

阜康市荣福建材有限公司

阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

阜康市荣福建材有限公司

2025年6月

阜康市荣福建材有限公司

阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：阜康市荣福建材有限公司

法人代表：马光岭

编制单位：新疆环宇测绘有限公司

法人代表：王玉军

总工程师：王常明

项目负责人：刘奇伟

编写人员：韩 飞 刘奇伟



# 目 录

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>前 言</b> .....                    | <b>1</b>  |
| 一、任务由来.....                         | 1         |
| 二、编制目的.....                         | 1         |
| 三、编制依据.....                         | 1         |
| 四、方案适用年限.....                       | 5         |
| 五、编制工作概况.....                       | 6         |
| <b>第一章 基本情况</b> .....               | <b>10</b> |
| 一、矿山简介.....                         | 10        |
| 二、矿区范围及拐点坐标.....                    | 11        |
| 三、矿山开发利用方案概述.....                   | 12        |
| 四、矿山开采历史及现状.....                    | 22        |
| <b>第二章 矿山基本情况</b> .....             | <b>24</b> |
| 一、矿区自然地理.....                       | 24        |
| 二、矿区地质概况.....                       | 26        |
| 三、社会经济概况.....                       | 30        |
| 四、矿区土地利用现状.....                     | 31        |
| 五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....              | 32        |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....       | 32        |
| <b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估</b> .....    | <b>35</b> |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....              | 35        |
| 二、矿山地质环境影响评估.....                   | 36        |
| 三、矿山土地损毁预测与评估.....                  | 63        |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....            | 68        |
| <b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析</b> ..... | <b>73</b> |
| 一、矿山地质环境保护可行性分析.....                | 73        |
| 二、矿区土地复垦可行性分析.....                  | 74        |
| <b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程</b> .....    | <b>89</b> |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....              | 89        |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| 二、矿山地质灾害治理.....                     | 91         |
| 三、矿区土地复垦.....                       | 92         |
| 四、含水层破坏修复.....                      | 99         |
| 五、水土环境污染修复.....                     | 99         |
| 六、矿山地质环境监测.....                     | 100        |
| 七、矿区土地复垦监测和管护.....                  | 103        |
| <b>第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署.....</b> | <b>107</b> |
| 一、总体工作部署.....                       | 107        |
| 二、阶段实施计划.....                       | 107        |
| 三、近期年度工作安排.....                     | 108        |
| <b>第七章 投资估算.....</b>                | <b>110</b> |
| 一、经费估算依据.....                       | 110        |
| 二、矿山地质环境治理工程经费估算.....               | 120        |
| 三、土地复垦工程经费估算.....                   | 123        |
| 四、总费用汇总与年度安排.....                   | 126        |
| <b>第八章 保障措施与效益分析.....</b>           | <b>128</b> |
| 一、组织保障措施.....                       | 128        |
| 二、技术保障.....                         | 129        |
| 三、资金保障.....                         | 129        |
| 四、监管保障.....                         | 132        |
| 五、效益分析.....                         | 133        |
| 六、公众参与.....                         | 133        |
| <b>第九章 结论建议.....</b>                | <b>136</b> |
| 一、结论.....                           | 136        |
| 二、存在问题及建议.....                      | 140        |

## 一、附件

1. 阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年储量年度报告；
  2. 《阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年储量年度报告》评审意见书；
  3. 营业执照；
  4. 委托书原件；
  5. 承诺书原件；
  6. 采矿许可证；
  7. 阜康市自然资源局出具的有关土地权属和规划证明；
  8. 矿山地质环境现状调查表；
  9. 矿山地质环境保护与治理恢复方案报告表；
  10. 土地复垦方案报告表；
  11. 公众参与调查表；
  12. 照片集；
  13. 地质环境调查卡片；
  14. 新疆昌吉州 2025 年 3 月份建设工程价格信息；
  15. 初审意见；
  - 16、《阜康市荣福建材有限公司建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》审查意见的认定（昌吉州国土资开审发[2013]45 号）；
  - 17、《阜康市荣福建材有限公司建筑用砂矿地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）》评审意见的批复（昌州国土资函[2013]162 号）。
- 附件 18、关于解决矿山开采区占用为林地的有关问题申请报告的复函。

## 二、附图

| 图号 | 顺序号 | 图 名                             | 比例尺    |
|----|-----|---------------------------------|--------|
| 1  | 1   | 阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿山地质环境问题现状图   | 1:1000 |
| 2  | 2   | 阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿区土地利用现状图     | 1:1000 |
| 3  | 3   | 阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿山地质环境问题预测图   | 1:1000 |
| 4  | 4   | 阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿区土地损毁预测图     | 1:1000 |
| 5  | 5   | 阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿区土地复垦规划图     | 1:1000 |
| 6  | 6   | 阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿山地质环境治理工程部署图 | 1:1000 |

# 前 言

## 一、任务由来

本矿山为延续矿山，采矿许可证号：C6523022013057130129845，有效期 2021 年 8 月 10 日至 2023 年 11 月 10 日，面积 0.0808 km<sup>2</sup>，开采标高 650-550m，开采矿种为建筑用砂，生产规模 15 万 m<sup>3</sup>/a。矿山企业于 2013 年编制《阜康市荣福建材有限公司建筑用砂矿地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）》已超过 10 年，根据《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）要求，“矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案超过适用期，应重新编制方案”，因此阜康市荣福建材有限公司委托新疆环宇测绘有限公司承担《阜康市荣福建材有限公司阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

## 二、编制目的

通过《方案》的编制，查清矿区基础信息，对矿山地质环境影响和土地损毁进行评估，提出矿山地质环境保护与土地复垦工程方案，进行工作部署和经费估算，为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理、大气污染防治、监测及土地复垦提供基础和技术依据，将矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，是矿山企业应承担的土地复垦责任和义务；是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的重要依据；为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、土地复垦基金计提提供依据，使矿山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。

本方案不代表相关工程勘察、治理设计。

## 三、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. 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 9 月 1 日）；
2. 《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)；

3.《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)；  
4.《中华人民共和国矿产资源法》(主席令-第74号,修订后施行时间:2009.8.27)；  
5.《中华人民共和国环境保护法》(主席令-第9号,修订后施行时间:2015.1.1)；  
6.《中华人民共和国消防法》(第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过,修订后施行时间:2021.4.29)；

7.《中华人民共和国劳动法》(主席令-第18号(修订:主席令第24号),修订后施行时间:2018.12.29)；

8.《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正)；

9.《中华人民共和国矿产资源法》(2009年8月27日修正)；

10.《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修正)；

11.《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修正)；

12.《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修正)；

13.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日施行)；

14.《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)；

15.《土地复垦条例》(国务院令第592号)；

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

17.《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第56号,2019年7月16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.《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》(2021年1月1日施行)；

20.《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018年9月21日修正)；

21.《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》(1997年10月11日修正)；

22.《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(2019年1月1日施行)。

## (二) 政策性文件

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

2.《新疆维吾尔自治区国土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)；

3. 《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）；
4. 《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
5. 《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号）；
6. 《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）；
7. 《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）；
8. 《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）；
9. 《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）；
10. 《关于落实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）；
11. 《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）；
12. 《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）。

### （三）规范、规程、标准

1. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
2. 《矿山电力设计规范》（GB50070-2020）；
3. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
4. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
5. 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）；
6. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年）；
7. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
8. 《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
9. 《土地复垦方案编制规程第6部分：建设项目》（TD/T1031.6-2011）；
10. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年）；

11. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/40112-2021）；
12. 《矿山土地复垦基础信息调查工程》（TD/T1049-2016）；
13. 《县（市）地质灾害调查与区划规范（试行）》（T/CAGHP 017-2018）；
14. 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》；
15. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012，2018年修订）；
16. 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
17. 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）；
18. 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；
19. 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
20. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
21. 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
22. 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
23. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
24. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/1044-2014）；
25. 《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）；
26. 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
27. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
28. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
29. 《环境空气质量监测规范（试行）》（国家环境保护总局公告2007年第4号）；
30. 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）；
31. 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；
32. 《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）；
33. 《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）；
34. 《新疆水利水电概（估）预算编制规定》（2005年订稿）；
35. 《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65/T3722-2015）。

#### （四）技术文件、资料

1. 新疆环宇测绘有限公司与2023年1月完成的《阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿2022年储量年度报告》；

2. 采矿许可证（证号：C6523022013057130129845）；
3. 《〈阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年储量年度报告〉评审意见书》；
4. 阜康市自然资源局出具的有关土地权属和规划证明的函；
5. 《新疆维吾尔自治区生态功能区划》；
6. 本次方案编制野外实地调查资料和收集的其他相关资料。

## 四、方案适用年限

### （一）方案的基准期

根据《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》，方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山基准期以相关部门批准该方案之日算起，本矿参照生产矿山，暂定 2025 年 7 月为本方案基准期。

### （二）矿山生产服务年限

根据 2023 年 1 月新疆环宇测绘有限公司提交《阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年储量年度报告》及其评审意见，采矿权范围内保有控制资源量 154.64 万 m<sup>3</sup>，露天开采境界内资源量 150.00 万 m<sup>3</sup>。设计生产规模为 15 万 m<sup>3</sup>/a，设计可采资源储量 145.50 万 m<sup>3</sup>，资源利用率为 97%，设计采场回采率 97%，因此矿山服务年限约为 9.7 年（9 年 8 个月）。计划开采时间为 2025 年 7 月-2035 年 2 月。

### （三）方案复垦期及管护期

土地复垦工作须在矿体闭坑后进行，计划施工期 1 年及管护期 3 年，计划复垦时间为 2035 年 3 月-2039 年 2 月。

### （四）方案适用年限

根据《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）及《关于进一步推进和完善矿产资源管理的有关工作的通知（新自然资规〔2021〕3号）》要求，“生产矿山的方案适用年限根据矿山剩余服务年限确定”，因此确定本方案适用期年限为 9.7 年。

根据新自然资规〔2021〕3 号文规定，本方案涉及生态保护修复有关内容的适用年限暂定为 5 年，即 2025 年 7 月—2030 年 6 月。2030 年 6 月前需要对本《方案》进行修编。本《方案》适用年限内若生产规模、开采范围、开采方式有所变动，需对《方

案》进行重新编制。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方实施年限组成表

| 序号 | 项目          | 时间                               |
|----|-------------|----------------------------------|
| 1  | 矿山开采剩余服务年限  | 9 年 8 个月（2025 年 7 月-2035 年 2 月）  |
| 2  | 地质环境治理和土地复垦 | 1 年（2035 年 3 月-2036 年 2 月）       |
| 3  | 管护期         | 3 年（2036 年 3 月-2039 年 2 月）       |
| 合计 |             | 13 年 8 个月（2025 年 7 月-2039 年 2 月） |

## 五、编制工作概况

### （一）编制单位及编制人员情况

新疆环宇测绘有限公司自成立至今，主要从事测绘、固体矿产地质勘查、矿权维护、矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制等相关矿业工作。

新疆环宇测绘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。从事相关工作多年，在方案编制过程中，采用分工合作方式开展工作，于 2025 年 5 月开始收集相关资料，于 2025 年 5 月 2 日-2025 年 5 月 6 日进行了野外地质环境调查和资料分析整理，于 2025 年 6 月编制完成《阜康市荣福建材有限公司阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》初稿。主要编制人员见表 0-2：

表 0-2 项目主要编制人员投入和工作内容

| 姓名  | 职务    | 工作分工      | 工作内容  |
|-----|-------|-----------|---|
| 赵国花 | 高级工程师 | 项目负责      | 项目全面管理、组织协调及审核  |
| 刘奇伟 | 工程师   | 现场调查、编制人员 | 现场调查、测量、取样等，负责方案第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章、第七章的编写工作      |
| 王常明 | 工程师   | 现场调查、编制人员 | 现场调查、测量、取样等，负责方案第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第八章、第九章的编写工作、制图工作 |

### （二）工作程序

本次工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合矿山建设开采存在的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）和《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)规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究,进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。本次方案编制的工作程序见框图0-1。



图0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写工作程序框图

### (三) 工作阶段

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的,本方案的编制工作大致分为以下四个阶段:

#### 1、前期工作(2025年5月6日-2025年5月10日)

(1) 资料收集。广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

(2) 野外调研。实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观,土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等,并针对区域内草地等主要地类进行土壤剖面挖掘,实地拍摄影像、图片等相关资料,并做文字记录。

(3) 公众参与。采用座谈会、调查走访等方式,调查阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿、土地使用权人以及自然资源、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人,征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

#### 2、拟定初步方案(2025年5月10日-2025年5月14日)

通过对收集资料的整理,确定方案的服务年限,进行地质环境影响评价、土地损

毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

### 3、方案协调论证（2025年5月15日-2025年5月28日）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询阜康市荣福建材有限公司、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

### 4、编制方案（2025年5月28日-2025年6月25日）

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

### 5、完成的主要工作量

按上述工作程序、工作过程及工作方法开展本次调查工作，调查区范围即为评估区范围。具体完成的工作量见表 0-2。

**表 0-2 完成实物工作量统计表**

| 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    | 3                                      | 收集地普查报告、2022年储量年报、废石样监测报告等   |
| 野外调查<br>(1: 1000<br>矿山地质<br>环境与土<br>地资源<br>调查) | 调查区     | 平方千米 | 0.1418                                 | 矿区及其影响范围与外扩范围，即评估区           |
|  | 路线调查    | 千米/条 | 0.615                                  | 沿矿区道路追索调查，沿矿区穿越调查            |
|  | 地质环境点   | 点    | 6                                      | 地貌地质、地质环境问题、土壤、植被、人类工程活动等调查点 |
|  | 土壤样     | 组    | 2                                      | 受采矿活动影响的土壤样及原始土壤样各 1 组       |
|  | 选用/拍摄照片 | 张    | 4/20                                   | 4                            |
|  | 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 |                              |

## (四) 质量评述

本次地面调查主要针对地质灾害点（六大灾种）和采矿活动对矿山的土地、植被资源占用（建筑、废弃物等占用土地）、对地形地貌的破坏、对地下水环境的影响等进行野外实地调查，地质灾害调查按《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则（修订稿）及《地质灾害危险性评估规范》开展。依据建设布局以及灾害点分布情况对矿山建设开发重要地段及可能对矿区有影响作用的区段进行详细调查。在全面

收集资料的基础上，采用1:1000 地形图做手图野外调查，调查点采用地面卫星定位仪（GPS）和地形图共同定位，采用罗盘测方位和角度，采用皮尺、钢卷尺测定距离等方法来确定特征点的位置、方位、现状大小等，将实地的观测点放测到地形图上。对代表性的特征点进行详细记录及采用数码相机拍摄照片，对环境地质条件等在野外调查的基础上填写调查内容，记录与地质灾害评估相关的数据，且外业调查做到一点一卡和边调查边记录边拍照，不遗漏对工程项目构成威胁的重要地质灾害点和潜在隐患点。通过实地调查、访问，了解岩体的节理、产状等参数，基本查清了矿区环境地质条件、矿区影响范围内的土地类型、灾害分布现状以及对矿区建设开发产生的影响及危害，同时按照我单位质量管理体系要求，野外调查对工作质量进行了严格管理，严把了每一道质量关，坚持“三边一及时”、“一点一卡”，项目自检、互检率达到100%，野外工作布置、内容、精度符合二级评估技术要求，外业调查资料可以满足室内方案编写和图件编制需要。

综上所述，本次野外工作量达到技术要求，取得资料满足《方案》的编制要求。

# 第一章 基本情况

## 一、矿山简介

### （一）矿山基本情况

1. 矿山名称：阜康市水磨沟小红沟砂石料厂；
2. 矿山位置：新疆阜康市水磨沟乡小红沟；
3. 隶属关系：阜康市荣福建材有限公司；
4. 企业性质：有限责任公司；
5. 矿山类型：延续矿山项目；
6. 主要开采矿种和方式：建筑用砂；
7. 开拓运输方案：采用公路开拓汽车运输的方案；
8. 采矿方法：采用自上而下分层台阶式挖掘机开采的方法；
9. 占用土地类型及面积：矿区面积 0.0808Km<sup>2</sup>，开采标高为 650-550m，占用土地类型为采矿用地（4.88 公顷）、其他草地（2.03 公顷）、农村道路（0.05 公顷）、其他林地（1.12 公顷）；
10. 矿山服务年限：矿山服务年限 9.7 年（9 年 8 个月）；
11. 生产规模及产品方案：设计年开采砂石原矿规模为 15.0 万 m<sup>3</sup>/a，其中粒级 40~20mm 石子 3.00 万 m<sup>3</sup>；粒级 20~5mm 石子 2.70 万 m<sup>3</sup>；粒级 5~0.15mm 水洗砂 5.55 万 m<sup>3</sup>，粒级 >40mm 废石 3.75 万 m<sup>3</sup>。

### （二）矿山地理位置及交通情况

阜康市水磨沟小红沟建筑用砂矿位于阜康市西部 8km，行政区划属阜康市管辖。矿区中心地理坐标为：东经 87° 51' 37"，北纬 44° 07' 09"。矿区距吐乌大高速公路 1km，有简易路通往矿区，交通极为方便（图 1-1）。

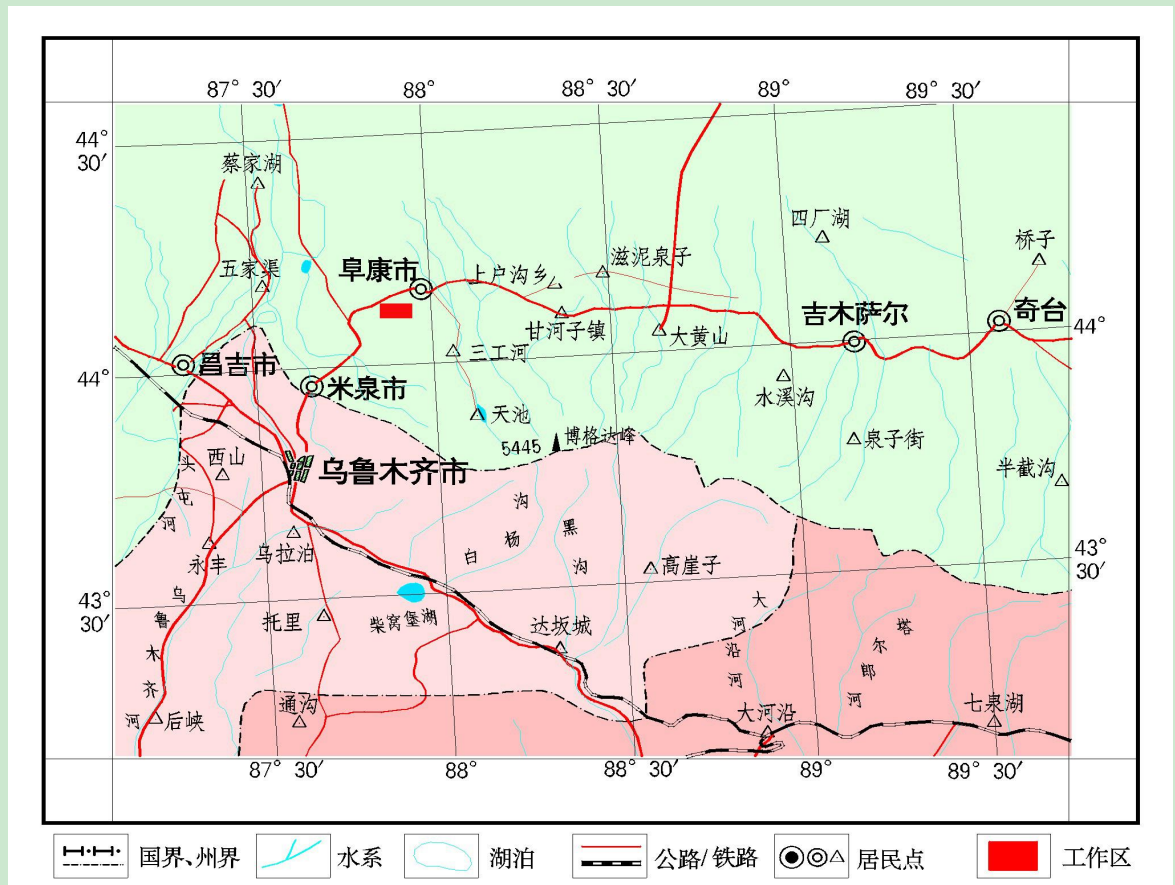


图 1-1 交通位置图

### (三) 四邻关系

矿区界线清楚，无矿业权争议。

## 二、矿区范围及拐点坐标

矿权人阜康市荣福建材有限公司目前持有采矿许可证（阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿），证号：C6523022013057130129845；矿区面积为 0.0808 km<sup>2</sup>；开采深度由+650 至+550m 标高；矿区范围由四个拐点圈定。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

| 拐点<br>编号 | 1980 西安直角坐标 (3° 带) |             | CGCS2000 直角坐标 (3° 带) |             | 经纬度         |             |
|----------|--------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|
|          | X                  | Y           | X                    | Y           | 经度          | 纬度          |
| 1        | 4887450.14         | 29568599.21 | 4887489.23           | 29568692.96 | 87° 51' 29" | 44° 07' 11" |
| 2        | 4887510.58         | 29568780.70 | 4887549.67           | 29568874.45 | 87° 51' 38" | 44° 07' 13" |
| 3        | 4887612.37         | 29569020.81 | 4887651.47           | 29569114.57 | 87° 51' 48" | 44° 07' 16" |
| 4        | 4887472.41         | 29569093.18 | 4887511.50           | 29569186.94 | 87° 51' 52" | 44° 07' 12" |
| 5        | 4887261.04         | 29568664.16 | 4887300.13           | 29568757.91 | 87° 51' 32" | 44° 07' 05" |

### 三、矿山开发利用方案概述

#### （一） 批复取得情况

矿山企业于 2013 年 7 月 30 日取得了《阜康市荣福建材有限责任公司建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》审查意见的认定（昌吉州国土资开审发[2013]45 号）；2013 年 10 月 11 日取得了《阜康市荣福建材有限责任公司建筑用砂矿地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）》评审意见的批复（昌州国土资函[2013]162 号）。

#### （二） 矿山矿产资源储量

2023 年 1 月，新疆环宇测绘有限公司进行了野外地质勘查工作，提交了《阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年储量年度报告》，经估算，截止 2022 年 12 月 31 日，矿山查明资源储量 235.6 万 m<sup>3</sup>，其中，探明资源量 80.96 万 m<sup>3</sup>，控制资源量 154.64 万 m<sup>3</sup>。

设计《阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年储量年度报告》，共求得保有控制资源量 154.64 万 m<sup>3</sup>。

根据开发利用方案，资源利用率 97%，经计算露天开采境界内资源量 150.00 万 m<sup>3</sup>。

$$\begin{aligned} \text{设计可采资源储量} &= \text{露天开采境界内资源储量} \times \text{采场回采率} (97\%) \\ &= 150.00 \times 97\% \\ &\approx 145.50 \text{ (万 m}^3\text{)} \end{aligned}$$

设计采矿权范围内可采资源储量 145.50 万 m<sup>3</sup>。

采矿权范围内保有推断资源量矿石量 154.64 万 m<sup>3</sup>，露天开采境界内资源储量 150.00 万立方米，设计可采资源储量 145.50 万 m<sup>3</sup>。

#### （三） 产品方案

建筑用砂。粒级 40~20mm 石子 3.00 万 m<sup>3</sup>；粒级 20~5mm 石子 2.70 万 m<sup>3</sup>；粒级 5~0.15mm 水洗砂 5.55 万 m<sup>3</sup>，粒级 >40mm 废石 3.75 万 m<sup>3</sup>。

#### （四） 矿山服务年限、开采范围

设计生产规模为 15 万 m<sup>3</sup>/a（为中型矿山），设计可采资源储量 145.50 万 m<sup>3</sup>，资源利用率为 97%。设计采场回采率 97%（依据开发利用方案），因此矿山服务年限约为 9.7 年。

$$T=Q_c/A$$

式中 T—服务年限（a）；

$Q_c$ —设计可采资源储量；

A—实际开采规模。

$$T=145.50 \div 15 \approx 9.7 \text{ (a)}$$

## （五）采矿方法及生产工艺简介

### 1. 开采方式

依据 2023 年 1 月新疆环宇测绘有限公司提交的《新疆阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年储量年度报告》采矿权范围内保有控制资源量矿石量 154.64 万  $m^3$ ，露天开采境界内资源储量 150.00 万  $m^3$ ，设计可采资源储量 145.50 万  $m^3$ 。矿区地形平坦，适合凹陷露天开采，采用分层采矿方法，直接挖掘机钩挖开采，用推土机或自卸车运至堆矿间即完成矿山采运作业，采矿工艺简单，台段高度 8m。

### 2. 开拓运输方案

设计采用公路开拓汽车运输的方案。

### 3. 采矿方法

根据矿山地形地质条件、矿山建设规模及机械化程度，为确保安全生产，提高资源利用率，设计采用自上而下水平分层台阶式开采方法。根据《金属非金属露天矿山安全规程》（GB16423-2006）5.2.1：松软的岩土采掘作业方式采用机械铲装，不爆破，阶段高度不大于机械的最大挖掘高度，因此共设置 4 层台阶，每层台阶高 8m，设计边坡角  $45^\circ$ ，最终边坡角为  $30^\circ$ 。满足生产安全需要。

### 4. 露天开采境界参数

根据矿区地形条件，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 1-2。

### 5. 开采顺序

根据矿体开采境界内资源量及开采条件，设计自西往东分台阶开采，5 年内预计开采深度约 14 米，方案服务年限内预计平均开采深度 30 米。

表 1-2 露天开采境界构成要素表

|             |          |                     |
|-------------|----------|---------------------|
| 最低开采标高 (m)  |          | 550                 |
| 最高开采标高 (m)  |          | 650                 |
| 最终台阶 (m)    |          | 分 4 个最终台阶, 最终台阶高 8m |
| 境界尺寸        | 地表境界 (m) | 长: 480; 宽: 180      |
|             | 底部境界 (m) | 长: 440, 宽: 140      |
| 最终台阶高度 (m)  |          | 8                   |
| 最终台阶坡面角 (度) |          | 45°                 |
| 安全平台宽度      |          | 5m                  |
| 最终境界边坡角     |          | ≤30°                |

## 6. 采矿工艺

根据生产企业要求, 矿山产品方案为: 砂石料原矿加工成适宜建筑用需求的各级配建筑用砂石。

从矿山地质资料可知, 原矿中粒径≤40mm 的物料占比较大, 筛分分级可直接利用, 粒径>40mm 的物料和泥质成分含量较低, 作为矿山生产废料处理。

采挖砂石原矿松散状态易分离, 选用 40\*40mm 的网格筛采用重力筛选方式分离出粒径>40mm 的粒级及≤40mm 粒级。

其中小于等于 40mm 的砂石直接进入振动筛筛分; 大于 40mm 规格的卵砾石直接堆存于废石场用于后期采坑回填或直接内排回填。

矿石加工技术性能工艺流程如下:

挖掘机采挖→汽车运输→振动给料机→圆振动筛→滚筒筛→洗砂机→细砂回收机→成品砂。生产过程见生产工艺流程图。

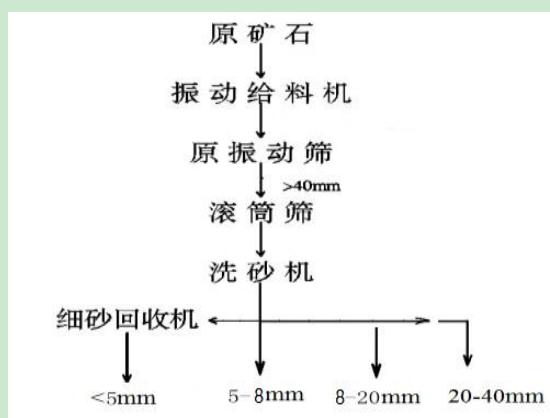


图 1-2 生产工艺流程图

## 7. 生产设备

优先选择新型、节能、环保的设备, 同时考虑设备的生产能力必须满足设生产规模需要, 尽可能利用现有设备, 减少资金投入。矿山主要生产设备详见表 1-3。

表 1-3 采场主要设备表

| 设备名称 | 单位 | 数量 |
|------|----|----|
| 装载机  | 台  | 2  |
| 挖掘机  | 台  | 2  |
| 传输机  | 台  | 10 |
| 自卸车  | 辆  | 2  |
| 筛分机  | 台  | 2  |

### 8. 采场劳动定员

采场劳动定员，见表 1-4：

表 1-4 采场劳动定员表

| 序号  | 部门或工种   | 岗位性质 | 人数 | 备注     |
|-----|---------|------|----|--------|
| 1   | 生产部     |      | 6  |        |
| 1.1 | 装载机驾驶员  | 生产   | 1  |        |
| 1.2 | 挖掘机驾驶员  | 生产   | 2  |        |
| 1.3 | 运输车驾驶员  | 生产   | 1  |        |
| 1.4 | 砂机工     | 生产   | 2  | 可兼职班组长 |
| 2   | 经营管理    |      | 3  |        |
| 2.1 | 矿长兼安全管理 | 管理   | 2  |        |
| 2.3 | 财务      | 管理   | 1  |        |
| 3   | 后勤服务    |      | 3  |        |
| 3.1 | 食堂      | 服务   | 2  |        |
| 3.2 | 机械维修工   | 服务   | 1  |        |
| 4   | 劳动定员合计  |      | 12 |        |

### 9. 辅助生产设施

#### (1) 供电

矿区用电由阜康市水磨沟乡变电所供给，矿区东侧约 1km 处有供电线路，供电电压 380V，可满足矿区生产需求。

#### (2) 水源

矿区附近有水源地，通过水车进行拉运，平局运距 4 km，水质满足生产、生活用水需要。

#### (3) 供暖

该矿生产期为 4 月初至 10 月底，不需供暖设施。

#### (4) 矿山机修

矿山规模不大，设备少。为节省投资，不建机修设施，机械设备修理委托专业检修机构或协作单位承担。

### (5) 消防

全矿建筑物均采用砖墙结构，防火性较强。矿部生活区均采用简易消防，设置消防桶和灭火器。

## (六) 矿山布局

现状下矿山已建设施包括办公生活区、工业广场、废石场、临时堆料场、矿山道路；后期矿山开采需规划设施场地包括规划露天采场、表土堆放场，矿山地面设施总平面布局占地面积 93905 m<sup>2</sup>，扣除部分生活区、表土堆放场、废石场与露天采场重叠面积 18520 m<sup>2</sup>，详见表 1-5 及图 1-3。

