

阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县
库兰萨日克乡建筑用砂2号矿
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

阿合奇县城市发展建设投资有限公司

2025年9月



阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县
库兰萨日克乡建筑用砂2号矿
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

申报单位：阿合奇县城市发展建设投资有限公司

法人代表：耿金良

编制单位：新疆天地源工程勘察设计研究院有限公司

法人代表：童辉

总工程师：郑磊

项目负责人：黄靓

编写人员：曹勤

制图人员：周永刚

提交日期：2025年9月



郑磊

黄靓

曹勤

周永刚

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、编制依据	2
三、方案适用年限	6
四、编制工作概况	7
第一章 基本情况	19
一、矿山概况	19
二、自然地理	21
三、地质概况	24
四、矿区土地利用现状	34
五、社会经济概况	36
第二章 矿产资源开发利用	38
一、矿山矿产资源储量	38
二、主要建设方案	38
三、矿床开采	47
四、筛分加工	53
五、辅助生产设施及土建工程	56
六、矿山安全与工业卫生	60
七、绿色矿山建设	66
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	69
一、矿山地质环境影响评估	69
二、矿山土地损毁预测与评估	93
第四章 矿山地质环境治理	98
一、矿山地质环境保护与治理恢复分区	98
二、矿山地质环境治理工程	101
三、矿山地质环境治理工作年度安排	107
第五章 矿山土地复垦	110
一、矿山土地复垦区与复垦责任范围	110

二、矿区土地复垦可行性分析	113
三、土地复垦工程	125
四、土地复垦工作部署	134
第六章 投资估算	137
一、矿山开发利用投资估算	137
二、地质环境治理和土地复垦投资估算	147
三、保障措施与效益分析	170
第七章 结论建议	176
一、开发利用结论	176
二、生态保护修复结论	176

附图:

(一) 矿产资源开发利用情况附图

1. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿地形地质图 (1:2000) ;

2. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿总平面布置及最终境界平面图 (1:2000) ;

3. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿最终境界剖面图 (1:1000) ;

4. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿露天采剥方法图;

5. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿筛分工艺流程图。

(二) 地质报告相关附图

1. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿地形地质及工程部署图 (1:2000) ;

2. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿资源量估算图 (1:2000) ;

3. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿勘查线剖面图 (1:1000) 。

(三) 矿区生态修复附图

1. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿矿山地质环境问题现状图 (1:2000) ;

2. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿矿区土地利用现状图 (1:2000) ;

3. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿矿山地质环境问题预测图 (1:2000) ;

4. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿矿区土地损毁预测图 (1:2000) ;

5. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿矿山地质环境治理工程部署图 (1:2000) ;

6. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿矿区土地复垦规划图（1:2000）。

附件：

1. 新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿普查报告；
2. 委托书；
3. 承诺书；
4. 阿合奇县自然资源局出具的关于对《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿普查报告》审查意见的批复（阿自然资储核[2025]002 号）；
5. 矿土地利用现状、权属证明；
6. 矿山地质环境现状调查表；
7. 矿山地质环境保护与治理恢复方案报告表；
8. 土地复垦方案报告表；
9. 照片集；
10. 公众参与调查表；
11. 地质环境调查卡片；
12. 克州 2025 年 5 月建设工程除税综合价格信息；
13. 初审意见。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿为新建矿山，河南省资源环境调查一院有限公司于 2025 年 3 月完成《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿普查报告》，并取得专家审查意见。阿合奇县城市发展建设投资有限公司依法取得该矿采矿权，现需办理采矿证新立登记手续。根据《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3 号）相关要求，采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》，故阿合奇县城市发展建设投资有限公司委托新疆天地源工程勘察设计研究院有限公司编制《阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

（二）编制目的

本次编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》的目的包括：为办理采矿许可证提供技术依据；为本矿山开发环境评价提供依据；为自然资源管理部门对矿山开采依法进行监管提供依据；在确保技术可行的前提下，尽量做到持续稳产；方案采用成熟先进的工艺和设备，以提高劳动生产率，降低成本；为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，将矿山企业的生态保护修复工作目标、任务、措施和计划等落到实处；为矿山生态保护修复工作的实施管理、监督检查以及地质环境治理恢复基金的计提等提供依据，为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿山地质环境保护与土地复垦责任义务提供重要依据；使矿山开采造成的地质环境破坏得以有效恢复，使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。本《方案》不代替相关工程勘察、治理设计。

（三）主要任务

1. 依据矿山的储量规模、市场需求和开采技术条件，设计合理的生产规模和矿山服务年限；
2. 依据矿山现状及矿体地质特征设计合理可行的开采方式和开拓运输方案，达到采选运符合矿山实际，基本达到资源的合理利用。提出实现本项目实施的相应保证措施，并进行项目开采设计效益分析，使之资源开发利用合理可行；

3. 收集资料，开展矿山地质环境调查和土地利用现状调查，查明矿山地质环境问题和土地损毁情况，确定矿山地质环境影响评估级别和损毁土地类别；

4. 根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响现状评估；根据土地损毁现状，进行土地损毁程度分级；

5. 根据开发利用现状，结合矿区地质环境条件特征，在现状评估基础上进行矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地预测评估；

6. 根据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；根据矿山土地损毁预测和评估，划定土地复垦范围；

7. 根据矿山地质环境和土地损毁情况的现状和预测评估，进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析，并提出矿山地质环境保护、恢复治理工程技术措施和土地复垦预防、修复措施，安排矿山地质环境治理与土地复垦工作部署，开展经费估算与工程进度安排；

8. 矿山地质环境治理及履行土地复垦义务的责任主体为阿合奇县城市发展建设投资有限公司，该方案不能替代相关工程勘查、治理设计。

二、编制依据

本方案编制的依据为相关法律、法规、政策性文件、规范、规程、标准、矿区地质资料及项目文件。

（一）法律、法规

1. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年10月11日国务院批准实施）；
2. 《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997年10月11日修正）；
3. 《中华人民共和国矿山安全法》（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通过）；
4. 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修正）；
5. 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修正）；
6. 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号，2014年7月29日修正）；
7. 《土地复垦条例》（国务院令第592号）；
8. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
9. 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日修正）；
10. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；

11. 《中华人民共和国职业病防治法》（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修订通过）；

12. 《中华人民共和国劳动法》（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通过）；

13. 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日施行）；

14. 《中华人民共和国消防法》（2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过）；

15. 《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；

；

16. 《土地复垦条例实施办法》（原国土资源部令第56号，2019年7月16日修正）；

；

17. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；

18. 《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（2020年3月1日施行）；

19. 《中华人民共和国环境保护法》（2020年5月28日第十三届全国人民代表大会第三次会议通过）；

20. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；

21. 《新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于自治区资源税具体适用税率、计征方式及减免税办法的决定》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告（第37号），2020年9月19日）；

22. 《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》（2021年1月1日施行）；

23. 《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021年9月1日起施行）。

（二）政策性文件

1. 《原国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；

2. 《新疆水利水电概（估）预算编制规定》（2005年订稿）；

3. 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）；

4. 《新疆维吾尔自治区探矿权采矿权管理办法》（新政办发〔2007〕229号）；

5. 《原国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕50号）；

6. 《财政部原国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
7. 《关于落实原国土资源部贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（新国土资发〔2011〕421号）；
8. 《新疆维吾尔自治区土地整治项目管理暂行办法》（新国土资发〔2014〕314号）；
9. 《原国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
10. 《原国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
11. 《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号）；
12. 《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）；
13. 《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1号）；
14. 《中共中央办公厅、国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》；
15. 《自治区自然资源厅关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3号）；
16. 《关于印发〈新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（新自然资规〔2022〕1号）；
17. 《关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号）；
18. 《新疆维吾尔自治区公路工程项目估概预算编制办法补充规定》（新交规〔2021〕1号）；
19. 《自治区矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲》。

（三）规范、规程、标准

1. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
2. 《综合工程地质图图例及色标》（GB 12328-1990）；
3. 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

4. 《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；
5. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
6. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
7. 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
8. 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）；
9. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
10. 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；
11. 《土地复垦方案编制规程》TD/T1031-2011；
12. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
13. 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
14. 《土地复垦方案编制规程第 2 部分：露天煤矿》（TD/T1031.4-2011）；
15. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
16. 《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）；
17. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
18. 《建筑边坡工程技术规范》（GB 5033-2013）；
19. 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；
20. 《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；
21. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
22. 《矿山地质环境调查评价规范》（DD2014-05）；
23. 《滑坡崩塌泥石流调查规范》（DZ/T0261-2014）；
24. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
25. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
26. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
27. 《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T0288-2015）；
28. 《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；
29. 《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65_T3722-2015）；
30. 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T2012-2016）；
31. 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010、2016 版）；
32. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）；
33. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

34. 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）；
35. 《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）；
36. 《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）；
37. 《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》（新财综〔2019〕1号）；
38. 《地质调查项目预算标准》（2020年试用）；
39. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
40. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
41. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
42. 《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
43. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719-2021）；
44. 《工业企业土壤和地下水自行监测》（HJ1209-2021）。

（四）矿山基础资料

1. 采矿权出让合同；
2. 方案编制委托书；
3. 编制单位承诺书；
4. 本次现场实地调查成果。
5. 阿合奇县自然资源局出具的关于对《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂2号矿普查报告》审查意见的批复（阿自然资储核[2025]002号）；
6. 自然资源局出具的矿区土地利用现状、权属证明；

三、方案适用年限

阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂2号矿，属新建矿山。采矿权人阿合奇县城市发展建设投资有限公司，拟设矿权范围面积0.8007平方千米，开采标高+2023米至+1971米（平均开采深度4米），其范围由4个拐点圈定，设计生产规模100万立方米/年。

（一）矿山服务年限

根据阿合奇县自然资源局出具的关于对《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂2号矿普查报告》审查意见的批复（阿自然资储核[2025]002号），矿山评审通过的资源量（推断资源量）合计312.10万立方米，本次设计利用率100%，设计利用资源量

312.10 万立方米，采矿回采率 95%，可采资源量为 296.50 万立方米。根据采矿权出让合同年限为 3 年，本次设计砂石料原矿开采规模为 100 万立方米/年，该矿山服务年限为 2.97 年（约 3 年）。

（二）方案基准期

《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中规定“方案基准期按以下原则确定：“新建矿山以相关部门批准该方案之日算起”。本矿山为新建矿山，因此本《方案》基准期暂定为 2025 年 11 月，具体时间以相关部门批准该方案之日算起。

（三）方案适用年限

本矿山为新建矿山，设计基建期 0.5 年，计划基建时间为 2025 年 11 月~2026 年 5 月；服务年限 2.97 年，计划开采时间为 2026 年 5 月~2029 年 5 月；土地复垦工作须在闭坑后进行，计划复垦施工期为 0.5 年及管护期 3 年，计划复垦管护期时间为 2029 年 5 月~2032 年 11 月。因此矿山从基建到闭坑后土地复垦工作结束共用时约 6.97 年（7 年），即 2025 年 11 月~2032 年 11 月。

因本方案生态保护部分适用年限为 5 年，但服务年限为 2.97 年（小于 5 年），所以矿山需按此方案做好生态保护修复工作。

当矿山矿大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式及进一步提升采矿回采率时应重新编制或修订矿产资源开发利用与生态保护修复方案。

四、编制工作概况

（一）编制单位及编制人员情况

新疆天地源工程勘察设计研究院有限公司是集矿产资源开发和矿山技术服务为一体的综合性的矿业公司。公司现有员工 100 多人，其中高级工程师 38 人，工程师 46 人（测绘 3 名、水文地质 4 名、工程地质 5 名、环境地质 4 名、岩土工程 7 名、采选矿工程 6 名、矿产地质 17 名），测绘助理工程师 6 名。其他技术人员 26 人。公司持有地质勘查资质、采矿设计资质、测量资质、环境影响评价、地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘查、地质灾害治理工程设计等资质。

近三年时间内，共完成各类建设项目的地质灾害危险性评估 50 余个，矿产资源开发利用与生态保护修复方案 10 余个，如《乌鲁木齐阿鑫实业有限公司新疆吐鲁番市克尔塔乌铜矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》、《阿图什市霍什布拉克铅锌矿业有限公司阿图什市霍什布拉克铅锌矿矿产资源开发利用与生态保护修复方

案》、《伊犁利源实业有限责任公司新疆新源县和统哈拉盖铁矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》等。

新疆天地源工程勘察设计研究院有限公司在接受委托后，组织相关技术人员组成项目组开展此项工作。其中：项目负责人 1 名，技术负责人 1 名，方案编制人员 1 名，制图人员 1 名。参与人员均为专业设计人员，从事矿山开发利用设计、地质环境保护与土地复垦方案多年，经验丰富。主要编写人员均参加了新疆地质灾害防治工程行业协会举办的《自治区矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训班（201901 期）》和新疆自治区地质学会举办的《矿产资源开发利用与生态保护修复方案与绿色矿山建设培训班（一号）》。

在《方案》编制过程中，采用分工合作方式开展工作，于 2024 年 12 月编制完成《和静县华力西矿业有限公司新疆和静哈夏图铁矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》，主要编制人员见表 0-4-1：

表 0-1 项目编制人员投入和工作内容

姓名	专业	职务	工作分工	工作内容
郑磊	采矿	高级工程师	项目负责人	负责项目进展及把控 方案涉及难点技术支撑和指导
黄靓	地环	高级工程师	技术负责人	现场调查，负责第一章矿山基本情况， 方案涉及难点技术支撑和指导
曹勤	土地	工程师	方案编制人	现场调查、第 2-5 章开发利用、地质环境 及土地复垦章节及方案的统稿工作
周永刚	经济	工程师	方案编制人	地质环境和土地复垦经费估算章节及 附件、附图的成图工作

（二）工作程序

接受委托后，立即成立项目组开展资料收集、外业调查及成果编制工作。该项目工作过程总体可分为矿产资源开发利用调研和编制阶段、生态修复调查和编制阶段两个阶段（见图 0-1），现分述如下：

1. 矿产资源开发利用调研和编制阶段

（1）项目资料收集及调研阶段（2025 年 8 月 1 日-2025 年 8 月 2 日）

该阶段主要内容为接受业主委托，成立方案编制项目组，开展资料收集分析，编制工作计划。收集项目区自然地理、地质环境、社会经济及相关规划等资料，重点收集矿山前期已完成的《普查报告》等成果资料，并进行充分研究和分析，开展了项目区的市场调研和野外实地调查。

（2）室内综合研究和方案编制阶段（2025 年 8 月 2 日-2025 年 8 月 15 日）

该阶段主要进行资料整理分析、技术对比研究、方案编制。对收集的各类前人资料、市场调研和野外实地调查资料进行整理分析及技术方法等综合研究，在此基础上以新疆维吾尔自治区原国土资源厅（现自然资源厅）下发的《自治区矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲》和《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新疆维吾尔自治区自然资源厅，2021年9月）为依据，在与矿山企业充分沟通一致的情况下，开展了利用矿产资源储量及可采储量、主要建设方案、矿床开采、选矿及尾矿设施等矿产资源开发利用相关设计，以及投资估算和技术经济评价，最后编制完成方案及相关图件。

2. 生态修复调查和编制阶段

（1）外业调查阶段（2025年8月15日-2025年8月16日）

在对收集的资料进行分析研究的基础上，开展了野外实地调查。采用线路穿越法、追索法相结合的调查方法，以1:1000地形地质图及收集的土地利用现状图作为野外调查手图，借助手机软件“户外助手”谷歌卫星图，对矿区及影响范围内自然地理、地质环境、社会经济活动、矿山地质环境问题、土地损毁等现象进行相关测量、GPS定位、数码相机拍照、数码摄像机摄像及现场访问，并进行现场填图及记录描述，地质环境调查点以地质观测点调查卡片填写，地质灾害点采用专用灾害卡片填写，土地损毁调查点按《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049-2016）中相关调查表填写。

在调查过程中，采用座谈会和问卷调查走访的方式，调查了公众对土地复垦利用方向的意见及对土地复垦标准与措施的建议，并填写了公众参与调查表。

（2）综合研究和方案编制阶段（2025年8月16日-2025年9月3日）

该阶段主要进行资料整理分析、技术对比研究、方案编制。对收集的各类资料和野外实地调查资料进行整理分析及技术方法等综合研究，在此基础上以新疆维吾尔自治区原国土资源厅（现自然资源厅）下发的《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第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）和《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新疆维吾尔自治区自然资源厅，2021年9月）为依据，在与矿山企业充分沟通一致的情况下，开展了矿山地质环境影响评估、土地损毁预测与评估，进行了矿山地质环境治理与土地复垦分区、可行性分析、工程设计与经费预算、进度安排等，最后编制完成方案及相关图件，并提交送审稿。

主要工作程序见图 0-1。

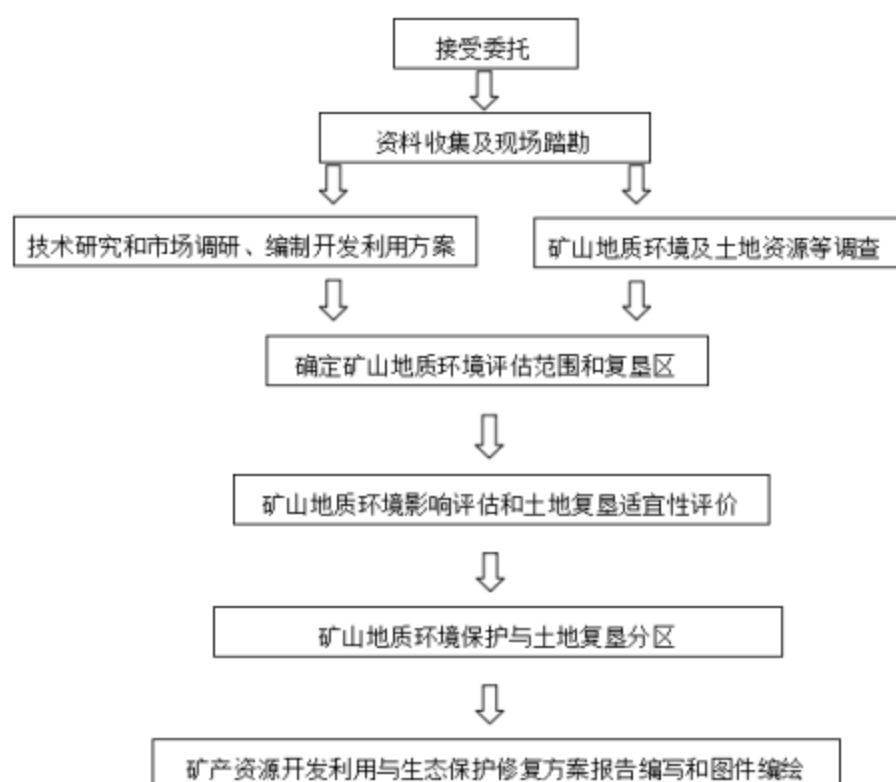


图 0-1 工作程序框图

(三) 矿山地质环境与土地资源调查概述

1. 矿山地质环境调查

(1) 工作方法

根据《编制指南》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)中确定的矿山地质环境评估与土地复垦适宜性评价工作的基本要求,在工作中首先明确工作思路,熟悉工作程序,确定工作重点,制定项目实施计划。

1) 资料搜集与现场踏勘

接受委托后,项目组进行现场了资料收集与踏勘,主要收集方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采规划、环境影响评价等相关资料。

2) 矿山地质环境及土地资源调查

根据踏勘情况和收集到的资料,编制了矿产资源开发利用与生态保护修复方案大纲。以建筑用砂矿 1:2000 地形地质图为底图,结合阿合奇县自然资源局提供的最新土地利用现状图,进行了矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查。

3) 综合整理分析研究

对所收集、调查的资料进行系统分析整理和归类，并对其进行综合研究，利用计算机技术进行辅助研究和制图，采用定性、定量的方法，按国家现行有关技术规程规范，编制了《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

4) 公众参与协调论证

公众参与协调论证是方案编制的重要环节，作用和目的主要表现在：让公众了解项目，从而使发挥更好的环境和社会效益。是协调社会影响的一种重要手段，确认措施的合理性与可行性，提出公众对项目的各种看法和意见，并在制定措施时充分考虑。

5) 方案审议公示

方案审议公示可以让公众知悉相关事项，便于监督，保障公信力，它的存在无疑最大限度地听取了不同意见，满足了人们的要求，维护了大多数人的权益，有利于社会的稳定和和谐。

(2) 资料收集

在现场调查前，收集了《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿普查报告》专家审查意见及阿合奇县自然资源局出具的有关土地权属和规划证明的函等资料，掌握了区内地质环境条件和工程建设占用土地资源等概况；了解矿区及周边区域地质环境及占用土地资源等情况；收集地形地质图作为评估工作底图，土地利用现状图、地貌类型图等图件作为野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

(3) 野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，使用手持 GPS、无人机、记录本、手持平板进行野外调查。本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、大气影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内是否存在地质灾害点，在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:1000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“遇沟必看，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危

害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过收集资料，对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估矿山开采对地下水的影响，为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对可能损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

2. 矿区土地利用现状调查

调查矿区土地利用、土地损毁情况；针对不同的土地利用类型区，挖掘土壤剖面，采集典型土壤影像、图片资料；采用问卷调查走访的方式，摸清公众对土地复垦利用方向的意见及对土地复垦标准与措施的建议，完成土地复垦信息调查表 6 份。

依据阿合奇县自然资源局出具的《矿区土地利用现状、权属证明》，结合《关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234 号），矿区土地类型为草地中的其他草地，土地权属为国有。

我单位接受委托后，成立了专门的项目组赴现场进行调查。项目组在矿山企业有关技术人员的陪同下咨询和调查了矿山现状、地形地貌条件、土壤植被、采矿方法、矿山布局等内容，同时就评估区土地利用现状类型、权属证明及开发利用规划情况咨询了阿合奇县自然资源局主管部门相关负责人，并开具了相关证明。并就矿山地质环境保护与复垦方案所涉及的内容方面与矿山、政府、当地人民群众进行了走访和沟通。

项目组搜集了阿合奇县土地利用总体规划、土地利用现状图、地方政策文件规定，并收集了矿区内相关职能部门关于矿山勘探、开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求。

（四）公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括了方案编制前、编制期间、实施阶段、验收阶段和土地权属调整的参与。它是收集当地自然资源管理部门和矿山周边区域公众对矿山开采过程中占地及开展后期地质环境保护与土地复垦工作的意见和建

议，以矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

1. 方案编制前的公众参与

在本方案编制过程中，为增强公众对土地复垦的认同感，增强矿产资源开发利用与生态保护修复方案的合理性和适用性，提高公众参与土地复垦的积极性，本方案编制单位多次征求当地群众、专家领导以及当地自然资源、生态环境等相关部门的意见，并通过访谈、发放公众参与调查问卷表的形式开展本方案编制的公众参与工作。

(1) 现场问卷调查

在矿山工作人员的陪同下，方案编制人员踏勘了本项目生产建设拟造成的土地损毁区域，听取了调查对象的意见，得到了他们的大力支持。

(2) 调查问卷回收情况

方案编制人员发放调查问卷共 5 份，回收有效问卷 5 份。本次问卷调查对象为阿合奇县政府相关工作人员、常驻居民及矿山企业工作人员等。本次矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查见表 0-2。

(3) 问卷调查统计结果

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与统计结果，统计结果见下表。

表 0-2 问卷调查统计结果表

序号	问题	答案			备注
		A	B	C	
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A是；B否；C不清楚	5			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况： A较好；B一般；C较差		5		
3	您是否担心矿山的开采影响生态环境？ A担心；B不担心；C无所谓	3	1	1	
4	您了解矿山土地复垦吗？ A了解；B不了解；C不清楚	3	1	1	
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A能；B不能；C不清楚	5			
6	(了解土地复垦后)您支持矿山土地复垦吗？ A支持；B不支持；C无所谓	5			
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A草地；B其他土地；C无所谓	5			
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么？ A恢复原生态环境；B比原生态环境有所改变；C能够有经济效益	4		1	
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进？ A植被措施；B土地平整等工程措施；C其他	3	2		
10	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A愿意；B不愿意；C无所谓	5			

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与统计结果：

- 1) 该矿山开采有利于地方经济发展；
- 2) 本区域农业生产的自然环境一般；
- 3) 所有受调查者均大部分担心矿山的开采影响生态环境，小部分不担心矿山的开采影响生态环境，小部分持无所谓观点矿山的开采影响生态环境；
- 4) 全部受调查者均认为土地复垦能改善当地生态环境；
- 5) 受调查者均支持矿山土地复垦；
- 6) 全部受调查者均认为矿山复垦最适宜的方向是草地；
- 7) 大部分受调查者希望土地复垦后恢复原生态环境，小部分查者希望土地复垦后能够有经济效益；
- 8) 全部受调查者希望矿方在进行复垦工作时进行植被恢复、土地平整等工程措施；
- 9) 受调查者全部愿意监督或参与矿山复垦。
- 10) 地方相关政府部门参与情况

目前，在方案编制过程中主要以矿区所在地的自然资源主管部门为主，在听取业

主及编制单位汇报后，当地自然资源主管部门经过讨论形成以下几点要求及建议：

1) 及时与矿山及方案编制单位和技术人员进行沟通交流，积极协助土地复垦义务人完成矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制工作。

2) 对拟采取的复垦模式表示认同，同时希望矿山加强与有关技术单位合作，总结已有复垦实践经验，提出更加科学合理和可操作性强的复垦措施。

3) 希望充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，因地制宜，尽可能地恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与原（或周边）土地利用类型或土地利用总体规划保持一致。

4) 矿山需要保证今后的损毁土地能及时复垦，尽量做到“边生产、边建设、边复垦”。

5) 矿山应按照土地复垦有关法律法规规定，确保土地复垦工程按时有序开展，土地复垦费用及时落实到位。

2. 方案编制期间的公众参与

(1) 土地复垦方案公示内容及形式

本方案送审稿完成之后，在报送自然资源主管部门评审之前，由阿合奇县城市发展建设投资有限公司将本方案在阿合奇县自然资源局及矿山所在地附近进行公示。方案向公众公示的内容包括：项目情况简介；项目对的土地损毁情况简介；损毁土地复垦方向及复垦措施要点介绍；复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦投资以及其他事宜；公众查阅土地复垦方案简本的方式和期限；生产建设单位或者其委托的方案编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

(2) 土地复垦方案公示结果

通过矿产资源开发利用与生态保护修复方案现场公示，主要取得了两方面的成效。一是由公众参与调查问卷可知，矿山职工、居民等对土地复垦相关工作的了解不多。通过本次公示，公众对于矿山损毁土地的复垦工作所确定的复垦方向、复垦措施有所了解，对于加强对公众的土地复垦宣传工作具有一定得积极意义；二是通过本次公示，土地复垦义务人及本方案编制单位未收集到反对意见，表明本方案确定的复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦时间等较为合理，能够达到预期复垦效果，并具有较强的可操作性。

3. 方案实施阶段的公众参与

在矿山地质环境保护与土地复垦实施过程中，阿合奇县城市发展建设投资有限公司

司将继续征求相关专业机构及专家、科技工作者的意见，遇到问题及时求教，并接受地方自然资源主管部门、其他相关部门及群众对复垦进度与复垦质量的监督。具体表现在两方面：一是阿合奇县城市发展建设投资有限公司在组织开展矿山地质环境保护与土地复垦工作以后，应当受理群众对复垦措施、质量以及复垦土地权属调整过程中的纠纷问题，并定期对复垦实施效果、复垦进度、复垦措施落实和复垦资金落实情况进行调查。二是阿合奇县城市发展建设投资有限公司每年向公众公布一次土地复垦监测结果及年度复垦实施方案，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，接受自然资源主管部门的监督检查，并接受社会对土地复垦实施情况的监督。

4. 验收阶段的公众参与

在土地复垦验收过程中，要按照公平、公正和公开的原则，由负责组织验收的自然资源主管部门组织成立验收专家组，并邀请项目开发建设影响区域的农牧民代表，对土地复垦方案实施过程中的资金使用、复垦措施、工程设计、复垦效果进行检查，对本项目土地复垦进行综合评判，形成初步验收结果。负责组织验收的自然资源主管部门将初步验收结果在项目所在地公告，吸取相关权利人及有关公众的意见。对土地权利人及有关公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括了方案编制前、编制期间、实施阶段、验收阶段和土地权属调整的参与。它是收集当地土地管理部门和矿山周边区域公众对矿山开采过程中占地及开展后期地质环境保护与土地复垦工作的意见和建议，以满足矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

（五）完成的工作量

1. 搜集利用区内已有地质资料 1 份。

2. 野外调查范围：调查区范围为矿区以及采矿活动对周边的影响范，即评估区范围。完成调查工作量：野外地质调查点 7 个，拍摄照片 20 张，调查总面积 0.923 平方千米，查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。完成的主要实物工作量见表 0-3。

3. 室内资料整理，编制开发利用方案附图有：矿区地质地形及开采现状图、露天

开采最终境界及总平面布置图、最终境界剖面图、露天采剥方法图、筛分工艺流程图；编制生态修复方案附图有：矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图和矿山地质环境治理工程部署图。

4. 矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查 6 份。
5. 编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案报告 1 份，约 11 万字。

表 0-3 主要实物工作量

工作方法	工作内容	计量单位	完成工作量	备注
资料收集	收集资料	份	1	《普查报告》
野外调查 (1:2000 矿山地质 环境与土 地资源 调查)	调查区	平方千米	0.923	矿区及其影响范围与外扩范围,即评估区
	路线调查	千米/条	2.17/1	沿矿区道路追索调查,沿矿区穿越调查
	地质环境点	点	7	地貌地质、地质环境问题、土壤、植被、人类工程活动等调查点
	土地资源调查点	点	/	土地利用现状与土地损毁调查点
	选用/拍摄照片	张	9/20	见正文照片
	调查访问	-		对矿山开发利用历史现状、土地利用现状及地质环境破坏等情况向矿山负责人进行了解



照片 0-1 现场调查

（六）质量评述

1. 资料收集

在全面收集资料的基础上，通过实地调查、访问，查清了矿山地质环境条件，灾害分布现状以及可能对矿山生产产生的影响及危害；矿山开采影响范围内的土地资源类型、权属、数量、质量的空间分布以及土壤质量。室内工作中，项目组对调查收集的资料进行了登记、整理、自查、互查，自查率达到 100%，互查率达到 100%，部门抽查率达到 40%。通过认真研究前人资料，再结合野外调查取得的资料和技术要求进行分析、总结，然后转入报告编制、图件绘制阶段。《方案》中一方面阐明了矿山基本情况和基本信息、地质环境背景，进行了矿山地质环境现状及预测评估，查清了评估区范围内矿山地质环境问题及项目区内已损毁及拟损毁土地范围，在此基础上划分了矿山地质环境防治分区、复垦区和复垦责任范围。并在矿山地质环境与土地复垦可行性分析的基础上，提出了针对不同复垦单元及防治区的复垦防治措施。

2. 野外调查

本方案的内容组织、章节安排及文本编制，严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 G、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）和《矿产资源开发利用与生态保护修复方案文字报告编写指南》（2016.12）的相关要求进行；由于矿区面积相对较小，岩性简单，且地质环境问题相对较少，各调查点内容变化不大。本次主要对采矿活动影响的区域进行调查，对采矿活动未影响的区域适当放宽调查，满足《方案》的编写需要；附图、附表的制作分别按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 H-“图件编制要求”和附录 J-“矿山地质环境现状调查表”和《土地复垦方案编制规程第 1 部分（通则）》第七章“土地复垦方案编制成果-附图”和附录 B-“土地复垦方案报告表”要求完成。本方案资料齐全，内容充实，满足规范要求。

3. 报告编写

《方案》的编制与工作内容满足相关规范标准要求，成果质量达到预期目的。经矿权人阿合奇县城市发展建设投资有限公司和编制单位项目组工作人员对本方案中的数据和结论认真仔细统计、分析、研究，共同承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性。

第一章 基本情况

一、矿山概况

(一) 矿区地理位置及交通情况

1. 地理位置

矿区位于新疆阿合奇县城东北 45° 方位，直线距离约 18km 处，行政区划隶属于阿合奇县管辖，矿区地理坐标为：东经 $76^{\circ} 52' 30''$ ，北纬 $42^{\circ} 52' 30''$ （2000 国家大地坐标系）（见图 1-1）。

2. 交通情况

自阿合奇县城出发沿 G219 向东行驶 28 公里至华能托什干河别迭里水电站二级机组，再一直向北沿水电站引流渠旁边公路行驶约 6 千米可到达矿区。矿区交通便利。

图 1-1 交通位置图

(二) 矿山范围

1. 矿区范围

新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿位于阿合奇县，隶属阿合奇县管辖。拟设采矿权范围为空白区，不涉及各类功能区，不存在矿业权纠纷；拟申请开采矿种：建筑用砂，开采方式：露天开采；生产规模：100 万立方米/年；开采深度：+2023 米至+1971 米（平均开采深度 4 米），矿区范围 0.8007 平方公里，呈规则四边形，由 4 个拐点圈定。

表 1-1 矿区范围坐标表

拟设采矿权范围拐点坐标 (CGCS2000 坐标, 3 度带)				
序号	X	Y	经度	纬度
1				
2				
3				
4				

2. 周边矿山分布情况

矿区附近 500 米范围内无其他采矿权分布, 矿区范围内无其他采矿权设置, 不存在矿权纠纷。

图 1-2 矿权范围叠合图

(三) 地质勘查及矿山开采情况

1. 地质勘查历史及现状

(1) 《新疆维吾尔自治区区域地质志》(新疆维吾尔自治区地质矿产局, 1982 年 7 月), 为本区及周边地质概况提供了基础资料;

(2) 1983-1985 年完成的 1:50 万《新疆西部地质矿产调查报告》, 成果可参考使用。

(3) 1967 年由地质部新疆维吾尔自治区地质局区域地质测量大队编制的 1:20 万地质图矿产图 K-43-XXX (阿合奇幅) 及对应的说明书, 对本区地层、构造、岩浆岩、矿产等进行了较系统的初步研究总结, 为后来开展区域地质、矿产区划研究奠定了基础。是本区地质相关工作具有参考价值的一份地质资料。

(4) 1980 年元月, 中国人民解放军 00929 部队完成的新疆阿合奇地区 1:20 万

区域水文地质普查报告。对阿合奇区域进行了综合水文地质普查工作，论述了各水文单元的水文地质条件，为本区提供了重要的区域水文地质参考资料。

(5) 2014 至 2018 年，新疆地矿局第八地质大队包含本区在内做过并提交有《乌宗图什河幅 K44E018002 阿合奇幅 K44E019002 卡克幅 K44E020002 1/5 万区域地质调查报告》和《乌宗图什河幅 K44E018002 阿合奇幅 K44E019002 卡克幅 K44E020002 1/5 万区域地

质矿产调查报告》，为本区提供了基础的地层、岩性、构造、矿产等最新资料。是本次工作的主要地质依据。

(6) 河南省资源环境调查一院有限公司于 2025 年 3 月完成《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿普查报告》，并取得专家审查意见。

截止 2025 年 2 月 28 日，拟设采矿许可证限采标高(+2023 米至+1971 米)范围内估算建筑用砂石料矿推断资源量 312.10 万立方米。

2. 矿山开采历史与现状

矿山至今未进行过开采活动。

二、自然地理

(一) 气象水文

1. 气象

本区气候属中温带干旱气候，气候寒冷，热量不足，昼夜温差大，降水不均，积雪不稳，四季不甚分明。春季多风，夏季极短，秋季凉爽，冬季严寒漫长。阿合奇县多年平均气温为 7.1℃，7 月份为气温最高月，平均气温为 19.96℃；1 月份为气温最低月，平均气温为

