

淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

淄博市淄川超峰粘土场

二〇二四年五月

淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：淄博市淄川超峰粘土场

主要负责人：邵治国

编制单位：中和地信有限公司

总 经 理：王玉娇

技术负责：赵 耘

项目负责：韩福博

编写人员：韩福博 何 冰 胡晓洁

制图人员：孟 甲 沈 龙

正文目录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	3
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	11
三、矿山开发利用方案概述	11
四、矿山开采历史及现状	13
第二章 矿区基础信息	14
一、矿区自然地理	14
二、矿区地质环境背景	16
三、矿区社会经济概况	18
四、矿区土地利用现状	19
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	19
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	21
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	25
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	25
二、矿山地质环境影响评估	25
三、矿山土地损毁预测与评估	34
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	39
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	43
一、矿山地质环境治理可行性分析	43
二、矿区土地复垦可行性分析	44
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	55
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	55

二、矿山地质灾害治理	55
三、矿区土地复垦	56
四、含水层破坏修复	59
五、水土环境污染修复	65
六、矿山地质环境监测	66
七、矿山土地复垦监测和管护	67
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	71
一、总体工作部署	71
二、阶段实施计划	71
第七章 经费估算与进度安排	75
一、矿山地质环境治理工程经费估算	75
二、土地复垦工程经费估算	79
三、总费用汇总与年度安排	98
第八章 保障措施与效益分析	101
一、组织保障措施	101
二、技术保障措施	102
三、资金保障措施	103
四、监管保障措施	105
五、效益分析	105
六、公众参与机制	106
第九章 结论	113
一、结论	113

前 言

一、任务由来

2019年1月淄博市淄川超峰粘土场委托山东正元地质资源勘查有限责任公司编制了《淄博市淄川超峰粘土场矿山地质环境保护与土地复垦方案》，目前方案适用年限已到期，需进行修编。

为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保证耕地资源占补平衡，实现地区经济协调可持续发展，根据中华人民共和国国土资源部《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）及山东省国土资源厅《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）的要求，受淄博市淄川超峰粘土场委托，中和地信有限公司承担了《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的

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、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第三十二号，2019年8月26日发布，2020年1月1日实施）；

2、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014年

4月24日发布，2015年1月1日实施）；

3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日国务院第132次常务会议修订通过）。

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

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

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

7、《地质环境监测管理办法》（自2014年7月1日起施行）；

8、《山东省土地整治条例》（自2016年1月1日起施行）；

9、《山东省土地复垦管理办法》（山东省人民政府令 第102号，根据2004年7月15日山东省人民政府令 第172号修订）。

（二）政策性文件

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

2、《山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5号）；

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

（三）标准规范

1、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

2、《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

3、《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

5、《土地整治工程建设标准》（DB37/T 2840-2016）；

6、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；

7、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；

8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

9、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

10、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

- 11、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 12、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 13、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 14、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- 15、《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》（山东省自然资源厅，2023年）；
- 16、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30号文）；
- 17、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；
- 18、《山东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》；
- 19、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 20、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1—2011）

（四）有关规划

- 1、《山东省地质灾害防治规划》（2021-2025年）；
- 2、《淄博市地质灾害防治规划》（2021年-2030年）；
- 3、《淄博市国土空间总体规划》（2021~2035年）；
- 4、《淄博市国土空间生态修复规划》（2021~2035年）；
- 5、淄川区土地利用现状图（2022年国土变更调查数据）。

（五）技术资料与文件

- 1、《淄博市淄川超峰粘土场矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2019年1月，山东正元地质资源勘查有限责任公司）；
- 2、《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿资源储量核实报告（核实基准日2022年9月30日）》（2022年10月，淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司）；
- 3、《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿开发利用方案（调整）》（2023年10月，淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司）；
- 4、淄博市淄川超峰粘土场采矿许可证。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

淄博市淄川超峰粘土场为生产矿山。根据2023年10月淄博同生工程地质矿

产资源评估服务有限公司编制的《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿开发利用方案（调整）》，结合 2022 年 10 月淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编制的《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿资源储量核实报告砖瓦用粘土矿资源储量核实报告（核实基准日 2022 年 9 月 30 日）》，截至 2022 年 9 月 30 日，设计利用资源量***万 t，采出资源量****万 t，根据开发利用方案按年动用量***万 t 计算，设计基建期 0.3a，矿山服务年限 7.3a，截至 2024 年 5 月，矿山剩余服务年限 6a，即 2024 年 5 月至 2030 年 4 月。

（二）方案服务年限

本矿山为生产矿山，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限应综合考虑剩余生产期 6a、恢复治理和土地复垦年限 0.5a 和监测管护年限 3a。因此，截止至 2024 年 5 月确定本次恢复治理和复垦方案服务年限为 9.5a，即自 2024 年 5 月~2033 年 10 月。

（三）方案适用年限

本方案应每 5 年对其进行一次修订，本方案的适用年限为 5a，即 2024 年 5 月至 2029 年 4 月。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）要求，“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）工作方法及工作程序

方案编制工作方法为：

收集矿山核查报告及审查意见、开发利用方案及审查意见、矿山已有的地质、水文地质、工程地质、环境地质与气象、水文等资料。

调查以往矿山建设及生产对矿区土地、植被的占用与破坏情况；调查以往矿山地表水的污染及以往矿山矿业活动引发的地质灾害。收集并分析测试矿区内外岩石、土壤、水质样品成果数据，调查当地，尤其是矿区植物种类及优势植物种类。

根据收集和调查的资料，进行室内综合研究及方案编写。

方案编制工作程序见图 0-1

图 0-1 方案编制工作程序框图

(二) 完成的工作量

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案工作完成的主要实物工作量详见表 0-1，收集资料详见表 0-2。

表 0-1 完成主要实物工作量一览表

工作内容	单位	工作量	备注
调查面积	km ²	0.35	1: 1000
调查路线	km	3.14	
投入人员	人	6	
照片	张	22	

表 0-2 收集资料一览表

工作内容	备注
《淄博市淄川超峰粘土场矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2019 年 1 月，山东正元地质资源勘查有限责任公司）	1 份
《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（2022 年 10 月，淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司）	1 份
《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿开发利用方案（调整）》（2023 年 10 月，淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司）	1 份
采矿证	1 份

(三) 以往工作情况

2019年1月，山东正元地质资源勘查有限责任公司淄博分公司编制了《淄博市淄川超峰粘土场矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）。

1、矿山地质环境保护部分

1) 原方案服务年限、适用年限

服务年限为26.5年，适用年限为5年，即自2019年1月至2044年6月。

2) 原方案综合现状评估

矿山严格按照开发利用方案开采时，自然条件下评估区地质灾害类型不发育；矿山开采对含水层的破坏影响较轻；矿山露天采场（坑）采矿活动对地形地貌景观影响程度为严重；矿山生产对水土环境污染情况较轻。

3) 原方案综合预测评估

矿山严格按照开发利用方案开采时，自然条件下评估区地质灾害类型不发育；矿山开采对含水层的破坏影响较轻；矿山露天采场（坑）采矿活动对地形地貌景观影响程度为严重；矿山生产对水土环境污染情况较轻。

4) 原方案治理分区

矿区范围和矿区运输道路全部划分为重点防治区，面积13.77hm²。

5) 原方案工作部署

表 0-3 矿山地质环境保护各阶段工作及时间划分表

阶段	主要工程措施	主要工程量
第一阶段（2019~2023）	设置警示牌	10个
	防护栏	1200m
	采场边坡监测	20次
	地形地貌景观监测	20次
第二阶段（2024~2028）	采场边坡监测	20次
	地形地貌景观监测	20次
第三阶段（2029~2033）	采场边坡监测	20次
	地形地貌景观监测	20次
第四阶段（2034~2038）	采场边坡监测	20次
	地形地貌景观监测	20次
第五阶段（2039~2044）	采场边坡监测	4次
	地形地貌景观监测	4次

6) 原方案经费估算

原矿山地质环境治理工程的费用合计为14.09万元。

7) 矿山地质环境保护部分执行情况

自上次方案编写至今，其执行情况如下：矿山企业已设置警示牌、防护网。

截止目前，矿山企业已将缴存的地质环境治理基金、土地复垦费一并转入新建基金账户，截止目前基金账户余额 98.66 万元。

2、土地复垦部分

1) 原方案服务年限、适用年限

服务年限为 26.5 年，适用年限为 5 年，即自 2019 年 1 月至 2044 年 6 月。

2) 损毁单元

损毁单元有临时道路 0.08hm²、采场I区坑底 5.99hm²、采场I区边坡 0.20hm²、采场II区坑底 4.07hm²、采场II区边坡 0.23hm²、采场III区坑底 3.05hm²、采场III区边坡 0.15hm²，损毁土地总面积为 13.69hm²。

3) 原方案复垦区、复垦责任范围面积

复垦区面积 13.69hm²，最终确定复垦责任区面积 13.77hm²。

4) 复垦单元的划分

复垦单元有采场I区坑底、采场II区坑底、采场III区坑底、采场I区边坡、采场II区边坡、采场III区边坡、临时道路。

5) 复垦方向

复垦土地面积 13.77hm²，其中复垦为旱地 0.57hm²，有林地 12.54hm²，其他草地 0.58hm²，农村道路 0.08hm²。

6) 原方案土地复垦工作计划安排

表 0-4 土地复垦各阶段工作及时间划分表

复垦阶段	复垦时间	复垦位置
第一阶段 2019~2023 年	2019	
	2020	
	2021	
	2022	
	2023	
第二阶段 2024~2028 年	2024	
	2025	
	2026	
	2027	采场 I 区
	2028	
第三阶段 2029~2033 年	2029	

	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
第四阶段 2034~2038 年	2034	
	2035	采场 II 区
	2036	
	2037	
	2038	
第五阶段 2039~2044 年	2039	
	2040	
	2041	采场 III 区、临时道路
	2042	
	2043	
	2044	

7) 原方案复垦投资

本项目土地复垦估算静态总投资为 90.70 万元，动态总投资为 191.88 万元，土地复垦总面积 13.77hm²，复垦静态亩均投资 0.44 万元，动态亩均投资 0.93 万元。

8) 土地复垦部分执行情况

根据 2019 年 1 月，山东正元地质资源勘查有限责任公司淄博分公司编制的《淄博市淄川超峰粘土场矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对工业场地临时道路两侧进行绿化，绿化面积约 0.23hm²，采取的措施主要有：场地平整、覆种植土、栽植乔木等。

截止目前，矿山企业已将缴存的地质环境治理基金、土地复垦费一并转入新建基金账户，截止目前基金账户余额 98.66 万元。

表 0-5 本方案与原方案对比分析表

名称	原方案	本方案	增减	变化原因
矿区范围	0.1369km ²	0.1369km ²	-	-
方案服务年限	26.5 年（即 2019 年 1 月至 2044 年 6 月）	9.5 年（2024 年 5 月~2033 年 10 月）	-17.0 年	储量核实报告对储量进行了重新核定，储量发生变化导致服务年限起止时间发生变化。
复垦区面积	13.77hm ²	11.30m ²	-2.47hm ²	根据淄川区 2017-2018 年度占补平衡土地开发整理项目，矿区内部分土地已进行

				验收不再纳入复垦区。
复垦责任区面积	13.77hm ²	11.30hm ²	-2.47hm ²	根据淄川区 2017-2018 年度占补平衡土地开发整理项目，矿区内部分土地已进行验收不再纳入复垦责任区。
复垦单元	露天采场采坑、露天采场边坡、临时道路	工业场地、办公区、通矿道路、露天采场	-	-
复垦方向	旱地、有林地、其他草地、农村道路	其他林地、其他草地、农村道路	-	-
经费估算	205.97 万元	186.50 万元	19.47 万元	服务年限不同，人工及材料价格上涨等多方面因素导致复垦投资发生变化。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山名称：淄博市淄川超峰粘土场

隶属关系：行政区划隶属于淄川区昆仑镇。

企业性质：私营独资企业。

矿种：砖瓦用粘土。

开采方式：露天开采。

建设性质：生产矿山。

生产规模：4万 m³/a。

剩余生产服务年限：6.0a。

矿区位于淄川区龙泉镇和昆仑镇交界处、昆仑镇兴隆村东 3.0km 处。位于淄川城区以南 10.0km、龙泉镇西南 1.8km、距湖（田）—南（庄）公路 6.0km，简易公路与区外公路相连。交通运输条件方便（图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

淄博市淄川超峰粘土场 2004 年首次取得采矿权，2010 年矿山进行了扩界，矿区面积由 0.0335km² 变更为 0.1369km²，后几经延续，现持有采矿许可证由淄博市国土资源局淄川分局换发，证号*****，有效期五年（自 2019 年 9 月 4 日至 2024 年 9 月 4 日），开采矿种砖瓦用粘土，生产规模 4 万 m³/年，开采标高：由+215 至+175m。矿区面积为 0.1369 平方公里，矿区极值地理坐标为东经*****~*****，北纬*****~*****。矿区范围由 5 个拐点坐标圈定。

矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y
J1	****	****
J2	****	****
J3	****	****
J4	****	****
J5	****	****
开采标高：+215m—+175m		

图 1-1 矿区范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

2023年10月，淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编写并评审通过了《淄博市淄川超峰粘土场砖瓦用粘土矿开发利用方案（调整）》，矿山开发利用方案概述如下：

（一）建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

矿山生产能力为4万m³/a，生产规模属中型。

2、矿山工程布局

工业场地位于矿区西北部，包括矿山生产办公室、通矿道路和、破碎站等。

（二）矿山开采层位、矿山资源储量

1、矿山开采层位

本矿山设计开采层位为：+215m~+175m 标高之间的矿体。

2、矿山资源储量及设计服务年限

截至2022年9月30日，设计利用资源量****万t，按年动用量7.2万t计算，矿山服务年限7.3a，设计基建期0.3a，即2022年10月至2030年1月。

（三）开采方案

1、开拓方式

（1）开拓运输方案

淄博市淄川超峰粘土场区矿层大部分裸露地表，为露天开采，而且矿山已形成公路开拓运输系统。因此根据矿区赋存条件和开采技术条件等因素，综合考虑确定仍采用公路开拓、汽车运输方案。首先利用装载机等设备剥离地表植被及杂物，然后采用油锤、挖掘机破剥离砂岩，最后开采粘土矿，上部剥离作业应超前于下部采矿作业20~30m。

公路开拓汽车运输方案的优点：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，便于矿岩的分采分运。④生产管理简单。⑤生产成本相对较低。

（2）矿山开拓运输系统

1) 开拓运输系统总体布置方式

根据矿山地形条件及矿层赋存特点，并结合矿区范围周边条件，设计矿山不

再新建骨料线，利用矿区西南侧淄博凯运达运贸有限公司骨料线进行生产，设计运输道路自破碎系统西南侧修筑运输道路至+181m 开采水平，实行自上而下分台阶开采。

2) 首采平台选择

设计在破碎平台西南侧+181m 设置采准工作面，采准工作面长 164m。

2、开采方法

根据矿体赋存条件，矿体埋藏很浅，上部覆盖层厚度小，开采技术条件简单，地形地貌均有利于露天开采，综合考虑上述因素决定矿山开采方式为露天开采。矿山露天开采采用自上而下分层分台阶开采，工作面平行矿层走向布置，垂直走向推进。先将上部砂岩用挖掘机松动集堆、装运，然后采用挖掘机采挖粘土矿层（挖掘高度不得超过挖掘机最大挖掘高度的 1.2 倍）。矿山正常生产期间设一个剥离工作面、设一个开采工作面。矿区西北角局部无砂岩覆盖地区只设开采工作面。

（四）矿山排水

本矿最低开采标高为+175m，位于当地侵蚀基准面以上，地下水（标高+80m）不会对矿山开采造成威胁，未来矿区汇水通过机械方式排出。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

2004 年淄博市淄川超峰粘土场首次取得采矿权，建成并投产。2010 年矿山进行了扩界，矿区面积由 0.1335km² 变更为 0.1369km²。后几经延续，现持有的采矿许可证由淄博市国土资源局淄川分局换发，证号*****，有效期五年（自 2019 年 9 月 4 至 2024 年 9 月 4 日），开采矿种砖瓦用粘土，生产规模 4 万 m³/a，开采标高：由+215m 至+175m。矿区面积为 0.1369 平方公里。

（二）矿山开采现状

现有矿区已形成 1 个采场，位于矿区东部，顶部大部分已完成剥离，利于底部工作面的布置。矿山现有工业场地位于矿区西北部，工业场地包括材料库及办公室、破碎站等设施，满足矿山生产需求。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

