

**淄博博望矿业有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案**

淄博博望矿业有限责任公司

2022年10月

淄博博望矿业有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：淄博博望矿业有限责任公司

法人代表：孙兆滨

总工程师：刘 壮

编制单位：中和地信有限公司

总 经 理：王玉娇

总工程师：张学华

项目负责：何 冰

编写人员：吕盛强 韩福博 巩颜琿

制图人员：孟 甲 于书昌



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、方案的适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	12
三、矿山开发利用方案概述	14
四、矿山开采历史及现状	17
第二章 矿区基础信息	19
一、矿区自然地理	19
二、矿区地质环境背景	22
三、矿区社会经济概况	24
四、矿区土地利用现状	25
五、矿山及周边其他人类工程活动情况	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	28
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	32
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	32
二、矿山地质环境影响评估	32
三、矿山土地损毁预测与评估	41
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	53
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可能性分析	56
一、矿山地质环境治理可行性分析	56
二、矿区土地复垦可行性分析	56
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	71
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	71

二、矿山地质灾害治理	72
三、矿区土地复垦	72
四、含水层破坏修复	88
五、水土环境污染修复	88
六、矿山地质环境监测	88
七、矿区土地复垦监测和管护	90
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	94
一、总体工作部署	94
二、阶段实施计划	94
三、近期年度工作安排	97
第七章 经费估算与进度安排	99
一、矿山地质环境治理工程经费估算	99
二、土地复垦工程经费估算	103
三、总费用汇总与年度安排	134
第八章 保障措施与效益分析	136
一、组织保障	136
二、技术保障	137
三、资金保障	138
四、监管保障	140
五、效益分析	141
六、公众参与	143
第九章 结论与建议	149
一、结论	149

前 言

一、任务的由来

淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿为生产矿山，根据 2022 年 4 月淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编写的《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（资源储量核实基准日：2022 年 3 月 31 日）》，矿山实际开采揭露矿层厚度发生变化，重新对储量进行了核实，矿山储量发生变化，原矿山地质环境保护与土地复垦方案不能满足矿山现在的生产要求，根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议审议通过）、《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，淄博博望矿业有限责任公司委托中和地信有限公司承担了“淄博博望矿业有限责任公司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。明确土地损毁类别、数量、时间、程度；复垦土地类别及工程量，制定复垦规划及投资计划。为该矿地质环境保护与土地复垦提供参考依据。

主要任务为：

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

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

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

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

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

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

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国土地管理法》（1986年6月25日第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过；根据2019年8月26日《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正）；

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）；

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

4、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010年12月25日）；

5、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第七十四号，2009第二次修正）；

6、《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）；

7、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令公布；根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；

8、《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院令 第257号，1998年12月27日；2011年1月8日修订）。

（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、《关于认真落实<土地复垦条例>和<土地复垦条例实施办法>全面做好我省土地复垦工作的通知》（鲁国土资发[2013]92号）；
- 3、《山东省国土资源厅关于印发<山东省矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查管理办法>的通知》（鲁国土资规[2016]1号）；
- 4、《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）；
- 5、《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）》。

（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、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部，国土资源部，2012年3月）；
- 16、《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）；
- 17、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30号文）；

- 18、《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）；
- 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（2013-2025）》；
- 2、《淄博市土地利用总体规划（调整完善版）》（2006-2020年）；
- 3、《淄川区土地利用总体规划（调整完善版）》（2006-2020年）；
- 4、《淄博市地质灾害防治规划（2013-2025）》；
- 5、《淄川区地质灾害防治规划（2013-2025）》。

（五）相关基础技术类资料

- 1、《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿扩能建设项目安全设施设计》（2018年11月）；
- 2、《淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2021年7月）；
- 3、《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案（修编）》（2021年1月）；
- 4、《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日：2022年3月31日）；
- 5、《淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境综合治理工程设计（I期）》（2021年12月）。

四、方案的适用年限

（一）矿山服务年限

根据2022年4月淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编制的《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日：2022年3月31日），矿区范围内保有资源储量2077.0万t（798.8万m³），设计损失矿量896.9万t（345.0万m³），其中，林地压覆矿量816.6万t（314.1万m³），边坡压矿损失80.3万t（30.9万m³），设计可利用资源量为：2077.0万t-896.9万t=1180.1万t（折合453.9万m³）；根据2021年2月山东中和勘测设计有限公司编制的《淄博博望矿

业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案（修编）》，矿山设计生产规模为 300 万 t/a（115.4 万 m³/a），设计回采率为 98%，服务年限计算如下：

$$T=k*Q/A$$

式中：T—服务年限

Q—设计可利用资源量，1180.1 万 t；

k—设计回采率，98%；

A—设计生产规模，300 万 t/a。

经计算，截至 2022 年 3 月 31 日，矿山服务年限为 $1180.1*98\%/300=3.9a$ ，因此，截至 2022 年 10 月，矿山剩余服务年限为 3.3a。

（二）方案服务年限

截至报告编制完成时间 2022 年 10 月，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限应综合考虑生产期 3.3 年、恢复治理和土地复垦年限 0.5 年和监测管护年限 3 年。因此，确定本次恢复治理和复垦方案服务年限为 6.8 年： $3.3a$ （生产期）+ $0.5a$ （复垦期）+ $3.0a$ （管护期）=6.8 年，即自 2022 年 11 月~2029 年 8 月。

（三）方案适用年限

经计算，矿山剩余生产服务年限为 3.3 年，方案适用年限按剩余服务年限，故本方案的适用年限为 6.8 年（生产期 3.3 年、恢复治理和土地复垦年限 0.5 年和监测管护年限 3 年），即 2022 年 11 月至 2029 年 8 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；调查以往矿山地下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

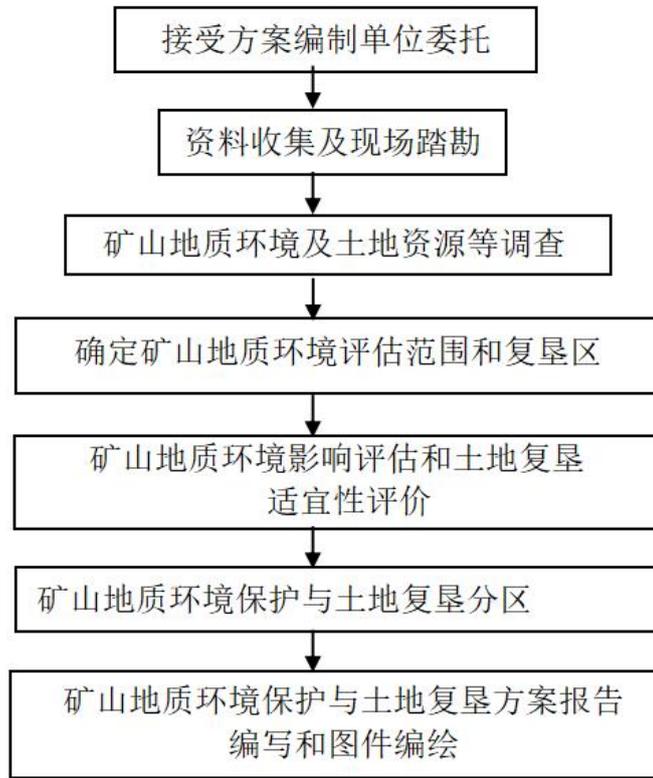


图 0-1 方案编制工作程序框图

(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	1.3	1: 5000
调查路线	km	2.5	
调查点	个	10	
照片	张	21	

表 0-2 收集资料一览表

工作内容	备注
《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日：2022 年 3 月 31 日）	1 份
《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案（修编）》（2021 年 2 月）	1 份
《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿扩能建设项目安全设施设计》（2018 年 11 月）	1 份

《淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境综合治理工程设计（I期）》（2021年7月）	1份
采矿许可证	1份

（三）以往工作情况

2018年8月，该矿山委托北京嘉宇圣铭矿山技术研究院，编制公司建筑石料用灰岩矿绿色矿山建设工程实施方案，用于规划和指导该矿开展绿色矿山建设工作，从矿区环境、资源高效开发与利用、数字化矿山建设与节能减排以及企业文化与社区和谐等方面进行绿色矿山建设，主要包括矿区环境改造工程、资源高效开发与利用工程、数字化矿山建设与节能减排工程等工程，绿色矿山建设项目实施投资估算2495万元，于2019年完成评估验收，并已加入国家级绿色矿山名录。

2018年10月，矿山编制了《淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境恢复治理工程一期A/B区设计》，设计投资4014904.77万元，对矿区东北角缩界区原采场约209.51亩破坏土地进行了恢复治理。2020年6月，淄博市淄川区自然资源局组织专家进行了验收，经现场实地核查，查阅相关施工资料，专家组同意通过验收。

根据2021年7月山东中和勘测设计有限公司编制的《淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境综合治理工程（I期）设计》，矿山对矿区范围内的1#采场、5#采场、7#采场进行了治理，1#采场面积约6.19hm²，种植树木复垦为林地，5#采场面积约6.30hm²，种植树木复垦为林地，7#采场面积约1.14hm²，播撒草种复垦为草地，治理面积合计约13.63hm²，总投资约523.9万元。2021年12月11日，淄川区自然资源局组织专家进行了验收，经现场实地核查，查阅相关施工资料，专家组同意通过验收。

（四）原矿山地质环境治保护与土地复垦方案编制及执行情况

淄博博望矿业有限责任公司2021年委托山东中和勘测设计有限公司编制了《淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称原方案）。

1、矿山地质环境保护部分

1) 原方案适用年限

适用年限为4.5年，即自2021年7月~2025年12月。

2) 原方案综合现状评估

现状评估全区地质环境影响程度分为严重区和较轻区。

评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小，矿山生产对含水层影响较轻，开采区对地质地貌景观影响严重，对土地资源影响严重，综合分析可知矿山开采区域现状影响为严重，其他区域影响为较轻。

3) 原方案综合预测评估

现状评估全区地质环境影响程度分为严重区和较轻区。

评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小，矿山生产对含水层影响较轻，开采区对地质地貌景观影响严重，对土地资源影响严重，综合分析可知矿山开采区域现状影响为严重，其他区域影响为较轻。

4) 原方案治理分区

露天采场、工业场地、办公区为矿山地质环境重点防治区，其他区域为一般防治区。

5) 原方案工作部署

原方案中矿山地质环境保护的实施计划分一个阶段进行，即 2021 年~2025 年，主要工作包括地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测。

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 1.20 万元。

7) 矿山地质环境保护部分执行情况

自上次方案编制完成至今，矿山严格按原方案执行，具体执行情况如下：矿山共实施地形地貌监测 5 次，水质全分析 4 次，水质简分析 14 次，土壤污染监测 1 次。

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，截至 2022 年 10 月，基金账户余额 998.85 万元。

2、土地复垦部分

1) 原方案服务年限

原方案的服务年限 4.5 年，即自 2021 年 7 月~2025 年 12 月。

2) 损毁单元

损毁单元有采场 1、采场 2、采场 3、采场 4、采场 5、采场 6、采场 7、工业场地、矿区道路、办公区，损毁土地总面积为 74.82hm²，其中开采场挖损破坏土地 60.87hm²，工业场地压占破坏土地 11.09hm²，矿区道路压占破坏土地 2.66hm²，办公区压占破坏土地 0.21hm²。

3) 原方案复垦区、复垦责任范围面积

复垦区面积 74.82hm²，损毁土地全部纳入复垦责任范围，故最终确定复垦责任区面积 74.82hm²。

4) 复垦单元的划分

复垦单元有 3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡、+410m 边坡, 3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台、1#采场、2#采场、4#采场、5#采场、6#采场、7#采场、1#工业场地、2#工业场地、办公区、矿区道路。

5) 复垦方向

复垦土地面积 74.82hm², 其中复垦为旱地 9.03hm², 其他林地 62.86hm², 其他草地 0.28hm², 农村道路 2.66hm²。

6) 原方案土地复垦工作计划安排

土地复垦工作划分为一个阶段进行, 即 2021 年~2025 年。

7) 原方案复垦投资

土地复垦静态总投资为 1098.68 万元, 静态亩均投资 9790 元/亩; 动态总投资为 1156.11 万元, 动态亩均投资 10301 元/亩。

8) 土地复垦部分执行情况

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, 截至 2022 年 10 月, 基金账户余额 998.85 万元, 矿山已提取治理并验收的工程费用。

矿山严格按照原方案土地复垦计划执行, 2021 年矿山对 1#采场、5#采场、7#采场进行了治理, 并于 2021 年 12 月通过验收, 其中 1#采场面积 6.19hm², 复垦为其他林地, 5#采场面积 6.30hm², 复垦为其他林地, 7#采场面积 1.14hm², 复垦为草地。验收意见见附件。



照片 0-1 治理区现状照片

3、原方案与本方案对比分析

表 0-3 本方案与原方案对比分析表—地质环境保护部分

方案 项目	原方案	本方案	变化原因
服务年限	4.5 年，即 2021 年 7 月至 2025 年 12 月	6.8 年，即 2022 年 11 月至 2029 年 8 月	两个方案编制时间不同，并且对储量重新进行了核实，剩余生产服务年限发生变化，导致服务年限起止时间发生变化。
治理分区	矿山地质环境保护与恢复治理分区，共分为两个区，重点防治区和一般防治区。	矿山地质环境保护与恢复治理分区，共分为两个区，重点防治区和一般防治区。	无变化
工作部署	地质环境保护措施分一个阶段进行，即 2021 年 7 月~2022 年 6 月（生产期），进行地形地貌监测、水环境监测及土壤污染监测。	地质环境保护措施分一个阶段进行，即 2022 年 11 月~2026 年 2 月（生产期），进行地形地貌监测、水环境监测及土壤污染监测。	储量发生变化，矿山年限变化
治理费用	1.2 万元	48.59 万元	服务年限不同，监测内容及次数不同，增加了防护措施。

表 0-4 本方案与原方案对比分析表—土地复垦部分

方案 项目	原方案	本方案	变化原因
服务年限	4.5 年，即 2021 年 7 月至 2025 年 12 月。	6.8 年，即 2022 年 11 月至 2029 年 8 月。	两个方案编制时间不同，并且对储量重新进行了核实，剩余生产服务年限发生变化，导致服务年限起止时间发生变化。
损毁单元	1#采场、2#采场、3#采场、4#采场、5#采场、6#采场、7#采场、工业场地、矿区道路、办公区。	2#采场、3#采场、4#采场、6#采场、工业场地、矿区道路、办公区。	1#采场、5#采场、7#采场已治理验收，不再纳入损毁单元。
复垦区、责任区面积	复垦区面积 74.82hm ² ，复垦责任范围面积 74.82hm ² 。	复垦区面积 65.86hm ² ，复垦责任范围面积 65.86hm ² 。	1#采场、5#采场、7#采场已治理验收不再纳入复垦区，并对复垦区面积进行了重新统计。
复垦单元	1#采场、2#采场、3#采场终了边坡、3#采场终了平台、4#采场、5#采场、6#采场、7#采场、工业场地、矿区道路、办公区。	2#采场、3#采场终了边坡、3#采场终了平台、4#采场、6#采场、工业场地、矿区道路、办公区。	1#采场、5#采场、7#采场已治理验收不再纳入复垦单元。
复垦方向	复垦土地面积 74.82hm ² ，其中复垦为旱地 9.03hm ² ，其他林地 62.85hm ² ，其他草地 0.28hm ² ，农村道路	复垦土地面积 65.86hm ² ，其中复垦为旱地 9.04hm ² ，其他林地 53.87hm ² ，其他草地	1#采场、5#采场、7#采场已治理验收不再纳入复垦区。

方案 项目	原方案	本方案	变化原因
	2.66hm ² 。	0.28hm ² ，农村道路 2.67hm ² 。	
复垦投资	土地复垦静态总投资为 1098.68 万元，动态总投资 为 1156.11 万元，静态亩均 投资 9790 元/亩，动态亩均 投资 10301 元/亩。	土地复垦静态总投资为 989.81 万元，动态总投资 为 1188.53 万元，静态亩 均投资 10020 元/亩，动 态亩均投资 12031 万元/ 亩。	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

企业名称：淄博博望矿业有限责任公司。

开采矿种：建筑石料用灰岩矿。

开采方式：露天开采。

企业性质：有限责任公司。

生产规模：300 万吨/年。

矿区面积：1.1911km²。

开采标高：+490m 至+220m。

剩余生产服务年限：3.3 年。

采矿证许可年限：现采矿证有效期限为 2022 年 5 月 30 日~2023 年 5 月 30 日。

二、矿区范围及拐点坐标

淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿于 2005 年建矿投产，采矿证号 3703020520072，矿区面积 0.16km²，批准开采起止标高自+360m 至+320m。批准开采建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，经济类型为集体企业。因矿区离胶王公路较近，2009 年变更矿区范围，2013 年变更采矿权人名称。2014 年扩大生产规模，2015 年 10 月申请扩界，2016 年 8 月因范围内有小部分地块行政规划隶属于临淄区，企业申请矿区范围变更。原采矿许可证由原淄博市国土资源局淄川分局颁发，证号为：C3703022008127120004716，有效期两年零九月（自 2018 年 8 月 30 日至 2021 年 5 月 30 日），经济类型为有限责任公司，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，生产规模 300 万 t/年。矿区范围由 35 个拐点坐标圈定（见表 1-1），矿区面积 1.3779km²，开采标高+490m 至+220m。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	***	***	19	***	***
2	***	***	20	***	***
3	***	***	21	***	***
4	***	***	22	***	***
5	***	***	23	***	***

6	***	***	24	***	***
7	***	***	25	***	***
8	***	***	26	***	***
9	***	***	27	***	***
10	***	***	28	***	***
11	***	***	29	***	***
12	***	***	30	***	***
13	***	***	31	***	***
14	***	***	32	***	***
15	***	***	33	***	***
16	***	***	34	***	***
17	***	***	35	***	***
18	***	***			

2020年6月，企业申请调整矿区范围（缩界），采矿权人、开采矿种、开采方式、生产规模、开采标高均未发生变化，调整后矿区范围由24个坐标拐点连线圈定（见表1-2），面积1.1911km²。

矿山现持采矿证由淄博市淄川区自然资源局颁发，证号为：C3703022008127120004716，有效期一年（自2022年5月30日至2023年5月30日），经济类型为有限责任公司，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，生产规模300万t/年。矿区范围由24个拐点坐标圈定，矿区面积1.1911km²，开采标高+490m至+220m。

表1-2 矿区范围拐点坐标一览表（2000国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	***	***	13	***	***
2	***	***	14	***	***
3	***	***	15	***	***
4	***	***	16	***	***
5	***	***	17	***	***
6	***	***	18	***	***
7	***	***	19	***	***
8	***	***	20	***	***
9	***	***	21	***	***
10	***	***	22	***	***

点号	X	Y	点号	X	Y
11	***	***	23	***	***
12	***	***	24	***	***

图 1-1 矿山矿业权范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

2021 年 2 月山东中和勘测设计有限公司编制了《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案（修编）》。

1、建设规模

本方案设计确定矿山生产规模为 300 万 t。

2、产品方案

根据市场需求情况及矿山实际开采营销情况，产品方案为不同规格的建筑石子。

3、开采方式

设计采用山坡式露天开采方式，公路开拓，汽车运输方案。台阶高度 15m。

4、矿山开采层位

本矿山设计开采层位为： $+490\text{m}\sim+220\text{m}$ 标高之间的矿体。

5、采矿工艺方案

露天采场的生产作业主要为采矿作业，其工艺为穿孔-爆破-铲装-运输四个主要环节。

设计区内矿体采用横向采剥，即沿矿体走向布置工作面，垂直矿体走向推进，后期开采走向较短的矿体时，可根据矿山实际情况进行调整。

6、开拓运输系统

矿山属山坡型露天开采，开拓运输系统总体布置方式采用“直进式”和“迂回式”相结合的布线方式，用于连接外部公路与采场，然后再以“树枝状”布线方式布置支线用于连接主干线与各开采水平。矿区运输道路布置在矿区南侧，布置在该处是连接采场与破碎站、工业场地的最短距离。

矿山实施自上而下水平分台阶开采，台阶高度为 15m ，矿山共分 8 个开采水平，自上而下分别为 $+470\text{m}$ 、 $+455\text{m}$ 、 $+440\text{m}$ 、 $+425\text{m}$ 、 $+410\text{m}$ 、 $+395\text{m}$ 、 $+380\text{m}$ 和 370m 。

依据矿山建设现状，矿山现有运输道路均已建设完毕，主运输道路自工业场地向北进入矿区，绕过破碎加工工地至 $+320\text{m}$ 破碎站卸料口，然后分两条运输分支，一条运输道路布置在矿区西南侧，自矿山破碎站卸料口向西经矿区西侧直进至 $+470\text{m}$ 首采平台，主要担负 $+440\text{m}$ 以上水平的矿石运输任务；另一条运输道路自矿山破碎站卸料口向北经矿区中部沿自然地形迂回式布置进入 $+410\text{m}$ 水平，主要担负 $+440\text{m}$ 以下水平的矿石运输任务。矿区运输道路总长度约 1980m 。矿山破碎站卸料口标高为 $+320\text{m}$ ，至 $+470\text{m}$ 首采工作面最大高差 150m ，平均坡度为 7.5% ，最大坡度 10% ，路面宽度 12m ，最小转弯半径 15m ，路肩宽度挖方地段 1m ，填方地段 1.5m 。通往其他开采水平的运输道路，采用支线式直进各采准平台。