-9.21℃。历年极端最高气温 35.2℃，历年极端最低气温-24.1℃。多年平均降水量为 297.10 毫米，历年最大一日降水量为 42.0 毫米。

多年平均最大风速为 10.15 米/秒，最大瞬时风速 13.1 米/秒，最多风向为西南风。

2. 水文

矿区位于山前冲洪积平原，区内无常年性地表水系。此外，根据现场调查，区内地表局部发育有季节性宽浅雪融水、雨水汇水冲沟，属平原区漫滩型冲沟，冲沟宽而平坦，地表水呈漫流状，流程短，入渗量大，蒸发较快，历史上无洪涝灾害。

（二）地形地貌

矿区位于西南天山东段南麓，塔里木盆地北缘，属于冲洪积扇。矿区海拔标高2023m~1975m，相对高差48m。矿区地势总体西北高东南低，自西北向东南倾斜，地形开阔平坦，地形坡度3-5°。地貌属于第四系冲洪积平原区，沟谷不发育，洪冲积物裸露地表，植被较发育，总体上，矿区及周边地区地貌类型单一，地形简单（见照片1-1）。



照片 1-1 矿区地形地貌

（三）植被

根据新疆维吾尔自治区畜牧科学院草原研究所编制的《新疆维吾尔自治区其他土地类型图》《新疆维吾尔自治区其他土地利用现状图》等资料进行分析汇总得出该区内植被现状（见照片1-2）。

根据实地调查及查阅资料，矿区内植被稀少，生态系统脆弱，主要为骆驼刺、梭梭柴、沙生针茅等植物，植被较发育，覆盖度在10%左右。根据本地区三调资料数据，土地类型属于其他草地。



照片 1-3 土壤剖面

三、地质概况

(一) 地层岩性

1. 区域地层

矿区位于西部天山南脉腹地，在构造单元划分中位于塔里木陆块（Ⅱ级）-塔里木陆缘隆起（Ⅲ级）-柯坪陆缘盆地（Ⅳ级）-托什干坳陷（Ⅴ级）。

区域上出露的地层由老到新主要有奥陶-寒武系丘里塔格群（ $\epsilon 3-01$ ） q_1 ）、早泥盆世阿帕塔尔康组（ D_{1ap} ）、晚石炭世晚期别根他乌组（ C_2bg ）、晚石炭世康克林组（ C_2kk ）、第三系库车组（ N_2k ）、第四系上更新统洪积层（ Qp^{su} ）、第四系下更新统西域组（ Qp^1x ）、第四系新疆群（ Qp^3x ）、第四系全新统地层（ Q_4 ），其中第四系上更新统洪积层（ Qp^{su} ）为本区内主要赋矿层，地层特征如下：

1、奥陶-寒武系丘里塔格组（ $\epsilon 3-01$ ） q_1 ）

主要岩性为白云岩、白云质灰岩、灰岩、泥晶灰岩，局部夹有砖红-紫红色砂岩、粉砂岩。该地层为一套岩性较单纯、含有燧石结核及条带白云岩和灰岩所构成。与下伏阿瓦塔格群为整合过渡关系。厚 1130 米。

2、早泥盆世阿帕塔尔康组（ D_{1ap} ）

主要岩性为浅海相-滨海相杂色碎屑岩夹砂砾岩、砾岩，在阿合奇县北部有大面积出露。

3、晚石炭世晚期别根他乌组（ C_2bg ）

其岩性主要为灰色石英砂岩和砾岩, 夹泥质石灰岩及薄层石灰岩石英砂岩为白色常具斜交层理, 致密坚硬, 有时含有小圆砾石, 为划分岩系的标准层。其下与巴什索贡组不整合或整合接触, 其上被康克林组不整合覆盖。

4、晚石炭世康克林组 (C_2kk)

为一套海相碳酸盐沉积, 主要岩性为浅灰、灰白色灰岩夹少量细碎屑岩, 含丰富的生物化石。与上覆巴立克立克组、下伏克孜尔塔格组均为不整合接触。

5、第三系库车组 (N_k): 分布于整个区域, 出漏面积较大, 该组主体为一套土黄色、砖红色中-厚层状粉砂质泥岩与泥质粉砂岩不等厚互层, 局部可见极少量含砾细砂岩、细砾岩, 内部偶夹石膏层。

6、第四系西域组 (Qp^1x)

为灰岩、砂砾岩和粉砂岩, 钙泥质胶结或半胶结, 砾石成分因地而异, 滚圆度良好。

7、第四系上更新统洪积层 (Qp^{3u})

广泛分布自哈拉奇以东的广大山前地带, 是调查区分布较广的一套粗粒相沉积, 厚约 100-200 米, 主要为巨厚的卵砾石层, 结构松散, 由于卵砾石粗细相间分布而略显层理。该层为本区的赋矿层。

8、第四系上全新统 (Q_4): 主要为冲积、洪积与崩、坡积物。其中冲积物 (Q_4^1) 主要分布于河床及河漫滩上, 为含漂石的砂卵砾石层, 厚度一般 10-50m; 洪积物主要分布于河谷两岸的各冲积沟口, 以洪积扇形式堆积, 主要为含土碎(块)石与砂砾石, 厚度一般 1-10m; 坡积 (Q_4^{d1})、崩坡积物 (Q_4^{d1+col}) 主要分布于基岩岸坡或阶地陡坎边, 岩性为含土碎块石和碎石土, 厚度一般 1-10m。

图 1-3 区域地质图

2. 矿区地层

矿区内地层主要是第四系上更新统洪积层（ Qp^{3+1} ），地层特征如下：

第四系上更新统洪积层（ Qp^{3+1} ）（厚度 100-200 米）：该层为矿区的赋矿层位，洪冲积物裸露地表，松散堆集，宏观上呈灰白色。砾石成分主要为灰岩、砂砾岩和粉砂岩，钙泥质胶结或半胶结，滚圆度良好。砾石根据物源不同而成分复杂，主要为变质砂岩、灰岩、石英岩等。砾石砾径一般在 5-20mm 之间，磨圆分选中等，呈次圆-圆状，少量呈次棱角状。根据调查资料显示，该地层厚度厚约 100-200 米，只是受采矿标高限制确定本矿区开采矿层厚度为 4 米。

（二）岩浆岩

1. 区域岩浆岩

区域内大面积出露新近系及第四系地层，未见岩浆岩出露。

2. 矿区岩浆岩

矿区内无岩浆岩分布。

（三）地质构造

1. 区域地质构造

阿合奇县位于南天山地向斜褶皱带与塔里木地台接合处，地质构造复杂，总的构造线自西向东由东西走向转为北东向。断裂性质均属逆掩断裂，倾向北西，向南盘或南东盘推覆，形成了北部的高山地形。矿区所在的大地构造位于塔里木克拉通（Ⅲ），塔里木陆块（Ⅲ-1），塔里木盆地（Ⅲ-1-3），库车坳陷（Ⅲ-1-31），结矿区范围内没有已知构造。

图 1-4 区域构造图

2. 矿区地质构造

矿区位于西部天山南脉腹地，在构造单元划分中位于塔里木陆块（Ⅱ级）-塔里木陆缘隆起（Ⅲ级）-柯坪陆缘盆地（Ⅳ级）-托什干坳陷（Ⅴ级）。

矿区被第四系上更新统洪积层（ Q_{p3p1} ）覆盖，总体为一单斜，倾向南东，倾角 $<5^\circ$ ，一般 $2\sim 5^\circ$ （野外实测、剖面上获取）。矿区范围内未见有褶皱、断裂形迹。

图 1-5 矿区构造图

（四）水文地质

矿区地势总体西北高东南低，自西北向东南倾斜，地表径流来源于大气降水，春季有融雪性水流，平时干涸，不能满足生产需要。矿区南侧 8.5km 为托什干河，矿山用水较方便，可满足生产用水的需求。

矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，露天开采不存在涌水，春季有融雪性水流及雨季可能发生地表径流等采场降水可从南侧自流排放，不会对采矿造成危害。矿区水文地质条件较简单。

1. 地表水

地表水在积雪融化的 3 月至 5 月初及 6 月至 7 月雨季时的流动面广，形成片状流水，网状漫流，最后向低处汇集流出矿区，排泄沿沟渠而下，切割不深。故季节天然水渗透率很低，最多成为孔隙水，但由于干旱季节时间长，孔隙水很快被蒸发。

2. 地下水

（1）地下水类型

根据矿区含水层的岩性，含水层性，区内地下水类型为砂砾石孔隙潜水。

(2) 含水层特征及富水性

1) 透水非含水岩组

松散岩类孔隙水的赋存介质为第四系冲洪积层。主要为主要由亚粘土、亚砂土、砂和砂土层组成，厚度大于 10m，具二元结构，呈松散状态堆积，其透水性较好，且均在地下水位以上，为透水不含水层。

2) 矿区地下水的补、径、排条件。

矿区地下水的补给来源主要为大气降水。矿区气候干燥，降水稀少，蒸发量大，且降水多集中在夏季高温季节，大部分降水被蒸发和排泄至沟谷中，仅有少部分降水渗入地下补给地下水，地下水补给条件差。排泄以大气蒸发为主。矿区水文地质类型为较简单型。

3) 矿床充水因素

据调查，矿区地下水位距地表 30m 以下，采场位于地下水位之上，因此，地下水对矿床充水影响甚微。

矿床主要充水冲水因素为大气降水，但接受大气降水补给的面积有限，采矿活动避开雨天进行开采，计算好采区上游的汇水面积和历年最大降水量，以防洪涝灾害，一般对该矿的开采影响不大。

综上，矿区水文地质条件简单。

(五) 工程地质

1. 工程地质岩组特征

依据矿体及围岩工程地质特征和岩石物理力学性质，将矿区工程地质岩组划分为砾类土双层土体。

(1) 粉质土土体

分布于整个矿区，由第四系上更新统-全新统冲积洪积物组成，并覆盖于矿体之上，呈土黄色、黄褐色，干燥，成分以粉土为主，呈松散状态，不密实。含盐碱，夹少量粉细砂，厚 0.5 米左右，力学强度低，稳定性差。

(2) 砂砾石土体

分布于整个矿区，由第四系上更新统-全新统冲积洪积物组成，下伏的砂石矿由砾石、粗砂、细砂、亚砂土组成，松散泥质胶结，具有二元结构，部分可见层理，岩石干燥无水。砂主要矿物成分为石英、长石、云母等，宏观上颜色为黄灰色，砾石岩性主要为花岗岩、流纹岩、凝灰熔岩、辉长岩、灰岩等，由浅井工程揭露来看，厚度

大于 5 米。有胶结现象，中密-密实，稍湿。力学强度低，稳定性一般。

2. 工程地质

矿体总体呈单斜产出，矿层产状较缓，工程地质岩组主要为第四系松散岩类土体，松散泥质胶结，疏松易采，矿体完整，稳定性好，覆盖层较薄，适于露天开采。设计开采标高为：+2023 米至+1971 米（平均开采深度 4 米），底盘近水平，边坡角不大于 45°，。根据出露岩层看，主要为砂、砂土、砾石，可直接开采使用。

3. 工程地质勘查类型

矿区构造较简单，地形地貌简单，地层岩性单一，矿体围岩岩性较单一，顶底板为砂石料矿主要问题是可能产生崩塌、滑坡等工程地质问题，需加强开采边坡管理，采取必要的削坡、减载措施，工程地质勘查类型为简单类型。矿区地形简单，矿体位于地下水位以上，无不良地质作用，确定工程地质条件复杂程度为简单。

4. 露天边坡稳定性评价

矿区开采主要涉及的工程地质问题为边坡失稳。综合考虑矿体工程地质性质不稳定，开采深度不大，矿区构造简单等因素，采用极限平衡法等进行定量分析。综合考虑，将最终开采边坡角确定为 45°。但在开采时采坑边坡由于受到开采活动影响仍有发生崩塌的可能，故开采过程中要加强边坡的管理，将开采边坡控制在 45° 以内，使边坡崩塌的可能性降至最小。同时加强边坡稳定性巡查，及时消除边坡失稳安全隐患。

（六）环境地质

1. 地震与区域地壳稳定性

（1）地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附图《中国地震动加速度区划图》，矿区地震动峰值加速度为 0.20g，对应的地震基本烈度值Ⅷ度，（见图 1-6 地震动峰值加速度图）。

（2）区域地壳稳定性

地壳稳定性是地壳现代活动程度的综合反映，是由地球内力和外力作用共同决定的，它和地质灾害的发生密切相关。根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，进行地壳稳定性划分（表 1-3），评估区地震动峰值加速度 0.20g，抗震设防烈度值为Ⅷ级，地壳稳定性划分为次不稳定区，工程建设条件中等适宜须加强抗震和工程措施。

表 1-3 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性分区	地壳结构	新生代地壳变形 火山、地热	迭加断裂角 α	布格异常梯度值 $B_s(10^{-5}ms^{-2}\cdot km^2)$	地震			工程建设条件
					最大震级 M	基本烈度 I	地震动峰值加速度 g	
稳定区	块状结构, 缺乏深断裂或仅有基底断裂, 地壳完整性好。	缺乏第四纪断裂, 大面积上升, 第四纪地壳沉降速率 $<0.1mm/a$, 缺乏第四纪火山。	$0^{\circ}-10^{\circ}$ $71-90^{\circ}$	比较均匀变化, 缺乏梯度带。	$M < 5.5$	$I \leq VI$	≤ 0.05	良好
基本稳定区	镶嵌结构, 深断裂断续分布, 间距大, 地壳较完整。	存在第四纪断裂, 断裂长度不大, 第四纪地壳沉降速率 $0.1-0.4mm/a$, 缺乏第四纪火山。	$11^{\circ}-24^{\circ}$ $51^{\circ}-70^{\circ}$	地段性异常梯度带 $B_s=0.5-2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	$I = VII$	$0.10-0.15$	适宜但需抗震设计
次不稳定区	块状结构, 深断裂成带出现, 长度大于百千米, 地块呈条形、菱形、地壳破碎。	发育晚更新世和全新世以来活动断裂, 延伸长度大于百千米, 存在近代活动断裂引起的 $M > 6$ 级地震, 第四纪地壳沉降速率大于 $0.4mm/a$, 存在第四纪火山, 温泉带。	$25^{\circ}-50^{\circ}$	区域性异常梯度带 $B_s=2.0-3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	$I = VIII-IX$	$0.20-0.4$	中等适宜须加强抗震和工程措施
不稳定区				区域性异常梯度带 $B_s > 3.0$	$M \geq 7.25$	$I \geq X$	≥ 0.4	不适宜

资料来源：取自《区域地壳稳定性研究理论与方法》（地质出版社，1987）

图1-6 地震动峰值加速度图

2. 矿山地质环境现状

矿区位于西南天山东段南麓，塔里木盆地北缘，属于冲洪积扇。矿区海拔标高 2023m~1975m，相对高差 48m，地形坡度 3-5°。地貌属于第四系冲洪积平原区，沟谷不发育，洪冲积物裸露地表，植被较发育。矿区内无常驻人口。矿区未见泥石流等地质灾害迹象发生。矿区内地质体不易分解出有害组分，现状条件下矿区环境地质条件较好。

(1) 采矿活动对地质环境的影响

1) 矿山开采产生少量的废石排出，所以要按设计要求内排至露天采场内，可避免泥石流地质灾害的发生；

2) 矿山采用凹陷露天开采方式，无地下采空区，也无大量抽取地下水及抽气活动，故矿山开采引发地面塌陷、地面沉降及地裂缝地质灾害的可能性小，矿山开采后期可能产生地表变形，开采活动对地质环境有一定破坏。

3) 本矿在采矿过程中会产生一定量的粉尘，开采过程中应注意对采矿人员的职业病的防范，及时更换和发放劳保用品，防止尘肺病等职业病的发生。

4) 矿区地震烈度为Ⅷ级，矿山经营过程中应切实做好采坑区的边坡安全防范工作，生活区基础设施建设需严格按国家规定执行。

5) 在今后矿山生产过程中，需加强环境保护意识，严格按照相关规范设计要求进行开采，要尽可能地减少对当地水土资源和植被、树木的破坏，有针对性的制定无害化处理方法和预防措施，保护好当地环境，确保矿山的长期稳定发展。

(2) 环境地质小结

矿区属基本稳定区。在露天开采过程中对地质环境有一定破坏，采矿后期可能产生地表变形，开采产生小部分废石，均选择场地条件较好的地段进行堆放，防止诱发滑坡及泥石流。矿区开采过程中应密切关注，并加强监测各类地质灾害，故地质环境条件复杂程度为第二类中等。

(七) 矿体特征

勘查区内出露的地层主要为第四系上更新统洪积层 (Qp^{3+1})。经现场调查，本次工作将矿区范围内第四系上更新统洪积层 (Qp^{3+1}) 全部圈定为矿体，矿体平面形态呈基本规则的四边形，矿区面积 0.8007 平方千米。矿区内布设施工了 3 个探坑，探坑深度均大于 4 米，揭露的矿体平均厚度 >4 米。矿体总体呈近水平状产出，厚度较稳定。

矿体主要为砾岩，出露矿体呈松散一半胶结状，顶部不存在需剥离的覆盖层，地表约 1~1.5m 含泥量较高，局部地表见粘土板结。矿体内部砾石成分主要为灰岩、砂砾石和粉砂岩，松散泥质胶结，滚圆度良好。砾石根据物源不同而成分复杂，主要为变质砂岩、灰岩、石英岩等。砾石粒径一般为 5-20mm，部分大于 40mm，其中粒径在 5~20mm 的约占 35%，多呈次棱角状，少量次圆-圆状。

矿体为砂砾石露天矿，勘查区内地表向下 4 米为可利用矿体。

1. 矿石自然类型

矿石主要由砂、砂土、砾石等组成，松散泥质胶结，具有二元结构，部分可见层理，岩石干燥无水。砂主要矿物成分为石英、长石等，宏观上颜色为浅灰-灰色，粒径一般 0.10mm~5.00mm；砾石岩性主要为变质砂岩、灰岩、石英岩等，砾径一般 5~20mm，少量大于 40mm，磨圆度一般，呈次棱角-次圆状，分选性一般，杂色。

本次工作在勘查区探坑内采集了 3 件粒度分析样品，样品检测由新疆维吾尔自治区喀什建实路桥试验检测有限公司承担，分析结果见表 1-4。

表 1-4 原矿石粒度规格筛分实验一览表

样号 项目		TK-1	TK-2	TK-3	平均	含量（%）	用途
粒度 分级 (mm)	>60	2.1	5.5	0	2.5	6.2	废石
	60-40	3.7	3.6	3.6	3.6		
	40-20	20.9	19.3	19.3	19.8	53.7	建筑用卵石
	20-10	17.4	16.5	21.1	18.3		
	10-5	15.5	13.9	17.1	15.5		
	5-2	10.5	10.3	10.8	10.5	37.7	建筑用砂
	2-1	6.1	8.7	5.1	6.6		
	1-0.5	7.1	9.7	6.9	7.9		
	0.5-0.25	10.6	6.7	7.1	8.1		
	0.25-0.075	4.0	3.5	6.0	4.5	2.5	粉土及泥质
<0.075	2.1	2.3	3.0	2.5			

从粒级分析检测统计表（表 1-4）可以看出，直径 40~20mm 的占总量的 19.8%，20~10mm 占总量的 18.3%，10~5mm 占总量的 15.5%，

建筑用卵石（5-40mm）砂占总量的 53.7%；5~2mm 占总量的 10.5%，2~1mm 的占总量的 6.6%，1~0.5mm 的占总量的 7.9%，0.5~0.25mm 占总量的 8.1%，0.25~0.075mm 的占总量的 4.5%，建筑用砂（0.075-5mm）砂占总量的 37.7%；60-40mm 的占总量的

3.6%，60mm 以上的占总量的 2.5%，0.1~0.075mm 的占总量的 2.5%，废石（>40mm、<0.1mm）占总量的 8.7%。

据表可知，该建筑用砂、卵石的矿石利用率为 91.3%。故废弃率为 8.7%。

2. 矿石类型和品级

该矿床为第四系上更新统洪积层（ Q_p^{3pl} ），建筑用小型砂石矿，工业类型为建筑用砂、卵石，主要作为建筑结构材料使用，依据 GB/T14684—2022《建设用砂》和 GB/T14685—2022《建设用卵石、碎石》有关要求，建筑用砂（<5mm）工业品级为天然砂 II 类、建筑用卵石（5~40mm）工业品级为 I 类。可满足地面、道路垫基层填料及二级以上道路路面层骨料的要求。

3. 矿体围岩和夹石

勘查区建筑用砂矿直接裸露地表，勘查区可采标高之上即为一个矿体，矿体之上无覆盖层，矿体内无夹石，无围岩蚀变，无有害成分，矿体底部利用探坑控制，本区砂石料石矿直接裸露地表，勘查区内可采标高之上即为一个矿体，矿体内局部夹细砂，无围岩蚀变，无有害成分，勘查区内矿体底部局部控制，但据勘查区地层推测，矿体底部仍为第四系冲洪积砾石、砂砾、砂、砂土层。

4. 矿床成因及找矿标志

矿床成因类型属沉积型矿床，矿体直接裸露于地表，矿体极易识别。

5. 矿区内共（伴）生矿床综合评价

该矿床无共生（伴）生矿产，因此无需进行综合评价。

6. 矿石加工技术性能

矿石为第四系上更新统洪积层（ Q_p^{3pl} ）堆积的砂砾石，松散，易于开采，为充分利用资源量，根据绿色矿山建设要求，实现砂石矿产资源分级利用，同时减少废石等矿业固体废物的产生量和贮存量，充分创造利润增长点。为此，设计采用湿法生产工艺，加工具体流程叙述如下：

采场采出的砂卵石用汽车运至矿石堆放场经胶带输送机输入筛分机内由滚筒筛分。滚筒筛呈圆柱状，倾斜安装，砂卵从位置较高的一侧输入。当滚筒转动时，砂卵石借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同孔径的砂卵石从筛网露出；通过滚筒筛工作，将粒径不同的砂卵石分级后由 3 条输送带将卵石分别输送至临时堆放点（每条输送带的长度约为 30m 左右），由挖掘机装载至自卸汽车将砂卵石运至成品堆场待售。在滚筒筛里设置有喷水管，在对砂卵石分离的同时，也对砂卵石进行冲洗。

上层较大碎块石直接落入废石仓，由输送带转运至废石堆场，进行废石加工利用，粒径小于 0.1mm 的泥沙通过水洗随废水流入沉淀池，剩余即成品砂由输送机送至临时堆放场待售。

加工工艺流程：原矿仓→给料→条筛→仓胶带输送机送入滚筒筛→滚筒筛筛分分级并水洗→胶带输送机转运→装载机运至成品堆场待售→装载机装入自卸汽车外运；

综上所述，矿石加工技术简单，出矿率较高。筛分砂、卵石及机械破碎和筛分后的机制砂、碎石均是良好的建筑用砂和建筑用粗骨料。

四、矿区土地利用现状

本矿山为新建矿山，矿业活动拟占用土地主要有办公生活区、露天采场、工业场地、表土场、新建道路等。

阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿区范围面积 0.8007 平方千米，依据阿合奇县自然资源局出具的《矿区土地利用现状、权属证明》，结合《关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234 号），矿区范围内土地类型为草地（其他草地）80.07 公顷，土地权属为阿合奇县国有土地。

矿区范围内地类简单，矿区内土地不涉及国家自然保护区，无耕地存在，不涉及基本农田。矿区土地利用现状图见图 1-4、土地利用现状及权属说明见表 1-5。

表 1-5 矿区土地利用现状及权属说明表

一级地类		二级地类		矿区内 面积(公顷)	矿区外 面积(公顷)	权属
编号	名称	编号	名称			
04	草地	0403	其他草地	80.07		国有
合计				80.07		

图 1-4 矿区土地利用现状图

五、社会经济概况

（一）矿区及周边经济概况

阿合奇县，属于新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州辖县，位于西部天山南脉腹地，地处高寒山区，县境海拔在 1730—5958 米之间，地形特征呈“两山夹一谷”，全境均属山间河谷地带，90%为山地，有“九山半水半分田”之称。全县总面积约 1.15 万平方千米，东部与乌什县交界，东南与柯坪县相接，南、西南分别与巴楚县、阿图什市毗邻，北部及西部与吉尔吉斯共和国接壤，边界线长 305.3 千米。县城距乌鲁木齐市公路里程 1180 千米。行政区域面积 1.15 万平方千米。

阿合奇县地势西北高东南低，自西向东倾斜。天山南脉横贯全境，北部为阔克夏勒岭，南部为喀拉铁克山，托什干河自西向东贯穿全境，形成两山夹一谷的特殊地貌。

阿合奇县属中温带大陆性干旱气候，四季不甚分明，长冬无夏，春秋相连，昼夜温差较大，多年平均气温为 6.2℃，冬季严寒，无霜期为 120—160 天之间，年均降水 180 毫米左右，蒸发量 2311 毫米。

阿合奇县拥有丰富的矿产资源，截至 2013 年 9 月，已探明的有 20 余种矿产，金、铁、铜、铅、铅锌、铁锰、重晶石、蛇纹石、大理石、石膏、粘土矿等储量较丰富。

阿合奇县水资源丰富，塔里木河的主要支流托什干河水系纵贯全境，多年平均径流量 28 亿立方米。

截至 2024 年末，阿合奇县常住人口 4.6 万人，其中，城镇常住人口 1.62 万人。城镇化率 35.22%，比上年末提高 0.85 个百分点。出生率 14.12‰，死亡率 7.05‰，自然增长率 7.07‰。

2023 年，阿合奇县生产总值 203243 万元，比上年增长 5.8%（按可比价计算）。其中：第一产业增加值 20772 万元，比上年增长 22.2%；第二产业增加值 53724 万元，比上年增长 4.9%；第三产业增加值 128747 万元，比上年增长 4.2%。第一产业增加值占生产总值的比重为 10.2%，第二产业增加值比重为 26.4%，第三产业增加值比重为 63.4%。

2024 年，阿合奇县实现地区生产总值（GDP）224647 万元，按可比价格计算，比上年增长 5.6%。其中，第一产业增加值 18226 万元，增长 0.7%；第二产业增加值 61566 万元，增长 15.6%；第三产业增加值 144855 万元，增长 2.5%。三次产业结构比为 8.1%、27.4%、64.5%，对经济增长的贡献率分别为 1.1%、70.1%、28.8%。

2024年，阿合奇县一般公共预算收入14101万元，比上年增长13%。其中，税收收入5803万元，增长3%；非税收入8298万元，增长21.17%。一般公共预算支出194207万元，比上年增长8.26%。

矿区内有少量植被，附近已布有电网，电力供应可靠，生产、生活用水从附近村庄拉运。

(三) 矿产品市场分析及价格预测

随着我国国民经济的发展，经济发展的重点逐渐向西部倾斜，阿合奇县各项基础设施建设得到蓬勃发展，矿业作为国民经济的基础产业之基础，在国民经济建设中的作用日趋重要。

根据矿山所在地周边砂石销售情况，本项目确定销售价格分别按粒径0.075-5mm细砂为41.87元/m³、5-20mm细卵石为33.02元/m³、20-40mm中卵石为15.46元/m³进行估算。

第二章 矿产资源开发利用

一、矿山矿产资源储量

(一) 设计利用矿产资源量

本次设计利用对象根据河南省资源环境调查一院有限公司于 2025 年完成并评审通过的《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿普查报告》。

截止 2025 年 2 月 28 日，拟设采矿许可证限采标高(+2023 米至+1971 米)范围内估算建筑用砂石料矿推断资源量 312.10 万立方米。

(二) 对地质报告的评述

河南省资源环境调查一院有限公司于 2025 年 5 月完成《新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿普查报告》，通过监测、测量及资源量估算等地质工作，在矿区范围内圈定砂石矿矿体 1 个，矿区范围内估算推断资源量为 312.10 万立方米，本次资源量估算的基准日期为 2025 年 2 月 28 日，该报告都经过最终评审，并取得专家审查意见书。因此，报告可作为编制矿产资源开发利用方案的工作依据。

1. 通过对矿区剖面测量、地形地质测量、浅井测量及样品分析等工作，初步查明了该砂石矿形成的地质背景；初步查明了矿体规模、形态、产状、矿石质量特征；初步查明了成矿地质条件。

2. 通过本次地质工作，在矿区范围内圈定砂石矿矿体 1 个。

3. 根据矿体产出的地质特征，选用浅井为主要探矿工程，同时进行 1:2000 地形测量、砂石颗粒筛分实验等工作，取得了较好的地质效果，达到了目的要求。

二、主要建设方案

(一) 开采方案

1. 建设规模及产品方案

(1) 建设规模

矿山建设规模确定原则：根据当地政策因素、行业市场供给现状、资源量与生产规模、服务年限匹配原则。结合当地市场需求基本饱和的状况，矿山开采技术条件等，设计最终确定本矿山生产规模为开采建筑用砂 100 万立方米/年。

(2) 产品方案

矿山产品方案为粒径 0.075-5mm 的细砂；10-20mm 的细砾石；20-40mm 的中砾石，共 3 个产品段。

2. 开采境界内可采资源量及服务年限

矿山评审通过的保有资源量（推断资源量）合计 312.10 万立方米，设计利用资源量 312.10 万立方米，设计利用率 100%。

矿山开采境界内可采矿石量为 312.10 万立方米，设计回采率 95%，设计生产规模为年产矿总量 100 万立方米。矿山服务年限可按下式计算：

（1）采出矿量

$$Q_c = Q_g (1 - k) = 312.10 \times (1 - 5\%) = 296.50 \text{ 万立方米}$$

式中： Q_c -采出矿量， m^3

Q_g -开采境界内的可采砂石料矿，312.10 万立方米

k -开采损失率，5%

（2）服务年限

$$T = Q_c / A = 296.50 / 100 = 2.97a$$

式中： T -矿山服务年限， a

Q_c -采出矿量，296.50 万立方米

A -矿山生产规模为，100 万立方米/ a

经计算，矿山的 service 年限为 2.97a（3 年）。

3. 开采方式

矿区内矿体出露地表，最低开采标高处于最低侵蚀基准面之上，露天开采条件好。根据矿体赋存特征及地形条件，设计采用凹陷露天开采方式。

4. 开采顺序

自西向东一次性开采全高

5. 开拓运输方案及厂址选择

根据矿体赋存情况及地形条件，设计采用公路开拓汽车运输方案。

矿区排水条件较好，水文地质及工程地质条件简单，矿体直接出露地表，矿体形态简单，规模不大等特点，设计选用投资少，基建工程量小，管理简单，技术可靠，作业机动灵活，适应性强的公路开拓汽车运输方案。

根据以上原则，矿山地形地质条件及外部道路情况，设计采用公路开拓汽车运输方案。

（二）地面布局

矿山为新建矿山，后期根据开采计划需建设规划露天采场、规划工业广场（包含

机修间、材料库房、筛分设备、矿石堆放场、成品堆放场等）、规划办公生活区、规划建矿道路及规划表土堆放场，矿建设施除矿道路外均位于规划露天采场内，在开采过程中对场地采用迁移的方式对下部矿体进行开采。（见表 2-2）、（见图 2-1）。

依据阿合奇县自然资源局出具的《矿区土地利用现状、权属证明》，结合《关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号），矿区占地土地类型一级地类为草地，二级地类为其他草地，土地权属为国有土地，行政隶属阿合奇县管辖。

表 2-2 矿山规划布局一览表

规划	范围	序号	项目名称	面积（平方米）	破坏方式	占地类型	场地位置	土地权属
规划地面布局	矿区范围内	1	规划露天采场	800700	挖损	草地（其他草地）	矿区范围内	国有土地
		2	规划工业广场	20000	压占	草地（其他草地）	矿区范围内	
		3	规划办公生活区	4000	压占	草地（其他草地）	矿区范围外	
		4	规划表土堆放场	37000	压占	草地（其他草地）	矿区范围外	
	矿区范围外	5	规划矿道路	3000	压占	草地（其他草地）	矿区范围外	
合计				803700 平方米（除矿道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内，共计面积 800700 平方米）				

矿山布局分述如下：

（1）规划露天采场

矿山规划共有 1 处露天采场，分布于整个矿区范围，占地面积 800700 平方米，呈正地形的四边形状，地表境界长 1430 米，宽 580 米，形成 1 个台段，台阶高度约 4 米，台阶坡面角 45°，地表为残坡积和洪积产物，植被较发育。

预计规划露天采场剥离总面积为 800700 平方米，平均厚度按 0.30 米计算，剥离总量为 240210 立方米，剥离表土堆放于规划表土堆放场。



照片 2-1 规划露天采场

(2) 规划工业广场

规划工业广场（包含机修间、材料库房、筛分设备、矿石堆放场、成品堆放场等）位于规划露天采场内，占地面积共 20000 平方米；地形坡度约 1-4°。场地地形较平坦，建设过程中基本无需削坡。

规划工业广场位于规划露天采场内境界范围内，此处表土不进行重复剥离。



照片 2-2 规划工业广场

(3) 规划办公生活区

规划办公生活区位于规划露天采场内，地形坡度 1-4°，办公生活区占地面积 4000 平方米，总建筑面积 1000 平方米。区内布置有办公室、职工宿舍、食堂等建筑物，

均为彩钢结构。采用垃圾桶用于临时堆放生活垃圾。场地地形平坦，建设过程中无需削坡。

规划办公生活区位于规划露天采场内境界范围内，此处表土不进行重复剥离。



照片 2-3 规划办公生活区

(4) 规划矿山道路

规划矿山道路依据地形布设，运输道路路基宽 6 米，路面 4 米，道路最大纵坡 8%，最小转弯半径 15 米。设计矿山道路全长 500 米，占地面积 3000 平方米。矿山道路依平原地形修建，无需切坡工程，运输道路按矿山三级道路标准修建。

预计规划矿山道路剥离总面积为 3000 平方米，平均厚度按 0.30 米计算，剥离总量为 900 立方米，剥离表土堆放于规划表土堆放场。



照片 2-4 规划矿山道路

(5) 规划表土堆放场

本矿山进行矿山建设开采前，为了保护草地资源，需要对矿山破坏及矿建设施占地进行表土剥离，按照开采时序分期剥离，剥离的表土集中堆放于规划表土堆放场内，最大程度保证土壤有机质不流失，在闭坑后重新覆土，恢复草地。矿山开采完毕后，利用已有表土进行覆盖，并播撒草籽覆绿，最大限度保护现有土地和草地资源。

规划表土堆放场位于矿区内东部地形平缓处，占地面积 37000 平方米，原始地形坡度约 $1-4^{\circ}$ 。表土堆放高度 10 米，分 2 层堆放，堆积坡度不大于 35° ，表土堆放场容积约 25.90 万立方米，可满足剥离的表土堆放要求。堆放过程中严禁超过设计最大高度堆放，保证人员安全。



照片 2-5 规划表土堆放场

表 2-4 剥土量表

剥土单元	占地面积 (平方米)	剥土厚度 (米)	剥土方量 (立方米)
规划露天采场	800700	0.3	240210
规划矿山道路	3000	0.3	900
合计	803700		241110

图 2-1 矿山总平面布置示意图

1. 矿山废弃物及处置情况

根据《矿产资源开发利用方案》及现状调查，本项目评估区内主要的固体废弃物为生产废石和矿山排放生活垃圾。根据环保要求，矿山不设置燃煤锅炉，日常生活取暖采用电锅炉，因此不产生锅炉灰渣。