项目区属暖温带、半湿润半干旱季风区大陆性气候。具有春季干燥多风，夏季炎热多雨，冬季寒冷少雪的特点，四季分明。年平均风速 2.6m/s~3.4m/s，最大风力 10 级。年平均气温 11℃~13℃。7、8 月平均气温 26℃以上，最高达 42.1℃（1955 年 7 月 24 日），1 月份平均气温一般在一 2℃以下，最低气温-23.2℃（1972 年 1 月 26 日）；年平均降水量 600-700mm，降水时间多集中于 7-8 月份，约占全年降水总量的 70-80%，最大日降水量 210.3mm（1997 年 8 月 20 日）。平均无霜期为 180-220 天。冻结期从当年 12 月至翌年 2 月份。冻结层厚度不超过 0.5m。

图 2-1 历年降雨水量过程曲线

(二) 水文

淄川区内主要河流有淄河，孝妇河及其支流漫泗河、范阳河、白尼河。淄河、孝妇河均发源于南部鲁山鳌子岭北麓，自南而北流经淄川区流入小清河后再注入渤海。主要水库为太河水库、萌山水库，分别座落在淄河、范阳河上游。另外，淄川区还建有塘坝 151 座，方塘 264 处，拦河坝 5 处。

矿区及附近河流、水库等地表水体，地表水系不发育，主要为大气降水，多表现为雨季地表片流。矿区最低侵蚀基准面标高+175m，矿山终了平台为+175m，露天采场全部位于最低侵蚀基准面以上。

图 2-2 地表水系分布示意图

（三）地形地貌

矿区位于鲁中山区的北部边缘，为丘陵区。矿区地形呈东南高西北低之势，自然排水条件良好。矿区海拔+215~+175m，相对高差 40m。矿层局部覆盖石英质砂岩，第四系覆盖较薄，植被不发育。（见照片 1）

照片 1 矿区地形地貌

（四）植被

矿区周边植被属暖温带落叶阔叶类型。农作物植被有小麦、玉米、谷子、高粱、花生、地瓜、棉花、大豆、各类蔬菜等。本项目所在区域植被主要为农耕植被等，主要以种植小麦、玉米、大豆为主，树类为杨树和松柏，生物种类较少。

(见照片 2、3)

照片 2 项目区周边典型地类照片

(五) 土壤

矿区内土壤类型为褐土，土体干燥，表土质地适中，保水保肥性差，透水性较差，为砂褐土。项目区耕地处土体厚度一般为 30-50cm，矿区耕地处土体厚度一般为 30-50cm，土壤 PH 值 7.0-7.5，中性或微酸性。项目区林地、草地处土层较薄，生产能力较低，土体厚度约为 20-30cm。矿区耕地常年种植小麦、花生、玉米等，年亩产约 450kg；林地处多种植松树，保持水土。

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区位于淄博向斜东翼，区内出露地层主要为古生代二叠系石盒子群万山组(P₂w)。其岩性：以黄绿色中细粒砂岩、长石石英为主，夹有紫色砂质页岩、杂色页岩、泥岩、粘土岩、铝土矿等。该段岩性以砂泥岩互层为其主要特征，厚度 120m 左右。根据岩性组合，可分为七个自然层。本区仅出露其下部三层。自下而上依次为：

(1) “A”层(P₂w^A)

本层是具有重要工业价值的“A”层硬质粘土矿的赋存层位，一般厚度 7~12m，平均 9m 左右。

本层在空间上有如下赋存特点，按自下而上的顺序为：下部为多为浅灰色、灰白色，致密、细腻、块状构造的硬质粘土矿(P₂w^A)，一般厚 2~4m。中部为高铁铝粘土，厚度 3~5m，多为灰绿色、深灰色，致密块状，局部含铁鲕状结构。上部为软质、半软质粘土夹碳质页岩，厚度一般为 2~3m。该层出露于矿区东南部。

矿区范围内“A”层(P₂w^A)厚度较小，一般 2~3m。

(2) 第一层(P₂w¹)

以紫色为主的杂色粘土岩，主要为杂色泥岩、砂质泥岩及碳质页岩，局部夹砂岩透镜体。粘土岩一般为灰、深灰色、紫、紫灰等色，泥质结构、块状、团块状构造。局部显土状构造，质地光滑细腻，厚度一般 3~5m，该层即为本次论证的砖瓦粘土矿。

(3) 第二层 (P₂w²)

以厚层杂色长石石英砂岩为主，局部地段夹有沙质泥岩和细砂岩透镜体长石。石英砂岩一般呈灰白色，或灰黄色，中~细粒砂状结构，厚层状~块状构造。成份主要为石英，该岩石一般硬度较高、性脆。厚度一般 6~10m，矿区范围内厚度为 0~4m。该层主要出露于矿区西北部。

(二) 地质构造

区内主要为单斜构造，岩层走向 30°，倾向 300°，倾角 6°~8°，平均 7°。区内无明显断裂构造，矿层及顶板围岩节理裂隙较发育。

(三) 水文地质

(1) 地下水：矿层赋存于二迭系石盒子组万山段，赋存标高+175m 以上，地下水位在--80m 左右，矿床开发不受地下水影响。

(2) 断层水导水情况：矿区内无明显断层，仅有小的裂隙，矿区内无构造水和裂隙水。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

(四) 工程地质

开采矿层为层状粘土岩、砂质页岩，较易风化。矿层顶板为杂色长石石英砂岩，厚度 0~5m，最大剥采比为 0.5: 1。剥离物可综合利用，作为建筑石料。底板岩性为砂、页岩互层。根据资料 and 实际揭露情况表明，区内矿层顶板砂岩和矿层风化程度较高，节理裂隙较发育，矿层为较软岩类，但矿层倾角和采场最终边坡角小，边坡较稳定。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》，矿区工程地质条件简单。

根据《建筑抗震设计规范 GB50011-2010》（2016 年版）规定，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。淄博市建筑抗震设防烈度为 7 级，属区域地壳相对稳定区。

（五）矿体地质特征

该矿层呈层状赋存于二叠系石盒子组万山段底部。产状与地层一致，呈单斜构造，岩层走向 30°，倾向 300°，倾角 8~10°，平均 9°。矿区范围内矿层沿走向长约 440m，沿倾向宽约 300m，平均厚度 4.44m 左右，赋存标高+215~-175m。

矿层大多裸露于地表，只有矿区西北部有少量覆盖物，厚度 0~4m，可做建筑石料综合利用。矿层完整无夹层。

三、矿区社会经济概况

淄川区东西长 49km，南北宽 42km，总面积 999km²，总人口 64 万人，农业人口 38.86 万人，非农业人口 25.94 万人。淄川区辖 3 个街道、9 个镇，区政府驻般阳路街道。2020 年，实现地区生产总值 598 亿元，一般公共预算收入 28.09 亿元。固定资产投资、社会消费品零售总额、进出口总额分别达到 377 亿元、260 亿元和 12.9 亿美元；城镇和农村居民人均可支配收入分别达到 31580 元、14560 元。先后获得全国科技进步先进区、全国义务教育发展基本均衡区、全省县域科学发展先进区、全省文明区、全省文化强省建设示范区、全省乡村旅游示范区等一大批省级以上荣誉，综合实力和城市地位明显提升。

昆仑镇位于淄川区南部，镇域面积 100.36 平方公里，下辖 44 个行政村 5 个社区，常住人口 7.4 万，有党委 7 个、党总支 16 个、党支部 133 个，共有党员 4578 名。2022 年，全镇完成固定资产投资 5.22 亿元，规上工业企业产值 43.54 亿元，完成税收 2.77 亿元，一般公共预算收入 1.55 亿元。

龙泉镇位于淄川区东南丘陵地带，紧邻城区，是国家级生态镇、山东省农业旅游示范镇、山东省级服务业特色小镇，镇域内土壤中的天然硒元素含量特别适合农作物种植。2022 年产值完成 38 亿元，同比增长 7.51%，财政收入 17842 万元，同比增长 15.1%，税收 3.77 亿元，同比增长 6.5%。

表 2-1 龙泉镇近三年年社会经济概况表（资料来源淄川区龙泉镇政府网）

年份	人口	农业人口	人均耕地(亩)	财政收入(亿元)	人均纯收入(元)	农业生产状况
2021	3.9 万	3 万	0.4	1.55	31652	农业稳步发展
2022	3.9 万	3 万	0.4	1.78	32789	农业稳步发展
2023	3.9 万	3 万	0.4	1.93	36241	农业稳步发展

表 2-2 昆仑镇近三年经济概况表（资料来源淄川区昆仑镇政府网）

年份	人口 (人)	农业 人口 (人)	人均 耕地 (亩)	财政收入 (亿元)	人均纯收 入(元)	农业生产状况
2021	7.4 万	5.6 万	0.57	1.55	30733	农业稳步发展
2022	7.4 万	5.6 万	0.57	1.64	32189	农业稳步发展
2023	7.4 万	5.6 万	0.57	1.99	35128	农业稳步发展

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

矿区土地属淄博市淄川区昆仑镇、龙泉镇。根据淄博市淄川区自然资源局提供的土地利用现状图（2022 年 12 月调绘，2000 国家坐标系，1985 国家高程基准），矿区范围内土地类型主要为旱地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、农村宅基地等。依据淄川区土地利用总体规划图，矿区内不涉及基本农田，土地权属人为昆仑镇兴隆村、龙泉镇尚庄村。目前因部分露天采场开采活动等损毁部分土地，压占区和挖损区外基本保持原始植被状态。项目区土地利用现状见下表 2-2。

表 2-3 矿区土地利用现状表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例
01	耕地	0103	旱地	0.64	4.67
03	林地	0305	灌木林地	0.58	4.24
		0307	其他林地	0.66	4.82
04	草地	0404	其他草地	0.13	0.95
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.66	85.17
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.01	0.07
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	0.07
总面积				13.69	100%

（二）土地利用状况

矿区内土壤类型为褐土，土体干燥，表土质地适中，保水保肥性差，透水性较差，为砂褐土。项目区耕地处土体厚度一般为 30-50cm，矿区耕地处土体厚度一般为 30-50cm，土壤 PH 值 7.0-7.5，中性或微酸性。项目区林地、草地处土层较薄，生产能力较低，土体厚度约为 20-30cm。矿区耕地常年种植小麦、花生、玉米等，

年亩产约 450kg；林地处多种植松树，保持水土。

矿区范围内共有耕地 0.64hm²，全部为旱地，占矿区总面积的 4.67%。土壤质地为粘质土，土壤疏松，肥力特征为保水、保肥性好养分含量丰富，土温比较稳定，但通气性、透水性差。耕地质量良好，耕作层厚度为 30cm，土体厚度为 40cm，PH 值 7.0-7.5 左右。

矿区范围内林地面积 1.24hm²，占整个矿区面积的 9.06%。土层较薄，土体厚度约为 20cm，PH 值 7.0-7.5 左右。项目区周边耕地、林地和其他草地土壤剖面见照片 4、5、6。

照片 3 耕地土壤剖面

照片 4 林地土壤剖面

照片 5 草地土壤剖面

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区位于低山丘陵地带，矿区及附近未发现文化古迹、风景区，开采过程中不会破坏文化古迹。矿区范围内有简易工业场地，矿山除工作及管理人员，无其他人类工程活动。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）淄博山水水泥有限公司矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据淄川区人民政府的要求，淄博山水水泥有限公司对自己矿区范围内部分已损毁的土地进行了复垦工作。

1、复垦面积

本次工作共对 3 个历史遗留采坑进行复垦，编号为I、II、III号历史遗留采坑。其中I号历史遗留采坑位于矿区西部，复垦面积 4.26hm²；II号历史遗留采坑位于中部，复垦面积 13.64hm²；III号历史遗留采坑紧邻II号历史遗留采坑，位于II号历史遗留采坑南部，复垦面积 2.40hm²。已复垦区总面积为 20.31hm²（304.65 亩）。

2、复垦措施

（1）干砌石墙修建

首先采用全站仪对干砌石墙的具体拐角点位置进行测放，采用木桩或白灰标示。根据测放好的挡墙位置，清除余土、虚土。毛石采用强度不低于 30MPa 毛石，石料大小搭配，大面向下。石块较大的空间用碎石块嵌实。砌筑时上下石块应互相错缝，内外交错搭接，避免出现重缝、干缝、空缝和空洞。

（2）废石回填

矿山将生产产生的废石直接填入采坑底部并充分压实。压实后在顶部回填种植土。

（3）种植土回填

首先将适合于山体绿化的种植基土拉至加工场地，要求无碎石、无有害物质、PH 值 6.0-7、有机质含量大于 20g/kg。按照小于 15mm 的粒径要求，采用人工加机械的作业方式进行精筛，在筛土的同时按照一定的比例适当加入当地山体上野生的植物种，按照不同阶段进行拌和后，晾晒至干爽程度。干燥土密度应小于 1200kg/m³。去除种植土中含有的粘土或类似粘土的物质及粗砂、石头、土块、杂草及其他物件，保证种植土的整体成分与结构一致。利用材料输送轨道及绞车将种植土运送到施工部位，施工过程中边填充边夯实，夯实密度不小于 0.7。

（4）种植小麦

小麦的种植采用条播，每亩种 2.5kg 小麦种子，在播种行串施种肥，一般每公顷施复合肥 1500kg；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。

3、复垦方向

I、II、III号历史遗留采坑复垦方向均为旱地。

4、复垦工程量

经汇总统计，复垦区总工程量见下表：

表 2-4 复垦区工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
1	干砌石墙	m ³	1477.33
2	石方回填方量	m ³	60920.93
3	种植土回填	m ³	105574.32
4	种植小麦	hm ²	20.31

4、资金总投入

矿山累计投入土地复垦工程费用总计 795 万余元，亩均投资 2.61 万元。

5、复垦效果如下：

照片 2-3 I号历史遗留采坑复垦前

照片 2-4 II号历史遗留采坑复垦前

照片 2-5 III号历史遗留采坑复垦前

照片 2-6 I号历史遗留采坑复垦后

照片 2-7 II号历史遗留采坑复垦后

照片 2-8 III号历史遗留采坑复垦后

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

项目组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、矿山土地复垦方案、矿山开发利用方案及矿山开采技术条件等相关资料，调查访问当地政府部门和村民，采取路线穿越和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 地形地质图为底图，同时参考相关资料展开调查，对地质环境问题点进行观察描述，重点查明区内矿山地质灾害，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。

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，并在充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状、土地资源情况调查工作。野外调查工作以 1:10000、1:5000 地形地质图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用手持 GPS 定点并拍照记录，配合路线调查追索，并采集土样、水样进行检测分析，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题、土地资源利用现状。

本次工作完成调查区面积 0.35km²，调查路线长度 3.14km，野外 gps 定点 12 个点，土壤样品采集 2 件、水质样品采集 2 件，野外拍照记录 22 张，调查访问人数 6 人。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估区范围和评估级别

1、评估范围

评估范围的确定取决于矿山生产活动对地质环境的影响范围和矿区范围。淄博市淄川超峰粘土场对地质环境的影响主要体现在露天开采造成的对原始地形地貌景观的破坏等。因此，本次评估范围的确定主要考虑露天开采因素。

（1）地形地貌景观

矿区的开采造成了地形地貌的改变，对植被造成了破坏。对原生的地形地貌影响较严重，破坏程度较大。

（2）矿区水文地质条件预测评价

根据开发利用方案，矿山开采，地表不会出现水流富集显现，排泄畅通；地下水水位远低于开采矿坑底标高。开采期间无地表水漏失、泉井干涸等现象，生产用水循环使用不外排，不影响当地生产生活。

(3) 通过现场调查，评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害；露天采场、工业场地、通矿道路对地形地貌景观及土地资源造成影响。

(4) 矿山部分采场进行了治理，因为工程未进行验收，将此范围也纳入评估区。

综上所述，综合考虑矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观、土地资源破坏影响、场地建设、矿区范围及开采影响的基础上，圈定评估范围面积为0.1443km²。

评估区范围拐点坐标见表 3-1

表 3-1 评估区拐点坐标一览表

拐点编号	X	Y
P1	****	****
P2	****	****
P3	****	****
P4	****	****
P5	****	****
P6	****	****
P7	****	****
P8	****	****
P9	****	****

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。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B“评估区重要程度分级表”，附录 C“矿山地质环境条件复杂程度分级标准”，附录 D“矿山生产建设规模分类”及附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定评估级别。

(1) 评估区重要程度分级

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 表 B.1(评估区重要程度分级表)，见表 3-2，评估区重要程度分级确定为重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

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

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

（2）矿山生产建设规模

矿山设计生产规模 7.2 万 t/a（4 万 m³/a×1.8t/m³=7.2 万 t/a）。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 D，矿山建设生产规模分类为中型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表（部分）