矿区内自工业场地至破碎站卸料口的运输道为固定线路，采用混凝土硬化路面，在道路两侧实施绿化并配备道路养护设备及人员，及时对破损道路进行修护。矿区内自破碎站至 $+470\text{m}$ 标高的运输道均为临时性运输道路，采用泥结碎石路面。运输道路一侧均已修建排水沟，以保障雨水及喷洒水的流出至沉淀池，利于水资源的循环利用。矿区内运输主道路两边全部竖立防风抑尘宣传板，喷绘绿色矿山宣传标语及企业文化、安全生产等标语。现有运输道路符合运输要求。

7、露天开采境界

矿山开采境界的圈定是在地形地质平面图上，以圈定开采境界的原则和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，本方案对淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿露天开采境界进行了圈定：

采场顶部边界沿储量估算边界线圈定；

采场底部边界以满足最小底平面为原则，开采深度不超过最低开采水平（资源储量核实报告估算的最低开采水平）进行圈定；

详细境界圈定结果见表 1-3。

表 1-3 露天开采境界圈定结果表

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	境界地表尺寸：长	m	755~916	
	宽	m	149~362	
2	境界底部尺寸：长	m	740~899	
	宽	m	140~354	
3	最高开采标高	m	+470	
4	最低开采标高	m	+370	
5	开采台阶高度	m	15	
6	终了台阶坡面角	°	70	
7	平台宽度			
①	安全平台宽度	m	4	
②	清扫平台宽度	m	6	
③	路面宽度	m	12	
8	最终边坡角	°	≤60	
9	爆破安全距离	m	300	

8、综合回收、综合利用方案

矿层顶部出露地表，上层除少量风化岩石外，无其它覆盖岩层；底板为底板为灰~深灰色云斑状石灰岩及灰白色白云质灰岩，其岩石质量和物理力学性能与矿石类似，可以与矿石配采共同作为建筑用骨料使用，对矿山开采有利。开采矿层基本无夹石。

矿山开采过程中产生的废石土主要为矿体裂隙中充填的渣土，量极少，可用于矿山各开采水平运输道路的修整。

9、防治水方案

矿区及附近无大的地表水体，矿区含水岩组为基岩风化裂隙含水岩组，风化层内裂隙发育，由于含水层的水量不大，矿坑充水主要因素为大气降水补给，水文地质属简单型。

本矿山属于山坡露天矿，可以实现自然排水。设计矿山采矿场在开采过程中应形成 3‰的反向坡度，以利于采场汇水自然排泄。矿山特大雨水天气时，汇水向矿区东北、西北的自然冲沟排泄，顺山体两侧自然冲沟外泄，不会对周边环境造成影响。矿山开采过程中应采取下列防排水措施：

(1) 在运输道路一侧设排水沟，将道路积水及时排走，在雨季安排专人清理维护排水沟；

(2) 在工业场地及破碎站南侧设截水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水，影响生产和工作；

(3) 在采场西南部及西北部开采境界 5m 外设截水沟，将采场顶部积水引入采场外部冲沟自然排走；

(4) 工业场地截水沟和排水沟尺寸为断面：2.0m×1.0m×1.0m（上底×下底×高），道路一侧排水沟断面：1.0m×0.5m×0.5m（上底×下底×高）。

(5) 由于开采区为山区，要注意防洪，特大暴雨来临之前，应停止生产，撤除全部工作人员与相关设备，确保生产安全。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿于 2005 年建矿投产，批准开采建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采。

全区形成 7 个采场，1#采场为 2015 年以前形成的采场，5#采场为 2016 年~2017 年形成的采场，7#采场为 2016 年~2017 年形成的采场，目前均不再开采，1#采场、5#采场、7#采场于 2021 年进行了复垦，并通过验收。6#采场为 2018 年形成的采场，目前对部分区域进行了复垦。矿山目前正在矿区西北部进行开采，主要对 2#采场、3#采场、4#采场进行重复开采。

（二）矿山开采现状

根据《淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日：2022年3月31日），截至2022年3月31日，矿区内保有资源储量：2056.7万t（791.0万m³）。其中：正常块段（KX）1156.6万t（444.8万m³），控制资源量（KZ）1217.4万t（468.2万m³），林地压覆的资源量（KZ）859.6万t（330.6万m³），累计动用资源量3012.3万t（1158.6万m³），其中采出量2861.7万t（1100.7万m³），损失量150.6万t，2021年5月1日至2022年3月31日动用资源储量202.5万t（77.9万m³），采出量192.4万t（74.0万m³），累计查明资源储量5089.3万t（1957.4万m³）。目前矿山正在开采3#采场，尚未形成终了边坡和平台。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 地理位置

矿区位于淄川区寨里镇黑旺村北 1.3km 处，南距胶（县）—王（村）公路约 1.0km，且有矿区道路与其相连，交通运输条件便利。矿区极值地理坐标为：东经 ****°**'***"~****°**'***"，北纬****°**'***"~****°**'***"。详见交通位置图（图 2-1）。

图 2-1 交通位置图

（二）气象

项目区属暖温带大陆性半湿润季风气候，降水年际变化大，夏季降水较多，春季干燥少雨，春末夏初多偏南风；夏季高温多雨，常随有偏北风；秋季雨量骤减，秋高气爽，日照充足；冬季干冷晴朗，雨雪季稀少，多偏北风。四季分明，雨热同季。据当地气象站资料，气温最高 40.0℃（1965 年），最低-20.3℃（1976 年），年平均 12.9℃。年降水量最大 1414.1mm（1974 年），最小 452.8mm（1891 年），平均 808.1mm；雨季多集中在 7~9 月份。年蒸发量 1400.4~1820.7mm。平均无霜期为 199 天，每年 11 月至翌年 3 月为霜冻期，最大冻土层深度 600mm。全年平均日照数 2627.1 小时，年际变化在 2342.3—3413.5 小时之间。日照百分率 58%左右。



图 2-2 多年平均降水量折线图

（三）水文

矿区处于水文地质单元的补给区，地貌为容蚀—剥蚀低山地貌，矿区最大标高 +490m，最小标高 +220m，相对高差 270m，西北高，东北山谷低，自然排水条件良好，大气降水能迅速排出矿区，周围及矿区范围内地表无水体。

图 2-3 地表水系图

（四）地形地貌

矿区属于容蚀—剥蚀低山地貌，地势为山坡状，西北高，东北山谷低，海拔+490.00~+220.00m，相对高差 270m。

（五）植被

项目区内植被有栽培作物、人工植被、自然植被三种类型。栽培作物以粮食作物为主，主要有小麦、玉米、高粱、谷子、大豆等，经济作物主要有花椒、椿芽、山楂、雪枣等；人工植被主要树种有侧柏、刺槐、杨、柳、梧桐等，果树主要有苹果、梨、桃、杏、枣、山楂、柿子等。自然植被以草类和野生灌木为主，有黄荆条、胡枝子、三裂绣线菊等 20 多种。



图 2-4 项目区典型植被

（六）土壤

淄川区土壤属于褐土类，下分 4 个亚类、10 个土属、35 个土种，褐土类主要分为褐土性土、淋溶褐土、褐土、潮褐土。褐土性土，面积 31358hm²，占可利用面积的 42.8%，土层浅薄，水土流失严重多生杂草或种植林木。淋溶褐土，面积 1946hm²，占可利用面积的 2.7%，保肥保水性强，透水性差，适耕期较短，适宜种植小麦、玉米，一年两熟。褐土，面积 37801.8hm²，占可利用面积的 51.5%，适耕期长，通气透水性良好，保肥保水，肥力水平不一，产量高低悬殊。潮褐土，面积 2219.8hm²，占可利用面积的 3%，保肥保水性好，熟化程度高，适宜种植。

项目区内土壤类型为褐土，土体干旱，透水性较差。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

区内出露地层主要为奥陶系马家沟群北阁庄组（O_{2b}）、土峪组（O_{2t}）、五阳山组（O_{2w}）。

矿山开采层位为五阳山组，全段厚度约 270m 左右。根据本段岩性特点可分成下、中、上三个部分：

下部以青灰色～深灰色中厚层至厚层致密含燧石结核石灰岩与青灰色中厚度云斑状石灰岩组成，厚度 102m 左右；

中部由青灰～深灰色中厚层至厚层致密石灰岩，灰～深灰色中厚层至厚层云斑状石灰岩及灰白色薄层白云质灰岩组成，厚度 75m 左右；

上部由灰黑色中厚层至厚层云斑状石灰岩夹灰白色薄层白云质灰岩组成，云斑的成份为白云质，厚度 95m 左右。本矿开采矿层即赋存于马家沟组五阳山段上部。

（二）地质构造

矿区地层呈单斜构造，走向 70°，倾向 160°，倾角 5~11°，平均 6°。未见褶皱及明显的断层。

（三）水文地质

矿区处于水文地质单位的补给区，地貌为容蚀—剥蚀低山地貌，矿区最大标高+490m，最小标高+220m，相对高差 270m，西北高，东北山谷低，主要含水层为第四系孔隙含水层和碳酸盐岩裂隙岩溶含水层。第四系孔隙含水层：岩性为中粗砂、砾等，富水性、透水性均较好。碳酸盐岩裂隙岩溶含水层：主要岩性为奥陶系马家沟组碳酸盐岩，岩溶裂隙不发育。

矿山最低开采标高+220m，据对矿区周边民井调查，民井水位海拔标高约+125m。因此，矿层最低开采标高以上无地表水、地下水的影响。

矿区构造不发育，储水空间小。矿体内断裂和岩溶不发育，潜水位埋深大，地表水径流排泄畅通。

综上，矿层的开采在矿区最低地平面标高以上，地表水、地下水对矿层的开采均无影响，开采中只考虑大气降水的灌入，而矿区地形排泄条件好，大气降水在短时间内即可自然疏干。

矿区内供水水源为附近村庄水井，水质良好，适宜饮用。

综合评价，该开采区水文地质条件简单。

（四）工程地质

1、工程地质条件现状

矿床地层岩性为中厚层灰岩，结构较致密，硬度较大，节理、断裂不发育，倾角较缓，地质构造简单，岩溶不发育，稳定性好。地形地貌简单，采坑高坡位置边坡坡向与矿层倾向相反，岩层无薄弱结构面，边坡角稳定。

2、工程地质条件预测

矿层及围岩岩体为以巨厚层状—块状整体结构的石灰岩，软弱结构面、不良工程地质层不发育，矿区残坡积层、基岩风化破碎带厚度小、稳固性较好，采场边坡岩石较完整，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩。虽然最终采场形成高坡，但高坡位于采场南部，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡，边坡稳定性较好。

综上，本矿区地质构造简单，岩溶发育一般，岩层以厚层状构造为主，岩石强度大，稳定性好，不易发生工程地质问题，该矿床工程地质条件属简单类型。

（五）矿层地质特征

1、矿层形态

开采矿层赋存于马家沟群五阳山组上部，呈单斜构造，产状与地层一致，由中厚层泥晶灰岩和云斑灰岩构成，中夹数层灰白色白云质灰岩。

矿区平面范围为不规则形状，平面范围内矿层长 58~1284m，宽 54~641m，矿体厚度在 2.8-55.5m，矿层平均厚度 26.3m，赋存标高+488~+220m。

2、矿石特征

矿石物质组分：矿石为石灰岩，呈青灰色，其矿物成分主要为方解石。主要化学成分为 CaO，含量在 50-53%，其中为 MgO 和 SiO₂ 含量一般小于 3%。

矿石结构：矿石结构主要为隐晶质结构。

矿石构造：主要为厚层状构造。

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。根据淄川区统计年鉴，2018 年全区生产总值为 444.4 亿元，其中第一产业增加值为 6.6 亿元，第二产业增加值为 252.1 亿元，第三产业增加值为 185.7 亿元。2019 年全区生产总值为 460.2 亿元，按可比价计算，比上年增长 5.68%，其中，第一产业实现增加值 8.1 亿元，比上年增长 1.96%，第二产业实现增加值 248.8 亿元，增长 1.88%，第三产业实现增加值 203.3 亿元，增长 11.25%。2020 年全区实现地区生产总值 461.1 亿元，其中第一产业 8.5 亿元，第二产业 243.1 亿元，第三产业 209.5 亿元；全区规模以上工业企业实现主营业务收入 329.56 亿元，利润 25.64 亿元；进出口总额 66.43 亿元；一般公共预算收入 33.53 亿元；城镇居民人均可支配收入 43580 元，农村居民人均可支配收入 20723 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。

寨里镇位于淄博市淄川区东郊，辖区面积 46.1 平方公里，辖 22 个行政村，人口 3.4 万人。省道胶王路横穿东西，湖南公路纵贯南北，镇驻地距滨博高速公路出路口 10 公里，交通便捷。鲁中历史文化名山——“黄山”坐落其间，黄山风景区景色秀丽，林木郁郁葱葱，被淄博市政府命名为“市级森林公园”。

寨里镇辖区内煤炭、铝矾土、陶土储量丰富。先后荣获市级小康乡镇、市级精神

文明建设先进乡镇、市级社会文化先进乡镇、市级教育强乡镇等荣誉称号。

表 2-1 寨里镇近三年经济概况（资料来源淄川区寨里镇政府网）

年度	财政收入 (万元)	人口 (人)	农业人口 (人)	人均耕地 (亩)	农业总产值 (万元)	农民人均纯收入 (元)
2019	9760	3.4 万	2.5 万	1.52	71520	14300
2020	10250	3.4 万	2.5 万	1.52	77110	15010
2021	10760	3.4 万	2.5 万	1.47	80075	15555

四、矿区土地利用现状

项目区土地属淄博市淄川区寨里镇；周围无省市级重点文物保护单位、名胜古迹及自然保护区。项目区农业生产以种植业为主。乡镇企业发达，主要为矿产开采、机械加工等工业。根据淄川区自然资源局提供的矿区土地利用现状图（调绘时间：2020年12月，2000国家坐标系，1985国家高程基准），矿区土地利用类型主要包含：旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地等，矿区范围内无永久基本农田，矿区西南部压覆林地，未进行开采。矿区土地利用现状情况见下表。

表 2-1 矿区土地利用现状表

地 类				面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	各面积所占 百分比 %
一级地类		二级地类				
代码	土地类型	代码	土地类型			
01	耕地	0103	旱地	1.87	1.87	1.57
02	园地	0204	其他园地	0.21	0.21	0.18
03	林地	0301	乔木林地	10.94	35.29	9.18
		0305	灌木林地	21.75		18.26
		0307	其他林地	2.60		2.18
04	草地	0404	其他草地	11.02	11.02	9.25
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.45	65.61	0.38
		0602	采矿用地	65.16		54.71
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.87	0.87	0.73
		1004	农村道路	1.11	1.11	0.93
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	3.13	3.13	2.63
合计				119.11	119.11	100.00

图 2-5 矿区土地利用现状图

项目区内土壤质量状况较好，农业以小麦、玉米等粮食作物为主，项目区损毁前主要土地利用类型为耕地和林地，土壤质地主要为壤土，土体厚度较薄，约为 40~80cm，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤有机质含量处于一般水平，土壤中全氮和速效钾的含量也一般，速效磷的含量一般，属于中等肥力土壤。

项目区耕地土壤质地为壤土，土体较薄，耕作层厚度约为 40~60cm，土壤有机质含量一般，约 1.2%，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤 PH 值约为 6.9。

项目区林地土壤质地为壤土，土体较薄，表土层厚度约为 20~40cm，土壤有机质含量一般，约 1.2%，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤 PH 值约为 6.9。

项目区草地土壤质地为壤土，土体较薄，表土层厚度约为 20cm，土壤有机质含量一般，约 1.2%，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤 PH 值约为 6.8。项目区耕地、林地、草地土壤剖面见下图。



图 2-6 矿区耕地土壤剖面图



图 2-7 矿区林地土壤剖面图



图 2-8 矿区草地土壤剖面图

五、矿山及周边其他人类工程活动情况

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

淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦案例分析：

2021年，淄博博望矿业有限责任公司对自己矿区范围内已损毁的土地进行了复垦工作。

1、复垦面积

本次工作主要对1#采场、5#采场和7#采场进行复垦。其中1#采场治理区位于矿区东北部，复垦面积6.19hm²；5#采场治理区位于矿区南部，复垦面积6.30hm²；7#采场治理区位于矿区中部，复垦面积1.14hm²。已复垦区总面积约为13.63hm²。

2、复垦措施

(1) 1#采场治理区

1) 挖高垫低

挖高垫低是土地复垦工程中的重要内容，其中心任务是通过挖高垫低进行土地平整，使土地更适合作物耕种需要。矿山开采过程会造成菜场治理区高低不平，首先应按照削高填低的原则，将高处土石渣等回填至低处，整理为平面。根据1#采场治理区地形坡度情况，分为五个梯田作为林地进行复垦。经测算，1#采场治理区挖高垫低土石方量为17573m³。

2) 场地平整

挖高垫低后回填处及梯田现场高洼不平，可利用推土机或平地机进行平整，使其尽可能平坦，避免出现高低不平的地段，根据测量数据场地平整约为58365.0m²。

3) 边坡修整

挖高垫底后，为保证边坡稳定，采用机械进行边坡修整，辅以人工修整，将危石彻底清理，经测算边坡修整38007.69 m²。

4) 覆种植土

场地平整后进行种植土回填，覆土后田面应平坦，不能出现出现高低不平的情况，设计覆土厚度为0.6m，覆土面积为58365.0m²，则：

$$\begin{aligned} \text{覆种植土方量 } W &= \text{覆土面积} \times \text{设计覆土厚度} \\ &= 58365.0\text{m}^2 \times 0.6\text{m} = 35019\text{m}^3 \end{aligned}$$

要求覆土必须无污染，重金属不超标，满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）要求，表层种植土无大块碎石、苇根等杂质。

5) 干砌石坎

为防止水土流失,沿覆土外侧修筑干砌石坎,设计石坎高度为 0.6m,底部宽 0.64m,顶部宽 0.4m,横截面积 0.31m²。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上,不能修筑在回填土石方上。经测算干砌石坎总长 1409.3m,则:

$$\text{干砌石坎量}=1409.3\text{m}\times 0.31\text{m}^2=436.9\text{m}^3。$$

6) 植被重塑

根据 1#采场治理区实际情况,对其进行植被重塑,根据项目区优势树木分布情况和适宜性分析,在梯田平台处种植松树,树木间距为 2m×2m,树坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm,每穴 1 株,每公顷种植树木约 2500 株,种植面积约 58365.0m²,则种植松树总量为 14591 株。

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护,在绿化树木中间空地及边坡撒播草种,草种选择高羊茅,草种采用撒播方式进行种植,播种标准按照 100kg/hm²计。撒播草种时应将种子和细土或细沙互掺、混合均匀后再进行撒播。1#采场治理区撒播草种面积为 9.6373hm²。

(2) 5#采场治理区

1) 挖高垫低

根据 5#采场治理区地形坡度情况,分为 11 个梯田作为林地进行复垦。经测算,5#采场治理区挖高垫低土石方量为 2616.37m³。

2) 场地平整

挖高垫低后,西北部 6200m²场地及 21121.5m²梯田平台高洼不平,采取推土机或平地机进行平整,使其尽可能平坦,避免出现高低不平的地段,经统计场地平整约为 27321.5m²。

3) 边坡修整

挖高垫底后,为保证边坡稳定,采用机械进行边坡修整,辅以人工修整,将危石彻底清理,经测算边坡修整 35703.57m²。

4) 覆种植土

场地平整后进行种植土回填,覆土后田面应平坦,不能出现出现高低不平的情况,设计覆土厚度为 0.6m,覆土面积为 27321.5m²,则:

$$\begin{aligned}\text{覆种植土方量 } W &= \text{覆土面积} \times \text{设计覆土厚度} \\ &= 27321.5\text{m}^2 \times 0.6\text{m} = 16392.9\text{m}^3\end{aligned}$$

要求覆土必须无污染,重金属不超标,满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB 15618-2018）要求，表层种植土无大块碎石、苇根等杂质。

5) 干砌石坎

为防止水土流失，沿覆土外侧修筑干砌石坎，设计石坎高度为 0.6m，底部宽 0.64m，顶部宽 0.4m，横截面积 0.31m²。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上，不能修筑在回填土石方上。经测算干砌石坎总长 461.2m，则：

干砌石坎量=461.2m×0.31m²=143.0m³。

6) 植被重塑

根据 5#采场治理区实际情况，对其进行植被重塑，根据项目区优势树木分布情况和适宜性分析，在西北部 0.62hm² 场地中种植木槿 0.32hm²，金叶槐 0.30hm²，设计树木间距为 1.5m×1.5m，树坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm，每穴 1 株，经计算种植木槿 1422 株，种植金叶槐 1333 株。

在 21121.5m² 梯田平台处种植松树，设计树木间距为 2m×2m，树坑规格为 50cm×50cm×50cm，每穴 1 株，每公顷种植树木约 2500 株，种植面积约 21121.52m²，则种植松树总量为 5280 株。

在绿化树木中间空地及边坡撒播草种，草种选择高羊茅，草种采用撒播方式进行种植，播种标准按照 100kg/hm² 计。撒播草种时应将种子和细土或细沙互掺、混合均匀后再进行撒播。5#采场治理区撒播草种面积为 6.3025hm²。