依据阜康市自然资源局出具的《用地地类证明》，矿山布局占地土地类型为采矿用地、其他草地、其他林地；土地权属为国有，行政隶属于阜康市管辖。

表 1-5 矿山布局一览表

| 已有或规划  | 序号   | 项目名称    | 面积                | 破坏   | 矿区内               | 矿区外               | 占地类型 | 土地权属 |
|--------|--|---------|-------------------|------|-------------------|-------------------|------|------|
|        |  |         | (m <sup>2</sup> ) | 方式   | 面积                | 面积                |      |      |
|        |  |         | (m <sup>2</sup> ) |      | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) |      |      |
| 已有地面布局 | 1  | 已建露天采场  | 26104             | 挖损   | 26104             |                   | 采矿用地 | 国有土地 |
|        |  |         | 8619              | 挖损   | 8619              |                   | 其他草地 |      |
|        | 2  | 已建办公生活区 | 2500              | 压占   | 720               | 1780              | 采矿用地 |      |
|        | 3  | 已建废石场   | 10200             | 压占   | 10200             |                   | 采矿用地 |      |
|        | 4  | 已建临时堆料场 | 5800              | 压占   |                   | 5800              | 采矿用地 |      |
|        | 5  | 已建工业场地  | 5500              | 压占   |                   | 5500              | 采矿用地 |      |
| 6      | 已建矿山道路   | 1092    | 压占                |      | 1092              | 采矿用地              |      |      |
| 小计     | 49615 m <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 10200 m <sup>2</sup> )  |         |                   |      |                   |                   |      |      |
| 规划地面布局 | 1  | 规划露天采场  | 22696             | 挖损   | 22696             |                   | 采矿用地 |      |
|        |  |         | 10633             | 挖损   | 10633             |                   | 其他林地 |      |
|        |  |         | 11681             | 挖损   | 11681             |                   | 其他草地 |      |
|        | 2  | 表土堆放场   | 3371              | 压占   | 3371              |                   | 采矿用地 |      |
| 4229   |  |         |                   | 4229 |                   | 其他草地              |      |      |
| 小计     | 45010 m <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 7600 m <sup>2</sup> )   |         |                   |      |                   |                   |      |      |
| 合计     | 93905 m <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠面积 18520 m <sup>2</sup> ) |         |                   |      |                   |                   |      |      |

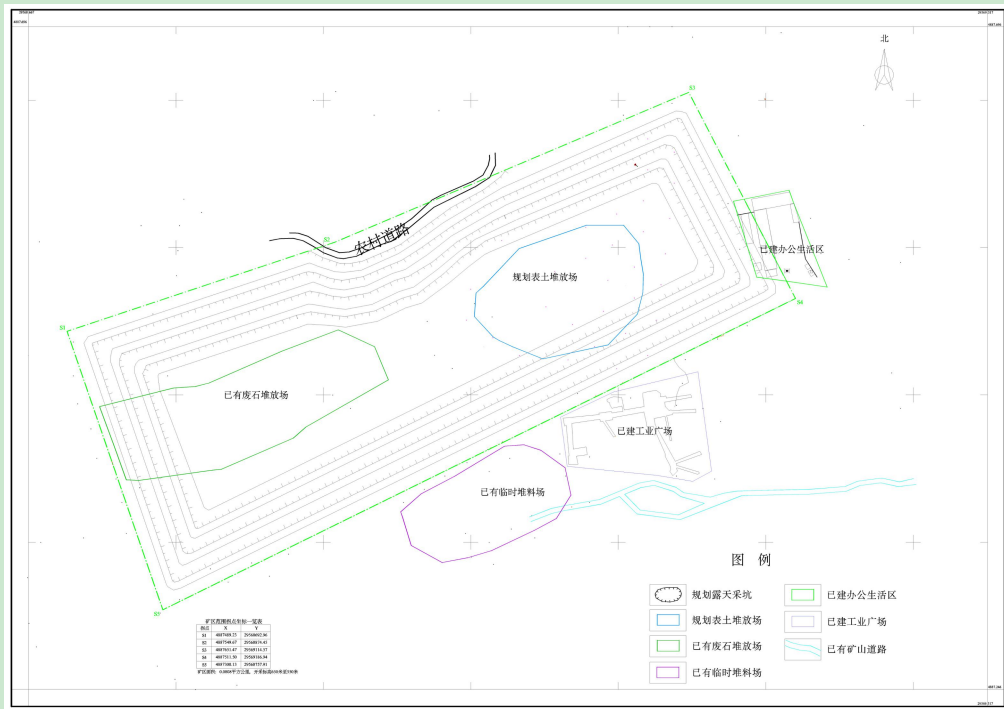


图 1-3 矿山布局图

矿山布局分述如下：

### 1. 已有地面布局

#### (1) 已有露天采场

该矿为于 2013 年首次取得采矿许可证后，开采至今，矿山基础建设已完成，建有生活办公区、选矿筛分场各一处，矿山设施、设备齐全已形成较为完善的采选生产线。采用凹陷露天开采方式，自上而下倾斜分层采矿方法，采下矿石有装载机运至加矿仓，胶带输送机将矿石送入圆筒筛筛分。

矿山开采期间，矿山在矿区形成 1 个多边形采坑，东西长 400 米，南北宽 86 米，面积 34723 平方米。采坑平均深度 30 米，坑顶平均标高 650 米，坑底平均标高 560 米。



照片 2-1 现状露天采场

### (2) 已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区东北部。地形坡度约 $2^{\circ}$ ，由办公区、生活区、职工食堂和职工公寓等组成，总占地面积 2500 平方米（其中 720 平方米位于矿界内），总建筑面积约 1500 平方米。区内布置有办公室、职工宿舍、食堂、厕所、垃圾池以及污水处理池等建筑物，办公生活区均为砖混结构，职工公寓区为彩钢结构。垃圾池位于职工公寓区南部，紧挨污水处理池，用于临时堆放生活垃圾，平面尺寸 4 米 $\times$ 2.5 米，高 1 米，有效容积 10 立方米，采用浆砌块石、砂浆抹面；污水处理池位于职工公寓区南部，用于处理生活污水，平面尺寸 5 米 $\times$ 10 米，高约 1 米，有效容积 50 立方米，采用浆砌块石、砂浆抹面；防渗厕所平面尺寸 2 米 $\times$ 4 米，挖深 1 米，有效容积为 8 立方米，砖混结构。场地地形平坦开阔，建设过程中基本无削坡。

### (3) 已建废石场

矿山剩余服务年限 9.7 年，按照年产 3.75 万  $\text{m}^3$  废石计算（松方、松散系数 1.3），共产生废石约 47.34 万  $\text{m}^3$ ；当矿山开采 1 年后，西部基本开采至最低标高，且有足够场地，然后向东逐步分层开采，产生的废石全部内排至西侧，依次类推，共计内排废石约 47.34 万  $\text{m}^3$ ；因此，只考虑开采前 1 年产生的废石约 4.88 万  $\text{m}^3$  的堆放问题。

已建废石场位于矿区西部，场地地势平缓，原始地形坡度 $2^{\circ}$ ，呈东西走向不规则堆放，地表南北宽约60m，东西长约175m，占地面积约10200 $m^2$ ，现状堆放体积约2.5万 $m^3$ ，堆高1-3m，边坡角 $35^{\circ}$ 左右，现状边坡稳定。矿山后期开采，产生的废石在现状基础上继续堆放，设计采用分层压实堆放，每层堆高3米，最大堆高9米，最终废石堆边坡角控制在 $35^{\circ}$ 以内，容积约5.04万立方米，堆放废石体积4.88万立方米，可满足矿山堆放需求。

#### (4) 已建临时料堆放场

矿山已建临时料堆放场位于矿区南部，呈东西走向不规则矩形，地表南北宽约55m，东西长约110m，占地面积约5800 $m^2$ ，设计采用分层堆放，设计最大堆高9m，安息角小于 $35^{\circ}$ ，容积约2.70万 $m^3$ ，可满足约30天矿石堆放要求。

现状场地堆积有少量成品砂石料，料堆高3m，边坡角 $35^{\circ}$ 左右，体积约2.0万 $m^3$ 。



照片 2-2 临时堆料场

#### (5) 已建工业广场

已建工业场地位于矿区外，临时堆料场东部，总占地面积约5500 $m^2$ 。包括蓄水池、沉淀池、筛分设备以及临时堆场等，矿山后期开采，为生产方便，以及考虑节约生产成本等问题，工业场地位置不固定，随着开采位置内逐步向矿区内移动。

### (6) 已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，道路表面未铺设碎石，路面宽 6m，路基宽 7m，地形坡度 2-3° 之间，最小转弯半径 15m，占地面积约 1092 m<sup>2</sup>，已建矿山道路满足矿山后期开采需求，后期不再扩建。



照片 2-3 矿山道路

### 2. 规划地面布局

规划露天采场为现状已有露天采场继续开采后形成，占地总面积约 45010 m<sup>2</sup>，最高开采标高 650m，最低开采标高 550m，最终形成地表境界东西长 480m，南北宽 180m，平均开采深度 30m，最终形成 4 个台段，台段高度 8m，台段坡面角 45°，最终帮坡角不大于 30°。容积约 235.6 万 m<sup>3</sup>，地表为残坡积和洪积产物，植被发育一般。

表土堆放场位于废石堆放场东部，呈东西走向多边形，占地面积约 7600 m<sup>2</sup>，场地地势平缓，原始地形坡度 1-2°，地表为第四系上更新统冲洪积层，植被发育一般。根据普查报告，矿山后生产期内剥离表土 28346m<sup>3</sup>，后期全部用于各设施场地覆土。表土采用分层压实堆放，设计每层堆高 3.5m，最大堆置高度 7m，表土安息角小于 35°，容积 3.5 万 m<sup>3</sup>，剥离表土体积 28346 万 m<sup>3</sup>，可满足矿山生产期剥离表土堆放需求。

## (七) 矿山废弃物及处置情况

根据开发利用方案及现状调查，本项目生产期固体废物主要来源于采矿废石、生

活垃圾。根据环保要求，矿山不设置燃煤锅炉，日常生产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

矿山前期进行开采，产生的废石约 2.5 万 m<sup>3</sup>（前期废石边开采边回填），堆放在矿区内已建废石场内。

#### (2) 生产期废石

矿山服务年限 9.7 年内共计产生废石 47.34 万 m<sup>3</sup>。

#### (3) 现状废石及生产期剩余废石处置情况

矿山现状废石 2.5 万 m<sup>3</sup>，矿山服务年限 9.7 年内共计产生废石 47.34 万 m<sup>3</sup>，故矿山共计产生废石约 49.84 万 m<sup>3</sup>；开采过程中 44.96 万 m<sup>3</sup> 直接内排回填，闭坑利用废石场所有废石 4.88 万 m<sup>3</sup> 回填至露天采场，费用计入矿山生产成本。

### 2. 生活垃圾

#### (1) 现状生活垃圾

现场调查，矿山前期产生的生活垃圾均运至水磨沟乡垃圾填埋场处理垃圾站集中处理，未修建防渗垃圾掩埋场。

#### (2) 后续生活垃圾

本矿山设计劳动定员 12 人，工作制度为 210d/a，1 班/d，每天产生生活垃圾约 0.5m<sup>3</sup>，计算年产生生活垃圾 105m<sup>3</sup>，生产服务期 9.7 年产生生活垃圾 1018.5m<sup>3</sup>，复垦期 1 年产生生活垃圾 105m<sup>3</sup>，管护期不产生生活垃圾；矿山生产期和复垦期产生生活垃圾总量为 1123.5m<sup>3</sup>。

适用期 5 年内生活垃圾排放量 525 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。生活垃圾集中堆放至生活区垃圾池，每月 2 次拉运至阜康市水磨沟乡垃圾填埋场处理垃圾站集中处理，运距约 5 千米，费用计入矿山生产成本。

### 3. 废水

#### (1) 生产废水

矿山前期开采形成的采坑，现状调查采坑均无积水。

矿区生产用水采用循环水，设计两个蓄水池，生产中交替循环使用，采用水泵提升杨程供水洗砂。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%。生产废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其它污染物，采用沉淀处理达到洒水水质标准后回收利用，不外排。

## （2）生活污水

### 1) 现状生活污水

现场调查，矿山已在生活区修建容积 10m<sup>3</sup> 的生活污水处理池，处理后的生活污水全部用于矿区道路除尘。

### 2) 后续生活污水

矿山生活污水主要来源于食堂及生活洗涤水，矿山劳动定员 12 人，按照每人用水 40L/d，生活污水产生率 80% 计算，生产服务期 9.7 年内污水排放量为 782.21m<sup>3</sup>，复垦期 1 年内排放量为 80.64m<sup>3</sup>，管护期无生活污水排放；矿山生产期、复垦期排放总量为 862.85m<sup>3</sup>。适用期 5 年内生活污水排放量 403.2 立方米。

生活污水水质简单，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等，生活区有配套污水处理池，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及矿区绿化。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史和现状

#### 1. 地质勘查历史及现状

（1）浙江省第七地质大队于 2011 年 3 月提交了《阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿简测地质报告》（昌吉州国土资发）[2011]255 号）。根据地质报告及批复，截止 2011 年 3 月，矿山累计查明（333）地质资源量 235.6 万立方米。

（2）2022 年 1 月，新疆环宇测绘有限公司提交的《新疆阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2021 年矿山储量年度报告》，截止 2021 年 12 月 31 日，累计查明资源量为 235.6 万立方米，其中：可信储量 70.51 万立方米，推断资源量 165.09 万立方米。

（3）2023 年 1 月，新疆环宇测绘有限公司提交的《新疆阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿 2022 年度矿山储量年报》，截止 2022 年 12 月 31 日，矿山查明资源储量 235.6 万立方米，其中，探明资源量 80.96 万立方米，控制资源量 154.64 万立方米。

#### 2. 矿山开采历史与现状

阜康市荣福建材有限公司自 2013 年依法取得采矿许可证开采至今，采用凹陷露天开采方式，自上而下倾斜分层采矿方法，采下矿石有装载机运至加矿仓，胶带输送机将矿石送入圆筒筛筛分。目前矿区内有 1 个不规则多边形采坑，面积约 34723 m<sup>2</sup>，平均采深（边坡高度）30 米，开采标高 650-550 米，形成最终边坡角 35°，累计动用资源量 80.96 万立方米。

2018 年以前矿山有一个老采坑，具体年限不详，位于矿区中南部，采坑呈规则长方形，采坑面积 75949.29 平方米。最大开采深度 26m，采坑平均深度 24.8 米。开采标高位于 601.76 米-575.75 米。开采形成的边坡角 43°。

该矿于 2018 年 7 月延续采矿许可证，并正式投入生产。2019 年 1 月至 2019 年 12 月 31 日，开采形成一个椭圆形采坑，采坑面积 4865.95 平方米。最大开采深度 21m，采坑平均深度 19.1 米。开采标高位于 596.76 米-575.75 米。开采形成的边坡角大于 45°。经过估算 2019 年 1 月至 2019 年 12 月 31 日，矿山动用资源储量 9.25 万立方米。损失量 0.2165 万立方米，矿山采出量 9.034 万立方米，损失率 2.35%，回采率 97.65%。

2020 年期间矿山主要在矿区中部进行开采，形成一个不规则长条形，开采形成 1 个台阶，采坑长约 180 米，宽 25-35 米，水平投影面积约 6055.95 平方米，采坑的开采范围为 620 米至 600 米之间，综合采坑平均深 20 米，动用砂石资源量 12.11 万立方米。其中矿山开采损失量 0.36 万立方米，矿山采出量 11.75 万立方米，损失率 3%，回采率 97%。

2021 年，矿山主要在矿区东部的开采。经本次核查，2021 年度该矿山矿区范围内开采面积约 11454 平方米，采坑的开采范围为 613 米至 577 米之间，综合采坑平均深度 10 米，开采动用可信储量为 11.45 万立方米。

2022 年在 2021 年采坑基础上继续降段外扩开采，采坑呈形状不规则状，采坑面积 13063 平方米，采坑的开采范围为 613 米至 576 米之间，综合采坑平均深度为 8 米。动用资源量 10.45 万立方米，采出量 10 万立方米，损失量 0.45 万立方米，损失率 4.31%，回采率 95.69%。

2023 年 1 月-至今一直未生产。

## （二）相邻矿山分布与开采情况

矿区周边无其他矿山。

## 第二章 矿山基本情况

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

矿区属温带大陆性干旱半干旱气候区。冬季寒冷、夏季酷热，降水量少，且降水量年内分配极不均匀，全年降雨多集中在 5-8 月，蒸发量大，光照充足。多年平均气温 6.7℃，极端最高气温 41.5℃，极端最低气温-37℃，无霜期 174 天，多年平均降水量 184.7mm，多年平均蒸发量 2132.2mm，冻土深度 114 厘米，全年以西风、偏西风为主，年平均风速 2.4 米/秒。

#### (二) 水文

矿区内无地表水体，矿区附近有水源地，水质、水量满足矿山生产、生活用水。

#### (三) 地形地貌

矿区位于天山北麓山前冲积倾斜平原的中-下部。地势西高东低，属于低山丘陵区，海拔高度在 650-556 米，相对高差 94 米，坡度 5-20°，为中坡地形，无基岩出露，均为第四系覆盖。

现状下，在矿区北部形成东西宽 400 米，南北长 86 米，采坑水平投影面积约 34723 平方米的不规则采坑，平均开采深度 30 米，边坡坡度约 10°，已建废石场、临时堆料场，场地地形平缓，原始地形坡度 2° 左右，现状采用分层压实堆放，堆高 1-3m，堆置边坡角均为 35° 左右，现状采坑、废石场、临时堆料场边坡稳定，无危岩体和破裂面。



照片 1-1 矿区北部原始地形地貌

#### (四) 植被

矿区及附近地表植被群落较为单一，主要以羽茅、狐茅、针茅、梭梭柴等为主，具有普遍的旱生特征，分布稀疏，一般覆盖率为 5-15%。

矿区范围内未发现国家及自治区重点野生植物，也未发现需要特殊保护的野生植物分布区。



照片 1-2 矿区植被

#### (五) 土壤

区内无基岩出露，地表均为第四系覆盖，土壤类型为栗钙土，成土母质多为砂壤土，根据地质简测报告浅井情况，土层厚度 0.46-0.82m，平均厚度约 0.64m。从剖面看，上层为砂土层；以下为砂砾混合层。

通过矿山开采过程中对表土进行了筛分试验，砂砾石含量小于20%，本次工作土壤取样点有2处，其中在矿区东南侧取土样一件，作为本底值；已建工业广场取土样

一件，经本次采样分析，土壤容重1.4-1.45g/cm<sup>3</sup>，PH值7.73-8.05，有机质含量13.16-14.24g/kg。土壤肥力偏低，有机质及氮等土壤养份较低，农业利用价值不大。

## 二、矿区地质概况

### （一）地层岩性

矿区内出露地层为矿区地层为第四系全新统冲洪积层( $Q_4^{pal}$ )中，属沉积型矿床，由砂、砾石和少量粘土等组成，以灰色砾石为主。

### （二）岩浆岩

矿区矿体所在范围内无岩浆活动，未见岩浆岩分布，围岩蚀变等其他地质作用的痕迹。

### （三）地质构造

#### 1. 区域地质构造

根据2011年新疆大地构造划分方案，矿区位于天山兴蒙造山系（I），准噶尔地块-吐哈地块（I-13），依连哈比尔尕-博格达裂谷盆地（I-13-2）之博格达C-P纪裂谷（I-13-2<sup>2</sup>）。（图2-1、表1-1）。

表 2-1 大地构造分区表

| I 级构造单元   | II 级构造单元（大相）    | III 级构造单元（相）          | IV 级构造单元（亚相）                      |
|-----------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 天山兴蒙造山系 I | 准噶尔地块-吐哈地块 I-13 | 准噶尔地块 I-13-1          | 准噶尔中央地块 I-13-1 <sup>1</sup>       |
|           |                 | 依连哈比尔尕-博格达裂谷盆地 I-13-2 | 依连哈比尔尕晚古生代裂陷谷 I-13-2 <sup>1</sup> |
|           |                 |                       | 博格达 C-P 纪裂谷 I-13-2 <sup>2</sup>   |
|           | 伊宁-中天山地块 I-15   | 博罗科努早古生代陆缘弧 I-15-2    | 科古琴早古生代陆缘弧 1-15-2 <sup>1</sup>    |
|           |                 |                       | 可可乃克早古生代陆缘弧 1-15-2 <sup>2</sup>   |
|           |                 | 伊犁裂谷 I-15-3           | 阿吾拉列晚古生代裂谷 I-15-3 <sup>1</sup>    |
|           |                 | 中天山多期复合陆缘岩浆弧 I-15-4   |                                   |

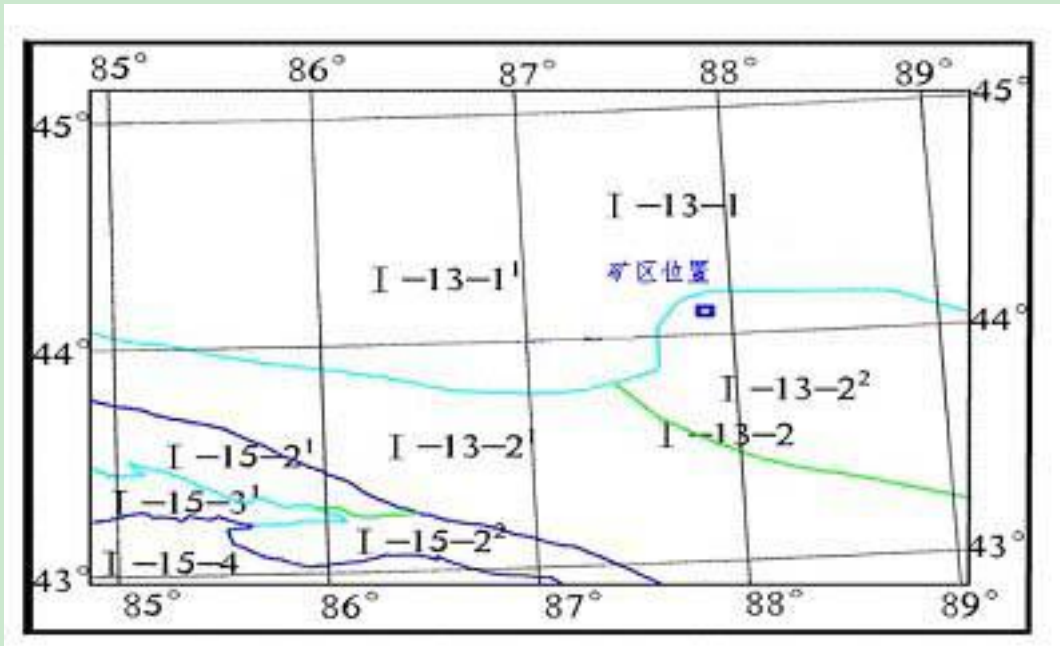


图 2-1 大地构造位置划分略图

## 2. 矿区地质构造

矿区内地层无明显变形，呈一向北西微倾斜的自然单斜层。未见新构造变动痕迹。

## （四）地震

本带地震活动频度较低，强度中等，对区内有影响的地震主要发生在乌鲁木齐、昌吉、米东新区，从 2013 年—2023 年有记载的地震共 8 次，震级 4.8-6.2 级，各次地震均未造成较大人员财产损失（详见表 2-2）。

表 2-2 邻近地区历次地震特征

| 发震时间       | 震级 (M) | 纬度(°) | 经度(°) | 深度(千米) | 地点                              |
|------------|--------|-------|-------|--------|---------------------------------|
| 2022-07-20 | 4.8    | 44.46 | 87.15 | 23     | 新疆昌吉州昌吉市                        |
| 2020-08-08 | 4.8    | 43.23 | 87.67 | 20     | 新疆吐鲁番市托克逊县                      |
| 2018-12-08 | 4.5    | 43.82 | 86.38 | 10     | 新疆昌吉州呼图壁县                       |
| 2018-08-18 | 4.8    | 43.81 | 86.39 | 7      | 新疆昌吉州呼图壁县                       |
| 2018-01-20 | 4.8    | 43.57 | 87.42 | 24     | 新疆乌鲁木齐市乌鲁木齐县                    |
| 2016-12-08 | 6.2    | 43.83 | 86.35 | 6      | 新疆昌吉州呼图壁县                       |
| 2013-08-30 | 5.1    | 43.76 | 87.64 | 12     | 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市                   |
| 2013-03-29 | 5.6    | 43.4  | 86.8  | 13     | 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州昌吉市、乌鲁木齐市乌鲁木齐县交界 |

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），该区地震动峰值加速度为 0.2g（见图 2-2），对应的地震基本烈度为Ⅷ度。结合《地壳稳定性等级和判别指标一览表》进行地壳稳定性划分，将矿区区域地壳稳定性划分为次不稳定区，工程建设中等适宜须加强抗震和工程措施（见表 2-3）。

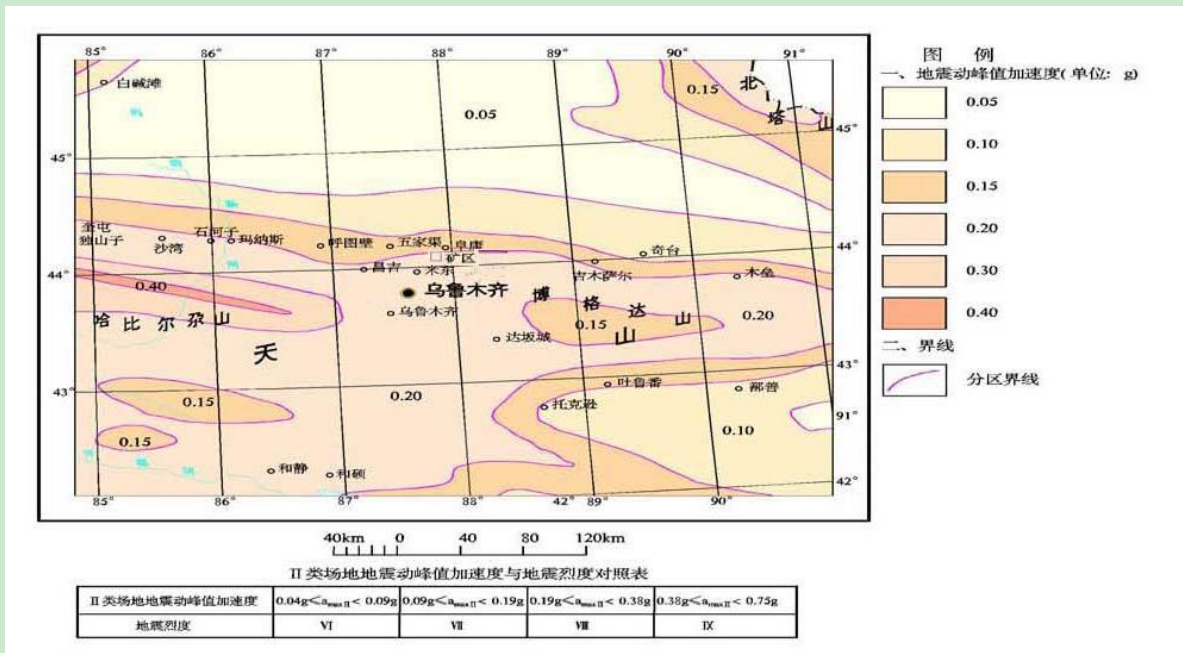


图 2-2 地震动峰值加速度区划图

表 2-3 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

| 稳定性   | 地壳结构                                  | 新生代地壳变形<br>火山、地热   | 迭加<br>断<br>裂角<br>$\alpha$ | 布格异常<br>梯度值 $B_s$<br>(105 米 $s \cdot k$<br>米 <sup>2</sup> ) | 最大震<br>级              | 基本<br>烈度    | 地震动<br>峰值加<br>速度 | 工程建<br>设条件     |
|-------|---------------------------------------|--|---------------------------|---|-----------------------|-------------|------------------|----------------|
| 稳定区   | 块状结构, 缺乏深烧断裂或仅有基底断裂, 地壳完整性好           | 缺乏第四系断裂, 大面积上升, 第四纪地壳沉降速率 $< 0.1$ 米米/a, 缺乏第四纪火山。   | 0-10<br>71-9<br>0°        | 比较均匀变化, 缺乏梯度带。  | $M < 5.5$             | $I < 6$     | $< 0.05$         | 良好             |
| 基本稳定区 | 镶嵌结构, 深断裂连续分布, 间距大, 地壳较完整             | 存在第四纪断裂长度不大, 第四纪地壳沉降速率 0.1-0.4 米米/a, 缺乏第四纪火山。  | 11-2<br>4°<br>51-7<br>0°  | 地段性异常梯度带 $B_s = 0.5-2.0$                                    | $5.5 \leq M \leq 6.0$ | $I = 7$     | 0.1-0.15         | 适宜但需抗震设计       |
| 次不稳定区 | 块状结构, 深断裂成带出现, 长度以大于百千米, 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米 $> 6$ 级地震, 第四纪地壳沉降速率大于 0.4 米米/a, 存在第四纪火山, 温泉带。 | 25-5<br>0°                | 区域性异常梯度带 $B_s = 2.0-3.0$                                    | $6.0 \leq M \leq 7.0$ | $I = 8-9$   | 0.2-0.4          | 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 $B_s > 3.0$  | $M \geq 7.5$          | $I \geq 10$ | $\geq 0.4$       | 不适宜            |

资料来源: 摘自《区域地壳稳定性研究理论与方法》(地质出版社, 1987)

## （五）水文地质

### 1. 水文地质条件

普查区内水系不发育，区内及周边无地表径流，也未见有水点出露，遇强降雨时沟谷中形成短暂性流水，水过即干涸。

矿区地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层岩性主要为第四系砂砾石层，依据普查报告，地下水位埋深大于 52 米（矿体开采深度 30 米，位于含水层以上），地下水矿化度一般小于 1g/L，水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  为主。评估区地下水水位年内变幅小于 5 米，年际变幅小于 1 米。

地下水补给主要接受大气降水补给，因暴雨引发的洪水部分从南向北径流排泄，部分在低洼地区汇集垂直下渗方式进入第四系孔隙，地下水进入松散堆积物，以侧向潜流的形式自西向南流动。部分为侧向径流排泄和人工抽水排泄。

综上所述，区域、矿区内水文地质条件简单。

### 2. 矿坑涌水量预测

矿区地势西高东低，预计矿床开采后遇降雨时有汇水流入采坑；矿区无地表水出露，地表只有在降雨量较大时才有短暂流水，降雨结束后很快干涸，故本矿山露天采矿场涌水量只计算大气降水直接降入露天采坑最终境界范围内的水量，计算方法按“降雨径流量”法计算。根据上述条件，正常降雨时，矿坑涌水量计算选用公式为：

$$Q_{\text{正}} = FA\phi \text{ (米}^3\text{/日)}$$

$$\text{设计频暴雨时，矿坑涌水量计算选用公式为：} Q_{\text{暴}} = FA_{\text{暴}} \text{ (米}^3\text{/日)}$$

其中：F—为矿体开采最终境界范围（80800m<sup>2</sup>）

A—为多年日平均降雨量，（0.000506m/d）

$\phi$ —按1计算

在正常降雨时，日平均降水量0.000506m/d（平均降雨量184.7mm/365d）。

$$\text{则} Q_{\text{正}} = 80800 \times 0.000506 \times 1 = 40.88 \text{ m}^3 / \text{d}$$

通过计算得出采坑最终境界范围内正常降水时矿坑涌水量为40.88m<sup>3</sup>/d。根据《数值修约规则与极限数值的表示和判定》（GB/T 8170-2008）将计算的结果正常涌水量修约。计算结果精度相当于E级，可信度为0.1。

总体来看，由于矿体出露面积较大，呈较平缓的层状，正常降水时采坑涌水量不大，对生产影响不大。暴雨时矿坑涌水量较大，为大气降水的垂直降落流入，由于矿

区地势西高东低，矿坑涌水主要通过东部的低洼区向外排泄。为防止暴雨冲刷露天采场边坡，在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；在安全平台上设置排水沟，山坡露天采场汇水经排水沟自流排至露天采场外。

综上所述，矿床充水因素为大气降水，但区内降水稀少，地形有利于自然排水，地下水位远低于采坑最低标高。因此，矿区水文地质条件属简单型。

## （六）工程地质

### 1. 工程地质岩组划分

区内地层主要由第四系松散岩类构成，工程地质岩组划分为松散软弱岩组。矿层为冲洪积砂砾石层，未胶结呈松散状，厚度大于 30 米。主要由砾石、粗砂、细砂等组成，骨架颗粒大部分接触，粗砂及细砂充填，级配较好。地层承载力 20~440MPa。