矿种种类	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石墨	万吨	≥1	1~0.3	<0.3	石墨
水泥用砂岩	万吨	≥60	60~20	<20	矿石
建筑石料	万立方米	≥10	10~5	<5	
建筑用砂、砖瓦粘土	万吨	≥30	30~5	<5	矿石
页岩	万吨	≥30	30~5	<5	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

①矿山开采最低标高+175m，目前区内地下水位在+120m左右，开采层位位于地下水位标高以上采；采场底板为斜坡状，排泄条件较好，所采矿层与地表水及含水层联系不密切，采矿不会导致含水层破坏。区内水文地质条件简单。

②矿层局部被砂岩覆盖，其具有较强的抗压，抗折和抗剪强度，属坚硬较坚硬岩石，稳固性较好，采场边坡高度小，设计采场最终帮坡角较小。边坡稳定性较好。

③矿区内地质构造较简单，未发现断裂及岩浆岩构造。

④据调查，矿山开采期间矿区及周围未发生崩塌、滑坡、泥（渣）泥石流等地质灾害。

⑤矿山采场面积小，采坑深度3~9m，采坑深度浅，不易产生地质灾害。

⑥矿区为丘陵区，地貌形态简单，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差40m。

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，采场正常涌水量大于10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害

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

(4) 评估级别

综上，评估区重要程度分级为**重要区**；矿山地质环境复杂程度为**简单**；矿山生产规模7.2万t/a，按矿山生产建设规模分类标准，属**中型**矿山；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)“矿山地质环境影响评估分级表”(表3-5)，确定本次矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

(5) 矿山地质环境影响程度分级标准

矿山地质环境影响程度根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表进行确定。

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视	破坏基本农田；破坏耕地大于 2 公顷；破坏林地或草地大于 4 公顷；破坏荒草地或未开发利用土地

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析评估

根据国土资源部国土资发[2004]69号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》技术要求，地质灾害危险性评估灾害类型主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等。

矿区及周围没有发生过崩塌、滑坡等地质灾害。根据评估区的地质环境条件及现场实地调查，对上述灾种的致灾条件及致灾可能性分析如下。

①崩塌：矿层倾向与山体坡向基本一致，为山坡露天开采。矿山严格按开发利用方案开采，保留合理的边坡角，最终采场边坡高度0-9m左右，采场最终边坡角50°。东南部边坡坡向与矿层倾向基本相同，但边坡高度仅0-9m左右，相对稳定，矿山严格按照开发利用方案进行开采后，自然条件下矿山不具备发生崩塌的地质环境条件。

②滑坡：矿山无岩土体，不具备产生滑坡的物质基础，无明显的构造面，不具备产生滑坡的地质构造条件。所以评估区产生滑坡的危险性小。

③泥石流：评估区地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化不大，不具备泥石流形成的地形地貌条件；山坡上大部分基岩裸露，第四系分布少，松散堆积物少，不具备泥石流形成的物质条件；评估区附近没有较大的地表径流，也没有水库，年降水量相对较小，不具备泥石流形成的水源条件。所以评估区产生泥石流灾害的危险性小。

④地面塌陷、地裂缝及地面沉降

矿山开采方式为露天开采，无地下采矿和抽水活动，岩溶裂隙不发育。所以评估区发生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的危险性小。

综上所述，评估区内自然条件不具备发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降的地质环境条件。

(2) 地质灾害危险性现状评估

通过调查走访，矿山开采以往未生过地质灾害。该矿为山坡式露天开采，台阶高度小，发生地质灾害的可能性小。

综上所述，现状评估矿山地质灾害影响程度较轻。

2、地质灾害危险性预测评估

1、开采引发或加剧地质灾害危险性的预测评估

①工程建设引发或加剧地质灾害的可能性分析

根据开发利用方案，台阶高度 9m，上层剥离砂岩，坡面角 70°；下层开采粘土岩，坡面角 60°。安全平台 3m，采场最终边坡角 50°，开采标高+215~+175m，预测矿山开采引发或加剧崩塌地质灾害的危险性小。

②矿山工程建设可能遭受地质灾害的危险性预测

评估区内无居民居住。矿山开采受影响仅为矿山生产人员及管理人员，矿山开采仅影响矿山工作人员及管理人员，据现场调查，受威胁财产主要为矿山机械及工业场地范围，预计价值 50--75 万元，据调查评估区内目前未发生过崩塌等地质灾害，根据矿区的地质环境条件，预测矿山工程建设遭受崩塌地质灾害的危险性较轻。

因此，预测矿山开采地质灾害危险性为较轻。

（三）矿区含水层破坏现状分析预测

1、含水层影响性现状评估

矿山开采标高位于地下水水位以上，矿山开采矿石不含有害物质，对地表水及地下水不产生污染。经调查，评估区范围内无地表水漏失、泉井干涸等现象。现状开采对水资源、水环境无影响。

2、开采对水资源和水环境影响的预测评估

（1）矿区附近地下水富水性弱，矿山开采范围位于地下水水位以上，开采矿层与含水层无水力联系。采矿活动对矿区及周围生产生活供水没有影响。

（2）矿山以机械开采为主，不会产生污染地下水的有害物质，对地下水水质的影响较轻。

因此，预测矿山开采对水资源和水环境影响较轻。

（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

1、地形地貌景观影响性现状评估

矿山开采为露天开采，本区内没有重要地质遗迹、人文景观、风景旅游区，矿区远离城市及主要交通干线。矿山开拓及开采造成地形地貌的改变，对少量植被造成了破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

2、开采对地形地貌景观影响的预测评估

未来矿山完成对整个矿区的开采，矿山开采将造成地形地貌的改变，对地形地貌影响程度较大。预测评估露天采场对原始地形地貌景观的影响和破坏程度为严重。

（五）矿区水土环境污染破坏现状分析与预测

1、水土环境污染现状评估

该矿山开采砖瓦用粘土矿，采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物。矿体破碎，矿山开采方式为铲车破碎，挖掘机挖装，自卸汽车运输，无爆破作业，无矿石加工环节，对周边水土污染较轻。现状条件下矿山生产活动对评估区内水土环境污染较小，评估区内水土环境污染现状评估为全区较轻。

2、水土环境污染预测评估

该矿山开采砖瓦用粘土矿，未来开采方式不发生改变，仍采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物。矿山开采只对矿体进行铲车松动，挖掘机挖装，破碎车间碎化，自卸汽车运输，对地表、地下水水质以及土壤环境产生的影响较轻。未来矿山生产活动对评估区内水土环境污染较小，预测评估矿区水土环境污染为全区较轻。

（六）评估结果

1、现状条件下，评估区范围内露天采区已损毁区域、工业场地、办公区、通矿道路地质环境影响程度为严重，其他区域为较轻。严重区面积 10.70hm²，较轻区面积 3.73hm²。

表 3-7 矿山地质环境现状影响程度分级表

评估分区	评估单元	面积 (hm ²)	地质环境问题	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	影响程度分级
严重区 (I)	露天采区已损毁区域	9.38	小	较轻	严重	较轻	严重
	工业场地	1.13	小	较轻	严重	较轻	严重
	办公区	0.12	小	较轻	严重	较轻	严重
	通矿道路	0.07	小	较轻	严重	较轻	严重
较轻区 (III)	其他区域	3.73	小	较轻	较轻	较轻	较轻

2、预测条件下，评估区范围内露天采区、工业场地、办公区、通矿道路地质环境影响程度为严重，其他区域为较轻。严重区面积 11.07hm²，较轻区面积 3.36hm²。

表 3-8 矿山地质环境预测影响程度分级表

评估分区	评估单元	面积 (hm ²)	地质环境问题	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	影响程度分级
严重区 (I)	露天采区	9.75	小	较轻	严重	较轻	严重
	工业场地	1.13	小	较轻	严重	较轻	严重
	办公区	0.12	小	较轻	严重	较轻	严重
	通矿道路	0.07	小	较轻	严重	较轻	严重
较轻区 (III)	其他区域	3.36	小	较轻	较轻	较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、土地损毁方式

经现状调查和预测分析，本项目主要存在的损毁土地单元为办公生活区、工业场地、通矿道路和露天采场，损毁土地方式主要为压占和挖损。

压占主要指办公生活区、工业场地、通矿道路压占土地，表现为原有的地面部分植被损毁，原有土地利用类型变为等，并且一直持续到矿山闭坑。

挖损主要指采矿及取土等其他活动造成的土地开挖，土层损毁的活动，原有土层厚度发生变化，养分流失，土壤结构发生改变，并且一直持续到矿山闭坑。

2、土地损毁环节

在项目生产期，通矿道路、办公生活区、工业场地会压占部分土地，主要是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。露天采场彻底改变了土壤结构的初始条件、改变了地表的结构和地面应力，严重损毁表层土壤及地面植被。各单元损毁时序为：通矿道路→办公区→工业场地→采区露天采场已损毁区域→采区露天采场拟损毁区域。

复垦区压占损毁土地时序详见下表 3-9。

表 3-9 复垦区压占损毁土地时序

损毁单元	损毁方式	损毁时间
办公区	压占	2004 年-2030 年 4 月
工业场地	压占	2004 年-2030 年 4 月
通矿道路	压占	2004 年-2030 年 4 月
露天采场+190m 边坡	挖损	2024 年 5 月-2025 年 4 月
露天采场+190m 平台	挖损	2024 年 5 月-2026 年 4 月
露天采场+181m 边坡	挖损	2024 年 5 月-2027 年 4 月
露天采场+181m 平台	挖损	2024 年 5 月-2028 年 4 月
露天采场+175m 边坡	挖损	2024 年 5 月-2029 年 4 月
露天采场坡底平台	挖损	2024 年 5 月-2030 年 4 月

（二）已损毁各类土地现状

由于露天开采，因此本项目对土地的损毁目前主要表现为办公区、工业场地、通矿道路对土地的压占损毁以及露采区对土地的挖为损毁。

1、工业场地

工业场地损毁面积 1.13hm^2 ，对土地的损毁方式为压占，损毁前表土已全部剥离，剥离的表土全部用于阶段性复垦工作。据 2019 年 1 月，山东正元地质资源勘查有限责任公司淄博分公司编制的《淄博市淄川超峰粘土场矿山地质环境保护与土地复垦方案》，工业场地临时道路两侧已进行绿化，绿化面积约 0.23hm^2 。工业场地损毁土地利用类型为采矿用地，场地地表已进行了部分水泥硬化，硬化厚度 0.20cm ，已全部压实，地表基本不含砾石。工业场地建筑物占地面积 4600m^2 ，建筑物拆除量约 1132m^3 。

照片 3-1 工业场地现状照片

2、办公区

办公区损毁面积 0.12hm^2 ，为租赁用地，损毁土地利用类型为农村宅基地 0.12hm^2 ，场地地表已全部进行了水泥硬化，硬化厚度 0.20cm ，已全部压实，地表基本不含砾石。办公区建筑物占地面积 400m^2 ，建筑物拆除量约 230m^3 。

照片 3-2 办公区现状照片

3、通矿道路

通矿道路损毁面积 0.07hm^2 ，损毁土地利用类型为农村道路，场地地表已全部进行了水泥硬化，硬化厚度 0.20cm ，已全部压实地表基本不含砾石。

4、露天采场

露天采场已损毁面积 9.21hm^2 ，损毁方式为挖损，损毁前表土已全部剥离，剥离的表土全部用于阶段性复垦工作。损毁土地利用类型为其他林地 0.04hm^2 ，其他草地 0.02hm^2 ，采矿用地 8.55hm^2 。

照片 3-3 露天采场现状照片

5、已损毁土地面积统计

综上所述，项目区造成的土地损毁包括，办公区、工业场地、通矿道路压占损毁，露天采场挖损损毁，已损毁土地总计 10.94hm²，现状已损毁土地面积、损毁方式和损毁土地类型见下表 3-11。

表 3-10 项目区已损毁土地统计表

单位：hm²

损毁单元	损毁方式	损毁程度	损毁地类	损毁面积	
工业场地	压占	重度	采矿用地	1.13	1.13
办公区	压占	重度	农村宅基地	0.12	0.12
通矿道路	压占	重度	农村道路	0.07	0.07
露天采场 +190m 边坡	挖损	重度	采矿用地	0.09	0.09
露天采场 +190m 平台	挖损	重度	采矿用地	0.06	0.06
露天采场 +181m 边坡	挖损	重度	采矿用地	0.20	0.20
露天采场 +181m 平台	挖损	重度	采矿用地	0.42	0.42
露天采场 +175m 边坡	挖损	重度	采矿用地	0.19	0.19

露天采场 坡底平台	挖损	重度	其他林地	0.04	8.66
			其他草地	0.02	
			采矿用地	8.60	
合计				10.94	

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、露天采场拟损毁预测

挖损主要指采矿等其他活动造成的土地开挖，土层损毁的活动，原有土层厚度发生变化，养分流失，土壤结构发生改变。

压占主要指通矿道路等其他地面建筑和工程压占土地，表现为原有的地面部分植被损毁，并且一直持续到矿山闭坑。

露天采场在项目基建期最大限度将表土全部剥离，露天采坑损毁土地灌木林地土体厚度约为 20cm，剥离的表土运输直接用于矿区绿化和土地复垦。项目区拟损毁土地总计 0.36hm²，拟损毁区面积、用地类型详见下表。

表 3-11 项目区拟损毁土地统计表

单位：hm²

损毁单元	损毁方式	损毁程度	损毁地类	损毁面积	
露天采场 +181m 边坡	挖损	重度	灌木林地	0.01	0.08
			采矿用地	0.07	
露天采场 +181m 平台	挖损	重度	采矿用地	0.05	0.05
露天采场 +175m 边坡	挖损	重度	采矿用地	0.04	0.04
露天采场 坡底平台	挖损	重度	采矿用地	0.19	0.19
合计				0.36	

2、复垦区损毁土地面积统计

复垦区已损毁、拟损毁土地面积、损毁方式和损毁土地类型见下表 3-12。

表 3-12 矿山已损毁、拟损毁土地面积汇总表

单位：hm²

损毁单元	损毁方式	损毁时间	损毁地类	损毁面积	
工业场地	压占	2004-2030.4	采矿用地	1.13	1.13
办公区	压占	2004-2030.4	农村宅基地	0.12	0.12
通矿道路	压占	2004-2030.4	农村道路	0.07	0.07

露天采场 +190m 边坡	挖损	2024.5-2025.4	采矿用地	0.09	0.09
露天采场 +190m 平台	挖损	2024.5-2026.4	采矿用地	0.06	0.06
露天采场 +181m 边坡	挖损	2024.5-2027.4	灌木林地	0.01	0.28
			采矿用地	0.27	
露天采场 +181m 平台	挖损	2024.5-2028.4	采矿用地	0.47	0.47
露天采场 +175m 边坡	挖损	2024.5-2029.4	采矿用地	0.23	0.23
露天采场 坡底平台	挖损	2024.5-2030.4	其他林地	0.04	8.85
			其他草地	0.02	
			采矿用地	8.79	
合计				11.30	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 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；

(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恢复治理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，“以防为主，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，使崩塌灾害易发区产生的问题及时得到解决。矿山地质环境保护和治理恢复分区表见表 3-13。

表 3-13 矿山地质环境保护和治理恢复分区表

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

2、分区评述

根据以上分区原则和方法，将评估区分为 2 个区，办公区、工业场地、通矿道路、露天采场划分为重点防治区（I 区），其他区域为一般防治区（II 区）。

（1）I 区面积 11.07hm²，为现状评估和预测评估的严重区，主要包括露天采场、办公区、通矿道路和工业场地，地质灾害危险性为小；对含水层破坏程度较轻；露天矿山开采以及场地的压占改变了原生的地形地貌，对地质地貌景观影响严重；对水土污染影响较轻；对矿山地质环境影响程度预测评估确定为严重。将本区作为矿山地质环境重点防治区。主要措施为：将强对区内地质环境的监测工作。主要包括定期进行边坡巡查，发现异常时及时治理；设立长期观测点对地下水进行水质监测。

（2）II 区面积 3.36hm²，为现状评估和预测评估的较轻区，地质灾害危险性为小；含水层破坏影响较轻；对地质地貌景观影响为较轻；对水土污染影响较轻；矿山地质环境影响程度预测评估确定为较轻。将全区作为矿山地质环境一般防治区。

表 3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区	面积 (km ²)	分布范围	影响对象	影响程度	防治难度	保护与治理措施
重点防治区 (I 区)	11.07	露天采场和工业场地、办公区、通矿道路	地形地貌景观	严重	难度大	对地下水水质、土壤污染进行监测；按计划及时进行复垦
一般防治区 (II 区)	3.36	评估区其他区域	-	较轻	难度小	-