(3) 7#采场治理区

1) 挖高垫低

根据 7#采场治理区地形坡度情况进行挖高垫低，经测算，7#采场治理区挖高垫低土石方量为 1120m³。

2) 边坡修整

挖高垫底后，为保证边坡稳定，采用机械进行边坡修整，辅以人工修整，将危石彻底清理，经测算边坡修整 11911.47m²。

3) 覆种植土

边坡修整后、撒播草种前应进行种植土回填，覆土后田面应平坦，不能出现出现高低不平的情况，设计覆土厚度为 0.1m，覆土面积为 11911.47m²，则：

覆种植土方量 W=覆土面积×设计覆土厚度
=11911.47m²×0.1m=1191.1m³

要求覆土必须无污染，重金属不超标，满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB 15618-2018）要求，表层种植土无大块碎石、苇根等杂质。

4) 植被重塑

根据 7#采场治理区实际情况，对其进行植被重塑，根据厂区现状植被恢复选择撒播草种，草种选择高羊茅，草种采用撒播方式进行种植，播种标准按照 100kg/hm² 计。撒播草种时应将种子和细土或细沙互掺、混合均匀后再进行撒播。7#采场治理区撒播草种面积为 1.1911hm²。

4、复垦工程量

经汇总统计，复垦区总工程量见下表：

表 2-2 复垦区工程量汇总表

地块名称	挖高垫低 (m ³)	边坡修整面积 (m ²)	场地平整(m ²)	覆种植土 (m ³)	干砌石坎		种植松树 (株)	种植木槿 (株)	种植金叶槐 (株)	撒播草种(hm ²)
					石坎长度 (m)	石坎量 (m ³)				
1#采场治理区	17573	38007.69	58365.0	35019.0	1409.3	436.9	14591			9.6373
5#采场治理区	2616.37	35703.57	27321.5	16392.9	461.2	143.0	5280	1422	1333	6.3025
7#采场治理区	1120.00	11911.47		1191.1						1.1911
合计	21309.37	85622.73	85686.5	52603.1	1870.5	579.9	19871	1422	1333	17.1309

4、资金总投入

矿山累计投入土地复垦工程费用总计约 523.9 万元。

5、复垦效果如下：



照片 2-1 治理区现状照片

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地复垦调查主要采用踏勘的形式。踏勘以 1:2000 地形图为工作手图，采用线路穿越法，采用定点描述与沿途观测相结合的方法。对矿区内可能发生地质环境问题的位置进行详细调查，向附近村民、矿山企业详细了解其生活用水和生产用水情况，采用 GPS 对矿山采矿占用破坏的土地进行勘测定界及损毁情况进行详细记录，对所取得的资料及时整理和研究。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

评估范围的确定取决于矿山生产活动对地质环境的影响范围和矿区范围。淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿生产活动对地质环境的影响主要体现在露天开采造成的不稳定边坡引起的崩塌，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，及运输道路、工业场地、办公区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及地下含水层破坏。

（1）矿区地貌为容蚀—剥蚀低山地貌，矿区最大标高+490m，最小标高+220m，相对高差 270m，西北高，东北山谷低，自然排水条件良好；本矿区基岩裸露，矿石致密坚硬，地层产状较缓，山坡式露天顺层开采，地层倾向与山坡坡向一致，边坡岩体无薄弱面，矿山最低终了标高为+370m。矿山严格按照开发利用方案进行开采，产生山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的危险性较小。

（2）矿山进行露天开采，在裂隙发育的地方，存在产生崩塌的条件，崩塌影响范围为采场区域，对矿区外无影响；露天采场、运输道路、工业场地、办公区对地形地貌景观及土地资源造成影响。

（3）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。因此矿山生产活动对含水层的影响预测评估为较轻。

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、矿区范围及开采影响的基础上，圈定评估范围。确定本次矿山地质环境影响评估的范围为：采矿许可证核准的矿区范围加南部工业场地、办公区范围，故本次矿山地质环境评估区的总面积为 124.61hm²，拐点坐标见下表。

表 3-1 评估区范围拐点坐标表

拐点坐标	2000 国家大地坐标系		拐点坐标	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
P1	***	***	P15	***	***
P2	***	***	P16	***	***
P3	***	***	P17	***	***
P4	***	***	P18	***	***
P5	***	***	P19	***	***
P6	***	***	P20	***	***
P7	***	***	P21	***	***
P8	***	***	P22	***	***
P9	***	***	P23	***	***
P10	***	***	P24	***	***
P11	***	***	P25	***	***
P12	***	***	P26	***	***
P13	***	***	P27	***	***
P14	***	***	P28	***	***

2、评估级别

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

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、其他林地、其它草地、采矿用地、裸岩石砾地。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
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；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.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)；	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)；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。
注：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。		

(2) 矿山生产建设规模

从矿山生产建设规模来看，矿山生产规模为 300 万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 223-2011）附录 D 表 D.1 “矿山生产建设规模分类”中标准划分，见下表 3-3，该矿山生产建设规模属大型矿山。

表 3-3 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥100	100~50	<50	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

①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；

②矿层及围岩岩体为以巨厚层状—块状整体结构的石灰岩，软弱结构面、不良工程地质层不发育，矿区残坡积层、基岩风化破碎带厚度小、稳固性较好，采场边坡岩石较完整，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩。虽然最终采场形成高坡，但高坡位于采场南部，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡，边坡稳定性较好；

③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；

④目前矿山开采形成多个采坑，采坑内无积水，在雨季时大气降水可顺坡度自然排泄，现状下地质环境问题少，危害小；

⑤矿区面积 1.1911km²，采场面积及采坑深度较大，矿山开采采用穿孔采用潜孔钻机穿孔，爆破采用深孔，多排孔毫秒延时爆破，开采后的形成的破碎边坡依然存在崩塌隐患；

⑥矿层及围岩为坚硬岩类，岩体稳固，岩组结构简单，矿区内构造不发育，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，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011)附录 C 表 C.2 (露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表)，见下表 3-4，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等类型。

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

复杂	中等	简单
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。		

(4) 评估级别

评估区重要程度为重要区,矿山建设规模为大型,地质环境条件复杂程度为中等,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级(见表 3-5)。

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	矿山建设	地质环境条件复杂程度		
	规模	复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害危险性现状评估

(1) 地质灾害类型的确定

《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)中规定,地质灾害危险评估的灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡等。

根据评估区地质环境条件和现场实地调查,对上述灾种的致灾条件及致灾可

能性进行分析。

(1) 滑坡、崩塌、泥（渣）泥石流

矿区所处区域属低山丘陵区，区内地形起伏一般，海拔标高+220~+490m，区内地质体稳定，无大的活动性地质构造，区内地表水系不发育，露天边坡为石质边坡，岩性主要为云斑灰岩夹白云质灰岩等，属坚硬岩石，抗压强度大，岩石稳定性较好，边坡整体稳定性强。根据野外现场调查，评估区内至今没有发生过崩塌现象，现有露天采场边坡较为稳定。

矿山严格按照开发利用方案进行开采后，露天开采不会产生崩塌。评估区发生崩塌、滑坡、泥（渣）泥石流地质灾害的地质环境条件弱。

(2) 岩溶塌陷

岩溶塌陷是碳酸盐岩岩溶地区常发生的一种地面变形破坏灾害。岩溶发育、开采地下水和浅覆盖层是岩溶塌陷形成的影响因素。评估区地层结构简单，岩溶发育较差，未开采地下水。因此，评估区不具备发生岩溶塌陷地质灾害的地质环境条件。

(3) 采空塌陷及其伴生地裂缝

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

(4) 地面沉降

根据收集到的资料及野外调查，评估区第四系一般厚度0~10m，矿山为露天开采，开采过程中不开采地下水，因此，评估区不具备产生地面沉降的地质环境条件。

2、地质灾害危险性现状分析

现状条件下，评估区不具备发生地质灾害的地质环境条件。评估区内至今没有发生过地质灾害，危害程度小，评估区现状地质灾害危险性小。

3、矿山地质灾害预测

矿山地形坡度在小，地质构造简单，产状平缓，深部稳定性好。岩石力学强度高，抗压、剪性能强。矿石采出后，原岩应力平衡遭到破坏，使围岩发生变形、边坡体崩落。如不处理边坡，随着开采深度不断扩大，边坡范围也相应扩大，边坡易产生失稳，本矿将严格按照开发利用方案设计开采范围及开采平台进行开采，设计采用自上而下水平顺层开采，台阶高度15m，终了台阶边坡角70°，最终边坡角： $\leq 60^\circ$ ，开采终了以后，形成露天采坑，有效地降低了边坡的高度，按开发利用方案设计开采一般不会

引发边坡失稳，采矿活动引发崩塌地质环境问题危险性小。故评估区内预测地质灾害危险性小。

(三) 含水层破坏现状分析与预测

1、评估区含水层破坏现状分析

矿区构造不发育，一般在褶曲轴部节理发育，储水空间小。矿体内断裂和岩溶不发育，潜水位埋深大，地表水径流排泄畅通。

经多年开采证实，无地表积水，即使在雨季丰水期，矿坑水也能自然排泄，矿山开采按照设计进行，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。因此矿山生产活动对含水层的影响现状评估为较轻。

2、含水层破坏预测评估

矿山开采在地下水基准面以上，矿山开采不影响地下水。矿坑水也能自然排泄，矿山开采按照设计进行，地表不会出现水流富集显现，排泄畅通；地下水水位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。因此矿山生产活动对含水层的影响预测评估为较轻。

(四) 地形地貌景观破坏现状评估与预测

1、地形地貌景观现状评估

矿区所处区域属低山丘陵区，区内地形起伏一般，区内无地质遗迹和地质地貌景观保护区，属对资源环境功能规划要求较低地区。矿山开采为露天开采，现有采场、工业场地和办公区的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，对地形地貌景观影响程度为严重；评估区内其他区域地形地貌景观影响程度为较轻。

2、地形地貌景观预测评估

矿山进一步生产会进一步扩大对山体的挖损，产生新增影响地形地貌景观。矿山采用自上而下水平顺层开采，台阶高度 15m，开采终了后，将形成露天采场。露天采场、工业场地和办公区的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，对地形地貌景观影响程度为严重；评估区内其他区域地形地貌景观影响程度为较轻。

(五) 水土污染现状评估与预测

1、水土污染现状评估

(1) 水污染现状评估

矿山开采位于地下水基准面以上，地下水水位远低于开采矿坑底标高，矿山开采

对地下水资源不会造成污染。

(2) 水污染现状评估

本次在矿区范围内取土样 1 件，评价采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值。检测结果见下表。

表 3-6 土壤污染风险筛选值对照表

序号	检测项目	风险筛选值			
		PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

表 3-7 土壤监测结果一览表

序号	原始编号	As	Hg	Cr	Cd	Cu	Pb	Zn	Ni
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	T01	7.15	43.88×10 ⁻⁹	52.65	0.06	20.9	66.71	62.06	33.57

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

综上所述，评估区内矿山生产对水土环境污染现状评估为较轻。

2、水土污染预测评估

矿区已开采多年，矿山生产对水土污染现状较轻，矿山下一步开采与当前开采方式相同，未引入新的污染源，且最低开采标高位于地下水基准面以上。预测评估矿山生产对水土污染影响较轻。

本矿开采矿体为建筑石料用灰岩矿，矿山及围岩不含重金属及放射性污染物，且矿山开采的矿石、废石直接运走，因此矿山生产对土环境污染预测评估为较轻。

综上所述，评估区内矿山生产对水土环境污染预测评估为较轻。

（六）评估结果

1、矿山地质环境影响现状评估

现状条件下，评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小；矿山生产对含水层影响较轻；现有采场、工业场地和办公区的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内已治理区及其他区域地形地貌景观影响程度为较轻；水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 64.78hm²，其他区为 59.63hm²（见下表）。

表 3-7 矿山地质环境影响程度现状评估结果分区表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	面积 (hm ²)	综合评估结果
严重区	露天采场、工业场地、办公区	小	较轻	严重	较轻	64.78	严重
其他区	评估区其他范围	不具备	未破坏	未破坏	未破坏	59.63	无影响
合计		-	-	-	-	124.61	-

2、矿山地质环境影响预测评估

预测条件下，评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小；矿山生产对含水层影响较轻；露天采场、工业场地和办公区的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内已治理区及其他区域地形地貌景观影响程度为较轻；水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 65.86hm²，其他区为 58.78hm²（见下表）。

表 3-8 矿山地质环境影响程度预测评估结果分区表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	面积 (hm ²)	综合评估结果
严重区	露天采场、工业场地、办公区	小	较轻	严重	较轻	65.86	严重
其他区	评估区其他范围	不具备	未破坏	未破坏	未破坏	59.63	无影响
合计		-	-	-	-	124.61	-

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

不同的开采工艺导致对土地损毁的形式不同，从总体而言，该矿山对土地的损毁主要表现为压占和挖损。

在项目生产期（包含基建期），矿区运输道路、工业场地和办公区会压占部分土地，露天采场挖损大量土地。各单元土地损毁类型具体分析如下：

(1) 矿区运输道路、工业场地、办公区等对地面的压占，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，以上压占单元后期留续使用，将对土地造成重复损毁。

(2) 露天采场彻底改变了土壤结构的初始条件，而且增加了水土流失及养分流失的机会。露天开采改变了地表的结构和地面应力，如果开采设计不合理或开采不规范，随意乱采乱挖，还可能引起崩（滑）塌。露天采坑面积较大，不可预见因素较多，严重损毁表层土壤及地面植被。

表 3-9 土地损毁时序表

损毁单元	损毁时间
矿区道路	2005 年至 2026 年 2 月
工业场地	2005 年至 2026 年 2 月
办公区	2005 年至 2026 年 2 月
1#采场	2005 年至 2015 年
2#采场	2005 年至 2022 年 12 月
3#采场	2005 年至 2026 年 2 月
4#采场	2005 年至 2026 年 2 月
5#采场	2005 年至 2017 年
6#采场	2005 年至 2026 年 2 月
7#采场	2005 年至 2017 年

各单元损毁时序为：①办公区、工业场地、运输道路→②露天采坑已损毁区域→③露天采坑拟损毁区域。

根据现场调查，矿区道路压占区、采区部分挖损区均已损毁。开采过程中废石搭配矿石使用，量极少，可用于矿山各开采水平运输道路的修整。通过现场调查，矿区周围只有一般农田、林地，没有著名的地质地貌景观和地质遗迹。

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露天采坑、工业场地、运输道路和办公区，损毁土地方式主要为压占和挖损。

压占主要指工业场地及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，原有土地利用类型变为工业生产场地等，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。

• (二) 已损毁各类土地现状

1、露天采坑已损毁土地

(1) 1#采场

1#采场为 2015 年以前形成的采场，损毁面积约 6.19hm²，损毁方式为挖损损毁，由于开采时间较早，损毁前表土未剥离，损毁土地利用类型为采矿用地，损毁前土地类型为其他林地和其他草地。2021 年矿山对 1#采场进行了治理，复垦为其他林地，并于 2021 年 12 月通过验收。

(2) 2#采场

根据现场实际调查，2#采场未积水，已损毁土地面积约 3.92hm²，由于开采时间较早，损毁前表土未剥离，损毁方式为挖损，损毁土地利用类型为灌木林地和采矿用地，损毁前土地类型为草地和裸岩石砾地。

(3) 3#采场

根据现场实际调查，3#采场未积水，已损毁土地面积约 21.68hm²，损毁方式为挖损，损毁前表土已全部剥离，剥离的表土已全部用于阶段性复垦工作，损毁土地利用类型为旱地、灌木林地、其他草地、采矿用地，损毁前土地类型为旱地、其他草地和裸岩石砾地。

(4) 4#采场

根据现场实际调查，4#采场未积水，已损毁土地面积约 20.56hm²，由于开采时间较早，损毁前表土未剥离，损毁方式为挖损，损毁土地利用类型为乔木林地、其他草地、采矿用地和农村道路，损毁前土地类型为旱地、乔木林地、其他草地和裸岩石砾地。

(5) 5#采场

5#采场为 2016 年~2017 年形成的采场，损毁土地面积约 6.30hm²，由于开采时间较早，损毁前表土未剥离，损毁方式为挖损，损毁土地利用类型为其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路，损毁前土地类型为乔木林地和其他林地。2021 年矿山对 5#采场进行了治理，复垦为其他林地，并于 2021 年 12 月通过验收。

(6) 6#采场

根据现场实际调查，6#采场未积水，已损毁土地面积约 4.63hm²，由于开采时间较早，损毁前表土未剥离，损毁方式为挖损，损毁土地利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地和采矿用地，损毁前土地类型为乔木林地、其他林地和其他草地。

(7) 7#采场

7#采场为 2016 年~2017 年形成的采场，损毁土地面积约 1.14hm²，由于开采时间较早，损毁前表土未剥离，损毁方式为挖损，损毁土地利用类型为乔木林地、其他草地和采矿用地，损毁前土地类型为乔木林地。2021 年矿山对 7#采场进行了治理，复垦为草地，并于 2021 年 12 月通过验收。

综上所述，露天采场已损毁土地面积合计约为 50.79hm²（不包含已治理验收区），露天采场对土地的损毁方式为挖损，各个露天采场已损毁土地利用类型和面积见下表 3-10。

表 3-10 露天开采已损毁土地类型及面积

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	小计
2#采场	挖损	灌木林地	0.53	3.92
		采矿用地	3.39	
3#采场+440 边坡	挖损	其他草地	0.07	0.10
		采矿用地	0.03	
3#采场+425 边坡	挖损	其他草地	0.05	0.09
		采矿用地	0.04	
3#采场+455 平台、+440 平、+425 平台、+410 平台、+395 平台、+380 平台	挖损	旱地	0.55	21.49
		灌木林地	4.96	
		其他草地	1.38	
		采矿用地	14.49	
		农村道路	0.11	
4#采场	挖损	乔木林地	0.17	20.56
		其他草地	0.69	
		采矿用地	19.10	
		农村道路	0.58	
		裸岩石砾地	0.02	
6#采场	挖损	乔木林地	0.01	4.63
		灌木林地	0.04	
		其他林地	0.24	
		采矿用地	4.23	
		公路用地	0.11	
合计	-	-	50.79	50.79



照片 3-1 采场照片

2、工业场地

根据开发利用方案，工业场地（破碎加工场）主要包括破碎站、变电所、维修车间及料石堆场等，表土已剥离，剥离的表土已全部用于阶段性复垦工作，损毁土体全部压实，损毁土体厚度约 30cm，未扰动土体厚度约 10cm，砾石侵入量约 30%，地表及道路混凝土硬化面积共约 0.97hm²，硬化厚度约 20cm。

1#工业场地占地约 8.82hm²，其中破碎设施区占地约 3.46hm²，围护结构面积 40124m²，墙体厚度 0.24m，1#工业场地损毁土地利用类型为旱地 0.01hm²、其他林地 0.15hm²、其他草地 0.09hm²、采矿用地 8.42hm²、公路用地 0.03hm²、农村道路 0.12hm²。

2#工业场地占地约 2.28hm²，其中破碎设施区占地约 1.51hm²，围护结构面积 18831m²，墙体厚度 0.24m，2#工业场地损毁土地利用类型为乔木林地 0.23hm²、工业用地 1.1hm²、采矿用地 0.91hm²、公路用地 0.04hm²。



照片 3-2 工业场地照片

3、办公区

矿区建有办公楼，上下3层，办公楼前地面进行了硬化，办公区占地0.22hm²，在办公楼东南方向建有停车场，表土未剥离，损毁土体全部压实，损毁土体厚度约30cm，未扰动土体厚度约30cm，砾石侵入量约20%，地面全部硬化，硬化厚度20cm，办公区损毁土地利用类型为灌木林地0.15hm²、工业用地0.02hm²，采矿用地0.05hm²。



照片 3-3 办公楼照片



照片 3-4 停车场照片

4、矿区道路

矿山开采时修建矿区道路连接周边道路，包括矿区与 S302 省道连接道路，S302 省道到矿区地磅道路长度约 450m，经现场量算，矿区运输道路长度约 2218m，宽度约 12m，硬化面积约 0.22hm²，硬化厚度 20cm。矿山破碎站卸料口标高为+320m，至+470m 首采工作面最大高差 150m，平均坡度为 7.5%，最大坡度 10%，路肩宽度挖方地段 1m，填方地段 1.5m。通往其他开采水平的运输道路，采用支线式直进各采准平台。矿区道路对土地的损毁主要为压占损毁，共计 2.67hm²，占地类型为旱地 0.03hm²、乔木林地 0.04hm²、其他林地 0.07hm²、工业用地 0.07hm²、采矿用地 1.26hm²、公路用地 0.88hm²、农村道路 0.32hm²。



照片 3-5 S302 省道连通矿区道路

表 3-11 矿山已损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	小计
2#采场	挖损	灌木林地	0.53	3.92
		采矿用地	3.39	
3#采场+440 边坡	挖损	其他草地	0.07	0.10
		采矿用地	0.03	
3#采场+425 边坡	挖损	其他草地	0.05	0.09
		采矿用地	0.04	
3#采场+455 平台、+440 平、+425 平台、+410 平台、+395 平台、+380 平台、+370 平台	挖损	旱地	0.55	21.49
		灌木林地	4.96	
		其他草地	1.38	
		采矿用地	14.49	
		农村道路	0.11	