矿区属于以松散、软弱岩类为主的工程地质条件简单的工程地质类型，工程地质勘查类型为 I 类 I 型。

### 2. 矿山工程场地地基稳定性

矿山地面建设工程场地为第四系松散软弱岩组，为散体结构，地基土承载力特征值较高，工程地质条件较好，可作为建筑物持力层，现状无不良地质现象。

### 3. 现状露天采场边坡稳定性

现状露天采坑形成台阶 3 个，边坡角 35°，平均开采深度 10 米，现状边坡坡面较平整，无危岩体或不稳定斜坡发育，边坡稳定。

综上所述，矿区岩土体工程地质条件较好。

## （七）矿体地质特征

矿体赋存于第四系全新统冲洪积层 ( $Q_4^{pal}$ )，属沉积型矿床，由砂、砾石和少量粘土等组成，以灰色砾石为主，占 60~80% 左右，中夹少量砂土，具水平层理，厚度约为 10m，由各种粒级的砾石、砂及砂土组成，呈松散状堆积，分选性差，砾径大者 10~30cm，小者 0.5~1.0cm，未经胶结，粒级搭配较好，孔隙度相对较小。

## 三、社会经济概况

阜康市位于新疆维吾尔自治区中北部，天山东段北麓，准噶尔盆地南缘，昌吉回族自治州中部，与乌鲁木齐米东区毗邻，地理坐标为北纬 43° 45' —45° 30'、东经 87° 46' -88° 44'。市区西距乌鲁木齐市 57km。东界吉木萨尔县，西与米泉市接壤，

南至博格达峰与乌鲁木齐市相连，北部伸入准噶尔盆地与富蕴县毗邻。总面积 11726km<sup>2</sup>，总人口 16.4 万人（2023 年），有 26 个民族，阜康市辖 7 个乡镇、3 个办事处：甘河子镇、滋泥泉子镇、九运街镇、城关镇、上户沟乡、三工河乡、水磨沟乡；博峰街道办事处、阜新街道办事处、准东街道办事处。近三年社会经济概况如下：

2021 年，全年实现地区生产总值（GDP）249.29 亿元(含兵团)，按可比价格计算，比上年增长 5.6%，两年平均增长 4.1%。其中：第一产业实现增加值 41.4 亿元，比上年增长 7.1%；第二产业增加值 138.5 亿元，比上年增长 4.4%；第三产业增加值 69.39 亿元，比上年增长 6.6%。三次产业占比为 16.6：55.6：27.8；全年人均地区生产总值 138578 元，比上年增长 33.3%。。（阜康市 2021 年国民经济和社会发展统计公报）

2022 年，全年实现地区生产总值（GDP）364.70 亿元(含兵团)，按可比价格计算，比上年增长 2.5%，两年平均增长 3.7%。其中：第一产业实现增加值 45.12 亿元，比上年增长 6.2%；第二产业增加值 248.92 亿元，比上年增长 1.2%；第三产业增加值 70.67 亿元，比上年增长 2.4%。三次产业占比为 12.4：68.3：19.3。（2022 年阜康市国民经济和社会发展统计公报）

2023 年，全年实现地区生产总值（GDP）267.65 亿元(含兵团)，按可比价格计算，同比增长 7.2%。其中，第一产业增加值 45.93 亿元，同比增长 3.3%；第二产业增加值 137.86 亿元，同比增长 8.0%；第三产业增加值 83.86 亿元，同比增长 8.1%。三次产业占比为 17.2：51.5：31.3；全年人均地区生产总值 148995 元，比上年下降 27.3%。（2023 年阜康市国民经济和社会发展统计公报）。

## 四、矿区土地利用现状

阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿区范围面积 0.0808 km<sup>2</sup>，依据阜康市自然资源局出具的《矿区土地利用现状、规划及权属证明》，结合《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），矿区土地类型均为其它草地、其他林地、农村道路、采矿用地，地权属为国有土地。

现状已建办公生活区、工业广场、临时堆料场和道路位于矿区外，其余设施均在矿区范围内；矿业活动影响范围总面积 9.3905hm<sup>2</sup>，（见表 2-5、2-6）。矿山所有设施用地手续正在办理当中。

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。

表 2-4 矿区土地利用现状一览表 单位: hm<sup>2</sup>

| 一级地类 |        | 二级地类 |      | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 权属 |
|------|--------|------|------|----------------------|----|
| 编号   | 名称     | 编号   | 名称   |                      |    |
| 03   | 林地     | 0307 | 其他林地 | 1.12                 | 国有 |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地 | 2.03                 |    |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 4.88                 |    |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | 0.05                 |    |
| 合计   |        |      |      | 8.0800               |    |

表 2-5 矿界外矿建设施损毁土地一览表 单位: hm<sup>2</sup>

| 一级地类 |        | 二级地类 |      | 土地损毁单元  | 损毁面积 (hm <sup>2</sup> ) | 损毁类型 |
|------|--------|------|------|---------|-------------------------|------|
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 已建办公生活区 | 0.1780                  | 压占   |
|      |        |      |      | 已建矿山道路  | 0.1092                  | 压占   |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 已建临时堆料场 | 0.5800                  | 压占   |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 已建工业场地  | 0.5500                  | 压占   |
| 合计   |        |      |      |         | 1.4172                  |      |

表 2-6 矿界内矿建设施损毁土地一览表 单位: hm<sup>2</sup>

| 一级地类 |        | 二级地类 |      | 土地损毁单元  | 损毁面积 (hm <sup>2</sup> ) | 损毁类型 |
|------|--------|------|------|---------|-------------------------|------|
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 已建露天采场  | 2.6104                  | 损毁   |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地 |         | 0.8619                  | 损毁   |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 已建废石场   | 1.0200                  | 压占   |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 已建办公生活区 | 0.0720                  | 压占   |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 规划露天采场  | 2.2696                  | 损毁   |
| 03   | 林地     | 0307 | 其他林地 |         | 1.0633                  | 损毁   |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地 |         | 1.1681                  | 损毁   |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 规划表土堆放场 | 0.3371                  | 压占   |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地 |         | 0.4229                  | 压占   |
| 合计   |        |      |      |         | 7.9733(扣除重叠区)           |      |

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿为生产矿山，矿区周边人类工程活动较少，主要为公路运输及种植业，矿山开采对着后边地形地貌破坏较严重。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### (一) 前一期《方案》编制及执行情况

阜康市荣福建材有限公司委托浙江省第七地质大队于 2013 年 10 月完成《阜康市荣福建材有限责任公司地质环境保护方案与治理恢复方案（代土地复垦方案）》的编制，并于 2013 年 7 月取得其评审意见（昌州国土资函[2013]162 号）。

#### 1、地质环境保护与防治工程及实施情况

##### (1) 地质灾害防治

露天采场外围设置警示牌 11 个，铁丝网围栏 1300 米。此项工程已实施。

### (2) 废弃物治理

1) 在矿部生活区内修建容积 20 立方米的垃圾池，此项工程已实施，费用约 0.3 万元。

2) 在生活区修建一个容积为 10 立方米的污水处理池，生活污水经处理达标后用于降尘，污泥定期运至垃圾填埋场掩埋。此项工程已实施。

3) 在生活区修建面积 30 平方米的防渗厕所，用于处理生活排泄物。此项工程已实施，费用约 0.2 万元。

### (3) 地质环境监测

定期对露天采场边坡稳定情况进行监测，定期检查围栏、警示牌的完好性；对废石堆放、生活污水、生活垃圾处理设施运行状况及其排放进行监测。已实施。

表 2-6 前一期方案执行情况表

| 序号 | 工程项目名称 | 方案设计工程量 | 实际完成工程量 | 投入费用   | 备注  |
|----|--------|---------|---------|--------|-----|
| 1  | 铁丝网围栏  | 1300 米  | 1300 米  | 3.5 万元 | 已实施 |
| 2  | 警示牌    | 11 块    | 11 块    | 0.3 万元 | 已实施 |
| 3  | 垃圾池    | 1 个     | 1 个     | 0.2 万元 | 已实施 |
| 4  | 污水处理池  | 1 个     | 1 个     | 0.3 万元 | 已实施 |
| 5  | 防渗厕所   | 1 个     | 1 个     | 0.2 万元 | 已实施 |

## 2、土地复垦工程

矿部生活区破坏了原有地形地貌，其挖损、压占的土地类型均为采矿用地，矿山闭坑后，将各种建筑设施拆除回填采坑，并平整场地，使其恢复其生态自然状态。

露天采场土地复垦工程主要为利用废石回填采场，由于废石数量不能完全进行回填，应在回填后将较陡边坡进行削坡使其处于安全状态，再对抗底进行平整，尽量恢复原有地形地貌。

因矿山处于开采状态，尚未开采完毕，尚未进行土地复垦工作。

## (二) 周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据现场调查，目前矿区周边开采及关闭砂厂矿开展矿山地质环境治理与土地复垦工作较少，矿区周边工程活动主要以采矿活动为主，除采矿活动外周边无其他人类重大工程活动，本次工作未能收集到周边已有闭坑矿山的地质环境恢复治理情况。

矿山在以往建设生产中根据前期地质环境保护方案及土地复垦方案，对矿区采取了一定的防治措施，主要措施统计如下：

## 1、地质环境预防与治理措施

在露天采场外围已设置铁丝网围栏和警示牌，矿部生活区已修建有垃圾池污水处理池等，对露天采场崩塌、滑坡情况进行监测，对生活垃圾、生活污水排放情况进行监测，对铁丝网围栏和警示牌完好情况进行监测，

## 2、土地复垦措施

(1) 露天采坑：对露天采坑进行削坡回填，表土覆盖，播撒草籽，与周边地形地貌相协调。

(2) 生活区、工业广场：对生活区、工业广场进行建筑物拆除，建筑垃圾拉运回填至采坑内，对压占区域进行土地平整，表土覆盖，播撒草籽。

(3) 废料堆放区：将废石回填至采坑内，对压占区域进行土地平整，表土覆盖，播撒草籽。

# 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

## 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

### （一）矿区生态定位

矿区周边目前经济作物主要农作物为番茄、土豆、红花、棉花等作物。旅游业发展潜力很大；中部为冲积平原，镇区人口大多集中在这一带，城镇工业经济相对发达，目前全镇大力发展砂生产业，促进林业生产健康稳定发展。

现状矿区为采矿用地，考虑到周边地类和地貌环境土地复垦方向为草地。矿区内大气降水较丰富，生态环境现状下除了地面建设对地形地貌景观的影响，今后矿山开采主要为露天开采，露天采区的地质环境治理和土地复垦工作，既要保障牧民及牛羊的安全，还需恢复采区草地功能，开采结束后恢复因采矿活动造成的地貌景观、地质环境、土地功能破坏等问题，恢复原有地貌、地质环境景观，恢复牧草地的使用功能，保障牧草地的生态和放牧功能。

### （二）矿山地质环境、土地资源调查

#### 1、资料收集

我公司在接到委托书后，立即组织专业技术人员开展工作，按照《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）要求开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山基础地质报告、开发利用方案，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图等基础图件。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。

#### 2、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，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、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地质灾害点，主要对矿区范围内采坑边帮、地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定崩塌、滑坡灾害影响因素及发生的可能性。

此次调查内容还向土地相关权益人说明了土地利用方向、复垦标准、复垦措施等，

调查过程中拍摄了各地类照片，公众参与照片等。

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植被进行调查，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

通过现场调查，现状条件下，矿山不存在地质环境问题，调查植被为小蓬、角果藜。

### （三）完成工作量

本次工作完成调查面积为14.18hm<sup>2</sup>。外业调查工作将矿区范围内采坑作为重点调查区，面积约3.4723hm<sup>2</sup>，重点调查区内地质灾害发育特征、现有环境问题、人类工程活动、地形地貌地质条件及土地类型和权属等；一般调查区为矿区内未开采部分及矿区外，面积为10.7077hm<sup>2</sup>，调查工作内容为区域地质地貌背景、区域地质灾害发育对矿区的影响等。调查路线1条，长615米，调查点4个（均为地质环境点），照片20张（使用4张）。具体完成工作量见表3-1。

表 3-1 完成实物工作量统计表

| 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    | 3                                      | 收集普查报告、2022年储量年报废石样监测报告等     |
| 野外调查<br>(1:1000<br>矿山地质<br>环境与土<br>地资源<br>调查) | 调查区     | 平方千米 | 0.1418                                 | 矿区及其影响范围与外扩范围，即评估区           |
|   | 路线调查    | 千米/条 | 0.615                                  | 沿矿区道路追索调查，沿矿区穿越调查            |
|   | 地质环境点   | 点    | 6                                      | 地貌地质、地质环境问题、土壤、植被、人类工程活动等调查点 |
|   | 土壤样     | 组    | 2                                      | 受采矿活动影响的土壤样及原始土壤样各1组         |
|   | 选用/拍摄照片 | 张    | 4/20                                   | 4                            |
|   | 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 |                              |

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

#### 1. 评估范围确定

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。

阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿区面积0.0808km<sup>2</sup>，矿山采用露天开

采，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、大气环境污染范围进行确定。

本矿山为续建矿山，据现场调查，已建设施包括露天采场、工业场地、废石场、生活区、临时堆料场和矿山道路，后期继续开采露天采场、规划表土堆放场。矿山地面设施总平面布局共占地面积 93905 m<sup>2</sup>（9.3905hm<sup>2</sup>）。

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，考虑到采矿活动可能影响范围，以矿区范围为基础，向外扩 20-100m，以此范围作为本次评估区范围，评估面积 0.1418Km<sup>2</sup>。具体坐标见表 3-2。

3-2 评估区范围坐标表

| 拐点 | CGCS2000 坐标系（3° 带） |              | 经纬度         |             |
|----|--------------------|--------------|-------------|-------------|
|    | X                  | Y            | 经度          | 纬度          |
| P1 | 4887491.147        | 29568677.310 | 87° 51' 29" | 44° 07' 11" |
| P2 | 4887663.412        | 29569119.593 | 87° 51' 49" | 44° 07' 17" |
| P3 | 4887587.789        | 29569160.694 | 87° 51' 51" | 44° 07' 14" |
| P4 | 4887585.631        | 29569183.158 | 87° 51' 52" | 44° 07' 14" |
| P5 | 4887383.489        | 29569269.402 | 87° 51' 55" | 44° 07' 08" |
| P6 | 4887265.020        | 29568718.413 | 87° 51' 30" | 44° 07' 04" |

## 2. 评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别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 12 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) 评估区内无地表水体；
- 5) 评估区占用土地类型为采矿用地、草地、林地，无耕地、园地。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 中评估区重要程度分级表（表 3-3），确定评估区重要程度属**较重要区**。

表 3-3 评估区重要程度分级表

| 重要区                                       | 较重要区                        | 一般区                         |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| 分布有 500 人以上的居民集中居住区                       | 分布有 200~500 人的居民集中居住区       | 居民居住分散,居民集中居住区人口在 200 人以下 ✓ |
| 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施      | 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施 | 无重要交通要道或建筑设施 ✓              |
| 矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)      | 紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区(点)      | 远离各级自然保护区及旅游景区(点) ✓         |
| 有重要水源地                                    | 有较重要水源地                     | 无较重要水源地 ✓                   |
| 破坏耕地、园地                                   | 破坏林地、草地 ✓                   | 破坏其它类型土地                    |
| 注: 评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则, 只要有一条符合者即为该级别。 |                             |                             |

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

1) 矿体均位于地下水位以上, 矿坑进水边界条件简单, 充水含水层富水性差, 补给条件差, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切, 预测无矿坑涌水, 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) 矿床围岩岩体与矿体一致, 蚀变作用弱, 岩溶裂隙带不发育, 岩石风化中等, 围岩稳固性好, 地表建设区域工程场地地基稳定性良好;

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

4) 现状下矿山地质环境问题的类型少, 危害小;

5) 矿山露天开采, 最终形成采场面积 79733 m<sup>2</sup>, 面积较大, 但因施行边开采边治理, 将废石进行回填处理, 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 5-20°, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交;

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 C 中地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 3-4), 因此, 该矿山地质环境条件复杂程度属为中等。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

| 复 杂   | 中 等   | 简 单   |
|---|---|---|
| 采矿矿层（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 10000m <sup>3</sup> /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏           | 采矿矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大采场正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /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 3000m <sup>3</sup> /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 5~10m，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，微地貌形态复杂地形起伏变化大，不利于自然排水地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向  | 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水一般，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 ✓                                      | 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡                                       |
| 注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。  |   |   |

(3) 矿山建设规模

矿山设计采用露天开采方式，设计生产规模 15 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 3-5），本矿山生产建设规模为**中型**矿山。

表 3-5 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

评估区重要程度为一般区，矿山地质环境复杂程度为中等，矿山建设规模为中型，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 A 确定本矿山环境影响评估级别为**二级**。（详见表 3-6）

表 3-6 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

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境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》（DZ/T0223-2011）“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3-7）。

表 3-7 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     | <p>地质灾害规模大，发生的可能性大</p> <p>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</p> <p>造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元</p> <p>受威胁人数大于 100 人</p> | <p>矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道</p> <p>矿井正常涌水量大于 10000m<sup>3</sup>/d</p> <p>区域地下水水位下降</p> <p>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</p> <p>不同含水层（组）串通水质恶化</p> <p>影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难</p> | <p>对原生的地形地貌景观和破坏程度大</p> <p>对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重</p> | <p>破坏基本农田</p> <p>破坏耕地大于 2hm<sup>2</sup></p> <p>破坏其他林地或草地大于 4hm<sup>2</sup></p> <p>破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm<sup>2</sup></p> |
| 较严重    | <p>地质灾害规模中等，发生的可能性较大</p> <p>影响到村庄、居民聚居地、一般交通线和重要工程设施安全</p> <p>造成或可能造成直接经济损失 100-500 万元</p>                            | <p>矿井正常涌水量 3000-10000m<sup>3</sup>/d</p> <p>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</p> <p>矿区及周围地表水体漏失较严重</p>  | <p>对原生的地形地貌景观和破坏程度较大</p> <p>对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干</p>                  | <p>破坏耕地小于等于 2hm<sup>2</sup></p> <p>破坏其他林地或草地 2-4hm<sup>2</sup></p> <p>破坏荒地或未开发利用土</p>                                 |

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
|    | 受威胁人数 10-100 人   | 影响矿区及周围生产、生活供水  | 线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重  | 地 10-20hm <sup>2</sup>   |
| 较轻 | 地质灾害规模小, 发生的可能性小<br>影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施<br>造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元<br>受威胁人数小于 10 人 | 矿井正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d<br>矿区及周围主要含水层水位下降幅度小<br>矿区及周围地表水体未漏失<br>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<br>对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻 | 破坏其他林地或草地小于等于 2hm <sup>2</sup><br>破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10hm <sup>2</sup> |

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）

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、地面塌陷、地裂缝、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 3-8、表 3-9、表 3-10）进行地质灾害的危险性现状评估。

表 3-8 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 3-9 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 3-10 地质灾害危险性分级表

| 危害程度 | 发育程度  |       |       |
|------|-------|-------|-------|
|      | 强     | 中等    | 弱     |
| 大    | 危险性大  | 危险性大  | 危险性中等 |
| 中等   | 危险性大  | 危险性中等 | 危险性中等 |
| 小    | 危险性中等 | 危险性小  | 危险性小  |

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

评估区属天山北麓山前冲积倾斜平原的中-下部，地势西高北低，属于低山丘陵区，海拔高度在 650-556 米，相对高差 94 米，坡度 5-20°，区内无形态明显沟谷分布，无基岩出露，均为第四系覆盖，植被发育较弱。

通过现场调查，矿山前期进行过开采，已建地面布局包括露天采场、废石场、临时堆料场、生活区和矿山道路。

(1) 崩塌

1) 已有露天采场

目前矿区内有 1 个不规则形状采坑，东西宽 400 米，南北长 86 米，采坑水平投影面积约 34723 平方米，平均开采深度 30 米。由于开采形成采坑，采坑壁可能引发小型土质崩塌灾害，但其规模小，危害程度小，可能威胁人数 10-100 人，威胁财产 < 500 万元。因此现状评估崩塌地质灾害危害程度小，危险性小，危险性小现状边坡稳定，未发生崩塌灾害。

表 3-11 崩塌稳定性判别表

| 环境条件 | 稳定性差  | 稳定性较差                                   | 稳定性好                                   |
|------|---|---|--|
| 地形地貌 | 前缘临空甚至三面临空，坡度 > 55°，出现“鹰咀”崖，顶底高差 > 30m，坡面起伏不平，上陡下缓。 | 前缘临空，坡度 > 45°，坡面不平。                     | 前缘临空，坡度 < 45°，坡面较平，岸坡植被发育。             |
| 地质结构 | 岩性软硬相间，岩土体结构松散破碎，裂缝裂隙发育切割深，形成了不稳定的结构体，不连续结构面        | 岩体结构较碎，不连续结构面，节理裂隙较少。岩土体无明显变形迹象，有不规则小裂缝 | 岩体结构完整，不连续结构面少，无节理、裂隙发育。岸坡土堆较密实，无裂缝变形。 |
| 水文气象 | 雨水充沛，气温变化大，昼夜温差明显。或有地表径流、河流流经坡脚，其水流急，水位变幅大，属侵蚀岸     | 存在大一暴雨引发因素                              | 无地表径流或河流水量小，属堆积岸，水位变幅小。                |
| 人类活动 | 人为破坏严重，岸坡无护坡。人工边坡坡度 > 60°，岩体结构破碎                    | 修路等工程开挖形成软弱基座陡崖，或下部存在凹腔，边坡角 40° - 60°。  | 人类活动很少，岸坡有砌石护坡。人工边坡角 < 40°             |

表 3-12 崩塌发育程度分级表

| 发育程度 | 发育特征   |
|------|--|
| 强    | 崩塌处于欠稳定—不稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布多，大多已发生。崩塌体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，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   | 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，上部充填杂上生长灌木杂草，裂面内过期有掉块现象；崩塌上方有细小裂缘分布                               |
| 弱    | 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) 已建废石场、临时堆放场

已建废石场、临时堆料场，场地地形平缓，原始地形坡度 2° 左右，现状采用分层压实堆放，堆高 1-3m，堆置边坡角均为 35° 左右，现状废石场、临时堆料场边坡稳定，无危岩体和破裂面，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

3) 已建工业场地

已建工业场地位于现状露天采场范围外，临时堆料场东部，包括蓄水池、沉淀池、筛分设备以及临时堆场等，采坑底部地形平缓，无高陡边坡，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

4) 已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外东北部，场地地形平缓，原始地形坡度 1-2°，修建过程中无切坡工程，无高陡边坡，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

5) 已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

6) 其他区域

矿山其他区域未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度平缓，无高陡边坡，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

综上所述，依据表 3-8，崩塌地质灾害的诱发因素主要为人为因素。区内尚未发生崩塌灾害或因崩塌灾害造成的人员伤亡事故和直接经济损失。结合表 3-9、表 3-10 得出结论，崩塌地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

(2) 滑坡

1) 已有露天采场

已有露天采场为不规则多边形，东西宽 400 米，南北长 86 米，采坑水平投影面

积约 34723 平方米，平均开采深度 30 米，现状调查边坡坡面平整，无顺坡软弱结构面及较大裂隙发育，现状边坡稳定，无滑坡灾害发生。

#### 2) 已建废石场、临时堆放场

已建废石场位于矿区西部、临时堆放场外南部，场地地形平缓，原始地形坡度 $2^{\circ}$ 左右，现状采用分层压实堆放，堆高1-3m，堆置边坡角均为 $35^{\circ}$ 左右，现状废石场、临时堆料场地岩土体干燥，堆放场坡面无裂缝或变形迹象，引发或加剧滑坡地质灾害的条件不充分。

#### 3) 已建工业场地

已建工业场地包括蓄水池、沉淀池、筛分设备等，采坑底部地形平缓，无高陡边坡，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

#### 4) 已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外东北部，场地地形平缓，原始地形坡度 $1-2^{\circ}$ ，修建过程中无切坡工程，无高陡边坡，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

#### 5) 已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

#### 6) 其他区域

矿山其他区域未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度平缓，无高陡边坡，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

综上所述，评估区内发生滑坡灾害的条件不充分，现状调查未发现滑坡灾害，以往也未曾发生因滑坡灾害造成的人员伤亡或财产损失。现状评估滑坡地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

### (3) 泥石流

评估区位于天山北麓山前冲积倾斜平原的中-下部，地势西高东低，属于低山丘陵区，海拔高度在 650-556m，相对高差 94m，坡度  $5-20^{\circ}$ ，区内无形态明显沟谷分布，不具备泥石流发生的地形条件。

泥石流是指由于降水等因素影响在沟谷或山坡上发生的一种挟带大量泥沙、石块等固体物质的特殊洪流的地质现象。泥石流的形成必须同时具备的3个地质环境条件，即陡峻的便于集水、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。

矿区内无常年性地表水流，亦无常年性地表水体，仅在春季融雪和夏季暴雨时节，

有暂时性水流沿地表向低洼处汇聚、下渗，蒸发迅速。年均降水量为 184.7mm，年均蒸发量 2132.2mm。矿区排水条件较好，引发泥石流的水源条件不充分。

经实地调查，前期产生的废石、砂石料集中堆放在矿区内，最大堆高 1-3 米左右，堆放边坡角 35°，由于当地降雨量较小，不会为泥石流提供物源，且区内无规模较大的沟谷发育；因此区内发生泥石流灾害的条件不充分。依据表 3-7 泥石流地质灾害对评估区的影响，自然因素、人为诱发因素的影响较小；据调查，区内尚未发生因泥石流灾害造成人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-8、表 3-9 得出的结论，现状评估泥石流灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

#### （4）地面塌陷

根据调查，该矿前期未进行地下开采工作，没有形成地下采空区，评估区形成岩溶的条件不充分，现状条件下地面塌陷灾害不发育。现状评估地面塌陷灾害危害程度小，危险性小。

#### （5）地面沉降

评估区不存在地下水或地下油（气）开采活动，不具备发生地面沉降地质灾害的条件，现状条件下地面沉降灾害不发育。现状评估地面沉降地质灾害危害程度小，危险性小。

#### （6）地裂缝

评估区地质构造简单，断裂构造不发育，评估区地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定区，据调查访问，区内未发生过地裂缝或因地裂缝灾害造成人员死亡事故和直接经济损失。现场踏勘未发现地裂缝，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。

现状评估结论：现状评估区内滑坡、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

### 2、地质灾害危险性预测分析

#### （1）工程建设中、建设后可能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

规划露天采场为现状已有露天采场继续开采后形成，占地总面积约 79733 m<sup>2</sup>，最高开采标高 650m，最低开采标高 550m，最终形成地表境界长约 480m，宽约 180m，平均开采深度 30m，最终形成 4 个台段，台段高度 8m，台段坡面角 45°，最终帮坡角不大于 30°，容积约 235.6 万 m<sup>3</sup>。

采场边坡在地震、大气降水、融雪等自然因素下，以及采矿活动时的扰动、机械震动等多种因素作用下会降低边帮的稳定性，使边坡易形成危岩体，从而引发块石崩落，形成崩塌灾害隐患，威胁采矿工作人员及设备，预测受威胁人数 12 人（采矿场每班定员 12 人），潜在威胁财产小于 300 万元，崩塌灾害影响区域为露天采场范围。据表 3-11、3-13，预测评估矿山开采易引发采场边坡崩塌灾害，危害程度中度，危险性中等。

#### ②已建废石场

已建废石场位于矿区西部，已建废石场已满足矿山后期开采需求，后期不再扩建。废石场废石堆放高度、坡度均较小。预测评估废石场不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

#### ③已建临时堆料场

已建临时料堆放场位于矿区南部，已建临时堆料场已满足矿山后期开采需求，后期不再扩建，堆放高度、坡度均较小。预测评估临时堆料场不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

#### ④已建工业场地

已建工业场地位于露天采场范围外，包括蓄水池、沉淀池、筛分设备以及临时堆场等。矿山后期开采，为生产方便，以及考虑节约生产成本等问题，工业场地位置不固定，随着开采位置在露天采场内逐步向北移动。采坑底部地形平缓，无高陡边坡，预测评估工业场地不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

#### ⑤已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外东北部。地形坡度约 2°，场地地形平坦开阔，建设过程中基本无削坡。办公生活区已满足矿山后期开采需求，后期不再扩建，预测评估办公生活区不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

#### ⑥已建矿山道路

已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，现状崩塌灾害不发育，已建矿山道路已满足矿山生产需求，后期不再扩建，预测评估矿山道路不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

⑦规划表土场

规划表土堆放场位于矿区内，占地面积约 7600 m<sup>2</sup>，场地地势平缓，原始地形坡度 1-2°。表土采用分层压实堆放，设计每层堆高 3.5m，最大堆置高度 7m，表土安息角小于 35°，容积 3.5 万 m<sup>3</sup>，剥离表土体积 28346m<sup>3</sup>；表土场堆放高度、坡度均较小。预测评估规划表土场不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

⑧评估区其他区域

今后露天开采，在评估区内其它区域地表不会有大的挖、填方及切坡工程，不会形成不稳定斜坡，基本不改变现状地形地质条件。预测评估评估区内其他区域不易引发崩塌地质灾害。

根据工程建设中、建设后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-13），预测评估露天采场临近崩塌影响范围，工程建设中、建设后引发崩塌地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测评估地面设施工程建设位于崩塌的影响范围外，工程建设活动对崩塌稳定性影响小，引发崩塌的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性等级小。

**表 3-13 工程建设中、建设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、建设后引发崩塌的可能性 | 发育程度 | 危害程度 | 危险性等级 |
|--------------|-------------------|------|------|-------|
| 位于崩塌的影响范围内   | 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

规划露天采场为现状已有露天采场继续开采后形成，占地总面积约 79733 m<sup>2</sup>，最高开采标高 650m，最低开采标高 550m，最终形成地表境界长约 480m，宽约 180m，平

均开采深度 30m，最终形成 4 个台段，台段高度 8m，台段坡面角  $45^{\circ}$ ，最终帮坡角不大于  $30^{\circ}$ ，容积约 235.6 万  $m^3$ 。

采场边坡在地震、大气降水、融雪等自然因素下，以及采矿活动时的扰动、机械震动等多种因素作用下会降低边帮的稳定性，采场各帮坡台阶形成的边坡均将有可能形成滑坡灾害隐患，威胁采矿工作人员及设备，预测受威胁人数 12 人（采矿场每班定员 12 人），潜在威胁财产小于 300 万元，滑坡灾害影响区域为露天采场范围。据表 3-8、3-9，预测评估矿山开采易引发采场边坡滑坡灾害，危害程度中度，危险性中等。

#### ②已建废石场

已建废石场位于矿区西部，场地地势平缓，原始地形坡度  $2^{\circ}$ ，地表南北宽约 60m，东西长约 175m，占地面积约 10200  $m^2$ ，堆高 1-3m，边坡角  $35^{\circ}$  左右，现状边坡稳定。矿山后期开采，产生的废石在现状基础上继续堆放，设计采用分层压实堆放，每层堆高 3m，最大堆高 9m，最终废石堆边坡角控制在  $35^{\circ}$  以内，容积约 5.04 万  $m^3$ ，堆放废石体积 4.88 万  $m^3$ ，已建废石场已满足矿山后期开采需求，后期不再扩建。废石场废石堆放高度、坡度均较小。预测评估废石场不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

#### ③已建临时堆料场

已建临时料堆放场位于矿区南部，呈不规则多边形，地表长约 110m，宽约 55m，占地面积约 5800  $m^2$ ，设计采用分层堆放，设计最大堆高 9m，安息角小于  $35^{\circ}$ ，容积约 2.7 万  $m^3$ ，可满足约矿石堆放要求。已建临时堆料场已满足矿山后期开采需求，后期不再扩建，堆放高度、坡度均较小。预测评估临时堆料场不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

