### 2) 种植方法

大豆的种植采用耧播，行距一般为 26 至 33cm，为有利于机械种耕，本次采用 30cm 行距，每亩种 5kg 大豆种子，在播种行串施种肥，每亩施复合肥 35kg；播种采用人工小播种机精量播种，做到了开沟、点籽、覆土等连续作业。

#### 4、露天采场边坡工程复垦设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场边坡复垦为其他草地，复垦面积 4.29hm<sup>2</sup>。

露天采场各水平台段边坡复垦目标表见表 5-4。

表5-4 边坡复垦方向表

复垦单元	水平台段	复垦方向	复垦面积（公顷）	小计（公顷）
露天采场边坡	+115m 边坡	其他草地	0.02	4.29
	+100m 边坡	其他草地	0.2	
	+85m 边坡	其他草地	0.27	
	+70m 边坡	其他草地	0.35	
	+55m 边坡	其他草地	1.06	
	+40m 边坡	其他草地	2.39	

##### （1）表土剥离

表土进行剥离，乔木林地剥离 60cm，其他草地剥离 20cm，剥离的表土存放在临时表土堆场。

##### （2）危岩清除

进行边坡修整，清理危石、浮石。采用手动或机械撬动对边坡的危岩、浮石进行清理。

##### （3）挖坑覆土及植被恢复

矿山终采后对各水平台段形成边坡的复垦主要采用边坡覆绿。为达到边坡覆绿的目的，设计在本台段开采完成后接着进行边坡复垦，在边坡底部挖坑，按 50cm 的间距种植当地适宜生长的紫藤等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。具体布置图见图 5-3。

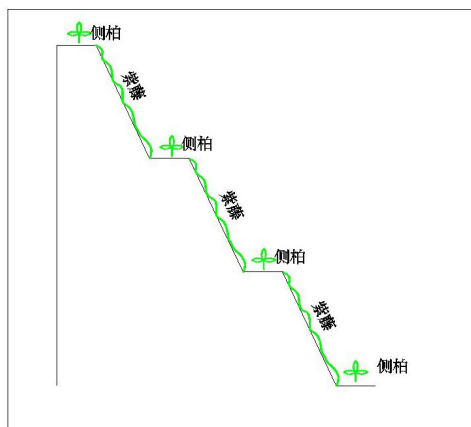


图5-3 露天采场边坡及平台复垦工程设计图

#### (4) 植被抚育管理

及时对藤蔓类植物进行追肥、浇灌，定期进行整形修枝，及时进行病虫害防治，对未成活的藤蔓及时补栽，对补栽幼苗加强管理。

### 5、破碎场地复垦工程设计

破碎场地复垦为乔木林地，复垦面积 4.27hm<sup>2</sup>。

#### (1) 地面清理、外运

将场地内建筑物、硬化地面清理，清理地表。拆除后的建筑垃圾，运往当地建筑垃圾处理厂，运距约 1.5km。

#### (2) 穴坑工程

在平台上挖坑种植侧柏进行绿化，采用人工挖坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm。

#### (3) 植被恢复

同露天采场平台。

### 6、运输道路复垦工程设计

运输道路复垦为农村道路，复垦面积 1.13hm<sup>2</sup>。

#### (1) 挖坑、覆土工程

种植侧柏采用穴坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm，用客土填平。植树的株距为 2m×2m。所需土壤由剥离的表土或矿山企业从周边地区购买，土壤质地为中壤土。

#### (2) 植被恢复

### 1) 树种选择

根据该地区树种分布情况和适宜性分析，本复垦单元的树种为板栗树。选择合适的、生长速度快、栽植成活率高、品质好的优良品种。根系要求完整。

### 2) 栽植方法

栽植方法：栽植时先回填土至树坑的 1/3 处，踩实或浇足底水，待水渗下后将苗木放入穴中，回填表土与地面相平，轻轻向上提苗，使根系舒展，踩实后继续填土至穴满，再踩实后浇透水。

造林时间：春季在 3 月中旬—4 月上旬，秋季在 10 月中旬—11 月上旬。

### (3) 植被抚育管理

及时对板栗树进行追肥、浇灌，定期进行整形修枝，及时进行病虫害防治，对未成活的树木及时补栽，对补栽幼苗加强管理。

## 7、+40m 平台 2 复垦工程设计

临时表土堆场复垦为旱地，复垦面积 1.77hm<sup>2</sup>。

### (2) 穴坑工程

在平台上挖坑种植侧柏进行绿化，采用人工挖坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm。

### (3) 植被恢复

同露天采场平台。

## 8、+40m 平台 3 复垦工程设计

设立挡土墙，高 1m，宽 0.5m，阻止水土流失。

## (三) 技术措施

### 1、工程技术措施

#### (1) 露天采场复垦工程技术措施

露天采场经适宜性评价，露天采场分为露天采场平台、露天采场边坡、露天采场+195m 平台（底盘），分别进行复垦，其工程技术措施如下：

1) 平台：表土剥离、挖坑工程、挡土墙工程、覆土、撒播草种、种树后复垦为乔木林地。

2) 边坡：表土剥离、边坡整理危岩清除、栽植紫藤，复垦为其他草地。

3) 露天采场+40m 平台 1：覆土、土地平整，复垦为旱地。

4) 露天采场+40m 平台 2：穴坑、覆土、土地平整，复垦为旱地。

#### (2) 破碎场地复垦工程技术措施

破碎场地经适宜性评价复垦方向确定为乔木林地，矿山开采结束后，对骨料加工厂进行地表硬化清理、建筑物拆除、穴坑、覆土、土地平整，复垦为乔木林地。

#### (3) 运输道路复垦工程技术措施

运输道路经适宜性评价复垦方向确定为农村道路。首先进行表土剥离，矿山开采结束后，对运输道路两侧进行地挖坑、覆土、栽植侧柏，复垦为农村道路。

#### (4) +40m 平台 3 复垦工程技术措施

设立挡土墙。

本复垦方案拟采用的土地复垦工程技术措施见表 5-5。

**表5-5 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+40m 平台 1	覆土、土地平整
露天采场+40m 平台 2	穴坑、覆土、土地平整
露天采场+40m 平台 3	设立挡墙
露天采场平台	表土剥离、挡土墙工程、人工挖坑工程、覆土
露天采场边坡	表土剥离、边坡整理危岩清除
破碎场地	建筑物、硬化地表拆除、覆土、平整
运输道路	表土剥离、砾石清理、人工挖坑工程、覆土

## 2、生物和化学措施

生物复垦就是利用生物化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现废弃土地复垦的关键环节，主要内容为土壤改良和植被品种、种植方法的筛选。

### (1) 土壤改良

项目区的表土尽管覆土厚度达到标准，但是养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

1) 人工施肥。对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机



物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后进一步改良做好基础。

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

### (2) 植物品种筛选

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

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

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

3) 生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

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

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

选择适宜的乡土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，针对项目区暖温带大陆性季风气候，雨季降水多集中于7~8月份，雨热同期，冬季寒的特点，结合项目区周围生长的乡土农作物，选择的农作物为大豆，水土保持树种为侧柏、结缕草和紫藤。

### (3) 复垦单元的生物化学措施

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表 5-6。

**表5-6 生物化学措施表**

复垦单元	生物化学措施
露天采场+40m 平台 1	种植大豆
露天采场+40m 平台 2	栽植侧柏
露天采场+40m 平台 3	—
露天采场平台	栽植侧柏
露天采场边坡	栽植紫藤
破碎场地	栽植侧柏
运输道路	栽植侧柏

(4) 植物种植主要技术措施

种植植物主要技术措施见下表 5-7。

**表5-7 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
大豆	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	春季，耩播	行距 30cm	提高土壤肥力
侧柏	抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄、根系发达	四季，坑栽	株距×行距 2m×2m	改善生态 保持水土
结缕草	耐旱、瘠薄、盐碱，对土壤要求不高，需水量极低。	春季，撒播	满撒草籽	固土
紫藤	叶密生整齐、抗干旱、耐荫	春、秋，扦插	株距 0.5m	绿化美化 改善生态

**表5-8 土地复垦技术措施一览表**

复垦单元	工程技术措施	生物化学措施
露天采场+190m 平台（底）	表土剥离、挡土墙工程、覆土、土地平整	栽植侧柏
露天采场平台	表土剥离、挡土墙工程、人工挖坑工程、覆	种植大豆
露天采场边坡	表土剥离、边坡整理危岩清除	栽植紫藤
骨料加工厂	建筑物、硬化地表拆除、覆土、平整	种植大豆
运输道路	表土剥离、砾石清理、人工挖坑工程、覆土	栽植侧柏
临时表土堆场	覆土、土地平整	栽植侧柏

(四) 主要工程量

1、露天采场+40m 平台 1 复垦工程量测算

露天采场+40m 平台 1 复垦面积 22.19hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，工程量计算如下：

(1) 表土覆盖工程量:

$$V=S \times h$$

其中: S—为复垦单元面积 (m<sup>2</sup>);

h—为覆土厚度 (m)。

$$V=22.19 \times 0.60 \times 10000=113140\text{m}^3;$$

(2) 土地平整工程量:  $V=221900\text{m}^2$ ;

(3) 土壤培肥

条播绿肥 22.19hm<sup>2</sup>。

**表5-9 露天采场+40m平台1工程量表**

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	平整工程		
(1)	场地平整	100m <sup>2</sup>	2219
(五)	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	1131.4
(七)	土壤培肥		
1	条播绿肥	hm <sup>2</sup>	22.19

## 2、露天采场平台复垦工程量测算

露天采场平台复垦面积 1.9hm<sup>2</sup>, 复垦为乔木林地, 工程量计算如下:

(1) 石方工程量

栽植松柏工程量:  $V=9175$  株;

穴坑工程量:  $V=0.60 \times 0.60 \times 0.60 \times 9175=1981.8\text{m}^3$ ;

根据开采终了图, 平台的长度共计 4028m, 因此挡土墙的长度为 4028m。

挡土墙工程量:  $V=0.50 \times 0.50 \times 4028=1007\text{m}^3$ 。

(2) 土方工程量

覆土工程量:  $V=0.60 \times 0.60 \times 0.60 \times 9175 + 1.9 \times 10000 \times 0.2=4826\text{m}^3$ 。