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	小计
4#采场	挖损	乔木林地	0.17	20.56
		其他草地	0.69	
		采矿用地	19.10	
		农村道路	0.58	
		裸岩石砾地	0.02	
6#采场	挖损	乔木林地	0.01	4.63
		灌木林地	0.04	
		其他林地	0.24	
		采矿用地	4.23	
		公路用地	0.11	
1#工业场地	压占	旱地	0.01	8.82
		其他林地	0.15	
		其他草地	0.09	
		采矿用地	8.42	
		公路用地	0.03	
		农村道路	0.12	
2#工业场地	压占	乔木林地	0.23	2.28
		工业用地	1.10	
		采矿用地	0.91	
		公路用地	0.04	
办公区	压占	灌木林地	0.15	0.22
		工业用地	0.02	
		采矿用地	0.05	
矿区道路	压占	旱地	0.03	2.67
		乔木林地	0.04	
		其他林地	0.07	
		工业用地	0.07	
		采矿用地	1.26	
		公路用地	0.88	
		农村道路	0.32	
合计	-	-	64.78	64.78

(三) 拟损毁土地预测与评估

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。

压占主要指运输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。

1、露天采坑拟损毁土地预测

根据 2021 年 7 月山东中和勘测设计有限公司编制的《淄博博望矿业有限责任公司

建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案（修编）》，未来矿山按照设计分台段自上而下往深部开采，设计台阶高度 15m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，最高境界标高+470m，最低开采水平+370m，矿山共分 8 个开采水平，自上而下分别为+470m、+455m、+440m、+425m、+410m、+395m、+380m、+370m。

本矿开采终了以后，形成一个山坡露天采坑，最大高度 100m。根据开发利用方案露天采场开采终了平面图和现场实际调查，露天采场现状未损毁，未来拟损毁土地面积为 1.08hm²，其中终了边坡面积 0.09hm²，终了平台面积 0.99hm²。露天采坑对土地的损毁方式为挖损，损毁土地类型为旱地、灌木林地、其他草地。因表层土壤较薄，不再单独进行表土剥离，矿山开采过程中一并处理。

表 3-12 露天采场拟损毁情况表

损毁单元		损毁方式	损毁地类	拟损毁面积 (hm ²)	小计 (hm ²)
3#采场	+470m 边坡	挖损	灌木林地	0.05	0.05
	+455m 边坡	挖损	旱地	0.01	0.02
			灌木林地	0.01	
	+425m 边坡	挖损	其他草地	0.02	0.02
	+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台	挖损	旱地	0.17	0.99
灌木林地			0.57		
其他草地			0.25		
合计		-	-	1.08	1.08

2、工业场地拟损毁土地预测

根据开发利用方案，工业场地（破碎加工场）主要包括破碎站、变电所、维修车间及料石堆场等，现有 4 套破碎设施满足设计 300 万 t/a 生产能力及配套设施场地需求。

3、矿区道路拟损毁土地预测

矿山已修建矿区道路，现有矿区道路已修至各开采面，现有运输道路能够满足矿区以后开采需求。

表 3-13 矿山损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	小计
2#采场	挖损	灌木林地	0.53	3.92
		采矿用地	3.39	
3#采场+470 边坡	挖损	灌木林地	0.05	0.05
3#采场+455 边坡	挖损	旱地	0.01	0.02
		灌木林地	0.01	
3#采场+440 边坡	挖损	其他草地	0.07	0.10
		采矿用地	0.03	
3#采场+425 边坡	挖损	其他草地	0.07	0.11

		采矿用地	0.04	
3#采场+470、+455 平台、+440 平、+425 平台、+410 平台、+395 平台、+380 平台、+370 平台	挖损	旱地	0.72	22.48
		灌木林地	5.53	
		其他草地	1.63	
		采矿用地	14.49	
		农村道路	0.11	
4#采场	挖损	乔木林地	0.17	20.56
		其他草地	0.69	
		采矿用地	19.10	
		农村道路	0.58	
		裸岩石砾地	0.02	
6#采场	挖损	乔木林地	0.01	4.63
		灌木林地	0.04	
		其他林地	0.24	
		采矿用地	4.23	
		公路用地	0.11	
1#工业场地	压占	旱地	0.01	8.82
		其他林地	0.15	
		其他草地	0.09	
		采矿用地	8.42	
		公路用地	0.03	
		农村道路	0.12	
2#工业场地	压占	乔木林地	0.23	2.28
		工业用地	1.10	
		采矿用地	0.91	
		公路用地	0.04	
办公区	压占	灌木林地	0.15	0.22
		工业用地	0.02	
		采矿用地	0.05	
矿区道路	压占	旱地	0.03	2.67
		乔木林地	0.04	
		其他林地	0.07	
		工业用地	0.07	
		采矿用地	1.26	
		公路用地	0.88	
		农村道路	0.32	
合计	-	-	65.86	65.86

(四) 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，矿区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定矿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）。

露天采坑对土地的损毁方式主要为挖损，结合项目区实际，选取挖损土地损毁程度分析因素及等级标准如下表 3-14。

表 3-14 挖损土地损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损土体厚度	<10cm	10-30cm	>30cm
挖损面积	<100m ²	100-1000 m ²	>1000 m ²
挖损坡度	<25°	25-35°	>35°
积水状况	无	季节性积水	长期积水

工业场地、办公区、矿区道路对土地的损毁表现为压占损毁，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 ²	1-6hm ²	>6 hm ²
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离
堆土石高度	< 2m	2m~5m	> 5m
损毁土体厚度	< 10cm	10-30cm	> 30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%

通过实地查勘，对照以上损毁等级分级标准表，对复垦区压占及损毁土地损毁程度分析如下：

(1) 2#采场：共挖损损毁土地 3.92hm²，挖损土体厚度 10-15cm，挖损坡度为 70°，挖损后无积水。根据表 3-14 挖损土地损毁程度分析表，2#采场损毁程度为重度损毁。

(2) 3#采场平台：采坑平台总面积为 22.48hm²，主要包括：+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台和+370m 平台，每个采坑平台挖损土体厚度 10-15cm，挖损坡度为 70°，挖损后无积水，根据表 3-14 挖损土地损毁程度分析表，3#采场平台损毁程度为重度损毁。

(3) 3#采场边坡：采坑边坡总面积为 0.28hm²，主要包括：+470m 边坡、+455m

边坡、+440m 边坡和+425m 边坡，每个采坑平台挖损土体厚度 10-15cm，挖损坡度为 70°，挖损后无积水，根据表 3-14 挖损土地损毁程度分析表，3#采场边坡损毁程度为重度损毁。

(4) 4#采场：共挖损损毁土地 20.56hm²，挖损土体厚度 10-15cm，挖损坡度为 70°，挖损后无积水。根据表 3-14 挖损土地损毁程度分析表，4#采场损毁程度为重度损毁。

(5) 6#采场：共挖损损毁土地 4.63hm²，挖损土体厚度 10-15cm，挖损坡度为 70°，挖损后无积水。根据表 3-14 挖损土地损毁程度分析表，6#采场损毁程度为重度损毁。

(6) 1#工业场地：损毁土地面积 8.82hm²，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，地表已全部压实，砾石含量约 30%，使其失去原来的功能。根据表 3-15，工业场地压占面积为重度、损毁土体厚度中度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量为中度，综合损毁程度为重度损毁。

(7) 2#工业场地：损毁土地面积 2.28hm²，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，地表已全部压实，砾石含量约 30%，使其失去原来的功能。根据表 3-15，工业场地压占面积为重度、损毁土体厚度中度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量为中度，综合损毁程度为重度损毁。

(8) 办公区：损毁土地面积 0.22hm²，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，地表已全部压实，砾石含量约 20%，使其失去原来的功能。根据表 3-15，办公区压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量为中度，综合损毁程度为重度损毁。

(9) 矿区道路：矿区道路面积为 2.67hm²，全部压实，部分地面硬化，损毁土体厚度约 20cm，砾石含量约 30%。根据表 3-15 压占土地损毁程度分析表，矿区道路损毁程度为重度损毁。

综上所述，矿区损毁土地面积共计 65.86hm²，损毁方式为压占损毁、挖损损毁。复垦区损毁土地程度统计见下表。

表 3-16 复垦区损毁土地程度统计表

损毁单元	损毁方式	损毁程度	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	小计
2#采场	挖损	重度	灌木林地	0.53	3.92
			采矿用地	3.39	
3#采场+470 边坡	挖损	重度	灌木林地	0.05	0.05

3#采场+455 边坡	挖损	重度	旱地	0.01	0.02
			灌木林地	0.01	
3#采场+440 边坡	挖损	重度	其他草地	0.07	0.10
			采矿用地	0.03	
3#采场+425 边坡	挖损	重度	其他草地	0.07	0.11
			采矿用地	0.04	
3#采场+470、+455 平台、+440 平、+425 平台、+410 平台、+395 平台、+380 平台、+370 平台	挖损	重度	旱地	0.72	22.48
			灌木林地	5.53	
			其他草地	1.63	
			采矿用地	14.49	
			农村道路	0.11	
4#采场	挖损	重度	乔木林地	0.17	20.56
			其他草地	0.69	
			采矿用地	19.10	
			农村道路	0.58	
			裸岩石砾地	0.02	
6#采场	挖损	重度	乔木林地	0.01	4.63
			灌木林地	0.04	
			其他林地	0.24	
			采矿用地	4.23	
			公路用地	0.11	
1#工业场地	压占	重度	旱地	0.01	8.82
			其他林地	0.15	
			其他草地	0.09	
			采矿用地	8.42	
			公路用地	0.03	
2#工业场地	压占	重度	农村道路	0.12	2.28
			乔木林地	0.23	
			工业用地	1.10	
			采矿用地	0.91	
			公路用地	0.04	
办公区	压占	重度	灌木林地	0.15	0.22
			工业用地	0.02	
			采矿用地	0.05	
矿区道路	压占	重度	旱地	0.03	2.67
			乔木林地	0.04	
			其他林地	0.07	
			工业用地	0.07	
			采矿用地	1.26	
			公路用地	0.88	
农村道路	0.32				
合计	-	-	-	65.86	65.86

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

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

2、分区方法

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 3-17）。

表 3-17 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

3、分区评述

根据前文对评估区地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染现状和预测评估结果，以及防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区，将评估区分为 2 个区，采场为 I 区重点防治区，其他区域为 II 区一般防治区（见下表）。

I 区重点防治区面积 65.86hm²，为现状评估和预测评估的严重区，主治理恢复对象为评估区内的露天采场、工业场地和办公区，地质灾害危险性为小，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为严重，对水土环境影响程度为较轻。主要地质环境问题：地形地貌景观破坏。

II 区一般防治区面积 58.78hm²，为现状评估和预测评估的其他区，评估区内除重

点防治区以外的区域均为一般区，不具备发生地质灾害的地质环境条件，对含水层、地形地貌景观、水土环境不会造成影响。

表 3-18 矿山地质环境防治分区表

分区	编号	面积 (hm ²)	确定要素				
			分布范围	危害对象	危害程度	防治难度	保护与治理措施
重点区	I	65.86	露天采场、工业场地、办公区	工作人员机械设备地形地貌景观	严重	难度大	严格按照开发利用方案要求进行开采，生产过程中注意清理危浮石，削坡减荷。闭坑后执行土地复垦方案。
一般区	II	58.78	评估区其他区域	-	-	难度小	对零星损毁土地进行复垦

(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。确定复垦区面积为65.86hm²，复垦区范围包括露天采场、工业场地、办公区、矿区道路。损毁土地全部纳入复垦责任范围。复垦责任范围面积65.86hm²，根据“谁损毁谁治理”的原则，全部由矿方负责土地复垦。

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

矿山复垦区面积为 65.86hm²，根据淄川区自然资源局提供的矿区土地利用现状图（调绘时间：2020 年 12 月，2000 国家坐标系，1985 国家高程基准），复垦区损毁土地类型主要包括旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，复垦区不占用永久基本农田。复垦区土地损毁方式为压占和挖损。复垦区占用土地利用类型见下表。

表 3-19 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.77	1.17
03	林地	0301	乔木林地	0.45	0.68
		0305	灌木林地	6.31	9.58
		0307	其他林地	0.46	0.70

04	草地	0404	其他草地	2.55	3.87
06	工矿用地	0601	工业用地	1.19	1.81
		0602	采矿用地	51.92	78.83
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.06	1.61
		1006	农村道路	1.13	1.72
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.02	0.03
合计				65.86	100

2、土地权属状况

复垦责任区内土地权属 65.86hm²，为淄川区寨里镇西坡居委会、东井村和黑旺村。地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。

表 3-20 复垦区土地权属统计表

土地权属		现状地类										合计
		01 耕地	03 林地			04 草地	06 工矿 仓储用地		10 交通运输用 地		12 其他 土地	
		0103	0301	0305	0307	0404	0601	0602	1003	1006	1207	
乡镇	权属	旱地	乔木林 地	灌木林 地	其他林 地	其他草 地	工业用 地	采矿用 地	公路用 地	农村道 路	裸岩石砾 地	
淄川区 寨里镇	东井村	0.74	0.17	6.12		2.11		37.65		0.65		47.44
	黑旺村	0.05	0.27	0.15	0.3	0.44	1.18	8.6	0.79	0.49	0.02	12.29
	西坡居 委会			0.04	0.16			5.67	0.27			6.14
合计		0.79	0.44	6.31	0.46	2.55	1.18	51.92	1.06	1.14	0.02	65.86

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可能性分析

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，对含水层影响小，矿山露天采场等对地形地貌景观破坏为严重，对水土环境污染为较轻。预防和治理的可行性分析如下：

矿山露天开采采用上向水平分台阶采矿法，生产期间按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要为地形地貌景观监测、水质检测和土壤污染监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。

（二）经济可行性分析

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复和平整耕地，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，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

矿区经地质环境保护与治理恢复后，可以有效地预防和控制矿山开采带来的问题，减少矿山开采对村民生产生活环境的影响，使矿区内土地得到合理保护。

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

矿山占用的工业场地经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，使得区内破坏的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。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦责任区面积为 65.86hm²，依据淄川区土地利用现状图（2020 年 12 调绘），复垦区损毁土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。复垦区主要农作物为小麦和玉米，小麦平均亩产 400 公斤，按当地市场价格 2.1 元/公斤，每亩可收益 840 元；玉米按平均亩产 450 公斤，市场价格 2.17 元/公斤，每亩可收益 976.5 元。种子、人力、化肥方面的投入亩均 900 元，亩均纯收益 916.5 元。复垦责任区损毁方式为压占、挖损。复垦责任区土地利用现状表见下表 4-1。

表 4-1 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.77	1.17
03	林地	0301	乔木林地	0.45	0.68
		0305	灌木林地	6.31	9.58
		0307	其他林地	0.46	0.70
04	草地	0404	其他草地	2.55	3.87
06	工矿用地	0601	工业用地	1.19	1.81
		0602	采矿用地	51.92	78.83
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.06	1.61
		1006	农村道路	1.13	1.72
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.02	0.03
合计				65.86	100

（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责任区土地利用总体规划及其他

相关规划等。

2) 相关规程和标准

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

3) 其他

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

2、评价范围、评价单元和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

复垦责任区评价范围为复垦责任范围，包括 2#采场、3#采场、4#采场、6#采场、工业场地、办公区和矿区道路，面积为 65.86hm²。

(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。

矿区 3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡，3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台损毁时序均不一致，与周边地貌标高相差较大，因此将 3#采场的每一个平台、边坡分别作为一个评价单元。

因此，该矿区土地复垦的适宜性评价单元划分见下表 4-2。

表 4-2 适宜性评价单元划分情况表

	评价单元	损毁方式	单元面积
3#采场	+470m 平台	挖损	0.42
	+455m 平台	挖损	0.77
	+440m 平台	挖损	3.08
	+425m 平台	挖损	5.28
	+410m 平台	挖损	4.31
	+395m 平台	挖损	2.83
	+380m 平台	挖损	3.07
	+370m 平台	挖损	2.72
	+470m 边坡	挖损	0.05
	+455m 边坡	挖损	0.02

	+440m 边坡	挖损	0.10
	+425m 边坡	挖损	0.11
	2#采场	挖损	3.92
	4#采场	挖损	20.56
	6#采场	挖损	4.63
	1#工业场地	压占	8.82
	2#工业场地	压占	2.28
	办公区	压占	0.22
	矿区道路	压占	2.67
	合计	-	65.86

(3) 初步复垦方向的确定

①自然社会因素分析

项目区位于鲁山山脉的北缘，为丘陵地貌，地形陡峻，坡度较大。项目区土壤类型主要是褐土，复垦区耕地处土体厚度一般为 40~60cm；复垦区山坡林地土体厚度一般为 20~40cm。项目区植被主要为农田栽培植被，种植农作物多为小麦、玉米、花生等。

依据上述自然条件的分析，复垦责任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

结合淄博市土地利用总体规划大纲要求，根据淄川区土地利用规划，本着因地制宜和农用地复垦优先的原则，积极完成上级指标，具备农用地复垦条件的优先复垦为农用地，尤其是耕地。

③公众意见分析

项目区周边耕地较多，主要为旱地，编制人员以走访、座谈的方式广泛征求当地百姓意见，复垦为耕地能产生良好的经济效益，并能有效改善生态环境。因此复垦为耕地、其他草地、其他林地是当地百姓的首选。

综上所述，各评价单元的初步复垦方向确定如下：

露天采场：矿山的开采重塑了地形地貌。根据开发利用方案，矿山露天采场为山坡开采。形成露天采场平台、边坡，在保证其稳定安全的情况下，针对露天采场终了平台、边坡分别进行复垦治理。

3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台：露天采坑挖损深度较深，周边有截水沟，矿

山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水。由于露天采场终了平台存在复垦的客观条件如平台宽度较小，所处位置较高，坡度较大，无法实施耕作，考虑种植乔木松树，栽植方式为穴栽，复垦为林地较为合理，初步确定复垦方向为其他林地。

3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡：矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水。由于露天采场边坡坡度较大，覆土较困难，设计在台阶坡底线附近按 50cm 间距栽植爬山虎，进行坡面复绿，让坡面形成一定密度的植被，以达到绿化、水土保持功能，复垦为草地较为合理，初步确定复垦方向为其他草地。

2#采场、4#采场、6#采场：采坑挖损深度较深，矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水。开采终了后，各采场坡度约 8~10°，坡度较大。考虑种植乔木松树，栽植方式为穴栽，复垦为林地较为合理，初步确定复垦方向为其他林地。

矿区道路：所处位置较高，无法实施耕作，考虑保留为农村道路较为合理，作为后期上山开发养护的道路，初步确定复垦方向为农村道路。

1#工业场地：拆除地面建筑和硬化地面后，清理砾石，进行覆土和平整，土层厚度达到 60cm，能够满足农作物的生长条件，结合周边土地利用类型，初步确定复垦方向为旱地。

2#工业场地：拆除地面建筑和硬化地面后，清理砾石，进行覆土和平整，结合周边土地利用类型，初步确定复垦方向为其他林地。

办公区：拆除地面建筑和硬化地面后，清理砾石，进行土地翻耕和平整，土层厚度达到 60cm，能够满足农作物的生长条件，初步确定复垦方向为旱地。

3、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：地面坡度、土层厚度、土壤质地、砾石含量、排灌条件。

(2) 适宜性等级的评定方案和评价体系的选择

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、宜园和宜林适宜性评价。

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。本项目压占责任区土地复垦主要限制因素等级标准见下表 4-3。本项目挖损责任区土地复垦主要限制因素等级标准见下表 4-4。

表 4-3 压占责任区主要限制因素耕地、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(园)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	轻壤土、中壤土	1 等	1 等	1 等
	粘土、重壤土、砂壤土	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

表 4-4 挖损责任区土地复垦主要限制因素的等级标准表

评价因子及等级标准		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<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	轻壤土、中壤土	1 等	1 等	1 等
	粘土、重壤土、砂壤土	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
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
积水情况	不积水	1 等	1 等	1 等
	季节性积水	2 等	2 等	2 等
	积水	N	N	N

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、林地、草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。

3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台：露天采坑挖损深度较深，周边有截水沟，矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水。考虑使用表土场堆存的土体对其穴坑覆土厚度 50cm，覆土土体中基本无砾石，土壤质地为砂壤土，坡度约为 8-10°，原始地类型为旱地、其他林地和其他草地等，无排灌条件。根据表 4-4，3#

露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台适宜性评价结果为不适宜复垦耕地，宜林 3 等、宜草 2 等。

3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡：矿山开采结束后，采用自流排水方式，采坑内无积水。边坡坡度约 70° ，由于坡度较大，无法进行覆土，仅能再坡脚位置栽植藤本植物进行坡面绿化，原用地类型为旱地、其他林地和其他草地等，无排灌条件。根据表 4-5，3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡、+410m 边坡适宜性评价结果为不适宜复垦耕地，宜林 3 等，宜草 3 等。

2#采场、4#采场、6#采场：采用自流排水方式，采坑内无积水。考虑使用表土场堆存的土体对其穴坑覆土厚度 50cm，覆土土体中基本无砾石，土壤质地为砂壤土，坡度约为 $8-10^{\circ}$ ，原用地类型为旱地、其他林地和其他草地等，无排灌条件。根据表 4-5，2#采场、4#采场、6#采场适宜性评价结果为不适宜复垦耕地，宜林 3 等、宜草 2 等。

1#工业场地：待矿山开采结束后，对地表建筑物及地面硬化部分进行清理，对砾石进行清理，全面覆土 60cm，然后平整土地，使土地无砾石，地面坡度小于 3° ，满足农作物的生长需求。周边无灌溉条件。

2#工业场地：待矿山开采结束后，对地表建筑物及地面硬化部分进行清理，对砾石进行清理，其穴坑覆土厚度 50cm，覆土土体中基本无砾石，土壤质地为砂壤土，然后平整土地，使土地无砾石，地面坡度小于 3° ，周边无灌溉条件。

