

承德静华矿业有限公司
石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

王勇民

王勇民

2025.6.30.

承德静华矿业有限公司

2025年6月



承德静华矿业有限公司
石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：承德静华矿业有限公司

法人代表：杨志军

矿山负责人：王国义

编写单位：河北疆达地质勘查服务有限公司

单位负责人：宋晓朋

总工程师：陈敬云

项目负责人：李文奇

编写人：李文奇 王四勇 张阳 王振磊 刘佳

制图人员：王振磊

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	6
五、编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	12
四、矿山开采历史及现状	29
五、上期方案执行情况	30
第二章 矿区基础信息	47
一、矿区自然地理	47
二、矿区地质环境背景	52
三、矿区社会经济概况	65
四、矿区土地利用现状	65
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	67
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	68
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	72
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	72
二、矿山地质环境影响评估	74
三、矿山土地损毁预测与评估	96
四、 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	109
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	119
一、矿山地质环境治理可行性分析	119
二、矿区土地复垦可行性分析	120

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	138
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	138
二、矿山地质灾害治理	140
三、矿区土地复垦	142
四、含水层破坏修复	168
五、水土环境污染修复	168
六、矿山地质环境监测	169
七、土地复垦监测和管护	176
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	182
一、总体工作部署	182
二、阶段实施计划	185
三、近期年度工作安排	188
第七章 经费估算与进度安排	195
一、经费估算依据	195
二、矿山环境治理工程经费估算	195
三、土地复垦工程经费估算	201
四、总费用汇总与年度安排	226
第八章 保障措施与效益分析	239
一、组织保障	239
二、技术保障	239
三、资金保障	241
四、监管保障	243
五、效益分析	245
六、公众参与	245
第九章 结论与建议	252
一、结论	252
二、建议	256

一、附图

- 1: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境问题现状图（比例尺 1: 2000）
- 2: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿区土地利用现状图（比例尺 1: 2000）
- 3: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境问题预测图（比例尺 1: 2000）
- 4: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿区土地损毁预测图（比例尺 1: 2000）
- 5: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境治理工程部署图（比例尺 1: 2000）
- 6: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿
矿区土地复垦规划图（比例尺 1: 2000）
- 7: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿近期（****年*月
至****年*月）矿山地质环境治理工程部署图（比例尺 1: 2000）
- 8: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿近期（****年*月
至****年*月）矿区土地复垦规划图（比例尺 1: 2000）
- 9: 承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿露天采场土地复垦工
程规划剖面图（比例尺 1: 1000）
- 10: 土地利用现状图标准分幅（平泉市自然资源和规划局 2023 年土地利用
现状变更数据库 *****）

二、附表

- 1: 矿山地质环境现状调查表
- 2: 土地复垦方案报告表
- 3: 复垦责任范围坐标表

三、其他附件

- 1: 采矿许可证（副本）复印件
- 2: 方案编制委托书
- 3: 矿山企业履行矿山地质环境保护与土地复垦义务承诺书

- 4: 编制单位对方案资料真实性承诺书
- 5: 上期矿山环境治理保证金、土地复垦费用缴存凭证
- 6: 矿山地质环境治理恢复基金与土地复垦费用监管协议
- 7: 《矿产资源开发利用方案》评审意见书及评审专家名单
- 8: 上期承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案专家评审意见
- 9: 上期承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿土地复垦方案专家评审意见
- 10: 平泉市自然资源和规划局关于上期《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》执行情况的说明
- 11: 平泉市自然资源和规划局关于承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦治理工程阶段验收意见的批复
- 12: 平泉市自然资源和规划局关于《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的初审意见
- 12: 地下水质量检测报告
- 13: 土壤质量检测报告
- 14-1: 矿山地质环境评估区范围坐标
- 14-2: 复垦责任范围坐标
- 15: 公众参与资料
- 16: 采场周边土壤检测报告
- 17: 购土协议
- 18: 外购土壤有机质检测报告
- 19: 承德市建设工程造价信息 2025 年第 2 期（3-4 月份）
- 20: 主材料价格信息
- 21: 相邻矿山安全生产协议
- 22: 河北省平泉市承德静华矿业有限公司涉嫌越界开采建筑石料用灰岩矿资源量核查报告
- 23: 永久占地不动产权证书
- 24: 矿山土地租赁合同
- 25: 影像资料

前 言

一、任务由来

承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿行政区划隶属于承德市*****镇**村，现持有的采矿许可证证号：*****，开采矿种：建筑石料用灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：**.*万吨/年，有效期限：**年，自*****年*月*日至*****年*月*日。

承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿，为改变采矿方法为水平分层开采法（“横切”式），*****年*月，委托河北疆达地质勘查服务有限公司编制了《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，该方案于*****年**月由河北省地质矿产研究中心组织专家组评审通过。

根据《矿山地质环境保护规定》，“采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关批准”。为做好矿山地质环境和生态环境的保护恢复工作，根据《河北省自然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》（冀自然资字〔2019〕103号）规定，*****年**月，受承德静华矿业有限公司的委托，河北疆达地质勘查服务有限公司承担《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的

明确矿山企业对矿山地质环境保护与土地复垦的责任和义务，提出矿山地质环境保护与土地复垦各项工作的技术要求和总体部署，为矿山企业开展矿山地质环境防治、土地复垦、监测等工作提供技术依据，为改变采矿方法为水平分层开采法（“横切”式）和办理采矿许可证提供资料，为矿山企业治理恢复基金和土地复垦资金的计提与管理、自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况进行监督管理提供依据，最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境及土地资源的影响和破坏，促进绿色矿山建设、生态文明建设和矿区经济可持续发展。主要任务如下：

（1）通过资料收集与实际调查，查明矿区地质环境条件和存在的地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害；查明矿区土地利用现状和土地损毁情况。

(2) 确定矿山地质环境影响评估范围和评估级别, 进行地质灾害等矿山地质环境问题现状评估、预测评估以及矿山土地损毁预测与评估, 合理确定矿山地质环境治理分区与土地复垦范围。

(3) 开展矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析, 提出矿山地质环境保护与土地复垦预防的技术措施, 确定矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复等工程, 制定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护设计。

(4) 对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行总体部署, 制定阶段实施计划, 提出近期年度工作安排。

(5) 进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程经费估算, 提出矿山地质环境保护与土地复垦保障措施。

三、编制依据

(一) 法律法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》(1986年3月19日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过, 2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正);

2. 《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, 2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正);

3. 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过, 2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订);

4. 《中华人民共和国环境保护法》(1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过, ****年*月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订);

5. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2002年10月28日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过, 2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正);

6. 《中华人民共和国水污染防治法》(1984年5月11日第六届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过, 2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委

员会第二十八次会议第二次修正)；

7.《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日第十三届全国人大常委会第五次会议通过,2019年1月1日施行)；

8.《中华人民共和国大气污染防治法》(1987年9月5日第六届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过,2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正)；

9.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(1995年10月30日第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过,2016年11月7日第十二届全国人大代表常务委员会第二十四次会议第二次修订)；

10.《中华人民共和国森林法》(1984年9月20日第六届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过,2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订)；

11.《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第743号,2021年7月第三次修订)；

12.《地质灾害防治条例》(2003年11月24日中华人民共和国国务院令第394号发布,2004年3月1日起施行)；

13.《土地复垦条例》(国务院令第5**号,2011年3月5日施行)；

14.《基本农田保护条例》(国务院令第257号,2017年修订)；

15.《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔2011〕20号)；

16.《矿山地质环境保护规定》(自然资源部第2次部务会议,2019年7月修正)；

17.《土地复垦条例实施办法》(自然资源部第2次部务会议,2019年7月修正)；

18.《河北省土地管理条例》(1987年省人大通过,20**年3月修正,20**年6月施行)；

19.《河北省基本农田保护条例》(1993年9月省人大通过,2014年9月修正)；

20.《河北省生态环境保护条例》(2020年7月1日施行)；

21.《河北省非煤矿山综合治理条例》(2020年7月1日施行)。

(二) 政策文件

1.《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔2011〕20号)；

2.《国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔2016〕63号)；

3. 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；
4. 《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
5. 《河北省自然资源厅关于进一步完善和加强生产建设项目临时用地土地复垦监管的通知》（冀自然资字〔2019〕72号）；
6. 《中共河北省委河北省人民政府关于改革和完善矿产资源管理制度加强矿山环境综合治理的意见》（冀字〔2018〕3号）；
7. 《河北省财政厅河北省自然资源厅河北省生态环境厅关于印发河北省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（冀财规〔2019〕1号）；
8. 《河北省自然资源厅河北省生态环境厅河北省林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（冀自然资发〔2024〕4号）；
9. 《河北省自然资源厅关于印发河北省土地复垦管理办法（试行）的通知》（冀自然资发〔2024〕6号）；
10. 《河北省自然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》（冀自然资字〔2019〕103号）。

（三）规范标准

1. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；
2. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
3. 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
4. 《土地复垦方案编制规程第6部分：建设项目》（TD/T 1031.6—2011）；
5. 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T40112-2021）；
6. 《地质灾害排查规范》（ZT 0284—2015）；
7. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719—2021）；
8. 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864—2016）；
9. 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330—2013）；
10. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219—2006）；
11. 《崩塌防治工程勘查规范（试行）》（T/CAGHP 011—2018）；
12. 《崩塌防治工程设计规范（试行）》（T/CAGHP 032—2018）；
13. 《泥石流防治工程设计规范（试行）》（T/CAGHP 021—2018）；

14. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0218—2006）；
15. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287—2015）；
16. 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312—2018）；
17. 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资源部，2023年11月22日）；
18. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
19. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
20. 《水土保持工程设计规范》（GB 51018—2014）；
21. 《造林技术规程》（GB/T15776—2016）；
22. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
23. 《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
24. 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
25. 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）；
26. 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）；
27. 《土地开发整理项目预算定额标准》【财综字（2011）128号】
28. 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012—2016）；
29. 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
30. 《有机肥标准》（NY/T525-2021）；
31. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
33. 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
34. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166—2004）；
35. 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

（四）基础资料

1. 《平泉市国土空间总体规划》（2021-2035）；
2. 《土地利用现状 2023 年变更数据库》（平泉市自然资源和规划局）；
3. 《河北省承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（****年*月**日）》（河北疆达地质勘查服务有限公司，****年**月）
4. 《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（河北疆达地质勘查服务有限公司，****年*月）；
5. 《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与治

理恢复方案》（承德凯顺地质工程有限公司，****年*月）；

6. 《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿土地复垦方案报告书》（承德凯顺地质工程有限公司，****年**月）；

7. 《平泉年鉴（2023）》（河北人民出版社出版，2024 年）；

8. 平泉市气象局统计资料（2000 年—2020 年）；

9. 《承德市建设工程造价信息》（2025 年第 2 期）。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

****年*月，河北疆达地质勘查服务有限公司编制了《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山服务年限依据该方案提交的设计利用储量求得，方案设计利用资源储量（KZ+TD）***. *万立方米（***. *万吨），其中控制资源量（KZ）**. *万立方米（***. *万吨）；推断资源量（TD）**. *万立方米（***. *万吨）。

设计利用资源储量中控制资源量（KZ）可信度系数取 1.0，推断资源量（TD）可信度系数在 0.5~0.8 之间选取，《方案》取 0.8，设计选用露天开采方式，采矿回采率确定为 98%，矿山预可采储量为***. *万吨，废石混入率为 2%，经计算矿山采出矿石量为***. *万吨。矿山生产规模为**. *万吨/年，经计算矿山剩余服务年限为**. **年。

（二）方案服务年限

依据《土地复垦方案编制规程（第 1 部分：通则）》（TD/T1031.1—2011）及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）确定本方案服务年限包括矿山开采剩余服务年限、闭坑后治理与复垦年限以及管护年限。

矿山开采剩余生产服务年限**. **年；依据设计的治理与复垦工作量，闭坑治理和土地复垦期 1 年，后续管护期取 3 年，因此确定该方案服务年限为**. **年，即****年*月~****年*月。

（三）方案基准期

考虑到方案编制完成后的评审、报卷、公示、公告等时间，结合矿业权人实际情况和相关意见，确定方案的基准期以自然资源主管部门发布方案通过审查的公告之日算起。本次方案基准期定为****年*月。

（四）方案适用年限

本《方案》适用年限为 5 年，即****年*月～****年*月。以行政主管部门批准该方案之日起顺延，此外，在办理采矿权变更时，如涉及扩大规模、变更矿区范围、变更开采方式，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。

五、编制工作概况

（一）工作程序

《方案》以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）第 1 部分通则为主要依据，确立工作方法，明确工作重点，同时结合矿山开采现状、《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》及审查意见等资料，组织相关人员进行现场地质环境及土地资源调查，确定评估区范围及土地复垦区，并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划预测矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况的影响，并进行恢复治理分区及部署地质环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用。

矿山地质环境保护与土地复垦工作的具体工作程序见图 0-1。

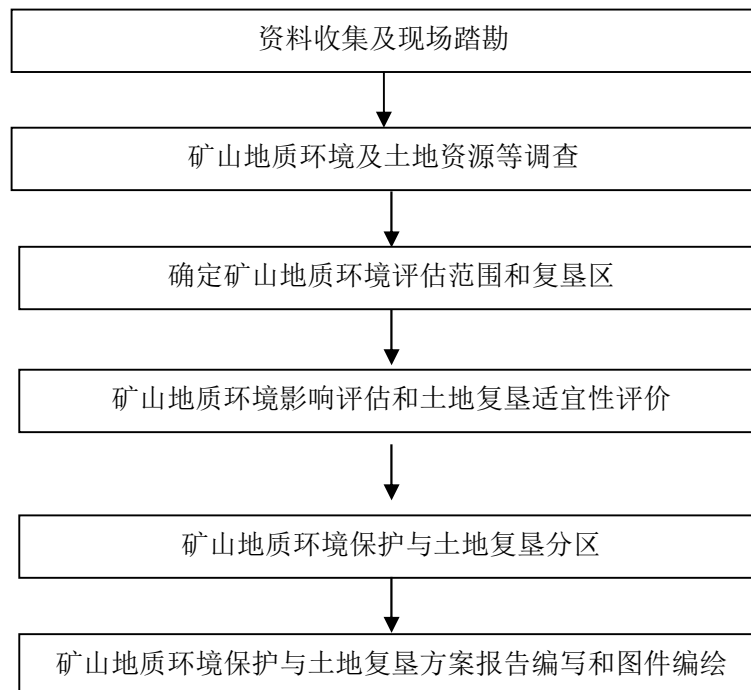


图 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作程序框图

（二）工作方法及完成主要工作量

1. 资料收集。广泛收集矿山基本情况以及评估区和周边自然地理、社会经济、水文地质、工程地质、生态环境等地质环境背景相关资料；收集资源储量核实报告、矿区勘查报告、矿山资源开发利用方案、水土保持报告、环境影响评价报告等成果；收集上期矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案以及土地利用现状图、土地利用规划、所在地市级建设工程材料基准价格信息等资料；收集矿山各类监测资料。

2. 野外调查。主要开展地质灾害、地形地貌景观、水文地质、土地资源、社会经济和人类工程活动调查，查明评估区地层岩性、地质构造、气象水文、土壤植被、土地利用现状、土地损毁情况、地质灾害发育情况、地下水特征、地形地貌景观破坏等情况，并针对复垦责任范围内耕地、林地等主要地类进行土壤剖面挖掘。调查矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例。调查过程中要现场拍摄影像、图片等相关资料，并做好记录。必要时采取土壤样、水样、岩样送检。

3. 综合研究。通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限和适用年限，进行地质环境影响评估、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区和土地复垦责任范围，提出矿山地质环境保护与土地复垦的目标、土地复垦标准和措施，测算矿山地质环境保护治理和土地复垦工程量与费用，初步确定地质环境保护与土地复垦方案。

4. 公众参与。采用调查走访、座谈答卷等方式，对初步拟订的方案广泛征询矿山企业、政府相关部门和社会公众的意愿，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

5. 方案制定。在广泛征求意见基础上，明确矿山地质环境保护与土地复垦标准，确定矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复工程，制定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护设计，进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦保障措施，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 完成主要工作量统计表

项目		单位	工作量	说明
资料收集		份	**	
现场调查	地形地貌调查	hm ²	**	
	水文地质调查	hm ²	**	
	环境地质调查	hm ²	**	
	土地损毁调查	hm ²	**	
	地面建筑调查	处	**	
	公众调查	人	**	
	拍照	张	**	
成果	报告文本	份	**	

（三）工作质量评价

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。访问调查与实际调查相结合。野外采用 1:2000 地形地质图作野外手册，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，编制相关图件，进行防治分区和确定土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费和复垦投资估算，最终提交《方案》文本及附图。

本《方案》收集资料较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和河北省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

（四）真实性和科学性

本《方案》义务人承德静华矿业有限公司保证本方案报审资料和编制资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

本《方案》编制单位河北疆达地质勘查服务有限公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿区位置与交通

矿区位于*****° 方位，直距**km，运距**km 处，距锦（州）—承（德）铁路*****. *km，有乡村公路与矿区相通，行政区划隶属于河北省*****镇**村管辖，交通便利。具体交通位置见图 1-1。

矿区中心点地理坐标：东经***° **' **"，北纬**° **' **"。

(二) 矿山基本信息

****年*月，采矿权人申请采矿权延续，由河北省自然资源厅颁发了采矿许可证，现采矿权情况如下：

采矿许可证号：*****

采矿权人：承德静华矿业有限公司

地 址：承德市*****镇**村

矿山名称：承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑石料用灰岩

开采方式：露天开采

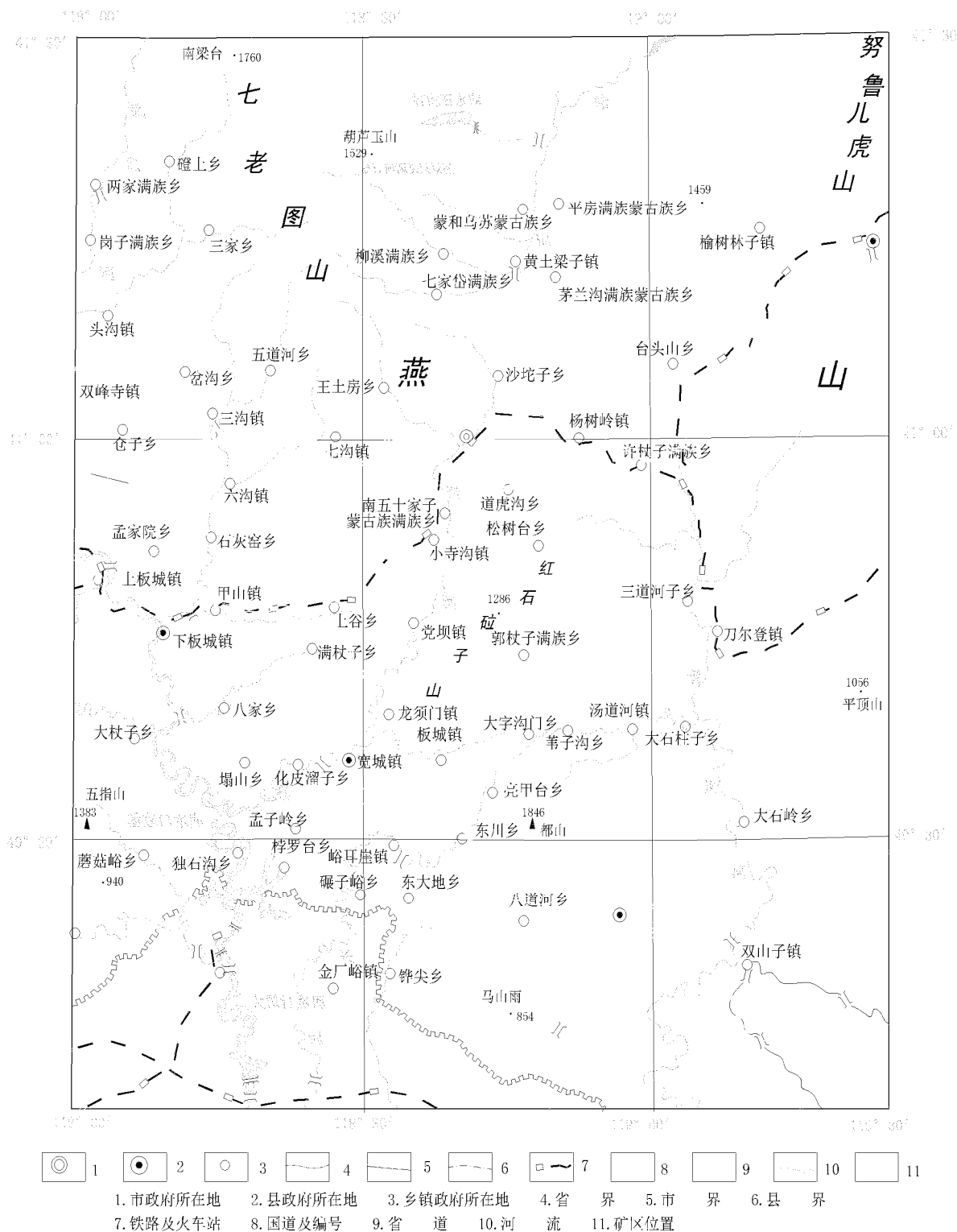
生产规模：**.*万吨/年

有效期限：*年，自****年*月*日至****年*月*日

矿区面积：*.****平方公里

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 6 个拐点圈定，原采矿许可证坐标系统为 1980 西安坐标系，本次采矿许可证转换为 2000 国家大地坐标系。矿区范围拐点坐标、面积和开采深度详见表 1-1。



交通位置图

0 40 80km

图 1-1 交通位置图

表 1-1 矿区范围拐点坐标、面积和开采深度一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		矿区面积	开采深度
	X	Y		
1	*****. **	*****. **	*, *****km ²	由***m 至***m 标高
2	*****. **	*****. **		
3	*****. **	*****. **		
4	*****. **	*****. **		
5	*****. **	*****. **		
6	*****. **	*****. **		

三、矿山开发利用方案概述

****年*月，河北疆达地质勘查服务有限公司编制了《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产规模为**.*万吨/年，矿山服务年限为**.*年。****年**月，河北省地质矿产研究中心评审通过并出具了《矿产资源开发利用方案评审意见书》。

（一）矿山工程布局

矿山现有工程主要为露天采场 1 处，办公生活区 1 处，工业场地 2 处（工业场地 1、工业场地 2）、料场 1 处、矿山道路 4 处（矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4）、废石堆 1 处。依据开发利用方案，矿山将继续对露天采场进行开采，重复损毁矿山道路 1、矿山道路 2，新增矿山道路 5，其他工程满足生产需求，维持现状不变。

矿山工程布局见图 1-2。

图 1-2 矿山工程布局图

1. 现状损毁

(1) 露天采场

露天采场位于矿区南部，由前期露天采矿形成，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

现状矿区范围内已形成 1 处，西北向长***m，西南向宽***m 的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~**m，边坡角**°-**°，平台宽度*m~**m。经现场调查，现状采场边坡基本稳定，露天开采没有引发崩塌、滑坡等地质灾害。

表 1-2 露天采场明细表

工程编号	位置	损毁面积 hm ²	损毁情况	备注
露天采场	矿区南部	*.****	现状损毁	继续使用



图1-3 露天采场 （航拍、2024年8月）

(2) 办公生活区

办公生活区对土地损毁面积 1.1111hm^2 。占用土地类型为盐田及采矿用地。

办公生活区位于矿区西部，现有办公室、员工宿舍、机修房、仓库等位于办公生活区内。

办公室 1 处，长度 10m ，宽度 6m ，占地面积 60m^2 ，房屋结构为彩钢结构。

宿舍 4 处（宿舍 1、宿舍 2、宿舍 3、宿舍 4），占地总面积 1111m^2 ，宿舍 1 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，宿舍 2 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，宿舍 3 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，宿舍 4 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，房屋结构为彩钢结构。

机修房 1 处，长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，房屋结构为彩钢结构。

车棚 1 处，长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，房屋结构为彩钢结构。

值班室 1 处，长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，房屋结构为砖混结构。

磅房 1 处，长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 100m^2 ，房屋结构为砖混结构。

办公生活区部分地面采用混凝土硬化，硬化面积 1111m^2 ，混凝土厚度 10cm ，其余部分地面采用碎石铺垫，占地面积 1111m^2 。

表 1-3 办公生活区明细表

工程编号	位置	主要建筑物	损毁面积 hm ²	损毁情况	备注
办公生活区	矿区西部	办公室	*, ****	现状损毁	继续使用
		宿舍	*, ****	现状损毁	继续使用
		机修房	*, ****	现状损毁	继续使用
		车棚	*, ****	现状损毁	继续使用
		值班室	*, ****	现状损毁	继续使用
		磅房	*, ****	现状损毁	继续使用
		水泥地面	*, ****	现状损毁	继续使用
		碎石地面	*, ****	现状损毁	继续使用
合计			*, ****		



图 1-4 办公室及宿舍（镜向南、2024 年 8 月）

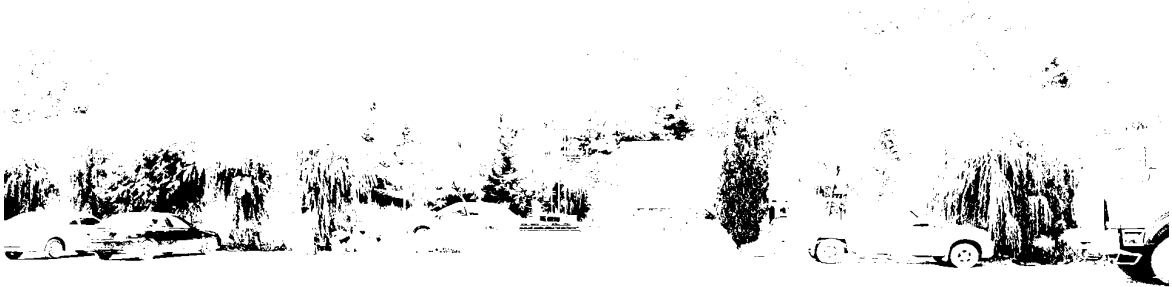


图 1-5 办公室外硬化场地（镜向南东、2024 年 8 月）

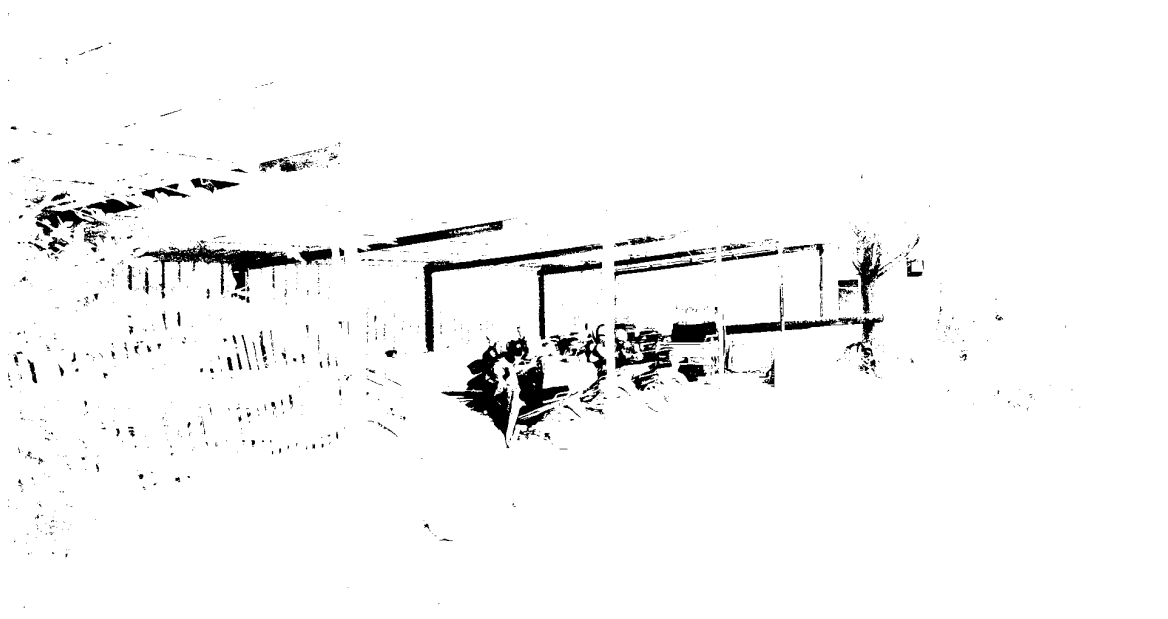


图 1-6 车棚及值班室（镜向东北、2024 年 8 月）



图 1-7 磅房（镜向东、2024 年 8 月）

（3）工业场地

矿山开采过程中形成工业场地 2 处（工业场地 1、工业场地 2），对土地损毁面积*.****hm²。占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。

工业场地 1 位于矿区西南部，占地面积*.****hm²，占用土地类型为盐田及采矿用地。现有破碎站、生产车间、成品库、机修车间、配电室及库房等位于工业场地 1 内。破碎站 1 处，占地面积****m²，房屋结构为彩钢结构；生产车间 1 处，占地总面

积****m²，房屋结构为彩钢结构；料库 1 处，占地面积****m²，房屋结构为彩钢结构；成品库 1 处，占地面积****m²，房屋结构为彩钢结构；机修车间 1 处，占地总面积****m²，房屋结构为彩钢结构；配电室 1 处，占地面积**m²，房屋结构为彩钢结构；库房 1 处，占地面积***m²，房屋结构为彩钢结构。灰窑仓占地面积****m²，房屋结构为砖混结构。细料堆 2 处（细料堆 1、细料堆 2），占地总面积****m²，细料堆 1，占地面积****m²，堆积高度*. *m，堆积坡度**°，细料堆 2，占地面积****m²，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。工业场地 1 已部分绿化，绿化面积*. ****hm²，其余地面占地总面积*. ****hm²。

工业场地 2 位于矿区西部，占地面积*. ****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。现有破碎设施及细料堆位于工业场地 2 内。破碎设施 1 处，高度 4m，占地面积***m²，建筑结构为钢结构；细料堆 3，占地面积****m²，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。其余地面占地总面积****m²。

表 1-4 工业场地明细表

工程编号	损毁区域	位置	主要建筑物	损毁面积 hm ²	损毁情况	备注
工业场地	工业场地 1	矿区西南部	破碎站	*. ****	现状损毁	继续使用
			生产车间	*. ****	现状损毁	继续使用
			料库	*. ****	现状损毁	继续使用
			成品库	*. ****	现状损毁	继续使用
			机修车间	*. ****	现状损毁	继续使用
			配电室	*. ****	现状损毁	继续使用
			库房	*. ****	现状损毁	继续使用
			灰窑仓	*. ****	现状损毁	继续使用
			细料堆	*. ****	现状损毁	继续使用
			已绿化区域	*. ****	现状损毁	继续使用
			其余地面	*. ****	现状损毁	继续使用
	小计			*. ****		
	工业场地 2	矿区西部	破碎设施	*. ****	现状损毁	继续使用
			细料堆 3	*. ****	现状损毁	继续使用
			其余地面	*. ****	现状损毁	继续使用
	小计			*. ****		
合计				*. ****		



图1-8 工业场地1 （航拍、2024年8月）



图1-9 工业场地1内细料堆 （镜像西、2024年8月）



图 1-10 工业场地 2 （航拍、2024 年 8 月）

（4）矿山道路

矿山开采过程中形成矿山道路 4 处（矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4），对土地损毁面积 $\times. \times \times \times \times \text{hm}^2$ 。占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。

矿山道路 1 位于矿区西部，对土地损毁面积 $\times. \times \times \times \times \text{hm}^2$ ，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 1 连接各个功能区与外界农村道路，道路长度 $\times \times \times \text{m}$ ，平均宽度 $\times \text{m}$ ，其中混凝土硬化宽度 3m，硬化面积 $\times. \times \times \times \times \text{hm}^2$ ，硬化厚度 10cm。未硬化地面面积 $\times. \times \times \times \times \text{hm}^2$ 。现有值班室位于矿山道路 1 内，长度 $\times \times \text{m}$ ，宽度 $\times \text{m}$ ，占地面积 $\times \times \text{m}^2$ ，房屋结构为砖混结构。

矿山道路 2 位于矿区西南部，对土地损毁面积 $\times. \times \times \times \times \text{hm}^2$ ，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 2 连接露天采场、矿山道路 1，道路长度 $\times \times \times \text{m}$ ，平均宽度 $\times \text{m}$ ，全部为碎石土路面。

矿山道路 3 位于矿区西南部，对土地损毁面积 $\times. \times \times \times \times \text{hm}^2$ ，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 3 连接露天采场、料场 1，道路长度 $\times \times \times \text{m}$ ，平均宽度 $\times. \times \text{m}$ ，全部为碎石土路面。

矿山道路 4 位于矿区西南部，对土地损毁面积 $\times. \times \times \times \times \text{hm}^2$ ，占用土地类型为灌木

林地、盐田及采矿用地。矿山道路 4 连接露天采场内部，道路长度***m，平均宽度*. *m，路面面积*. ****hm²，全部为碎石土路面。在修建矿山道路过程中，形成 4 处路边边坡，边坡长度共***m，坡度**~**°，路边边坡占地面积*. ****hm²。

表 1-5 矿山道路明细表

工程编号	损毁区域	位置	主要工程	损毁面积 hm ²	损毁情况	备注
矿山道路	矿山道路 1	连接各个功能区与外界农村道路	硬化路面	*, ****	现状损毁	继续使用
			未硬化路面	*, ****	现状损毁	继续使用
			值班室	*, ****	现状损毁	继续使用
			小计	*, ****	现状损毁	继续使用
	矿山道路 2	连接露天采场、矿山道路 1	未硬化路面	*, ****	现状损毁	继续使用
	矿山道路 3	连接露天采场、料场 1	未硬化路面	*, ****	现状损毁	继续使用
	矿山道路 4	露天采场内部	未硬化路面	*, ****	现状损毁	继续使用
合计				*, ****		



图1-11 矿山道路1路面（镜向东南、2024年8月）

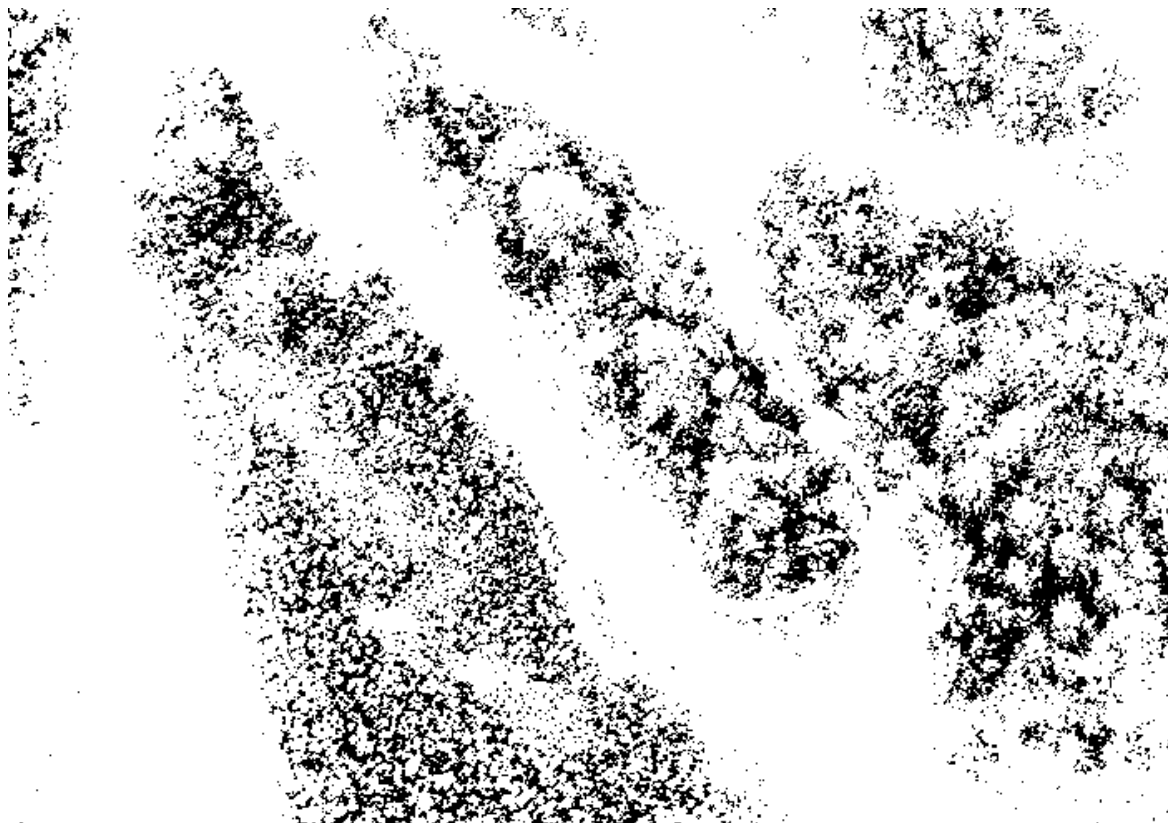


图1-12 矿山道路2碎石土路面（航拍、2024年8月）



图 1-13 矿山道路 3 碎石土路面（镜向西南、2024 年 8 月）

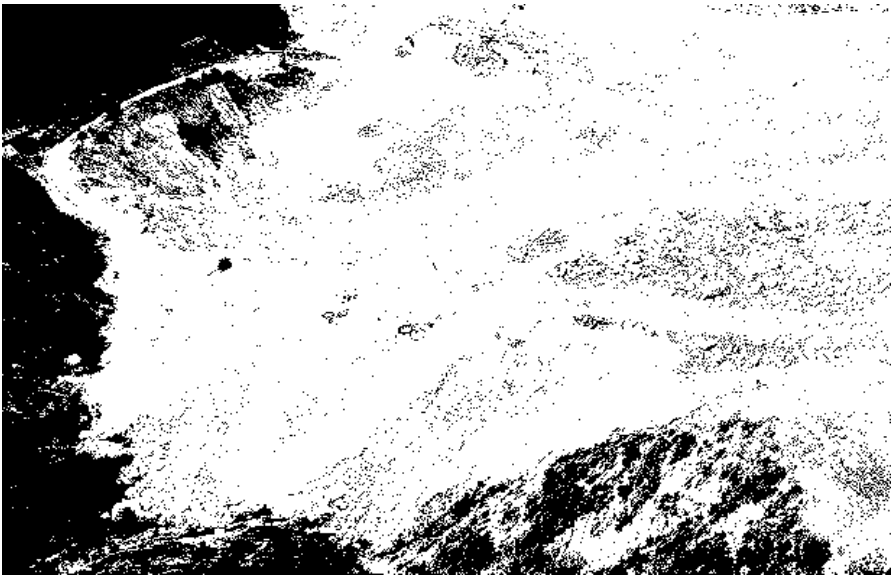


图 1-14 矿山道路 4 碎石土路面 （航拍、2024 年 8 月）

(5) 料场

矿山开采过程中形成料场 1 处，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、盐田及采矿用地。

料场位于矿区西南部，长度**m，宽度**m，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。现有采样库位于料场内，采样库，长度**m，宽度*m，占地面积**m²，房屋结构为砖混结构。

表 1-6 料场已损毁土地情况表

损毁区域	位置	损毁面积（hm ² ）	损毁情况	备注
料场	矿区西南部	*. ****	现状损毁	继续使用
合计		*. ****		

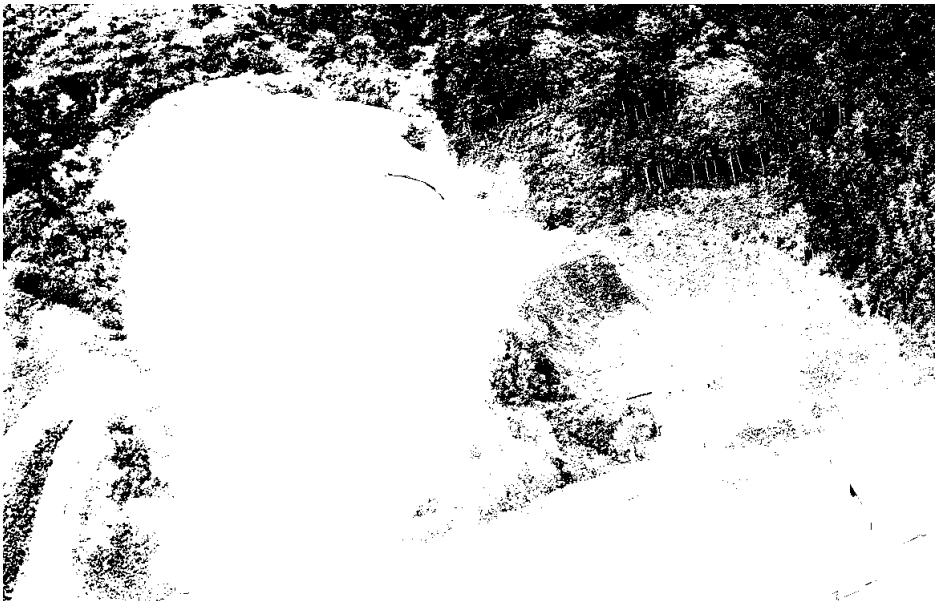


图 1-15 料场 （航拍、2024 年 8 月）

(6)废石堆

矿山现形成废石堆 1 处，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。

废石堆位于矿区西南部，长度**m，宽度**m，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。

表 1-7 废石堆已损毁土地情况表

损毁区域	位置	损毁面积（hm ² ）	损毁情况	备注
废石堆	矿区西南部	*. ****	现状损毁	继续使用
合计		*. ****		



图 1-16 废石堆 （航拍、2024 年 8 月）

2. 预测拟损毁

(1) 露天采场

根据开发方案，矿山现露天采场损毁面积*.****hm²，矿山将在原露天采场基础上继续开采，预测新增损毁土地面积*.****hm²，其中重复损毁矿山道路 1 面积*.****hm²，重复损毁矿山道路 2 面积*.****hm²，预测露天采场损毁土地总面积**.****hm²，预测损毁土地类型为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

表 1-8 露天采场明细表

工程编号	位置	主要工程	损毁面积 hm ²	损毁情况	备注
露天采场	矿区南部	预测形成的采剥平台及边坡	**. ****	预测损毁	继续使用
合计			**. ****		包括重复损毁

(2) 矿山道路

矿山现形成矿山道路 4 处（矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4），对土地损毁面积*.****hm²。矿山道路 1 位于矿区西部，对土地损毁面积*.****hm²，矿山道路 2 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，矿山道路 3 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，矿山道路 4 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。

根据开发方案，矿山开采过程中露天采场对矿山道路 1、矿山道路 2 重复损毁，其中重复损毁矿山道路 1 面积*.****hm²，重复损毁矿山道路 2 面积*.****hm²，矿山道路 1 剩余面积*.****hm²，矿山道路 2 剩余面积*.****hm²，矿山道路 3 及矿山道路 4 面积维持现状不变。矿山在开采过程中，在矿区东北部新增矿山道路 5，面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地及其他草地。

依据开发利用方案，矿山道路预测损毁总面积*.****hm²。

表 1-9 矿山道路明细表

工程编号	损毁区域	位置	主要工程	损毁面积 hm ²	损毁情况	备注
矿山道路	矿山道路 1	连接各个功能区与外界农村道路	硬化路面	*.****	现状损毁	继续使用
			未硬化路面	*.****	现状损毁	继续使用
			值班室	*.****	现状损毁	继续使用
			小计	*.****	现状损毁	继续使用
	矿山道路 2	连接露天采场、矿山道路 1	未硬化路面	*.****	现状损毁	继续使用
	矿山道路 3	连接露天采场、料场 1	未硬化路面	*.****	现状损毁	继续使用
	矿山道路 4	露天采场内部	未硬化路面	*.****	现状损毁	继续使用
	新增矿山道路 5		未硬化路面	*.****	预测损毁	继续使用
合计				*.****		

（二）资源储量

1. 矿山保有资源储量

依据****年**月河北疆达地质勘查服务有限公司编制的《河北省承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（****年**月**日）》，截止****年**月**日，全区保有控制资源量+推断资源量（KZ+TD）****. *万立方米（****. *万吨），其中控制资源量（KZ）**.*万立方米（****. *万吨），推断资源量（TD）****. *万立方米（****. *万吨）。

2. 矿山设计利用储量

****年**月，河北疆达地质勘查服务有限公司编制了《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，方案设计利用资源储量（KZ+TD）****. *万立方米（****. *万吨），其中控制资源量（KZ）**.*万立方米（****. *万吨）；

推断资源量 (TD) **.*万立方米 (***. *万吨)。

3. 预可采储量

设计利用资源储量中控制资源量 (KZ) 可信度系数取 1.0, 推断资源量 (TD) 可信度系数在 0.5~0.8 之间选取, 《方案》取 0.8, 采矿回采率确定为 98%, 矿山预可采储量为***.*万吨, 废石混入率为 2%, 经计算矿山采出矿石量为***.*万吨。

(三) 生产规模及服务年限

1. 生产规模:

矿山生产规模为**.*万吨/年。

2. 服务年限:

计算公式: $T=Q/(A(1-\beta))$

式中: T—矿山服务年限 (年)

Q—预可采储量, ***.*万吨;

A—采矿生产规模, **.*万吨/年;

β —废石混入率, 2%

$$T = ***.* \div [** \times (1 - 2\%)] = **.* **年$$

经计算矿山开采服务年限为**.*年。

(四) 开采方式与生产工艺

1. 开采方式

根据开发利用方案, 设计采用露天开采方式。

2. 采矿方法

采矿方法为水平分层开采法 (“横切”式)。

3. 矿床开拓运输

本矿山为露天矿山, 设计采矿规模为**.*万吨/年。主要采用CED460-5型 (斗容 2.0m³) 挖掘机铲装, 自卸汽车运输。

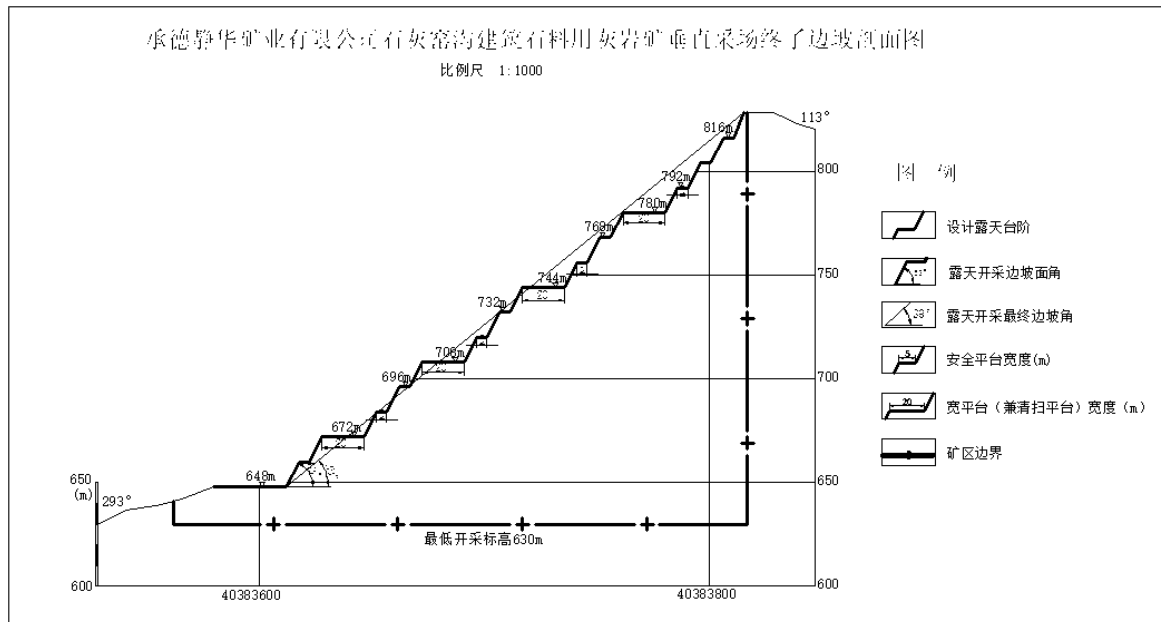


图 1-17 垂直采场终了边坡剖面图

4. 采矿工艺

(1) 开采顺序

本矿山为露天矿山，设计对矿区内的 2 条矿体采用 1 个开拓系统开采，最终形成 1 个采场；2 条矿体均处于当地侵蚀基准面以上，矿层稳定，依据《河北省非金属露天矿山水平分层开采法（“横切”式）技术规定（试行）》（冀自然资办发〔2023〕38 号）规定，矿山露天开采顺序为从山顶最高点开始，采用自上而下顺序逐层开采。最高剥岩平台为***m，首采平台为***m 标高。各作业水平台阶应保持一定的超前距离，严禁从下部台阶掏采，以确保安全生产。

(2) 开采工艺

①穿孔作业

矿山采用 KQD-100 型潜孔钻机穿孔，孔径 100mm。

②爆破作业

矿山爆破作业由外包爆破公司统一进行，爆破采用粉状乳化炸药，数码电子雷管孔间毫秒延期爆破。爆破至最终露天边坡采用预裂爆破工艺以提高边坡的稳定性。

矿山爆破作业种类为露天深孔爆破。爆破参数：三角形布孔，炮孔间距 3m×3m，炮孔深度 13m，其中炮孔超深 1m，炮孔填塞长度大于 3.0m。炮孔直径 100mm。

爆破作业安排在白班进行，一般每 3~7 天爆破一次。

③铲装作业

矿山采用液压挖掘机进行铲装，铲车斗容 2.0m³。

二次破碎设备：矿山采用液压挖掘机配液压碎石器用于大块矿岩的二次破碎。

辅助铲装设备：矿山采用 ZL-50 型装载机，用于平整作业场地、扫道作业、集堆作业、边坡清扫等。

④运输作业

矿山采用公路开拓，汽车运输方案，采用 20t 矿用自卸卡车进行运输。

(3) 采矿工作面结构参数及主要技术指标

- ①工作线长度：50~100m； ②最小工作平台宽度：40m；
③采矿工作台阶高度：12m； ④工作台阶坡面角：63°；
⑤同时工作的台阶数：2个； ⑥最大工作帮坡角：8~15°；
⑦矿山年采矿石量：**万吨； ⑧矿山年剥岩量：**.*万吨；
⑨矿山年采剥总量：**.*万吨； ⑩开采回采率：98%；
⑪废石混入率：2%。

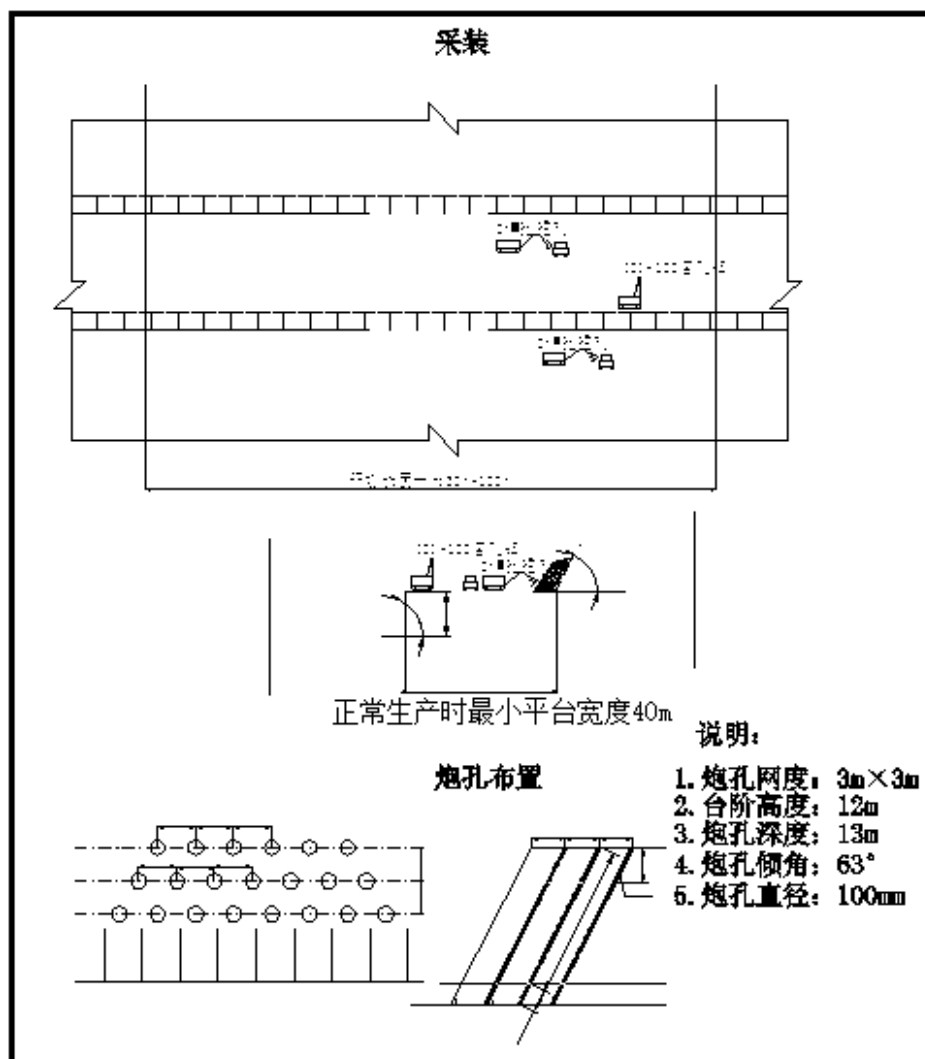


图 1-18 露天开采工艺图

（五）基建工程量及基建时间

矿山已进行多年开采，配套设施已完善，不再建设新基建工程。

（六）矿山防治水方案

矿区属燕山山地水文地质区，兴隆一平泉岩溶裂隙水亚区。海拔标高***~***m，相对高差***m，山势陡峭，谷深水窄，山地坡度一般在**~**°。地貌形态属中低山区，矿区地形条件东高西低，沟谷较发育，受水面积小，有利于大气降水的自然排泄，不易形成积水。露天开采最终境界最低标高为***m，位于最低侵蚀基准面标高***m以上，矿体开采不受地下水的影响，影响矿床开采的主要为大气降水。矿床水文地质条件属简单型。

矿山露天采场汇水量包括露天采场大气降水直接汇入量和外围补给区汇入量，其中露天采场最终境界汇水面积约为**.****hm²；采坑外围汇水面积**.****hm²；预测未来露天采场日平均降水汇入量为***m³/d，日最大降水汇入量为*****m³/d。正常降水时采场汇水量不大，通过基岩裂隙入渗及蒸发可自然排泄殆尽，对生产影响不大，暴雨时采场汇水量相对较大。

露天采场为山坡露天，大气降水和开采涌水可以通过平台内水沟自流排出采场。由于矿山采剥矿石和废石中无有害成分及放射性物质，采矿活动不形成对水体的污染，矿山汇水自然外排不会给下游水源造成不良影响。

为防止雨季地表水大量汇集采场造成经济损失及威胁施工人员安全。设计采取如下防水安全措施：

（1）为减少雨水冲刷边帮，破坏边帮稳定。在露天采场最终境界外向采场汇水区域设立截洪沟，将境界外大气降雨截流至采场外部。

（2）设计采场为山坡露天开采，大气降水除少量渗入地下外，其余全部由开拓公路自流排出采场。采场平台要向外保持2%~3%的坡度，保证大气降水自然排出采场。

（3）在采场坑底修建排水沟，并与矿区主排水沟相连接。可保证最大雨量情况下自然排泄。

（4）在矿山运输公路靠山体的一侧挖排水沟，防止雨水冲刷公路，造成道路损毁，排水沟为山体开挖而成。

（5）保证排水沟发挥截洪导水作用，生产中应对排水沟进行定期清理，及时清

除沟内的淤积物，以确保水流畅通。

(6) 当遇强降雨天气，矿山作业场地要提前停止工作，及时撤出所有设备及人员，避免造成人员伤亡及财产损失。

(7) 矿山应成立防治水机构，汛期前后，对露天采场边坡进行检查和维护，以防洪水直接冲刷边坡导致滑坡事故发生，发现坍塌或滑落征兆时，必须及时采取保安措施，并报告主管部门，同时矿山建立水文地质资料档案。每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

(七) 矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

1. 固体废弃物

根据矿山开发利用方案和现场调查，矿山在生产过程中产生的固体废物主要为生活垃圾。

矿山正常生产工作人员为 20 人，其中露天采场施工人员 10 人，破碎加工人员 7 人，管理及后勤保障人员 3 人，每天产生生活垃圾约 0.1t/a，生活垃圾主要为纸屑、厨余等，无有毒有害物质，对生活垃圾集中堆放，然后运至附近生活垃圾处理厂。生活垃圾经采取措施后不会对环境造成影响。

2. 废水处置情况

矿山废水主要为生活污水，主要为矿山人员盥洗污水，矿山生产规模小，生产人员少，正常生产工作人员为 20 人，每天生活污水量为**m³，矿山生活产生的废水不含有害物质，废水一般用于植物灌溉或泼洒抑尘，不外排，生活污水对地表水质、地下水水质污染较轻，不会对矿区的土壤产生较大影响。