表土进行剥离, 乔木林地剥离厚度 0.6m, 其他草地剥离厚度 0.2m, 表土剥离工程量: 共计 8685m<sup>3</sup>。

**表5-10 露天采场平台工程量表**

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(五)	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	1981.8
(2)	表土剥离	100m <sup>3</sup>	86.85
(六)	岩石工程		
(1)	挖坑工程	100 m <sup>3</sup>	1981.8
(3)	砌挡土墙	100 m <sup>3</sup>	1007
二	植被重建工程		
(一)	林草恢复工程		
(1)	种树		
1	栽植侧柏	100 株	91.75
(2)	撒播草种	hm <sup>2</sup>	1.9

**3 露天采场边坡复垦工程量测算**

露天采场边坡复垦面积 4.29hm<sup>2</sup>，复垦为其他草地，工程量计算如下：

栽植紫藤工程量：V=11830 株；

表土进行剥离，乔木林地剥离厚度 0.6m，其他草地剥离厚度 0.2m。共计 28295m<sup>3</sup>。

**表5-11 各水平段边坡底部的长度及栽种紫藤的株数表**

单元	长度	株距	栽植紫藤
+115m 边坡	130	0.5	260
+100m 边坡	350	0.5	700
+85m 边坡	430	0.5	860
+70m 边坡	540	0.5	1080
+55m 边坡	1502	0.5	3004
+40m 边坡	2963	0.5	5926
合计	5915		11830

**表5-12 露天采场边坡工程量表**

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(二)	土壤剥覆工程		

序号	工程内容	单位	工程量
(1)	表土剥离	100m <sup>3</sup>	282.95
二	植被重建工程		
(一)	林草恢复工程		
1	栽植紫藤	100 株	118.3

#### 4、破碎场地复垦工程量测算

破碎场地复垦面积 4.27hm<sup>2</sup>，复垦为其他林地，工程量计算如下：

##### (1) 硬化地面、建筑物拆除

硬化地面厚度 0.15m，地表硬化拆除工程量： $V=42700\text{m}^2 \times 0.15\text{m}=6405\text{m}^3$ ；

根据开发利用方案建筑物面积 4354m<sup>2</sup>，墙体厚度 0.24m，拆除工程量：

$V=4354\text{m}^2 \times 0.24\text{m}=1045\text{m}^3$ 。

##### (2) 土方工程量

1) 覆土工程量： $V=10675 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.6 + 4.27 \times 0.2 \times 10000=10845.8\text{m}^3$ 。

##### (3) 石方工程量

穴坑： $V=10675 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.6=2305.8 \text{m}^3$ 。

(4) 栽植侧柏： $4.27 \div 4 \times 10000=10675$  株。

撒播草种： $V=4.27\text{hm}^2$ 。

**表5-13 破碎场地工程量表**

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(五)	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	10845.8
(六)	岩石工程		
(1)	挖坑工程	100 m <sup>3</sup>	2305.8
二	植被重建工程		
(一)	林草恢复工程		
(1)	种树		
1	栽植侧柏	100 株	106.75
(2)	撒播草种	hm <sup>2</sup>	4.27

## 5、运输道路复垦工程量测算

运输道路复垦面积 1.13hm<sup>2</sup>，长度 1402m，复垦为农村道路，工程量计算如下：

### (1) 石方工程量

栽植侧柏工程量：V=1402 株；

穴坑工程量：V=0.60×0.60×0.60×1402=302.83m<sup>3</sup>；

### (2) 土方工程量

覆土工程量：V=0.60×0.60×0.60×1402=302.83m<sup>3</sup>。

**表5-14 运输道路工程量表**

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(五)	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	302.83
(六)	岩石工程		
(1)	挖坑工程	100 m <sup>3</sup>	302.83
二	植被重建工程		
(一)	林草恢复工程		
(1)	种树		
1	栽植侧柏	100 株	14.02

## 6、+40m 平台 3 复垦工程量测算

+40m 平台 3 复垦面积 0.56hm<sup>2</sup>，复垦为坑塘水面，周长 302m，沿坑塘外围设立挡土墙，工程量计算如下：

### (1) 石方工程量

1) 挡土墙工程量：V=302×10000×0.5=151m<sup>3</sup>。

**表5-15 +40m平台3工程量表**

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(六)	岩石工程		
(1)	挡土墙工程	100 m <sup>3</sup>	1.51

## 7、土地复垦工程量汇总

通过以上测算，各复垦单元工程见表 5-16。

表5-16 工程量统计表

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	平整工程		
(1)	场地平整	100m <sup>2</sup>	2219
(二)	清理工程		
(1)	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	10.45
(2)	硬化地面、路面拆除	100m <sup>3</sup>	64.05
(3)	运石渣(砌体外运、地面清理外运)	100m <sup>3</sup>	74.50
(五)	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	1536.1
(2)	表土剥离	100m <sup>3</sup>	369.80
(六)	岩石工程		
(1)	挖坑工程	100 m <sup>3</sup>	45.9
(2)	砌挡土墙	100 m <sup>3</sup>	11.58
(七)	土壤培肥		
1	条播绿肥	hm <sup>2</sup>	22.19
二	植被重建工程		
(一)	林草恢复工程		
(1)	种树		
1	栽植侧柏	100 株	212.52
2	栽植紫藤	100 株	118.3
(2)	撒播草种	hm <sup>2</sup>	7.94

## 四、含水层破坏修复

矿山生产活动未破坏含水层，暂不设计修复工程。

## 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的污染。

## （二）工程设计

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，达到将矿山活动对地质环境的影响程度降到最低的目的，其主要任务包括地下水、地表水水质和地形地貌景观监测。

## （二）监测设计

### 1、含水层破坏监测设计

根据前述，矿山生产对含水层结构破坏较轻，含水层破坏监测主要是附近地下水、地表水水质影响的监测。

为了解矿山开采对附近地下水质的影响，共布设 2 处水质监测点，地下水 1（坐标为 X: 3822287.93,Y: 39559415.18），地下水 2（坐标为 X: 3821832.68,Y: 39559349.62）。送具备水质检测资质单位进行化验，水质监测项目包括 PH、总硬度、溶解性总固体、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、Fe<sup>3+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>等 9 项。监测时间为每年的枯、丰水期各 1 次，每年 2 次，如有异常，要立即上报矿长，组织相关技术人员，及时分析查找原因，采取应对措施。



## 2、地形地貌景观监测

本矿山生产主要在地面上进行采矿、破坏植被等损害地貌景观的工程活动，矿山生产主要反映在破坏地形地貌景观上，对地形地貌景观进行人工巡视观测，采取目测、注记等简易监测方法。在露天采场进行巡视，按照每月 3 次的监测频率进行巡视。汛期和冰融期适当加密巡视。

### （三）技术措施

1、对含水层破坏监测主要为水质监测，每年 2 次取样，送相关单位进行水质检测。

2、地形地貌景观监测以巡视为主，避免破坏程度进一步加深和破坏范围的进一步扩大。

### （四）主要工程量

地质环境问题监测包括含水层水质监测及地形地貌景观监测。地质环境问题监测的主要工程量见表 5-14。

含水层破坏监测为水质监测，2 个监测点，每一监测点每年监测 2 次，分别为枯水期 1 次和丰水期 1 次，对水质进行相关元素分析，监测时间为 2020 年 5 月至 2032 年 5 月，每年监测次数为 4 次，方案服务期内总监测次数为 44 次。

地形地貌景观监测，主要为露天采场进行巡视，按照每月 3 次的监测频率进行巡视，监测时间为 2020 年 5 月至 2032 年 5 月，每年监测次数为 36 次，方案服务期内总监测次数为 435 次。

**表5-17 地质环境监测工程量统计表**

项 目	单位	每年工程量	方案服务期内总工作量	备注
含水层水质监测	件	4	44	
地形地貌景观监测	次	36	435	遥感、摄像为主、人工为辅

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

矿区土地复垦监测和管护是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，也是预防发生重大事故和减少土地损毁的重要手段。

本项目的土地复垦监测和管护的目标是保证土地复垦的效果达到方案设定的土地复垦质量要求，恢复土地功能。主要任务如下：

1、了解复垦工程效果，监测复垦后旱地、乔木林地、其他草地的土壤质量，植被情况。

2、对复垦后的旱地和乔木林地、其他草地，要进行管护，保障复垦工程质量。

### （二）监测及管护设计

#### 1、复垦效果监测设计

##### （1）复垦区监测

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

##### （2）监测内容

主要内容有地形地貌和土地利用变化、扰动土地面积、各项措施的施工面积、数量、质量，林草措施的成活率、生长情况，工程措施的稳定性、完好性等。

采用 ADK 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，主要对工程损毁面进行调查，同时记录调查点名称、扰动类型和监测时间等。然后沿损毁面边界圈定范围，通过 ADK 测量出边界形状及面积，将监测结果输入计算机，进行数据整理、分析和保存。

##### （3）监测频次

根据土地复垦防治目标测定的需要应满足，在各个复垦单元布设监测点，其

中运输道路布设 4 个监测点，破碎场地布设 2 个监测点，露天采场布设 20 个监测点，底盘布设 6 个监测点，共 32 个监测点，每年定期 4 次进行监测，监测三年，共监测 384 次。监测人员监测内容时使用不同的调查和监测方法获得监测数据，根据获得的监测数据编报监测月报和监测报告，并将监测成果定期向地方相关行政主管部门上报。

#### (4) 监测时间

管护期间对复垦责任区进行监测，依据本方案规划，监测时间为 3 年。

## 2、复垦管护设计

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

#### (1) 管护对象及管护措施

##### 1) 乔木管护措施

栽后应立即灌溉，并及时检查，如有倒伏和露根现象，需扶正和加土，此外，苗木早春易遭生理干旱危害，应加强早春灌溉。

侧柏苗木速生期结合灌溉进行追肥，一般全年追施硫酸铵 2~3 次，每次亩施硫酸铵 4~6 千克，在苗木速生前期追第 1 次，间隔半个月后再追施一次。也可用腐熟的人粪尿追施。每次追肥后必须及时浇水冲洗净，以防烧伤苗木。

侧柏苗木生长期要及时除草松土，采用化学药剂除草，用 35%除草醚(乳油)，用药 2.0ml/m<sup>2</sup>，加水稀释后喷洒。当表土板结影响幼苗生长时，要及时疏松表土，松土深度约 1~2 厘米，宜在降雨或浇水后进行，注意不要碰伤苗木根系。