1) 废石

①现状废石

矿山为新建矿山，现状无废石产出。

②矿山服务年限内产生的废石量

据开发利用设计，按保有资源量扣除设计损失、回采率后计算得矿山服务年限 2.97a（约 3 年）产出 25.80 万立方米废石，松散系数按 1.3 考虑，则为 33.54 万立方米。

④废石处置情况

据开建设方案设计，矿山年开采 100 万立方米砂石料矿体，其中粒径小于 0.075mm 及粒径大于 40mm 的为废石，占比百分之 8.7%，则废石体积为 25.80 万立方米废石，松散系数按 1.3 考虑，则为 33.54 万立方米。开采规划露天采场西部时，将废石内排至规划露天采场内东部（即生产期第一年），废石量约 11.18 万立方米；开采规划露天采场东部时，将废石内排至规划露天采场内西部（即生产期第二、三年），废石量约 22.36 万立方米，开采完成后对露天采场进行回填，使其台阶坡面角 $\leq 30^\circ$ ，并压实平整，与周边地形地貌相协调。（见表 2-6）

表 2-6 废石处置分析表

单位：立方米	废石处置措施		废石处置说明
	废石方量	露天采坑回填方量	
露天采场内排	25.80 万	25.80 万	开采过程中进行内排，开采完成后对露天采场进帖坡回填，使其台阶坡面角 $\leq 30^\circ$ ，并压实平整，与周边地形地貌相协调

2) 生活垃圾

矿山为新建矿山，现状无生活垃圾排放。

矿山基建期工作人员为 10 人，生产期工作人员为 45 人、复垦管护期工作人员为 10 人，工作制度为 250 天/年。按每天每人排放生活垃圾约 1 千克计算，矿山基建期生活垃圾排放量约为 1.26 立方米，矿山生产期内生活垃圾排放量约为 66.83 立方米，复垦管护期内生活垃圾排放量约为 8.82 立方米，近期 5 年生活垃圾排放量约为 71.87

立方米。

生活垃圾成分以厨房垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物。矿山建成后在办公生活区规划专门的生活垃圾堆放场地并购买分类垃圾桶，根据环保要求，矿山不设垃圾填埋场，生活垃圾集中收集后，业主与环卫部门签订合同，定期由阿合奇县环卫部门定期清运处理，运距约 30 千米，将垃圾清运处置费用纳入水土环境保护成本中。

3) 废水

①生产废水

矿山为新建矿山，生产用水从阿合奇县拉运，采用循环水，设计两个 100m³ 蓄水池，生产中交替循环使用。当一个蓄水池泥浆含量较高时，用另一个水池供水，沉淀掏泥。水循环利用率 80%。

②生活污水

矿山生活污水主要来源于食堂及生活洗涤水，矿山基建期工作人员为 10 人，生产期工作人员为 45 人、复垦管护期工作人员为 10 人，工作制度为 250 天/年，按照每人用水 40 升/天，生活污水产生率 80%计算，矿山基建期内污水排放量为 40 立方米，生产期内污水排放量为 1080 立方米，复垦管护期内污水排放量为 280 立方米，近期 5 年污水排放量为 1240 立方米。

生活污水水质简单，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，现状在生活区配套污水处理池，采用厌氧、好氧工艺，污水处理池为三池构造，生活污水经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-2002）二级标准，可用于道路洒水降尘。

2. 采矿方法、开采工艺及主要指标

根据矿山地形地质条件、生产规模及机械化程度以及绿色矿山建设要求，设计采用自上而下缓倾斜单层台阶式采矿法采矿方法（开采标高为+2023 米至+1971 米，平均开采深度 4 米），采矿回采率 95%，采用筛分开采工艺进行综合利用。

3. 综合回收利用方案

该矿体成分单一，主要为砂石料矿，主要由灰色砾石、粗砂、细砂、砂土组成。该矿为砂石料矿，无层理，直接出露地表，无共生、伴生矿产。

本矿砂石料资源中废石及泥土含量较少，也不含其他有用成份，故设计生产产生的废石用于开采终了采坑回填。

（三）防治水方案

矿区属温带大陆型气候，降水量稀少，气候干燥，矿区内矿区所在位置多年平均降水量 297.10 毫米，年平均蒸发量 2311 毫米，蒸发量远大于降水量。

矿区最低开采标高高于地下水位，地下水对开采无影响。一般情况下矿区附近降雨量不大，但在暴雨天气或其它反常情况下，不排除水量较大的可能，对开采产生一定影响。

由于矿层由砂、砾、石组成，具有良好的透水性，大气降水在该层中可迅速渗失，不会在采坑中长时间形成积水，因此采坑内可不设排水设施。

三、矿床开采

(一) 开采范围及最低开采标高

本次设计开采范围为矿区范围内保有资源量的砂石料矿体。

全矿最高开采标高为+2023 米，最低开采标高为+1971 米。

(二) 露天开采境界

1. 开采境界圈定原则

(1) 开采境界在划定的矿区范围之内。

(2) 充分利用矿产资源，尽可能把较多的矿石圈定在开采境界内，发挥露天开采的优越性。

(3) 选择合理的边坡参数，确保边坡的稳定性，以保证露天采场安全生产。

(4) 采场应满足机械化开采的要求。

2. 圈定露天开采境界的参数

矿区出露地层主要为第四系砂砾层，厚度大，岩性单一，整体性好，较均匀、稳定。矿床为冲积形成的砂砾层，其岩性较破碎，属于软弱层，力学性质较差。

根据矿岩性质及最终开采深度，依据采矿设计手册并参照国内同类矿山帮坡现状及普查报告的最终边坡角，设计采用类比法确定最终边坡参数。

根据《金属非金属矿山安全规程》《采矿设计手册》和《采矿手册》中的有关规定以及矿体赋存的地质条件，并参照其他岩石类矿山的开采实践经验，确定采场要数。

(1) 工作台阶高度、坡面角

根据《金属非金属矿山安全规程》的规定，较松散的矿石，工作台阶高度不大于机械的最大挖掘高度的 1 倍，设计该矿采用挖掘机直接采挖，设计工作台阶平均高度为 8m，最终台阶坡面角 45°，最终边坡角 45°。

(2) 工作平台最小宽度的确定

设计该矿工作平台最小宽度为 30m。

(3) 工作线最小长度

鉴于矿山采用挖掘机直接采挖，自卸汽车运输的开采工艺。故根据矿山生产规模及所需铲装设备的要求，该矿工作线最小长度设计为 100m。

(4) 采场要素详见表 2-7。

表 2-7 采场要素表

最终台阶坡面角 (°)	45
最终边坡角 (°)	45
工作台阶高度 (m)	4
工作平台最小宽度 (m)	30
工作线最小长度 (m)	100

3. 露天开采境界圈定结果

(1) 露天开采境界构成要素

根据矿区地形条件及压覆区分布范围，将矿区自然圈定为一个开采境界，全矿共设置一个采矿场。详见表 2-8。

表 2-8 开采境界构成要素表

最高开采标高 (m)		2023	
最低开采标高 (m)		1971	
台阶高度 (m)		4 (平均开采深度 4 米)	
境界 尺寸	地表	长 (m)	1430
		宽 (m)	580
	底部	长 (m)	1424
		宽 (m)	574
最终边坡角及最终台阶坡面角 (°)		45	

(2) 开采境界内可采资源量

露天开采境界内矿石量 (推断资源量) 312.10 万立方米。

(3) 矿山工作制度

根据矿区气候条件和生产规模，矿山年工作日数为 250d，每天工作 1 班，每班工作 8h。

(4) 矿山生产能力

1) 年开采矿石量

矿山建设规模：100 万立方米/年建筑用砂石料。

2) 生产能力验证

按可布置的挖掘机工作面数目确定可能达到的生产能力

$$\begin{aligned} A &= QmL/L_0 \\ &= 21.6 \times 1 \times 1400/60 \\ &= 504 \text{ (万立方米/年)} \end{aligned}$$

式中：A-露天矿可能达到的矿石生产能力，万立方米/年；

Q-挖掘机生产能力，21.6万立方米/年；

m-同时工作的采矿台阶数量，1个；

L-一个台阶的采矿工作线长度，1400m；

L₀-一台挖掘机占用的工作线长度，60m。

经生产能力验证，矿山可以达到设计的100万立方米/年的生产能力。

3) 年剥离量

露天开采境界内均为矿石，无剥离量。

4) 年、日、班采矿量

矿山年采矿量100万立方米，年、日、班采矿量详见表2-9。

表2-9 年、日、班开采矿岩量表

时 间	年	日	班
矿石 (m ³)	150000	4000	4000
合计 (m ³)	150000	4000	4000

5) 矿山服务年限

矿山开采境界内利用矿石量（推断资源量）312.10万立方米，矿山建设规模100万立方米/年，采矿回采率95%。

一、采出矿量计算

$$\begin{aligned} \text{采出矿量: } Q_1 &= Q(1-r)/(1-p) \\ &= 312.10 \times (1-5\%) / (1-0) \\ &= 296.50 \text{ 万立方米} \end{aligned}$$

式中：Q₁-矿山采出矿量，万立方米；

Q-矿山设计利用矿量，万立方米；

r-损失率，5.0%

p-贫化率，0%

二、矿山服务年限

$$\begin{aligned} T &= Q_c / A \\ &= 296.50 / 100 \\ &= 2.97a \end{aligned}$$

式中：T-矿山服务年限，a

Q_c-采出矿量，296.50 万立方米

A-矿山生产规模为，100 万立方米/年

设计开采范围内计算矿山服务年限为 2.97a（约 3 年）。

3. 采剥工作及工作面主要结构参数

（1）采矿方法选择

根据地形地质条件、矿山生产规模及机械化程度，设计采用凹陷露天开采方式，自上而下单层台阶式开采，无需爆破。

（2）工作面布置和推进方向

根据地形地质条件，沿或斜交矿体走向掘开段沟，沿或斜交矿体走向布置采矿工作面，垂直或斜交矿体走向由南向北推进。

（3）剥采工艺

根据矿床的赋存状态，设计采用反铲挖掘机沿自然地形进行铲装作业。

采矿工艺流程如下：挖掘机采矿→自卸汽车运输至筛分场地→装载机铲装至筛分设备给料口。

（4）采场要素

工作台阶高度：4m；

最小工作平台宽度：30m；

最小工作线长度：100m；

最终台阶高度：4m；

最终台阶坡面角：45°。

4. 采矿设备

（1）设备选择原则

- 1) 采装设备采用高效低耗的柴油动力液压挖掘机。
- 2) 辅助设备选用轮胎式装载机。

（2）铲装设备选型

矿山附近有电网电源，为使矿山生产稳定进行，采装设备采用高效低耗的全液压挖掘机。

根据矿山生产规模，设计采用斗容 1.6m^3 的徐工 470 型全液压挖掘机。该液压挖掘机为国内先进设备，具有操作方便、挖掘力强、工作可靠、效率高等特点，是国内大中型露天矿山理想的铲装设备。

(3) 挖掘机数量

单斗挖掘机的台班生产能力计算：

$$Q_c = 3600 \times E \times K \times T \times e / t \times K_p = 3600 \times 1.6 \times 0.80 \times 8 \times 0.80 / (30 \times 1.4) = 702.17$$

($\text{m}^3/\text{台班}$)

其中：

Q_c —挖掘机台班生产能力 ($\text{m}^3/\text{台班}$)；

E —挖掘机铲斗容积 (m^3)；

K —挖掘机铲斗满斗系数 (取 0.80)；

T —挖掘机工作时间 (h, 取 8 小时)；

e —班工作时间利用系数 (取 0.80)；

t —挖掘机铲斗循环时间 (s, 取 30s)；

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数 (取 1.4)。

经计算， 1.6m^3 单斗挖掘机工作效率为 702.17m^3 每台班。

矿山年采剥总量 100 万立方米，班采剥量 4000m^3 。矿山年作业天数 250 天，每天 1 班。

徐工 470 型全液压挖掘机台班效率 702.17m^3 ，6 台徐工 470 型型挖掘机完成能全年采剥总量 100 万立方米的需求，设计挖掘机 6 台。

设计选用 2 台 ZL50 型装载机采场协助转运矿石装车、平整作业场地、修筑和维护道路、清扫边坡等辅助工作。

(4) 运输设备

内部运输主要为矿山露天采场至工业广场的矿石运输，日运矿石量 6560t (根据建筑用砂理论小体重为 $1.64\text{g}/\text{cm}^3$)，矿石平均运距约 0.5 千米。为便于生产，矿山自备自卸汽车负责内部运输，设计选用选用 Z13456/3458 型 25t 自卸汽车运输矿石，发动机功率 276kW ；整车外形尺寸 (长×宽×高) (mm) $7960 \times 3100 \times 3200$ ；额定载质量 25t。

矿石运输所需自卸汽车数量：

$$M_0 = A_1 C t / 60 G_0 T \eta_1 K$$

$$M_0 = 15.03 \text{ (辆)}$$

式中： A_1 —日产矿石量， 4000m^3 （ 6560t ）；

C —运输不均衡系数，取 1.1；144320

t —运输循环时间，20min；

G_0 —额定载重量，25t；

T —天工作时间，8h；

η_1 —载重利用系数，一般为 0.9-1.05，取 1.0；

K —工作时间利用系数，取 0.8；

通过上式计算， $M_0 = 16$ 辆，设计配备 16 辆 25t 自卸汽车可满足矿山运输规模需要，且有富余时间。

5. 基建采准

（1）基建采准工程确定原则

- 1) 在技术可能、经济合理的前提下，采取措施尽力使矿山早投产、早达产；
- 2) 编制进度计划过程中，应根据矿山的开采技术条件，坚持贫富兼采的原则，合理安排回采顺序，最大限度的利用资源；
- 3) 采矿进度计划必须与基建进度计划相适应，使基建与生产很好的衔接，保有的二级矿量能满足矿山持续、均衡地进行生产；
- 4) 保持矿山运输畅通，安全、卫生、防火设施完善。

（2）基建水平和基建工程量

根据矿床地质条件及开采境界圈定结果，基建水平为 1971 米。矿山可直接进行生产，无采准矿石。形成完善的开拓运输系统，获得备采矿石量为：

备采矿量 296.50 万立方米，保有期 2.97 年。

（3）基建时间及投产比例

矿山基建均已建设完成，无基建时间。

矿山投产第一年即达到设计产量 100%，年产建筑用砂石料 100 万立方米。

6. 采场主要设备及劳动定员

（1）采场主要设备

设备配置表见表 2-10。

表 2-10 设备配置表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
1	全液压挖掘机	徐工 470, 斗容 1.6m ³ , 最大挖掘高度 9.52m, 功率 196.9kW。	台	6	新增
2	轮胎式装载机	ZL50, 斗容 3m ³ , 功率 160kW。	台	2	新增
3	自卸车	25t 自卸汽车, 功率 276kW	台	16	新增
4	水车	10t	台	1	新增
5	皮卡车	长城牌	台	1	新增

表 2-11 主要材料消耗表

序号	材料名称	单位	单耗	年耗
1	铲齿	个	0.0403	40300
2	装载机轮胎	条	0.00008	80
3	自卸汽车轮胎	条	0.00005	50
4	黄油	kg	0.0043	4300
5	机油	kg	0.0017	1700

(2) 采场劳动定员

采矿和加工按承包方式生产, 企业仅设置管理机构, 根据管理需要, 管理机构人员 9 人, 其余生产及辅助作业人员采用外聘方式。劳动定员见表 2-12。

表 2-12 劳动定员表

序号	岗位	人数	职责	备注
1	厂长	1	全面负责砂厂生产和运营管理	
2	副厂长	1	负责砂厂的生产	
3	兼职安全员	1	负责砂厂的安全	
4	注册安全工程师	1	负责砂厂的安全	
5	采矿工程师	1	负责砂厂的采场管理	
6	技术员	3	负责采矿、地质、测量技术工作	
7	电工	1	负责用电安全	
8	会计	1	负责砂厂的财务	
9	筛分工	2	负责砂石料筛分工作	
10	电焊工	1	负责砂厂的机修	
11	挖掘机司机	6	负责挖掘机驾驶及保养	外聘
12	装载机司机	2	负责铲车驾驶及保养	外聘
13	自卸车司机	16	负责自卸车驾驶及保养	外聘
14	水车司机	1	负责矿山生产生活用水	外聘
15	炊事员	1	负责做饭	外聘
16	电工	1	负责电力维修	外聘
	合计	40		

四、筛分加工

(一) 生产工艺

根据砂厂生产的产品，考虑露天选矿的要求，具体设计方案如下：采场由挖掘机采剥的砂石料经自卸汽车进入入料口，由胶带输送机输入震动筛内。设计入料口处设置格筛网以筛除巨砾并防止人员坠落，入料口周围设置高 1.2m 的防护栏。设计料仓内的矿石经给料机至胶带输送机，砂石料矿经胶带输送机输入震动筛，震动筛内由 5 层孔径分别为 40mm、20mm、5mm、0.075mm 的筛网组成，最里面的孔径最大，最外面的孔径最小，砂石料从位置较高的一侧输入。当震动转动时，砂石料借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同孔径的砂石料从筛网漏出，通过震动筛工作，将粒度不同的砂石料分级后由输送机输送至临时堆放点，由装载机铲装自卸汽车将砂石料运至成品堆放场。

筛选工艺流程如下：

胶带输送机→震动筛→筛分分级并水洗→胶带输送机转运→装载机铲装、自卸汽车倒运至成品堆放场。

筛分作业的产品为粒径 0.075-5mm 的细砂；5-20mm 的细卵石；20-40mm 的中卵石。

依据《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018），剥离表土后，砂石矿山资源综合利用率不低于 98%。结合当地其他砂石矿山情况，本次设计对粒径在 0.075-40mm 的砂卵石全部予以利用。（见图 2-2）

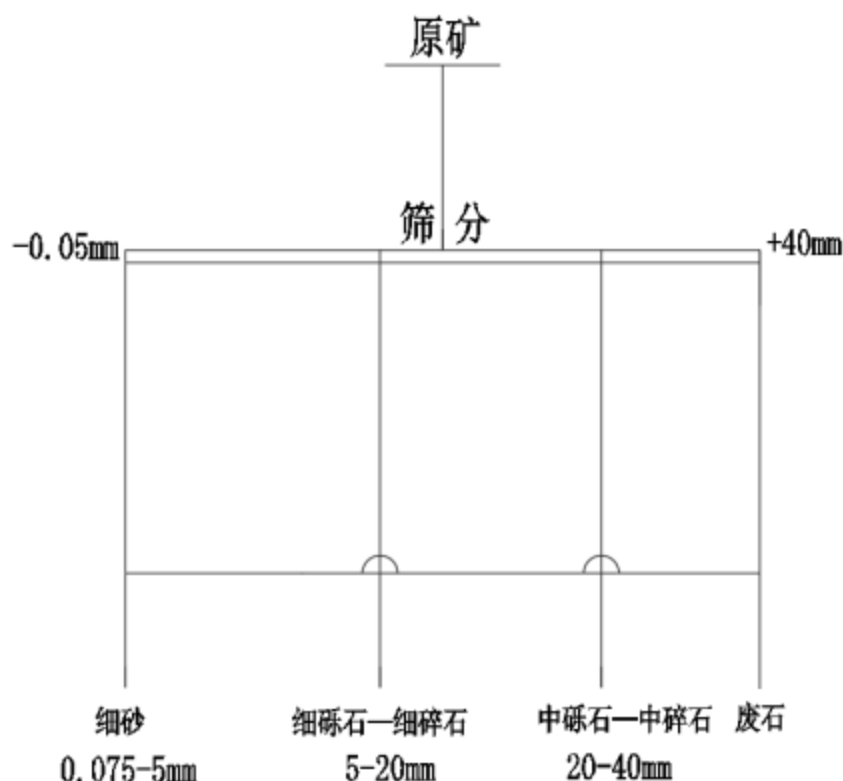


图 2-2 筛分工艺流程图

(二) 工作制度

矿山年处理矿石 100 万立方米，采用连续工作制度，筛分破碎系统主要工艺设备年工作 250 天，每天工作 1 班，每班工作 8 小时。

(三) 产品方案

矿山产品方案为粒径 0.075-5mm 的细砂；5-20mm 的细卵石；20-40mm 的中卵石，共 3 个产品段。

(四) 生产能力及工艺指标

矿山生产能力及工艺指标见表 2-13。

表 2-13 破碎筛分工艺指标表

产品名称	产率 (%)	规格 (mm)	产量 (万立方米/a)	备注
原砂	100		130	松散系数 1.3
泥渣	-	<0.075	-	-
细砂	37.7	0.075-5	49.01	含砾石破碎产品 松散系数 1.3
细砾石	33.8	5-20	43.94	含砾石破碎产品 松散系数 1.3
中砾石	19.8	20-40	25.74	含砾石破碎产品 松散系数 1.3
大块砾石	-	>40	-	-

(五) 主要设备及劳动定员

(1) 主要设备

主要设备详见表 2-14。

表 2-14 筛分主要设备表

序号	作业名称	设备名称及规格	处理能力 (m ³ /h)	单机功率 (kW)	台数
1	筛分	3YZS1848 直线振动筛 (三层)	330	22	2
2	运输	600mm 胶带输送机	500	11.5	6
3	维修	20t 电动单梁起重机		30	1
4	维修	10t 电动单梁起重机		18	1
5	通风	除尘器		15	2
6	供电	900kVA 变压器			1

表 2-15 主要材料消耗表

序号	材料名称	单位	单耗	年耗
1	衬板	kg	0.0440	44000
2	叶轮盖板	kg	0.0259	25900
3	胶带	m ²	0.0043	4300
4	稀油	kg	0.0283	28300
5	干油	kg	0.0093	9300

(2) 劳动定员

劳动定员详见表 2-16。

表 2-16 破碎筛分劳动定员表

序号	工种	一班	二班	三班	合计
1	筛分脱水工	6			6
2	皮带工	2			2
3	电工(兼水泵工)	1			1
合计		9			9

五、辅助生产设施及土建工程

(一) 供电电源

该矿电源设计引自阿合奇县电力公司 10kV 电网，作为砂厂生产、生活电源使用。

设计矿山选用变压器 1 台 650kVA 变压器。设计变压器架设在两根电杆之间，距地面 2.5m 高，变压器设置有接地保护装置和安装阀型避雷器。变压器周围设置“高压危险、禁止靠近”的警示标志及防护围栏。变压后，以 380V 和 220V 供电电压供筛分机、胶带输送机、水泵、机修、照明及其它用电设备用电。根据《矿山电力设计标准》GB80070-2020 有关规定，该矿山属三级负荷。电力负荷指标：

一级负荷：1、用井巷疏干的排水设备；

2、有淹没采掘场危险的主排水设备和疏干设备；

3、大型铁路车站的信号电源。

二级负荷：1、大、中型露天矿的疏干设备和采掘场排水设备。

2、大、中型露天矿采煤（采矿）、掘进、运输、排土设备。

3、大、中型露天矿地面生产系统中主要生产设备及照明设备

不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。

(二) 用电负荷及性质

根据矿山生产性质及要求，矿山无一、二级负荷，均为三级负荷。

矿山主要电动设备数量为 40 台，其中机修设备 4 台，装机容量 10.50kW；供热设备 1 台，装机容量 15kW；筛分设备 35 台，装机容量 825.5kW；生活用电按 11kW 估算。

矿山总装机容量 836.5kW，其中：工作设备功率 723kW。

年耗电量：210 万 kWh；

耗电指标为：2.10kWh/m³。

（三）供电方案

矿山采场无电动设备，每天工作 1 班，夜晚不生产，不设照明。

电工劳动定员：1 人。

（四）矿山供排水

1. 供水水源

矿区所处山前冲洪积扇区，平日无地表水，附近亦无水源地，矿山自周边乡镇取水可供给矿山生产、生活用水所需，矿山自备车辆进行运输。

2. 矿山供水

矿山在筛分时，需用水对砂石料进行冲洗和降尘。根据矿山的供水方案，该矿山设计生产规模 100 万立方米/年，每筛分 1.0m³原矿需用水 1m³，矿山年筛分用水量为 100 万立方米（4000m³/d）。废水经沉淀后可循环利用，回用率 88%，补充新水 12%，年需新水量 1.2 万立方米/a（48m³/d）。

矿山设清水池一座（容量 100m³），经水泵抽取至各砂机。为充分利用水资源，设计场内设沉淀池一座（容量 100m³）。

清水池设 1 台 ISW50-100 型卧式离心泵，排水量 100m³/h，扬程 12.5m，功率 1.5kW，1 用 1 备。

沉淀池选用 1 台 50QW25-15-3 型潜水排污泵，排水量 100m³/h，扬程 15m，功率 3kW，1 用 1 备。

矿山设备、降尘、绿化等用水量 0.24 万立方米/年（10m³/d）。

矿部生活用水量 0.06 万立方米/年（2.50m³/d），矿部生活区设 5m³储水罐一个。

矿山年生产、生活用水量为 100.30 万立方米/年（4012m³/d），其中：循环用水量为 99.10 万立方米/年（3964m³/d），新水用水量 1.2 万立方米/年（48m³/d）。

（五）供油

矿山铲装、运输设备均为柴油动力设备（见表 2-17），耗油设备主要有：

表 2-17 主要耗油设备

设备名称	同时工作 台数/台	总功率/kW	每班工作 系数	每天工作 时间/h	每天耗 油量/kg
装载机	2	160	0.8	8	200
挖掘机	6	196.9	0.8	8	240
自卸车	16	276	0.8	8	480
水车	1	110	0.8	8	30
合计					950

矿山凿岩、铲装、运输主要机械设备均采用柴油动力驱动，全矿耗油指标约为 0.48kg/m³，矿山年耗油量 480t。

由于矿区距离加油站较近，矿区不设储油罐，每日早晚定时由加油站罐车配送柴油，直接给工程车辆加注。加注过程应用专人管理，做好安全防护措施。

（六）矿山排水

1. 露天采矿场排水

矿山生产用水量较大，主要为破碎筛分场地、各类设备、场区降尘、绿化等用水。矿区蒸发量远远大于降雨量，大气降水仅有少部分降水渗入地下补给地下水。地表水对矿床无补给，地下水对矿床也无补给。

由于该矿地层主要由砾石、粗砂、细砂、砂土组成，具有良好的透水性，大气降水在该层中即迅速渗失，不会在采坑中长时间形成积水。

（七）矿部生活区排水

矿部生活用水量 2.50m³/d，矿山建造化粪池一座，容积 50m³，生活污水排入化粪池。

（八）矿山供热

矿山冬季不生产，无集中供热设施，留守人员采用电锅炉供暖。

矿山洗浴选用 1 台 CLDR0.015-85/65 15kW 电热水锅炉，可供 18 人分时段淋浴。

（九）矿山机修

矿山距城镇较近，只配备简单的机修工具，不配备专职人员。出现自身解决不了的机修问题委托社会协作解决。

砂厂规模较小，交通方便，为满足设备正常生产机、汽修设施仅做一般性配置。对于砂厂设备的大修、三级保养、大型的零配件加工均外协解决。

（十）矿山通讯

该矿区位于阿合奇县直距约 30km 处。矿区有移动信号覆盖。作业人员均配备移

动电话，矿山设有皮卡车 1 辆，可作为应急车辆。

(十一) 矿山消防

1. 总平面的消防设施

1) 总平面的消防设计应充分考虑到项目的重要性，存在的危险性 & 项目之间的防火距离，同时要考虑易燃、易爆品布置在主导风向的下风侧，以免火灾扩大。

2) 防火规范的安全距离应满足消防通道和消防扑救作业空间的需要：即民用防火间距 15m，厂房及库房 10~14m。

2. 消防设施的配备（见表 2-18）

表 2-18 消防器材设置一览表

序号	配备部位	名称	单位	数量	备注
1	储油区	MFZ8 型干粉灭火器	个	2	
2		干粉火器 8kg	个	2	
3		消防桶	个	2	
4		消防铲	把	2	
5		防火砂池	个	1	
6	配电室	MFZ8 型干粉灭火器	个	2	
7	办公室	MFZ8 型干粉灭火器	个	2	
8	宿舍区	MFZ8 型干粉灭火器	个	4	
9	机修房	MFZ8 型干粉灭火器	个	2	
10		泡沫灭火器 5kg	个	2	
	汽车、挖掘机、装载机	干粉灭火器 2kg	个	20	各 2 个

3. 建筑防火设施

工业及民用建筑耐火设计是消防设计的主要内容之一，是主动消防的范畴。设计已根据项目特点选择不同的消防设备和消防器材。

4. 电气防火设施

在电气火灾危险环境的消防施工中注意以下问题：

1) 合理选择电气设备和正确布线，无论是正常运行或故障情况下，设备或线路所产生的温度、火花、电弧等均不能引燃周围的可燃物；

2) 在电气设备本身的可燃部分要采取措施，防止其燃烧或限定其燃烧范围；

3) 电气设备的绝缘燃烧时，往往会产生有害气体，对消防人员应设保护措施。

总之，在设计中的配电室在相应设备消防设计都有相应的措施，符合防火要求。

5. 重要设备设施防火

配电室、装载机、挖掘机、储油区均配备相应功能的灭火器。

(十) 矿山土建工程

矿山现有建筑及构筑物，主要包括工业建筑及民用建筑，建筑面积见表 2-19。

表 2-19 矿山土建工程表

序号	名称	建筑面积 (m ²)	结构	备注
1	仓库	80	彩钢	工业建筑 (新建)
2	机修房	80	彩钢	
3	办公室	100	彩钢	民用建筑 (新建)
4	宿舍	400	彩钢	
5	食堂(兼会议室)	100	彩钢	
7	锅炉房及浴室	60	彩钢	
8	配电室	150	彩钢	
9	厕所	30	彩钢	
合计		1000		

六、矿山安全与工业卫生

(一) 矿山安全管理

矿山必须贯彻“以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。实现安全管理科学化、标准化。

1. 建立、健全安全生产责任制，建立、健全生产岗位责任制和岗位技术操作规程。
2. 认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。
3. 安全员、挖掘机、装载机、水泵工、电工等作业人员等进行专业培训，持证上岗。
4. 矿山应设专职安全管理人员。
5. 要害岗位、重要设备、设施及危险区设置防护设施和警示标志。
6. 及时发放劳保用品，职工作业时必须按规定穿戴劳动用品。
7. 定期进行健康检查。

(二) 矿山安全措施

1. 生产事故的预防

- (1) 预防地质灾害。根据地质灾害的性质采取相应的预防和治理措施。

- (2) 及时清除采场边坡上的危石。
- (3) 在可能发生地质灾害区段设置警示标志。
- (4) 及时了解地震信息。

2. 矿山防水

开采境界外修建截水沟，将地表水导流至开采境界外，防止地表水流入采场，影响采场生产和边坡稳定。

3. 边坡管理

- (1) 严格按初步设计要求及采矿方法组织施工。
- (2) 临近最终边坡的采掘作业，坡底不得超挖。
- (3) 对有滑坡征兆的边坡，采取预防措施；对可能发生滑坡的地段实施有计划放坡措施，使滑坡在受控状态下完成。
- (4) 建立健全边坡管理和检查制度，指定专人负责边坡治理的技术管理工作；
- (5) 严禁超采矿范围开采。

4. 机械危害

(1) 按设备技术性能要求，制定完整的技术操作规程，并认真贯彻，严格遵守各《机械设备操作规程》。

(2) 凡是有可能对人体造成机械伤害的传动机构的外露部分，如传动轴、履带、皮带等，必须设置防护装置，使之符合《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）。

(3) 机械设备作业前，必须认真检查工作场地、设备、工具和防护设施，当确认处于安全状态方可作业。

(4) 检修设备应关闭启动装置、切断动力电源，并等到设备完全停止运转后进行。

(5) 设备运转时，禁止人员对其转动部分进行检修、注油和清扫。

(6) 设备在行进过程中，禁止人员上下，在可能危及人员安全的地点，任何人不得停留或通行。

(7) 设备运行时，严禁人员从运动的机件部位横穿或跨过。

(8) 设备在运行过程中，不允许人体任何部分接触可能危及人身安全的部位。

(9) 设备不允许超载使用。

5. 高处坠落

(1) 作业时要禁止超挖（推）出现超过 2.0m 以上直壁，甚至掏采形成伞檐现象，一旦出现必须及时处理，这样既防止人员坠落又防止片帮滑坡事故。

(2) 人员在 2.0m 以上作业时，必须佩戴安全绳。

(3) 加强对登高或有受坠落、物体打击危险作业场所人员的安全思想教育，提高自保意识，克服麻痹大意思想，做到不安全不作业，安全了再作业的要求。

(4) 筛分机、皮带机、筛分机维修操作平台处无防护栏或护栏过低，操作平台处无警示标志，操作平台过于窄小，在作业人员作业过程中易引发高处坠落。

(5) 料仓口缺乏安全标志、安全挡墙或安全挡墙不符合要求，车辆翻卸过程中掉入料仓引发高处坠落。

(6) 维修、清理格筛、振动筛等设备过程中未正确使用安全防护装备、设专人监护或监护不到位引发高处坠落。

6. 触电事故

(1) 严格遵守“电气作业规程”，电工必须持证上岗。

(2) 维修电气设备和线路，应由电工作业，重要电气设备、设施的维修作业，必须经矿长批准，并采取可靠的安全措施方可进行。

(3) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志。

(4) 供电设备和线路的停电和送电，必须严格执行工作票制度。

(5) 在带电的导线、设备、变压器、油开关附近，不得有损坏电气绝缘或引起电气火灾的热源。

(6) 在带电设备周围，不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺。

(7) 熔断器、熔丝、熔片、热继电器保险装置，使用前必须进行核对，严禁任意更换或代用。

(8) 重要设备的受电开关，供电或停电必须挂工作牌，并设专人负责守护。

(9) 电气设备、线路的避雷、接地装置，应定期进行全面检查和检测，不合格的应及时更换或修复。

(10) 移动式电气设备，必须使用矿山用橡套电缆。绝缘损坏的橡套电缆，需经修理、试验合格，方准使用。

(11) 设置在室外的电气开关、插座等必需设置有效的防雨装置；当发现防雨装置破损失效时，应及时维修或更换。

(12) 配电室应有独立的防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

(13) 380/220V 的照明网络，熔断器或开关必须安装在火线上，不得装在中性线上。

(14) 应定期检查电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮等接地保护的有效性；接地线应采用并联方式，禁止将各电气设备的接地线串联接地。接地装置的电阻，应不大于 4Ω ；接地电阻应每年测定一次，测定工作宜在地区地下水位最低、最干燥的季节进行。

(15) 高压线路、变压器的故障、维修保养及计量，必须由电力部门派的专业人员负责处理，严禁矿内任何人员擅自处理。

(16) 生产用电和生活用电线路定期进行检查，对破损、老化绝缘达不到规范要求的线路及时更换。

(17) 电气设备集中处悬挂和张贴安全操作规程。

(18) 加强生活区用电的管理，定期检查线路情况，严禁乱接乱搭，造成触电及火灾发生。

(19) 在各用电回路应安装能自动断电的漏电保护装置。

7. 火灾

(1) 电气线路、照明灯具、电气设备的短路、过负荷，引起火灾。

(2) 电火花、高温赤热导体引燃电气设备、电缆等的绝缘材料极易着火。

(3) 用电发生过负荷，导体发热，绝缘材料烤干、烧焦，失去其绝缘性能，使线路发生短路，遇有可燃物时，造成电气火灾。

(4) 带式输送机的滚筒、托辊轴承因密封不严，粉尘落入或润滑不良造成轴承摩擦发热发生机械故障，发生火灾，烧毁胶带。

(5) 带式输送机检修时，违章动火，或者防火措施不落实，掉落的高温焊渣、切割下来的高温金属件等点燃胶带，可能引发火灾。

(6) 带式输送机电气设备短路，如电缆短路着火可能引燃胶带。

8. 高温

露天作业场地，夏季偶有高气温、强光辐射的不良气候条件。根据《工作场所职业病危害程度分级 第3部分高温》（GBZ/T229.3-2010）该矿山为Ⅱ级高温危害。露天高温的主要来源有：太阳辐射热和设备的散热。在高温环境中作业，可使人员的机体产生一系列生理机能的改变和障碍。高温危害防治措施如下：