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

****年*月**日，矿山首次取得采矿许可证，证号*****，采矿权人承德佳城矿业有限公司；****年*月，采矿权延续变更，原采矿权人承德佳城矿业有限公司变更为承德静华矿业有限公司，采矿许可证号：*****；****年**月，矿山申请变更矿区范围，于****年*月**日换发采矿许可证，证号*****；

****年*月，矿山申请采矿权延续登记，于****年*月*日换发采矿许可证，采矿许可证号：*****；采矿权人：承德静华矿业有限公司；地址：

承德市*****镇**村；矿山名称：承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：**.*万吨/年；矿区面积：*.***km²；开采深度：***m至***m标高；有效期自****年*月*日至****年*月*日。

****年*月，采矿权人在办理采矿权延续手续过程中，经查询，矿区范围西北、东北部和东南部压占生态保护红线，故采矿权人申请将采矿权范围与“四区一线”重叠部分进行缩减，缩减后矿区面积为*.****km²；并办理采矿权变更延续登记。

河北省自然资源厅于****年*月**日颁发了矿区面积缩减后的采矿许可证，采矿许可证号：*****；采矿权人：承德静华矿业有限公司；地址：承德市*****镇**村；矿山名称：承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：**.*万吨/年；矿区面积：*.****km²；开采深度：***m至***m标高；有效期自****年*月*日至****年*月*日。

根据****年**月，河北疆达地质勘查服务有限公司编制的《河北省承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（****年*月**日）》，截至****年*月**日，累计动用储量**.*万立方米（**.*万吨），其中采出矿石量**.*万立方米（**.*万吨），损失矿石量*. *万立方米（*. *万吨）。采矿回采率为94.40%，损失率5.60%。

（二）矿山开采现状

现状矿区范围内已形成1处，西北向长***m，西南向宽***m的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~**m，边坡角**°~**°，平台宽度*m~**m。经现场调查，现状采场边坡基本稳定，露天开采没有引发崩塌、滑坡等地质灾害。

依据华北地质勘查局五一四地质大队于2019年3月编制的《河北省平泉市承德静华矿业有限公司涉嫌越界开采建筑石料用灰岩矿资源量核查报告》，越界地段为矿山修路工程，局部地段为毛石铺垫在原地表形成。越界剥岩范围内未发现建筑石料用灰岩矿体，不存在越界非法采矿的行为。

五、上期方案执行情况

（一）矿山上期矿山地质环境保护与土地复垦方案概述

****年*月，承德凯顺地质工程有限公司编制了《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，****年**月承德凯顺地质工程有限公司编制了《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿土地复垦方案报告书》，矿山剩余生产服务年限**.*年；依据设计的治理与复垦工作量，闭坑治理和土地复垦期1年，后续管护期取3年，因此确定方案服务年限**.*年，即****年**月—****年**月。

1. 矿山地质环境保护与土地复垦设计工作量

（1）地质环境保护设计工作量

上期《方案》设计主要工程为第一年(****年**月—****年**月)露天采场边界铁丝****.*公斤，混凝土**.*立方米，警示牌**块，削坡**** m^3 ；工业场地覆土**.* m^3 ，挖树坑***个，栽种杨树***株；办公生活区覆土*.* m^3 ，挖树坑**个，栽种柳树**株；运输道路覆土**.* m^3 ，挖树坑***个，栽种柳树***株；露天采场边坡地质灾害监测**点·次，地形地貌景观监测**点·次。第二年(****年**月—****年**月)露天采场干砌毛石挡墙**** m^3 ，覆土**** m^3 ，挖树坑****个，栽种刺槐****株，栽种爬山虎****株，撒播草籽**** m^2 ，工业场地，办公生活区，运输道路乔木养护，露天采场边坡地质灾害监测**点·次，地形地貌景观监测**点·次。第三年(****年**月—20**年**月)露天采场干砌毛石挡墙**** m^3 ，覆土**** m^3 ，挖树坑***个，栽种刺槐**株，栽种爬山虎**株，撒播草籽**** m^2 ；运输道路覆土**** m^3 ，挖树坑***个，栽种柳树***株，露天采场边坡地质灾害监测**点·次，地形地貌景观监测**点·次。第四年(****年**月—****年**月)露天采场干砌毛石挡墙**.* m^3 ，覆土**.* m^3 ，挖树坑***个，栽种刺槐***株，栽种爬山虎***株，撒播草籽**** m^2 ；露天采场边坡地质灾害监测**点·次，地形地貌景观监测**点·次。第五年(****年**月—****年**月)露天采场干砌毛石挡墙**.* m^3 ，覆土**.* m^3 ，挖树坑***个，栽种刺槐***株，栽种爬山虎***株，撒播草籽**** m^2 ；露天采场边坡地质灾害监测**点·次，地形地貌景观监测**点·次。规划闭坑期工程：第六年(****年**月—****年**月)露天采场干砌毛石挡墙**.* m^3 ，覆土**** m^3 ，栽种刺槐****株，栽种爬山虎***株，撒播草籽**** m^2 ；工业场地拆除建筑物**** m^3 ，覆土**.* m^3 ，栽种杨树****株，撒播草籽**** m^2 ；露天采场边坡地质灾害监测**点·次，地形地貌景观监测**点·次。

表 1-10 上期方案地质环境保护设计工程量表

年度	治理对象	治理措施	单位	设计量
第一年 (****年** 月—****年 **月)	露天采场	铁丝	kg	****
		混凝土	m ³	****
		警示牌	个	****
		削坡	100m ³	****
	工业场地	覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		速生杨(树苗)	100 株	****
		栽植速生杨	100 株	****
		速生杨养护	100 株/月	****
	办公生活区	覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		速生杨(树苗)	100 株	****
		栽植速生杨	100 株	****
		速生杨养护	100 株/月	****
	运输道路	覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		速生杨(树苗)	100 株	****
		栽植速生杨	100 株	****
		速生杨养护	100 株/月	****
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****
		地形地貌景观监测	点·次	****
第二年 (****年** 月—****年 **月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	****
		覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		刺槐(树苗)	100 株	****
		栽植刺槐	100 株	****
		刺槐养护	100 株/月	****
		爬山虎(树苗)	100 株	****
		栽植爬山虎	100 株	****
		爬山虎养护	100 株/月	****
		撒播草籽	1000m ²	****
		草籽养护	1000m ² /月	****
	工业场地	已绿化区域速生杨养护	100 株/月	****
	办公生活区	已绿化区域速生杨养护	100 株/月	****
	运输道路	已绿化区域速生杨养护	100 株/月	****
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****
		地形地貌景观监测	点·次	****

年度	治理对象	治理措施	单位	设计量
第三年 (****年** 月—****年 **月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	****
		覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		刺槐(树苗)	100 株	****
		栽植刺槐	100 株	****
		刺槐养护	100 株/月	****
		爬山虎(树苗)	100 株	****
		栽植爬山虎	100 株	****
		爬山虎养护	100 株/月	****
		撒播草籽	1000m ²	****
		草籽养护	1000m ² /月	****
		已绿化区域刺槐养护	100 株/月	****
		已绿化区域爬山虎养护	100 株/月	****
		已绿化区域草地养护	1000m ² /月	****
	运输道路	覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		柳树(树苗)	100 株	****
		栽植柳树	100 株	****
		柳树养护	100 株/月	****
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****
		地形地貌景观监测	点·次	****
第四年 (****年** 月—****年 **月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	****
		覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		刺槐(树苗)	100 株	****
		栽植刺槐	100 株	****
		刺槐养护	100 株/月	****
		爬山虎(树苗)	100 株	****
		栽植爬山虎	100 株	****
		爬山虎养护	100 株/月	****
		撒播草籽	1000m ²	****
		草籽养护	1000m ² /月	****
		已绿化区域刺槐养护	100 株/月	****
		已绿化区域爬山虎养护	100 株/月	****
		已绿化区域草地养护	1000m ² /月	****
	运输道路	已绿化区域柳树养护	100 株/月	****
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****
		地形地貌景观监测	点·次	****

年度	治理对象	治理措施	单位	设计量
第五年 (****年** 月—****年 *月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	****
		覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		刺槐(树苗)	100 株	****
		栽植刺槐	100 株	****
		刺槐养护	100 株/月	****
		爬山虎(树苗)	100 株	****
		栽植爬山虎	100 株	****
		爬山虎养护	100 株/月	****
		撒播草籽	1000m ²	****
		草籽养护	1000m ² /月	****
		已绿化区域刺槐养护	100 株/月	****
		已绿化区域爬山虎养护	100 株/月	****
		已绿化区域草地养护	1000m ² /月	****
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****
		地形地貌景观监测	点·次	****
规划闭坑期 (****年** 月—****年 **月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	****
		覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		刺槐(树苗)	100 株	****
		栽植刺槐	100 株	****
		刺槐养护	100 株/月	****
		爬山虎(树苗)	100 株	****
		栽植爬山虎	100 株	****
		爬山虎养护	100 株/月	****
		撒播草籽	1000m ²	****
		草籽养护	1000m ² /月	****
		已绿化区域刺槐养护	100 株/月	****
		已绿化区域爬山虎养护	100 株/月	****
		已绿化区域草地养护	1000m ² /月	****
	工业场地	拆除建筑物	m ³	****
		覆土	1000m ³	****
		挖树坑	100 个	****
		速生杨(树苗)	100 株	****
		栽植速生杨	100 株	****
		速生杨养护	100 株/月	****
		撒播草籽	1000m ²	****
		草籽养护	1000m ² /月	****
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****
		地形地貌景观监测	点·次	****

(2)设计土地复垦工作量

上期《方案》设计主要工程为第一年(****年**月—****年**月)露天采场、道路1、道路2表土剥离**** m^3 ，覆土**** m^3 ，干砌石挡墙**** m^3 ，尿素****kg，过磷酸钙***. **kg，栽植刺槐***株，栽植柳树****株，栽植爬山虎****株，撒播草籽*. **** hm^2 。第二年(****年**月—****年**月)露天采场表土剥离**** m^3 ，覆土****. m^3 ，干砌石挡墙***. ** m^3 ，尿素**. **kg，过磷酸钙***. **kg，栽植刺槐****株，栽植爬山虎****株，撒播草籽*. **** hm^2 。第三年(*****年**月—****年**月)露天采场790m平台表土剥离**** m^3 ，覆土***. m^3 ，干砌石挡墙**. ** m^3 ，尿素*. **kg，过磷酸钙*. **kg，栽植刺槐**株，栽植爬山虎***株，撒播草籽*. **** hm^2 。第四年(****年**月—****年**月)露天采场770m平台表土剥离***** m^3 ，覆土***. m^3 ，干砌石挡墙**. ** m^3 ，尿素*. **kg，过磷酸钙**. **kg，栽植刺槐***株，栽植爬山虎****株，撒播草籽*. **** hm^2 。第五年(*****年**月—****年**月)露天采场750m平台表土剥离****. m^3 ，覆土***. ** m^3 ，干砌石挡墙**. ** m^3 ，尿素*. **kg，过磷酸钙*. **kg，栽植刺槐***株，栽植爬山虎****株，撒播草籽*. **** hm^2 。

表 1-11 矿区土地复垦工程工程量汇总表

年度	复垦位置	主要措施	单位	设计量
第一年度(****年**月—****年**月)	现状露天采场、道路1、道路2	表土剥离	m^3	****
		覆土	m^3	****
		干砌石挡墙	m^3	****
		尿素	kg	****
		过磷酸钙	kg	****
		栽植刺槐	株	****
		栽植柳树	株	****
		栽植爬山虎	株	****
		撒播草籽	公顷	****
		土地损毁监测	点·次	****
		土壤质量监测	点·次	****
第二年度(****年**月—****年**月)	现状露天采场	表土剥离	m^3	****
		覆土	m^3	****
		干砌石挡墙	m^3	****
		尿素	kg	****
		过磷酸钙	kg	****
		栽植刺槐	株	****
		栽植爬山虎	株	****
		撒播草籽	公顷	****
		土地损毁监测	点·次	****
		土壤质量监测	点·次	****

年度	复垦位置	主要措施	单位	设计量
第三年度（****年**月—****年**月）	设计露天采场790m台阶	表土剥离	m ³	****
		覆土	m ³	****
		干砌石挡墙	m ³	****
		尿素	kg	****
		过磷酸钙	kg	****
		栽植刺槐	株	****
		栽植爬山虎	株	****
		撒播草籽	公顷	****
		土地损毁监测	点·次	****
		土壤质量监测	点·次	****
第四年度（****年**月—****年**月）	设计露天采场770m台阶	表土剥离	m ³	****
		覆土	m ³	****
		干砌石挡墙	m ³	****
		尿素	kg	****
		过磷酸钙	kg	****
		栽植刺槐	株	****
		栽植爬山虎	株	****
		撒播草籽	公顷	****
		土地损毁监测	点·次	****
		土壤质量监测	点·次	****
第五年度（****年**月—****年**月）	设计露天采场750m台阶	表土剥离	m ³	****
		覆土	m ³	****
		干砌石挡墙	m ³	****
		尿素	kg	****
		过磷酸钙	kg	****
		栽植刺槐	株	****
		栽植爬山虎	株	****
		撒播草籽	公顷	****
		土地损毁监测	点·次	****
		土壤质量监测	点·次	****

2. 矿山地质环境保护与土地复垦估算投资

（1）矿山地质环境保护估算投资

上期《方案》矿山地质环境治理总投资****. **万元，其中工程施工费****. **万元，监测费 **.* **万元，其他费用为**.* **万元，不可预见费为*.* **万元。

（2）土地复垦估算投资

土地复垦费用由工程施工费、其他费用、复垦监测与管护费和预备费四大部分组成。通过土地复垦投资估算，土地复垦静态总投资为****. ****万元，工程施工费****. ****万元，其他费用**.* ****万元，监测与管护费**.* ****万元，预备费用****. ****万元，动态总投资为****. ****万元。复垦土地面积**.* **hm²（**.* ****亩），亩均静

态投资*.****万元，亩均动态投资*.****万元。

（二）矿山上期矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况

1. 上期地质环境治理工程执行情况

截至****年*月底，矿山地质环境治理工程完成情况：露天采场边界设置铁丝****. *公斤，混凝土**.*立方米，设置警示牌**块，工业场地周边覆土**.*m³，栽植杨树、柳树***株。办公生活区周边覆土*. *m³，栽植杨树、柳树**株，现状道路两侧覆土***m³，栽植杨树、柳树***株，对已绿化区域进行了养护。已完成露天采场边坡地质灾害监测***点·次，地形地貌景观监测**点·次。完成投资**.*万元。

表 1-12 上期治理方案设计工程量与完成情况对比表

年度	治理对象	治理措施	单位	设计量	完成量(截至 2025 年 1 月)	完成比例	备注
第一年 (*** *年** 月— **** 年** 月)	露天采场	铁丝	kg	****	****	100%	该矿山多年未生产，露天采场南东部未进行了削坡。
		混凝土	m ³	****	****	100%	
		警示牌	个	****	****	100%	
		削坡	100m ³	****	****	0%	
	工业场地	覆土	1000m ³	****	****	100%	
		挖树坑	100 个	****	****	100%	
		杨树、柳树(树苗)	100 株	****	****	100%	
		栽植杨树、柳树	100 株	****	****	100%	
		杨树、柳树养护	100 株/月	****	****	100%	
	办公生活区	覆土	1000m ³	****	****	100%	
		挖树坑	100 个	****	****	100%	
		杨树、柳树(树苗)	100 株	****	****	100%	
		栽植杨树、柳树	100 株	****	****	100%	
		杨树、柳树养护	100 株/月	****	****	100%	
	运输道路	覆土	1000m ³	****	****	100%	
		挖树坑	100 个	****	****	100%	
		杨树、柳树(树苗)	100 株	****	****	100%	
		栽植杨树、柳树	100 株	****	****	100%	
		杨树、柳树养护	100 株/月	****	****	100%	
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****	****	100%	
		地形地貌景观监测	点·次	****	****	100%	

年度	治理对象	治理措施	单位	设计量	完成量(截至 2025 年 1 月)	完成比例	备注
第二年 (*** *年** 月— **** 年** 月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	****	****	0%	该矿山多年未生产，露天采场南部未进行生产活动，故挡墙，覆土、绿化等工程未展开。
		覆土	1000m ³	****	****	0%	
		挖树坑	100 个	****	****	0%	
		刺槐(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植刺槐	100 株	****	****	0%	
		刺槐养护	100 株/月	****	****	0%	
		爬山虎(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植爬山虎	100 株	****	****	0%	
		爬山虎养护	100 株/月	****	****	0%	
		撒播草籽	1000m ²	****	****	0%	
		草籽养护	1000m ² /月	****	****	0%	
	工业场地	已绿化速生杨养护	100 株/月	****	****	100%	
	办公生活区	已绿化速生杨养护	100 株/月	****	****	100%	
	运输道路	已绿化速生杨养护	100 株/月	****	****	100%	
第三年 (*** *年** 月— **** 年** 月)	露天采场	地质灾害监测	点·次	****	****	100%	露天采场北部 790m 平台未形成终了平台，无需治理。
		地形地貌景观监测	点·次	****	****	100%	
		干砌毛石挡墙	10m ³	****	****	0%	
		覆土	1000m ³	****	****	0%	
		挖树坑	100 个	****	****	0%	
		刺槐(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植刺槐	100 株	****	****	0%	
		刺槐养护	100 株/月	****	****	0%	
		爬山虎(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植爬山虎	100 株	****	****	0%	
		爬山虎养护	100 株/月	****	****	0%	
		撒播草籽	1000m ²	****	****	0%	
		草籽养护	1000m ² /月	****	****	0%	
		已绿化刺槐养护	100 株/月	****	****	0%	
		已绿化爬山虎养护	100 株/月	****	****	0%	
		已绿化草地养护	1000m ² /月	****	****	0%	
	运输道路	覆土	1000m ³	****	****	0%	矿山道路 5、矿山道路 6、矿山道路 7 未形成，无需治理。
		挖树坑	100 个	****	****	0%	
		柳树(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植柳树	100 株	****	****	0%	
		柳树养护	100 株/月	****	****	0%	
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****	****	100%	
		地形地貌景观监测	点·次	****	****	100%	

年度	治理对象	治理措施	单位	设计量	完成量(截至 2025 年 1 月)	完成比例	备注
第四年 (*** *年** 月— **** 年** 月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	*****	*****	0%	露天采场北部 770m 平台未形成终了平台，无需治理。
		覆土	1000m ³	*****	*****	0%	
		挖树坑	100 个	*****	*****	0%	
		刺槐(树苗)	100 株	*****	*****	0%	
		栽植刺槐	100 株	*****	*****	0%	
		刺槐养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		爬山虎(树苗)	100 株	*****	*****	0%	
		栽植爬山虎	100 株	*****	*****	0%	
		爬山虎养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		撒播草籽	1000m ²	*****	*****	0%	
		草籽养护	1000m ² /月	*****	*****	0%	
		已绿化刺槐养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		已绿化爬山虎养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		已绿化草地养护	1000m ² /月	*****	*****	0%	
	运输道路	已绿化柳树养护	100 株/月	*****	*****	0%	矿山道路 5、矿山道路 6、矿山道路 7 未形成，未养护。
第五年 (*** *年** 月— **** 年* 月)	监测工程	地质灾害监测	点·次	*****	*****	100%	
		地形地貌景观监测	点·次	*****	*****	100%	
	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	*****	*****	0%	露天采场北部 750m 平台未形成终了平台，无需治理。
		覆土	1000m ³	*****	*****	0%	
		挖树坑	100 个	*****	*****	0%	
		刺槐(树苗)	100 株	*****	*****	0%	
		栽植刺槐	100 株	*****	*****	0%	
		刺槐养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		爬山虎(树苗)	100 株	*****	*****	0%	
		栽植爬山虎	100 株	*****	*****	0%	
		爬山虎养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		撒播草籽	1000m ²	*****	*****	0%	
		草籽养护	1000m ² /月	*****	*****	0%	
		已绿化刺槐养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		已绿化爬山虎养护	100 株/月	*****	*****	0%	
		草地养护	1000m ² /月	*****	*****	0%	
	监测工程	地质灾害监测	点·次	*****	*****	100%	
		地形地貌景观监测	点·次	*****	*****	100%	

年度	治理对象	治理措施	单位	设计量	完成量(截至 2025 年 1 月)	完成比例	备注
规划闭坑期 (*** *年** 月— *** *年** 月)	露天采场	干砌毛石挡墙	10m ³	****	****	0%	该矿未闭坑，故闭坑期任务未展开治理工作。
		覆土	1000m ³	****	****	0%	
		挖树坑	100 个	****	****	0%	
		刺槐(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植刺槐	100 株	****	****	0%	
		刺槐养护	100 株/月	****	****	0%	
		爬山虎(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植爬山虎	100 株	****	****	0%	
		爬山虎养护	100 株/月	****	****	0%	
		撒播草籽	1000m ²	****	****	0%	
		草籽养护	1000m ² /月	****	****	0%	
		已绿化刺槐养护	100 株/月	****	****	0%	
		已绿化爬山虎养护	100 株/月	****	****	0%	
		已绿化草地养护	1000m ² /月	****	****	0%	
	工业场地	拆除建筑物	m ³	****	****	0%	
		覆土	1000m ³	****	****	0%	
		挖树坑	100 个	****	****	0%	
		速生杨(树苗)	100 株	****	****	0%	
		栽植速生杨	100 株	****	****	0%	
		速生杨养护	100 株/月	****	****	0%	
		撒播草籽	1000m ²	****	****	0%	
		草籽养护	1000m ² /月	****	****	0%	
	监测工程	地质灾害监测	点·次	****	****	0%	
		地形地貌景观监测	点·次	****	****	0%	

2. 上期土地复垦工程执行情况

截至****年*月底，矿山已在道路 1、道路 2 两侧，露天采场南西部 643m 平台覆土****m³；道路 1、道路 2 两侧栽植了柳树****株；露天采场南西部 643m 平台外缘修筑干砌毛石挡墙**.*m³，栽植刺槐****株，栽植爬山虎****株，撒播草籽*.*m²；施尿素**.*kg；过磷酸钙***.*kg；已完成土地损毁监测***次，土壤质量监测**点次。完成投资**.*万元。

表 1-13 上期土地复垦设计工程量与完成情况对比表

年度	复垦位置	主要措施	单位	设计量	完成量(截至 2025 年 1 月)	完成比例	备注
第一年度 (****年**月—****年**月)	现状露天采场、道路 1、道路 2	表土剥离	m ³	****	****	0%	该矿山多年未生产，露天采场南 710m~650m 平台未形成，故表土剥离工程未展开。 道路 1、道路 2、露天采场南西部 643m 平台。
		覆土	m ³	****	****	100%	
		干砌石挡墙	m ³	****	****	100%	
		尿素	kg	****	****	100%	
		过磷酸钙	kg	****	****	100%	
		栽种刺槐	株	****	****	456%	
		栽种柳树	株	****	****	100%	
		栽种爬山虎	株	****	****	120%	
		撒播草籽	公顷	****	****	100%	
		土地损毁监测	点·次	****	****	100%	
		土壤质量监测	点·次	****	****	100%	
第二年度 (****年**月—****年**月)	现状露天采场	表土剥离	m ³	****	****	0%	该矿山多年未生产，露天采场南 710m~650m 平台未形成，故表土剥离、覆土、干砌石挡墙、绿化、施肥等工程未展开。
		覆土	m ³	****	****	0%	
		干砌石挡墙	m ³	****	****	0%	
		尿素	kg	****	****	0%	
		过磷酸钙	kg	****	****	0%	
		栽种刺槐	株	****	****	0%	
		栽种爬山虎	株	****	****	0%	
		撒播草籽	公顷	****	****	0%	
		土地损毁监测	点·次	****	****	100%	
		土壤质量监测	点·次	****	****	100%	
第三年度 (****年**月—****年**月)	设计露天采场 790m 台阶	表土剥离	m ³	****	****	0%	露天采场 790m 台阶未形成，故表土剥离、覆土、干砌石挡墙、绿化、施肥等工程未展开。
		覆土	m ³	****	****	0%	
		干砌石挡墙	m ³	****	****	0%	
		尿素	kg	****	****	0%	
		过磷酸钙	kg	****	****	0%	
		栽种刺槐	株	****	****	0%	
		栽种爬山虎	株	****	****	0%	
		撒播草籽	公顷	****	****	0%	
		土地损毁监测	点·次	****	****	100%	
		土壤质量监测	点·次	****	****	100%	
第四年度 (****年**月—****年**月)	设计露天采场 770m 台阶	表土剥离	m ³	****	****	0%	露天采场 770m 台阶未形成，故表土剥离、覆土、干砌石挡墙、绿化、施肥等工程未展开。
		覆土	m ³	****	****	0%	
		干砌石挡墙	m ³	****	****	0%	
		尿素	kg	****	****	0%	
		过磷酸钙	kg	****	****	0%	
		栽种刺槐	株	****	****	0%	
		栽种爬山虎	株	****	****	0%	
		撒播草籽	公顷	****	****	0%	
		土地损毁监测	点·次	****	****	100%	
		土壤质量监测	点·次	****	****	0%	未复垦区域未监测。

年度	复垦位置	主要措施	单位	设计量	完成量(截至 2025 年 1 月)	完成比例	备注
第五年度 (****年**月—****年**月)	设计露天采场 750m 台阶	表土剥离	m ³	****	****	0%	露天采场 750m 台阶未形成,故表土剥离、覆土、干砌石挡墙、绿化、施肥等工程未展开。
		覆土	m ³	****	****	0%	
		干砌石挡墙	m ³	****	****	0%	
		尿素	kg	****	****	0%	
		过磷酸钙	kg	****	****	0%	
		栽种刺槐	株	****	****	0%	
		栽种爬山虎	株	****	****	0%	
		撒播草籽	公顷	****	****	0%	
		土地损毁监测	点·次	****	****	100%	
		土壤质量监测	点·次	****	****	0%	未复垦区域未监测。



图 1-19 643m 平台恢复植被 （镜像西北、2024 年 8 月）



图 1-20 办公生活区 恢复植被 （镜像东、2024 年 8 月）

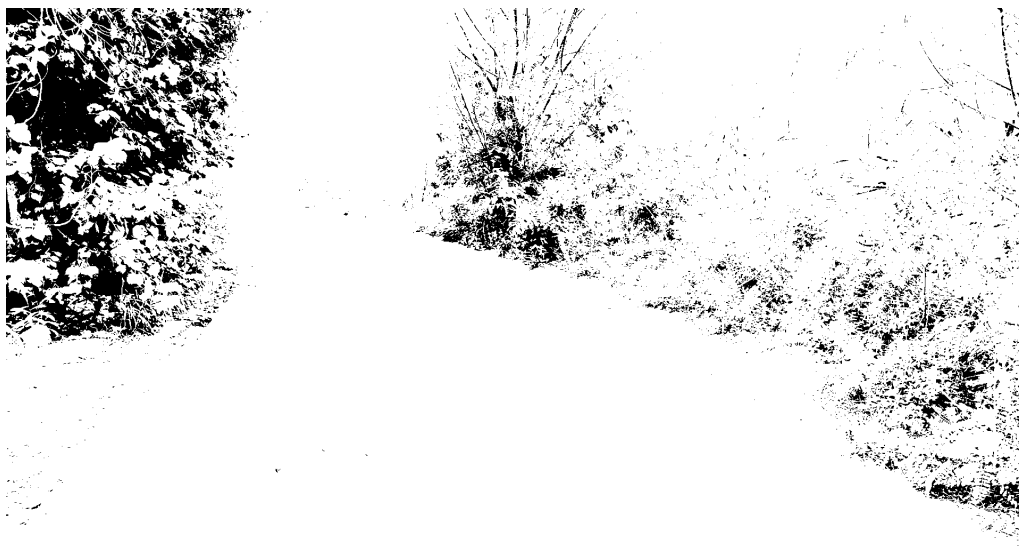


图 1-21 矿区道路 1 恢复植被（镜像北、2024 年 8 月）



图 1-22 工业场地 恢复植被（无人机航拍、2024 年 8 月）

3. 未完成情况说明

地质环境治理工程未完成情况：该矿山多年未生产，露天采场南东部未进行了削坡。露天采场南部、露天采场新设计 790m 平台、770m 平台、750m 平台均未形成，故未开展挡墙、覆土、绿化等治理工程。矿山道路 5、矿山道路 6、矿山道路 7 未形成，故未开展治理工程。

土地复垦工程未完成情况：该矿山多年未生产，露天采场南部 710m~650m 平台、北东部 790m~710m 平台、新增矿山道路均未形成。故未开展表土剥离、覆土、干砌石挡墙、绿化、施肥等复垦工程。

4. 矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦费用缴纳情况

矿山于*****年*月*日签署了《矿山地质环境治理恢复基金与土地复垦费用监管

协议》，矿山根据三方协议，实际缴存地质环境治理恢复基金及土地复垦费用共***.***万元，其中矿山地质环境治理恢复基金**.*万元，土地复垦费用***.***万元，截至****年*月*日前，该矿缴存证明余额为***.***万元。

5. 上期方案与本方案衔接

为了使矿山地质环境保护与土地复垦工程的开展可以适应实际情况，保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的可操作性，基于矿山现状和对未来情况的预测，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，以确保矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。同时为了更加科学合理地进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须根据新的开采计划，进行地质灾害预测分析与土地拟损毁预测分析，并根据最新方案重新规划相应的地质环境治理工作和土地复垦工作。因此在对比上期方案之后做到如下衔接：

(1) 评估区面积变化情况

矿山上期评估区范围为**.****hm²，本方案评估区范围为**.****hm²，导致评估区面积有差异的原因：（1）根据最新开发方案，预测评估露天采场面积增加；（2）与上期方案对比，矿山道路面积增加；（3）本次方案新增工业场地 2、废石堆面积；基于以上原因，根据最新开发方案及实测图重新确定评估区范围。

表 1-14 上期方案与本次方案评估区范围对比表 单位：hm²

上期方案评估对象	上期方案评估面积	本次方案评估对象	本次方案评估面积	变幅面积	说明
露天采场	**.****	露天采场	**.****	**.****	根据最新开发方案及实测图确定。
办公生活区	**.****	办公生活区	**.****	**.****	根据最新开发方案及实测图确定。
工业场地	**.**** **.****	工业场地 1	**.****	**.****	根据最新实测图确定。
		料场	**.****	**.****	
工业场地 2	**.****	工业场地 2	**.****	**.****	根据最新实测图确定。
废石堆	**.****	废石堆	**.****	**.****	根据最新实测图确定。
矿山道路	**.****	矿山道路	**.****	**.****	根据最新开发方案及实测图确定。
未受采矿活动影响区域	**.****	未受采矿活动影响区域	**.****	**.****	上期方案确定未受采矿活动影响区域面积较大，本次方案重新确定。
合计	**.****		**.****	**.****	

与上期方案的衔接情况：矿山按照上期方案设计完成警示牌**个，设置防护围栏***m，覆土***m³，种植杨树、柳树***株，已通过平泉市自然资源和规划局验收，本次方案不再重复设计，本次方案地质环境治理工程仅重新布设警示牌及设计清理浮石，覆土绿化工程已列入复垦工程，同时进一步完善地质灾害监测，使本次与上期治理方案能够有效地衔接。

表 1-15 上期与本次方案地质环境治理衔接表

序号	治理区域	工程名称	单位	完成工作量	本次设计工程量	备注
1	露天采场	警示牌	个	***	***	露天采场范围增加，本方案重新布设警示牌。
		防护围栏	m	***	***	已完成，本次方案不再重复设计。
2	露天采场	浮石清理	m ³	***	***	
		挡土墙	m ³	***	***	已列入复垦工程。
3	工业场地周边、办公生活区周边、矿区道路两侧	覆土	m ³	***	***	已完成，本次方案不再重复设计。
		杨树、柳树	株	***	***	

(2) 复垦责任范围面积变化情况

矿山上期复垦责任范围为**.****hm²，本次方案确定复垦责任范围**.****hm²，导致复垦责任范围面积有差异的原因：（1）根据最新开发方案露天采场变为横切式开采，导致露天采场面积增加；（2）办公生活区内永久性建设用地占地面积为*.****hm²，工业场地 1 内永久性建设用地占地面积为*.****hm²，永久占地总面积为*.****hm²，扣除永久占地面积后，根据最新实测图重新圈定办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、矿山道路面积；（3）上期方案新设表土堆放场、取土场，本次方案不再设置，本次方案新增工业场地 2、废石堆面积；基于以上原因重新圈定复垦责任范围。

表 1-16 上期方案与本次设计复垦责任范围对比表 单位：hm²

上期损毁单元	上期方案面积	本次损毁单元	本次方案面积	变幅面积	说明
露天采场	**.****	露天采场	**.****	*.****	根据最新开发方案及实测图圈定
办公生活区	**.****	办公生活区	*.****	*.****	扣除永久占地后，根据最新开发方案及实测图圈定
工业场地	**.****	工业场地1	*.****	*.****	扣除永久占地后，根据最新开发方案及实测图圈定
		料场	*.****		
矿山道路	**.****	矿山道路	*.****	*.****	根据最新开发方案及实测图圈定
表土堆场	**.****	表土堆场	*.****	*.****	不再设置
取土场	**.****	取土场	*.****	*.****	
废石堆	**.****	废石堆	*.****	*.****	实测新增
工业场地2	**.****	工业场地2	*.****	*.****	
总计	**.****		**.****	*.****	

与上期方案的衔接情况：上期方案设计在露天采场南西部 643m 平台、道路 1、道路 2 覆土绿化，已通过平泉市自然资源和规划局验收，预测不再损毁，本次方案不再纳入复垦责任范围。本次方案设计采用边开采、边复垦模式，对露天采场未复垦平台进行平整、建设挡土墙、覆土、施肥、植树，坡脚栽植爬山虎；对办公生活区、工业场地内建筑物及硬化进行拆除、平整、覆土、施肥、植树；对矿区道路进行硬化进行拆除，平整、覆土、施肥、植树；对料场、废石堆进行清理，平整、覆土、施肥、植树；在复垦范围设置监测点，定期进行土地损毁、土壤质量、植被恢复监测工程。在保证上期方案复垦措施得到预期效果的同时，合理安排本次矿山土地复垦工程，使本次与上期土地复垦工程能够有效地衔接。

（3）投资金额变化情况

上期方案矿山地质环境治理总投资***. **万元，土地复垦静态投资为***. ****万元，动态投资为***. ****万元。本次方案矿山地质环境治理工程估算总费用**. ****万元，矿区土地复垦静态投资为***. ****万元，动态投资为***. ****万元。

（4）造成上期方案与本次方案差异主要原因：

①上次方案设计布设铁丝网及警示牌、在工业场地周边、办公生活区周边、矿区道路两侧栽植树木，矿山已完成，本次方案地质环境治理工程仅设计清理浮石，其余治理工程已列入土地复垦工程，是环境治理总投资减少的主要原因。

②与上期方案相比，本次方案对已损毁土地现状和拟损毁土地预测重新进行了确定，复垦单元重新划分，重新设计了复垦工程，是土地复垦总投资有差异的主要原因。

待本方案评审备案后，企业将按本方案设计工程进行复垦工作，同时按照本方案土地复垦投资预存土地复垦费用，使本次方案与上期方案能够有效地衔接。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区属大陆性季风气候，冬长而寒冷，夏短而炎热，据平泉市气象局统计（2000年—2020年），近20年气象资料统计，多年平均气温9.6℃，最热月（7月）平均气温24.6℃，最冷月（1月）平均气温-9.4℃，极端最高气温41.2℃，极端最低气温-27.1℃，最大日温差23.8℃，早霜始于10月上旬，晚霜止于翌年5月上旬，无霜期约161天。历年最多风向静风、南南西—南西，最多风向频率，静风52%，南南西6%，平均风速1.3m/s，十分钟最大风速21.3m/s，瞬时最大风速26m/s。历年最大降水量813.3mm，最小降水量349.8mm，平均降水量529.1mm，（其中1—5月多年平均降水量89.1mm、6—9月多年平均降水量402.8mm、10—12月多年平均降水量37.2mm），月最大降水量412.4mm，24小时最大降水量113.8mm，1小时最大降水量34.5mm，10分钟最大降水量25.8mm，连续最大降水量265.3mm（6天）。最大季节性冻土深度126cm。

(二) 水文

区域内距项目最近的地表水体为瀑河支流1.5km，属滦河水系，瀑河其源有二：一是沙坨子乡石砬哈沟川里安杖子村同七家岱川的界山；二是瓦房店村同七家岱乡双河村、杨杖子村的界山南麓。两源在八家村南汇合，经过平泉镇、南五十家子蒙古族满族乡、小寺沟镇、党坝镇，从党坝镇的大石湖村八道河子庄出境，入宽城满族自治县。境内流长87km，流域面积1342km²。海拔从源头山顶峰1080m，逐渐降至出境处的335m，坡降7.8%。流水切割力很强，两岸支流冲刷沟发育。瀑河支流在矿区西部由南向北流过，属季节性河流，仅在每年7-9月份雨季时形成水流。

见项目区水系图2-1。

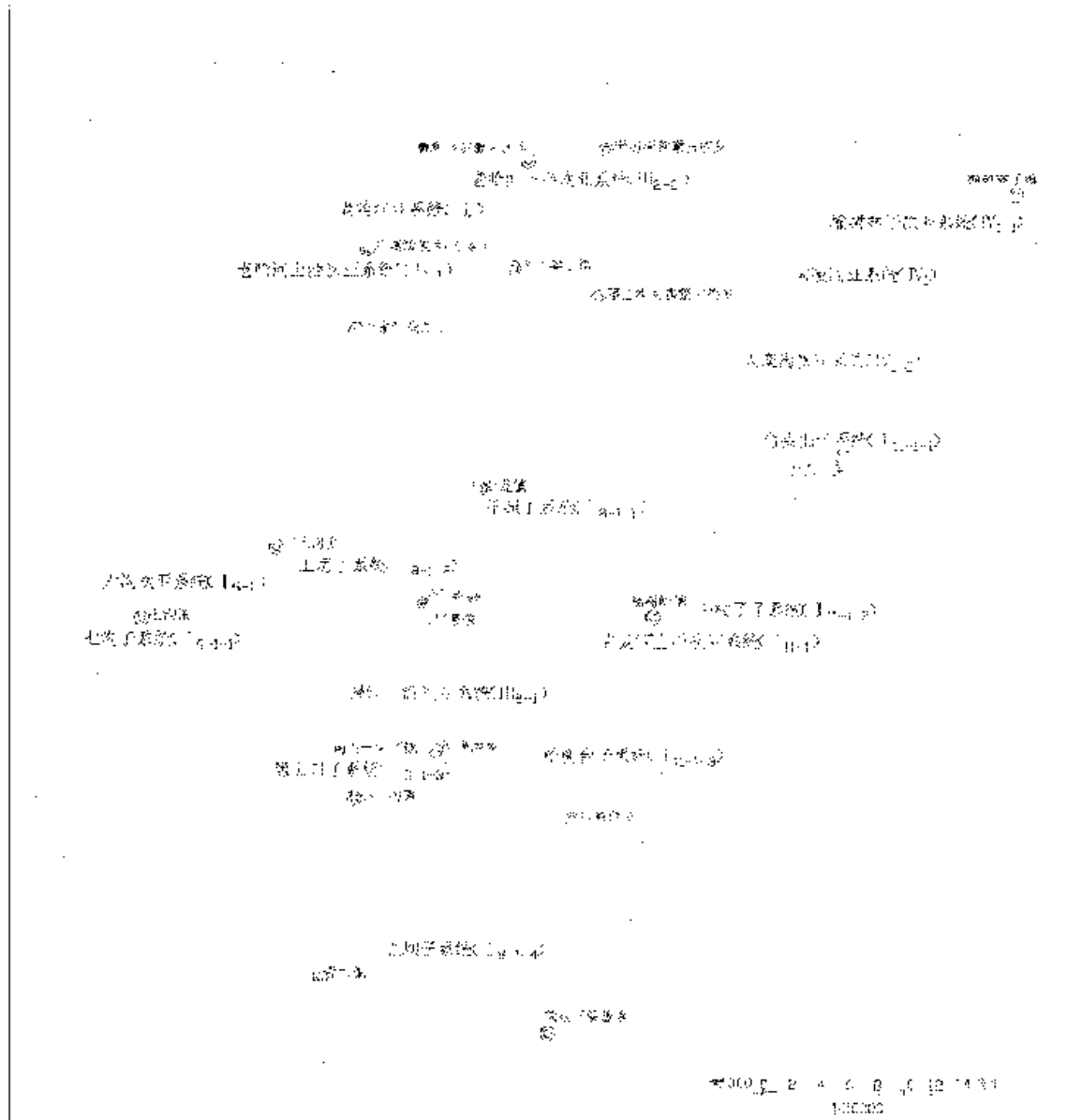


图 2-1 平泉市水系图

(三) 地形地貌

本区地处燕山山脉七老图山系，属构造剥蚀中低山区，地形起伏变化较大，海拔标高***~***m，相对高差***m，山势陡峭，谷深水窄，山地坡度一般在**~**°。该区地表覆盖不均，阳坡及地形陡峻处基岩裸露，阴坡及地形低缓处被第四系覆盖，植被较发育。各单元地形描述如下：

露天采场：地势总体呈东北高西南低。地形标高***m~***m，相对高差 98m，台阶高度*m~*m，平台宽度*m~*m，边坡角**°~**°。地势极其陡峭。

办公生活区：地势总体呈西高东低。地形标高***m~***m，地形坡度*°，地势

缓和。

工业场地 1：地势总体呈东南高西北低。地形标高***m~***m，地形坡度*°，地势较平坦。

工业场地 2：地势总体呈东南高西北低。地形标高***m~***m，地形坡度*°，地势较平坦。

料场：地势总体呈西南高东北低。地形标高***m~***m，地形坡度*°，地势较平坦。

废石堆：地势总体呈东北高西南低。地形标高***m~***m，地形坡度*°，地势较平坦。

矿山道路：地势总体呈东南高西北低。地形标高***m~***m，地形坡度*°，地势较平坦。



图2-2 项目区地貌图（无人机航拍、2024年8月）

（四）植被

项目区属冀北山地栎林，油松和高山针叶林地带。矿区及周围植被以野生灌木为主，其次为森林植被。乔木有油松、杨树、柳树、槐树、苹果、山楂、梨树、山杏等；灌木有紫穗槐、荆条、沙棘等；草类有黄背草、披碱草、铁杆蒿、沙打旺、扫竹苗、羊胡子草、狗尾草等。野生动物有野兔、野鸡及飞鸟和蛇类等，项目区内无珍稀濒危物种。

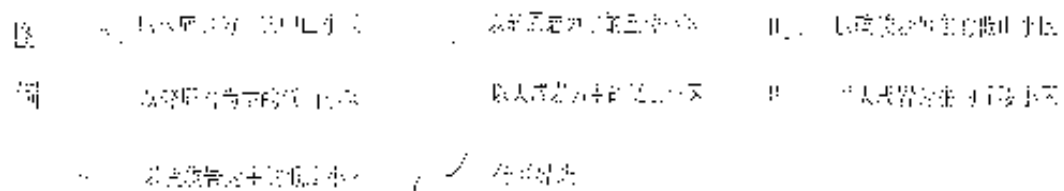


图2-3 平泉市地貌图



图2-4 项目区植被（镜像西、2024年8月）



图2-5 项目区周边农作物（镜像东、2024年8月）

（五）土壤

由于矿山现有地表设施均建设在早期露天开采产生的采场平台区域内，所以矿山现有设施场地内表土基本均已剥离或消失，土壤主要存在拟损毁的露天采场区域和拟建道路区域以及矿山设施周边区域，拟损毁土地以林地为主。

已损毁区域表土层已被破坏，地表基本无表土覆盖，主要以岩质或废石土堆积为主，拟损毁区域主要以林地为主，其土壤主要为褐土，呈棕黄—黄褐色，砂质壤土，主要分布于山麓，山麓地表土层较薄，土层厚度 $0.1\sim0.2\text{m}$ ，其中砂、碎石含量较多，约占 $10\sim20\%$ 。土层发育层次明显。土壤有机质含量 $0.1\sim0.2\%$ ，pH酸碱度 $6.5\sim7.5$ ，全氮含量 $0.001\sim0.002\%$ ，全磷含量 $0.001\sim0.002\%$ ，全钾含量 $0.001\sim0.002\%$ 。

根据中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究所 2025 年 3 月对取自采场周边土样进行检测，检测结果为：pH 酸碱度 7.36，有机质含量 $^{*.*}g/kg$ ，全氮含量 $^{*.*}g/kg$ ，全磷含量 $^{*.*}g/kg$ ，全钾含量 $^{*.*}g/kg$ 。



图2-6 露天采场周边典型土壤剖面



图2-7 露天采场周边典型土壤剖面

二、矿区地质环境背景

矿区大地构造单元位于中朝准地台（ I_2 ）燕山台褶带（ II^{**} ）马兰峪复式背斜（ III_2^6 ）宽城凹褶束（ IV^{**4} ）小寺沟向斜的南翼，与下板城凹断束毗邻。

（一）地层岩性

矿区内出露地层简单，主要有奥陶系下统亮甲山组（ O_1 ）和第四系全新统（ Q_4 ）。本区建筑石料用灰岩矿即赋存于奥陶系下统亮甲山组地层中。

奥陶系下统亮甲山组（ O_1 ）

为一套浅海相碳酸盐沉积岩层，地层呈单斜产出，倾向北西，倾角 $^{**-*}^\circ$ ，按矿区内出露岩性及分布特征将其划分三个亚段。其岩性特征，由老至新为：

A 第一亚段（ O_1^{11} ）

分布于矿区的东南部。主要岩性为浅灰色薄层—中薄层泥质灰岩，岩性单层厚度一般为 $^{*.*-*.*}m$ 。产状：倾向 $^{***-***}^\circ$ ，倾角 $^{**-*}^\circ$ 。由粉砂及泥级碳酸盐与黏土矿物混合组成的一种松软易碎的较新的沉积岩。泥状结构、纹层状构造、薄层状。微晶、细晶结构，土黄色，浅灰色。表面具有大量突出的纹理。方解石成分

在**%、泥质成分**%。矿物主要为方解石、白云石，方解石为碎屑状。

新增的②号建筑石料用灰岩矿体即赋存在该段的灰色中厚层灰岩中。

B 第二亚段 (O_1l^2)

分布于矿区中部。岩性为灰色—深灰色中厚—厚层层灰岩，该亚段地层总厚度**~***m，单层厚度一般为*. **~*. **m。产状：倾向***-***°，倾角**~**°。

岩石特征：风化面呈浅灰色，新鲜面呈深灰色。泥晶—粉晶结构，块状构造。矿物成分主要为方解石，其次为白云石，有微量铁泥质矿物。

该段与下伏第一亚段、上覆第三亚段呈整合接触。

①号建筑石料用灰岩矿体即赋存在该段的灰色—深灰色中厚层灰岩中。

C 第三亚段 (O_1l^3)

分布于矿区西北部。岩性为黄灰—粉灰色薄层—中薄层白云质灰岩，夹薄层泥质灰岩。白云质灰岩单层厚度一般为*. **~*. **m，泥质灰岩单层厚度一般为*. **~*. **m。产状：倾向***-***°，倾角**~**°。白云石是组成白云质灰岩的主要矿物成分，多见灰色、灰白色，碎屑结构。碎屑结构由颗粒、泥晶基质和亮晶胶结物构成。颗粒主要有内碎屑、生物碎屑和鲕粒等，泥晶基质是由碳酸钙细屑或晶体组成的灰泥，质点大多小于*. **mm，亮晶胶结物是充填于岩石颗粒之间孔隙中的化学沉淀物，是直径大于*. **mm的方解石晶体颗粒；晶粒结构是由化学及生物化学作用沉淀而成的晶体颗粒，方解石含量**%，白云石含量达到**%。

第四系全新统（Q4）：大面积分布于矿区西北部，岩性为冲洪积砂、砾石、卵石层，含砂亚黏土、砂质黏土层等，厚度*~*. *m。

（二）地质构造

矿区各时代地层构成—呈北北西向倾斜的单斜构造，倾角在**°—**°左右。区内无褶皱、断裂等构造。

（三）岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育，未见岩浆岩出露。

（四）水文地质条件

1. 地形地貌及地表水体

矿区属燕山山地水文地质区，兴隆—平泉岩溶裂隙水亚区。海拔标高***~***m，相对高差***m，山势陡峭，谷深水窄，山地坡度一般在**~**°。地貌形态属中低山

区，沟谷较发育，受水面积小，自然排水条件良好，不利于降水渗入补给地下水。在矿区岩层中未发现溶洞、断层承压水、泉水及第四系散堆积物出露，局部有孔隙承压水及脉状承压水。矿区附近未见大的地表水体。

瀑河支流在矿区西部由南向北流过，距离矿区*. *公里，仅在每年 7—9 月雨季时形成水流，属季节性河流。地表水体远离矿床，对矿山开采无影响。

2. 矿区岩（矿）层的富水性

（1）含水岩组

经调查矿区岩溶不发育，未见溶洞。矿区含水岩层为第四系松散孔隙潜水含水层及裂隙岩溶含水岩组。

①第四系孔隙潜水含水层：

主要分布在山麓、山坡、沟谷地带，因沉积部位、成因类型、含水层岩性，厚度和结构不同，各地富水性有明显的贫富差异，分布在山麓及山坡、沟谷地带的地下水类型为坡洪积孔隙潜水，山麓及山坡、沟谷地带的坡洪积孔隙潜水水量较小。矿山开采时，未见孔隙水涌入采坑。

坡洪积孔隙潜水：分布于山麓及山坡、沟谷地带，第四系残坡积、洪积层厚 1～6.5m。岩性主要由块石、碎石、砾石、粉土、粉质粘土等组成，赋含一定的孔隙水。该类型地下水受岩性和地貌条件限制，其富水性有所差异，水量较小，单井单位涌水量小于*. * $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}$ 。依据核实报告资料，单位涌水量为*. **L/s. m～*. **L/s. m，渗透系数*. **～*. **m/d，水质类型 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ ，矿化度*. **mg/L，溶解性总固体***mg/L，pH 酸碱度*. **。

②裂隙岩溶含水岩组

裂隙岩溶水主要赋存于基岩层理和节理裂隙中。本区基岩主要为碳酸盐地层，层理发育，其富水性较好。区域内地下溶洞较发育，根据收集的矿山钻孔资料，矿区范围钻孔深度内未发现岩溶陷落柱、地下溶洞等分布，历史上无岩溶塌陷发生。

根据矿山水井（SJ01）和本次钻孔资料，一般裂隙宽度*～*mm，大者*～**mm，地下水相对富集在南北向，以潜水为主。含水量主要靠大气降水补给，地下径流短，常以泉水的形式排入邻近沟谷中。单井涌水量***-*** m^3/d ，常见泉流量*. *～**L/S，大泉流量*～**L/S。水质矿化度一般为淡水。含水层充水量中等。平均水位标高 638.08m，根据矿山水井排水资料，其富水性弱。矿山水井及钻孔揭露裂隙岩溶水标高具体见表 2-1。

表2-1 水位标高一览表

工程编号	深 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	含水层位
SJ01	***. **	**. **	***. **	裂隙岩溶水
ZK101	***. **	**. **	***. **	
ZK103	***. **	**. **	***. **	
ZK301	***. **	**. **	***. **	
ZK302	***. **	**. **	***. **	
ZK303	***. **	**. **	***. **	
平均			***. **	

3. 地下水动态特征及其补给、径流、排泄

(1) 地下水动态特征

根据矿山提供 2023. 3-2023. 9 月矿区水井地下水观测数据，一般 8~9 月份达到高峰，最高水位出现于 9 月 5 日，水位标高***. **m，最低水位出现于 3 月 26 日，水位标高***. **m，观测期间水位变幅*. **m。

(2) 地下水补给条件

大气降水是矿床地下水的主要补给来源。基岩裸露区，裂隙发育，降水通过基岩风化裂隙渗入补给地下水；在第四系覆盖区，降水通过孔隙渗入补给地下水。

(3) 地下水径流条件

区内基岩风化带厚度一般*. *—*. *m，风化裂隙发育，为地下水径流提供了通道。从坡脊到山前地带为径流区，在径流地段，大气降水多以表流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿风化裂隙和坡降方向径流，其中一部分进入构造裂隙带，其余部分汇集到山前沟谷洼地第四系松散层，该层由坡洪积沙砾碎石组成，结构松散，孔隙发育，透水性好，有利于地下水径流，其径流方向与地形的坡降方向基本一致，最终排出区外。

(4) 地下水排泄条件

第四系孔隙潜水的排泄以地下径流为主，其次为蒸发和植物的蒸腾，风化带裂隙水除以地下径流排泄外，部分补给构造裂隙水，构造裂隙水以地下径流或人工开采方式排泄到矿区以外。

4. 矿床充水因素分析

矿床充水是指矿体在开采过程中，各种充水水源通过不同方式和途径，进入采坑的全部过程，其特征由充水水源，充水方式，通道以及影响充水性质和强度等诸多因素决定。

(1) 充水水源及方式

①地下水：矿体最低开采标高为 636m，当地最低侵蚀基准面***m 以上，裂隙岩溶水不是矿床充水的主要因素。由于矿体埋藏浅，采区内剥岩已将第四系含水层基本清除，仅在边坡顶部可见少量第四系，但厚度不大，因此影响较小。该区水文地质边界较为简单，含水层补给不足，富水性弱。

②大气降水：大气降水可以直接进入露天采坑，是该露采矿山的主要充水水源。矿区内地下水在自然条件下，从分水岭向下游运移，其地下水流方向大体与地形一致。矿山为露天开采，不同标高采场的施工改变了原来地下水的流场，一是水力坡度的增大，二是地下水流向的改变。以往较长时间的开采活动已使本区水力条件趋于稳定，每年份采场涌水量变动不大，年内丰水期、枯水期涌水量有明显区别，总体涌水量小，表现出贫水特点。

（2）充水通道

由于矿区水文地质条件简单，因此大气降水可直接进入露天采场。

（3）矿区主要含水层水位动态

第四系松散岩类孔隙水和裂隙岩溶水主要受大气降水补给。基岩风化裂隙水接受大气降水补给之后依地势向沟谷汇集，补给谷底第四系松散岩类孔隙含水层，部分第四系孔隙水和基岩风化裂隙水汇入主沟顺地势向下游径流，部分基岩风化裂隙水继续下渗补给基岩构造裂隙水。

地下水含水系统特征和水文地质单元补、径、排特征决定了地下水系统的动态特征。区内地下水在接受大气降水补给后自北向南径流，最终以地表河流和地下水径流方式排泄，影响地下水动态变化的主要因素是降水入渗和地下径流。大气降水对地下水动态的影响表现在地下水位随大气降水周期性变化。因此，矿区地下水动态类型为降水入渗—径流型。

本区地下水主要接受大气降水补给，排泄方式除人工排泄外，少量为侧向径流及陆面蒸发，其年季变化过程按不同含水层划分如下：

①第四系孔隙潜水及基岩风化裂隙水

地下水位相对稳定期：自 1 月至 2 月，地下水补给与排泄量相当，地下水位较为稳定。地下水位缓慢下降期：自 3 月至 5 月中旬，由于降水量小于排泄量及开采量和蒸发量，造成地下水消耗量大于补给量，使地下水位缓慢下降。地下水位上升期：每年 5 月中旬~6 月中旬，由于降水量大于排泄量及开采量和蒸发量，造成地下水消耗量小于补给量，使地下水有所上升。地下水二次上升期：自 6 月中旬至 8 月底，

由于农业灌溉用水量较少，大气降水增加，地下水得到充足补给，补给量大于排泄量，使水位回升，尤其是 8 月底，水位回升达到最高期。自 9 月上旬至 12 月份，由于降水量减少，地下水天然排泄量增加，水位亦有缓慢下降趋势。

②裂隙岩溶水

地下水位缓慢下降期：自 1 月至 4 月底，由于降水量小于排泄量及开采量和蒸发量，造成地下水消耗量大于补给量，使地下水缓慢下降。地下水位缓慢上升期：5 至 6 月中旬，由于降水量大于排泄量及开采量和蒸发量，造成地下水消耗量小于补给量，使地下水位缓慢上升。地下水二次上升期：自 6 月中旬至 9 月底，由于用水量较少，地下水得到充足补给，补给量大于排泄量，使水位回升，尤其是 9 月份，水位回升达到最高期。自每年 10 月至 12 月份，由于降水量减少，地下水天然排泄量增加，水位亦有缓慢下降趋势。

通过地下水井动态观测结果分析，区内地下水的形成、分布、赋存与运移规律严格受地形、地貌、地层岩性、地质构造及气象水文诸因素的影响。主要受大气降雨的影响较为明显。

5. 水文地质勘查类型

矿体未开采部分位于最低侵蚀基准面以上，第四系分布范围小，厚度小。矿床主要充水因素为大气降水，地下水补给条件差，无大的构造连通地表水，地表水体不构成对矿床充水的主要因素，疏干排水不会造成地面塌陷或沉降，水文地质边界条件简单。综合以上因素分析，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）中充水矿床勘查的复杂程度类型属于水文地质条件简单型矿床。

