

尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司  
尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿  
**矿区生态修复方案**

尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司

2025 年 10 月



尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司  
尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿  
**矿区生态修复方案**



编制单位：新疆创洲生态修复有限公司

法人代表：孙皓

方案编制负责人：赵国豪

主要编制人员：张兴、王文兵、张晓霜

# 矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	尼勒克县宏光陶粒制品有限公司 (加盖矿业权公章)				
	统一社会信用代码	91654028MA79GF1G32		联系人	高仁喜	
	联系地址	新疆尼勒克县克令乡克令村南山		联系电话	18197954036	
	采矿权证证号	C6540282025017150157813		开采方式	露天开采	
	采矿权面积	0.0697 平方公里		采矿权拐点		
	采矿权有效期限	7.87 年				
	开采矿种	粘土矿		其他矿种	/	
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他				
方案编制单位	单位名称	新疆创洲生态修复有限公司 (签章)				
	统一社会信用代码			联系人	孙皓	
	联系地址			联系电话	13909994811	
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职称/职务	联系电话	签名
	孙皓		地质	法人	13909994811	孙皓
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职称/职务	联系电话	签名
	陈建国		水工环	项目负责人		陈建国
	张兴		地质	编制人员		张兴
	王文兵		水工环	编制人员		王文兵
	张晓霜		地质	制图人员		张晓霜

## 目 录

# 关于对《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克 县克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》 专家意见认定的函

尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司：

依据《矿区生态修复方案编制导则》(TD/T 1093-2024)等有关法律、法规，按照《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》的要求，2025 年 11 月 12 日，尼勒克县自然资源局组织召开专家评审会议，对你单位提交的《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》进行了函审。聘请的专家均具有相应资格，程序符合规定。编制单位根据专家提出的意见已对《修复方案》进行了修改并通过审查。你单位在采矿过程中,应严格按照已批准的《修复方案》,对矿山开展合理开发并对地质环境实施恢复治理和保护。

附件：《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》专家审查意见

二〇二五年十一月十二日

《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县  
克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》  
评审意见书

尼勒克县自然资源局  
二〇二五年十一月十日

送审单位：尼勒克县宏光陶粒制品有限公司

编制单位：新疆创洲生态修复有限公司

项目负责人：赵国豪

编制人员：张兴、王文兵、张晓霜

评审专家组长：马冰

评审专家组成员：康富栋 刘湘茹

认定单位：尼勒克县自然资源局

评审方式：函审

评审时间：2025 年 10 月 11 日

附注：

1、矿区范围拐点坐标

矿区范围拐点坐标表（CGCS2000）

拐点 编号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	东 经	北 纬
S1				
S2				
S3				
S4				

2、地质监测报告估算标高范围为：+1175 米至+1139 米；设计开采标高范围为：+1175 米至+1139 米，设计开采标高范围与地质监测报告估算标高范围一致。

3、矿区范围内地表最高标高：+1175 米。

4、推荐设计生产规模：4 万立方米/年（原矿）。

5、产品方案：矿山开采产品为粘土矿矿石，加工成砖坯，经烘干、焙烧成实心砖产品。根据市场需求，可调整产品规格。

7、开采方式与开拓方案：露天开采，开拓方式为公路运输开拓，制坯场采用皮带输送机运输，产品实心砖用汽车、拖拉机运输。

8、采矿方法：装载机斜坡开采。用推装载机砖机方向布置扇形工作面直接进行分层推土，由顶板向底板方向分层采剥，粘土矿直接运至制砖机入料口。

9、占用土地类型及矿区面积：占用土地类型为采矿用地、天然牧草地、人工牧草地和设施农用地，矿区面积 0.0697 平方千米。

附件：

**《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土  
矿矿区生态修复方案》专家审查意见**

《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）由新疆创洲生态修复有限公司编制完成。2025 年 10 月 11 日，尼勒克县自然资源局聘请具有相应专业资格的专家组成专家组（名单附后）通过函审方式对该《方案》进行了会审。该《方案》经专家组充分讨论和评议，提出了修改意见。会后，编制单位对《方案》进行修改完善，经专家组复核，《方案》符合规范要求，现形成评审意见如下：

**一、提交审查的资料**

尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案；矿区土地利用现状图（1:1000）；矿区地质环境问题现状图（1:1000）；矿区土地损毁现状图（1:1000）；矿区地质环境问题预测图（1:1000）；矿区土地损毁预测图（1:1000）；矿区生态修复工程部署图（1:1000）；尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案报告表及相关的附件。

**二、采矿权基本情况及编制目的**

**1、采矿权基本情况**

2025 年 1 月 2 日，尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿变更采矿权人，由尼勒克县冠亚建材有限责任公司变更为尼勒克县宏光陶粒制品有



限责任公司。采矿权人：尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司；采矿证许可证号：C6540282025017150157813；矿山建设性质：生产矿山；开采矿种：砖瓦用粘土矿；建设规模：4 万 m<sup>3</sup>/年；开采方式：露天开采；开采标高：1175~1139m；有效期限：2019 年 10 月 29 日~2024 年 10 月 29 日。

## 2、编制的目的

编制本《方案》的目的是通过对矿山地质环境、土地资源影响调查与评估，制定矿山企业在矿山建设、开采、闭坑各阶段的矿山生态修复，最大限度地减轻矿业活动对地质环境、土地资源的不利影响，完善原《方案》治理技术措施，实现矿山地质环境有效保护与恢复治理及土地资源的有效保护与复垦，规范矿山开采与地质环境、土地资源保护的关系，为矿山企业的矿区生态修的管理与监督检查及自然资源行政主管部门的行政管理和保护与预防控制工程与修复工程费征收等提供依据，为促进矿山经济的可持续发展，为科学合理利用矿产资源及生态修复监督管理提供科学依据。

## 3、编制情形

采矿权人的变更，其次原《尼勒克县冠亚建材有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》适用期限已满，依据《矿区生态修复方案编制导则》（TD/T 1093-2024）等有关法律、法规，按照《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》的要求，编制了《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》

### 三、矿山的基本情况

#### 1、矿山保有资源量

根据《新疆尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 2024 年度矿山储量年报》，截止 2024 年 12 月 31 日，尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿采矿权范围内保有资源储量为 33.14 万立方米。

#### 2、采矿权（剩余）有效年限

矿山生产规模：4 万立方米/年；

设计利用率：95%，

矿山剩余生产服务年限：7.87 年。

#### 3、方案的服务年限

本次方案以采矿证开采标高为+1175~+1139m 水平开展矿山生态修复工作，矿山生产期 7.87 年，复垦期半 1 年，管护期 3 年。故本方案的服务年限=7.87 年+1 年+3 年=11.87 年（2025 年 12 月 1 日—2037 年 10 月 14 日）。

### 四、评估区范围和级别

根据矿山地面布局、矿山现状地质环境条件、矿山引发地质环境问题等因素的最远影响范围确定以采矿证范围为基础四周外扩 50 米-100 米作为评估区。评估区的地理坐标系东经  $82^{\circ} 23' 18.075''$  ~  $82^{\circ} 23' 38.483''$ ；北纬  $43^{\circ} 47' 42.198''$  ~  $43^{\circ} 47' 58.573''$ ；评估区重要程度属较重要区，生产建设规模属小型，矿山地质环境条件复杂程度属简单类型，矿山地质环境影响评估级别确定为三级评估。评估级别正确，评估范围确定的合理。

### 五、问题的诊断评价结果

## **1、矿山地质灾害现状分析与预测分析**

### **(1) 现状地质灾害评估结论**

评估区现状条件下无滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝和地面沉降地质灾害发生，危害程度小，危险性小。

现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

### **(2) 矿山地质灾害预测与评估**

预测评估矿山采矿活动易引发崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性小；引发泥石流、地面沉降、地裂缝、其他灾害的可能性小，危害程度小，预测评估危险性小。

## **2、矿区含水层破坏现状分析与预测**

### **(1) 含水层现状分析**

矿山生产建设至今区内未见地表水系和地下水露头，不会对地下水造成破坏。矿区附近无水源，对水质无影响。

### **(2) 预测分析**

因矿区开采底板高于局部侵蚀基准面，破坏仅限于第四系孔隙水，水量很少，采矿活动对地下水破坏轻微。

## **3、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状评估与预测**

### **(1) 现状分析**

露天采坑，办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾棚对地貌景观的破坏程度严重，除以上述区域外评估区其他区域对地貌景观的破坏程度较轻。

### **(2) 预测分析**

露天采坑,地面矿建设施对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重,除以上述区域外评估区其他区域对地貌景观的破坏程度较轻。

#### **4、矿山地质环境治理分区**

重点防治区为开采终了形成的露天采坑(矿区)和矿区外设施用地,采矿影响较强烈区域,露天采坑面积为  $6.9800\text{hm}^2$ , 占总评估面积 31.27%, 矿区外设施用地面积为  $0.8251\text{hm}^2$ , 占总评估面积 3.70%; 一般防治区为评估区内除露天采坑和矿区外设施用地外的其它区域, 面积为  $14.5803\text{hm}^2$ , 占总评估面积 65.03%。

问题诊断全面, 结论基本合理, 符合实际。

### **六、生态修复措施与工程内容**

#### **1、生态修复措施**

##### **(1) 地貌重塑**

随着矿山的开采, 最终形成形成一个类似一侧开口的不规则四棱台, 闭坑后, 对露天采坑底部及边坡进行平整, 平整面积  $5.9334\text{hm}^2$ , 平整厚度 0.1m, 采用固体废弃物回填坡、刷坡等措施, 使其边坡坡度  $\leq 35^\circ$ 。矿区外设施用地无需地形地貌重塑。

##### **(2) 土壤重构**

采取的措施有外购表土、土地平整、表土回覆、土地翻耕、土壤培肥。

##### **(2) 土壤重构**

采取的措施有植被工程。

#### **2、复垦目标**

本矿山批准用地面积  $0.0970\text{Km}^2$ , 复垦责任区面积  $7.7895\text{hm}^2$ , 复

垦面积 7.7895hm<sup>2</sup>，复垦率 100%。

### 3、复垦工程量

序号	单项名称	单位	工程量
1	外购表土	100m <sup>3</sup>	96.456
2	场地平整	100m <sup>3</sup>	116.8425
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	96.456
4	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	7.7895
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	7.7895
6	植被重建（种草 20kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	5.9334
7	植被重建（种草 60kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	1.8561