#### ④已建工业场地

已建工业场地位于露天采场范围外，包括蓄水池、沉淀池、筛分设备以及临时堆场等。矿山后期开采，为生产方便，以及考虑节约生产成本等问题，工业场地位置不固定，随着开采位置在露天采场内逐步向东移动。采坑底部地形平缓，无高陡边坡，预测评估工业场地不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

#### ⑤已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外东北部。地形坡度约  $2^{\circ}$ ，场地地形平坦开阔，建设过程中基本无削坡。办公生活区已满足矿山后期开采需求，后期不再扩建，预测评估

办公生活区不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

#### ⑥已建矿山道路

已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，现状滑坡灾害不发育，已建矿山道路已满足矿山生产需求，后期不再扩建，预测评估矿山道路不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

#### ⑦规划表土场

规划表土堆放场位于矿区内，占地面积约 7600 m<sup>2</sup>，场地地势平缓，原始地形坡度 1-2°。表土采用分层压实堆放，设计每层堆高 3.5m，最大堆置高度 7m，表土安息角小于 35°，容积 3.5 万 m<sup>3</sup>，剥离表土体积 28346m<sup>3</sup>；表土场堆放高度、坡度均较小。预测评估规划表土场不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

#### ⑧评估区其他区域

今后露天开采，在评估区内其它区域地表不会有大的挖、填方及切坡工程，不会形成不稳定斜坡，基本不改变现状地形地质条件。预测评估评估区内其他区域不易引发滑坡地质灾害。

根据工程建设中、建设后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-14），预测评估露天采场临近滑坡影响范围，工程建设中、建设后引发滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测评估地面设施工程位于滑坡影响范围外，工程建设中、建设后引发滑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 3-14 工程建设中、建设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、建设后引发滑坡的可能性 | 发育程度 | 危害程度 | 危险性等级 |
|--------------|-------------------|------|------|-------|
| 位于滑坡的影响范围内   | 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  | 危险性中等 |
|              |                   | 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集中堆放在相应的堆放场，不会为泥石流提供物源；矿山降水量很少，不会为泥石流提供水源；预测评估矿山采矿

活动不易引发或加剧泥石流灾害。

根据工程建设中、建设后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-15），预测评估工程建设位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少，工程建设中、建设后引发泥石流地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

**表 3-15 工程建设中、建设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、建设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 |
| 临近泥石流影响范围，弃渣量小，沟道基本通畅，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  |      | 危险性中等 |
| 位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少    | 可能性小               | 强发育  | 危害小  | 危险性中等 |
|                             |                    | 中等发育 |      | 危险性小  |
|                             |                    | 弱发育  |      | 危险性小  |

#### 4) 地面塌陷

地面塌陷应分为岩溶塌陷和采空塌陷两类，据收集资料，评估区范围内地下不存在溶洞和地下暗河；矿山采用露天开采，不会产生地下采空区，引发岩溶塌陷、采空塌陷的可能性小；评估区无地下采矿活动和岩溶地层，不具备发生岩溶塌陷、采空塌陷的地质环境条件。

根据工程建设中、建设后引发岩溶塌陷、采空塌陷地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-16、3-17），预测评估工程建设位于岩溶塌陷、采空塌陷影响范围外，工程建设中、建设后引发岩溶塌陷、采空塌陷地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

**表 3-16 工程建设中、建设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、建设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  |
| 临近岩溶塌陷影响范围内    | 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 |      | 危险性小  |
|                |                     | 弱发育  |      | 危险性小  |

表 3-17 工程建设中、建设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、建设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  |      | 危险性大  |
| 临近采空区及采空塌陷影响范围内 | 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) 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。

根据工程建设中、建设后引发地面沉降地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-18），预测评估工程建设位于地面沉降影响范围外，工程建设中、建设后引发地面沉降地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-18 工程建设中、建设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、建设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内    | 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  |

6) 地裂缝

评估区内断裂构造不发育。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。

根据工程建设中、建设后引发地裂缝地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-19），预测评估工程建设位于地裂缝影响范围外，工程建设中、建设后引发地裂缝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、建设后引发地裂缝地质灾害危险性预测评估分级表

| 工程建设与地裂缝的位置关系 | 工程建设中、建设后引发地裂缝的可能性 | 发育程度 | 危害程度 | 危险性等级 |
|---------------|--------------------|------|------|-------|
| 位于地裂缝影响范围内    | 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  |      | 危险性大  |
| 临近地裂缝影响范围内    | 可能性中等              | 强发育  | 危害中等 | 危险性大  |
|               |                    | 中等发育 |      | 危险性大  |
|               |                    | 弱发育  |      | 危险性中等 |
| 位于地裂缝影响范围外    | 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) 采矿活动可能遭受地质灾害危险性预测评估:

本矿山为生产矿山,地面布局包括露天采场、废石场、临时堆料场、工业场地、办公生活区、表土场和矿山道路。主要建设工程为工业与民用建筑工程和交通工程。

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,预测矿山采矿活动不易引发泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害,预测评估矿山采矿活动遭受上述地质灾害的危害程度小、危险性小;预测露天采场边坡易引发崩塌、滑坡灾害,危害程度中等,危险性中等。

1) 工业与民用建筑工程

评估区地面建筑区均位于地质灾害影响范围外,建设工程遭受地质灾害的肯能小小,发育程度弱,危害程度小,危险性小。

矿山露天开采易引发露天采场边坡崩塌、滑坡灾害,威胁采矿工作人员及设备安全,预测威胁人数 12 人(采矿场每班定员 12 人),可能造成经济损失小于 300 万元,遭受地质灾害的可能性中等,危害程度中等,危险性中等。

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,危害程度小,危险性小;矿山露天开采,露天采场邻近地质灾害影响范围,预测采矿活动遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等,危害程度中等,危险性中等。

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内    | 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) 交通工程

矿区道路主要依沿地形布设，大部分无需修建，无切坡，不在地质灾害影响范围内，均位于地质灾害影响范围外。根据表 3-21，道路交通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，发育程度弱、危险性等级小。

**表 3-21 路基遭受地质灾害危险性预测评估分级**

| 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内    | 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  |

综上所述：

矿山采矿活动不易引发泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害，预测评估矿山采矿活动遭受上述地质灾害的危害程度小、危险性小。

矿山露天开采易引发采场边坡崩塌、滑坡地质灾害，威胁采矿工作人员和设备安全，预计威胁人数 12 人（采矿场每班定员 12 人），可能造成的经济损失小于 300 万元，预测评估崩塌、滑坡地质灾害发育程度中等，危害程度中等，危险性等级中等。

其他矿建设施及评估区其余地段地质灾害不发育，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》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-7）的评判标准，预测评估矿山地质灾害的影响程度“较轻-较严重”。

## （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

据现场调查，矿山现状开采未揭露地下水，矿区及周围主要含水层水位无下降，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。依据表 3-7，现状评估含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻。

### （2）对矿区及附近水源的影响

评估区内无地表水体，不存在对水源的影响，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

对地下水水质的影响主要因素是废水排放，洗砂废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其它污染物，沉淀后，各项指标达到《污水综合排放标准》中的洒水水质标准后，全部回收利用，不外排。生活污水水质简单，矿山在生活办公区建设有污水处理设施，生活污水经一体化生活污水处理装置处理后满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级标准，用作场区、道路洒水降尘，对地下水水质无影响。

综上所述，现状评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

## 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

据地质报告、开发利用方案及矿山开采规划，矿区最低开采标高 550 米，最低开采标高位于地下水水位之上，开采标高范围内岩层不含水，预测矿山开采不会破坏含水层结构。

### （2）对矿区及附近水源的影响

矿山及其周边无地表水体，不存在对水源的影响，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

对地下水水质的影响主要因素是废水排放，矿坑废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其它污染物，沉淀后，各项指标达到《污水综合排放标准》中的洒水水质标准后，全部回收利用，不外排。生活污水水质简单，矿山在生活区建设有污水处理设施，生活污水经一体化生活污水处理装置处理后满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级标准，用作场区、道路洒水降尘。

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(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

### 1. 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析

#### （1）现状露天采场

已有露天采场为凹陷式，呈不规则形状采坑，东西长 400 米，南北宽 86 米，采坑水平投影面积约 34723 平方米，平均开采深度 30 米，形成最终边坡角 35°。损毁土地类型为采矿用地、其他草地，土地破坏类型为挖损，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），现状评估对地形地貌景观破坏程度“严重”。

#### （2）已建废石场

已建废石场位于矿区西部，场地地势平缓，原始地形坡度 2°，南北宽约 60m，东西长约 175m，占地面积约 10200 m<sup>2</sup>，现状堆放体积约 2.5 万 m<sup>3</sup>，堆高 1-3m，边坡角 35°左右，损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），现状评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### （3）已建临时堆料场

已建临时料堆放场位于矿区南部，呈不规则多边形，地表长约 110m，宽约 55m，占地面积约 5800 m<sup>2</sup>，设计采用分层堆放，设计最大堆高 9m，安息角小于 35°。损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），现状评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### （4）已建工业场地

已建工业场地位于现状露天采场范围外，紧邻临时堆料场，包括蓄水池、沉淀池、筛分设备以及临时堆场等，总占地面积约 5500 m<sup>2</sup>。损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），现状评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### （5）已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外东南部。地形坡度约 2°，总占地面积 2500 m<sup>2</sup>；损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），现状评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### （6）已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，道路表面未铺设碎石，路面宽 6m，路基宽 8m，地形坡度 1-2°之间，最小转弯半径 15m，占

地面积约 1092 m<sup>2</sup>；损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），现状评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

（7）除以上述区域外评估区其他区域

除以上述区域外评估区其他区域，面积约 9.2185hm<sup>2</sup>，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，根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），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。

小结：现状评估现状露天采场对地形地貌景观的影响为严重；已建办公生活区、废石场、临时堆料场、工业场地及矿山道路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》（DZ/T0223-2011）“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-6）的评判标准，现状评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为较轻-较严重-严重（见表3-22）。

**表 3-22 地形地貌景观影响程度现状分区表**

| 现状评估分区 | 分布区域   | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 破坏类型 | 地形地貌现状评估 |
|--------|--|-------------------------|------|----------|
| 严重区    | 现状露天采场   | 3.4723                  | 挖损   | 严重       |
| 小计     | 3.4723hm <sup>2</sup>                                      |                         |      |          |
| 较严重区   | 已建废石场  | 1.0200 (与现有采坑重叠)        | 压占   | 较严重      |
|        | 已建办公生活区  | 0.2500                  | 压占   | 较严重      |
|        | 已建临时堆料场  | 0.5800                  | 压占   | 较严重      |
|        | 已建工业场地   | 0.5500                  | 压占   | 较严重      |
|        | 已建矿山道路   | 0.1092                  | 压占   | 较严重      |
| 小计     | 1.4892hm <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 1.0200 hm <sup>2</sup> ) |                         |      |          |
| 较轻区    | 评估区内除上述区域  | 9.2185                  |      | 较轻       |
| 合计     | 14.18hm <sup>2</sup>                                       |                         |      |          |

**2. 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏预测分析**

（1）规划露天采场

规划露天采场为现状已有露天采场继续开采后形成，占地总面积约 7.9733 m<sup>2</sup>，最高开采标高 650m，最低开采标高 550m，最终形成地表境界长约 480m，宽约 180m，最终形成 4 个台段，台段高度 8m，台段坡面角 45°，最终帮坡角不大于 30°。容积

约 235.6 万 m<sup>3</sup>，损毁土地类型为采矿用地、其他草地、其他林地，土地破坏类型为挖损，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），预测评估对地形地貌景观破坏程度“严重”。

#### （2）已建废石场

已建废石场位于矿区北部，场地地势平缓，原始地形坡度 2°，呈东西走向不规则堆放，地表东西长约 175m，南北宽约 60m，占地面积约 10200 m<sup>2</sup>，现状堆放体积约 2.5 万 m<sup>3</sup>，堆高 1-3m，边坡角 35°左右，现状边坡稳定。矿山后期开采，产生的废石在现状基础上继续堆放，设计采用分层压实堆放，每层堆高 3 米，最大堆高 9 米，最终废石堆边坡角控制在 35°以内，容积约 5.04 万立方米，堆放废石体积 4.88 万立方米；损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为挖损，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），预测评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### （3）已建临时堆料场

已建临时料堆放场位于矿区外南部，呈东西走向不规则矩形，地表东西长约 110m，东西宽约 55m，占地面积约 5800 m<sup>2</sup>，设计采用分层堆放，设计最大堆高 9m，安息角小于 35°，容积约 2.70 万 m<sup>3</sup>，可满足约矿石堆放要求。损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为挖损，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），预测评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### （4）已建工业场地

已建工业场地位于现状露天采场范围外，紧邻临时堆料场，包括蓄水池、沉淀池、筛分设备以及临时堆场等，总占地面积约 5500 m<sup>2</sup>。矿山后期开采，为生产方便，以及考虑节约生产成本等问题，工业场地位置不固定，随着开采位置在露天采场内逐步向北移动。损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为挖损，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-6），预测评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### （5）已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外东北部，地形坡度约 2°，总占地面积 2500 m<sup>2</sup>，后期不在扩建；损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），预测评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### (6) 已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，道路表面未铺设碎石，路面宽 6m，路基宽 8m，地形坡度 1-2° 之间，最小转弯半径 15m，占地面积约 1092 m<sup>2</sup>，已满足矿山需求，后期不在扩建；损毁土地类型为采矿用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），预测评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### (7) 规划表土场

表土堆放场矿区中部，呈东西走向多边形，占地面积 7600 m<sup>2</sup>，场地地势平缓，原始地形坡度 1-2°，地表为第四系上更新统冲洪积层，植被发育一般。根据普查报告，矿山后生产期内剥离表土 28346m<sup>3</sup>，后期全部用于各设施场地覆土。表土采用分层压实堆放，设计每层堆高 3.5m，最大堆置高度 7m，表土安息角小于 35°，容积 3.5 万 m<sup>3</sup>，剥离表土体积 28346m<sup>3</sup>。损毁土地类型为采矿用地、其他草地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-7），预测评估对地形地貌景观破坏程度“较严重”。

#### (8) 除以上述区域外评估区其他区域

除以上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，面积约 4.7895hm<sup>2</sup>，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 3-7，预测评估除以上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度较轻。

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；已建废石场、已建办公生活区、已建临时堆料场、已建工业场地、已建矿山道路和规划表土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》（DZ/T0223-2011）“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表3-7）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-较严重-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 (hm <sup>2</sup> )                   | 破坏类型 | 地形地貌景观 |
|------|---|---|------|--------|
| 严重区  | 规划露天采场  | 7.9733                                    | 挖损   | 严重     |
| 小计   | 7.9733hm <sup>2</sup>                               |   |      |        |
| 较严重区 | 已建废石场   | 1.0200 (与采坑重叠)                            | 压占   | 较严重    |
|      | 已建办公生活区   | 0.2500 (其中 0.072 hm <sup>2</sup> 与现有采坑重叠) | 压占   | 较严重    |
|      | 已建临时堆料场   | 0.5800                                    | 压占   | 较严重    |
|      | 已建工业场地  | 0.5500                                    | 压占   | 较严重    |
|      | 已建矿山道路  | 0.1092                                    | 压占   | 较严重    |
|      | 规划表土场   | 0.7600 (与采坑重叠)                            | 压占   | 较严重    |
| 小计   | 1.4172hm <sup>2</sup> (扣除重叠区 1.852hm <sup>2</sup> ) |   |      |        |
| 较轻区  | 其他区域  | 4.7895                                    | 未破坏  | 较轻     |
| 小计   | 4.7895hm <sup>2</sup>                               |   |      |        |
| 合计   | 14.18hm <sup>2</sup>                                |   |      |        |

### (五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

#### 1. 矿区水土环境污染现状分析

矿区及周边无地表水系发育，矿山现状开采无矿坑涌水，亦无矿坑积水，截止目前，矿山生产规模不大，开采出来的砂石料全部已拉运走或在临时堆料场堆放，且基本均在矿体境界内开采，只产生少量废石堆放在矿区外，经雨淋溶后，可能对水环境产生一定的影响。

##### (1) 固体废弃物浸出液

现状分布有 1 处废石堆和 1 处临时堆料场，据矿山企业提供废石浸出毒性检测报告，各项重金属元素浸出值均远低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2017)，全部指标均低于《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准，见表 3-24。

表 3-24 矿石样检测结果表 单位：mg/L

| 序号 | 项目 | 矿石      | 污水综合排放一级标准 | 危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别 |
|----|----|---------|------------|-----------------|
| 1  | 银  | <0.0001 | 0.5        | 5               |
| 2  | 铜  | 0.002   | /          | 100             |
| 3  | 铅  | 0.032   | 1.0        | 5               |
| 4  | 锌  | 0.066   | /          | 100             |
| 5  | 铬  | 0.061   | 0.1        | 1               |
| 6  | 砷  | 0.003   | 0.5        | 5               |
| 7  | 镉  | 0.001   | 0.5        | 15              |

##### (2) 生活污水

矿区周边无地表水发育，矿山开采对区域内地表水影响较轻。矿山现状开采无矿坑涌水；产生的生活污水量较少，经处理后用于矿山道路降尘，现状生活污水对水环境影响程度较轻。

## 2. 矿区土壤环境污染现状分析

根据矿区现状布局情况以及地形情况，现场调查中在矿区东南上风口处生活区和工业场地各采取土壤样 1 件，根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），参照农用地土壤污染风险筛选值判定土壤污染物情况，从结果表 3-25 可以看出，土壤中重金属元素含量均未超标，均小于农用地土壤污染风险筛选值，说明矿区开采土壤环境污染影响小，土壤质量较好。现状评估矿区开采对土壤环境影响较轻。

表 3-25 现状土壤环境检测结果一览表 (mg/L)

| 序号 | 检测项目 | 土样 1 (背景值) | 土样 2  | 农用地土壤污染风险筛选值 |
|----|------|------------|-------|--------------|
| 1  | 砷    | 5.46       | 5.09  | 30           |
| 2  | 镉    | 0.15       | 0.14  | 0.3          |
| 3  | 铬    | 49.3       | 50.7  | 200          |
| 4  | 铜    | 28.1       | 27.8  | 50           |
| 5  | 铅    | 20.1       | 19.5  | 120          |
| 6  | 汞    | 0.023      | 0.026 | 2.4          |
| 7  | 锌    | 78.9       | 79.2  | 200          |
| 8  | PH   | 7.73       | 8.05  |              |

## 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

矿山后期开采仍然采用目前的开采方式、开采规模、开采环境均未变化，生产废水经沉淀池处理后全部回收利用，生活污水经处理后用于矿区道路降尘，预测评估矿山开采对水环境污染严重程度较轻。

### (2) 矿区土环境污染预测评估

矿区土环境污染源包括废石和生活垃圾。评估区内土壤中重金属、有毒有害元素等各项指标均在《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准范围；矿山废石浸出试验中有害组分均未含量未超过《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准值；矿山生活垃圾定期拉运至阜康水磨沟乡垃圾填埋场处理。油库严格按设计要求运行，不会出现渗漏等现象污染环境，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》（DZ/T0223-2011）“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-7）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。主要来自露天开采、废石场粉尘和道路扬尘。

### 1. 矿区大气污染现状分析

#### （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，起尘量小，现状对大气污染程度较轻。

#### （2）废石场、临时堆料场粉尘

定期对废石场、临时堆料场表部洒水，起尘量小，现状对大气污染程度较轻。

### 3、矿山道路扬尘

生活污水通过沉淀池处理后，在矿山道路洒水降尘；现状对大气污染程度较轻。

综上所述，现状矿山开采对大气污染程度“较轻”。

### 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）废石场、临时堆料场和表土场粉尘

采矿生产过程中，废石场、临时堆料场和表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。

#### （3）矿山道路扬尘

生活污水通过沉淀池处理后，可用于矿山道路洒水降尘；污水经处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准，用于矿山道路洒水降尘。采取有效的洒水降尘措施后，对大气污染程度较轻。

综上所述，预测矿山开采对大气污染程度“较轻”。

## (七) 矿山地质环境影响综合评估

### 1. 现状矿山地质环境问题

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染、大气污染等五方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内矿山地质环境影响现状评估区划分为严重区、较严重区和较轻区 3 个区，见表 3-26。

表 3-26 矿山地质环境问题现状评估分区表

| 矿山地质环境影响程度分区 | 分布区域      | 面积 (hm <sup>2</sup> )                                      | 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 | 大气污染影响程度 | 综合评估 |
|--------------|-----------|--|----------|-------------|----------------|----------|----------|------|
| 严重区          | 现状露天采场    | 3.4723   | 较轻       | 较轻          | 严重             | 较轻       | 较轻       | 严重   |
|              | 小计        | 3.4723hm <sup>2</sup>                                      |          |             |                |          |          |      |
| 较严重区         | 已建废石场     | 1.0200   | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建办公生活区   | 0.2500   | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建临时堆料场   | 0.5800   | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建工业场地    | 0.5500   | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建矿山道路    | 0.1092   | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 小计        | 1.4892hm <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 1.0200 hm <sup>2</sup> ) |          |             |                |          |          |      |
| 较轻区          | 评估区内除上述区域 | 9.2185   | 较轻       | 较轻          | 较轻             | 较轻       | 较轻       | 较轻   |
|              | 小计        | 9.2185hm <sup>2</sup>                                      |          |             |                |          |          |      |
| 合计           |           | 14.1800hm <sup>2</sup>                                     |          |             |                |          |          |      |

根据表 3-27，矿山地质环境影响现状评估划分为严重区、较严重区和较轻区，评估区总面积 14.18hm<sup>2</sup>，其中：

严重区：面积 3.4723hm<sup>2</sup>，包括现状露天采场和已建废石场、部分生活区区域；

较严重区：面积 1.4892hm<sup>2</sup>（扣除与露天采场重叠区 1.0200hm<sup>2</sup>），包括已建工业广场区域、已建办公生活区、已建临时堆料场、已建矿区道路等区域；

较轻区：面积 9.2185hm<sup>2</sup>，包括评估区除上述以外其他区域。

### 2. 预测矿山地质环境问题

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染、大气污染等五方面的预测评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内矿山地质环境影响预测评估区划分为严重区、较严重区和较轻区 3 个区，见表 3-27。

表 3-27 矿山地质环境问题预测评估分区表

| 矿山地质环境影响程度分区 | 分布区域      | 面积 (hm <sup>2</sup> )                                     | 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 | 大气污染影响程度 | 综合评估 |
|--------------|-----------|---|----------|-------------|----------------|----------|----------|------|
| 严重区          | 规划露天采场    | 7.9733  | 较严重      | 较轻          | 严重             | 较轻       | 较轻       | 严重   |
|              | 小计        | 7.9733hm <sup>2</sup>                                     |          |             |                |          |          |      |
| 较严重区         | 已建废石场     | 1.0200  | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建办公生活区   | 0.2500  | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建临时堆料场   | 0.5800  | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建工业场地    | 0.5500  | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 已建矿山道路    | 0.1092  | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 规划表土场     | 0.7600  | 较轻       | 较轻          | 较严重            | 较轻       | 较轻       | 较严重  |
|              | 小计        | 1.4172hm <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 1.8520hm <sup>2</sup> ) |          |             |                |          |          |      |
| 较轻区          | 评估区内除上述区域 | 4.7895  | 较轻       | 较轻          | 较轻             | 较轻       | 较轻       | 较轻   |
|              | 小计        | 4.7895hm <sup>2</sup>                                     |          |             |                |          |          |      |
|              | 合计        | 14.18hm <sup>2</sup>                                      |          |             |                |          |          |      |

根据表3-27，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3个区，评估区总面积14.18hm<sup>2</sup>，其中：

严重区：面积7.9733hm<sup>2</sup>，包括规划露天采场；

较严重区：1.4172hm<sup>2</sup>（扣除与露天采场重叠区1.8520hm<sup>2</sup>），包括已建工业广场、已建办公生活区和临时堆料场；

较轻区：面积4.7895hm<sup>2</sup>，包括评估区除上述以外其他区域。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### （一）土地损毁环节与时序

##### 1. 土地损毁环节

本矿山前期进行过开采，现状下已有布局露天采场、废石场、临时堆料场、工业场地、生活区和矿山道路；后期需规划布局包括规划露天采场；土地损毁环节主要为现状地面设施压占、挖损损毁土地和后续矿山开采所涉及规划地面设施对土地造成的挖损、压占损毁。

##### 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，本矿属延续矿山，根据生产建设活动土地损毁时序来看，主要为已损毁土地和矿山生产损毁土地 2 个时段。

##### （1）已损毁土地

矿山已有露天采场、废石场、临时堆料场、生活区、工业场地和矿山道路，损毁土地方式主要为挖损和压占，损毁时段为 2013 年 5 月-2036 年 2 月。

(2) 矿山生产损毁土地时段

矿山生产运行期损毁土地主要是露天采场开采前剥离的表土造成对土地的压占损毁，以及生产过程中产生的废石、砂石料，堆放压占土地和采矿活动挖损损毁土地。

① 土、废石和砂石料堆放

矿山开采前对露天采场区域进行表土剥离，堆放至规划表土场堆放；开采过程中，产生的砂石料堆放在临时堆料场堆放，及时采用载重汽车拉运销售；前期产生的废石拉运至废石场按设计要求有序堆放，后期直接内排回填，闭坑后利用废石场废石按要求对露天采场进行回填治理；表土场、废石场、临时堆料场持续对土地造成压占损毁。

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和挖损 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

矿山已建废石场、已建临时堆料场、已建工业场地、已建办公生活区、矿山道路和规划表土堆放场对土地的持续压占。

(2) 挖损

露天采场对土地的挖损损毁。矿山土地损毁环节、时序与形式见汇总表 3-28。

表 3-28 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  | 现状露天采场  | hm <sup>2</sup> | 3.4723 | 已损毁  | 2013.5-2036.2 | 挖损   |
| 2  | 已建废石场   | hm <sup>2</sup> | 1.0200 | 已损毁  | 2013.5-2036.2 | 压占   |
| 3  | 已建临时堆料场 | hm <sup>2</sup> | 0.5800 | 已损毁  | 2013.5-2036.2 | 压占   |
| 4  | 已建工业场地  | hm <sup>2</sup> | 0.5500 | 已损毁  | 2013.5-2036.2 | 压占   |
| 5  | 已建办公生活区 | hm <sup>2</sup> | 0.2500 | 已损毁  | 2013.5-2036.2 | 压占   |
| 6  | 已建矿山道路  | hm <sup>2</sup> | 0.1092 | 已损毁  | 2013.5-2036.2 | 压占   |
| 7  | 规划表土场   | hm <sup>2</sup> | 0.7600 | 生产运营 | 2025.7-2036.2 | 压占   |
| 8  | 规划露天采场  | hm <sup>2</sup> | 4.5010 | 生产运营 | 2025.7-2036.2 | 挖损   |

(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，本方案是根据新疆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 3-29。

表 3-29 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 <sup>2</sup> | 10-30m <sup>2</sup> | >30m <sup>2</sup> |
|        | 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

本矿山为延续矿山，目前已损毁土地包括露天采场、已建废石场、已建临时堆料场、已建工业场地、已建办公生活区和矿山道路对土地的挖损、压占损毁，已损毁土地利用类型为采矿用地、其他草地、其他林地，总面积为 4.9615hm<sup>2</sup>。

### (1) 现状露天采场

现状露天采场占地面积 3.4723hm<sup>2</sup>，用地损毁方式为挖损，平均挖深 30 米，采坑边坡角 40-35 度，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，现状露天采场用地损毁土地利用类型为其他草地、采矿用地，挖损损毁土地面积 3.4723hm<sup>2</sup>。

### (2) 已建废石场

已建废石场占地面积 1.0200hm<sup>2</sup>，现状堆放体积约 2.5 万 m<sup>3</sup>，堆高 1-3m，边坡角 35° 左右，用地损毁方式为压占，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，废石场用地损毁土地利用类型为采矿用地，压占损毁土地面积 1.0200hm<sup>2</sup>。

### (3) 已建临时堆料场

现状临时堆料场占地面积 0.5800hm<sup>2</sup>，现状场地堆积有少量成品砂石料，料堆高 3m，边坡角 35° 左右，体积约 3 万 m<sup>3</sup>，用地损毁方式为压占，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，现状临时堆料场用地损毁土地利用类型为采矿用地，压占损毁土地面积 0.5800hm<sup>2</sup>。

(4) 已建办公生活区

现状办公生活区占地总面积 0.2500hm<sup>2</sup>，用地损毁方式为压占，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，现状办公生活区用地损毁土地利用类型为采矿用地，压占损毁土地面积 0.2500hm<sup>2</sup>。

(5) 已建工业场地

已建工业场地位于露天采场范围内，占地面积 0.5500hm<sup>2</sup>，用地损毁方式为压占，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，已建工业场地用地损毁土地利用类型为采矿用地，压占损毁土地面积 0.5500hm<sup>2</sup>。

(6) 已建矿山道路

现状矿山道路占地总面积 0.1092hm<sup>2</sup>，用地损毁方式为压占，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，现状矿山道路用地损毁土地利用类型为采矿用地，压占损毁土地面积 0.1092hm<sup>2</sup>。

表 3-30 矿山已损毁土地损毁程度情况表

| 序号 | 已损毁单元 | 面积 (hm <sup>2</sup> )                                  | 占地类型      | 破坏类型 | 判别指标特征                                  | 损毁程度 |
|----|-------|--|-----------|------|---|------|
| 1  | 露天采场  | 3.4723   | 采矿用地、其他草地 | 挖损   | 表土层损毁厚度 > 20 厘米，开挖深度 > 4 米，挖损边坡坡度 > 15° | 重度   |
| 2  | 废石场   | 1.0200   | 采矿用地      | 压占   | 表土层未损毁，坡度小于 6°，压占物为废石                   | 重度   |
| 3  | 临时堆料场 | 0.5800   | 采矿用地      | 压占   | 表土层未损毁，坡度小于 6°，压占物为砂石料                  | 重度   |
| 4  | 办公生活区 | 0.2500   | 采矿用地      | 压占   | 表土层损毁厚度大于 20 厘米，坡度小于 6°，压占物为建筑物         | 重度   |
| 5  | 工业场地  | 0.5500   | 采矿用地      | 压占   | 表土层未损毁，坡度小于 6°，压占物为建筑物                  | 重度   |
| 6  | 矿山道路  | 0.1092   | 采矿用地      | 压占   | 表土层未损毁，坡度 1-2°，压占物为岩石混合物                | 中度   |
| 合计 |       | 4.9615hm <sup>2</sup> (扣除重叠用地区 1.0200hm <sup>2</sup> ) |           |      |   |      |

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据开发利用及基础技术资料，矿山生产期对土地造成损毁，主要包括规划露天采场，共计损毁面积 4.5010hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为采矿用地，损毁方式为压占和挖损，

损毁的土壤类型为栗钙土。

(1) 规划露天采场

规划露天采场为现状已有露天采场继续开采后形成，占地面积约 4.5010hm<sup>2</sup>，最高开采标高 650m，最低开采标高 550m，最终形成地表境界南北宽约 180m，东西长约 480m，平均开采深度 8m，最终形成 4 个台段，台段高度 8m，台段坡面角 45°，最终帮坡角不大于 30°。容积约 235.6 万 m<sup>3</sup>，损毁形式为挖损，损毁土地利用类型为采矿用地、其他草地、其他林地。