6. 汇水量预测

（1）采坑涌水量计算原则及方法

基于采坑充水因素分析，大气降水量直接充水水源，地下水向采坑的汇流微乎其微，可忽略不计。因此，未来露天采坑涌水量为大气降水直接降入采坑内的水量和汇水边界范围内大气降水形成的地表径流汇入采坑内的水量两部分组成。通过本矿区的水文地质条件和充水因素分析，采坑涌水量预测方法采用降雨径流量法进行计算。

（2）当地降水情况

矿区历年最大降水量 813.3mm，最小降水量 349.8mm，平均降水量 529.1mm（其中 1—5 月多年平均降水量 89.1mm、6—9 月多年平均降水量 402.8mm、10—12 月多

年平均降水量 37.2mm)，月最大降水量 412.4mm，24 小时最大降水量 113.8mm，1 小时最大降水量 34.5mm。

(3) 露天采坑面积及外围汇水面积

矿山露天开采终了将形成一个采坑，采坑面积为 $1.11 \times 10^4 \text{hm}^2$ ；采坑外围汇水面积 $1.11 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。

(4) 汇水量预测

露天采坑汇水量分为两部分：一部分为大气降水直接降入采坑内的水量，另一部分为大气降水沿采坑周边径流汇入采坑的水量。

①正常降雨量时，汇入采矿场的水量 $Q_{\text{正常}}$ 为：

$$Q_{\text{正降}} = H \cdot F_{\text{降}}$$

$$Q_{\text{正径}} = H \cdot F_{\text{径}} \cdot \alpha$$

$$Q_{\text{正常}} = Q_{\text{正降}} + Q_{\text{正径}}$$

式中：H—历年日平均降雨量，（矿区降水量主要集中在 6-9 月，6-9 月多年平均降水量 402.8mm，日平均降雨量 $H = 402.8 \text{mm} \div 122 = 3.3 \text{mm}$ 。）

$F_{\text{降}}$ —采场面积（ m^2 ）

$F_{\text{径}}$ —采坑外围的汇水面积（ m^2 ）

$Q_{\text{正降}}$ —正常降水直接降入采坑内的水量（ m^3/d ）

$Q_{\text{正径}}$ —正常降水沿采坑周边径流汇入采坑的水量（ m^3/d ）

α —正常降雨地表径流系数，径流系数查询《河北省承德地区水文实用手册》

地区经验值取 0.7；

②日最大降水时，流入采矿场的水量 $Q_{\text{最大}}$ 为：

$$Q_{\text{暴降}} = H_d \cdot F_{\text{降}}$$

$$Q_{\text{暴径}} = H_d \cdot F_{\text{径}} \cdot \alpha'$$

$$Q_{\text{最大}} = Q_{\text{暴降}} + Q_{\text{暴径}}$$

H_d —历年的 24 小时最大降雨量为 113.8mm。

$Q_{\text{正降}}$ —日最大降水直接降入采坑内的水量（ m^3/d ）

$Q_{\text{正径}}$ —日最大降水沿采坑周边径流汇入采坑的水量（ m^3/d ）

α' —暴雨地表径流系数，径流系数查询《河北省承德地区水文实用手册》地区经验值取 0.8。

露天采场汇水量计算参数见表 2-2，预测露天采坑汇水量计算结果详见表 2-3。

表 2-2 汇水量计算参数表

项目	单位	计算参数	备注
历年日平均降水量	mm/d	3.3	6—9 月日平均降雨量
历年日最大降水量	mm/d	113.8	
露采场汇水面积 ($F_{\text{降}}$)	m^2	*****	露天采场最终境界以内的面积
外围补给面积 ($F_{\text{径}}$)	m^2	*****	根据境界以外的地形、分水岭内汇水范围求得的面积
正常降雨地表径流系数 (α)		0.7	
暴雨地表径流系数 (α')		0.8	

表 2-3 预测露采场汇水量计算表

降水类型	单位	大气降水直接汇入采场水量	大气降水沿采坑周边径流汇入采坑水量	大气降水汇入采坑总量
日平均降水 ($Q_{\text{正常}}$)	m^3/d	***	***	***
日最大降水 ($Q_{\text{最大}}$)	m^3/d	*****	*****	*****

预测未来露天采场日平均正常降水汇入量为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，日最大降水汇入量为 $*****\text{m}^3/\text{d}$ 。正常降水时采场汇水量不大，通过基岩裂隙入渗及蒸发可自然排泄殆尽，对生产影响不大。暴雨时采场汇水量相对较大，设计矿体最低开采标高 $***\text{m}$ ，全部为山坡露天开采，采用自流排水。矿体开采时，采场平台保持不小于 3‰的坡降，大气降水可自流排出采场。

为防止雨季水患，在采场境界外侧挖防洪排水沟，以防止雨季山坡流水流进采场。采场内挖掘排水沟，将汇水集中排出。

(五) 工程地质条件

1. 工程地质岩组特征

根据岩石形成时代、成因类型、岩性及工程地质特征以及岩石的物理力学性质等，将矿区分为三个岩组，其特征分述如下：

(1) 第四系松散岩土层岩组

主要分布在矿区沟谷地带，含水层岩性主要由冲洪积的砂、砾、砂质黏土和洪坡积的砾石、砂土层组成，分选性较差。厚度 $*~*. * \text{m}$ ，呈松散~中密状，承载力中等。

(2) 较坚硬碎块状白云质灰岩、泥质灰岩风化岩组

矿区大面积出露，主要岩性为中风化白云质灰岩、泥质灰岩，碎块状，风化带厚度 $*. *~*. * \text{m}$ 。裂隙发育，RQD 值为 $***\%~***\%$ ，岩石质量差，岩石完整性差。岩石抗压强度 $**. **~**. **\text{MPa}$ 。

(3) 坚硬岩块状白云质灰岩、泥质灰岩组

为未风化及微风化变质岩类，主要为块状构造，为矿体的顶底板，岩芯完整多呈长柱状、短柱状，局部破碎；RQD 值**%~**%，平均**%，岩石质量好，岩体完整，岩石抗压强度**.*~**.*MPa。

根据岩石强度划分标准，矿体及围岩属于半坚硬—坚硬岩石，矿石及围岩物理性能见表 2-4。

表 2-4 矿石及围岩物理性能表

矿体号	层位	平均抗压强度 (Mpa)	平均碎石压碎指标 (%)	岩性
①	顶板	**. **	**. **	白云质灰岩
	矿体	**. **	**. **	中厚层灰岩
	底板	**. **	**. **	泥质灰岩
②	顶板	**. **	**. **	泥质灰岩
	矿体	**. **	**. **	中厚层灰岩
	底板	**. **	**. **	泥质灰岩

2. 工程地质条件现状

①号矿体的直接围岩顶板为白云质灰岩，底板为泥质灰岩，②号矿体的直接围岩顶底板均为泥质灰岩，地层产状为倾向***-***°，倾角**~**°。风氧化带厚度为*.*~*.*m 以下，下部为原生矿石。

现状矿区范围内已形成 1 处，西北向长***m，西南向宽***m 的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~*m，边坡角**°~**°，平台宽度*m~*m。经现场调查，现状采场边坡基本稳定，露天开采没有引发崩塌、滑坡等地质灾害。

3. 工程地质条件预测

未来随着矿山开采范围的扩大和深度的增加，采场边坡越来越高，最终的露天采场面积约*****m²，边坡最大高度***m，台阶高度**m，台阶坡面角**°，最终边坡角小于**°，主要形成西北向和北西向两面边坡，通过赤平投影法对边坡稳定性分析，西北向边坡地层倾向与边坡倾向近似相同，地层倾角大于开挖边坡的坡角，边坡处于基本稳定状态，滑动可能性小，北西向边坡地层倾向与边坡倾向斜交，夹角 37°，地层倾角大于开挖边坡的坡角，边坡处于基本稳定状态，滑动可能性小。但由于矿山开采时爆破及机械震动等人为因素或局部可能会揭露破碎带或软弱夹层，有可能引发露天采场局部边坡失稳，发生局部崩塌。对此矿山应做好提前预防工作，加强对边坡

稳定性监测，及时采取措施处理险情，以防边坡崩塌，确保生产安全。

通过赤平投影法对边坡稳定性预测分析见表 2-5 和表 2-6。

表 2-5 露天采场西北向边坡稳定性分析表

露天采场西北向边坡		
赤平投影		边坡稳定性分析及评价
		α 为露天边坡投影角、β 为地层倾角 地层倾向投影点 (M) 位于开挖边坡投影弧的内侧。地层倾向 (OM) 与边坡倾向 (ON)，近似相同，地层倾角 (β) 大于开挖边坡的坡角 (α)，边坡处于基本稳定状态，滑动可能性小。
边坡和地层产状		
类型	倾向 (°)	倾角 (°)
开挖边坡	***	**
地层	**	**

表 2-6 露天采场北西向边坡稳定性分析表

露天采场北西向边坡		
赤平投影		边坡稳定性分析及评价
		α 为露天边坡投影角、β 为地层倾角 地层倾向投影点 (M) 位于开挖边坡投影弧的内侧。地层倾向 (OM) 与边坡倾向 (ON) 斜交，夹角 37°，地层倾角 (β) 大于开挖边坡的坡角 (α)，边坡处于基本稳定状态，滑动可能性小。
边坡和地层产状		
类型	倾向 (°)	倾角 (°)
开挖边坡	***	**
地层	***	**

4. 工程地质勘查类型

矿区地形地貌条件简单，地质构造发育，矿体顶底板围岩以块状岩类为主，属坚硬～较坚硬岩，力学性质较好。随着开采深度的增加，采场面积的增加，地应力增高，矿山应加强防护措施，以防边坡崩塌，确保生产安全。

综上所述，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（DZ12719-2021）中对于矿床勘查复杂程度分类，即坚硬完整块状的或较坚硬完整层状的，工程地质条件复杂程度为简单型矿床。

（六）矿体地质特征

本区灰岩为浅海相沉积，按成因类型划分，属化学沉积形成的灰岩。区内共圈定 2 条矿体，矿体编号为①、②。①、②号矿体赋存于奥陶系下统亮甲山组（O₁）地层中，其中①号矿体赋存于亮甲山组二段灰色—深灰色中厚层灰岩中，②号矿体赋存于亮甲山组一段灰色中厚层灰岩中。

1. 矿体特征

①号矿体：矿体平面形态呈条带状，地表由 7 线、辅 1 线、3 线、辅 2、0 线和 4 线控制，深部由 ZK103、ZK302 和 ZK303 控制，控制长度为***m，厚度**.*~**.*m，平均厚度**.*m，出露标高为***~***m。控制最大延深**m，储量估算标高***~***m。矿体产状：整体走向北东，倾向***°，倾角**°。

②号矿体：为新增矿体，矿体平面形态呈条带状，地表由辅 1 线、3 线、辅 2 线控制，深部由 ZK101 和 ZK301 控制，控制长度为***m，厚度**.*~**.*m，平均厚度**.*m，出露标高为***~***m。控制最大延深***m，储量估算标高***~***m。矿体产状：整体走向北东，倾向***°，倾角**°。

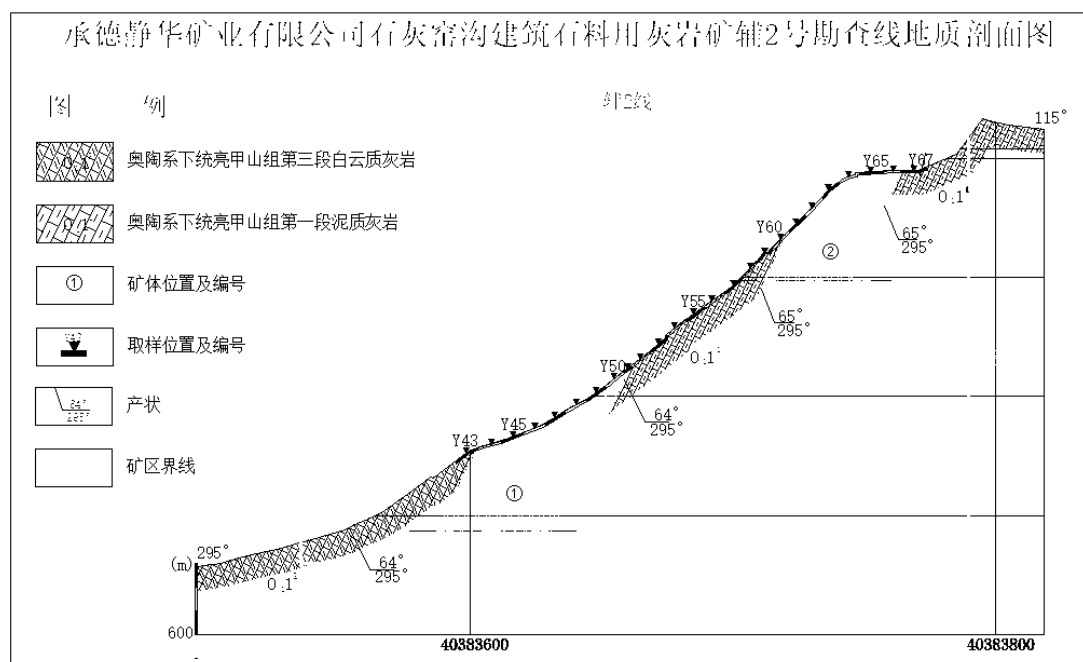


图 2-8 辅 2 线地质剖面图

2. 矿石质量特征

(1) 矿石物质组成

矿物成分为方解石**%~**%，白云石**%~**%，石英**%~**%，铁质少量。方解石，多为泥晶、少量微粉晶、细晶，他形粒状，颗粒之间呈镶嵌状，泥晶方解石大面积分布、微粉晶和细晶方解石呈网脉状分布；白云石，半自形-自形菱形晶，大部分粒径*. **mm~*. **mm，分布方解石颗粒之间；石英，隐-微晶状，零散分布，局部可见。

(2) 矿石结构及构造

矿石结构为粉晶结构，块状构造。

(3) 矿石化学成分

通过化验分析，矿石中主要化学成分为 CaO 、 MgO 、 SiO_2 ， CaO 含量为**.**%~**.**%，平均为**.**%； MgO 含量为**.**%~**.**%，平均为**.**%； SiO_2 含量为**.**%~**.**%之间，平均为**.**%；其他化学成分含量较低。

3. 矿石类型及品级

矿石自然类型中厚层石灰岩。

矿石品级：依据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》DZ/T0341-2020 质量技术要求，矿石 SO_3 含量平均为**.**%、矿石平均压碎指标为**.**%，平均抗压强度为**.**MPa，坚固性指标平均为**.**%、碱集料反应不

具碱硅活性。综上所述，本区矿石为Ⅰ类矿石。

4. 矿石物理性能

通过取样对矿石物理性能测试，矿石抗压强度为 $^{**}.$ $^{**}-^{**}.$ ** MPa，平均抗压强度 $^{**}.$ ** MPa；矿石抗压强度能满足建筑用石料的技术要求。矿石抗压强度测试结果符合质量指标与等级Ⅰ类要求。

5. 矿石指标性能

(1) 坚固性指标

本区矿石坚固性指标为 $^{*%}\sim^{*}.$ $^{*%}$ ，符合质量指标与等级Ⅰ类要求。

(2) 碎石压碎指标

本区中厚层灰岩矿石碎石压碎指标检测结果 $^{**}.$ $^{**%}\sim^{**}.$ $^{**%}$ ，平均 $^{**}.$ $^{**%}$ 。白云质灰岩碎石压碎指标检测结果 $^{**}.$ $^{**%}\sim^{**}.$ $^{**%}$ ，平均 $^{**}.$ $^{**%}$ ，泥质灰岩碎石压碎指标检测结果 $^{**}.$ $^{**%}\sim^{**}.$ $^{**%}$ ，平均 $^{**}.$ $^{**%}$ 。符合质量指标与等级Ⅰ类要求。

5. 矿体围岩及夹石

(1) 围岩

本矿区大面积分布奥陶系下统亮甲山组（ O_1 ），①号矿体顶板围岩为奥陶系下统亮甲山组第三段（ O_1^3 ），黄灰-粉灰色薄层一中薄层白云质灰岩，夹薄层泥质灰岩，单层厚度一般为 $^{*}.$ $^{**}-^{*}.$ ** m，泥质灰岩单层厚度一般为 $^{**}.$ $^{**}\sim^{**}.$ ** m，由于白云质灰岩单层厚度较薄，并夹薄层泥质灰岩，抗压强度为 $^{**}.$ $^{**}-^{**}.$ ** MPa，平均抗压强度 $^{**}.$ ** MPa。碎石压碎指标检测结果 $^{**}.$ $^{**%}\sim^{**}.$ $^{**%}$ ，平均 $^{**}.$ $^{**%}$ 。②号矿体顶板围岩为浅灰色薄层一中薄层泥质灰岩，抗压强度为 $^{**}.$ $^{**}-^{**}.$ ** MPa，平均抗压强度 $^{**}.$ ** MPa。碎石压碎指标检测结果 $^{**}.$ $^{**%}\sim^{**}.$ $^{**%}$ ，平均 $^{**}.$ $^{**%}$ 。

①号矿体底板围岩为浅灰色薄层一中薄层泥质灰岩，抗压强度为 $^{**}.$ $^{**}-^{**}.$ ** MPa，平均抗压强度 $^{**}.$ ** MPa。碎石压碎指标检测结果 $^{**}.$ $^{**%}\sim^{**}.$ $^{**%}$ ，平均 $^{**}.$ $^{**%}$ 。②号矿体底板围岩为奥陶系下统亮甲山组第一段（ O_1^1 ），浅灰色薄层一中薄层泥质灰岩。矿体顶、底板围岩界线清楚，易区分。岩性单层厚度一般为 $^{*}.$ $^{**}-^{*}.$ ** m。由粉砂及泥级碳酸盐与黏土矿物混合组成的一种松软易碎的较新的沉积岩。泥状结构、纹层状构造、薄层状。抗压强度为 $^{**}.$ $^{**}-^{**}.$ ** MPa，平均抗压强度 $^{**}.$ ** MPa。碎石压碎指标检测结果 $^{**}.$ $^{**%}\sim^{**}.$ $^{**%}$ ，平均 $^{**}.$ $^{**%}$ 。

(2) 夹石

矿体内无夹石。

5、矿床共（伴）生矿产

区内未发现具有开采价值和综合利用的共（伴）生矿产资源。

三、矿区社会经济概况

项目区所在县（区）的社会经济指标主要为：平泉市地处河北省东北部，为辽宁、内蒙古、河北三省交界地，东与辽宁省的凌源市接壤，北与内蒙古自治区赤峰市宁城县相连，西邻承德县，南邻宽城满族自治县。介于东经***° **' **" —***° **' **"，北纬**° **' **" —**° **' **" 之间，总面积***km²。平泉市辖平泉镇、卧龙镇、杨树岭镇、榆树林子镇、党坝镇、小寺沟镇、南五十家子镇、七沟镇、黄土梁子镇、北五十家子镇、棒柁树镇、柳溪镇、平北镇、台头山镇、青河镇 15 个镇，茅兰沟满族蒙古族乡、七家岱满族乡、王土房乡、道虎沟乡 4 个乡，1 个城区街道；有行政村***个，城市社区**个。****年，平泉市实现地区全年地区生产总值***亿元，比****年增长*. **%；城镇、农村居民人均可支配收入分别达到*****元、*****元，比 2021 年分别增长*%、**%。

项目区所在***镇位于平泉市主城区南**公里，镇域总面积***km²，辖**个行政村，常住人口*****人。2023 年财政收入*. **亿元，人均纯收入*. *万元。详见社会经济情况统计表 2-7。

表 2-7 ***镇近三年主要经济指标统计表

村镇	年份 (年)	总人口 (人)	农业人 口 (人)	人均耕 地 (亩)	农业总产 值 (亿元)	财政收 入 (万 元)	人均纯 收入 (元)
****	2021	*****	*****	*, **	*, **	****	****
	2022	*****	*****	*, **	*, **	****	****
	2023	*****	*****	*, **	*, **	****	****

注：以上数据来源于平泉市***镇统计数据及村民调查数据。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

根据土地利用分布图，承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿土地利用现状统计情况如下：

本矿矿区范围内占地面积 $^{**}.****\text{hm}^2$ ($^{*}.****\text{km}^2$)，矿区范围外办公生活区占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外工业场地 1 占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外工业场地 2 占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外料场占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外废石堆占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外矿山道路 1 占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外矿山道路 2 占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外矿山道路 3 占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外矿山道路 4 占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外新增矿山道路 5 占地面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿区范围外占地总面积 $^{*}.****\text{hm}^2$ ，矿山现损毁土地已与村民签订土地租赁合同（见附件 24）。项目区总面积为 $^{**}.****\text{hm}^2$ 。

根据平泉市土地利用现状图（2023 年变更数据库），项目区位于*****幅内，项目区内土地利用类型包括果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。项目区不压占基本农田，不压占生态红线。

项目区土地利用现状见表 2-8。

表 2-8 项目区土地利用现状表

一级地类			二级地类		面积(hm ²)	占总面积比例 (%)	
矿区内	02	园地	0201	果园	*, ****	*, **	*, **
	03	林地	0301	乔木林地	*, ****	**, **	**, **
			0305	灌木林地	*, ****	**, **	
	04	草地	0404	其他草地	*, ****	*, **	*, **
	20	城镇村及工矿用地	204	盐田及采矿用地	*, ****	**, **	**, **
	小计				**, ****	**, **	**, **
矿区外	03	林地	0301	乔木林地	*, ****	*, **	*, **
			0305	灌木林地	*, ****	*, **	
	04	草地	0404	其他草地	*, ****	*, **	*, **
	20	城镇村及工矿用地	204	盐田及采矿用地	*, ****	**, **	**, **
	小计				*, ****	**, **	**, **
矿区内外合计					**, ****	***, **	***, **

（二）土地权属状况

该项目区内土地面积为 $^{**}.****\text{hm}^2$ ，其中包括果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

土地权属为河北省承德市*****镇**村集体所有土地；***镇***村集体所有土

地；国有所有土地。项目区土地界址清楚，权属无争议。

表 2-9 土地利用权属表

权属		地类					
		02 园地	03 林地		04 草地	20 城镇村及工矿用地	合计
		0201	0301	0305	0404	204	
		果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地	
河北省承德市平泉市小寺沟镇	桥西村集体土地	—	*, ****	*, ****	*, ****	—	*, ****
	凤山新村集体土地	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	**, ****	**, ****
国有土地		—	*, ****	—	—	*, ****	*, ****
合计		*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	**, ****	**, ****

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

本矿行政区划位于*****镇**村，距离矿区最近的村庄为***村，位于矿区西侧，距矿区边界最近距离*, *km。

矿区西侧有该矿工业场地，建有破碎站、原矿堆场、成品仓、维修车间；办公生活区位于矿区西侧***m，主要包括办公室和宿舍。

矿区北东向有*****，距本矿最近距离***. **m。承德静华矿业有限公司与平泉德泉矿业有限公司已签署了相邻矿山安全生产协议（详见附件 20：相邻矿山安全生产协议）。

矿区周边 1000m 范围内无主干公路、铁路、水源地。

矿区不属于平泉市矿产资源总体规划的禁采区、限采区。未占用基本农田及生态保护红线，矿山开采不会对公共安全造成影响。

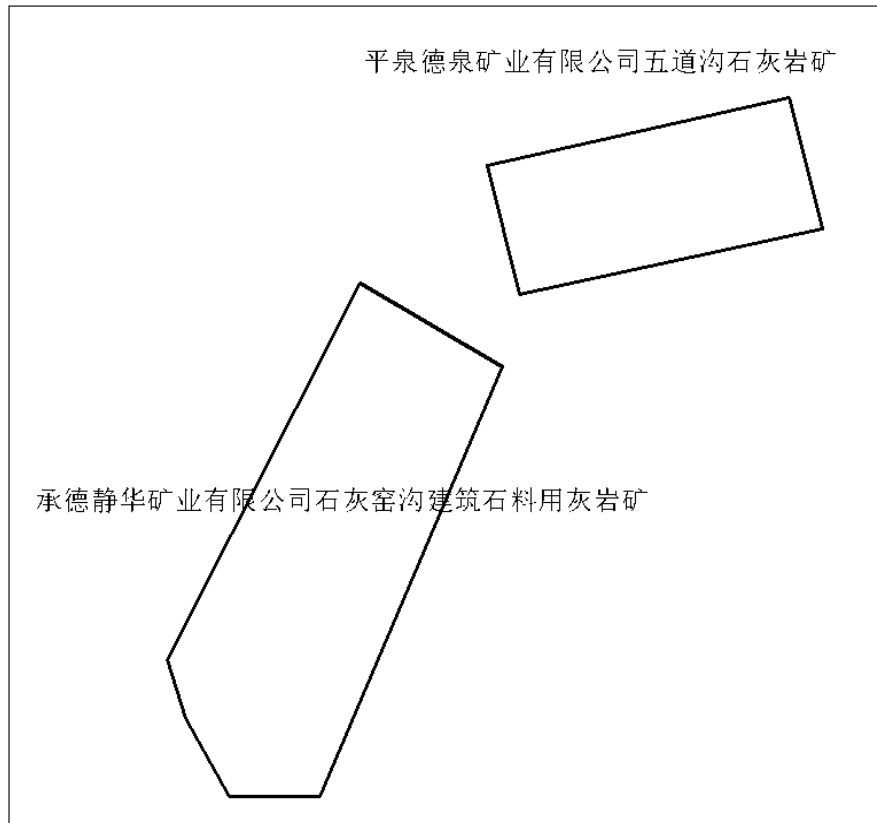


图 2-9 矿区周边矿权分布示意图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本次依据*****地质环境治理与土地复垦案例进行分析，两矿山相距**.*km，开采规模、开采方式、自然环境等与本矿基本相同且治理工作效果较好。因此本方案选择*****作为本矿周边临近矿山地质环境治理与土地复垦案例进行分析。

1. 矿区基本情况

本项目区以*****作为周边案例进行分析，该矿山位于平泉市青河镇中心村，矿山开采方式为露天开采，生产规模为**.*万吨/年。

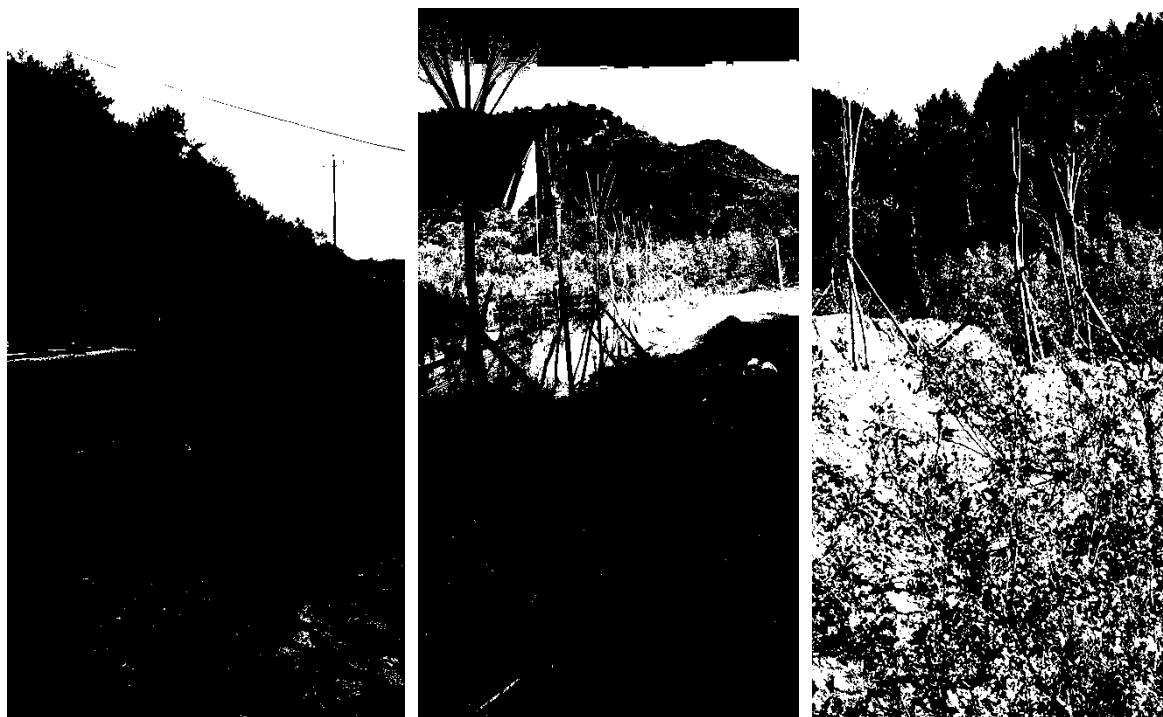
承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿与*****基本处于相同自然环境条件背景下，矿山开采土地损毁状况基本相同，矿山治理复垦恢复工程效果显著，对废石场、矿区道路两侧进行覆土绿化，有效地恢复了生态环境。

*****地质灾害与环境问题评估如下：矿山主要地质灾害类型为崩塌，预测评估露天采场边坡引发崩塌地质灾害发育程度为中等发育，危害程度小，地质灾害危险性小；矿山开采对含水层结构破坏和影响较轻，对地下含水

层水量影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境的影响较轻。

2. 矿山环境恢复治理情况

矿山实际完成在废石场底部修建了挡土墙***米、栽种了国槐***株；在矿山道路两侧栽种了国槐***株；矿山地质环境稳定性监测**次，有效地防治水土流失。矿山地质环境得到有效恢复和改善。定期开展矿山地质灾害、地形地貌景观、水土污染监测，建立有效的监测机制，做到早预防早治理，更好地达到矿山环境恢复的目的。



照片 2-10 废石场和矿山道路两侧种植国槐



图 2-11 废石场坡脚设置浆砌石挡墙

3. 矿山土地复垦情况

复垦单元分为露天采场、废石场、工业广场和矿山道路，已复垦面积 22.22hm^2 ，根据矿山实际情况进行了复垦，采取平整、修筑挡土墙，覆土，种植国槐。现状已复垦区已达到复垦质量要求，并经平泉市自然资源和规划局组织专家进行验收。

栽植间距合理，所选植物适合当地环境条件，成活率高，与周边植被搭配合理，复垦后的土地与周边地貌及自然环境相协调，生态环境有所改善。开展土地损毁监测、土壤质量监测及复垦效果监测采用相同的监测点密度和监测方法，更好地达到矿山土地复垦的目的。

4. 可借鉴经验

*****与本矿开采方式均为露天台阶式开采，引发地质灾害种类主要为崩塌，两矿山的地质环境条件较为类似，土地损毁形式均以挖损为主，损毁程度为重度，对本矿山的治理、复垦有较强的借鉴意义。作为借鉴分析的成果如下：

地质环境治理：

(1) 预防工程：在露天采场外围边坡设置警示牌，对人畜进入危险区域能起到较好的预防警示作用。该项措施施工难度小，经济成本低，预防效果好。

(2) 地质灾害防治工程：露天采场清理平台浮石，边坡削高填低工程，该项措施可有效提高露天采场边坡稳定性，可消除崩塌地质灾害的隐患。

(3) 监测工程：露天采场边坡设立监测点，在采矿过程中，发现崩塌（危岩）隐患，及时提醒采矿人员，及时对崩塌（危岩）隐患进行清除。若某监测点出现突然变化，矿山应立即组织专家进行分析，判定突然变化原因、预测发生形式，及时采取避让措施，然后进行处理，杜绝安全事故的发生。

土地复垦工程：

(1) 工程措施：清理工程、覆土工程、土地平整工程、植被绿化等措施均为土地复垦常见的工程，符合矿山实际情况，施工简单，复垦周期可控。根据各分区限制性影响因素，确定土地复垦方向，尽量与周边地类相协调。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择乔木或灌木与草本植物相结合的方式，可以在较短时间内见到生态效果。

(2) 监测工程及管护措施：开展土地损毁监测、土壤质量监测及复垦效果监测，更好地达到矿山环境恢复和土地复垦的目的。

综上，*****治理方法合理，工程措施简单，前期的治理复垦工程已取得显著效果，可借鉴参考绿化物种的选择和治理复垦总体思路，结合矿区的治理及复垦方法，采取更有效、经济合理的方法，最大程度地恢复原有生态环境，对本次编写恢复治理及土地复垦方案起到了较好的作用。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，并按照矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

（一）资料收集与分析

在开展矿山地质环境与土地资源调查工作之前，收集并详细分析了《河北省承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（****年*月**日）》《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿土地复垦方案报告书》等资料，了解矿区建设项目规模、地质环境条件、地质环境问题、土地利用状况、土地利用规划等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

（二）野外调查内容

本次矿山地质环境及土地资源调查重点为露天采场、料场、工业场地、矿山道路等影响区域。

野外调查采用 1:2000 的地形图作为底图，采用地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核。地质调查路线采用线路穿越法、追索法、布点法并拍照、记录，村镇调查采用询问方法，调查范围覆盖矿山用地及矿业活动影响范围。

调查过程中，咨询矿山工作人员、走访周边居民，主要调查内容是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；水位、水质监测、地形地貌、地质遗迹、土地利用、植被覆盖情况、居住情况以及调查区范围的经济活动。

矿区水文地质调查包括对矿区地形地貌及地表水体；矿区含水层的划分及其特征；地下水的补给、径流、排泄条件调查，地表水与地下的水力联系分析；调查矿床充水因素；汇水量预测等。搜集水文气象资料，综合分析区域水文地质条件。

矿山环境地质调查包括调查区域内的地形、地貌、自然地质现象；调查矿业活动影响范围内的工业场地、村庄、道路，矿山开采对地形地貌及土地资源的破坏等。

地质灾害调查主要是查明调查区内地质灾害发育情况、地面变形情况等。

土地资源调查包括项目区土壤现状以及由采矿引起的损毁土地的范围、程度、特征与影响等。调查过程中选取典型土壤剖面，调查了土壤类型、厚度质地等基本情况；了解矿区植被类型、分布、组成和覆盖度等基本情况，对于现有资料，通过调查验证其准确性和可靠性。

同时对当地农业生产及农民收入状况、材料价格和人工费用等情况进行了了解。

（三）存在的问题

（1）地质环境

①地质灾害：根据现场调查和访问当地居民，调查区内历史上未发生过因自然因素诱发的地质灾害。办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿山道路，地势较平坦，地形虽有起伏但坡度较小，现状不具备产生地质灾害的条件。矿山开采破坏山体原有的稳定性，岩层倾向 295° ，倾角 $63^{\circ}-67^{\circ}$ ，采场边坡岩石坚硬，裂隙不发育，边坡稳定性好，边坡顶部绿植茂盛，多年来无崩落掉块现象发生。露天采场存在由开挖扰动、爆破、机械震动等人为因素引发崩塌地质灾害的可能性。

②含水层破坏：矿山开采地段位于最低侵蚀基准面以上，矿山开采与含水层联系较弱，对含水层结构影响较轻。

③地形地貌景观：矿山前期露天开采及构筑物建设改变矿区原始地形地貌，使原有高差加大，局部变得相对平坦或陡峭，对地形地貌景观破坏严重。

④水土环境污染：矿山多年未生产，无废石产生，矿区废水主要为生活污水，经沉淀池沉淀后用于泼洒抑尘。矿山开采对矿区及周边水环境污染较轻。

（2）土地资源问题

矿山开采对土地资源造成了严重的破坏，露天采场损毁形式为挖损，办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿山道路对土地的损毁形式为压占。损毁土地类型主要为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

（四）现场调查工作量

本方案编制工作前期，资料收集较全面，地质环境现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，达到了预期工作目的。完

成主要工作量见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量统计表

序号	项目	单位	工作量
1	调查面积	hm ²	***
2	调查路线	km	***
3	地形地貌调查	hm ²	***
4	水文地质调查	hm ²	***
5	环境地质调查	hm ²	***
6	地质灾害调查点	点	***
7	拍摄调查照片	张	***
8	GPS 定位	点	***
9	绘制相关图纸	张	***
10	搜集矿山资料	份	***

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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境范围。确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境 污染范围等形成独立的评估区范围（见插图 3-1）。

经现场调查，承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境影响评估区由矿权登记范围、矿区范围外办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿区道路及其他区域占地范围组成。评估区主要包括露天采场、办公生活区、工业场地、料场、废石堆及矿区道路占地范围。经测算，矿区范围内面积**.*²（*.*²），矿区范围外面积**.*²，评估区总面积为**.*²，评估区拐点坐标见表 3-2。

表3-2 评估区范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标（m）	Y 坐标（m）		X 坐标（m）	Y 坐标（m）
1	*****, ***	*****, ***	36	*****, ***	*****, ***
2	*****, ***	*****, ***	37	*****, ***	*****, ***

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
3	*****.***	*****.***	38	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	39	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	40	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	41	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	42	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	43	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	44	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	45	*****.***	*****.***
11	*****.***	*****.***	46	*****.***	*****.***
12	*****.***	*****.***	47	*****.***	*****.***
13	*****.***	*****.***	48	*****.***	*****.***
14	*****.***	*****.***	49	*****.***	*****.***
15	*****.***	*****.***	50	*****.***	*****.***
16	*****.***	*****.***	51	*****.***	*****.***
17	*****.***	*****.***	52	*****.***	*****.***
18	*****.***	*****.***	53	*****.***	*****.***
19	*****.***	*****.***	54	*****.***	*****.***
20	*****.***	*****.***	55	*****.***	*****.***
21	*****.***	*****.***	56	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	57	*****.***	*****.***
23	*****.***	*****.***	58	*****.***	*****.***
24	*****.***	*****.***	59	*****.***	*****.***
25	*****.***	*****.***	60	*****.***	*****.***
26	*****.***	*****.***	61	*****.***	*****.***
27	*****.***	*****.***	62	*****.***	*****.***
28	*****.***	*****.***	63	*****.***	*****.***
29	*****.***	*****.***	64	*****.***	*****.***
30	*****.***	*****.***	65	*****.***	*****.***
31	*****.***	*****.***	66	*****.***	*****.***
32	*****.***	*****.***	67	*****.***	*****.***
33	*****.***	*****.***	68	*****.***	*****.***
34	*****.***	*****.***	69	*****.***	*****.***
35	*****.***	*****.***	70	*****.***	*****.***

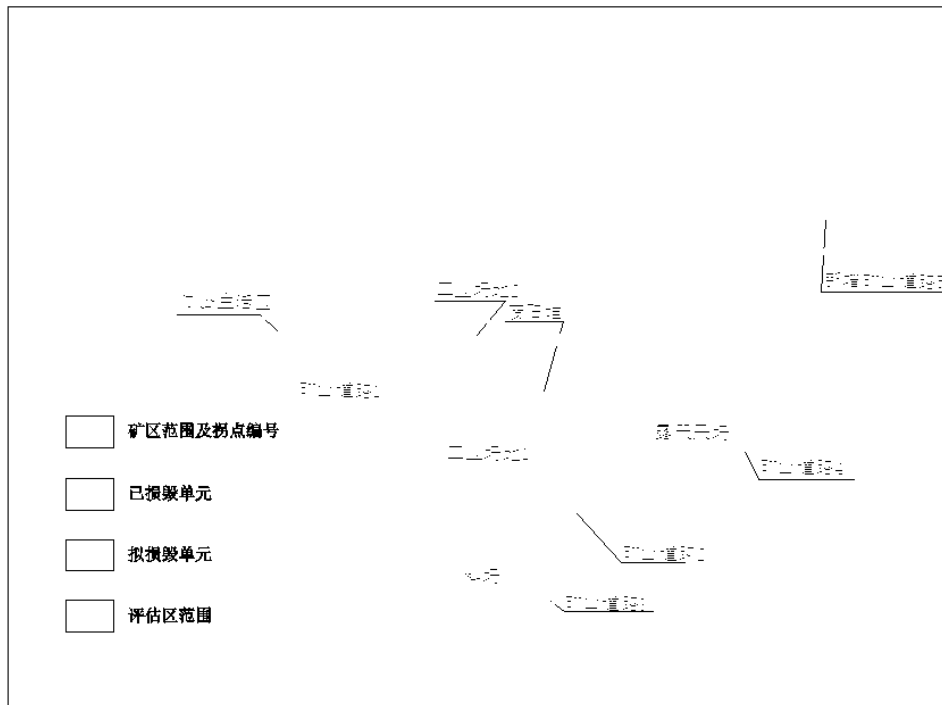


图 3-1 评估区范围示意图

2. 评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区内无居民居住；无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区；无较重要水源地；破坏土地类型包括园地、林地、草地、城镇村及工矿用地。按照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）中附录 B 评估区重要程度分级表，将本评估区重要程度划分为重要区。评估区重要程度分级见表 3-3。

表 3-3 评估区重要程度分级表

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

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

(2) 矿山建设生产规模

矿山生产规模为**.*万吨/年，开采矿种为建筑石料用灰岩矿，开采方式为露天开采。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（D/Z T0223—2011）中附录 D（矿山生产建设规模分类一览表），可知该矿山生产规模为中型。矿山生产建设规模分类见表 3-4。

表 3-4 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料	万立方米	≥10	10~5	<5	矿物

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

①矿区内地表无常年有水河流，瀑河支流在矿区西部由南向北流过，距离矿区 1.5 公里，仅在每年 7—9 月雨季时形成水流，属季节性河流。地表水体远离矿床，对矿山开采无影响。当地最低侵蚀基准面标高***m，矿体位于最低侵蚀基准面以上，故受地下水影响较少。

②矿体的直接围岩顶板为白云质灰岩，底板为泥质灰岩，白云质灰岩抗压强度为**.*~**.*MPa，平均抗压强度**.*MPa。泥质灰岩抗压强度为**.*~**.*MPa，平均抗压强度**.*MPa。围岩裂隙不发育，围岩岩石坚固性为中等坚固岩石，采场边坡岩石较致密坚硬，稳固性好。

③区内未见断裂构造，对矿体无影响。

④现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小。

⑤现状矿区范围内已形成 1 处，西北向长***m，西南向宽***m 的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~*m，边坡角**°~**°，平台宽度*m~*m。经现场调查，现状采场边坡基本稳定，露天开采没有引发崩塌、滑坡等地质灾害。

⑥地势总体呈东北高，西南低。地势起伏变化中等，地形沟谷发育，沟谷坡度较大，海拔标高***~***m，相对高差***m，地形坡度**°~**°。当地最低侵蚀基准面为***m。

综上所述，按照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），附录 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定该矿山地质环境条件的复杂程度为“中等”类型。

矿山地质环境条件复杂程度分级见表 3-5。

表 3—5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ — $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿活动和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿活动和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱层或松散软弱岩层，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，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m — 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一块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m 、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄、边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35° ，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20° — 35° ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，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）地质环境影响评估分级

评估区重要程度为重要区；矿山生产规模属中型；矿山地质环境复杂程度为中等。对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定该矿山地质环境影响评估级别为一级。详见表 3-6。

表 3-6 矿山地质环境影响评估分级表

评估区 重要程度	矿山建设规模	地质环境复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）的要求，进行地质灾害类型确定以及地质灾害危险性现状分析与预测评估。

1. 矿山地质灾害现状评估

（1）地质灾害现状调查

根据野外现场调查和访问当地居民，区内历史上未发生过因自然因素诱发的地质灾害。

根据现场调查，办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿山道路，地势较平坦，地形虽有起伏但坡度较小，现状不具备产生地质灾害的条件。

现状矿区范围内已形成 1 处，西北向长***m，西南向宽***m 的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~**m，边坡角**°~**°，平台宽度*m~**m。经现场调查，现状采场边坡基本稳定，露天开采没有引发崩塌、滑坡等地质灾害。

综上所述，评估区不具备由自然因素引发的地质灾害，但存在由开挖扰动、采矿活动、抽排水等人为因素引发崩塌地质灾害的可能性。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 16 “地质灾害诱发因素分类表”，本次地质灾害危险性评估的灾种确定为采矿开挖扰动及爆破、机械震动等人为因素引发崩塌地质灾害。地质灾害诱发因素详见表 3-7。

表 3-7 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

(2) 露天采场崩塌地质灾害危险性现状评估

①发育程度

根据现状调查，矿区所属中低山区，地势总体呈东北高，西南低。地势起伏变化中等，地形沟谷发育，沟谷坡度较大，海拔标高***~***m，相对高差***m，地形坡度**°~**°。当地最低侵蚀基准面为***m。

现状矿区范围内已形成 1 处，西北向长***m，西南向宽***m 的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~**m，边坡角**°~**°，平台宽度*m~**m。经现场调查，现状采场边坡基本稳定。

矿体的直接围岩顶板为白云质灰岩，底板为泥质灰岩，白云质灰岩抗压强度为**.*~**.*MPa，平均抗压强度**.*MPa。泥质灰岩抗压强度为**.*~**.*MPa，平均抗压强度**.*MPa。围岩裂隙不发育，围岩岩石坚固性为中等坚固岩石，采场边坡岩石较致密坚硬，稳固性好，整体坡面处于稳定状态。

根据现场调查和询问，露天采场自形成以来未发生过崩塌地质灾害。

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021) 表 6 “崩塌发育程度分级表”，现状露天采场崩塌地质灾害发育程度为弱发育（见表 3-8）。

表 3-8 崩塌发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌处于欠稳定—不稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布多，大多已发生；崩塌体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主裂隙面上宽下窄，下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩（土）体有压碎或压裂状；崩塌体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，有个别发生；危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布但均无发生；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌上方无新裂隙分布。

②危害程度

经现场调查，露天采场未发生过崩塌地质灾害，未造成过经济损失及人员伤亡，受威胁对象主要为矿山露天采场施工人员、机械设备等，矿山日常施工人数 ≤ 10 人，可能直接经济损失小于100万元。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中地质灾害危害程度分级表，确定现状崩塌地质灾害危害程度小。

表 3-9 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中等	3~10	100~50	10~100	100~500
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100

③危险性

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中“地质灾害危险性分级表”，矿山现状露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。地质灾害危险性分级见表 3-13。

表 3-10 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度			诱发因素
	强	中等	弱	
危害大	危险性大	危险性大	危险性中等	人为：开挖扰动、爆破、机械振动等
危害中等	危险性大	危险性中等	危险性中等	
危害小	危险性中等	危险性小	危险性小	

④现状评估结论

现状评估：露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

2. 矿山地质灾害预测分析

矿山已形成露天采场一处，已形成1处西北向长***m，西南向宽***m的露天采场，面积*.***hm²，最大采深***m。台阶高度*m~**m，边坡角**°~**°，平台宽度*m~**m。根据现场调查，现状采场边坡稳定。

在现状地质灾害评估的基础上，根据评估区地质环境条件，预测评估区可能发生的地质灾害为崩塌。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表16“地质灾害诱发因素分类表”，其中崩塌地质灾害诱发因素为采矿开挖扰动及爆破、机械震动等人为因素。

(1) 露天采场崩塌地质灾害危险性预测评估

①发育程度

根据现状调查，矿区所属中低山区，地势总体呈东北高，西南低。地势起伏变

化中等，地形沟谷发育，沟谷坡度较大，海拔标高***~***m，相对高差***m，地形坡度**°-**°。当地最低侵蚀基准面为***m。

现状矿区范围内已形成1处，西北向长***m，西南向宽***m的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~*m，边坡角**°-**°，平台宽度*m~*m。经现场调查，现状采场边坡基本稳定，露天开采没有引发崩塌、滑坡等地质灾害。

矿体的直接围岩顶板为白云质灰岩，底板为泥质灰岩，白云质灰岩抗压强度为**.*~**.*MPa，平均抗压强度**.*MPa。泥质灰岩抗压强度为**.*~**.*MPa，平均抗压强度**.*MPa。围岩裂隙不发育，围岩岩石坚固性为中等坚固岩石，采场边坡岩石较致密坚硬，稳固性好，整体坡面处于稳定状态。

根据《开发利用方案》，矿山将继续对露天采场进行开采，将形成16个平台，最高开采标高**4m，最低开采标高***m，最大边坡高度为***m，台阶高度为**m，最终台阶坡面角**°，最终边坡角**°—**°，工作线长度***~***m，宽平台（兼作清扫平台）宽度**m，安全平台宽度5m。露天采场呈东南—西北方向展布，主要形成西北向坡及北西向坡，现对2处边坡采用赤平投影图对边坡稳定性进行分析，见插图3-11、3-12。

表 3-11 边坡稳定性分析表

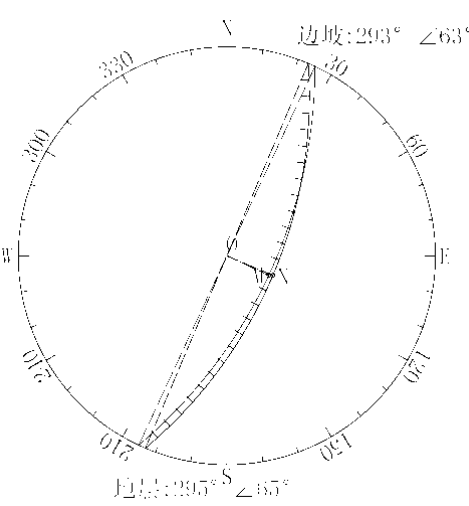
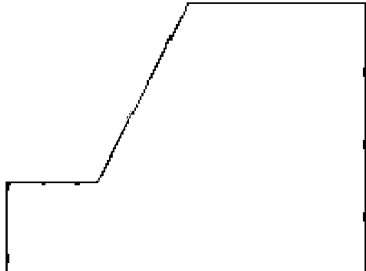
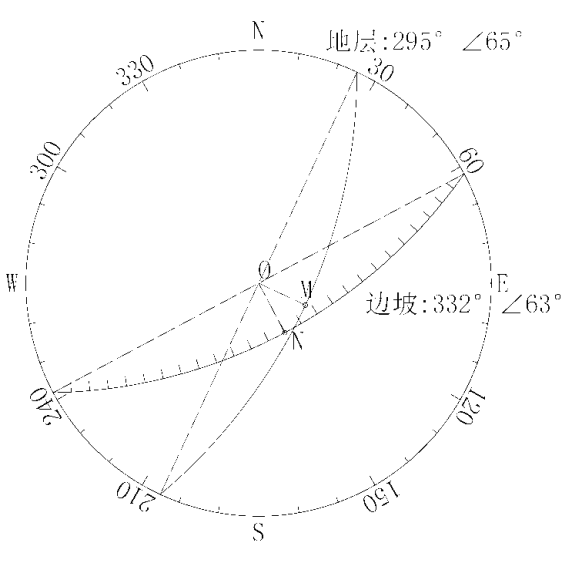
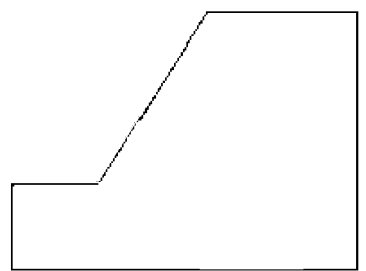
露天采场西北向边坡		
赤平投影		边坡稳定性分析及评价
		 α 为露天边坡投影角、 β 为地层倾角 地层倾向投影点（M）位于开挖边坡投影弧的内侧。地层倾向（***°）与边坡倾向（***°），夹角为*°，近似相同，开挖边坡的坡角（**°）<地层倾角（**°）。根据极射赤平投影法一组结构面分析：地层与边坡倾向基本相同，地层倾角大于边坡倾角，边坡处于基本稳定状态，滑动可能性小。
边坡和地层产状		
类型	倾向（°）	倾角（°）
开挖边坡	***	**
地层	***	**

表 3-12 边坡稳定性分析表

露天采场北西向边坡		
赤平投影		边坡稳定性分析及评价
 地层: 295° ∠65° 边坡: 332° ∠63°		 α 为露天边坡投影角、 β 为地层倾角
地层倾向投影点 (M) 位于开挖边坡投影弧的内侧。地层倾向 (***) 与边坡倾向 (***)，夹角为 **°，倾向近似相同，开挖边坡的坡角 (**°) < 地层倾角 (**°)。根据极射赤平投影法一组结构面分析：地层与边坡倾向基本相同，地层倾角大于边坡倾角，边坡处于基本稳定状态，滑动可能性小。		
边坡和地层产状		
类型	倾向 (°)	倾角 (°)
开挖边坡	***	**
地层	***	**

通过赤平投影图得出结论：露天采场的西北向坡及北西向坡均为稳定边坡。露天采场节理裂隙不发育，采场坡面较整齐，矿山岩石结构较完整，总体边坡处于稳定状态。

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021) 表 6 “崩塌发育程度分级表”，预测露天采场崩塌地质灾害发育程度为弱发育（见表 3-13）。

表 3-13 崩塌发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌处于欠稳定—不稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布多，大多已发生；崩塌体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主裂隙面上宽下窄，下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩（土）体有压碎或压裂状；崩塌体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，有个别发生；危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布但均无发生；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌上方无新裂隙分布。

②危害程度

预测评估，露天采场崩塌地质灾害发育程度为弱发育，受威胁对象主要为矿山

露天采场施工人员、机械设备等，矿山日常施工人数 ≤ 10 人，可能直接经济损失小于100万元。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中地质灾害危害程度分级表，预测崩塌地质灾害危害程度小。

表 3-14 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中等	3~10	100~50	10~100	100~500
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100

③危险性

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中“地质灾害危险性分级表”，矿山现状露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。地质灾害危险性分级见表 3-15。

表 3-15 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度			诱发因素
	强	中等	弱	
危害大	危险性大	危险性大	危险性中等	人为：开挖扰动、爆破、机械振动等
危害中等	危险性大	危险性中等	危险性中等	
危害小	危险性中等	危险性小	危险性小	

④预测评估

预测评估：露天采场崩塌地质灾害发育程度中等，危害程度小，地质灾害危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 矿区含水层破坏现状分析

（1）对含水层结构的影响

矿区内地下水类型可划分为：松散岩类孔隙水和裂隙岩溶水两大类。

松散岩类孔隙潜水主要赋存于第四系砂砾层中。因渗透性好，潜水受重力作用由高向低径流，在冲沟汇合处的底部砂砾层中赋水性较好，其受季节影响较大，旱、雨两季水位之差2~3m。含水层厚度1.5~15m，该区由于地形较高，干旱季节沟谷中无水，该含水层孔隙潜水较少，其水位变幅和水量受大气降水控制，矿山开采与含水层联系较弱，对含水层结构影响较轻。

裂隙岩溶水主要赋存于基岩层理和节理裂隙中。本区基岩主要为碳酸盐地层，层理发育，其富水性较好。一般裂隙宽度*~*mm，大者*~**mm，地下水相对富集在

南北向，以潜水为主。含水量主要靠大气降水补给，矿区地形有利于自然排水，矿山开采对含水层结构影响较轻。

（2）对含水层水位的影响

矿山开采形成露天采场最低开采标高为 643m，当地最低侵蚀基准面标高***m，矿山开采未揭露地下水含水层，矿区内无地表水，现状矿山开采对含水层水位影响较轻。

矿区地形、地貌有利于地表水径流和地下水的排泄，矿石及废弃物不会分解出有害组分，采矿活动不形成对地表及地下水体产生污染，地下水对矿床开采影响较小。矿区及周边地表水未漏失，矿山开采未影响到矿区及周边生产、生活供水。

（3）对含水层水质的影响

根据储量核实报告，灰岩矿主要化学成分为 CaO、MgO、SiO₂ 等，其他组分含量较低，不含有毒有害物质。放射性不超标。

依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（PH 除外），地下水质量Ⅲ类标准如下：

Ⅲ 类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。

矿山在矿区机井进行了取样（2025 年 3 月），并委托中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究所进行了水质化验。地下水检测结果可知，评估区地下水水质均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，说明项目区地下水水质良好。现状条件下，矿山开采对含水层水质影响较轻。分析结果见表 3-16。

表 3-16 地下水质量监测及评价结果一览表

检测项目	单位	矿区机井样品结果	Ⅲ类标准值	评价
pH		***	6.5-8.5	达标
总硬度	mg/L	***	≤450	达标
溶解性总固体	mg/L	***	≤1000	达标
硫酸盐	mg/L	***	≤250	达标
氯化物	mg/L	***	≤250	达标
挥发性酚类	mg/L	***	≤0.002	达标
亚硝酸盐	mg/L	***	≤1.0	达标
硝酸盐	mg/L	***	≤20.0	达标
氨氮	mg/L	***	≤0.50	达标

(4) 对周边生产生活用水影响

根据现场实地调查，矿山废水主要为生活污水，矿山生活产生的废水不含污染物，水用于泼洒抑尘，不外排。矿区不在集中供水源地附近，矿山生活用水为矿区机井水。根据矿山提供 2023.3-2023.9 矿区水井地下水观测数据，一般 8~9 月份达到高峰，最高水位出现于 9 月 5 日，水位标高***. **m，最低水位出现于 3 月 26 日，水位标高***. **m，观测期间水位变幅*. **m。矿区机井与历史同期水位基本一致。确定矿山开采对当地生产生活用水的影响较轻。

综上所述，评估区含水层破坏现状评估为影响较轻。

2. 矿区含水层破坏预测分析

(1) 对含水层结构的影响

预测矿山露天采场最低标高为***m，位于最低侵蚀面（***m）以上，大气降水是未来露天采场集水的来源，因此，矿山露天采场汇水量只计算露天采场大气降水直接汇入量和外围补给区汇入量。露天采场最终境界汇水面积*****m²，采场外围补给区面积*****m²，预测未来露天采场日平均降水汇入量为***m³/d，日最大降水汇入量为*****m³/d。正常降水时采场汇水量不大，通过基岩裂隙入渗及蒸发可自然排泄殆尽，对生产影响不大。暴雨时采场汇水量相对较大，矿体最低开采标高***m，全部为山坡露天开采，采用自流排水。