(1) 控制接触高温作业人员的连续劳动时间

结合有关规定要求，对该矿山高温作业岗位按轻劳动计算，工作地点最高温度有时 38℃，允许持续作业接触热时间小于 120min，如按休息 20min，继续接触热环境的工作来计算，则工作日接触高温作业的累计时间 7h。因此高温时，在一个工作日之内，实际接触高温的作业时间，应控制在 7h 以内（避免最高温度时间进行露天工作）。

(2) 避免在强日照时间段工作

避免中午时间，太阳直射温度最高时段的露天作业。

(3) 加强通风

对于室内的机械设备生产运行时，加强通风作业，以降低设备散热造成局部高温危害。

(4) 在工作场所配备饮水机等供饮水设施，并在水内适当加入食盐，以补充人体需要。

9. 物体打击

(1) 作业人员进入施工现场必须按要求佩戴安全帽。

(2) 作业人员必须在规定的安全通道及作业面工作。

(3) 作业人员工作时必须将工具放在工具袋内，随手乱放。

(4) 作业面下部必须设置防护栏及安全警示标志。

10. 车辆伤害

(1) 机动车辆的驾驶人员必须持证上岗；

(2) 车辆在矿内道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通行，急转弯处严禁超车；

(3) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶，前后车距不得小于 40m，禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆，必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥；

(4) 装车时，禁止检查、维护车辆，驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外；

(5) 严禁下坡熄火下滑；

(6) 在斜坡上停车时，应用三角木块挡车；

(7) 汽车必须按规定的线路行驶；

(8) 不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空档滑行；

(9) 自卸汽车进入工作面装车, 停在装载机转弯范围 0.50m 以外, 防止装载机转弯撞坏汽车。

(三) 矿山工业卫生

1. 防尘

- (1) 采场喷雾洒水, 降低采装时产尘量。
- (2) 道路洒水或提高路面等级。
- (3) 加强个体防护, 如作业人员戴防尘口罩, 加强采装、运输设备操作室的密封。

2. 噪声治理与防护

- (1) 动力设备采用吸声材料作隔离罩或隔离室。
- (2) 选用低噪声设备。
- (3) 对设备及时保养和维修, 使设备处于良好的技术状态。
- (4) 加强个体防护。凡在噪声环境中的作业人员必须佩戴耳罩。

3. 废水、污水处理

生活污水排入化粪池发酵后作绿化用肥。

4. 卫生保健

矿山配备完备的救护设施、器材和药物, 有兼职的医疗急救队伍, 能治疗常见病及担任抢险救护任务, 满足矿山救护需要, 且矿山兼职救护队需要接受应急救援教育且取得证书。

矿山应制定完善的矿山救护制度, 编制事故应急救援预案并定期演练, 每年应对职工进行自救互救训练, 以达到出现险情时, 救护及时到位。

矿山企业发生伤亡或其他重大事故时, 法人或其代理人必须立即到现场指挥组织抢救, 采取有效措施, 防止事故扩大。对伤亡事故, 必须按规定如实上报劳动行政主管部门和管理矿山企业的主管部门。

- (1) 矿山兼职救护队员必须具备良好的专业技术、身体素质及心理素质。
- (2) 矿山兼职救护队必须制定严密的组织管理机制。
- (3) 矿山兼职救护队必须拥有先进有效的装备水平。
- (4) 矿山兼职救护队必须具有完善科学的救灾战略与技术。

为了及时和有效处理各种灾变事故, 矿山成立兼职的救护队伍, 并与临近的矿山救护队签定救护协议。同时矿山配备必须的基本救护设备。

通讯：对讲机、移动电话、内、外部联系电话。

医疗救护：防护手套、急救药品及器械等。

治安：路障及指示标志、广播设备等。

物资供应：运输工具、检测仪器。

矿山需配备的应急救援器材见下表 2-20：

表 2-20 矿山应急救援器材配备情况表

设备名称	规格	单位	数量	备注
医务室		间	1	
应急车辆		辆	2	越野车、皮卡车
消防器材	MF8ABC 灭火器	个	4	
	MFZL5 灭火器	个	8	
	5kgCO2 灭火器	个	6	
	3kgCO2 灭火器	个	10	
	砂箱	个	4	
救援工具	铁锹	把	6	
手电筒		只	5	
医药器材	医疗箱（防中暑药品、消毒药品、急救药品）	个	2	创可贴、酒精、碘酒、纱布、绷带、烫伤膏、消炎药、止血药、云南白药、解毒药、麻醉药、防暑药、冻伤药、镇静止痛药、常用小夹板等。
担架		副	1	
安全绳		根	10	
安全带		个	20	

七、绿色矿山建设

（一）矿容矿貌

1. 矿区按照生产区、管理区、生活区等功能分区，生产、生活、管理等功能区设有相应的管理机构和管理制度，做到了运行有序、管理规范。

2. 矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；各生产区设置操作提示牌、说明牌、线路示意牌等标牌；在道路交叉口、生产车间等需警示安全的区域均设置安全标志。

3. 在矿山生产、运输、储存过程中采取防尘保洁措施，采矿作业面、矿区道路、废石场采取喷雾、洒水降尘；保持矿区环境整洁，工作场所粉尘浓度要符合

GBZ2.1-2019 规定的粉尘容许浓度要求。

4. 矿区生产废水及生活污水分开收集处理，污水排放达标率指标为 100%。

5. 为降低噪声影响，使企业噪声排放限值符合 GB12348-2008 的规定，所有设备均采取降噪处理措施；地表设施均设在建筑物之内，降低噪声排放。

(二) 矿产资源开发三率指标

依据《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0316-2018) 对本矿资源利用情况进行分析论证。

1. 资源利用率

依据《规范》7.1.2 剥离表土后，砂石矿山资源综合利用率不低于 95%。

本次设计采矿回采率为 95%，符合《规范》要求。

2. 泥粉利用

依据《规范》7.3 湿法生产中的沉淀泥浆经脱水干化后形成的粉泥或泥饼，可用于新型墙体材料、土地复垦和土壤改良等。

本矿设计沉淀泥浆由挖掘机定期清理，集中堆存于矿石堆放场，待矿山回采结束后全部用于矿山土地复垦，符合《规范》要求。

3. 废水利用

依据《规范》7.5 应配备完善的生产废水处理系统，经过固液分离处理后的清水应 100% 循环利用。

本矿设计有沉淀池（内铺有防渗膜），回收的生产废水经沉淀后全部循环利用，符合《规范》要求。

(三) 节能

1. 设计基本原则

能源是现代社会建设的主要物质基础，节约能源，合理利用能源是非常重要的，本矿山节能设计遵循《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0316-2018) 限定值和准入指标进行设计，其原理如下：

(1) 采用节能的新工艺、新技术和新设备，严禁选用能耗高或国家已公布的淘汰产品；

(2) 实行精料方针，尽量降低采矿贫化率，降低原矿水分；

(3) 节能要与综合利用资源、保护生态环境和提供提供经济效益统筹兼顾。

2. 矿石综合能耗

该矿为新建的中型露天矿山，采矿设备均为柴油设备，破碎筛分设备为电动设备，单位矿石柴油消耗量为 $0.48\text{kg}/\text{m}^3$ ，电力消耗量为 $3.15\text{kW}/\text{m}^3$ ，单位产品综合能耗为 $0.7834\text{kgce}/\text{m}^3$ 。

3. 主要节能措施

设计采取的节能措施有：

- (1) 设计采用生产效率高，损失率低的采矿方法及采矿设备；
- (2) 矿山铲装及筛分设备均选用节能型。并靠近用电负荷较大的工业场地附近布置，以减少能源损耗；
- (3) 输电线路按经济电流密度选取截面及照明采用高效节能新光源；设计发电机进相运行集中补偿功率因素较少浪费。

4. 企业文化建设

加强矿山内部绿色矿山建设宣传，将绿色矿业的理念贯穿于矿山日常生产的全过程，建立健全绿色矿山建设考评机制；完善企业管理制度和安全条例；定期开展培训教育，增强员工专业技能水平；拓展企业文化，按照绿色矿山的建设要求，结合企业自身的发展特性，科学、合理、有序的开展绿色矿山企业文化建设，使矿朝着“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的绿色矿山道路前行。

(四) 生态环境保护与治理修复

1. 无地质灾害隐患和险情，地质灾害治理率达 100%；
2. 闭坑后矿山地质环境修复治理率及与周边环境相协调。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1. 评估范围的确定

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,包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂2号矿区面积为0.8007平方千米,矿山设计采用凹陷露天开采方式,根据矿区水文地质、工程地质及环境地质等特点,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、水土环境污染范围进行确定。

矿山为新建矿山,后期根据开采计划需建设规划露天采场、规划工业广场(包含机修间、材料库房、筛分设备、矿石堆放场、成品堆放场等)、规划办公生活区、规划建矿道路及规划表土堆放场,矿建设施除矿道路外均位于规划露天采场内,在开采过程中对场地采用迁移的方式对下部矿体进行开采。矿山总平面布局共占地面积803700平方米。

通过实地调查及对地质资料分析研究,根据建设工程的特点,结合矿区地质环境条件,因矿区设施均在矿界范围内,考虑到采矿活动可能影响范围,以矿区范围为基础,向东、西、南、北外扩30米,以此范围作为本次评估区范围,评估面积0.923平方千米。具体坐标见表3-1。

表3-1 评估区范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 坐标系(经纬度坐标)			
	X	Y	北纬	东经
P1				
P2				
P3				
P4				

注:采用CGCS2000国家大地坐标系,3度投影带。

图 3-1 评估区范围示意图

2. 评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)及《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》(新自然资规[2021]3号), 矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、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) 矿山地质环境影响评估重要程度

- 1) 评估区范围内无村庄, 评估区劳动定员为 45 人, 均集中居住在生活区内;
- 2) 区内交通以简易道路为主, 无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施;
- 3) 评估区影响范围内无各级自然保护区及旅游景区(点);
- 4) 评估区影响范围内无重要水源地;
- 5) 评估区占用土地类型为草地(其他草地) 92.30 公顷, 无耕地、园地、林地。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 中评估区重要程度分级表(表 3-2), 确定评估区重要程度属较重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中分布区	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或较重要旅游景区(点)✓
有重要水源地	有较重要水源地	无重要水源地✓
破坏耕地、园林	破坏林地、草地✓	破坏其他类型土地

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

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

1) 采矿矿层(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 3000m³/d, 采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏;

2) 矿床围岩岩体结构以巨厚层状结构为主, 软弱结构面、不良地质层不发育, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m, 稳固性好, 采场岩石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;

3) 地质构造较简单。矿层围岩岩层产状变化小, 断裂构造较不发育, 断裂未切割矿层(体) 围岩、覆岩, 对采场充水影响小;

4) 现状条件下矿山地质环境问题少, 危害性小;

5) 今后开采形成的露天采矿场规划露天采场面积 803700 平方米, 规划露天采场面积较大, 但边坡较稳定, 不易产生地质灾害;

6) 矿区及周边地区地形简单, 地貌单元类型单一, 微地貌形态简单, 地形起伏变化平缓, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 6° ;

按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C 中地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 3-5), 因此, 该矿山地质环境条件复杂程度属为“简单”。

表 3-3 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
采矿矿层(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	采矿矿层(体)局部位位于地下水位以下, 采场汇水面积较大采场正常涌水量 $3000\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$, 采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采矿矿层(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 $3000\text{m}^3/\text{d}$, 采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏 ✓
矿床围岩岩体结构以破碎结构、散体结构为主, 软弱结构面、不良地质层发育, 存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层, 含水砂层多, 分布广, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m , 稳固性差, 采场岩石边坡风化破碎或土层松软, 边坡外倾软弱结构面或危岩发育, 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、不良地质层发育中等, 存在饱水软弱岩层和含水砂层, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5\sim 10\text{m}$, 稳固性较差, 采场岩石边坡风化较破碎, 边坡存在外倾软弱结构面或危岩, 局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主, 软弱结构面、不良地质层不发育, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m , 稳固性好, 采场岩石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。矿层围岩岩层产状变化大, 断裂构造发育或有活动断裂, 导水裂隙切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带), 导水性强, 对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿层围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育, 切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带), 导水性差, 对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿层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	地貌单元类型较多, 微地貌	地貌单元类型单一, 微地

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	形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水一般，地形坡度一般为 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	貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡 ✓
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

(3) 矿山生产建设规模

矿山设计采用凹陷露天开采方式，设计生产规模 100 万立方米/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 中矿山生产建设规模分类一览表（表 3-4），本矿山生产建设规模为**大型矿山**。

表 3-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类型	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑用砂	万立方米	≥30	30~6	<6	矿石

(4) 矿山地质环境影响评估级别确定

评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境复杂程度为简单，矿山建设规模为大型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 确定本矿山环境影响评估级别为**一级**。（详见表 3-5）

表 3-5 矿山地质环境影响评估级别确定表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	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

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

加粗打勾项为确定重要程度主要指标及依据

(5) 矿山地质环境影响评估

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

于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规[2021]3号），矿山地质环境现状评估主要针对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染和大气环境污染五个方面进行。

矿山地质环境影响程度的评判标准依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3-6）。

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重 不同含水层（组）串通水质恶化 影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田 破坏耕地大于 2hm ² 破坏其他林地或其他土地大于 4hm ² 破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ²
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居地、一般交通线和重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d 矿区周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围生产、生活供水	对原生的地形地貌景观和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重	破坏耕地小于等于 2hm ² 破坏其他林地或其他土地 2~4hm ² 破坏荒地或未开发利用土地 10~20hm ²
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响矿区及周围生产、生活供水	对原生的地形地貌景观和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏其他林地或其他土地小于等于 2hm ² 破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10hm ²

注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一项要素符合某一级别，应定为该级别。

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

（三）矿山地质灾害现状分析与预测

矿山地质环境影响评估中地质灾害主要包括崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩

溶塌陷、地裂缝、不稳定斜坡和地面沉降等灾害。依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害诱发因素分类表、地质灾害危害程度和危险性分级表（见表 3-7、表 3-8、表 3-9）进行地质灾害的危险性现状评估。

表 3-7 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	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、堰塞湖溢流、地震	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	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3-8 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数	直接经济损失(万元)	受威胁人数	可能直接经济损失(万元)
大	>10	>500	>100	>500
中等	3-10	100-500	10-100	100-500
小	<3	<100	<10	<100

1. 灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价。
2. 险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。
3. 危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3-9 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为 (见表 3-8)
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

1. 矿山地质灾害现状分析

矿区位于西南天山东段南麓，塔里木盆地北缘，属于冲洪积扇。矿区海拔标高 2023m~1975m，相对高差 48m。矿区地势总体西北高东南低，自西北向东南倾斜，地形开阔平坦，地形坡度 3-5°。地貌属于第四系冲洪积平原区，沟谷不发育，洪冲积

物裸露地表，植被较发育，总体上，矿区及周边地区地貌类型单一，地形简单。

通过现场调查，现状条件下崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害不发育。

(1) 崩塌

经现场调查询问，区内及周边无崩塌灾害发生的迹象，以往未发生过崩塌灾害。区内对应地震基本烈度为Ⅶ度，地壳稳定性为基本稳定区；矿区所在位置多年月平均降水量 297.10 毫米，年平均蒸发量 2311 毫米，蒸发量远大于降水量，区内排水条件较好；区内未发生因崩塌灾害造成的人员死亡事故和直接经济损失。

综上所述，结合表 3-7、表 3-8、3-9 和表 3-10 得出的结论，现状评估崩塌灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-10 崩塌发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	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，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，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
中等发育	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是上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内过期有掉块现象；崩塌上方有细小裂隙分布
弱发育	崩塌处于稳定状态，评估区或周边两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) 滑坡

矿山为新建矿山，未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度多在 3-5° 之间，无高陡边坡，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

综上所述，结合表 3-7、表 3-8、表 3-9 和表 3-11 得出的结论，现状评估滑坡灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-11 滑坡发育程度分级表

发育程度	发育特征	稳定系数 F_s
强发育	a) 滑坡前缘临空, 坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下, 有发展趋势并有季节性泉水出露, 岩土潮湿、饱水; b) 滑体平均坡度大于 40° , 坡面上有多条新发展的裂缝, 其上建筑物、植被有新的变形迹象; c) 后缘壁上有可见擦痕或有明显位移迹象; 后缘有裂缝发育	不稳定 $F_s \leq 1.00$
中等发育	a) 滑坡前缘斜坡较缓, 临空高差小, 无地表径流流经和继续变形的迹象, 岩土体干燥; b) 滑体平均坡度小于 25° , 坡面上无裂缝发展, 其上建筑物、植被未有新的变形迹象; c) 后缘壁上无擦痕和明显位移迹象; 原有裂缝已被充填	欠稳定 $1.00 < F_s \leq F_{s1}$
弱发育	a) 滑坡前缘临空, 有间断季节性地表径流流经, 岩土体较湿, 斜坡坡度为 $30^\circ - 30^\circ$; b) 滑体平均坡度为 $25^\circ - 40^\circ$, 坡面上局部有小的裂缝, 其上建筑物、植被无新的变形迹象; c) 后缘壁上有不明显变形迹象; 后缘有断续的小裂缝发育	稳定 $F_s > F_{s1}$

注: F_{s1} 为滑坡稳定安全系数, 根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。可参考当地经验值

(3) 泥石流

泥石流的形成必须同时具备的 3 个地质环境条件, 即便于集水、集物的地形、地貌; 有丰富的松散物质; 短时间内有大量的水源。经现场调查, 区内坡度小于 5° 。区内沟谷不发育, 矿区所在位置多年月平均降水量 297.10 毫米, 年平均蒸发量 2311 毫米, 蒸发量远大于降水量, 矿区内也很难形成积水和洪流, 于低洼处下渗或蒸发。现场调查评估区无泥石流发生的地形条件, 泥石流地质灾害不发育, 危害程度小, 危险性小。

(4) 采空塌陷

根据调查, 该矿不进行地下开采工作, 不形成地下采场, 现状条件下采空塌陷灾害不发育。现状评估地面塌陷灾害危害程度小, 危险性小。

(5) 岩溶塌陷

根据调查, 评估区为非岩溶地区, 现状条件下岩溶塌陷灾害不发育。现状评估岩溶塌陷灾害危害程度小, 危险性小。

(6) 地面沉降

评估区根据普查报告, 由于矿山还未进行开采, 按地下水赋存条件和水力特征, 结合区域水文地质资料、浅井施工中未见有涌水现象。矿区内也无石油、天然气矿藏, 不存在抽取石油、天然气的活动, 评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。根据现场调查, 评估区内未发生过地面沉降灾害, 现状评估地面沉降灾害的危害程度较

轻，危险性小。

(7) 地裂缝

评估区地质构造简单，断裂构造不发育，现场踏勘未发现有地裂缝，现状条件下地裂缝灾害不发育。现状评估地裂缝地质灾害危害程度小，危险性小。

(8) 不稳定斜坡

评估区属冲洪积平原地貌，地势南高北低，矿区海拔标高 2023m~1975m，相对高差 48m，地形坡度 3-5°。地貌属于第四系冲洪积平原区。现状无不稳定斜坡发育，现状评估不稳定斜坡危害程度小，危险性小。

表 3-12 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

岩土体类型	发育程度	发育特征						
		岩体类型	地下水特征和岩层倾角（或结构面）	岩层面（或结构面）与坡向关系	坡高 m	流土或掉块	坡面变形	
岩体	强发育	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩	有地下水	>15°	相同	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			8-15°	相同、斜交	5-10	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8°	相同、相反、斜交	<5	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>15°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			10-15°	相同、斜交	10-15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<10°	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	层状岩体	有地下水	>12°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			8-12°	相同、斜交	8-15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8°	相反、斜交	<8	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			12-18°	相同、斜交	15-20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<12°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩	有地下水	>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			12-18°	相同、斜交	10-20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<12°	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20°	相同	>30	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15-20°	相同、斜交	15-30	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	较完整坚硬的变质岩和岩浆岩类	有地下水	>20°	相同	>25	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15-20°	相同、斜交	15-25	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20°	相同	>40	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15-20°	相同、斜交	20-40	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15°	相反、斜交	<20	无流土无掉块	无坡面变形

现状评估结论：现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表（表 3-6），现状评估矿山开采对地质灾害的影响程度为**较轻**。

2. 地质灾害危险性预测分析

工程建设引发地质灾害危险性预测评估：

根据开发方案及现场调查，评估区内建设场地建设时已充分考虑场地可能遭受和引发的地质灾害，及时调整场地建设，尽量避开易发生地质灾害区。

（1）崩塌

1) 规划露天采场

规划露天采场位于矿区范围内，占地面积 800700 平方米，呈正地形的四边形状，地表境界长 1430 米，宽 580 米，形成 1 个台段，台阶高度约 4 米，台阶坡面角 45° ，最终边坡角 45° 。

根据《开发利用方案》，结合该矿开采终了图，绘制出开采境界纵剖面图，结合纵剖面图对采场四周边坡崩塌地质灾害隐患进行分别分析如下：

本矿山为中型露天开采矿山，采场开采面境界较大，但开采面最终平均台段高度 4 米，最终边坡角 45° ，边坡稳定。因此不易引发崩塌灾害，预测评估规划露天采场建设不易引发崩塌地质灾害，崩塌灾害危害程度小，危险性小。

2) 规划工业广场

矿山规划工业广场位于地形较平缓地带，地表基岩出露，可作为建筑物持力层，地基稳定性较好；场地地形坡度约 $1-4^\circ$ ，在建设过程中不存在切坡工程。其稳定性好，因此不易引发崩塌灾害，预测评估规划工业广场建设不易引发崩塌地质灾害，崩塌灾害危害程度小，危险性小。

3) 规划矿山道路

规划矿山道路联络评估区内地面布局，依据地形布设，道路均位于平坦地带，不存在切坡。矿山道路修建不易形成高陡的人工边坡，也不易改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估矿山道路建设不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

4) 规划办公生活区

矿山规划办公生活区，设置在地形较平缓地带，在施工过程中局部地段需场地整平，工作量小，不会形成高陡边坡，不会改变现有斜坡的形态及稳定状态，不易引发

崩塌地质灾害的发生，预测评估危害程度小，危险性小。

5) 规划表土堆放场

规划表土堆放场，原始地形坡度约 $1-4^{\circ}$ ，占地面积 37000 平方米，表土堆放高度 10 米，分 2 层堆放，堆积坡度不大于 35° ，堆放高度、坡度均较小。不易引发崩塌地质灾害的发生，预测评估危害程度小，危险性小。

综上所述，依据表 3-13，预测评估规划区域引发崩塌的可能性小，危害程度小，发育程。

表 3-13 工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(2) 滑坡

1) 规划露天采场

规划露天采场形成 1 个台段，台阶高度约 4 米，台阶坡面角 45° ，最终边坡角 45° ，引发顺层滑坡的可能性较小。预测评估规划露天采场不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

2) 规划工业广场

矿山规划工业广场位于地形较平缓地带，地表基岩出露，可作为建筑物持力层，地基稳定性较好；场地地形坡度约 $1-4^{\circ}$ ，在建设过程中不存在切坡工程，其稳定性好，因此不易引发滑坡灾害，预测评估规划工业广场建设不易引发滑坡地质灾害，滑坡灾害危害程度小，危险性小。

3) 规划矿山道路

规划矿山道路联络评估区内地面布局，依据地形布设，道路均位于平坦地带，不存在切坡。矿山道路修建不易形成高陡的人工边坡，也不易改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估矿山道路建设不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

4) 规划办公生活区

矿山规划办公生活区，均设置在地形较平缓地带，在施工过程中局部地段需场地整平，但不存在挖方和填方作业，不会改变现有斜坡的形态及稳定状态，不易引发滑坡地质灾害的发生，预测评估规划办公生活区建设不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

5) 规划表土堆放场

规划表土堆放场，占地面积 37000 平方米，表土堆放高度 10 米，分 2 层堆放，堆积坡度不大于 35°，堆放高度、坡度均较小。不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，依据表 3-14，预测评估规划区域引发滑坡的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性小。

表 3-14 工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近滑坡影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(3) 泥石流

评估区内沟谷不发育，矿山采矿产生的固体废弃物直接进行内排回填处理，不会为泥石流提供物源；矿山降水量较少，不会为泥石流提供水源；预测评估矿山采矿活动不易引发泥石流灾害。

依据表 3-15，矿山矿建设施位于位于泥石流的影响范围外，引发泥石流的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性等级小。

表 3-15 工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与泥石流的位置关系	工程建设中、建成后引发泥石流的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于泥石流的影响范围内,弃渣量大,堵塞沟道,水源丰富	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
位于泥石流的影响范围内,弃渣量较大,沟道基本畅通,水源较丰富	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于泥石流的影响范围外,无弃渣,沟道通畅,水源较少	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(4) 采空塌陷

矿山采用露天开采,不会产生地下采场,引发采空塌陷的可能性小;评估区无地下采矿活动,不具备发生采空塌陷的地质环境条件。

依据表 3-16,工程建设位于采空塌陷的影响范围之外,预测评估工程建设中、建设后引发采空塌陷地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。

表 3-16 工程建设中、建成后引发采空塌陷地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(5) 岩溶塌陷

据收集资料,评估区范围内地下不存在溶洞和地下暗河,引发岩溶塌陷的可能性小;评估区无岩溶地层,不具备发生岩溶塌陷的地质环境条件。

依据表 3-17,工程建设位于岩溶塌陷和采空塌陷的影响范围之外,预测评估工程建设中、建设后引发岩溶塌陷地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。

表 3-17 工程建设中、建成后引发岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与岩溶塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发岩溶塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及岩溶塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近采空区及岩溶塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及岩溶塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(6) 地面沉降

评估区内不存在大规模的地下水开采活动。矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质环境条件不充分。依据表 3-17，预测评估工程建设临近地面沉降影响范围，工程活动引发地面沉降的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-17 工程建设中、建成后引发地面沉降地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与地面沉降的位置关系	工程建设中、建成后引发地面沉降的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地面沉降影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近地面沉降影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于地面沉降影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(7) 地裂缝

评估区地质构造简单，断裂构造不发育，现状下地裂缝地质灾害不发育。矿山建成后的采矿活动不会改变地裂缝灾害的形成条件及影响因素，采矿活动不易引发地裂缝灾害，依据表 3-18，预测评估工程建设临近地裂缝影响范围，引发不均匀沉降的可能性小，地裂缝地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-18 地裂缝危险性预测评估分级

工程建设引发地裂缝发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降明显，引发地裂缝的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降较明显，引发地裂缝的可能性中等	中等	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近地裂缝影响范围，引发不均匀沉降的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

(8) 不稳定斜坡

1) 规划露天采场

规划露天采场占地面积 800700 平方米，呈正地形的四边形状，地表境界长 1430 米，宽 580 米，形成 1 个台段，台阶高度约 4 米，台阶坡面角 45°，最终边坡角 45°，无地下水，依据表 3-19，预测评估规划露天采场位于不稳定斜坡影响范围内，工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，发育程度强，危害程度中等，危险性中等。

2) 其余矿建设施

矿山各矿建设施均位于地形较平缓处，建设过程中无切坡工程，不会形成高陡边坡；矿山开采及建设不具备诱发不稳定斜坡灾害的自然和人为因素，不易引发不稳定斜坡地质灾害，依据表 3-19，预测评估工程建设位于不稳定斜坡影响范围外，工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-19 工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高 (m)		发育程度	危害程度	危险性等级
土体	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	强发育	危害大	危险性大
			2-4	中等发育	危害中等	危险性中等
			<2	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>5	强发育	危害大	危险性大
			3-5	中等发育	危害中等	危险性中等
			<3	弱发育	危害小	危险性小
	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5-10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10-20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小

岩体	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩		有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
				5-10	中等发育	危害中等	危险性中等
				<5	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
				10-15	中等发育	危害中等	危险性中等
				<10	弱发育	危害小	危险性小
	层状岩体	有泥建筑用砂软弱夹层	有地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
				8-15	中等发育	危害中等	危险性中等
				<8	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大	
			15-20	中等发育	危害中等	危险性中等	
			<15	弱发育	危害小	危险性小	
	层状岩体	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸盐类	有地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
				10-20	中等发育	危害中等	危险性中等
				<10	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>30	强发育	危害大	危险性大	
15-30			中等发育	危害中等	危险性中等		
<15			弱发育	危害小	危险性小		
较完整坚硬的变质岩和火成岩类	有地下水	>25	强发育	危害大	危险性大		
		15-25	中等发育	危害中等	危险性中等		
		<15	弱发育	危害小	危险性小		
	无地下水	>40	强发育	危害大	危险性大		
		20-40	中等发育	危害中等	危险性中等		
		<20	弱发育	危害小	危险性小		

建设工程遭受地质灾害危险性预测评估:

矿山为新建矿山，今后开采方式为凹陷露天开采方式，评估区主要建设工程为地面建筑工程和交通工程。地面工程主要为地面生产建筑和生活建筑，主要包括规划露天采场、规划工业广场、规划矿山道路、规划办公生活区、规划表土堆放场。

根据对工程建设中、建设后可能引发的地质灾害危险性预测评估结论，预测评估区内规划露天采场位于不稳定斜坡影响范围内，工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，发育程度强，危害程度中等，危险性中等；遭受崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

1) 工业与民用建筑工程

评估区地面生产建筑如工业广场、办公生活区均处于较平坦地带，地形坡度约 1-4°，不在地质灾害影响范围内，建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小、危害程度小、危险性小。

根据表 3-20，地表建筑工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小、发育程度弱，危害程度小、危险性小。

表 3-20 工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表

建设工程与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地质灾害体影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
邻近地质灾害体影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于地质灾害体影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

2) 道路交通工程

规划矿山道路沿地形布设，无需修建，可直接通行，无切坡，不易遭受各类地质灾害，均位于地质灾害影响范围外。根据表 3-21，规划矿山道路位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，发育程度弱、危险性等级小。

表 3-21 路基工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表

建设工程与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地质灾害体影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
邻近地质灾害体影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于地质灾害体影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

3) 露天采矿工程

规划露天采场占地面积 800700 平方米，呈正地形的四边形状，地表境界长 1430 米，宽 580 米，形成 1 个台段，台阶高度约 4 米，台阶坡面角 45°，最终边坡角 45°，无地下水，位于不稳定斜坡影响范围内，遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，发育程度强，危害程度中等，危险性中等。

综上所述：

预测评估区矿山采矿活动遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，发育程度强，危害程度中等，危险性中等；遭受崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害的危害程度小、危险性小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响

程度分级表”（表 3-6）的评判标准，预测评估矿山地质灾害的影响程度“较严重-较轻”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 对含水层的影响和破坏现状分析

（1）对含水层结构、水位和水量的影响

矿区根据地质报告及开发利用方案，按地下水赋存条件和水力特征，结合区域水文地质资料、地下水补给条件及矿区未见地下水露头特征可确定，矿区岩层不含水；且根据浅井观察，浅井施工中未见有涌水现象。同时现状也无生产和生活污水排放。根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-6，现状评估矿山开采对含水层破坏程度较轻。

（2）对矿区及附近水源的影响

矿区及附近地区无水源，不存在对地表水体的破坏，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-6，现状评估矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

（3）对地下水水质的影响

根据矿区水文地质条件，含水层地下水埋藏深度大于 50 米，本矿山最大开采深度小于 10 米，目前及今后开采深度未揭露地下水含水层，矿区现状最低开采标高+1971 米，未揭露地下水，因此，矿区现状不存在对地下水水质的破坏，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-6，现状评估矿山开采对地下水水质影响程度较轻。

2. 矿区含水层影响和破坏预测评估

（1）对含水层结构、水位和水量的影响

矿区根据普查报告，由于矿山还未进行开采，按地下水赋存条件和水力特征，结合区域水文地质资料、地下水补给条件及矿区未见地下水露头特征可确定，矿区岩层不含水；且根据浅井观察，浅井施工中未见有涌水现象，预测评估矿山开采对砂砾石冲洪积堆积孔隙性含水层结构影响程度较轻。

（2）对矿区及附近水源的影响

矿区及附近地区无水源，不影响当矿区及周围的生产、生活用水；生活污水水质简单，基建期在生活区配套污水处理池，生活污水经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-2002）二级标准，可用于道路洒水降尘，不会对地表水造成影响。矿山开采活动基本不影响当地人们的生产、生活用水。预测矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

（3）对地下水水质的影响

根据矿区水文地质条件，含水层地下水埋藏深度大于 50 米，本矿山最大开采深度小于 10 米，目前及今后开采深度未揭露地下水含水层，矿区现状最低开采标高+1971 米，未揭露地下水，因此，矿区预测不存在对地下水水质的破坏；生活污水水质简单，在生活区配套污水处理池，经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-2002）二级标准，可用于道路洒水降尘，对地下水水质影响程度较轻。综上所述，预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1. 矿区地形地貌景观破坏现状分析

评估区面积约 92.30 公顷，目前未受采矿活动影响，仍保持原有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表（表 3-6），现状评估除以上述区域外评估区其他区域对地形地貌景的影响程度**较轻**（见表 3-22）。

表 3-22 地形地貌景观影响程度现状评估分区表

评估分区	分布区域	占地面积（公顷）	破坏类型	地形地貌景观
较轻区	评估区面积	92.30	未破坏	较轻
合计	92.30 公顷			

2. 矿区地形地貌景观破坏预测分析

（1）规划露天采场

规划露天采场占地面积 800700 平方米，呈正地形的四边形状，地表境界长 1430 米，宽 580 米；破坏土地类型为草地（其他草地），占地面积较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程大，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-6，预测评估规划露天采场对地形地貌景观破坏程度**严重**。

（2）规划办公生活区

规划办公生活区位于规划露天采场内中部地形较平缓地带，地形坡度约 1-4°，占地面积 4000 平方米，破坏土地类型为草地（其他草地），占地面积较小，对原生的地形地貌景观影响和破坏程较大，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-6，预测评估规划办公生活区对地形地貌景观破坏程度**较严重**。

（3）规划矿山道路

规划矿山道路依据地形布设，路面宽 6 米，道路最大纵坡 8%，最小转弯半径 15 米，占地面积 3000 平方米，破坏土地类型为草地（其他草地）。矿山道路占地面积较小，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-8，预测评估规划矿山道路对地形地貌景观破坏程度**较严重**。

（4）规划工业广场

规划工业广场位于规划露天采场内中部地形较平缓地带，地形坡度约 1-4°，占地面积 20000 平方米，破坏土地类型为草地（其他草地），占地面积较小，对原生的地形地貌景观影响和破坏程较大，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-6，预测评估规划工业广场对地形地貌景观破坏程度**较严重**。

（5）规划表土堆放场

规划表土堆放场位于规划露天采场内中部地形较平缓地带。原始地形坡度约 1-4°，占地面积 37000 平方米，表土堆放高度 10 米，分 2 层堆放，堆积坡度不大于 35°，破坏土地类型为草地（其他草地）。规划表土堆放场占地面积较小，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-8，预测评估规划表土堆放场对地形地貌景观破坏程度**较严重**。

（6）除上述区域外评估区其他区域

除上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，仍保持原有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-6，预测评估除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景的影响程度**较轻**。