（二）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区由开采损毁范围与永久性建设用地构成，开采损毁范围包括已损毁范围和拟损毁范围，面积为 11.30hm²；无永久性建设用地；复垦区面积为 11.30hm²，

复垦责任范围面积为 11.30hm²，包括露天采场和工业场地、办公区、通矿道路。

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

复垦责任区内土地类型主要为灌木林地、其他林地，其他草地、采矿用地、农村道路和农村宅基地，灌木林地面积 0.01hm²，占总面积的 0.09%；其他林地面积 0.04hm²，占总面积的 0.35%；其他草地面积 0.02hm²，占总面积的 0.18%；采矿用地面积 11.04hm²，占总面积的 97.70%；农村道路面积 0.07hm²，占总面积的 0.62%；农村宅基地面积 0.12hm²，占总面积的 1.06%。复垦责任区土地损毁类型为挖损和压占，损毁程度重度，无基本农田，为低山丘陵区，土壤贫瘠。

表 3-15 复垦责任区土地利用类型统计表 单位：hm²

地类				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
03	林地	0305	灌木林地	0.01	0.09
		0307	其他林地	0.04	0.35
04	草地	0403	其他草地	0.02	0.18
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.04	97.70
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.12	1.06
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	0.62
合计				11.30	100.00

2、土地权属

依据土地登记、土地变更调查等资料，复垦区内村界及各村土地的权属土地界址清楚，产权明确，无土地权属纠纷，土地所有权归国家和村集体所有，土地使用权和承包经营权归各村集体，不存在土地权属争议问题。复垦区内土地权属为淄博市淄川区昆仑镇兴隆村、龙泉镇尚庄村，损毁区该部分土地所有权、使用权和承包经营权均为昆仑镇兴隆村、龙泉镇尚庄村。复垦区土地利用权属见表 3-16。

表 3-16 复垦区土地利用权属表 单位：hm²

土地权属		地类				面积 (hm ²)	比例 (%)
		一级地类		二级地类			
昆仑镇	兴隆村	03	林地	0305	灌木林地	0.01	0.09
				0307	其他林地	0.04	0.35

		04	草地	0404	其他草地	0.02	0.18
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.25	46.46
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.12	1.06
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	0.62
龙泉镇	尚庄村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.79	51.24
总计						11.30	100.00

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山采用露天开采。根据矿山地质环境影响现状与预测评估结论，发生崩塌的危险性为小，对水资源影响小；矿山露天采场等对地形地貌景观破坏为严重，对土壤环境污染为较轻。预防和治理的可行性分析如下：

矿山露天开采采用自上而下分台阶采矿法，生产期间按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要为地形地貌景观破坏监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。根据开发利用方案，矿山最终开采形成山露天采场，面积 9.75hm²，开采结束后，边坡和平台可通过覆土等治理措施复垦为其他林地和其他草地，技术工艺较为简单，具有可行性。

办公区破坏面积 0.12hm²，通过建筑物拆除、垃圾清运、平整等治理措施可治理为农村宅基地，技术工艺较为简单，具有可行性。

工业场地破坏面积 1.13hm²，通过建筑物拆除、垃圾清运、覆土、栽植乔木等治理措施可治理为其他林地，技术工艺较为简单，具有可行性。

（二）经济可行性分析

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复，提高了土地的利用效率，可增加当地村民收入，经济效益良好。矿山地质环境保护与治理工程的实施将会提高矿山开采企业的企业形象，提升企业管理水平和员工的从业素质，矿山地质环境保护和综合治理还可直接循环综合利用矿山水资源和废石资源，延长矿山的服役年限，节省矿山企业的直接开采成本。

（三）生态环境协调性分析

1、有利于改善矿区生态环境

经治理工程后，可恢复和重建矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

2、美化地貌景观改善矿区生态环境

恢复与治理工作使矿区的生态结构更趋合理，设计与治理工程都增加了美的元素，美化了矿区地貌景观，促进整个自然生态系统的融洽与协调。可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境。

矿山开采破坏区域属于生态功能较低区域，破坏植被主要为农作物及人工林木为主，采取相关措施后，可进行恢复，与周边环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区面积为 11.30hm²，依据淄博市土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要为灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路和农村宅基地。复垦区土地利用现状表见下表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

地类				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
03	林地	0305	灌木林地	0.01	0.09
		0307	其他林地	0.04	0.35
04	草地	0403	其他草地	0.02	0.18
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.04	97.70
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.12	1.06
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	0.62
合计				11.30	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

（1）评价原则

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

2) 因地制宜，农用地优先的原则。土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，

扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

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

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

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

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

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

2、评价依据

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

1) 相关法律法规和规划

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

2) 相关规程和标准

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

3) 其他

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

3、评价范围、评价单元和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

根据方案服务期内土地损毁分析及预测结果,复垦区评价范围为复垦责任范围,面积为11.30hm²,包括露天采场、办公区、工业场地、通矿道路。

(2) 评价单元

依据土地损毁类型及其程度、土地复垦的客观条件和社会属性,矿山土地复垦的适宜性评价中评价单元主要为压占和挖损。该项目采用损毁方式进行复垦评价单元的划分,土地复垦的适宜性评价单元划分见表4-2。

表4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表

评价单元	损毁类型	单元面积(hm ²)	
办公区	压占	0.12	
工业场地	压占	1.13	
通矿道路	压占	0.07	
露天采场	+190m 边坡	挖损	0.09
	+190m 平台	挖损	0.06
	+181m 边坡	挖损	0.28
	+181m 平台	挖损	0.47
	+175m 边坡	挖损	0.23
	坡底平台	挖损	8.85
合计		11.30	

(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，从该项目区实际出发，通过对项目区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定复垦区土地复垦方向。

①自然社会因素分析

项目区四季分明。春季(3~5月)干燥少雨多大风；夏季(6~8月)高温高湿，炎热多雨；秋季(9~11月)天高气爽；冬季干冷，雨雪稀少。年均气温 14.0°C(1951年~2020年)，最大冻土深度 33cm。

项目区土壤质地为褐土；土壤厚度大于 1m，酸碱度适用，PH 值为 7~7.5，矿区内土壤有机质含量为 10.86g/kg，全氮含量为 1.09mg/kg,有效磷含量为 23.05mg/kg，速效钾含量为 10626mg/kg。

依据上述自然条件的分析，复垦区复垦利用应综合考虑和因地制宜。合理利用、农用地优先。

②政策规划要求分析

立足于我国土地的基本国策“十分珍惜、合理利用每一寸土地和切实保护耕地”，现阶段我们要严格保护耕地，维护粮食安全，又要保证建设用地数量，使其不影响经济发展。这要求我们去挖掘土地的潜力，而土地复垦能有效增加农用地和建设用地面积。我们结合淄博市淄川区土地利用总体规划大纲要求，对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。所以从政策上讲，本次复垦的复垦方向、复垦结果应符合政府政策要求。

③公众意见分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的态度、意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。

编制人员以走访、座谈的方式了解和听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，一致建议企业一定要做好复垦工作，由于淄博市淄川超峰粘土场的生产损毁土地面积较大，大部分村民认为其对地表实际产生影响较大，应重点考虑生态恢复，改善当地环境，在条件允许的情况下，尽量复垦为农用地。

相关部门在听取业主及编制单位汇报后，归纳为以下几点要求及建议：

- a.要求复垦区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- b.根据项目区实际情况，建议复垦方向因地制宜。
- c.建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

以上意见在方案已采纳，相关调查资料见报告附件。

综合上述，根据以上对项目区内降水量、气温、湿度等自然社会因素分析以及政策因素分析和公众因素分析，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

工业场地：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，结合周边土地类型，初步确定复垦方向为其他林地。

办公区：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，结合周边土地类型，初步确定复垦方向为农村宅基地。

通矿道路：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，结合周边土地类型，初步确定复垦方向为农村道路。

露天采场坡底平台：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，结合周边土地类型，初步确定复垦方向为其他林地。

露天采场+190m、+181m、+175m 边坡：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，结合周边土地类型，初步确定复垦方向为其他草地。

露天采场+190m、+181m 平台：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，结合周边土地类型，初步确定复垦方向为其他林地。

4、土地复垦适宜性等级评定

1)评价指标选择

根据《土地复垦技术标准》和有关政策法规，借鉴全国各地土地复垦适宜性评价中参评因素属性的确定方法，结合区域自然环境、社会环境以及复垦的客观条件，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案占压损毁类型复垦为农用地类选取的主要评价因素有：土体厚度、土壤质地、地面坡度、砾石含量、排灌条件。

2)适宜性等级的评定方法和评价体系的选择

根据项目区和评价单元的特点，结合初步利用方向，采用极限法对各评价单元进行宜耕、宜草和宜林适宜性评价。

评价体系采用二级评价体系，分为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。

3)评价标准的建立

根据土地方案编制规程，借鉴各地土地复垦适宜性评价中参评因素属性的确定方法，结合区域自然环境、社会环境以及复垦的客观条件，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案通过将限制因素状态值对耕地、园地、林地的影响状况，并与各地区的自然概况作为参照，制定适宜性评价标准如下表 4-3。

表 4-3 复垦土地主要限制因素耕地、园地、林地评价等级标准一览表

评价因子及等级标准		耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度/°	≤5	1 等	1 等	1 等
	5<X≤15	2 等	1 等	1 等
	15<X≤25	3 等	2 等	2 等
	>25	N	3 等	3 等
土层厚度/cm	≥100	1 等	1 等	1 等
	80≤X<100	2 等	1 等	1 等
	60≤X<80	3 等	2 等	1 等
	30≤X<60	N	3 等	2 等
土壤质地	轻褐土、中褐土	1 等	1 等	1 等
	粘土、重褐土、砂褐土	2 等	1 等	1 等
	重粘土、砂土	3 等	2 等	2 等
	砾质、砂质	N	3 等	3 等
砾石含量/%	0	1 等	1 等	1 等
	0<X≤5	2 等	1 等	1 等
	5<X≤10	3 等	2 等	1 等
	>10	N	3 等	2 等
灌排条件	灌排条件良好、无积水	1 等	1 等	1 等
	灌排条件一般、无积水	2 等	1 等	1 等
	无灌排条件、无积水	3 等	2 等	2 等
	无灌排条件、有积水	N	3 等	3 等

注：N 为不适宜

4)土地复垦适宜性等级评定结果与分析

通过采取复垦措施，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的耕地、园地、林地评价等级标准对比，若限制最大，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等级。

工业场地：矿山闭坑后，场地内建筑物经拆除、地面硬化清除清理、按照 2m×2m 间距穴坑植树，最终坡度小于 3°，根据表 4-3，综合各评价因子及周边一致性，露天采场平台为不适宜复垦耕地、宜林 2 等、宜草 2 等。

办公区：矿山闭坑后，场地内建筑物经拆除、地面硬化清除清理、按照 2m×2m 间距穴坑植树，平台最终坡度小于 3°，根据表 4-3，综合各评价因子及周边一致性，露天采场平台为不适宜复垦耕地、宜林 2 等、宜草 2 等。

通矿道路：路面修正压实，矿区道路保留。

露天采场坡底平台：矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水。按照 2m×2m 间距穴坑植树，平台最终坡度小于 3°，根据表 4-3，综合各评价因子及周边一致性，露天采场平台为不适宜复垦耕地、宜林 2 等、宜草 2 等。

露天采场+190m、+181m、+175m 边坡：边坡坡度较大，无法进行覆土，仅能在坡脚位置栽植藤本植物进行坡面绿化。根据表 4-3，综合各评价因子及周边一致性，露天采场边坡为不适宜复垦耕地、宜林 3 等、宜草 3 等。

露天采场+190m、+181m 平台：平台宽度较小，不适宜耕作，按照 2m×2m 间距穴坑植树，平台最终坡度小于 3°，根据表 4-3，综合各评价因子及周边一致性，露天采场平台为不适宜复垦耕地、宜林 2 等、宜草 2 等。

各单元土地质量见表 4-4，各单元适宜性等级评定结果见表 4-5。

表 4-4 各复垦单元土地质量和各评价因子情况表

土地复垦评价单元	评价因子				
	土体厚度	土壤质地	砾石含量	地面坡度	排灌条件
工业场地	穴坑覆土 60cm	褐土	<1%	<3°	无
办公区	穴坑覆土 60cm	褐土	<1%	<3°	无
通矿道路	-	-	-	<3°	无
露天采场+190m 边坡	栽植槽覆土	褐土	<1%	约 65°	无
露天采场+190m 平台	穴坑覆土 60cm	褐土	<1%	<3°	无
露天采场+181m 边坡	栽植槽覆土	褐土	<1%	约 65°	无
露天采场+181m 平台	穴坑覆土 60cm	褐土	<1%	<3°	无
露天采场+175m 边坡	-	褐土	<1%	约 65°	无

露天采场 坡底平台	穴坑覆土 60cm	褐土	<1%	<3°	无
--------------	--------------	----	-----	-----	---

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见下表 4-5。

表 4-5 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					
	宜耕		宜林		宜草	
	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
工业场地	N	土层厚度	2	排灌条件	2	排灌条件
办公区	N	土层厚度	2	排灌条件	2	排灌条件
通矿道路	N	土层厚度	N	排灌条件	N	排灌条件
露天采场+190m 边坡	N	土层厚度	3	地面坡度	3	地面坡度
露天采场+190m 平台	N	土层厚度	2	排灌条件	2	排灌条件
露天采场+181m 边坡	N	土层厚度	3	地面坡度	3	地面坡度
露天采场+181m 平台	N	土层厚度	2	排灌条件	2	排灌条件
露天采场+175m 边坡	N	土层厚度	3	地面坡度	3	地面坡度
露天采场坡底平台	N	土层厚度	2	排灌条件	2	排灌条件

5、确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性定量分析，通过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地因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，确定项目区各评价单元最终复垦方向。

根据适宜性评价结果结合考虑到周边土类因素最终确定如下复垦方向见下表 4-6。

表 4-6 复垦方向统计表

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦时间	复垦单元
工业场地	其他林地	1.13	2030.5-2030.10	工业场地
办公区	其他林地	0.12	2030.5-2030.10	办公区
通矿道路	农村道路	0.07	2030.5-2030.10	通矿道路
露天采场+190m 边坡	其他草地	0.09	2025.5-2025.10	露天采场+190m 边坡
露天采场+190m 平台	其他林地	0.06	2026.5-2026.10	露天采场+190m 平台
露天采场+181m 边坡	其他草地	0.28	2027.5-2027.10	露天采场+181m 边坡
露天采场+181m 平台	其他林地	0.47	2028.5-2028.10	露天采场+181m 平台

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦时间	复垦单元
露天采场+175m 边坡	其他草地	0.23	2029.5-2029.10	露天采场+175m 边坡
露天采场坡底平台	其他林地	8.85	2030.5-2030.10	露天采场坡底平台
合计	-	11.30	-	-

6、复垦的目标任务

本方案规划将复垦责任范围内的 11.30hm² 土地全部复垦，土地复垦率为 100%。复垦后的地类部分为其他草地 0.60hm²、其他林地 10.63hm²、农村道路 0.07hm²。

复垦责任范围内土地复垦前后地类对比见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用结构调整表

地类				面积 (hm ²)		面积增减 (hm ²)
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	
03	林地	0305	灌木林地	0.01	0	-0.01
		0307	其他林地	0.04	10.63	+10.59
04	草地	0403	其他草地	0.02	0.60	+0.58
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.04	0	-11.04
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.12	0	-0.12
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07	0.07	-
合计				11.30	11.30	-

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

本方案土地复垦方向为其他林地、其他草地和农村道路，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。

2、土资源平衡分析

矿山开采结束后，工业场地、办公区和露天采场需进行覆土。矿山需额外购土 5710.74m³。土源平衡分析见下表 4-8。

表 4-8 土源平衡分析表

复垦单元	占地面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	穴坑覆土量 (m ³)	共覆土量(m ³)
工业场地	1.13	穴坑覆土 60cm	486	486
办公区	0.12	穴坑覆土 60cm	64.8	64.8
通矿道路	0.07	-	-	-
露天采场边坡	0.60	栽植槽覆土	94.74	94.74
露天采场平台	0.53	穴坑覆土 60cm	286.2	286.2
露天采场坡底平台	8.85	穴坑覆土 60cm	4779	4779
合计	11.30	-	5710.74	5710.74

(四) 土地复垦质量要求

通过矿区土地复垦可行性分析的结果，确定本矿区土地复垦最终土地利用方向为其他林地、其他草地和农村道路。依据山东省土地开发整理工程建设标准制订本项目土地复垦标准，结合复垦区实际情况，土地复垦质量要求不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。