总体来看，正常降水时采坑涌水量不大，通过蒸发、径流可自然排泄殆尽，对生产影响不大。对下部地层补水不会产生影响。矿山露天开采对本区含水层结构影响较轻。

(2) 对地下水水位的影响

矿山开采不会大量排水，地下水位处于最低开采标高之下，经过测量地下水水位标高约为 608m。矿山最低开采标高为***m 水平，预测未来矿山开采对当地生产生活用水的影响较轻。

综上所述，方案适用期内评估区含水层破坏预测评估为较轻。

(3) 对地下水水质的影响

矿区及周边无大规模地表水体存在，仅有一条季节性河流在矿区西部由南向北流过，矿山充水主要来源为大气降水，矿山降水可以自然排泄。矿山采出的废石无有害成分，矿山废水主要为生活污水，矿山生活产生的废水不含污染物，水用于泼洒抑尘，不外排。结合现状地下水水质检测结果，类比预测对含水层水质影响较轻。

(4) 对周边生产生活用水影响

矿山废水主要为生活污水，矿山生活产生的废水不含污染物，水用于泼洒抑尘，不外排。矿区不在集中供水源地附近，矿山生活用水为小寺沟镇桥西村机井水。矿区周边农业用水主要为大气降水。未来矿山开采不疏干第四系松散岩类孔隙水含水层和裂隙岩溶含水岩组。预测未来矿山开采对当地生产生活用水的影响较轻。

综上所述，方案适用期内评估区含水层破坏预测评估为较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1. 地形地貌景观破坏现状评估

根据现场调查，评估区周边无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，主要交通干线也位于评估区之外，但在矿山开采过程中，露天采场的挖损，工业场地、办公生活区、料场、废石堆、矿山道路的压占对地形地貌景观造成不同程度的破坏。

(1) 露天采场

露天采场位于矿区南部，由前期露天采矿形成，对土地损毁总面积 0.0000hm^2 ，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

现状矿区范围内已形成 1 处，西北向长 100m ，西南向宽 100m 的露天采场，面积 0.0100hm^2 ，最大采深 10m 。采场边坡现有 1 阶规则台阶，台阶平台标高分别为 100m 、 100m ；1 处不规则小平台，平台标高分别为 100m 、 100m 、 100m 、 100m 、 100m 、 100m 、 100m 。台阶高度 $1\text{m}\sim 10\text{m}$ ，边坡角 $20^\circ\sim 30^\circ$ ，平台宽度 $1\text{m}\sim 10\text{m}$ 。

露天采场的挖损对原地表形态、植被产生直接破坏，岩体裸露，破坏了原生地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏严重。

现状评估：露天采场对地形地貌景观影响和破坏严重。

(2) 办公生活区

办公生活区对土地损毁面积 0.0000hm^2 。占用土地类型为盐田及采矿用地。

办公生活区位于矿区西部，现有办公室、员工宿舍、机修房、仓库等位于办公生活区内。

办公室 1 处，长度 10m ，宽度 6m ，占地面积 0.0600hm^2 ，房屋结构为彩钢结构。

宿舍 4 处（宿舍 1、宿舍 2、宿舍 3、宿舍 4），占地总面积 0.0000hm^2 ，宿舍 1 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 0.1000hm^2 ，宿舍 2 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 0.1000hm^2 ，宿舍 3 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 0.1000hm^2 ，宿舍 4 长度 10m ，宽度 10m ，占地面积 0.1000hm^2 。

$^{**}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构。

机修房 1 处，长度 $^{**}.*m$ ，宽度 $^{*}.*m$ ，占地面积 $^{**}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构。

车棚 1 处，长度 $^{**}.*m$ ，宽度 $^{*}.*m$ ，占地面积 $^{***}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构。

值班室 1 处，长度 $^{**}.*m$ ，宽度 $^{*}.*m$ ，占地面积 $^{**}m^2$ ，房屋结构为砖混结构。

磅房 1 处，长度 $^{**}.*m$ ，宽度 $^{*}.*m$ ，占地面积 $^{**}m^2$ ，房屋结构为砖混结构。

办公生活区部分地面采用混凝土硬化，硬化面积 $^{****}m^2$ ，混凝土厚度 10cm，其余部分地面采用碎石铺垫，占地面积 $^{****}m^2$ ，碎石厚度 15cm。

由于工程建设、地面硬化使原有的植被遭到破坏，改变了原有的地形地貌。

现状评估：办公生活区对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(3) 工业场地

矿山开采过程中形成工业场地 2 处（工业场地 1、工业场地 2），对土地损毁面积 $^{*}.****hm^2$ 。占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。

工业场地 1 位于矿区西南部，占地面积 $^{*}.****hm^2$ ，占用土地类型为盐田及采矿用地。现有破碎站、生产车间、成品库、机修车间、配电室及库房等位于工业场地 1 内。破碎站 1 处，占地面积 $^{****}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构；生产车间 1 处，占地总面积 $^{****}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构；料库 1 处，占地面积 $^{****}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构；成品库 1 处，占地面积 $^{****}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构；机修车间 1 处，占地总面积 $^{***}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构；配电室 1 处，占地面积 $^{**}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构；库房 1 处，占地面积 $^{***}m^2$ ，房屋结构为彩钢结构。灰窑仓占地面积 $^{****}m^2$ ，房屋结构为砖混结构。细料堆 2 处（细料堆 1、细料堆 2），占地总面积 $^{****}m^2$ ，细料堆 1，占地面积 $^{****}m^2$ ，堆积高度 $^{*}.*m$ ，堆积坡度 $^{**}^{\circ}$ ，细料堆 2，占地面积 $^{****}m^2$ ，堆积高度 $^{*}.*m$ ，堆积坡度 $^{**}^{\circ}$ 。工业场地 1 已部分绿化，绿化面积 $^{*}.****hm^2$ ，其余地面占地总面积 $^{*}.****hm^2$ 。

工业场地 2 位于矿区西部，占地面积 $^{*}.****hm^2$ ，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。现有破碎设施及细料堆位于工业场地 2 内。破碎设施 1 处，高度 4m，占地面积 $^{***}m^2$ ，建筑结构为钢结构；细料堆 3，占地面积 $^{****}m^2$ ，堆积高度 $^{*}.*m$ ，堆积坡度 $^{**}^{\circ}$ 。其余地面占地总面积 $^{****}m^2$ 。

工业场地压占破坏了原有植被，改变了原生地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏严重。

现状评估：工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重。

(4) 矿山道路

矿山开采过程中形成矿山道路 4 处（矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4），对土地损毁面积*.****hm²。占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。

矿山道路 1 位于矿区西部，对土地损毁面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 1 连接各个功能区与外界农村道路，道路长度***m，平均宽度*m，其中混凝土硬化宽度 3m，硬化面积*.****hm²，硬化厚度 10cm。未硬化地面面积*.****hm²。现有值班室位于矿山道路 1 内，长度**m，宽度*m，占地面积**m²，房屋结构为砖混结构。

矿山道路 2 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 2 连接露天采场、矿山道路 1，道路长度***m，平均宽度*m，全部为碎石土路面。

矿山道路 3 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 3 连接露天采场、料场 1，道路长度***m，平均宽度*. *m，全部为碎石土路面。

矿山道路 4 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 4 连接露天采场内部，道路长度***m，平均宽度*. *m，路面面积*.****hm²，全部为碎石土路面。在修建矿山道路过程中，形成 4 处路边边坡，边坡长度共***m，坡度**~**°，路边边坡占地面积*.****hm²。

矿山道路破坏了原生地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

现状评估：矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(5) 料场

矿山开采过程中形成料场 1 处，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、盐田及采矿用地。

料场位于矿区西南部，长度***m，宽度***m，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。现有采样库位于料场内，采样库，长度**m，宽度*m，占地面积**m²，房屋结构为砖混结构。

料场破坏了地表植被，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

现状评估：料场对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(6) 废石堆

矿山现形成废石堆 1 处，对土地损毁总面积*.***hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。

废石堆位于矿区西南部，长度**m，宽度**m，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。废石堆破坏了地表植被，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

现状评估：废石堆对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(7) 其他区域

其他区域占地面积**.***hm²，该区域目前矿山开采对该部分未产生明显影响，对植被资源及地貌景观影响较轻。

现状评估：其他区域对地形地貌景观影响和破坏较轻。

2. 地形地貌景观破坏预测分析

矿山方案适用期内，预测矿山对原生的地形地貌景观影响和破坏主要包括：露天采场、办公生活区、料场、工业场地、废石堆、矿山道路。

(1) 露天采场

原露天采场位于矿区南部，对土地损毁总面积*.***hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

根据《开发利用方案》，矿山将继续对露天采场进行开采，将形成 16 个平台，最高开采标高**4m，最低开采标高***m，最大边坡高度为***m，台阶高度为**m，最终台阶坡面角**°，最终边坡角**°—**°，工作线长度***~***m，宽平台（兼作清扫平台）宽度**m，安全平台宽度 5m。新增损毁土地面积*.***hm²，其中重复损毁矿山道路 1 面积*.***hm²，重复损毁矿山道路 2 面积*.***hm²，预测露天采场损毁土地总面积**.***hm²，预测损毁土地类型为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

因此预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏严重。

预测评估：露天采场对地形地貌景观影响和破坏严重。

(2) 办公生活区

办公生活区对土地损毁面积*.***hm²。占用土地类型为盐田及采矿用地。

依据开发利用方案，不再新增办公生活区面积，未来维持现状不变。办公生活区地面建筑的建设及地面的硬化破坏了原生地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

预测评估：办公生活区对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(3) 工业场地

矿山开采过程中形成工业场地 2 处（工业场地 1、工业场地 2），对土地损毁面积*.****hm²。占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。依据开发利用方案，不再新增工业场地，未来维持现状不变。工业场地挖损破坏了原生地形地貌，预测对地形地貌景观影响和破坏严重。

预测评估：工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重。

(4) 矿山道路

矿山现形成矿山道路 4 处（矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4），对土地损毁面积*.****hm²。占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。

矿山道路 1 位于矿区西部，对土地损毁面积*.****hm²，矿山道路 2 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，矿山道路 3 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，矿山道路 4 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²。

根据开发方案，矿山开采过程中露天采场对矿山道路 1、矿山道路 2 重复损毁，其中重复损毁矿山道路 1 面积*.****hm²，重复损毁矿山道路 2 面积*.****hm²，矿山道路 1 剩余面积*.****hm²，矿山道路 2 剩余面积*.****hm²，矿山道路 3 及矿山道路 4 面积维持现状不变。矿山在开采过程中，在矿区东北部新增矿山道路 5，面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地及其他草地。

依据开发利用方案，矿山道路预测损毁总面积*.****hm²。矿山道路破坏了原生地形地貌，预测对地形地貌景观影响和破坏较严重。

预测评估：矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(5) 料场

矿山开采过程中形成料场 1 处，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、盐田及采矿用地。依据开发利用方案，不再新增料场，未来维持现状不变。预测料场对地形地貌景观影响和破坏较严重。

预测评估：料场对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(6) 废石堆

矿山开采过程中形成废石堆 1 处，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。依据开发利用方案，不再新增废石堆面积，未来维持现状不变。预测废石堆对地形地貌景观影响和破坏较严重。

预测评估：废石堆对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(7) 其他区域

其他区域占地面积*.***hm²，该区域未受矿山生产影响，基本为原生地形地貌。

预测评估：其他区域对地形地貌景观影响和破坏较轻。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1. 矿区水土环境污染现状评估

(1) 地表水环境现状评估

根据现场调查，矿区地表附近水系不发育，本次未取得地表水样，不对其进行评价。

(2) 地下水环境现状评估

根据含水层水质评价结论，矿山开采对周边地下水环境影响较轻。

(3) 矿区土壤环境污染现状分析

矿山开采的矿石及产生的废石无有害组分，本次对评估区露天采场周边土壤进行了取样化验（检测时间为 2025 年 3 月），根据中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究所出具的检测报告可知：各监测点位的监测因子均无超标现象，能够满足土壤环境执行《土壤环境质量—农用土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）要求，因此矿区周边土壤环境基本未受到污染，确定现状条件下矿山开采对土壤环境污染较轻。土壤检测结果见表 3-17。

表 3-17 土壤监测与评价结果表 单位：mg/kg

取样位置	检测项							
	pH	铬 (Cr)	铜 (Cu)	镍 (Ni)	铅 (Pb)	镉 (Cd)	砷 (As)	汞 (Hg)
风险筛选值	6.5<PH≤7.5	≤200	≤100	≤100	≤120	≤0.3	≤30	≤2.4
采场周边	*,**	**,**	**,**	-	**,**	*,**	**,**	*,**
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

综上所述，现状条件下，矿山开采对矿区水土环境污染较轻。

2. 矿区水土环境污染预测评估

(1) 矿区水环境污染预测评估

矿山开采产生的围岩主要为泥质灰岩和白云质灰岩，根据开发方案，矿山目前剥离的围岩可作为普通建筑石料进行综合利用，不再新增废石堆。

矿区废水主要为生活污水，经现场调查，矿区周边无地表水体。生活污水主要为盥洗废水，产生量较少，经沉淀池沉淀后泼洒抑尘。矿山周边村民用水主要来自

地下机井水，结合矿区地下水水质的检测，地下水水质良好，因此采矿活动对矿山及周边居民生产、生活用水影响较轻。

(2) 矿区土壤环境污染预测评估

矿山今后开采方式及开采矿种不变，根据现状分析情况，矿山未来生产预测不会对矿区的土壤产生较大的影响。预测矿山在方案适用期开采，对矿区土壤环境污染较轻。

综上所述，预测矿山在方案适用期开采，对矿区水土环境污染较轻。

(六) 矿山地质环境影响评估分区

1. 矿山地质环境影响现状评估分区

评估方法采取上一级别优先原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表（表 E.1），根据上述矿山地质环境问题及矿山地质环境影响现状评估结果，确定评估区内露天采场、工业场地为矿山地质环境影响程度级别为严重；办公生活区、矿山道路、料场为矿山地质环境影响程度级别为较严重；评估区其他区域矿山地质环境影响程度级别为较轻。

(1) 严重区 (A)

严重区为露天采场、工业场地，面积为 $**.****\text{hm}^2$ 。

露天采场：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估露天采场为矿山地质环境影响严重区。

工业场地：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估工业场地为矿山地质环境影响严重区。

(2) 较严重区 (B)

较严重区为办公生活区、矿山道路、料场、废石堆，总面积为 $**.****\text{hm}^2$ 。

办公生活区：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估办公生活区为矿山地质环境影响较严重区。

矿山道路：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对

地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估矿山道路为矿山地质环境影响较严重区。

料场：影响面积为 $*.***\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估料场为矿山地质环境影响较严重区。

废石堆：影响面积为 $*.***\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估料场为矿山地质环境影响较严重区。

(3)较轻区 (C)

较轻区为其他区域，面积为 $**.*\text{km}^2$ 。

其他区域：面积为 $**.*\text{km}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染破坏较轻，现状评估其他区域为矿山地质环境影响较轻区。

矿山地质环境现状评估见表 3-18。

表 3-18 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

影响程度 分区	分布范围	面积 (hm^2)	现状评估结果				
			地质灾害		含水层	地形地貌 景观	水土污 染
			类型	危险性			
严重区 (A)	露天采场	$*.***$	崩塌	小	影响 较轻	影响 严重	污染 较轻
	工业场地	$*.***$	/		影响 较轻	影响 严重	污染 较轻
	小计	$**.*$					
较严重区 (B)	办公生活区	$*.***$	/		影响 较轻	影响 较严重	污染 较轻
	矿山道路	$*.***$	/		影响 较轻	影响 较严重	污染 较轻
	料场	$*.***$	/		影响 较轻	影响 较严重	污染 较轻
	废石堆	$*.***$	/		影响 较轻	影响 较严重	污染 较轻
	小计	$**.*$	/		影响 较轻	影响 较严重	污染 较轻
较轻区 (C)	评估区其他区域	$**.*$	/		影响 较轻	影响 较轻	污染 较轻
评估区		$**.*$					

2. 矿山地质环境影响预测评估分区

依据最新开发方案，矿山将继续对露天采场进行开采，新增损毁土地面积 $*.****\text{hm}^2$ ，其中重复损毁矿山道路 1 面积 $*.****\text{hm}^2$ ，重复损毁矿山道路 2 面积 $*.****\text{hm}^2$ ，预测露天采场损毁土地总面积 $**.****\text{hm}^2$ 。

依据开发方案，矿山开采过程中露天采场对矿山道路 1、矿山道路 2 重复损毁，矿山道路 1 剩余面积 $*.****\text{hm}^2$ ，矿山道路 2 剩余面积 $*.****\text{hm}^2$ ，矿山在开采过程中，在矿区东北部新增矿山道路 5，面积 $*.****\text{hm}^2$ ，矿山道路预测损毁总面积 $*.****\text{hm}^2$ 。其他单元维持现状不变。

根据矿山地质环境问题及矿山地质环境影响预测评估结果，预测评估区内露天采场、工业场地为矿山地质环境影响程度严重区；办公生活区、矿山道路、料场、废石堆为矿山地质环境影响程度较严重区；评估区其他区域为矿山地质环境影响程度较轻区。

(1) 严重区 (A)

严重区为露天采场、工业场地，影响面积为 $**.****\text{hm}^2$ 。

露天采场：影响面积为 $**.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为预测露天采场崩塌地质灾害发育程度弱发育，危害程度小，危险性小。对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响严重；对水土环境污染破坏较轻，预测评估露天采场为矿山地质环境影响严重区。

工业场地：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏严重；对水土环境污染破坏较轻，预测评估工业场地为矿山地质环境影响严重区。

(2) 较严重区 (B)

较严重区为办公生活区、矿山道路、料场、废石堆，总面积为 $*.****\text{hm}^2$ 。

办公生活区：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，预测评估办公生活区为矿山地质环境影响较严重区。

矿山道路：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，其中主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，预测评估矿山道路为矿山地质环境影响较严重区。

料场：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，预测评估料场为矿山地质环境影

响较严重区。

废石堆：影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，预测评估料场为矿山地质环境影响较严重区。

(3) 较轻区 (C)

较轻区为其他区域，面积为 $*.****\text{hm}^2$ 。

其他区域影响面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，主要地质环境问题为对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染破坏较轻，预测评估其他区域为矿山地质环境影响较轻区。

矿山地质环境影响程度预测评估分区见表 3-19。

表 3-19 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

影响程度分区	分布范围	面积 (hm^2)	预测评估结果				
			地质灾害		含水层	地形地貌景观	水土污染
			类型	危险性			
严重区 (A)	露天采场	$**, ****$	崩塌	小	影响较轻	影响严重	污染较轻
	工业场地	$*, ****$	/		影响较轻	影响严重	污染较轻
	小计	$**, ****$					
较严重区 (B)	办公生活区	$*, ****$	/		影响较轻	影响较严重	污染较轻
	矿山道路	$*, ****$	/		影响较轻	影响较严重	污染较轻
	料场	$*, ****$	/		影响较轻	影响较严重	污染较轻
	废石堆	$*, ****$	/		影响较轻	影响较严重	污染较轻
	小计	$*, ****$	/		影响较轻	影响较严重	污染较轻
较轻区 (C)	评估区其他区域	$*, ****$	/		影响较轻	影响较轻	污染较轻
评估区		$**, ****$					

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1. 生产工艺及流程

(1) 开采方式

根据开发利用方案，设计采用露天开采方式。

(2) 采矿方法

采矿方法为水平分层开采法（“横切”式）。

（3）矿床开拓运输

本矿山为露天矿山，设计采矿规模为**.*万吨/年。矿山采用公路开拓汽车运输方案，采用矿用自卸卡车进行运输。

（4）采矿工艺

①开采顺序

矿体处于当地侵蚀基准面以上，矿层稳定，采用露天开采。设计对矿区内的 2 条矿体采用 1 个开拓系统开采，最终形成 1 个采场；矿山露天开采顺序为由上向下分层开采。设计确定最高剥岩平台为***m，首采平台为***m 标高。

②开采工艺

穿孔作业：矿山采用 KQD-100 型潜孔钻机穿孔，孔径 100mm。

铲装作业：矿山采用液压挖掘机进行铲装，铲车斗容 2.0m³。

爆破作业：矿山爆破作业由外包爆破公司统一进行，爆破采用粉状乳化炸药，数码电子雷管孔间毫秒延期爆破。爆破至最终露天边坡采用预裂爆破工艺以提高边坡的稳定性。

二次破碎设备：矿山采用液压挖掘机配液压碎石器用于大块矿岩的二次破碎。

辅助铲装设备：矿山采用 ZL-50 型装载机，用于平整作业场地、扫道作业、集堆作业、边坡清扫等。

运输作业：矿山采用公路开拓汽车运输方案，采用 20t 矿用自卸卡车进行运输。

2. 损毁形式和程度

（1）损毁形式

露天采场损毁形式为挖损，办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿山道路对土地的损毁形式为压占。

（2）损毁程度

矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把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）。其中轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；中度损毁：土地破坏比较严重，影响土地功能；重度损毁：土地严重破坏，丧失原有功能。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级。具体标准见表 3-20 和表 3-21。

表 3-20 挖损地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度 (m)	<20	20~50	>50
	挖掘面积 (hm ²)	<0.1	0.1~1	>1
	挖掘边坡坡度 (°)	<25	25~35	>35
注：任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。				

表 3-21 压占地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	排土高度 (m)	<20	20~50	>50
	压占面积 (hm ²)	<0.1	0.1~1	>1
	边坡坡度 (°)	<25	25~35	>35
	压占时长 (年)	<10	10-20	>20
注：任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。				

表 3-22 土地损毁类型和程度分级表

损毁单元	损毁类型	损毁程度	备注
露天采场	挖损	重度	
办公生活区	压占	重度	
工业场地 1	压占	重度	
工业场地 2	压占	重度	
料场	压占	重度	
废石堆	压占	轻度	
矿山道路 1	压占	重度	
矿山道路 2	压占	重度	
矿山道路 3	压占	重度	
矿山道路 4	压占	重度	
新增矿山道路 5	压占	中度	

3. 土地损毁环节与时序

矿山土地损毁环节与时序跟矿山建设、采矿工艺密切相关，土地损毁时序可分为矿山基建期、生产运营期两个阶段。

(1) 矿山基建期

基建期对土地的损毁主要是指建矿之初矿区运输道路的修建，露天采场的建设，办公生活区建（构）筑物的建设，工业场地等配套设施的建设。矿山已开采多年，基建已完成，工业场地、办公生活区、矿山道路已建设完善，能够满足矿山开采需求。

(2) 生产运营期

依据最新开发方案，矿山将继续对露天采场进行开采，新增损毁土地面积 $*.****\text{hm}^2$ ，其中重复损毁矿山道路 1 面积 $*.****\text{hm}^2$ ，重复损毁矿山道路 2 面积 $*.****\text{hm}^2$ ，预测露天采场损毁土地总面积 $**.****\text{hm}^2$ 。

依据开发方案，矿山开采过程中露天采场对矿山道路 1、矿山道路 2 重复损毁，矿山道路 1 剩余面积 $*.****\text{hm}^2$ ，矿山道路 2 剩余面积 $*.****\text{hm}^2$ ，矿山在开采过程中，在矿区东北部新增矿山道路 5，面积 $*.****\text{hm}^2$ ，矿山道路预测损毁总面积 $*.****\text{hm}^2$ 。其他单元维持现状不变，不再新增损毁面积直至闭矿。

表 3-23 土地损毁环节与时序表

损毁单元	损毁开始时间	损毁截止时间	备注
露天采场 $***\text{m} \sim 744\text{m}$ 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 732m 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 $***\text{m}$ 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 708m 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 696m 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 684m 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 672m 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 660m 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 648m 平台	****年*月	****年*月	
露天采场 $***\text{m}$ 平台	****年*月	****年*月	
办公生活区	****年*月	****年*月	
工业场地 1	****年*月	****年*月	
工业场地 2	****年*月	****年*月	
料场	****年*月	****年*月	
废石堆	****年*月	****年*月	
矿山道路 1	****年*月	****年*月	
矿山道路 2	****年*月	****年*月	
矿山道路 3	****年*月	****年*月	
矿山道路 4	****年*月	****年*月	
新增矿山道路 5	****年*月	****年*月	

(二) 已损毁各类土地现状

1. 已损毁土地现状

根据现场调查，矿山已损毁土地主要为露天开采建设形成的露天采场、办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿山道路。

(1) 露天采场

露天采场位于矿区南部，由前期露天采矿形成，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

现状矿区范围内已形成 1 处，西北向长***m，西南向宽***m 的露天采场，面积*****m²，最大采深***m。采场边坡现有*阶规则台阶，台阶平台标高分别为***m、***m；*处不规则小平台，平台标高分别为***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m。台阶高度*m~**m，边坡角**°-**°，平台宽度*m~**m。损毁方式为挖损，挖损深度>50m、挖掘面积>1hm²、边坡坡度>35°，综上，露天采场损毁程度为重度，详见表 3-24。

表 3-24 露天采场已损毁土地情况表

损毁单元	损毁面积（hm ² ）	土地类型				损毁形式	损毁程度
		0301	0305	0404	204		
		乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地		
露天采场	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****	挖损	重度



图3-2 露天采场 （航拍、2024年8月）

(2) 办公生活区

办公生活区对土地损毁面积*.****hm²。占用土地类型为盐田及采矿用地。

办公生活区位于矿区西部，现有办公室、员工宿舍、机修房、仓库等位于办公生活区内。

办公室 1 处，长度**m，宽度 6m，占地面积***m²，房屋结构为彩钢结构。

宿舍 4 处（宿舍 1、宿舍 2、宿舍 3、宿舍 4），占地总面积***m²，宿舍 1 长度**.*m，宽度*.*m，占地面积***m²，宿舍 2 长度**m，宽度*.*m，占地面积***m²，宿舍 3 长度**.*m，宽度*.*m，占地面积**m²，宿舍 4 长度**.*m，宽度*.*m，占地面积**m²，房屋结构为彩钢结构。

机修房 1 处，长度**.*m，宽度*.*m，占地面积**m²，房屋结构为彩钢结构。

车棚 1 处，长度**.*m，宽度*.*m，占地面积***m²，房屋结构为彩钢结构。

值班室 1 处，长度**.*m，宽度*.*m，占地面积**m²，房屋结构为砖混结构。

磅房 1 处，长度**.*m，宽度*.*m，占地面积**m²，房屋结构为砖混结构。

办公生活区部分地面采用混凝土硬化，硬化面积****m²，混凝土厚度 10cm，其余部分地面采用碎石铺垫，占地面积****m²，碎石厚度 15cm。

损毁方式为压占，高度<**m，压占面积 0.1~1hm²，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，办公生活区损毁形式为压占，损毁程度为重度，详见表 3-25。

表 3-25 办公生活区已损毁土地情况表

损毁单元	损毁面积（hm ² ）	土地类型	损毁形式	损毁程度
		204		
		盐田及采矿用地		
办公生活区	*.****	*.****	压占	重度



图 3-3 办公室及宿舍（镜向南、2024 年 8 月）

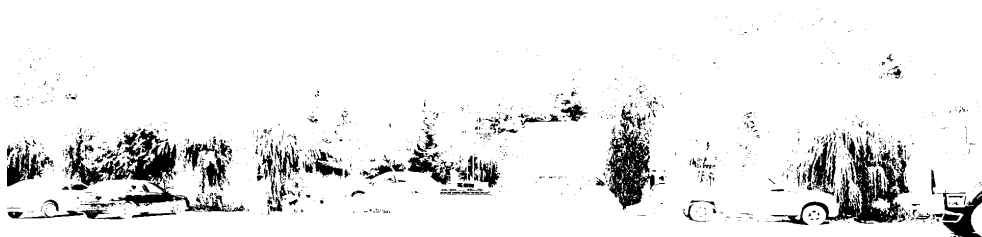


图 3-4 办公室外硬化场地（镜向南东、2024 年 8 月）



图 3-5 车棚及值班室（镜向东北、2024 年 8 月）



图 3-6 磅房（镜向东、2024 年 8 月）

(3) 工业场地

矿山开采过程中形成工业场地 2 处（工业场地 1、工业场地 2），对土地损毁面积*. ****hm²。占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。

工业场地 1 位于矿区西南部，占地面积*. ****hm²，占用土地类型为盐田及采矿用地。现有破碎站、生产车间、成品库、机修车间、配电室及库房等位于工业场地 1 内。破碎站 1 处，占地面积****m²，房屋结构为彩钢结构；生产车间 1 处，占地总面积****m²，房屋结构为彩钢结构；料库 1 处，占地面积****m²，房屋结构为彩钢结构；成品库 1 处，占地面积****m²，房屋结构为彩钢结构；机修车间 1 处，占地总面积****m²，房屋结构为彩钢结构；配电室 1 处，占地面积**m²，房屋结构为彩钢结构；库房 1 处，占地面积***m²，房屋结构为彩钢结构。灰窑仓占地面积****m²，房屋结构为砖混结构。细料堆 2 处（细料堆 1、细料堆 2），占地总面积****m²，细料堆 1，占地面积****m²，堆积高度*. *m，堆积坡度**°，细料堆 2，占地面积****m²，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。工业场地 1 已部分绿化，绿化面积*. ****hm²，其余地面占地总面积*. ****hm²。损毁方式为压占，高度<**m，压占面积>1hm²，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，工业场地 1 损毁形式为压占，损毁程度为重度。

工业场地 2 位于矿区西部，占地面积*. ****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。现有破碎设施及细料堆位于工业场地 2 内。破碎设施 1 处，高度 4m，占地面积***m²，建筑结构为钢结构；细料堆 3，占地面积****m²，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。其余地面占地总面积****m²。损毁方式为压占，高度<**m，压占面积 0.1~1hm²，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，工业场地 2 损毁形式为压占，损毁程度为重度。

表 3-26 工业场地已损毁土地情况表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型		损毁形式	损毁程度
		0305	204		
		灌木林地	盐田及采矿用地		
工业场地 1	*. ****	-	*. ****	压占	重度
工业场地 2	*. ****	*. ****	*. ****	压占	重度
合计	*. ****	*. ****	*. ****		



图3-7 工业场地1 （航拍、2024年8月）

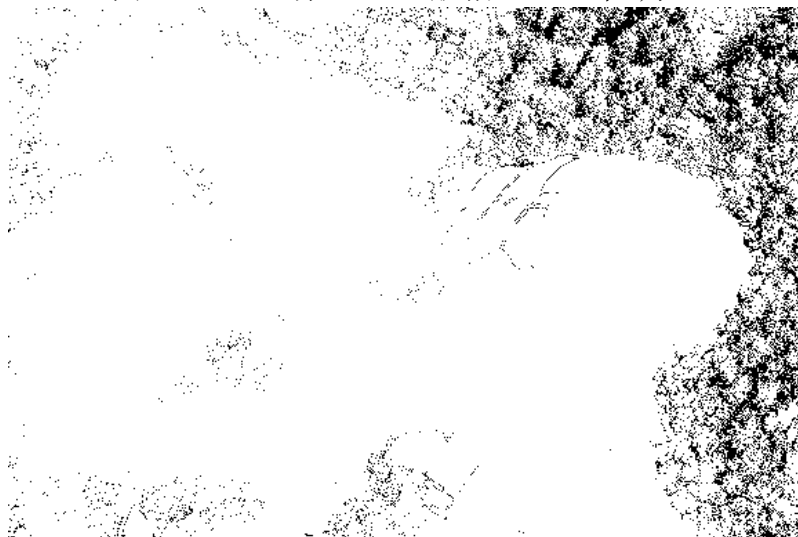


图 3-8 工业场地 2 （航拍、2024 年 8 月）

（4）矿山道路

矿山开采过程中形成矿山道路 4 处（矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4），对土地损毁面积*.**** hm^2 。占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。

矿山道路 1 位于矿区西部，对土地损毁面积*.**** hm^2 ，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 1 连接各功能区与外界农村道路，道路长度***m，平均宽度*m，其中混凝土硬化宽度 3m，硬化面积*.**** hm^2 ，硬化厚度 10cm。未硬化地面面积*.**** hm^2 。现有值班室位于矿山道路 1 内，长度**m，宽度*m，占地面积** m^2 ，房屋结构为砖混结构。高度<**m，压占面积 0.1-1 hm^2 ，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，矿山道路 1 损毁形式为压占，损毁程度为重度。

矿山道路 2 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.**** hm^2 ，占用土地类型为灌木

林地、盐田及采矿用地。矿山道路 2 连接露天采场、矿山道路 1，道路长度***m，平均宽度*m，全部为碎石土路面。高度<***m，压占面积<0.1hm²，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，矿山道路 2 损毁形式为压占，损毁程度为重度。

矿山道路 3 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 3 连接露天采场、料场 1，道路长度***m，平均宽度*. *m，全部为碎石土路面。高度<***m，压占面积<0.1hm²，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，矿山道路 3 损毁形式为压占，损毁程度为重度。

矿山道路 4 位于矿区西南部，对土地损毁面积*.****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。矿山道路 4 连接露天采场内部，道路长度***m，平均宽度*. *m，路面面积*. ****hm²，全部为碎石土路面。在修建矿山道路过程中，形成 4 处路边边坡，边坡长度共***m，坡度**-**°，路边边坡占地面积*. ****hm²。高度<***m，压占面积<0.1hm²，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，矿山道路 4 损毁形式为压占，损毁程度为重度。

表 3-27 矿山道路已损毁土地情况表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型			损毁形式	损毁程度
		0301	0305	204		
		乔木林地	灌木林地	盐田及采矿用地		
矿山道路 1	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	压占	重度
矿山道路 2	*, ****	—	*, ****	*, ****	压占	重度
矿山道路 3	*, ****	—	*, ****	*, ****	压占	重度
矿山道路 4	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	压占	重度
合计	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****		



图3-9 矿山道路1路面（镜向东南、2024年8月）

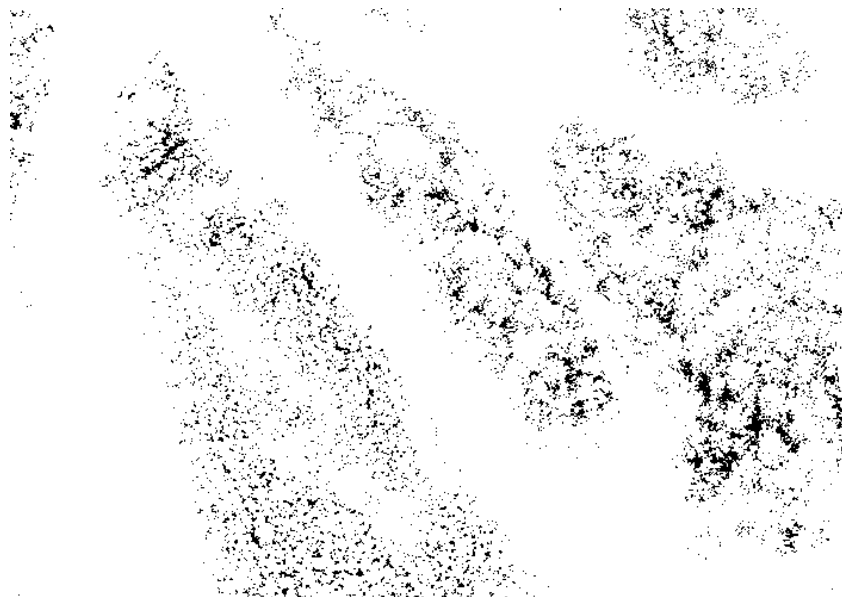


图 3-10 矿山道路 2 碎石土路面 （航拍、2024 年 8 月）



图 3-11 矿山道路 3 碎石土路面 （镜向西南、2024 年 8 月）

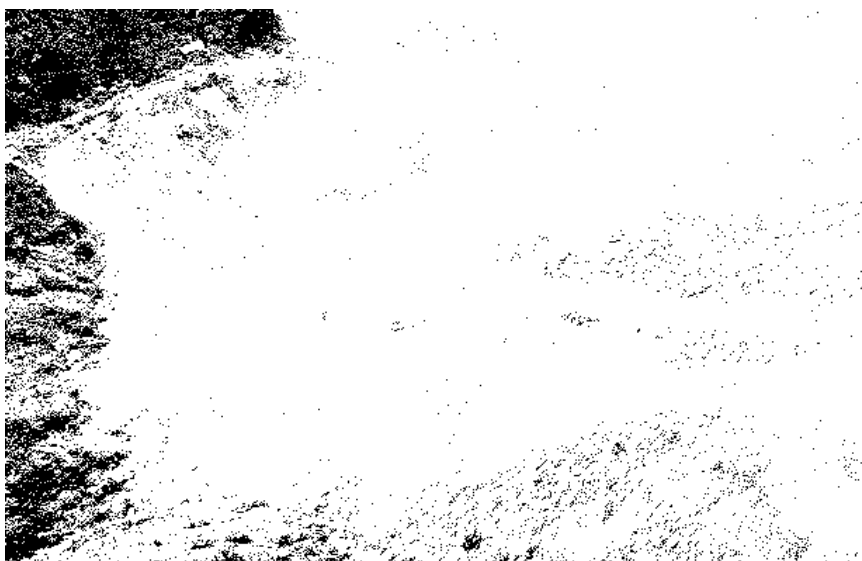


图 3-12 矿山道路 4 碎石土路面 （航拍、2024 年 8 月）

(5) 料场

矿山开采过程中形成料场 1 处，对土地损毁总面积*.****hm²，占用土地类型为乔木林地、盐田及采矿用地。

料场位于矿区西南部，长度***m，宽度***m，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。现有采样库位于料场内，采样库，长度**m，宽度*m，占地面积**m²，房屋结构为砖混结构。高度<**m，压占面积>1hm²，边坡坡度<25°，压占时长>20 年。综上，料场损毁形式为压占，损毁程度为重度。

表 3-28 料场已损毁土地情况表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型				损毁形式	损毁程度
		0301	0305	0307	204		
		乔木林地	灌木林地	其他林地	盐田及采矿用地		
料场	*. ****	*. ****	—	—	*. ****	压占	重度
合计	*. ****	*. ****	—	—	*. ****		



图 3-13 料场 （航拍、2024 年 8 月）

(6) 废石堆

矿山现形成废石堆 1 处，对土地损毁总面积*. ****hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。

废石堆位于矿区西南部，长度**m，宽度**m，堆积高度*. *m，堆积坡度**°。高度<**m，压占面积小于 0.1hm²，边坡坡度<25°，压占时长<10 年。综上，废石堆损毁形式为压占，损毁程度为轻度。

表 3-29 废石堆已损毁土地情况表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型				损毁形式	损毁程度
		0301	0305	0307	204		
		乔木林地	灌木林地	其他林地	盐田及采矿用地		
废石堆	*, ****	—	*, ****	—	*, ****	压占	轻度
合计	*, ****	—	*, ****	—	*, ****		



图 3-14 废石堆 （航拍、2024 年 8 月）

2. 已损毁土地汇总统计

表 3-30 已损毁土地现状汇总统计表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型				损毁形式	损毁程度
		0301	0305	0404	204		
		乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地		
露天采场	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	挖损	重度
办公生活区	*, ****	—	—	—	*, ****	压占	重度
工业场地 1	*, ****	—	—	—	*, ****	压占	重度
工业场地 2	*, ****	—	*, ****	—	*, ****	压占	重度
料场	*, ****	*, ****	—	—	*, ****	压占	重度
废石堆	*, ****	—	*, ****	—	*, ****	压占	轻度
矿山道路 1	*, ****	*, ****	*, ****	—	*, ****	压占	重度
矿山道路 2	*, ****	—	*, ****	—	*, ****	压占	重度
矿山道路 3	*, ****	—	*, ****	—	*, ****	压占	重度
矿山道路 4	*, ****	*, ****	*, ****	—	*, ****	压占	重度
合计	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****		

3. 已复垦土地情况

(1) 露天采场

矿山依据承德凯顺地质工程有限公司于****年**月编制的《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿土地复垦方案报告书》，在露天采场南西部 643m 平台栽植树木及爬山虎；复垦面积*. ****hm²，该区域已经平泉市自然资源和规划局组织专家验收。

(2) 办公生活区

矿山依据承德凯顺地质工程有限公司于****年*月编制的《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，在办公生活区周边栽植树木，治理面积*. ****hm²，该区域已经平泉市自然资源和规划局组织专家验收。

(3) 工业场地

矿山依据承德凯顺地质工程有限公司于****年*月编制的《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，矿山在工业场地周边栽植树木，治理面积*. ****hm²，该区域已经平泉市自然资源和规划局组织专家验收。

(4) 矿山道路

矿山依据承德凯顺地质工程有限公司于****年**月编制的《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿土地复垦方案报告书》，在道路 1、道路 2 两侧栽植树木，治理面积*. ****hm²，该区域已经平泉市自然资源和规划局组织专家验收。

表 3-31 已治理及复垦绿化区域统计表

序号	复垦位置	已治理及复垦验收面积 (hm ²)
1	露天采场	*. ****
2	办公生活区	*. ****
3	工业场地	*. ****
4	矿山道路	*. ****
合计		*. ****

(三) 拟损毁土地预测与评估

1. 露天采场

矿山现露天采场损毁面积*. ****hm²，依据最新开发方案，矿山将继续对露天采场进行开采，新增损毁土地总面积*. ****hm²，其中重复损毁矿山道路 1 面积*. ****hm²，重复损毁矿山道路 2 面积*. ****hm²，重复损毁总面积*. ****hm²，新增露

露天采场拟损毁面积 $*, ****\text{hm}^2$ 。预测露天采场损毁土地总面积 $*, ****\text{hm}^2$ 。

预测损毁土地类型为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。
损毁形式为挖损，损毁程度为重度。

表 3-32 拟损毁土地汇总统计表

损毁单元	损毁时序	损毁面积 (hm^2)	土地类型					损毁形式	损毁程度
			0201	0301	0305	0404	204		
			果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地		
露天采场	现状损毁	$*, ****$	—	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	挖损	重度
	拟损毁	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	挖损	重度
合计		$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	挖损	重度

2. 矿山道路

矿山开采过程中形成矿山道路 4 处（矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4），对土地损毁面积 $*, ****\text{hm}^2$ 。

依据开发方案，矿山开采过程中露天采场对矿山道路 1、矿山道路 2 重复损毁，矿山道路 1 剩余面积 $*, ****\text{hm}^2$ ，矿山道路 2 剩余面积 $*, ****\text{hm}^2$ ，矿山在开采过程中，在矿区东北部新增矿山道路 5，面积 $*, ****\text{hm}^2$ ，矿山道路预测损毁总面积 $*, ****\text{hm}^2$ 。其他单元维持现状不变。

拟损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地。损毁形式为压占，损毁程度为中度。

表 3-33 矿山道路已损毁土地情况表

损毁单元	损毁时序	损毁面积 (hm^2)	土地类型				损毁形式	损毁程度
			0301	0305	0404	204		
			乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地		
矿山道路 1	现状损毁	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	—	$*, ****$	压占	重度
矿山道路 2	现状损毁	$*, ****$	—	$*, ****$	—	$*, ****$	压占	重度
矿山道路 3	现状损毁	$*, ****$	—	$*, ****$	—	$*, ****$	压占	重度
矿山道路 4	现状损毁	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	—	$*, ****$	压占	重度
新增矿山道路 5	拟损毁	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	—	压占	中度
合计		$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$	$*, ****$		

表 3-34 已损毁和拟损毁土地利用情况汇总表

损毁类型	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型					损毁形式	损毁程度
			0201	0301	0305	0404	204		
			果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地		
已损毁	露天采场	*, ****	—	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	挖损	重度
	办公生活区	*, ****	—	—	—	—	*, ****	压占	重度
	工业场地 1	*, ****	—	—	—	—	*, ****	压占	重度
	工业场地 2	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	压占	重度
	料场	*, ****	—	*, ****	—	—	*, ****	压占	重度
	废石堆	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	压占	轻度
	矿山道路 1	*, ****	—	*, ****	*, ****	—	*, ****	压占	重度
	矿山道路 2	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	压占	重度
	矿山道路 3	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	压占	重度
	矿山道路 4	*, ****	—	*, ****	*, ****	—	*, ****	压占	重度
	小计	*, ****	—	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****		
拟损毁	露天采场	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	挖损	重度
	新增矿山道路 5	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	压占	中度
	小计	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****		
重复损毁	矿山道路 1	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	挖损	重度
	矿山道路 2	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	挖损	重度
	小计	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****		
合计 (已损毁+拟损毁-重复损毁)		*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****		

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1. 分区原则及方法

(1) 分区原则

(1) 根据前文评估所述的矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 按照“区内相似，区间相异”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(3) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

(4) “以人为本”、以评估区内重要建筑设施及居民集中区为主要地质环境治理

对象的原则。

(5) 同一区域存在两种或两种以上地质环境隐患时，其地质环境等级按“就重不就轻”原则。

(2) 分区方法

根据分区原则，结合矿山地质环境现状评估、预测评估结果和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 F 中的表 F.1 进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，具体见表3-35。

表3-35 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	矿山地质环境预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

2. 分区评述

矿山地质环境影响程度现状评估及预测评估结果，确定本矿山地质环境保护与治理恢复划分为三个区，即重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），三个区总面积**.*hm²。

(1) 矿山地质环境重点防治区（I）

矿山重点防治区为露天采场、工业场地，总面积**.*hm²，占评估区面积的**.*%。该区主要环境地质问题为：

露天采场：现状露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。对地形地貌景观破坏严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻；预测露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。对地形地貌景观破坏严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。防治难度大。

工业场地：现状工业场地对地形地貌景观破坏严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。预测工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。

(2) 矿山地质环境次重点防治区（II）

次重点防治区为办公生活区、矿山道路、料场、废石堆，总面积为*.*hm²，占评估区面积的**.*%。该区主要环境地质问题为：

办公生活区：现状及预测对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。

矿山道路：现状及预测对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层影响较轻，

对水土污染影响较轻。

料场：现状及预测对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。

废石堆：现状及预测对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。

(3) 矿山地质环境一般防治区（III）

一般防治区为评估范围内重点防治区及次重点防治区以外区域，面积为*.****hm²，占评估区面积的**.***%。

该区主要环境地质问题为：对含水层影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较轻；对水土环境影响和破坏程度较轻。防治难度小。

矿山地质环境保护与治理恢复分区见表 3-36。

表 3-36 矿山地质环境保护与治理恢复分区说明表

分区名称	范围	面积(hm ²)	主要矿山地质环境问题	主要防治措施
重点防治区（I）	露天采场	**.****	现状露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。现状及预测对地形地貌景观破坏严重，对含水层、水土污染影响较轻。	露天采场边坡清理浮石，崩塌地质灾害监测、地形地貌景观、水土环境污染监测。
	工业场地	*.****	现状及预测对地形地貌景观破坏严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。	地形地貌景观、水土环境污染监测、地形地貌景观、水土环境污染监测。
小计		**.****		
次重点防治区（II）	办公生活区	*.****	现状及预测对地形地貌景观破坏较严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。	地形地貌景观、水土环境污染监测。
	矿山道路	*.****	现状及预测对地形地貌景观破坏较严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。	地形地貌景观、水土环境污染监测。
	料场	*.****	现状及预测对地形地貌景观破坏较严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。	地形地貌景观、水土环境污染监测。
	废石堆	*.****	现状及预测对地形地貌景观破坏较严重，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。	地形地貌景观、水土环境污染监测。
小计		*.****		
一般防治区（III）	其他区域	*.****	对地形地貌景观破坏较轻，对含水层影响较轻，对水土污染影响较轻。	对地质环境进行监测。
小计		*.****		
合计		**.****		

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1. 土地复垦区确定

土地复垦区面积=现状损毁+拟损毁-重复损毁。

根据已损毁土地现状及拟损毁预测与分析，本方案服务年限内土地复垦区包括露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 共 11 个区域。复垦区总面积 $**.*\text{km}^2$ ，其中已损毁土地面积 $**.*\text{km}^2$ ；拟损毁土地面积 $*.*\text{km}^2$ ，重复损毁面积 $*.*\text{km}^2$ 。

2. 土地复垦责任范围确定

复垦责任范围包括损毁的土地和不再留续使用的永久性建设用地。已复垦并经平泉市自然资源和规划局组织专家验收区域，预测不再损毁，本次方案不再纳入复垦责任范围。

复垦区内有 2 处永久性建设用地，其中办公生活区内永久性建设用地占地面积为 $*.*\text{km}^2$ ，工业场地 1 内永久性建设用地占地面积为 $*.*\text{km}^2$ ，占地面积为 $*.*\text{km}^2$ ，矿山开采结束后除永久性建设用地，其余全部进行复垦，因此确定本方案复垦责任范围为露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 的面积之和，共计 $**.*\text{km}^2$ 。土地复垦责任范围见表 3-37。

图 3-15 复垦责任区范围示意图

表 3-37 复垦区与复垦责任范围一览表

项目涉及面积		损毁区域	损毁面积（hm ² ）	备注
一、土地损毁面积	已损毁土地面积	露天采场	*, ****	
		办公生活区	*, ****	
		工业场地 1	*, ****	
		工业场地 2	*, ****	
		料场	*, ****	
		废石堆	*, ****	
		矿山道路 1	*, ****	
		矿山道路 2	*, ****	
		矿山道路 3	*, ****	
		矿山道路 4	*, ****	
		小计	**, ****	
	拟损毁土地面积	露天采场	*, ****	
		新增矿山道路 5	*, ****	
		小计	*, ****	
	重复损毁面积		*, ****	
合计（已损毁+拟损毁-重复损毁）		**, ****	已扣除重复损毁面积	
二、永久性建设用地面积		*, ****		
三、复垦区面积		**, ****		
四、留续使用的永久性建设用地面积		*, ****		
五、复垦责任区面积		**, ****		

(三) 土地类型与权属

1. 土地利用类型

根据平泉市土地利用现状图（2023 年土地变更调查数据库），叠合复垦区范围统计结果如下：

复垦区土地面积为**.*hm²，其中果园面积*.*hm²，占总面积***；乔木林地面积*.*hm²，占总面积***；灌木林地面积*.*hm²，占总面积***；其他草地面积*.*hm²，占总面积的***；盐田及采矿用地面积**.*hm²，占总面积的***。复垦区不压占基本农田、不压占生态红线。复垦区土地利用现状见表 3-38。

表 3-38 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
02	园地	0201	果园	*.*	***
03	林地	0301	乔木林地	*.*	***
		0305	灌木林地	*.*	***
04	草地	0404	其他草地	*.*	***
20	城镇村及工矿用地	204	盐田及采矿用地	**.*	***
合计	-	-	-	**.*	***

复垦区内有 2 处永久性建设用地，占地面积为*.*hm²，矿山开采结束后除永久性建设用地，其余全部进行复垦，复垦责任范围土地面积为**.*hm²，其中果园面积*.*hm²，占总面积***；乔木林地面积*.*hm²，占总面积***；灌木林地面积*.*hm²，占总面积***；其他草地面积*.*hm²，占总面积的***；盐田及采矿用地面积**.*hm²，占总面积的***。复垦责任范围不压占基本农田、不压占生态红线。复垦责任范围土地利用现状见表 3-39。

表 3-39 复垦责任范围土地利用现状表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型					备注
		0201	0301	0305	0404	204	
		果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地	
露天采场	**.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	
办公生活区	*.*	-	-	-	-	*.*	扣除永久占地 面积
工业场地 1	*.*	-	-	-	-	*.*	
工业场地 2	*.*	-	-	*.*	-	*.*	
料场	*.*	-	*.*	-	-	*.*	

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	土地类型					备注
		0201	0301	0305	0404	204	
		果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地	
废石堆	*, ****	—	—	*, ****		*, ****	
矿山道路 1	*, ****	—	*, ****	*, ****	—	*, ****	已扣除重复损毁面积
矿山道路 2	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	
矿山道路 3	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****	
矿山道路 4	*, ****	—	*, ****	*, ****	—	*, ****	
新增矿山道路 5	*, ****	—	*, ****	*, ****	*, ****	—	
合计	**, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	**, ****	

2. 土地权属

该项目复垦责任范围内土地面积为**, ****hm²，其中包括果园、乔木林地、灌木林地、其他草地和盐田及采矿用地。

土地权属为河北省承德市*****镇**村集体所有土地；***镇***村集体所有土地；国有所有土地。复垦区土地界址清楚，权属无争议。

复垦区土地权属情况详见表 3-40。

表 3-40

复垦责任范围土地权属情况统计表

单位: hm^2

县名称	乡名称	村名称	权属性质	损毁单元	占地面积	土地类型				
						0201	0301	0305	0404	204
						果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	盐田及采矿用地
平泉市	小寺沟镇	桥西村	集体土地	露天采场	*, ****	—	*, ****	*, ****	*, ****	—
		凤山新村	集体土地		*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****
		国有土地			*, ****	—	*, ****	*, ****	—	*, ****
平泉市	小寺沟镇	凤山新村	集体土地	办公生活区	*, ****	—	—	—	—	*, ****
		凤山新村	国有土地		*, ****	—	—	—	—	*, ****
平泉市	小寺沟镇	凤山新村	集体土地	工业场地 1	*, ****	—	—	—	—	*, ****
		凤山新村	集体土地	工业场地 2	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****
				料场	*, ****	—	*, ****	—	—	*, ****
				废石堆	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****
				矿山道路 1	*, ****	—	*, ****	*, ****	—	*, ****
				矿山道路 2	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****
				矿山道路 3	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****
		凤山新村	集体土地	矿山道路 4	*, ****	—	—	*, ****	—	*, ****
		国有土地			*, ****	—	*, ****	*, ****	—	—
平泉市	小寺沟镇	桥西村	集体土地	新增矿山道路 5	*, ****	—	*, ****	*, ****	*, ****	—
				合计	**, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	**, ****

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

1. 地质灾害防治技术可行性分析

根据矿山地质灾害现状分析与预测，矿山地质灾害隐患主要为露天采场崩塌地质灾害。治理方式根据以往及周边矿山治理经验，对露天采场地质灾害防治以监测工程为主，辅以其他措施。露天采场地质灾害可采用设置警示牌、清理危岩等工程及监测、预警措施进行预防和治理。矿山地质灾害预防、治理、监测、预警技术成熟可行，具有可行性。可达到防治实施目标。

2. 含水层破坏防治技术可行性分析

矿山开采最低标高位于当地侵蚀基准面之上，开采活动对含水层的影响程度较轻。对含水层水位和水量影响较小，生产期间加强对水量的监测，可有效帮助矿山了解含水层间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和矿山开采可能对含水层的影响和破坏。含水层结构防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。含水层破坏预防和治理措施切实可行。

3. 地形地貌景观破坏防治技术可行性分析

矿山采矿活动的地形地貌景观破坏主要为露天采场、工业场地对地形地貌景观的影响严重，办公生活区、矿山道路、料场、废石堆对地形地貌景观的影响较严重，其他区域对地形地貌景观的影响较轻。各损毁单元对地形地貌景观的严重影响可通过建筑物及硬化拆除、平整覆土、恢复植被等措施进行预防和治理。地形地貌景观破坏预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观治理技术具有可行性。

4. 水土污染防治技术可行性分析

根据水土环境污染现状分析与预测，矿山采矿活动的水土环境污染较轻。主要措施为定期采取地下水及土壤样本，对矿区水土环境污染进行监测。达到预防和减小影响范围的目的。矿山生活污水用于矿区洒水降尘，既能够提高地下水的利用率也可以减少对地下、地表水的污染途径。技术具有可行性。

（二）经济可行性分析

该矿为停产矿山，预测生产时年销售收入****. *万元/年，年销售利润***. **万元/年，年税后利润***. **万元/年，矿山剩余生产服务年限**. **年；税后总利润共****. **万元，新增固定资产投资***万元，剩余净利润****. **万元，矿山地质环境治理及土地复垦工程总费用为***. ****万元，占净利润的**. **%，矿山有能力进行矿山地质环境治理恢复，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

矿山地质环境治理恢复工程的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合可持续发展政策。

因此，矿山地质环境治理在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

对矿山开采引起的地质环境问题采取预防和治理措施，可以消除地质灾害，减轻对地质地貌景观的破坏，减少水土流失，保护地下含水层，保证水体、土壤不被破坏，改善被破坏的生态环境，使其与周边原有的生态环境相协调。矿山通过边生产、边治理，在生产过程中采取必要的防治和恢复治理措施，最大限度地保证生态环境不被破坏，在已形成扰动与损毁的基础上逐步走向生态环境的恢复过程，不再有新的不利影响产生，使生产和经济的发展与生态环境协调可持续发展。由此可见，矿山地质环境恢复治理措施体现了与生态环境的协调一致性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用类型

复垦区内有 2 处永久性建设用地，占地面积为*. **** hm^2 ，矿山开采结束后除永久性建设用地，其余全部进行复垦，根据平泉市土地利用现状图（2023 年变更数据库），叠合复垦区范围统计结果如下：