小结：预测评估规划露天采场对地形地貌景观的影响为“严重”、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场对地形地貌景观的影响为“较严重”，除上述区域以外的其他区域对地形地貌景观的影响为“较轻”。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-6）的评判标准，预测评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“**较轻-严重**”（见表 3-23）。

表 3-23 地形地貌景观影响程度预测评估分区表

评估分区	分布区域	占地面积（公顷）	破坏类型	地形地貌景观
严重区	规划露天采场	80.07	挖损	严重
小计	80.07 公顷			
较严重区	规划工业广场	2.0	压占	较严重
	规划办公生活区	0.4	压占	较严重
	规划矿山道路	0.3	压占	较严重
	规划表土堆放场	3.7	压占	较严重
小计	0.3 公顷（除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内，不重复计算面积）			
较轻区	其他区域	11.93	未破坏	较轻
小计	11.93 公顷			
合计	92.30 公顷			

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1. 矿区水环境污染现状分析

（1）矿区水环境污染现状分析

1) 地表水环境污染现状分析

矿区及附近无地表水水源，不存在对地表水体的破坏。故现状不存在对地表水环境的污染。

2) 地下水环境污染现状分析

矿区根据地质报告，按地下水赋存条件和水力特征，结合区域水文地质资料、地下水补给条件及矿区未见地下水露头特征可确定，矿区岩层不含水。矿上自然排放对地下水水质影响程度较轻。

3) 固体废弃物对地表水环境污染现状分析

矿山为新建矿山，现状无固体废弃物堆放。现状评估矿山开采对地表水环境污染程度较轻。

（2）矿区土壤环境污染现状分析

矿区未开采，没有发现土壤环境受到污染，表明本地区土壤环境背景状况良好。

根据“矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-6），现状评估矿山开采对水土环境污染程度较轻，水土环境污染对矿山地质环境影响程度“较轻”。

2. 矿区水土环境污染预测分析

（1）矿区水环境污染预测评估

矿区水环境污染源包括：生活污水；生活污水经处理后达到《污水综合排放标准》

(GB8978-2002)中二级标准,可用于道路洒水降尘。生活污水排放不会对矿区水环境造成污染。

根据普查报告,矿山废石为泥质,无有害组分,矿体和围岩中不含放射性物质和其他有害化学元素,判定矿区废石属于Ⅰ类一般工业固体废物。矿区矿区所在位置多年月平均降水量 297.10 毫米,年平均蒸发量 2311 毫米,蒸发量远大于降水量,因此废石淋溶水在该地区的气候条件下,产生的量极少,靠自然蒸发消失,因此由大气降水产生的淋溶水和地表径流产生的浸出水量很少,通过垂直渗透或补给方式污染地下水的可行性极小。预测评估矿山开采对水环境污染程度较轻。

(2) 矿区土环境污染预测评估

根据普查地质报告,矿体及围岩无有害组分,矿体和围岩中不含放射性物质和其他有害化学元素。因此由大气降水对场地污染矿区土环境的可行性极小。

矿山建成后在办公生活区规划专门的生活垃圾堆放场地,根据环保要求,矿山不设垃圾填埋场,生活垃圾集中收集后,业主与环卫部门签订合同,定期由阿合奇县环卫部门定期清运处理。因此生活垃圾不会对矿区土环境造成污染。综上所述,预测采矿活动对矿区土壤环境影响较轻。

小结:根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E 矿山地质环境影响程度分级表”(表3-6)的评判标准,预测评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”。

(六) 矿区大气污染现状分析与预测

矿区供暖采用电供暖,生产过程中产生的废气主要为无组织废气源。主要来自废石场粉尘和道路扬尘。

1. 矿区大气污染现状分析

本矿山为新建矿山,尚未进行建设及开采,现状矿山对大气未造成污染。

2. 矿区大气污染预测分析

(1) 采场粉尘

矿山矿体开采过程中会产生粉尘,开采时通过洒水降尘。采取有效的降尘措施后,对大气污染程度较轻。

(2) 工业广场粉尘

工业广场内筛分洗选加工生产区扬尘尘源主要是筛分、洗选过程中产生的粉尘。矿山设计对筛分洗选加工生产线进行全密闭,就地抑制粉尘。预测分析筛分洗选加工

生产区扬尘对大气环境影响较轻。

(3) 排土场粉尘

采矿生产过程中，排土场堆放在表面含水率低，大风天气情况下，会产生风力扬尘，通过拉水或覆盖防尘网对表土场洒水降尘。采取有效的洒水降尘措施后，对大气污染程度较轻。

(4) 矿山道路粉尘

运输道路扬尘主要是轮胎旋转时从路面带起的尘、车体运动形成的漩涡卷起的尘、道路表面的浮尘，设计采取洒水抑尘、控制车速、严禁超载、清扫路面等措施，可以大幅度降低运输道路扬尘，预测分析运输道路扬尘对大气环境影响较轻。

综上所述，预测矿山开采对大气污染程度“较轻”。

(七) 矿山地质环境影响评估分区

1. 现状矿山地质环境影响评估分区

综上所述，采矿活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染的现状评估结论如表3-24。

表 3-24 矿山地质环境现状评估分区表

分区	分布位置	面积 (公顷)	地质 灾害 影响 程度	对含水 层影响 和破坏 程度	对地形 地貌景 观和破坏 影响程度	水土环 境污染 程度	大气环 境污染 程度	综合 评估
较轻 区	评估区其他区域	92.30	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		92.30公顷						

根据表3-24，矿山地质环境影响现状评估划分为较轻区，评估区总面积92.30公顷，其中：

较轻区：面积92.30公顷，为评估区全部区域；

矿山地质环境现状评估分区见附图1。

2. 预测矿山地质环境影响评估分区

综上所述，采矿活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染的预测评估结论如表3-25。

表 3-25 矿山地质环境预测评估分区表

分区	分布位置	面积 (公顷)	地质 灾害 影响 程度	对含水 层影响 和破坏 程度	对地形 地貌景 观和破坏 影响程度	水土环 境污染 程度	大气环 境污染 程度	综合 评估
严重 区	规划露天采场	80.07	严重	较轻	严重	较轻	较轻	严重
小计		80.07 公顷						
较严 重区	规划工业广场	2.0	较严重	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	规划办公生活区	0.4	较严重	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	规划矿山道路	0.3	较严重	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	规划表土堆放场	3.7	较严重	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
小计		0.3 公顷 (除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内, 此处不重复计算面积)						
较轻 区	评估区其他区域	11.93	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
小计		11.93 公顷						
合计		92.30 公顷						

根据表3-25, 矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区, 评估区总面积92.30公顷, 其中:

严重区: 面积18.93公顷, 为规划露天采场;

较严重区: 面积0.3公顷, 为规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场 (除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内, 此处不重复计算面积);

较轻区: 面积11.93公顷, 为上述区域以外的评估区其他区域。

矿山地质环境影响预测评估分区见附图3。

二、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1. 土地损毁环节

本矿山为新立矿山, 采用凹陷露天开采方式, 现状下尚未进行基建及开采生产。土地损毁环节主要为现状地面设施、规划地面设施挖损、压占损毁土地。

(1) 地面设施压占损毁土地

矿山规划布局为规划工业广场、表土堆放场、办公生活区和矿山道路, 上述区域损毁土地的方式为压占, 损毁的土地类型为草地 (其他草地), 损毁的土地面积约 0.3 公顷 (除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内, 此处不重复计算面积), 损毁时序为矿山基建期及开采期, 即 2025 年 12 月-2029 年 5 月。

(2) 露天采场挖损损毁土地

矿山规划露天采场拟损毁土地的方式为挖损，损毁的土地类型为草地(其他草地) 80.07 公顷，损毁时序为矿山基建期及开采期，即 2025 年 12 月-2029 年 5 月。

2. 土地损毁时序

土地损毁活动是随着生产建设活动逐渐发生的，本矿为新建矿山，前期需进行矿山基础设施建设，后为矿山生产阶段，因而根据本矿生产建设活动土地损毁时序来看，主要为矿山基建和矿山生产损毁土地 2 个时段。

(1) 矿山基建时段

该阶段主要为矿山基础设施建设，矿山规划建设的工业广场、办公生活区、表土堆放场和矿山道路，损毁土地方式主要为压占，建设活动为工程建设损毁土地的重要时段，土地损毁活动集中发生在工程建设期间。

(2) 矿山生产损毁土地时段

矿山生产期损毁土地主要是露天采场挖损土地。损毁土地在采场发生。

3. 土地损毁形式

根据工程生产建设活动内容，矿山土地损毁形式包括压占、挖损 2 种形式。根据前述采矿活动对矿区土壤环境污染的现状和预测评估结果，本矿山不存在污染损毁土地的形式。

(1) 压占

矿山规划工业广场、办公生活区、表土堆放场和矿山道路对土地的持续压占。

(2) 挖损

规划露天采场及后续矿山开采对土地的挖损损毁。

矿山土地损毁环节、时序与形式见汇总表 3-26。

表 3-26 矿山土地损毁环节、时序与形式汇总表

序号	项目名称	单位	数量	损毁环节	损毁时段	损毁方式
1	规划露天采场	hm ²	80.07	基建-生产运营	2025 年 12 月-2029 年 5 月	挖损
2	规划工业广场	hm ²	2.0	基建-生产运营	2025 年 12 月-2029 年 5 月	压占
3	规划办公生活区	hm ²	0.4	基建-生产运营	2025 年 12 月-2029 年 5 月	压占
4	规划矿山道路	hm ²	0.3	基建-生产运营	2025 年 12 月-2029 年 5 月	压占
5	规划表土堆放场	hm ²	3.7	基建-生产运营	2025 年 12 月-2029 年 5 月	压占

(二) 已损毁各类土地现状

1. 土地损毁程度评价标准

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把土地

损毁程度等级数确定为三级标准，分别为：一级：轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；二级：中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；三级：重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，本方案是根据疆内类似工程的土地破坏因素调查情况，不同损毁类型的不同特点，选取不同的主要评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，确定土地损毁程度，见表3-27。

表3-27 土地损毁程度评价标准表

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表土层损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	开挖深度	<2m	2-4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°
塌陷	单个塌陷坑面积	<10m ²	10-30m ²	>30m ²
	塌陷坑深度（最大深度）	<2m	2-4m	>4m
	塌陷坑边沿裸露断面高度	<0.3m	0.3-0.5m	>0.5m
	塌陷坑边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

2. 已损毁土地现状

矿山为新立矿山，现状土无地损。

（三）拟损毁土地预测与评估

（1）规划露天采场

矿山规划露天采场土地损毁方式为挖损，损毁的土地类型为草地（其他草地）80.07公顷，土壤类型为栗钙土，植被较发育，地表境界长1430米，宽580米，形成1个台段，台阶高度约4米，台阶坡面角45°，最终边坡角45°，凹陷区容积约300万立方米，表土层损毁厚度大于20cm，土地损毁程度为重度。

（2）规划工业广场

矿山规划工业广场（包含机修间、材料库房、筛分设备等，压占物为彩钢结构，累计建筑面积4000平方米，共占地面积2.0公顷，在开采过程中需对场地进行迁移，损毁形式为压占，损毁土地利用类型为草地（其他草地），土壤类型为栗钙土，植被较发育。地形坡度1-5°，压占物为建筑物，场地无硬化工程，表土层损毁厚度大于20cm，土地损毁程度为重度。

（3）规划矿山道路

规划矿山道路占地面积 0.30 公顷，运输道路路基宽 6 米，路面 4 米，道路最大纵坡 8%，最小转弯半径 15 米，损毁形式为压占，压占物为原始土壤，损毁土地利用类型为草地（其他草地），土壤类型为栗钙土，植被较发育。地形坡度 1-4°，压占物为原始土壤，表土层损毁厚度大于 20cm，土地损毁程度为重度。

（4）规划办公生活区

规划办公生活区占地面积 0.4 公顷，区内布置有办公室、职工宿舍、食堂等建筑物，均为彩钢结构，累计建筑面积 1000 平方米，在开采过程中需对场地进行迁移，损毁形式为压占，损毁土地利用类型为草地（其他草地），土壤类型为栗钙土，植被较发育。地形坡度 1-4°，压占物为建筑物，场地无硬化工程，表土层损毁厚度大于 20cm，土地损毁程度为重度。

（5）规划表土堆放场

规划表土堆放场占地面积 3.7 公顷，在开采过程中需对场地进行迁移，堆放高度 10 米，分 2 层堆放，堆积坡度不大于 35°，损毁形式为压占，损毁土地利用类型为草地（其他草地），土壤类型为栗钙土，植被较发育。地形坡度 1-4°，压占物为矿石，拟对场地进行表土剥离措施，土地损毁程度为重度。

（四）损毁土地汇总分析

土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用能力。矿山开采活动引起的土地利用变化，直接表现为对原有土地的压占和挖损等。

根据《土地复垦方案编制规程》中的相关条文说明，结合以往对类似矿山土地损毁程度调查分析经验，遵循简约的原则，压占损毁根据表土层损毁厚度、坡度、压占物判定；挖损根据表土层损毁厚度、开挖深度及挖损边坡坡度进行判定。将矿山的土地损毁评价等级分为 3 级：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。按矿山布局等用地类型对矿山土地损毁程度进行分析，分析结果见表 3-28。

表3-28 土地损毁程度分析结果表

土地损毁形式	原始土地利用类型	土地损毁单元	评价因子状况			土地损毁程度
			最大塌陷深度	单个塌陷坑面积		
			表土层损毁厚度	开挖深度	挖损坡度	
挖损损毁	草地(其他草地)	规划露天采场	20cm	4米	大于15°	重度
土地损毁形式	原始土地利用类型	土地损毁单元	评价因子状况			土地损毁程度
			表土层损毁厚度	坡度	压占物	
压占损毁	草地(其他草地)	规划工业广场	20cm	1-4°	建筑物	重度
	草地(其他草地)	规划办公生活区	20cm	1-4°	建筑物	重度
	草地(其他草地)	规划矿山道路	20cm	1-4°	原始土壤	重度
	草地(其他草地)	规划表土堆放场	20cm	1-4°	原始土壤	重度

根据矿山已损毁土地、拟损毁土地情况，汇总矿山土地损毁情况，结果见表 3-29。

表 3-29 土地损毁情况汇总表

损毁时序	损毁单元	面积(公顷)	占地类型	破坏类型	损毁程度	是否复垦
拟损毁	规划露天采场	80.07	草地(其他草地)	挖损	重度	是
	规划工业广场	2.0	草地(其他草地)	压占	重度	是
	规划办公生活区	0.4	草地(其他草地)	压占	重度	是
	规划矿山道路	0.3	草地(其他草地)	压占	重度	是
	规划表土堆放场	3.7	草地(其他草地)	压占	重度	是
合计	80.37公顷(除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内,不重复计算面积)					

第四章 矿山地质环境治理

一、矿山地质环境保护与治理恢复分区

1. 分区原则及方法

(1) 分区原则

根据矿山开采设计、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状与预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。当同一区内存在不同的矿山地质环境问题时，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程布署。当现状评估与预测评估结果不一致时，分区等级采取就高不就低的原则。

依据矿山地质环境影响现状评估、预测评估可知，区内各地段受地质环境条件、矿业活动等因素的影响与制约，不同地段的地质环境类型、影响程度、地质灾害类型及危险程度各不相同，随着今后矿山开发范围及条件的变化，其影响程度及趋势也随之发生变化，为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分区分级，其分区分级的原则是：

- 1) 综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估取影响高值确定；
- 2) 分区分级应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；
- 3) 分区分级必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；
- 4) 对分区有重叠部分，采取去低就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

(2) 分区方法

1) 在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F（见表 4-1），将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

表 4-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

2) 分别阐述防治区主要地质环境问题类型、特征及危害，针对不同地质环境问题采取相应防治措施。

2. 分区评述

根据矿产资源开发利用方案内容，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危险性，结合矿山地质环境影响评估结果，将评估区内规划露天采场划为重点防治区（I）、规划工业广场、规划办公生活区、规划矿山道路、规划表土堆放场划为次重点防治区（II）；将评估区其他区域划为矿山地质环境一般防治区（III）。

（1）重点防治区（I）

共划分为 1 个重点防治区，为规划露天采场，面积 80.07 公顷。破坏土地利用类型为草地（其他草地）。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估露天采场对矿山地质环境影响程度严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将规划露天采场划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观的破坏，矿山边开采边对露天采场利用采矿废石进行内排回填，闭坑后对露天采场进行平整、覆土、培肥、植草，与周边地貌相协调。

（2）次重点防治区（II）

共划分为 4 个次重点防治区，为规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场次重点防治区。

1) 规划矿山道路（II 1）：面积 0.30 公顷，破坏土地利用类型为草地（其他草地）。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估对矿山地质环境影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将规划矿山道路范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观的破坏，矿山闭坑后进行平整、覆土、培肥、植草，与周边地貌相协调。

2) 规划工业广场（II 2）：面积 2.0 公顷，破坏土地利用类型为草地（其他草地）。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估对矿山地质环境影响程度较严

重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将规划工业广场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观的破坏，矿山闭坑后对规划工业广场设施进行拆除，废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场，并进行平整、覆土、培肥、植草，与周边地貌相协调。

3) 规划办公生活区（II 3）：面积 0.4 公顷，破坏土地利用类型为草地（其他草地）。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估对矿山地质环境影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将规划办公生活区范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观的破坏，矿山闭坑后对规划办公生活区场地设施进行拆除，废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场，并进行平整、覆土、培肥、植草，与周边地貌相协调。

4) 规划表土堆放场（II 4）：面积 3.7 公顷，破坏土地利用类型为草地（其他草地）。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估对矿山地质环境影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将规划表土堆放场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观的破坏，矿山闭坑后进行平整、翻耕、培肥、植草，与周边地貌相协调。

（3）一般防治区（III）

共划分为 1 个一般防治区，总面积 11.93 公顷，为评估区其他区域。现状评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将该区划分为矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。该区未对地质环境造成破坏，保持原有地质环境状态。

详见矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表 4-2。

表 4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区级别	分布	地质环境问题	矿山地质环境影响程度分级			面积(公顷)	治理恢复措施
			现状评估	预测评估	综合评价		
重点防治区(I)	规划露天采场(II1)	挖损、地形地貌景观	较轻	严重	严重	80.07	1. 前沿规划露天采场外围 5 米设置铁丝网围栏及警示牌; 2. 矿山边开采边对规划露天采场利用采矿废石进行回填, 闭坑后进行平整、覆土、培肥、植草, 与周边地貌相协调; 3. 对规划露天采场内地表变形情况进行监测; 4. 对铁丝网围栏、警示牌进行监测; 5. 对水土环境污染进行监测;
	80.07 公顷						
次重点防治区(II)	规划矿山道路(II1)	地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	0.3	1. 优化设计、一步到位, 尽量利用现有道路, 走向应尽量和当地的自然景观相协调; 2. 矿山闭坑后对规划矿山道路进行平整、覆土、培肥、植草, 与周边地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	规划工业广场(II2)	地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	2.0	1. 采矿期间保护区内的卫生环境, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 矿山闭坑后对场地设施进行拆除, 废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场, 并进行平整、覆土、培肥、植草, 与周边地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	规划办公生活区(II3)	地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	0.4	1. 采矿期间保护区内的卫生环境, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 矿山闭坑后对规划生活区地面设施进行拆除, 废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场, 并进行平整、覆土、培肥、植草, 与周边地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	规划表土堆放场(II4)	地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	3.7	1. 合理堆放固体物质, 严格控制表土场范围, 选用合适的综合利用技术, 加大综合利用量, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 矿山闭坑后进行平整、翻耕、培肥、植草, 与周边地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	0.3 公顷(除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内, 不重复计算面积)						
一般防治区(III)	评估区其他区域(III1)	-	较轻	较轻	较轻	9.99	保持原有地质环境状态
合计						11.93 公顷	92.30 公顷

二、矿山地质环境治理工程

(一) 矿山地质灾害防治及监测

1. 工程措施

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果, 预测评估区矿山采矿活动遭受不稳定斜坡地质灾害的危害程度中等、危险性中等; 遭受崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害的危害程度小、危险性小。为防止造成附近居民财产损失, 做以下预防措施。(见表 4-3)

(1) 预防措施

1) 沿露天采场外围 15 米设置警示牌和围栏, ; 警示牌为 1 米×1 米的铁质材料制成), 警示牌写明“此处危险, 禁止进入”字样, 设立警示牌 10 个; 围栏间距 5

米，采用水泥桩上绕五圈铁丝方式（铁丝围栏采用 8 号铁丝，直径 4mm，缠绕 5 圈；混凝土柱高度 2 米，共需 678 根，预计围栏长为 3390 米。（见图 4-1、图 4-2）

2) 开采过程中对存在不稳定浮石及破碎岩石进行定点清除，采用机械定点清除，每天一次，清理废石直接内排至露天采场内，消除灾害隐患，并对较陡的边坡采取削坡及边坡支护工程，费用计入生产成本。

3) 严格按照设计边坡角进行开采，发现岩体松散进行边坡支护工程，预防不稳定斜坡灾害发生，费用计入生产成本。



图 4-1 警示牌

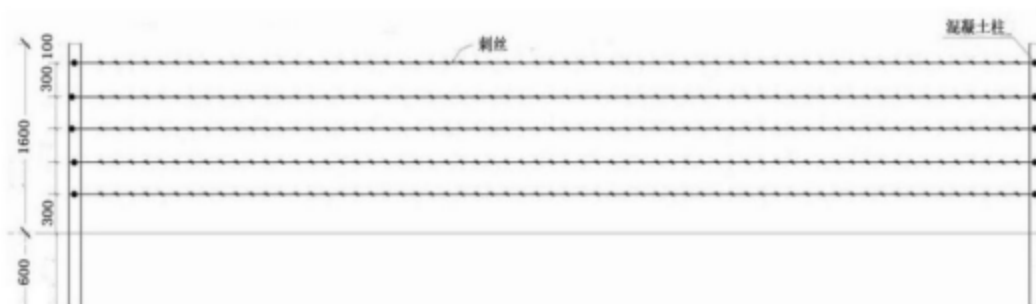


图 4-2 铁丝围栏

表 4-3 矿山地质灾害防治工程量表

工程名称	工程措施	单位	数量	备注
露天采场	设置网围栏	米	3390	沿露天采场 外围边缘 15 米处设置
	警示牌	个	10	

(2) 地质灾害治理措施

1) 对周围牧民提前进行告知，对铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角度进行巡视，与监测同步进行。设置铁丝网围栏及警示牌的措施简单易行，可行性强。

2) 边开采边对边坡修整、清理浮石，废石内排回填采坑，底部平整、覆土、撒播草籽

(3) 监测措施

1) 铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角监测

开采期在对铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角设立监测点。为防止造成附近牧民财产损失做好保障。

①监测内容

监测铁丝网围栏及警示牌是否损毁，是否牢固，监测边坡角是否按照设计进行开采。

②监测点布设

在矿体露天采场布置监测点，以巡查为主。

③监测方法

矿区活动的人群比较单一，便于协调和管理，因此采用群测群防监测，实施以巡查为主要减灾防灾措施的群众性监测与防灾体系。

④监测频率

监测期频率为1次/月，每年12次，矿山基建、生产、复垦管护期6.97年内监测次数为84次，近期5年监测60次。

铁丝网围栏及警示牌监测工作量见下表 4-4。

表 4-4 崩塌监测工作量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期 5 年
1	铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角	巡视监测	6.97 年	1 次/月	84 点次	60 次

(二) 含水层破坏的预防、修复及监测

1. 工程措施

(1) 含水层破坏的预防

矿山开采对含水层结构、地下水资源量影响程度较轻，对含水层地下水水质污染较轻。因此，方案确定预防措施如下：

- 1) 严格按设计进行开采，尽量减少地下开采对含水层的影响；
- 2) 加强废水资源化管理，生活污水应严格按设计集中收集，达标排放，加强各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度。

3) 严禁将污水及洗砂用水直接渗入地下污染地下水，应进行处理后排放。

(2) 含水层破坏的修复

本方案矿体最低开采标高为+1971米，采矿活动未对含水层造成破坏，因此，不

需要再单独采取措施对含水层进行修复。

矿山无含水层破坏，本方案不再进行含水层破坏修复设计。普查期间地质浅井均未揭露含水层，根据水文地质资料，矿区最低开采标高为+1971米，不会揭露地下水，矿区及周边无地下泉水出露，含水层破坏防治主要为加强废水资源化管理，减少废水排放对含水层的影响。

(3) 含水层破坏的监测

鉴于矿区含水层单一，根据水文地质资料，矿区最低开采标高为+1971米，不会揭露地下水。采矿活动不会抽排地下水，无含水层破坏，普查期间地质浅井均未揭露含水层，矿区及周边无地下泉水出露，本方案不进行含水层破坏的监测。

(三) 地形地貌景观破坏的预防、修复及监测

1. 工程措施

采矿工作对地形地貌景观的影响主要为矿山布局内的矿建设施及矿山开采活动对地形地貌景观的影响。矿山开采使得原有地形地貌变化较大，不但改变了原有用地类型，使原有的其他土地变为其他草地，亦同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。

矿山开采期间优化开采方案，尽量避免或少破坏原始地形地貌景观；根据区域自然条件采取边开采、边治理，尽量减少对地形地貌景观的破坏；已建矿石堆放场、规划工业广场、规划办公生活区、规划矿山道路及规划露天采场进行地形地貌景观恢复，与周边地形地貌相协调；开采期间严格按设计要求开采，减少对地形地貌景观的破坏；对废石尽可能合理堆放、综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。

(2) 地形地貌景观破坏的治理

矿山规划露天采场对地形地貌景观破坏程度严重；规划工业广场、规划办公生活区、规划矿山道路、规划表土堆放场对地形地貌景观破坏程度较严重。

矿山闭坑后，将不再留用的场地和道路进行环境治理和复垦，对露天采场进行平整、覆土、培肥、植草；对矿山道路、表土堆放场进行平整、覆土或翻耕、培肥、植草，对办公生活区和工业广场进行建筑物拆除，对场地进行平整、覆土、培肥、植草，矿山环境治理和复垦后与周边地形地面相协调。

上述治理方案基本可恢复原有地形地貌，技术可行。

(3) 地形地貌景观破坏的监测

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观影响主要体现在对地形地貌景观的破

坏和改变原土地利用类型。对破坏后的地形地貌景观进行监测。

1) 监测内容

地形地貌变化情况，建筑设施占地面积，挖方、填方数量及面积，废石堆放面积，工程措施面积、位置、破坏情况。

2) 监测方法

由于矿山各复垦分区面积不大，地形地貌景观和土地资源的监测主要通过采用无人机监测地形测量来确定地形地貌和土地资源的动态变化。

3) 监测点布设

不设专门的监测点，设计对整个评估区进行测图，每年测量 1 次，对比损毁范围的变化，矿山基建、生产期、复垦管护期 6.97 年内监测次数 12 次，近期 5 年内监测 5 次。（见表 4-5）

表 4-5 地形地貌景观监测工程量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期 5 年
1	地形地貌景观	—	6.97 年	1 次/年	7	5

(四) 水土环境污染的预防、修复及监测

1. 工程措施

(1) 水土环境污染的预防

- 1) 在矿山开采过程中，做到废石不乱堆放，合理有序堆进行内排处理；
- 2) 开采期间生产废水、生活污水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后排放，用于场地和道路洒水、除尘，不外排；
- 3) 根据第二章节矿山废弃物处置，生活垃圾拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场处理，平均运距30千米。

(2) 水环境监测

1) 监测内容

评估区及周边 3 公里地表水不发育，无地表水监测。水土环境污染监测主要针对生活污水进行监测。生活污水经污水沉淀处理达标后二次利用，用于道路洒水降尘；对减轻大气的污染是可行的。

2) 监测方法

土壤污染监测的频次、方法、精度要求执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方

式进行监测。

3) 监测点布设

生活污水监测：在生活污水处理池设置 1 个监测点，每年取处理后的生活污水样监测 1 次，矿山基建期、生产期、复垦管护期 6.97 年内监测 7 次，近期 5 年内监测 5 次。监测内容为：PH、挥发酚、镉、铅、锌、汞、砷、高锰酸盐指数、氨氮、氯化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、硝酸盐氮、氰化物。

土壤监测：在生活区及工业广场各设置 1 个监测点，每年取土壤样监测 1 次，基建期、矿山生产期、复垦管护期 6.97 年内监测 14 次，近期 5 年内监测 10 次。监测内容为：有机质、全氮、PH、汞、砷、镉、铬、铅、锌、铜。

水土环境监测工作量见下表 4-6。

表 4-6 水土环境监测工作量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期 5 年
1	生活污水	1	6.97 年	1 次/年	7	5
2	土壤	2	6.97 年	1 次/年	14	10

(五) 大气污染的预防、修复及监测

1. 工程措施

矿山开采对大气污染程度较轻，考虑矿山采矿结束后自然恢复，因此不进行大气污染修复工程设计。

(1) 大气污染的监测

1) 监测内容

大气污染监测主要针对废石场扬尘和道路扬尘污染监测。

2) 监测方法

大气监测采用人工巡查、取样化验的方式进行监测。

3) 监测点布设

在生活区、工业广场设置 2 个监测点，每年取空气监测 2 次，矿山生产期、复垦管护期 6.97 年内监测 28 次，近期 5 年内监测 20 次。监测内容为：二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧。

大气监测工作量见下表 4-7。

表 4-7 大气环境监测工作量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期 5 年
1	空气	2	6.97 年	2 次/年	28	20

(六) 总工作量

根据矿山地质灾害防治及监测、地形地貌景观破坏的预防、修复及监测、水土环境污染的预防、修复及监测、大气污染的预防、修复及监测，统计矿山地质环境治理工程量，见表 4-8。

表 4-8 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	工程量	近期 5 年
—	地质灾害防治工程			
1	警示牌	个	10	10
2	铁丝围栏	m	3390	3390
二	地质环境监测			
1	地质灾害监测			
(1)	铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角监测	点次	84	60
2	地形地貌监测	点次	7	5
3	水土环境污染监测			
(1)	水环境污染监测	点次	7	5
(2)	土环境污染监测	点次	14	10
4	大气污染监测	点次	28	20

三、矿山地质环境治理工作年度安排

根据治理恢复分区情况，将矿山地质环境治理工作可分为：近期 6.97 年（基建、生产、复垦管护期 2025 年 12 月-2032 年 11 月）。

(一) 近期（6.97 年）工作部署（2025 年 12 月-2032 年 11 月）

1、地质灾害防治工程部署

在规划露天采场外围 5 米设置铁丝围栏 3390 米及警示牌 10 块；对铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角进行监测。对露天采场边坡进行监测。

2、含水层破坏防治工程部署

矿区地下水富水性差，预测矿山开采不会产生矿坑涌水，对含水层结构、地下水资源影响程度较轻，对含水层。地下水水质污染较轻。因此，方案确定未来不设专门的监测措施。

3、地形地貌景观防治工程部署

对地形地貌景观损毁情况进行监测。

4、水土环境污染防治工程部署

根据环保要求，矿山不设垃圾填埋场，生活垃圾集中收集后，业主与环卫部门签订合同，定期由阿合奇县环卫部门定期清运处理。现状矿建活动对土壤污染程度较轻，每年采集土壤样进行监测；每年采集生活污水样进行监测。

5、大气污染防治工程部署

矿山开采对大气污染程度较轻，开采期间严格按设计进行开采，定期对矿石堆放场和矿山道路、露天采场进行洒水降尘措施，减轻对大气的污染，每年对生活区及工业广场进行大气监测。

(二) 矿山地质环境治理工作近期实施计划

1. 为防止采空区造成人员及财产伤亡，开采前沿规划露天采场外围 5 米处设置铁丝网围栏及警示牌，设置围栏总长 3390 米，警示牌 10 个；

2. 对铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角进行监测，监测频率为 1 次/每月，每年 12 次，近期 6.97 年内监测 84 次；

3. 对地形地貌景观破坏进行监测，每年 1 次，近期 6.97 年内监测 7 次；

4. 对水污染进行监测，设置 1 个检测点取水样化验，每一年检测一次，近期 6.97 年内监测 7 次，定期将生活垃圾拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场处理；

5. 土壤环境污染进行取样化验监测，设置监测点 2 个，监测频率每年取土样测试 1 次，近期 6.97 年内监测 14 次。

6. 大气污染进行取样化验监测，设置监测点 2 个，监测频率每年取大气样测试 1 次，近期 6.97 年内监测 28 次。

7. 群测群防，加强对矿区内人员的知识普及及安全教育工作。

近期（5 年）矿山地质环境治理工程量见表 4-9、表 4-10。

表 4-9 近期（6.97 年）矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	工程名称	项目	单位	工作量
1	地质灾害预防	露天采场	设置围栏	米	3390
			警示牌	个	10
		铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角监测		次	84
		地形地貌景观监测	地形测量	点次	7
		水土污染监测	水污染监测	点次	7
			土污染监测	点次	14
		大气污染监测	大气污染监测	点次	28

表 4-10 近期（6.97 年）矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	总工程量	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年
1	地质灾害预防工程									
(1)	警示牌	个	10	10						
(2)	围栏	m	3390	3390						
2	地质环境监测									
(1)	铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角监测	次	84	12	12	12	12	12	12	12
(2)	地形地貌监测	次	7	1	1	1	1	1	1	1
(3)	水土环境污染监测	次								
1)	水污染监测	次	7	1	1	1	1	1	1	1
2)	土污染监测	次	14	2	2	2	2	2	2	2
(4)	大气污染监测	次	28	4	4	4	4	4	4	4

第五章 矿山土地复垦

一、矿山土地复垦区与复垦责任范围

(一) 土地复垦区

依据前述土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，按照《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)对复垦区的定义：“**生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域**”。对于本项目来说，复垦区为矿山损毁土地，主要为规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区。

因此，确定本方案复垦区=矿山损毁土地=80.37公顷（除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内，不重复计算面积）。复垦区范围统计详见表5-1。

表5-1 复垦区范围统计表

土地损毁时序	损毁单元	损毁土地面积 (公顷)	损毁地类	土地损毁形式	土地损毁程度
拟损毁	规划露天采场	80.07	草地(其他草地)	挖损	重度
	规划工业广场	2.0	草地(其他草地)	压占	重度
	规划办公生活区	0.4	草地(其他草地)	压占	重度
	规划矿山道路	0.3	草地(其他草地)	压占	重度
	规划表土堆放场	3.7	草地(其他草地)	压占	重度
合计	80.37公顷(除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内,不重复计算面积)				

(二) 复垦责任范围

按照《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)可知，土地复垦责任范围是指：“**复垦区中损毁土地和不再留续使用的永久性建设用地构成的区域**”。对本项目来说，对于本项目来说，复垦区为矿山损毁土地，分析如下：

根据土地复垦方案编制规程可知，土地复垦责任范围是指复垦区损毁土地中不再留续使用的区域。因此本方案复垦责任范围为损毁的全部土地，复垦责任范围面积80.37公顷（复垦责任范围详见表5-2、表5-3、图5-1），复垦率为100%。

表 5-2 复垦责任范围一览表

复垦责任范围	面积 (hm ²)	复垦期	土地损毁形式
规划露天采场	80.07	2029 年 5 月~2029 年 11 月	挖损土地
规划工业广场	2.0	2029 年 5 月~2029 年 11 月	压占土地
规划办公生活区	0.4	2029 年 5 月~2029 年 11 月	压占土地
规划矿山道路	0.3	2029 年 5 月~2029 年 11 月	压占土地
规划表土堆放场	3.7	2029 年 5 月~2029 年 11 月	压占土地
合计	80.37 公顷 (除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内, 此处不重复计算面积)		