通过实施土地复垦，可以进行适当的人工施肥，用于提高土壤肥力，复垦后种植物产量应达到当地中等以上水平；林地进行补种措施，复垦后林木成活率达到 95%以上，郁闭度 30%以上。

1、办公区复垦为其他林地的土地复垦质量要求

(1) 对办公区进行清理建筑物拆除。

(2) 挖坑种植松树，栽植的树种选择有针对性、对选择适宜性、抗逆性强的优良品种。选择种植松树，松树苗木规格宜选择 2-3a 生苗木，株距×行距为 2×2m（穴栽），树坑大小一般为 0.6m×0.6m，坑深不小于 0.6m，覆土填平。

(3) 按照淄川区当地标准，复垦为其他林地三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 95%以上。

2、工业场地复垦为其他林地的土地复垦质量要求

(1) 对工业场地进行清理建筑物拆除。

(2) 挖坑种植松树，栽植的树种选择有针对性、对选择适宜性、抗逆性强的优良品种。选择种植松树，松树苗木规格宜选择 2-3a 生苗木，株距×行距为 2×2m（穴栽），树坑大小一般为 0.6m×0.6m，坑深不小于 0.6m，覆土填平。

(3) 按照淄川区当地标准，复垦为其他林地三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 95%以上。

2、通矿道路复垦为农村道路的土地复垦质量要求

矿区道路经土地适宜性评价，结合原方案、当地实际情况及国土空间等相关规划，因地制宜，复垦为农村道路。

(1) 路面修理整平。

(2) 满足车辆通行和农业生产能力。

5、露天采场+190m、+181m、+175m 边坡的复垦为其他草地土地复垦质量要求

(1) 在边坡底部开挖栽植槽，规格宽×深为 20cm×30cm，覆土后按 50cm 间距栽植爬山虎，对边坡进行绿化，降低其风化强度，保持边坡稳定。

(2) 三年后，植被覆盖率 70%以上。

6、露天采场+190m、+181m 平台、坡底平台复垦为其他林地的土地复垦质量要求

(1) 采完一个台阶即清理一个平台和边坡，及时进行治疗。

(2) 在终了平台上挖坑种植松树，栽植的树种选择有针对性、对选择适宜性、抗逆性强的优良品种。选择种植松树，松树苗木规格宜选择 2-3a 生苗木，株距×行距为 2×2m（穴栽），树坑大小一般为 0.6m×0.6m，坑深不小于 0.6m，覆土填平。

(3) 按照淄川区当地标准，复垦为其他林地三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 95%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

- 1、矿山地质环境应坚持合理开发利用与积极保护相结合的原则；
- 2、严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，避免矿山开发引发矿山地质环境问题；避免和减缓对地形地貌景观及土地资源的影响；
- 3、矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则；
- 4、坚持“预防为主、避让与治理相结合”的原则。矿山地质环境问题防治必须立足于保护人民生命财产安全，变消极被动的应急救灾为积极主动的防灾减灾，树立“减灾即增效”观念，使预防与治理协调统一；
- 5、坚持“谁开发、谁保护”的原则。

(二) 主要技术措施

1、结合本矿实际，在生产过程中产生的有隐患的边坡要及时采取加固措施；并严格按照开发利用方案进行开采，留设安全平台和边坡角度。

2、含水层破坏预防措施

该矿山开采砖瓦用粘土矿，采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物。矿体破碎，矿山开采方式为铲车破碎，挖掘机挖装，自卸汽车运输，无爆破作业，无矿石加工环节，对周边水土污染较轻。

3、地形地貌景观及采场保护措施

应严格按照矿区规划进行矿山生产建设，矿石及时外运，合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率，减少对地形地貌的破坏；矿区范围内避免新建建筑，尽量保持矿山原有的地形地貌景观。边开采边治理，及时恢复植被。

二、矿山地质灾害治理

矿山生产要严格按照开发利用方案进行开采，自然条件下，评估区内不具备发生崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、岩溶塌陷、采空塌陷及其伴生地裂缝等地质灾害的地质环境条件。因此本方案不设计地质灾害治理工程。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

编制该方案的目的是为了项目建设单位在合理开发灰岩矿石资源的同时，规范开采方法及施工行为，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿区拟破坏土地的复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费用的提取等提供依据。

土地复垦方案的最终目标是通过采取综合整治措施，使被破坏的土地恢复到可供利用状态。通过采取预防控制措施和工程、生物技术措施，尽量降低土地破坏程度，减少土地破坏面积，改良区域环境，实现矿区生态系统新的平衡。

(二) 工程设计

1. 工业场地复垦工程设计

工业场地占地面积 1.13hm^2 ，其中已绿化区面积 0.23hm^2 ，损毁土地利用类型为采矿用地，矿山闭坑后，复垦为其他林地。

(1) 机械挖坑

采用机械挖树坑，树坑大小一般为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，坑深不小于 0.6m 。覆土填平，所需覆土为客土，客土运距约 5km 。

(2) 植被恢复

①树种选择：项目区属于丘陵区，根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦单元选种乔木为宜，树种选择松树、柏树等本地适宜树种，本文以松树为例进行介绍，具体施工时矿山可进行自主选择，并撒播草籽。

②栽植方法：按株行距要求，先挖好种植穴，并挖掉树蔸、草蔸、石块等，在穴底层处放好底肥，回客土 10cm 左右。用表土埋根，使根系舒展。当填土一半时向上轻提树苗防曲根，然后填土踏实，最后盖一层松土，穴坑埋填土要比地表略高一些，以高出地面 10cm 为限，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。根据周边植树情况，栽植一般在春季进行人工栽植，树坑大小一般为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑深不小于 0.5m ，乔木种植间距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴 1 株。本矿区栽种松树为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 。松树栽植典型设计见下图 5-1。

图 5-1 松树栽植典型设计图

③林木管护：松树追肥可用氮肥或复合肥，都有明显的效果。新植幼树当年可少施、晚施。追肥时间：栽植当年在 7~8 月为好，这时正是松树的生长高峰期，此时追肥可起到事半功倍的效果。施用复合肥，每公顷施复合肥 1500kg，采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，肥料与土壤混合均匀后施入。

造林后及时灌水 2-3 次，一般为一周浇灌一次，成活后半月浇灌一次。每年穴内除草 2-3 次。对于干旱严重年份，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年 4 次左右。第一次浇水在 3 月份下旬发芽前进行，主要作用是促树返青、促芽早发；第二次浇水在每年 5-6 月份进行，主要作用是促进枝叶扩展，加快营养生长；第三次浇水在夏季干旱时进行；第四次浇水在 11-12 月份封冻前进行。另外，第一二年需定期整形修枝。对未成活的树木应第二年及时补栽，根据岭子镇地区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，认为春季栽种较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

松树叶部病害主要有松针锈病、松落针病和马尾松赤枯病、松材线虫病等，多发生在每年 7-9 月份，高温干旱气候适合病害发生和蔓延。食叶害虫主要有松毛虫、松针小卷蛾和大袋蛾等；松梢、枝干害虫主要有微红梢斑螟、针叶树天牛、小蠹虫和松干蚧等。对各类病虫害可采用人工防治（林木整枝、修剪、除草等抚

育管理措施，人工捕杀蛹和巢苞或可用光灯诱杀）及化学防治（一般选用乐果或80%的敌敌畏1000倍液喷雾防治）。

对林地种植的松树产量的监测，保证三年后林木郁闭度达40%以上，成活率达到80%以上。

2.办公区复垦工程设计

办公区占地面积0.12hm²，损毁土地利用类型为农村宅基地，矿山闭坑后，复垦为其他林地。

（1）机械挖坑

采用机械挖树坑，树坑大小一般为0.6m×0.6m，坑深不小于0.6m。覆土填平，所需覆土为客土，客土运距约5km。

（2）植被恢复

乔木栽植及抚育管理同上工业场地植被恢复措施。

3.通矿道路复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，通矿道路复垦为农村道路。复垦面积0.07hm²。运输道路使用过程中可能导致路面破损、高低不平，通过对路面进行修理整平，使其达到满足车辆通行和农业生产的要求。

4.露天采场坡底平台复垦工程设计

露天采场坡底平台损毁面积8.85hm²，损毁土地利用类型为其他林地、其他草地、采矿用地，矿山为山坡露天开采，平台常年无积水。平台经穴坑覆土后，复垦为其他林地。

（1）机械挖坑

采用机械挖树坑，树坑大小一般为0.6m×0.6m，坑深不小于0.6m。覆土填平，所需覆土为客土，客土运距约5km。

（2）植被恢复

乔木栽植及抚育管理同上工业场地植被恢复措施。

5.露天采场+190m、+181m、+175m边坡复垦工程设计

露天采场+190m、+181m边坡损毁土地面积0.44hm²，损毁土地利用类型为其他林地和其他草地和采矿用地，矿山为山坡露天开采，边坡常年无积水。经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场边坡栽植爬山虎复垦为其他草地。

（1）挖栽植槽

为达到边坡覆绿的目的，设计在本台段开采终了后进行边坡治理，在边坡底部开挖栽植槽，规格宽×深为 20cm×30cm，栽植爬山虎。

(2) 覆土

在栽植槽内覆土 30cm 后，土层厚度达到 30cm，能够满足植物的生长要求。所需覆土为客土，客土运距约 5km。

(3) 边坡绿化

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

6.露天采场+190m、+181m 平台复垦工程设计

露天采场+190m、+181m 平台合计损毁土地面积 0.33hm²，损毁土地利用类型为采矿用地，矿山为山坡露天开采，各平台常年无积水，平台经穴坑覆土后，复垦为其他林地。

(1) 机械挖坑

采用机械挖树坑，树坑大小一般为 0.6m×0.6m，坑深不小于 0.6m。覆土填平，所需覆土为客土，客土运距约 5km。

(2) 植被恢复

乔木栽植及抚育管理同上工业场地植被恢复措施。

(三) 技术措施

1、工程技术措施

(1) 工业场地复垦工程技术措施

- ①将工业场地的地面建筑物及硬化地面进行拆除并清运。
- ②在清理后的工业场地机械挖坑种树后复垦为其他林地。

(2) 办公区复垦工程技术措施

- ①将办公区的地面建筑物及硬化地面进行拆除并清运。
- ②在清理后的办公区机械挖坑种树后复垦为其他林地。

(3) 通矿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。工程技术措施为路面修补整平。

(4) 露天采场坡底平台复垦工程技术措施

在露天采场坡底平台机械挖坑种树后复垦为其他林地。

(5) 露天采场+190m、+181m、+175mm 边坡复垦工程技术措施

①在边坡底部挖栽植槽，覆土 0.3m。

②在栽植槽内栽植爬山虎，复垦为其他草地。

(6) 露天采场+190m、+181m 平台复垦工程技术措施

在露天采场+190m、+181m 平台机械挖坑种树后复垦为其他林地。

本复垦方案拟采用的土地复垦工程技术措施见下表 5-1。

表 5-1 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
工业场地	建筑物拆除、硬化地面拆除、垃圾转运、机械挖坑植树、穴坑覆土
办公区	建筑物拆除、硬化地面拆除、垃圾转运、机械挖坑植树、穴坑覆土
通矿道路	路面修补整平
露天采场坡底平台	机械挖坑植树、穴坑覆土
露天采场+190m、+181m、+175mm 边坡	挖栽植槽、栽植爬山虎
露天采场+190m、+181m 平台	机械挖坑植树、穴坑覆土

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

项目区表层土壤尽管厚度达到标准，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的养分含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植作物打好基础。

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，可以改善矿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。

选择适宜的乡土树种和草种是恢复和重建矿区生态系统的关键。树种的选择决定着人工植被的形成，关系到成活、生长发育和能否发挥应有的功能。本着适地、适树、适草的原则，矿区地处北温带，属半湿润、半干旱的大陆性气候，夏季湿热多雨，冬季干冷少雪。年平均气温一般在 12—13℃之间，年平均降水量 630.3mm，无霜期 180—220 天。结合矿区周围生长的乡土树种，选择的水土保持树种为松树，草种为狗牙根等。待土地交付村民使用后，可根据需要选择种植其他适宜农作物。种植植物主要技术措施见下表 5-2。

表 5-2 种植植物主要技术措施表

措施名称	树种名称	整地规格	整地方式	整地时间
种植树木	松树	60×60cm	穴坑	春季
栽植爬山虎	爬山虎	株距 50cm	栽植	春季

本方案拟采用的生物化学技术措施见表 5-3。

表 5-3 生物化学措施表

复垦单元	生物措施
工业场地	栽植松树
办公区	栽植松树
通矿道路	-
露天采场坡底平台	栽植松树
露天采场+190m、+181m、+175mm 边坡	栽植爬山虎
露天采场+190m、+181m 平台	栽植松树

(四) 主要工程量

1、工业场地工程量测算

工业场地占地面积 1.13hm²，其中已绿化区面积 0.23hm²，土地部分硬化面积约 0.47hm²，矿山闭坑后复垦为其他林地，栽植松树，工程量计算如下：

$$V=S \times h$$

其中：S—为复垦单元面积（m²）；

h—为平整高程或覆土厚度（m）。

建筑物拆除工程量 V=1132m³。

硬化地面拆除工程量 V=0.47×10000×0.2=940m³。

垃圾转运工程量 V=1132+940=2072m³。

机械开挖工程量：V=（1.13-0.23）×0.6×2500×0.36=486m³。

覆土工程量为 V=486m³。

松树工程量为：W=（1.13-0.23）×2500=2250 株。

具体工程量见表 5-4。

表 5-4 工业场地复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	建筑物拆除 (m ³)	硬化地面拆除 (m ³)	垃圾转运 (m ³)	机械开挖 (m ³)	覆土 (m ³)	松树 (株)
工业场地	1.13	1132	940	2072	586	586	2250

2、办公区工程量测算

办公区占地面积 0.12hm²，矿山闭坑后复垦为其他林地，栽植松树，工程量计算如下：

$$V=S \times h$$

其中：S—为复垦单元面积（m²）；

h —为平整高程或覆土厚度（m）。

建筑物拆除工程量 $V=230\text{m}^3$ 。

硬化地面拆除工程量 $V=0.12\times 10000\times 0.2=240\text{m}^3$ 。

垃圾转运工程量 $V=230+240=470\text{m}^3$ 。

机械开挖工程量： $V=0.12\times 0.6\times 2500\times 0.36=64.8\text{m}^3$ 。

覆土工程量为 $V=64.8\text{m}^3$

松树工程量为： $W=0.12\times 2500=300$ 株。

具体工程量见表 5-5。

表 5-5 办公区复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm^2)	建筑物 拆除 (m^3)	硬化地 面拆除 (m^3)	垃圾 转运 (m^3)	机械开挖 (m^3)	覆土 (m^3)	松树 (株)
办公区	0.12	230	240	470	64.8	64.8	300

3、矿区道路工程量测算

矿区道路复垦面积 0.07hm^2 ，复垦为农村道路，工程量计算如下：

路面修补整平工程量为 $V=0.07\text{hm}^2$ 。

具体工程量见表 5-6。

表 5-6 矿区道路复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm^2)	路面修补整平 (m^2)
矿区道路	0.07	700

4、露天采场坡底平台工程量测算

露天采场坡底平台平台占地面积 8.85hm^2 ，矿山闭坑后复垦为其他林地，工程量计算如下：

机械开挖工程量： $V=8.85\times 0.6\times 2500\times 0.36=4779\text{m}^3$ 。

覆土工程量为 $V=4779\text{m}^3$

松树工程量为： $W=8.85\times 2500=22125$ 株。

具体工程量见表 5-7。

表 5-7 露天采场坡底平台复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm^2)	机械开挖 (m^3)	覆土 (m^3)	松树 (株)
露天采场坡底平台	8.85	4779	4779	22125

5、露天采场+190m、+181m 平台工程量测算

露天采场+190m、+181m 平台占地面积 0.53hm²，矿山闭坑后复垦为其他林地，工程量计算如下：

机械开挖工程量： $V=0.53 \times 0.6 \times 2500 \times 0.36=286.2\text{m}^3$ 。

覆土工程量为 $V=286.2\text{m}^3$

松树工程量为： $W=0.53 \times 2500=1325$ 株。

具体复垦工程量见表 5-8。

表 5-8 露天采场+190m、+181m 平台复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	机械开挖 (m ³)	覆土 (m ³)	松树 (株)
露天采场+190m、+181m 平台	0.53	286.2	286.2	1325