复垦责任范围土地面积为*. **** hm^2 ，其中果园面积*. **** hm^2 ，占总面积*. **%；乔木林地面积*. **** hm^2 ，占总面积*. **%；灌木林地面积*. **** hm^2 ，占总面积*. **%；其他草地面积*. **** hm^2 ，占总面积的*. **%；盐田及采矿用地面积*. **** hm^2 ，占总

面积的**, **%。复垦责任范围不压占基本农田、不压占生态红线。复垦责任范围土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
02	园地	0201	果园	*, ****	*, **%
03	林地	0301	乔木林地	*, ****	*, **%
		0305	灌木林地	*, ****	**, **%
04	草地	0404	其他草地	*, ****	*, **%
20	城镇村及工矿用地	204	盐田及采矿用地	**, ****	**, **%
合计	-	-	-	**, ****	**, **

(二) 土地复垦适宜性评价

对土地复垦进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排复垦工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径调查，并根据矿区国土空间总体规划，提出该土地利用的目标，两者进行匹配后，调整利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

项目建设及开采过程中，会对矿区范围内的土地资源造成不同程度的损毁。土地适应性评价是以具体的土地利用方式和类型对土地条件的要求，逐个与土地资源类型的性质相互匹配并确认其适宜性过程，使其结果成为土地复垦的依据。依据分级标准对复垦土地适宜性进行分级评价。

1. 评价原则

(1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调

进行土地复垦适宜性评价时，要充分考虑矿山所在县国土空间总体规划和农业规划、林业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产发展建设等。

(2) 因地制宜原则

统筹分析研究区土壤、气候、地貌、水土资源等自然因素，以及区位优势、种植习惯、社会需求等社会经济因素，做到因地制宜、扬长避短，发挥优势。

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

遵循耕地优先原则，综合考虑经济效益、社会效益和生态效益。复垦后耕地数量不减少，质量不降低。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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，同时兼顾其他限制因素，最终确定适宜的土地利用方向。

（5）复垦后土地可持续利用原则

矿区土地复垦应遵循可持续发展原则，复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和保护生态环境的需要，又能满足复垦区人类对土地的需求，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用和二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则

综合考虑土地复垦技术条件的可行性和经济效益的合理性。复垦技术应保证复垦工作的顺利开展，复垦效果达到复垦标准的要求，同时兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。

（7）自然因素和社会经济因素相结合原则

矿区土地复垦既要考虑土地的自然属性（如土壤、气候、地貌、水文等），也要考虑社会经济属性（如种植习惯、公众意愿、社会需求、生产力水平等）。复垦方向的确定应参考类比周边环境及同类项目的复垦经验。

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：

①《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月全国人民代表大会常务委员会修正）；

②《土地复垦条例》（2011年国务院令第592号）；

③《土地复垦条例实施办法》（2019年7月自然资源部第2次部务会议修正）；

（2）相关技术规程和标准

①《土壤环境质量标准》（GB15618—1995）；

②《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）；

③《农用地质量分等规程》（GB/T28407-2012）；

④《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

⑤《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1—2011）；

⑥《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038-2013）；

（3）其他依据

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、损毁土地资源复垦的客观条件以及公众参与意见等。

3. 评价范围

根据土地损毁情况的预测与分析，评价范围包括已损毁和拟损毁土地，其中露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 等 11 个区域，总面积 22.4444hm^2 。其中已损毁土地面积 22.4444hm^2 （已扣除永久性建设用地面积 0.4444hm^2 ，已扣除重复损毁面积 0.4444hm^2 ）；拟损毁土地面积 0.4444hm^2 。

4. 评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的基本要求为：单元内部性质相同或相近；单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。同一单元内土地的基本属性、土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致。

根据损毁土地的分析 and 预测结果，矿山土地复垦评价范围包括露天采场、办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿山道路。评价单元宜依据复垦责任范围内土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分，同时考虑单元内部性质相对均一或相近性、单元内土地在一定时期和空间上的差异性，将复垦责任范围内划分露天采场底部平台、露天采场开采平台、露天采场边坡、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 共 13 个评价单元。

复垦责任范围内土地复垦评价单元具体见表 4-2。

表 4-2 复垦责任范围内土地复垦评价单元

序号	评价单元	损毁地类	面积 (hm^2)	损毁方式	损毁程度
1	露天采场底部平台	灌木林地	0.4444	挖损	重度
		盐田及采矿用地	0.4444		
2	露天采场开采平台	果园	0.4444	挖损	重度
		乔木林地	0.4444		
		灌木林地	0.4444		
		其他草地	0.4444		
		盐田及采矿用地	0.4444		

序号	评价单元	损毁地类	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度
3	露天采场边坡	乔木林地	*, ****	挖损	重度
		灌木林地	*, ****		
		其他草地	*, ****		
		盐田及采矿用地	*, ****		
4	办公生活区	盐田及采矿用地	*, ****	压占	重度
5	工业场地 1	盐田及采矿用地	*, ****	压占	重度
6	工业场地 2	灌木林地	*, ****	压占	重度
		盐田及采矿用地	*, ****		
7	料场	乔木林地	*, ****	压占	重度
		盐田及采矿用地	*, ****		
8	废石堆	灌木林地	*, ****	压占	轻度
		盐田及采矿用地	*, ****		
9	矿山道路 1	乔木林地	*, ****	压占	重度
		灌木林地	*, ****		
		盐田及采矿用地	*, ****		
10	矿山道路 2	灌木林地	*, ****	压占	重度
		盐田及采矿用地	*, ****		
11	矿山道路 3	灌木林地	*, ****	压占	重度
		盐田及采矿用地	*, ****		
12	矿山道路 4	乔木林地	*, ****	压占	重度
		灌木林地	*, ****		
		盐田及采矿用地	*, ****		
13	新增矿山道路 5	乔木林地	*, ****	压占	中度
		灌木林地	*, ****		
		其他草地	*, ****		
合计			**, ****		

5. 复垦方向的初步确定

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿的土地复垦初步方向。

(1) 自然条件分析

本区属典型的大陆性季风气候，冬季寒冷干燥多风沙，夏短而炎热，多年平均降水量 529.1mm，复垦区内植物需要灌溉后才可成活。

待矿山开采结束后，复垦区内已损毁区域及拟损毁区域内表土层将被破坏，有效土层及土壤有机质缺失，需采取客土覆土、平整、生物化学措施，才能满足植物生长的需要。

(2) 经济社会条件分析

该矿土地复垦工作将推动地方经济的发展，同时可改善复垦区的水土流失情况，改善耕地耕作条件，提高土地生产力，保障了复垦区农民的利益，促进了社会的和谐发展，改善了复垦区的生态环境。

（3）政策因素分析

复垦区土地复垦工作将本着因地制宜、合理使用的原则，并坚持矿区开发、环境保护与土地复垦相结合的原则，实现土地资源的可持续利用，与国土空间总体规划相协调，与国土空间利用规划相衔接，综合考虑复垦区的实际情况和采矿损毁程度，确定待复垦区的大体复垦方向为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

4) 公众意愿分析

方案编制过程中，编制人员走访了矿山所在地主管部门与土地权属人，就复垦方向及复垦目标进行了交流与讨论，充分征求地主管部门与村民代表意见，平泉市自然资源和规划局要求复垦区待复垦的土地用途须符合国土空间总体规划，同时与审批后的国土空间利用规划相衔接，并以农业利用为主；土地权属人提出土地复垦土地方向以乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地为主。

综合所述，根据原土地利用和周边土地利用状况确定土地复垦方向，复垦区的复垦利用初步方向如下：

露天采场底部平台：原地类为灌木林地、盐田及采矿用地，土地平整覆土后栽植刺槐、播撒草籽，复垦方向为乔木林地。

露天采场开采平台：原地类为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地，土地平整覆土后栽植杏树、沙棘、播撒草籽，复垦方向为果园、灌木林地。

露天采场边坡：原地类为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地，根据《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则》中“林草地种植设计中露天采场、高陡边坡区域应根据边坡坡度、坡向、土层厚度等条件，采用乔、灌、草或其他组合的防护措施”。本矿山采场边坡较陡，设计在边坡坡脚栽植沙棘，复垦方向为其他草地。

办公生活区：原地类为盐田及采矿用地，土地平整覆土后播撒草籽，复垦方向为盐田及采矿用地。

工业场地 1：原地类为盐田及采矿用地，平整覆土后播撒草籽，复垦方向为盐田

及采矿用地。

工业场地 2：原地类为灌木林地、盐田及采矿用地，平整覆土后栽植沙棘、播撒草籽，复垦方向为灌木林地、盐田及采矿用地。

料场：原地类为乔木林地、盐田及采矿用地，土地覆土平整后栽植刺槐、播撒草籽，复垦方向为乔木林地、盐田及采矿用地。

废石堆：原地类为灌木林地、盐田及采矿用地，土地覆土平整后栽植沙棘、播撒草籽，复垦方向灌木林地。

矿山道路 1：原地类为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地，办公生活区及工业场地 1 内有永久建设用地，占地面积为*.***hm²，为保证进出车辆通行，土地覆土平整后栽植刺槐、播撒草籽，复垦方向为乔木林地、盐田及采矿用地。

矿山道路 2：原地类为灌木林地、盐田及采矿用地，土地覆土平整后栽植沙棘、播撒草籽，复垦方向为灌木林地、盐田及采矿用地。

矿山道路 3：原地类为灌木林地、盐田及采矿用地，土地覆土平整后栽植沙棘、播撒草籽，复垦方向为灌木林地、盐田及采矿用地。

矿山道路 4：原地类为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地，土地覆土平整后栽植刺槐、播撒草籽，复垦方向为乔木林地、盐田及采矿用地。

新增矿山道路 5：原地类为乔木林地、灌木林地、其他草地，土地覆土平整后栽植刺槐、播撒草籽，复垦方向为乔木林地。

6. 评价体系和评价方法

(1) 评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。矿山损毁土地复垦是在采取工程措施的前提下进行的，土地适宜性评价过程中，一般选择二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜性和土地质量等，其中土地适宜性分适宜类和不适宜类，土地质量等分一等地、二等地和三等地，不适宜类不续分。

农用地复垦适宜性评价体系见表 4-3。

表 4-3 农用地复垦适宜性评价体系

土地适宜性	土地质量等级		
	宜耕	宜林	宜草
适宜类 (A)	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	二等地 (A2)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
	三等地 (A3)	三等地 (A3)	三等地 (A3)
不适宜类 (N)	不续分 (N)	不续分 (N)	不续分 (N)

土地适宜类：反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给邻近土地造成不良后果。土地适宜类下按土地质量等级可以分为一等地、二等地和三等地。

一等地（A1）：非常适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制性或只有轻微限制，经济效益好，能持续利用。

二等地（A2）：一般适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。

三等地（A3）：临界适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大的限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

不适宜类（N）：反映土地对该种土地用途和利用方式不能利用或不能持续利用。

（2）评价方法

对评价单元的评价首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为 1~4 级，依次分别表示为 1：适宜，2：较适宜，3：一般适宜和 N：暂不适宜。等级越高，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。评价方法采用极限条件法。极限条件法计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

7. 复垦土地适宜性评价参评因素的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。该项目占地受土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、土壤有机质等）的影响。根据多年的土地复垦经验，共选出 6 项参评因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、土壤有机质、污染程度。

8. 复垦土地适宜性评价参评因素分级指标及等级标准的确定

遵循评价指标选取的原则，考虑到该项目的特点，涉及的用地类型，不同类型之间差异性较大，限制它们利用的因素也有所不同。根据相关规程和标准，结合该项目的实际情况，制定主要限制因子适宜性评价等级指标，详见表 4-4。

表 4-4 土地评价指标体系表

限制因素及分级指标		园地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)	<6	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	6-15	二等地 (A2)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	15-25	三等地 (A3)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
	>25	不宜 (N)	三等地 (A3)	三等地 (A3)
土壤质地	壤土、砂壤土	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	岩土混合物	二等地 (A2)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
	砂土、砾质	三等地 (A3)	三等地 (A3)	三等地 (A3)
	砾质	不宜 (N)	不宜 (N)	不宜 (N)
有效土层 厚度 (cm)	>80	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	60~80	二等地 (A2)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	40~60	三等地 (A3)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
	<40	不宜 (N)	三等地 (A3)	三等地 (A3)
排水条件	偶然淹没、排水好	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	季节性淹没、排水好	二等地 (A2)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
	季节性较长期淹没、排水差	不宜 (N)	三等地 (A3)	三等地 (A3)
	长期淹没、排水差	不宜 (N)	不宜 (N)	不宜 (N)
土壤有机质 (g/kg)	>10	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	10—6	二等地 (A2)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	<6	三等地 (A3)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
污染程度	无	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	轻度	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	重度	不宜 (N)	不宜 (N)	不宜 (N)

9. 适宜性等级的评定

在土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的林草评价等级标准对比，以限值最大，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。

矿山开采结束后待复垦土地评价单元适宜性特征见表 4-5。

矿山待复垦土地评价单元复垦后土地参评单元适宜性等级评价结果见表 4-6。

表 4-5 土地复垦评价单元适宜性特征表

序号	评价单元	评价因子						主要限制因素
		地形坡度°	土壤质地	土壤有机质（%）	排水条件	有效土层厚度/cm	污染程度	
1	露天采场底部平台	<6	石质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
2	露天采场开采平台	<6	石质	0	不淹没，排水好	0	无	
3	露天采场边坡	30-63	石质	0	不淹没，排水好	0	无	土壤缺失、地形坡度较大，需采取工程措施。
4	办公生活区	5	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
5	工业场地 1	8	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
6	工业场地 2	8	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
7	料场	6	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
8	废石堆	11	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
9	矿山道路 1	7	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
10	矿山道路 2	6	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
11	矿山道路 3	3	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
12	矿山道路 4	14	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。
13	新增矿山道路 5	4	砂土、砾质	0	不淹没，排水好	0	无	有效土层及土壤有机质缺失，需采取工程措施。

根据 2025 年 3 月中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究所对外购土壤进行检测（检测报告见附件 18），土质为砂壤土，土

壤有机质含量为*. **g/kg，通过施肥增加有机质含量*. **g/kg，使土壤有机质 $>1\%$ ，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中“黄淮海平原区土地复垦质量控制标准”，确定复垦为林地有效土层厚度大于等于 30cm，复垦为草地有效土层厚度大于等于 40cm。

表 4-6 复垦后土地参评单元适宜性等级评价结果表

序号	评价单元	评价因子						适宜性等级		
		地形坡度 (°)	土壤质地	土壤有机质 (%)	排水条件	有效土层厚度 (cm)	污染程度	园地	林地	草地
1	露天采场底部平台	<6	砂壤土	>1	不淹没，排水好	40	无	三等 (A3)	二等 (A2)	三等 (A3)
2	露天采场开采平台	<6	砂壤土	>1	不淹没，排水好	40	无	三等 (A3)	二等 (A2)	三等 (A3)
3	露天采场边坡	30-63	砂壤土	>1	不淹没，排水好	0	无	不宜 (N)	不宜 (N)	三等 (A3)
4	办公生活区	5	砂壤土	>1	不淹没，排水好	40	无	三等 (A3)	二等 (A2)	三等 (A3)
5	工业场地 1	8	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
6	工业场地 2	8	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
7	料场	6	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
8	废石堆	11	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
9	矿山道路 1	7	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
10	矿山道路 2	6	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
11	矿山道路 3	3	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
12	矿山道路 4	14	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)
13	新增矿山道路 5	4	砂壤土	>1	不淹没，排水好	30	无	不宜 (N)	三等 (A3)	不宜 (N)

10. 确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据适宜性等级评定结果，本着因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见、已复垦土地情况调查等，结合国土空间总体规划，在经济可行、技术合理的条件下，确定待复垦土地复垦方向主要为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。

土地复垦单元是指复垦方向、标准、措施基本一致的待复垦土地单元。根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。土地复垦责任范围内共划分露天采场底部平台、露天采场开采平台、露天采场边坡、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 等 13 个复垦单元。最终复垦方向和划分复垦单元见表 4-7。

表 4-7 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元	复垦前地类 (二级地类)	复垦方向 (二级地类)	面积 (hm ²)	复垦单元
1	露天采场底部平台	灌木林地	乔木林地	*, ****	露天采场底部平台
		盐田及采矿用地	乔木林地	*, ****	
2	露天采场开采平台	果园	果园	*, ****	露天采场开采平台
		乔木林地	灌木林地	*, ****	
		灌木林地	灌木林地	*, ****	
		其他草地	灌木林地	*, ****	
		盐田及采矿用地	灌木林地	*, ****	
3	露天采场边坡	乔木林地	其他草地	*, ****	露天采场边坡
		灌木林地	其他草地	*, ****	
		其他草地	其他草地	*, ****	
		盐田及采矿用地	其他草地	*, ****	
4	办公生活区	盐田及采矿用地	盐田及采矿用地	*, ****	办公生活区
5	工业场地 1	盐田及采矿用地	盐田及采矿用地	*, ****	工业场地 1
6	工业场地 2	灌木林地	灌木林地	*, ****	工业场地 2
		盐田及采矿用地	盐田及采矿用地	*, ****	
7	料场	乔木林地	乔木林地	*, ****	料场
		盐田及采矿用地	盐田及采矿用地	*, ****	
8	废石堆	灌木林地	灌木林地	*, ****	废石堆
		盐田及采矿用地	灌木林地	*, ****	
9	矿山道路 1	乔木林地	乔木林地	*, ****	矿山道路 1
		灌木林地	乔木林地	*, ****	
		盐田及采矿用地	盐田及采矿用地	*, ****	
10	矿山道路 2	灌木林地	灌木林地	*, ****	矿山道路 2
		盐田及采矿用地	灌木林地	*, ****	

序号	评价单元	复垦前地类 (二级地类)	复垦方向 (二级地类)	面积 (hm ²)	复垦单元
11	矿山道路 3	灌木林地	灌木林地	*, ****	矿山道路 3
		盐田及采矿用地	盐田及采矿用地	*, ****	
12	矿山道路 4	乔木林地	乔木林地	*, ****	矿山道路 4
		灌木林地	乔木林地	*, ****	
		盐田及采矿用地	乔木林地	*, ****	
13	新增矿山道路 5	乔木林地	乔木林地	*, ****	新增矿山道路 5
		灌木林地	乔木林地	*, ****	
		其他草地	乔木林地	*, ****	
合计				**, ****	

复垦责任范围土地面积为**, ****hm², 其中果园面积*, ****hm², 占总面积*, **%; 乔木林地面积*, ****hm², 占总面积*, **%; 灌木林地面积*, ****hm², 占总面积*, **%; 其他草地面积*, ****hm², 占总面积的*, **%; 盐田及采矿用地面积**, ****hm², 占总面积的**, **%。

依据土地复垦适宜性评价结果确定本矿土地复垦方向为果园、乔木林地、灌木林地和其他草地、盐田及采矿用地。土地复垦总面积为**, ****hm²。其中: 果园面积*, ****hm², 乔木林地面积*, ****hm², 灌木林地*, ****hm², 其他草地面积*, ****hm², 盐田及采矿用地*, ****hm², 复垦率为 100%。

复垦前后土地利用结构调整见表 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		面积 (hm ²)		变幅 (hm ²)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
02	园地	0201	果园	*, ****	*, ****	*, ****
03	林地	0301	乔木林地	*, ****	*, ****	*, ****
		0305	灌木林地	*, ****	*, ****	*, ****
04	草地	0404	其他草地	*, ****	*, ****	*, ****
20	城镇村及工矿用地	204	盐田及采矿用地	**, ****	*, ****	*, ****
合计	-	-	-	**, ****	**, ****	0.0000

(三) 水土资源平衡分析

1. 土资源平衡分析

(1) 需土量分析

根据复垦单元的最终复垦方向, 对复垦为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地的复垦单元进行覆土, 使有效土层厚度达到土地复垦质量控制标准。

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）和待复垦单元的地表土壤情况，果园有效土层按 40cm 进行覆土，乔木林地及灌木林地有效土层按 30cm 进行覆土。露天采场底部平台及露天采场开采平台土层缺失，为保证复垦土地有效土层厚度满足植物生长需求，按 40cm 进行覆土。露天采场边坡无需覆土。

露天采场底部平台需覆土面积*.**** hm^2 ；露天采场开采平台需覆土面积为*.**** hm^2 ；办公生活区需覆土面积*.**** hm^2 ；工业场地 1 需覆土面积*.**** hm^2 ；工业场地 2 需覆土面积为*.**** hm^2 ；料场需覆土面积*.**** hm^2 ；废石堆需覆土面积*.**** hm^2 ；矿山道路 1 需覆土面积*.**** hm^2 ；矿山道路 2 需覆土面积*.**** hm^2 ；矿山道路 3 需覆土面积*.**** hm^2 ；矿山道路 4 需覆土面积*.**** hm^2 ；新增矿山道路 5 需覆土面积*.**** hm^2 ；需覆土总面积*.**** hm^2 ，各复垦单元覆土总量***** m^3 ，具体详见表 4-9。

表 4-9 各复垦单元客土覆土量统计表

复垦单元	复垦地类	需覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m^3)
露天采场底部平台	乔木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.4	****.*
露天采场开采平台	灌木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.4	****.*
办公生活区	盐田及采矿用地	*.****	0.4	****.*
工业场地 1	盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
工业场地 2	灌木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
料场	乔木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
废石堆	灌木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
矿山道路 1	乔木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
矿山道路 2	灌木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
矿山道路 3	灌木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
矿山道路 4	乔木林地、盐田及采矿用地	*.****	0.3	****.*
新增矿山道路 5	乔木林地	*.****	0.3	****.*
合计		*.****		*****. *

(2) 供土量分析

根据《开发利用方案》，矿山将继续对露天采场进行开采，露天采场基岩裸露，部分有土区域土层厚度 10-15cm，设计不进行表土剥离，矿山复垦需土量***** m^3 。

目前承德静华矿业有限公司已和平泉德汇建筑工程有限公司签订购土协议，矿山根据土地复垦计划，提前将需土量提供给供土单位，供土单位按要求数量将土源运至矿山存土区域，供矿山复垦使用。

*****的堆土场位于**市***镇***村，距承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿直距*. *km，运距*. *km。现堆土场存土量约****0m³，已播撒草籽。经 2025 年 3 月中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究所对*****的堆土场的土壤进行检测（检测报告见附件），土壤 pH 值*. **，有机质含量为*. **g/kg，速效氮**mg/kg，速效磷*mg/kg，速效钾**mg/kg，容重*. **t/m³。

本方案设计近期（5 年）复垦需土量为****. *m³，*****堆存的表土能满足矿山近期（5 年）复垦需求。

*****的堆土场见照片 4-1、照片 4-2。



照片 4-1 *****的堆土场



照片 4-2 *****的堆土场

2. 水资源平衡分析

（1）需水量分析

①植被栽植期需水量

项目区复垦为园地面积为*. ****hm²（*. **亩），种植杏树，粗算需水量约 100m³/亩，估算用水总量**m³。复垦为林地面积为*. ****hm²（*. **亩），种植刺槐及沙

棘，粗算需水量约 $50\text{m}^3/\text{亩}$ ，估算用水总量 $****\text{m}^3$ 。复垦为草地面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，栽植沙棘。沙棘栽植后需连续两个月共浇水 5 次，保证促根发芽，粗算沙棘需水量约 $0.02\text{m}^3/\text{穴}$ ，共栽植 $****\text{穴}$ ，估算生根期用水总量为 $****\text{m}^3$ 。植被栽植期总需水量共计 $****\text{m}^3$ 。

②植被管护期需水量

管护期浇灌用水以天然降水为主，由于天然降水空间分布的不均匀性，旱季需利用矿山洒水车拉运地下水补水浇灌，每年浇灌三次，每次园地需水量约 $100\text{m}^3/\text{亩}$ ，林地需水量约 $50\text{m}^3/\text{亩}$ ，其他草地沙棘需水量 $0.02\text{m}^3/\text{穴}$ ，年需水量为 $*****\text{m}^3$ ，管护期 3 年，需水量共计 $*****\text{m}^3$ 。

表 4-10 植被浇灌用水年需水量统计表

植被种类	工程量	栽植期		管护期	
		单位需水量	年需水量 (m^3)	单位需水量	年需水量 (m^3)
园地（栽植杏树）	$*. **\text{亩}$	$100\text{m}^3/\text{亩}$	$****$	$100\text{m}^3/\text{亩}$	$****$
林地（栽植刺槐、沙棘）	$***. **\text{亩}$	$50\text{m}^3/\text{亩}$	$****$	$50\text{m}^3/\text{亩}$	$****$
其他草地（栽植沙棘）	$****\text{穴}$	$0.02\text{m}^3/\text{穴}$	$****$	$0.02\text{m}^3/\text{穴}$	$****$
合计	—	—	$****$	—	$****$

（2）供水量分析

①天然降水

项目所在区域多年平均降水量高达 529.1mm ，由此推算复垦区天然降水供水量如下：

天然降水供水量=平均年降水量 (0.5291m) *复垦区面积 ($*****\text{m}^2$) = $*****\text{m}^3$ 。

②地表水

矿区东部 1.5 公里有瀑河流过，为常年有水的河流，该河水水量充足，可作为项目区灌溉水源。

③地下水

根据现场调查，矿山生产生活用水及植被栽植期浇灌用水均取自办公生活区内水井，依据矿山提供的水质检测结果，其水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）的指标要求，可用于植被浇灌。矿山企业采用 10m^3 拉水车用来浇灌，每日最大可取水量 $***\text{m}^3$ ，年工作天数按 $***$ 天计算，每年可供地下水量 $*****\text{m}^3$ ，供水能力可满足栽植期及管护期需水量要求。

（3）盈亏分析

矿山位于平泉市，属大陆性季风气候，降雨集中在 6-9 月。项目区周边园地、林地及草地正常生长期无灌溉措施，自然降水即可满足植被生长需求。矿山水井涌水量可满足日常生产生活用水需求，复垦责任范围水资源供需平衡详见表 4-11。

综上所述，矿山年可供水量大于年需水量，无需另设灌溉工程。

表 4-11 复垦责任范围水资源供需平衡计算表

时期	项目名称	年需水量 (m^3)	年降水可供水量 (m^3)	可供地下水量 (m^3)	年盈亏量 (m^3)
栽植期	浇灌用水	*****	*****	*****	*****
管护期	浇灌用水	*****	*****	*****	*****

(四) 土地复垦质量要求

根据复垦区的土地复垦适宜性评价结论，矿区损毁土地的复垦方向为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。复垦为其他草地的区域为露天采场边坡，因坡度陡无法覆土，所以在坡脚种植沙棘对边坡进行覆盖。

根据复垦区内土地损毁状况、土地复垦方向、地区经验，并参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中“黄淮海平原区土地复垦质量控制标准”，确定果园、林地、草地土地复垦质量控制标准。

本项目土地复垦质量控制标准详见表 4-12。

表 4-12 土地复垦质量标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
园地	果园	地形	地面坡度/ ($^{\circ}$)	≤ 20
		土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥ 40
			土壤容重 (g/cm^3)	≤ 1.45
			土壤质地	砂土至壤质黏土
			砾石含量 (%)	≤ 10
			pH 值	6.0-8.5
			有机质 (%)	≥ 1
			电导率/ (dS/m)	≤ 3
		生产力水平	定植密度/ ($\text{株}/\text{hm}^2$)	≥ 1600
			郁闭度	≥ 0.35
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥ 30
			土壤容重 (g/cm^3)	≤ 1.5
			土壤质地	砂土至壤质黏土
			砾石含量 (%)	≤ 20
			pH 值	6.0-8.5
			有机质 (%)	≥ 1
		生产力水平	定植密度/ ($\text{株}/\text{hm}^2$)	≥ 1600
			郁闭度	≥ 0.35

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥ 30
			土壤容重 (g/cm^3)	≤ 1.5
			土壤质地	砂土至壤质黏土
			砾石含量 (%)	≤ 20
			pH 值	6.0-8.5
			有机质 (%)	≥ 1
		生产力水平	定植密度/ (穴/ hm^2)	≥ 4445
			郁闭度	≥ 0.40
草地	其他草地 (采场边坡)	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥ 40
			土壤容重 (g/cm^3)	≤ 1.45
			土壤质地	砂土至壤质黏土
			砾石含量 (%)	≤ 10
			pH 值	6.0-8.5
			有机质 (%)	≥ 1
		生产力水平	覆盖度 (%)	≥ 40
			成活率 (%)	三年后成活率达 90%
			沙棘定植间距 (m)	1.5m (一穴两株)

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

根据项目区矿山地质环境影响、土地损毁现状调查及预测评估结果，预判项目在生产建设中存在的地质环境问题和土地损毁范围、类型、方式，建立矿区地质环境保护、避免或降低土地损毁问题的防控方案及具体措施，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山环境问题及土地损毁，保护矿区生态环境。

（二）主要技术措施

1. 地质灾害预防技术与措施

（1）矿山在未来开采过程中要严格按设计开采，形成规范的露天台阶，使矿山地质灾害得到有效预防；最大限度地控制矿山地质灾害隐患，减少经济损失，避免人员伤亡。

（2）对露天开采境界外围设置警示牌。

（3）对可能发生崩塌（危岩）的坡面进行有效治理，对不再进行开采的露天采场边坡清理危岩及浮石。对边坡进行长期巡视检测，建立有效的监测机制，做到早预防早治理。

2. 含水层保护技术与措施

矿山为露天开采，矿山开采最低标高位于当地侵蚀基准面之上，露天开采活动对含水层的影响程度较轻。主要采取防治措施为地下水水位、水质的监测。

3. 地形地貌景观保护技术与措施

矿山活动对地形地貌景观的破坏主要体现在露天采场、料场、废石堆的形成和工业场地、办公生活区地表建筑物的建设以及矿山道路的开拓，破坏了原生的地形地貌景观。保护工程技术措施如下：

（1）优化开采方案尽量避免破坏耕地；

（2）严格按照开发利用方案进行开采，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；

（3）对于工业场地、矿区道路建设产生的地形地貌破坏，边建设开采边治理，及时恢复植被。矿山生产期间，对场地内和道路两侧进行绿化，栽植树木撒播植草

等；

(4) 加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

4. 水土环境污染预防技术与措施

(1) 提高矿山废水综合利用率，防止水土环境污染。办公生活区内使用防渗旱厕，定期清理；其他污水可直接用于工业场地内的植物灌溉或泼洒抑尘，不外排。

(2) 矿山开采过程中产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。

(3) 矿山在运输矿石的过程中要进行有效覆盖，防止散落和雨水对矿石的淋滤造成土壤污染，定期对矿区洒水，防止扬尘造成土壤污染。

(4) 在矿山开采过程中，建立完善的水土环境监测制度，实施水土污染监测，掌握各类废水、废石排放情况。

5. 土地复垦预防控制措施

结合矿山实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁：

(1) 在实施复垦工程中，要从源头上控制项目区对土地造成的损毁，切实保护当地生态。合理考虑生态环境因素，尽可能地减少项目占地，在满足生产要求的情况下，场地应选择在土地利用潜力较低的地方，严格控制土地的占用面积，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

(2) 边生产边进行土地复垦，对矿区不利于土地先进行复垦，以便缩短闭坑时植被重建周期及费用。减少项目区土地处于损毁状态的时间。

(3) 生产建设过程中，向施工人员加强教育，充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，增强施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。

(4) 大力开展绿化工程，扩大区内植被覆盖范围，增加植被密度，增加水分涵养。

(三) 主要工程量

1. 矿山地质灾害预防工程量

矿山今后开采新增露天采场 1 处，露天采场存在高陡边坡，为避免人员误入而发生意外事故，需采取预防措施。由于露天采场均位于山坡上，只有当地村民经过，故只采取警示措施，提醒经过的人员注意安全。

在露天采场境界外围每 50m 布设警示牌 1 块，防止人员误入而发生意外事故。

设计露天采场境界外围共布设警示牌**块，警示牌尺寸为 0.8×0.6m，材质为镀锌铁板，厚度为 3mm，下部铁管长度为 1.2m。铁管采用规格为 70mm×40mm 的矩形管。警示牌上标写“采坑危险，禁止进入”等文字。

警示牌示意图详见插图 5-1。

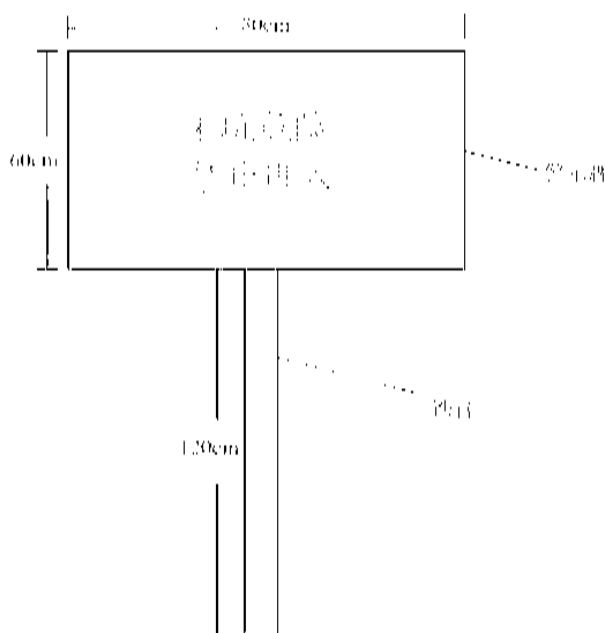


图 5-1 警示牌大样图

2. 地形地貌景观及土地资源恢复：同土地复垦。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1. 目标

矿山地质灾害治理的目标是最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患采取防治措施，使矿山地质灾害得到有效治理，避免造成人员伤亡及不必要的经济损失。

2. 任务

针对矿山开发过程中可能引发、加剧矿山地质灾害问题及工程建设本身可能遭受的地质灾害等，采取有效的预防、控制措施，通过矿山地质灾害治理工作，保证矿山矿产资源开发的安全，减轻矿山生产活动对地质环境的破坏和影响。

（二）工程设计

随着今后矿山建设工程的不断实施，矿山露天采场边坡可能出现崩塌地质灾害隐患，为了预防地质灾害发生，对潜在的各类地质灾害进行治理工程设计。

1. 露天采场地质灾害治理工程设计

未来露天采场将形成***m、***m、***m、***m、***m、***m、**m 等**个较规则台阶。台阶高度**m，台阶坡面角**°，边坡最大高度***m，最终边坡角**°-**°。通过赤平投影分析露天采场边坡为稳定边坡，但由于矿山开采时爆破及机械震动等人为因素，有可能引发露天采场局部边坡失稳，发生崩塌。为了预防地质灾害发生，矿山要定期对露天采场进行巡查，发现危岩要及时进行清理，消除崩塌地质灾害隐患。

由于矿山目前停产，故只能对危岩清理工程量进行预测。根据同类矿山经验，预测矿山每年危岩清理工程量为***³，矿山开采服务年限为**.**年，共需清理危岩工程量为***³。

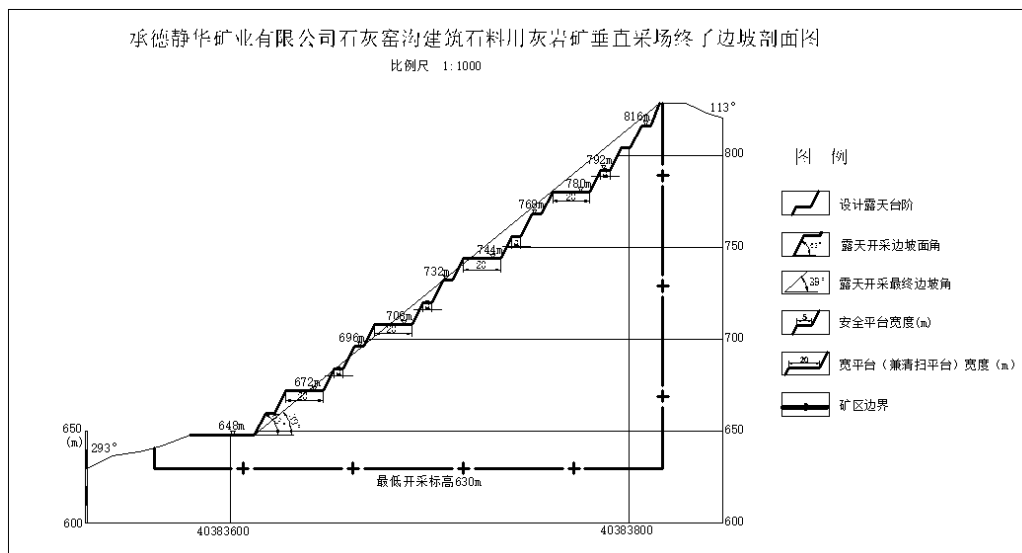


图 5-2 露天采场终了境界剖面图

（三）技术措施

1. 破碎松动岩体和危岩体，对局部陡倾坡段进行适当削方及强风化层挖除。坡面清理不得有较大的凸起和凹陷，尤其是清除危岩体坡面应与周围平顺连接。

2. 清理浮石采取“一看、二敲、三插”的作业方法。

3. 清理浮石采用自上而下，分区跳段的方式进行，每段施工长度一般控制 15m，任何部位均不得采用自下而上的开挖方式施工。

4. 强风化层挖除采用人工或小型机械进行清理，坡面破碎松动岩体采用人工或

机械开挖。

5. 清理的浮石采用挖掘机和装载机挖装，自卸汽车弃运。

(四) 主要工程量

地质灾害预防及治理总工程量见表 5-1。

表 5-1 地质灾害治理总工程量一览表				
序号	工程项目	治理区域	计量单位	工程量
1	清理浮石	露天采场	m ³	***
2	警示牌	露天采场	块	**

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

1. 目标

恢复遭损毁土地资源的土地复垦方向要符合当地国土空间总体规划，同时与本项目所在地的土地利用现状相协调。土地复垦后确保土地持续有效利用，复垦后土地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。

2. 任务

复垦责任范围土地面积为**.****hm²，其中果园面积*.****hm²，占总面积*.*%；乔木林地面积*.****hm²，占总面积*.*%；灌木林地面积*.****hm²，占总面积**.*%；其他草地面积*.****hm²，占总面积的*.*%；盐田及采矿用地面积**.****hm²，占总面积的**.*%。

依据土地复垦适宜性评价结果确定本矿土地复垦方向为果园、乔木林地、灌木林地和其他草地、盐田及采矿用地。土地复垦总面积为**.****hm²。其中：果园面积*.****hm²，乔木林地面积*.****hm²，灌木林地*.****hm²，其他草地面积*.****hm²，盐田及采矿用地*.****hm²，复垦率为 100%。

复垦前后土地利用结构调整见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (hm ²)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
02	园地	0201	果园	*.****	*.****	*.****
03	林地	0301	乔木林地	*.****	*.****	*.****
		0305	灌木林地	*.****	*.****	*.****
04	草地	0404	其他草地	*.****	*.****	*.****
20	城镇村及工矿用地	204	盐田及采矿用地	**.****	*.****	*.****
合计	-	-	-	**.****	**.****	0.0000

（二）复垦措施

1. 土地复垦工程项目划分

依据矿山土地复垦实际情况，矿山土地复垦工程可分为土壤重构工程、植被重建工程。

2. 工程技术措施

根据矿山项目施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，矿山土地复垦工程措施主要有建（构）筑物拆除清理工程、砌筑工程、覆土工程、平整工程、翻耕工程等。根据项目区实际情况，复垦工程主要采取以下技术措施。

（1）拆除清理工程

拆除清理工程是开采结束后，对复垦责任区内的各种地表附着物进行拆除清理，拆除清理工程主要内容为：房屋主体拆除、室内外硬化地面剥离等。结合建筑物结构形式和实际结构，首先对地面房屋进行拆除，再对硬化地面进行剥离，同时将无法回收的建筑垃圾回填到采场底部。拆除流程及拆除方法如下：

①地面房屋拆除

拆除流程：拆除屋顶→拆除墙体→拆除基础→回收有价值废物→废物外运。

拆除办法：地面房屋为彩钢瓦钢结构板房及砌筑房屋，采用机械结合人工拆除，机械采用手持式风镐、电动空气压缩机。拆除时尽量保证其完整性。

②硬化层拆除

所有场地内建（构）筑物主体拆除完毕后，将剩余室内外地表水泥硬化和碎石硬化层，利用手持式风镐进行破碎处理，再采用推土机对整个地表进行剥离，剥离废弃物集中堆放后，利用挖掘机装自卸汽车清运，剥离废弃物集中堆放后回填采场底部。

（2）砌筑工程

为避免土层流失，对露天采场平台外缘修建挡土墙，距台阶边缘 0.2m。基础坐落在基岩上，确保挡土墙基础稳定。挡土墙为干砌石结构，石块应分层卧砌，上下错砌，内外搭砌，砌立稳定。

（3）覆土工程

对于达到复垦要求的场地进行覆土，便于后期种植植被。经适宜性评价并结合本复垦区实际，果园覆土厚度为：40cm，露天采场底部平台及露天采场开采平台土层缺失，覆土厚度为：40cm，乔木林地及灌木林地覆土厚度为：30cm，露天采场边

坡无需覆土。采用 1.2m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土，运距 $0\sim 0.5\text{km}$ ，覆土土源来自外购土方。

(4) 平整工程

土地平整工程是为防止地面起伏和水土流失，为进一步植被恢复工程创造良好的条件。对复垦区域进行机械结合人工进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，地面基本平整，留设同向不小于 6% 的缓坡坡度，保证顺利排涝。

(5) 翻耕工程

对复垦区域采用拖拉机牵引三铧犁结合人工进行翻耕，翻耕深度 30cm，扣严压实，不留墒沟，改善其土壤结构。

3. 生物和化学措施

复垦后的土地，采取的生物措施包括农作物种植、林草栽植等内容，化学措施主要包括施肥等内容。生物和化学措施相结合，可重构生态环境，恢复土地资源潜力，提高土地生产力。

(1) 化学措施

化学措施主要为土壤培肥。项目区土地进行平整覆土后有可能会流失部分土壤肥力，需进行增施有机肥等改良培肥土壤，使土壤肥力达到种植要求，为栽种农作物及植物打好基础。施肥时，把有机肥运至复垦区内直线排列分堆堆放，堆放按梅花形布置，各堆距离依据人工施撒的最远距离确定。各堆堆好后，采用铁锹肥均匀撒于耕地表层。

项目区复垦所需土源来自外购土方，土质为壤土，经过矿山化验分析，土壤有机质含量 $*. **\%$ ，土质为壤土，有机质未达到土地复垦土壤质量标准，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质。对复垦后土地施用适当的有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。经过计算使土壤有机质含量增加 $0. **\%$ ，可使复垦土壤有机质达到 $*. **\%$ ，每亩需增施有机肥 $*\text{t}$ ($**\text{t}/\text{hm}^2$)，能满足设计的有机质含量的要求。

施肥肥料采用有机肥，有机质标准含量以 30% 计算，每亩地土壤有机质增加 $*. **\%$ ，有机肥施用量为 3t，故每公顷有机肥施用量为 $**\text{t}$ ，计算公式如下：

$$W = a \cdot H \cdot \gamma \cdot q \div Q = 667 \cdot 0.3 \cdot 1.41 \cdot 0. **\% \div 30\% \\ = * \text{吨}$$

式中：W 为每亩面积有机肥施用量；

a 为每亩面积折算为平方米面积, 667m^2 ;

H 为设定耕作层厚度, 0.3m ;

γ 为土壤容重, $1.41\text{t}/\text{m}^3$;

q 为增施有机肥后每亩面积机质增加量, $\%.$;

Q 为每吨有机肥有机质标准含量, 30% ;

有机肥为商品有机肥, 需符合 NY/T525-2021 有机肥料行业标准, 有机肥料主要来源于植物或动物, 经过发酵腐熟的含碳有机物料, 其功能是改善土壤肥力, 提供植物营养, 提高作物品质。

结合当地询价, 有机肥费用为 300 元/ t , 其中包含材料费、运输费和人工平肥。

表 5-3 有机肥技术指标

项目	指标
有机质的质量分数 (以烘干基计), $\%$	≥ 30
总养分 (氮+五氧化二磷+氧化钾) 的质量分数 (以烘干基计), $\%$	≥ 4.0
水分 (鲜样) 的质量分数, $\%$	≤ 30
酸碱度 (pH)	$5.5 \sim 8.5$
种子发芽指数 (GI), $\%$	≥ 70
机械杂质的质量分数, $\%$	≤ 0.5

表 5-4 有机肥中重金属的限量指标

项目	限量指标
总砷 (As) (以烘干基计), (mg/kg)	≤ 15
总汞 (Hg) (以烘干基计), (mg/kg)	≤ 2.0
总铅 (Pb) (以烘干基计), (mg/kg)	≤ 50
总镉 (Cd) (以烘干基计), (mg/kg)	≤ 3.0
总铬 (Cr) (以烘干基计), (mg/kg)	≤ 150

(2) 生物措施

根据当地的气候、土壤条件等实际情况, 因地制宜地选择植物种类。物种选择应优先选择适宜当地气候、土壤条件的乡土物种; 植被生长迅速, 能减少地表径流、涵养水源, 防风固沙、防止水土流失; 能较快形成松软的枯枝落叶层, 提高土壤的保水保肥能力, 又有调节局部小气候的作用。

①栽种植物物种选择

依据附近农作物、乔木生长及栽植适应情况及矿区土壤环境, 结合矿山以往成功的复垦经验, 复垦后乔木林地栽植刺槐, 灌木林地栽植沙棘; 盐田及采矿用地播撒草籽; 露天采场边坡底部栽植沙棘。

乔木、灌木选择的植被类型的特征见表 5-5。

表 5-5 主要种植植被生态学特性表

植物	形态特征	生态习性	当地生长状况
杏树	杏树为乔木，高 5-8（12）米；树冠圆形、扁圆形或长圆形；树皮灰褐色，纵裂；多年生枝浅褐色，皮孔大而横生，一年生枝浅红褐色，有光泽，无毛，具多数小皮孔。叶片宽卵形或圆卵形，长 5-9 厘米，宽 4-8 厘米，先端急尖至短渐尖，基部圆形至近心形，叶边有圆钝锯齿，两面无毛或下面脉腋间具柔毛；叶柄长 2-3.5 厘米，无毛，基部常具 1-6 腺体。	杏树的适应性还是比较强的，对土壤的要求不高，一般的土壤，黏土，微酸性和微碱性的土壤中都可以生长。但是杏树比较怕涝，在养殖杏树的时候要注意避免积水，积水会很容易烂根死亡。	优
刺槐	刺槐为乔木，高达 10-25 米，胸径可达 1 米以上；树皮灰褐色或黑褐色，浅裂至深纵裂，稀光滑。小枝灰褐色，幼时有棱脊，微被毛，后无毛；具托叶刺，长达 2 厘米；冬芽小，被毛。羽状复叶长 10-25（-40）厘米；叶轴上面具沟槽；小叶 2-12 对，常对生，椭圆形、长椭圆形或卵形，长 2-5 厘米，宽 1.5-2.2 厘米，先端圆，微凹，具小尖头，基部圆至阔楔形，全缘，上面绿色，下面灰绿色，幼时被短柔毛，后变无毛；小叶柄长 1-3 毫米；小托叶针芒状。	刺槐在华北地区垂直分布在海拔***-1200m 之间，温带树种。沙质壤土、沙土或黏壤土，在中性土、酸性土、含盐量在 0.3%以下的盐碱性土上都可以正常生长，喜光，不耐遮阴，萌芽力和根蘖性都很强。	优
沙棘	落叶灌木，高 1.5m，生长在高山沟谷中可达 18m，棘刺较多，粗壮，顶生或侧生；嫩枝褐绿色，密被银白色而带褐色鳞片或有时具白色星状柔毛，老枝灰黑色，粗糙；芽大，金黄色或锈色。果实圆球形，直径 4~6mm，橙黄色或橘红色；果梗长 1~2.5mm；种子小，阔椭圆形至卵形，有时稍扁，长 3~4.2mm，黑色或紫黑色，具光泽。花期 4—5 月，果期 9—10 月。	沙棘喜光，耐寒，耐酷热，耐风沙及干旱气候。对土壤适应性强。	优

②植物栽种措施

植物的栽植是土地复垦的工作重点，根据“边损毁，边复垦”的原则，在复垦条件成熟之后，及时对损毁的土地栽植植物，恢复植被。根据损毁地类及土地适宜性评价确定植被恢复类型，选择适宜的植物品种和栽植方式，根据损毁面积、需补种面积比例、需要植树的密度来确定需要栽植的数量。

本复垦方案栽植苗木设计采用穴植法。选择在当地土壤解冻后（即 4 月份）进行，也可选择在夏季种植，但必须选择在夏季雨季开始之前，以保证新种植的幼苗在雨季能够获得充足的水分和生长时间。在种植时，将苗木直立穴中，保证根系舒展，分层填土，填至距地表 10cm 后浇透水，同时施入商品袋装有机肥，最后把坑填平并踩实。栽植后对植被进行浇水，水源来自矿山生产用水，通过人工与机械结合的方式进行运水浇灌。

植树施工工序：植物材料选择→栽植坑穴的挖掘→栽植植物→分层回填土壤→浇透水→施入有机肥→填平→浇水。

杏树和刺槐，定植密度 1600 株/hm²，株距×行距为 2.5m×2.5m，刺槐规格：株高 80cm。树坑采用人工挖穴，树坑规格：直径 0.5m，坑深 0.4m，每穴 1 株；栽植方法：三埋两踩一提苗，灌溉方式：拉水车浇水，连浇三次透水。

沙棘，定植密度 4445 穴/hm²，株距×行距为 1.5m×1.5m，沙棘规格：株高 40-50cm。树坑采用人工挖穴，树坑规格：直径 0.4m，坑深 0.4m，每穴 2 株；栽植方法：三埋两踩一提苗，灌溉方式：拉水车浇水，连浇三次透水。

树坑施工见图 5-1。

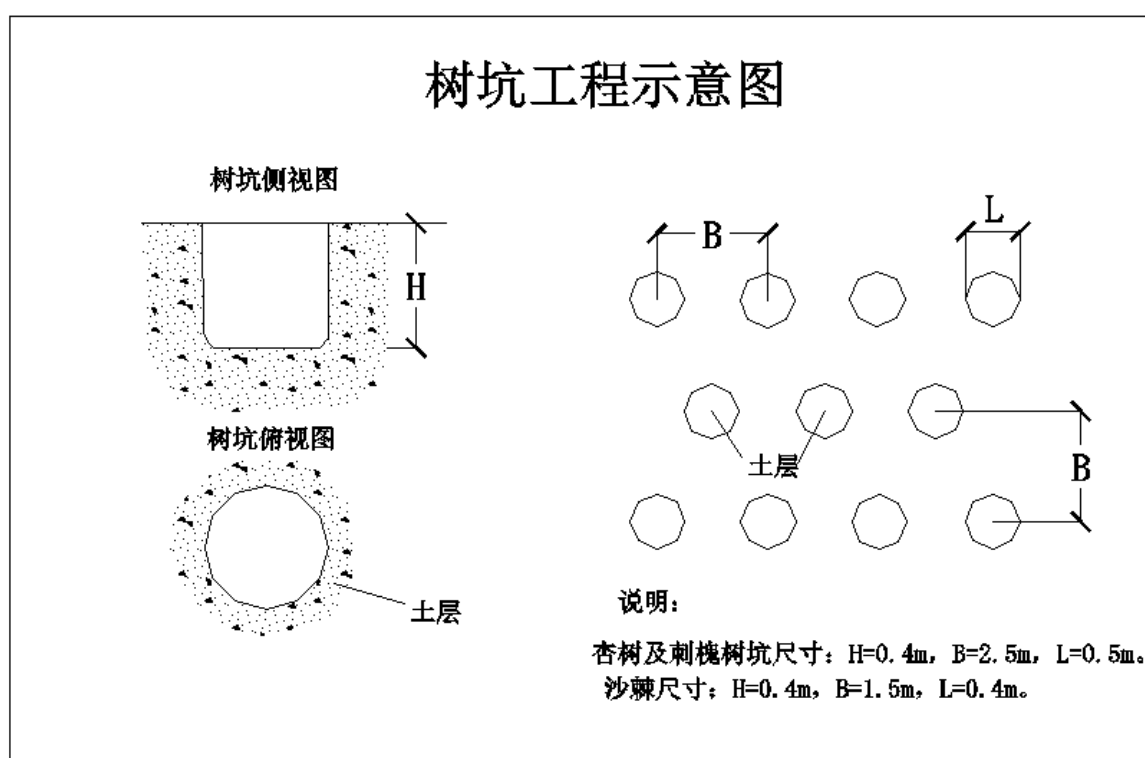


图 5-3 树坑施工示意图

(三) 工程设计

根据责任范围、损毁形式和空间差异性，本项目将复垦责任范围内划分为：露天采场底部平台、露天采场开采平台、露天采场边坡、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 共 13 个复垦单元。本方案按照各复垦单元的复垦方向分别进行工程设计。

1. 露天采场底部平台

露天采场底部平台对土地损毁面积*，***hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。损毁形式为挖损，损毁程度为重度。根据适宜性评价结果，复垦为乔

木林地 $\times.***\text{hm}^2$ 。露天采场底部平台采用机械复垦与人工复垦相结合的方式进行复垦。工程设计如下：

(1) 覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 1.2m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 $0\sim 0.50\text{km}$ 。覆土面积 $\times.***\text{hm}^2$ ，覆土厚度 40cm ，需覆土 $***.\text{m}^3$ 。

(2) 平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整采用机械结合人工方式，推土机（功率 74kW ）推距 $20\sim 30\text{m}$ ，平整后地形坡度 $2\sim 5^\circ$ ，平整厚度 20cm 。露天采场底部平台面积 $\times.***\text{hm}^2$ ，平整工程量 $***.\text{m}^3$ 。

(3) 化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，要求有机质含量 $\geq 1\%$ ，客土有机质含量为 $\times.***\%$ ，1 公顷面积土壤有机质增加 $\times.***\%$ ，有机肥施用量为 30t ，施肥面积为 $\times.***\text{hm}^2$ ，需施有机肥 $***.\text{t}$ 。

(4) 翻耕工程

复垦面积为 $\times.***\text{hm}^2$ ，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm ，翻耕面积 $\times.***\text{hm}^2$ 。

(5) 生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植刺槐，株高 80cm ，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.5m ，坑深 0.4m ，每穴 1 株，株距 $\times$ 行距 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ 。

栽植数量：需栽植刺槐面积 $\times.***\text{hm}^2$ ，需栽植刺槐 $***$ 株。

复垦为盐田及采矿用地区域均匀撒播紫花苜蓿草籽，草籽用量平均 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需撒播紫花苜蓿草籽 $\times.***\text{hm}^2$ 。

表 5-6 露天采场底部平台土地复垦工程量表

复垦单元	面积(hm^2)	平整工程 (m^3)	覆土工程 (m^3)	翻耕工程 (hm^2)	土壤重构工程	植被重建工程	
					有机肥 (t)	刺槐 (株)	撒播草籽 (hm^2)
露天采场底部平台	$\times.***$	$***.\times$	$***.\times$	$\times.***$	$***.\times$	$***$	$\times.***$

2. 露天采场开采平台

露天采场开采平台对土地损毁面积 $\times.***\text{hm}^2$ ，占用土地类型为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。损毁形式为挖损，损毁程度为重度。根据

适宜性评价结果，复垦为果园面积*.*** hm^2 ，灌木林地*.*** hm^2 。露天采场开采平台采用机械复垦与人工复垦相结合的方式进行复垦。工程设计如下：

(1) 砌筑挡墙

为避免水土流失，对露天采场开采平台外缘利用采矿废石砌筑干砌毛石挡墙，挡墙高 0.5m，宽 0.4m。矿山按矿产资源开发利用方案分水平台阶开采，露天采场将会形成 15 级台阶。露天采场开采平台外缘长***m，需砌筑挡墙***. m^3 。

表 5-7 露天采场开采平台砌筑挡墙工程量统计表

序号	开采平台标高 (m)	干砌石挡土墙长度 (m)	干砌石挡土墙断面规格 (宽×高 m)	干砌石工程量 (m^3)
1	816	****	0.4×0.5	****
2	804	****	0.4×0.5	****
3	7**	****	0.4×0.5	****
4	780	****	0.4×0.5	****
5	768	****	0.4×0.5	****
6	756	****	0.4×0.5	****
7	744	****	0.4×0.5	****
8	732	****	0.4×0.5	****
9	720	****	0.4×0.5	****
10	708	****	0.4×0.5	****
11	696	****	0.4×0.5	****
12	684	****	0.4×0.5	****
13	672	****	0.4×0.5	****
14	660	****	0.4×0.5	****
15	648	****	0.4×0.5	****
合计		****		****

(2) 覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 1.2 m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 0～0.50km。露天采场开采平台面积*.*** hm^2 ，覆土厚度 40cm，需覆土***. m^3 。

表 5-8 露天采场开采平台覆土工程量统计表

序号	开采平台标高 (m)	面积 (m^2)	覆土厚度 (m)	覆土工程量 (m^3)
1	816	****	0.40	****
2	804	****	0.40	****
3	7**	****	0.40	****
4	780	****	0.40	****
5	768	****	0.40	****
6	756	****	0.40	****
7	744	****	0.40	****
8	732	****	0.40	****
9	720	****	0.40	****
10	708	****	0.40	****
11	696	****	0.40	****