修复措施基本合理，工程量符合实际。

## 七、监测与管护

矿山监测是预测和预防这些安全隐患的发生至关重要手段。监测措施应包括矿山地质环境、土地资源、生态系统三方面。

**（1）生产期 2025 年 12 月 1 日-2030 年 12 月 1 日**，预计生活垃圾处理量 45 立方米；生活污水处理量 72 立方米；地质灾害监测 360 点次，地形地貌景观监测 840 次，水质监测 5 次；警示牌、铁丝围栏维护 10 次，土地损毁监测 70 次。

**（2）生产期 2030 年 12 月 1 日-2033 年 10 月 14 日**，预计生活垃圾处理量 26 立方米；生活污水处理量 41.330 立方米；地质灾害监测 360 点次，地形地貌景观监测 840 次，水质监测 5 次；警示牌、铁丝围栏维护 5 次，土地损毁监测 51 次。

**（3）复垦期及管护期 2033 年 10 月 14 日-2037 年 10 月 14 日**，地形地貌景观监测 288 次，警示牌、铁丝围栏维护 4 次，土壤质量监测 2 次，植被恢复监测 21 次。

监测措施基本合理，工程量符合实际。

## **八、经费估算**

矿区生态修复工程动态总投资 173.45 万元，矿区生态修复工程静态总投资 148.84 万元，其中：工程施工费 66.93 万元，监测费 46.74 万元，其他费用 27.97 万元，预备费 7.22 万元等。

## **九、结论和建议**

1、《方案》附件最终提交需补充齐全。

2、《方案》中尚存在数据单位不规范以及漏字错字之处，应加强校对。

3、经审查，该《方案》编制依据充分、内容基本齐全，基本符合《矿区生态修复方案编制导则》(TD/T 1093-2024)、《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》、《矿山生态修复编制指南》(临时)的有关规定，在对存在的问题进行修改完善后，同意审查通过。

4、本《方案》适用年限为 5 年，即 2025 年 12 月 1 日~2030 年 12 月，2030 年 12 月需对本《方案》进行重编。在本《方案》适用年限内若采矿权有所变动，将重新编制本《方案》

5、矿山企业在开采过程中应严格按照本《方案》提出的矿区生态修复工程进行实施，同时应注意防范由于采矿活动等因素影响，地质环境条件可能会发生相应的变化，地质环境被破坏后有可能产生本方案尚未发现的新问题。

前 言 .....	1
0.1 编制目的 .....	1
0.2 编制依据 .....	3
第一章 矿山基本情况 .....	11
1.1 矿业权人的基本情况 .....	11
1.2 地理位置与区域概况 .....	11
1.3 矿山开采历史及现状 .....	12
1.3.1 矿山历史及现状 .....	12
1.3.2 矿山的服务年限 .....	14
第二章 矿区基础信息 .....	18
2.1 矿区自然条件 .....	18
2.2 社会经济概况 .....	20
2.3 矿区地质环境背景 .....	21
2.4 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 .....	26
2.5 矿区的生态状况 .....	27
2.6 矿山及周边人类工程活动 .....	29
2.7 矿区生态修复工作情况 .....	29
第三章 问题识别诊断 .....	31
3.1 问题识别与受损预测 .....	31
3.2 生态修复可行性分析 .....	66
3.3 生态修复分区及修复时序安排 .....	80
3.4 采矿用地与复垦修复安排 .....	81
第四章 生态修复措施与工程内容 .....	83
4.1 保护与预防控制措施 .....	83
4.2 修复措施 .....	87
4.3 工程内容 .....	90
第五章 监测与管护 .....	99
5.1 保护与预防控制工程的监测目标与措施 .....	99
5.2 土地复垦监测 .....	102
5.3 管护措施 .....	105
第六章 工作部署和经费估算 .....	108
6.1 总体部署 .....	108
6.2 总体经费估算 .....	111
6.3 阶段工作任务与经费安排 .....	133
第七章 保障措施与效益分析 .....	138
7.1 保障措施 .....	138
7.2 公众参与 .....	142
7.3 效益分析 .....	143
第八章 结 论 .....	146
8.1 方案的服务年限及适用年限 .....	146
8.2 矿山地质环境影响与土地损毁评估 .....	146
8.3 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	147
8.4 经费估算与进度安排 .....	148

## 附图目录

图号	图 名	比例尺
1	尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 矿区土地利用现状图	1/1000
2	尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 矿区地质环境问题现状图	1/1000
3	尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 矿区土地损毁现状图	1/1000
4	尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 矿区地质环境问题预测图	1/1000
5	尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 矿区土地损毁预测图	1/1000
6	尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 矿区生态修复工程部署图	1/1000

## 附件目录

1. 委托函
2. 矿区生态修复承诺书
3. 委托函
4. 营业外执照
5. 委托函采矿权证
6. 开发利用方案专家认定意见
7. 初审意见书
8. 克令乡砖厂地质简测报告专家认定意见.
9. 原地环方案专家认定意见



# 前 言

## 0.1 编制目的

### 0.1.1 任务的由来

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦,减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏,保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展,根据国务院颁布的《土地复垦条例》(2011 年)、国土资源部颁布的《矿山地质环境保护规定(修正)》(2016 年)与《土地复垦条例实施办法》(2013 年)、根据《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》的要求,依据《矿区生态修复方案编制导则》(TD/T 1093-2024)等有关法律、法规要求,坚持“预防为主,防治结合”、“在保护中开发,在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则,科学开展矿山地质环境保护与土地复垦工作,治理和监测该矿山已造成及今后生产过程中可能产生的地质环境破坏、土地损毁、水土环境污染等问题,及时防治地质灾害隐患、修复被破坏的含水层和被污染的水土环境、复垦被破坏的土地,可促进矿山社会经济可持续发展、土地节约利用,保护和改善矿山生态地质环境,建设社会主义生态文明。

尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿属于生产矿山,采矿许可证证号: C6540282025017150157813。2025 年 1 月,尼勒克县自然资源局给尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿颁发了采矿许可证,有效期限:自 2024 年 10 月 30 日至 2027 年 10 月 30 日。矿山剩余服务年限 7.87 年。

2020 年 5 月,尼勒克县自然资源局给尼勒克县克令 1 号砖厂粘

土矿颁发了采矿许可证（C6540282016107130143790），有效期限：自2019年10月29日至2025年10月29日。

2020年新疆典之源矿业有限公司编写了《尼勒克县冠亚建材有限责任公司尼勒克县克令1号砖厂粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》。

根据《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》的要求，对矿山服务年限或开采计划大于5年的矿山，需每5年对《方案》进行修编，每10年对《方案》进行重新编制。

2025年10月受尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司委托，新疆创洲生态修复有限公司负责编制《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令1号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）。

通过编制《方案》，为实施矿山地质环境保护、监测与恢复治理提供科学依据，实现矿产资源开发利用与矿山生态修复协调统一。

### 0.1.2 编制目的

编制本《方案》的目的是通过对矿山地质环境、土地资源影响调查与评估，制定矿山企业在矿山建设、开采、闭坑各阶段的矿山生态修复，最大限度地减轻矿业活动对地质环境、土地资源的不利影响，完善原《方案》治理技术措施，实现矿山地质环境有效保护与恢复治理及土地资源的有效保护与复垦，规范矿山开采与地质环境、土地资源保护的关系，为矿山企业的矿区生态修的管理与监督检查及自然资源行政主管部门的行政管理和保护与预防控制工程与修复工程费征收等提供依据，为促进矿山经济的可持续发展，为科学合理利用矿产资源及生态修复监督管理提供科学依据。其主要任务如下：

（1）查明评估区内存在的矿山地质环境问题及地质灾害类型及

其特征，进行矿山地质环境影响现状评估；查明矿区土地类型及影响特征，进行土地影响现状评估。

（2）分析并预测采矿活动可能引发、加剧地质灾害危害的特征及程度；分析预测采矿活动各阶段对地下含水层、地形地貌景观的破坏及水土环境污染情况，开展地质环境影响预测评估并进行地质环境治理分区。

（3）分析预测采矿活动对土地资源的损毁方式及损毁程度，进行土地影响预测评估、圈定土地复垦范围。

（4）根据矿山地质环境现状与预测评估结果，进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析。

（5）制定矿山地质环境保护与土地复垦预防、地质环境治理与土地复垦工程措施。

（6）进行矿山地质环境治理与土地复垦工作部署、经费估算及进度安排。

（7）进行效益分析，提出保障措施。

### **0.1.3 编制情形**

由于采矿权证有效期限：2024年10月30日至2027年10月30日。目前由于变更采矿权人，原《尼勒克县冠亚建材有限责任公司尼勒克县克令1号砖厂粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(修编)》适用期限已满，依据《矿区生态修复方案编制导则》(TD/T 1093-2024)要求，编制《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令1号砖厂粘土矿矿区生态修复方案》。

### **0.2 编制依据**

本修编方案编制依据主要有：国家、地方现行的有关法律法规、技术规程规范以及矿山资料等，分述如下：

### 0.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国矿产资源法》(主席令第36号公布,自2025年7月1日起施行);

(2)《中华人民共和国安全生产法》(主席令第88号,2021年6月10日修正);

(3)《中华人民共和国矿山安全法》(主席令第65号公布,2009年8月27日修正);

(4)《中华人民共和国土地管理法》(主席令第32号,2019年8月26日修正);

(5)《中华人民共和国草原法》(主席令81号,2021年4月29日修正);

(6)《中华人民共和国环境保护法》(主席令第9号,2014年4月24日修正);

(7)《中华人民共和国大气污染防治法》(主席令第57号,2018年10月26日修正);

(8)《中华人民共和国水污染防治法》(主席令第70号,2017年6月27日修正);

(9)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(主席令第57号,自2016年11月07日起施行);

(10)《中华人民共和国水土保持法》(主席令第39号,自2011年3月1日起施行);

(11)《中华人民共和国消防法》(主席令第6号,2021年4月29日修正);

(12)《中华人民共和国劳动法》(主席令第28号,2018年12月29日修正);

(13)《中华人民共和国职业病防治法》(主席令第24号,2018年12月29日修正);

(14)《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(劳动部令第4号,1996年10月30日起施行);

(15)《地质灾害防治条例》(国务院令第394号,自2004年3月1日起施行);

(16)《土地复垦条例》(国务院令第592号,自2011年3月5日起施行);

(17)《土地复垦条例实施办法》(国土资源部第56号令,2019年7月16日修正);

(18)《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号,2019年7月26日修正);

(19)《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);