侧柏叶枯病应立足于营林技术措施，促进侧柏生长，采取适度修枝和间伐，以改善生长环境，降低侵染源。有条件的可以增施肥料，促进生长。化学防治可以采用杀菌剂烟剂，在子囊孢子释放盛期的 6 月中旬前后，按每公顷 15kg 的用量，于傍晚放烟，可以获得良好的防治效果。

为了确保侧柏成材，栽植后需连续抚育三年。主要是松土、除草、控制杂草、防治病虫害等。

## 2) 藤蔓类管护措施

### ①浇水灌溉

视土壤含水量进行灌水，当草地表层含水量低于沙土层 40%时，或叶尖出现萎蔫现象，叶片失去光泽时，需要灌水。

②防病治虫：3月至10月，易出现叶斑病、立枯病、腐烂病、锈病等病害，8、9月常见有草地螟、蛴螬、蝼蛄、地老虎等虫害，根据病虫害的发生规律，在病虫害发生前，先人工预防，病虫害出现后，采取综合防治措施，一般为喷广谱性杀虫药及杀菌药。

### 3) 农作物管护措施：

病虫害对农作物的正常生长危害很大，严重时减产损失达 30%以上。病害有：根腐病、线虫病、灰斑病、褐纹病、霜霉病等，虫害有潜根蝇、蚜虫、食心虫等。

①事前预防，选无病优良品种，整地时进行土壤灭菌杀虫处理。

②在发病前喷施灭菌防虫药剂+新高脂膜 800 倍液可有效预防病虫害发生。

③病虫害发生期，按植保要求喷施针对性药剂+新高脂膜 800 倍液进行灭杀。

加强对农作物产量的监测和估算，监测农作物是否无不良生长反应，有持续生产能力等；保证复垦区耕地三年后单位经济学产量，不低于当地中等产量水平。

## (2) 管护年限

复垦区管护年限为 3 年，管护面积为 36.11hm<sup>2</sup>。

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

(4) 建立监测系统，对复垦区的植被生长状况进行监测和记录，如有不良反应，及时解决。

## (三) 主要工程量

表5-18 监测管护工程量统计表

序号	监测工程	单位	工程量
一	复垦效果监测		
1	监测点	点	32
2	监测次数	次	384
二	管护工程		
1	管护年限	年	3
2	管护面积	hm <sup>2</sup>	36.11

## 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

矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署应根据本次工作的目标和任务，结合矿山开发利用方案确定的矿山服务年限、矿山开采进度、开采顺序、生产工艺流程等统筹安排。根据本矿山的特点，将地质环境治理与土地复垦工作总体部署分为基建期、生产期、治理复垦期和监测管护期四个时期进行部署，详见表6-1、6-2。

表6-1 矿山土地复垦工作总体部署表

时期	工程时限(年)	工作范围	土地复垦工作内容
基建期 2020.5-2021.4	1.0	采场范围及运输道路	表土剥离、道路建设、破碎场地建设
生产期 2020.5-2032.5	11.06	露天采场	边生产边复垦，复垦及监测管护+115m~+40m 边坡及平台
治理复垦期 2032.6-2033.5	1	露天采场、运输道路、破碎场地	复垦及监测管护+115m~+100m 边坡及平台；复垦+85m 以下边坡、平台、破碎场地、运输道路
复垦监测管护期 2033.6-2036.5	3	露天采场、运输道路、骨料加工厂、表土堆场	监测管护+85m 边坡及平台、+205m 边坡及平台、破碎场地、运输道路

表6-2 矿山地质环境治理工作总体部署表

时期	工程时限(年)	工作范围	地质环境保护工作内容
基建期 2020.5-2021.4	1.0	露天采场、运输道路、破碎场地	含水层水质监测、地形地貌监测
生产期 2020.5-2032.5	11.06	露天采场、运输道路、破碎场地	含水层水质监测、地形地貌监测
治理复垦期 2032.6-2033.5	1	露天采场、运输道路、破碎场地	含水层水质、地形地貌监测

#### 1、基建期

对露天采场范围、运输道路进行表土剥离。对地形地貌进行监测、对地下水、地表水的水质进行监测，掌握周边水环境动态变化，出现水环境污染及时处理。

## 2、生产期

生产期间，对地形地貌进行监测、对地下水、地表水的水质进行监测，掌握周边水环境动态变化，出现水环境污染及时处理。+280m~+205m 终了边坡及平台基本形成，可对其进行土地复垦及监测管护。

## 3、治理复垦期

此时，矿山已闭坑，复垦及监测管护+115m~+55m 边坡及平台；复垦+40m 边坡、平台、破碎场地、运输道路，同时在复垦过程中对地下水、地表水水质、地形地貌等进行监测。

## 4、管护期

对矿山种植的植被进行管护，发现死苗及时补种，保证矿山复垦率，防止对复垦成果造成损害；继续进行含水层水质监测、地形地貌监测，矿区含水层及地形地貌恢复程度监测。

## 二、阶段实施计划

矿山地质环境治理与土地复垦进度是结合矿山生产进度、土地破坏时序、土地破坏程度和施工的难易程度来进行安排的，避免重复治理及复垦、节省投资，对先开采、先稳定的区域，首先进行治理复垦。结合本方案的总体工作部署，工作进度时间安排如下：

**表6-3 土地复垦时间划分表**

复垦阶段	复垦时间	复垦位置
第一阶段	2020 年~2024 年	+115m~+85m 边坡平台
第二阶段	2025 年~2029 年	+70m 边坡平台
第三阶段	2030 年~2036 年	+55m、+40m 边坡平台、运输道路、破碎场地

**表6-4 矿山地质环境保护时间划分表**

治理阶段	治理复垦时间	矿山地质环境监测工程量
近期	2020 年 5 月~2025 年 4 月	水质监测 20 次、地形地貌景观监测 180 次
中远期	2025 年 5 月~2036 年 5 月	水质监测 28 次、地形地貌景观监测 255 次

土地复垦工作各阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量如下表。

表6-5 复垦实施计划表

阶段	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>	坑塘水面复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	静态投资 万元	动态投资 万元	工程措施	工程量
第一阶段	+115m~+85m 边坡、平台	0	0.54	0.49	0	0	1.03			挖坑	291.6m <sup>3</sup>
										垒挡土墙	238.25m <sup>3</sup>
										栽植紫藤	1820 株
										栽植侧柏	1350 株
										覆土工程	1371.6m <sup>3</sup>
										撒播草种	0.54hm <sup>2</sup>
										管护面积	0.41hm <sup>2</sup>
										表土剥离	27140m <sup>3</sup>
第二阶段	+70m 边坡、平台	0	0.22	0.35	0	0	0.57			表土剥离	15240m <sup>3</sup>
										挖坑	118.8m <sup>3</sup>
										垒挡土墙	141.75m <sup>3</sup>
										栽植侧柏	550 株
										栽植紫藤	1080 株
										覆土工程	558.8m <sup>3</sup>
										撒播草种	0.22hm <sup>2</sup>
										管护面积	0.49hm <sup>2</sup>
监测点	2 个										
第三阶段	剩余边坡、平台及破碎场	22.19	7.40	3.45	1.13	0.56	34.73			挖坑	4180.03m <sup>3</sup>
										垒挡土墙	778m <sup>3</sup>



	地、运输道路									栽植紫藤	8930 株
										栽植侧柏	19352 株
										覆土工程	148784.43m <sup>3</sup>
										撒播草种	7.4hm <sup>2</sup>
										条播绿肥	22.19hm <sup>2</sup>
										管护面积	34.73hm <sup>2</sup>
										监测点	22 个
	合计	22.19	7.94	4.29	1.13	0.56	36.11				

### 三、近期年度工作安排

根据矿山开采接续计划，2020年5月-2021年4月属于基建期，基建期间将采场的表土进行剥离，2021年开始复垦+115m边坡平台，2022年开始复垦+100m边坡及平台，2023年对已复垦单元进行管护，2024年对已复垦单元进行管护。水质监测三个监测点，丰水期、枯水期各取样一次进行检测，地形地貌监测为全区巡查。主要工程量见表6-6。

**表6-6 近期五年治理复垦实施计划表**

治理复垦工作量	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
治理费用	6.1	0.48	0.48	0.48	0.48
复垦静态投资	145.62	3.5	4.1	0.8	10.1
复垦动态投资	145.62	3.68	4.52	0.93	12.28
水质监测次数	4	4	4	4	4
地形地貌监测次数	24	36	36	36	36
土地复垦	表土剥离 27140m <sup>3</sup>	设立挡土墙 35.5m <sup>3</sup> ，栽 植紫藤 260 株，穴坑 27m <sup>3</sup> ，栽植 侧柏 125 株，覆土 127 m <sup>3</sup> ，撒 播草种 0.05hm <sup>2</sup>	设立挡土墙 89.5m <sup>3</sup> ，栽植紫 藤 700 株，穴坑 75.6m <sup>3</sup> ，栽植侧 柏 350 株，覆土 355.6 m <sup>3</sup> ，撒播 草种 0.14hm <sup>2</sup> ， 管护面积 0.07hm <sup>2</sup> ，设立监 测点 1 个	管护面积 0.41 hm <sup>2</sup>	管护面积 0.41 hm <sup>2</sup>

## 第七章经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

- (1) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）；
- (2) 国土资源部关于印发《土地开发整理项目资金管理暂行办法》的通知（国土资发[2000]282号）；
- (3) 关于印发《土地开发整理项目预算编制暂行办法》的通知（国土资源部财〔2001〕41号）；
- (4) 关于印发《山东省省级土地开发整理复垦项目资金管理暂行办法》的通知（鲁财综〔2005〕90号）；
- (5) 关于印发《山东省土地开发整理项目预算定额标准》的通知（鲁财综[2014]65号）；
- (6) 山东省国土资源厅、财政厅颁布的《山东省地质勘查预算标准》（2009.6）；
- (7) 关于进一步明确全面推开营改增试点后我省土地整治项目预算定额标准过渡规定的通知（鲁财综[2016]49号）；
- (8) 本方案。