序号	开采平台标高 (m)	面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土工程量 (m ³)
12	684	****	0.40	****
13	672	****	0.40	****
14	660	****	0.40	****
15	648	****	0.40	****
合计		****		****

(3) 平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整, 平整采用机械结合人工方式, 推土机 (功率 74kW) 推距 20-30m, 平整后地形坡度 2-5°, 平整厚度 20cm。露天采场开采平台面积*. ****hm², 平整工程量*****. *m³。

表 5-9 露天采场开采平台平整工程量统计表

序号	开采平台标高 (m)	面积 (m ²)	预测平均挖深填高 (m)	平整工程量 (m ³)
1	816	****	0.20	****
2	804	****	0.20	****
3	7**	****	0.20	****
4	780	****	0.20	****
5	768	****	0.20	****
6	756	****	0.20	****
7	744	****	0.20	****
8	732	****	0.20	****
9	720	****	0.20	****
10	708	****	0.20	****
11	696	****	0.20	****
12	684	****	0.20	****
13	672	****	0.20	****
14	660	****	0.20	****
15	648	****	0.20	****
合计		****		****

(4) 化学工程

覆土后为提高土壤肥力, 对土壤增施有机肥, 要求有机质含量≥1%, 客土有机质含量为*. **%, 1 公顷面积土壤有机质增加*. **%, 有机肥施用量为 30t, 施肥面积为*. ****hm², 需施有机肥***. *t。

表 5-11 露天采场开采平台施肥工程量统计表

序号	开采平台标高 (m)	施肥面积 (hm ²)	施肥标准 (t/hm ²)	施肥量 (t)
1	816	*, ****	30.0	**, *
2	804	*, ****	30.0	**, *
3	7**	*, ****	30.0	**, *
4	780	*, ****	30.0	**, *
5	768	*, ****	30.0	**, *
6	756	*, ****	30.0	**, *
7	744	*, ****	30.0	**, *
8	732	*, ****	30.0	**, *

序号	开采平台标高 (m)	施肥面积 (hm ²)	施肥标准 (t/hm ²)	施肥量 (t)
9	720	*, ****	30.0	**, *
10	708	*, ****	30.0	**, *
11	696	*, ****	30.0	**, *
12	684	*, ****	30.0	**, *
13	672	*, ****	30.0	**, *
14	660	*, ****	30.0	**, *
15	648	*, ****	30.0	**, *
合计		*, ****		***, *

(5) 翻耕工程

复垦面积为*, ****hm²，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm，翻耕面积*, ****hm²。

表 5-10 露天采场开采平台翻耕工程量统计表

序号	开采平台标高 (m)	面积 (m ²)	翻耕深度 (m)	翻耕面积 (hm ²)
1	816	*, ****	0.30	*, ****
2	804	*, ****	0.30	*, ****
3	7**	*, ****	0.30	*, ****
4	780	*, ****	0.30	*, ****
5	768	*, ****	0.30	*, ****
6	756	*, ****	0.30	*, ****
7	744	*, ****	0.30	*, ****
8	732	*, ****	0.30	*, ****
9	720	*, ****	0.30	*, ****
10	708	*, ****	0.30	*, ****
11	696	*, ****	0.30	*, ****
12	684	*, ****	0.30	*, ****
13	672	*, ****	0.30	*, ****
14	660	*, ****	0.30	*, ****
15	648	*, ****	0.30	*, ****
合计		*, ****		*, ****

(6) 生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植杏树，株高 80cm，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.5m，坑深 0.4m，每穴 1 株，株距×行距 2.5m×2.5m。

栽植数量：需栽植杏树面积*, ****hm²，需栽植杏树**株。

人工挖树坑栽植沙棘，株高 40~50cm，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.4m，坑深 0.4m，每穴 2 株，株距×行距 1.5m×1.5m。栽植数量：需栽植面积*, ****hm²，需栽植沙棘*****穴，*****株。复垦区域均匀撒播紫花苜蓿草籽，草籽用量平均 30kg/hm²，共需撒播紫花苜蓿草籽*, ****hm²。

表 5-12 露天采场开采平台栽植沙棘工程量统计表

序号	开采平台标高 (m)	面积 (hm ²)	株行距 (m)	栽植杏树 (株)	栽植沙棘 (株)	撒播草籽 (hm ²)
1	816	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
2	804	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
3	7**	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
4	780	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
5	768	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
6	756	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
7	744	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
8	732	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
9	720	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
10	708	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
11	696	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
12	684	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
13	672	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
14	660	*, ****	1.5×1.5	0	****	*, ****
15	648	*, ****	1.5×1.5	20	****	*, ****
合计		*, ****		20	*****	*, ****

露天采场开采平台土地复垦工程量汇总见表 5-13。

表 5-13 露天采场开采平台土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	砌筑挡墙 (m ³)	平整工程 (m ³)	覆土工程 (m ³)	翻耕工程 (hm ²)	有机肥 (t)	杏树 (株)	沙棘 (株)	撒播草籽 (hm ²)
露天采场开采平台	*, ****	****, *	*****, *	*****, *	*, ****	***, *	**	*****	*, ****

3. 露天采场边坡

对土地损毁总面积*, ****hm²，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、盐田及采矿用地。损毁形式为挖损，损毁程度为重度。根据适宜性评价结果，复垦为其他草地*, ****hm²。根据《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则》中“林草地种植设计中露天采场、高陡边坡区域应根据边坡坡度、坡向、土层厚度等条件，采用乔、灌、草或其他组合的防护措施”。本次设计在坡脚栽植沙棘，工程设计如下：

①生物化学工程

——生物工程

栽植模式：在露天采场每级台阶边坡底部人工挖穴栽植沙棘，穴坑规格直径 0.4m，坑深 0.4m，株距 1.5m，每穴 2 株。

栽植数量：栽植长度约***m，需栽植沙棘****穴，*****株。

表 5-14 露天采场边坡土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	沙棘 (株)
露天采场边坡	*. ****	*****

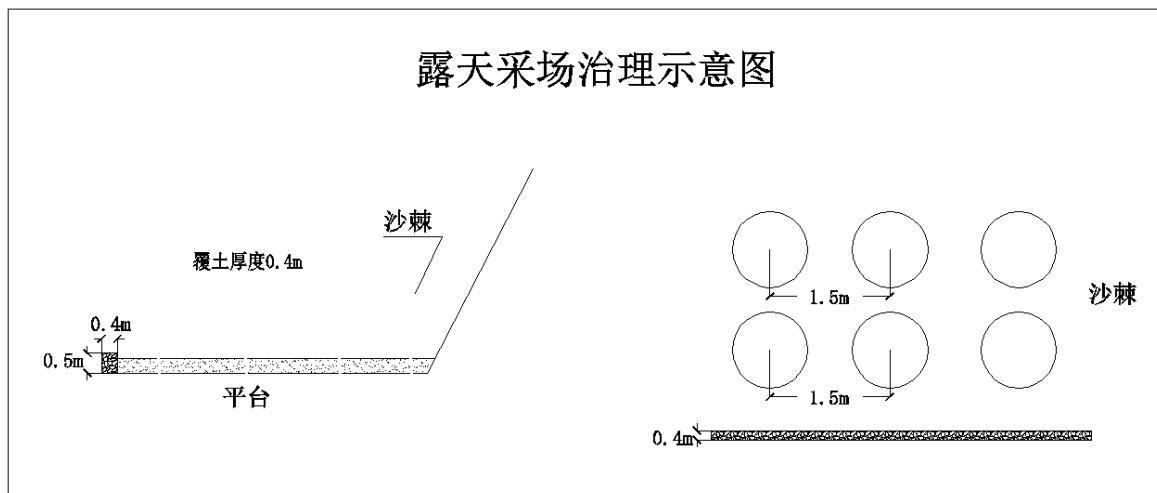


图 5-4 露天采场治理示意图

4. 办公生活区

办公生活区对土地损毁总面积*. ****hm²，其中永久性建设用地*. ****hm²，拟复垦面积*. ****hm²。占用土地类型为盐田及采矿用地。损毁形式为压占，损毁程度为重度。办公生活区周边地类为乔木林地及其它园地，根据适宜性评价结果，复垦为盐田及采矿用地参照周边地类其它园地标准复垦设计，覆土厚度为 40cm，复垦面积为*. ****hm²。工程设计如下：

(1) 清理工程

首先采用机械结合拆除办公生活区拟复垦区域内建筑物（永久性建设用地内建筑物不拆除），其次将压占的硬化地面进行清除即清理表面建筑物、地表硬化物。场地内钢结构板房建筑面积262m²，彩钢结构板房由企业自行拆除，拆除后可进行售卖，售卖费用可抵消拆除费用，故彩钢结构板房拆除工程不计入复垦费用。

根据《建设工程消耗量标准及计算规则（房屋修缮建筑工程）》〔DB13（J）/T8557-2023〕，砖混结构房屋建筑面积42m²，拆除砖混结构建筑垃圾发生系数为1.18，工程量计算过程如下：

砖混结构拆除工程量=发生量系数×砖混结构建筑面积=1.18×**=**.*m³

机械结合人工拆除办公生活区拟复垦区域内硬化地面（永久性建设用地内不拆除），拆除房屋建筑地面混凝土硬化面积***m²，拆除办公室外混凝土硬化面积约***m²，混凝土硬化总面积约***m²，混凝土厚度10cm，经计算，混凝土拆除工程量

为 $***. *m^3$ 。建筑垃圾用于回填露天采场 $***m$ 平台，清运松散系数为1.33，清运工程量为 $***. *m^3$ ，运距在0.5km以内。工程量计算过程如下：

$$\text{硬化拆除量} = \text{硬化面积} \times \text{硬化厚度} \times 0.1 = ***. *m^3$$

$$\text{清运拆除总量} = \text{拆除总工程量} \times \text{清运松散系数} + \text{砖混结构拆除工程量}$$

$$= ***. * \times 1.33 + ***. * = ***. *m^3$$

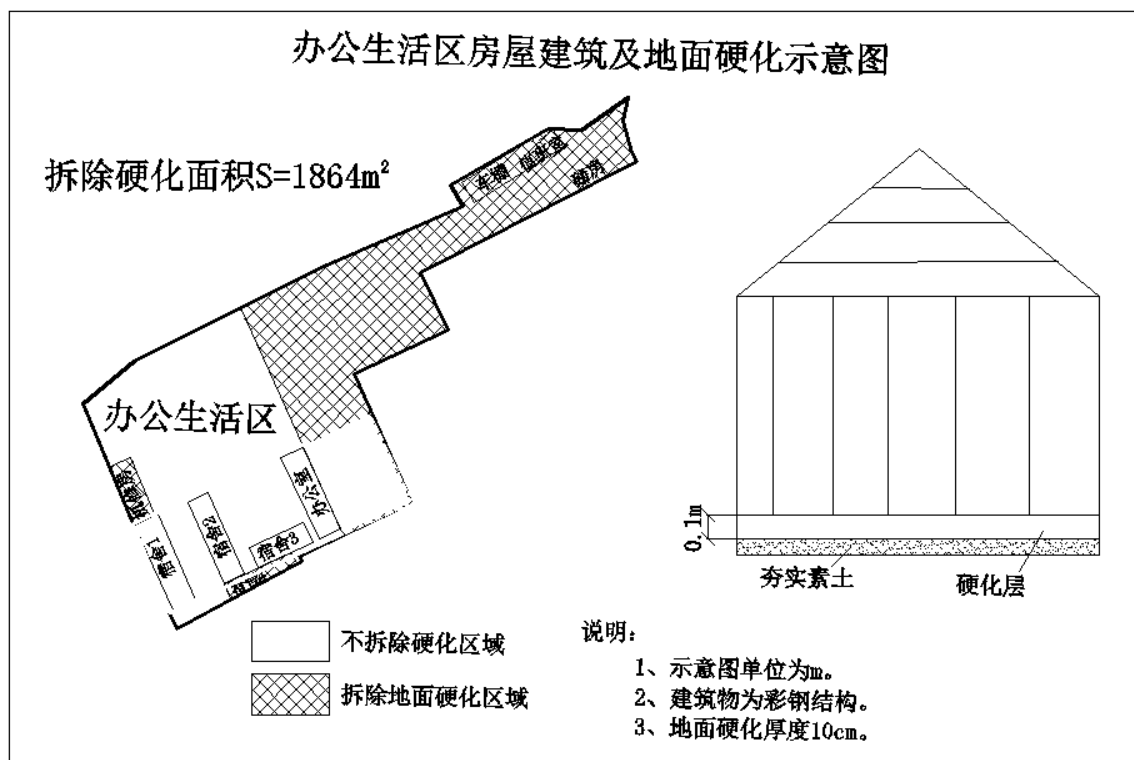


图 5-5 办公区房屋建筑示意图

(2) 覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 $1.2m^3$ 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 0~0.50km。覆土面积 $*. ***hm^2$ ，需覆土厚度 40cm，需覆土 $***. *m^3$ 。

(3) 平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功率 74kW）推距 20~30m，平整土地面积 $*. ***hm^2$ ，平整厚度 20cm，平整工程量 $***. *m^3$ 。平整后地形坡度 $\leq 6^\circ$ 。

(4) 化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，要求有机质含量 $\geq 1\%$ ，客土有机质含量为 $*. **\%$ ，1 公顷面积土壤有机质增加 0. $**\%$ ，有机肥施用量为 30t，施肥面积为 $*. ***m^2$ ，需施有机肥 $**.$ t。

(5) 翻耕工程

复垦面积为 $*.***\text{hm}^2$ ，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm，翻耕面积 $*.***\text{hm}^2$ 。

(6) 生物工程

复垦为盐田及采矿用地区域均匀撒播紫花苜蓿草籽，草籽用量平均 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需撒播紫花苜蓿草籽 $*.***\text{hm}^2$ 。

表 5-15 办公生活区土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	土壤重构工程							植被重建工程
		房屋拆除 (m^3)	硬化面拆除 (m^3)	废石清运 (m^3)	土地平整 (m^3)	覆土 (m^3)	翻耕工程 (hm^2)	有机肥 (t)	撒播草籽 (hm^2)
办公生活区	$*.***$	$**.*$	$***.*$	$***.*$	$***.*$	$****.*$	$*.***$	$**.*$	$*.***$

5. 工业场地

(1) 工业场地 1

工业场地 1 对土地损毁总面积 $*.***\text{hm}^2$ ，其中永久性建设用地 $*.***\text{hm}^2$ ，拟复垦面积 $*.***\text{hm}^2$ 。占用土地类型为盐田及采矿用地。工业场地 1 周边地类为乔木林地及灌木林地，根据适宜性评价结果，复垦为盐田及采矿用地参照周边地类乔木林地标准复垦设计，覆土厚度为 30cm，复垦面积为 $*.***\text{hm}^2$ 。工程设计如下：

①清理工程

首先采用机械结合拆除工业场地1拟复垦区域内建筑物（永久性建设用地内建筑物不拆除），建筑面积 $***\text{m}^2$ ，由企业自行拆除，拆除后可进行售卖，售卖费用可抵消拆除费用，故拆除工程不计入复垦费用。

机械结合人工拆除工业场地1地面硬化，硬化面积约 $***\text{m}^2$ ，混凝土厚度10cm，经计算，混凝土拆除工程量为 $***.*\text{m}^3$ 。建筑垃圾用于回填露天采场 $***\text{m}$ 平台，清运松散系数为1.33，清运工程量为 $***.*\text{m}^3$ ，运距在0.5km以内。工程量计算过程如下：

硬化拆除量=硬化面积 $\times$ 硬化厚度= $***\times 0.10=***.*\text{m}^3$ ；

清运拆除总工程量=拆除工程量 $\times$ 清运松散系数= $***.*\times 1.33=***.*\text{m}^3$

②覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 1.2m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 0～0.50km。覆土面积 $*.***\text{hm}^2$ ，需覆土厚度 30cm，需覆土 $***.*\text{m}^3$ 。

③平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功

率 74kW)推距 20-30m,平整土地面积 $\times. \times\times\times\text{hm}^2$,平整厚度 20cm,平整工程量 $\times\times\times\times. \times\text{m}^3$ 。平整后地形坡度 $\leq 8^\circ$ 。

④化学工程

覆土后为提高土壤肥力,对土壤增施有机肥,要求有机质含量 $\geq 1\%$,客土有机质含量为 $\times. \times\times\%$,1公顷面积土壤有机质增加 $0. \times\times\%$,有机肥施用量为 30t,施肥面积为 $\times. \times\times\times\text{m}^2$,需施有机肥 $\times\times\times. \times\text{t}$ 。

⑤翻耕工程

复垦面积为 $\times. \times\times\times\text{hm}^2$,采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕,翻耕深度 30cm,翻耕面积 $\times. \times\times\times\text{hm}^2$ 。

⑥生物工程

复垦为盐田及采矿用地区域均匀撒播紫花苜蓿草籽,草籽用量平均 $30\text{kg}/\text{hm}^2$,共需撒播紫花苜蓿草籽 $\times. \times\times\times\text{hm}^2$ 。

表 5-16 工业场地 1 土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	土壤重构工程						植被重建工程
		拆除 (m^3)	废石清运 (m^3)	土地平整 (m^3)	覆土 (m^3)	翻耕工程 (hm^2)	有机肥 (t)	撒播草籽 (hm^2)
工业场地 1	$\times. \times\times\times$	$\times\times\times\times. \times$	$\times\times\times\times. \times$	$\times\times\times\times. \times$	$\times\times\times\times\times. \times$	$\times. \times\times\times$	$\times\times\times. \times$	$\times. \times\times\times$

(2) 工业场地 2

工业场地 2 对土地损毁总面积 $\times. \times\times\times\text{hm}^2$,占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。损毁形式为压占,损毁程度为重度。根据适宜性评价结果,复垦为灌木林地面积为 $\times. \times\times\times\text{hm}^2$,工业场地 2 周边地类为灌木林地,复垦为盐田及采矿用地参照周边地类灌木林地标准复垦设计,覆土厚度为 30cm,复垦为盐田及采矿用地面积 $\times. \times\times\times\text{hm}^2$ 。工程设计如下:

①清理工程

机械结合人工拆除工业场地2内彩钢结构建筑,建筑面积 $\times\times\times\text{m}^2$,根据《建设工程消耗量标准及计算规则(房屋修缮建筑工程)》(DB13(J)/T8557-2023),彩钢结构拆除量系数为0.31,拆除工程量为 $\times\times\times. \times\text{m}^3$;由企业自行拆除,拆除后可进行售卖,售卖费用可抵消拆除费用,故拆除工程不计入复垦费用。工程量计算过程如下:

$$\text{彩钢结构拆除工程量} = \text{发生量系数} \times \text{彩钢结构建筑面积} = 0.31 \times \times\times\times = \times\times\times. \times\text{m}^3$$

机械结合人工拆除工业场地1地面硬化,硬化面积约 $\times\times\times\text{m}^2$,混凝土厚度10cm,经

计算，混凝土拆除工程量为 $**.*m^3$ 。建筑垃圾用于回填露天采场 $***m$ 平台，清运松散系数为1.33，清运工程量为 $***m^3$ ，运距在0.5km以内。工程量计算过程如下：

硬化拆除量=硬化面积 $\times$ 硬化厚度= $***\times 0.10=***.*m^3$ ；

清运拆除总工程量=拆除工程量 $\times$ 清运松散系数= $***.*\times 1.33=***.*m^3$

②覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 $1.2m^3$ 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距0~0.50km。覆土面积 $***.*hm^2$ ，需覆土厚度30cm，需覆土 $***.*m^3$ 。

③平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功率74kW）推距20~30m，平整土地面积 $***.*hm^2$ ，平整厚度20cm，平整工程量 $***.*m^3$ 。平整后地形坡度 $\leq 8^\circ$ 。

④化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，要求有机质含量 $\geq 1\%$ ，客土有机质含量为 $***.*\%$ ，1公顷面积土壤有机质增加 $0.***\%$ ，有机肥施用量为30t，施肥面积为 $***.*m^2$ ，需施有机肥 $***.*t$ 。

⑤翻耕工程

复垦面积为 $***.*hm^2$ ，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度30cm，翻耕面积 $***.*hm^2$ 。

⑥生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植沙棘，株高40~50cm，根系完整、生长良好，树坑规格直径0.4m，坑深0.4m，每穴2株，株距 $\times$ 行距 $1.5m\times 1.5m$ 。栽植数量：需栽植面积 $***.*hm^2$ ，需栽植沙棘 $***$ 穴， $***$ 株。复垦为盐田及采矿用地区域均匀撒播紫花苜蓿草籽，草籽用量平均 $30kg/hm^2$ ，共需撒播紫花苜蓿草籽 $***.*hm^2$ 。

表 5-17 工业场地 2 土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	拆除 (m^3)	废石清 运 (m^3)	土地 平整 (m^3)	覆土 (m^3)	翻耕 工程 (hm^2)	有机 肥 (t)	沙棘 (株)	撒播草 籽 (hm^2)
工业 场地 1	$***.*$	$***.*$	$***.*$	$***.*$	$***.*$	$***.*$	$***$	$***$	$***.*$

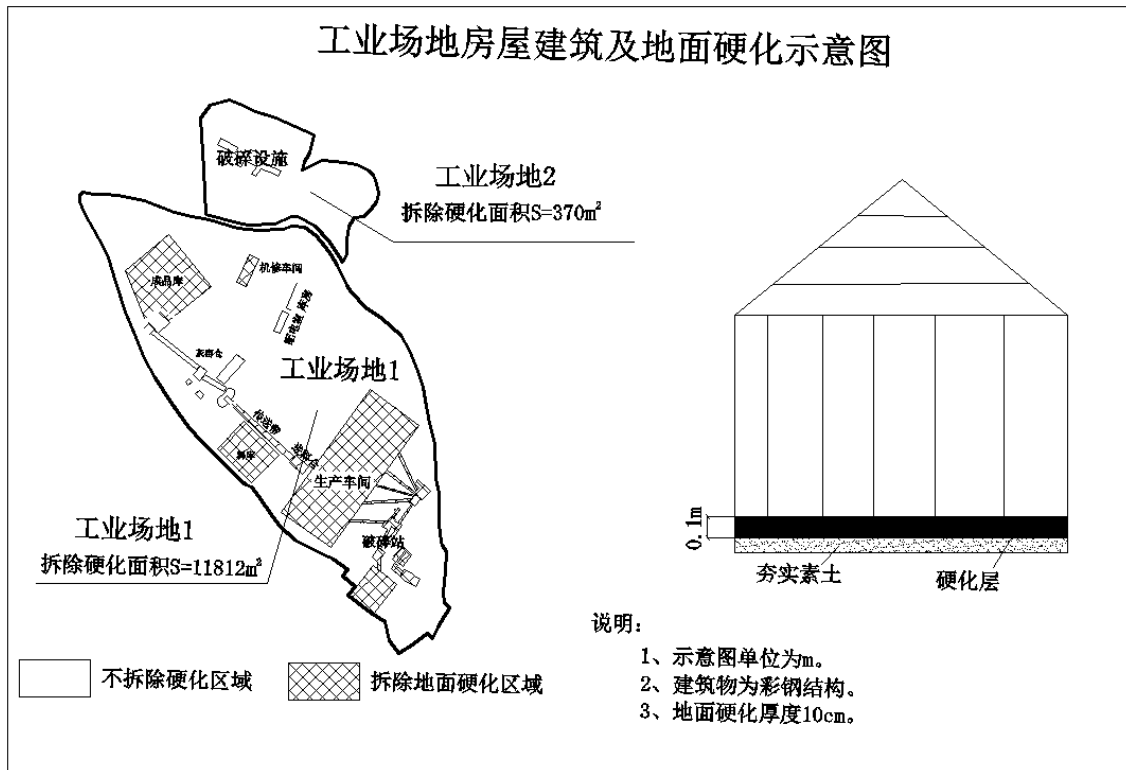


图 5-6 工业场地房屋建筑示意图

6. 料场

料场对土地损毁面积 $\ast.\ast\ast\ast\text{hm}^2$ ，占用土地类型为乔木林地、盐田及采矿用地。损毁形式为压占，损毁程度为重度。根据适宜性评价结果，复垦为乔木林地面积为 $\ast.\ast\ast\ast\text{hm}^2$ ，料场周边地类为乔木林地，复垦为盐田及采矿用地参照周边地类乔木林地标准复垦设计，覆土厚度为 30cm，复垦为盐田及采矿用地面积 $\ast.\ast\ast\ast\text{hm}^2$ 。工程设计如下：

(1) 清理工程

机械结合人工拆除料场内砖混结构建筑，建筑面积 $\ast\ast\text{m}^2$ ，根据《建设工程消耗量标准及计算规则（房屋修缮建筑工程）》（DB13（J）/T8557-2023），砖混结构拆除系数为1.18，拆除工程量为 $\ast\ast\ast.\ast\text{m}^3$ ；工程量计算过程如下：

$$\text{砖混结构拆除工程量} = \text{发生量系数} \times \text{砖混结构建筑面积} = 1.18 \times \ast\ast = \ast\ast\ast.\ast\text{m}^3$$

机械结合人工拆除料场地面硬化，房屋建筑地面混凝土硬化面积 $\ast\ast\text{m}^2$ ，混凝土厚度10cm，经计算，混凝土拆除工程量为 $\ast/\text{m}^3$ ，建筑垃圾用于回填露天采场 $\ast\ast\ast\text{m}$ 平台，清运松散系数为1.33，清运工程量为 $\ast\ast\ast.\ast\text{m}^3$ ，运距在0.5km以内。工程量计算过程如下：

$$\text{拆除工程量} = \text{硬化面积} \times \text{硬化厚度} \times \text{系数} = \ast\ast \times 0.1 = \ast\text{m}^3$$

清运拆除总工程量=拆除工程量×清运松散系数+砖混结构拆除工程量

$$=* \times 1.33 + ***, * = ***, **m^3$$

(2) 覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 1.2m³挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 0～0.50km。需覆土面积*.***hm²，需覆土厚度 30cm，需覆土****.m³。

(3) 平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功率 74kW）推距 20～30m，平整土地面积*.***hm²，平整厚度 20cm，平整工程量****.m³。平整后地形坡度≤6°。

(4) 化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，要求有机质含量≥1%，客土有机质含量为*.***%，1 公顷面积土壤有机质增加 0.***%，有机肥施用量为 30t，施肥面积为*.***m²，需施有机肥**.t。

(5) 翻耕工程

复垦面积为*.***hm²，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm，翻耕面积*.***hm²。

(6) 生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植刺槐，株高 80cm，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.5m，坑深 0.4m，每穴 1 株，株距×行距 2.5m×2.5m。

栽植数量：需栽植刺槐面积*.***hm²，需栽植刺槐**株。

复垦为盐田及采矿用地区域均匀撒播紫花苜蓿草籽，草籽用量平均 30kg/hm²，共需撒播紫花苜蓿草籽*.***hm²。

表 5-18 料场土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	土壤重构工程							植被重建工程	
		房屋拆除 (m ³)	硬化面拆除 (m ³)	废石清运 (m ³)	土地平整 (m ³)	覆土 (m ³)	翻耕工程 (hm ²)	有机肥 (t)	刺槐 (株)	撒播草籽 (hm ²)
料场	*,****	***,*	*,*	***,**	****	****	*,****	**,*	**	*,****

7. 废石堆

废石堆对土地损毁总面积*.***hm²，占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用

地。损毁形式为压占，损毁程度为轻度。根据适宜性评价结果，复垦为灌木林地面积为 $*.****\text{hm}^2$ 。工程设计如下：

(1) 覆土工程

土地平整后，采用客土覆土，覆土时采用 1.2m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 $0\sim 0.50\text{km}$ 。需覆土面积 $*.****\text{hm}^2$ ，需覆土厚度 30cm ，需覆土 $***. * \text{m}^3$ 。

(2) 平整工程

平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功率 74kW ）推距 $20\sim 30\text{m}$ ，平整土地面积 $*.****\text{hm}^2$ ，平整厚度 20cm ，平整工程量 $***. * \text{m}^3$ 。平整后地形坡度 $\leq 11^\circ$ 。

(3) 化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，要求有机质含量 $\geq 1\%$ ，客土有机质含量为 $*. **\%$ ，1 公顷面积土壤有机质增加 $0. **\%$ ，有机肥施用量为 30t ，施肥面积为 $*. ****\text{m}^2$ ，需施有机肥 $*. * \text{t}$ 。

(4) 翻耕工程

复垦面积为 $*. ****\text{hm}^2$ ，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm ，翻耕面积 $*. ****\text{hm}^2$ 。

(5) 生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植沙棘，株高 $40\sim 50\text{cm}$ ，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.4m ，坑深 0.4m ，每穴 2 株，株距 $\times$ 行距 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。栽植数量：需栽植面积 $*. ****\text{hm}^2$ ，需栽植沙棘 $***$ 穴， $***$ 株。

表 5-19 废石堆土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	土壤重构工程				植被重建工程
		平整 (m^3)	覆土 (m^3)	翻耕工程 (hm^2)	有机肥 (t)	沙棘 (株)
废石堆	$*. ****$	$***. *$	$***. *$	$*. ****$	$*. *$	$***$

8. 矿山道路

(1) 矿山道路 1

现有矿山道路 1 对土地损毁面积 $*. ****\text{hm}^2$ ，占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。损毁形式为压占，损毁程度为重度。根据适宜性评价结果，复垦为乔木林地 $*. ****\text{hm}^2$ ，办公生活区及工业场地 1 内有永久建设用地，占地面积为 $*. ****\text{hm}^2$ ，为保证进出车辆通行，保留盐田及采矿用地。复垦为盐田及采矿用地

直径 0.5m，坑深 0.4m，每穴 1 株，株距×行距 2.5m×2.5m。

栽植数量：需栽植刺槐面积*.***hm²，需栽植刺槐**株。

复垦为盐田及采矿用地区域均匀撒播紫花苜蓿草籽，草籽用量平均 30kg/hm²，共需撒播紫花苜蓿草籽*.***hm²。

表 5-20 矿山道路 1 土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	土壤重构工程							植被重建工程	
		房屋拆除 (m ³)	硬化面拆除 (m ³)	废石清运 (m ³)	土地平整 (m ³)	覆土 (m ³)	翻耕工程 (hm ²)	有机肥 (t)	刺槐 (株)	撒播草籽 (hm ²)
矿山道路 1	*,****	**,*	***,*	***,**	****,*	****,*	*,****	**,*	**	*,****

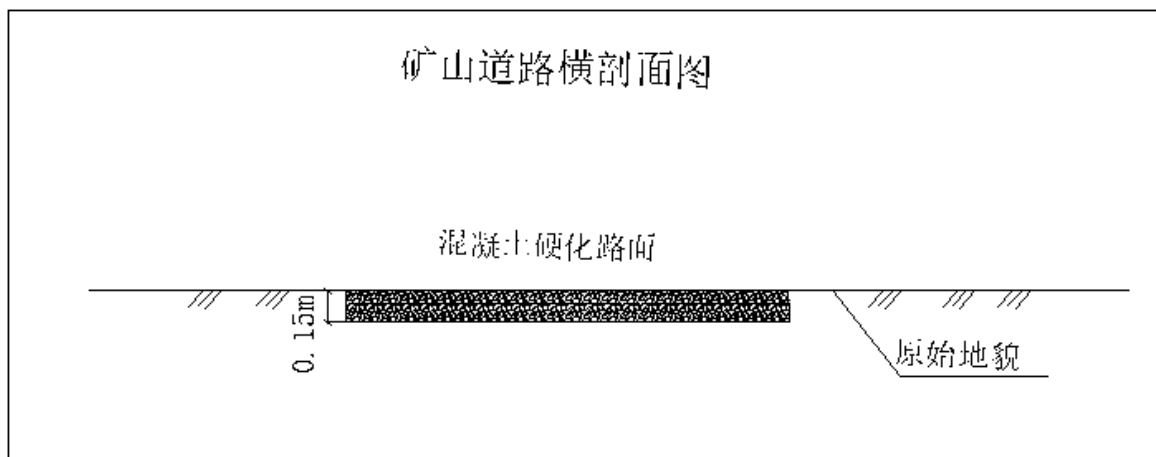


图 5-7 矿山道路横剖面图

(2) 矿山道路 2

现有矿山道路 2 对土地损毁面积*.***hm²，路面结构为碎石土路面。占用土地类型为灌木林地及盐田及采矿用地。损毁形式为挖损，损毁程度为重度。根据适宜性评价结果，复垦为灌木林地面积*.***hm²。工程设计如下：

①覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 1.2m³挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 0～0.50km。覆土面积*.***hm²，需覆土 30cm，需覆土**.*m³。

②平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功率 74kW）推距 20-30m，平整土地面积*.***hm²，平整厚度 20cm，平整工程量**.*m³。平整后地形坡度≤6°。

③化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，要求有机质含量≥1%，客土有机

质含量为*. **%, 1 公顷面积土壤有机质增加 0. **%, 有机肥施用量为 30t, 施肥面积为*. **** hm^2 , 需施有机肥*. *t。

④翻耕工程

复垦面积为*. **** hm^2 , 采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕, 翻耕深度 30cm, 翻耕面积*. **** hm^2 。

⑤生物工程

栽植模式: 人工挖树坑栽植沙棘, 株高 40-50cm, 根系完整、生长良好, 树坑规格直径 0.4m, 坑深 0.4m, 每穴 2 株, 株距 $\times$ 行距 1.5m $\times$ 1.5m。栽植数量: 需栽植面积*. **** hm^2 , 需栽植沙棘***穴, ***株。

表 5-21 矿山道路 2 土地复垦工程量表

复垦单元	面积(hm^2)	土壤重构工程				植被工程
		土地平整 (m^3)	覆土 (m^3)	翻耕工程 (hm^2)	有机肥 (t)	沙棘 (株)
矿山道路 2	*, ****	**, *	**, *	*, ****	*, *	***

(3) 矿山道路 3

现有矿山道路 3 对土地损毁面积*. **** hm^2 , 路面结构为碎石土路面。占用土地类型为灌木林地、盐田及采矿用地。损毁形式为挖损, 损毁程度为重度。根据适宜性评价结果, 复垦为灌木林地面积*. **** hm^2 , 矿山道路 3 周边地类为灌木林地, 复垦为盐田及采矿用地参照周边地类灌木林地标准复垦设计, 覆土厚度为 30cm, 复垦为盐田及采矿用地面积*. **** hm^2 。工程设计如下:

①覆土工程

采用客土覆土, 覆土时采用 1.2 m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区, 运距 0~0.50km。覆土面积*. **** hm^2 , 需覆土 30cm, 需覆土***. * m^3 。

②平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整, 平整土地采用机械结合人工方式, 推土机 (功率 74kW) 推距 20-30m, 平整土地面积*. **** hm^2 , 平整厚度 20cm, 平整工程量***. * m^3 。平整后地形坡度 $\leq 6^\circ$ 。

③化学工程

覆土后为提高土壤肥力, 对土壤增施有机肥, 要求有机质含量 $\geq 1\%$, 客土有机质含量为*. **%, 1 公顷面积土壤有机质增加 0. **%, 有机肥施用量为 30t, 施肥面积为*. **** hm^2 , 需施有机肥*. *t。

④翻耕工程

复垦面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm，翻耕面积 $*.****\text{hm}^2$ 。

⑤生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植沙棘，株高 40-50cm，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.4m，坑深 0.4m，每穴 2 株，株距 $\times$ 行距 1.5m $\times$ 1.5m。栽植数量：需栽植面积 $*.****\text{hm}^2$ ，需栽植沙棘 20 穴，40 株。复垦为盐田及采矿用地区域均匀撒播紫花苜蓿草籽，草籽用量平均 30kg/ hm^2 ，共需撒播紫花苜蓿草籽 $*.****\text{hm}^2$ 。

表 5-** 矿山道路 3 土地复垦工程量表

复垦单元	面积(hm^2)	土壤重构工程				植被工程	
		土地平整(m^3)	覆土(m^3)	翻耕工程(hm^2)	有机肥(t)	沙棘(株)	撒播草籽(hm^2)
矿山道路 3	$*.****$	$***.*$	$***.*$	$*.****$	$*.*$	$**$	$*.****$

(4) 矿山道路 4

现有矿山道路 4 对土地损毁面积 $*.****\text{hm}^2$ ，路面结构为碎石土路面。占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。损毁形式为挖损，损毁程度为重度。根据适宜性评价结果，复垦为乔木林地面积 $*.****\text{hm}^2$ 。工程设计如下：

①覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 1.2 m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 0~0.50km。覆土面积 $*.****\text{hm}^2$ ，需覆土 30cm，需覆土 $***.*\text{m}^3$ 。

②平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功率 74kW）推距 20-30m，平整土地面积 $*.****\text{hm}^2$ ，平整厚度 20cm，平整工程量 $***.*\text{m}^3$ 。平整后地形坡度 $\leq 6^\circ$ 。

③化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，要求有机质含量 $\geq 1\%$ ，客土有机质含量为 $*. **\%$ ，1 公顷面积土壤有机质增加 0. $**\%$ ，有机肥施用量为 30t，施肥面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，需施有机肥 $*. *t$ 。

④翻耕工程

复垦面积为 $*.****\text{hm}^2$ ，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm，翻耕面积 $*.****\text{hm}^2$ 。

⑤生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植刺槐，株高 80cm，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.5m，坑深 0.4m，每穴 1 株，株距×行距 2.5m×2.5m。

栽植数量：需栽植刺槐面积*.****hm²，需栽植刺槐***株。

表 5-23 矿山道路 4 土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	土壤重构工程				植被工程
		平整 (m ³)	覆土 (m ³)	翻耕工程 (hm ²)	有机肥 (t)	刺槐 (株)
矿山道路 4	*,****	***.*	***.*	*,****	*,*	***

(5) 新增矿山道路 5

新增矿山道路 5 对土地损毁面积*.****hm²，路面结构为碎石土路面。占用土地类型为乔木林地、灌木林地、盐田及采矿用地。损毁形式为挖损，损毁程度为中度。根据适宜性评价结果，复垦为乔木林地*.****hm²。工程设计如下：

①覆土工程

采用客土覆土，覆土时采用 1.2m³挖掘机挖装自卸汽车运土至复垦区，运距 0~0.50km。覆土面积*.****hm²，需覆土 30cm，需覆土***. *m³。

②平整工程

待覆土后对覆土土层进行平整，平整土地采用机械结合人工方式，推土机（功率 74kW）推距 20~30m，平整土地面积*.****hm²，平整厚度 20cm，平整工程量***. *m³。平整后地形坡度≤6°。

③化学工程

覆土后为提高土壤肥力，对土壤增施有机肥，复垦方向为乔木林地，要求有机质含量≥1%，客土有机质含量为*. **%，1 公顷面积土壤有机质增加 0. **%，有机肥施用量为 30t，施肥面积为*. ****hm²，需施有机肥*. *t。

④翻耕工程

复垦为乔木林地面积*. ****hm²，采用拖拉机牵引三铧犁进行翻耕，翻耕深度 30cm，翻耕面积*. ****hm²。

⑤生物工程

栽植模式：人工挖树坑栽植刺槐，株高 80cm，根系完整、生长良好，树坑规格直径 0.5m，坑深 0.4m，每穴 1 株，株距×行距 2.5m×2.5m。

栽植数量：需栽植刺槐面积*. ****hm²，需栽植刺槐***株。

表 5-24 新增矿山道路 5 土地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	土壤重构工程				植被工程
		土地平整 (m^3)	覆土 (m^3)	翻耕工程 (hm^2)	有机肥 (t)	刺槐 (株)
新增矿山道路 5	*, ****	***, *	***, *	*, ****	*, *	***

表 5-25 矿山道路土地复垦工程量汇总表

复垦单元	面积 (hm^2)	土壤重构工程							植被重建工程		
		房屋拆除 (m^3)	硬化面拆除 (m^3)	废石清运 (m^3)	土地平整 (m^3)	覆土 (m^3)	翻耕工程 (hm^2)	有机肥 (t)	刺槐 (株)	沙棘 (株)	撒播草籽 (hm^2)
矿山道路 1	*, ****	** , *	***, *	***, **	****, *	****, *	*, ****	** , *	**	—	*, ****
矿山道路 2	*, ****	—	—	—	** , *	** , *	*, ****	** , *	—	***	—
矿山道路 3	*, ****	—	—	—	***, *	***, *	*, ****	** , *	—	**	*, ****
矿山道路 4	*, ****	—	—	—	***, *	***, *	*, ****	** , *	***	—	—
新增矿山道路 5	*, ****	—	—	—	***, *	***, *	*, ****	** , *	***	—	—
合计	*, ****	** , *	***, *	***, **	****, *	****, *	*, ****	** , *	****	***	*, ****

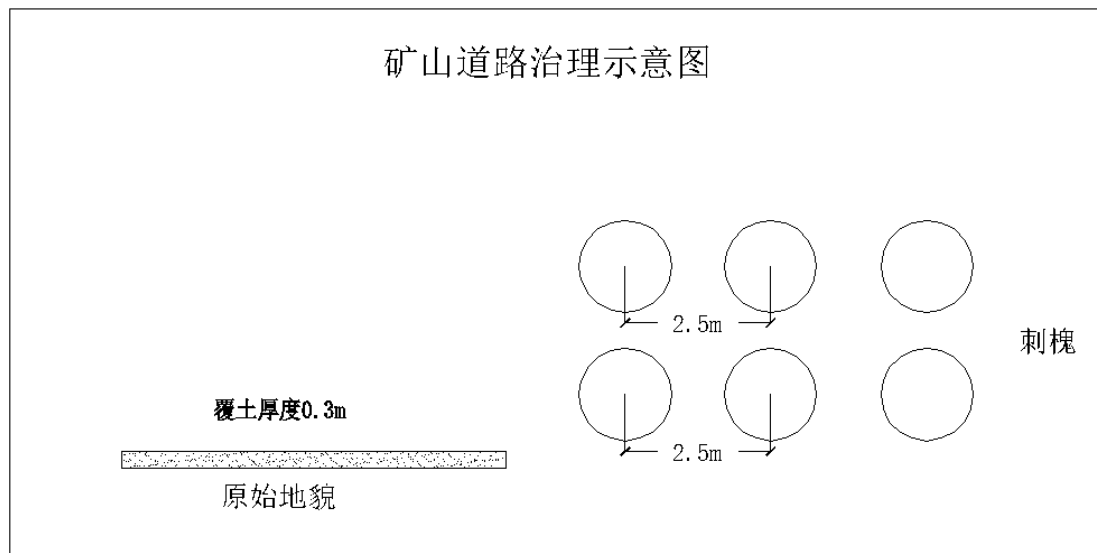


图 5-8 矿山道路治理示意图

(四) 工程量汇总

工程措施工程量汇总表见下表5-26:

表 5-26 工程措施工程量汇总表

复垦单元	面积 (hm ²)	土壤重构工程							化学措施	生物措施			
		砌筑挡墙 (m ³)	房屋拆除 (m ³)	硬化面拆除 (m ³)	废石清运 (m ³)	土地平整 (m ³)	覆土 (m ³)	翻耕工程 (hm ²)	有机肥 (t)	杏树 (株)	刺槐 (株)	沙棘 (株)	撒播草籽 (hm ²)
露天采场底部平台	*, ****	/	/	/	/	****, *	****, *	*, ****	**, *	/	****	/	*, ****
露天采场开采平台	*, ****	****, *	/	/	/	*****, *	*****, *	*, ****	***, *	**	/	*****	*, ****
露天采场边坡	*, ****	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	*****	/
办公生活区	*, ****	/	**, **	***, *	****, **	***, *	****, *	*, ****	**, *	/	/	/	*, ****
工业场地 1	*, ****	/	/	****, *	****, *	****, *	*****, *	*, ****	***, *	/	/	/	*, ****
工业场地 2	*, ****	/	/	**, *	**, **	****, *	****, *	*, ****	**, *	/	/	***	*, ****
料场 1	*, ****	/	***, *	*, *	****, **	****, *	****, *	*, ****	**, *	/	**	/	*, ****
废石堆	*, ****	/	/	/	/	***, *	***, *	*, ****	*, *	/	/	***	/
矿山道路 1	*, ****	/	**, *	***, *	****, **	****, *	****, *	*, ****	**, *	/	**	/	*, ****
矿山道路 2	*, ****	/	-	-	-	**, *	**, *	*, ****	*, *	/	/	***	/
矿山道路 3	*, ****	/	-	-	-	***, *	***, *	*, ****	*, *	/	/	**	*, ****
矿山道路 4	*, ****	/	-	-	-	***, *	***, *	*, ****	*, *	/	***	/	/
新增矿山道路 5	*, ****	/	-	-	-	***, *	***, *	*, ****	*, *	/	***	/	/
合计	**, ****	****	***, **	****, *	*****, **	*****, *	*****	*, ****	***, *	**	****	*****	**, ****

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

通过加强监测，采取预防措施，最大限度减少采矿活动对含水层的破坏。

（二）工程设计

根据矿山地质环境现状调查及预测评估结论，预测矿山开采对含水层水位影响较轻。项目区矿山工程活动对矿区地下含水结构、水位、水土环境状况影响较轻，不易造成矿区及周边地下含水层结构破坏、水位下降、水土环境污染。因而对地下含水层未来主要采取预防工程措施，针对含水层破坏而提出的预防工程如下：

1. 主要是对生产废水、生活污水进行集中处理，杜绝有害废水排放。

2. 矿山要按《开发利用方案》及《采矿设计》布置采矿工程，按设计的采矿方法进行开采。

3. 矿山在生产过程中，要监测地下水疏干影响范围内的水位、水量、水质。

（三）技术措施

矿山采矿对含水岩组产生一些破坏，对地下水运移规律的改变有一定影响，因矿山开采规模中等，矿山开采未揭露含水层，对含水层结构影响较轻，目前未影响矿区及周围生产生活供水，为防止矿山开采对地下含水层造成破坏，应采取以下防治措施：

1. 以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。

2. 严格按设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

3. 矿区废水用于矿山道路及地面生产场地的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。

（四）主要工程量

结合监测地质环境监测工程进行监测，不单独设计工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

保护矿区及周边的水土环境，应以预防水土污染为主，尽量避免发生水土污染。

（二）工程设计

根据矿山水土环境污染现状分析及预测评估，未来矿山生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设计水土环境污染修复工程，矿山以预防水土污染为主。

（三）技术措施

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度较轻，因此，矿山的水土污染要以生产过程中的预防为主，做到清洁生产，主要做到以下几个方面：

1. 洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。对易发生扬尘地点设防风抑尘网。
2. 妥善处理生产过程中产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。
3. 对生产废水、工业场地生活污水，进行集中处理，杜绝有害废水排放；在矿山开采过程中，对水土环境进行定期监测。

（四）主要工程量

结合地质环境监测工程进行监测，预防水土污染为主，不单独设计工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等情况发生。

该矿山主要采用露天开采，矿山地质环境监测主要是对地表变形、含水层、地形地貌景观破坏和水土环境的监测。主要任务是：

1. 通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。
2. 通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。
3. 通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。
4. 通过水土环境污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边水土环境污染情况，为水土环境保护提供依据。

（二）技术措施

1. 地质灾害监测

（1）根据露天采场组成岩土特征、工程地质条件及其范围、形状、地形地貌类型，对露天采场合理布设监测网。

（2）采用大地测量法，对露天开采边界布设观测网，在监测范围内布设三角站网和任意性监测网，采用全站仪、GPS 与目测结合的方法对点位移变化进行监测。

（3）变形测线应穿过不同变形地段或块体，测线两端应进入稳定的岩土体中。

（4）纵向监测线应沿不稳定边坡垂向展布，由中部向两侧对称布设。横向监测线一般与纵向监测线垂直，由中部向上下方向对称布设。

（5）其他要求须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求。

2. 含水层破坏监测

（1）做好监测点的建设和保护工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上；

（2）水井水位应测量静水位、稳定动水位、埋藏深度及高程等；

（3）取水样时，水样瓶应冲洗 3~4 次后再取样，每个水样体积保证超过 2L，并及时送检；

（4）地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位进行监测。

3. 地形地貌景观监测

（1）摄影、摄像时要求天气晴朗、通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄对象、摄影人；

（2）监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理；

（3）摄像时应固定机位，注意调整水平，落幅画面要准，运动镜头的速度应平稳，画面聚焦应清晰；

（4）摄影、摄像资料应配有文字说明，采用光盘或硬盘存储，并要求做好备份；

（5）其他要求须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求。

4. 水土环境污染监测

（1）土壤采样按照“随机”“等量”和“多点混合”的原则进行采样，以较好地克服耕作、施肥等所造成的误差，避开路边、田埂、沟边、肥堆等特殊部位为原则。

(2) 采样 GPS 记录采样点坐标，并记录采样点位置。取样时先用取土铲铲除地表土和地表植被，再将取样器垂直于地面入土取土过筛；一个土样以取土 1kg 左右为宜，如果样品数量太多，用四分法将多余的土壤弃去。

四分法是将采集的土壤样品弄碎、混匀，铺成四方形，画对角线将样品分成四份，把对角的两份分别合并成一份，保留一份，弃去一份。如果所得的样品依然很多，可再用四分法处理，直至所需数量为止。

(3) 采集的样品放入统一的样品袋中，并写好标签。待取完所有样品后统一送至具有化验资质的实验室进行化验，化验结果能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）要求。

(三) 监测设计

1. 监测对象

本矿山为生产矿山，开采方式为露天开采，开采矿种为非金属，参照 DZ/T0287—2015，确定矿山地质环境监测为地质灾害（不稳定斜坡）、地形地貌景观破坏、地下水环境破坏、土壤环境破坏。

表 5-27 矿山地质环境监测对象

生产阶段	重点保护方面	开采方式	开采矿种		
			煤炭	金属和非金属	水气油矿产
在建	露天地质环境背景		地下水环境背景	地下水环境背景 土壤环境背景	地下水环境背景 土壤环境背景
生产	矿山地质环境现状	露天开采	地形地貌景观破坏 不稳定斜坡	地形地貌景观破坏 地下水环境破坏 不稳定斜坡 土壤环境破坏	
		井工开采	采空塌陷 地下水 1 环境破坏	地下水环境破坏 土壤环境破坏 采空塌陷	采空塌陷 地下水环境破坏 土壤环境破坏
		混合开采	地形地貌景观破坏 采空塌陷 不稳定斜坡 地下水环境破坏	地形地貌景观破坏 不稳定斜坡 采空塌陷 地下水环境破坏 土壤环境破坏	
闭坑	矿山地质环境治理成效		采空塌陷 地下水环境恢复 地形地貌景观恢复	地下水环境恢复 土壤环境恢复 地形地貌景观恢复	地下水环境恢复 土壤环境景观恢复

2. 监测级别

根据 DZ/T0287—2015 附录 E 矿业活动影响对象重要程度分级表（见表 5-28），

矿山开采活动影响对象重要程度根据居民区、交通干线、水利水电设施、自然保护区、供水水源地、耕地林地面积等确定为一般等级。

表 5-28 矿业活动影响对象重要程度分级表

影响对象	重要	较重要	一般
居民区	300 人以上的居民居住区	100~300 人居民居住区	100 人以下居民居住区
交通干线	铁路、高速公路、一级公路	二级公路、三级公路	四级公路
水利水电设施	中型以上水利水电工程	小型水利水电工程	无水利水电工程
自然保护区	国家级自然保护区、地质公园、风景名胜区或重要旅游景区	省级及以下自然保护区、地质公园、风景名胜区或较重要旅游景区	无自然保护区及旅游景区
供水水源地	大型集中式供水水源地	小型集中式供水水源地	分散式供水水源地
耕地林地	面积大于 500 亩	200~500 亩	面积小于 200 亩

根据 DZ/T0287—2015 表 3 矿山地质环境监测级别（见表 5-21），矿山地质环境监测级别根据矿山开采活动影响对象重要程度、矿山生产建设规模、矿山开采方式、矿山生产阶段等影响因素确定监测级别为二级。

表 5-29 矿山地质环境监测级别

矿山生产阶段	矿山开采活动影响对象重要程度	矿山开采方式	矿山生产建设规模		
			大型	中型	小型
在建矿山	重要	混合开采	一级	二级	三级
	较重要	露天开采	二级	三级	三级
	一般	井工开采	三级	三级	三级
生产矿山	重要	混合开采	一级	一级	一级
		露天开采	一级	一级	二级
		井工开采	一级	二级	二级
	较重要	混合开采	一级	一级	二级
		露天开采	一级	二级	二级
		井工开采	二级	二级	三级
	一般	混合开采	一级	二级	二级
		露天开采	二级	二级	三级
		井工开采	二级	三级	三级
闭坑矿山	重要	混合开采	二级	二级	三级
	较重要	露天开采	二级	三级	三级
	一般	井工开采	三级	三级	三级

3. 监测工程布设

参照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）和《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）的相关要求，进行监测工程布

设。

(1) 地质灾害监测

①监测内容

根据对评估区地质灾害的现状分析及预测评估，对可能出现崩塌的露天采场边坡稳定性进行监测。主要监测边坡的高程及水平位移变化。

②监测点的布设

根据矿山可能出现不稳定斜坡区域的实际情况，变形测线采用沿边坡垂向展布，变形测线间距 200m。变形测线应穿过不稳定边坡的不同变形地段或块体，测线两端应进入稳定的岩土体中，监测点布设在测线上。地质灾害监测点布设见表 5-30。

③基准点的布设

利用现有 2 个控制点（GPS1、GPS3）作为基准点并定期检测其稳定性。

④监测方法

采用 GPS 定位法和人工巡查法进行监测。

露天采场边坡采用 GPS 定位法进行监测。GPS 定位法监测仪器选用 GPS 接收机，利用 GPS 定位系统进行监测，不稳定斜坡监测级别为二级，应按 GB/T 12898 四等水准测量精度要求布设、施测。

人工巡查法监测是通过人工巡查，定期观测边坡中危岩、坍塌、地表裂缝等现象，对崩塌等变形迹象进行观测，发现不稳定斜坡隐患及时采取治理措施。

⑤监测频率

矿山监测级别为二级，采用 GPS 定位法对不稳定斜坡监测每月 1 次，每年 12 次。采用人工巡查法对不稳定斜坡监测每月 2 次，每年 24 次，人工巡查纳入矿山生产成本。

⑥监测期限

监测期限为矿山开采服务年限和治理复垦期之和，其中开采服务年限为**.**年；治理复垦期 1 年，共**.**年。

表 5-30 地质灾害监测点布设表

年份	布设点位（个）
第一年（****年*月～****年*月）	*
第二年（****年*月～****年*月）	*
第三年（****年*月～****年*月）	*
第四年（****年*月～****年*月）	*
第五年（****年*月～****年*月）	*

第六年（****年*月～****年*月）	*
第七年（****年*月～****年*月）	*
第八年（****年*月～****年*月）	*
第九年（****年*月～****年*月）	*
第十年（****年*月～****年*月）	*
第十一年（****年*月～****年*月）	*
第十二年（****年*月～****年*月）	*
第十三年（****年*月～****年*月）	*
第十四年（****年*月～****年*月）	*
第十五年（****年*月～****年*月）	*
第十六年（八个月****年*月～****年*月）	*
复垦治理期（****年*月～****年*月）	*
合计	***

（2）含水层破坏监测

①监测内容

监测内容主要包括监测地下水水位、水质的变化情况。

水位监测：重点监测基岩含水层的地下水位变化。

水质监测：定期测量地下水的水位、水质，采集水样送实验室分析。

分析项目为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 和总硬度、永久硬度、耗氧量、矿化度、pH 酸碱度等；全分析在简分析测试项目的基础上，增加 Hg、Cd、As、Pb、Cu、 Cr_6^+ 、挥发酚、氰化物等，重点监测地下水受污染程度的变化。

②监测点的布设

地下水动态监测：利用矿区工业场地内机井进行地下水位监测工作。采用测钟、测绳、电测水位仪等测量，数值精确到厘米，并详细记录调查水井的编号、水位埋深。共布设 1 个监测点，进行地下水位监测工作。

地下水水质监测：利用矿区工业场地内机井进行地下水水质监测工作，在监测点取水样，并编号、填写送样单，送有资质部门化验水样进行分析。共布设 1 个监测点，进行地下水水质监测。