(20)《中华人民共和国矿产资源法实施细则》(国务院令第152号,自1994年3月26日起施行);

(21)《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》(2020年11月25日新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十次会议审议通过);

(22)《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》(2019年11月29日新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过);

(23)《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(2018年11月30日新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过);

(24)《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》(1997年10月11日新疆维吾尔自治区第八届人民代表大会常务委员会第二十九次会议修改)。

### 0.2.2 有关政府文件

(1)《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》;

(2)《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);

(3)《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);

(4)《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);

(5)《矿产资源权益金制度改革方案》(国发〔2017〕29号);

(6)《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);

(7)《关于进一步规范采矿登记申请资料和申报要求的紧急通知》(新国土资发〔2006〕277号);

(8)《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);

(9)《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号文);

(10)《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);

(11)关于印发《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金

管理办法》的通知（新自然资规〔2022〕1号）。

（12）《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》（新财综〔2019〕1号）；

（13）《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）；

（14）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）；。

### 0.2.3 规程规范

（1）《矿区生态修复方案编制导则》（TD/T1093-2024）

（2）《地质灾害危险性评估规范》DZ/T0286-2015；

（3）《综合工程地质图图例及色标》（GB 12328-1990）；

（4）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719—1991）；

（5）《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；

（6）《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）；

（7）《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T 0157-1995）；

（8）《地质图用色标准及用色原则》（1:50000）（DZ/T 0179-1997）；

（9）《土地整治项目规划设计规范》TD/T 1012-2016；

（10）《岩土工程勘察规范》G 50021-2001；

（11）《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；

（12）《地质灾害分类分级》DZ0238-2004；

（13）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T 0221-2006；

（14）《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017；

（15）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；

（16）《土地复垦方案编制规程》第1部分：通则（TD/T 1031.1—2011）；

(17)《土地复垦方案编制规程》第4部分：金属矿(TD/T 1031.4—2011)；

(18)《土地复垦方案编制规程》TD/T1031-2011；

(19)《土地复垦质量控制标准》TDT1036-2013；

(20)《滑坡崩塌泥石流调查规范》(DZ/T0261-2014)；

(21)《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014)；

(22)《矿山地质环境调查评价规范》(DD2014—05)；

(23)《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)；

(24)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；

(25)《区域地下水污染调查评价规范》(DZ/T0288-2015)；

(26)《区域生态地球化学评价规范》(DZ/T0289-2015)；

(27)《区域地质图图例》(GB/T 958-2015)；

(28)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287—2015)；

(29)《矿山土地复垦基础信息调查规范》TD/T1049-2016；

(30)《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010、2016 版)；

(31)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

(32)《非煤露天矿山边坡工程技术规范》(GB 51016-2014)。

#### 0.2.4 矿山相关依据

(1)《采矿许可证》(证号：C6540282025017150157813)；

(2)新疆有色地质勘查局七〇三队，2013年12月编制的《尼勒克县克令乡拟1号砖瓦用粘土矿地质简测报告》；于2015年7月30日取得尼勒克县国土资源局的认定意见：关于对《尼勒克县克令乡拟1号砖厂粘土矿地质简测报告》专家评审意见认定的函(尼国土资函(2015)105号)。



(3) 新疆有色地质勘查局七〇三队，2013年12月编制的《尼勒克县克令乡拟1号砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》；于2015年7月30日取得尼勒克县国土资源局的认定意见：关于对《尼勒克县克令乡拟1号砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》专家审查意见认定的函（尼国土资函〔2015〕104号）。

(4) 新疆有色地质勘查局七〇三队，2015年编制的《尼勒克县克令乡拟1号砖瓦用粘土矿地质环境保护方案（代土地复垦方案）》；于2016年03月18日取得尼勒克县国土资源局认定意见：关于对《新疆尼勒克县克令乡拟1号砖瓦用粘土矿地质环境保护与治理方案(代土地复垦方案) 专家意见认定的函。

(5) 内蒙古自治区矿产实验研究所，2019年11月编制的《新疆尼勒克县克令1号砖厂粘土矿2019年度矿山储量年报》。

(6) 新疆典之源矿业有限公司，2020年10月编制的《尼勒克县冠亚建材有限责任公司尼勒克县克令1号砖厂粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》。

(7) 新疆国维勘测规划设计院有限公司，2023年12月编制的《新疆尼勒克县克令1号砖厂粘土矿2023年度矿山储量年报》；于2024年01月30日取得尼勒克县自然资源局批复：关于对《尼勒克县克令1号砖厂粘土矿2023年储量年度报告核查意见》的批复（尼自然资储核〔2024〕007号）。

(8) 新疆创洲生态修复有限公司，2024年12月编制的《新疆尼勒克县克令1号砖厂粘土矿2024年度矿山储量年报》。

(9)2025年1月2日,尼勒克县克令1号砖厂粘土矿变更采矿权人,由尼勒克县冠亚建材有限责任公司变更为尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司。

### 0.3服务年限

本矿山为生产矿山,生产规模为4万立方米/年,开采标高为+1175~+1139m水平,截止2024年12月31日保有资源储量为33.14万 $\text{m}^3$ ,可利用率95%,截止2024年12月31日矿山剩余服务年限为7.87年;即2024年12月31日—2031年11月14日。

2025年1月,由于采矿权人变更,申请变更采矿权证;2025年10月至11月委托第三方编制《矿区生态修复方案》的编制、修改和审批。因此,起算日期为2025年12月1日,矿山剩余服务年限为7.87年。

考虑矿山后期采区服务年限结束后复垦,本次方案以采矿证开采标高为+1175~+1139m水平开展矿山生态修复工作,矿山生产期7.87年,复垦期半1年,管护期3年。

依据方案服务年限为采矿权(剩余)有效年限(或拟申请的采矿权有效期限)+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限,故本方案的服务年限=7.87年+1年+3年=11.87年(2025年12月1日—2037年10月14日)。

按照根据《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》要求,对矿山服务年限或开采计划大于5年的矿山,每5年对《方案》进行修编,每10年对《方案》进行重编,故而修编方案适用年限为5年,即自2025年12月1日~2030年12月1日。

涉及采矿权延续、扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的,应当重新编制方案,并上报自然资源行政主管部门批准。

# 第一章 矿山基本情况

## 1.1 矿业权人的基本情况

采矿权人：尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司；

企业性质：私营企业

矿山名称：尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿；

矿山地点：尼勒克县克令乡克令村南山；

采矿证许可证号：C6540282025017150157813；

矿山建设性质：生产矿山；

开采矿种：砖瓦用粘土矿；

建设规模：4 万 m<sup>3</sup>/年；

开采方式：露天开采；

开采标高：1175~1139m；

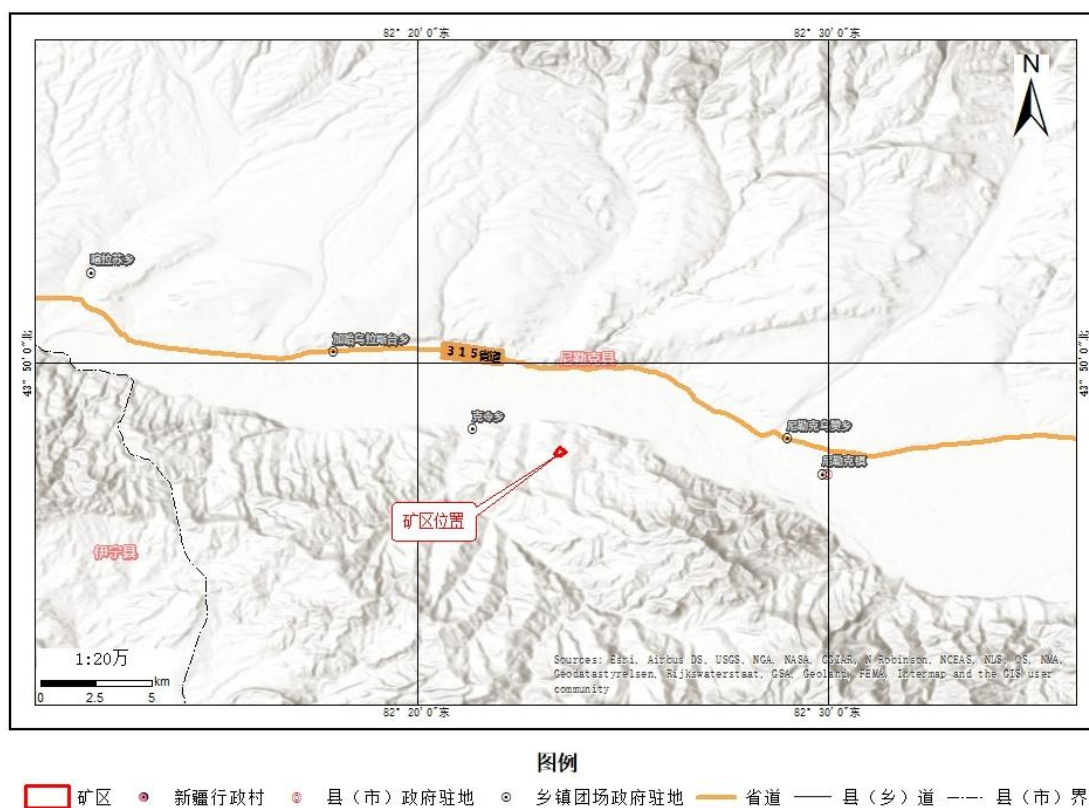
有效期限：2019 年 10 月 29 日~2024 年 10 月 29 日。

## 1.2 地理位置与区域概况

尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿位于尼勒克县克令乡 210° 方位处，距克令乡直线距离约 4 公里，由简易公路到 776 县道约 2.6 公里，交通方便。行政区划隶属尼勒克县管辖。

矿区中心地理（CGCS2000）：东经 82° 23′ 24″，北纬 43° 47′ 48″。矿区东侧比邻一牧民的养殖场，南侧为牧民种植饲草饲料草地，西侧、北侧均为牧民草场。详见交通位置图 1-1。

在该矿区以东约 2.7Km 存在一处粘土矿采矿权，为已建矿山，目前正处于生产期，该采矿权为新疆尼勒克县徐宗显砖厂粘土矿，矿权人为鼎立砖厂，矿区呈不规则多边形，长约 300 米，宽约 90 米。



**图 1-1 交通位置图**

## 1.3 矿山开采历史及现状

### 1.3.1 矿山历史及现状

(1) 2013 年 12 月，由新疆有色地质勘查局七〇三队提交的《新疆尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿地质简测报告》矿区查明推断的内蕴经济资源量(333)46.89 万立方米。