办公区：待矿山开采结束后，对地表建筑物及地面硬化部分进行清理，对砾石进行清理，土壤翻耕后平整土地，使土地无砾石，地面坡度小于 3° ，满足农作物的生长需求。周边无灌溉条件。

矿区道路：通矿道路复垦为农村道路，不再进行耕地、园地、林地的评价。待矿山开采结束后，按照原有标准对通矿道路路面进行修复，达到通车标准。

各单元土地质量见表 4-5。

表 4-5 各复垦单元土地质量和各评价因子情况表

评价单元	评价因子					
	积水情况	覆土厚度	土壤质地	砾石含量	地面坡度	排灌条件
3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台	无积水	穴坑覆土 50cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无灌排
3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	约 70°	无灌排
2#采场、4#采场、6#采场	无积水	穴坑覆土 50cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无灌排
1#工业场地	无积水	全面覆土 60cm	砂壤土	基本无砾石	约为 3°	无灌排
2#工业场地	无积水	穴坑覆土 50cm	砂壤土	基本无砾石	约为 3°	无灌排
办公区	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	约为 3°	无灌排

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 4-6。

表 4-6 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
3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台	N	土体厚度	3	土体厚度、排灌条件	2	土体厚度、灌排条件
3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡	N	土体厚度	N	地面坡度	3	地面坡度
2#采场、4#采场、6#采场	N	土体厚度	3	土体厚度、排灌条件	2	土体厚度、灌排条件
1#工业场地	3	土体厚度	2	土体厚度	2	灌排条件
2#工业场地	3	土体厚度	2	土体厚度	2	灌排条件
办公区	3	土体厚度	2	土体厚度	2	灌排条件

4、确定最终复垦方向和划分复垦单元

结合评价等级和初步复垦方向，根据可行性和最佳效益及因地制宜原则，结合矿区自然因素情况，在降水量较大的月份，项目区很容易造成水土流失，若遇大风季节，也容易形成沙尘天气，影响周围环境，此外，土地复垦还结合了淄川区土地利用总体规划，根据宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，耕地优先的原则进行复垦。并类比周边同类矿山复垦经验，确定最终复垦方向，复垦方向统计表见下表 4-7。

表 4-7 复垦方向统计表

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台	其他林地	22.48	3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台
3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡	其他草地	0.28	3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡
2#采场、4#采场、6#采场	其他林地	29.11	2#采场、4#采场、6#采场
1#工业场地	旱地	8.82	1#工业场地
2#工业场地	其他林地	2.28	2#工业场地
办公区	旱地	0.22	办公区
矿区道路	农村道路	2.67	矿区道路
合计	—	65.86	—

5、复垦的目标任务

本方案规划将复垦责任范围内的 65.86hm² 土地全部复垦，土地复垦率为 100%。复垦后的地类及面积为：旱地 9.04hm²、其他林地 53.87hm²、其他草地 0.28hm² 和农村道路 2.67hm²。复垦责任范围内土地复垦前后地类对比见表 4-8。

表 4-8 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)
01	耕地	0103	旱地	0.77	9.04
03	林地	0301	乔木林地	0.45	-
		0305	灌木林地	6.31	-

		0307	其他林地	0.46	53.87
04	草地	0404	其他草地	2.55	0.28
06	工矿用地	0601	工业用地	1.19	-
		0602	采矿用地	51.92	-
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.06	-
		1006	农村道路	1.13	2.67
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.02	-
合计				65.86	65.86

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

本方案土地复垦方向为旱地、其他林地、其他草地、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。

2、土资源平衡分析

根据矿山土地资源的实际情况，各地类的土层厚度不一，旱地表土厚度约为40~60cm、林地表土厚度约20~40cm、其他草地表土厚度约20cm，矿山前期剥离表土已全部用于阶段性复垦工作，无剩余表土。矿山开采结束后，1#工业场地需全面覆土60cm，3#露天采场+470m平台、+455m平台、+440m平台、+425m平台、+410m平台、+395m平台、+380m平台、+370m平台、2#采场、4#采场、6#采场、2#工业场地需穴坑覆土50cm，全面覆土10cm，矿山需要外购土量123624.5m³。土源平衡分析见下表4-9。

表 4-9 土源平衡分析表

复垦单元	占地面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	全面覆土量 (m ³)	穴坑覆土量 (m ³)	共覆土量 (m ³)
露天采坑+470m平台、+455m平台、+440m平台、+425m平台、+410m平台、+395m平台、+380m平台、+370m平台	22.48	穴坑覆土50， 全面覆土10cm	22480	7025	29505
露天采坑+470m边坡、+455m边坡、+440m边坡、+425m边坡	0.28	0	0	0	0

2#采场、4#采场、 6#采场	29.11	穴坑覆土 50, 全面覆土 10cm	29110	9097	38207
1#工业场地	8.82	全面覆土 60cm	52920	0	52920
2#工业场地	2.28	穴坑覆土 50, 全面覆土 10cm	2280	712.5	2992.5
办公区	0.22	0	0	0	0
矿区道路	2.67	0	0	0	0
合计	65.86	-	106790	16834.5	123624.5

(四) 土地复垦质量要求

依据山东省土地开发整理工程建设标准及《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)附录 D.表 D.2, 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。

1、1#工业场地的土地复垦质量要求

(1) 将场地内地表建筑物和地面硬化拆除, 拆除后的建筑垃圾运至距矿区 3km 的镇垃圾中转站。

(2) 对场地进行地表砾石清理工作, 清除剩余垃圾及石、渣等, 使场地平整、无杂物, 基本无砾石含量, 适宜农业耕作。

(3) 覆土 60cm 后可满足农作物生长需求。

(4) 经土地平整后, 地面坡度小于 3°, 以利于排水和农作物种植。

(5) 待土地交付村民使用后, 可根据需要选择种植适宜农作物。

(6) 3-5 年后复垦区单位面积产量, 达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

2、2#工业场地的土地复垦质量要求

(1) 将场地内地表建筑物和地面硬化拆除, 拆除后的建筑垃圾运至距矿区 3km 的镇垃圾中转站。

(2) 对场地进行地表砾石清理工作, 清除剩余垃圾及石、渣等, 使场地平整、无

杂物，基本无砾石含量，适宜种植植被。

(3) 采场内全面覆土 10m，撒播草种。

(4) 挖掘穴坑，种植松树，松树苗木规格宜选择 2-3a 生苗木，树木间距为 2m，穴坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm，覆土填平。

(5) 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 30%以上，成活率达到 70%以上。

3、办公区的土地复垦质量要求

(1) 将场地内地表建筑物和地面硬化拆除，拆除后的建筑垃圾运至距矿区 3km 的镇垃圾中转站。

(2) 清除剩余垃圾及石、渣等，使场地平整、无杂物，基本无砾石含量，适宜农业耕作。

(3) 场地因建筑对土地造成压实损毁，清理地表后进行翻耕，土地翻耕深度宜为 50cm，翻耕后的耕地应松碎、平整均匀，无大土块，可满足作物生长的需求。

(4) 经土地平整后，地面坡度小于 3°，以利于排水和农作物种植。

(5) 待土地交付村民使用后，可根据需要选择种植适宜农作物。

(6) 3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

4、3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡的土地复垦质量要求

(1) 在边坡底部按 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。

5、3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台的土地复垦质量要求

(1) 平台外边缘干砌毛石挡土墙，设计下底宽 0.6m，上底宽 0.4m，高 0.5m，横截面呈直角梯形，墙内设 Pvc 泄水孔，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

(2) 在平台上挖掘穴坑，种植松树，松树苗木规格宜选择 2-3a 生苗木，树木间距为 2m，穴坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm，覆土填平。

(3) 平台全面覆土 10cm，撒播草种。

(4) 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 30%以上，成活率达到 70%以上。

6、2#采场、4#采场、6#采场的土地复垦质量要求

(1) 挖掘穴坑，种植松树，松树苗木规格宜选择 2-3a 生苗木，树木间距为 2m，穴坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm，覆土填平。

(2) 采场内全面覆土 10cm，撒播草种。

(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 30%以上，成活率达到 70%以上。

7、矿区道路的土地复垦质量要求

(1) 对道路路面进行整理，将道路内不平整的地方进行平整，达到农用通车标准。

(2) 路旁采用挖坑的方式植树，栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种。选择种植侧柏，带土球高度 200cm，冠幅 1.5m。

(3) 成活率达到 70%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

- 1、矿山地质环境应坚持合理开发利用与积极保护相结合的原则；
- 2、严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，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、地质灾害预防措施

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，加强边坡巡查；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。

沿各采区边界设立警示牌和防护网，防止非工作人员进入采区，发生意外事故。在采场外围埋设警示牌 20 处，警示牌采用铝合金材料，尺寸 1000×80×50mm，底部用标杆支撑，标杆尺寸 50×50mm、高度 1000mm。防护网采用铁丝网（直径 $\phi=2\text{mm}$ ，网格 20mm×30mm）进行防护，铁丝网高度 2m，长度约 2660m。

2、含水层破坏预防措施

在矿山开采中及时将矿区内的积水排走，优化爆破工艺，减少使用炸药量，尽量减少对地下水的污染。

3、地形地貌景观及采场保护措施

应严格按照矿区规划进行矿山生产建设，矿石及时外运，合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，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。

4、土地复垦预防控制措施

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

(三) 主要工程量

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
1	警示牌	个	20
2	防护网	m	2660

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

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

(二) 工程设计

1、1#工业场地复垦设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，工业场地复垦为旱地，复垦面积 8.82hm²。

(1) 建筑物拆除

场地平整前，必须对所有建筑物进行拆除，地面建筑主要以彩钢结构和砖砌结构为主。

(2) 硬化地面拆除

对硬化地面进行拆除，硬化地面以水泥混凝土为主。

(3) 砾石清理

对未硬化区的砾石进行清理，基本无砾石。

(4) 垃圾转运

矿区交通便利，将地面建筑垃圾、地表硬化物至 3km 外的镇垃圾中转站，运输采用 1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输。

(5) 覆土

进行覆土，覆土厚度约 60cm，满足农作物要求。

(6) 土地平整

土地平整工程主要是对场地压占区进行机械平整，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。用推土机对场地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于 3°。

2、2#工业场地复垦设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，2#工业场地复垦为其他林地，复垦面积为 2.28m²。

(1) 建筑物拆除

场地平整前，必须对所有建筑物进行拆除，地面建筑主要以彩钢结构和砖砌结构为主。

(2) 硬化地面拆除

对硬化地面进行拆除，硬化地面以水泥混凝土为主。

(3) 砾石清理

对未硬化区的砾石进行清理，使砾石含量为 0。

(4) 垃圾转运

矿区交通便利，将地面建筑垃圾、地表硬化物至 3km 外的镇垃圾中转站，运输采用 1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输。

(5) 挖坑工程

挖坑栽植树苗进行绿化，树木间距为2m，树坑规格长×宽×深为50cm×50cm×50cm。覆土填平，所需覆土采用外购客土。

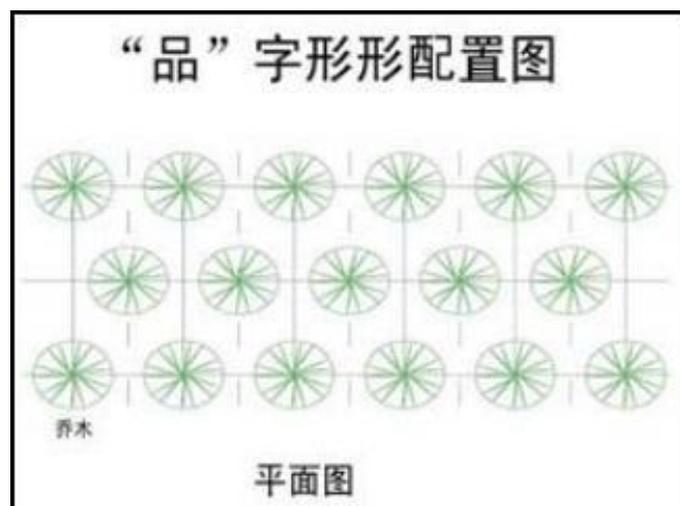
为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在场地内覆土10cm，覆土后与周边地形基本齐平，无需设置挡土墙。在绿化树木中间空地撒播草种，草种选择狗牙根，草种采用撒播方式进行种植，播种标准按照10kg/hm²计。撒播可选择种子和细土或细沙互掺、混合均匀后进行撒播。选择春季多雨时节撒播均匀，让其自然生长，达到绿化目的。

(6) 植被恢复

乔木栽植及抚育管理。

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，树种为白皮树，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。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0.5m×0.5m，坑深不小于0.5m，乔木种植间距2m×2m，每穴1株。本矿区栽种松树为2500株/hm²。草种撒播一般为0.3-1.2kg/亩，确定狗牙根撒播量为10kg/hm²。松树栽植典型设计见下图5-1。



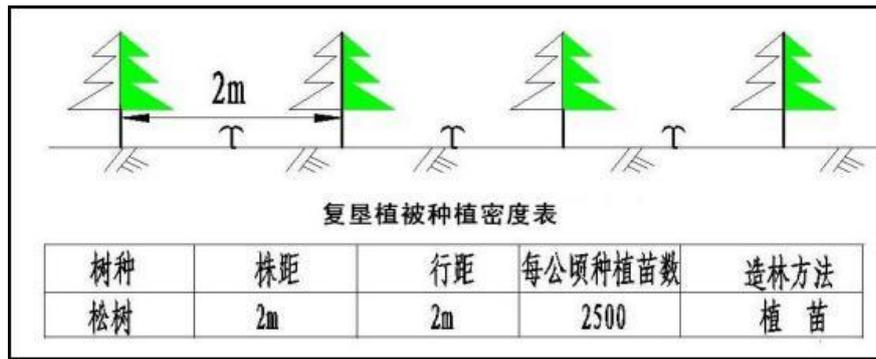


图 5-1 松树栽植典型设计图

③林木管护：松树追肥可用氮肥或复合肥，都有明显的增产效果。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时期，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 120kg，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 30%以上，成活率达到 70%以上。

3、办公区复垦设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，办公区复垦为旱地，复垦面积 0.22hm²。

(1) 建筑物拆除

场地平整前，必须对所有建筑物进行拆除，地面建筑主要以混凝土和砖砌结构为主。

(2) 硬化地面拆除

对硬化地面进行拆除，硬化地面以水泥混凝土为主。

(3) 垃圾转运

矿区交通便利，将地面建筑垃圾、地表硬化物至 3km 外的镇垃圾中转站，运输采用 1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输。

(4) 翻耕

进行深翻耕，土地翻耕深度宜为 50cm，翻耕后的耕地应松碎、平整均匀，无大土块，可满足作物生长的需求。

(5) 土地平整

土地平整工程主要是对场地压占区进行机械平整，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。用推土机对场地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于 3°。

4、3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡的复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡复垦为其他草地，复垦面积为 0.28hm²。

露天采坑边坡坡度较大，本方案设计在边坡底部按照 50cm 的间距种植当地适宜生长的爬山虎等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。

5、3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台复垦为其他林地，复垦面积为 22.48hm²。

(1) 砌筑挡土墙

由于平台坡面较高，雨水易形成较大冲刷，为避免水土流失，设计在平台外缘干

砌毛石挡土墙，设计下底宽 0.6m，上底宽 0.4m，高 0.5m，横截面呈直角梯形，横截面积 0.25m²。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上，无需挖设基槽，墙体内侧直立，外侧倾斜，坡比 1: 0.4，墙体内设单排 Pvc 泄水孔，直径 Φ 5cm，坡度 8°，间隔 3m，高于地面 25cm，以利于墙内雨水排泄，墙后泄水孔部位设置加滤水层防止泄水孔堵塞。挡土墙设计图见下图。

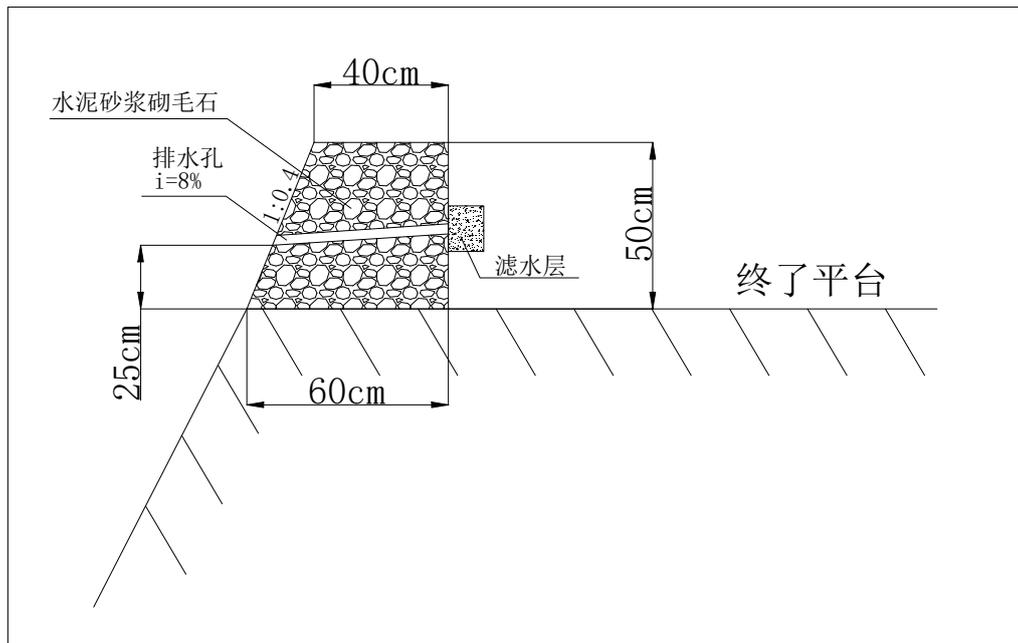


图 5-2 挡土墙大样图

(2) 挖坑工程

在平台上挖坑栽植树苗进行绿化，树木间距为 2m，树坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm。覆土填平，所需覆土外购客土。

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在平台覆土 10cm，在绿化树木中间空地撒播草种，草种选择狗牙根，草种采用撒播方式进行种植，播种标准按照 10kg/hm² 计。撒播可选择种子和细土或细沙互掺、混合均匀后进行撒播。选择春季多雨时节撒播均匀，让其自然生长，达到绿化目的。

(3) 植被恢复

乔木栽植及抚育管理。

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，树种为白皮树，并撒播草籽。

②栽植方法：按株行距要求，先挖好种植穴，并挖掉树菟、草菟、石块等，在穴

底层处放好底肥，回客土 10cm。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 0.5m×0.5m，坑深不小于 0.5m，乔木种植间距 2m×2m，每穴 1 株。本矿区栽种松树为 2500 株/hm²。草种撒播一般为 0.3-1.2kg/亩，确定狗牙根撒播量为 10kg/hm²。

6、2#采场、4#采场、6#采场复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，2#采场、4#采场、6#采场复垦为其他林地，复垦面积为 29.11hm²。

(1) 挖坑工程

在场地内挖坑栽植树苗进行绿化，树木间距为 2m，树坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm。覆土填平，所需覆土外购客土。

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在平台覆土 10cm，在绿化树木中间空地撒播草种，草种选择狗牙根，草种采用撒播方式进行种植，播种标准按照 10kg/hm² 计。撒播可选择种子和细土或细沙互掺、混合均匀后进行撒播。选择春季多雨时节撒播均匀，让其自然生长，达到绿化目的。

(2) 植被恢复

乔木栽植及抚育管理。

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，树种为白皮树，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。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 0.5m×0.5m，坑深不小于 0.5m，乔木种植间距 2m×2m，每穴 1 株。本矿区栽种松树为 2500 株/hm²。草种撒播一般为 0.3-1.2kg/亩，确定狗牙根撒播量为 10kg/hm²。

7、矿区道路工程设计

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 2.67hm²。

(1) 道路修整

对道路进行修整，将凸凹不平处进行平整。

(2) 栽植防风林

沿道路两侧按 3 米间距，挖坑栽种树木，栽种树种为侧柏，带土球高度 200cm，冠幅 1.5m。

(3) 栽植方法

按株、行距要求，先挖好种植穴，穴坑长、宽、深分别为 50cm，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。林木栽植时应注意覆土埋至根茎 2.0cm，每穴 1 株。

(4) 栽植时间：春季 3 月中旬~4 月上旬，秋季 10 月中旬~11 月上旬。

(三) 技术措施

1、工程技术措施

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

(1) 1#工业场地复垦工程技术措施

待建筑物拆除和地面硬化拆除后，地表砾石清理，覆土，对场地进土地平整，复垦为旱地。

(2) 2#工业场地复垦工程技术措施

待建筑物拆除和地面硬化拆除后，地表砾石清理，垃圾转运，挖坑、穴坑覆土植树，全面覆土播撒草种，复垦为其他林地。

(3) 办公区复垦工程技术措施

待建筑物拆除和地面硬化拆除后，垃圾转运，翻耕，对场地进土地平整，复垦为旱地

(4) 3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡复垦工程技术措施

边坡底部栽植爬山虎复垦为其他草地。

(5) 3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台复垦工程技术措施

平台修建挡土墙、挖坑、覆土植树，复垦为其他林地。

(6) 2#采场、4#采场、6#采场复垦工程技术措施

采场全面覆土播撒草种，挖坑、穴坑覆土植树。

(7) 矿区道路复垦工程技术措施

对道路进行修整，将凸凹不平处进行平整，在道路两侧挖坑、穴坑覆土植树。

表 5-2 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
1#工业场地	建筑物、硬化地面拆除，砾石清理，覆土，土地平整
2#工业场地	建筑物、硬化地面拆除，砾石清理，挖坑工程，覆土植树
办公区	建筑物、硬化地面拆除，土壤翻耕，土地平整
3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡	栽植爬山虎
3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台	修建挡土墙、挖坑工程、覆土、植树
2#采场、4#采场、6#采场	挖坑工程、覆土、植树
矿区道路	路面修整、栽植防护林