表 5-3 复垦责任范围各单元拐点坐标表

直角坐标 (CGCS2000)					
拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
规划露天采场					
1			4		
2			5		
规划矿山道路					
1			3		
2			4		
规划工业广场					
1			3		
2			4		
规划办公生活区					
1			3		
2	4546079.26	26549766.49	4		
规划表土堆放场					
1	4546604.62	26550799.45	3		
2	4546496.19	26550578.38	4		

图 5-1 土地复垦责任范围示意图

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性评价

1. 评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

（1）符合土地利用总体规划，并与当地其他规划相协调

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划、生态功能区划等，统筹考虑区域的社会经济和生产建设发展状况。

（2）因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。评估区内损毁的土地属于草地（其他草地），复垦方向参考周边地类应为草地（其他草地）。

（3）主导性限制因素与综合平衡的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况、灌排条件及社会需求等多方面，因此在评价时应综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（4）复垦后土地可持续利用原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

（5）经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

(6) 社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

(7) 定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

2. 评价依据

本项目土地复垦适宜性评价是在详细调查矿山土地损毁状况和土地损毁前后的自然条件基础上，参考土地损毁程度分析结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目评估区附近其他矿山的复垦经验，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定损毁土地复垦利用方向。其主要依据包括：

(1) 相关法律法规和规划

1) 《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

2) 该项目属于阿合奇县土地利用总体规划范围外的单独选址项目。

(2) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》(TD/T103.1-2011)、《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T 10382013)、《土地复垦条例实施办法》(2019 年 7 月)、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

(4) 项目区土地损毁前后的情况

1) 损毁前土地自然生产力大小及生产水平：土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据；生产水平直接反映土地自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

2) 土地自然条件：在对被破坏土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、气象、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。

首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取。因此，土壤因素至关重要。其次，气象条件，尤其是降雨条件直接影响复垦后植被自然生长所需的水分；最后，地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

3) 损毁土地的类型和程度

损毁方式、损毁程度不同，土地改造利用的方向和方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地损毁类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

3. 评价对象与评价单元的确定

(1) 评价对象

评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地，本方案中包括为规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场，面积合计为80.37公顷（除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内，不重复计算面积）。土地损毁形式为压占、挖损。损毁土地利用类型为草地（其他草地）。

(2) 评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价的质量、复垦工程量的大小和复垦效果的好坏。

本方案按照矿建设施区用地等用地类型对土地的损毁形式、损毁程度、用地性质特点及损毁土地的地类情况，划分为1个一级评价单元，在一级评价单元的基础上，按照损毁单元分布情况划分5个二级评价单元，即为规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区。本项目复垦责任范围土地适宜性评价单元划分见表5-4。

表5-4 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元	损毁土地面积(公顷)	初步复垦方向	土地损毁形式	土地损毁程度	复垦时间
复垦责任范围	规划露天采场	80.07	草地(其他草地)	挖损	重度	2029年5月~2029年11月
	规划矿山道路	0.30	草地(其他草地)	压占	重度	
	规划工业广场	2.0	草地(其他草地)	压占	重度	
	规划办公生活区	0.4	草地(其他草地)	压占	重度	
	规划表土堆放场	3.7	草地(其他草地)	压占	重度	
合计		80.37公顷(除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内,此处不重复计算面积)				

4. 评价方法

本项目复垦适宜性评价采用综合定性分析方法,首先通过土地国家政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件、限制性因素等因子分析初步确定土地复垦方向,然后对待复垦土地评价单元的原地类或周边同类型地类的土地基本特征参数与主要限制因素与农林牧评级指标进行比较,综合分析复垦为原地类的可行性,因地制宜地确定其最终复垦方向。

5. 土地复垦适宜性分析

(1) 确定初步复垦方向

1) 国家政策及区域规划

项目区周边无村庄及牧民居住,基本无农业活动,夏季有牧民放牧,工业活动主要为矿产资源开采,项目区土地复垦方向根据社会因素可不考虑复垦农、牧用地。结合待复垦区周边土地利用方式,以恢复原土地利用类型为首选复垦方向,初步确定土地复垦方向为草地(其他草地)80.37公顷。

2) 区域自然条件因素分析

矿区位于西南天山东段南麓,塔里木盆地北缘,属于冲洪积扇。矿区海拔标高2023m~1975m,相对高差48m。矿区地势总体西北高东南低,自西北向东南倾斜,地形开阔平坦,地形坡度3-5°。地貌属于第四系冲洪积平原区,沟谷不发育,洪冲积物裸露地表,植被较发育,总体上,矿区及周边地区地貌类型单一,地形简单。

调查区北部土壤类型为栗钙土,根据现场调查情况,土壤厚度发育稳定,平均厚度约为0.30米。从土壤剖面上看:表层为一发育较弱的孔状结皮,在结皮下土

壤颜色以棕色为主，细土颗粒为主，无明显结构，其下为过渡到破碎母岩，砂砾混合。参考周边矿山土壤数据，土壤有机质含量 6.13-6.32g/kg，土壤容重 1.65 吨/立方米，土壤 PH 值 7.77-7.87 左右。

3) 区域社会经济条件分析

矿区内及其周边无常住居民，距矿区较近的居民点有阿合奇县，经济以农业、牧业为主。无工业基础，经济基础相对薄弱。本复垦方案设计复垦措施应以注重生态恢复为主，同时注重社会效益的体现，以达到生态效益与社会经济效益综合最佳。

4) 公众意愿分析

根据实地调查走访，该地区的原土地使用者仍希望将损毁土地复垦为原土地利用类型，并保证复垦后的土地肥力不减少，同时在对损毁土地主要采取恢复整治措施，避免土地功能发生重大改变，恢复土地生态功能。

5) 复垦方向初步的确定

综合以上区域自然环境条件、社会经济条件、区域地方规划和土地权利人意愿等分析，初步确定待复垦土地以恢复原土地利用类型为主。矿区不宜复垦农、林、牧地，同时考虑经济效益、社会效益与生态效益，且疆内企业有众多复垦的成功案例，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向以恢复原土地功能为主，参考周边土地类型，即复垦为草地（其他草地）80.37 公顷。

本矿山复垦对象主要是规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区，复垦方向为草地（其他草地）80.37 公顷。土地复垦后质量应达到验收标准，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中对土地复垦质量的要求，本方案根据项目的自然条件因素以及其它限制因素，在制定具体复垦质量标准时以可行性为主，复垦后地类为草地（其他草地）80.37 公顷。

(2) 复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

复垦土地的主要限制因素是土地评级的依据。根据《土地复垦技术标准》，限制农林牧生产的主要因素有地形坡度、土壤母质、有效土层厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度和土壤有机质等。根据以上限制因素的分析指标，将土地复垦适宜性评价等级确定为 4 级标准：1 级表示土地属性最适宜，2 级表示中等适宜，3 级表示不太适宜，N 表示不适宜（表 5-5）。

表 5-5 主要限制因素与农林牧评级指标

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
坡度	<3	1	1	1
	4-7	2	1	1
	8-15	3	1	1
	16-25	N	2或1	2
	26-35	N	2	3
	>35	N	3或2	N或3
土壤母质	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	砂土	3	3	3
	砂砾质	N	N	N
覆土厚度 (mm)	≥100	1	1	1
	99-50	2	1	1
	49-30	3	1	1
	29-10	N	3或N	2
	<10	N	N	3或N
灌排水条件	不淹没或偶然淹没,灌排水条件较好	1	1	1
	季节性短期淹没,灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没,灌排水条件较差	3	3	3或N
	长期淹没,无灌排水条件	N	N	N
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2或3	1	2
	中度	N	2或3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2或3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
土壤有机质 (g.kg)	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1
	<6	3或N	2或3	3或N

(3) 评价单元限制因素分析

根据实地调查,矿区地貌类型单一,地形简单。栗钙土成土母质为各种母岩的残积物、河流冲积物、黄土及黄土状物质,广泛分布于整个矿区。周边无耕地、林地,有机质含量较高,复垦区土地利用类型为其他草地。结合评估区内实际条件,复垦区土地复垦选取的主要限制因素为坡度、土壤母质,覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等7项指标。(见表5-6)

表 5-6 待复垦土地单元的参评价因素综合表

土地复垦分区	评价因素						
	地形 坡度	土壤 母质	覆土厚 度 (cm)	灌排水 条件	非均匀 沉降	污染 程度	土壤有机质 (g.kg)
规划露天采场土地 复垦区 (A)	1-4°	砂壤 土	0.30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	>10
规划矿山道路土地 复垦区 (B)	1-4°	砂壤 土	0.30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	>10
规划工业广场土地 复垦区 (C)	1-4°	砂壤 土	0.30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	>10
规划办公生活区土 地复垦区 (D)	1-4°	砂壤 土	0.30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	>10
规划表土堆放场土 地复垦区 (E)	1-4°	砂壤 土	0.30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	>10

(4) 待复垦土地适宜性评价及结果

根据实地调查和资料收集得到各待复垦土地单元的类参评因素数据 (见表 5-6)。根据各项指标数据, 结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农林牧评级指标表 5-5, 可以得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级 (见表 5-7)。

表 5-7 待复垦土地单元各因素评级结果

土地复 垦分区	评价因素								评价 结果
	复垦 类型	地形 坡度	土壤母质	覆土厚度	排灌 条件	污染 现状	非均匀 沉降	土壤有机 质 (g.kg)	
规划露 天采场	耕地	1	2	1	N	1	1	1	N
	林地	1	2	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	2	1	2	1	1	1	2
规划矿 山道路	耕地	1	2	1	N	1	1	1	N
	林地	1	2	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	2	1	2	1	1	1	2
规划工 业广场	耕地	1	2	1	N	1	1	1	N
	林地	1	2	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	2	1	2	1	1	1	2
规划办 公生活 区	耕地	1	2	1	N	1	1	1	N
	林地	1	2	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	2	1	2	1	1	1	2
规划表 土堆放 场	耕地	1	2	1	N	1	1	1	N
	林地	1	2	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	2	1	2	1	1	1	2

根据以上评级结果, 分析如下:

1) 规划露天采场

规划露天采场共计损毁土地面积 80.07 公顷, 损毁土地方式为挖损损毁。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”, 复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“3”, 复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2”, 不适宜复垦为耕地,

不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为牧草地，主要限值因素为灌排条件，由于原始土地类型为其他草地，依据原有土地利用方向及实际情况，土地复垦方向为其他草地。

2) 规划矿山道路

规划矿山道路损毁土地面积 0.30 公顷，损毁土地方式为压占损毁。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2”，不适宜复垦为耕地，不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为牧草地，主要限值因素为灌排条件，由于原始土地类型为其他草地，依据原有土地利用方向及实际情况，土地复垦方向为其他草地。

3) 规划工业广场

规划工业广场损毁土地面积 2.0 公顷，损毁土地方式为压占损毁。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2”，不适宜复垦为耕地，不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为牧草地，主要限值因素为灌排条件，由于原始土地类型为其他草地，依据原有土地利用方向及实际情况，土地复垦方向为其他草地。

4) 规划办公生活区

规划办公生活区损毁土地面积 0.4 公顷，损毁土地方式为压占损毁。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2”，不适宜复垦为耕地，不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为牧草地，主要限值因素为灌排条件，由于原始土地类型为其他草地，依据原有土地利用方向及实际情况，土地复垦方向为其他草地。

5) 规划表土堆放场

规划表土堆放场损毁土地面积 3.7 公顷，损毁土地方式为压占损毁。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2”，不适宜复垦为耕地，不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为牧草地，主要限值因素为灌排条件，由于原始土地类型为其他草地，依据原有土地利用方向及实际情况，土地复垦方向为其他草地。

各评价单元的最终复垦方向情况详见表 5-8。

表 5-8 矿山土地复垦方向表

二级评价单元	复垦利用方向	面积(公顷)	损毁土地方式	适宜性评价结果	复垦方向	复垦时限
规划露天采场	草地(其他草地)	80.07	挖损	草地	其他草地	2029年5月~2029年11月
规划矿山道路	草地(其他草地)	0.3	挖损	草地	其他草地	
规划工业广场	草地(其他草地)	2.0	压占	草地	其他草地	
规划办公生活区	草地(其他草地)	0.4	压占	草地	其他草地	
规划表土堆放场	草地(其他草地)	3.7	压占	草地	其他草地	
合计		80.37公顷(除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内,此处不重复计算面积)				

(二) 水土资源平衡分析

1. 水资源平衡分析

根据矿区自然、气象水文条件及复垦工程实施的可操作性，确定已建矿建设施土地复垦方向为其他草地，该区雨季降雨较多，年降雨量大于2400立方米/公顷，复垦播撒草籽时间为3月中下旬，春季化雪时雪水及自然降水满足植被生长所需水量，矿区周边无地表水源，人工浇灌难以实施且成本高，周边地区植被均属自然生长，说明本区域内具备植被自然发芽的条件，故本方案覆绿工程不采用人工灌溉，但应根据气候条件，选择好播种时机，确保草籽发芽和生长。复垦过程中用水为生活用水及机械用水，复垦工程用水由阿合奇县拉运到矿山，用水量较小。

2. 土石方资源平衡分析

(1) 表土资源平衡分析

1) 需土量分析

本方案主要是压占、挖损的土地需要覆土，复垦方向均为其他草地，面积为 80.37 公顷，根据复垦工艺，所需土全部为表土。

需要覆土的区域：规划露天采场 80.37 公顷、规划矿山道路 0.3 公顷，需要表土总量 241110 立方米。覆土量见表 5-9。

表 5-9 需土量表

需土单元	占地面积(平方米)	覆土厚度(米)	覆土方量(立方米)
规划露天采场	800700	0.3	240210
规划矿山道路	3000	0.3	900
合计	803700		241110

2) 供土量分析

因矿山基建期对各个场地表土进行剥离,剥离厚度 0.30 米,剥离表土总量 241110 立方米,开采期第一年将表土堆放至规划露天采场东部,第二年进行迁移,迁移至规划露天采场西部。供土量见表 5-10。

表 5-10 供土量表

剥土单元	占地面积 (平方米)	供土厚度 (米)	供土方量 (立方米)
规划露天采场	800700	0.3	240210
规划矿山道路	3000	0.3	900
合计	803700		241110

3) 表土供需平衡分析

由需土量分析和供土量分析可知,复垦区内需土量 241110 立方米,供土量 241110 立方米,供土均来自于表土场,无差放量,可满足项目区复垦要求,若发生表土堆放过程中造成的水土流失,建议企业进行购土复垦,与当地主管部门协商土方来源。表土供需平衡分析见表 5-11。

表 5-11 表土供需平衡分析表

覆土面积 (公顷)	覆土厚度 (米)	需土方量 (立方米)	有方 (立方米)	差方 (立方米)
19.23	0.5	241110	241110	-

(2) 废石资源平衡分析

1) 废石有方

矿山现状无废石产出。

据开发利用设计,按保有资源量扣除设计损失、回采率后计算得矿山服务年限 2.97a (约 3 年) 产出 25.80 万立方米废石,松散系数按 1.3 考虑,则为 33.54 万立方米。

表 5-12 废石排放量表

单元	废石排放量(万立方米)
矿山基建废石及生产期废石	33.54

2) 废石处置分析

据开建设方案设计,矿山年开采 100 万立方米砂石料矿体,其中粒径小于 0.075mm 及粒径大于 40mm 的为废石,占比百分之 8.7%,则废石体积为 25.80 万立方米废石,松散系数按 1.3 考虑,则为 33.54 万立方米。将废石内排至规划露天采场内东部(即生产期第一年),废石量约 11.18 万立方米;开采规划露天采场东部时,将废石内排至规划露天采场内西部(即生产期第二、三年),废石量约 22.36 万立方米,开采完

成后对露天采场进行回填，使其台阶坡面角 $\leq 30^\circ$ ，并压实平整，与周边地形地貌相协调。

废石资源平衡分析见表 5-13。

表 5-13 废石处置平衡表

单位：立方米	废石处置措施		废石处置说明
	废石方量	露天采坑回填方量	
露天采场内排	25.80 万	25.80 万	开采过程中进行内排，开采完成后对露天采场边坡进行帖坡回填，使其台阶坡面角 $\leq 30^\circ$ ，并压实平整，与周边地形地貌相协调

(三) 土地复垦质量要求

1. 土地复垦质量要求制定依据

(1) 国家及行业的技术标准

- 1) 《关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号）；
- 2) 《土地复垦条例》（2011年）；
- 3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 4) 《土地复垦技术标准（试行）》。

(2) 评估区土地利用水平

考虑到矿区损毁土地的特点，土地复垦工作应根据矿区自身生态环境特征，遵循因地制宜的原则，确保复垦方向与原（或周边）土地利用类型尽可能保持一致。采取合适的预防控制措施和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产利用条件，制定的复垦标准原则上不能低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

(3) 项目所在地相关权利人的调查意见

积极调查和听取相关权利人的相关意见和建议，可以提高土地复垦标准的合理性和可行性。本方案在制定复垦标准时，积极与当地自然资源主管部门进行意见交流，深入调查走访损毁土地的原土地使用权人，结合调查咨询结果，合理确定复垦标准。

(4) 土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），土地复垦质量控制标准确定应体现综合控制的原则，规定损毁土地通过工程措施、生物措施和管护措施后，在地形、土壤质量、配套设施和生产水平方面所应达到的基本完成要求。根据国际及行业标准、矿区自然和社会经济条件，结合土地复垦适宜性分析结果，由于

确定规划露天采场南部土地利用方向及复垦方向为草地（其他草地），依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表D.9，制定复垦草地（其他草地）具体复垦措施及复垦标准。（表5-14）

- 1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$;
- 2) 土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$;
- 3) 土壤质地：砂土至砂质粘土；
- 4) 砾石含量 $\leq 50\%$;
- 5) PH 值在 6.5-8.5 之间；
- 6) 有机质 $\geq 0.5\text{g}/\text{kg}$;
- 7) 覆盖度 $\geq 15\%$;
- 8) 产量3年后达到周边同等土地利用类型水平。

表 5-14 复垦草地（其他草地）的土地质量要求表

西北干旱区土地复垦控制标准				本方案复垦其他草地的质量标准
复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 30	30
		土壤容重/ (g/cm^3)	≤ 1.5	1.65
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂壤土
		砾石含量/%	≤ 50	≤ 50
		PH 值	6.5-8.5	7.77-7.87
		有机质 g/kg	≥ 0.5	6.13-6.32
	生产水平	覆盖度/%	≥ 15	≥ 15
		产量/ (kg/hm^2)	5年后达到周边地区同等土地利用类型水平	3年后达到周边地区同等土地利用类型水平

2. 土地复垦质量要求

- (1) 有效控制污染措施，保证安全。
- (2) 废石贴坡回填露天采场边坡，使其台阶坡面角 $\leq 30^\circ$ ，并压实平整（压实系数1.5），禁止形成局部凸起或凹陷，有利于地形排水。
- (3) 对规划工业广场、规划办公生活区拆除地表设施和建筑物，可利用材料外运，废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场填埋。
- (4) 对规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区进行土地平整，避免形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失，与周边地形地貌相协调。
- (5) 规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区复垦方向

为其他草地，对复垦单元表部覆土和种植植被，覆土厚度30厘米，土壤为栗钙土，砾石含量 $\leq 50\%$ ，PH值7.77-7.87，有机质含量 > 0.5 克/千克，植被覆盖率达到10%，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为其他草地，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

(6) 复垦后场地稳定性好，无地质灾害隐患。

三、土地复垦工程

(一) 土地复垦预防措施

矿山开采改变了原有用地类型，使原有的其他草地变为其他草地。主要预防措施如下：

1. 对露天采场区尽量减少地表扰动，防止生态退化，以减少地表扰动面积。
2. 矿山露天开采时应优化采矿技术，合理设计开采参数，对于边坡存在的危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清楚，减少地质灾害的发生。
3. 生产期间生产活动控制在现有设施占地范围内，并应尽量减少临时占地。
4. 严禁因图便利开路现象，在生产过程中对产生病害的道路尽快修复，防止因交通问题增加损毁土地。
5. 矿山开采应严格按开发利用方案设计作业，最大限度减少土地损毁面积。

(二) 矿区土地复垦

根据本矿山开采对土地的损毁主要为对土地的压占和挖损，矿山开采对地下水、地表水无影响、对土地无污染、对矿区所在地区地层无影响。因此确定土地复垦的目标为尽量确保土地复垦方向与土地利用总体规划保持一致、保持原有土地利用方向，与周边土地利用类型和景观相适应。

本次方案复垦区面积为 80.37 公顷，拟对复垦区土地全部进行复垦，土地复垦率 100%，复垦土地类型为草地（其他草地）80.37 公顷。通过本次复垦，改善当地生态环境，使破坏的生态环境，使破坏的土地得到恢复。土地复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-15。

表 5-15 土地复垦前后土地利用结构调整变化表

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅(公顷)
04	草地	0403	其他草地	80.37	80.37	0

1. 工程设计

根据本方案复垦适宜性评价结果和复垦单元划分情况。本项目复垦工程设计对象

为复垦责任范围内的规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场 5 个复垦单元，面积为 80.37 公顷（除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内，此处不重复计算面积及工程量）。

（1）规划露天采场土地复垦区

规划露天采场挖损面 80.37 公顷，内排回填废石在生产期进行，回填工程量不计入最终的土地复垦工程量，计入生产成本，基建期先对区域剥表土，拉运到规划表土堆放场压实堆放，矿山闭坑后可进行复垦，用挖掘机和推土机进行平整场地，与当地地形、地貌及周边环境相协调，再利用表土堆放场的表土进行覆盖，并配肥、播撒草籽覆绿。

1) 表土剥离

剥离厚度 0.3 米，表土剥离面积 80.07 公顷，表土剥离量为 240210 立方米。剥离表土拉运至规划表土堆放场堆放，平均运距约 500 米。

2) 土地平整工程

平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将土地平整后的地形起伏控制在 6° 以内。将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取 0.2 米，平整总面积 80.07 公顷，预计平整土地的工程量约 160140 立方米。

3) 覆土工程

①覆土工程

露天采场需复垦面积为 80.07 公顷，覆土厚度为 0.3 米，露天采场覆土方量为 240210 立方米，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为表土场，拉运距离约 500 米。需要挖运土方共 240210 立方米。

4) 土壤培肥工程

规划露天采场需复垦面积为 80.07 公顷，复垦期间拟实施复合肥，提高土壤生产力，按照施用量 500 千克/公顷计算；预计使用复合肥 40035 千克。

5) 植被恢复工程

规划露天采场复垦方向为草地（其他草地），复垦面积为 80.07 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择骆驼刺、梭梭柴、沙生针茅，均为当地常见草种，按 60 千克/公顷进行草籽播撒计算，种植时间

应选择在 11 月，大约需要 4804.2 千克草籽，恢复原有生态环境。

规划露天采场土地复垦工程量统计见表 5-16。

表 5-16 规划露天采场土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离工程	100 立方米	2402.10
2	土地平整工程	100 立方米	1601.40
3	覆土工程	100 立方米	2402.10
4	土壤培肥工程	公顷	80.07
5	植被恢复工程	公顷	80.07

(2) 规划工业广场土地复垦区

规划工业广场压占损毁土地资源 2.0 公顷。矿山闭坑后,拆除区内地面建筑物和设备,可利用材料和设备外运,废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾场集中处理。清理完毕后对场内土地进行平整,与当地地形、地貌及周边环境相协调,再利用表土堆放场的表土进行覆盖,并配肥、播撒草籽覆绿(因与规划露天采场表土剥离、土地平整、覆土、配肥、植被恢复工程面积重叠,不重复计算工程量)。

1) 砌体拆除清运工程

规划工业广场建筑物采用彩钢结构,地基基础为砌体结构,使用机械拆除,总建筑面积约 4000 平方米,按每平方米拆除地表建筑 0.5 立方米计算,预计拆除总量 2000 立方米,使用机械拆除清运。废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾场集中处理,平均运距 30 千米。

规划工业广场土地复垦工程量统计见表 5-17。

表 5-17 规划工业广场地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	砌体拆除	100 立方米	20
2	废弃物清运	100 立方米	20

(3) 规划办公生活区土地复垦区

规划办公生活区占地面积 0.40 公顷,基建期先对区域剥表土,拉运到规划表土堆放场压实堆放。矿山闭坑后,拆除区内地面建筑物和设备,可利用材料和设备外运,废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾场集中处理。清理完毕后对场内土地进行平整,与当地地形、地貌及周边环境相协调,再利用表土堆放场的表土进行覆盖,并配肥、播撒草籽覆绿(因与规划露天采场表土剥离、土地平整、覆土、配肥、植被恢复工程面积重叠,不重复计算工程量)。

1) 砌体拆除工程

规划办公生活区建筑物采用彩钢结构，地基基础为砌体结构，使用机械拆除清运。总建筑面积 1000 平方米，预计拆除总量 500 立方米，使用机械拆除清运。废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾场集中处理，平均运距 30 千米。

规划办公生活区土地复垦工程量统计见表 5-18。

表 5-18 规划办公生活区土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	砌体拆除	100 立方米	5
2	废弃物清运	100 立方米	5

(4) 规划矿山道路土地复垦区

规划矿山道路压占损毁土地资源 0.30 公顷，基建期先对区域剥表土，拉运到规划表土堆放场压实堆放，矿山闭坑后，对场内土地进行平整，与当地地形、地貌及周边环境相协调，再利用表土堆放场的表土进行覆盖，并配肥、播撒草籽覆绿。

1) 表土剥离

剥离厚度 0.3 米，表土剥离面积 0.3 公顷，表土剥离量为 900 立方米。剥离表土拉运至规划表土堆放场堆放，平均运距约 500 米。

2) 土地平整工程

平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将土地平整后的地形起伏控制在 6° 以内。将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取 0.2 米，平整总面积 0.3 公顷，预计平整土地的工程量约 600 立方米。

3) 覆土工程

①覆土工程

规划矿山道路复垦面积为 0.3 公顷，覆土厚度为 0.30 米，覆土方量为 900 立方米，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为表土场，拉运距离约 500 米。需要挖运土方共 900 立方米。

4) 土壤培肥工程

规划矿山道路需复垦面积为 0.3 公顷，复垦期间拟实施复合肥，提高土壤生产力，按照施用量 500 千克/公顷计算；预计使用复合肥 150 千克。

5) 植被恢复工程

规划矿山道路复垦方向为草地（其他草地），复垦面积为 0.3 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择骆驼刺、梭梭柴、沙生针茅，均为当地常见草种，按 60 千克/公顷进行草籽播撒计算，种植时间应选择 11 月，大约需要 18 千克草籽，恢复原有生态环境。

规划矿山道路土地复垦工程量统计见表 5-19。

表 5-19 规划矿山道路土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离工程	100 立方米	9
2	土地平整工程	100 立方米	6
3	覆土工程	100 立方米	9
4	土壤培肥工程	公顷	0.3
5	植被恢复工程	公顷	0.3

(5) 规划表土堆放场土地复垦区

规划表土堆放场压占损毁土地资源 2.0 公顷。矿山闭坑后，对规划表土堆放场土地进行平整、覆土，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，并覆表土播撒草籽覆绿（因与规划露天采场表土剥离、土地平整、覆土、配肥、植被恢复工程面积重叠，此处不重复计算工程量）。

2. 技术措施

矿山土地损毁形式主要有压占、挖损，应根据土地损毁具体形式安排土地复垦措施。对于露天采场范围，可以采用机械充填、平整措施；压占区域建筑物拆除的清理工程，平整措施。

参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下几种：

(1) 土壤剥覆工程

作为复垦工作来说，表层土壤的堆放具有重要的意义。表层土壤不仅是复垦土地的覆土来源，也是减少复垦投资，保护土地资源的重要措施。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。表土临时存放必然会影响到土壤的容重、水分等理化性状以及植物、动物，尤其是微生物等生物学性状。

项目区表层土壤是土地复垦时进行再种植成功的关键，在取土过程做好防护工作。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

（2）土地平整工程

对表层覆土进行平整，其目的是通过机械平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整。

（3）砌体拆除工程

矿山闭坑后，工业场地、生活区各类设施需要拆除清理。各类设施拆除采用机械拆除为主，人工辅助拆除，各类设施拆除后可利用材料外运，废弃物委托有资质单位外运处理。

（4）土壤培肥工程

压占土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。

（5）植被重建工程

矿区土地复垦方向为草地（其他草地），各类设施拆除后，对场地土地开展平整工作，随后开始植被重建工程。复垦区域植被选择应遵循以下原则：

①尽量选择乡土植被乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

②选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下，还应注意选择有利于增加土壤肥力的草本等植被。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、快速恢复植被的原则，本方案确定复垦植被当地野生草籽。

③种植时间

矿区土壤4月份土壤开始解冻，因此种植时间应选择在3月，选择在春季季种植，春季冰雪融化，可为草种提供生长所需水分，以保证撒播草籽能够获得充足的水分和

生长时间。

④种植技术

选用直播技术，直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。在矿区现有已复垦区域，移栽成活率，均采用直播技术来繁殖的。选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），播种量为 60 千克/公顷。

3. 主要工程量

土地复垦工程主要包括拆除清运、土地平整工程，各项复垦工程量详见表 5-21。

表 5-21 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	规划露天采场土地复垦区		
1	表土剥离工程	100 立方米	2402.10
2	土地平整工程	100 立方米	1601.40
3	覆土工程	100 立方米	2402.10
4	土壤培肥工程	公顷	80.07
5	植被恢复工程	公顷	80.07
二	规划工业广场土地复垦区		
1	砌体拆除	100 立方米	20
2	废弃物清运	100 立方米	20
三	规划办公生活区土地复垦区		
1	砌体拆除	100 立方米	5
2	废弃物清运	100 立方米	5
四	规划矿山道路土地复垦区		
1	表土剥离工程	100 立方米	9
2	土地平整工程	100 立方米	6
3	覆土工程	100 立方米	9
4	土壤培肥工程	公顷	0.3
5	植被恢复工程	公顷	0.3

（三）矿区土地复垦监测和管护

1. 措施和内容

（1）监测工程设计

复垦责任范围土地类型为草地（其他草地）80.37 公顷，土地复垦监测既是落实土地复垦责任、保障复垦工作顺利进行的重要措施，也是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据。

在 5 个待复垦单元各设置 1 个监测点，主要监测土地损毁情况、土地复垦效果监测，包括规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场。监测内容如下：

1) 土地损毁监测

①监测内容

土地损毁监测主要针对各矿建设施损毁土地面积、类型、程度、进行监测，通过对比分析，判断矿山开采对土地资源的损毁情况。

②监测方法

主要通过现场测量来确定各矿建设施在面积、类型及损毁程度上损毁土地资源的动态变化。

③监测点布设

全区布置 5 个监测点，对各矿建设施损毁土地面积、类型、程度进行监测，监测频率为每年 2 次，矿山基建期、生产期、复垦期 3.97 年内监测 40 次。

(2) 复垦效果监测

1) 复垦土壤质量监测

土壤监测主要调查复垦区土壤背景值，通过对比土壤中有机质含量的比值判断，矿山开采对复垦区土壤肥力及土壤质量的影响，并监测植被覆盖率、生物量、草种成活率等。

监测范围：规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场5个复垦单元；

监测因子：PH值、土壤容重、砾石含量、有机质含量等；

监测频率：频率为每年2次，管护期3年内监测30次。

(3) 监测方法

本方案采用定人定期巡视兼测量监测方法，矿山企业每年监测 2 次，定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地查看复垦情况，发现问题及时整改。

(4) 复垦监测成果管理

土地复垦监测需要对监测工作形成监测工作成果报告，土地复垦监测工作完成后需要将监测工作报告装订成册，存于档案室专门管理，便于今后查阅。

2. 主要工作量

土地复垦监测工程量统计见表 5-22。

表 5-22 土地复垦监测工作量表

监测内容	数量	监测频率 (次/月)	监测年限	合计 (次或工日)	近期 5 年
土地损毁监测	5	2次/年	3.97	40	-
复垦效果监测	5	2次/年	3	30	-

3. 管护工程

管护工程主要针对复垦方向为林、草地的区域，复垦责任面积 80.37 公顷设置管护措施。

管护工作主要针对复垦后的植被。植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的草地。矿山闭坑后，设计复垦工程建设期 0.5 年，管护期 3 年。结合评估区实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。根据矿区地形地貌、自然、气象水文条件及复垦工程实施的可操作性，该区雨季降雨较多，复垦播撒草籽时节为春季，冰雪融水满足植被生长条件，因此无需灌溉工程。

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，需要破除板结。出苗后发现缺苗严重时，须采取补种的措施补苗，若发生植被覆盖度不达标情况，需进行浇水、配肥。为加速出苗，补种时宜进行浸种催芽，补苗时需保证土壤水分充足。本项目种植均为当地适生草种，成活率按 80%考虑，即管护期第一年补种为播撒草籽的 20%，第二年为第一年播撒草籽的 20%，第三年为第二年播撒草籽的 20%。

本次管护范围主要针对的是规划露天采场，管护工程量见表 5-23。

表 5-23 管护工程量统计表

序号	管护时段	管护面积 (hm ²)	补种工程量 (kg)
1	第一年	16.07	964.44
2	第二年	3.21	192.89
3	第三年	0.64	38.58
合计		19.93	1195.91

4. 管护制度

设置管护专职管理机构，配备相关管护工人，责任落实到人，费用到位，奖惩分明。管护人员要选择责任心强、敢抓敢管、素质较高的村民担任，由矿方审查聘任，并核发护林员证书。管护人员的职责：巡逻复垦区，承担管护区的工程设施、围栏、标牌、植被等不被人为损毁和牲畜践踏。了解观察复垦植被成活，记录复垦植被病虫害、缺肥症状情况。建立健全草地管护监督检查制度，矿方主管土地复垦工作人员定期对管护工作进行检查、评估，并将结果予以通报。管护费用按期发放到位，管护人员和管理干部工资由管护费用中提取，并制定适当的奖励和惩罚细则，对不合格的管

护人员进行辞退或更换，以保障管护工作的顺利实施。

四、土地复垦工作部署

(一) 总体工作部署

根据治理恢复分区情况，将矿山地质环境治理工作可分为：近期 6.97 年（基建、生产、复垦管护期 2025 年 12 月-2032 年 11 月）。

矿山计划于 2029 年 5 月开采完毕，于 2029 年 5 月-2029 年 11 月进行全面的土地复垦工作，具体安排如下（表 5-24）

1. 近期（6.97 年）工作部署（2025 年 12 月-2032 年 11 月）

(1) 基建期对各规划设施场地进行表土剥离，剥离厚度 0.3 米，剥离方量为 241110 立方米，拉运至表土场堆放。

(2) 对露天采场进行平整，对露天采场覆土后播撒草籽复绿；

(3) 对工业广场、生活区建筑物拆除，废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场填埋，对场地进行平整、覆土后播撒草籽复绿；

(4) 对矿山道路地进行路面平整、覆土后播撒草籽复绿；

(5) 对表土堆放场地进行平整，翻耕后播撒草籽复绿；

(6) 开采期对损毁土地进行监测，复垦期间对复垦效果进行监测；

(7) 对复垦工程进行检测，对栽种植被进行管护，发现枯萎植被及时补种。

表 5-24 近期 6.97 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量	时间安排
一	规划露天采场土地复垦区			2025 年 12 月- 2032 年 11 月
1	表土剥离工程	100 立方米	2402.10	
2	土地平整工程	100 立方米	1601.40	
3	覆土工程	100 立方米	2402.10	
4	土壤培肥工程	公顷	80.07	
5	植被恢复工程	公顷	80.07	
二	规划工业广场土地复垦区			
1	砌体拆除	100 立方米	20	
2	废弃物清运	100 立方米	20	
三	规划办公生活区土地复垦区			
1	砌体拆除	100 立方米	5	
2	废弃物清运	100 立方米	5	
四	规划矿山道路土地复垦区			
1	表土剥离工程	100 立方米	9	
2	土地平整工程	100 立方米	6	
3	覆土工程	100 立方米	9	
4	土壤培肥工程	公顷	0.3	
5	植被恢复工程	公顷	0.3	
六	土地复垦监测			
1	土地损毁监测	次	40	
2	复垦效果监测	次	30	
七	土地复垦管护工程			
1	管护面积（第一年）	hm ²	16.07	
2	管护面积（第二年）	hm ²	3.21	
3	管护面积（第三年）	hm ²	0.64	