(2) 规划表土场

规划表土堆放场位于矿区内，呈多边形，占地面积约 7600 m<sup>2</sup>，场地地势平缓，原始地形坡度 1-2°，损毁形式为压占，损毁土地利用类型为采矿用地、其他草地。

表 3-31 矿山拟损毁土地损毁程度情况表

| 序号 | 项目名称    | 损毁面积 (hm <sup>2</sup> )                                     | 损毁方式 | 表层损毁厚度 | 原始地形坡度 | 压占物 | 损毁程度 |
|----|---------|---|------|--------|--------|-----|------|
| 1  | 规划露天采场  | 4.5010  | 挖损   | >20 厘米 | 1-2°   | -   | 重度   |
| 2  | 规划表土堆放场 | 0.7600  | 压占   | 表土层未损毁 | 1-2°   | -   | 中度   |
| 合计 |         | 4.5010hm <sup>2</sup> (扣除与规划露天采场重叠区 0.7600hm <sup>2</sup> ) |      |        |        |     |      |

(四) 损毁土地汇总分析

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。矿山已损毁和拟损毁土地面积总计 9.3905 公顷 (扣除与露天采场重叠区)，损毁的土地类型为采矿用地、其他草地、其他林地，土壤类型为栗钙土，结果见表 3-32。

表 3-32 土地损毁情况汇总表

| 损毁时序 | 序号 | 损毁单元  | 损毁面积 (hm <sup>2</sup> )                                   | 损毁时间          | 损毁方式 | 占地类型           | 损毁程度 |
|------|----|---|---|---------------|------|----------------|------|
| 已损毁  | 1  | 已建露天采场  | 3.4723  | 2013.5-2035.2 | 挖损   | 采矿用地、其他草地      | 重度   |
|      | 2  | 已建废石场   | 1.0200  | 2013.5-2035.2 | 压占   | 采矿用地           | 重度   |
|      | 3  | 已建办公生活区   | 0.5800  | 2013.5-2035.2 | 压占   | 采矿用地           | 重度   |
|      | 4  | 已建临时堆料场   | 0.5500  | 2013.5-2035.2 | 压占   | 采矿用地           | 重度   |
|      | 5  | 已建工业场地  | 0.2500  | 2013.5-2035.2 | 压占   | 采矿用地           | 重度   |
|      | 6  | 已建矿山道路  | 0.1092  | 2013.5-2035.2 | 压占   | 采矿用地           | 中度   |
|      |    | 小计  | 4.9615hm <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 1.0200hm <sup>2</sup> ) |               |      |                |      |
| 拟损毁  | 1  | 规划露天采场  | 4.5010  | 2025.7-2035.2 | 挖损   | 采矿用地、其他草地、其他林地 | 重度   |
|      | 2  | 规划表土堆放场   | 0.7600  | 2025.7-2035.2 | 压占   | 采矿用地           | 中度   |
|      |    | 小计  | 4.5010hm <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 0.7600hm <sup>2</sup> ) |               |      |                |      |
| 合计   |    | 9.3905hm <sup>2</sup> (扣除与露天采场重叠区 1.8520hm <sup>2</sup> ) |   |               |      |                |      |

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则

(1) 坚持“依法保护”，“谁开发谁保护、边开采边治理、谁投资谁受益”原则；

(2) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人员居环境的影响程度；

(3) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，尽可能降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响；

(4) 统一体现矿业开发造成的地质环境影响程度的大小。在分区时充分考虑各种地质环境问题的影响程度，将影响程度最高的级别作为该区地质环境影响的分级级别；

(5) 因地制宜，充分考虑恢复治理的必要性和可行性。

#### 2、分区方法

在对地质灾害、含水层、水土环境污染、地形地貌景观的破坏进行现状和预测评估的基础上，选取4个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准见表3-33。

表 3-33 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

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区；凡影响较严重及其以上的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

#### 3、分区评述

根据上述原则和方法，按照矿山地质环境问题现状评估和预测评估结果，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）和矿山地质环境一般防治区（Ⅲ），分区总面积 14.18hm<sup>2</sup>，其中：重点防治区（Ⅰ）面积 7.9733hm<sup>2</sup>，包括规划露天采场；次重点防治区（Ⅱ）面积 1.4172hm<sup>2</sup>（扣除与露天采场重叠区 1.8520hm<sup>2</sup>），包括已建废石场、生活区和规划表土堆放场；一般防治区（Ⅲ）面积 4.7895hm<sup>2</sup>，包括评估区除上述以外其他区域。

根据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，将评估区内露天采场划为重点防治区（Ⅰ）；废石场、工业场地、办公生活区、临时堆料场、表土场和矿山道路划为次重点防治区（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 1 个重点防治区，为露天采场重点防治区，总面积 7.9733hm<sup>2</sup>。

①规划露天采场（Ⅰ-1）：面积 7.9733hm<sup>2</sup>（包括现状露天采场），破坏土地利用类型为采矿用地、其他草地、其他林地。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻-严重；预测评估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质灾害和地形地貌景观的破坏，矿山已在外围设置铁丝网围栏及警示牌，开采过程中利用内排废石回填；闭坑后利用废石场所有废石进行回填，并进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。

### （2）次重点防治区（Ⅱ）

共划分为 6 个次重点防治区，为已建废石场、已建办公生活区、已建工业场地、已建临时堆料场、已建矿山道路和规划表土场次重点防治区，面积 1.4172hm<sup>2</sup>（扣除与露天采场重叠区）。

①已建废石场（Ⅱ-1）：位于露天采场境界内，面积 1.0200 hm<sup>2</sup>，破坏土地利用类型为采矿用地，现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重；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 3-33），将废石场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观破坏和扬尘，对废石场洒水进行防尘处理，矿山闭坑后规划废石场内废石回填露天采场，并进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。

②已建办公生活区（Ⅱ-2）：面积 0.2500hm<sup>2</sup>（0.1780 hm<sup>2</sup>位于矿界外），破坏土地利用类型为采矿用地。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重；预测评估对

矿山地质环境影响程度均为较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将已建办公生活区范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观损毁程度较严重，矿山闭坑后继续留作别的用途。

③已建工业场地（II-3）：位于露天采场境界外，面积 0.5500hm<sup>2</sup>，破坏土地利用类型为采矿用地。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重；预测评估对矿山地质环境影响程度均为较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将已建工业场地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观损毁程度较严重，矿山闭坑后对工业场地设备外运，废弃物委托环卫单位清运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场填埋，并进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。

④已建临时堆料场（II-4）：面积 0.5800hm<sup>2</sup>，位于露天采场境界外，破坏土地利用类型为采矿用地。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重；预测评估对矿山地质环境影响程度均为较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 3-33），将已建临时堆料场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观破坏，及时对砂石料外运销售，矿山闭坑后对场地进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。

⑤已建矿山道路（II-5）：面积 0.1092hm<sup>2</sup>，破坏土地利用类型为采矿用地。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重；预测评估对矿山地质环境影响程度均为较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1），将已建矿山道路范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观破坏，矿山闭坑后对场地进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。

⑥规划表土场（II-6）：面积 0.7600hm<sup>2</sup>（位于露天采场境界内），破坏土地利用类型为采矿用地、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为较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 3-33），将规划表土堆放场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观破坏，矿山闭坑后规划表土堆放场内堆放表土全部用于各场地地表覆土，对场地进行平整、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 4.7895hm<sup>2</sup>，为评估区其他区域。

评估区其他区域（III1）：面积为4.7895hm<sup>2</sup>。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3-33），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。

矿山地质环境保护与恢复治理分区见下表3-36。

表3-34 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<br>(hm <sup>2</sup> ) | 治理恢复措施  |
|----------------|---|-------------|--------------|------|------|--------------------------|---|
|                |   |             | 现状评估         | 预测评估 | 综合评估 |                          |   |
| 重点防治区<br>(I)   | 规划露天采场<br>(I-1)                                     | 地形地貌景观      | 较轻           | 严重   | 严重   | 7.9733                   | 1. 开采前期产生的废石堆放至已建废石场，后期产生的废石直接内排回填，开采过程中严格控制采场境界、边坡角，闭坑后利用废石场所有废石废石回填，对存在危岩体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害；并对场地进行平整后表部覆土、植草；2. 对露天采场边坡变形情况进行监测；3. 对铁丝围栏、警示牌进行监测；4. 对水土环境污染进行监测； |
|                |   |             | 严重           |      |      |                          |   |
| 次重点防治区<br>(II) | 已建废石场<br>(II-1)                                     | 压占土地、地形地貌景观 | 较严重          | 较严重  | 较严重  | 1.0200                   | 1. 合理堆放固体物质，严格控制废石场范围，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. 矿山闭坑后废石场内废石回填露天采场，并进行平整、覆土、植草；3. 对水土环境污染进行监测；   |
|                | 已建办公生活区<br>(II-2)                                   | 地形地貌        | 较严重          | 较严重  | 较严重  | 0.2500                   | 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. 矿山闭坑后对生活区地面设施进行拆除，废弃物委托环卫单位清运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场处理，并进行平整、覆土、植草；3. 对水土环境污染进行监测；   |
|                | 已建工业场地<br>(II-3)                                    | 地形地貌        | 较严重          | 较严重  | 较严重  | 0.5500                   | 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. 生产废石处理后回收利用，不外排；3. 矿山闭坑后对设备进行外运，废弃物委托环卫单位清运至阜康市建筑垃圾填埋场处理，并进行平整、覆土、植草；4. 对水土环境污染进行监测；   |
|                | 已建临时堆料场<br>(II-4)                                   | 地形地貌        | 较严重          | 较严重  | 较严重  | 0.5800                   | 1. 合理堆放固体物质，严格控制临时堆料场范围、高度，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. 矿山闭坑后对场地进行平整、覆土、植草；3. 对水土环境污染进行监测；   |
|                | 已建矿山道路<br>(II-5)                                    | 地形地貌        | 较严重          | 较严重  | 较严重  | 0.1092                   | 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. 矿山闭坑后对已建矿山道路进行平整、覆土、植草；3. 对水土环境污染进行监测；  |
|                | 规划表土场<br>(II-6)                                     | 地形地貌        | 较轻           | 较严重  | 较严重  | 0.7600                   | 1. 合理堆放固体物质，严格控制表土场场范围、堆高、边坡角等，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. 矿山闭坑后规划表土堆放场内堆放表土全部用于各场地地表覆土；3. 对场地进行平整、植草，与周边地貌相协调。4. 对水土环境污染进行监测；  |
|                | 1.4172hm <sup>2</sup> （扣除重叠区1.8520hm <sup>2</sup> ） |             |              |      |      |                          |   |
| 一般防治区<br>(III) | 评估区其他区域<br>(III1)                                   | -           | 较轻           | 较轻   | 较轻   | 4.7895                   | 保持原有地质环境状态  |
| 小计             | 4.7895hm <sup>2</sup>                               |             |              |      |      |                          |   |
| 合计             | 14.18hm <sup>2</sup>                                |             |              |      |      |                          |   |

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### 1、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，依照《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”。本项目除生活区属永久性建设用地，其余矿山地面工程布局及建筑设施均属临时征用土地，故本方案土地复垦区=永久性建设用地+损毁土地-已复垦土地=9.3905hm<sup>2</sup>。

### 2、复垦责任范围

根据土地复垦方案编制规程可知，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。矿山道路，无任何地质灾害发生，考虑继续留用，其损毁的土地不纳入复垦责任范围。故本方案土地复垦责任范围面积 9.2813hm<sup>2</sup>，土地复垦率 98.8%。

## （三）土地类型与权属

依据“阜康市土地利用现状图、”可知复垦区内土地利用类型简单，结合第三次全国土地调查数据（2019年开始的）土地类型为采矿用地，本矿山建矿时间是2013年，2013年依据原二调数据，土地类型均为其他草地。另占用林地于2015年阜康市林业局在该区域种植了林木，现林木因干旱缺少已死亡，根据《关于解决矿山开采区占用为林地的有关问题申请报告的复函》（详见附件18），将林地也复垦为其他草地。评估区面积为14.18hm<sup>2</sup>，复垦区面积为9.2813hm<sup>2</sup>。复垦区责任范围面积为9.2813hm<sup>2</sup>，土地利用类型为其他草地，规划为其他草地。

根据实地调查和评估区土地利用现状图，评估区无基本农田和相关灌溉设施。

### （2）土地权属状况

依据评估区土地利用现状图，土地权属为阜康市水磨沟乡国有土地，矿区内土地权属清楚，无土地权属纠纷。

# 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦

## 可行性分析

### 一、矿山地质环境保护可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

本次矿山地质环境治理充分收集利用已有的资料，开展系统的矿山环境地质调查，查明各类矿山地质环境问题及地质灾害的危害程度，在此基础上借鉴其它矿区比较成熟的矿山地质环境治理方法，实施各项治理工程，防治各类地质灾害，恢复矿山地质生态环境。

该矿为露天开采，矿山开采对含水层系统、水土污染影响及破坏程度轻微，其主要地质环境问题为露天开采破坏地形地貌景观及对土地资源的损毁，以及矿山开挖形成的不稳定斜坡等。矿山地质环境治理主要对象集中在露天采坑及不稳定斜坡的防治，通过露天采坑放坡整治、监测工程的综合实施，既能起到修复地形地貌景观、防治地质灾害，又能通过土地复垦工程，达到恢复土地可利用状态，改善矿山生态环境的目的。

由于本次实施的矿山环境恢复治理工程与土地复垦工程都是类型单一，施工方便，简单可行的工程措施，施工难度较低，而我省拥有众多从事此类工作的专业技术队伍，为方案的实施提供了技术保障，技术上较为可行。

#### (二) 经济可行性

根据财政部自然资源部环境保护部文件《财政部自然资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，矿山企业通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，并列入矿山企业的生产成本，基金由矿山企业专项管理，逐年落实到位，由矿山企业自主使用，用于矿山环境保护工程。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。因此，矿山地质环境治理在经济上是可行的。

### （三）生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行复垦是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建紧密结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

#### 1. 生物多样性

项目实施之后将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

#### 2. 水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地进行保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

#### 3. 对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

复垦区责任范围面积为 9.2813hm<sup>2</sup>，土地类型为其他草地、采矿用地、其他林地，规划为其他草地，复垦区内无耕地存在，不涉及基本农田。土地权属为阜康市水磨沟乡国有土地。

### （二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜原则，依据原土地利用类型、土地损毁情况，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；

针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系，评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定评价单元的最终土地复垦方向，划分土地复垦单元。

### 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具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上。评估区内损毁的土地属于其他草地，复垦方向应为其其他草地。

#### （3）土地复垦综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，应首先考虑其可垦性和综合效益，根据被损毁土地状况选择最佳利用方向，在充分考虑矿山承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

#### （4）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。

#### （5）复垦后土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁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。

#### （6）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。

#### （7）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。

#### （8）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）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（2013）、《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65/T3722-2015）、新疆维吾尔自治区土地复垦标准等。

#### （2）土地利用的相关规划

包括《新疆维吾尔自治区土地利用总体规划（2006-2020年）》、《阜康市土地利用总体规划（2016-2020年）》等。

#### （3）其他

包括项目区土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、自然社会经济状况和周边类似矿山复垦案例的类比调查资料等。

### 3、土地复垦适宜性评价步骤

#### (1) 评价方法

有关土地复垦适宜性评价目前主要有专家评价法、经济判断指数法、极限条件法和多因素模糊综合评价法等几种。结合本矿山土地损毁特征及区域自然环境、社会环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用专家评价法进行。

#### (2) 复垦责任范围的确定

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。故复垦责任范围面积 9.2183hm<sup>2</sup>，复垦率为 98.8%。

#### (3) 评价对象

评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地，本方案中包括露天采场、已建废石场、已建临时堆料场、已建工业场地、已建矿山道路和规划表土场，面积 9.7370hm<sup>2</sup>。土地损毁形式为压占和挖损。

#### (4) 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。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为矿山已损毁和拟损毁的土地，并且矿山开采破坏了原有地形地貌，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定的变化，因此，在划分评价单元时以土地损毁形式、损毁程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本方案根据该项目用地类型、土地损毁类型和损毁程度以及损毁前的土地利用状况，将本项目复垦责任范围划分为 6 个评价单元，本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况见表 4-1。

表4-1 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

| 序号 | 评价单元    | 面积（公顷） | 损毁地类           | 损毁方式 | 损毁程度 |
|----|---------|--------|----------------|------|------|
| 1  | 已建露天采场  | 3.4723 | 采矿用地、其他草地、其他林地 | 挖损   | 重度   |
|    | 规划露天采场  | 4.5010 |                |      |      |
| 2  | 已建废石场   | 1.0200 | 采矿用地           | 压占   | 重度   |
| 3  | 已建办公区   | 0.2500 | 采矿用地           | 压占   | 重度   |
| 4  | 已建临时堆料场 | 0.5800 | 采矿用地           | 压占   | 重度   |
| 5  | 已建工业场地  | 0.5500 | 采矿用地           | 压占   | 重度   |
| 6  | 规划表土场   | 0.7600 | 采矿用地、其他草地      | 压占   | 中度   |
| 合计 |         | 9.2813 |                |      |      |

#### 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

根据《新疆生态功能区划》，矿区所在区域位于天山山地温性草原、森林生态区，天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区，天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发、迹地恢复生态功能区，主要生态服务功能为煤炭资源、土壤保持、冷季草场，主要生态环境问题为煤层自燃、地表塌陷、地貌破坏、环境污染、草场植被退化、水土流失，主要生态敏感因子、敏感程度为生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀轻度敏感，主要保护目标为保护煤炭资源、保护地貌和地表植被，防治泥石流和滑坡，主要保护措施为加强煤炭开发管理、草场减牧、煤田灭火、退耕还草，适宜发展方向为规范开采矿产资源发展生态无损的大型高效集约化煤炭工业基地，合理利用草地资源。

矿区所在区域不在城市化地区、农业地区和生态地区三类国土空间规划和用途管制范围内，也不在生态保护红线范围内。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其他草地。

##### 2) 区域自然条件因素分析

矿区位于天山北麓山前冲积倾斜平原的中-下部，地势西高东低，属于低山丘陵区；海拔高度在 650-556 米，相对高差 94 米，坡度 5-20°，区内无形态明显沟谷分布，无基岩出露，均为第四系覆盖，植被覆盖率为 5-15%。有机质含量 13.16-14.24g/kg 之间，PH 值 7.73-8.05，土壤肥力较好。根据自然条件，复垦方向宜保持与周边土地利用现状一致。

评估区范围内无居民点，区内地形平缓，干旱少雨，蒸发量大，地表植被发育弱，属于生态脆弱带，主要土地利用类型为采矿用地。本复垦方案设计复垦措施应以注重地形地貌恢复为主，同时注重社会效益的体现，以达到矿山生态效益与社会经济效益综合最佳。

### 2) 区域社会经济条件分析

矿区人迹罕见。矿区内及其周边无常住居民，距矿区较近的居民点有东湾村，草场较茂盛，经济以牧业为主。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。

### 3) 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。

### 4) 复垦方向的初步确定

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。

#### (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 4-2）。

**表 4-2 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             | 砂壤土              | 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<br>(mm)     | ≥100             | 1     | 1     | 1     |
|                  | 99—50            | 2     | 1     | 1     |
|                  | 49—30            | 2 或 3 | 2     | 2     |
|                  | 29—10            | 3 或 N | 3     | 3     |
|                  | <10              | N     | N     | 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<br>(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

结合评估区内实际条件，评估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。

复垦土地单元的评价因素综合表（表 4-3）。

**表 4-3 复垦土地单元的评价因素综合表**

| 二级评价单元 | 评价因素 |      |          |      |       |      |             |
|--------|------|------|----------|------|-------|------|-------------|
|        | 地形坡度 | 土壤母质 | 覆土厚度(cm) | 排灌条件 | 非均匀沉降 | 污染程度 | 土壤有机质(g/kg) |
|        |      |      |          |      |       |      |             |

|       |     |     |    |                 |   |   |             |
|-------|-----|-----|----|-----------------|---|---|-------------|
| 露天采场  | <3° | 砂壤土 | 30 | 不淹没，排水条件好，灌溉条件差 | 无 | 无 | 13.16-12.24 |
| 废石场   | <3° | 砂壤土 | 30 | 不淹没，排水条件好，灌溉条件差 | 无 | 无 | 13.16-12.24 |
| 生活区   | <3° | 砂壤土 | 30 | 不淹没，排水条件好，灌溉条件差 | 无 | 无 | 13.16-12.24 |
| 临时堆料场 | <3° | 砂壤土 | 30 | 不淹没，排水条件好，灌溉条件差 | 无 | 无 | 13.16-12.24 |
| 工业场地  | <3° | 砂壤土 | 30 | 不淹没，排水条件好，灌溉条件差 | 无 | 无 | 13.16-12.24 |
| 表土场   | <3° | 砂壤土 | 30 | 不淹没，排水条件好，灌溉条件差 | 无 | 无 | 13.16-12.24 |

(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（表 4-3）。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 5-4），可以得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级（表 4-4）。分析结果如下：

表 4-4 待复垦土地单元各因素评级结果

| 评价单元      | 复垦方向 | 评价因素 |      |           |      |       |      |             | 评价结果 |
|-----------|------|------|------|-----------|------|-------|------|-------------|------|
|           |      | 坡度   | 土壤母质 | 覆土厚度 (cm) | 排灌条件 | 非均匀沉降 | 污染程度 | 土壤有机质(g/kg) |      |
| 已建、规划露天采场 | 耕地   | 1    | 2    | 2 或 3     | N    | 1     | 1    | 1           | N    |
|           | 林地   | 1    | 2    | 2         | 3    | 1     | 1    | 1           | 3    |
|           | 草地   | 1    | 2    | 2         | 2    | 1     | 1    | 1           | 2    |
| 已建废石场     | 耕地   | 1    | 2    | 2 或 3     | N    | 1     | 1    | 1           | N    |
|           | 林地   | 1    | 2    | 2         | 3    | 1     | 1    | 1           | 3    |
|           | 草地   | 1    | 2    | 2         | 2    | 1     | 1    | 1           | 2    |
| 已建办公生活区   | 耕地   | 1    | 2    | 2 或 3     | N    | 1     | 1    | 1           | N    |
|           | 林地   | 1    | 2    | 2         | 3    | 1     | 1    | 1           | 3    |
|           | 草地   | 1    | 2    | 2         | 2    | 1     | 1    | 1           | 2    |
| 已建临时堆料场   | 耕地   | 1    | 2    | 2 或 3     | N    | 1     | 1    | 1           | N    |
|           | 林地   | 1    | 2    | 2         | 3    | 1     | 1    | 1           | 3    |
|           | 草地   | 1    | 2    | 2         | 2    | 1     | 1    | 1           | 2    |
| 已建工业场地    | 耕地   | 1    | 2    | 2 或 3     | N    | 1     | 1    | 1           | N    |
|           | 林地   | 1    | 2    | 2         | 3    | 1     | 1    | 1           | 3    |
|           | 草地   | 1    | 2    | 2         | 2    | 1     | 1    | 1           | 2    |
| 规划表土场     | 耕地   | 1    | 2    | 2 或 3     | N    | 1     | 1    | 1           | N    |
|           | 林地   | 1    | 2    | 2         | 3    | 1     | 1    | 1           | 3    |
|           | 草地   | 1    | 2    | 2         | 2    | 1     | 1    | 1           | 2    |

根据以上评级结果，分析如下：

#### 1) 露天采场

规划露天采场面积 7.9733hm<sup>2</sup>（包括现状露天采场），损毁土地方式挖损。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”、复垦为其他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，中等适宜复垦为草地，依据原有土地利用类型、方向及实际情况，确定土地复垦类型为其他草地。

#### 2) 已建废石场

已建废石场面积占地面积约 1.0200hm<sup>2</sup>，损毁土地方式压占。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”、复垦为其他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，中等适宜复垦为草地，依据原有土地利用类型、方向及实际情况，确定土地复垦类型为其他草地。

#### 3) 已建办公生活区

已建废石场面积占地面积约 0.2500hm<sup>2</sup>，损毁土地方式压占。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”、复垦为其他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，中等适宜复垦为草地，依据原有土地利用类型、方向及实际情况，确定土地复垦类型为其他草地。

#### 4) 已建临时堆料场

已建临时堆料场面积 0.5800hm<sup>2</sup>，位于矿区范围内，损毁土地方式压占。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”、复垦为其他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，中等适宜复垦为草地，依据原有土地利用类型、方向及实际情况，确定土地复垦类型为其他草地。

#### 5) 已建工业场地

已建工业场地位于露天采场内，面积 0.5500hm<sup>2</sup>，损毁土地方式压占。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”、复垦为其他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，中等适宜复垦为草地，依据原有土地利用类型、方向及实际情况，确定土地复垦类型为其他草地。

### 6) 规划表土场

已建表土场位于露天采场内，面积 0.7600hm<sup>2</sup>，损毁土地方式压占。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”、复垦为其他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，中等适宜复垦为草地，依据原有土地利用类型、方向及实际情况，确定土地复垦类型为其他草地。

### (5) 适宜性分析结果及最终复垦方向确定

综合国家政策和区域地方规划、区域自然环境与社会经济条件和土地权利人意愿分析，初步确定复垦区各评价单元的复垦方向以原二调土地利用类型为主（三调数据是 2019 年开始的，本矿山建矿时间是 2013 年，2013 年依据原二调数据，确定复垦地类为其他草地。），并与周边土地利用类型或景观类型保持一致。同时结合各适宜性评价分析结果，最终确定各评价单元的最终复垦方向。各评价单元的最终复垦方向情况详见表 4-5。

表 4-5 矿山土地复垦方向表

| 评价单元    | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 损毁地类                       | 损毁方式 | 适应性评价                           | 复垦方向 |
|---------|-----------------------|----------------------------|------|---------------------------------|------|
| 规划露天采场  | 7.9733                | 采矿用地、其他草地、其他林地             | 挖损   | 不适宜复垦为耕地、不太适宜复垦为耕地林地，中等适宜复垦为牧草地 | 其他草地 |
| 已建废石场   | 1.0200                | 采矿用地                       | 压占   | 不适宜复垦为耕地、不太适宜复垦为耕地林地，中等适宜复垦为牧草地 | 其他草地 |
| 已建办公生活区 | 0.2500                | 采矿用地                       | 压占   | 不适宜复垦为耕地、不太适宜复垦为耕地林地，中等适宜复垦为牧草地 | 其他草地 |
| 已建临时堆料场 | 0.5800                | 采矿用地                       | 压占   | 不适宜复垦为耕地、不太适宜复垦为耕地林地，中等适宜复垦为牧草地 | 其他草地 |
| 已建工业场地  | 0.5500                | 采矿用地                       | 压占   | 不适宜复垦为耕地、不太适宜复垦为耕地林地，中等适宜复垦为牧草地 | 其他草地 |
| 规划表土场   | 0.7600                | 采矿用地、其他草地                  | 压占   | 不适宜复垦为耕地、不太适宜复垦为耕地林地，中等适宜复垦为牧草地 | 其他草地 |
| 合计      | 9.2813                | 扣除部分生活区、表土堆放场和废石场与露天采场重叠面积 |      |                                 |      |

## (三) 水土资源平衡分析

### 1. 水资源平衡分析

矿区位于天山北麓山前冲积倾斜平原的中-下部，年降雨量 184.7mm，多集中在

6-9月，根据矿区自然、气象水文条件及复垦工程实施的可操作性，确定本项目土地复垦方向为其他草地，复垦播撒草籽时节选择在10月中下旬初雪前，待第二年春季时冰雪消融，可为草籽提供生产所需水分，故只需要播撒草籽，让其自然复绿，因此矿山土地复垦不涉及灌溉工程。

## 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，根据复垦工艺，所需土均为表土。

需要覆土的区域：露天采场、工业场地、部分生活区和临时堆料场（废石场、部分生活区位于露天采场内）；上述区域面积共计9.2813hm<sup>2</sup>，计划覆土厚度0.3米，需覆表土27844m<sup>3</sup>；因表土场堆放时不进行剥离，闭坑后直接对其表部平整后播撒草籽复绿即可，无需覆土。需土量见表4-6。

表4-6 需土量表

| 需土单元    | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 覆土厚度 (m) | 覆土方量 (m <sup>3</sup> ) |
|---------|-------------------------|----------|------------------------|
| 规划露天采场  | 7.9733                  | 0.3      | 23920                  |
| 已建办公生活区 | 0.1780                  | 0.3      | 534                    |
| 已建临时堆料场 | 0.5800                  | 0.3      | 1740                   |
| 已建工业场地  | 0.5500                  | 0.3      | 1650                   |
| 合计      | 9.2813                  |          | 27844                  |

备注：已扣除与露天采坑重叠区面积

#### 2) 供土量分析

矿山前期开采时收集表土，露天采场范围表土层平均厚度0.64m，剥离面积4.4290hm<sup>2</sup>（规划露天采场扣除与生活区重叠区0.072hm<sup>2</sup>），预计剥离土方量28346m<sup>3</sup>（此工程量计入矿山开采成本中，本方案不再重复计算）；剥离的表土全部堆放至已建表土场，闭坑后全部用于所有场地覆土。

#### 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27844m<sup>3</sup>，供土量28346m<sup>3</sup>，供土均来自于露天采场表土剥离，供土量大于需土量，剩余土方量502m<sup>3</sup>；考虑矿山实际情况，土方量全部计入露天采场，则露天采场覆土量为24422m<sup>3</sup>，覆土厚度约0.3米，可满足项目区复垦要求；表土供需平衡分析见表4-7。

表 4-7 表土供需平衡分析表

| 覆土面积 (hm <sup>2</sup> ) | 覆土厚度 (m) | 需土方量 (m <sup>3</sup> ) | 有方 (m <sup>3</sup> ) | 差方 (m <sup>3</sup> ) |
|-------------------------|----------|------------------------|----------------------|----------------------|
| 9.2813                  | 0.3      | 27844                  | 28346                | +502                 |

(2) 废石资源平衡分析

1) 废石有方

现状废石场内堆放废石约 2.5 万 m<sup>3</sup>；矿山剩余服务年限 9.7 年内共计产生废石 47.34 万 m<sup>3</sup>；合计废石总量为 49.84 万 m<sup>3</sup>。其中废石场堆放废石 4.88 万 m<sup>3</sup>，内排回填废石 44.96 万 m<sup>3</sup>。

2) 废石需方

矿山需方主要为露天采场，共计需方量 235.6 万 m<sup>3</sup>。

3) 废石处置分析

综上所述，矿山服务期内废石有方主要为现状废石和后期开采产生的废石，废石有方总量 49.84 万 m<sup>3</sup>，复垦区内需方了约 235.6 万 m<sup>3</sup>；需方 > 有方，差方量 185.76 万 m<sup>3</sup>。废石资源平衡分析见表 4-8。

露天采场开采期间如边坡出现危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，开采过程中利用部分内排废石回填，开采结束后，利用废石场所有废石回填，回填后对坑底和生产平台进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调。

表 4-8 废石处置分析表

| 单位：万 m <sup>3</sup> | 废石方量   | 废石处置措施        |
|---------------------|--|---------------|
|                     |  | 露天采场          |
| <b>容积</b>           |  | <b>235.6</b>  |
| 废石场废石               | 4.88   | -4.88         |
| 内排总量                | 44.96  | -44.96        |
| <b>合计</b>           | <b>49.84</b>   | <b>185.76</b> |
| 废石处置说明              | 有方 < 需方，差方量 185.76 万 m <sup>3</sup> 。露天采场开采期间如边坡出现危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，开采过程中利用部分内排废石回填，开采结束后，利用废石场所有废石回填，回填后对坑底和生产平台进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调。 |               |