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，选择的林地复垦树种为松树，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。

(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下表。

表 5-3 生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
1#工业场地	-
2#工业场地	栽植白皮松、狗牙根

复垦单元	生物化学措施
办公区	-
3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡	栽植爬山虎
3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台	栽植白皮松、狗牙根
2#采场、4#采场、6#采场	栽植白皮松、狗牙根
矿区道路	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。

表 5-4 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
白皮松	抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄、根系发达	春季，坑栽	株距 2.0m	改善生态 保持水土
侧柏	抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄、根系发达	四季，坑栽	株距 2.0m	改善生态 保持水土
爬山虎	喜光、耐半荫、耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱、病虫害较少	春、秋，扦插	株距 0.5m	绿化美化 改善生态

(四) 具体工程量

1、1#工业场地工程量测算

1#工业场地复垦面积 8.82hm²，复垦为旱地，工程量计算如下：

$$V = S_1 \times b_1$$

其中：S₁—为围护结构面积（m²）；

b₁—为墙体厚度（m）；

建筑物拆除工程量为 $V = 40124 \times 0.24 = 9629.76\text{m}^3$ 。

地面硬化拆除工程量： $V = (9700 + 34600) \times 0.2 = 8860\text{m}^3$ 。

砾石清理工程量： $V = 8.82 \times 10000 \times 0.1 = 8820\text{m}^3$ 。

垃圾清理工程量： $V = 9629.76 + 8860 + 8820 = 27309.76\text{m}^3$ 。

覆土工程量为 $V = 8.82 \times 10000 \times 0.6 = 52920\text{m}^3$ 。

土地平整工程量为 $S = 8.82\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见下表。

表 5-5 1#工业场地复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			全面覆土	m ³	52920
2		平整工程			
			场地平整	m ²	88200
3		清理工程			
			建筑物拆除	m ³	9629.76
			硬化地面拆除	m ³	8860
			砾石清理	m ³	8820
			废弃物外运	m ³	27309.76

2、2#工业场地工程量测算

2#工业场地复垦面积 2.28hm²，复垦为其他林地，工程量计算如下：

$$V = S_1 \times b_1$$

其中：S₁—为围护结构面积（m²）；

b₁—为墙体厚度（m）；

建筑物拆除工程量为 $V = 18831 \times 0.24 = 4519.44\text{m}^3$ 。

地面硬化拆除工程量： $V = 15100 \times 0.2 = 3020\text{m}^3$ 。

砾石清理工程量： $V = 2.28 \times 10000 \times 0.1 = 2280\text{m}^3$ 。

垃圾清理工程量： $V = 4519.44 + 3020 + 2280 + 712.5 = 10531.94\text{m}^3$ 。

挖坑工程量： $V = 0.50\text{m} \times 0.50\text{m} \times 0.50\text{m} \times 2.28 \times 2500 = 712.5\text{m}^3$ 。

穴坑覆土工程量： $V = 0.50\text{m} \times 0.50\text{m} \times 0.50\text{m} \times 2.28 \times 2500 = 712.5\text{m}^3$ 。

全面覆土工程量： $V = 22800\text{m}^2 \times 0.2\text{m} = 4560\text{m}^3$ 。

栽植白皮松工程量： $V = 2.28 \times 2500 = 5700$ 株。

撒播草种： $V = 2.28 \times 10 = 22.8\text{kg}$ 。

具体复垦工程量见下表。

表 5-6 2#工业场地复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			全面覆土	m ³	4560
			穴坑覆土	m ³	712.5

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
2		石方工程			
			挖坑	m ³	712.5
3		清理工程			
			建筑物拆除	m ³	4519.44
			硬化地面拆除	m ³	3020
			砾石清理	m ³	2280
			废弃物外运	m ³	10531.94
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			种植白皮松	株	5700
			播撒草种	kg	22.8

3、办公区工程量测算

办公区复垦面积 0.22hm²，复垦为旱地，工程量计算如下：

$$V = S_1 \times b_1$$

其中：S₁—为围护结构面积（m²）；

b₁—为墙体厚度（m）；

建筑物拆除工作量为 V=5016m³。

地面硬化拆除工作量：V=600m³。

垃圾转运工程量：V=5616m³。

土壤翻耕工程量：V=0.22hm²。

土地平整工程量为 V=0.22hm²。

具体复垦工程量见下表。

表 5-7 办公区复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		平整工程			
			土壤翻耕	hm ²	0.22
			场地平整	m ²	2200
2		清理工程			
			建筑物拆除	m ³	5016
			硬化地面拆除	m ³	600
			废弃物外运	m ³	5616

4、3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、+440m 边坡、+425m 边坡工程量测算

3#露天采场终了边坡复垦为其他草地，面积共 0.28hm²，复垦为其他草地，工程量计算如下：

栽植爬山虎工程量： $V=474/0.5=948$ 株。具体复垦工程量见下表。

表 5-8 3#露天采场终了边坡复垦工程量

边坡	面积/hm ²	底部长度/m	株距/m	爬山虎/株
+470m 边坡	0.05	82	0.5	164
+455m 边坡	0.02	45	0.5	90
+440m 边坡	0.10	177	0.5	354
+425m 边坡	0.11	170	0.5	340
合计	0.28	474	—	948

5、3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台工程量测算

3#露天采场终了平台复垦为其他林地，面积共 22.48hm²。工程量计算如下：

3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、+440m 平台、+425m 平台、+410m 平台、+395m 平台、+380m 平台、+370m 平台长度合计约 2241 米。

修筑挡土墙： $V=2241m \times 0.25m^2/m=560.25m^3$ 。

挖坑工程量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 22.48 \times 2500=7025m^3$ 。

穴坑覆土工程量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 22.48 \times 2500=7025m^3$ 。

平台覆土工程量： $V=22.48hm^2 \times 0.2m=44960m^3$ 。

废石外运量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 22.48 \times 2500=7025m^3$ 。

栽植白皮松工程量： $V=22.48 \times 2500=56200$ 株。

撒播草种： $V=22.48 \times 10=224.8kg$ 。

具体复垦工程量见下表。

表 5-9 3#露天采场终了平台复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			平台覆土	m ³	44960
			穴坑覆土	m ³	7025
2		石方工程			
			挡土墙	m ³	560.25

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
			挖坑	m ³	7025
3		清理工程			
			废弃物外运	m ³	7025
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			种植白皮松	株	56200
			播撒草种	kg	224.8

6、2#采场、4#采场、6#采场工程量测算

2#采场、4#采场、6#采场复垦为其他林地，面积共 29.11hm²，工程量计算如下：

挖坑工程量：V=0.50m×0.50m×0.50m×29.11×2500=9097m³。

穴坑覆土工程量：V=0.50m×0.50m×0.50m×29.11×2500=9097m³。

全面覆土工程量：V=29.11m²×0.2m=58220m³。

废石外运量：V=0.50m×0.50m×0.50m×29.11×2500=9097m³。

栽植白皮松工程量：V=29.11×2500=72775 株。

撒播草种：V=29.11×10=291.1kg。

具体复垦工程量见下表。

表 5-10 2#采场、4#采场、6#采场复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			全面覆土	m ³	58220
			穴坑覆土	m ³	9097
2		石方工程			
			挖坑	m ³	9097
3		清理工程			
			废弃物外运	m ³	9097
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			种植白皮松	株	72775
			播撒草种	kg	291.1

7、矿区道路工程量测算

通矿道路复垦面积 2.67hm²，复垦为农村道路，矿区运输道路长度约 2218m，宽度约 12m，工程量计算如下：

修复道路工程量：V=26700m²；

挖坑工作量： $V=1478 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5=184.75\text{m}^3$ ；

栽植侧柏工程量： $V=2218/3 \times 2=1478$ 株。

具体复垦工程量见下表。

表 5-11 矿区道路复垦工程量

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		石方工程			
			挖坑	m^3	184.75
二	植被重建工程				
1		种树			
			侧柏	株	1478
三	道路工程				
1		道路修复			
			道路修复	m^2	26700

综上，各复垦单元工程量汇总如下：

表 5-12 土地复垦工程汇总表

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		土壤剥覆工程			
1.1			全面覆土	m^3	106790
1.2			穴坑覆土	m^3	16834.5
2		平整工程			
2.1			土壤翻耕	hm^2	0.22
2.2			场地平整	m^2	90400
3		石方工程			
3.1			挡土墙	m^3	560.25
3.2			挖坑	m^3	17019.25
4		清理工程			
4.1			建筑物拆除	m^3	19165.2
4.2			硬化地面拆除	m^3	12480
4.3			砾石清理	m^3	11100
4.3			废弃物外运	m^3	59579.7
二	植被重建工程				

1		林草恢复工程			
1.1			白皮松	株	134675
1.2			侧柏	株	1478
1.3			爬山虎	株	948
1.4			撒播草种	kg	538.7
三	道路工程				
1		道路修复			
1.1			道路修复	m ²	26700

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿区的生产对含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水，本方案不设含水层破坏修复工程。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿区的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染修复工程。

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）监测设计

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监测、水环境监测及土壤污染监测。监测工作由淄博博望矿业有限责任公司全权负责组织实施，淄博博望矿业有限责任公司派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。

（三）技术措施

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、地形地貌景观破坏监测及土壤污染监测。监测工作由淄博博望矿业有限责任公司全权负责组织实施，矿山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、地形地貌景观破坏监测

主要监测采矿活动破坏的土地类型和植被类型、面积、破坏土地方式、地面标高、坡度的变化等。可采用人工现场测量和巡查的方法，在评估区范围内采矿活动对地形地貌的破坏进行监测，并加强边坡巡查。定期安排相关人员对地形地貌已遭到破坏和将会遭到破坏的地段进行现场测量，认真填写监测记录，每季度一次。

2、水环境监测

(1) 监测内容

监测内容为矿区周边村庄水井水质。

(2) 监测方法

水质监测方法，通过采取水样1-2L，对其化学成份进行监测，地下水水质监测方法采用采样送检测试法，监测仪器采用采样器、添加药品及水样容器。监测方法按《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）的相关要求执行。

(3) 监测项目

地下水水质全分析项目：PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅等。水质简分析项目：温度、色度、嗅、味及浊度及钙离子、钾离子、镁离子、钠离子、碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根及PH值等。

(4) 监测点布设

布设2个监测点，位置在黑旺村和东井村水井。

(5) 监测时间及频率

水质全分析每年监测1次；水质简分析每年丰水期枯水期各监测一次。

3、土壤污染监测

(1) 监测内容

对矿区附近土壤进行监测，分析土壤环境质量状况和动态变化。

(2) 监测方法

通过采取土样，对其重金属元素进行监测，监测方法采用采样送检测试法，监测仪器采用采样器、样品袋。监测方法按《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）的相关要求执行。

(3) 监测项目

土样测试项目为PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

(4) 监测点布设

在区内布设土壤监测点1个。

表 5-13 土壤污染监测点设计坐标一览表

点号	X	Y
T01	***	***

(5) 监测时间及频率

土壤污染监测时间包括矿山剩余服务年限，共计 3.3 年，监测频率为一年 1 次。

(四) 主要工程量

主要矿山地质环境监测如下表所示：

表 5-14 矿山地质环境监测工作量一览表

编号	项目名称	监测年限 (年)	监测点 (个)	监测频率	工程量
1	地形地貌监测	3.3	-	4 次/年	14
2	水质检测				
2.1	水质全分析	3.3	2	1 次/年	8
2.2	水质简分析	3.3	2	2 次/年	14
3	土壤污染监测	3.3	1	1 次/年	4

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

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

(二) 技术措施

1、复垦效果监测

(1) 复垦区监测

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

(2) 监测内容

主要内容包括地形地貌变化、土地利用变化、扰动土地面积；各项措施的施工面积、数量、质量，工程措施的稳定性、完好性等内容。

采用 RTK 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。沿损毁面边界通过 RTK 测量出边界形状及面积，将监测结果输入计算机，进行数据整理、分析和保存。

（3）监测频次

监测频次应满足土地复垦防治目标测定的需要，根据需要，在每个复垦单元布设 1 个监测点，每年定期 2 次进行监测。监测人员监测内容时使用不同的调查和监测方法获得监测数据，根据获得的监测数据编报监测报告，并将监测成果定期向地方土地资源管理行政主管部门上报。

（4）监测时间

管护期间对复垦责任区进行监测，依据本方案规划，监测时间为三年。

2、复垦管护设计

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据项目区气候条件和农作物生长规律，管护期定为 3 年。聘请专业技术人员对工程实施管护。

（1）管护对象及管护措施

1) 耕地管护措施：

①增施农家肥，提高农家肥质量

农家肥是土壤有机质的主要补充来源，其数量和质量的好坏直接影响土壤有机质的含量。因此，一定要在抓好农家肥的积造工作。在发展畜牧业的同时，要大力积造农家肥，提高农家肥质量，严格执行《山东省耕地保养暂行规定》，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

②改善施肥对策，提高施肥水平

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

2) 林木管护措施

①水分管理

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

苗木酌成活率。

②养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙淮、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。

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。

（三）具体工程量

复垦监测与管护工程量测算

(1) 复垦效果监测工程量

边坡布设 4 个点，采场布设 7 个点，工业场地布设 2 个点，办公区布设 1 个点，复垦区共布 14 处监测点，每年定期 2 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： $V=14 \times 2 \times 3=84$ 次。

(2) 复垦管护工程量

复垦管护3年，管护范围包括本次复垦责任区范围，另外1#采场、5#采场、7#采场于2021年进行了复垦，复垦面积13.63hm²，也纳入管护范围，因此管护面积共计79.49 hm²。

5-15 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	14
2	监测次数	次	84
(二)	管护工程		
1	管护年限	年	3
2	管护面积	hm ²	79.49

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，由淄博博望矿业有限责任公司组织实施。

1、建立监测系统，对矿山地质环境和土地损毁情况进行监测。

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

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

二、阶段实施计划

截至 2022 年 10 月，该矿山剩余生产服务年限为 3.3 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 6.8 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。

(1) 复垦阶段划分

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。由于本矿山剩余服务年限不足 5 年，按 1 个阶段制定矿山地质环境保护与土地复垦方案实施工作计划，按矿山开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。具体时间为 2022 年~2029 年。

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 2022~2029 年	2022	警示牌、防护网、地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测
	2023	地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测
	2024	地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测
	2025	地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测

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
	2026	地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测
	2027	-
	2028	-
	2029	-

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 2022~2029 年	2022	土地复垦效果监测、管护
	2023	土地复垦、土地复垦效果监测、管护
	2024	土地复垦效果监测、管护
	2025	土地复垦效果监测、管护
	2026	土地复垦、土地复垦效果监测、管护
	2027	-
	2028	-
	2029	-

(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、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工业场地。通过分析，各阶段具体土地复垦位置见表 6-3、6-4。

(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 65.86hm²，办公区和 1#工业场地复垦为旱地，3#露天采场终了平台、2#采场、4#采场、6#采场、2#工业场地复垦为其他林地，3#露天采坑终了边坡复垦为其他草地，矿区道路复垦为农村道路，分解到各阶段土地复垦的目标与任务见表 6-3、6-4。

(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清理工程、平整工程、翻耕工程、植被恢复工程、监测工程、防护工程等矿

山地质环境保护与土地复垦措施，各阶段矿山地质环境保护与土地复垦具体工程量见表 6-3、6-4。

表 6-3 地质环境保护工作计划安排表

阶段	主要工程措施	主要工程量
第一阶段 2022~2029 年	警示牌	20 个
	防护网	2660m
	地形地貌监测	14 次
	水质全分析	8 次
	水质简分析	14 次
	土壤污染监测	4 次

表 6-4 土地复垦工作计划安排表

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 /hm ²	林地复垦面积 /hm ²	草地复垦面积 /hm ²	合计复垦面积 /hm ²	复垦措施	工程量
第一阶段 2022 ~ 2029 年	办公区、 1#工业场地	9.04	-	-	9.04	建筑物拆除	14645.76m ³
						硬化地面拆除	9460m ³
						砾石清理	8820m ³
						垃圾转运	32925.76m ³
						全面覆土	52920m ³
						土壤翻耕	0.22hm ²
						土地平整	9.04hm ²
	管护面积	9.04hm ²					
	3#露天采场+470m 平台、+455m 平台、 +440m 平台、 +425m 平台、 +410m 平台、 +395m 平台、 +380m 平台、2#采 场、4#采场、6#采 场、2#工业场地	-	53.87	-	53.87	挡土墙	560.25m ³
						建筑物拆除	4519.44m ³
						硬化地面拆除	3020m ³
						砾石清理	2280m ³
						全面覆土	53870m ³
						覆土（穴坑）	16834.5m ³
						挖坑	16834.5m ³
垃圾转运	2653.94m ³						
3#露天采场+470m 边坡、+455m 边坡、 +440m 边坡、	-	-	0.28	0.28	种植爬山虎	948 株	
					管护面积	0.28hm ²	

	+425m 边坡						
	矿区道路	-	-	-	2.67	挖坑	184.75m ³
侧柏						1478 株	
道路修复						26700m ²	
管护面积						2.67hm ²	
合计		9.04	53.84	0.28	65.86	-	-

三、近期年度工作安排

(1) 近五年矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的矿山地质环境保护与土地复垦目标与任务，依据矿山地质环境保护与土地复垦阶段的划分。本矿山地质环境保护与土地复垦方案前五年总的土地复垦目标与任务，地形地貌景观破坏监测、水环境监测、土壤污染监测和植被管护，前五年矿山地质环境保护土地复垦的目标与任务见下表 6-5、表 6-6。

(2) 近五年矿山地质环境保护与土地复垦位置

根据前五年的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、开采时序和矿山地质环境与土地复垦适宜性评价结果等，合理确定前五年各矿山地质环境保护与土地复垦方向的复垦位置。

(3) 近五年主要措施及分部工程量

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划、土地复垦质量要求、前五年矿山地质环境保护与土地复垦位置以及复垦目标任务，进行土壤重构、植被重建以及监测与管护工程等土地复垦工程布局，达到初步设计水平。本矿山地质环境保护与土地复垦方案前五年主要涉及植被种植、植被管护等复垦措施及危岩清理、防护网设立、水环境监测等治理措施。前五年具体的矿山地质环境保护与土地复垦措施及工程量测算见下表表 6-5、表 6-6。

表 6-5 近 5 年矿山地质环境治理工作计划安排表

年度	地形地貌监测/次	水质全分析/次	水质简分析/次	土壤污染监测/次	警示牌/个	防护网/m
2022	1	0	0	0	20	2660
2023	4	2	4	1	-	-
2024	4	2	4	1	-	-
2025	4	2	4	1	-	-
2026	1	2	2	1	-	-
合计	14	8	14	4	20	2660

表 6-6 近 5 年矿山土地复垦工作计划安排表

年度	复垦位置	耕地复垦面积 /hm ²	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	主要工程措施	主要工程量
2022	已复垦区（1#采场、5#采场、7#采场） 管护	-	-	-	-	-	管护	13.63hm ²
2023	2#采场、4#采场东北部、已复垦区	-	6.42	-	-	6.42	全面覆土	6420m ³
							覆土（穴坑）	2006.25m ³
							挖坑	2006.25m ³
							废石外运	2006.25m ³
							栽植白皮松	16050 株
							播撒草种	64.2kg
							管护	13.63hm ²
2024	复垦区	-	-	-	-	-	管护	20.05hm ²
2025	复垦区	-	-	-	-	-	管护	6.42hm ²
2026	办公区、工业场地、矿区道路、3#采场终了平台、3#采场终了边坡、4#采场、6#采场	9.04	47.45	0.28	2.67	59.44	建筑物拆除	19165.2m ³
							硬化地面拆除	12480m ³
							砾石清理	11100m ³
							挖坑	15013m ³
							废弃物外运	57573.45m ³
							全面覆土	100370m ³
							覆土（穴坑）	14828.25m ³
							土地翻耕	0.22hm ²
							土地平整	9.04hm ²
							挡土墙	560.25m ³
							栽植白皮松	118625 株
							播撒草种	474.50kg
							爬山虎	948 株
							侧柏	1478 株
道路修复	26700m ²							
管护	59.44hm ²							
合计	-	9.03	53.87	0.28	2.67	65.86	-	-

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）《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）；
- （2）《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）；
- （3）《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30号文）；
- （4）《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部、计价格〔2002〕10号）；
- （5）《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32号）；
- （6）淄博市工程造价信息（2022年）；
- （7）《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）》；
- （8）淄川区市场价。

（二）总工程量

根据治理工程量计算，本项目对地质环境问题进行了技术措施。具体工程量测算见下表。

表 7-1 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
1	警示牌	个	20
2	防护网	m	2660
3	地形地貌监测	次	14
4	水质检测		
4.1	水质全分析	次	8
4.2	水质简分析	次	14
5	土壤污染监测	次	4

（三）费用构成及计算标准

根据原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括工程施工费、

监测费和预备费。在计算中以元为单位。

1、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，本甲类工 158.01 元/工日、乙类工 151.27 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》（2015）。

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 5%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