6、露天采场+190m、+181m、+175m 边坡工程量测算

露天采场+190m、+181m、+175m 边坡坡底长度总计为 1579m，在边坡坡底开挖栽植槽后栽植爬山虎，工程量计算如下：

机械开挖工程量： $V=1579 \times 0.2 \times 0.3=94.74\text{m}^3$ 。

覆土工程量为 $V=94.74\text{m}^3$

爬山虎工程量为： $W=1579/0.5 \times 1=3158$ 株。

具体复垦工程量见表 5-9。

表 5-9 露天采场+190m、+181m、+175m 边坡复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	机械开挖 (m ³)	覆土 (m ³)	爬山虎 (株)
露天采场+190m、 +181m、+175m 边坡	0.60	94.74	94.74	3158

综上，各复垦单元工程量汇总如下：具体工程量见表 5-10

表 5-10 复垦工程汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤覆土工程			
1.1			覆土工程	m ³	5710.74
3		清理工程			
3.1			建筑物拆除	m ³	1362
3.2			硬化地面拆除	m ³	1180
3.3			垃圾转运	m ³	2542

4		石方工程			
4.1			穴坑工程	m ³	5710.74
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			栽植乔木（松树）	株	26000
1.2			爬山虎	株	3158
三	配套工程				
1		道路工程			
1.1			路面修补整平	hm ²	0.07

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

通过采取工程措施或置换等措施，对破坏的含水层进行修复，消除含水层破坏造成的影响。

（二）工程设计

本矿山露天开采，无爆破作业，对含水层破坏影响较轻。

（三）技术措施

该矿山开采砖瓦用粘土矿，采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物。无爆破作业，无矿石加工环节，对含水层破坏影响较轻。

（四）主要工程量

无单独工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

通过减少废弃物的排放，控制污染源，最大限度减少矿山生产对水土环境的污染。

（二）工程设计

本矿山露天开采，无爆破作业，对水土环境污染较轻。

（三）技术措施

该矿山开采砖瓦用粘土矿，采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物。矿体破碎，矿山开采方式为铲车破碎，挖掘机挖装，自卸汽车运输，无爆破作业，无矿石加工环节，对周边水土污染较轻。

（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

根据确定的地质环境问题，采用技术方法对其进行监测，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。

（二）监测任务

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要为地下水监测和采场监测。监测工作由矿山企业全权负责组织实施，矿山企业派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。

（三）技术措施

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要为周边地下水环境监测、土壤污染和采场监测。监测工作由矿山企业全权负责组织实施，矿山企业派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致，监测方案如下：

（1）地下水监测

监测对象为周边村庄水井，监测点设立1个，位置在附近村水井，监测的内容为水质。定期采集水样送实验室分析。分析项目为简分析。

生产期内水质简分析监测点2个，监测频率1次/年。

（2）土壤污染监测

土样测试项目为PH、 SO_4^{2-} 、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。在项目区设置监测点2个，监测频率1次/年。

（2）地形地貌景观破坏监测

地形地貌景观破坏监测，根据开采进度，在采场边坡陆续布设监测点若干，主要布设于采场边坡岩体不稳、坡度变化大的位置及隐患处，采用高精度 GPS、全站测量的方法进行监测，监测频率为每季度监测 1 次，监测周期至开采終了。另外，针对露天采场边坡可能存在的隐患点，安排专人进行日常巡视，及时排除边坡隐患点。

（四）主要工程量

主要矿山地质环境监测如下表 5-11 所示：

表 5-11 矿山地质环境监测工作量

序号	工程名称	计算单位	工程量	备注
1	地下水监测	次	12	每年监测 1 次，监测 6 年
2	土壤污染监测	次	12	每年监测 1 次，监测 6 年
3	地形地貌景观破坏监测	次	24	每季度监测 1 次，监测 6 年

七、矿山土地复垦监测和管护

（一）目标任务

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

（二）技术措施

1、土地复垦监测措施

复垦效果监测主要为植被恢复情况监测。

复垦植被监测方法为样方随机调查法，在复垦规划的管护期 3 年内每年监测一次，费用按照监测频率×监测点数量×监测时间×单价。

复垦为林地的植被监测内容，为植物成活率、郁闭度和单位面积蓄积量共计 3 项指标；监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的管护期 3 年内，每年监测一次。本方案共布置监测点 5 个。

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

林木管护措施

①水管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木成活率。

②养管理

在植被损毁、风沙严重的沙准、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

④林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等，

⑤林木更新

林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨柳树为主要树种的农田防护林中已见应用。

在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防

护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

⑥林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(2) 管护年限

复垦区管护年限为 3 年，管护面积为 10.63hm²。

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

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

(三) 主要工程量

复垦监测与管护工程量测算

(1) 复垦效果监测工程量

根据设计，本方案土壤监测涉及7项内容，在复垦区内布置5个监测点，监测频率为每年1次，监测时间为3年。土壤监测工程量：5×1×3=15次。

根据设计，本方案植被恢复监测涉及3项内容，在复垦区内布置5个监测点，监测频率为每年1次，监测时间为3年。植被监测工程量：5×1×3=15次。

(2) 复垦管护工程量

复垦区管护年限为3年，管护面积为10.63hm²。

5-12 监测和管护工程量

序号	工程内容	单位	工程量
一	监测与管护工程		
(一)	监测工程		
(1)	复垦效果监测		
1	监测点	点	5

序号	工程内容	单位	工程量
2	监测次数	次	15
(二)	管护工程		
1	管护年限	a	3
2	管护面积	hm ²	10.63

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

依据调查的矿山地质环境问题现状和土地损毁情况，结合矿山服务年限和开采方案，坚持“预防为主、避让与治理相结合和全面规划，突出重点的原则”；坚持贯彻矿产资源开发与环境保护并重，治理恢复与环境保护并举的原则；坚持因地制宜，可操作的原则，由矿山企业组织实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护与土地复垦工作实行矿山企业总理负责制，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

1、建立监测系统，对矿山地质环境、含水层和土地损毁情况进行监测。

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

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

二、阶段实施计划

淄博市淄川超峰粘土场生产服务年限为 6.0 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 9.5 年。矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划应明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限总共为 9.5 年，共划分为两个阶段（见表 6-1、表 6-2）。

表 6-1 矿山地质环境保护各阶段工作及时间划分表

矿山地质环境保护与土地复垦阶段	年份	地质环境保护工作
第一阶段 2024年5月~2028年12月	2024	水环境监测、土壤污染监测、地形地貌景观监测
	2025	水环境监测、土壤污染监测、地形地貌景观监测
	2026	水环境监测、土壤污染监测、地形地貌景观监测
	2027	水环境监测、土壤污染监测、地形地貌景观监测
	2028	水环境监测、土壤污染监测、地形地貌景观监测
第二阶段 2029年1月~2033年10月	2029	水环境监测、土壤污染监测、地形地貌景观监测
	2030	水环境监测、土壤污染监测、地形地貌景观监测
	2031	-
	2032	-
	2033	-

表 6-2 土地复垦各阶段工作及时间划分表

矿山地质环境保护与土地复垦阶段	年份	土地复垦工作
第一阶段 2024年5月~2028年12月	2024	已绿化治理区复垦效果监测、管护
	2025	露天采场+190m 边坡复垦，复垦效果监测、管护
	2026	露天采场+190m 平台复垦，复垦效果监测、管护
	2027	露天采场+181m 边坡复垦，复垦效果监测、管护
	2028	露天采场+181m 平台复垦，复垦效果监测、管护
第二阶段 2029年1月~2033年10月	2029	露天采场+175m 边坡复垦，复垦效果监测、管护
	2030	露天采场坡底平台，工业场地、通矿道路、办公区，复垦效果监测、管护
	2031	复垦效果监测、管护
	2032	复垦效果监测、管护
	2033	复垦效果监测、管护

(2) 各阶段矿山地质环境保护与土地复垦位置

根据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围、矿山开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。本复垦方案的复垦责任范围涉及露天采场、办公区、通矿道路和工业场地。通过分析，各阶段具体土地复垦位置见表 6-2。

(3) 各阶段矿山地质环境保护与土地复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的矿山地质环境与土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的矿山地质环境与土地复垦目标与任务。本矿山地质环境与土地复垦方案总的土地复垦目标与任务是 11.30hm²。其中

其他草地 0.60hm²、其他林地 10.63hm²、农村道路 0.07hm²。分解到各阶段土地复垦的目标与任务见表 6-2。

(4) 各阶段矿山地质环境保护与土地复垦措施与工程量

根据矿山地质环境保护与土地复垦质量要求、矿山地质环境保护与土地复垦措施布局、各阶段矿山地质环境保护与土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同矿山地质环境保护与土地复垦措施的工程量，本土地复垦方案主要涉及平整工程、土壤覆土工程、林草恢复工程、挖坑工程、监测工程、防护工程等矿山地质环境保护与土地复垦措施。

表 6-3 地质环境保护工作计划安排表

阶段	地质环境保护工作	工程量
第一阶段 2024~2028 年	水质简分析/次	10
	土壤污染监测/次	10
	地形地貌景观监测/次	19
第二阶段 2029~2033 年	水质简分析/次	2
	土壤污染监测/次	2
	地形地貌景观监测/次	2

表 6-4 土地复垦工作计划安排表

阶段	复垦位置	林地复垦面积/hm ²	草地复垦面积/hm ²	农村道路复垦面积/hm ²	合计复垦面积/hm ²	复垦措施	单位	工程量
第一阶段 2024~2028 年	露天采场 +190m 边坡、+190m 平台、+181m 边坡、+181m 平台	0.53	0.37	0	0.90	覆土	m ³	344.62
						机械开挖	m ²	344.62
						松树	株	1325
						爬山虎	株	1947
第二阶段 2029~2033 年	露天采场 +175m 边坡、坡底平台，工业场地、通矿道路、办公区	9.87	0.23	0.07	10.17	建筑物拆除	m ³	1362
						硬化地面拆除	m ³	1180
						垃圾转运	m ³	2542
						覆土	m ³	5366.12
						机械开挖	m ²	5366.12
						松树	株	24675
						爬山虎	株	1211
路面修补整平	hm ²	0.007						
合计	-	10.40	0.60	0.07	11.07	-	-	-

三、近期年度工作安排

1、矿山地质环境保护

根据本方案实施计划，矿山地质环境治理工程前五年主要工程措施为地形地貌景观监测、采场边坡监测；前五年主要工程措施和工程量见表 6-5。

表 6-5 近期年度矿山地质环境保护工作计划安排

年度	水质简分析/次	土壤污染监测/次	地形地貌景观监测/次
2024	2	2	3
2025	2	2	4
2026	2	2	4
2027	2	2	4
2028	2	2	4
合计	10	10	19

(2)土地复垦

土地复垦前五年主要工作计划见表 6-6。

表 6-6 近期年度矿山土地复垦工作计划安排

阶段	复垦位置	复垦面积 /hm ²	复垦工作计划
2024 年	已绿化治理区	0.23	已绿化治理区复垦效果监测、管护
2025 年	露天采场+190m 边坡	0.09	复垦为其他草地，复垦效果监测、管护
2026 年	露天采场+190m 平台	0.06	复垦为其他林地，复垦效果监测、管护
2027 年	露天采场+181m 边坡	0.28	复垦为其他草地，复垦效果监测、管护
2028 年	露天采场+181m 平台	0.47	复垦为其他林地，复垦效果监测、管护
合计	-	1.13	-

第七章 经费估算与进度安排

一、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 估算依据

- 1、财政部、国土资源部联合颁布的《土地开发整理项目预算编制暂行规定》（财建[2005]169号文）；
- 2、山东省自然资源厅颁发的《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》；
- 3、山东省财政厅、国土资源厅颁发的《山东省地质勘查预算标准》（鲁财建[2009]77号）；
- 4、《淄博市工程造价指南》（2024第1期）；
- 5、山东地区劳动生产、人员配备、材料消耗定额及工资、津贴等有关标准；
- 6、工作量来源于本报告各分项保护与恢复治理工作量。

(二) 费用构成及计算标准

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山土地整治项目预算费用，由工程施工费、设备购置费、其他费用、预备费和后期管护费组成。在计算中以元为单位。

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括前期费用、工程施工费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和预备费7大部分。在计算中以元为单位。

1、前期费用

前期费是在工程施工前发生的各项支出，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。各项计费基数为工程施工费，费率如下（表7-1）：

表 7-1 前期费用费率表

序号	费用名称	费率	备注
1	土地清查费	工程施工费的0.50%	—
2	项目可行性研究费	工程施工费的1%	—
3	项目勘测费	工程施工费的1.5%	—
4	项目设计与预算编制费	工程施工费2.8%	—

5	项目招标代理费	工程施工费的0.5%	—
---	---------	------------	---

(2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

a、直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费：人工费=工程量×人工费单价。人工费中人工预算单价是根据定额标准，本方案人工以 108.9 元/工日计取。材料费：材料费=工程量×材料费单价。预算材料价格来源于山东省土地开发整理项目预算定额标准及淄博市主要建筑安装材料市场综合参考价，在淄博市材料市场综合参考价无法查找时，同时参照其他地区综合参考价，在造价信息无法查找时采用市场调查价。施工机械使用费：施工机械使用费=工程量×施工机械使用费单价。施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准》。

b、措施费

措施费是为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.9%计。

②间接费：间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取，本项目按 6%计取。

表 7-2 间接费费率一览表

序号	工程类别	计算	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	混凝土浇筑工程	直接费	6
4	机电设备安装工程	人工费	65
5	砌体工程	直接费	5
6	其他工程	直接费	5

③利润

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

④税金

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，税金费率标准为 9%，计算基

础为直接费、间接费、利润和价差之和。

(3) 工程监理费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费费率按工程施工费的 2.4% 计取。

(4) 竣工验收费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目竣工验收费费率按工程施工费的 3.75% 计取。

(5) 业主管理费

主要包括项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2.8% 计取。

(6) 预备费

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

a、基本预备费

基本预备费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的百分比计算。计算公式为：

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

其中，可行性研究阶段不可预见费费率为 5%，规划设计阶段不可预见费费率为 3%。

b、价差预备费

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

假设建设服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家当年物价指数 3% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ：

$$W_i = a_i [(1 + 3\%)^{i-1} - 1]$$

本项目预计到矿山闭坑时矿山地质环境治理工程价差预备费是 0.18 万元，动态投资计算见下表 7-3。

表 7-3 动态投资估算表

年份	静态投资/万元	涨价预备费/万元	动态投资/万元
2024	0.50	0.00	0.50
2025	0.76	0.02	0.78
2026	0.76	0.05	0.81
2027	0.76	0.07	0.83
2028	0.76	0.10	0.86
2029	0.76	0.12	0.88
2030	0.25	0.05	0.30
2031	-	-	-
2032	-	-	-
2033	-	-	-
合计	4.55	0.40	4.95

(三) 矿山地质环境治理经费估算

1、总工程量

根据设计的工作情况，对矿山地质环境保护、矿山地质灾害治理和矿山地质环境监测工程工程量进行了汇总，见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境治理与监测工程工程量一览表

编号	项目名称	单位	工程量
一	矿山地质环境监测		
1	水质监测	次	12
2	土壤污染监测	次	12
3	地形地貌景观破坏监测	次	24

2、投资估算

本次矿山地质环境治理工程静态总投资为 4.55 万元，动态总投资为 4.95 万元，其中监测费 4.55 万元，价差预备费 0.40 万元。

表 7-5 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称		预算金额（万元）	各项费用占总投资比例（%）
一	监测费		4.55	100.00
二	预备费	基本预备费	0.00	-
		价差预备费	0.40	-
静态总投资			4.55	100.00
动态总投资			4.95	-

表 7-6 矿山地质环境治理保护工程监测费

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	工程费用（万元）	备注
一	矿山地质环境监测					
1	水质监测	次	12	600	0.72	地质标准 P70
2	土壤污染监测	次	12	2800	3.36	市场价
3	地形地貌景观破坏监测	次	24	196.12	0.47	市场价
合计		-	-	-	4.55	

二、土地复垦工程经费估算

（一）估算依据

1、财政部、国土资源部联合颁布的《土地开发整理项目预算编制暂行规定》（财建[2005]169号文）；

2、山东省财政厅、国土资源厅颁发的《山东省地质勘查预算标准》（鲁财建[2009]77号）；

3、山东省自然资源厅《山东省土地开发整理项目预算定额（2023年）》

4、《淄博市工程造价指南》（2024年第1期）；

5、山东地区劳动生产、人员配备、材料消耗定额及工资、津贴等有关标准；

6、工作量来源于本报告各分项保护与恢复治理工作量。

（二）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 7-7。

表 7-7 复垦区工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤覆土工程			
1.1			覆土工程	m ³	8875.6
2		土地平整工程			
2.1			土地平整、翻耕	hm ²	0.59
3		清理工程			
3.1			建筑物拆除	m ³	1362
3.2			硬化地面拆除	m ³	1180
3.3			垃圾转运	m ³	2542
4		石方工程			
4.1			穴坑工程	m ³	5335.6
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			栽植乔木（松树）	株	24300
1.2			爬山虎	株	2892
三	配套工程				
1		道路工程			
1.1			路面修补整平	hm ²	0.07