(四) 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) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- 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，由于确定土地利用方向及复垦方向为其他草地，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，制定草地(人工牧草地)具体复垦措施及复垦标准。

- 1) 地面坡度 $\leq 30^\circ$ ；
- 2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- 3) 土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- 4) 土壤质地：砂土至砂质粘土；
- 5) 砾石含量 $\leq 30\%$ ；
- 6) PH值在7.0-8.5之间；
- 7) 有机质 $\geq 0.8\%$ ；
- 8) 覆盖度 $\geq 20\%$ ；

9) 产量3年后达到周边同等土地利用类型水平。

表 4-9 复垦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<br>量标准 |
|---------------|------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| 复垦方向          | 指标类型 | 基本指标                      | 控制标准                |                     |
| 其他草地          | 地形   | 地面坡度                      | ≤30                 | <3                  |
|               | 土壤质量 | 有效土层厚度/cm                 | ≥30                 | 30-50               |
|               |      | 土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> ) | ≤1.45               | 1.4-1.45            |
|               |      | 土壤质地                      | 砂土至砂质粘土             | 砂壤土                 |
|               |      | 砾石含量/%                    | ≤30                 | ≤20                 |
|               |      | PH 值                      | 7.0-8.5             | 7.73-8.05           |
|               |      | 有机质 g/kg                  | ≥8                  | 13.16-14.24         |
|               | 生产水平 | 覆盖度/%                     | ≥20                 | ≥15-20              |
|               |      | 产量/(kg/hm <sup>2</sup> )  | 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) 露天采场土地复垦质量要求

- 1) 保证露天采坑区安全，杜绝崩塌、滑坡等地质灾害发生；
- 2) 利用废石回填采坑；
- 3) 回填完毕后进行场地平整，避免形成局部凸、凹地形；有效控制水土流失，与周边地形地貌相协调。

4) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度约 30cm，土壤为栗钙土，砾石含量≤20%，PH 值 7.73-8.05，有机质含量 13.16-14.24g/kg，植被覆盖率达到 15-20%，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。

### (2) 废石场、临时堆料场、表土场土地复垦质量要求

- 1) 首先应保证场区安全，杜绝地质灾害发生；
- 2) 有控制污染措施，保证安全，复垦后无矿石和污染物；
- 3) 闭坑后所有废石回填至露天采场，所有砂石料全部外运销售，表土全部用于各场地覆土，拉运完毕后对各场地进行平整，整治后恢复原始地形坡度，禁止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。

4) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度 30cm，土壤为栗钙土，砾石含量≤20%，PH 值 7.73-8.05，有机质含量 13.16-14.24g/kg，植被覆盖率达到 15-20%，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。

(3) 工业场地土地复垦质量要求

- 1) 有控制污染措施，保证复垦安全；
- 2) 拆除地表设施，可利用设备外运，废弃物委托环卫单位清运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场填埋；
- 3) 进行土地平整，整治后恢复原始地形坡度，禁止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。

4) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度 30cm，土壤为栗钙土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH 值 7.73-8.05，有机质含量 13.16-14.24g/kg，植被覆盖率达到 15%，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。

(4) 矿山道路土地复垦质量要求

- 1) 有控制污染措施，保证复垦安全；
- 2) 进行土地平整，整治后恢复原始地形坡度，禁止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。

3) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度 30cm，土壤为栗钙土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH 值 7.73-8.05，有机质含量 13.16-14.24g/kg，植被覆盖率达到 15-20%，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。

# 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

## 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

### （一）目标任务

#### 1、目标

为了使矿山在建设生产过程中对土地资源的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据本矿山的建设生产特点，可在建设生产过程中对损毁土地进行预防控制。预防措施的目标为针对矿山对土地的损毁环节制定相应的预防控制措施，在生产建设的过程中采取相应措施尽量减少对土地造成的损毁。

#### 2、任务

本矿山建设开采活动造成的矿山地质环境问题主要为矿山布局设施建设对原有地形地貌景观影响、矿山生产引发地质灾害的可能。因此，分别针对地质灾害、地形地貌景观等采取相对应的预防措施。

（1）尽量合理布置矿区内各矿建设施的布局，减少压占土地面积，最大限度的减少工程建设对土地的损毁。

（2）对预测可能产生的崩塌灾害采取预防措施。

（3）对地形地貌景观影响破坏采取防治措施。

### （二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据本矿及周边环境特征、矿业活动特征、矿业活动对环境的破坏类型、程度及规模，为了预防地质环境进一步恶化，经济更合理，技术更有效，应采取矿山地质环境保护与土地复垦预防措施如下：

#### 1、矿山地质灾害预防措施

矿山地质灾害主要表现在露天开采造成部分地段形成陡坡，存在不稳定斜坡灾害（潜在崩塌）。根据矿区地质灾害特点，有针对性的提出工程治理措施，具体预防措施如下：

（1）为预防无关人员或牲畜掉入采坑，现状已在矿区外围设置了铁丝围栏和警

示牌等设施；开采过程中尽量减少机械碾压对露天采坑边坡的影响，对边坡出现松动的块石或出现崩塌的岩块，应及时采取排除行动；随时监测边坡稳定性，降雨融雪季节应加强监测频率。内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大；时时监测，特别是降雨期。废石场、临时堆料场等场地边坡稳定性和已修建的围栏、警示牌，加强检查与巡视，发现损毁及时修复，以提升预防功效，保留铁丝网围栏、警示牌，根据实际情况采取相应的措施。

#### （2）监测、警示工程：

对露天采场及周边外围进行监测，设置警示牌，并采取人工巡查、目视监测，设置警示标志，预防人身伤害。

### 2、含水层破坏预防

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：

矿山采用露天开采，未揭露地下水，不会对含水层造成破坏；

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、地形地貌景观保护预防措施

优化工程施工方案，充分利用原有矿建设施，最大限度减少土地损毁面积，避免破坏地形地貌景观；严格控制露天采场范围，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；采矿期加强生活区、矿区道路等区域的卫生环境保护，增加绿化，美化环境，减少对地形地貌景观的破坏；对采矿形成的露天采坑可能对地形地貌景观影响和破坏程度进行监测，采矿活动结束后，对生活区进行拆除、恢复原有地形地貌；对采坑边坡进行削坡处理，再进行平整，并对整体场区进行针对性的地形地貌恢复工程。

### 4、水土污染保护预防措施

在矿山开采过程中，做到剥离的废石不乱堆放，严格按照设计进行堆放；生产废水重复循环使用，不外排；生活污水经处理达标后用于矿区降尘、消防等，不外排。

### 5、土地复垦预防控制措施

#### （1）水土流失防治措施

矿山的开采及建设不可避免的破坏了原有的植被。施工期间应尽量减少临时占

地，以减少地表扰动面积；对水土保持影响较大的工程应尽量避免雨季施工。

### （2）降低对土地损毁的程度

规范化施工，减少不必要的人为损毁。在满足矿山开采需求的条件下，尽量采取对土地损毁程度小的采矿方法，而且要在采矿过程中不断创造新技术降低土地损毁程度。

（3）坡面整理由矿山地质环境治理工程进行治理，不在重复设计。对露天采场平台及边坡进行整理。

## （三）主要工作量

根据上述目标任务和工程措施，矿山地质保护与预防主要工程包括固体废弃物及废水处置。其中崩塌灾害预防工程设计及工程量测算详见本章第二节内容；矿山地质环境和土地监测工程设计及工程量测算详见本章第六节内容。矿山地质环境保护预防工程量为固体废弃物及废水处置工程。

### 1、地质灾害治理措施

1）开采前对存在的隐患点，及时采用机械定点清除，消除崩塌灾害隐患，工程量计入矿山成本。

2）开采期间如边坡出现危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，开采过程中利用部分内排废石回填，开采结束后，利用废石场所有废石回填后，对抗底和生产平台进行削高填低平整，基本可消除地质灾害隐患。回填治理工程计入土地复垦工作中。

### 2、含水层治理措施

根据含水层评估结果，矿区内最低开采标高位于地下水位以上，不会产生涌水，因此无具体的含水层破坏修复工程量。

生产废水和生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，本方案不再对以上工程进行工程量及费用估算。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

#### 1、目标

通过治理工程的实施，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的崩塌、滑坡及泥石流灾害，有效保护受灾害威胁区内人民生命财产安全，防止对矿区施工人员、

机械设备造成危害。在防治地质灾害隐患的同时，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

## 2. 任务

通过设立警示牌工程，提醒矿区内流动人员注意开挖露天采坑，防止跌入造成人员伤亡。

## (二) 工程设计

### 1、崩塌灾害治理工程

开采期间如边坡出现危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，开采过程中利用部分内排废石回填，开采结束后，利用废石场所有废石回填后，对坑底和生产平台进行削高填低平整，基本可消除地质灾害隐患。回填治理工程计入土地复垦工作中。

## 三、矿区土地复垦

根据矿山开采技术条件及服务年限，闭坑后对形成的露天采坑进行回填、削坡，对区内生活区的废弃建筑进行拆除和场地平整；对矿部生活区内的绿化区域进行洒水管护。

### (一) 目标任务

根据开发利用方案中对矿山开采情况的表述和对矿山的现场调查，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况以及当地政府及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量。

本次方案复垦区面积为 9.2813hm<sup>2</sup>，拟对复垦区土地全部进行复垦，土地复垦率 98.8%，复垦土地类型为其他草地。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 5-1。

表 5-1 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<br>(hm <sup>2</sup> ) | 复垦后<br>(hm <sup>2</sup> ) | 变幅<br>(公顷) |
|------|--------|------|------|---------------------------|---------------------------|------------|
| 03   | 林地     | 0307 | 其他林地 | 1.0633                    |                           | -1.0633    |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地 | 2.03                      | 9.2813                    | +7.2513    |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 6.188                     |                           | -6.188     |
| 合计   |        |      |      | 9.2813                    | 9.2813                    | 0.0        |

## （二）工程设计

本次拟复垦土地 9.2813hm<sup>2</sup>，为其他草地。根据压占和挖损对土地的实际影响，采取相应的复垦措施复垦为其他草地。其他草地复垦的主要目的是控制可能发生的水土流失。

（1）坡面工程：这里主要是削坡工程，将采坑边坡整理成设计坡度的边坡。

（2）拆除工程：场地内各类缆线、设备拆卸、搬运后，采用机械加人工的方法将地面房屋、设备、混凝土等进行拆除。

（3）平整工程：对场地内的较大起伏和坡度进行推高和填低，进行整平压实处理使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

（4）覆土工程：复垦区整平后覆盖 0.3m 前期剥离的表土。

（5）植被恢复工程：将覆土区恢复为其他草地，恢复土地原始功能。

## （三）技术措施

### 1、规划露天采矿场

矿山闭坑后，对山坡开采露天采坑不稳定边坡进行削坡治理，将采坑坑壁边坡削至稳定角度。将削坡废石平整在露天采坑底部，进行压实、平整处理、进行表土覆盖，播撒草籽。

### 2、废石堆放区

废料堆放场位于采坑内，矿山闭坑后，用推土机将废料平推至采坑底部。

### 3、生活区、工业广场

矿山闭坑后将区内建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运露天采坑内，对场地进行平整处理，基本恢复原有地形地貌景观。

### 4、表土堆放场

废料堆放场位于采坑内，矿山闭坑后，将堆放的表土回覆到各矿建设施区域，表土拉运完毕后，利用机械对场地进行平整，播撒草籽，进行植被恢复工作，与周边地形地貌相协调。土地复垦措施为平整工程、植被重建工程。

## （四）主要工作量

### 1. 规划露天采场土地复垦区

规划露天采场挖损面积 7.9733hm<sup>2</sup>（包括现状露天采场），据矿山开采情况及矿

山治理恢复工作的部署，开采过程中利用部分内排废石回填，开采结束后，利用废石场所有废石回填，回填后对坑底和生产平台进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调。

规划露天采场最终边坡角  $30^{\circ}$  以内，边坡稳定性好，地质灾害不发育，复垦工程不再考虑台阶削坡，未被回填的露天采坑台阶维持现状。

#### (1) 露天采场回填工程

根据开发利用方案矿山圈定的开采地表境界，占地总面积约  $7.9733\text{hm}^2$ ，最高开采标高  $825\text{m}$ ，最低开采标高  $780\text{m}$ ，最终形成地表境界东西长约  $480\text{m}$ ，南北宽约  $180\text{m}$ ，平均开采深度  $30\text{m}$ ，最终形成 4 个台段，台段高度  $8\text{m}$ ，台段坡面角  $45^{\circ}$ ，最终帮坡角不大于  $30^{\circ}$ 。容积约  $235.6\text{万 m}^3$ 。

根据其开采方式，矿山在开采过程中总内排回填废石约  $44.96\text{万 m}^3$ ，闭坑后利用废石场所有废石  $4.88\text{万 m}^3$  回填（废石回填计入矿山开采成本，此处不重复计算）。回填方式为利用挖掘机装运和推土机推平，分层压实，分层厚度为  $1.0\text{米}$ ，压实系数为  $0.85$ 。基本可以做到与周边地形地貌相协调，需回填废石场废石  $4.88\text{万 m}^3$ ，平均运距  $0-0.5\text{ km}$ 。对存在危岩体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害。

#### (2) 土地平整工程

露天采场回填后，需要对表部及生产平台进行土地平整，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  $8-10^{\circ}$  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  $0.2\text{m}$ ，平整总面积  $7.9733\text{hm}^2$ ，预计平整土地的工程量为约  $15947\text{m}^3$ 。

#### (3) 覆土工程

##### ① 覆土工程

矿山闭坑后，露天采场需复垦面积为  $7.9733\text{hm}^2$ ，计算覆土厚度约为  $0.3\text{m}$ ，覆土量为  $23920\text{m}^3$ ，余方量  $502\text{m}^3$ ，累计覆土量  $24422\text{m}^3$ ，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

##### ② 挖运工程

复垦土源为表土场，平均拉运距离  $0-0.5\text{ km}$ ，需要挖运土方共  $24422\text{m}^3$ 。

#### (4) 植被恢复工程

规划露天采场复垦方向为其他草地，复垦面积为 7.9733hm<sup>2</sup>，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。种植时间选择在 10 月中下旬初雪前，待第二年春季时冰雪消融，可为草籽提供生产所需水分，直接人工混播草籽（比例为 1:1:1:1），草种选择羽茅、狐茅、针茅、梭梭柴等，均为当地常见草种，可在当地草原站购买，按 45 kg/hm<sup>2</sup> 进行草籽播撒计算，大约需要 359 kg 草籽，恢复原有生态环境。

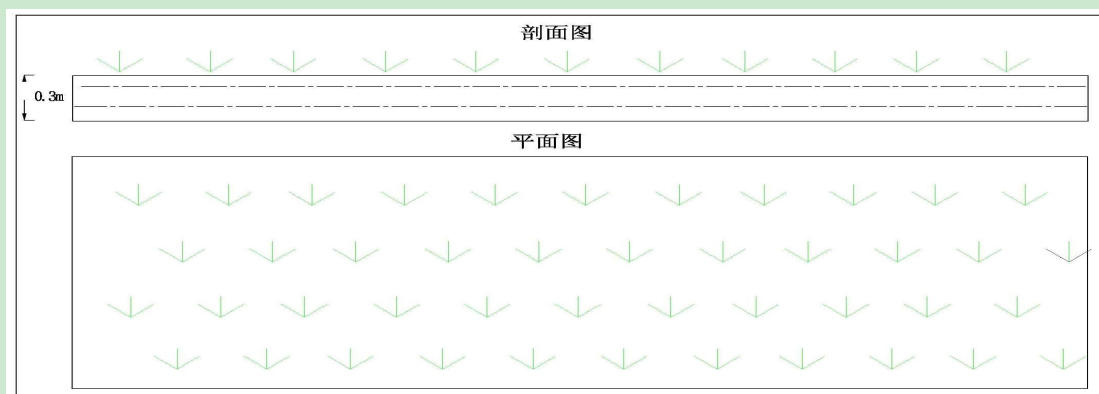


图 5-1 撒播草籽平、剖面图

表 5-2 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  | 土地平整工程 | 100m <sup>3</sup> | 159.47 |
| 2  | 覆土工程   | 100m <sup>3</sup> | 244.22 |
| 3  | 植被恢复工程 | hm <sup>2</sup>   | 7.9733 |

## 2. 已建废石场土地复垦区

已建废石场压占损毁土地资源 1.0200hm<sup>2</sup>，均位于露天采场内，矿山闭坑后所有废石拉运至露天采场回填（废石回填计入矿山开采成本，此处不重复计算），对场地平整场地，使其与周边地貌相协调，并覆土后、播撒草籽复绿。矿山闭坑后复垦露天采场的同时复垦，故方案不重复计算。

## 3. 已建办公生活区土地复垦区

已建办公生活区压占损毁土地资源 0.2500hm<sup>2</sup>（其中 0.1780 位于矿界外），矿山闭坑后需先拆除区内地面建筑物和设备，用自卸汽车将可利用材料和设备外运，建筑垃圾等废弃物委托环卫单位清运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场填埋（费用计入矿山成本），而后用机械进行平整，对各场区内的较大起伏和坡度进行削高填低，使平整区坡度在设计范围内，以利于覆表土播撒草籽自然覆绿。

### (1) 砌体拆除工程

已建办公生活区建筑物采用砖混结构和彩钢结构，使用机械拆除，可利用设施外运，废弃物委托环卫单位清运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场填埋（清运费用

计入矿山成本），总建筑面积 1500 m<sup>2</sup>，拆除量按建筑面积的 50%计算，预计拆除总量为 750 m<sup>2</sup>。

### (2) 土地平整工程

拆除完毕后，需要对表部进行土地平整，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 3° 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 0.2m，平整总面积 0.1780hm<sup>2</sup>，预计平整土地的工程量约 356m<sup>3</sup>。

### (3) 覆土工程

#### ①覆土工程

矿山闭坑后，办公生活区需复垦面积为 0.1780hm<sup>2</sup>，覆土量为 534m<sup>3</sup>，覆土厚度为 0.3m，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

#### ③ 挖运工程

复垦土源为表土场，平均拉运距离 0-0.5 km，需要挖运土方共 534m<sup>3</sup>。

### (4) 植被恢复工程

已建办公生活区复垦方向为其他草地，复垦面积为 0.1780hm<sup>2</sup>，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。种植时间选择在 10 月中下旬初雪前，待第二年春季时冰雪消融，可为草籽提供生产所需水分，直接人工混播草籽（比例为 1:1:1:1），草种选择羽茅、狐茅、针茅、梭梭柴等，均为当地常见草种，可在当地草原站购买，按 45 kg/hm<sup>2</sup> 进行草籽播撒计算，大约需要 8.0 kg 草籽，恢复原有生态环境。

表 5-3 已建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  | 砌体拆除工程 | 100m <sup>3</sup> | 7.50  |
| 2  | 土地平整工程 | 100m <sup>3</sup> | 3.56  |
| 3  | 覆土工程   | 100m <sup>3</sup> | 5.34  |
| 4  | 植被恢复工程 | hm <sup>2</sup>   | 0.178 |

## 4. 已建临时堆料场土地复垦区

### (1) 土地平整工程

闭坑后需要对道路表部进行土地平整，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 3° 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 0.2m，平整总面积 0.5800hm<sup>2</sup>，预计平整土地的工程量约 1160m<sup>3</sup>。

## (2) 覆土工程

### ① 覆土工程

矿山闭坑后，矿山道路区需复垦面积为 0.5800hm<sup>2</sup>，覆土量为 1740m<sup>3</sup>，覆土厚度为 0.3m，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，平均拉运距离 0-0.5 km，需要挖运土方共 1740m<sup>3</sup>。

## (3) 植被恢复工程

已建矿山道路复垦方向为其他草地，复垦面积为 0.5800hm<sup>2</sup>，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。种植时间选择在 10 月中下旬初雪前，待第二年春季时冰雪消融，可为草籽提供生产所需水分，直接人工混播草籽（比例为 1:1:1:1），草种选择羽茅、狐茅、针茅、梭梭柴等，均为当地常见草种，可在当地草原站购买，按 45 kg/hm<sup>2</sup> 进行草籽播撒计算，大约需要 26 kg 草籽，恢复原有生态环境。

表 5-4 已建临时堆料场土地复垦工程量统计表

| 序号 | 工程名称   | 单位                | 工程量    |
|----|--------|-------------------|--------|
| 1  | 土地平整工程 | 100m <sup>3</sup> | 11.60  |
| 2  | 覆土工程   | 100m <sup>3</sup> | 17.40  |
| 3  | 植被恢复工程 | hm <sup>2</sup>   | 0.5800 |

## 5. 已建工业场地土地复垦区

已建工业场地压占损毁土地资源 0.5500hm<sup>2</sup>，矿山闭坑后所有建筑垃圾清运至露天采场回填（此费用计入矿山开采成本，此处不重复计算），对场地平整场地，使其与周边地貌相协调，并覆土后、播撒草籽复绿。

### (1) 土地平整工程

闭坑后需要对道路表部进行土地平整，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 3° 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 0.2m，平整总面积 0.5500hm<sup>2</sup>，预计平整土地的工程量约 1100m<sup>3</sup>。

## (2) 覆土工程

### ① 覆土工程

矿山闭坑后，矿山道路区需复垦面积为 0.5800hm<sup>2</sup>，覆土量为 1650m<sup>3</sup>，覆土厚度为 0.3m，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，平均拉运距离 0-0.5 km，需要挖运土方共 1650m<sup>3</sup>。

## (3) 植被恢复工程

已建矿山道路复垦方向为其他草地，复垦面积为 0.5500hm<sup>2</sup>，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。种植时间选择在 10 月中下旬初雪前，待第二年春季时冰雪消融，可为草籽提供生产所需水分，直接人工混播草籽（比例为 1:1:1:1），草种选择羽茅、狐茅、针茅、梭梭柴等，均为当地常见草种，可在当地草原站购买，按 45 kg/hm<sup>2</sup> 进行草籽播撒计算，大约需要 24.8 kg 草籽，恢复原有生态环境。

表 5-5 已建工业广场土地复垦工程量统计表

| 序号 | 工程名称   | 单位                | 工程量    |
|----|--------|-------------------|--------|
| 1  | 土地平整工程 | 100m <sup>3</sup> | 11.00  |
| 2  | 覆土工程   | 100m <sup>3</sup> | 16.50  |
| 3  | 植被恢复工程 | hm <sup>2</sup>   | 0.5500 |

## 6. 规划表土场土地复垦区

已建临时堆料场压占损毁土地资源 0.7600hm<sup>2</sup>，均位于露天采场内，矿山闭坑后复垦露天采场的同时复垦，故方案不重复计算。

综上所述，根据矿山开采计划，以上建设占用区复垦单元复垦工程量均为矿山开采完成后，在方案服务年限期复垦。土地复垦工程主要包括拆除清运工程、回填工程、土地平整工程、覆土工程、土地翻耕工程和植被重建工程等，各项复垦工程量详见表 5-6。

表 5-7 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  |                   |        |
| 1  | 土地平整工程  | 100m <sup>3</sup> | 159.47 |
| 2  | 覆土工程    | 100m <sup>3</sup> | 244.22 |
| 3  | 植被恢复工程  | hm <sup>2</sup>   | 7.9733 |
| 二  | 已建办公生活区 |                   |        |
| 1  | 砌体拆除工程  | 100m <sup>3</sup> | 7.50   |
| 2  | 土地平整工程  | 100m <sup>3</sup> | 3.56   |
| 3  | 覆土工程    | 100m <sup>3</sup> | 5.34   |
| 4  | 植被恢复工程  | hm <sup>2</sup>   | 0.178  |
| 三  | 已建临时堆料场 |                   |        |
| 1  | 土地平整工程  | 100m <sup>3</sup> | 11.60  |
| 2  | 覆土工程    | 100m <sup>3</sup> | 17.40  |

|   |        |                   |        |
|---|--------|-------------------|--------|
| 3 | 植被恢复工程 | hm <sup>2</sup>   | 0.5800 |
| 四 | 已建工业广场 |                   |        |
| 1 | 土地平整工程 | 100m <sup>3</sup> | 11.00  |
| 2 | 覆土工程   | 100m <sup>3</sup> | 16.50  |
| 3 | 植被恢复工程 | hm <sup>2</sup>   | 0.5500 |

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿活动破坏的含水层，以减少地下水下降、干枯引发的水环境、水资源的恶化。

### （二）工程设计

矿区范围矿体位于地下水位以上，没有对地下含水层造成破坏，矿山开采不会影响地下水。因此不进行含水层修复的工程设计。

### （三）技术措施

生产废水和生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，本方案不再对以上工程进行工程量及费用估算。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

有效防治和修复矿山开采引发和加剧的水土环境污染的问题，以实现矿产资源的合理开发利用及对矿山水土环境的有效保护。

### （二）工程设计

矿区范围矿体位于地下水位以上，不会水土环境造成污染。

### （三）技术措施

#### 1、土源平衡分析

根据矿山土地复垦方向，矿山土地复垦为其他草地。

矿山前期开采时收集表土，露天采场范围表土层平均厚度 0.64m，预计剥离土方量 28346m<sup>3</sup>；剥离的表土全部堆放至已建表土场，闭坑后全部用于所有场地覆土。

复垦区内需土量 27844m<sup>3</sup>，供土量 28346m<sup>3</sup>，供土均来自于露天采场表土剥离，供土量大于需土量，剩余方量 502m<sup>3</sup>；考虑矿山实际情况，差方量全部计入露天采场，

则露天采场覆土量为 24422m<sup>3</sup>，覆土厚度约 0.3 米，可满足项目区复垦要求。

## 2、水资源平衡分析

根据前述土地复垦方向分析结果，本项目土地复垦方向为其他草地，人工播撒草籽，自然复绿。复垦过程中用水为生活用水及机械用水，用水量较小，矿区已有水资源能够满足。

# 六、矿山地质环境监测

## （一）目标任务

矿山地质环境监测主要针对矿区开发建设过程中存在的矿山地质环境问题，对评估区内露天采坑边坡崩塌灾害进行监测。矿山地质环境监测因设置专门的监测部门，监测工作实行由矿长负责制，矿区安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等，工作人员采取巡查和仪器测定等检查的方式进行监测工作。矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作。

## （二）监测设计

针对矿区矿山地质环境现状，对矿山地质灾害监测重点是对采坑及其周边进行监测。随时检查监测生活垃圾的治理排放情况。

## （三）技术措施

### 1、地质灾害监测

矿山地质灾害监测主要为人工巡视。人工巡查、巡视需定人定岗，定期检查。

#### 1) 监测内容

对露天采场边坡稳定性及危岩体的发育情况以及已建的铁丝围栏、警示牌完好情况及各堆放场边坡稳定性进行监测；如有侵蚀加剧或危岩体情况，及时预警，对巡查、观测要有记录，向有关部门汇报，当出现隐患时，应及时采取工程治理措施并疏散受威胁人员和财产。

#### 2) 监测方法

监测方式以日常巡视监测为主，不设单独监测点，对已建的铁丝围栏、警示牌完好情况及露天采场、各堆放场地边坡稳定性进行巡视监测。

### 3) 监测频率

监测频率平均 1 次/周，降雨和融雪期间加密监测，方案适用期 5 年内巡查 240 次，矿山开采至复垦结束 13.7 年监测次数为 658 次。

根据矿山地质灾害防治及监测设计，分别统计工程量，见表 5-7。

**表 5-7 矿山地质灾害监测工程量表**

| 序号 | 监测内容 | 监测点数 | 监测时间   | 监测频率   | 监测次数 | 适用期 5 年 |
|----|------|------|--------|--------|------|---------|
| 1  | 巡视监测 | /    | 13.7 年 | 48 次/年 | 658  | 240     |

### 2、地形地貌景观破坏的监测

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，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积，工程措施面积、位置、破坏情况。

2) 监测方法：地形地貌景观监测采用地形测绘的方式，委托专业单位对矿区及矿山布局进行地形测绘，精度 1:1000，测绘面积为评估区面积。

3) 监测点布设：针对开采区和矿山建设布局采用地形测绘监测方法，设置离散点，不专门设置监测点。

4) 监测频率：每年测量 1 次，对比损毁范围的变化，方案适用期 5 年内巡查 5 次，矿山开采至复垦结束 13.7 年监测次数为 14 次。

根据矿山地形地貌景观破坏监测设计，统计监测工程量，见表 4-4。

**表 5-8 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 | 适用期 5 年 |
|----|--------|------|--------|-------|------|---------|
| 1  | 地形地貌景观 | --   | 13.7 年 | 1 次/年 | 14   | 5       |

### 3、水环境污染监测

为了解掌握矿山开采影响区内水环境质量状况和受污染程度，需要对区内的生活污水和废石淋滤水进行监测。

①监测内容：生活污水和废石淋滤水监测项目主要有：PH值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

②监测方法：处理后的水监测的频次、方法、精度要求执行《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）。采用采样送检测试法，使用采样容器在污水处理池采集样品。工作方法按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。采样时采样器应用采样的水冲洗三至四次；应采集做够体积的水样用于复制水样和质量控制检验。

③监测频率：在生活区污水处理池和废石场进行水环境情况监测，各布置 1 个监测点，合计监测点 2 个，监测频率为每半年 1 次，1 年 2 次，监测其水质是否达到排放标准。监测次数矿山剩余生产期至复垦结束 13.7 年内监测次数为 55 点次，适用期 5 年监测次数为 20 点次。

根据矿山水土环境污染监测设计，统计监测工程量，见表 5-9。

**表 5-9 水土环境监测工程量表**

| 序号 | 监测内容 | 监测点数 | 监测时间   | 监测频率  | 监测次数 | 适用期 5 年 |
|----|------|------|--------|-------|------|---------|
| 1  | 废水监测 | 2    | 13.7 年 | 2 次/年 | 55   | 20      |

#### 4、土壤环境污染监测

生活区、废石场和工业场地周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响而受到不同程度的污染。为了解掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度，需要对区内的土壤环境进行监测。

①监测内容：测试项目主要针对重金属元素分析，监测内容为监测内容为：有机质、全氮、PH、汞、砷、镉、铬、铅、锌、铜等。

②监测方法：土壤污染监测的频次、方法、精度要求执行《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到土壤采集点用铁锹分别采集两土样，将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等内容。

③监测频率：监测点布设严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的要求进行布设，主要在露天采场、生活区、工业场地各布置 1 个，共布置监测点 3 个。由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，每年取土壤测试样 1 次，监测次数矿山剩余生产期至复垦结束 13.7 年内监测次数为 41 点次，适用期 5 年监测次数为 15 点次根据矿山水土环境污染监测设计，统计监测工程量，见表 5-10。

**表 5-10 水土环境监测工程量表**

| 序号 | 监测内容 | 监测点数 | 监测时间   | 监测频率  | 监测次数 | 适用期 5 年 |
|----|------|------|--------|-------|------|---------|
| 1  | 土壤检测 | 3    | 13.7 年 | 1 次/年 | 41   | 15      |

#### 5、大气污染监测

对矿山可能产生扬尘的露天采场、废石场、表土场和道路扬尘进行监测。

①监测内容：大气污染监测主要针对废石场、表土场和矿山道路大气污染监测。

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监测频率：在露天采场、废石场、表土场和矿山道路各设置 1 个监测点，共设置监测点 4 个。监测内容为：二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧等。每年取空气监测 2 次，矿山剩余生产期至复垦结束 13.7 年内监测 110 次，适用期 5 年监测 40 次。

根据矿山大气污染监测设计，统计监测工程量，见表 5-11。

表 5-11 水土环境监测工程量表

| 序号 | 监测内容 | 监测点数 | 监测时间   | 监测频率  | 监测次数 | 适用期 5 年 |
|----|------|------|--------|-------|------|---------|
| 1  | 空气   | 4    | 13.7 年 | 2 次/年 | 110  | 40      |