本项目未考虑进项税，税金由两部分组成：增值税与附加税费，本项目增值税取 9%，增值税附加税取 11%。

2、监测费

各项监测工程综合单价依照《山东省地质勘查预算标准》及当地市场价确定。本次矿山地质环境治理工程总费用估算为 2.82 万元。

表 7-3 矿山地质环境恢复治理工程监测费

编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	工程费用 (万元)	备注
1	地形地貌监测	次	14	1250	1.75	市场价
2	水质检测	次				
2.1	水质全分析	次	8	660	0.53	地质勘查预算标准 P91
2.2	水质简分析	次	14	360	0.50	地质勘查预算标准 P91
3	土壤污染监测	次	4	109	0.04	地质勘查预算标准 P89
合计		-	-	-	2.82	-

3、预备费

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

(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。可按工程施工费的 5% 计取。

(2) 价差预备费

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

假设建设服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家当年物价指数 5% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ：

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

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 0.27 万元，动态投资计算见下表 7-3。

表 7-4 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
2022	45.43	0.00	45.43
2023	0.8	0.04	0.84
2024	0.8	0.08	0.88
2025	0.8	0.13	0.93
2026	0.42	0.09	0.51
合计	48.25	0.34	48.59

(四) 矿山地质环境治理经费估

本次矿山地质环境治理工程总共需要投入 48.59 万元，其中工程施工费 43.27 万元，监测费 2.82 万元，预备费 2.50 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	工程施工费		43.27	89.68
二	监测费		2.82	5.84
三	预备费	基本预备费	2.16	4.48
		价差预备费	0.34	-
四	静态总投资		48.25	100.00
五	动态总投资		48.59	-

表 7-6 矿山地质环境保护治理工程施工费

编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	工程费用 (万元)
一	矿山地质环境保护				
1	防护网	m	2260	150	33.90
2	警示牌设置	个	20	550	1.10
直接工程费					35.00
措施费	直接工程费×3.9%				1.37
直接费	直接工程费+措施费				36.37
间接费	直接费×5%				1.82
利润	(直接费+间接费)×3%				1.15
税金	增值税	(直接费+间接费+利润)×9%			3.54
	附加税	增值税×11%			0.39
合计 (直接费+间接费+利润+税金)					43.27

二、土地复垦工程经费估算

（一）估算依据

- 1、《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，鲁财综[2015]65号）；
- 2、《关于进一步明确全面推开营改增试点后我省土地整治项目预算定额标准过渡规定的通知》（山东省财政厅、山东省国土资源厅，鲁财综[2016]49号）；
- 3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 4、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部、财政部财综[2011]128号）；
- 5、《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）》；
- 6、淄博市劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准；
- 7、淄博市、淄博市淄川区市场价。

（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 土地复垦工作量汇总表

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		土壤剥覆工程			
1.1			全面覆土	m ³	106790
1.2			穴坑覆土	m ³	16834.5
2		平整工程			
2.1			土壤翻耕	hm ²	0.22
2.2			场地平整	m ²	90400
3		石方工程			
3.1			挡土墙	m ³	560.25
3.2			挖坑	m ³	17019.25
4		清理工程			
4.1			建筑物拆除	m ³	19165.2

4.2			硬化地面拆除	m ³	12480
4.3			砾石清理	m ³	11100
4.3			废弃物外运	m ³	59579.7
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			白皮松	株	134675
1.2			侧柏	株	1478
1.3			爬山虎	株	948
1.4			撒播草种	kg	538.70
三	道路工程				
1		道路修复			
1.1			道路修复	m ²	26700

（三）取费标准和计算方法

本方案投资估算水平年为 2022 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、价差和税金。

1) 直接费

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

①直接工程费

直接工程费包括人工费、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）。

依据《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：158.01 元/工日和乙类工：151.27 元/工日

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=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。

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。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

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。包括社会保险和公积金。

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 7-8。

表 7-8 间接费费率表

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

3) 利润

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

4) 价差

材料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。

表 7-9 主材限定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	备注
1	柴油	kg	8.87	
2	卵石	m ³	60.00	
3	白皮松	株	20.00	
4	爬山虎	株	2.00	

5) 税金

税金由两部分组成：增值税与附加税费。

表 7-10 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 7-11
2	附加税率	增值税税额×附加税费率	税费率标准详见表 7-12

3	税金	1+2	
---	----	-----	--

表 7-11 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)	9
征收率 (简易计税法)	3

本项目取值 9%。

表 7-12 附加税费标准表

纳税地点	税费率 (%)
城市市区	13
县城、城镇住宅用地	11
城市市区、县城、城镇住宅用地以外	7

本项目取值 7%

2、设备购置费

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

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，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

1) 土地清查费

按工程施工费和税金之和的 0.5% 计算。计算公式为：

土地清查费 = (工程施工费 + 税金) × 费率。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费、税金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。项目可行性研究费计费标准见下表。

表 7-13 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	500	5.0
2	1000	6.5

3	3000	13.0
4	5000	18.0
5	8000	26.0
6	10000	31.0
7	20000	44.0
8	40000	69.0
9	60000	90.0
10	80000	106.0
11	100000	121.0

注：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

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

4) 项目设计与预算编制费

以工程施工费、税金与设备购置费之和作为计费基数，采取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。项目设计与预算编制费计费标准见下表。

5) 项目招标代理费

以工程施工费、税金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。项目招标代理费计费标准见下表。

表 7-14 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000-3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000-5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000-10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000-100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$165 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

(2) 工程监理费

指项目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监督与管理所发生的费用。

以工程施工费、税金与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接按内插法确定。工程监理费计费标准见下表。

表 7-15 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	500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085% 计取。

(3) 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、项目决算编制与审计费，复垦后土地重估与登记费。

1) 工程复核费

以工程施工费、税金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。工程复核费计费标准见下表。

表 7-16 工程复核费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率(%)	算例(单位：万元)	
			计费基数	工程复核费
1	500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	1000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	100000 以上	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

2) 工程验收费

以工程施工费、税金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。工程验收费计费标准见下表。

表 7-17 工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	1000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.80\% = 869.5$
8	100000 以上	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.70\% = 1219.5$

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费、税金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。项目决算编制与审计费计费标准见下表。

表 7-18 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	1000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 469.5$
8	100000 以上	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 619.5$

4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费、税金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。整理后土地重估与登记费计费标准见下表。

表 7-19 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	1000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	100000 以上	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 534.75$

(4) 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、税金、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。业主管理费计费标准见下表。

表 7-20 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500-1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000-3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000-5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000-10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000-50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000-100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	100000 以上	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

4、复垦监测与管护费

1) 复垦效果监测费

本项目土壤质量监测内容包括：PH 值、有机质、全氮、有效磷、速效钾。土壤质量监测费用均按《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30 号文）中标准计算，其中 PH 值 19 元/项、有机质 66 元/项、全氮 66 元/项、有效磷 65 元/项、速效钾 65 元/项，土壤质量监测费用共计 281.00 元/次。

本项目土壤质量监测工程量为 84 点次，则本方案复垦效果监测费合计为 2.36 万元。

表 7-21 复垦监测费用估算表

序号	项目	单位	数量	单价	金额（万元）
1	土地复垦效果监测	元/点次	84	281	2.36
合计					2.36

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 7-22。

表 7-22 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	50	38.84	1942
3	机械	喷灌机	台班	10	100.52	1005.20
4	其他费用		%	5	—	147.36
5	合计		—	—	—	3094.56

本项目的管护面积为 79.49hm²，则本项目方案后期管护费 3094.56×74.82×3=73.80 万元。

综上：本项目监测与管护费共计 2.36+73.80=76.16 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、设备购置费与其他费用之和的百分比计算。计算公式为：

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×费率。

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

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

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

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 198.72 万元，工程动态总投资是 1188.53 万元。

动态投资计算见下表 7-23。

表 7-23 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）
2022	5.22	0.00	5.22
2023	106.75	5.34	112.09
2024	7.2	0.74	7.94
2025	2.82	0.44	3.26
2026	824.93	177.78	1002.71
2027	15.69	4.33	20.02
2028	14.78	5.03	19.81
2029	12.42	5.06	17.48
合计	989.81	198.72	1188.53

（四）估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 989.81 万元，其中：工程施工费（含税）768.91 万元，其他费用 118.13 万元，复垦监测与管护费 76.16 万元，基本预备费 26.61 万元，价差预备费 198.72 万元，动态总投资为 1188.53 万元，土地复垦总面积 65.86hm²，本次复垦静态亩均投资 10020 元/亩，动态亩均投资 12031 元/亩。

表 7-24 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	投资比例（%）
1	工程施工费	768.91	77.68
2	设备购置费	-	-
3	其他费用	118.13	11.93
4	监测和管护费	76.16	7.69
(1)	复垦监测费	2.36	0.24
(2)	管护费	73.80	7.46
5	预备费		
(1)	基本预备费	26.61	2.69

(2)	价差预备费	198.72	-
6	静态总投资	989.81	100.00
7	动态总投资	1188.53	-

表 7-25 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	含税单价	含税合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(8)
1		土壤重构工程				4027071.07
1.1		土地平整工程				84387.11
	10330 换	场地平整	100m ²	904.00	93.05	84116.44
	10043 换	土地翻耕	公顷	0.22	1230.32	270.67
1.2		土壤剥覆工程				2381249.08
	10223 换	全面覆土	100m ³	1067.90	2059.30	2199123.84
	10218 换	穴坑覆土	100m ³	168.35	1081.86	182125.24
1.3		石方工程				513233.59
	SD20008 换	穴坑开挖	100m ³	170.19	2074.67	353093.41
	30011 换	干砌挡土墙	100m ³	5.60	28583.70	160140.18
1.4		清理工程				1048201.28
	SD30012 换	建筑物拆除	100m ³	191.65	852.97	163473.30
	SD80038 换	硬化地面拆除	10m ³	1248.00	120.67	150594.92
	SD120014 换	砾石清理	10m ³	1110.00	9.41	10445.73
	20286 换	垃圾外运	100m ³	595.80	1214.65	723687.34
2		植被重建工程				3562821.98
2.1		林草恢复工程				3562821.98
	90007 换	侧柏	100 株	14.78	827.11	12224.63
	90008 换	白皮松	100 株	1346.75	2629.67	3541503.98

	90018 换	爬山虎	100 株	9.48	276.36	2619.93
	90030 换	狗牙根	hm2	53.87	120.17	6473.45
3		道路工程				99163.50
3.1		道路修复				99163.50
	SD80027 换	道路修复	1000m2	26.70	3713.99	99163.50
总计		—				7689056.55

表 7-26 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	材料价差	增值税 (税率 9%)	附加 税 (税率 7%)	含税单 价
				人工费	材料 费	机 械 使用 费	直 接 工程费	措施 费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(15)	(16)	(18)	
1		土壤重构工程													
1.1		土地平整工程													
	10330 换	场地平整	100m ²	7.79		50.63	58.42	2.28	60.70	3.04	1.91	19.23	7.64	0.53	93.05
	10043 换	土地翻耕	公顷	468.08		402.31	870.39	33.95	904.33	45.22	28.49	144.2 1	101.00	7.07	1230.32
1.2		土壤剥覆工程													
	10223 换	全面覆土	100m ³	44.69		1288.5 5	1333.24	52.00	1385.23	69.26	43.63	380.2 8	169.06	11.83	2059.30
	10218 换	穴坑覆土	100m ³	41.51		661.93	703.44	27.43	730.87	36.54	23.02	196.3 9	88.81	6.22	1081.86
1.3		石方工程													
	SD20008 换	穴坑开挖	100m ³	1425.25		243.00	1668.25	65.06	1733.31	104.00	55.12		170.32	11.92	2074.67
	30011 换	干砌挡土墙	100m ³	16052.3 5	7150.8 0		23203.1 5	904.92	24108.0 7	1205.4 0	759.4 0		2346.5 6	164.2 6	28583.7 0

1.4		清理工程													
	SD30012 换	建筑物拆除	100m3	81.38		471.03	552.40	21.54	573.95	28.70	18.08	157.3 2	70.02	4.90	852.97
	SD80038 换	硬化地面拆除	10m3	3.88		74.44	78.31	3.05	81.37	4.07	2.56	22.07	9.91	0.69	120.67
	SD12001 4换	砾石清理	10m3	7.64			7.64	0.30	7.94	0.40	0.25		0.77	0.05	9.41
	20286换	垃圾外运	100m3	58.55		723.23	781.78	30.49	812.27	48.74	25.83	221.1 2	99.72	6.98	1214.65
2		植被重建工程													
2.1		林草恢复工程													
	90007换	侧柏	100株	57.77	613.64		671.41	26.19	697.60	34.88	21.97		67.90	4.75	827.11
	90008换	白皮松	100株	114.02	2020.6 4		2134.66	83.25	2217.91	110.90	69.86		215.88	15.11	2629.67
	90018换	爬山虎	100株	12.91	211.43		224.34	8.75	233.09	11.65	7.34		22.69	1.59	276.36
	90030换	狗牙根	hm2	77.15	20.40		97.55	3.80	101.35	5.07	3.19		9.87	0.69	120.17
3		道路工程													
3.1		道路修复													
	SD80027 换	道路修复	1000m 2	1180.21	262.57	1524.5 6	2967.33	115.73	3083.06	154.15	97.12	53.42	304.90	21.34	3713.99

表 7-27 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	95.50
2	辅助工资	以下四项之和	8.80
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.94
3	工资附加费	以下七项之和	53.71
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	14.60
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.09
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	20.86
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	4.17
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.56
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.09
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	8.34
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	158.01

表 7-28 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	95.50
2	辅助工资	以下四项之和	4.35
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	1.26
3	工资附加费	以下七项之和	51.42
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (14%)	13.98
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (2%)	2.00
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (20%)	19.97
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (4%)	3.99
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (1.5%)	1.50
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (2%)	2.00
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (8%)	7.99
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	151.27

表 7-29 机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用 小计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw. h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
JX011	手扶式振动 碾 (13-14t)	361.90	32.56	329.34	2.00	158.01	13.32			2.96	4.50						
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	928.13	288.11	640.02	2.00	158.01	324.00			72.00	4.50						
1007	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	1452.46	681.94	770.52	2.00	158.01	454.50			101.00	4.50						
1013	推土机 功 率 59kw	578.58	64.56	514.02	2.00	158.01	198.00			44.00	4.50						
1021	履带式拖拉 机 功率 59kw	647.75	84.23	563.52	2.00	158.01	247.50			55.00	4.50						
1031	自行式平地 机 功率 118kw	983.14	271.12	712.02	2.00	158.01	396.00			88.00	4.50						
1049	无头三铧犁	9.72	9.72														
1052	手持式风镐	51.62	3.62	48.00			48.00									320.00	0.15
4012	自卸汽车 柴油型 载 重量 8t	704.42	176.90	527.52	2.00	158.01	211.50			47.00	4.50						

表 7-30 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额 (万元)	各项费用 占其他 费用的比 例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		49.27	41.71
(1)	土地清查费	$7689056.5528 \times 0.5\%$	3.84	3.25
(2)	项目可行性研究费	$50000 + (65000 - 50000) / (10000000 - 5000000) \times (7689056.55 - 5000000)$	5.81	4.92
(3)	项目勘测费	$7689056.5528 \times 1.65\%$	12.69	10.74
(4)	项目设计及预算编制费	$(140000 + (270000 - 140000) / (10000000 - 5000000) \times (7689056.55 - 5000000)) \times 1.1$	23.09	19.55
(5)	项目招标代理费	$7689056.55 \times 0.5\%$	3.84	3.25
2	工程监理费	$120000 + (220000 - 120000) / (10000000 - 5000000) \times (7689056.55 - 5000000)$	17.38	14.71
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		28.03	23.73
(1)	工程复核费	$35000 + (7689056.55 - 5000000) \times 0.65\%$	5.25	4.44
(2)	工程验收费	$70000 + (7689056.55 - 5000000) \times 1.3\%$	10.50	8.88
(3)	项目决算编制与审计费	$50000 + (7689056.55 - 5000000) \times 0.9\%$	7.42	6.28
(4)	整理后土地的重估与登记费	$32500 + (7689056.55 - 5000000) \times 0.6\%$	4.86	4.12
5	业主管理费	$140000 + (8635844.32 - 5000000) \times 2.6\%$	23.45	19.85
	总计		118.13	

表 7-31 工程施工费单价分析表 (1)

定额编号: 10330 换

定额名称: 土地平整

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				60.70
(一)	直接工程费				58.42
1	人工费				7.79
	乙类工	工日	0.05	151.27	7.56
	其他人工费	%	3.00	7.56	0.23
2	材料费				
3	机械费				50.63
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.05	983.14	49.16
	其他机械费	%	3.00	49.16	1.47
(二)	措施费	元	58.42	3.90%	2.28
二	间接费	元	60.70	5.00%	3.04
三	计划利润	元	63.74	3.00%	1.91
四	材料价差	元			19.23
1	柴油	kg	4.40	4.37	19.23
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			84.88
七	税金	元			8.17
(一)	增值税	元		9%	7.64
(二)	附加税	元		7%	0.53
八	含税单价	元			93.05

表 7-31 工程施工费单价分析表 (2)

定额编号: 10043

定额名称: 土地翻耕

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				904.33
(一)	直接工程费				870.39
1	人工费				468.08
	甲类工	工日	0.20	158.01	31.60

	乙类工	工日	2.87	151.27	434.14
	其他人工费	%	0.50	465.75	2.33
2	材料费				
3	机械费				402.31
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	0.60	647.75	388.65
	无头三铧犁	台班	1.20	9.72	11.66
	其他机械费	%	0.50	400.31	2.00
(二)	措施费	元	870.39	3.90%	33.95
二	间接费	元	904.33	5.00%	45.22
三	计划利润	元	949.55	3.00%	28.49
四	材料价差	元			144.21
2	柴油	kg	33.00	4.37	144.21
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1122.24
七	税金	元			108.07
(一)	增值税	元		9%	101.00
(二)	附加税	元		7%	7.07
八	含税单价	元			1230.32

表 7-31 工程施工费单价分析表 (3)

定额编号: 10223 换

定额名称: 全面覆土

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1385.23
(一)	直接工程费				1333.24
1	人工费				44.69
	甲类工	工日	0.09	158.01	13.43
	乙类工	工日	0.20	151.27	30.25
	其他人工费	%	2.30	43.68	1.00
2	材料费				
3	机械费				1288.55
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	台班	0.21	928.13	194.91

	推土机 功率 59kw	台班	0.16	578.58	92.57
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	1.38	704.42	972.10
	其他机械费	%	2.30	1259.58	28.97
(二)	措施费	元	1333.24	3.90%	52.00
二	间接费	元	1385.23	5.00%	69.26
三	计划利润	元	1454.49	3.00%	43.63
四	材料价差	元			380.28
3	柴油	kg	87.02	4.37	380.28
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1878.41
七	税金	元			180.89
(一)	增值税	元		9%	169.06
(二)	附加税	元		7%	11.83
八	含税单价	元			2059.30

表 7-31 工程施工费单价分析表 (4)

定额编号: 10218 换

定额名称: 穴坑覆土

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				730.87
(一)	直接工程费				703.44
1	人工费				41.51
	甲类工	工日	0.03	158.01	4.74
	乙类工	工日	0.23	151.27	34.79
	其他人工费	%	5.00	39.53	1.98
2	材料费				
3	机械费				661.93
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.20	928.13	185.63
	推土机 功率 59kw	台班	0.16	578.58	92.57
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.50	704.42	352.21
	其他机械费	%	5.00	630.41	31.52
(二)	措施费	元	703.44	3.90%	27.43
二	间接费	元	730.87	5.00%	36.54
三	计划利润	元	767.42	3.00%	23.02

四	材料价差	元			196.39
4	柴油	kg	44.94	4.37	196.39
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			986.83
七	税金	元			95.03
(一)	增值税	元		9%	88.81
(二)	附加税	元		7%	6.22
八	含税单价	元			1081.86

表 7-31 工程施工费单价分析表 (5)

定额编号: SD20008 换

定额名称: 穴坑开挖

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1733.31
(一)	直接工程费				1668.25
1	人工费				1425.25
	甲类工	工日	1.29	158.01	203.83
	乙类工	工日	7.80	151.27	1179.91
	其他人工费	%	3.00	1383.74	41.51
2	材料费				
3	机械费				243.00
	手持式风镐	台班	4.57	51.62	235.92
	其他机械费	%	3.00	235.92	7.08
(二)	措施费	元	1668.25	3.90%	65.06
二	间接费	元	1733.31	6.00%	104.00
三	计划利润	元	1837.31	3.00%	55.12
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1892.43
七	税金	元			182.24
(一)	增值税	元		9%	170.32
(二)	附加税	元		7%	11.92
八	含税单价	元			2074.67

表 7-31 工程施工费单价分析表 (6)

定额编号: 30011 换

定额名称: 干砌挡土墙

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				24108.07
(一)	直接工程费				23203.15
1	人工费				16052.35
	甲类工	工日	5.26	158.01	831.76
	乙类工	工日	99.57	151.27	15061.65
	其他人工费	%	1.00	15893.42	158.93
2	材料费				7150.80
	卵石	m ³	118.00	60.00	7080.00
	其他材料费	%	1.00	7080.00	70.80
3	机械费				
(二)	措施费	元	23203.15	3.90%	904.92
二	间接费	元	24108.07	5.00%	1205.40
三	计划利润	元	25313.48	3.00%	759.40
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			26072.88
七	税金	元			2510.82
(一)	增值税	元		9%	2346.56
(二)	附加税	元		7%	164.26
八	含税单价	元			28583.70

表 7-31 工程施工费单价分析表 (7)