（三）取费标准和计算方法

本方案投资估算水平年为 2023 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。

该复垦项目预算由工程施工费、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、未计价材料费和税金。

①直接费：直接费由直接工程费、措施费组成。

a、直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用组成。人工费：人工费=工程量×人工费单价。人工费中人工预算单价是根据定额标准，本方案人工以 108.9 元/工日计取。材料费：材料费=工程量×材料费单价。

预算材料价格来源于山东省土地开发整理项目预算定额标准及淄博市主要建筑安装材料市场综合参考价，在淄博市材料市场综合参考价无法查找时，同时参照其他地区综合参考价，在造价信息无法查找时采用市场调查价。施工机械使用费：施工机械使用费=工程量×施工机械使用费单价。施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》。其他费用：指完成规定任务所需耗用的少量和临时的零星用工、用料及辅助机械所发生的摊销费用。其他费用=（人工费+材料费+施工机械使用费）×费率。

b、措施费

措施费是为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全施工措施费、环保施工措施费，措施费按直接工程费的6.4%计。

②间接费：间接费包括企业管理费和规费，依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》规定，间接费按工程类别进行计取，本项目按10.5%计取。

表 7-8 间接费费率一览表

序号	工程类别	计算	间接费费率（%）	
1	建筑工程	土方工程	直接费	10.5
2		石方工程	直接费	10.5
3		砌体工程	直接费	13.0
4		混凝土工程	直接费	10.5
5		农用井工程	直接费	9.5
6		电力建筑工程	人工费	15.0
7		其他工程	直接费	10.0
8	安装工程	设备及金属结构件 安装工程	人工费	60
9		电力安装工程	人工费	22

③利润

依据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》规定，该项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

④价差

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，仅计取税金。

⑤税金

税金=增值额

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

2、设备购置费

设备预算主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成,本项目无需额外购置设备。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。

1) 前期工作费

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

①土地清查与评估费

按不超过工程施工费的1.0%计算。计算公式为:

土地清查费=(工程施工费+税金)×费率。

②项目可行性研究费

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

表 7-9 项目可行性研究费计费标准 单位:万元

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

13	80000	106.0
14	100000	121.0

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

③项目勘测费

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

④项目设计与预算编制费

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

表 7-10 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

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

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

⑤项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-11 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数	项目招标代理费
1	50	0.38
2	100	0.70
3	200	1.27

4	500	2.65
5	1000	4.60
6	3000	10.40
7	5000	14.40
8	8000	19.20
9	10000	21.40
10	20000	27.90
11	50000	35.40
12	100000	47.65

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

2) 工程监理费

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

表 7-12 工程监理费计费标准 单位：万元

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

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

3) 拆迁补偿费

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

4) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目审计费+整治后耕地质量等级评定费。

①工程复核费

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

表 7-13 工程复核费计费标准

序号	计费基数	工程复核费
1	50	1.22
2	100	2.25
3	200	4.31
4	500	10.00
5	1000	19.75
6	3000	57.75
7	5000	94.75
8	8000	149.35
9	10000	174.75
10	20000	387.93
11	40000	649.78
12	50000	754.25
13	60000	1067.19
14	80000	1211.52
15	100000	1404.25

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

②工程验收费

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

表 7-14 工程验收费计费标准

序号	计费基数	工程验收费
1	50	2.50
2	100	4.50
3	200	7.50
4	500	12.50

5	1000	19.00
6	3000	45.50
7	5000	68.50
8	8000	92.50
9	10000	124.50
10	20000	207.50
11	40000	302.50
12	50000	469.50
13	60000	524.50
14	80000	690.50
15	100000	869.50

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

③项目决算编制与审计费

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

表 7-15 项目审计费计费标准

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

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

④整理后土地重估与登记费

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

表 7-16 整治后耕地质量等级评定费计费标准

序号	计费基数	整治后耕地质量等级评定费
1	50	1.00
2	100	1.80

3	200	3.00
4	500	5.00
5	1000	9.50
6	3000	25.50
7	5000	39.50
8	8000	57.50
9	10000	68.50
10	20000	118.50
11	40000	208.50
12	50000	248.50
13	60000	283.50
14	80000	343.50
15	100000	393.50

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

5) 业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。

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

表 7-17 业主管理费计费标准

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

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

4、复垦监测与管护费

(1) 复垦效果监测费

植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量。

本项目植被恢复监测共布设 5 个采样点，监测持续时间为 3 年，每年监测 1 次，共监测 15 次。

表 7-18 复垦效果监测费计算表

序号	名称		单价(元/次)	工程量(次)	小计(万元)
1	植被恢复监测				
	人工	人工费	108.9	15	0.16
合计					0.16

(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 7-19。

表 7-19 管护费单价表 单价：元/(公顷.a)

序号	名称		单位	工程量	单价(元)	小计(元)
1	人工	人工费	工日	50	108.9	5445
2	机械	喷灌机	台班	10	100.52	1005.2
3	其他费用		%	5	-	322.5
合计						6772.7

本项目的管护面积为 10.63hm²，则本项目方案后期管护费为 6772.7×10.63×3=21.60 万元。

综上：本项目监测与管护费共计 0.16+21.60=21.76 万元。

5、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、设备购置费和其他费用之和的 5%计算。计算公式为：

基本预备费=(工程施工费+设备购置费+其他费用)×费率。

(2)价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价(人工工资、材料和设备价格)上涨、国家

宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

假设建设服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家当年物价指数 3% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ：

$$W_i = a_i [(1+3\%)^{i-1} - 1]$$

动态投资计算见表 7-20。

表 7-20 动态投资计算表

时间（年）	静态投资计划（万元）	涨价预备费（万元）	动态投资计划（万元）
2024	1.27	0.00	1.27
2025	2.18	0.07	2.25
2026	1.97	0.12	2.09
2027	2.73	0.25	2.98
2028	3.89	0.49	4.38
2029	2.59	0.41	3.00
2030	120.65	23.41	144.06
2031	7.04	1.62	8.66
2032	6.91	1.84	8.75
2033	3.15	0.96	4.11
合计	152.38	29.17	181.55

（四）估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 152.38 万元，其中：工程施工费 106.74 万元（含税金），其他费用 19.87 万元，复垦监测与管护费 21.76 万元，基本预备费 4.01 万元；价差预备费 29.17 万元。动态总投资为 181.55 万元，土地复垦总面积 11.30hm²，本次复垦静态亩均投资 0.90 万元，动态亩均投资 1.07 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见下表。

表 7-21 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	投资比例（%）
一	工程施工费	106.74	66.89
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	19.87	16.96
四	监测与管护费	21.76	-
（一）	监测费用	0.16	0.10
（二）	管护费用	21.60	13.54

五	预备费	33.18	-
(一)	基本预备费	4.01	2.51
(二)	价差预备费	29.17	-
六	静态总投资	152.38	100.00
七	动态总投资	181.55	-

表 7-22 工程施工费预算汇总表

单位：万元

序号	单项名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	土地重构工程	49.35	46.23
2	植被重建工程	56.19	52.64
3	配套工程	1.20	1.13
总计	—	106.74	

表 7-23 工程施工费预算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价
		土地重构工程				493505.51
	10233 换	外购客土	100m3	57.1074	2639.96	150761.35
	10170	表土覆盖	100m3	57.1074	899.17	51349.26
	30281 换	硬化地面拆除	100m3	11.80	7751.43	91466.91
	90019	建筑物拆除	100m3	13.62	2185.91	29772.08
	10145 换	垃圾清运~自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	100m3	25.42	3555.96	90392.62
	10214 换	穴坑工程	100m3	57.1074	1396.72	79763.30
		植被重建工程				561901.94
	80002 换	栽植乔木	100 株	260.00	2084.22	541896.06
	80025	栽植爬山虎	100 株	31.58	633.50	20005.88
		配套工程				12020.27
	70447	路面修补整平	1000m2 修整面	0.70	17171.81	12020.27
总计		—				1067427.72

表 7-24 工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	未计价材料费	税金	含税单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计						
				4	5	6	7	8	9	10						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		土地重构工程														
	10233 换	外购客土	100m ³		2000.00			2000.00	128.00	2128.00	223.44	70.54			217.98	2639.96
	10170	表土覆盖	100m ³	117.39		563.81		681.20	43.60	724.80	76.10	24.03			74.24	899.17
	30281 换	硬化地面拆除	100m ³	194.39		5623.32		5817.71	430.51	6248.22	656.06	207.13			640.03	7751.43
	90019	建筑物拆除	100m ³	640.47		1023.07		1663.54	106.47	1770.01	177.00	58.41			180.49	2185.91
	10145 换	垃圾清运~自卸汽车汽油型载重量 3.5t	100m ³	842.72		1851.23		2693.95	172.41	2866.36	300.97	95.02			293.61	3555.96
	10214 换	穴坑工程	100m ³	125.71		932.43		1058.14	67.72	1125.86	118.22	37.32			115.33	1396.72
		植被重建工程														
	80002	栽植乔	100 株	875.56	710.60			1586.15	101.51	1687.66	168.77	55.69			172.09	2084.22

	换	木														
	80025	栽植爬山虎	100 株	311.45	4.75			316.21	20.24	336.44	33.64	11.10		200.0 0	52.31	633.50
		配套工程														
	70447	路面修补整平	1000m 2 修整面	3797.9 7	5242.9 8	4027.3 1		13068.2 7	836.37	13904.6 4	1390.4 6	458.8 5			1417.8 6	17171.81

表 7-25 其他费用预算表

单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(3)	(4)
1	前期工作费	3.87	19.48
(1)	项目设计及预算编制费	3.13	15.75
(2)	项目招标代理费	0.74	3.72
2	工程监理费	3.13	15.75
3	竣工验收费	9.12	45.90
(1)	工程复核费	2.39	12.03
(2)	工程验收费	4.70	23.65
(3)	项目审计费	2.03	10.22
4	业主管理费	3.75	18.87
	总计	19.87	100.00

表 7-26 工程施工费单价分析表 (1)

定额名称：外购客土

单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(元)	编号
一	直接费	元			2128.00	一
(一)	直接工程费	元			2000.00	(一)
1	人工费					1
2	材料费				2000.00	2
	客土	m ³	100.00	20.00	2000.00	
3	机械费					3
(二)	措施费	%	2000.00	6.40	128.00	(二)
二	间接费	%	2128.00	10.50	223.44	二
三	利润	%	2351.44	3.00	70.54	三
四	材料价差	元				四
五	未计价材料费	元				五
六	税金	%	2421.98	9.00	217.98	六
	合计	-	—	—	2639.96	

表 7-26 工程施工费单价分析表 (2)

定额名称：表土覆盖

单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
----	------	----	----	-------	-------

一	直接费	元			724.80
(一)	直接工程费	元			681.20
1	人工费				117.39
	人工	工日	0.98	108.90	106.72
	其他人工费	%	10.00	106.72	10.67
2	材料费				
3	机械费				563.81
	拖式铲运机 斗容 2.5~2.75m ³	台班	0.83	66.47	55.17
	履带式拖拉机 功率 55kw	台班	0.83	501.13	415.94
	推土机 功率 55kw	台班	0.08	518.01	41.44
	其他机械费	%	10.00	512.55	51.26
(二)	措施费	%	681.20	6.40	43.60
二	间接费	%	724.80	10.50	76.10
三	利润	%	800.90	3.00	24.03
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	824.93	9.00	74.24
	合计	-	—	—	899.17

表 7-26 工程施工费单价分析表 (3)

定额名称: 建筑物拆除

单位: 100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1770.01
(一)	直接工程费	元			1663.54
1	人工费				640.47
	人工	工日	5.71	108.90	621.82
	其他人工费	%	3.00	621.82	18.65
2	材料费				
3	机械费				1023.07
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	724.71	985.60
	平台作业升降机 20m	台班	0.98	7.83	7.67
	其他机械费	%	3.00	993.27	29.80
(二)	措施费	%	1663.54	6.40	106.47
二	间接费	%	1770.01	10.00	177.00
三	利润	%	1947.01	3.00	58.41
四	材料价差	元			

五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2005.42	9.00	180.49
	合计	-	—	—	2185.91

表 7-26 工程施工费单价分析表（4）

定额名称: 硬化地面拆除

单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			6248.22
(一)	直接工程费	元			5817.71
1	人工费				194.39
	人工	工日	1.70	108.90	185.13
	其他人工费	%	5.00	185.13	9.26
2	材料费				
3	机械费				5623.32
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	5.41	989.93	5355.54
	其他机械费	%	5.00	5355.54	267.78
(二)	措施费	%	5817.71	7.40	430.51
二	间接费	%	6248.22	10.50	656.06
三	利润	%	6904.28	3.00	207.13
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	7111.41	9.00	640.03
	合计	-	—	—	7751.43

表 7-26 工程施工费单价分析表（5）

定额名称: 垃圾清运

单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2866.36
(一)	直接工程费	元			2693.95
1	人工费				842.72
	人工	工日	7.70	108.90	838.53
	其他人工费	%	0.50	838.53	4.19
2	材料费				
3	机械费				1851.23
	推土机 功率 59kw	台班	0.06	557.66	33.46
	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	台班	4.77	379.15	1808.56
	其他机械费	%	0.50	1842.02	9.21

(二)	措施费	%	2693.95	6.40	172.41
二	间接费	%	2866.36	10.50	300.97
三	利润	%	3167.33	3.00	95.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	3262.35	9.00	293.61
	合计	-	—	—	3555.96

表 7-26 工程施工费单价分析表（6）

定额名称: 穴坑工程

单位:公顷

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1125.86
(一)	直接工程费	元			1058.14
1	人工费				125.71
	人工	工日	1.11	108.90	120.88
	其他人工费	%	4.00	120.88	4.84
2	材料费				
3	机械费				932.43
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m3	台班	0.20	724.71	144.94
	推土机 功率 59kw	台班	0.09	557.66	50.19
	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	台班	1.85	379.15	701.43
	其他机械费	%	4.00	896.56	35.86
(二)	措施费	%	1058.14	6.40	67.72
二	间接费	%	1125.86	10.50	118.22
三	利润	%	1244.08	3.00	37.32
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	1281.40	9.00	115.33
	合计	-	—	—	1396.72

表 7-26 工程施工费单价分析表（7）

定额名称:

栽植乔木

单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1687.66
(一)	直接工程费	元			1586.15

1	人工费				875.56
	人工	工日	8.00	108.90	871.20
	其他人工费	%	0.50	871.20	4.36
2	材料费				710.60
	树苗	株	100.00	7.00	700.00
	水	m3	2.00	3.53	7.06
	其他材料费	%	0.50	707.06	3.54
3	机械费				
(二)	措施费	%	1586.15	6.40	101.51
二	间接费	%	1687.66	10.00	168.77
三	利润	%	1856.43	3.00	55.69
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	1912.12	9.00	172.09
	合计	-	—	—	2084.22

表 7-26 工程施工费单价分析表（8）

定额名称: 种爬山虎

单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			336.44
(一)	直接工程费	元			316.21
1	人工费				311.45
	人工	工日	2.86	108.90	311.45
2	材料费				4.75
	化肥	kg	5.50		
	水	m3	1.32	3.53	4.66
	其他材料费	%	2.00	4.66	0.09
3	机械费				
(二)	措施费	%	316.21	6.40	20.24
二	间接费	%	336.44	10.00	33.64
三	利润	%	370.09	3.00	11.10
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			200.00
六	税金	%	581.19	9.00	52.31
	合计	-	—	—	633.50

表 7-26 工程施工费单价分析表 (9)