### 二、矿山地质环境治理工程经费估算

#### 1、总工程量

该矿山地质环境治理工程为地质环境监测，矿山生产活动对含水层破坏较轻，不需投入专门工作量；地形地貌景观治理工程纳入土地复垦工程。

矿山地质环境治理工程量（详见表 7-9）如下：含水层破坏监测为水质监测，2 个监测点，每一监测点每年监测 2 次，分别为枯水期 1 次和丰水期 1 次，对水质进行相关元素分析，监测时间为 2020 年 5 月至 2033 年 5 月，每年监测次数为 4 次，方案服务期内总监测次数为 44 次。

地形地貌景观监测，主要为露天采场进行巡视，按照每月 3 次的监测频率进行巡视，监测时间为 2020 年 3 月至 2033 年 5 月，每年监测次数为 36 次，方案服务期内总监测次数为 435 次。

表7-1 矿山地质环境治理总工程量汇总表

序号	工程内容	单位	工程量
1	水质监测	件	44
2	地形地貌景观监测	次	435

## 2、费用标准

根据《山东省地质勘查预算标准》（鲁财建[2009]77号）等文件及项目所在地现行市场价格进行定价。

矿山地质环境监测主要由地下水、地表水水质监测、地形地貌景观监测组成。水质全分析计费，取490（440检测费+50取样费）元/点·次（参考山东省地质勘查预算标准P89及P108采样费标准），地形地貌景观监测50点/次（参考山东省地质勘查预算标准P70长观孔观测标准）。

## 3、费用构成

矿山地质环境治理费用由工程施工费、税金、设备费、其它费用和不可预见费四部分组成。工程施工费包括直接费、间接费等部分。其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费等部分。

### （1）工程施工费

施工费是指项目实施所支付的直接工程费和间接费用等。

#### 1) 直接工程费

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，包括人工费、材料费、施工机械使用费。根据矿山地质环境防治工程设计，主要工程费用见表7-2。

表7-2 矿山地质环境保护与恢复治理直接工程费计算表

防治工程	分项工程	计量单位	工作量	单价(元)	工程费用(元)	收费依据
水环境监测	水质检测	件	44	490	21560	《山东省地质勘查预算标准》
地形地貌景观监测	地形地貌景观监测	次	435	50	21750	《山东省地质勘查预算标准》
合计					43310	—

#### 2) 间接费

包括企业管理费、财务费用、其他费用。参考《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，结合本区实际，间接费率取 10%，计算基础为直接费。则间接费=直接费×10%=0.43 万元。

#### (2) 税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税、城市维护建设税和教育费附加。本项目税率取 10%，计算基础为直接费、间接费之和×10%。

#### (3) 设备购置费

设备购置费是指在治理过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用，如变配电设备及监测设备等。设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。本项目设备购置费为 0。

#### (4) 其它费用

1) 前期工作费包括：土地清查费（费率取 0.5%）、项目可行性研究费（费率取 1%）、项目勘测费（费率取 1.5%）、项目设计及预算编制费（费率取 2.8%）以及项目招标费（费率取 0.3%），计算基础为工程施工费+税金。

2) 工程监理费，计算公式为：工程监理费=（工程施工费+税金）×费率，其中费率取 2.4%。

3) 竣工验收费，计算公式为：竣工验收费=（工程施工费+税金）×费率，其中费率取 1.2%。

4) 业主管理费，计算公式为：业主管理费=（工程施工费+税金+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率，其中费率取 2.4%。

(5) 不可预见费，计算公式为：不可预见费=（工程施工费+税金+其他费用）×费率，其中费率取 4%（此费率中包含了风险资金）。

### 4、资金来源

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

### 5、估算成果

综上所述，矿山地质环境保护治理工程费用为 7.49 万元，投资估算汇总具体如下表 7-3。

表7-3 矿山地质环境保护治理工程投资估算汇总表

单位：万元

序号	费用名称	预算金额	备注
一	工程施工费	4.76	
1	直接费	4.33	
2	间接费	0.43	直接费×10%
二	税金	0.48	(直接费+间接费)×10%
三	设备购置费	0.00	
四	其他费用	1.89	
1	前期工作费	3.46	(工程施工费+税金)×6.6%
2	工程监理费	0.10	(工程施工费+税金)×2%
3	竣工验收费	0.22	(工程施工费+税金)×4.12%
4	业主管理费	0.31	(工程施工费+税金+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.42%
五	不可预见费	0.36	(工程施工费+税金+其他费用)×5%
	合计	7.49	

### 三、土地复垦工程经费估算

#### 1、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 7-4。

表7-4 复垦区工程量汇总表

序号	工程内容	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	平整工程		
(1)	场地平整	100m <sup>2</sup>	2219
(二)	清理工程		
(1)	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	10.45
(2)	硬化地面、路面拆除	100m <sup>3</sup>	64.05
(3)	运石渣(砌体外运、地面清理外运)	100m <sup>3</sup>	74.50
(五)	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	1536.1
(2)	表土剥离	100m <sup>3</sup>	369.80
(六)	岩石工程		
(1)	挖坑工程	100 m <sup>3</sup>	45.9

(2)	砌挡土墙	100 m <sup>3</sup>	11.58
(七)	土壤培肥		
1	条播绿肥	hm <sup>2</sup>	22.19
二	植被重建工程		
(一)	林草恢复工程		
(1)	种树		
1	栽植侧柏	100 株	212.52
2	栽植紫藤	100 株	118.3
(2)	撒播草种	hm <sup>2</sup>	7.94

## 2、价格水平

本方案投资估算水平年为 2020 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。

## 3、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，取小数点后两位计到分。

### (1) 工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、价差。

#### 1) 直接费

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

#### ①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用。

#### A 人工费

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

根据《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2015 年）》，人工预算单价执行：

甲类工：51.04 元/工日

乙类工：38.84 元/工日

人工单价预算表见下表 7-5 和表 7-6。

**表7-5 甲类工日单价计算表 单位：元**

序号	项目	计算式	单价/元
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	27.000
2	辅助工资	以下四项之和	6.689
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	—
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-一年非工作天数)	5.057
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×辅助工资系数	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×3×10÷年应工作天数×辅助工资系数	0.832
3	工资附加费	以下七项之和	17.351
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	4.716
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.674
(3)	养老保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	6.738
(4)	医疗保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	1.348
(5)	工伤保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.505
(6)	失业保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.674
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	2.695
4	人工算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

表7-6 乙类工日单价计算表 单位：元

编号	项目	计算式	单价/元
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	22.250
2	辅助工资	以下四项之和	3.384
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	—
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-一年非工作天数)	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×辅助工资系数	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×3×10÷年应工作天数×辅助工资系数	0.294
3	工资附加费	以下七项之和	13.203
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	3.589
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	5.13



编号	项目	计算式	单价/元
(3)	养老保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(20%)	5.127
(4)	医疗保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(4%)	1.025
(5)	工伤保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(1.5%)	0.385
(6)	失业保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(2%)	0.513
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(8%)	2.051
4	人工算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

### B 材料费

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

材料费定额的计算，材料用量按照《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2015年）》，本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料预算单价，材料预算单价见表7-7。

**表7-7 主要材料单价表**

序号	名称	规格及型号	单位	预算单价
1	水		m <sup>3</sup>	1.10
2	电		kW.h	0.8
3	柴油	0#	kg	6.95
4	汽油	90#	kg	8.05
5	侧柏		株	15.00
6	砂		m <sup>3</sup>	70.00
材料价格以当地2020年2月建筑材料市场价格确定				

### C 施工机械使用费

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

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2015年）》。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

### D 其他费用

指完成规定任务所需耗用的少量和临时的零星用工、用料及辅助机械所发生

的摊销费用。

## ②措施费

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。

**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 7-8。

**表7-8 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		电力建筑工程	人工费	6.32
7		其他工程	直接工程费	2
8	安装工程	设备及金属结构件安装工程	直接工程费	3
9		电力安装工程	人工费	10.42

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

**B 冬雨季施工增加费:** 在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

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

电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算, 电力建筑工程为 4.95%, 电力安装工程为 6.63%。

**C 夜间施工增加费:** 在夜间施工而增加的费用(农用井工程需连续工作部分计取此项费用)。

按直接工程费百分率计算: 安装工程为 0.5%, 建筑工程为 0.2%。

电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算，电力建筑工程为 0.73%，电力安装工程为 1.05%。

D 施工辅助费：包括已完成工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。

按直接工程费百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算，电力建筑工程为 2.28%，电力安装工程为 4.13%。

E 安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。

按直接工程费百分率计算：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

电力工程按电力部分定额人工费的百分率计算，电力建筑工程为 3.25%，电力安装工程为 6.56%。

## 2) 间接费

由规费和企业管理费组成。

### ①规费

指施工现场发生并按政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用。如：工程排污费。

### ②企业管理费

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

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

不同工程类别的间接费率见下表 7-9。

**表7-9 间接费率表**

序号	工程类别	计算基础	间接费率（%）
1	建筑工程	土方工程	5
2		石方工程	6
3		砌体工程	5
4		混凝土工程	6

5		农用井工程	直接费	8
6		电力建筑工程	人工费	15
7		其他工程	直接费	5
8	安装工程	设备及金属结构件 安装工程	人工费	65
9		电力安装工程	人工费	22

### 3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润=(直接费+间接费)×利润率(3%)。

电力工程按下式计算:

建筑工程: 利润=人工费×利润率(15%);

安装工程: 利润=人工费×利润率(22%);

依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准(2015年)》, 本项目利润率取值3%。

### 4) 价差

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差, 其只计取税金。

价差=材料价差+台班费价差。

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

主材限定价格表见下表 7-10。

**表7-10 主材限定价格表**

序号	材料名称	单位	限价(元)	备注
1	块石、片石	m <sup>3</sup>	40	
2	砂子、石子	m <sup>3</sup>	60	
3	条石、料石	m <sup>3</sup>	70	
4	水泥	t	300	
5	沥青	t	800	
6	标砖	千块	240	
7	柴油	t	4500	
8	汽油	t	5000	

9	锯材	m <sup>3</sup>	1200	
10	生石灰	t	180	
11	树苗	株	5	

## ②税金

税金由两部分组成：增值税与附加税费。其计算标准见表 7-11。

**表7-11 税金费用构成表**

序号	费用名称	计算式	备注
1	增值税	1.2-1.1	销项税额-进项税额
1.1	进项税额		按实际取得增值税专用发票金额计算
1.2	销项税额	工程施工费×增值税税率或征收率	工程施工费各项均应以不含税价格计算，具体税率标准详见表 7-12
2	附加税率	增值税税额×附加税费率	税费率标准详见表 7-13
3	税金	1+2	