(2) 2016 年 10 月 29 日，尼勒克县国土局颁发尼勒克县冠亚建材有限公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿的采矿许可证。

(3) 2017 年矿山在矿区东部开采，坑顶平均标高为 1140.1 米，坑底平均标高为 1139.3 米，平均开采深度 0.8 米，开采面积 1.2 万平方米，动用资源量 0.96 万立方米。

(4) 2018 年矿山在矿区北部开采，坑顶平均标高为 1142.76 米，坑底平均标高为 1139.19 米，平均开采深度 3.57 米，开采面积 0.283 万平方米，动用资源量 1.01 万立方米。

(5) 2019 年矿山在矿区北部开采，坑上平均标高为 1143.061 米，坑底平均标高为 1139.321 米，平均开采深度 3.74 米，开采面积 0.263 万平方米，动用资源量 0.98 万立方米。

(6) 2020 年-2021 年由于疫情原因该矿未为生产。

(7) 2022 年 05 月 10 日，尼勒克县自然资源局颁发尼勒克县冠亚建材有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿的采矿许可证(延续)。

(8) 2022 年在矿区南部进行开采，采坑 1 平均采深 5.38 米，开采面积 4707.37 平方米，开采顶底标高 1175-1139 米。动用资源量 2.53 万立方米，采坑 2 平均采深 8.23 米，开采面积 1645.45 平方米，动用资源量 1.35 万立方米。该采坑西部有越界开采现象，采坑平均采深 1.87 米，开采面积 293.42 平方米，动用资源量 0.05 万立方米。2022 年度共动用资源量 3.93 万立方米。

(9) 2023 年在矿区南部进行开采，是在以往采坑基础上开采形成 1 个不规则状采坑，采坑呈长条状展布，东西长 201 米，南北宽 37-49 米，面积 6828 平方米，开采顶底标高 1164 米-1140 米，平均采深 4.6 米，动用资源量 3.14 万立方米，因未在边界开采，采区未形成最终境界。2023 年共动用资源量 3.14 万立方米。

(10) 2024 年在矿区南部进行开采，是在以往采坑基础上开采形成 1 个不规则状采坑，采坑呈长条状展布，东西长 201 米，南北宽 37-49 米，面积 13292 平方米，开采顶底标高 1164 米-1140 米，平均采深 1.53 米，动用资源量 2.03 万立方米，因未在边界开采，采区未形成最终境界。2024 年共动用资源量 2.03 万立方米。

(11) 2025 年采矿权人由尼勒克县冠亚建材有限责任公司变更为尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司，重新申请变更采矿权证；于

2025 年 1 月 2 日，尼勒克县自然资源局颁发尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿的采矿许可证。

(11) 截止 2025 年 1 月 1 日该矿山开采平面上形成一个不规则的‘凹’形采坑，采坑位于矿区的东侧，采坑面积约 31060 平方米，开采标高 1175 米-1139 米，采坑分布见图 1-2。

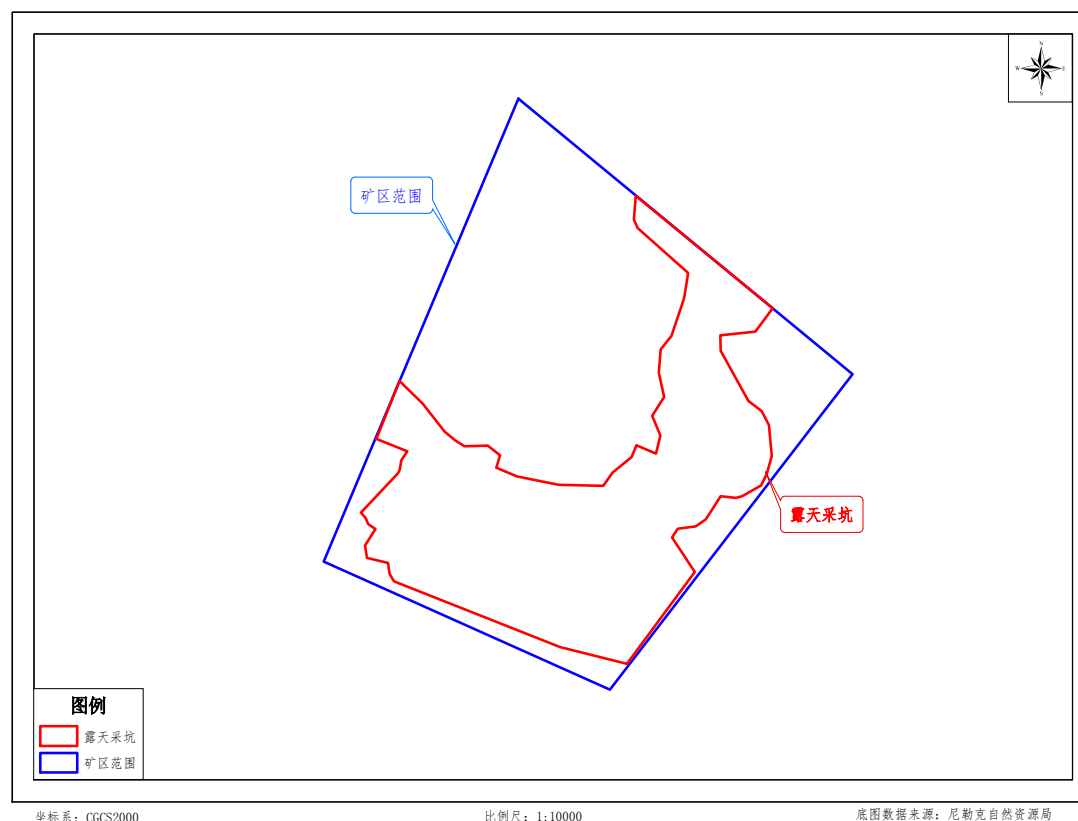


图 1-2 矿山露天采坑分布图

### 1.3.2 矿山的服务年限

#### 1.3.1 开发利用方案设计服务年限

据《尼勒克县克令乡拟 1 号砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》尼勒克县国土资函〔2015〕104 号，推断的内蕴涵经济资源量（333）为 46.89 万立方米，可利用资源量为 38.68 万立方米，设计利用率为 95%，设计损失率 5%。生产规模为年采矿量 4 万立方米/年，矿山服务年限 9.67 年。

### 1.3.2 矿山保有资源量

截止 2025 年 1 月 1 日，尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿采矿权范围内保有资源储量为 33.14 万立方米。（见图 1-3）

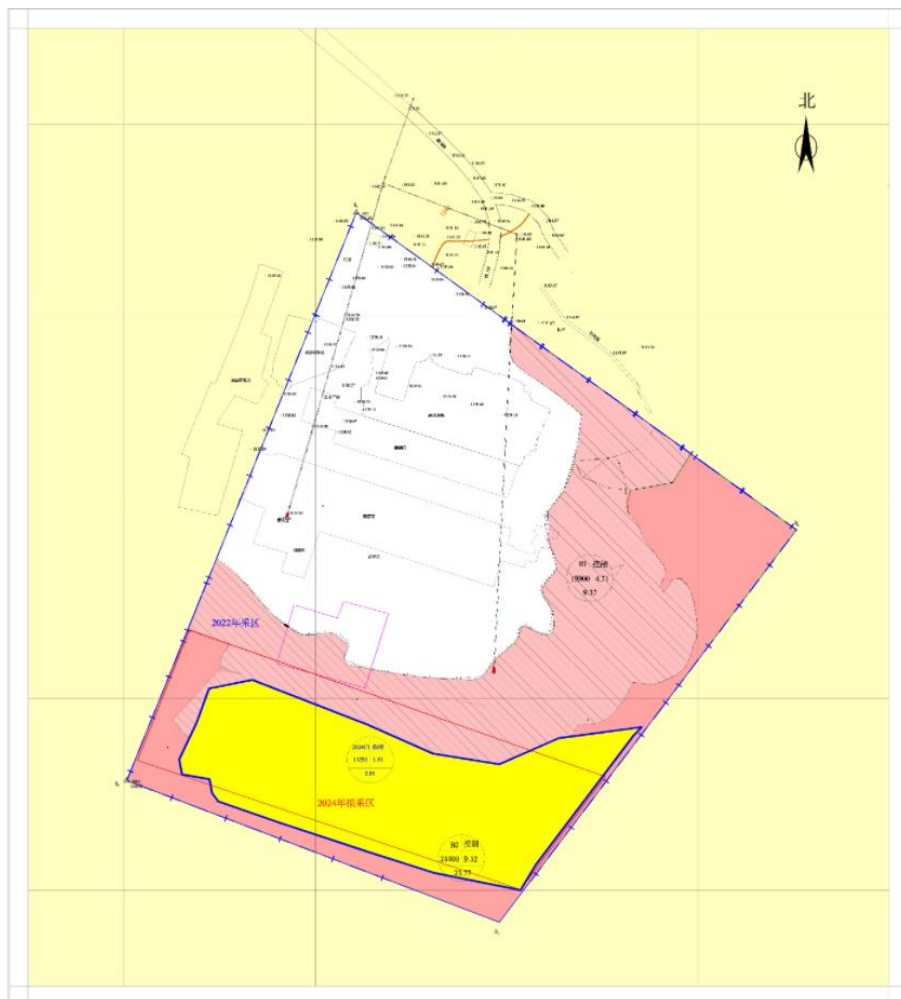


图 1-3 矿区现状资源量估算图

### 1.3.3 采矿权（剩余）有效年限

矿山现阶段保有资源储量为 33.14 万立方米，矿山生产规模 4 万立方米/年，设计利用率为 95%。

服务年限按下式计算， $T=Q*K/A$

Q——露天境内保有资源储量；

K——设计利用率为 95%；

A——矿山生产规模；

服务年限： $T=Q \times K / A=33.14 \times 95 \% / 4=7.87$

矿山剩余生产服务年限为 7.87 年。

1.3.4 采矿权有效期限

采矿权有效期限=矿山剩余生产服务年限为 7.87 年。

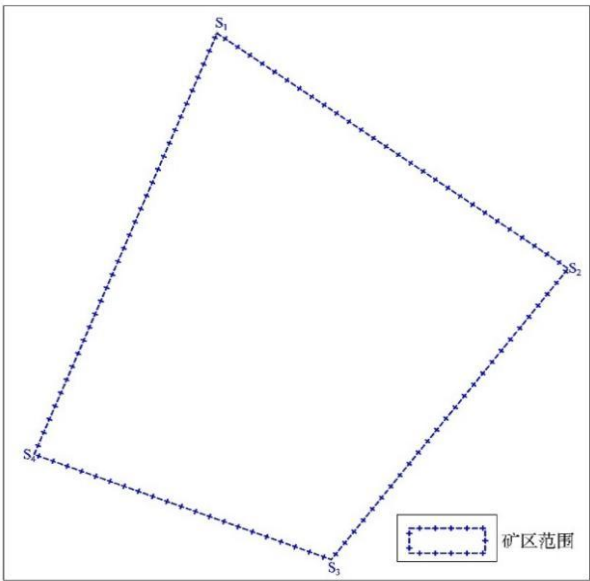
1.3.5 采矿许可证有效期限

有效期限：2024 年 10 月 30 日~2027 年 10 月 30 日。

1.3.6 矿山开采

(1) 开采范围：根据 2025 年 01 月 02 日尼勒克县自然资源局颁发采矿许可证（证号：C6540282025017150157813）的矿区范围拐点，（详见表 1-1）。矿区面积：0.0697km<sup>2</sup>。矿区由 4 个拐点圈定，其拐点见表 1-1。本次编写生态修复方案的矿区范围（见图 1-4）。