定额名称: 路面修补整平

单位 1000m²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			13904.64
(一)	直接工程费	元			13068.27
1	人工费				3797.97
	人工	工日	33.86	108.90	3687.35
	其他人工费	%	3.00	3687.35	110.62
2	材料费				5242.98
	石油沥青	t	5.58		
	水	m ³	5.00	3.53	17.65
	砂	m ³	15.54	60.00	932.40
	矿粉	t	4.69		
	石屑	m ³	9.04	60.00	542.40
	路面用碎石 (1.5cm)	m ³	13.35		
	路面用碎石 (2.5cm)	m ³	20.73		
	其他材料费	%	251.30	1492.45	3750.53
3	机械费				4027.31
	装载机 斗容 1m ³	台班	0.69	551.98	380.86
	光轮压路机 机械自身质量 6-8t	台班	0.86	364.98	313.88
	手扶式振动碾 (13-14t)	台班	4.00	278.13	1112.52
	沥青拌和设备 30t/h 以内	台班	0.65	1854.22	1205.24
	载货汽车 载重质量 4t	台班	0.03	336.85	10.11
	自卸汽车 柴油型 载重量 6t	台班	1.81	469.11	849.09
	机动翻斗车 载重量 1t	台班	0.24	159.61	38.31
	其他机械费	%	3.00	3910.01	117.30
(二)	措施费	%	13068.27	6.40	836.37
二	间接费	%	13904.64	10.00	1390.46
三	利润	%	15295.10	3.00	458.85
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	15753.95	9.00	1417.86
	合计	-	—	—	17171.81

三、总费用汇总与年度安排

(一)总费用构成与汇总

经上述预算，矿山地质环境治理动态总投资为 4.95 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 181.55 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 186.50 万元。

表 7-27 总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	
监测费	4.55	工程施工费	106.74	
基本预备费	0.00	设备购置费	0.00	
价差预备费	0.40	其他费用	19.87	
静态总投资	4.55	监测与管护费	21.76	
动态总投资	4.95	基本预备费	4.01	
		价差预备费	29.17	
		静态总投资	152.38	
		动态总投资	182.95	
小计	4.95	小计	181.55	186.50

(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，矿山企业矿山地质环境治理与土地复垦近期年度(2024 年～2028 年)矿山地质环境治理与土地复垦经费为 16.75 万元，近 5 年经费安排计划见表 7-27、7-28。

表 7-28 近期年度矿山地质环境治理工程计划安排

年度	水质监测/次	土壤检测/次	地形地貌景观破监测/次	静态投资/万元	动态投资/万元
2024	2	2	3	0.50	0.50
2025	2	2	4	0.76	0.78
2026	2	2	4	0.76	0.81
2027	2	2	4	0.76	0.83
2028	2	2	4	0.76	0.86

合计	10	10	19	3.54	3.78
----	----	----	----	------	------

表 7-29 近期年度矿山土地复垦工程计划安排

阶段	复垦工作计划	静态投资 /万元	动态投资 /万元
2024 年	已绿化治理区复垦效果监测、管护	1.27	1.27
2025 年	露天采场+190m 边坡复垦，复垦效果监测、管护	2.18	2.25
2026 年	露天采场+190m 平台复垦，复垦效果监测、管护	1.97	2.09
2027 年	露天采场+181m 边坡复垦，复垦效果监测、管护	2.73	2.98
2028 年	露天采场+181m 平台复垦，复垦效果监测、管护	3.89	4.38
合计	-	12.04	12.97

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

1、组织领导

为确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的预防、治理和复垦措施的实施和落实，按照《国土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》和《土地复垦规定》的规定，本项目要严格审查通过后的方案实施相应的工程，东平矿山企业负责组织安排实施单位，负责项目的实施和解决矿山地质环境治理、土地复垦工作中的重大问题，协调各有关部门的工作关系，齐抓共管，统一领导和协调工作，并积极争取地方政府和自然资源管理管理部门的支持。同时，设立专门办事机构，选调责任心强、政策水平高、懂专业的技术人员，具体负责土地复垦的各项工作，强化监督力度。

该项目由矿方成矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由矿山企业副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

2、宣传监督

(1)做好宣传发动工作，认清矿山地质环境保护和土地复垦在经济建设和可持续发展战略中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感。取得广大干部和群众的理解支持，积极争取各级政府的有力支持。

(2)根据国家的有关政策制定相应的奖惩制度。

(3)加强监督，对治理工程和复垦后的土地及时组织验收，合格的依法办理土地变更登记手续。

3、规划管理

(1)抓好资金落实；

(2)按照方案确定的年度计划，对矿山地质环境保护与土地复垦实行计划管理；

(3)保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；

(4)坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半拉子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；

(5)加强复垦后的土地利用与保护、巩固工作；

(6)建立项目区周围地表水监测机制，实时监控废水对周围水体造成的影响，特别是对地表水的影响。

土地复垦实施方式：按照“谁损毁、谁复垦”的原则，由东平矿山企业负责实施土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障措施

1、加强施工管理

(1)编制施工组织设计，制定作业计划

项目土地复垦工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项土地复垦措施和建议，以及各项土地复垦工程设计技术要求，开展本项目土地复垦工程施工和主体工程施工组织计划，根据主体工程施工进度，合理安排各项土地复垦措施的施工，确保各项土地复垦工程能长期、高效地发挥作用。

施工单位应结合本标段内的环境特征和工程特点，筛选出对土地复垦可能产生较大影响的临时工程重点工点，编制详细的土地复垦施工组织设计和作业计划，包括施工工序、施工工艺、减缓措施及恢复措施的详细记录并及时上报监理工程师，该方案经建设单位工程指挥部审核同意后，方可实施。

(2)及时处理施工中的问题

建设单位施工期的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工动态，当出现重大土地损毁问题时，积极组织有关力量解决。

2、加强工程监理

在项目实施过程中，建设单位应当委托具有资质的单位和人员，对矿山地质环境治理和土地复垦工程的施工过程进行监理。监理单位应将治理、土地复垦工程及施工合同中规定的各项措施作为监理工作的重要内容，对工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项措施。

3、竣工验收与监督管理

本工程项目由矿山负责进行实施，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，由具有矿山地质灾害施工、土地复垦资质的单位和人民政府及自然资源管理部门进行过程监督与最终验收。矿山应自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿区土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。

三、资金保障措施

(一)资金计提

《土地复垦条例实施办法(2019 修正)》第二十条规定：“采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理”。按照山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅《关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》(鲁自然资规〔2020〕5号)要求，矿山企业为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应建立矿山地质环境治理基金账户，计提地质环境治理基金，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。矿山企业在“矿山地质环境保护与土地复垦方案”通过后一个月内建立基金账户，并按要求计提矿山地质环境治理基金。基金计提实行一次性计提和分期计提两种方式，矿山剩余生产服务年限不足3年(含)的，应当一次性全额计提基金，矿山剩余生产服务年限3年以上的，可以分期计提基金，首次计提不得少于基金总额的20%。矿山企业按规定重新编制的方案确定的动态投资总额高于原方案20%(含)以上时，首年计提基金按照差额(即新方案确定的动态投资总额减去已缴存金额)的20%提取。

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

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

本方案矿山地质环境治理费用为4.95万元，土地复垦工程动态投资181.55万元，矿山地质环境治理恢复基金共计4.95+181.55=186.50万元。矿山企业已将缴存的地质环境治理基金、土地复垦费一并转入新建基金账户，截止目前基金账户余额98.66万元。本次重新编制的方案动态投资总额与原方案动态投资总额差值小于原方案的20%，经核算矿山企业应当于每年6月30日前根据上年度矿产品开采情况按年度计提基金。

(二)基金使用

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

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

支出：

2、对矿山建设和开采损毁土地进行的土地复垦支出；

3、土地复垦监测和管护支出；

4、矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程的勘测、设计、竣工验收等支出。

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

项目完工经自查合格的，矿山企业应向县级自然资源主管部门提出验收申请。阶段验收由项目所在地县级自然资源主管部门会同同级生态环境等部门验收；总体验收由审查通过方案的自然资源主管部门会同同级生态环境等部门组织，或者委托有关自然资源主管部门组织。矿山企业应按规定对验收合格移交的工程进行为期 3 年的监测管护。

基金一经提取应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占或挪用。

(三)基金监督管理

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

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

矿山企业应在每年 12 月 31 日前将本年度方案执行情况，基金计提、使用情况以及下年度矿山地质环境治理恢复和土地复垦工作安排和基金计提、使用计划安排等，书面报告矿山企业所在地县级自然资源主管部门。各级自然资源主管部门应当会同生态环境等相关部门建立矿山地质环境治理恢复与土地复垦动态监管机制，按照“双随机一公开”方式进行监督检查，督促矿山企业履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务。

四、监管保障措施

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

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

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

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

5、加强对矿山地质环境治理与复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

矿山地质环境治理与土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

(一)社会效益

1、保持耕地面积总量基本不变

通过土地复垦工程可保持矿区内土地面积总量基本不变，这对实现农业耕地总量动态平衡起到保证作用，是非农建设占用耕地进行补充的良好途径。

2、提高耕地质量，增加土地产值

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

3、促进和谐社会和新农村建设

矿山闭坑停止运营后，部分建筑设施可以用于农村经济建设，继续为建设新农村服务，促进了矿区稳定和工业、农业的发展，相对提高了矿山企业的效益，促进了和谐社会和新农村建设。

(二)生态效益

目矿山地质环境治理与土地复垦的实施与生态环境工程有机结合，通过矿山

地质环境治理与土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

(三)经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值、景观产值和生态作用上，本项目通过土地复垦的实施，可恢复大部分其他林地，按照复垦方向栽植乔木，能有效的改善矿区生态环境，增强土地的水土保持功能，促进农、林、牧等全面发展，积极构建绿色和谐矿区，复垦后土地收益明显提高，具有显著的土地复垦效益。

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

六、公众参与机制

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同矿区公众之间的一种双向交流，即可提高建设项目的环境和理性和社会可接受性，有利于缓解公众对土地破坏情况的担心，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到一种社会监督作用。

近年来，随着社会的进步和人们环境意识的不断提高，为了维护公民的知情权、参与权，增加工作透明度，政府部门也逐渐把公共参与作为矿山地质环境治理与土地复垦工作的一项重要组成内容，以了解项目所在地区受干扰的公众所关心的、直接的、潜在的各种影响因素，同时提出自己的参与意见。公众参与不仅使项目的可行性研究、设计规划更加科学、民主，而且对矿山地质环境治理与土地复垦工作质量的提高也具有促进作用，有助于采取有效的复垦措施，使项目生产建设对土地的影响降至最低程度。

(一) 公众参与环节和内容

矿山地质环境治理与土地复垦的公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、治理复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括生产建设项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或团体等，体现全面参与。公众参与的内容包括土

地复垦的方向、复垦质量要求、复垦工程技术措施与适宜物种等。

(1) 方案编制前的公众参与

在项目单位有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对矿区内的土地权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表损毁；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。

项目组走访了工程涉及的单位和群众，调查对象主要为当地百姓，调查方式有：①张贴公示；②问卷调查。

通过调查，当地群众主要提出了几点问题：①担心废水、废渣、噪声等污染影响；②担心对土壤、植被等破坏；③对农作物产量的影响。

同时也提出了建议：希望项目采用有效的预防控制措施，减少土地损毁，减少对区内及周边百姓的生活和生产的不良影响。

从调查结果可以看出，矿区周边群众最关心的还是土地问题，因此，搞好土地复垦是符合国家政策和矿区周边群众根本利益的事情。

(2) 方案编制期间的公众参与

在方案编制期间，就淄博市淄川超峰粘土场的损毁面积、损毁程度、矿山地质环境机制复垦方向及复垦措施及时与复垦义务人和矿区周边群众沟通，矿山地质环境治理与土地复垦按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划，大力引导公众参与矿山地质环境治理与土地复垦工作的力度，积极宣传矿山地质环境治理与土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。

①调查时间和调查范围

2024年3月，项目编制人员在项目单位代表的陪同下，对项目建设及周边影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、矿区周边村民、村集体和当地政府相关部门。本方案初稿形成后，项目编制人员再一次到矿区周边进行走访，广征包括业主、矿区周边村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

②调查方式与内容

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

(3) 方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

矿山地质环境治理与土地复垦中的公众参与应以“全程参与”、“全面参与”为原则。方案实施过程中和复垦工程验收过程中需要建立相应的公众参与机制。同时尽可能扩大参与的范围，加强与相关职能部门的沟通，加大宣传力度，让更多的群众参与到矿山地质环境治理与土地复垦活动中来，形成全社会共同监督的参与机制。

1) 参与方式

淄博市淄川超峰粘土场在矿山地质环境治理与复垦实施过程中以及在管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、走访等手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

2) 参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更多广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源部门、环保部门和审计部门等。

3) 参与保障措施

每次进行公众调查前，淄博市淄川超峰粘土场将确保提前5个工作日向社会公示并通知相关人员；每次公众调查参与人员，淄博市淄川超峰粘土场将确保至少有一个政府职能部门和三名以上群众代表参与进来；每次调查结果将向社会公示5个以上工作日，如未进行相应工作，自然资源主管部门将对土地复垦管理机构进行问责并相应顺延公众调查时间。

4) 参与时间和内容

①复垦实施前：根据方案确定的环境保护与复垦时序安排，地质环境与土地复垦义务人应每次制定实施方案时进行一次公众调查，主要是对损毁土地面

积，损毁程度和实施效果进行调查。

②治理复垦实施中和管护期：地质环境保护与土地复垦义务人在复垦实施过程中应每年尽心一次参与式公众调查，主要是对治理复垦进度、措施落实和资金落实情况、实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对治理复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

③治理复垦监测与竣工验收：土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。相关自然资源主管部门进行验收时，除组织相关专家外，也将部分邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

(二) 公众参与反馈意见处理

(1) 公众意见汇总统计

1) 矿区所处村镇群众意见

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，积极听取了矿区周边人员意见。

照片 8-1 尚庄村方案公示照片

照片 8-2 兴隆村方案公示照片

本次问卷调查人员主要为矿区周边的农民，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。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示以农用地为主。同时建议项目单位在招聘从业人员时，优先考虑当地受影响人员，促进地方剩余劳动力就业。

2) 业主单位意见

业主单位委托我公司编制环境保护与土地复垦方案时表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产建设成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅。业主单位相关负责人审阅后无原则性意见。

3) 淄川区政府相关部门参与意见

在项目单位技术人员的陪同下，编制人员走访了淄川区自然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：

- A 要求矿区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- B 根据矿区实际情况，建议复垦方向以林（园）地为主。
- C 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到

位。

本方案的编制均采纳以上意见。见下表 8-2。

表 8-2 矿区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	主要意见	方案中是否采纳
1	矿区村民	尽可能复垦为农用地	采纳
2	业主单位	兼顾企业生产建设成本	采纳
3	自然资源部门	矿区确定的复垦土地符合土地利用总体规划	采纳
		根据矿区实际情况，建议复垦方向以林地为主	采纳
		严格按照方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位	采纳

(2) 会议纪要

经过以上工作，淄博市淄川超峰粘土场又组织矿区群众代表及本公司方案编制人员，对复垦相关的措施和实施方法及群众关心的生态环境问题，以会议形式研讨和确定。

(3) 公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出矿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) 淄博市淄川超峰粘土场设置专门部门，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。淄博市淄川超峰粘土场加强与当地政府、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。

(三) 增强复垦意识

要加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对矿山地质环境治理与土地复垦的认知，及环境保护与土地复垦在保护和建设生态环境中的重要作用的认识。

树立依法、按规划进行矿山地质环境治理与土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论

一、结论

1、淄博市淄川超峰粘土场划定矿区面积 0.1369km²，开采标高+215m~+175m，矿山采用露天开采，自上而下分台阶开采，生产规模 4 万 m³/a，矿山服务年限 6.0a。

2、本次划定评估区面积 0.14km²，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模属中型，评估级别为一级。

3、现状评估中，I区为矿山地质环境影响程度严重区，III区为矿山地质环境影响程度较轻区；预测评估中，I区为矿山地质环境影响程度严重区，III区为矿山地质环境影响程度较轻区。

4、矿区生产直接挖损、压占土地类型有用地总面积为 11.30hm²。

5、本次复垦土地面积为 11.30hm²，复垦为其他草地 0.60hm²、其他林地 10.63hm²、农村道路 0.07hm²。复垦率为 100%。

6、本复垦方案针对矿区的建设、生产特点，结合项目区生态环境现状，有效布设了工程技术措施和生物化学措施等复垦措施，并进行相关措施设计，使项目区矿山地质环境治理与土地复垦率达到 100%。

7、按照本方案各项治理与复垦措施设计，通过测算措施工程量，估算出本方案矿山地质环境治理动态总投资为 4.95 万元，土地复垦估算静态总投资为 152.28 万元，动态总投资为 181.55 万元，土地复垦总面积 11.30hm²，静态亩均投资 0.90 万元，动态亩均投资 1.07 万元。

8、矿山前五年的地质环境保护与土地复垦总费用 16.75 万元，其中地质环境保护治理静态投资为 3.54 万元，动态投资为 3.78 万元，土地复垦静态投资 12.04 万元，土地复垦动态投资 12.97 万元。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计