**表7-12 增值税纳税标准表**

项目名称	税率或征收率（%）
税率（一般计税法）	10
征收率（简易计税法）	3

本项目取值 10%。

**表7-13 附加税费标准表**

纳税地点	税费率（%）
城市市区	13
县城、建制镇	10
城市市区、县城、建制镇以外	7

本项目取值 10%

### (3) 设备购置费

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

### (4) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管埋费。

#### 1) 前期工作费

指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可

行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

2) 工程监理费

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

3) 拆迁补偿费

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

4) 竣工验收费

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

5) 业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。

其他费用费率见下表 7-14。

**表7-14 其他费用费率表**

序号	费用名称	费率 %	备注
1	土地清查费	0.50	
2	项目可行性研究费	1.00	
3	项目勘测费	1.50	
4	项目设计与预算编制费	2.80	
5	项目招标代理费	0.30	
6	工程监理费	2.40	
7	工程复核费	0.60	
8	工程验收费	1.20	
9	项目决算编制与审计费	0.80	
10	整理后土地重估与登记费	0.55	
11	业主管理费	2.40	

(5) 复垦监测与管护费

1) 复垦效果监测费

复垦区共布设 32 处监测点，每年定期 4 次进行监测，监测时间为 3 年，计算监测工程量如下：

监测工程量：V=32×4×3=384 次。监测费用 155.0 元/次。

本项目复垦效果监测费为：155.0×384=5.95 万元。

## 2) 管护费

后期管护费：是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。主要包括管护和养护两大类。具体费用根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。本项目后期管护时间为 3 年，管护费单价见表 7-15。

**表7-15 管护费单价表 单价：元/（公顷.a）**

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日	—	—	—
2		乙类工	工日	10	38.84	388.40
3	机械	喷灌机	台班	5	100.52	502.6
4	其他费用		%	10	—	89.10
5	合计		—	—	—	980.10

本项目的管护面积为 36.11hm<sup>2</sup>，则本项目方案后期管护费为 980.10×36.11×3=10.62 万元。

## (6) 预备费

### 1) 基本预备费

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

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×费率。

其中，可行性研究阶段基本预备费费率为 5%，规划设计阶段基本预备费费率为 3%。

### 2) 价差预备费

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

假设矿山生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 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末土地复垦工程价差预备费是 44.04 万元，工程动态总投资是 553.44 万元。

动态投资计算见下表 7-16。

表 7-16 动态投资计算表

年份	静态投资计划 (万元)	涨价预备费 (万元)	动态投资计划 (万元)
2020	245.25	0.00	245.25
2021	7.16	0.43	7.59
2022	0.80	0.10	0.90
2023	0.80	0.15	0.95
2024	0.80	0.21	1.01
2025	12.52	4.23	16.75
2026	1.12	0.47	1.59
2027	1.12	0.56	1.68
2028	18.75	11.13	29.88
2029	5.25	3.62	8.87
2030	27.52	21.76	49.28
2031	1.52	1.37	2.89
2032	177.13	179.29	356.42
2033	3.22	3.65	6.87
2034	3.22	4.06	7.28
2035	3.22	4.50	7.72
合计	509.40	44.04	553.44

### 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。本项目为露天矿山，生产服务年限大于 10 年，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 5%。

## 4、估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 509.40 万元。动态总投资为 553.44 万元，其中：静态投资 509.40 万元，价差预备费 44.04 万元。土地复垦总面积 36.11hm<sup>2</sup>，即 641.65 亩，本次复垦静态亩均投资 0.94 万元，动态亩均投资 1.02 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 7-17 预算总表



表 7-18 工程施工费预算表

表 7-19 工程施工费单价汇总表

表 7-20 其他费用预算表

表 7-21 机械台班预算单价计算表

表 7-22 工程施工费单价分析表

表 7-23 税金预算表

**表 7-17 预算总表**

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	188.06	15.32%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	32.56	2.65%
四	购土费	233.26	19.00%
五	复垦监测与管护费	16.57	—
1	监测费	5.95	0.48%
2	管护费	10.62	0.86%
六	预备费	51.28	—
1	基本预备费	7.24	0.59%
2	价差预备费	44.04	—
3	风险金	11.03	0.90%
七	税金	20.69	1.68%
八	静态总投资	509.40	100.00%
九	动态总投资	553.44	—

表 7-18 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	不含税单价	含税单价	不含税合价	含税合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		土地平整工程					1251160.45	1388788.10
	10330	平地机平土 一般平土	100m <sup>2</sup>	2219.00	122.15	135.59	271058.18	300874.58
	SD30014	挖掘机拆除砌体水泥浆砌砖	100m <sup>3</sup>	10.45	804.55	893.05	8407.52	9332.34
	SD30013	挖掘机拆除砌体白灰浆砌砖	100m <sup>3</sup>	64.05	760.23	843.85	48692.69	54048.88
	20324	1m <sup>3</sup> 装载机装自卸汽车运石渣运距 4~5km~自卸汽车 5T	100m <sup>3</sup>	74.50	3500.38	3885.42	260778.01	289463.59
	10170	2.5~2.75m <sup>3</sup> 拖式铲运机铲运土(四类土) 铲运距离 200~300m	100m <sup>3</sup>	15.36	990.20	1099.12	15210.43	16883.57
	10171	2.5~2.75m <sup>3</sup> 拖式铲运机铲运土(四类土) 铲运距离 300~400m	100m <sup>3</sup>	369.80	1194.73	1326.15	441811.77	490411.06
	40041	挡土墙、岸墙、	100m <sup>3</sup>	11.58	14372.87	15953.89	166437.83	184745.99

		翼墙 重力式						
	40175	双胶轮 车运混凝土 运距 0~ 10m	100m 3	11.93	403.70	448.10	4815.07	5344.73
	40160	0.4m3 搅拌机拌制 混凝土	100m 3	11.93	2846.30	3159.3 9	33948.9 7	37683.3 6
		灌溉与 排水工程					0.00	0.00
		田间道 路工程					0.00	0.00
		农田防 护与生态环 境保持工程					629420. 54	698656. 79
	90002	栽植侧 柏（带土球 30cm 以内）	100 株	212.5 2	1908.92	2118.9 1	405684. 42	450309. 70
	90014	栽植紫 藤（带土球 30cm 以内）	100 株	118.3 0	1891.26	2099.3 0	223736. 12	248347. 09
		其他工 程					0.00	0.00
总 计		—					1880580 .99	2087444 .90

表 7-19 工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	综合单价	合价
					人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
					(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)						
		土地平整工程														1251160.45
	10330	平地机平土 一般平土	100 m2	2219.00	8.16		80.77	88.92	4.09	93.01	4.65	2.93	21.56		122.15	271058.18
	SD30014	挖掘 机拆除砌体 水泥浆砌砖	100 m3	10.45	94.61		507.43	602.05	27.69	629.74	31.49	19.84	123.48		804.55	8407.52
	SD30013	挖掘 机拆除砌体 白灰浆砌砖	100 m3	64.05	90.67		478.44	569.11	26.18	595.29	29.76	18.75	116.42		760.23	48692.69

	20324 换	1m3 装 载机装自 卸汽车运 石渣 运距 4~5km~自 卸汽车 5T	100 m3	74.5 0	104. 15		2365 .87	2470. 02	113. 62	2583. 64	155. 02	82.1 6	679. 56		3500. 38	260778. 01
	10170	2.5~ 2.75m3 拖 式铲运机 铲运土(四 类土) 铲 运距离 200~300m	100 m3	15.3 6	24.8 7		698. 37	723.2 3	33.2 7	756.5 0	37.8 3	23.8 3	172. 04		990.2 0	15210.4 3
	10171	2.5~ 2.75m3 拖 式铲运机 铲运土(四 类土) 铲 运距离 300~400m	100 m3	369. 80	32.8 1		838. 76	871.5 7	40.0 9	911.6 7	45.5 8	28.7 2	208. 76		1194. 73	441811. 77
	40041	挡土 墙、岸墙、 翼墙 重力	100 m3	11.5 8	4931 .45	7642 .35	131. 51	12705 .31	584. 44	13289 .75	664. 49	418. 63			14372 .87	166437. 83

		式														
	40175	双胶 轮车运混 凝土 运距 0~10m	100 m3	11.9 3	333. 25		23.6 1	356.8 6	16.4 2	373.2 8	18.6 6	11.7 6			403.7 0	4815.07
	40160	0.4m3 搅拌机拌 制混凝土	100 m3	11.9 3	1841 .85		674. 22	2516. 07	115. 74	2631. 81	131. 59	82.9 0			2846. 30	33948.9 7
		灌溉 与排水工 程														0.00
		田间 道路工程														0.00
		农田 防护与生 态环境保 持工程														629420. 54
	90002	栽植 侧柏(带土 球 30cm以 内)	100 株	212. 52	273. 24	512. 55		785.7 9	36.1 5	821.9 4	41.1 0	25.8 9	1020 .00		1908. 92	405684. 42
	90014	栽植	100	118.	257.	512.		770.1	35.4	805.6	40.2	25.3	1020		1891.	223736.