#### (四) 主要工作量

根据矿山地质灾害防治及监测、含水层破坏的预防、修复及监测、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 5-12。

表 5-12 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 | 适用期 5 年 |
|----|--------|----------|--------|----|-----|---------|
| 1  | 地质环境监测 | 巡视监测     |        | 点次 | 658 | 240     |
|    |        | 地形地貌景观监测 | 地形测量   | 点次 | 14  | 5       |
|    |        | 水土污染监测   | 废水监测   | 点次 | 55  | 20      |
|    |        |          | 土壤监测   | 点次 | 41  | 15      |
|    |        | 大气污染监测   | 大气污染监测 | 点次 | 110 | 40      |

### 七、矿区土地复垦监测和管护

#### (一) 目标任务

1、督促落实土地复垦责任，保障复垦能够按时、保质、保量完成，及时调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，实现复垦目标；

2、协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

3、及时、准确掌握损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设合理性；

4、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专题报告；

5、本工程主要采用地面观测、调查及巡查等方法进行土地复垦效果监测，包括

场地平整度和排水条件等，土地复垦监测范围主要包括采空塌陷区复垦土地；

6、根据土地复垦利用类型、土壤、当地的气候和水文等条件，提出适合的管护方案，以提高复垦工程的经济、社会和生态效益。本方案服务年限内复垦土地为牧草地，以平整、剥离、挖填、回填、覆土、播撒草籽等工程为主，为保障复垦后土地恢复效果，确定项目复垦后管护期为3年。管护期土地复垦治理要求应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中对牧草地的要求。

## （二）监测设计与技术措施

### 1、土地复垦监测措施

#### （1）监测工程设计

依据《土地复垦条例》（2011年3月5日国务院令第592号）：县级以上地方人民政府自然资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。项目土地复垦监测主要包括复垦区损毁土地监测、土壤质量监测及植被监测。

#### 1) 土地损毁监测

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。

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。

监测点布设：全区布置4个监测点（规划露天采场、表土场、已建办公生活区和已建工业广场），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，复垦期、管护期不监测，矿山剩余开采期9.7年内监测78次，适用期5年监测40次。

#### 2) 复垦效果监测

监测内容：植被监测采用样方监测法，对复垦区植被类型、覆盖度、群落分布结构和植被生长状况等进行抽样监测。由矿山企业自行监测。

监测范围：规划露天采场、临时堆料场、已建表土场和已建工业广场4个复垦单元；

监测数据：植被类型、覆盖度、植被群落分布和植被生长状况；

监测频率：频率为每年3次，管护期3年内。

#### （2）监测措施

土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测：

#### 1) 土地损毁监测

对区域内压占、挖损等土地损毁的情况进行监测，监测周期从开采至矿山开采结束，监测频率为每年2次。

#### 2) 植被复垦效果监测

首先保证工程的标准达到预期的标准，对复垦土地的植被进行监测，确保生态系统可持续维持，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种，监测频率为每年3次，4、7、9月各监测1次，监测周期3年。

#### 3) 监测方法

本方案采用定人定期巡视兼测量监测方法，矿山企业安排1人每月监测1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. 管护工程

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1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。矿区雨季集中在6-9月，羽茅、狐茅、针茅、梭梭柴是当地适宜的草种。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，复垦播撒草籽时间选择在10月中下旬初雪前，待第二年春季时冰雪消融，可为草籽提供生产所需水分，因此不涉及灌溉工程。

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。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%。

### (三) 主要工程量

土地复垦监测工程量统计见表 5-13，管护工程量统计见表 5-14。

表 5-13 土地复垦监测工作量表

| 监测内容   | 数量 | 监测频率  | 监测年限  | 合计（次或工日） |
|--------|----|-------|-------|----------|
| 土地损毁监测 | 4  | 2 次/年 | 9.7 年 | 78       |
| 植被效果监测 | 4  | 3 次/年 | 3 年   | 36       |

表 5-14 管护工程量统计表

| 序号 | 管护时段 | 管护面积 (hm <sup>2</sup> ) | 补种工程量 (kg) |
|----|------|-------------------------|------------|
| 1  | 第一年  | 1.8563                  | 83.53      |
| 2  | 第二年  | 0.3713                  | 16.71      |
| 3  | 第三年  | 0.0743                  | 3.34       |
|    | 合计   | 2.3019                  | 103.58     |

# 第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦

## 工作部署

### 一、总体工作部署

坚持科学发展，全面规划，统筹安排，通过各项矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复土地资源、地形地貌景观及生态环境，使矿山地质环境治理率、土地复垦绿化率达到标准要求，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

该矿矿山环境恢复治理与土地复垦的总体任务为：

矿山后续开采前，完成今后矿业活动可能引发或加剧的地质灾害及隐患防治措施，完成、完善各类环保设施建设，对新建设施占用的土地合理规划，为今后土地复垦做好准备。

矿山开采期间，通过对矿山环境及地质灾害的防治与监测，有效防止环境恶化、尽量减轻矿业开发对环境的影响，防止地质灾害对矿山人员及设备造成伤害。

终止采矿时，进行全面治理恢复，基本消除地质灾害隐患，按照《土地复垦规定》的要求，对矿业活动破坏的土地进行复垦：工业广场、废石堆放场、废料堆放场、生活区、矿山道路等场地复垦后，恢复原有的地形地貌景观、恢复原有的土地利用状态；露天采坑场地复垦后，恢复至与周边地貌形态基本相适宜。

### 二、阶段实施计划

#### （一）当前计划

筹集矿山地质环境保护与综合治理资金，促进环境保护与矿山开发协调发展，修建维护环境保护设施，确保现有工业广场、废石堆放场、矿部生活区的环境能得以有效保护。对现状露天采场边坡存在的崩塌隐患，采用机械定点清除，工程量计入矿山成本。

#### （二）开采期计划

开采期间如采场边坡出现危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，清理工程量计入矿山成本。

每年对露天采场、废石场边坡稳定小及铁丝围栏、警示牌等进行巡视监测。

每年对铁丝围栏、警示牌进行监测；对整个评估区进行测图；对水土环境污染进行监测；对大气环境污染进行监测。

### （三）终止采矿时的计划

闭坑后及时进行矿山地质环境综合治理、土地复垦工作，消除地质灾害隐患，尽可能恢复矿区地质环境和土地使用功能，基本保持矿山地质环境与周边生态环境相协调。

## 三、近期年度工作安排

本方案近期（2025年7月-2030年6月）主要对露天采区进行治理，预防和治理矿区地质灾害隐患，对露天采场进行地质灾害监测工作，逐步改善矿山生态环境。

2025年7月-2030年6月：对露天采场边坡、地形地貌进行平整与监测，对生活办公区、废石堆放场进行水土污染监测，对采坑周边设置的围栏、警示牌的完好情况进行监测。

2030年7月-2035年2月对露天采场边坡、地形地貌进行平整与监测，对生活办公区、废石堆放场进行水土污染监测，对采坑周边设置的围栏、警示牌的完好情况进行监测。

2035年3月-2036年2月：进行全面治理恢复及土地复垦工作，对工业广场、废石堆放场、矿山道路构筑物进行拆除，建筑垃圾用于采坑回填，土地平整、覆土、播撒草籽。对露天采场进行削坡回填，场地平整，覆土、播撒草籽。可以基本恢复与矿区周围地形地貌相协调及土地使用功能。

2036年3月-2039年2月：对草地进行三年的管护。

近期土地复垦工程量及费用详见表 6-1 及表 6-2。

**表 6-1 近期（5年）土地复垦工程量汇总表**

| 序号 | 工程类别     | 单位 | 近期 5 年内工程量 | 每年度工程量 |     |     |     |     |
|----|----------|----|------------|--------|-----|-----|-----|-----|
|    |          |    |            | 第一年    | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 |
| 一  | 矿山地质环境保护 |    |            |        |     |     |     |     |
| 1  | 巡视监测     | 点次 | 240        | 48     | 48  | 48  | 48  | 48  |
| 2  | 地形地貌景观监测 | 点次 | 5          | 1      | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 3  | 废水监测     | 点次 | 20         | 4      | 4   | 4   | 4   | 4   |
| 4  | 土壤监测     | 点次 | 15         | 3      | 3   | 3   | 3   | 3   |
| 5  | 大气污染监测   | 点次 | 40         | 8      | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 二  | 土地复垦工程   |    |            |        |     |     |     |     |
| 1  | 土地损毁监测   | 点次 | 40         | 8      | 8   | 8   | 8   | 8   |

**表 6-2 近期土地复垦工程量及费用表**

| 序号 | 工程名称   | 单位 | 工程量 | 综合单价 (元) | 合价 (万元) |
|----|--------|----|-----|----------|---------|
| 1  | 巡视监测   | 点次 | 240 | 20       | 0.48    |
| 2  | 地形地貌监测 | 点次 | 5   | 4000     | 2.00    |
| 3  | 废水监测   | 点次 | 20  | 500      | 1.00    |
| 4  | 土壤监测   | 点次 | 15  | 500      | 0.75    |
| 5  | 大气污染监测 | 点次 | 40  | 500      | 2.00    |
| 6  | 土地损毁监测 | 点次 | 40  | 500      | 2.00    |
| 合计 |        |    |     |          | 8.23    |

# 第七章 投资估算

## 一、经费估算依据

### （一）编制依据

- （1）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- （2）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- （3）《土地开发整理项目预算编制规定》（2012年）；
- （4）《地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- （5）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012年）；
- （6）《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- （7）《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- （8）《水利建筑工程预算定额》（水总〔2002〕116号）；
- （9）《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）；
- （10）《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）；
- （11）《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）；
- （12）《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）；
- （13）《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）；
- （14）《地质调查项目预算标准（2020年试用）》（2020年7月）；
- （15）《水利工程设计概（估）算编制规定》（水利部总〔2014〕429号）；
- （16）《新疆维吾尔自治区公路工程基本建设项目概算预算编制办法补充规定》（新交造价〔2008〕2号）；
- （17）新疆工程造价信息网发布的昌吉州2025年3月建设工程价格信息以及实地调查价格；
- （18）新疆维吾尔自治区交通运输厅《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》（2021年4月）。

## (二) 取费标准及计算说明

根据《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号),项目概算由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费组成。

本矿山复垦工程以土地平整、废石充填、拆除工程和植被重构等工程为主,矿山自有机械设备可满足复垦工程要求,本矿山计划由矿山生产企自行复垦。依据矿山地质环境治理与土地复垦工程量及工程实施环节划分,同时借鉴《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治理与土地复垦费用包括工程施工费、设备费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测费以及预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)。若不满足以实际产生费用为准。

### 1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

#### 1) 直接费

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

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。

#### ①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= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 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= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程定额材料费

施工机械使用费= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程定额机械费

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。

矿山行政区划属阜康市管辖,根据新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表 7-1,阜康市属于十一类工资区一类生活补贴区,地区生活补贴标准按四类区为 54 元/月。

表 7-1 新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

| 地区类别 | 范围  | 标准 |
|------|---|----|
| 一类地区 | 乌鲁木齐市；石河子市；昌吉州： <b>阜康市</b> 、米泉市、呼图壁县、玛纳斯县   | 54 |
| 二类地区 | 克拉玛依市；吐鲁番地区：吐鲁番市、鄯善县、托克逊县；哈密地区：哈密市；昌吉州：奇台县、吉木萨尔县；伊犁州直：奎屯市；伊犁州：伊宁市、伊宁县；伊犁州塔城地区：乌苏市、沙湾县；巴音郭楞州：库尔勒市、焉耆县、和硕县、博湖县；阿克苏地区阿克苏市  | 57 |
| 三类地区 | 哈密地区：巴里坤县；昌吉州：木垒县；伊犁州：察布察尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县；伊犁州塔城地区：塔城市、额敏县、托里县；伊犁州阿勒泰地区：阿勒泰市、布尔津县、福海县、哈巴河县；博尔塔拉州：博乐市、精河县；巴音郭楞州：轮台县、和静县、尉犁县；阿克苏地区：温宿县、库车县、沙雅县、新和县、拜城县、阿瓦提县；喀什地区：喀什市、疏附县、疏勒县                             | 73 |
| 四类地区 | 伊犁州阿勒泰地区：富蕴县、青河县、吉木乃县；伊犁州塔地区：裕民县、和布克塞尔县；哈密地区：伊吾县；伊犁州：昭苏县；博尔塔拉州：温泉县；巴音郭楞州：若羌县、且末县；克孜勒苏州：阿合奇县、乌恰县、阿图什市、阿克陶县；阿克苏地区：柯坪县、乌什县；喀什地区：塔什库尔干县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县；和田地区：民丰县、和田市(含和田县)、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县 | 78 |

人工费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，人工工资预算调整后单价为：甲类工 60.62 元/工日；乙类工 47.38 元/工日。本方案编制甲类工和乙类工的日单价计算见表 7-2、7-3。

表 7-2 甲类人工费日单价计算表

| 地区类别 | 十一类    | 定额人工等级  | 甲类工   |
|------|--------|---|-------|
| 编号   | 名称     | 计算式   | 单价(元) |
| 1    | 基本工资   | $540 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$ | 30.52 |
| 2    | 辅助工资   |   | 9.50  |
| -1   | 地区津贴   | $54 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$                | 2.70  |
| -2   | 施工津贴   | $3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$  | 5.06  |
| -3   | 夜餐津贴   | $(4.5 + 3.5) \div 2 \times 0.2$   | 0.80  |
| -4   | 节日加班津贴 | $30.52 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.35$                                   | 0.940 |
| 3    | 工资附加费  |   | 20.60 |
| -1   | 职工福利基金 | $(30.52 + 9.5) \times 14\%$   | 5.60  |
| -2   | 工会经费   | $(30.52 + 9.5) \times 2\%$  | 0.80  |
| -3   | 养老保险   | $(30.52 + 9.5) \times 20\%$   | 8.00  |
| -4   | 医疗保险   | $(30.52 + 9.5) \times 4\%$  | 1.60  |
| -5   | 工伤保险费  | $(30.52 + 9.5) \times 1.5\%$  | 0.60  |

|    |          |                          |       |
|----|----------|--------------------------|-------|
| -6 | 职工失业保险基金 | $(30.52+9.5) \times 2\%$ | 0.80  |
| -7 | 住房公积金    | $(30.52+9.5) \times 8\%$ | 3.20  |
| 4  | 人工工日预算单价 |                          | 60.62 |

表 7-3 乙类人工费日单价计算表

| 地区类别 | 十一类      | 定额人工等级  | 乙类     |
|------|----------|---|--------|
| 序号   | 项目       | 计算式   | 单价 (元) |
| 1    | 基本工资     | $445 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$ | 25.15  |
| 2    | 辅助工资     |   | 6.12   |
| (1)  | 地区津贴     | $54 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$                | 2.70   |
| (2)  | 施工津贴     | $2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$  | 2.89   |
| (3)  | 夜餐津贴     | $(4.5 \text{ 元/天} + 3.5 \text{ 元/天}) \div 2 \times 0.05$                                | 0.20   |
| (4)  | 节日加班津贴   | $25.15 \text{ 元/工日} \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 天} \times 0.15$              | 0.33   |
| 3    | 工资附加费    |   | 16.11  |
| (1)  | 职工福利基金   | $(25.15 \text{ 元/工日} + 6.12 \text{ 元/工日}) \times 14\%$                                  | 4.38   |
| (2)  | 工会经费     | $(25.15 \text{ 元/工日} + 6.12 \text{ 元/工日}) \times 2\%$                                   | 0.63   |
| (3)  | 养老保险费    | $(25.15 \text{ 元/工日} + 6.12 \text{ 元/工日}) \times 20\%$                                  | 6.25   |
| (4)  | 医疗保险费    | $(25.15 \text{ 元/工日} + 6.12 \text{ 元/工日}) \times 4\%$                                   | 1.25   |
| (5)  | 工伤保险费    | $(25.15 \text{ 元/工日} + 6.12 \text{ 元/工日}) \times 1.5\%$                                 | 0.47   |
| (6)  | 职工失业保险基金 | $(25.15 \text{ 元/工日} + 6.12 \text{ 元/工日}) \times 2\%$                                   | 0.63   |
| (7)  | 住房公积金    | $(25.15 \text{ 元/工日} + 6.12 \text{ 元/工日}) \times 8\%$                                   | 1.88   |
| 4    | 人工工日预算单价 | $(1) + (2) + (3)$   | 47.38  |

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《新疆维吾尔自治区公路工程基本建设项目概算预算编制办法补充规定》（新交造价〔2008〕2号）进行计取。建设材料价格按新疆工程造价信息网发布的昌吉州 2025 年 3 月建设工程价格信息中定额材料价格以及实地调查价格进行估算。本工程所涉及的材料主要为柴油、汽油、草籽。本方案材料费估算见表 7-4。

表 7-4 材料费估算单价计算表

| 序号 | 名称    | 单位 | 单位毛重 | 综合信息价 (扣税) | 运杂费  | 采购与保管费 | 估算价格  | 主材规定价格 | 材料价差 |
|----|-------|----|------|------------|------|--------|-------|--------|------|
| 1  | 92#汽油 | kg | 1.00 | 7.86       | 0.01 | 0.17   | 8.04  | 5      | 3.04 |
| 2  | 0#柴油  | kg | 1.00 | 7.08       | 0.01 | 0.15   | 7.18  | 4.5    | 2.68 |
| 3  | 草籽    | kg | 1.00 | 55         | 0.01 | 1.19   | 56.20 |        |      |

材料运杂费计算表

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 运输起止地点 | 运输距离 (km) | 运率    | 装卸费 | 综合运费  |
|----|------|----|--------|-----------|-------|-----|-------|
| 1  | 汽油   | t  | 油库-工地  | 2         | 2.248 | 7.8 | 12.30 |

|   |    |   |         |   |       |     |       |
|---|----|---|---------|---|-------|-----|-------|
| 2 | 柴油 | t | 油库-工地   | 2 | 2.248 | 7.8 | 12.30 |
| 3 | 草籽 | t | 苗圃基地-工地 | 4 | 1.431 | 4.4 | 10.12 |

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》（财综〔2011〕128）号确定。本方案机械费估算见表 7-5。

表 7-5 机械台班费估算表

| 定额编号：1004（挖掘机油动 1m <sup>3</sup> ） |      |    |    | 定额单位：元 |        |
|-----------------------------------|------|----|----|--------|--------|
| 序号                                | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价     | 小计     |
| 1                                 | 一类费用 |    |    |        | 336.41 |
| 2                                 | 二类费用 |    |    |        | 445.24 |
| (1)                               | 人工   | 工日 | 2  | 60.62  | 121.24 |
| (2)                               | 柴油   | kg | 72 | 4.5    | 324.00 |
| 合计                                |      |    |    |        | 781.65 |

| 定额编号：1006（挖掘机液压 1m <sup>3</sup> ） |      |    |    | 定额单位：元 |        |
|-----------------------------------|------|----|----|--------|--------|
| 序号                                | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价     | 小计     |
| 1                                 | 一类费用 |    |    |        | 401.63 |
| 2                                 | 二类费用 |    |    |        | 445.24 |
| (1)                               | 人工   | 工日 | 2  | 60.62  | 121.24 |
| (2)                               | 柴油   | kg | 72 | 4.5    | 324.00 |
| 合计                                |      |    |    |        | 846.87 |

| 定额编号：1010（装载机 2m <sup>3</sup> ） |      |    |     | 定额单位：元 |        |
|---------------------------------|------|----|-----|--------|--------|
| 序号                              | 项目名称 | 单位 | 数量  | 单价     | 小计     |
| 1                               | 一类费用 |    |     |        | 267.38 |
| 2                               | 二类费用 |    |     |        | 580.24 |
| (1)                             | 人工   | 工日 | 2   | 60.62  | 121.24 |
| (2)                             | 柴油   | kg | 102 | 4.5    | 459.00 |
| 合计                              |      |    |     |        | 847.62 |

| 定额编号：1013（推土机 59kw） |      |    |    | 定额单位：元 |        |
|---------------------|------|----|----|--------|--------|
| 序号                  | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价     | 小计     |
| 1                   | 一类费用 |    |    |        | 75.46  |
| 2                   | 二类费用 |    |    |        | 319.24 |
| (1)                 | 人工   | 工日 | 2  | 60.62  | 121.24 |
| (2)                 | 柴油   | kg | 44 | 4.5    | 198.00 |
| 合计                  |      |    |    |        | 394.70 |

| 定额编号：1014（推土机 74kw） |      |    |    | 定额单位：元 |        |
|---------------------|------|----|----|--------|--------|
| 序号                  | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价     | 小计     |
| 1                   | 一类费用 |    |    |        | 207.49 |
| 2                   | 二类费用 |    |    |        | 368.74 |
| (1)                 | 人工   | 工日 | 2  | 60.62  | 121.24 |
| (2)                 | 柴油   | kg | 55 | 4.5    | 247.50 |
| 合计                  |      |    |    |        | 576.23 |

| 定额编号：4013（自卸汽车 10t） |      |    |    | 定额单位：元 |        |
|---------------------|------|----|----|--------|--------|
| 序号                  | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价     | 小计     |
| 1                   | 一类费用 |    |    |        | 234.46 |
| 2                   | 二类费用 |    |    |        | 359.74 |
| (1)                 | 人工   | 工日 | 2  | 60.62  | 121.24 |
| (2)                 | 柴油   | kg | 53 | 4.5    | 238.50 |
| 合计                  |      |    |    |        | 594.20 |

## ②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。结合生产建设项目工程特点，间接费为直接费×间接费率。结合生产建设项目工程特点，间接费可按直接费的 5% 计算。

### 3) 利润

利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）规定，利润率取 3%，计算基础为直接费与间接费之和。

### 4) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金依据《新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅关于调整我区建设工程计价依据增值税税率的通知》（新建标〔2019〕4 号），税率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差) × 综合税率。

矿山机械设备为自有设备，复垦工程为自行施工，根据现行市场价格，对机械费进行了调整，按单价的 40% 计取。本方案各项工程综合单价估算见表 7-6。

| 定额编号：XB40012（建筑设施拆除） |       |      |    | 定额单位：100m <sup>3</sup> |         |
|----------------------|-------|------|----|------------------------|---------|
| 序号                   | 名称    | 计量单位 | 数量 | 单价（元）                  | 合价（元）   |
| 一                    | 直接费   |      |    |                        | 2700.09 |
| (一)                  | 直接工程费 |      |    |                        | 2571.51 |
| 1                    | 人工费   |      |    |                        | 94.76   |
|                      | 乙类工   | 工日   | 2  | 47.38                  | 94.76   |
| 2                    | 机械使用费 |      |    |                        | 2354.30 |

|     |                         |    |       |         |         |
|-----|-------------------------|----|-------|---------|---------|
|     | 挖掘机液压 1.0m <sup>3</sup> | 台班 | 6.95  | 846.87  | 2354.30 |
| 3   | 其他费用                    | %  | 5     | 2449.06 | 122.45  |
| (二) | 措施费                     | %  | 5     | 2571.51 | 128.58  |
| 二   | 间接费                     | %  | 5     | 2700.09 | 135.00  |
| 三   | 利润                      | %  | 3     | 2835.09 | 85.05   |
| 四   | 材料价差                    |    |       |         | 1342.35 |
| (一) | 柴油                      | kg | 500.4 | 2.68    | 1342.35 |
| 五   | 税金                      | %  | 9     | 4262.49 | 388.62  |
|     | 合计                      |    |       |         | 4646.12 |

| 定额编号：10320（场地平整） |          |      | 定额单位：100m <sup>3</sup> |        |        |
|------------------|----------|------|------------------------|--------|--------|
| 序号               | 名称       | 计量单位 | 数量                     | 单价（元）  | 合价（元）  |
| 1                | 直接费      |      |                        |        | 232.80 |
| 1.1              | 直接工程费    |      |                        |        | 221.71 |
| 1.1.1            | 人工费      |      |                        |        | 9.48   |
| 1.1.1.1          | 乙类工      | 工日   | 0.2                    | 47.38  | 9.48   |
| 1.1.2            | 机械使用费    |      |                        |        | 201.68 |
| 1.1.2.1          | 推土机 74kw | 台班   | 0.35                   | 576.23 | 201.68 |
| 1.1.3            | 其他费用     | %    | 5                      | 211.16 | 10.56  |
| 1.2              | 措施费      | %    | 5                      | 221.71 | 11.09  |
| 2                | 间接费      | %    | 5                      | 232.80 | 11.64  |
| 3                | 利润       | %    | 3                      | 244.44 | 7.33   |
| 4                | 材料价差     |      |                        |        | 51.64  |
| 4.1              | 柴油       | kg   | 19.25                  | 2.68   | 51.64  |
| 5                | 税金       | %    | 9                      | 303.41 | 27.31  |
|                  | 合计       |      |                        |        | 330.72 |

| 定额编号：10218（表土挖装清运，运距 0-0.5 千米） |                       |      | 单位：100m <sup>3</sup> |        |        |
|--------------------------------|-----------------------|------|----------------------|--------|--------|
| 序号                             | 名称                    | 计量单位 | 数量                   | 单价（元）  | 合价（元）  |
| 1                              | 直接费                   |      |                      |        | 843.55 |
| 1.1                            | 直接工程费                 |      |                      |        | 803.38 |
| 1.1.1                          | 人工费                   |      |                      |        | 48.70  |
| 1.1.1.1                        | 甲类工                   | 工日   | 0.1                  | 60.62  | 6.06   |
| 1.1.1.2                        | 乙类工                   | 工日   | 0.9                  | 47.38  | 42.64  |
| 1.1.2                          | 机械使用费                 |      |                      |        | 716.42 |
| 1.1.2.1                        | 挖掘机油动 1m <sup>3</sup> | 台班   | 0.22                 | 781.65 | 171.96 |
| 1.1.2.2                        | 推土机 59KW              | 台班   | 0.16                 | 394.70 | 63.15  |
| 1.1.2.3                        | 自卸汽车 10t              | 台班   | 0.81                 | 594.20 | 481.30 |
| 1.1.3                          | 其他费用                  | %    | 5                    | 795.12 | 38.26  |

|     |      |    |      |         |         |
|-----|------|----|------|---------|---------|
| 1.2 | 措施费  | %  | 5    | 803.38  | 40.17   |
| 2   | 间接费  | %  | 5    | 843.55  | 42.18   |
| 3   | 利润   | %  | 3    | 885.72  | 26.57   |
| 4   | 材料价差 |    |      |         | 180.80  |
| 4.1 | 柴油   | kg | 67.4 | 2.68    | 180.80  |
| 5   | 税金   | %  | 9    | 1093.10 | 98.38   |
|     | 合计   |    |      |         | 1191.48 |

| 定额编号: 20342 (2m <sup>3</sup> 装载机挖装石碴自卸汽车运输, 运距 0-0.5km) |                     |    |           |         | 单位: 100m <sup>3</sup> |
|---|---------------------|----|-----------|---------|-----------------------|
| 工作内容: 装、运、卸、空回。   |                     |    | 金额单位: (元) |         |                       |
| 序号  | 项目名称                | 单位 | 数量        | 单价      | 小计                    |
| 1   | 直接费                 |    |           |         | 1489.50               |
| 1.1   | 直接工程费               |    |           |         | 1418.57               |
| 1.1.1   | 人工费                 |    |           |         | 58.18                 |
| 1.1.1.1   | 甲类工                 | 工日 | 0.10      | 60.62   | 6.06                  |
| 1.1.1.2   | 乙类工                 | 工日 | 1.10      | 47.38   | 52.12                 |
| 1.1.2   | 机械费                 |    |           |         | 1329.86               |
| 1.1.2.1   | 装载机 2m <sup>3</sup> | 台班 | 0.48      | 847.62  | 406.86                |
| 1.1.2.2   | 推土机 74kw            | 台班 | 0.22      | 576.22  | 126.77                |
| 1.1.2.3   | 自卸汽车 10t            | 台班 | 1.34      | 594.20  | 796.23                |
| 1.1.3   | 其它费用                | %  | 2.20      | 1388.04 | 30.54                 |
| 1.2   | 措施费                 | %  | 5.00      | 1418.57 | 70.93                 |
| 2   | 间接费                 | %  | 5.00      | 1489.50 | 74.48                 |
| 3   | 利润                  | %  | 3.00      | 1563.98 | 46.92                 |
| 4   | 材料价差                |    |           |         | 354.31                |
| 4.1   | 柴油                  | kg | 132.08    | 2.68    | 354.31                |
| 5   | 税金                  | %  | 9.00      | 1965.21 | 176.87                |
| 合计  |                     | —  | —         | —       | 2142.08               |

| 定额编号                 | 90031 | 播撒草籽 |           |         | 单位: hm <sup>2</sup> |
|----------------------|-------|------|-----------|---------|---------------------|
| 工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土 |       |      | 金额单位: (元) |         |                     |
| 序号                   | 项目名称  | 单位   | 数量        | 单价      | 小计                  |
| 1                    | 直接费   |      |           |         | 3189.69             |
| 1.1                  | 直接工程费 |      |           |         | 3037.80             |
| 1.1.1                | 人工费   |      |           |         | 407.47              |
| 1.1.1.1              | 乙类工   | 工日   | 8.60      | 47.38   | 407.47              |
| 1.1.2                | 材料费   |      |           |         | 2579.75             |
| 1.1.2.1              | 草籽    | kg   | 45.00     | 56.20   | 2529.17             |
| 1.2                  | 其他费用  | %    | 2.00      | 2529.17 | 50.58               |
| (二)                  | 措施费   | %    | 5.00      | 3037.80 | 151.89              |
| 2                    | 间接费   | %    | 5.00      | 3189.68 | 159.48              |

|     |      |    |      |         |         |
|-----|------|----|------|---------|---------|
| 3   | 利润   | %  | 3.00 | 3349.18 | 100.48  |
| 4   | 材料价差 |    |      |         | 0.00    |
| 4.1 | 柴油   | kg | 0.00 | 0.00    | 0.00    |
| 5   | 税金   | %  | 9.00 | 3449.65 | 310.47  |
| 合计  |      |    | —    | —       | 3760.12 |

### (2) 设备购置费

设备费主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本次复垦矿山机械设备为自有设备，复垦工程为自行施工。

### (3) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

#### 1) 前期工作费

前期工作费是指工程在施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目勘察费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

土地清查费按工程施工费的 0.5% 计算；项目勘察费按工程施工费的 1.5% 计算；项目设计与预算编制费采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费；项目招标代理费采用差额定率累进法计算，计费基数为工程施工费。

#### 2) 工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费。

#### 3) 竣工验收费

指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

#### 4) 业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

### (4) 预备费

预备费是指考虑了工程实施期间可能发生的风险因素，从而导致费用增加的一项费用，主要包括基本预备费、风险金。

### 1) 基本预备费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，按工程施工费、其他费用以及监测费用之和的3%计取。

### 2) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的工程实施过程中可能发生的风险的备用金。根据项目特点，风险金按工程施工费、其他费用以及监测费用之和的3%计取。

### (5) 矿山地质环境保护费

矿山生产期间将生活垃圾定期清运到阜康水磨沟乡垃圾填埋场处理，闭坑后拆除废弃物委托环卫单位清运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场填埋，污水处理涉及处理池的动力、药剂、机械材料、人工、维修等，治理废用已计入采矿成本中，本方案不再重复计算。

### (6) 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、地下水监测、水土环境监测、大气污染监测和地形地貌监测等。

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（2020年试用）》并结合市场价。

崩塌、滑坡等巡视监测均按20元/点次。监测费用均包括监测过程中发生的人工费、检测设备使用费和交通费等。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。