③监测期限及监测频率

监测期限：为矿山服务年限**.*年。

监测频率：水位监测每月 1 次，水质监测每年 2 次。

（3）地形地貌景观监测

①监测内容

监测内容主要是监测露天采场、办公生活区、工业场地、仓库、废料堆场、矿山道路等地面建设工程压占、挖损和破坏地形地貌景观情况。

采用遥感影像方法进行监测。通过无人机航测及摄像，经过对比分析，掌握矿山生产活动对地形地貌景观破坏情况。

②监测期限及监测频率

监测期限：矿山服务年限**.*年。

监测频率：地形地貌景观破坏监测每半年1次，每年2次。每次监测面积为0.5km²。

(4) 水土环境污染监测

①水环境污染监测

水环境污染监测结合含水层破坏监测中的地下水水质监测结果进行分析，不再单独布置监测工程量。

②土环境污染监测

a. 监测内容

土环境污染监测主要监测土壤中的 pH、铬、铜、镍、铅、镉、砷、汞、锌等指标。

b. 监测点布设

在露天采场布置1个监测点，料场布置1个监测点，共布置2个监测点。

c. 监测方法

按《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采集的样品放入统一的样品袋中，并写好标签。待取完所有样品后统一送至具有化验资质的实验室进行化验分析。化验结果能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）要求。

d. 监测频率

土环境污染监测每半年1次，每年取土壤分析样分析2次。

e. 监测期限

监测期限：矿山开采服务年限**.*年。

(四) 主要工程量

1. 地质灾害监测工程量

地质灾害监测采用专业仪器监测结合人工巡视方法对地质灾害监测。分年度布

设监测点，监测频率每年 12 次，监测期限**.**年，共监测****点·次。

人工巡查监测每月 2 次，监测期限**.**年，人工巡查纳入矿山生产成本。

2. 含水层破坏监测

在矿区机井布设*个监测点。进行地下水位、地下水水质监测。含水层破坏监测期限为**.**年。

水位监测：布设*个监测点，监测频率每年 12 次，监测期限**.**年，共监测***点·次。

水质监测：布设*个监测点，监测频率每年 2 次，监测期限**.**年，共监测**点·次。

3. 地形地貌景观监测工程量

采用无人机高清航测对评估区范围进行监测，监测频率为每年 2 次，每次*.*km²，监测期限**.**年，共监测**.*km²。

4. 水土环境污染监测工程量

在露天采场布置 1 个监测点，料场布置 1 个监测点，共布置 2 个监测点，监测频率每年取土壤分析样分析 2 次，监测期限**.**年，共监测**点·次。

5. 矿山地质环境监测总工程量见表 5-31。

表 5-31 矿山地质环境监测总工程量表

监测内容		单位	监测点数 (个)	监测频数 (次/年/点)	监测期限 (年)	总工程量
监测类型	监测项目					
地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	分年度 布设	12	**.**	****
含水层破坏监测	地下水位	点·次	*	12	**.**	***
	地下水水质	点·次	*	2	**.**	**
地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	*.*	2	**.**	**.*
土壤环境破坏监测	土壤质量	点·次	*	2	**.**	**

七、土地复垦监测和管护

(一) 土地复垦监测

1. 目标任务

土地复垦监测是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况及动态变化进行定期或不定期的监测管理，目的在于获取准确的土地复垦前后土地利用变化情况。土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保

量完成的重要措施，同时也是预防和减少对土地造成损毁的重要手段。土地复垦监测主要任务是：

（1）及时掌握土地挖损和压占面积、损毁程度变化情况，为复垦工程的实施提供依据。

（2）了解土地复垦的效果，监测复垦后林地、草地等土壤质量，植物生长情况。检验矿山生产中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程的技术合理性，以便及时对土地复垦工程进行修改或完善。

2. 措施和内容

（1）土地损毁监测

土地损毁监测主要是监测露天采场、办公生活区、工业场地、料场、废石堆、矿山道路等地面挖损、土地压占面积、范围、地类和损毁程度进行监测。

①监测方法：采用遥感影像方法进行监测。通过无人机航测及摄像，经过对比分析，掌握矿山生产活动对土地损毁情况。监测工作委托有资质的单位进行。

②监测点布设：露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路各设置 1 个土地损毁监测点，共计 7 个监测点；

③监测频率：土地损毁监测频率为每季度监测 1 次，每年 4 次。监测周期**、**年。

（2）土地复垦效果监测

土地复垦效果监测主要依据土地复垦质量要求，对土壤复垦质量、复垦植被效果进行动态监测。

1) 土壤质量监测

①监测内容：

乔木林地、灌木林地、其他草地监测内容：地面坡度、平整度、有效土层厚度、土壤质地、pH、有机质含量、土壤砾石含量等。

②监测方法：采用人工测量及取样分析法进行监测。取样应采用随机抽样的方法，即随机抽取一定量待检验的已复垦土地作为具有代表性的独立样本进行检验。

③监测点布设：按照“边损毁、边复垦”的原则，根据复垦工程进度安排，分阶段对土壤质量监测，生产期及治理复垦期：在露天采场设置 1 个土壤质量监测点；管护期：在露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山

道路各设置 1 个土地损毁监测点，共计*个监测点。

④监测频率：生产期及治理复垦期：监测露天采场，监测频率为每年 1 次，监测周期**、**年。管护期：监测频率为每年 1 次，监测周期 3 年。

2) 复垦植被监测

①监测内容：所栽种的林草长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

②监测点布设：按照“边损毁、边复垦”的原则，根据复垦工程进度安排，分阶段对复垦植被监测，生产期及治理复垦期：在露天采场设置*个复垦植被监测点；管护期：在露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路各设置*个土地损毁监测点，共计*个监测点。

③监测方法：采用人工测量及取样分析法进行监测。取样应采用随机抽样的方法，即随机抽取一定量待检验的已复垦土地作为具有代表性的独立样本进行检验。

④监测频率：生产期及治理复垦期：监测露天采场，监测频率为每年 2 次，监测周期**、**年。管护期：监测频率为每年 2 次，监测周期 3 年。

3. 主要工程量

复垦区土地复垦监测点布设详见表 5-32。

表 5-32 复垦区土地复垦监测点布设统计表

监测内容		监测点数 (个)	监测频率 (次/年/点)	监测时长 (年)	工程量 (点·次)
土地损毁监测		*	4	**、**	***
土壤质量监测	生产期及土地复垦期	*	1	**、**	**
	管护期	*	1	*	**
	小计				**
复垦植被监测	生产期及土地复垦期	*	2	**、**	**
	管护期	*	2	*	**
	小计				**

(二) 土地复垦工程管护

1. 目标任务

土地复垦管护的目的是在实施复垦措施后，对不同土地复垦单元的复垦工程进行有针对性的管理和维护，巩固土地复垦的效果，确保复垦工程持续稳定地发挥效益。土地复垦管护的主要对象是复垦区土壤植被的管护。

管护时限依矿山所在地的自然条件及植被类型确定为 3 年。

2. 措施和内容

管护结合复垦工作安排，重点在树苗刚栽植后的保苗期和草籽撒播后的发芽期间定期观察树木和沙棘的生长情况，如果发现枯死无法成活及时更换新苗，保证成活的树苗和发芽率达到预期的数量；新造幼林和草地要封育，严禁放牧，要松土，防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。管护期间要注意巡查工作，防止乱砍滥伐、违法放牧等现象，杜绝森林火灾的发生，保护土地复垦成果。雨季来临前，及时对缺苗区域进行补种苗木和补撒草籽，并通过封育、松土、扶苗培土、间苗定株、平茬、除蘖、整形修剪、补植、补播等管护措施，保障复垦林、草地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环境。

（1）园地管护措施

①土壤管理

杏树喜欢反光、抗旱、抗寒、耐瘠薄，土壤管理包括合理耕作和改良，以提高土壤肥力和透气性。

②栽植技术

栽植时期一般为3月下旬至4月上旬，即土壤化冻后至苗木发芽前。栽植时要确保苗木根系自然舒展，苗木直立。栽植后应立即浇透水，并覆盖地膜以保湿和提高地温。

③施肥管理

杏树的施肥管理包括基肥和追肥。基肥以有机肥为主，时间在秋梢停长后进行。追肥一年三次，花前以速效氮肥为主；果实膨大期为磷钾复合肥；果实采后为氮磷钾复合肥。

④水分管理

杏树的水分管理包括合理灌溉和排水。保持土壤湿度适中，有利于杏树的生长发育。特别是在花前、硬核期和采果后，要确保充足的水分供应。

⑤修剪管理

杏树的修剪管理包括夏季修剪和冬季修剪。夏季修剪主要是摘心、抹芽、拉枝等，以增加枝量，缓和树势，加快进入盛果期。冬季修剪则是在休眠期进行，主要是调整树体结构，促进通风透光，提高果实品质。

⑥病虫害防治

杏树的主要病害包括腐烂病、根腐病等，主要虫害包括杏毛虫、杏虎等。防治方法包括选择抗病性强的品种，加强土壤管理，及时排水，以及使用杀菌剂和杀虫剂进行防治。

（2）林地管护措施

① 水分管理

复垦区主要通过植树行间和区间的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭，并适当加以灌溉及排水，以保障苗木的成活率。

② 培土补植

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的植被要求质量与周围正常生长的植被一致，以保证绿化的整齐性。

③ 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，会产生部分树木压迫主要其他树木的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）修枝，以解除其的被压状态，促进主要树种的生长并使其在林带中占优势地位。

④ 林木密度调控

林木郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节林带的结构，保证树木的健康生长。

⑤ 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时进行管护防治。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时施用药品等控制灾害的发生。要重视生物防治，注意保护和繁殖益虫、益鸟，利用天敌控制林木害虫。

（3）草地管护措施

① 水分管理

沙棘栽植初期需进行人工灌溉，每 3~4 天浇灌一次；管护期沙棘需进行人工灌溉，每 20-30 天浇灌一次。3-6 月为干旱季节，雨水少，树木发芽展叶进入生长旺盛时期，需水量最大，可每月人工浇灌 2-3 次；生长期后自然降水可满足其生长需求。

② 养分管理

沙棘追肥可用氮肥、磷肥或复合肥，都有明显的增产效果。新植幼树当年可少

施、晚施。追肥时间：当年在 7-8 月为好，可采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，肥料与土壤混合均匀后施入；还可用 0.2%的尿素液和 0.1%的磷酸二氢钾溶液或者自制沤肥进行根外施肥。

③病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时进行管护防治。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时施用药品等控制灾害的发生。要重视生物防治，注意保护和繁殖益虫、益鸟，利用天敌控制林木害虫。

管护期间注意对沙棘的补植，保证其形成良好的植物群落，巩固复垦成果，达到复垦目的。补植工作可根据植被恢复调查情况，在植被覆盖稀薄的地方开展。补植过程中注意分析该处植被稀薄的原因，总结和对比植被恢复良好的区域经验，确定最利于植物生长的种植密度和种植方式，以达到复垦目标。

3. 主要工程量

本方案土地复垦管护范围主要针对复垦为果园、乔木林地、灌木林地及其他草地的区域进行管护，果园面积*.****m²，乔木林地面积*.****hm²，灌木林地总面积*.****hm²，其他草地面积*.****hm²。管护期限为 3 年。土地复垦管护工程量见表 5-33。

表 5-33 土地复垦管护工程量表

序号	土地复垦类型	管护面积 (hm ²)	管护年限 (a)	管护工程量 (a • hm ²)
1	果园	*.****	3	*.****
2	乔木林地	*.****	3	*.****
3	灌木林地	*.****	3	*.****
4	其他草地	*.****	3	*.****
合计		*.****		*.****

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

(一) 矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，矿山地质环境治理工作由矿山企业负责并组织实施。矿山企业应成立机构，加强对方案实施的工程管理，保证治理方案的各项工程措施落到实处并发挥积极作用。

方案服务期内矿山主要地质环境治理工程包括：矿山地质环境预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程、矿山地质环境监测工程等。

1. 地质环境预防工程

矿山在生产过程中加强管理，对各类固体与液体废弃物的合理排放，严格按照开发利用方案和开采设计开采，以减轻和避免地质环境和土地资源的破坏。

本矿地质环境保护工程以规范开采为主，结合后期监测工程进行。在可能发生地质灾害的地段设置警示牌，以提示过往人员，避免造成伤害。

在露天采场境界外围共布设警示牌**块。

2. 矿山地质灾害治理工程

根据野外现场调查和访问当地居民，矿区内历史上未发生过地质灾害。根据现场调查及矿山地质灾害诱发因素分析，露天采场存在产生崩塌地质灾害的可能性。主要治理工程为清理露天采场浮石工程。经对矿山地质灾害现状分析及预测评估，矿山开采引发崩塌地质灾害的危险性小，矿山主要任务是在开采时要严格按照设计顺序开采，并做好地质灾害的预防控制、监测及警示工作。

本方案设计地质灾害治理工程主要为露天采场边坡的危岩清理工程。清理危岩工程量为***m³。

3. 含水层修复工程

矿山采矿对含水岩组产生一些破坏，对地下水运移规律的改变有一些影响，但对含水层结构影响较轻。含水层破坏修复工作以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。另外要严格按设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。生活

污水进行矿山道路及工业场地的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。除监测工作外，其他工作在矿山正常生产完成，本方案不再进行工作部署。

4. 水土环境污染修复工程

未来矿山生产对当地水土环境污染较轻，矿山以预防水土污染为主，矿山在生产过程中要做好洒水除尘，预防减少粉尘对水土环境的污染，对易发生扬尘地点设防风抑尘网；对产生过程中产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置；对于矿坑排水、生产废水、工业场地生活污水，建立污水处理设施进行处理，杜绝有害废水排放；在矿山开采过程中，对水土环境进行定期监测。本方案不再进行工作部署。

5. 矿山地质环境监测工程

依据本矿山地质环境问题，矿山地质环境监测主要是对地质灾害、含水层和水土环境的监测。

(1) 地质灾害监测工程量

地质灾害监测采用专业仪器监测结合人工巡视方法对地质灾害监测。分年度布设监测点，监测频率每年 12 次，监测期限**.*年，共监测****点·次。

人工巡查监测每月 2 次，监测期限**.*年，人工巡查纳入矿山生产成本。

(2) 含水层破坏监测

水位监测：布设 1 个监测点，监测频率每年 12 次，监测期限**.*年，共监测***点·次。水质监测：布设 1 个监测点，监测频率每年 2 次，监测期限**.*年，共监测**点·次。

(3) 地形地貌景观监测工程量

采用无人机高清航测对评估区范围进行监测，监测频率为每年 2 次，每次*.*km²，监测期限**.*年，共监测**.*km²。

(4) 水土环境污染监测工程量

在露天采场布设 2 个监测点，监测频率每年取土壤分析样分析 2 次，监测期限**.*年，共监测**点·次。

方案服务期内矿山地质环境治理总工程量见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境保护治理工程量汇总表

序号	项目名称	工程名称		计量单位	工程量	备注
1	地质灾害预防工程	警示牌		块	**	露天采场
2	矿山地质灾害治理工程	清理浮石		m ³	***	露天采场边坡
3	矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	****	期限**, **年
		含水层破坏监测	地下水位	点·次	***	期限**, **年
			地下水水质	点·次	**	期限**, **年
		地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	*, *	期限**, **年
		土壤环境破坏监测	土壤污染	点·次	**	期限**, **年

(二) 土地复垦总体工作部署

依据土地复垦适宜性评价结果确定本矿土地复垦方向为乔木林地、灌木林地和其他草地。土地复垦总面积为**, ****hm²。其中：果园面积*, ****hm²，乔木林地面积*, ****hm²，灌木林地*, ****hm²，其他草地面积*, ****hm²，盐田及采矿用地*, ****hm²，复垦率为 100%。

1. 土地复垦工作

土地复垦工作包括：露天采场边坡砌筑挡墙、建（构）筑物拆除、土地平整、地表覆土、土壤培肥、植被栽植等工作。

2. 矿区土地复垦监测和管护工作

(1) 土地复垦监测：监测方法为人工巡视与样方随机调查法相结合。

①土地损毁监测频率：布置监测点 7 个，每季度监测 1 次，监测周期**, **年；共监测***点·次。

②土壤质量监测：生产期及土地复垦期：监测露天采场，布置监测点 1 个，监测频率为每年 1 次，监测周期**, **年。管护期：布置监测点 7 个，监测频率为每年 1 次，监测周期 3 年。共监测**点·次。

③复垦植被监测：生产期及治理复垦期：监测露天采场，布置监测点 1 个，监测频率为每年 2 次，监测周期**, **年。管护期：布置监测点 7 个，监测频率为每年 2 次，监测周期 3 年。共监测**点·次。

(2) 土地复垦管护：本方案土地复垦管护范围主要针对复垦为果园、乔木林地、灌木林地及其他草地的区域进行管护，其中：果园面积*, ****hm²，乔木林地面积*, ****hm²，灌木林地*, ****hm²，其他草地面积*, ****hm²。管护期限为 3 年。

3. 总工程量

方案服务期内矿区土地复垦与监测管护总工程量见表 6-2。

表 6-2 矿区土地复垦工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	工程措施	计量单位	工程量	备注
1	土壤重构工程	砌筑工程	砌筑挡墙	m ³	****. *	
		清理工程	房屋拆除	m ³	***. **	
			硬化层清理	m ³	****. *	
			废石清运	m ³	****. **	运距 0.5km 内
		平整工程	土地平整	m ³	*****. *	推土机推平
		剥覆工程	地表覆土	m ³	*****. *	运距 0.5km 内
		翻耕工程	土地翻耕	hm ²	*, ****	
		化学工程	增施有机肥	t	***. *	每公顷施有机肥 30t
2	植被重建工程	生物工程	杏树	株	**	
			刺槐	株	****	
			沙棘	穴	*****	
				株	*****	
			撒播草籽	hm ²	**, ****	
3	监测与管护工程	监测工程	土地损毁监测	点·次	***	期限**, **年
			土壤质量监测	点·次	**	期限 3 年
			复垦植被监测	点·次	**	期限 3 年
		管护工程	果园	hm ²	*, ****	期限 3 年
			乔木林地	hm ²	*, ****	期限 3 年
			灌木林地	hm ²	**, ****	期限 3 年
			其他草地	hm ²	**, ****	期限 3 年

二、阶段实施计划

本矿山为停产矿山，依据开发利用方案，矿山开采服务年限为**, **年；依据设计的治理与复垦工作量，闭坑治理和土地复垦期 1 年，复垦后管护期 3 年；因此确定该方案服务年限为**, **年，暂定为****年*月至****年*月。

根据该方案服务年限，按照前述矿山地质环境治理目标、任务和工程设计、总体工作部署，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山地质环境治理工作划分为近期（****年*月至****年*月）、中远期（****年*月至****年*月）两个阶段实施；将土地复垦工作划分为第一阶段（****年*月至****年*月）、第二阶段（****年*月至****年*月）、第三阶段（****年*月至****年*月）三个阶段实施。

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

1. 近期（****年*月至****年*月）

- （1）在露天采场境界外围共布设警示牌**块，警示牌间距 50m。
- （2）对露天采场边坡进行危岩清理，清理危岩***m³。
- （3）初步建立矿山地质环境监测系统，对地形地貌景观破坏、不稳定边坡、地

下水环境破坏、土壤环境破坏定期进行监测；建立矿山地质环境预警机制，减少矿山地质环境问题的危害程度。

地质灾害监测：采用 GPS 定位法监测***次·点；含水层破坏监测：地下水水位监测**次·点；地下水水质监测**次·点；地形地貌景观破坏监测：无人机航测*. *km²；水土壤环境污染监测：土环境污染监测**次·点。

2. 中远期（****年*月至****年*月）

（1）在露天采场境界外围共布设警示牌*块，警示牌间距 50m。

（1）对露天采场边坡进行危岩清理，清理危岩***m³。

（2）完善矿山地质环境监测系统，对地形地貌景观破坏、不稳定边坡、地下水环境破坏、土壤环境破坏定期进行监测，发现地质环境问题及时采取措施处理，减少矿山地质环境问题的危害程度。

地质灾害监测：采用 GPS 定位法监测***次·点；含水层破坏监测：地下水水位监测***次·点；地下水水质监测**次·点；地形地貌景观破坏监测：无人机航测**. *m²；水土壤环境污染监测：土环境污染监测**次·点。

矿山地质环境治理阶段工作部署见表 6-3。

表 6-3 矿山地质环境保护治理工程阶段计划表

序号	工程类别	工程内容		计量单位	工 程 量			备注
					近期	中远期	合计	
1	地质灾害预防工程	警示牌		块	**	*	**	露天采场
1	地质灾害治理工程	清理浮石		m ³	***	***	***	
2	矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	***	****	****	期限**, **年
		含水层破坏监测	地下水位	点·次	**	***	***	期限**, **年
			地下水水质	点·次	**	**	**	期限**, **年
		地形地貌景观监测	无人机航拍	km ²	*, *	**, *	**, *	期限**, **年
		水土环境污染监测	土壤质量	点·次	**	**	**	期限**, **年

（二）土地复垦阶段实施计划

1. 土地复垦阶段划分

根据该方案服务年限，按照前述矿山地质环境治理目标、任务和工程设计、总体工作部署，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将土地复垦工作划分为第一阶段（****年*月至****年*月）、第二阶段（****年*月至****年*月）、第三阶段（****年*月至****年*月）三个阶段实施。

2. 各阶段复垦目标、任务

(1) 第一阶段（****年*月-****年*月）

根据开发利用方案开采进度安排，第一阶段土地复垦工程主要为：对露天采场 732m 标高以上开采平台及边坡进行复垦；对废石堆进行复垦；对土地损毁监测；对复垦区域进行复垦效果监测和管护。

①露天采场 732m 标高以上开采平台及边坡复垦面积为*. **** hm^2 ，其中灌木林地面积*. **** hm^2 ，其他草地面积*. **** hm^2 。

②废石堆复垦面积为*. **** hm^2 。

③土地损毁监测***点•次，复垦土壤质量监测*点•次，复垦植被效果监测**点•次。

④对露天采场、废石堆已复垦区域进行管护，管护灌木林地总面积*. **** hm^2 ，其他草地总面积*. **** hm^2 。

(2) 第二阶段（****年*月至****年*月）

根据开发利用方案开采进度安排，第一阶段土地复垦工程主要为：对露天采场 660m-732m 标高以上开采平台及边坡进行复垦；对矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 进行复垦；对土地损毁监测；对复垦区域进行复垦效果监测和管护。

①露天采场 660m-732m 标高开采平台及边坡进行复垦，面积为*. **** hm^2 ，其中复垦为灌木林地面积*. **** hm^2 ，其他草地面积*. **** hm^2 。

②矿山道路 3 需复垦面积为*. **** hm^2 。

③矿山道路 4 需复垦面积为*. **** hm^2 。

④新增矿山道路 5 需复垦面积为*. **** hm^2 。

⑤土地损毁监测***点•次，复垦土壤质量监测**点•次，复垦植被效果监测**点•次。

⑥对第二阶段复垦区域进行管护，乔木林地管护总面积为*. **** hm^2 ，灌木林地管护总面积为*. **** hm^2 ，其他草地管护总面积*. **** hm^2 。

(3) 第三阶段（****年*月至****年*月）

根据开发利用方案开采进度安排，第一阶段土地复垦工程主要为：对露天采场 ***m-660m 标高以上开采平台及边坡进行复垦；对办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、矿山道路 1、矿山道路 2 进行复垦；对土地损毁监测；对复垦区域进行复垦效果监测和管护。

①露天采场***m-660m 标高开采平台及边坡进行复垦，面积为*. **** hm^2 。

②办公生活区需复垦面积为*. **** hm^2 。

③工业场地 1 需复垦面积为*. **** hm^2 。

④工业场地 2 需复垦面积为*. **** hm^2 。

⑤料场需复垦面积为*. **** hm^2 。

⑥矿山道路 1 需复垦面积为*. **** hm^2 。

⑦矿山道路 2 需复垦面积为*. **** hm^2 。

⑧复垦土壤质量监测**点·次，复垦植被效果监测**点·次。

⑨对第三阶段复垦区域进行管护，果园管护总面积*. **** hm^2 ，乔木林地管护总面积为*. **** hm^2 ，灌木林地管护总面积为*. **** hm^2 ，其他草地管护总面积*. **** hm^2 。土地复垦工作阶段计划部署见表 6-4。

表 6-4 矿区土地复垦工程工程量阶段计划表

一级项目	二级项目	计量单位	工作量				备注
			第一阶段	第二阶段	第三阶段	合计	
土壤重构工程	砌筑挡墙	m^3	***. *	***. *	***	****	
	房屋拆除	m^3	0	0	***. **	***. **	
	硬化层清理	m^3	0	0	****. *	****. *	
	废石清运	m^3	0	0	****. **	****. **	运距 0.5km 内
	土地平整	m^3	****. *	*****	*****	*****. *	推土机推平
	地表覆土	m^3	****. *	*****	*****	*****	运距 0.5km 内
	土地翻耕	hm^2	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	
	有机肥	t	***. *	***. *	***. *	***. *	有机肥 30t/公顷
植被重建工程	杏树	株	0	0	**	**	
	刺槐	株	0	****	****	****	
	沙棘	株	*****	*****	*****	*****	
	撒播草籽	hm^2	*, ****	*, ****	*, ****	**, *****	
监测与管护工程	土地损毁监测	点·次	***	***	0	***	期限**, **年
	土壤质量监测	点·次	**	**	**	**	期限 3 年
	复垦植被监测	点·次	**	**	**	**	期限 3 年
	果园	hm^2	0	0	*, ****	*, ****	期限 3 年
	乔木林地	hm^2	0	*, ****	*, ****	*, ****	
	灌木林地	hm^2	*, ****	*, ****	*, ****	**, *****	期限 3 年
	其他草地	hm^2	*, ****	*, ****	*, ****	**, *****	期限 3 年

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理年度工作安排

矿山地质环境治理年度工作安排如下：

1. 第 1 年（****年*月-****年*月）

- (1) 在露天采场境界外围共布设警示牌**块，警示牌间距 50m。
- (2) 对已达到开采终了边界及不再开采的露天采场边坡清理浮石，清理工程量**m³。
- (3) 地质灾害监测，采用专业仪器监测**点·次。
- (4) 不稳定斜坡地质灾害监测，采用无人机航拍结合人工巡视监测。
- (5) 含水层破坏监测，其中水位监测**点·次，水质监测*点·次。
- (6) 地形地貌景观监测，采用无人机航拍*. *km²。
- (7) 水土环境污染监测，土壤质量监测*点·次。

2. 第 2 年（****年*月-****年*月）

- (1) 对已达到开采终了边界及不再开采的露天采场边坡清理浮石，清理工程量**m³。
- (2) 地质灾害监测，采用专业仪器监测**点·次。
- (3) 不稳定斜坡地质灾害监测，采用无人机航拍结合人工巡视监测。
- (4) 含水层破坏监测，其中水位监测**点·次，水质监测*点·次。
- (5) 地形地貌景观监测，采用无人机航拍*. *km²。
- (6) 水土环境污染监测，土壤质量监测*点·次。

3、第 3 年（****年*月-****年*月）

- (1) 对已达到开采终了边界及不再开采的露天采场边坡清理浮石，清理工程量**m³。
- (2) 地质灾害监测，采用专业仪器监测**点·次。
- (3) 不稳定斜坡地质灾害监测，采用无人机航拍结合人工巡视监测。
- (4) 含水层破坏监测，其中水位监测**点·次，水质监测*点·次。
- (5) 地形地貌景观监测，采用无人机航拍*. *km²。
- (6) 水土环境污染监测，土壤质量监测*点·次。

4、第 4 年（****年*月-****年*月）

- (1) 对已达到开采终了边界及不再开采的露天采场边坡清理浮石，清理工程量**m³。
- (2) 地质灾害监测，采用专业仪器监测**点·次。

(3) 不稳定斜坡地质灾害监测, 采用无人机航拍结合人工巡视监测。

(4) 含水层破坏监测, 其中水位监测**点·次, 水质监测*点·次。

(5) 地形地貌景观监测, 采用无人机航拍*. *km²。

(6) 水土环境污染监测, 土壤质量监测*点·次。

5、第 5 年 (****年*月-****年*月)

(1) 对已达到开采终了边界及不再开采的露天采场边坡清理浮石, 清理工程量**m³。

(2) 地质灾害监测, 采用专业仪器监测**点·次。

(3) 不稳定斜坡地质灾害监测, 采用无人机航拍结合人工巡视监测。

(4) 含水层破坏监测, 其中水位监测**点·次, 水质监测*点·次。

(5) 地形地貌景观监测, 采用无人机航拍*. *km²。

(6) 水土环境污染监测, 土壤质量监测*点·次。

近期 (****年*月-****年*月) 年度矿山地质环境治理工作安排见表 6-5。

表 6-5 矿山地质环境治理工程近期（****年*月-****年*月）工程量表

项目名称	工程项目		计量单位	年度工程量					合计工程量
				****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	
地质灾害预防工程	警示牌		块	**	0	0	0	0	**
矿山地质灾害治理工程	清理浮石		m ³	**	**	**	**	**	**
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	**	**	**	**	**	**
	含水层破坏监测	地下水位	点·次	**	**	**	**	**	**
		地下水水质	点·次	**	**	**	**	**	**
	地形地貌景观监测	无人机航拍	km ²	*, *	*, *	*, *	*, *	*, *	*, *
	水土环境污染监测	土壤质量	点·次	**	**	**	**	**	**

（二）土地复垦年度工作安排

依据本矿山《开发利用方案》开采计划及工程布局，土地复垦年度工作安排如下：

1. 第1年（****年*月-****年*月）

拟复垦位置为废石堆，拟复垦面积为*.**** hm^2 ，复垦为灌木林地面积为*.**** hm^2 。主要工程量包括：覆土****. m^3 ，土地平整****. m^3 ，土地翻耕*.**** hm^2 ，有机肥*. t ，需栽植沙棘****穴（****株），土地损毁监测**点·次。土壤质量监测*点·次，复垦植被监测*点·次。

2. 第2年（****年*月-****年*月）

拟复垦位置为露天采场 756m 以上平台及边坡，拟复垦面积为*.**** hm^2 ，拟复垦为灌木林地面积*.**** hm^2 ，其他草地面积*.**** hm^2 。主要工程量包括：砌筑挡墙****. m^3 ，挡墙长****m；覆土****. m^3 ，土地平整****. m^3 ，土地翻耕*.**** hm^2 ，有机肥*. t ，种植沙棘****穴（****株）；撒播草籽*.**** hm^2 ，土地损毁监测**点·次，土壤质量监测*点·次，复垦植被监测*点·次，对废石堆已复垦为灌木林地区域进行管护，管护面积为*.**** hm^2 。

3. 第3年（****年*月-****年*月）

拟复垦位置为露天采场 744m 平台及边坡，拟复垦面积为*.**** hm^2 ，拟复垦为灌木林地面积*.**** hm^2 ，其他草地面积*.**** hm^2 。主要工程量为：砌筑挡墙**. m^3 ，挡墙长***m；覆土****. m^3 ，土地平整****. m^3 ，土地翻耕*.**** hm^2 ，有机肥*. t ，种植沙棘****穴（****株）；撒播草籽*.**** hm^2 ，对露天采场 756m 以上及废石堆已复垦区域进行管护，管护灌木林地面积为*.**** hm^2 ，其他草地面积为*.**** hm^2 ，土地损毁监测**点·次，土壤质量监测*点·次，复垦植被监测*点·次。

4. 第4年（****年*月-****年*月）

土地损毁监测**点·次，土壤质量监测*点·次，复垦植被监测*点·次，对露天采场 744m 以上及废石堆已复垦区域进行管护，管护灌木林地面积为*.**** hm^2 ，其他草地面积为*.**** hm^2 。

5. 第5年（****年*月-****年*月）

拟复垦位置为露天采场 732m 平台及边坡，拟复垦面积为*.**** hm^2 ，拟复垦为灌木林地面积*.**** hm^2 ，其他草地面积*.**** hm^2 。主要工程量包括：砌筑挡墙**. m^3 ，

挡墙长***m；覆土***. *m³，土地平整***. *m³，土地翻耕*. ****hm²，有机肥*. *t，种植沙棘****穴（***株），撒播草籽*. ****hm²；土地损毁监测**点·次，土壤质量监测*点·次，复垦植被监测*点·次，对露天采场 744m 以上已复垦区域进行管护，管护灌木林地面积为*. ****hm²，其他草地面积为*. ****hm²。

表 6-6 前 5 年土地复垦面积统计表

阶段	拟复垦位置	拟复垦面积 (hm ²)		
		灌木林地	其他草地	合计
第一年 ****年*月-****年*月	废石堆	*, ****	—	*, ****
第二年 ****年*月-****年*月	露天采场 756m 以上平台及边坡	*, ****	*, ****	*, ****
第三年 ****年*月-****年*月	露天采场 744m 平台及边坡	*, ****	*, ****	*, ****
第四年 ****年*月-****年*月	—	—	—	—
第五年 ****年*月-****年*月	露天采场 732m 平台及边坡	*, ****	*, ****	*, ****
合计		*, ****	*, ****	*, ****

表 6-7 土地复垦工程近期年度（5 年）工作计划安排表

年度	复垦单元	砌筑挡墙 (m ³)	挡墙长度 (m)	覆土 (m ³)	土地平整 (m ³)	土地翻耕(hm ²)	有机肥(t)	沙棘		撒播草籽 (hm ²)	损毁监测 (点·次)	质量监测 (点·次)	植被监测 (点·次)	灌木林地管护 (hm ²)	其他草地管护 (hm ²)
								(穴)	(株)						
**** 年*月 -**** 年*月	废石堆	-	-	***, *	***, *	*, ****	**, *	***	***	-	**	*	*	-	-
**** 年*月 -**** 年*月	露天采场 756m 以上平台及边坡	***, *	****	****, *	****, *	*, ****	**, *	****	****	*, ****	**	*	*	*, ****	-
**** 年*月 -**** 年*月	露天采场 744m 平台及边坡	84.2	***	****, *	****, *	*, ****	**, *	****	****	*, ****	**	*	*	*, ****	*, ****
**** 年*月 -**** 年*月	-	-	-	-	-	-	**, *	-			**	*	*	*, ****	*, ****
**** 年*月 -**** 年*月	露天采场 732m 平台及边坡	**, *	***	***, *	***, *	*, ****	**, *	****	****	*, ****	**	*	*	*, ****	*, ****
合计		***, *	****	****, *	****, *	*, ****	**, *	****	****	*, ****	**	**	**	*, ****	*, ****

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

1. 《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（河北省财政厅 河北省自然资源厅 2019 年 12 月）
2. 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2011 年）；
3. 《土地开发整理项目预算定额》（2012 年）；
4. 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012 年）；
5. 《土地开发整理项目预算编制规定》（2012 年）；
6. 《土地复垦方案编制实务》（2011 年上、下册）；
7. 《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则》（2021 年）；
8. 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号公告）；
9. 《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会 建设部 2002 年修订本）；
10. 河北省《建设工程消耗量标准及计算规则（房屋修缮建筑工程）》（DB13（J）/T8557-2023）；
11. 《承德市建设工程造价信息》（2025 年第 2 期）；
12. 预算标准上未涉及的项目单价结合当地市场价格进行计算；
13. 本次方案设计的环境治理及土地复垦工程量。

二、矿山环境治理工程经费估算

（一）编制说明

矿山地质环境治理工程费用主要包括工程施工费、监测费、其他费用和不可预见费四部分。工程施工费包括矿山地质环境预防工程费、矿山地质灾害治理工程费、含水层修复工程费和水土环境污染修复工程费。监测费用包括矿山地质灾害监测费、含水层破坏监测费、水土环境污染监测费和地形地貌景观破坏监测。其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、拆迁补偿费、工程管理费组成。

矿山地质环境治理工程取费标准主要依据《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（河北省财政厅 河北省自然资源厅 2019 年 12 月），没有定额标准的，依据承德市造价管理部门公布的最新造价信息以及市场价格来确定。

1. 工程施工费

①直接费：包括人工费、材料费、施工机械使用费及其他直接费（措施费）构成。

其他直接费（措施费）包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费及安全施工措施费。综合费率按人工费、材料费、施工机械使用费之和的 4.4% 计算。

②间接费：由规费和企业管理费构成。其中规费包括工程排污费、工程定额测定费。间接费按直接费乘以 3.15% 的费率计算。

③计划利润：按直接费与间接费之和的 3% 计算。

④税金：按直接费、间接费与计划利润之和乘以综合税率 3.41% 计算。

表 7-1 矿山地质环境治理工程施工费单价表

序号	工程内容	技术条件	计量单位	单价(元)	定额依据
1	警示牌	尺寸为 0.8×0.6m, 材质为镀锌钢板, 厚度为 3mm, 下部铁管长 1.2m, 采用规格 70mm×40mm 矩形管	块	***	市场价
2	清理浮石	机械爆破石方 (清除危岩)	100m ³	****, **	3-211

2. 监测费

根据本项目监测点的设置, 按照监测工程单价计取的通常做法, 参考《工程勘察收费标准》《地质调查项目预算标准》和《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》及市场询价进行计算。

表 7-2 监测工程单价表

工程项目		单位	综合单价(元)	备注
地质灾害监测	专业仪器监测	点·次	***	市场询价
含水层	地下水质监测	点·次	***	市场询价
	地下水位监测	点·次	***	市场询价
地形地貌景观	无人机航拍	km ²	***	分辨率 0.10 米, 按 1 平方公里计算单价
水土环境污染	土壤质量监测	点·次	***	

3. 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、拆迁补偿费、工程管理费及绩效评价费。

①前期工作费：包括项目可行性研究费、项目勘察费、项目设计与预算编制费、项目招标费, 项目勘察费按设计工作量预算, 其余取费标准以工程施工费和监测为计费基数, 采用分档定额计费方式计算, 各区间按内插法计算。

表 7-3 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序 号	工程施工费	标 准
1	≤50	1.10
2	100	1.80
3	150	2.03
4	300	3.90

本方案项目可行性研究费按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取。

表 7-4 项目勘查费计费标准

工程或费用名称	比例尺	地质复杂程度	单位	标准	单价（元）
专项工程地质测量	1: 2000	II 类	km ²	定额	15318.00
专项工程地质剖面测量	1: 1000	II 类	km	定额	4463.00
专项环境地质、地质灾害测量	1: 1000	II 类	km ²	定额	26453.00

根据《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》，本矿山地质复杂程度为 II 类，本方案项目勘查费计费标准按简测（77%）计算。

表 7-5 项目设计与预算编制计费标准 单位：万元

序 号	工程施工费	标 准
1	≤50	3.50
2	100	6.50
3	150	9.0
4	300	16.5

本方案项目设计与预算编制计费按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取。

表 7-6 项目招标费计费标准 单位：万元

序 号	工程施工费	标 准
1	≤50	1.10
2	100	2.00
3	150	2.70
4	300	4.80

本方案项目招标费按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取。

②工程监理费：以工程施工费和监测费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。本方案工程监理费按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取，计费标准具体见表 7-7。

表 7-7 工程监理费计费标准 单位：万元

序 号	工程施工费	标 准
1	≤50	3.00
2	100	3.96
3	150	4.70
4	300	7.90

③竣工验收费：包括工程验收费及决算编制与审计费，均以工程施工费和监测费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。本方案工程验收费、决算编制与审计费按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取，计费标准具体见下表。

表 7-8 工程验收费计费标准 单位：万元

序 号	工程施工费	标 准
1	≤50	1.00
2	100	1.90
3	150	2.70
4	300	4.80

表 7-9 决算编制与审计费计费标准 单位：万元

序 号	工程施工费	标 准
1	≤50	0.60
2	100	1.15
3	150	1.65
4	300	3.15

④拆迁补偿费：本矿山环境治理工程不涉及拆迁补偿。

⑤工程管理费：以工程施工费、监测费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，区间内按内插法计算。本方案工程管理费按内插法计算为*.*240 万元，计费标准具体见下表。

表 7-10 工程管理费计费标准 单位：万元

序 号	施工费、监测费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和	标 准
1	≤50	1.50
2	100	2.80
3	150	4.05
4	300	7.80

4. 不可预见费

按工程施工费、其他费用、监测工程费之和乘以费率 2%计算。

（二）总工程量与投资估算

1. 矿山地质环境治理总工程量表

表 7-11 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	项目名称	工程名称		计量单位	工程量	备注
1	地质灾害预防工程	警示牌		块	**	露天采场
2	矿山地质灾害治理工程	清理浮石		m ³	***	露天采场边坡
3	矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	****	期限**, **年
		含水层破坏监测	地下水位	点·次	***	期限**, **年
			地下水水质	点·次	**	期限**, **年
		地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	**	期限**, **年
		土壤环境破坏监测	土壤污染	点·次	**	期限**, **年

2. 矿山地质环境治理工程投资估算总表

(1) 总投资

矿山地质环境治理总投资**, ****万元, 其中工程施工费*, ****万元, 占总投资的*, **%; 监测费**, ****万元, 占总投资的*, **%; 其他费用为**, ****万元, 占总投资的*, **%; 不可预见费为*, ****万元, 占总投资的*, **%。工程投资汇总见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境治理投资汇总表

序号	工程项目	金额(万元)	占总投资比例(%)
1	工程施工费	*, ****	*, **
2	监测工程费	**, ****	**, **
3	其他费用	**, ****	**, **
4	不可预见费	*, ****	*, **
合计		**, ****	***, **

(2) 单项工程量与投资估算

①矿山地质环境保护治理工程施工费详见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地质灾害预防工程				
(1)		警示牌	块	**	***	*, ****
二		地质灾害治理工程				
(1)	3-209	清理浮石	100m ³	*, **	****, **	*, ****
总计						*, ****

②矿山地质环境保护治理工程监测费详见表 7-14。

表 7-14 矿山地质环境保护治理工程监测费估算表

工程名称	项目名称		单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
地质环境 监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	****	***	*, ****
	含水层破坏监 测	地下水位	点·次	***	***	*, ****
		地下水水质	点·次	**	***	*, ****
	地形地貌景观 监测	无人机航拍	km ²	**	*****	*, ****
	水土环境污染 监测	土壤污染	点·次	**	***	*, ****
合计						**, ****

③矿山地质环境治理其他费用估算详见表 7-15。

表 7-15 地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	金额 (万元)	计算方法
1	前期工作费	*, ****	①+②+③+④
①	项目可行性研究报告费	*, ****	按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取
②	项目勘查费	*, ****	按勘查费定额（简测 77%）计算
③	项目设计与预算编制费	*, ****	按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取
④	项目招标费	*, ****	按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取
2	工程监理费	*, ****	按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取
3	竣工验收费	*, ****	①+②
①	工程验收费	*, ****	按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取
②	项目决算编制与审计费	*, ****	按工程施工费与监测费之和≤50 万元记取
4	工程管理费	*, ****	$= (2.8-1.5) / (100-50) * (58.6173-50) + 1.5$
	总计	**, ****	

④矿山地质环境保护治理工程勘查估算详见表 7-16。

表 7-16 矿山地质环境保护治理工程勘查费估算表

工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
专项工程地质测量（简测按 77%计算）	km ²	*, *	15318.00	*, ****
专项工程地质剖面测量（简测按 77%计算）	km	*, *	4463.00	*, ****
专项环境地质、地质灾害测量（简测按 77%计算）	km ²	*, *	26453.00	*, ****
合 计				*, ****

⑤矿山地质环境治理不可预见费估算详见表 7-17。

表 7-17 地质环境治理不可预见费估算表

费用名称	金额 (万元)	计算方法
不可预见费	*, ****	按工程施工费、监测工程费、其他费用之和乘以费率 2%计算

三、土地复垦工程经费估算

(一) 编制说明

按《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部 国土资源部 2011 年)和《土地复垦方案编制实务》(2011 年上、下册)相关要求计算投资费用。土地复垦工程投资估算费用分静态投资和动态投资,静态投资包括工程施工费、设备购置费、其他费用、监测费和管护费以及预备费中的基本预备费,动态投资由静态投资和价差预备费构成。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、业主管理费,预备费包括基本预备费、价差预备费。

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。

①直接工程费

由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

a. 人工费

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

河北省属于六类工资区,按照《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部 国土资源部 2011 年),甲类工 51.04 元/工日、乙类工**.**元/工日,如有新标准,人工费按照新标准进行调整。

b. 材料费

材料费=定额材料用量×材料预算单价

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)

②措施费

措施费=直接工程费×措施费率。

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、特殊地区施工增加费和安全施工措施费,计算基础为直接工程费。

——临时设施费:不同工程类别的临时设施费费率见表 7-18。

表 7-18 临时设施费费率表

序号	工程类别	计费基础	临时设施费费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2
6	安装工程	直接工程费	3

注：（1）其他工程：指除上述工程以外的工程，如防渗、架线工程及 pvc 管、混凝土管安装等；（2）安装工程：包括设备及金属结构（钢管、铸铁管等）安装工程。

——冬雨季施工增加费：按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%~1.5%。其中在冬季施工的费率有三种，不在冬雨季施工的取 0.7%，在冬雨季施工的取 1.5%，部分工程在冬雨季施工的取 1.1%。

——夜间施工增加费：按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。

——施工辅助费取费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

——特殊地区施工增加费：本项目无特殊地区施工增加费。

——安全施工措施费：按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

该项目措施费费率汇总见表 7-19。

表 7-19 措施费费率汇总表

工程类别	计费基础	临时设施费费率 (%)	冬雨季施工增加费费率 (%)	夜间施工增加费费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	合计 (%)
土方工程	直接工程费	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
石方工程	直接工程费	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
砌体工程	直接工程费	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
混凝土工程	直接工程费	3	1.1	0	0.7	0.2	5.0
其他工程	直接工程费	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
安装工程	直接工程费	3	1.1	0	1.0	0.3	5.4

（2）间接费

间接费由规费和企业管理费组成，依据《全国土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），不同工程类别的间接费费率见表 7-20。

表 7-20 间接费费率表

序号	工程类别	计费基础	间接费费率 (%)
1	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	其他工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	65

(3) 利润

利润为施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号），利润按直接费和间接费之和计算，利润率取3%。

利润=（直接费+间接费）×3%。

(4) 税金

税金指按国家规定计入造价内的增值税，税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率。

依据《财政部税务总局关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税〔2019〕39号），综合税率取9%。

2. 设备购置费

本方案不涉及设备购置费。

3. 其他费用

其他费用包含前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费。前期工作费包括土地清查费、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。竣工验收费包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费和标识设定费。

(1) 前期工作费

前期工作费是指土地整治项目在工程施工前所发生的各项支出。包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费、土壤检测费。依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号），前期工作费计取如下：

①土地清查费

指对土地整治项目区进行权属调查、地籍测绘、耕地质量等级评定等所发生的

费用，按不超过工程施工费的 0.50% 计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率。

②项目可行性研究费

指对土地整治项目进行可行性研究所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-21 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基础	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

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

指对土地整治项目区内的土地进行地形测绘、工程勘察所发生的费用。按不超过工程施工费的 1.5% 计算（本项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。

计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率×1.1

④项目设计与预算编制费

指对土地整治项目进行规划设计与预算编制所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计算方式计算本项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

表 7-22 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基础	项目设计与预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115

序号	计费基础	项目设计与预算编制费
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107% 计取。

⑤项目招标代理费

指对土地整治项目进行招标所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。

表 7-23 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基础	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 2\% = 5$
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	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

(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。依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128 号）规定，工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-24 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基础	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

竣工验收费指土地整治项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

①工程复核费

土地整治项目完工，承担单位提出验收申请后，指定专业的土地整治机构（第三方）对工程任务的完成情况，如新增耕地面积、工程数量、质量等，进行复核并编制相应报告所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。

表 7-25 工程复核费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基础	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	10000-50000	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

项目中期验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。

表 7-26 工程验收费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基础	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	10000-50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000-100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	100000 以上	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

③项目决算编制与审计费

按现行项目管理方法及竣工验收规范要求编制竣工报告和决算以及审计所需要的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。

表 7-27 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基础	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	10000-50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 2\% = 269.5$
7	50000-100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	100000 以上	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

④复垦后土地重估与登记费

项目建成后对耕地质量等级再评定与耕地登记所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础, 采用差额定率累进法计算。

表 7-28 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基础	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	$17.25 + (5000 - 3000) \times 2\% = 27.25$
5	5000-10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000-50000	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	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 534.75$

⑤ 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基础, 采用差额定率累进法计算。

表 7-29 标识设定费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基础	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500-1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000-3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000-5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000-10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000-50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000-100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用,

包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费；办公费、会议费、差旅交通费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费；乡镇协调费、宣传费、培训费、咨询费、业务招待费、技术资料费、印花税和其他管理性开支等。

依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）规定，业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。

表 7-30 业主管理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基础	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	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

（5）拆迁补偿费

本次预算编制不涉及拆迁补偿费。

4. 监测费和管护费

（1）监测费用

土地复垦监测主要包括土地损毁监测、土壤质量监测、复垦植被监测。所需要的费用：监测人员工资、监测设备费用等。监测费参考市场价取费，复垦区土地监测取费见表 7-31。

表 7-31 复垦区土地监测费用估算表

序号	监测项目	定 额	单 位	综合单价（元）
1	土地损毁监测	市场	点/次	***
2	土壤质量监测	市场	点/次	***
3	复垦植被监测	市场	点/次	***

（2）管护费用

根据工程设计及工程量统计，本项目土地复垦管护范围主要针对复垦为乔木林地、灌木林地及其他草地的区域进行管护，管护费用主要为植被恢复管护，管护内容主要为补植及人工管理，根据估算人工工日及材料测算管护费用综合单价，管护 3 年。管护费单价计算表详见表 7-32、表 7-33、表 7-34、表 7-35。

表 7-32 果园管护费单价表 单位: 元/(hm²/年)

地类	名称		单位	工作量	单价	小计
果园	人工	乙类工	工日	**	**, **	***, **
	材料	杏树	株	**	*, **	***, **
		水	m ³	**	*, **	**, **
		肥料	t	**	***, **	***, **
	其他费用		%	*	****, **	**, **
	合计					****, **

表 7-33 乔木林地管护费单价表 单位: 元/(hm²/年)

地类	名称		单位	工作量	单价	小计
乔木林地	人工	乙类工	工日	**	**, **	***, **
	材料	刺槐	株	**	*, **	***, **
		水	m ³	**	*, **	**, **
		肥料		**	***, **	***, **
	其他费用		%	*	****, **	**, **
	合计					****, **

表 7-34 灌木林地管护费单价表 单位: 元/(hm²/年)

地类	名称		单位	工作量	单价	小计
灌木林地	人工	乙类工	工日	**	**, **	***, **
	材料	沙棘	株	**	*, **	***, **
		水	m ³	**	*, **	**, **
		肥料	t	**	***, **	***, **
	其他费用		%	*	****, **	**, **
	合计					****, **

表 7-35 其他草地管护费单价表 单位: 元/(hm²/年)

地类	名称		单位	工作量	单价	小计
其他草地	人工	乙类工	工日	**	**, **	***, **
	材料	沙棘	株	**	*, **	***, **
		水	m ³	**	*, **	**, **
		肥料	t	**	***, **	***, **
	其他费用		%	*	****, **	**, **
	合计					****, **

5. 预备费

预备费包含基本预备费、价差预备费。

(1) 基本预备费: 指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用, 亦称为工程建设不可预见费。基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 6% 计取。公式为: 基本预备费=(工程施工费+其他费用)×6%。

(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。根据《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则》, “差价费取值不低于前十年平均物价上涨指数的平均数, 一般控制在 3%-6% 之间”。根据中华人民共和国统计局公

布的统计数据，河北省 2015-2024 年（前 10 年间）平均物价上涨指数为 2.63%，因此本方案差价预备费费率按 3%计取。

表 7-36 河北省 2015-2024 年物价上涨指数表

年份	物价上涨指数 (%)
2015	3.0
2016	2.3
2017	2.4
2018	2.3
2019	2.6
2020	2.4
2021	2.7
20**	2.9
2023	3.0
2024	2.7
平均	2.63

假设复垦工程的复垦年限为 n 年，每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n (万元)，则第 n 年的价差预备费按下式计算：

$$W_n = a_n [(1+i)^{n-1} - 1], \quad (\text{万元})$$

式中： W_n — 价差预备费 (万元)； a_n — 每年静态投资总额 (万元)； i — 一年工程造价增长率 (%)，取 3%； n — 复垦年限 (年)。

(二) 总工程量与投资估算

1. 土地复垦总工程量

本方案服务年限为**.**年，即****年*月～****年*月。其中：生产期**.**年，闭坑治理和土地复垦施工期 1 年，后续管护期取 3 年。

方案服务期内土地复垦工程主要为土壤重构工程、植被重建工程、监测与管护工程。矿区土地复垦总工程量见表 7-37。

表 7-37 矿区土地复垦工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	工程措施	计量单位	工程量	备注
1	土壤重构工程	砌筑工程	砌筑挡墙	m^3	****.*	
		清理工程	房屋拆除	m^3	***.**	
			硬化层清理	m^3	****.*	
			废石清运	m^3	****.**	运距 0.5km 内
		平整工程	土地平整	m^3	****.*	推土机推平
		剥覆工程	地表覆土	m^3	****.*	运距 0.5km 内
		翻耕工程	土地翻耕	hm^2	*, ****	
		化学工程	增施有机肥	t	***.*	每公顷施有机肥 30t
				hm^2	*, ****	

2	植被重建工程	生物工程	杏树	株	**	
			刺槐	株	****	
			沙棘	穴	*****	
				株	*****	
			撒播草籽	hm ²	**, ****	
3	监测与管护工程	监测工程	土地损毁监测	点·次	***	期限**, **年
			土壤质量监测	点·次	**	期限 3 年
			复垦植被监测	点·次	**	期限 3 年
		管护工程	果园	hm ²	*, ****	期限 3 年
			乔木林地	hm ²	*, ****	期限 3 年
			灌木林地	hm ²	**, ****	期限 3 年
			其他草地	hm ²	**, ****	期限 3 年

2. 土地复垦工程投资估算总表

矿区土地复垦静态总投资为***. ****万元，动态总投资为***. ****万元。复垦土地面积**, ****hm² (***, ***亩)，亩均静态投资*. ****万元，亩均动态投资*. ****万元。土地复垦工程总投资见表 7-38。

表 7-37 土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称		估算金额 (万元)	占动态总投资 比例 (%)	备注
1	工程施工费		***. ****	**, **	
2	其他费用		**, ****	*, **	
3	监测与管护费	监测费	**, ****	*, **	
		管护费	*, ****	*, **	
	小 计		**, ****	*, **	
4	预备费	基本预备费	**, ****	*, **	(工程施工费+其他费用)×6%
		价差预备费	***. ****	**, **	
	小 计		***. ****	**, **	
5	静态总投资		***. ****	**, **	
6	动态总投资		***. ****	***. **	

3. 单项工程量与投资估算

本项目土地复垦费用由工程施工费、其他费用、土地复垦监测管护费和预备费组成。

①土地复垦工程施工费详见表 7-39。

表 7-39 土地复垦工程施工费估算表 金额单位：万元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				***. ****
1		外购土方				**. ****
(1)	市场价	外购土方	100m ³	***	***	**.
2		砌筑工程				**. ****
(1)	30011	干砌块石挡土墙	100m ³	***	***	**.
3		房屋拆除				**. ****
(1)	30073	砌体拆除 水泥浆砌砖	m ²	***	***	**.
4		硬化层拆除清运				**. ****
(1)	401**	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	***	***	**.
(2)	20***	1.2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km[自卸汽车 柴油型 载重量 5t]	100m ³	***	***	**.
5		土地平整				**. ****
(1)	10312	推土机推土(三类土) 推土距离 20~30m[推土机 功率 74kW]	100m ³	***	***	**.
6		地表覆土				**. ****
(1)	10230	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km[自卸汽车 柴油型 载重量 5t]	100m ³	***	***	**.
7		土地翻耕				**. ****
(1)	10044	土地翻耕三类土	hm ²	***	***	**.
8		增施有机肥				**. ****
(1)	市场价	有机肥	hm ²	***	***	**.
二		植被重建工程				**. ****
1		种植乔木(刺槐)				**. ****
(1)	90007 换	栽植乔木(裸根胸径 4cm 之内)(III类土)	100 株	***	***	**.
2		种植沙棘				**. ****
(1)	90018 换	栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)(III类土)	100 株	***	***	**.
3		种植杏树				**. ****
(1)	90007 换	栽植乔木(裸根胸径 4cm 之内)(III类土)	100 株	***	***	**.
4		播撒草籽				**. ****
(1)	90030	撒播草籽 不覆土	hm ²	***	***	**.
总 计						***. ****

②土地复垦工程施工费单价汇总见表 7-40。

表 7-40 土地复垦工程施工费单价汇总表

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费						间接费 (元)	利润 (元)	材料 价差 (元)	未计价 材料费 (元)	税金(元)	综合 单价 (元)
				人工费 (元)	材料费 (元)	机械 使用费 (元)	直接 工程费 (元)	措施费 (元)	合计(元)						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
一		土壤重构工程													
1		外购土方													
(1)		市场价													***. *
2		砌筑工程													
(1)	30011	干砌块石挡土墙	100m ³	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *
3		房屋拆除													
(1)	30073	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	***. *			***. *	***. *	***. *	***. *	***. *			***. *	***. *
4		硬化层清理													
(1)	401**	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *			***. *	***. *
(2)	20***	1.2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣, 运距 0~0.5km, 自卸柴油汽车载重量 5t	100m ³	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *		***. *	***. *
5		土地平整													
(1)	10312	推土机推土(三类土) 推土距离 20~30m[推土机 功率 74kW]	100m ³	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *		***. *	***. *
6		地表覆土													