		紫藤(帶土 球 30cm 以 内)	株	30	63	55		8	3	0	8	8	.00		26	12
		其他 工程														0.00

表 7-20 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		13.15	40.39
(1)	土地清查费	$2087444.8987 \times 0.5\%$	1.04	3.21
(2)	项目可行性研究费	小于等于 500 万项目费率 1%	2.09	6.41
(3)	项目勘测费	$2087444.8987 \times 1.5\%$	3.13	9.62
(4)	项目设计及预算编制费	小于等于 500 万项目费率 2.8%	5.84	17.95
(5)	项目招标代理费	$2087444.9 \times 0.5\%$	1.04	3.21
2	工程监理费	小于等于 500 万项目费率 2.4%	5.01	15.39
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		7.83	24.04
(1)	工程复核费	$2087444.9 \times 0.7\%$	1.46	4.49
(2)	工程验收费	$2087444.9 \times 1.4\%$	2.92	8.98
(3)	项目决算编制与审计费	$2087444.9 \times 1.0\%$	2.09	6.41
(4)	整理后土地的重估与登记费	$2087444.9 \times 0.65\%$	1.36	4.17
5	业主管理费	$2347331.78 \times 2.8\%$	6.57	20.19
	总计		32.56	



表 7-22 工程施工费单价分析表

定额编号: 10330

定额名称: 平地机平土 一般平土

工作内容: 推平土料。 单位: 100m<sup>2</sup>

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				93.01
(一)	直接工程费				88.92
1	人工费				8.16
	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
	其他人工费	%	5.00	7.77	0.39
2	材料费				
3	机械费				80.77
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	769.20	76.92
	其他机械费	%	5.00	76.92	3.85
(二)	措施费	元	88.92	4.60%	4.09
二	间接费	元	93.01	5.00%	4.65
三	计划利润	元	97.66	3.00%	2.93
四	材料价差	元			21.56
1	柴油	kg	8.80	2.45	21.56
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			122.15
七	税金	元			13.44
(一)	增值税	元		10%	12.22
(二)	附加税	元		10%	1.22
八	含税单价	元			135.59

定额编号: SD30014

定额名称: 挖掘机拆除砌体 水

泥浆砌砖

工作内容:

单位: 100m<sup>3</sup>

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				629.74
(一)	直接工程费				602.05
1	人工费				94.61
	乙类工	工日	2.40	38.84	93.22
	其他人工费	%	1.50	93.22	1.40
2	材料费				
3	机械费				507.43
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.70	714.19	499.94
	其他机械费	%	1.50	499.94	7.50
(二)	措施费	元	602.05	4.60%	27.69
二	间接费	元	629.74	5.00%	31.49
三	计划利润	元	661.23	3.00%	19.84
四	材料价差	元			123.48
2	柴油	kg	50.40	2.45	123.48
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			804.55
七	税金	元			88.50
(一)	增值税	元		10%	80.45
(二)	附加税	元		10%	8.05
八	含税单价	元			893.05

定额编号: SD30013

挖掘机拆除砌体 白

定额名称:

灰浆砌砖

工作内容:

单位: 100m<sup>3</sup>

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				595.29
(一)	直接工程费				569.11
1	人工费				90.67
	乙类工	工日	2.30	38.84	89.33
	其他人工费	%	1.50	89.33	1.34
2	材料费				
3	机械费				478.44
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.66	714.19	471.37
	其他机械费	%	1.50	471.37	7.07
(二)	措施费	元	569.11	4.60%	26.18
二	间接费	元	595.29	5.00%	29.76
三	计划利润	元	625.05	3.00%	18.75
四	材料价差	元			116.42
3	柴油	kg	47.52	2.45	116.42
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			760.23
七	税金	元			83.63
(一)	增值税	元		10%	76.02
(二)	附加税	元		10%	7.60
八	含税单价	元			843.85

定额编号: 20324 换

1m<sup>3</sup> 装载机装自卸汽车运

定额名称: 石渣 运距 4~5km 自卸汽车

5T

工作内容: 装、运、卸、空回。

单位: 100m<sup>3</sup>

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
----	-------	----	----	-------	-------

一	直接费				2583.64
(一)	直接工程费				2470.02
1	人工费				104.15
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
	其他人工费	%	1.90	102.20	1.94
2	材料费				
3	机械费				2365.87
	装载机 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.87	402.02	349.76
	推土机 功率 59kw	台班	0.40	364.64	145.86
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	5.59	326.68	1826.15
	其他机械费	%	1.90	2321.76	44.11
(二)	措施费	元	2470.02	4.60%	113.62
二	间接费	元	2583.64	6.00%	155.02
三	计划利润	元	2738.66	3.00%	82.16
四	材料价差	元			679.56
4	柴油	kg	277.37	2.45	679.56
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			3500.38
七	税金	元			385.04
(一)	增值税	元		10%	350.04
(二)	附加税	元		10%	35.00
八	含税单价	元			3885.42

定额编号: 10170

2.5~2.75m<sup>3</sup> 拖式铲运机

定额名称: 铲运土(四类土) 铲运距离

200~300m

铲装、运送、卸除、空回、

工作内容： 转向、土场道路平整、洒水、

单位： 100m<sup>3</sup>

卸土推平。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				756.50
(一)	直接工程费				723.23
1	人工费				24.87
	乙类工	工日	0.60	38.84	23.30
	其他人工费	%	6.70	23.30	1.56
2	材料费				
3	机械费				698.37
	拖式铲运机 斗容 2.5~ 2.75m <sup>3</sup>	台班	1.54	47.22	72.72
	履带式拖拉机 功率 55kw	台班	1.54	355.59	547.61
	推土机 功率 55kw	台班	0.10	341.84	34.18
	其他机械费	%	6.70	654.52	43.85
(二)	措施费	元	723.23	4.60%	33.27
二	间接费	元	756.50	5.00%	37.83
三	计划利润	元	794.33	3.00%	23.83
四	材料价差	元			172.04
5	柴油	kg	70.22	2.45	172.04
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			990.20
七	税金	元			108.92
(一)	增值税	元		10%	99.02
(二)	附加税	元		10%	9.90
八	含税单价	元			1099.12

定额编号： 10171

2.5~2.75m<sup>3</sup> 拖式铲运机

定额名称： 铲运土(四类土) 铲运距离

300~400m

铲装、运送、卸除、空回、

工作内容： 转向、土场道路平整、洒水、

单位： 100m<sup>3</sup>

卸土推平。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				911.67
(一)	直接工程费				871.57
1	人工费				32.81
	乙类工	工日	0.80	38.84	31.07
	其他人工费	%	5.60	31.07	1.74
2	材料费				
3	机械费				838.76
	拖式铲运机 斗容 2.5~ 2.75m <sup>3</sup>	台班	1.87	47.22	88.31
	履带式拖拉机 功率 55kw	台班	1.87	355.59	664.95
	推土机 功率 55kw	台班	0.12	341.84	41.02
	其他机械费	%	5.60	794.28	44.48
(二)	措施费	元	871.57	4.60%	40.09
二	间接费	元	911.67	5.00%	45.58
三	计划利润	元	957.25	3.00%	28.72
四	材料价差	元			208.76
6	柴油	kg	85.21	2.45	208.76
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1194.73
七	税金	元			131.42
(一)	增值税	元		10%	119.47

(二)	附加税	元		10%	11.95
八	含税单价	元			1326.15

定额编号: 40041

定额名称: 挡土墙、岸墙、翼墙 重力式

工作内容: 模板安装、拆除、混凝土浇筑、养护。 单位: 100m3

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				13289.75
(一)	直接工程费				12705.31
1	人工费				4931.45
	甲类工	工日	31.10	51.04	1587.34
	乙类工	工日	84.10	38.84	3266.44
	其他人工费	%	1.60	4853.79	77.66
2	材料费				7642.35
	板枋材	m3	0.26	1200.00	312.00
	组合钢模板	kg	9.35		
	型钢	kg	19.84		
	卡扣件	kg	26.68		
	铁件	kg	6.20		
	预埋铁件	kg	30.99		
	电焊条	kg	0.67		
	混凝土	m3	103.00	70.00	7210.00
	水	m3	70.00		
	其他材料费	%	1.60	7522.00	120.35
3	机械费				131.51
	插入式振捣器 2.2kw	台班	8.85	12.31	108.92
	电焊机直流 30kVA	台班	0.18	58.17	10.47

	风水(砂)枪 耗风量 2~ 6m <sup>3</sup> /min	台班	3.65	2.75	10.05
	其他机械费	%	1.60	129.44	2.07
(二)	措施费	元	12705.31	4.60%	584.44
二	间接费	元	13289.75	5.00%	664.49
三	计划利润	元	13954.24	3.00%	418.63
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			14372.87
七	税金	元			1581.02
(一)	增值税	元		10%	1437.29
(二)	附加税	元		10%	143.73

定额编号: 40175

定额名称: 双胶轮车运混凝土 运距  
0~10m

工作内容: 装、运、卸、清洗。 单位: 100m<sup>3</sup>

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				373.28
(一)	直接工程费				356.86
1	人工费				333.25
	乙类工	工日	7.80	38.84	302.95
	其他人工费	%	10.00	302.95	30.30
2	材料费				
3	机械费				23.61
	双胶轮车	台班	7.80	2.75	21.47
	其他机械费	%	10.00	21.47	2.15
(二)	措施费	元	356.86	4.60%	16.42
二	间接费	元	373.28	5.00%	18.66



三	计划利润	元	391.94	3.00%	11.76
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			403.70
七	税金	元			44.41
(一)	增值税	元		10%	40.37
(二)	附加税	元		10%	4.04
八	含税单价	元			448.10

定额编号： 40160

定额名称： 0.4m<sup>3</sup> 搅拌机拌制混凝土

2m 以内配运水泥、骨料，

工作内容： 投料、加水、加外加剂、搅拌、

单位： 100m<sup>3</sup>

出料、清洗。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2631.81
(一)	直接工程费				2516.07
1	人工费				1841.85
	甲类工	工日	12.90	51.04	658.42
	乙类工	工日	30.00	38.84	1165.20
	其他人工费	%	1.00	1823.62	18.24
2	材料费				
3	机械费				674.22
	混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台班	4.00	155.46	621.86
	双胶轮车	台班	16.60	2.75	45.69
	其他机械费	%	1.00	667.54	6.68
(二)	措施费	元	2516.07	4.60%	115.74
二	间接费	元	2631.81	5.00%	131.59
三	计划利润	元	2763.40	3.00%	82.90

四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			2846.30
七	税金	元			313.09
(一)	增值税	元		10%	284.63
(二)	附加税	元		10%	28.46
八	含税单价	元			3159.39

定额编号： 90002

定额名称： 栽植侧柏（带土球 30cm  
以内）

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

单位： 100 株

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				821.94
(一)	直接工程费				785.79
1	人工费				273.24
	乙类工	工日	7.00	38.84	271.88
	其他人工费	%	0.50	271.88	1.36
2	材料费				512.55
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	2.00		
	其他材料费	%	0.50	510.00	2.55
3	机械费				
(二)	措施费	元	785.79	4.60%	36.15
二	间接费	元	821.94	5.00%	41.10
三	计划利润	元	863.03	3.00%	25.89
四	材料价差	元			1020.00