表 1-1 矿区范围拐点 表（CGCS2000）



(2) 开采矿种：图 1-2 采矿权范围及拐

(3) 开采顺序：矿区南北长约 258-320m，东西宽 210-284m 左右，高差约 36 米，设计在西部布设首采工作面，自西向东推进开采。

(4) 开采深度：开采标高为 1175~1139m，最大开采深度 36m。

(5) 开采方式：矿山开采方式采用露天开采，采矿方法采用装



装载机采矿法。矿山开拓方式为公路运输开拓。矿山产品为建筑用实心砖。

（6）采矿方法：装载机斜坡开采。用推装载机砖机方向布置扇形工作面直接进行分层推土，由顶板向底板方向分层采剥，粘土矿直接运至制砖机入料口。

（7）采剥工艺：矿床成因属上更新统-全新统洪积与风积（ $Q_{1-4}^{al+p}$ ）。矿体完整并完全出露地表，矿层延伸稳定，不需要进行爆破，确定采用液压挖掘机铲装、分层开采。

## 第二章 矿区基础信息

### 2.1 矿区自然条件

#### 2.1.1 气象

矿区属典型大陆性寒冷气候，山区气候特征明显，日照时间长，昼夜温差大，降水丰富，无霜期短。全年日照时数为 2795 小时，太阳辐射全年总量为 136 千卡/cm<sup>2</sup>，年均气温 5.6 摄氏度，最高气温 37℃，最低为-32℃，每年 11 月份开始冻结，翌年 4 月初完全解冻，年均降水量 350.20mm，5 月至 8 月是全县降雨量的集中季节，占全年降水量的 68.5%。日最大降水量 57.30mm，年均蒸发量 1471.80mm，最大积雪厚度 79cm。

#### 2.1.2 水文

矿区及其周边水系稀疏，仅见喀什河自东向西经过。该河流距离矿区约 10km，是伊犁河第二大支流，发源于天山山脉与依连哈比尔尕两山之间东北麓，向西流至伊宁县墩麻扎附近与巩乃斯河汇合，北流称伊犁河。

根据实地调查，矿区地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，运移方向自东向西。单位涌水量 20-200 立方米/日·米(八寸管径时)，水量中等。含水层埋藏分布由南向北逐渐变浅，岩性为黄土、粉砂土及含砾粉砂土，水位埋深 10-50 米，孔隙度大，透水性强。矿区地下水补给主要源于河水渗漏、大气降水入渗及侧向径流补给。地下水排泄的主要方式是人工开采和侧向排泄。

#### 2.1.3 地形地貌

矿区位于中天山西段，伊犁地区东北部，地势南高北低，属冲洪积低斜平原地貌，最大标高为 1175m，最低标高为 1139m，相对高差 36m，地形坡度 3~15°，区域植被较发育，矿区内沟谷不发育。总

体上，矿区及周边地区地貌类型单一，地形简单（图 2-1）。



图 2-1 矿区地形地貌

#### 2.1.4 植被

矿山所在范围属北温带大陆性气候，日照时间长，光能资源丰富，昼夜日差较大，降水丰富，山地气候特性明显，有利于植物生长。矿区植被覆盖率约 30-40%，植被类型主要为荒漠植被，主要的建群种是藜科、菊科蒿属植物，为假木贼及沙蒿，具有强大的根系，能吸收土壤深层的水分，对寒冷、干旱、盐碱地等不良环境具有高度的适应性。经实地调查，矿区植被较发育，如图所示（图 2-2）。



图 2-2 矿区植被生长情况

### 2.1.5 土壤

根据野外现场踏勘，结合《新疆维吾尔自治区土壤类型图》，确定矿区地表出露地层为第四系上更新统-全新统冲洪积黄土（ $Q_{3-4}^{al+pl}$ ），分布于整个矿区，组成现代冲积、洪积低斜平原及现代冲积沟，黄土层下部为新近系砂、砾碎石。（图 2-3）。



图 2-3 矿区土壤断面

## 2.2 社会经济概况

### 一、矿区及周围社会经济概况

矿区位于尼勒克县克令乡 210° 方位处，距克令乡直线距离约 4 公里，社会经济概况如下（来源于尼勒克县人民政府网）：

2024 年，全县完成地区生产总值（GDP）81.16 亿元，同比增长 5%；分产业看，第一产业增加值 24.47 亿元，同比增长 4.3%；第二产业增加值 25.81 亿元，同比增长 5.9%；第三产业增加值 30.88 亿元，同比增长 4.83%。三次产业结构比为 30.2：31.8：38。

2023 年，尼勒克县全年地方生产总值 78.64 亿元，同比增长 6.8%。

分产业看，第一产业增加值 26.0 亿元，同比增长 6.1%；第二产业增加值 24.37 亿元，同比增长 12.5%；第三产业增加值 28.27 亿元，同比增长 3.3%。三次产业结构比为 33：31：36。

2022 年，尼勒克县实现地区生产总值（GDP）54.55 亿元（含兵团），同比增长 4.1%，分产业看，第一产业增加值 14.09 亿元，同比增长 4.2%；第二产业增加值 22.43 亿元，同比增长 9.7%；第三产业增加值 18.03 亿元，同比下降 0.9%；三产结构比例为 26：41：33。第一产业对经济增长的贡献率为 26.7%，拉动经济增长 1.1 个百分点；第二产业对经济增长的贡献率为 82.1%，拉动经济增长 3.4 个百分点；第三产业对经济增长的贡献率为-8.8%，下拉经济增长 0.4 个百分点。

## 2.3 矿区地质环境背景

### 2.3.1 地层岩性

矿区内出露地层比较单一，主要是第四系上更新统-全新统冲积、洪积层（ $Q_{3-4}^{al+pl}$ ）：

该地层分布于全矿区，地表出露地层为第四系上更新统-全新统洪积与风积黄土层（ $Q_{3-4}^{pl+eol}$ ）分布在矿区，组成现代冲积、洪积低斜平原及现代冲积沟内。黄土层下部为新近系砂、砾碎石。

### 2.3.2 地质构造

矿区大地构造位置属于塔里木板块（Ⅰ级）北缘、伊犁亚板块（Ⅱ级）之伊犁中间地块（Ⅲ）的伊宁新生代坳陷盆地北部。矿区是尼勒克谷地的一部分。沿谷地的天山山区之中出露有古生界石炭系、二叠系及更老的地层。山前地带则出露有中生界的三叠系和侏罗系地层，谷地中部的广大区域为大面积分布有新生界的第三系、第四系地层。区域含煤层以喀什河谷上游出露最好，自西向东约百余公里。矿区内未见大的褶皱构造及断裂构造，地层呈单斜产出。（见图 2-4）。



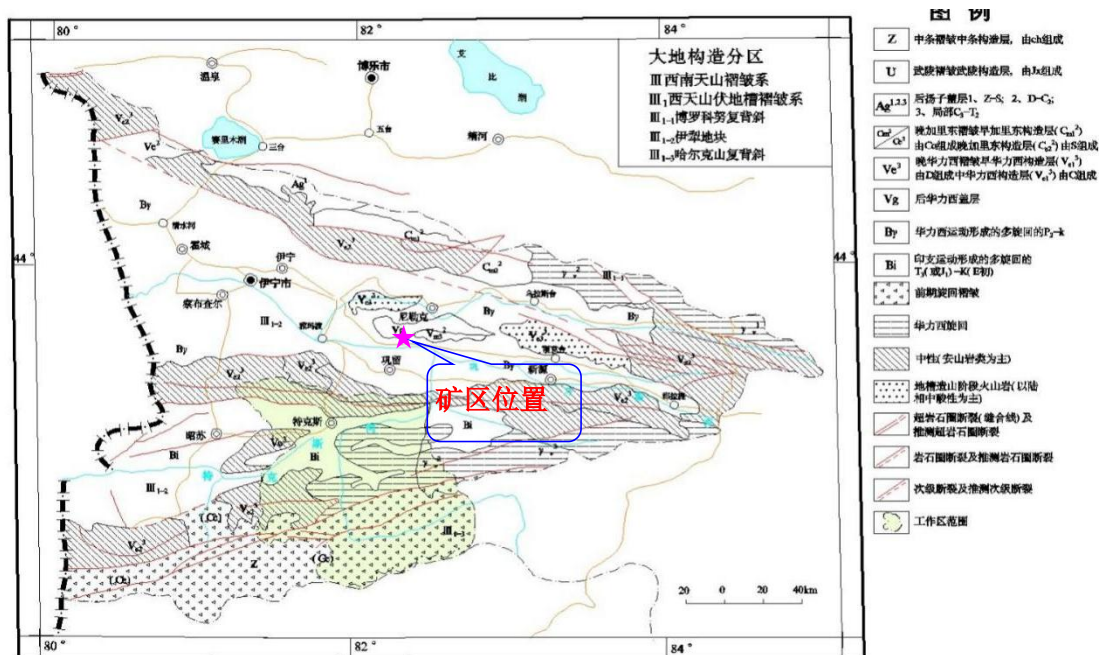


图 2-4 区域构造图

### 2.3.3 区域地震与地壳稳定性

根据《中国地震动加速度反映谱特征周期区划图》，拟建工程地震动加速度反映谱特征周期为 0.45s。根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 查询 (见图 2-5)，项目区工程地震动峰值加速度值为 0.3g，相应的基本烈度为Ⅷ度 (Ⅱ类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表见表 2-1)。