土壤质量监测：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

土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测。

土地损毁监测、复垦效果监测：由矿山企业自行监测，监测费用500元。

### (7) 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；It—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。

根据新疆目前经济发展境况，本矿山开采年限较长，方案考虑到物价上涨率，并参考有关资料，最终确定涨价预备费费率按 1% 计取，基准年 2025 年。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

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）。

### （一）总工程量与投资估算

#### 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 7-7。

表 7-7 适用期 5 年矿山地质环境治理工程量表

| 序号 | 工程名称   | 单位 | 适用期 5 年工作量 | 实施期 13.7 年 |
|----|--------|----|------------|------------|
| 一  | 地质环境监测 |    |            |            |
| 1  | 巡视监测   | 点次 | 240        | 658        |
| 2  | 地形地貌监测 | 点次 | 5          | 14         |
| 3  | 废水监测   | 点次 | 20         | 55         |
| 4  | 土壤监测   | 点次 | 15         | 41         |
| 5  | 大气污染监测 | 点次 | 40         | 110        |

#### 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 29.33 万元，静态亩均投资 0.20 万元。其中：监测费 17.22 万元，其他费用 10.71 万元，预备费 1.40 万元。详见表 7-8。

**表 7-8 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   | 0.00   | 0.00           |
| 二   | 设备费     | 0.00   | 0.00           |
| 三   | 监测费     | 17.22  | 58.71          |
| 四   | 其他费用    | 10.71  | 36.52          |
| (一) | 前期工作费   | 6.40   | 21.82          |
| (二) | 工程监理费   | 3.00   | 10.23          |
| (三) | 竣工验收费   | 0.66   | 2.25           |
| (四) | 业主管理费   | 0.65   | 2.22           |
| 五   | 预备费     | 1.40   | 4.77           |
| (一) | 基本预备    | 0.84   | 2.86           |
| (二) | 风险金     | 0.56   | 1.91           |
|     | 静态总投资   | 29.33  | 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 30.99 万元,动态亩均投资 0.21 万元。

矿山地质环境保护和治理工程动态投资估算见表 7-9。

**表 7-9 矿山地质环境保护和治理工程工程动态总投资估算表**

| 年份(年) | 静态投资  | 价差费率 | 动态投资  |
|-------|-------|------|-------|
| 2025  | 2.93  | 1.00 | 3.16  |
| 2026  | 2.93  | 1.01 | 2.96  |
| 2027  | 2.93  | 1.02 | 2.99  |
| 2028  | 2.93  | 1.03 | 3.02  |
| 2029  | 2.93  | 1.04 | 3.05  |
| 2030  | 2.93  | 1.05 | 3.08  |
| 2031  | 2.93  | 1.06 | 3.11  |
| 2032  | 2.93  | 1.07 | 3.14  |
| 2033  | 2.93  | 1.08 | 3.18  |
| 2034  | 2.93  | 1.09 | 3.21  |
| 2035  | 2.93  | 1.10 | 3.24  |
| 合计    | 29.33 | -    | 30.99 |

**(二) 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:

矿山地质环境监测费估算见表 7-10、其他费用估算见表 7-11、预备费用估算见表 7-12。

**表 7-10 矿山地质环境保护工程监测费估算表**

| 序号  | 工程名称   | 单位     | 工程量 | 综合单价 (元) | 合价 (万元) |       |
|-----|--------|--------|-----|----------|---------|-------|
| 一   | 地质环境监测 |        |     |          |         |       |
| 市场价 | 1      | 巡视监测   | 点次  | 658      | 20      | 1.32  |
| 市场价 | 2      | 地形地貌监测 | 点次  | 14       | 4000    | 5.60  |
| 市场价 | 3      | 废水监测   | 点次  | 55       | 500     | 2.75  |
| 市场价 | 4      | 土壤监测   | 点次  | 41       | 500     | 2.05  |
| 市场价 | 5      | 大气污染监测 | 点次  | 110      | 500     | 5.5   |
| 合计  |        |        |     |          |         | 17.22 |

**表 7-11 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 (万元)   |
|----|--------------|--------|----------------|-------------|
| 一  | 前期工作费        |        |                | <b>6.40</b> |
| 1  | 土地清查费        | 17.22  | 0.50           | 0.09        |
| 2  | 项目编制费        | 17.22  |                | 3.00        |
| 3  | 项目勘测费        | 17.22  | 1.50           | 0.26        |
| 4  | 设计与预算编制费     | 17.22  |                | 3.00        |
| 5  | 项目招标代理费      | 17.22  | 0.50           | 0.05        |
| 二  | 工程监理费        |        |                | <b>3.00</b> |
| 三  | 竣工验收费        |        |                | <b>0.66</b> |
| 1  | 工程复核费        | 17.22  | 0.70           | 0.12        |
| 2  | 工程验收费        | 17.22  | 1.40           | 0.24        |
| 3  | 项目决算编制与审计费   | 17.22  | 1.00           | 0.17        |
| 4  | 整理后土地的评估与登记费 | 17.22  | 0.65           | 0.11        |
| 5  | 标识设定费        | 17.22  | 0.11           | 0.02        |
| 四  | 业主管理费        | 27.28  | 2.40           | <b>0.65</b> |
| 合计 |              |        |                | 10.71       |

**表 7-12 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 | 0.00  | 17.22 | 10.71 | 27.93 | 3      | 0.84    |
| 2  | 风险金   | 0.00  | 17.22 | 10.71 | 27.93 | 2      | 0.56    |
| 合计 |       |       |       |       |       |        | 1.40    |

### 三、土地复垦工程经费估算

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。

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、土地复垦总工程量

土地复垦总工程量见表 7-13、7-14。

表 7-13 适用期 5 年土地复垦工程量表

| 序号 | 工程名称   | 单位 | 工程量 |
|----|--------|----|-----|
| 1  | 土地复垦监测 | 点次 | 36  |
| 2  | 土地损毁监测 | 点次 | 14  |

适用期（5 年）土地复垦工程量表

| 序号 | 工程名称     | 单位  | 工程量   |
|----|----------|-----|-------|
| 一  | 土壤重构工程   |     |       |
| 1  | 表土剥离     | 立方米 | 28346 |
| 二  | 土地复垦监测工程 |     |       |
| 1  | 土地损毁监测   | 点次  | 40    |

注：表土剥离工程量计入矿山开采成本中，本方案不再重复计算

表 7-14 地质环境保护与土地复垦实施年限 13.7 年土地复垦工程量表

| 序号  | 工程名称      | 单位                | 工程量    |
|-----|-----------|-------------------|--------|
| 一   | 土地复垦工程    |                   |        |
| (一) | 规划露天采场    |                   |        |
| 1   | 土地平整工程    | 100m <sup>3</sup> | 159.47 |
| 2   | 覆土工程      | 100m <sup>3</sup> | 244.22 |
| 3   | 植被恢复工程    | hm <sup>2</sup>   | 7.9733 |
| (二) | 已建办公生活区   |                   |        |
| 1   | 砌体拆除工程    | 100m <sup>3</sup> | 7.50   |
| 2   | 土地平整工程    | 100m <sup>3</sup> | 3.56   |
| 3   | 覆土工程      | 100m <sup>3</sup> | 5.34   |
| 4   | 植被恢复工程    | hm <sup>2</sup>   | 0.178  |
| (三) | 已建临时堆料场   |                   |        |
| 1   | 土地平整工程    | 100m <sup>3</sup> | 11.60  |
| 2   | 覆土工程      | 100m <sup>3</sup> | 17.40  |
| 3   | 植被恢复工程    | hm <sup>2</sup>   | 0.5800 |
| (四) | 已建工业广场    |                   |        |
| 1   | 土地平整工程    | 100m <sup>3</sup> | 11.00  |
| 2   | 覆土工程      | 100m <sup>3</sup> | 16.50  |
| 3   | 植被恢复工程    | hm <sup>2</sup>   | 0.5500 |
| 二   | 土地复垦监测及管护 |                   |        |
| (一) | 土地复垦监测    |                   |        |

|     |        |    |        |
|-----|--------|----|--------|
| 1   | 土地损毁监测 | 点次 | 78     |
| 2   | 植被效果监测 | 点次 | 36     |
| (二) | 土地管护   |    |        |
| 1   | 管护期    | 公顷 | 2.3019 |

## 2、土地复垦总投资估算

### 1) 静态投资

本方案土地复垦工程静态总投资为 70.19 万元，静态亩均投资 0.50 万元。其中：工程施工费 46.89 万元，监测与管护费 6.57 万元，其他费用 13.38 万元，预备费 3.35 万元。土地复垦静态总投资估算见表 7-15。

**表 7-15 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   | 46.89  | 66.80          |
| 二   | 设备费     | 0      | 0.00           |
| 三   | 监测与管护费  | 6.57   | 9.36           |
| 四   | 其他费用    | 13.38  | 19.06          |
| (一) | 前期工作费   | 7.16   | 10.20          |
| (二) | 工程监理费   | 3      | 4.27           |
| (三) | 竣工验收费   | 1.81   | 2.58           |
| (四) | 业主管理费   | 1.41   | 2.01           |
| 五   | 预备费     | 3.35   | 4.77           |
| (一) | 基本预备    | 2.01   | 2.86           |
| (二) | 风险金     | 1.34   | 1.91           |
|     | 静态总投资   | 70.19  | 100.00         |

### 2) 动态投资

本项目土地复垦动态总投资 74.17 万元，动态亩均投资 0.53 万元。

土地复垦动态投资估算见表 7-16。

**表 7-16 土地复垦工程动态总投资估算表**

| 年份(年) | 静态投资  | 价差费率 | 动态投资  |
|-------|-------|------|-------|
| 2025  | 7.02  | 1.00 | 7.02  |
| 2026  | 7.02  | 1.01 | 7.09  |
| 2027  | 7.02  | 1.02 | 7.16  |
| 2028  | 7.02  | 1.03 | 7.23  |
| 2029  | 7.02  | 1.04 | 7.30  |
| 2030  | 7.02  | 1.05 | 7.38  |
| 2031  | 7.02  | 1.06 | 7.45  |
| 2032  | 7.02  | 1.07 | 7.53  |
| 2033  | 7.02  | 1.08 | 7.60  |
| 2034  | 7.02  | 1.09 | 7.68  |
| 2035  | 7.02  | 1.10 | 7.75  |
| 合计    | 70.19 | 1.10 | 74.17 |

## (二) 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 7-17、土地复垦工程监测和管护费估算见表 7-18、其他费用估算见表 7-19 预备费用估算见表 7-20。

表 7-17 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<br>(元) | 合价 (万元) |
|--------|----|-------------|-------------------|--------|-------------|---------|
| (一)    |    | 规划露天采场土地复垦区 |                   |        |             | 37.37   |
| 10320  | 1  | 土地平整工程      | 100m <sup>3</sup> | 159.47 | 330.72      | 5.27    |
| 10218  | 2  | 覆土工程        | 100m <sup>3</sup> | 244.22 | 1191.48     | 29.10   |
| 90031  | 3  | 植被恢复工程      | hm <sup>2</sup>   | 7.9733 | 3760.12     | 3.00    |
| (二)    |    | 已建办公生活区     |                   |        |             | 4.31    |
| XB4012 | 1  | 砌体拆除工程      | 100m <sup>3</sup> | 7.50   | 4646.12     | 3.48    |
| 10320  | 2  | 土地平整工程      | 100m <sup>3</sup> | 3.56   | 330.72      | 0.12    |
| 10218  | 3  | 覆土工程        | 100m <sup>3</sup> | 5.34   | 1191.48     | 0.64    |
| 90031  |    | 植被恢复工程      | hm <sup>2</sup>   | 0.178  | 3760.12     | 0.07    |
| (三)    |    | 已建临时堆料场     |                   |        |             | 2.67    |
| 10320  | 1  | 土地平整工程      | 100m <sup>3</sup> | 11.60  | 330.72      | 0.38    |
| 10218  | 2  | 覆土工程        | 100m <sup>3</sup> | 17.40  | 1191.48     | 2.07    |
| 90031  | 3  | 植被恢复工程      | hm <sup>2</sup>   | 0.5800 | 3760.12     | 0.22    |
| (四)    |    | 已建工业广场      |                   |        |             | 2.54    |
| 10320  | 1  | 土地平整工程      | 100m <sup>3</sup> | 11.00  | 330.72      | 0.36    |
| 10218  | 2  | 覆土工程        | 100m <sup>3</sup> | 16.50  | 1191.48     | 1.97    |
| 90031  | 3  | 植被恢复工程      | hm <sup>2</sup>   | 0.5500 | 3760.12     | 0.21    |
| 合计     |    |             |                   |        |             | 46.89   |

表 7-18 土地复垦工程监测和管护费估算表

| 定额编号  | 序号 | 工程名称   | 单位 | 工程量    | 综合单价 (元) | 合价 (万元) |
|-------|----|--------|----|--------|----------|---------|
| 一     |    | 土地复垦监测 |    |        |          | 5.7     |
| 市场价   | 1  | 土地损毁监测 | 次  | 78     | 500.00   | 3.9     |
| 市场价   | 2  | 植被效果监测 | 次  | 36     | 500.00   | 1.8     |
| 二     |    | 土地管护   |    |        |          | 0.87    |
| 90031 | 1  | 管护期    | 公顷 | 2.3019 | 3760.12  | 0.87    |
| 合计    |    |        |    |        |          | 6.57    |

表 7-19 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(万元) | 各费用占总费<br>用的比例 (%) | 预算金额 (万元)   |
|----|---------|---------|--------------------|-------------|
| 一  | 前期工作费   |         |                    | <b>7.16</b> |
| 1  | 土地清查费   | 53.46   | 0.5                | 0.23        |
| 2  | 项目编制费   | 53.46   | -                  | 3.00        |
| 3  | 项目勘测费   | 53.46   | 1.5                | 0.70        |

|    |              |       |      |              |
|----|--------------|-------|------|--------------|
| 4  | 设计与预算编制费     | 53.46 | -    | 3.00         |
| 5  | 项目招标代理费      | 53.46 | 0.5  | 0.23         |
| 二  | 工程监理费        | 53.46 | -    | <b>3.00</b>  |
| 三  | 竣工验收费        | 53.46 |      | <b>2.14</b>  |
| 1  | 工程复核费        | 53.46 | 0.7  | 0.33         |
| 2  | 工程验收费        | 53.46 | 1.4  | 0.66         |
| 3  | 项目决算编制与审计费   | 53.46 | 1    | 0.48         |
| 4  | 整理后土地的评估与登记费 | 53.46 | 0.65 | 0.30         |
| 5  | 标识设定费        | 53.46 | 0.11 | 0.05         |
| 四  | 业主管理费        | 58.86 | 2.4  | <b>1.41</b>  |
| 合计 |              |       |      | <b>13.38</b> |

表 7-20 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 (万元) |
|----|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 1  | 预备费  | 46.89 | 6.57  | 13.38 | 66.84 | 3      | 2.01    |
| 2  | 风险金  | 46.89 | 6.57  | 13.38 | 66.84 | 2      | 1.34    |
| 合计 |      |       |       |       |       |        | 3.35    |

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 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 99.52 万元，动态总投资 105.16 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 29.33 万元，动态投资 30.99 万元；土地复垦工程静态总投资为 70.19 万元，动态投资 74.17 万元。总投资估算见表 7-21。

表 7-21 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   | 0.00         | 46.89      | 46.89  |
| 二   | 设备费     | 0.00         | 0          | 0      |
| 三   | 监测与管护费  | 17.22        | 6.57       | 23.79  |
| 四   | 其他费用    | 10.71        | 13.38      | 24.09  |
| (一) | 前期工作费   | 6.40         | 7.16       | 13.56  |
| (二) | 工程监理费   | 3.00         | 3          | 6      |
| (三) | 竣工验收费   | 0.66         | 1.81       | 2.47   |
| (四) | 业主管理费   | 0.65         | 1.41       | 2.06   |
| 五   | 预备费     | 1.40         | 3.35       | 4.75   |

|     |         |       |       |        |
|-----|---------|-------|-------|--------|
| (一) | 基本预备    | 0.84  | 2.01  | 2.85   |
| (二) | 风险金     | 0.56  | 1.34  | 1.90   |
|     | 静态总投资合计 | 29.33 | 70.19 | 99.52  |
|     | 动态总投资合计 | 30.99 | 74.17 | 105.16 |

## (二) 地质环境保护与土地复垦费用安排

本方案建议土地复垦费用根据矿山实际生产销售情况，从矿山生产收入中按照分年度预存的方式计提。为确保复垦基金的全面到位，应根据不同年度投资额预存投资资金，预计在矿山闭坑前1年，即2038年全部提完所有费用。

矿山地质环境保护与土地复垦工程13.7年进度安排为2025年7月至2039年2月。

### 1、矿山地质环境保护工程经费安排

2025年7月至2035年2月：计划安排17.22万元，每年计划安排矿山地质环境监测费用1.78万元。

### 2、矿山土地复垦工程经费安排

2035年3月至2039年2月：计划安排监测5.70万元，管护费用0.87万元。

2035年3月至2039年2月：计划安排土地复垦施工费46.89万元。

## 第八章 保障措施与效益分析

本次矿山地质环境保护与治理恢复方案对矿山的地质环境保护及土地复垦提出了实施方案，通过制定保护与治理的组织制度保障措施、技术保障措施、资金保障措施、安全施工防护措施，保障矿山地质环境保护与治理恢复、土地复垦工作的顺利进行。

### 一、组织保障措施

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阜康市荣福建材有限公司负责。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，阜康市荣福建材有限公司与阜康市自然资源局接洽，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阜康市自然资源局备案。
3. 阜康市荣福建材有限公司根据已编制完成的矿山地质环境保护与土地复垦方案制定施工设计方案实施、施工。
4. 矿山开采过程中，加强地质灾害监测工作，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阜康市自然资源局。
5. 做好阜康市自然资源局、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阜康市自然资源局。
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山地质环境保护与土地复垦方案。
7. 阜康市荣福建材有限公司选定专人配合矿山所属阜康市自然资源局主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦的管理及监督工作。
8. 矿山在开采过程中，应设专门机构加强矿山地质环境监测，发现地质灾害迹象或地质环境问题应及时上报，有关部门应及时处理。

## 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地质环境保护与土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点。

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，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，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。

6. 阜康市荣福建材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。

7. 矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和标准，确保矿山建设和生产的安全。

## 三、资金保障

依据《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），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，阜康市荣福建材有限公司（复垦义务人）应与和阜康市自然资源局（管理部门）以及约定银行应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用使用监管协议》。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

阜康市荣福建材有限公司按照满足实际需求的原则，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，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，阜康市荣福建材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。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等提取矿山地质环境治理费用。矿山地质环境治理费用专项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。

通过建立基金的方式，筹集土地复垦资金。阜康市荣福建材有限公司按照满足实际需求的原则，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，将土地复垦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，阜康市荣福建材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。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等提取土地复垦费用。矿山土地复垦费用专项用于因开采矿石活动造成塌陷、压占等破坏的土地，采取整治措施，使其恢复到可利用状态。

## 2. 预存方式

土地复垦费用遵行提前预存、分阶段足额预存的原则，依据土地复垦工作计划安排，对复垦专项资金进行提取与预存。具体如下：

首先，阜康市荣福建材有限公司根据土地复垦工作计划，按年度矿石开采量进行复垦资金提取，并分摊到生产成本预算，并将复垦费用存入土地复垦专用账户中；其次，为保证能够足额、提前计提复垦资金，并考虑存款利息、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，企业应将复垦资金在本项目生产服务年限结束前1年预存完毕复垦费用，即阜康市荣福建材有限公司应在2034年前提取出所有

的土地复垦资金。

表 8-1 复垦费用阶段预存安排表

| 序号 | 年份      | 计提费用（万元） | 占总费有比例% |
|----|---------|----------|---------|
| 1  | 2025 年度 | 1.07     | 1.02    |
| 2  | 2026 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 3  | 2027 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 4  | 2028 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 5  | 2029 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 6  | 2030 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 7  | 2031 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 8  | 2032 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 9  | 2033 年度 | 7.15     | 6.80    |
| 10 | 2034 年度 | 46.89    | 44.59   |
| 合计 |         | 105.16   | 100     |

### 3. 费用使用与管理

土地复垦费用由阜康市荣福建材有限公司用于土地复垦工作，由土地复垦管理机构具体管理，受阜康市自然资源局的监督。按照以下方式使用与管理。

（1）阜康市荣福建材有限公司依照矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的工作计划以及土地复垦费用使用计划向阜康市自然资源局申请出具土地复垦费用支取通知书，获得通知书后需凭通知书从土地复垦费用专用账户中支取复垦费用，专项用于土地复垦。

（2）阜康市荣福建材有限公司按期填写土地复垦资金使用情况表，对每一笔复垦资金的用途均应有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

（3）每年年底，公司需提供年度复垦资金预算执行情况报告，阜康市荣福建材有限公司土地复垦管理机构审核后，报阜康市自然资源局备案。

（4）每一复垦阶段结束前，阜康市荣福建材有限公司提出申请，协助阜康市自然资源局对阶段土地复垦实施效果进行验收，对土地复垦资金使用情况进行审核，对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

（5）阜康市荣福建材有限公司按照矿山地质环境保护与土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向阜康市自然资源局提出最终验收申请。

## 四、监管保障

### 1. 矿山地质环境治理监管与保障

阜康市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。若阜康市荣福建材有限公司未按矿山地质环境治理与土地复垦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

阜康市荣福建材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日前向阜康市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。

阜康市荣福建材有限公司承诺将严格按照审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦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，如阜康市荣福建材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。

阜康市荣福建材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、效益分析

### （一）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；三是在矿区内对损毁的土地进行复垦，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。

### （二）环境效益

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。矿区土地利用类型为采矿用地，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。

### （三）经济效益

由于本矿山所在地土地类型为采矿用地，区内植被不发育，矿区土地复垦方向主要为基本恢复与周围有地形地貌相协调及土地使用功能，即复垦为其他草地，基本恢复土地的经济价值。

## 六、公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对地质环境保护与土地复垦工作的认同感。有助于减少地质环境保护与土地复垦规划失误，增加规划的合理性。同时对地质环境保护与土地复垦工作的实施及其实施的质量、实施的效果等有效的起到监督作用。

### （一）公众参与的环节与内容

公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、地质环境恢复工程与土地复垦竣工验收阶段等。参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体。参与内容包括地质环境保护与治理恢复工程的落实与实际效益、土地复垦的方向及复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

## **（二）方案编制前的公众参与**

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与为方案编制前实行。针对矿山、土地等相关政府部门、土地权利人等。公众参与调查主要采取访谈的方式，通过访谈内容及收集的相关资料初步确定复垦区拟采取的复垦设计方向。具体内容包括：

查阅矿区提供基础资料，访谈当地村民，了解项目区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被、当地的种植习惯，以及项目所在地经济情况；

查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定其对本方案待复垦区域规划用途；

参考矿区已有的土地复垦内容分析以及对矿区工作人员的走访，确定对项目区土地复垦工作的安排和复垦用途的确定。

## **（三）方案编制期间的公众参与**

方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见，鉴于矿区复垦项目范围较小的特点，此次参与主要有当地群众访问、相关政府部门意见收集。

## **（四）方案实施过程中公众参与**

方案实施中、矿山地质环境保护与土地复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，积极宣传地质环境保护与土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定包括张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与者充分知晓项目计划、进展和效果。努力扩大宣传范围，让更多广泛的群众加入到公众参与中来。在政府相关职能部门方面，除继续走访项目区内国土部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如林业局、环保局和审计局等。在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对地质环境保护与土地

复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

### 1. 地质环境保护与土地复垦实施前

根据本方案确定的地质环境保护与土地复垦时序安排，在每年制订地质环境保护与土地复垦实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对地质环境问题处置、损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

### 2. 地质环境保护与土地复垦实施中

地质环境保护与土地复垦实施过程中每年进行一次参与式公众调查，主要是对地质环境保护与土地复垦进度、措施落实和资金落实情况及实施效果进行调查。

### 3. 地质环境与土地复垦监测与竣工验收

地质环境与土地复垦监测结果应每年向公众公布一次，对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。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表进行验收，确保验收工作公平、公正和公开。

# 第九章 结论建议

## 一、结论

### 1. 矿山概况

- (1) 矿山名称：阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿；
- (2) 矿山位置：新疆阜康市；
- (3) 隶属关系：阜康市荣福建材有限公司；
- (4) 企业性质：有限责任公司；
- (5) 矿山类型：延续矿山项目；
- (6) 主要开采矿种和方式：建筑用砂；
- (7) 开拓运输方案：采用公路开拓汽车运输的方案；
- (8) 采矿方法：采用自上而下分层台阶式挖掘机开采的方法；
- (9) 占用土地类型及面积：矿区面积  $0.0808 \text{ km}^2$ ，开采标高为 650-550m；占用土地类型为采矿用地（4.88 公顷）、其他草地（2.03 公顷）、农村道路（0.05 公顷）、其他林地（1.12 公顷）；

### 2. 方案适用年限

本《方案》适用年限为 9.7 年。本方案涉及生态保护修复有关内容的适用年限暂定为 5 年。

本矿山地质环境保护与土地复垦实施年限为 13.7 年，矿山设计服务年限为 9.7 年，计划复垦施工期 1 年及管护期 3 年，即 2025 年 7 月-2039 年 2 月。

### 3. 评估范围和级别

根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动可能影响范围，以矿区范围为基础，向外扩 20-100m，以此范围作为本次评估区范围，评估面积  $0.1418 \text{ km}^2$ 。

评估区重要程度为一般区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模属中型矿山，本矿山地质环境影响评估等级为**二级**。

### 4. 矿山地质环境现状分析与预测

#### (1) 矿山地质灾害现状及预测评估结论

- 1) 现状评估：现状危害程度小，危险性小。评估区内滑坡、地面塌陷、地面沉

降、地裂缝等地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

2) 预测评估：矿山采矿活动不易引发泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害，预测评估矿山采矿活动遭受上述地质灾害的危害程度小、危险性小。矿山露天开采易引发采场边坡崩塌、滑坡地质灾害，威胁采矿工作人员和设备安全，预计威胁人数 12 人（采矿场每班定员 12 人），可能造成的经济损失小于 300 万元，预测评估崩塌、滑坡地质灾害发育程度中等，危害程度中等，危险性等级中等。其他矿建设施及评估区其余地段地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

#### (2) 矿山含水层破坏现状及预测评估结论

1) 现状评估：现状评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

2) 预测评估：预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

#### (3) 矿山地形地貌景观破坏现状及预测评估结论

1) 现状评估：现状评估现状露天采场和废石场对地形地貌景观的影响为严重；已建办公生活区、临时堆料场、工业场地及矿山道路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。

2) 预测评估：预测评估规划露天采场、已建废石场对地形地貌景观的影响为严重；已建办公生活区、已建临时堆料场、已建工业场地、已建矿山道路和规划表土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。

#### (4) 矿山水土环境污染现状及预测评估结论

1) 现状评估：现状评估矿山开采对水土环境污染程度较轻。

2) 预测评估：预测评估矿山开采对水土环境污染程度较轻。

#### (5) 矿山大气污染现状及预测评估结论

1) 现状评估：现状评估矿山开采对大气污染程度较轻。

2) 预测评估：预测评估矿山开采对大气污染程度较轻。

### 5. 矿山地质环境影响程度现状及预测评估分区

(1) 现状评估：矿山地质环境影响现状评估区划分为严重区、较严重区和较轻区 3 个区，评估区总面积 14.180hm<sup>2</sup>，其中：严重区：面积 3.4723hm<sup>2</sup>，包括现状露天采场；较严重区：面积 1.4892hm<sup>2</sup>（扣除与露天采场重叠区 1.0200hm<sup>2</sup>），包括已建工业广场区域、已建办公生活区、已建废料堆放场和矿区道路区域；较轻区：面积 9.2185hm<sup>2</sup>，包括评估区除上述以外其他区域。

(2) 预测评估：矿山地质环境影响预测评估区划分为严重区、较严重区和较轻区3个区，评估区总面积14.18hm<sup>2</sup>，其中：严重区：面积7.9733hm<sup>2</sup>，包括规划露天采场；较严重区：1.4172hm<sup>2</sup>（扣除与露天采场重叠区1.8520hm<sup>2</sup>），包括已建工业广场区域、已建办公生活区、已建废料堆放场和矿区道路区域；较轻区：面积4.7895hm<sup>2</sup>，包括评估区除上述以外其他区域。

## 6. 矿山地质环境治理恢复分区

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）和矿山地质环境一般防治区（III），分区总面积分区总面积14.18hm<sup>2</sup>，其中：重点防治区（I）面积7.9733hm<sup>2</sup>，包括规划露天采场；次重点防治区（II）面积1.4172hm<sup>2</sup>（扣除与露天采场重叠区1.8520hm<sup>2</sup>），包括已建工业广场区域、已建办公生活区、已建废料堆放场和矿区道路区域；一般防治区（III）面积4.7895hm<sup>2</sup>，包括评估区除上述以外其他区域。

## 7. 复垦区与复垦责任范围

本方案土地复垦区面积为9.3905hm<sup>2</sup>，土地复垦责任范围面积9.2813hm<sup>2</sup>。

矿山土地复垦共划分规划露天采场、表土堆放场、已建办公生活区、已建废石场、已建临时堆料场和已建工业场地等6个复垦单元，面积9.2813hm<sup>2</sup>。土地复垦方向为其他草地。本方案复垦率为98.8%。

## 8. 工程措施

### (1) 地质环境防治措施

#### 1) 地质灾害防治工程部署

开采期间如边坡出现危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，开采过程中利用部分内排废石回填，开采结束后，利用废石场所有废石回填后。对坑底和生产平台进行削高填低平整，基本可消除地质灾害隐患。废石回填治理工程计入土地复垦工作中。

#### 2) 含水层破坏防治工程部署

矿山采用露天开采，未揭露地下水，不会对含水层造成破坏；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) 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，合理有序堆放在废石堆放场；生活污水经处理达标后用于道路降尘；生活垃圾定期拉运至阜康水磨沟乡镇垃圾填埋场进行集中填埋，避免对生活区外的土地造成污染损毁；洗砂废水经处理后循环利用，不外排；每年采集废水、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，定期对露天采场、废石场、表土场和道路扬尘进行洒水降尘措施，减轻对大气的污染，每年对露天采场、废石场、表土场和道路扬尘进行大气监测。

### (2) 土地复垦工程措施

1) 露天采场开采期间如边坡出现危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，开采过程中利用部分内排废石回填（工程量计入矿山开采成本），开采结束后，利用废石场所有废石回填，回填后对坑底和生产平台进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调；

2) 已建废石场所有废石回填至露天采场，对场地进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调；

3) 临时堆料场砂石料全部外运完毕后，对场地进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调；

4) 已建工程场地建筑物拆除，废弃物委托环卫单位拉运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场填埋（清运工程计入矿山成本），对场地进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调；

5) 已建工业场地设备外运，废弃物委托环卫单位拉运至阜康市水磨沟乡建筑垃圾填埋场填埋（清运工程计入矿山成本），对场地进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调；

6) 已建表土场表土拉运完毕后，对场地进行削高填低平整，表层覆土，人工复绿，基本做到与周边地形地貌相协调；

7) 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。

## 9. 投资估算

阜康市水磨沟小红沟砂石料厂建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资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99.52万元，动态总投资105.16万元。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29.33万元，动态投资30.99万元；土地复垦工程静态总投资为70.19万元，动态投资74.17万元。

## 二、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。建议阜康市荣福建材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. 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。

4. 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、含水层、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。

5. 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。