7	树苗	株	102.00	10.00	1020.00
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1908.92
七	税金	元			209.98
(一)	增值税	元		10%	190.89
(二)	附加税	元		10%	19.09
八	含税单价	元			2118.91

定额编号： 90014

定额名称： 栽植紫藤（带土球 30cm  
以内）

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

单位： 100 株

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				805.60
(一)	直接工程费				770.18
1	人工费				257.63
	乙类工	工日	6.60	38.84	256.34
	其他人工费	%	0.50	256.34	1.28
2	材料费				512.55
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	2.00		
	其他材料费	%	0.50	510.00	2.55
3	机械费				
(二)	措施费	元	770.18	4.60%	35.43
二	间接费	元	805.60	5.00%	40.28
三	计划利润	元	845.88	3.00%	25.38
四	材料价差	元			1020.00

8	树苗	株	102.00	10.00	1020.00
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1891.26
七	税金	元			208.04
(一)	增值税	元		10%	189.13
(二)	附加税	元		10%	18.91
八	含税单价	元			2099.30

**表 7-23 税金预算表**

序号	费用名称	计算式	费率	金额	备注
1	增值税	1.2-1.1	100	188058.10	销项税额-进项税额
1.1	进项税额		100	0.00	
1.2	销项税额	工程施工费×增值税税率或征收税率	10	188058.10	
2	附加税	增值税税额×附加税费率	10	18805.81	
3	税金	1+2	100	206863.91	

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 560.93 万元，其中地质环境治理费用 7.49 万元，土地复垦费用 553.44 万元。费用组成及汇总详见表 7-20。

**表 7-24 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表（单位：万元）**

治理费用	复垦费用
------	------

项目	费用	项目	费用
工程施工费	4.76	工程施工费	188.06
税金	0.48	税金	20.69
设备费	0	设备费	0
其他费用	1.89	其他费用	32.56
不可预见费	0.36	复垦监测与管护费	16.57
—		基本预备费	7.24
—		静态总投资	509.4
总投资	7.49	动态总投资	553.44

## （二）近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工作应做到保护治理与复垦相结合、治理复垦工程与矿山开采和生产相协调，遵循先排险后美化原则，在排除各种灾害隐患的基础上，恢复植被，美化环境，对矿山开采所形成的破坏区进行有针对性的治理与复垦。通过计算，枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦近期年度（2020年—2024年）矿山地质环境治理与土地复垦经费为258.03万元。近5年经费安排计划见表7-25。

**表 7-25 近期五年治理与土地复垦费用汇总表**

年度	治理投资/万元	复垦动态投资/万元	合计/万元
2020年	0.41	245.25	245.66
2021年	0.48	7.59	8.07
2022年	0.48	0.90	1.38
2023年	0.48	0.95	1.43
2024年	0.48	1.01	1.49
小计	2.33	255.70	258.03

## 第八章保障措施与效益分析

### 一、组织保障

1、本项目的矿山地质环境治理与土地复垦方式为自行组织治理与复垦。该方案由枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山环境保护工作，并应积极主动与地方自然资源行政主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方国土资源行政主管部门的监督检查，使该方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

2、矿山开发单位要积极主动与自然资源监督部门配合，对该方案实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山环境的违法行为。

### 二、技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期进行培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对地质环境问题、土地损毁情况进行动态监测和评价。

#### （一）技术监督制度

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

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

## （二）方案的设计与施工

建设单位保证严格按土地复垦方案设计报告和设计图纸进行施工。矿区土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部的指导和监督。矿区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定资质、经验和力量的施工队伍。土地复垦工程可由专业公司或矿山自己的施工队伍承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量和工程进度。

土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生物措施的施工。

在实施土地复垦措施的过程中，应进行表土剥离及保护，不得将有毒有害物用作充填材料。

## （三）完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全矿山地质环境保护与土地复垦实施技术档案与管理制度，实现治理与复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性、齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

## （四）矿山地质环境保护与土地复垦工程运行管理措施

为确保工程在建成后长期稳定的发挥作用，必须建立稳定高效的运行管理机制，制定相关的管理措施，明确工程建成后的管护责任，提高管护效果。

项目竣工验收后，及时办理交接手续，有必要的地方还要建立相应的管理机构，明确管理主体和责任人，制定配套管理措施，建立健全各项规章制度。建立和完善有效的管理体制和经营机制，建立良性循环的运行管理机制，制定相应的实施细则，保证工程充分发挥效益。

建立一整套完善的监督机制，做好矿山地质环境保护与土地复垦工程建后工作的监督，对工程管护质量差，造成工程成果遭受损毁，要追究有关单位的责任，并对直接责任人也予以追究。针对不同地区、不同地理条件等方面的因素，要充分调动当地群众的积极性，积极投入到矿区土地复垦当中去，并能使他们获得一定的经济效益，保证了矿区地质环境保护与土地复垦的延续性。

依靠科技进步、提高工程建设质量和效益。矿区地质环境保护与土地复垦项目实施后，新种植的侧柏管护运行费用高，一般需要管护运行三年保证树木的成活。林地管护工程必须建立健全科技支撑体系、以加大工程的科技含量。一是征求当地专家的意见；二是学习国内外林草保护的先进经验、先进技术、先进管理方法；三是开展土地复垦工程科普宣传及公众教育活动。

### 三、资金保障

矿山地质环境保护与土地复垦方案批准后所需项目资金，需要尽快落实，资金不足时应及时追加，确定所需资金及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。生产建设单位需要做好矿山地质环境保护与土地复垦资金的使用管理工作，防止和避免资金被截留、挤占和挪用。

矿山地质环境保护与土地复垦方案资金参照《土地复垦方案编制规程》的相关规定，确定资金的计提方式和资金存储。

#### （一）资金来源

本项目资金从生产成本和建设总投资中提取，可以保证土地复垦义务人的资金来源。本项目资金来源于矿产资源生产成本，实际操作中按照吨矿提取专项资金。

#### （二）计提方式

投入复垦资金足额提取，存入由山亭区自然资源和规划局、矿山企业及银行三方指定的专门帐户。确保复垦资金足额到位、安全有效，不得随意减少。



土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，本项目生产服务年限 11.06 年，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司以动态投资额度按照《土地复垦条例实施办法》规定首次存入专用账户 92.71 万元土地复垦费用。土地复垦费用不足的，应及时追加投资，确保土地复垦工作顺利进行。

**表 8-1 土地复垦费用预存计划表**

阶段	年份	投资额度	总投资/	单位产量复垦费用预存额元/t	年度复垦费用预存额/万元	阶段复垦费用预存额/万元
	(年)	/万元	万元			
1	2020	145.62	167.03	0.93	92.71	227.57
	2021	3.68		0.34	33.73	
	2022	4.52		0.34	33.71	
	2023	0.93		0.34	33.71	
	2024	12.28		0.34	33.71	
2	2025	5	59.55	0.34	33.71	168.55
	2026	4.86		0.34	33.71	
	2027	21.29		0.34	33.71	
	2028	15.11		0.34	33.71	
	2029	13.29		0.34	33.71	
3	2030	30.99	236.96	0.34	33.71	67.42
	2031	19.97		0.34	33.71	
	2032	34.15		0	0	
	2033	133.57		0	0	
	2034	7.03		0	0	
	2035	7.38		0	0	
	2036	3.87		0	0	
合计	—	553.44	553.44	—	553.44	553.44

### (三) 资金存储

枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司与枣庄市山亭区自然资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数

额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。预存的土地复垦费用遵循“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用。

土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司以动态投资额度参照《土地复垦条例实施办法》规定首次存入专用账户 92.71 万元土地复垦费用。资金不足的，应及时追加投资，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作进行顺利。

枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司与枣庄市山亭区自然资源主管部门、银行共同签订《三方监管协议》，并按本方案复垦费用存储要求预存土地复垦费用。依据审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案实施矿山地质环境保护与土地复垦，按照协议规定提取、专户储存、管理和使用矿山地质环境保护与土地复垦资金，定期向国土资源部门报告年度土地损毁情况，土地复垦资金预存、使用和管理情况，土地复垦实施情况。

#### **（四）资金使用与管理**

1、枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司应当与枣庄市山亭区自然资源主管部门、银行共同签订矿山地质环境保护与土地复垦资金使用监管协议，参照《土地复垦条例实施办法》规定的原则明确资金预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。资金使用监管协议对当事人具有法律效力。

2、枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司应当按照本方案确定的工作计划和土地复垦费用使用计划，向山亭区自然资源主管部门申请出具土地复垦费用支取通知书，矿山地质环境保护与土地复垦义务人凭自然资源部门出具资金支取通知书，从资金专门账户中支取费用，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦。

3、山亭区自然资源主管部门应当加强对枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司使用矿山地质环境保护与土地复垦资金的监督管理，发现有不按照规定使用资金的，可以按照资金使用监管协议的约定依法追究违约责任。

## （五）费用审计

土地复垦费用审计，由枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目管理机构申请，自然资源主管部门组织和监督，委托中介机构（如：具有审计资质的会计师事务所）审计。审计内容包括用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司承担。

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

## 四、监管保障

本方案在经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。如本方案有重大变更的，矿山地质环境保护与土地复垦义务人需向自然资源主管部门申请。自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山地质环境保护与土地复垦义务人应强化矿山地质环境保护与土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门对工程实施监督工作，矿山地质环境保护与土地复垦义务人应当根据本方案、编制并实施阶段的土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期向市国土资源局报告当年复垦情况，接受国土局或有关部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

自然资源主管部门在监督中发现矿山地质环境保护与土地复垦义务人不履行义务的，参照《土地复垦条例》等法律法规和政策文件的规定对矿山地质环境保护与土地复垦义务人进行处罚，矿山地质环境保护与土地复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门的处罚。

在本方案通过审查后一个月内签订三方监管协议,并按提取计划存入矿山地质环境保护与土地复垦费用。

## 五、效益分析

### (一) 社会效益

通过对露天采场、骨料加工厂、运输道路、临时表土堆场进行治理与土地复垦,共复垦土地 14.21hm<sup>2</sup>,各项治理措施发挥效益后,可将+190m 平台(底盘)、骨料加工厂、临时表土堆场复垦为旱地,边坡复垦为草地,露天采场平台复垦为林地,恢复土地功能,发展经济,为构建和谐农村、和谐社会创造了条件,可创造明显的社会效益。