（二）土地复垦工作近期实施计划

矿山土地复垦工作近期 6.97 年（2025 年 12 月-2032 年 11 月）实施计划具体如下：

此阶段为矿山基建、生产期，根据矿山土地复垦安排，该阶段的工作重点是对土地损毁情况进行监测。近期土地复垦工作主要工作量见表 5-25。

表 5-25 近期 6.97 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	总工程量	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
1	土壤重构工程							
(1)	表土剥离	100m ³	2411.10				2411.10	
(2)	土地平整工程	100m ³	1607.4				1607.4	
(3)	覆土工程	100m ³	2411.1				2411.1	
(4)	土壤培肥工程	公顷	80.37				80.37	
(5)	植被恢复工程	公顷	80.37				80.37	
(6)	砌体拆除	100m ³	25				25	
(7)	废弃物清运	100m ³	25				25	
2	土地复垦监测							
(1)	土地损毁监测	次	40	10	10	10	10	

第六章 投资估算

一、矿山开发利用投资估算

(一) 投资估算

1. 工程概述

矿区位于新疆阿合奇县城东北 45° 方位，直线距离约 18km 处，行政区划隶属新疆阿合奇县管辖。

自阿合奇县城出发沿G219 向东行驶28 公里至华能托什干河别迭里水电站二级机组，再一直向北沿水电站引流渠旁边公路行驶约6千米可到达矿区，交通较为方便。

本次开发利用方案设计生产规模为现有采矿许可证规模 100 万立方米/年；设计以建筑用砂原矿为最终产品。

2. 投资范围

主要生产工程：包括采矿工程、工业广场、矿山地表工业场地等；

辅助生产工程：包括机修库、材料库等；

公用设施工程：供电设施、供水设施、总图及运输等工程；

行政福利工程：办公室、生活区、食堂、浴室等。

3. 编制依据

(1) 工程量

按各专业提供的本工程设计图纸、工程量清单、设备表计算。

(2) 人工工资

按阿合奇县企业现行人工工资单价执行，并参考建材行业现行有关规定进行调整。

(3) 材料价格

材料预算价格按所用定额有关规定执行，材料市场价格按现行市场价格执行，不足部分参考阿合奇县建筑工程材料市场价格信息，其他无材料价格参照市场价。

(4) 设备价格

主要设备价格为买入价。

(5) 定额采用

1) 开拓工程参考现行矿山实际造价指标进行适当调整。

2) 土建工程参考地方现行实际造价指标进行适当调整。

- 3) 安装工程, 参考同类矿山实际造价指标, 并结合本工程实际特点进行适当调整。
- 4) 建设管理费按工程费用的 1.8% 计取。
- 5) 工程建设监理费按工程费用的 0.5% 计取。

4. 工程量

(1) 矿山开拓工程量

矿山开拓工程基建完工后, 矿山形成采矿 4000m³/天规模。矿建设施占地面积约 803700 平方米。

(2) 矿山地面建构筑物

矿山地面建筑主要包括职工宿舍、办公室、材料库、机修间等建、构筑物, 总建筑面积 1000m²。

5. 建设投资估算及分析

(1) 项目建设投资估算

项目建设投资估算见表 6-1-1。

表 6-1-1 项目建设投资估算表

序号	工程项目和费用名称	价 值 (万元)					总 价 值
		开拓工程	建筑工程	设 备	安装工程	其它费用	
	第一部分 生产工程	22.45	111.56	825.82	19.52	-	979.35
一	采矿工程	22.45	33.12	706.6	1.63		763.8
1	道路工程	13.64					13.64
2	工作面准备	8.81					8.81
3	挖掘机			240			240
4	装载机			140			140
5	自卸车			300			300
6	水车			8.2			8.2
7	皮卡车			7.5			7.5
8	生活储水池		3.2	0.42	0.06		3.68
9	办公室		7.68	0.28	0.04		8
10	宿 舍		9.2	2.8	0.42		12.42
11	食 堂		4.4	3.2	0.48		8.08
12	浴 室		5.76	3.6	0.54		9.9

序号	工程项目和费用名称	价 值 (万元)					总 价 值
		开拓工程	建筑工程	设 备	安装工程	其它费用	
13	厕 所		2.88	0.6	0.09		3.57
二	筛分工程		78.44	119.22	17.89		215.55
1	高压输电设施		24				24
2	原矿仓		3.6	0.32	0.05		3.97
3	加工厂粗厂房		7.8	24	3.6		35.4
4	加工厂中、细厂房		7.8	36	5.4		49.2
5	加工厂筛分厂房		7.8	12	1.8		21.6
6	加工厂胶带运输机廊道		4.4	10.5	1.58		16.48
7	加工厂变配电室		5.16	16	2.4		23.56
8	机修间		6.48	4.2	0.63		11.31
9	材料备品库		6.48	1.2	0.18		7.86
10	地磅房		4.92	15	2.25		22.17
	第二部分 其他费用					105.57	105.57
1	建设单位管理费					13.75	13.75
2	工程建设监理费					3.82	3.82
3	环境影响评价费					10	10
4	职业卫生评价费					5	5
5	可行性研究报告编制费					5	5
6	地质勘察费					20	20
7	工程设计费(含非标设计费)					10	10
8	建设单位临时设施费					10	10
9	生产准备及开办费					15	15
10	工器具与(生产)					5	5
11	工程保险费					5	5
12	节能评估费					3	3
	第三部分 工程预备费					12.67	12.67
1	基本预备费(12%)					12.67	12.67
	总估算价值	22.45	111.56	825.82	19.52	118.24	1097.59

(2) 投资分析

按投资构成划分分析，见表 6-2。

表 6-2 按投资构成划分投资分析表

序号	工程费用名称	价 值 (万元)					
		开拓工程	建筑工程	设 备	安装工程	其它费用	总价值
1	投资额	22.45	111.56	825.82	19.52	118.24	1097.59
2	所占比例 (%)	2.05	10.16	75.24	1.78	10.77	100

(二) 技术经济

1. 综述

(1) 项目财务评价的基本原则

项目财务评价以国家现行财税政策为基础，依据国家发改委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》、《投资项目可行性研究指南》及行业颁布的技术经济设计规范进行。本项目技术经济评价原则：

- 1) 财务评价中企业自筹资金考虑为项目自有资金。
- 2) 财务评价不考虑汇率变化、通货膨胀等因素对评价的影响。
- 3) 财务评价中投入与产出物均以含税价为计算基础。
- 4) 财务评价采用的基准收益率为 10%。

(2) 项目建设规模、建设期及投产期

矿山生产规模为年采矿石 100 万立方米。项目建设期 6 月，设计投产第一年达到设计产量 100%。

2. 组织机构与劳动定员

(1) 组织机构

建筑用砂建筑用砂露天采矿工程按照现代企业管理要求，矿山实行矿部—班组二级管理模式。矿体开采的组织形式按车间级进行生产管理和经济核算。

(2) 工作制度

设计矿山工作采用间断工作制度，年工作 250 天，生产作业实行每天 1 班，每班 8 小时工作。

(3) 劳动定员

根据项目工艺流程和设备配置状况，矿山岗位定员见表 6-3。

表 6-3 矿山岗位定员编制表

序号	部门	班次			小计	合计
		一班	二班	三班		
一	采矿车间	26				26
1	挖掘机司机	6				6
2	装载机司机	2				2
3	自卸车司机	16				16
4	水车司机	1				1
5	电工	1				1
二	破碎筛分	9				9
1	筛分脱水工	6				6
2	皮带工	2				2
3	电工（兼水泵工）	1				1
三	管理和后期人员	10				10
1	厂长	1				1
2	副厂长	1				1
3	兼职安全工程师	1				1
4	采矿工程师	1				1
5	技术员	3				3
6	电工	1				1
7	会计	1				1
8	炊事员	1				1
四	项目定员合计	45				45

(4) 劳动生产率

本项目全员实物劳动生产率为 22222m³/人年，本项目劳动定员适中。

3. 资金筹措

(1) 项目总投资

1) 建设投资

项目建设投资为 1097.59 万元。

2) 流动资金

按照流动资金为项目建设投资的 10%估算项目产成年生产所需流动资金 109.76 万元。

3) 项目工程总投资为 1207.34 万元。

项目投资计划及资金筹措详见表 6-4。

表 6-4 投资计划及资金筹措估算表

序号	项目	合计	1	2	3
1.	总投资	1207.34	1097.59	109.76	
1.1	建设投资	1097.59	1097.59	-	
1.2	建设期借款利息				
1.3	流动资金	109.76		109.76	
2.	资金筹措	1207.34	1097.59	109.76	
2.1	自有资金	1207.34	1097.59	109.76	
2.1.1	用于建设资金	1097.59	1097.59	-	
2.1.2	用于流动资金	109.76		109.76	
2.2	借款				
2.2.1	建设投资借款				
2.2.2	建设期借款利息				
	流动资金借款				

(2) 资金筹措

项目所需建设资金和生产用流动资金全部由企业自筹解决。

4. 成本与费用

(1) 计算基础

1) 项目总成本费用估算与达产期矿石产量相对应。

2) 项目原、辅助材料均参考近两年市场平均含税价格。

3) 项目生产工人正常生产期按 10 个月人均月工资 6000 元，停产期 2 个月人均月生活费 2500 元。人均年工资按 65000 元计算；作业人员社会保险费按年工资总额的 39.75% 进行估算，每人 2.58 万元/a。项目年工资总额为 292.5 万元。

4) 项目折旧按照平均年限法提取；项目开拓工程固定资产与其他费用折旧按服务年限计算，预留 5% 残值；其他建筑物和构筑物折旧年限按服务年限计算，预留 5% 残值；设备及安装工程折旧年限按服务年限计算，预留 5% 残值。合计 275.30 万元/a。

5) 修理费按固定资产原值计提，建筑物和构筑物修理费率为 1.80%，设备修理费率按 2.50% 估算。

6) 项目年车间其他制造费用按生产工人工资的 10% 估算。

7) 项目年管理费用：项目年管理费用包括矿山管理部门人员的工资，为 65 万元；其他企业管理费（包括管理部门人员的办公费和劳动保护费、企业业务接待费等，按全员工资的 10% 估算）和全员社会保险费（按全员工资的 39.75% 估算），合计 145.52

万元。此外，绿色矿山科技创新投入按照年销售收入的 1%提取，年均为 51.78 万元。因此，项目正常年管理费用为 262.30 万元。

8) 根据“财税〔2016〕53号”文“财政部、税务总局关于全面推进资源税改革的通知”精神，资源补偿费不再计征。

9) 矿山坑口交货，无运输费用。

10) 项目年销售费用按照销售收入的 1%估算，年均为 39.01 万元。

11) 本项目设计为露天凹陷开采、破碎筛分，矿山每 t 矿石安全生产费用为 3 元，折合 5.4 元/m³，正常年采矿安全费为 540 万元。

12) 矿山地质环境治理恢复基金=不含税销售收入×70%×矿种系数 1%×开采方式系数 2.5=60.41 万元

(2) 成本估算

1) 采矿单位成本

项目采矿单位成本 19.79 元/m³，计算详见表 6-5。

表 6-5 单位采矿成本估算表

序号	项目	单位	单价	单耗	单位成本	年耗	总成本(元)
一	辅助材料	元			12.84		12,836,800.00
1	铲齿	个	300	0.0403	12.09	40300	12,090,000.00
2	装载机轮胎	条	6,000.00	0.00008	0.4800	80	480,000.00
3	自卸汽车轮胎	条	4,000.00	0.00005	0.2000	50	200,000.00
4	黄油	kg	10	0.0043	0.0430	4300	43,000.00
5	机油	kg	14	0.0017	0.0238	1700	23,800.00
二	动力	元			2.16		2,160,000.00
1	柴油	kg	4.5	0.48	2.16	480000	2,160,000.00
三	工资及附加	元	65,000.00		1.69	26	1,690,000.00
	直接成本	元			16.69		16,686,800.00
四	制造费用	元			3.10		3,104,608.37
1	折旧费	元			2.75		2,752,996.77
2	修理费	元			0.18		182,611.60
3	其他费用	元			0.17		169,000.00
	制造成本	元			19.79		19,791,408.37
	年采矿量	m ³				100,000,0	

2) 筛分单位成本

项目筛分单位成本 2.81 元/m³，计算详见表 6-6。

表 6-6 筛分成本估算表

序号	成本项目	单位	价格	单位消耗	单位成本	消耗总量	总成本(元)
一	辅助材料				1.01		1,005,140.00
1	衬板	kg	6.2	0.0440	0.27	44000	272,800.00
2	叶轮盖板	kg	5.3	0.0259	0.14	25900	137,270.00
3	胶带	m ²	66	0.0043	0.28	4300	283,800.00
4	稀油	kg	8.6	0.0283	0.24	28300	243,380.00
5	干油	kg	7.3	0.0093	0.07	9300	67,890.00
二	动力	元			0.95		945,000.00
1	电	kWh	0.45	2.10	0.95	2100000	945,000.00
三	工资及福利费	元	65,000.00		0.59	9	585,000.00
	直接作业成本	元			2.54		2,535,140.00
四	制造费用	元			0.27		269,937.70
1	折旧费	元			0.17		167,513.50
2	修理费	元			0.04		43,924.20
3	其他制造费用	元			0.06		58,500.00
	加工处理成本	元			2.81		2,805,077.70
	原矿处理量	m ³				100,000,0	

3) 总成本费用估算

经计算，总成本费用为 3161.37 万元。

5. 销售收入

(1) 产品销售价格

根据地质资料中矿山开采的矿种为砂石料矿，该矿山主要生产三种成品砂。年产成品砂规模为 130 万立方米（虚方），包括：粒径 0.075-5mm 细砂 49.01 万立方米；5-20mm 细卵石 43.94 万立方米；20-40mm 中卵石 25.74 万立方米。

根据矿山所在地周边砂石近 3 年销售情况，本项目确定销售价格分别按粒径 0.075-5mm 细砂为 41.87 元/m³、5-20mm 细卵石为 33.02 元/m³、20-40mm 中卵石为 15.46 元/m³进行估算。

(2) 产品销售收入

按成品砂全部销售额=49.01*41.87+43.94*33.02+25.74*15.46=3900.89 万元

项目正常年销售收入为 3900.89 万元。

6. 税金及利润

销售税金及附加费

1) 增值税：项目销项税税率为 13%，可进行抵扣的进项税项目主要有外购原、辅材料，外购备品备件、外委修理费（本工程按修理费的 50%计）等，抵扣的税率 13%。

项目建设新增设备投资 825.82 万元，新增建筑及安装工程投资 131.08 万元。按财政部、国家税务总局正式颁布的《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号）及《中华人民共和国增值税暂行条例》的规定，本工程按 13% 的抵扣税率可抵扣设备购置增值税额 95.01 万元，抵扣在项目达产年的第一年应缴增值税中进行，逐年抵扣扣完为止；本工程按 9% 的抵扣税率可抵扣建筑及安装工程增值税额 10.44 万元，抵扣在项目达产年的第一年应缴增值税中进行，逐年抵扣扣完为止。

$$\text{年平均销项税额} = 3900.89 / 1.13 \times 13\% = 448.77 \text{ 万元}$$

$$\text{年平均进项税额} = (\text{材料费} + \text{燃料动力费} + \text{修理费} \times 0.5) / 1.13 \times 13\% = 196.27 \text{ 万元}$$

$$\text{年应纳增值税} = \text{销项税额} - \text{进项税额} = 448.77 - 196.27 = 252.51 \text{ 万元}$$

2) 城市维护建设税：城市维护建设税按增值税税额的 5% 估算，正常达产年平均应纳城市维护建设税 12.63 万元。

3) 教育费附加：按增值税税额的 5%（含地方教育附加 2%）估算，正常达产年平均应纳教育费附加 12.63 万元。

4) 资源税：按照《新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于自治区资源税具体适用税率、计征方式及减免税办法的决定》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第 37 号公告），该矿山征税对象为建筑用砂，自治区规定选矿破碎后的建筑用砂的征税率为 1.3 元/立方米，项目达产年平均应纳资源税合计 130 万元。

5) 销售税金及附加

项目达产年平均应缴纳销售税金及附加为 407.76 万元。

(4) 利润及利润分配

$$\text{年平均利润总额} = \text{年平均销售收入} - \text{年平均总成本} - \text{年平均销售税金及附加费}$$

$$= 3900.89 - 3161.37 - 407.76$$

$$= 331.76 \text{ 万元}$$

$$\text{年平均所得税} = \text{年利润额} \times 25\%$$

$$= 331.76 \times 25\%$$

$$= 82.94 \text{ 万元}$$

年平均税后净利润 = 年平均利润总额 - 年平均所得税额

$$= 331.76 - 82.94$$

$$= 248.82 \text{ 万元}$$

根据《企业财务通则》规定，企业必须按当年税后利润的 10% 计提法定盈余公积金。

7. 综合经济评价

1) 综合技术经济指标

建筑用砂矿开发主要技术经济指标见表 6-10。

表 6-10 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	矿石资源/储量			
(1)	评审通过的保有资源/储量	万立方米	312.10	(推断)
(2)	开采境界内资源/储量	万立方米	312.10	(推断)
(3)	设计采出资源/储量	万立方米	296.50	(推断)
2	采矿			
(1)	矿床开拓			公路开拓、汽车运输
(2)	采矿方法			自上而下、水平台阶式采矿法
3	回采率	%	95	
4	矿山建设			
(1)	建设期	a	-	
(2)	矿山服务年限	a	2.97	约 3 年
(3)	设计生产规模	万立方米/a	100.0	
5	工作制度	d/a	250	每天一班
6	劳动定员	人	25	
	其中：生产人员	人	15	
	管理及服务人员	人	10	
7	总投资	万元	1207.34	
7.1	建设投资	万元	1097.59	
7.2	流动资金	万元	109.76	
8	成本与费用			
8.1	总成本费用	万元/a	3161.37	生产年正常
8.2	单位采矿破碎制造成本	元/m ³	22.59	
9	销售收入、税金与利润			
9.1	年销售收入	万元/a	3900.89	生产年正常
9.2	增值税金及附加费	万元/a	1407.76	生产年正常
9.3	年利润总额	万元/a	331.76	生产年正常
9.4	年所得税	万元/a	82.94	生产年正常
9.5	年净利润	万元/a	248.82	生产年正常
10	经济指标			
10.1	投资净利润率	%	20.61	生产年正常
10.2	总投资收益率	%	27.48	生产年正常

2) 财务评价结论

该矿山项目建设规模为年采、破碎筛分建筑用砂矿石 100 万立方米。矿山总服务年限 2.97 年（约 3 年）。项目建成投产后，生产年销售收入平均为 3900.89 万元，生产年份利润总额平均为 331.76 万元，年上缴所得税额平均为 82.94 万元，年税后利润平均为 248.82 万元。计算结果表明：

项目矿产开发具有一定的盈利能力。项目投资净利润率 20.61%，总投资收益率 27.48%，表明项目财务可行。

通过对项目进行分析评价，该矿在财务上具有可行性。

二、地质环境治理和土地复垦投资估算

（一）投资估算依据和方法

1. 编制原则

- (1) 符合国家有关的法律、法规规定；
- (2) 土地复垦投资应进入工程总估算中；
- (3) 工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- (4) 高起点、高标准原则；
- (5) 指导价与市场价相结合的原则；
- (6) 科学、合理、高效的原则。

2. 编制依据

- (1) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- (2) 《土地开发整理项目预算编制规定》（2011 年）；
- (3) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；
- (4) 《土地复垦方案编制实务》（2011 年）；
- (5) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67 号）；
- (6) 《原国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- (7) 《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；
- (8) 《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3 号）；

- (9) 《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额》(新财综〔2019〕1号)；
- (10) 《地质调查项目预算标准(2021年)》(2021年7月)；
- (11) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2014〕429号)；
- (12) 《关于印发《新疆维吾尔自治区公路工程项目估概预算编制办法补充规定》的通知》(新交规〔2021〕1号)；
- (13) 《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知新国土资规〔2018〕1号)；
- (14) 《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》财综〔2011〕128号)；
- (15) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部 税务总局海关总署公告2019年第39号；
- (16) 新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的克州克州2025年5月份建设工程综合价格信息中昌吉回族自治州定额材料价格以及实地调查价格；
- (17) 矿山所在地社保局社保缴费比例39.75%；
- (18) 市场优惠价。

3. 取费标准及计算说明

依据矿山地质环境预防与治理和土地复垦工程量及工程实施环节划分,同时依据《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦方案编制实务》中的土地复垦费用组成说明,确定本项目矿山地质环境预防与治理和土地复垦费用包括工程施工费、设备购置费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测与管护费以及预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)。

(1) 工程施工费

工程施工费是指在矿山地质环境保护和土地复垦过程中采用工程措施和生化措施发生的一切费用的总和,包括工程措施施工费和生化措施施工费。

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

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

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

A. 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费，分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，海拔在2000米以上地区，按项目工程所在地的海拔高程乘以调整系数计算，本矿山施工区海拔高度小于2000米，项目区不属于高海拔地区，人工和机械不需要选取高海拔地区施工附加费。

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011年）中人工费的计算方法计算。本矿区位于阿合奇县，属于十一类工资区四类生活补贴区，地区生活补贴标准按三类区为78元/月，其基本工资标准为甲类540元/月，乙类445元/月，地区工资系数为1.1304。经计算，人工工资预算单价为：甲类工65.08元/工日；乙类工51.04元/工日。本方案编制甲类工和乙类工的日单价计算见附表2。

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和，计算办法参照《土地开发整理项目预算定额标准》。材料运杂费率依据《关于印发〈新疆维吾尔自治区公路建设工程项目概估预算编制办法补充规定〉的通知》（新交规〔2021〕1号）进行计取。

材料价格按新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的克州克州2025年5月份建设工程综合价格信息以及实地调查价格进行估算。材料预算单价组成内容中，材料原价、包装费、运输保险费、运杂费和采购及保管费分别按不含增值税（可抵扣进项税款）的价格确定。

材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率），本工程所涉及的材料主要为燃油，0#柴油按6.47元/升计算，铁丝围栏、警示牌均为市场价格，见附表3。

施工机械使用费是指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。计

算办法参照《土地开发整理项目预算定额标准》进行估算。本方案土地复垦机械台班费见附表 4。

B. 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生与该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 5%计取。

②间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合生产建设项目土地复垦工程特点，间接费可按直接工程费的 5%计算。

③利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3%计算。

④税金

税金是指按国家税法应计入造价内的增值税、城市管护建设税和教育费附加。依据新建标（2019）4号文件规定，增值税税率为 9%。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×综合税率

（2）监测费

1) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境保护监测费包括矿山地质灾害监测、含水层监测、水土环境监测和地形地貌监测四部分。

矿山地质环境监测主要包括地下水水位、涌水量、水质监测、地形地貌景观与土地资源的监测。本方案将监测费用单独列出。监测费用的收费标准本方案主要参照《工程勘察设计收费标准》和《地质调查项目预算标准（2021）》并结合市场价。

地质灾害监测按 20 元/点次计算。监测费用均包括监测过程中发生的人工费、监测设备使用费和交通费等。水位、水量监测采用简易水位测量仪人工测量，测量费按 500 元/次计算。水质测量主要为水质全分析化验，化验及取样费用按 500 元/次计算，土壤样品测试费用按 500 元/次计算。地形地貌景观及土地资源监测采用简易实地测量进行前后对比的方法，根据市场价，测量一次费用 4000 元计算。

水环境污染监测：每个监测点每次监测费约 500 元。

土环境污染监测：每个监测点每次监测费约 500 元。

大气污染监测：每个监测点每次监测费约 500 元。

2) 土地复垦监测费

土地复垦监测费包括土地复垦监测费和管护费两部分。其中土地复垦监测费包括土地损毁监测和复垦效果监测。

本项目土地复垦监测费主要是针对复垦区土地损毁监测和复垦效果监测所发生的费用。其费用估算主要是依据相似矿山以往监测所发生的费用来确定。土地损毁监测费标准为 500 元/次，复垦效果监测为 600 元/次。监测费用均包括监测过程中发生的人工费、仪器使用费和交通费等。

3) 管护费

管护工程主要针对复垦方向为林、草的区域，本方案损毁土地复垦为裸岩石砾地，可不采取管护措施，即无管护费。

(3) 设备购置费

设备购置费是指在工程实施过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况，本项目工程实施过程中所涉及到的复垦机械设备均由工程具体施工单位提供或采用租用方式。

(4) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、业主管理费和竣工资收费。

1) 前期工作费

前期工作费是指土地复垦工程在施工前所发生的各项支出，包括项目区现状调查费、项目勘测费、方案编制费、设计预算编制费和工程招标代理费。

项目区现状调查费=工程施工费×0.5%

项目勘测费=工程施工费×1.5%

方案编制费、设计预算编制费和工程招标代理费以工程施工费、监测管护费和设备费为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

2) 工程监理费：采用分档定额计费方式计算，以工程施工费、监测管护费和设备费为计费基数。

3) 业主管理费：以工程施工费、监测管护费、设备费、前期工作费工程监理和竣工资收费之和为计费基数，采用差额定律累进法计算。

4) 竣工资收费：以工程施工费、监测管护费和设备费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

(5) 预备费

预备费是在考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。包括基本预备费和风险金。

1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等因素的变化所增加的费用。以工程施工费、监测费、设备费和其他费用之和为计费基数。

基本预备费 = (工程施工费 + 监测费 + 设备费 + 其他费用) × 3%

2) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免发生风险的备用金。根据本项目的特点，风险金按工程施工费、监测费、设备费和其他费用之和的 2% 计算。

(6) 动态投资

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，应进行动态投资分析，计算差价预备费。

差价预备费是根据国家规定的投资综合价格指数，按照估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$$PC = \sum_{t=n}^n It [(1+f)^{t-1} - 1]$$

PC-差价预备费； I_t -第 t 年各项投资之和； f -价格上涨指数； t -年份。

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。

为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。本方案取新疆阿合奇县近 3 年的 CPI 增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照新疆阿合奇县统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出 2022-2024 年的 CPI 增长率。2022-2024 年的 CPI 增长率详见估算表 6-11。

阿合奇县 2022-2024 年的 CPI 增长率的平均值约为 5.00%。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，最终确定价差预备费费率约为 5.00%。（见表 6-11）

表 6-11 阿合奇县 2015-2022 年的 CPI 增长率

序号	年份	CPI 增长率 (%)	CPI 增长率平均值 (%)
1	2022	3.6	5.00
2	2023	5.8	
3	2024	5.6	

(二) 地质环境治理投资估算

矿山地质环境保护估算费用构成包括：工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、风险金）。

1. 矿山地质环境治理总工程量

本方案矿山地质环境治理工程量见表6-12、6-13。

表 6-12 矿山近期 5 年矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
—	地质灾害防治工程		
1	警示牌	个	10
2	铁丝围栏	m	3390
二	地质环境监测		
1	地质灾害监测		
(1)	铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角监测	点次	60
2	地形地貌监测	点次	5
3	水土环境污染监测		
(1)	水环境污染监测	点次	5
(2)	土环境污染监测	点次	10
4	大气污染监测	点次	20

表 6-13 矿山服务年限 6.97 年矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
—	地质灾害防治工程		
1	警示牌	个	10
2	铁丝围栏	m	3390
二	地质环境监测		
1	地质灾害监测		
(1)	铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角监测	点次	84
2	地形地貌监测	点次	7
3	水土环境污染监测		
(1)	水环境污染监测	点次	7
(2)	土环境污染监测	点次	14
4	大气污染监测	点次	28

2. 投资估算

(1) 静态投资

本方案矿山地质环境保护和治理工程静态总投资估算费用约 35.50 万元，静态亩均投资 0.03 万元。其中：工程施工费 8.70 万元，监测费 5.42 万元，其他费用 19.69 万元，预备费 1.69 万元。详见表 6-14。

表 6-14 矿山地质环境保护和治理工程总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	8.70	25
二	设备费		
三	监测费	5.42	15
四	其他费用	19.69	55
(一)	前期工作费	6.35	18
(二)	工程监理费	12.00	34
(三)	竣工验收费	0.54	2
(四)	业主管理费	0.79	2
五	预备费	1.69	5
(一)	基本预备	1.01	3
(二)	风险金	0.68	2
	静态总投资	35.50	100

2. 动态投资

本项目矿山地质环境保护和治理工程动态总投资 40.82 万元,动态亩均投资 0.03 万元。

矿山地质环境保护和治理工程动态投资估算见表 6-15。

表 6-15 矿山地质环境保护和治理工程工程动态总投资估算表

治理阶段	年份(年)	静态投资	价差费率	动态投资
2025.12-2032.11	2025.12-2026.12	5.07	1	5.07
	2026.12-2027.12	5.07	1.05	5.32
	2027.12-2028.12	5.07	1.1	5.58
	2028.12-2029.12	5.07	1.15	5.83
	2029.12-2030.12	5.07	1.2	6.09
	2030.12-2031.12	5.07	1.25	6.34
	2031.12-2032.11	5.07	1.3	6.59
合计	-	35.50	-	40.82

3. 单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护单项工程量与投资估算见下表:

矿山地质环境保护工程施工费估算见表 6-16、监测费估算见表 6-17、其他费用估算见表 6-18、预备费用估算见表 6-19。

表 6-16 矿山地质环境保护工程施工费估算表

序号	项目名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合价(元)
一	工程施工费				
(一)	地质灾害防治工程				86989.90
1	铁丝围栏	100m	33.9	2556.99	86682.10
2	警示牌	个	10	30.78	307.80
	合计				86989.90

表 6-17 矿山地质环境保护工程监测费估算表

序号	工程名称	单位	工程数量	综合单价(元)	工程费用(元)	
一	地质环境监测工程				54180.00	
(一)	地质灾害监测工作					
市场价	1	铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角监测	点次	84	20	1680.00
(二)	地形地貌景观监测					
市场价	1	地形地貌监测	点次	7	4000	28000.00
(三)	水土污染监测					
市场价	1	水壤环境污染监测	点次	7	800	3500.00
市场价	2	土壤环境污染监测	点次	14	500	7000.00
(四)	大气污染监测					
市场价	1	大气污染监测	点次	28	500	14000.00
合计					54180.00	

表 6-18 矿山地质环境保护工程其他费用估算表

序号	工程或费用名称	工程费(元)	各费用占总费用的比例(%)	预算金额(元)
一	前期工作费			63529.25
1	土地清查费	141169.90	0.5	705.85
2	项目编制费	141169.90		30000.00
3	项目勘测费	141169.90	1.5	2117.55
4	设计与预算编制费	141169.90		30000.00
5	项目招标代理费	141169.90	0.5	705.85
二	工程监理费	141169.90		120000.00
三	竣工验收费	141169.90		5449.16
1	工程复核费	141169.90	0.7	988.19
2	工程验收费	141169.90	1.4	1976.38
3	项目决算编制与审计费	141169.90	1	1411.70
4	整理后土地的评估与登记费	141169.90	0.65	917.60
5	标识设定费	141169.90	0.11	155.29
四	业主管理费	330148.31	2.8	7923.56
合计				196901.97

表 6-19 矿山地质环境保护工程预备费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	监测费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
1	基本预备费	86989.90	54180.00	196901.97	338071.87	3	10142.16
2	风险金	86989.90	54180.00	196901.97	338071.87	2	6761.44
合计							16903.59

(三) 土地复垦投资估算

土地复垦工程包括：矿区土地复垦工程、矿区土地复垦监测和管护工程。

1. 土地复垦总工程量

土地复垦总工程量见表 6-21。

表 6-21 矿山服务年限 6.97 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	规划露天采场土地复垦区		
1	表土剥离工程	100 立方米	2402.10
2	土地平整工程	100 立方米	1601.40
3	覆土工程	100 立方米	2402.10
4	土壤培肥工程	公顷	80.07
5	植被恢复工程	公顷	80.07
二	规划工业广场土地复垦区		
1	砌体拆除	100 立方米	20
2	废弃物清运	100 立方米	20
三	规划办公生活区土地复垦区		
1	砌体拆除	100 立方米	5
2	废弃物清运	100 立方米	5
四	规划矿山道路土地复垦区		
1	表土剥离工程	100 立方米	9
2	土地平整工程	100 立方米	6
3	覆土工程	100 立方米	9
4	土壤培肥工程	公顷	0.3
5	植被恢复工程	公顷	0.3
五	土地复垦监测		
1	土地损毁监测	次	40
2	复垦效果监测	次	30
六	土地复垦管护工程		
1	管护面积（第一年）	hm ²	16.07
2	管护面积（第二年）	hm ²	3.21
3	管护面积（第三年）	hm ²	0.64

2. 静态投资

本方案土地复垦工程静态总投资为 147.56 万元，静态亩均投资 0.13 万元。其中：工程施工费 105.69 万元，监测费 5.91 万元，其他费用 28.93 万元，预备费 7.03 万元。土地复垦静态总投资估算见表 6-22。

表 6-22 土地复垦工程静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	105.69	72
二	设备费		
三	监测与管护费	5.91	4
四	其他费用	28.93	20
(一)	前期工作费	8.79	6
(二)	工程监理费	3.00	2
(三)	竣工验收费	4.31	3
(四)	业主管理费	3.83	3
五	预备费	7.03	5
(一)	基本预备	4.22	3
(二)	风险金	2.81	2
	静态总投资	147.56	100

3. 动态投资

本项目土地复垦动态总投资 169.69 万元，动态亩均投资 0.14 万元。

土地复垦动态投资估算见表 6-23。

表 6-23 土地复垦工程动态总投资估算表

治理阶段	年份(年)	静态投资	价差费率	动态投资
2025.12-2032.11	2025.12-2026.12	21.08	1	21.08
	2026.12-2027.12	21.08	1.05	22.13
	2027.12-2028.12	21.08	1.1	23.19
	2028.12-2029.12	21.08	1.15	24.24
	2029.12-2030.12	21.08	1.2	25.30
	2030.12-2031.12	21.08	1.25	26.35
	2031.12-2032.11	21.08	1.3	27.40
合计	-	147.56	-	169.69

4. 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程量与投资估算见下表：土地复垦工程施工费估算见表 6-24、土地复垦工程监测和管护费估算见表 6-25、其他费用估算见表 6-26、预备费用估算见表 6-27。

表 6-24 土地复垦工程施工费估算表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(元)
一		土地复垦工程				1056949.70
(一)		规划露天采场				965298.36
10320	1	表土剥离工程	100 立方米	946.50	117.10	281289.19
10320	2	土地平整工程	100 立方米	378.60	162.28	259871.10
10218	3	覆土工程	100 立方米	946.50	117.10	281289.19
补充	4	土壤培肥工程	公顷	18.93	724.56	58015.55
90031	5	植被恢复工程	公顷	18.93	1059.49	84833.33
(二)		规划工业广场土地复垦区				70427.71
XB40012	1	砌体拆除	100 立方米	20	1022.01	20440.20
20353	2	废弃物清运	100 立方米	20	2499.38	49987.51
(三)		规划办公生活区土地复垦区				17606.93
20353	1	砌体拆除	100 立方米	5	1022.01	5110.05
10320	2	废弃物清运	100 立方米	5	2499.38	12496.88
(四)		规划矿山道路土地复垦区				3616.70
10320	1	表土剥离工程	100 立方米	15	117.10	1053.91
10218	2	土地平整工程	100 立方米	6	162.28	973.66
市场价	3	覆土工程	100 立方米	15	117.10	1053.91
补充	4	土壤培肥工程	公顷	0.3	724.56	217.37
90031	5	植被恢复工程	公顷	0.3	1059.49	317.85
合计						1056949.70