序号	定额 编号	项目名称	单位	直接费						间接费 (元)	利润 (元)	材料 价差 (元)	未计价 材料费 (元)	税金(元)	综合 单价 (元)
				人工费 (元)	材料费 (元)	机械 使用费 (元)	直接 工程费 (元)	措施费 (元)	合计(元)						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
(1)	10230	1.2m³挖掘机挖装自卸汽车运土, 运距0-0.5km, 自卸柴油汽车载重量 5t	100m³	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *		***. *	***. *
7		翻耕工程													
(1)	10044	土地翻耕三类土	hm²	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *		***. *	***. *
8		增施有机肥													
(1)	90030 换	有机肥	hm²	***. *	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *			***. *	***. *
二		植被重建工程													
1		播撒草籽													
(1)	90030	撒播草籽 不覆土	hm²	***. *	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *			***. *	***. *
2		种植刺槐													
(1)	90007 换	栽植乔木(裸根胸径 4cm 之内)(III类土)	100 株	***. *	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *		***. *	***. *
3		种植沙棘													
(1)	90018 换	栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)(III类土)	200 株	***. *	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *			***. *	***. *
4		种植杏树													
(1)	90007 换	栽植乔木(裸根胸径 4cm 之内)(III类土)	100 株	***. *	***. *		***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *		***. *	***. *

③土地复垦其他费用见表 7-41。

表 7-41 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	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		**, ****	**, **
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	*, ****	*, **
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)*1%	*, ****	*, **
(3)	项目勘测费	(工程施工费+设备购置费)*1.65%	*, ****	**, **
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)*3.08%	*, ****	**, **
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	*, ****	*, **
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)*2.4%	*, ****	**, **
3	拆迁补偿费	0*100%	*, ****	*, **
4	竣工验收费		*, ****	**, **
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	*, ****	*, **
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	*, ****	*, **
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.0%	*, ****	*, **
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	*, ****	*, **
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	*, ****	*, **
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期费用+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	*, ****	**, **
	总 计		**, ****	**, **

④土地复垦工程监测费见表 7-42。

表 7-42 土地复垦工程监测费估算表

序号	监测项目	单 位	数量	综合单价 (元)	合计 (万元)
1	土地损毁监测	点/次	***	***	**, ****
2	土壤质量监测	点/次	**	***	*, ****
3	复垦植被监测	点/次	**	***	*, ****
合计					**, ****

⑤土地复垦工程管护费见表 7-43。

表 7-43 土地复垦工程管护费估算表

管护土地类型	管护面积 (hm ²)	管护费单价 (元/hm ² ·年)	管护时间(年)	合计 (万元)
果园	*, ****	****, **	3	*, ****
乔木林地	*, ****	****, **	3	*, ****
灌木林地	*, ****	****, **	3	*, ****
其他草地	*, ****	****, **	3	*, ****
合计	**, ****			*, ****

⑥土地复垦差价预备费与动态投资估算见表 7-44。

表 7-44 土地复垦差价预备费与动态投资估算表 单位：万元

阶段	年份	静态投资	系数 (按 3%计算)	价差预备费	动态投资
第一阶段 (**** 年*月~ ****年* 月)	****年*月~****年*月	**, ****	0	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.03	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.0609	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.0927270	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.1255088	**, ****	**, ****
第二阶段 (**** 年*月 月~ ****年* 月)	****年*月~****年*月	**, ****	0.159274	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.1940523	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.22987386	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.26677008	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.30477318	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.34391637	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.38423387	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.42576088	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.46853371	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.51258972	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.55796741	**, ****	**, ****
第三阶段 (**** 年*月~ ****年* 月)	****年*月~****年*月	**, ****	0.60470643	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.65284763	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.70243306	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	0.75350605	**, ****	**, ****
合计		**, ****		**, ****	**, ****

⑦根据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号），本项目施工机械台班费定额单价见表 7-45。

表 7-45

机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费（元）	一类费用小计（元）	二类费用													
				二类费用合计（元）	人工费		动力燃料费小计（元）	汽油		柴油		电		水		风	
					工日（日）	单价（元/日）		数量（kg）	单价（元/kg）	数量（kg）	单价（元/kg）	数量（kW·h）	单价（元/kW·h）	数量（m ³ ）	单价（元/m ³ ）	数量（m ³ ）	单价（元/m ³ ）
JX1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	725.05	336.41	388.64	2.00	51.04	286.56			72.00	3.98						
JX1005	单斗挖掘机 油动 斗容 1.2m ³	832.21	387.85	444.36	2.00	51.04	342.28			86.00	3.98						
JX1013	推土机 功率 59kW	352.66	75.46	277.20	2.00	51.04	175.12			44.00	3.98						
JX1014	推土机 功率 74kW	528.47	207.49	320.98	2.00	51.04	218.90			55.00	3.98						
JX1052	手持式风镐	61.84	4.24	57.60			57.6									320	0.18
JX4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	322.35	99.25	223.10	1.33	51.04	155.22			39.00	3.98						
JX6001	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	171.63	28.92	142.71	1	51.04	91.67					103	0.89				
JX1021	履带式拖拉机 59kW	419.38	98.40	320.98	2	51.04	218.90			55	3.98						
JX1049	三铧犁	11.37	11.37														

⑧依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）及承德市工程建设造价信息 2025 年第 2 期，本项目材料价格见表 7-46。

表 7-46 主要材料价格表 金额单位：元

序 号	材料名称	计量单位	增值税率 (%)	市场价格含税	市场价格除税	限价含税	限价除税	材料价差除税
1	柴油	kg	13	8.79	7.78	4.50	3.98	3.80
2	水	m ³	3	5.00	4.85	—	—	—
3	电	kW·h	13	1.00	0.89	—	—	—
4	刺槐	株	9	7.00	6.42	5.00	4.42	2.00
5	沙棘	株	9	1.00	0.92	—	—	—
6	杏树	株	9	8.00	7.34	5.00	4.42	2.**
7	草籽	kg	9	10.00	9.17	—	—	—
8	块石	m ³	3	65	63.11	40	38.83	24.28
9	有机肥	t	13	300	265.49	—	—	—
10	风	m ³	13	0.20	0.18	—	—	—
11	杏树	株	9	8.00	7.34	5.00	4.42	2.92

⑨依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），标准中未列出的以市场价格计取。本项目直接工程施工费单价分析如下表。

表 7-47 砌筑工程单价分析表

定额编号：30011 干砌块石挡土墙

数量单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****.**
(一)	基本直接费				****.**
1	人工费				****.**
	甲类工	工日	**, *	**, **	***.**
	乙类工	工日	**, *	**, **	****.**
	其他人工费(按百分比计算)	%	**, *	****.**	**, **
2	材料费				****.**
	块石	m ³	**, *	**, **	****.**
	其他材料费(按百分比计算)	%	**, *	****.**	**, **
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	4	****.**	***.**
二	间接费	%	5	****.**	***.**
三	利润	%	3	****.**	***.**
四	材料价差				
	块石	m ³	**	**, **	****.**
五	主材费（未计价材料）				
六	税前单价				****.**
七	优惠	%			
八	税金	%	*	****.**	***.**
合 计					****.**

表 7-48 拆除房屋单价分析表

定额编号：30073 砌体拆除 水泥浆砌砖					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****. **
(一)	基本直接费				****. **
1	人工费	元			****. **
	甲类工	元	**.	**.	***. **
	乙类工	元	**.	**.	****. **
	其他人工费（按百分比计算）	%	**.	****. **	***. **
2	材料费				
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	*	****. **	***. **
二	间接费	%	*	****. **	***. **
三	利润	%	*	****. **	***. **
四	材料价差				
五	主材费（未计价材料）				
六	税前单价				****. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	****. **	***. **
合 计					****. **

表 7-49 硬化层清理工程施工单价分析表

定额编号：401** 机械拆除无钢筋混凝土 100m³

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****, **
(一)	基本直接费				*****, **
1	人工费				*****, **
1.1	基本人工费				*****, **
	乙类工	工日	***	**.	*****, **
	其他人工费（按百分比计算）	%	*	*****, **	***. **
2	材料费				
3	机械使用费				*****, **
3.1	基本机械费				*****, **
	手持式风镐	台班	**	***.	*****, **
	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	台班	**	***.	*****, **
	其他机械费（按百分比计算）	%	*	*****, **	***. **
(二)	措施费	%	*	*****, **	***. **
二	间接费	%	*	*****, **	***. **
三	利润	%	*	*****, **	***. **
四	材料价差				
五	主材费（未计价材料）				
六	税前单价				*****, **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	*****, **	*****, **
合 计					*****, **

表 7-50

废石清理工程施工单价分析表

定额编号:20*** 1.2m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km[自卸汽车 柴油型 载重量 5t] 100m³ 金额单位:元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****. **
(一)	基本直接费				****. **
1	人工费				**.
1.1	基本人工费				**.
	甲类工	工日	*, *	**.	*, **
	乙类工	工日	*, *	**.	**.
	其他人工费(按百分比计算)	%	*, *	**.	*, **
2	材料费				
3	机械使用费				****. **
3.1	基本机械费				****. **
	单斗挖掘机 油动 斗容 1.2m ³	台班	*, **	***.	***.
	推土机 功率 59kW	台班	*, **	***.	**.
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	*, **	***.	***.
	其他机械费(按百分比计算)	%	*, *	***.	**.
(二)	措施费	%	*	****. **	**.
二	间接费	%	*	****. **	**.
三	利润	%	*	****. **	**.
四	材料价差				***.
	柴油	kg	***.	*, **	***.
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				****. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	****. **	***.
合 计					****. **

表 7-51 平整工程施工单价分析表

定额编号: 10312 推土机推土 (三类土) 推土距离 20~30m [推土机 功率 74kW] 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	基本直接费				***. **
1	人工费				*. **
1.1	基本人工费				*. **
	乙类工	工日	*, *	**, **	*, **
	其他人工费 (按百分比计算)	%	*	*, **	*, **
2	材料费				
3	机械使用费				***. **
3.1	基本机械费				***. **
	推土机 功率 74kW	台班	*, **	***. **	***. **
	其他机械费 (按百分比计算)	%	*	***. **	*, **
(二)	措施费	%	*	***. **	*, **
二	间接费	%	*	***. **	*, **
三	利润	%	*	***. **	*, **
四	材料价差				**, **
	柴油	kg	**, **	*, *	**, **
五	主材费 (未计价材料)				
六	税前单价				***. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	***. **	**, **
	合 计				***. **

表 7-52 土地翻耕施工单价分析表

定额编号: 10044 土地翻耕三类土 h m² 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****. **
(一)	基本直接费				****. **
1	人工费				***. **
1.1	基本人工费				***. **
	甲类工	工日	*, *	**, **	**, **
	乙类工	工日	**, *	**, **	***. **
	其他人工费 (按百分比计算)	%	*, *	***. **	*, **
2	材料费				
3	机械使用费				***. **
3.1	基本机械费				***. **
	履带式拖拉机 功率 59kW	台班	*, **	***. **	***. **
	三铧犁	台班	*, **	**, **	**, **
	其他机械费 (按百分比计算)	%	*, *	***. **	*, **
(二)	措施费	%	*	****. **	**, **
二	间接费	%	*	****. **	**, **
三	利润	%	*	****. **	**, **
四	材料价差				***. **
	柴油	kg	**, *	*, *	***. **
五	主材费 (未计价材料)				
六	税前单价				****. **
七	优惠				
八	税金	%	*	****. **	***. **
	合 计				****. **

表 7-53 覆土工程施工单价分析表

定额编号：10230 1.2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km[自卸汽车 柴油 金额单位：
型 载重量 5t] 100m³ 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	基本直接费				***. **
1	人工费				**.
1.1	基本人工费				**.
	甲类工	工日	*, *	**, **	*, **
	乙类工	工日	*, *	**, **	**, **
	其他人工费（按百分比计算）	%	*	**, **	*, **
2	材料费				
3	机械使用费				***. **
3.1	基本机械费				***. **
	单斗挖掘机 油动 斗容 1.2m ³	台班	*, *	***. **	***. **
	推土机 功率 59kW	台班	*, **	***. **	**, **
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	*, **	***. **	***. **
	其他机械费（按百分比计算）	%	*	***. **	**, **
(二)	措施费	%	*	***. **	**, **
二	间接费	%	*	***. **	**, **
三	利润	%	*	***. **	**, **
四	材料价差				
	柴油	kg	**, **	*, *	***. **
五	主材费（未计价材料）				
六	税前单价				***. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	***. **	**, **
合 计					****. **

表 7-54 撒播有机肥施工单价分析表

定额编号：90030 换 撒播有机肥 不覆土					单位：hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****. **
(一)	基本直接费				****. **
1	人工费	元			****. **
	乙类工	工日	*	**, **	****. **
2	材料费				****. **
	有机肥	t	**	****. **	****. **
	其他材料费（按百分比计算）	%	*, *	****. **	****. **
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	*	****. **	****. **
二	间接费	%	*	****. **	****. **
三	利润	%	*	****. **	****. **
四	材料价差				
五	主材费（未计价材料）				
六	税前单价				****. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	****. **	****. **
合 计					****. **

表 7-55 撒播草籽工程施工单价分析表

定额编号：90030 撒播草籽 不覆土					单位：hm2
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****. **
(一)	基本直接费				****. **
1	人工费	元			****. **
	乙类工	工日	*, *	**, **	****. **
2	材料费				****. **
	草籽	kg	**	*, **	****. **
	其它材料费(按百分比计算)	%	*, *	****. **	****. **
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	*	****. **	****. **
二	间接费	%	*	****. **	****. **
三	利润	%	*	****. **	****. **
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				****. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	****. **	****. **
合 计					****. **

表 7-56 刺槐栽植工程施工单价分析表

定额编号：90007 换 栽植乔木（裸根胸径 4cm 之内）（III类土）

单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	基本直接费				***. **
1	人工费				**.
1.1	基本人工费				**.
	乙类工	工日	*, **	**.	**.
	其他人工费（按百分比计算）	%	*, *	**.	*, **
2	材料费				***. **
	水	m ³	*, *	*, **	**.
	树苗	株	***	*, **	***. **
	其他材料费（按百分比计算）	%	*, *	***. **	*, **
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	*	***. **	**.
二	间接费	%	*	***. **	**.
三	利润	%	*	***. **	**.
四	材料价差				***. **
	树苗	株	***	*	***. **
五	主材费（未计价材料）				
六	税前单价				***. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	***. **	**.
合 计					***. **

表 7-57 沙棘栽植工程施工单价分析表

定额编号：90018 换 栽植灌木（冠丛高在 100cm 以内）（III类土）

单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				***. **
(一)	基本直接费				***. **
1	人工费				**.
1.1	基本人工费				**.
	乙类工	工日	*, **	**.	**.
	其他人工费（按百分比计算）	%	*, *	**.	*, **
2	材料费				***. **
	水	m ³	*	*, **	**.
	树苗	株	***	*, **	***. **
	其他材料费（按百分比计算）	%	*, *	***. **	*, **
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	*	***. **	**.
二	间接费	%	*	***. **	**.
三	利润	%	*	***. **	*, **
四	材料价差				
五	主材费（未计价材料）				
六	税前单价				***. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	***. **	**.
合 计					***. **

表 7-58 杏树栽植工程施工单价分析表

定额编号：90007 换 栽植乔木（裸根胸径 4cm 之内）(III类土)

数量单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	基本直接费				***. **
1	人工费				**.
1.1	基本人工费				**.
	乙类工	工日	*, **	**.	**.
	其它人工费(按百分比计算)	%	*, *	**.	*, **
2	材料费				***. **
	水	m ³	*, *	*, **	**.
	树苗	株	***	*, **	***. **
	其它材料费(按百分比计算)	%	*, *	***. **	*, **
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	*	***. **	**.
二	间接费	%	*	***. **	**.
三	利润	%	*	***. **	**.
四	材料价差				***. **
	树苗	株	***	*, **	***. **
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				***. **
七	优惠	%			
八	税金	%	*	***. **	**.
合 计					***. **

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理工程估算总费用 $^{**}.$ **** 万元，矿区土地复垦静态总投资为 $^{***}.$ **** 万元，动态总投资为 $^{***}.$ **** 万元。

复垦土地面积 $^{**}.$ **** hm²（ $^{***}.$ **** 亩），亩均静态投资 $^{*}.$ **** 万元，亩均动态投资 $^{*}.$ **** 万元。

承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦费用汇总见表 7-59。

表 7-59 矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用汇总表（单位：万元）

序号	费用名称	矿山地质环境治理工程	占治理总投资比例（%）	土地复垦工程	占复垦动态总投资比例（%）
1	工程施工费	$^{*}.$ ****	$^{*}.$ **	$^{***}.$ ****	$^{**}.$ **
2	设备购置费	—	—	—	—
3	其他费用	$^{**}.$ ****	$^{**}.$ **	$^{**}.$ ****	$^{*}.$ **
4	监测与管护费	$^{**}.$ ****	$^{**}.$ **	$^{**}.$ ****	$^{*}.$ **
(1)	监测费	$^{**}.$ ****	$^{**}.$ **	$^{**}.$ ****	$^{*}.$ **
(2)	管护费	—	—	$^{*}.$ ****	$^{*}.$ **
5	预备费	$^{*}.$ ****	$^{*}.$ **	$^{***}.$ ****	$^{**}.$ **
(1)	基本预备费/不可预见费	$^{*}.$ ****	$^{*}.$ **	$^{**}.$ ****	$^{*}.$ **
(2)	价差预备费	—	—	$^{***}.$ ****	$^{**}.$ **
6	估算金额/静态总投资	$^{**}.$ ****	$^{***}.$ **	$^{***}.$ ****	$^{**}.$ **
7	动态总投资	—		$^{***}.$ ****	$^{***}.$ **

(二) 近期年度经费安排

1. 矿山地质环境治理工程近期年度经费安排

(1) 矿山地质环境治理工程近期（****年*月-****年*月）工程量表

表 7-60 矿山地质环境治理工程近期（****年*月-****年*月）工程量表

项目名称	工程项目		计量单位	年度工程量					合计工程量
				****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	****年*月-****年*月	
地质灾害预防工程	警示牌		块	**	0	0	0	0	**
矿山地质灾害治理工程	清理浮石		m ³	**	**	**	**	**	***
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	**	**	**	**	**	***
	含水层破坏监测	地下水位	点·次	**	**	**	**	**	**
		地下水水质	点·次	**	**	**	**	**	**
	地形地貌景观监测	无人机航拍	km ²	*, *	*, *	*, *	*, *	*, *	*, *
	水土环境污染监测	土壤质量	点·次	*	*	*	*	*	**

(2) 矿山地质环境治理工程近期(****年*月-****年*月)投资估算年度费用安排汇总见表 7-61。

表 7-61 年度矿山地质环境治理经费安排汇总表

工程项目	单位	年度经费安排					合计
		****年*月 -****年* 月	****年* 月-**** 年*月	****年* 月-**** 年*月	****年* 月-**** 年*月	****年* 月-**** 年*月	
工程施工费	万元	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****
监测工程	万元	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	**, ****
其他费用	万元	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	**, ****
不可预见费	万元	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****
合计	万元	**, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	**, ****

(3) 矿山地质环境治理工程近期(****年*月-****年*月)经费安排

——第 1 年(****年*月-****年*月)投资费用估算见表 7-62。

表 7-62 第 1 年矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称	工程名称		计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
矿山地质灾害预防工程	警示牌		块	**	***	*, ****
矿山地质灾害治理工程	清理浮石		100m ³	**	****, **	*, ****
小计						*, ****
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	**	***	*, ****
	含水层破坏监测	地下水位	点·次	**	**	*, ****
		地下水水质	点·次	*	***	*, ****
	地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	*, *	****	*, ****
	土壤环境破坏监测	土壤质量	点·次	*	***	*, ****
小计						*, ****
其他费用						*, ****
不可预见费						*, ****
合计						**, ****

——第2年（****年*月-****年*月）投资费用估算见表7-63。

表7-63 第2年矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称	工程名称		计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
矿山地质灾害治理工程	清理浮石		100m ³	**	****. **	*, ****
	小计					*, ****
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	**	***	*, ****
	含水层破坏监测	地下水位	点·次	**	**	*, ****
		地下水水质	点·次	*	***	*, ****
	地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	*, *	****	*, ****
	土壤环境破坏监测	土壤质量	点·次	*	***	*, ****
	小计					*, ****
其他费用						*, ****
不可预见费						*, ****
合计						*, ****

——第3年（****年*月-****年*月）投资费用估算见表7-64。

表7-64 第3年矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称	工程名称		计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
矿山地质灾害治理工程	清理浮石		100m ³	**	****. **	*, ****
	小计					*, ****
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	**	***	*, ****
	含水层破坏监测	地下水位	点·次	**	**	*, ****
		地下水水质	点·次	*	***	*, ****
	地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	*, *	****	*, ****
	土壤环境破坏监测	土壤质量	点·次	*	***	*, ****
	小计					*, ****
其他费用						*, ****
不可预见费						*, ****
合计						*, ****

——第4年（****年*月-****年*月）投资费用估算见表7-65。

表7-65 第4年矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称	工程名称		计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
矿山地质灾害治理工程	清理浮石		100m ³	**	****. **	*, ****
	小计					*, ****
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	**	***	*, ****
	含水层破坏监测	地下水质	点·次	**	**	*, ****
		地下水位	点·次	*	***	*, ****
	地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	*, *	****	*, ****
	土壤环境破坏监测	土壤质量	点·次	*	***	*, ****
	小计					*, ****
其他费用						*, ****
不可预见费						*, ****
合计						*, ****

——第5年（****年*月-****年*月）投资费用估算见表7-66。

表7-66 第5年矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称	工程名称		计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
矿山地质灾害治理工程	清理浮石		100m ³	**	****. **	*, ****
	小计					*, ****
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测	地质灾害监测	点·次	**	***	*, ****
	含水层破坏监测	地下水质	点·次	**	**	*, ****
		地下水位	点·次	*	***	*, ****
	地形地貌景观破坏监测	无人机航拍	km ²	*, *	****	*, ****
	土壤环境破坏监测	土壤质量	点·次	*	***	*, ****
	小计					*, ****
其他费用						*, ****
不可预见费						*, ****
合计						*, ****

表 7-67 矿山地质环境治理工程费用年度缴费汇总表

阶段	年份	矿山地质环境治理工程费用（万元）
近期（****年*月至****年*月）	第一年（****年*月～****年*月）	**, ****
	第二年（****年*月～****年*月）	*, ****
	第三年（****年*月～****年*月）	*, ****
	第四年（****年*月～****年*月）	*, ****
	第五年（****年*月～****年*月）	*, ****
中远期（****年*月至****年*月）	第六年（****年*月～2031 年 6 月）	*, ****
	第七年（2031 年 7 月～2032 年 6 月）	*, ****
	第八年（2032 年 7 月～2033 年 6 月）	*, ****
	第九年（2033 年 7 月～2034 年 6 月）	*, ****
	第十年（2034 年 7 月～2035 年 6 月）	*, ****
	第十一年（2035 年 7 月～2036 年 6 月）	*, ****
	第十二年（2036 年 7 月～2037 年 6 月）	*, ****
	第十三年（2037 年 7 月～2038 年 6 月）	*, ****
	第十四年（2038 年 7 月～2039 年 6 月）	*, ****
	第十五年（2039 年 7 月～2040 年 6 月）	*, ****
	剩余八个月（2040 年 7 月～****年*月）	0
合计		**, ****

2. 土地复垦工程近期年度经费安排

(1) 土地复垦工程近期（****年*月-****年*月）工程量

表 7-68 土地复垦工程近期（****年*月-****年*月）工程量表

年度	复垦单元	砌筑挡墙（m ³ ）	挡墙长度（m）	覆土（m ³ ）	土地平整（m ³ ）	土地翻耕（hm ² ）	有机肥（t）	沙棘		撒播草籽（hm ² ）	损毁监测（点·次）	质量监测（点·次）	植被监测（点·次）	灌木林地管护（hm ² ）	其他草地管护（hm ² ）
								（穴）	（株）						
****年*月-****年*月	废石堆	-	-	***.*	***.*	*,****	**,*	***	***	-	**	*	*	-	-
****年*月-****年*月	露天采场 756m 以上平台及边坡	***.*	****	****.*	****.*	*,****	**,*	****	****	*,****	**	*	*	*,****	-
****年*月-****年*月	露天采场 744m 平台及边坡	**,*	***	****.*	****.*	*,****	**,*	****	****	*,****	**	*	*	*,****	*,****
****年*月-****年*月	-	-	-	-	-	-	-	-			**	*	*	*,****	*,****
****年*月-****年*月	露天采场 732m 平台及边坡	**,*	***	***.*	***.*	*,****	**,*	****	****	*,****	**	*	*	*,****	*,****
合计		***.*	****	****.*	****.*	*,****	**,*	****	****	*,****	***	*	**	*,****	*,****

(2) 土地复垦工程近期（****年*月-****年*月）投资估算

表 7-69 土地复垦工程近期（****年*月-****年*月）投资估算总表

序号	工程项目	单位	年度经费安排					合计
			****年*月- ****年*月	****年*月- ****年*月	****年*月 -****年*月	****年*月- ****年*月	****年*月- ****年*月	
1	工程施工费	万元	**, ****	**, ****	**, ****	0.0000	*, ****	**, ****
2	其他费用	万元	**, ****	*, ****	*, ****	0.0000	*, ****	**, ****
3	复垦监测与管护费							
(1)	监测费	万元	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****
(2)	管护费	万元	—	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****
4	预备费							
(1)	基本预备费	万元	*, ****	*, ****	*, ****	0.0000	*, ****	*, ****
5	静态总投资	万元	**, ****	**, ****	**, ****	*, ****	*, ****	**, ****
6	价差预备费	万元	0.0000	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****	*, ****
7	动态总投资	万元	**, ****	**, ****	**, ****	*, ****	*, ****	**, ****

(3) 土地复垦工程近期 (****年*月-****年*月) 经费安排

——第 1 年 (****年*月-****年*月) 土地复垦费用估算见表 7-70。

表 7-70 第一年度土地复垦费用估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				*, ****
1		外购土方				*, ****
(1)	市场价	外购土方	100m ³	*, **	***	*, ****
2		土地平整				
(1)	10313	推土机推土 (三类土) 推土距离 20~30m [推土机 功率 74kW]	100m ³	*, **	***, **	*, ****
3		地表覆土				
(1)	10230	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土运距 0~0.5km [自卸汽车 柴油型 载重量 5t]	100m ³	*, ***	****, **	*, ****
4		土地翻耕				
(1)	10044	土地翻耕三类土	hm ²	*, ****	****, **	*, ****
5		增施有机肥				
(1)	90030 换	有机肥	hm ²	*, ****	*****, **	*, ****
二		植被重建工程				*, ****
1		种植沙棘				
(1)	90018 换	栽植灌木 (冠丛高在 100cm 以内) (III类土)	100 株	*, **	***, **	*, ****
小计						*, ****
三		其他费用				*, ****
四		监测费				*, ****
五		预备费				*, ****
六		静态投资				**, ****
七		差价费				0.0000
合计		动态投资				**, ****

——第2年（****年*月-****年*月）土地复垦工程施工费用估算见表7-71。

表 7-71 第二年度土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				**, ****
1		外购土方				*, ****
(1)	市场价	外购土方	100m ³	**, ***	***	*, ****
2		砌筑工程				
(1)	30011	干砌块石挡土墙	100m ³	*, ***	*****, **	*, ****
3		土地平整				
(1)	10313	推土机推土(三类土) 推土距离 20~30m[推土机功率 74kW]	100m ³	**, ***	***, **	*, ****
4		地表覆土				
(1)	10230	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土运距 0~0.5km[自卸汽车 柴油型 载重量 5t]	100m ³	**, ***	*****, **	*, ****
5		土地翻耕				
(1)	10044	土地翻耕三类土	hm ²	*, ****	*****, **	*, ****
6		增施有机肥				
(1)	90030 换	有机肥	hm ²	*, ****	*****, **	*, ****
二		植被重建工程				*, ****
1		种植沙棘				
(1)	90018 换	栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)(III类土)	100 株	**, **	***, **	1. ***2
2		播撒草籽				*, ****
(1)	90030	撒播草籽 不覆土	hm ²	*, ****	***, **	*, ****
小计						**, ****
三		其他费用				*, ****
四		监测费				*, ****
五		管护费				*, ****
(2)		灌木林地管护	(元/hm ² ·年)	*, ****	*****, **	*, ****
六		预备费				*, ****
七		静态投资				**, ****
八		价差预备				*, ****
合计		动态投资				**, ****

——第 3 年（****年*月-****年*月）土地复垦工程施工费用估算见表 7-72。

表 7-72 第三年度土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				*, ****
1		外购土方				
(1)	市场价	外购土方	100m ³	**, ***	800.00	*, ****
2		砌筑工程				
(1)	30011	干砌块石挡土墙	100m ³	*, ***	*****, **	*, ****
3		土地平整				
(1)	10313	推土机推土（三类土）推土距离 20~30m[推土机功率 74kW]	100m ³	**, ***	***, **	*, ****
4		地表覆土				
(1)	10230	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土运距 0~0.5km[自卸汽车 柴油型 载重量 5t]	100m ³	**, ***	*****, **	*, ****
5		土地翻耕				
(1)	10044	土地翻耕三类土	hm ²	*, ****	*****, **	*, ****
6		增施有机肥				
(1)	90030 换	有机肥	hm ²	*, ****	*****, **	*, ****
二		植被重建工程				*, ****
1		种植沙棘				
(1)	90018 换	栽植灌木（冠丛高在 100cm 以内）（III类土）	100 株	**, **	***, **	*, ****
2		播撒草籽				
(1)	90030	撒播草籽 不覆土	hm ²	*, ****	***, **	*, ****
小计						*, ****
三		其他费用				*, ****
四		监测费				*, ****
五		管护费				*, ****
(1)		灌木林地管护	(元/hm ² ·年)	*, ****	*****, **	*, ****
(2)		其他草地管护	(元/hm ² ·年)	*, ****	*****, **	*, ****
六		预备费				*, ****
七		静态投资				**, ****
八		价差预备				*, ****
合计		动态投资				**, ****

——第4年（****年*月-****年*月）土地复垦工程施工费用估算见表7-73。

表 7-73 第四年度土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				0.0000
二		植被重建工程				0.0000
三		其他费用				0.0000
四		监测费				*, ****
五		管护费				*, ****
(1)		灌木林地管护	(元/hm ² ·年)	*, ****	****, **	*, ****
(2)		其他草地管护	(元/hm ² ·年)	*, ****	****, **	*, ****
六		预备费				0.0000
七		静态投资				*, ****
八		价差预备				*, ****
合计		动态投资				*, ****

——第5年（****年*月-****年*月）土地复垦工程施工费用估算见表7-74。

表 7-74 第五年度土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				*, ****
1		砌筑工程				
(1)	30011	干砌块石挡土墙	100m ³	*, ***	*****, **	1.2915
2		土地平整				
(1)	10313	推土机推土（三类土） 推土距离20~30m[推土 机 功率 74kW]	100m ³	*, **	***, **	*, ****
3		外购土方				
(1)	市场价	外购土方	100m ³	*, **	***, **	*, ****
4		地表覆土				
(1)	10230	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸 汽车运土运距0~ 0.5km[自卸汽车 柴油 型 载重量5t]	100m ³	*, **	*****, **	*, ****
5		土地翻耕				
(1)	10044	土地翻耕三类土	hm ²	*, ****	*****, **	*, ****
6		增施有机肥				
(1)	90030 换	有机肥	hm ²	*, ****	*****, **	*, ****

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
二		植被重建工程				*, ****
1		种植沙棘				
(1)	90018 换	栽植灌木（冠丛高在100cm 以内）（III类土）	100 株	**, **	***, **	*, ****
2		播撒草籽				
(1)	90030	撒播草籽 不覆土	hm ²	*, ****	***, **	*, ****
小计						*, ****
三		其他费用				*, ****
四		监测费				*, ****
五		管护费				*, ****
(1)		灌木林地管护	（元/hm ² ·年）	*, ****	****, **	*, ****
(2)		其他草地管护	（元/hm ² ·年）	*, ****	****, **	*, ****
六		预备费				*, ****
七		静态投资				*, ****
八		价差预备				*, ****
合计		动态投资				*, ****

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，明确本方案实施的组织机构及其职责。

承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案由承德静华矿业有限公司负责并组织实施。首先建立以承德静华矿业有限公司主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

1. 工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况及资金使用情况。

2. 制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把地质环境治理与土地复垦工作纳入矿山重要议事日程。把地质环境治理与复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，并将其落实到矿山生产的每个环节，确保治理与复垦的工程效果。

3. 积极主动与地方矿产行政主管部门联系，自觉地接受地方行政主管部门的监督，使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

4. 在矿山地质环境治理与土地复垦施工中严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施工作。地质环境的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行，严格按照建设项目管理程序实施。

二、技术保障

由于矿山地质环境治理与土地复垦工程涉及多学科、多领域、多部门，是一项

复杂的系统工程。项目的确定、实施应当建立在科学论证的基础上，并做到实事求是、科学分析、分类实施。当前的项目实施要与长远的地质环境、生态环境保护协调一致，并保证人民的正常生产生活不受影响。

（一）加强施工管理

1. 承德静华矿业有限公司要加强与相关技术单位的合作，及时吸取经验，改善治理与复垦措施。

2. 工作中尽量采用新技术、新方法，针对新技术、新方法开展试验示范研究工作，为将来成功运用到工程中奠定基础。降低工程施工成本。

3. 为保证治理与复垦技术的可行性，工程实施前与实施中，要成立专家技术组，组织专家咨询研讨，实行科学决策，论证工程措施的可行性，指导矿山地质环境保护与土地复垦实施工作。

4. 为保证项目顺利实施，在项目实施前，承德静华矿业有限公司要对矿山企业技术人员开展专门的技术培训工作，确保在项目实施过程中及时发现问题、解决问题。

5. 在每一阶段工程施工中和施工后，委派专业人员对工程效果进行追踪监测。

6. 方案实施中，承德静华矿业有限公司要根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，根据项目区实际情况修订本方案。

（二）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。

（三）竣工验收与监督管理

本工程项目的实施，必须建立专职机构，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，建立质量监督及验收等工作程序。

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和规划行政主管部门组织专家验收。

三、资金保障

（一）矿山地质环境保护资金保障

根据河北省财政厅、河北省自然资源厅、河北省生态环境厅《关于印发〈河北省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（冀财规〔2019〕1号），承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿为本方案矿山地质环境治理恢复责任人。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

矿山按照满足实际需求的原则，单独设会计科，根据本方案将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账资本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，在本矿银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由矿山自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等专项用该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题。矿山的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入本矿勘查开采信息公示系统。

矿山应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接受地方相关部门的监督和检查。

（二）土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目开采计划和损毁土地的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门账户，根据矿山的产量及开发进度，按照矿山产量和每个阶段的复垦投资进行提取，提取的资金存入专门账户，该账户由当地自然资源和规划行政主管部门和矿山共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2025年）开始计提，至矿山生产建设服务年限结束前一年提取完毕，前期复垦

投资由矿山前期资金注入，按照批准的年度土地复垦设计，由矿山向地方自然资源和规划行政主管部门申请拨款数额，经批准后从专门账户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。矿山、村委会和地方自然资源和规划行政主管部门应对受损土地进行联合调查与评估。

土地复垦资金在整个土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方案采取以下措施保障土地复垦资金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证土地复垦工作的顺利开展。

1. 资金来源

根据《土地复垦条例》第十五条：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。矿山土地复垦资金全部列入生产成本，由企业全额承担。

2. 资金提取

应当按照本方案土地复垦投资估（概）算结果，从复垦第一年开始提取土地复垦资金，逐年提取。每次提取的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，避免闭矿时企业无力承担治理及复垦费用的情况发生。因此应当在矿山设计生产建设服务年限结束前 1 年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中，提取资金基年为土地复垦方案服务年限第一年（2025 年）。在提取资金期间，若国家提出提取资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

3. 资金预存

按土地复垦资金管理办法，为确保复垦资金足额到位、安全有效，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式，本矿山剩余服务年限为**.**年，采取分期预存方式。

矿山土地复垦项目静态投资**.*万元，动态总投资**.*万元，本方案通过审查后复垦义务人将首次预存复垦资金，首次预存额不低于动态投资的 20%（**.*万元），第一年预存资金不得小于当年复垦费用（**.*万元）。故本方案第一次预存金额为**.*万元。本方案分阶段缴存资金见表 8-1。

表 8-1 土地复垦费用预存计划表

阶段	年份	年动态投资 (万元)	年度复垦费用 预存额(万元)	阶段复垦费用 预存额(万元)
第一阶段	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
第二阶段	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	**, ****
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	**, ****	
	****年*月~****年*月	**, ****	—	
第三阶段	****年*月~****年*月	**, ****	—	—
	****年*月~****年*月	**, ****	—	
	****年*月~****年*月	**, ****	—	
	****年*月~****年*月	**, ****	—	
合计		***, ****	***, ****	***, ****

4. 资金管理

本方案评审一个月后，承德静华矿业有限公司与平泉市自然资源和规划局、银行共同签订土地复垦费用三方监管协议，由自然资源主管部门对土地复垦义务人进行监督，以监督土地复垦资金使用情况，确保每笔复垦资金落到实处，真正用到土地复垦工程上。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。

5. 资金使用

在实施土地复垦时，矿山依据本方案编制年度土地复垦实施计划，对周期内的土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排，并交自然资源和规划主管部门审查。在此基础上与自然资源和规划主管部门签订土地复垦工作责任书，明确该复垦周期内所需费用。

矿山按照审查通过后的年度土地复垦实施计划，先垫资进行治理及复垦工程，工程施工完毕后，向自然资源和规划主管部门提出验收申请，由自然资源和规划主管部门组织专家进行验收，验收通过后，专家组出具验收意见；依据专家组出具验收意见自然资源和规划主管部门出具验收批复，矿山企业可凭专家组出具验收意见、自然资源和规划主管部门出具验收批复和基金划转通知书，由相关银行办理土地复垦费用返还手续。银行应在收到主管部门出具的验收合格意见和基金划转通知书后的5个工作日内将土地复垦费用支付给矿山企业，并在向矿山企业支付费用后的3个工作日内，向自然资源主管部门提供费用支取回执及基金账户情况。

四、监管保障

承德静华矿业有限公司要严格落实阶段治理与复垦费用，按照方案的年度（阶段）工程实施计划安排，分阶段有步骤地安排矿山环境治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上行政主管部门报告当年治理复垦情况，矿山企业要接受县级以上主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山地质环境的违法行为。

具体监管保障内容如下：

1. 加强对未利用土地的管理，严格执行《承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2. 在建立组织机构的同时，将加强与行政主管部门的沟通，自觉接受地方主管部门的监督管理，同时对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时整改，对不符合实际要求或质量要求的工程要重建。

3. 加强对地质环境治理与土地复垦政策的宣传，保护企业和当地群众的利益，调动其治理与开发复垦的积极性，提高社会对地质环境保护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性的认识。

4. 严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质能力进行必要的严格的考核，同时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。

5. 严格执行方案规划，严肃查处违反规划的建设行为。

6. 要求矿山每年编制矿山环境治理与土地复垦专项设计，目的是提出有针对性的矿山地质环境保护、治理、土地复垦措施及年度具体工作计划，便于自然资源主

管部门对重点工作进行督导，确保矿山地质环境保护和土地复垦工作落实到位。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦不仅对发展采矿事业有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。项目实施后，不仅有利于提高土地质量、土地生产率，促进土地合理利用，提高环境容量，而且有利于增加农民收入，提高当地农民的社会保障水平，综合体现服务“三农”的宗旨，促进社会协调发展发挥积极作用。具有良好的社会效益。

（二）环境效益

通过土地复垦方案的实施，将使矿区生态环境大大改善。

首先，通过土地复垦具体措施，可以改造地貌景观，形成与周边地貌和植被协调的土壤、植被环境，改善因矿山开采损毁的视觉景观。

其次，复垦方案实施后，在矿区栽植适生的植被，一方面防治水土流失的土地沙化，另一方面将显著提高土地利用率和生产力，并增加环境容量，增加植被面积，改善矿区及周边地区的土地利用结构，最大限度地为人们生产、生活提供良好的空间。

再次，复垦工程措施和植物措施发挥固土、蓄水、改善环境等各种功能，形成一个完整的工程防护体系，能够降低噪声，净化大气，调节区域小气候，改善生态环境，促进和保持生态系统间的良性循环，保证矿区生产安全运行，维护矿区生态平衡。

总之，通过平整土地、覆土植树、改善土壤物化性质等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，最大限度地为人们生产、生活提供良好的空间，具有良好的生态效益。

综上所述，本项目实施后可以产生良好的生态效益和社会效益，达到社会效益、经济效益与生态效益的统一，符合土地复垦的目标。

（三）经济效益

（1）直接经济效益

本项目通过地质环境治理与土地复垦后，恢复果园面积*.****hm²，乔木林地面积*.****hm²，灌木林地*.****hm²，其他草地面积*.****hm²，根据当地自然经济情况，

果园每亩每年可产生经济效益 800 元，乔木林地每亩每年可产生经济效益 600 元，灌木林地每亩每年可产生经济效益***元，其他草地每亩每年可产生经济效益 100 元，计算结果如下：

果园直接经济价值为： $※. **** \times 15 \times 0.08 = ※. ****$ （万元/年）；

乔木林地直接经济价值为： $※. **** \times 15 \times 0.06 = ※. ****$ （万元/年）；

灌木林地直接经济价值为： $※. **** \times 15 \times 0.04 = ※. ****$ （万元/年）；

其他草地直接经济价值为： $※. **** \times 15 \times 0.01 = ※. ****$ （万元/年）；

经计算矿山土地复垦后每年可增加经济效益为*.****万元，投入产出比为 2.5%，具有一定的土地复垦效益。

（2）间接经济效益

通过本次地质环境治理与土地复垦，改善了当地的生态环境，增强林地的水土保持功能，不仅节约了土地资源，增加农业收入，还为其他经济活动腾出了空间，间接促进地区经济发展，修复后的土地可以用于农业、林业、园林和城市绿化等多种用途，增加了土地的使用价值，同时，这也增加了土地的转让和出租价值，从而为土地所有者带来额外的经济收益。复垦后的土地可以减少水土流失，改善空气质量，提高人民的生活质量，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。

六、公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对土地复垦工作的认同感。有助于减少复垦规划失误，增加规划的合理性。

（一）公众参与的环节与内容

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、竣工验收阶段等。参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体。参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1. 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与针对矿山、土地等相关部门、土地权利人等。公众参与调查主要采取访谈的方式，通过访谈内容及收集的相关资料初步确定拟采取的复垦设计方向。具体内容包括：查阅矿山基础资料，访谈当地

村民，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被、当地的种植习惯，以及项目所在地经济情况；查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域规划用途；参考有关的矿山地质环境保护与土地复垦项目，确定矿山地质环境保护与土地复垦工作措施。

2. 方案编制期间的公众参与

方案编制过程中，为使评价更符合实际，特向广大公众征求意见，此次主要向当地群众发放调查问卷、征求相关部门意见。

3. 方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

方案实施中监测效果方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学技术，积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦政策，努力起到模范带头作用。为保证全程全面参与、有效及时反馈意见，需要制定包括张贴公告、派发宣传册、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。努力扩大宣传范围，让更广泛的群众参与其中。在政府相关职能部门方面，除继续走访项目区内自然资源部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如林业和草原局、环保局和审计局等。在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对矿山地质环境保护与土地复垦方案落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

（1）复垦实施前

根据本方案确定的复垦时序安排，在每年制订复垦实施方案时进行一次公众参与调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

（2）复垦实施中和管护期

复垦实施中每年进行一次公众参与调查，主要是对复垦进度、复垦措施落实和资金落实情况、复垦实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要对复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

（3）复垦监测与竣工验收

复垦监测结果应每年向公众公布一次，对公众质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表

进行验收，确保验收工作公平、公正和公开。

（二）公众参与形式

根据本矿山特点，设计公众参与形式包括信息发布、信息反馈以及信息交流。

1. 信息发布

信息发布为让公众了解项目的一个很好方式，包括广播、电视、电台、报纸、期刊及网络等形式。根据本矿山的特点，在方案实施前在矿区所涉及的村委会进行项目复垦规划公示，方案实施过程中和复垦工程竣工验收阶段将计划采取网络、报纸等几个易为广大群众了解的形式对项目进展等进行公示，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

2. 信息反馈

通过访谈、通信、问卷、电话等社会调查方式收集信息。矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前及编制期间，编制人员在项目所在区域采取了访谈、问卷等形式广泛征求意见，为复垦设计方向的确定奠定了基础。

3. 信息交流

信息交流方式包括会议讨论和建立信息中心，如设立热线电话和公众信息、开展社会调查等。本项目采取的最主要的交流方式为不同规模的座谈会讨论，针对复垦方向的确定听取了各方面的意见与建议。

（三）公众参与具体方法

1. 调查方式

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。公众参与调查表见附件 15。

2. 调查结果统计

在矿方负责人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域的土地权利人的方式，积极听取了项目区人员意见，并向参与的人员发放公众参与调查表。

方案编制人员共发放公众参与调查表 10 份，收回问卷 10 份，回收率 100%。通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见表 8-2。

表 8-2 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数	百分比 (%)
1	您了解承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿吗?	了解	8	80
		一般了解	2	20
		不了解	0	0
2	您认为矿山开采对土地有无影响?	没有任何影响	6	60
		有影响,但不影响正常生活和生产	4	40
		影响正常生活和生产,需要治理	0	0
		影响恶劣,生活和生产无法继续	0	0
3	对您造成破坏最大的地类是哪类	耕地	0	0
		园地	0	0
		林地	3	30
		其他	7	70
4	您希望被破坏的地类复垦为	原地类	0	0
		耕地	0	0
		林地	9	90
		草地	1	10
		其他	0	0
5	您认为进行矿山地质环境保护与土地复垦是否有利于改善当地环境状况	否	0	0
		是	10	100
		不关心	0	0
6	您认为该矿的开采会造成哪些地质环境破坏	崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害	2	20
		对含水层造成破坏	0	0
		地形地貌景观破坏	3	30
		水土环境污染	0	0
		土地资源破坏	5	50
7	您最期望的复垦措施为	平整土地	0	10
		表土剥覆	0	0
		土壤培肥	0	0
		种植植被	10	100
8	您对矿山地质环境保护与土地复垦是否支持	不支持	0	0
		支持	1	10
		非常支持	9	90
9	您对矿山地质环境保护与土地复垦的时间要求为	边破坏边治理边复垦	9	90
		开采完毕后再治理复垦	1	10
		无所谓	0	0
10	您希望矿山地质环境保护于土地复垦后所要达到的目标	恢复原貌	0	0
		比原生态环境有所改善	10	100
		保持原状		0
		无所谓		0

3. 调查对象

本次问卷调查人员主要为项目区的矿山员工和附近村民，通过公众参与调查结果统计，公众对承德静华矿业有限公司石灰窑沟建筑石料用灰岩矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础；对矿山环境保护措施、土地复垦目标和效果尚缺乏足够的认识，绝大多数人对此表示支持；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；对土地复垦方向大部分表示应结合实际进行复垦，尽量复垦为林地、草地。



图 8-1 公众参与



图 8-2 公众参与

4. 调查结果

由以上意见可以看出，项目区群众对地质环境保护与土地复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是生态环境问题。因此在今后的建设生产过程中，业主单位要注意环境保护措施的实施，确保治理及复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架。报告编制过程中充分采纳公众意见，具体意见采纳情况如下：

- (1) 质量要求上，复垦土地质量不低于原水平；
- (2) 方案采用边开采边治理边复垦模式。

(3) 方案设计中，参照当地群众意见选用了适合当地生长环境的刺槐和沙棘作为复垦植被，以恢复当地植被的覆盖率。并针对提出的植被管护问题，方案对采取了植被复垦工程设计的区域进行了专门的管护设计切实保障土地复垦的成效。

(四) 复垦方案编制完成后公示

1. 复垦方案公示内容及形式

复垦方案送审稿完成之后，在报送自然资源部评审之前，由矿业权人将复垦方案在矿区内村委会进行公示，使土地权利人了解本项目复垦设计情况。向公众公示内容包括：开采项目情况简介；开采项目对土地损毁情况简介；矿山地质环境保护与土地复垦措施要点介绍；公众查阅矿山地质环境保护与土地复垦报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的报告编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

2. 公示结果

通过现场公示，主要取得了两个方面的成效。首先，由公众参与调查问卷可知，项目区周围公众对矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦相关工作的了解较少，通过本次公示，公众对矿山地质环境保护与土地复垦工作有所了解，对于加强对当地群众的矿山地质环境保护与土地复垦宣传工作具有一定的积极意义。其次，通过本次公示，矿山及项目编制方未收集到反对意见，由此可见本方案确定的工程措施较为合理。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山采矿权设置情况

矿区位于*****° 方位，行政隶属于河北省*****镇**村管辖，矿区中心地理坐标：东经***° **' **"，北纬**° **' **"。现持有的采矿许可证证号：*****，*年，自*****年*月*日至*****年*月*日。经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：**.*万吨/年；矿区面积：*.****平方公里。本次方案以最新开发利用方案为依据，开发利用方案设计生产规模为**.*万吨/年，矿山剩余生产服务年限**.*年；依据设计的治理与复垦工作量，闭坑治理和土地复垦期1年，后续管护期取3年，因此确定该方案服务年限为**.*年，即*****年*月~*****年*月。方案编制基准期为*****年*月。自行政主管部门批准该方案之日起顺延。

(二) 评估范围和评估级别

结合矿区实际情况，矿区范围内面积**.*****hm² (*.*****km²)，矿区范围外面积**.*****hm²，评估区总面积为**.*****hm²。

矿山地质环境影响评估级别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。按照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223—2011)中附录B评估区重要程度分级表，将本评估区重要程度划分为重要区。

矿山生产规模为**.*万吨/年，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，矿山生产规模为中型。

按照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)，附录C.1地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定该矿山地质环境条件的复杂程度为“中等”类型。

评估区重要程度为重要区；矿山生产规模属中型；矿山地质环境复杂程度为中等。对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)表A.1矿山地质环境影响评估分级表，确定该矿山地质环境影响评估级别为一级。

（三）矿山地质环境影响现状评估

现状评估：露天采场崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小；露天采场、工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重；办公生活区、料场、废石堆、矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重；评估区其他区域对地形地貌景观影响较轻；矿山开采对含水层影响和破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。

（四）矿山地质环境影响预测评估

预测评估：露天采场崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小；露天采场、工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重；办公生活区、料场、废石堆、矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重；评估区其他区域对地形地貌景观影响和破坏较轻；预测矿山开采对含水层影响和破坏较轻、对水土环境污染影响较轻。

（五）矿山地质环境治理分区

矿山地质环境影响程度现状评估及预测评估结果，确定本矿山地质环境保护与治理恢复划分为三个区，即重点防治区（Ⅰ）、次重点防治区（Ⅱ）和一般防治区（Ⅲ），三个区总面积 22.4444hm^2 。矿山重点防治区为露天采场、工业场地，总面积 22.4444hm^2 ，占评估区面积的 22.44% 。次重点防治区为办公生活区、料场、废石堆、矿山道路，总面积为 0.4444hm^2 ，占评估区面积的 0.44% 。一般防治区为评估范围内重点防治区及次重点防治区以外区域，面积为 0.1111hm^2 ，占评估区面积的 0.11% 。

（六）矿山土地损毁评估

1. 已损毁土地面积

矿山已损毁土地主要为露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4。

已损毁土地总面积为 22.4444hm^2 ，其中：乔木林地面积 0.4444hm^2 ，灌木林地面积 0.4444hm^2 ，其他草地面积 0.4444hm^2 ，盐田及采矿用地 20.1111hm^2 。

2. 拟损毁土地面积

依据最新开发利用方案，矿山在现有露天采场基础上继续开采，矿山开采拟损毁面积 0.4444hm^2 （已扣除重复损毁道路面积 0.4444hm^2 ），拟损毁土地类型为果园面积 0.4444hm^2 ，乔木林地面积 0.4444hm^2 ，灌木林地面积 0.4444hm^2 ，其他草地 0.4444hm^2 ，盐田及采矿用地 0.4444hm^2 。

拟损毁土地总面积为 22.4444hm^2 ，其中果园面积 0.4444hm^2 ，乔木林地面积

*.****hm²，灌木林地面积*.****hm²，其他草地面积*.****hm²，盐田及采矿用地面积*.****hm²。

（七）土地复垦责任范围

复垦责任范围包括损毁的土地面积和不再留续使用的永久性建设用地。

复垦区内有 2 处永久性建设用地，占地面积为*.****hm²，其中办公生活区内永久性建设用地占地面积为*.****hm²，工业场地 1 内永久性建设用地占地面积为*.****hm²。矿山开采结束后除永久性建设用地，其余全部进行复垦，因此确定本方案复垦责任范围为露天采场、办公生活区、工业场地 1、工业场地 2、料场、废石堆、矿山道路 1、矿山道路 2、矿山道路 3、矿山道路 4、新增矿山道路 5 的面积之和，共计*.****hm²。复垦责任范围不压占基本农田、不在生态红线范围内，无土地权属纠纷。

依据土地复垦适宜性评价结果确定本矿土地复垦方向为果园、乔木林地、灌木林地和其他草地、盐田及采矿用地。土地复垦总面积为*.****hm²。其中：果园面积*.****hm²，乔木林地面积*.****hm²，灌木林地*.****hm²，其他草地面积*.****hm²，盐田及采矿用地*.****hm²，复垦率为 100%。

（八）矿山地质环境治理工程量

（1）矿山地质环境保护与土地复垦预防

本矿地质环境保护与土地破坏预防工程以规范开采为主，结合后期监测工程进行。在露天采场外围设置警示牌**块。

（2）矿山地质灾害治理

对露天采场边坡清理危岩及浮石***m³。

（3）含水层破坏修复

主要是对生产废水、生活污水进行集中处理，杜绝有害废水排放。矿山在生产过程中，要监测地下水疏干影响范围内的水位、水量。矿山含水层破坏修复的工程应纳入矿山企业生产成本，本方案不再计算工程量。

（4）水土环境污染修复

根据矿山水土环境污染现状分析及预测评估，未来矿山生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设计水土环境污染修复工程，矿山以预防水土污染为主。

（5）矿山地质环境监测

依据本矿山地质环境问题，矿山地质环境监测主要是对地质灾害、含水层和水土环境的监测。

①崩塌地质灾害监测采用专业仪器监测结合人工巡视方法对地质灾害监测。分年度布设监测点，监测频率每年 12 次，监测期限**.**年，共监测****点·次。

人工巡视监测每天 1 次，监测期限**.**年，纳入矿山生产成本。

②在矿区机井布设 1 个监测点。进行地下水位、地下水水质监测。含水层破坏监测期限为服务年限**.**年。

水位监测：监测频率每年 12 次，共监测***点·次。

水质监测：监测频率每年 2 次，共监测**点·次。

③地形地貌景观监测工程量

采用无人机高清航测对评估区范围进行监测，监测频率为每年 2 次，每次 0.5km²，监测期限**.**年，共监测**.*km²。

④水土环境污染监测工程量

在露天采场布置 1 个监测点，料场布置 1 个监测点，共布置 2 个监测点，监测频率每年取土壤分析样分析 2 次，监测期限**.**年，共监测**点·次。

（九）矿山土地复垦工程量

1. 土地复垦

依据矿山土地复垦实际情况，矿山土地复垦工程可分为土壤重构工程、植被重建工程和监测与管护工程，砌筑挡墙****.*m³，房屋拆除***.*m³，硬化面拆除****.*m³，废石清运****.*m³，土地平整*****.*m³，覆土*****.*m³，土地翻耕*.****hm²，增施有机肥***.*t，栽植杏树**株，栽植刺槐****株，栽植沙棘*****株，撒播草籽**.****hm²。

2. 矿区土地复垦监测和管护

（1）土地复垦监测：监测方法为人工巡视与样方随机调查法相结合。

①土地损毁监测频率：布置监测点 7 个，每季度监测 1 次，监测周期**.**年；共监测***点·次。

②土壤质量监测：生产期及土地复垦期：监测露天采场，布置监测点 1 个，监测频率为每年 1 次，监测周期**.**年。管护期：布置监测点 7 个，监测频率为每年 1 次，监测周期 3 年。共监测**点·次。

③复垦植被监测：生产期及治理复垦期：监测露天采场，布置监测点 1 个，监

测频率为每年 2 次，监测周期**.*年。管护期：布置监测点 7 个，监测频率为每年 2 次，监测周期 3 年。共监测**点·次。

(2) 土地复垦管护：本方案土地复垦管护范围主要针对复垦为果园、乔木林地、灌木林地及其他草地的区域进行管护，果园面积*.*m²，乔木林地面积*.*hm²，灌木林地总面积*.*hm²，其他草地面积*.*hm²。管护期限为 3 年。

(十) 经费估算

矿山地质环境治理工程估算费用*.*万元，矿区土地复垦静态投资为*.*万元，动态投资为*.*万元。

复垦土地面积*.*hm²（*.*亩），亩均静态投资*.*万元，亩均动态投资*.*万元。

二、建议

1. 矿山开采过程中，应严格按照矿山资源开发利用方案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

2. 建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

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

4. 矿方按本方案进行矿山环境治理和土地复垦过程中要不断积累资料和经验，为下一个规划期方案编制提供可靠数据，更好地为矿山建设服务。

5. 本方案不代替相关工程勘察、治理设计。建议矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托具备能力单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

6. 矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境治理与土地复垦方案。本方案估算资金为已知矿山环境治理和土地复垦部分，经济估算在近期时间内，暂时是合理的，治理期限以 5 年为一个阶段，5 年后对本方案进行重新修订。