表 2-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

Ⅱ类场地地震动峰值加速度	$0.04g \leq a_{\max \text{ II}} < 0.09g$	$0.09g \leq a_{\max \text{ II}} < 0.19g$	$0.19g \leq a_{\max \text{ II}} < 0.38g$	$0.38g \leq a_{\max \text{ II}} < 0.75g$	$a_{\max \text{ II}} \geq 0.75g$
地震烈度	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	≥Ⅹ

地壳稳定性是地壳现代活动程度的综合反映,是由地球内力和外力作用共同决定的,它和地质灾害的发生密切相关。根据地壳结构、地壳形变、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标,进行地壳稳定性划分,评估区地震动峰值加速度 0.3g,地震基本烈度为Ⅷ度,根据表 2-2 中划分标准,评估区地壳稳定性划分为次不稳定区,工程建设条件为中等适宜,须加强抗震和工程措施。



图 2-5 新疆地震动峰值加速度图

表 2-2 地壳稳定性等级和判别指标一览表

稳定性 分级	地壳结构	新生代地壳变形 火山、地热	迭加断裂 角 $\alpha$	布格异常梯 度值 $B_s(10^{-5}ms^2 \cdot k$ $m^2)$	地震			工程建设 条件
					最大震 级 M	基本烈 度 I	地震动峰 值加速度 g	
稳定区	块状结构，缺乏深断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好。	缺乏第四纪断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速率 $<0.1mm/a$ ，缺乏第四纪火山。	$0^{\circ}-10^{\circ}$ $71^{\circ}-90^{\circ}$	比较均匀变化，缺乏梯度带。	$M<5.5$	$I \leq VI$	$\leq 0.05$	良好
基本稳定区	镶嵌结构，深断裂断续分布，间距大，地壳较完整。	存在第四纪断裂，断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 $0.1-0.4mm/a$ ，缺乏第四纪火山。	$11^{\circ}-24^{\circ}$ $51^{\circ}-70^{\circ}$	地段性异常梯度带 $B_s=0.5-2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	$I=VII$	$0.1-0.15$	适宜但需抗震设计
次不稳定区	块状结构，深断裂成带出现，长度大于百公里，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，延伸长度大于百公里，存在近代活动断裂引起的 $M>6$ 级地震，第四纪地壳沉降速率大于 $0.4mm/a$ ，存在第四纪火山，温泉带。	$25^{\circ}-50^{\circ}$	区域性异常梯度带 $B_s=2.0-3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	$I=VIII-IX$	$0.20-0.4$	中等适宜 须加强坑震和工程措施
不稳定区				区域性异常梯度带 $B_s>3.0$	$M \geq 7.25$	$I \geq X$	$\geq 0.4$	不适宜

注：取自《区域地壳稳定性研究理论与方法》（地质出版社，1987）

## 2.3.4 水文地质条件

### （1）地下水的含水层类型、埋藏及分布特征

矿区位于中天山西段，伊犁地区东北部，地势南高北低，属冲洪

积低斜平原地貌，最大标高为1175m，最低标高为1139m，相对高差36m，地形坡度 $3\sim 15^{\circ}$ ，区域植被较发育，矿区内沟谷不发育。根据实地调查，矿区地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，运移方向自东向西。单位涌水量20-200立方米/日·米（八寸管径时），水量中等。含水层埋藏分布由南向北逐渐变浅，岩性为黄土、粉砂土及含砾粉砂土，水位埋深10-50米，孔隙度大，透水性强。

### （2）地下水的补给、径流、排泄

矿区地下水补给主要源于河水渗漏、大气降水入渗及侧向径流补给。地下水排泄的主要方式是人工开采和侧向排泄。

### （3）矿坑涌水预测

经实地测量，矿坑坑顶标高为1140.60米-1152.80米，坑底标高为1139.00米-1144.30米，矿坑坑底最低标高不低于矿区最低侵蚀基准面（最低开采标高）1139米。故而矿坑涌水只有暴雨时降水充入，矿区地势南高北低，地形坡度 $3\sim 15^{\circ}$ ，有利于降水的自然径流排泄，在开采区多预留几个排水通道，设置合理的边坡角，对矿山生产不会造成太大的影响。

综合评价，该开采区水文地质条件简单。

## 2.3.5 工程地质

矿区内出露地层为第四系上更新统-全新统冲积、洪积层（ $(Q_1^{al+p})_4$ ），根据岩土体岩性、结构及坚硬程度、物理力学性质，工程地质勘探类型划分为松散类岩土。

松散类岩土：为第四系上更新统-全新统冲积、洪积物，分布于整个矿区，主要由粘土、粉砂土及砂砾石组成，砾石为圆砾，青灰色，分选性、磨圆度较好，一般粒径1-3厘米，最大6厘米，0-2米范围内含植物根系，揭露厚度1~36m不等，根据相关规范结合以往该地区



工程经验，综合分析确定该松散类岩土体物理力学指标如下：承载力标准值  $f_{ak}=100\text{kPa}$ ，变形模量  $E_0=25\text{MPa}$ 。工程地质条件较好。

综上所述，矿区工程地质条件良好。

### 2.3.6 矿体地质特征

#### （1）矿体形态特征

矿体产于第四系上更新统-全新统冲积、洪积层 ( $Q_{3-4}^{al+pl}$ )，矿区范围南北长约258-320米，东西宽210-284米左右，矿区均为第四系黄土层。

#### （2）矿石质量

该矿床矿石矿物主要成分为伊利石、蒙脱石、水铝英石等粘土类矿物。化学成份以  $\text{SiO}_2$  为主，次为  $\text{Al}_2\text{O}_3$  以及 Fe、Mg、Ca、Na、K 的氧化物，其物理特性具有非渗透性、吸附性、吸水膨胀性、可塑性、耐火性、烧结性、粘结性、干缩性。矿区已投入生产，粘土矿可作为烧制普通烧结砖和空心砖的矿物原料。

#### （3）矿石类型和品级

矿体产于第四系上更新统-全新统冲积、洪积层 ( $Q_{3-4}^{al+pl}$ )，矿石自然类型为洪积与风积型，矿石的工业类型为砖瓦用粘土矿。对此类矿床的工业品级目前尚无划分的标准和依据，矿石的工业品级有待进一步探讨与研究。

#### （4）矿体围岩和夹层

矿体部分直接裸露于地表，主要由厚层状黄土（粘土）组成，底板围岩为新第三系砂砾石，矿体无夹层。



照片 2-6 矿体开采情况

2.4 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

2.4.1 矿区土地利用现状

参照2023年年末国土变更调查数据库、第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019)、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知(自然资发〔2023〕234号),以矿区范围为底图,补测新增物、调查新增各类土地面积、分布;通过外业调查和内业面积量算,并采用 ARCGIS、AUTOCAD 等绘图软件进行数据处理与分析,获得矿区评估区范围,土地利用现状见图2-7。

表 2-3 矿区土地利用现状表

一级地类		一级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
06	工矿用地	0602	采矿用地	5.4539	78.18
04	草地	0401	天然牧草地	1.1891	17.05
		0403	人工牧草地	0.0008	0.01
12	其他用地	1202	设施农用地	0.3324	4.76
合计				6.9762	100

表 2-4 矿区土地利用权属表

县(市)	村	权属	地类名称（地类编码）面积（hm <sup>2</sup> ）				
尼勒克县	克令乡直属1	国有	工矿用地	草地（04）		其他用地	合计
			采矿用地（0602）	天然牧草地（0401）	人工牧草地（0403）	设施农用地（1202）	
			5.4539	1.1891	0.0008	0.3342	6.9762

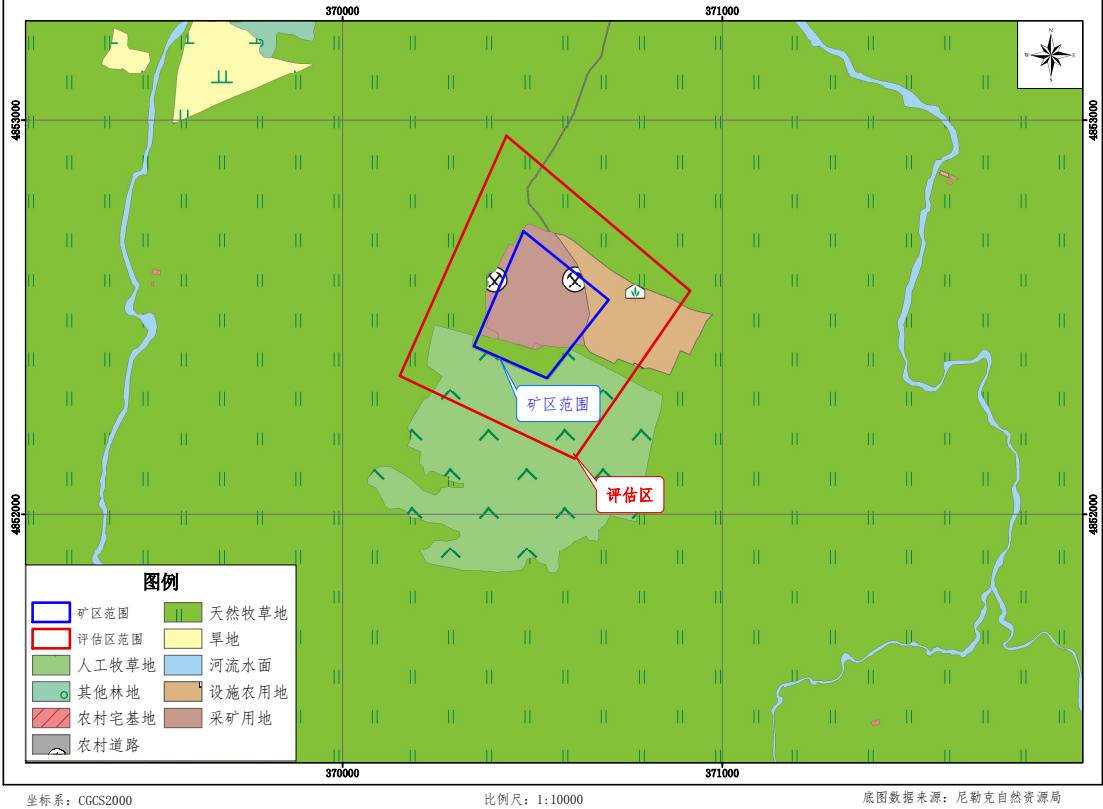


表 2-7 矿区土地利用现状图

2.4.2 采矿用地的审批情况

该采矿用地正在筹备办理用地手续，采矿用地面积为 7.7985 公顷、采矿用地的土地利用现状见表 2-5。

表 2-5 采矿用地土地利用现状表

一级地类		一级地类		面积（hm <sup>2</sup> ）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	
06	工矿用地	0602	采矿用地	6.0670
04	草地	0401	天然牧草地	1.3828
		0403	人工牧草地	0.0011
		0404	其他草地	0.0000
12	其他用地	1202	设施农用地	0.3386
合计				7.7895