表 6-25 土地复垦工程监测和管护费估算表

序号	项目名称		计量单位	工程数量	综合单价(元)	合计(元)
一	土地复垦监测					59105.03
(1)	市场价	土地损毁监测	次	40	500	38000.00
(2)	市场价	复垦效果监测	次	30	600	20000.00
二	土地复垦管护					18000.00
(1)	90031	管护面积(第一年)	公顷	16.07	1059.49	21105.03
(2)	90031	管护面积(第二年)	公顷	3.21	1059.49	17026.00
(3)	90031	管护面积(第三年)	公顷	0.64	1059.49	3400.96
合计						678.07

表 6-26 矿山土地复垦其他费用估算表

序号	工程或费用名称	工程费 (元)	各费用占总费用的比例 (%)	预算金额 (元)
一	前期工作费			87901.37
1	土地清查费	1116054.73	0.5	5580.27
2	项目编制费		-	30000.00
3	项目勘测费	1116054.73	1.5	16740.82
4	设计与预算编制费		-	30000.00
5	项目招标代理费	1116054.73	0.5	5580.27
二	工程监理费		-	120000.00
三	竣工验收费			43079.71
1	工程复核费	1116054.73	0.7	7812.38
2	工程验收费	1116054.73	1.4	15624.77
3	项目决算编制与审计费	1116054.73	1	11160.55
4	整理后土地的评估与登记 费	1116054.73	0.65	7254.36
5	标识设定费	1116054.73	0.11	1227.66
四	业主管理费	1367035.82	2.8	38277.00
合计				289258.08

表 6-27 矿山土地复垦预备费用估算表

序号	费用 名称	工程施工费	监测管护 费	其他费用	小计	费率 (%)	合计(元)
1	预备费	1056949.70	59105.03	289258.08	1405312.82	3	42159.38
2	风险金	1056949.70	59105.03	289258.08	1405312.82	2	28106.26
合计							70265.64

附表 1

工程综合单价估算表

定额编号: XB100010 (铁丝围栏)

定额单位: 100m³

序号	名称	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				2131.10
1.1	直接工程费				2029.61
1.1.1	人工费				636.59
1.1.1.1	甲类工	工日	3.46	65.08	225.19
1.1.1.2	乙类工	工日	8.06	51.04	411.41
1.1.2	材料费				1055.96
1.1.2.1	铁丝 (5 道)	kg	65.62	4.27	335.96
1.1.2.2	混凝土柱	根	36	20	720.00
1.1.3	机械使用费				240.41
1.1.3.1	载重汽车 10t	台班	0.49	490.63	240.41
1.1.4	其他费用	%	5		96.65
1.2	措施费	5%			101.48
2	间接费	5%			106.55
3	利润	3%			67.13
4	材料价差				41.09
4.1	柴油	kg	19.11	2.15	41.09
5	税金	9%			211.13
	合计				2556.99

定额编号: XB30030 (建筑设施拆除)

定额单位: 100m³

序号	名称	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				537.95
1.1	直接工程费				512.34
1.1.1	人工费				306.24
1.1.1.2	乙类工	工日	6	51.04	306.24
1.1.2	机械使用费				181.70
1.1.2.1	挖掘机液压 1.0m ³	台班	2.3	79.00	181.70
1.1.3	其他费用	%	5		24.40
1.2	措施费	5%			25.62
2	间接费	5%			26.90
3	利润	3%			16.95
4	材料价差				355.83
4.1	柴油	kg	165.5	2.15	355.83
5	税金	9%			84.39
	合计				1022.01

定额编号：10320（场地平整）

定额单位：100m³

序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				237.05
1.1	直接工程费				225.76
1.1.1	人工费				10.21
1.1.1.1	乙类工	工日	0.2	51.04	10.21
1.1.2	机械使用费				204.80
1.1.2.1	推土机 74kw	台班	0.35	585.15	204.80
1.1.3	其他费用	%	5		10.75
1.2	措施费	5%			11.29
2	间接费	5%			11.85
3	利润	3%			7.47
4	材料价差				41.39
4.1	柴油	kg	19.25	2.15	41.39
5	税金	9%			26.80
	合计				324.55

定额编号：20353（废弃物清运）

定额单位：100m³

序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3621.72
1.1	直接工程费				3449.25
1.1.1	人工费				62.66
1.1.1.1	甲类工	工日	0.1	65.08	6.51
1.1.1.2	乙类工	工日	1.1	51.04	56.15
1.1.2	机械使用费				3386.60
1.1.2.1	装载机 2m ³	台班	0.48	856.54	411.14
1.1.2.2	推土机 74kw	台班	0.22	585.15	128.73
1.1.2.3	自卸汽车 10t	台班	4.72	603.12	2846.73
1.2	措施费	5%			172.46
2	间接费	5%			181.09
3	利润	3%			114.08
4	材料价差				669.12
4.1	柴油	kg	311.22	2.15	669.12
5	税金	9%			412.74
	合计	市场价按合计的 0.5 系数考虑			2499.38

定额编号：10218（表土挖装清运，运距 0-500 米）

定额单位：100m³

序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				859.38
1.1	直接工程费				818.45
1.1.1	人工费				52.45
1.1.1.1	甲类工	工日	0.1	65.08	6.51
1.1.1.2	乙类工	工日	0.9	51.04	45.94
1.1.2	机械使用费				727.03
1.1.2.1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	790.57	173.93
721.1.2.2	推土机 59KW	台班	0.16	403.62	64.58
1.1.2.3	自卸汽车 10t	台班	0.81	603.12	488.53
1.1.3	其他费用	%	5		38.97
1.2	措施费	%	5		40.92
2	间接费	%	5		42.97
3	利润	%	3		27.07
4	材料价差				144.91
4.1	柴油	kg	65.81	2.15	144.91
5	税金	%	9		96.69
	合计	市场价按合计的 0.1 系数考虑			117.10
定额编号：90031		撒播			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽			单位：hm ²	金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
1	直接费				1797.52
1.1	直接工程费				1711.92
1.1.1	人工费				438.97
	乙类工	工日	8.6	51.04	438.97
1.1.2	材料费				1231.20
	种子	千克	60	20.52	1231.20
1.1.3	其他材料费	费率	2.50%		41.75
1.2	措施费	费率	5%		85.60
2	间接费	费率	5%		89.88
3	利润	费率	3%		56.62
4	税金	费率	9%		174.96
合计	市场价按合计的 0.5 系数考虑				1059.49
定额编号：补充定额（土壤培肥）		定额单位：hm ²			
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1229.28
1.1	直接工程费				1170.74
1.1.1	人工费				107.19
1.1.1.1	乙类工	工日	2.1	51.04	107.19
1.1.2	材料费				1035.00
1.1.2.1	复合肥	千克	500	2.07	1035.00
1.1.3	其他材料费	费率	2.50%		28.55
1.2	措施费	费率	5%		58.54
2	间接费	费率	5%		61.46
3	利润	费率	3%		38.72
4	税金	费率	9%		119.65
合计	市场价按合计的 0.5 系数考虑				724.56

附表2

地区类别	十一类工资区一类 津贴区	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	最低工资	540元/月×12月×1.1304÷(250-10)天	30.52
2	辅助工资		10.49
(1)	地区津贴	73元/月×12月÷(250-10)天	3.65
(2)	施工津贴	3.5元/天×365天×0.95÷(250-10)天	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5元/夜班+3.5元/中班)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	30.52元/工日×(3-1)×11÷250天×0.35	0.98
3	工资附加费		24.08
(1)	职工福利费	(最低工资+辅助工资)×14%	5.61
(2)	工会经费	(最低工资+辅助工资)×2%	0.80
(3)	养老保险费	(最低工资+辅助工资)×16%	9.61
(4)	医疗保险费	(最低工资+辅助工资)×8%	4.29
(5)	工伤保险费	(最低工资+辅助工资)×1.5%	0.16
(6)	职工失业保险基金	(最低工资+辅助工资)×2%	0.40
(7)	住房公积金	(最低工资+辅助工资)×12%	3.20
	人工工日预算单价		65.08

地区类别	十一类工资区一类 津贴区	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	最低工资	445元/月×12月×1.1304÷(250-10)天	25.15
2	辅助工资		7.09
(1)	地区津贴	73元/月×12月÷(250-10)天	3.65
(2)	施工津贴	2.0元/天×365天×0.95÷(250-10)天	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5元/夜班+3.5元/中班)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	25.25元/工日×(3-1)×11÷250天×0.15	0.35
3	工资附加费		18.81
(1)	职工福利费	(最低工资+辅助工资)×14%	4.38
(2)	工会经费	(最低工资+辅助工资)×2%	0.63
(3)	养老保险费	(最低工资+辅助工资)×16%	7.51
(4)	医疗保险费	(最低工资+辅助工资)×8%	3.35
(5)	工伤保险费	(最低工资+辅助工资)×1.5%	0.13
(6)	职工失业保险基金	(最低工资+辅助工资)×2%	0.31
(7)	住房公积金	(最低工资+辅助工资)×12%	2.50
	人工工日预算单价		51.04

附表 3

主要材料单价分析表

序号	名称及规格	单位	原价 (元)	运杂 费 (元)	采保费 (2.50%) (元)	预算 价格 (元)	定额 限价 (元)	价差 (元)
1	柴油(0号)	kg	6.47	0.02	0.16	6.65	4.5	2.15
2	铁丝	kg	5	0.02	0.13	5.14		
3	警示牌	块	30	0.03	0.75	30.78		
4	混凝土柱	根	20	0.16	0.50	20.66		
5	复合肥	kg	2	0.02	0.05	2.07		
6	种子	kg	20	0.02	0.50	20.52		

运杂费计算表

序号	名称及规格	运输起 始点	综合 运距 (km)	费率(元 /t·km)	一类路区调 整系数	装卸费(元)	运杂费 (元/t)
1	柴油(0号)	阿合奇 县	30	1.072	1	7.80	21.736
2	铁丝	阿合奇 县	30	0.902	1	4.40	16.126
3	警示牌	阿合奇 县	30	0.902	1	4.40	16.126
4	混凝土柱	阿合奇 县	30	0.902	1	4.40	16.126
5	复合肥	阿合奇 县	30	0.902	1	4.40	16.126
6	草籽	阿合奇 县	30	0.902	1	7.80	19.526

附表 4

施工机械台班费单价分析表

序号	定额编号	工作内容	一类费用(元)	人工		油		二类费用(元)	合计	调整系数	调整后机械预算单价(合计)
				数量	单价	数量	单价				
单位				工日	元	kg	元	元			
1	1004	挖掘机油动 1 立方米	336.41	2	65.08	72	4.5	454.16	790.57	1.00	790.57
2	1006	挖掘机液压 1 立方米	401.63	2	65.08	72	4.5	454.16	855.79		855.79
3	1013	推土机 59 千瓦	75.46	2	65.08	44	4.5	328.16	403.62		403.62
4	1014	推土机 74 千瓦	207.49	2	65.08	55	4.5	377.66	585.15		585.15
5	4013	自卸汽车 10 吨	234.46	2	65.08	53	4.5	368.66	603.12		603.12
6	4007	载重汽车 10 吨	184.97	2	65.08	39	4.5	305.66	490.63		490.63
7	1010	装载机 2 立方米	267.38	2	65.08	102	4.5	589.16	856.54		856.54

(四) 地质环境治理和土地复垦总投资及年度安排

1. 总费用构成与汇总

根据本章投资估算可知, 本矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资 183.06 万元, 动态总投资 210.51 万元。其中矿山地质环境保护和治理工程静态总投资估算费用约 35.50 万元, 动态投资 40.82 万元; 土地复垦工程静态总投资为 147.56 万元, 动态投资 169.69 万元。总投资估算见表 6-28。

表 6-28 矿山地质环境治理和土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	地质环境保护工程(万元)	土地复垦工程(万元)	合计(万元)
一	工程施工费	8.70	105.69	114.39
二	设备费	0.00	0.00	0.00
三	监测与管护费	5.42	5.91	11.33
四	其他费用	19.69	28.93	48.62
(一)	前期工作费	6.35	8.79	15.14
(二)	工程监理费	12.00	3.00	15.00
(三)	竣工验收费	0.54	4.31	4.85
(四)	业主管理费	0.79	3.83	4.62
五	预备费	1.69	7.03	8.72
(一)	基本预备	1.01	4.22	5.23
(二)	风险金	0.68	2.81	3.49
	静态总投资合计	35.50	147.56	183.06
	动态总投资合计	40.82	169.69	210.51

2. 近期年度经费安排

根据方案适用期工程部署和年度实施计划, 对近期(6.97年)投资情况分别按年度作出经费分解。

表 6-29 近期 6.97 年矿山地质环境治理和土地复垦工程投资估算表

序号	费用名称	地质环境保护工程			土地复垦工程			合计 (万元)
		工程量	单价 (元)	合价 (元)	工程量	单价 (元)	合价 (元)	
一	工程施工费			86989.90				8.70
1	围栏 (100m)	10	30.78	307.80				0.03
2	警示牌 (块)	33.9	2556.99	86682.10				8.67
二	土地复垦							105.69
1	表土剥离				2411.10	117.10	282343.10	28.23
2	土地平整工程				1607.4	162.28	260844.76	26.08
3	覆土工程				2411.1	117.10	282343.10	28.23
4	土壤培肥工程				80.37	724.56	58232.92	5.82
5	植被恢复工程				80.37	1059.49	85151.18	8.52
6	砌体拆除				25	1022.01	25550.25	2.56
7	废弃物清运				25	2499.38	62484.38	6.25
三	监测费							6.72
2	警示牌、围栏监测	84	20	1200				0.12
5	地形地貌监测	7	4000	20000				2
6	水污染监测	7	500	5000				0.5
7	土污染监测	14	500	7000				0.7
8	大气污染监测	28	500	14000				1.4
9	土地损毁监测				40	500	20000	2
三	合计							121.11

表 6-30 矿山地质环境保护工程近期 6.97 年投资估算年度分解表

序号	费用名称	近 6.97 年地质环境保护工程投资			第一年			第二年			第三年			第四年			第五年			第六年			第七年		
		工程里	单价(元)	合价(万元)	工程里	单价(元)	合价(万元)	工程里	单价(元)	合价(万元)	工程里	单价(元)	合价(万元)	工程里	单价(元)	合价(万元)	工程里	单价(元)	合价(万元)	工程里	单价(元)	合价(万元)	工程里	单价(元)	合价(万元)
一	工程施工费			8.70			8.70																		
1	警示牌	10	30.78	0.03	10	30.78	0.03																		
2	设置网围栏	33.9	2556.99	8.67	33.9	2556.99	8.67																		
二	监测费			6.72			1.02			1.02			1.02			1.02			1.02			1.02			1.02
1	巡视监测	84	20	0.12	10	20	0.02	12	20	0.02	12	20	0.02	12	20	0.02	12	20	0.02	12	20	0.02	12	20	0.02
2	地形地貌监测	7	4000	2	1	4000	0.4	1	4000	0.4	1	4000	0.4	1	4000	0.4	1	4000	0.4	1	4000	0.4	1	4000	0.4
3	废水监测	7	500	0.5	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1
4	土壤监测	14	500	0.7	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1	2	500	0.1
5	大气污染监测	28	500	1.4	8	500	0.4	8	500	0.4	8	500	0.4	8	500	0.4	8	500	0.4	8	500	0.4	8	500	0.4
	合计			15.42			9.72			1.02			1.02			1.02			1.02			1.02			1.02

表 6-31 土地复垦工程近期 6.97 年投资估算年度分解表

序号	费用名称	近期 6.97 年土地复垦工程投资			第一年			第二年			第三年			第四年			第五年			第六年			第七年		
		工程量(次)	单价(元)	合价(万元)	工程量(次)	单价(元)	合价(万元)	工程量(次)	单价(元)	合价(万元)	工程量(次)	单价(元)	合价(万元)	工程量(次)	单价(元)	合价(万元)	工程量(次)	单价(元)	合价(万元)	工程量(次)	单价(元)	合价(万元)	工程量(次)	单价(元)	合价(万元)
一	工程施工费			105.69											105.69										
1	表土剥离	2411.10	117.10	28.23										2411.10	117.10	28.23									
2	土地平整工程	1607.4	162.28	26.08										1607.4	162.28	26.08									
3	覆土工程	2411.1	117.10	28.23										2411.1	117.10	28.23									
4	土壤施肥工程	80.37	724.56	5.82										80.37	724.56	5.82									
5	植被恢复工程	80.37	1059.49	8.52										80.37	1059.49	8.52									
6	砌体拆除	25	1022.01	2.56										25	1022.01	2.56									
7	废弃物清运	25	2499.38	6.25										25	2499.38	6.25									
二	监测费			2.0			0.5			0.5			0.5			0.5									
1	土地损毁监测	40	500	2.0	10	500	0.5	10	500	0.5	10	500	0.5	10	500	0.5									
	合计			107.69			0.5			0.5			0.5			106.19									

三、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”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。矿山地质环境保护与土地复垦工程实施方式由阿合奇县城市发展建设投资有限公司负责。同时公司设立专门机构，配备专职人员负责矿山地质环境保护与土地复垦工程实施监督管理工作。

(1) 依据本方案划定的责任，阿合奇县城市发展建设投资有限公司与阿合奇县自然资源局接洽，落实矿山地质环境保护与土地复垦相关法律政策。

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦工程实施之前，依据审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行规划设计，并将矿山地质环境保护与土地复垦方案及设计一并报阿合奇县自然资源局备案。

(3) 阿合奇县城市发展建设投资有限公司根据已编制完成的矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案制定施工设计方案实施、施工。

(4) 根据矿山工程实施进度每年安排工程验收。检查验收及竣工验收结果上报阿合奇县自然资源局。

(5) 做好阿合奇县自然资源局、公司财务等相关部门、矿山地质环境治理与土地复垦工程施工之间的协调工作。确保资金及时足额到位，及时向公司领导汇报每一笔资金的使用情况。年度、阶段性及总体资金审计结果上报阿合奇县自然资源局。

(6) 如矿山用地位置、规模等相关设计等发生改变或者矿区范围发生变化的，根据要求组织重新编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案。

(7) 阿合奇县城市发展建设投资有限公司选定专人配合矿山所属阿合奇县自然资源局主管部门对矿山的监督管理工作。

(二) 技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1. 方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山矿产资源开发利用

与生态保护修复方案中的技术要点。

2. 矿山地质环境治理与土地复垦工程实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，并修订方案。

3. 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境治理与土地复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善工程措施。

4. 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境治理与预定复垦工程遵循方案设计。

5. 矿山地质环境治理与土地复垦工程建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。确保矿山地质环境治理与土地复垦工程施工质量。其中对于种草工程，选用适宜高原的优良草种，保证其成活率，达不到要求的后期必须补栽补种，实现绿色覆盖；

6. 阿合奇县城市发展建设投资有限公司定期培训技术人员、咨询相关专家对矿山地质环境与土地损毁情况进行动态监测和评价。

（三）资金保障

依据《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。

明确落实土地复垦费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国合同法》《土地复垦条例》和其它有关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，防止和避免土地复垦费用被截留、挤占、挪用，阿合奇县城市发展建设投资有限公司（复垦义务人）应与和阿合奇县（管理部门）以及约定银行应本着平等、自愿、诚实信用的原则。保证所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成，做好土地复垦费用的使用管理工作。

1. 资金渠道

按照满足实际需求的原则，根据矿产资源开发利用与生态保护修复方案，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，计入资产的入账成本，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，阿合奇县城市发展建设投资有限公司在银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

根据开采矿种系数、开采方式系数、销售收入等综合提取基金，用于因开采矿石活动造成地质灾害、含水层影响和破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染等地质环境问题进行预防、恢复治理及矿山地质环境监测等。

2. 计提方式

按照《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，矿山地质环境治理和土地复垦费用遵行提前存缴、计提，分阶段足额存缴、计提的原则，依据矿山地质环境治理和土地复垦工作计划安排，对复垦专项资金进行计提。具体如下：

按照《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，直接销售原矿的：月提取基金数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采方式系数。

项目正常年销售收入为 3900.89 万元，则月销售收入为 325.07 万元。

矿山月提取基金数额=原矿月销售收入(除税)×70%×矿种系数×开采方式系数。

$$=325.07 \text{ 万元}/1.13 \times 70\% \times 2.5 \times 1.0\%$$

$$=5.03 \text{ 万元};$$

矿山月提取金额约 5.03 万元，年提取金额约 60.36 万元，服务年限 2.97 年提取金额约 179.27 万元，建议矿山企业每月按时缴纳相应基金，复垦施工中费用不足时，因由企业保证复垦效果，对复垦基金进行补充，对土地复垦工作完整的进行实施。

3. 费用存储

按照审查通过的矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案及复垦规划设计中费用保障措施相关设计，将地质环境治理和土地复垦费用存入专用账户。并按照“企业所有，政府监管，确保需求，专款专用”的原则进行管理，并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

矿山地质环境治理和土地复垦费用存储受当地自然资源局监督，按以下规则进行存储：矿山企业依据批复的矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案及土地复垦计划中确定的费用计提计划，分期计提复垦费用。矿山正常开采，产生销售费用后，一个月内计提第一笔复垦费用，并在每个费用计提计划开始后的 10 个工作日内存入土地复垦费用专用账户(复垦工程投资规模按《方案》实施时的实际价格水平调整确定)。矿山地质环境治理和土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的矿山地质环境治理和土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

（四）安全监管保障

1. 矿山地质环境治理安全监管与保障

阿合奇县自然资源局建立动态化的监管机制，加强对矿山地质环境治理恢复的监督检查。若阿合奇县城市发展建设投资有限公司未按矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案开展恢复治理工作，将其列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。若逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。若拒不履行矿山地质环境恢复治理义务，将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站，国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依据《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国环境保护法》《最高人民法院关于审理矿业权纠纷案件适用法律若干问题的解释》《矿山地质环境保护规定》等相关法律法规对其进行处罚并追究其法律责任。若其拒不履行生效法律文书，将由人民法院将其纳入失信名单，依法对其进行失信联合惩戒。

2. 土地复垦监管与保障

阿合奇县城市发展建设投资有限公司承诺将严格按照国家有关法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，组织制定阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，组织安排有关技术人员或者委托有关单位对土地损毁和土地复垦实施等情况进行动态监测，并于每年 12 月 31 日前向阿合奇县自然资源局报告当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况及土地复垦工程实施情况，积极配合当地自然资源主管部门对土地复垦费用的使用和土地复垦工程实施情况的监督检查，并接受社会对土地复垦实施情况的监督。

阿合奇县城市发展建设投资有限公司承诺将严格按照审查通过的矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案的要求规范使用土地和及时有序开展土地复垦工作。若遇企业生产建设规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，如本项目用地位置、规模、矿区范围等发生重大内容变化，将严格按照《土地复垦条例实施办法》第十三条规定要求，对本方案进行修订或者重新编制，并报有关自然资源主管部门审查。若在本方案服务年限内采矿权或者土地使用权依法转让，则土地复垦义务同时转移到下一个矿业权单位，如阿合奇县城市发展建设投资有限公司未履行完成规定的土地复垦义务，将与下一个矿业权单位在转让合同中约定。

阿合奇县城市发展建设投资有限公司承诺在生产建设及本方案实施过程中，如未按照《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》等法律法规的规定履行土地复垦义务，或者履行土地复垦义务不合格时，将自觉接受项目所在地有关自然资源主管部门及有关部门的处罚。

(五) 复垦资金审计

土地复垦资金审计，由阿合奇县城市发展建设投资有限公司土地复垦管理机构申请，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括资金规模、用途、时间进度等。审计内容如下：

1. 审计土地复垦年度资金预算是否合理。
2. 审计土地复垦资金使用情况月度报表是否真实。
3. 审计土地复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。
4. 审计阶段土地复垦资金收支及使用情况。
5. 确定土地复垦资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象。

(六) 效益分析

本项目坚持“在保护中开发，以开发促保护”这一符合可持续发展的建设方针，矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的目的在于减少项目区土地损毁，维护矿山开采的安全运行，恢复和重建矿山损毁的土地，对于维护生态平衡，促进区域生态环境的可持续发展具有重要意义。

1. 经济效益

矿山所在地土地类型包括其他草地、草地，矿区土地复垦方向主要为恢复土地生态功能，设计复垦方向为其他草地，基本恢复土地的利用价值。

2. 社会效益

通过土地复垦方案的实施，一是有效降低矿山环境对周边居民及矿山人员的潜在影响和危害；二是有利于矿区正常生产，实现矿山资源可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是在矿区内对破坏的土地进行复垦，可有效防治区域环境恶化，改善矿区及周边的生态环境，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

3. 生态效益

对本矿区被破坏的土地进行治理恢复及复垦是实现环境效益的重要措施。矿区土地利用类型包括其他草地、草地，生态环境较脆弱，对采矿过程中破坏的土地及影响范围采取基本恢复其原生土地类型的生态措施，建立起新的土地利用环境体系，形成新的人工和自然景观，可使矿业活动对生态环境的影响减少到最低，使矿区的生态环境得以有效恢复。

(七) 基金使用与管理

1. 矿山企业根据其《方案》确定的经费预算、工程实施计划和进度安排等编制年度实施方案并明确基金的使用计划，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等措施。

2. 基金提取使用的会计核算，应当符合国家统一的会计制度规定。

3. 采矿权人变更开采矿种、开采方式、开采范围、开采规模等影响基金提取金额计算的，应当重新计算提取基金。

4. 申请采矿权转让的，矿山企业的矿山地质环境治理恢复与土地复垦的权利和义务、计提基金随之一同转让，受让人承接履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，同时继续按照本办法提取和使用基金。

5. 矿山关闭前，矿山企业应完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，并及时申请工程验收，验收合格后由矿山企业对基金进行清算，基金如有结余，按国家相关规定进行账务、税收处理。

6. 矿山企业治理恢复的责任和义务不因采矿权的灭失而免除。矿山企业因违法被吊销生产经营资质或者因其他原因被终止采矿行为的，应当履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已提取的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。

7. 每年3月前将上一年度基金的设立、提取、使用及《方案》执行等情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公开，接受社会监督。

8. 按投资金额逐年计提，至矿山开采结束的倒数第二年完成基金提取。

第七章 结论建议

一、开发利用结论

(一) 设计利用资源量、矿山规模及服务年限

- 1、矿山开采境界内利用推断资源量(矿石量) 312.10 万立方米;设计采矿回采率 95%,设计可采资源储量 296.50 万立方米。
- 2、矿山建设规模:100 万立方米/年建筑用砂石料。
- 3、矿山服务年限:2.97a(约 3 年)。

(二) 产品方案

矿山产品方案为粒径 0.075-5mm 的细砂;5-20mm 的细卵石;20-40mm 的中卵石。

(三) 开拓运输方案

公路开拓汽车运输。

(四) 采选方法

设计采用凹陷露天开采方式,自上而下缓倾斜单层台阶式采矿法开采。采矿回采率 95%。

(五) 综合利用方案

该矿体成分单一,主要为砂石料矿,主要由灰色砾石、粗砂、细砂、砂土组成。该矿为砂石料矿,无层理,直接出露地表,无共生、伴生矿产。

本矿砂石料资源中废石及泥土含量较少,也不含其他有用成份,故设计生产产生的废石用于开采终了采坑回填

(六) 对工程项目扼要综合评价

开发利用方案依据的地质资料可靠,矿山开采条件及其他外部条件好,设计采用的开采方式、开拓运输方案、采剥方法及开采工艺符合矿山实际,合理可行。矿山建成后有较好的经济效益和社会效益。

二、生态保护修复结论

(一) 矿山概况

1. 矿山名称:阿合奇县城市发展建设投资有限公司新疆阿合奇县库兰萨日克乡建筑用砂 2 号矿;
2. 矿山位置:隶属阿合奇县管辖;
3. 矿权人:阿合奇县城市发展建设投资有限公司;

4. 企业性质：有限责任公司；
5. 矿山类型：新建矿山项目；
6. 主要开采矿种和方式：建筑用砂矿、露天开采；
7. 开拓运输方案：公路开拓汽车运输；
8. 采矿方法：设计采用凹陷露天开采方式，自上而下缓倾斜单层台阶式采矿法开采；
9. 占用土地类型及面积：采矿权面积 0.8007 平方千米，占用土地类型为草地（其他草地）80.37 公顷，开采标高+2023 米至+1971 米（平均开采深度 4 米）；
10. 矿山服务年限：设计矿山服务年限为 2.97 年（约 3 年）；
11. 生产规模：矿山生产规模为 100 万立方米/年。

（二）方案适用年限

本矿山为新建矿山，设计基建期 0.5 年，计划基建时间为 2025 年 11 月~2026 年 5 月；服务年限 2.97 年，计划开采时间为 2026 年 5 月~2029 年 5 月；土地复垦工作须在闭坑后进行，计划复垦施工期为 0.5 年及管护期 3 年，计划复垦管护期时间为 2029 年 5 月~2032 年 11 月。因此矿山从基建到闭坑后土地复垦工作结束共用时约 6.97 年（7 年），即 2025 年 11 月~2032 年 11 月。

因本方案生态保护部分适用年限为 5 年，但服务年限为 2.97 年（小于 5 年），所以矿山需按此方案做好生态保护修复工作。

当矿山矿大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式及进一步提升采矿回采率时应重新编制或修订矿产资源开发利用与生态保护修复方案。

（三）评估级别

评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为简单，建设规模属大型矿山，本矿山地质环境影响评估等级为**一级**。

（四）矿山地质环境现状分析与预测

1. 现状评估

现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境的影响程度“较轻”；对含水层破坏程度“较轻”；现状评估对地形地貌景观的影响为“较轻”，矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“较轻”；现状评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”，对大气污染的影响程度“较轻”。

矿山地质环境影响现状评估划分为较轻区，评估区总面积92.30公顷，为评估区全部区域。

2. 预测评估

根据对工程建设中、建设后可能引发的地质灾害危险性预测评估结论，预测评估区内规划露天采场不稳定斜坡地质灾害发育程度强，危害程度中等，危险性中等；崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷地面沉降、地裂缝等地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度“较轻”；预测评估区规划露天采场对地形地貌景观的影响为“严重，规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场对地形地貌景观的影响为“较严重”，其他区域对地形地貌景观的影响为“较轻”，矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“严重-较轻”；预测评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”，对大气污染的影响程度“较轻”。

矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区，评估区总面积92.30公顷，其中：

严重区：面积80.07公顷，为规划露天采场；

较严重区：面积0.3公顷，为规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场（除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内，不重复计算面积）；

较轻区：面积11.93公顷，为上述区域以外的评估区其他区域。

（五）矿山地质环境治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为矿山地质环境重点防治区（I）、次重点防治区（II）、一般防治区（III），分区总面积92.30公顷，其中：重点防治区（I）为规划露天采场，面积80.07公顷；次重点防治区（II）为规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场，面积0.3公顷（除矿山道路外其余矿建设施均位于规划露天采场内，不重复计算面积）；一般防治区（III）为评估区其他区域，面积11.93公顷。

（六）复垦区与复垦责任范围

本方案土地复垦区面积为80.37公顷，复垦责任范围为80.37公顷。

矿山土地复垦共划分为规划露天采场场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放场5个复垦单元，完成土地复垦面积80.37公顷，土地复垦方

向为草地（其他草地）80.37公顷。本方案复垦率为100%。

（七）工程措施

1. 地质环境防治措施

（1）地质灾害防治工程部署

在规划露天采场区外围5米设置铁丝围栏3390米及警示牌10块；铁丝网围栏、警示牌及采场边坡角进行监测。

（2）含水层破坏防治工程部署

矿区含水层单一，地下水埋藏大于200米，富水性弱。采矿活动不会抽排地下水，无含水层破坏，普查期间地质浅井均未揭露含水层，矿区及周边无地下泉水出露，本方案不进行含水层破坏的监测。

（3）地形地貌景观防治工程部署

优化工程施工方案，尤其是工业场地，尽量避免和减少破坏地形地貌景观；合理堆放固体物质，严格控制废石场范围，新掘出矿石及时消化，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌景观的破坏；采矿期间保护矿区内的卫生环境，减少对地形地貌景观的破坏；优化设计、一步到位，尽量利用现有道路，走向应尽量和当地的自然景观相协调；每年对地形地貌景观损毁情况进行监测。

（4）水土污染防治工程部署

在矿山开采过程中，做到废石不乱堆放，合理有序堆放在矿石堆放场；生活污水经处理达标后用于矿区道路降尘；生活垃圾业主与环卫部门签订合同，定期由阿合奇县环卫部门定期清运处理；每年采集土壤样进行监测。

（5）大气污染防治工程部署

矿山开采对大气污染程度较轻，开采期间严格按设计进行开采，定期对矿石堆放场和矿山道路进行洒水降尘措施，减轻对大气的污染，每年对生活区、工业广场进行大气监测。

2. 土地复垦工程措施

（1）基建期对各规划设施场地进行表土剥离，剥离厚度0.3米，剥离方量为241110立方米，拉运至表土场堆放。

（2）对露天采场进行平整，对露天采场覆土后播撒草籽复绿；

（3）对工业广场、生活区建筑物拆除，废弃物拉运至阿合奇县建筑垃圾填埋场填埋，对场地进行平整、覆土后播撒草籽复绿；

- (4) 对矿山道路地进行路面平整、覆土后播撒草籽复绿；
- (5) 对表土堆放场地进行平整，翻耕后播撒草籽复绿；
- (6) 开采期对损毁土地进行监测，复垦期间对复垦效果进行监测；
- (7) 对复垦工程进行检测，对栽种植被进行管护，发现枯萎植被及时补种。

(八) 土地复垦阶段划分

根据土地复垦分区情况，将矿山土地复垦工作可分为：近期6.97年（基建、生产、复垦管护期2025年12月-2032年11月）。

(九) 投资估算

矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资183.06万元，动态总投资210.51万元。其中矿山地质环境保护和治理工程静态总投资估算费用约35.50万元，动态投资40.82万元；土地复垦工程静态总投资为147.56万元，动态投资169.69万元。

三、存在问题及建议

1. 本《方案》是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘察、治理设计。建议阿合奇县城市发展建设投资有限公司在进行工程治理时，委托相关单位对本矿山地质环境进行专项工程勘查、设计。

2. 在矿山开采过程中，严格按照相关规范要求，尽量减少废污水的产生，对已经产生的污水必须采取对地质环境影响最小的措施进行妥善处理，达到污水处理的相关要求。

3. 在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的方法开采，控制开采边界，这样既能改善矿山环境，又可为今后的集中治理节约财力、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

4. 矿山建设、开采过程中，尽量减少对土地资源的破坏，及时恢复损毁用地的土地功能。

5. 矿山工作人员在日常巡视过程中，对铁丝网围栏、警示牌等进行监测，损坏及时进行修补及更换。按方案设计对地质灾害、地形地貌、水土环境污染及大气污染进行监测，发现问题及时上报并处理。

6. 本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有资质单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案远期设计投资估算仅供参考。

7. 扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制本方案；
8. 本方案通过审查后，矿山的地质地质环境保护与土地复垦工作应按照本方案执行。