定额编号: SD30012

定额名称: 建筑物拆除

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				573.95

(一)	直接工程费				552.40
1	人工费				81.38
	乙类工	工日	0.53	151.27	80.17
	其他人工费	%	1.50	80.17	1.20
2	材料费				
3	机械费				471.03
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	台班	0.50	928.13	464.07
	其他机械费	%	1.50	464.07	6.96
(二)	措施费	元	552.40	3.90%	21.54
二	间接费	元	573.95	5.00%	28.70
三	计划利润	元	602.64	3.00%	18.08
四	材料价差	元			157.32
5	柴油	kg	36.00	4.37	157.32
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			778.04
七	税金	元			74.93
(一)	增值税	元		9%	70.02
(二)	附加税	元		7%	4.90
八	含税单价	元			852.97

表 7-31 工程施工费单价分析表 (8)

定额编号: SD80038 换

定额名称: 硬化地面拆除

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				81.37
(一)	直接工程费				78.31
1	人工费				3.88
	乙类工	工日	0.03	151.27	3.78
	其他人工费	%	2.50	3.78	0.09
2	材料费				
3	机械费				74.44
	单斗挖掘机 液压 斗容 2m3	台班	0.05	1452.46	72.62
	其他机械费	%	2.50	72.62	1.82
(二)	措施费	元	78.31	3.90%	3.05
二	间接费	元	81.37	5.00%	4.07

三	计划利润	元	85.44	3.00%	2.56
四	材料价差	元			22.07
6	柴油	kg	5.05	4.37	22.07
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			110.07
七	税金	元			10.60
(一)	增值税	元		9%	9.91
(二)	附加税	元		7%	0.69
八	含税单价	元			120.67

表 7-31 工程施工费单价分析表 (9)

定额编号: SD120014 换

定额名称: 砾石清理

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7.94
(一)	直接工程费				7.64
1	人工费				7.64
	乙类工	工日	0.05	151.27	7.56
	其他人工费	%	1.00	7.56	0.08
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	元	7.64	3.90%	0.30
二	间接费	元	7.94	5.00%	0.40
三	计划利润	元	8.33	3.00%	0.25
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			8.58
七	税金	元			0.83
(一)	增值税	元		9%	0.77
(二)	附加税	元		7%	0.05
八	含税单价	元			9.41

表 7-31 工程施工费单价分析表 (10)

定额编号: 20286 换

定额名称: 垃圾外运

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				812.27

(一)	直接工程费				781.78
1	人工费				58.55
	甲类工	工日	0.03	158.01	4.74
	乙类工	工日	0.35	151.27	52.94
	其他人工费	%	1.50	57.68	0.87
2	材料费				
3	机械费				723.23
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	台班	0.25	928.13	232.03
	推土机 功率 59kw	台班	0.10	578.58	57.86
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.60	704.42	422.65
	其他机械费	%	1.50	712.54	10.69
(二)	措施费	元	781.78	3.90%	30.49
二	间接费	元	812.27	6.00%	48.74
三	计划利润	元	861.01	3.00%	25.83
四	材料价差	元			221.12
7	柴油	kg	50.60	4.37	221.12
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1107.96
七	税金	元			106.70
(一)	增值税	元		9%	99.72
(二)	附加税	元		7%	6.98
八	含税单价	元			1214.65

表 7-31 工程施工费单价分析表 (11)

定额编号: 90007 换

定额名称: 侧柏

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				697.60
(一)	直接工程费				671.41
1	人工费				57.77
	乙类工	工日	0.38	151.27	57.48
	其他人工费	%	0.50	57.48	0.29
2	材料费				613.64

	侧柏	株	100.00	6.00	600.00
	水	m3	3.00	3.53	10.59
	其他材料费	%	0.50	610.59	3.05
3	机械费				
(二)	措施费	元	671.41	3.90%	26.19
二	间接费	元	697.60	5.00%	34.88
三	计划利润	元	732.48	3.00%	21.97
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			754.45
七	税金	元			72.65
(一)	增值税	元		9%	67.90
(二)	附加税	元		7%	4.75
八	含税单价	元			827.11

表 7-31 工程施工费单价分析表 (12)

定额编号: 90008 换

定额名称: 白皮松

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2217.91
(一)	直接工程费				2134.66
1	人工费				114.02
	乙类工	工日	0.75	151.27	113.45
	其他人工费	%	0.50	113.45	0.57
2	材料费				2020.64
	白皮松	株	100.00	20.00	2000.00
	水	m3	3.00	3.53	10.59
	其他材料费	%	0.50	2010.59	10.05
3	机械费				
(二)	措施费	元	2134.66	3.90%	83.25
二	间接费	元	2217.91	5.00%	110.90
三	计划利润	元	2328.81	3.00%	69.86
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			2398.67

七	税金	元			230.99
(一)	增值税	元		9%	215.88
(二)	附加税	元		7%	15.11
八	含税单价	元			2629.67

表 7-31 工程施工费单价分析表 (13)

定额编号: 90018 换

定额名称: 爬山虎

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				233.09
(一)	直接工程费				224.34
1	人工费				12.91
	乙类工	工日	0.09	151.27	12.86
	其他人工费	%	0.40	12.86	0.05
2	材料费				211.43
	爬山虎	株	100.00	2.00	200.00
	水	m3	3.00	3.53	10.59
	其他材料费	%	0.40	210.59	0.84
3	机械费				
(二)	措施费	元	224.34	3.90%	8.75
二	间接费	元	233.09	5.00%	11.65
三	计划利润	元	244.75	3.00%	7.34
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			252.09
七	税金	元			24.28
(一)	增值税	元		9%	22.69
(二)	附加税	元		7%	1.59
八	含税单价	元			276.36

表 7-31 工程施工费单价分析表（14）

定额编号： 90030 换

定额名称： 狗牙根

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				101.35
(一)	直接工程费				97.55
1	人工费				77.15
	乙类工	工日	0.50	151.27	75.64
	其他人工费	%	2.00	75.64	1.51
2	材料费				20.40
	狗牙根	kg	10.00	2.00	20.00
	其他材料费	%	2.00	20.00	0.40
3	机械费				
(二)	措施费	元	97.55	3.90%	3.80
二	间接费	元	101.35	5.00%	5.07
三	计划利润	元	106.42	3.00%	3.19
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			109.61
七	税金	元			10.56
(一)	增值税	元		9%	9.87
(二)	附加税	元		7%	0.69
八	含税单价	元			120.17

表 7-31 工程施工费单价分析表（15）

定额编号： SD80027 换

定额名称： 道路修复

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3083.06
(一)	直接工程费				2967.33
1	人工费				1180.21
	甲类工	工日	1.10	158.01	173.81
	乙类工	工日	6.50	151.27	983.26

	其他人工费	%	2.00	1157.07	23.14
2	材料费				262.57
	水	m3	10.00	3.53	35.30
	黏土	m3	9.38	23.68	222.12
	路面用碎石 (3.5cm)	m3	40.22		
	其他材料费	%	2.00	257.42	5.15
3	机械费				1524.56
	手扶式振动碾 (13-14t)	台班	4.13	361.90	1494.66
	其他机械费	%	2.00	1494.66	29.89
(二)	措施费	元	2967.33	3.90%	115.73
二	间接费	元	3083.06	5.00%	154.15
三	计划利润	元	3237.21	3.00%	97.12
四	材料价差	元			53.42
9	柴油	kg	12.22	4.37	53.42
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			3387.75
七	税金	元			326.24
(一)	增值税	元		9%	304.90
(二)	附加税	元		7%	21.34
八	含税单价	元			3713.99

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，矿山地质环境治理费用为 48.59 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 1188.53 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 1237.12 万元。

表 7-32 总费用汇总表 单位：万元

地质环境治理监测费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	
工程施工费	43.27	工程施工费	768.91	
		设备购置费		
		其他费用	118.13	
监测费	2.82	监测和管护费	76.16	
基本预备费	2.16	基本预备费	26.61	
价差预备费	0.34	价差预备费	198.72	
		静态总投资	989.81	
动态总投资	48.59	动态总投资	1188.53	
小计	48.59	小计	1188.53	1237.12

(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。近期经费安排计划见下表。

表 7-33 近 5 年矿山地质环境保护经费安排计划表

年度	地形地貌监测/次	水质全分析/次	水质简分析/次	土壤污染监测/次	警示牌/个	防护网/m	静态投资/万元	动态投资/万元
2022	1	0	0	0	20	2660	45.43	45.43
2023	4	2	4	1	-	-	0.8	0.84
2024	4	2	4	1	-	-	0.8	0.88
2025	4	2	4	1	-	-	0.8	0.93
2026	1	2	2	1	-	-	0.42	0.51
合计	14	8	14	4	20	2660	48.25	48.59

表 7-34 近 5 年土地复垦经费安排计划表

年度	复垦位置	耕地复垦面积 /hm ²	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	静态投资/万元	动态投资/万元	主要工程措施	主要工程量
2022	已复垦区 (1#采场、5#采场、7#采场)管护	-	-	-	-	-	5.22	5.22	管护	13.63hm ²
2023	2#采场、4#采场东北部、已复垦区	-	6.42	-	-	6.42	106.75	112.09	全面覆土	6420m ³
									覆土(穴坑)	2006.25m ³
									挖坑	2006.25m ³
									废石外运	2006.25m ³
									白皮松	16050 株
									播撒草种	64.2kg
									管护	13.63hm ²
2024	复垦区	-	-	-	-	-	7.2	7.94	管护	20.05hm ²
2025	复垦区	-	-	-	-	-	2.82	3.26	管护	6.42hm ²
2026	办公区、工业场地、矿区道路、3#采场终了平台、3#采场终了边坡、4#采场、6#采场	9.04	47.45	0.28	2.67	59.44	824.93	1002.71	建筑物拆除	19165.2m ³
									硬化地面拆除	12480m ³
									砾石清理	11100m ³
									挖坑	15013m ³
									废弃物外运	57573.45 m ³
									全面覆土	100370m ³
									覆土(穴坑)	14828.25 m ³
									土地翻耕	0.22hm ²
									土地平整	9.04hm ²
									挡土墙	560.25m ³
									白皮松	118625 株
									播撒草种	474.50kg
									爬山虎	948 株
									侧柏	1478 株
道路修复	26700m ²									
管护	59.44hm ²									
合计	-	9.03	53.87	0.28	2.67	65.86	946.92	1131.22	-	-

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）组织保障

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

该项目由矿方成立淄博博望矿业有限责任公司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，领导小组负责人由公司副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门有关的方针政策，制定淄博博望矿业有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

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

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

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

——定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方自然资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

——同企业公共关系协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同

时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

——在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政策措施保障

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

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

（1）加强施工管理

①施工单位人员土地复垦人员配备及培训

强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备必要专职或兼职土地复垦监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线土地复垦监管职责。

②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。

③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

本工程项目的实施，必须是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共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源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。

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

三、资金保障

（一）计提方式

根据《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，淄博博望矿业有限责任公司为本项目矿山地质环境保护和土地复垦义务人，应建立矿山地质环境治理基金账户，计提地质环境治理恢复与土地复垦动态投资。矿山企业在基金管理办法实施后三个月内建立完善基金账户，将基金管理办法施行前已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。在矿山地质环境保护与土地复垦方案通过审查后一个月内计提矿山地质环境治理基金。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%。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。

本方案矿山地质环境治理费用为48.59万元，土地复垦工程动态投资1188.53万元，矿山地质环境治理恢复基金共计 $48.59+1188.53=1237.12$ 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998.85万元，需补充缴纳238.27万元，矿山剩余服务年限为3.3年，可以分期计提基金，首次计提金额为 $238.27\times 20\%=47.66$ 万元。

矿山企业应在每年12月31日前将本年度方案执行情况，基金计提、使用情况及下年度矿山地质环境治理恢复和土地复垦工作安排和基金计提、使用计划安排等，书面报告矿山企业所在地县级自然资源主管部门。

（二）资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，项目区领导集体讨论，严格审批，规范财务手续，明细每一笔款项的使用状态和使用途径。

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

（三）资金监督

由淄博市自然资源局和审计局对矿山地质环境土地复垦专项资金进行监督

和审计，分阶段签订土地复垦费用监管协议。淄博市自然资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

（四）资金审计

对本项目矿山地质环境治理与土地复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用的用途、使用范围、效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。审查的组成单位由自然资源、财政、审计、建设、环保、水利等部门组成。

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

淄博市自然资源和规划局将加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计，确保以下几点：

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

四、监管保障

1、矿区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境治理与土地复垦工程顺

利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境治理与土地复垦方案确定年度安排，制定相应的各矿山地质环境治理与土地复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境治理与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因矿区生产发生变化的矿山地质环境治理与土地复垦计划。由矿山地质环境治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度矿山地质环境治理与复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保矿山地质环境治理与土地复垦各项工程落到实处。保护矿山地质环境治理与土地复垦单位的利益，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。

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

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的矿山地质环境治理与土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备矿山地质环境治理与土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行矿山地质环境治理与土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

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

五、效益分析

（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）环境效益

1、有利于改善矿区生态环境

对采空区及时回填，可以减少或避免地面塌陷地裂缝等地质灾害的发生。采空塌陷及地裂缝，破坏了土地资源，尤其是损坏了耕地，改变了地形地貌。实施塌陷地土地复垦工程后，恢复和重建了矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

2、有利于消除环境污染，减少居民疾病

从以往的矿区来看，采矿后未治理的塌陷地，长期荒芜，杂草丛生，特别是夏季，苍蝇、蚊子、老鼠等大量繁殖，传播多种人类疾病。实施恢复治理后，原来的恶劣环境得以改善，消除疾病传播途径，有利于居民的健康。

3、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。

（三）经济效益

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复和平整耕地，提高了土地の利用效率，可增加当地村民收入，经济效益良好。

六、公众参与

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同矿区周边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，减少对矿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，就淄博博望矿业有限责任公司的损毁面积、损毁程度、矿山地质环境机制复垦方向及复垦措施及时与复垦义务人和矿区周边群众沟通，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

2022年8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

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,确保参与者充分知晓项目计划、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,淄博博望矿业有限责任公司将确保提前5个工作日向社会公示并通知相关人员;每次公众调查参与人员,淄博博望矿业有限责任公司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下应增加调查次数。

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

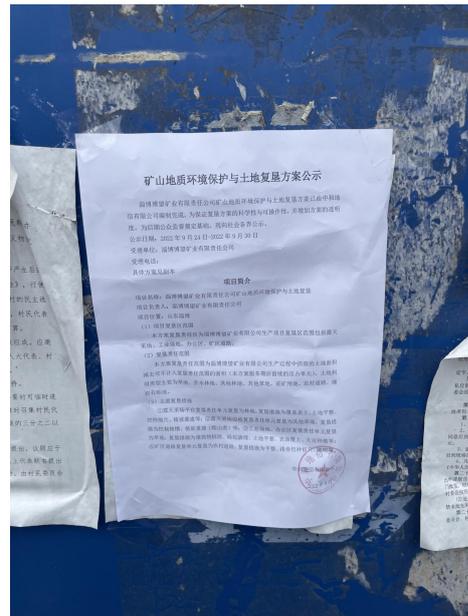
肃查处弄虚作假问题。相关自然资源主管部门进行验收时，除组织相关专家外，也将部分邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

(二) 公众参与反馈意见处理

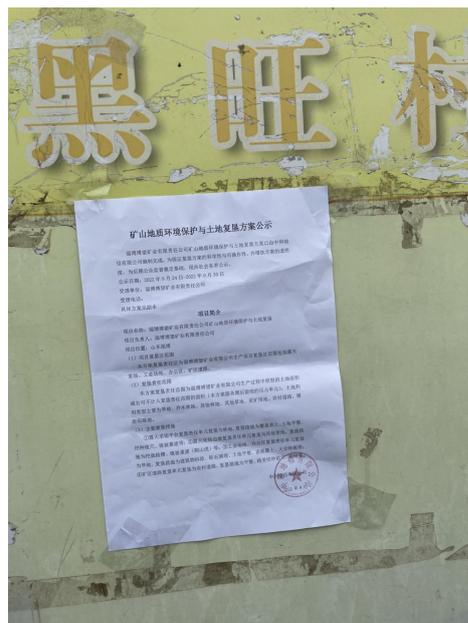
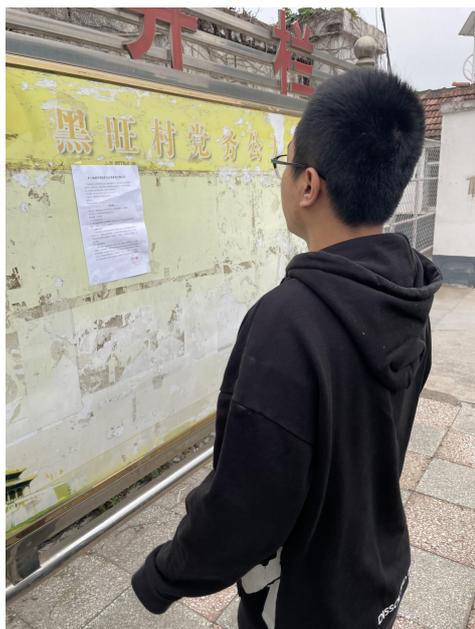
(1) 公众意见汇总统计

1) 矿区所处村镇群众意见

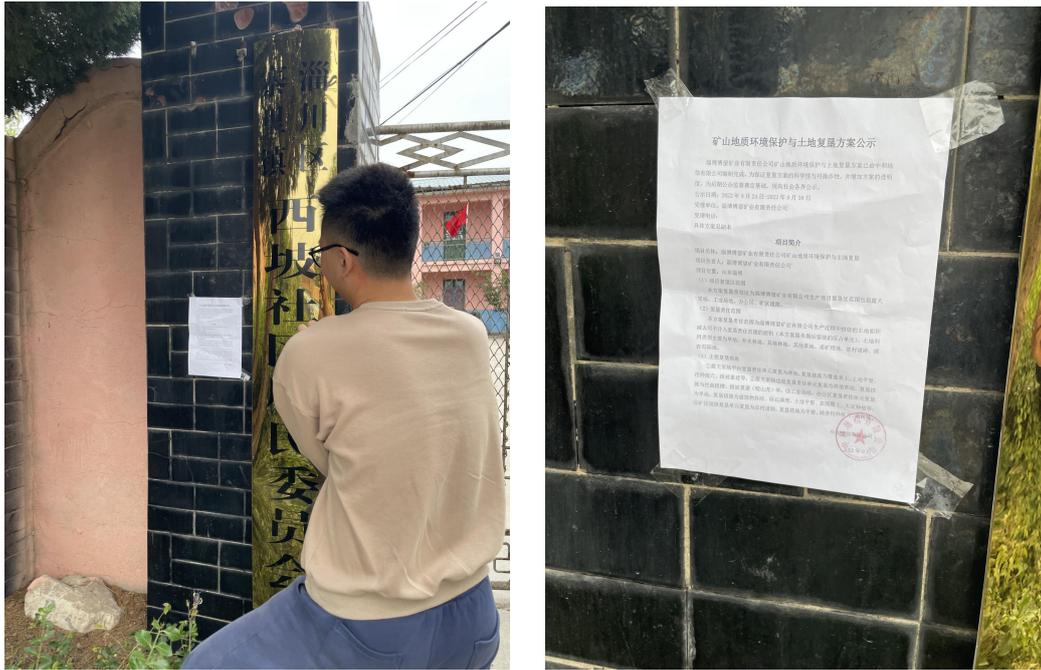
在项目单位技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域的土地权利人的方式，积极听取了矿区周边人员意见。



照片 8-1 寨里镇东井村方案公示照片



照片 8-2 寨里镇黑旺村方案公示照片



照片 8-3 寨里镇西坡居民委员会方案公示照片

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，建议复垦方向以耕地和林（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 8-1。

表 8-1 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，建议复垦方向以旱地和林地为主	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，矿山企业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) 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到实处。矿山企业加强与当地政府、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 结论与建议

一、结论

1、淄博博望矿业有限责任公司建筑石料用灰岩矿为大型矿山，矿山地质环境条件为中等，矿山地质环境影响评估精度级别为一级，本次划定的评估区面积为 124.61hm²。矿山存在的地质环境问题包括：占压和破坏土地资源、地形地貌景观破坏等。

2、现状评估中，评估区已损毁露天采场、工业场地、办公区现状评估为严重，评估区其他区域预现状估为较轻；预测评估中，评估区露天采场、工业场地、办公区预测评估为严重，评估区其他区域预测评估为较轻。

3、本次评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区共分为 2 个区，评估 I 区为露天采场、工业场地和办公区，为重点防治区（65.86hm²）；评估 II 区为评估区内其他区域，为一般防治区（58.78hm²）。

4、露天采场对土地的损毁方式主要为挖损，工业场地、办公区、矿区道路对土地的损毁表现为压占损毁。

5、本方案复垦区面积 65.86hm²，复垦责任区面积 65.86hm²，复垦面积 65.86hm²，复垦率为 100%。其中复垦为旱地 9.04hm²、林地 53.87hm²、草地 0.28hm²和农村道路 2.67hm²。

6、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总投资为 48.59 万元，土地复垦估算静态总投资为 989.81 万元，其中：工程施工费（含税）768.91 万元，其他费用 118.13 万元，复垦监测与管护费 76.16 万元，基本预备费 26.61 万元，价差预备费 198.72 万元，动态总投资为 1188.53 万元，土地复垦总面积 65.86hm²，本次复垦静态亩均投资 10020 元/亩，动态亩均投资 12031 元/亩。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计