2.5 矿区的生态状况

矿区内无常住居民，隶属尼勒克县克令乡直辖。矿区周边整体经济水平较低，以牧业为主，农业为辅，农区属冲积平原地貌，牧区冬草场属山前冲积扇、丘陵和河滩地貌，春秋草场属中低山侵蚀地貌，夏草场属中山、高山寒冻剥蚀地貌。农区土壤为草甸土、潮土、栗钙土、高山草甸土。另外矿区周边有金矿、铜、铅、锌、石灰岩等矿产，第四系中含制砖粘土矿和建筑用砂砾矿及沙金矿等矿产。

依据新疆维吾尔自治区国土空间基础信息平台（时空云平台）跳图分析可知，矿区内土地类型为采矿用地、天然牧草地、人工牧草地、设施农用地；不涉及生态保护红线及自然保护地；在用地用海规划分区中为矿产能源发展区，其周边为乡村发展区；在规划用地用海中为采矿用地和天然牧草地，其周边主要天然牧草地（见图 2-8、2-9）。项目区降水量丰富，植被发育。动物有哈萨克牛、蒙古黄牛、伊犁双峰骆驼、伊犁山羊、麻鸭、伊犁马、新疆细毛羊等动物。

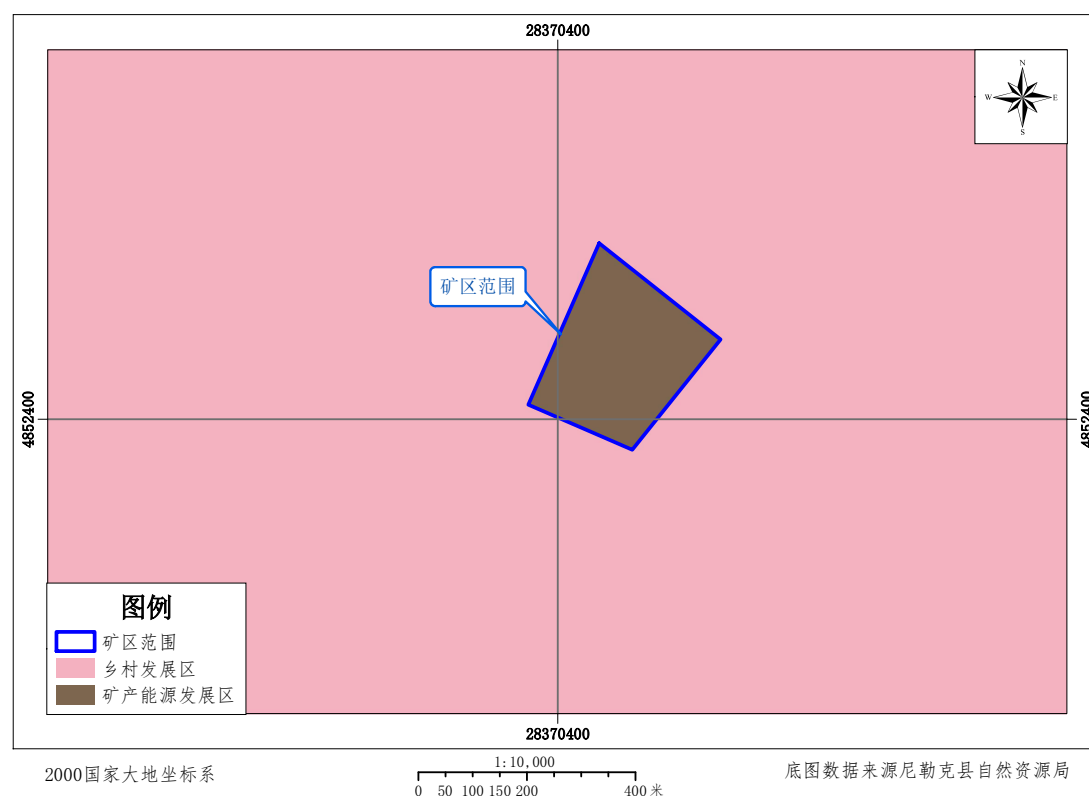


图 2-8 矿区在尼勒克县国土空间规划（用地用海规划分区）中的落位图



图 2-9 矿区在尼勒克县国土空间规划（规划用地用海）中的落位图

## 2.6 矿山及周边人类工程活动

矿区位于尼勒克县克令乡西南部，区内气候属典型的北温带大陆性气候，日照时间长，光能资源丰富，昼夜日差较大，降水丰富，山地气候特性明显，有利于植物生长。同时，矿区周边亦有金矿、铜、铅、锌、石灰岩等矿产，第四系中含制砖粘土矿和建筑用砂砾矿及沙金矿等矿产，因此，牧民放牧及矿山采矿活动较为频繁。矿区周边环境位置示意图见 2-10。

## 2.7 矿区生态修复工作情况

该矿为生产矿山，已进行的地质环境保护工程，2016 年 10 月底完成垃圾池、污水处理池（防渗污水沉淀池）及矿区周围架设铁丝网及树立警示牌，共投入经费 12261.50 元；2019 年将垃圾池改建为垃圾棚，共投入经费 8600 元。

有一条农村道路穿越矿区东北角，尽管未采至最终境界，考虑旁边牧民养殖放牧，害怕越栏造成财产损失，2024 年开采边坡进行降坡处理，处理面积为 0.2600hm<sup>2</sup>，投入资金约 1.2 万元。



图 2-10 矿区周边环境位置示意图



## 第三章 问题识别诊断

### 3.1 问题识别与受损预测

#### 3.1.1 现状问题

本《方案》编制前技术人员对现场进行了实地调查，于 2025 年 9 月 19-21 日完成了外业调查，并于 2025 年 9 月 23 日-10 月 25 日完成了室内资料整理和方案编写工作。重点调查范围为采矿许可证范围，面积 0.06971Km<sup>2</sup>，全区调查采矿许可证范围适当外扩，面积 0.2231Km<sup>2</sup>，本次《方案》调查面积较原《修编方案》调查面积稍大一点。根据现场调查，矿区地貌景观主要为冲洪积低斜平原，地势南高北低。以往矿山开采活动主要引发了对地形地貌景观的影响及破坏。

本矿为生产矿山，根据现场踏勘，存在以下问题：

（1）生活办公区改变位置并增加用地面积；办公区由原来矿区外西北角搬迁至矿区内的西北角，并在矿区入口的右侧增加生活区，主要分部在矿区外。

（2）砖窑变化：由原来的两座焙烧窑改变成一座隧道窑；

（3）成品堆场用地面积增加，扩展至矿区西侧，占地面积较大。

（4）固体废弃物堆场由区内搬迁至矿区外。

#### 3.1.2 受损预测情况

##### 3.1.2.1 土地损毁环节与时序

###### （1）矿山生产工艺

矿种为粘土矿，开采方式为露天开采。生产工艺流程为：采挖粘土矿→机械运输→加混合料（粉煤灰或煤矸石）→加水搅拌→陈化→制坯→烘干→烧制→焙烧→降温→成品砖→装车运出。

###### （2）矿山生产安排

本矿山基建期 2016 年，生产期为 2017 年-2019 年，2020 年-2021

年由于疫情原因未生产，2022 年至 2024 年。

### (3) 土地损毁环节与时序

矿山土地损毁时序与采矿活动同步，随着采矿活动的开展损毁程度也随之加剧，总而言之，矿山的生产活动对土地的损毁环节主要为露天采坑采挖活动的挖损损毁；矿区生产设施的压占损毁。

基建期：建设矿山生产活动必须得基础设施【办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾棚】，建筑物覆盖地表土壤，使其板结硬化，植被无法生长生长，从而改变周边生态环境，对地面损毁方式主要为压占损毁。

生产期：主要为露天采坑的开采活动，及生产砖制品。露天开采彻底改变了土壤结构和地面应力，破坏地表植被原有的生长环境，其对地面损毁方式主要为挖损损毁。

各单元损毁时序为：①矿山道路→②办公区、生活区、垃圾棚→③砖窑、制砖机房→④露天采坑、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地。

表 3-1 土地损毁时序表

损毁单元	损毁面积(hm²)	损毁地类	主要损毁方式	损毁环节	损毁时间	备注
露天采场	3.1063	采矿用地	挖损	露天采矿环节	2016年至今	内包含生活区与其重合的 0.0169hm²，隧道窑与其重合的 0.0234hm²，矿料堆场与其重合的 0.0836hm²，垃圾棚与其重合的 0.0017hm²，
		设施农用地				
		天然牧草地				
办公区	0.1074	采矿用地	压占	矿山生产设施建设环节		
生活区	0.0844	采矿用地	压占			生活区总面积 0.1013hm²,扣除与露天采场重合区域，剩余部分在矿区外。
隧道窑	0.5256	采矿用地	压占			隧道窑总面积 0.5490hm²,扣除与露天采场重合区域。
制砖机房	0.2057	采矿用地	压占			
成品堆放区	0.8394	采矿用地	压占			成品堆放区总面积 0.8394m²,其中成品 2 号的一部分和 3 号在矿区外面积为 0.3541hm²。
		天然牧草地				



损毁单元	损毁面积(hm <sup>2</sup> )	损毁地类	主要损毁	损毁环节	损毁时间	备注	
矿料堆放场	0.0906	采矿用地	压占			矿料堆放场总面积 0.1742hm <sup>2</sup> ,扣除了与露天采场重合区域。	
固体废弃物堆放场	0.0362	采矿用地	压占			全部分布在矿区外。	
		天然牧草地					
矿山道路	0.3504	采矿用地	压占				全部分布在矿区外。
		天然牧草地					
垃圾棚	0.0038	采矿用地	压占	垃圾棚总面积 0.0055hm <sup>2</sup> ,扣除了与露天采场重合区域。			
	5.3498						