### (二) 环境效益

矿山开采和压占土地在统一规划下进行复垦,改善了区内生态环境质量,减轻了对地形地貌景观的破坏,使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益,符合当前政府提倡可持续发展政策,能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

### (三) 经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项投资大、长期受益的兴农工程。露天采场及骨料加工厂、临时表土堆场土地整治后,可大大增加耕地、园地、林地和草地面积,具有一定的经济效益。

## 六、公众参与

### (一) 方案编制过程中的公众参与

2020年3月19日,项目编制人员在矿方代表的陪同下,对矿山及周边矿山

影响区进行了实地调查，调查范围包括业主单位、项目区村民、村集体和当地政府相关部门，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。公众对项目有一定了解后，在矿山有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对矿区内的土地权权属人进行了公众调查。矿山土地属于租用，涉及上黄沟村、周村。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土地损毁；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，矿山也以村为单位组织部分村民就土地复垦方案的具体思想进行了沟通，召开了座谈会，并进行了现场调查。本次调查访问人群均为项目区所在地土地权利人。被调查人员中为上黄沟村、周村的村民，多数被调查人具有初中以上文化程度，调查结果是可信的。

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

## （二）方案实施过程中的公众参与计划

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

### 1、方案评审阶段

在方案评审阶段，通过媒体宣传会、张贴公示等手段征求公众的建议，进一步修改、完善方案。

### 2、方案实施阶段

在方案实施阶段的公众参与是整个参与环节中比较重要的阶段。在这一阶段

计划通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益，同时对方案中出现的问题可直接向复垦义务人提出变更建议。

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

### 3、复垦工作监测与竣工验收

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

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。县自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

## （三）公众参与反馈意见处理

### 1、公众意见汇总

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

#### （1）项目区所处村镇群众意见

本次问卷调查人员主要为项目区的农民通过调查走访，大多数被调查人员对复垦了解或了解一些。认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，其主要意见如下：

- ①损毁土地尽量复垦恢复其原有土地利用类型；
- ②土地复垦后其生产能力须达到损毁前水平；

③做好土地损毁期间，农民的补偿工作。

### (2) 业主单位意见

业主单位主要意见：在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产建设成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅。业主单位相关负责人审阅后无原则性意见。

### (3) 自然资源部门参与意见

在项目单位技术人员的陪同下，编制人员走访了枣庄市及台儿庄区国土资源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：

①要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。

②根据项目区实际情况，建议复垦方向以旱地、林（园）为主。

③建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

项目区所在地群众、业主及国土部门意见汇总见表 8-4。本方案的编制均采纳相关意见。

表 8-4 项目区公众参与意见汇总表

意见部门	主要意见	方案中是否采纳
项目区村民	复垦方向以旱地、林（园）地为主；	采纳
业主单位	尽可能降低企业成本	采纳
自然资源部门	土地复垦方向符合土地利用总体规划；	采纳
	建议复垦方向以旱地、林(园)地为主	采纳
	严格按照方案提出的土地复垦措施施工、验收，保证复垦资金专款专用	采纳

## 2、会议纪要

经过以上工作，枣庄交通发展集团翠屏山矿业有限公司组织项目区群众代表及方案编制人员，对复垦相关的措施和实施方法及群众关心的生态环境问题，以会议形式研讨和确定。

## 3、公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出项目区群众对环境治理与复垦有一定程度的了解，根据

调查，他们最关心的还是土地问题。因此，搞好土地复垦是符合国家政策以及农民根本利益的大事，在今后的建设生产过程中，应主要注意矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施，确保矿山地质环境治理与复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。通过群众参与，本方案向建设单位提出如下建议：

1) 矿山企业设置专门部门，受理当地居民反映的情况，及时给与解决。

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

3) 对于公众提出的问题应认真及时的解决，切实保护群众利益。



## 第九章结论与建议

### 一、结论

#### (一) 矿山基本信息

枣庄市台儿庄区磨盘山-翠屏山建筑石料用石灰岩矿位于台儿庄区西南 225° 约 13.9km 处,行政区划隶属台儿庄区涧头集。矿区南距陇海铁路邳州站约 37km,西北距 G206 国道约 7km,西距京沪铁路韩庄站约 25km,西距 G3 高速峯城出入口约 22km,矿区有简易公路相通,交通便利;生产规模 200 万吨/年;矿区面积 0.3657km<sup>2</sup>;矿区由 12 个拐点坐标圈定,储量估算标高+124.1m~+40.0m。开采方法:自上而下水平分台段露天开采;服务年限为 11.06 年。矿山性质为新建矿山,历史上进行过民采。

#### (二) 方案服务年限与基准期

矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限应综合考虑基建期 1.0a、生产期 11.06a、复垦治理期 1a 和复垦管护期 3a。因此,确定本次治理与复垦方案服务年限为 16.06a: 1.0a (基建期)+11.06a (生产期)+1 年 (复垦治理期)+3 年 (管护期)=16.06 年,即自 2020 年 05 月~2036 年 05 月。

#### (三) 矿区土地利用与损毁现状,存在的地质环境问题

矿区涉及旱地、果园、乔木林地、其他草地、采矿用地、农村道路、沟渠,总面积 36.57hm<sup>2</sup>,所占土地分属于枣庄台儿庄区涧头集贺窑村、薛庄村。开采范围土地中无永久性建设用地,全部为临时性用地,不涉及基本农田。

因矿山自建矿至今,未进行开采,矿区不存在地质环境问题。

#### (四) 矿山地质环境影响评估情况

综合考虑采矿活动产生的地质灾害危险性现状评估结果、对含水层、地形地

貌景观及水土资源影响与破坏程度,对地质环境影响程度进行现状评估。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录E矿山地质环境影响程度分级,现状条件下,将评估区现状评估已有采坑划为严重区,评估区其他区域划为较轻区。

#### **(五) 矿山土地损毁预测与评估情况**

矿山损毁土地全部为拟损毁,其中骨料加工厂重复损毁土地面积 3.8hm<sup>2</sup>,全部纳入拟损毁范围。

矿山损毁土地面积共计 36.11hm<sup>2</sup>,挖损损毁 30.71hm<sup>2</sup>;压占损毁 5.4hm<sup>2</sup>。其中旱地 3.19 hm<sup>2</sup>、果园 0.25 hm<sup>2</sup>、乔木林地 4.96 hm<sup>2</sup>、其他草地 16.65 hm<sup>2</sup>、矿用地 10.83 hm<sup>2</sup>、

农村道路 0.11 hm<sup>2</sup>、沟渠 0.12 hm<sup>2</sup>。

#### **(六) 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析结果**

通过矿山地质环境监测,达到将矿山活动对地质环境的影响程度降到最低的效果,其主要任务包括水质及地形地貌景观监测。

土地复垦责任范围面积为 36.11hm<sup>2</sup>,包括露天采场、破碎场地、运输道路及表土堆场。露天采场+40m 平台 1 复垦为耕地(旱地);+40m 平台 2 复垦为林地;+40m 平台 3 复垦为坑塘水面;露天采场平台复垦为林地(乔木林地);露天采场边坡复垦为其他草地;运输道路及表土堆场因坡度较大,考虑到原土地利用状况以及周边地类,复垦为农村道路。

#### **(七) 矿山地质环境治理与土地复垦工程预防措施、工程措施和监测措施**

- 1、矿山地质环境治理监测措施有水质及地形地貌景观监测。
2. 露天采场分为+40m 平台 1、露天采场平台、露天采场边坡,工程技术措施有+40m 平台 1: 种植土回填、土地平整、土壤培肥;平台表土剥离、穴坑、覆土,外边缘修筑挡土墙;边坡表土剥离、危岩清除、覆土;破碎场地涉及地表

硬化清理、砌体拆除、穴坑、种植土回填、土地平整、土壤培肥；运输道路穴坑与覆土；边坡种紫藤，平台种侧柏，运输道路种侧柏。复垦效果监测措施有运输道路布设 4 个监测点，破碎场地布设 2 个监测点，露天采场布设 20 个监测点，底盘布设 5 个监测点，共 32 个监测点，每年定期 4 次进行监测，监测三年，共监测 384 次。管护措施为植被管护，管护期三年，管护面积 36.11hm<sup>2</sup>。

#### **（八）矿山地质环境治理与土地复垦工作部署总体部署、阶段实施计划与近期年度安排情况**

矿山开采与地质环境监测、土地复垦同时进行，根据矿山服务年限、矿山开采进度将治理与土地复垦工作分为 3 个阶段。

根据矿山开采接续计划，2020 年 5 月-2021 年 4 月属于基建期，基建期间将采场的表土进行剥离，2021 年开始复垦+115m 边坡平台，2022 年开始复垦+100m 边坡及平台，2023 年对已复垦单元进行管护，2024 年对已复垦单元进行管护。水质监测三个监测点，丰水期、枯水期各取样一次进行检测，地形地貌监测为全区巡查。

#### **（九）矿山地质环境保护和土地复垦工程经费估算结果及近期年度经费安排**

矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 560.93 万元，其中地质环境治理费用 7.49 万元，土地复垦费用 553.44 万元。

近期五年该项目总投资：地质环境保护 2.33 万元；土地复垦 255.7 万元。动态投资。

#### **（十）方案实施的保障措施与效益分析**

保障措施分为组织保障、技术保障、资金保障、监管保障，通过对露天采场、破碎场地、运输道路进行治理与土地复垦，共复垦土地 36.11hm<sup>2</sup>，恢复土地功能，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，可创造明显的社会效益；矿山开采和压占土地在统一规划下进行复垦，改善了区内生态环境质量，减轻了对地形地貌景

观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用，具有良好的、长远的环境效益；露天采场及破碎场地、运输道路土地整治后，可大大增加旱地、园地、林地和草地面积，具有一定的经济效益。

## 二、建议

1、矿山严格按照开发利用方案进行开采，减少地质环境问题发生的可能性。

2、本方案是依据现有的开发利用方案进行分析的。若开发利用方案发生变动，应及时修订或重新编制该方案，并调整治理恢复及土地复垦工程措施以达到最佳防治效果。

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

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

**本方案不代替相关工程勘查、治理设计**