### 3. 1. 2. 2 已损毁各类土地现状

#### （1）露天采坑

根据《新疆尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿 2024 年度矿山储量年报》，并经现场核实，矿山至今已有 7 年，矿区内目前已形成 1 个较大的采坑，平均开采深度为 4. 43m。

根据开采现状图计算，已损毁露天采坑共损毁面积为 3. 1063hm<sup>2</sup>。露天采坑对土地的损毁方式为挖损，露天采坑已损毁土地类型和面积见下表 3-24。



图 3-1 露天采坑现状图

#### （2）办公区

办公区位于矿区西北的平坦开阔场地，包括：办公室、食堂、机修间，建筑面积  $0.0628 \text{ hm}^2$ ，占地面积  $0.1074 \text{ hm}^2$ 。地面硬化，硬化厚度为  $0.1 \text{ m}$ ，对土地的损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。



图 3-2 办公区现状照片

### (3) 生活区、

生活区位于矿区的东北角，占地面积约  $0.1013 \text{ hm}^2$ ，主要用于厂区工作人员住宿，地面进行了硬化，对土地的损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。



图 3-3 生活区现状照片

### (4) 砖窑（隧道窑）

砖窑位于矿区的中北部，占地面积约  $0.5490 \text{ hm}^2$ ，主要用于砖坯

焙烧。砖混结构单层建筑。对土地的损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。



图 3-4 砖厂各区分布图

#### (5) 制砖机房

制砖机房位（见图3-4）于矿区的北部，隧道窑北侧侧约15m处，主要用于制砖原料的制备及坯体成型，占地面积约0.2057hm<sup>2</sup>，对土地的损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

#### (6) 成品堆放区

成品堆放区位于矿区的北部，砖窑的北侧及西侧，占地总面积约0.8394hm<sup>2</sup>，分3个区域堆放（见图3-4），成品1号位于制砖机房的北侧，面积为0.4155hm<sup>2</sup>；成品1号位于成品2号堆场的西侧，面积为0.1075hm<sup>2</sup>；成品3号位于成品2号堆场的西侧，面积为0.3164hm<sup>2</sup>。主要用于成品砖的存放，地面进行了硬化，成品2号堆场的一部分和3号堆场位于矿区外，属于临时用地。对土地的损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地。

#### (7) 矿料堆放场

矿料堆放场位于隧道南部约30米处，占地面积约0.1742hm<sup>2</sup>；主要用于制砖粘土矿矿料的临时堆放，对土地的损毁方式为压占，损毁土

地类型为采矿用地。

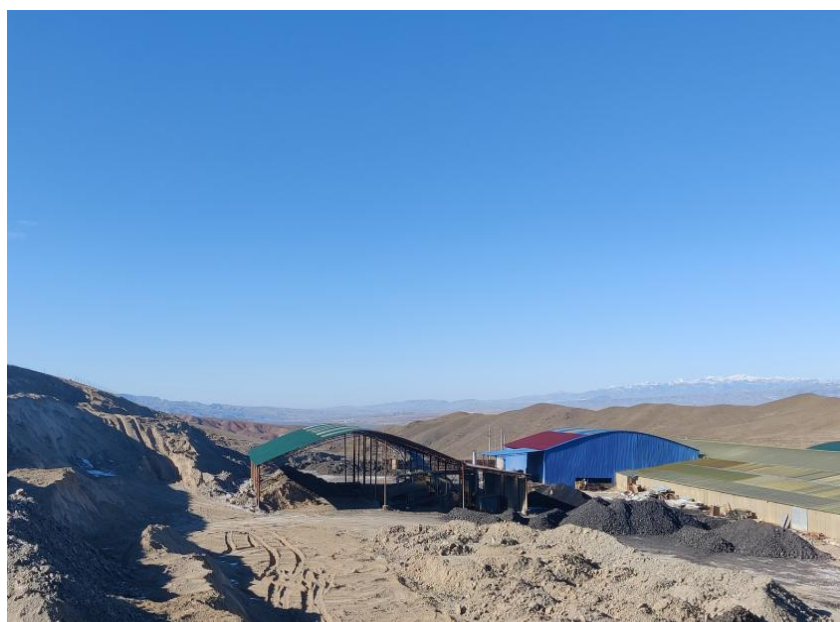


图 3-5 矿料堆放场现状图

#### （8）固体废弃物堆放场

固体废弃物堆放场位于成品2号和3号堆场之间，面积约0.0362hm<sup>2</sup>，用于日常生产中产生的断砖、碎砖等固体废弃物的集中堆放，对土地的损毁方式为挖损，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地。

#### （9）矿山道路

矿山道路位于矿区北部，为进出矿区并连接外部公路的简易道路，全长约454米，路面宽约6.0米，占地面积约0.3504hm<sup>2</sup>，位于矿区外部，属于临时用地，对土地的损毁方式为压占，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地。现场照片见图3-6。

#### （10）垃圾棚

垃圾棚位于生活区南约30米处，面积0.0055hm<sup>2</sup>，高2.5m的简易板房，用于矿山生产及生活垃圾的集中堆放，对土地的损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。





图 3-6 矿山道路现状图

### 3.1.2.3 拟损毁土地预测与评估

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

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

#### (1) 露天采坑拟损毁土地预测

矿区为生产矿山，采用分台段自上而下往深部开采，台阶高度5m，最高开采水平+1175m，最低开采水平+1139m，采矿方法为装载机斜坡开采。用推装载机砖机方向布置扇形工作面直接进行分层推土，由顶板向底板方向分层采剥，粘土矿直接运至制砖机入料口，矿山最终形成1个终了边坡和1个终了平台。

本矿开采终了以后，整个矿区范围形成一个大的露天采坑，根据矿山开采终了平面图和现场实际调查，露天采坑拟损毁土地面积为4.0607hm<sup>2</sup>。露天采坑对土地的损毁方式为挖损，损毁土地类型为天然牧草地、人工牧草地、采矿用地、设施农用地。

## （2）各类生产及生活设施拟损毁土地预测

矿山各类生产及生活设施主要为办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、道路、垃圾棚，对土地造成了压占损毁。

矿区的生产生活设施在现有基础上能满足以后的生产、生活需要，根据市场现状及尼勒克县克令1号砖厂粘土矿矿发展规划矿山开采期间不再扩张，其损毁程度在现有基础上不会加大，所以无拟损毁的土地，矿山地面建筑应在剩余的7.87年服务年限期间加强维护和修缮。

## （3）矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地拟损毁土地预测

矿区矿料堆放场是生产期内剩余矿料的临时堆放，一般矿料量比较少且堆放不会超过半月，故而未来在现有损毁的基础上不会增加。

成品堆放区是根据市场需求有计划的生生产而临时堆放，现有堆放场地已经足够大，故而不会在现有损毁的基础上不会增加。

成品堆放区是根据市场需求有计划的生生产而临时堆放，现有堆放场地已经足够大，故而不会在现有损毁的基础上不会增加。

固体废物堆放场是生产中产生碎砖断砖等临时堆放，现有堆放场地已经足够大，故而不会在现有损毁的基础上不会增加。

### 3.1.2.4 土地损毁程度分析

项目区土地损毁程度分析应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的分析，所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本修编方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度分析是为矿山生态修复提供基础数据、确定矿区生态修复的修复方向等。土地损毁程度预测等级数确

定为3级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。

露天采坑对土地的损毁方式主要为挖损，结合项目区实际，选取挖损土地损毁程度分析因素及等级标准如下表3-2。

办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾棚对土地的损毁表现为压占损毁，压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表3-3。

**表 3-2 挖损土地损毁程度分析表**

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损土体厚度	<2.0m	2.0~5.0m	>5.0m
挖损面积	<1hm <sup>2</sup>	1~10hm <sup>2</sup>	>10hm <sup>2</sup>
挖损坡度	<25°	25-35°	>35°
积水状况	无	季节性积水	长期积水

**表 3-3 压占土地损毁程度分析因素及等级标准**

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	< 1hm <sup>2</sup>	1~6hm <sup>2</sup>	>6 hm <sup>2</sup>
堆土石高度	< 2m	2m~5m	> 5m
损毁土体厚度	< 10cm	10~30cm	> 30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%

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

（1）露天采坑：露天采坑拟挖损损毁土地6.98hm<sup>2</sup>，开采深度最大约为36m。根据表3-27挖损土地损毁程度分析表，采区露天采坑损毁程度为重度损毁。

（2）办公区（活动场地）共压占损毁土地0.1074hm<sup>2</sup>，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，地表全部压实，砾石含量约40%，使其失去原来的功能。根据表3-28，办公区压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量>30%为重度，综合损毁程度为重度损毁。

(3) 生活区共压占损毁土地 $0.1013\text{hm}^2$ ，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，地表全部压实，砾石含量约40%，使其失去原来的功能。根据表3-28，生活区压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量 $>30\%$ 为重度，综合损毁程度为重度损毁。

(4) 砖窑：压占损毁土地面积 $0.5490\text{hm}^2$ ，由于砖窑建筑物以及地面硬化的建设，地表已全部压实，砾石含量约40%，使其失去原来的功能。根据表3-28，砖窑压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量 $>30\%$ 为重度，综合损毁程度为重度损毁。

(5) 制砖机房：压占损毁土地面积 $0.2057\text{hm}^2$ ，由于地面硬化的建设，地表部分压实，砾石含量约40%，使其失去原来的功能。根据表3-28，制砖机房压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面部分压实为中度、砾石含量侵入量 $>30\%$ 为重度，综合损毁程度为重度损毁。

(6) 成品堆放区：压占损毁土地面积 $0.8394\text{hm}^2$ ，由于堆放成品砖，体积大、质量重，地表全部压实，砾石含量约20%，使其失去原来的功能。根据表3-28，成品堆放区压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面部分压实为重度、砾石含量侵入量 $10\sim 30\%$ 为中度，综合损毁程度为重度损毁。

(7) 矿料堆放场：压占损毁土地面积 $0.1742\text{hm}^2$ ，由于地面的硬化，地表部分压实，砾石含量约40%，使其失去原来的功能。根据表3-28，矿料堆放场压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面部分压实为中度、砾石含量侵入量 $>30\%$ 为重度，综合损毁程度为重度损毁。

(8) 固体废弃物堆放场：压占损毁土地面积 $0.0362\text{hm}^2$ ，由于堆放废弃的断砖、碎砖等，地表部分压实，砾石砖渣等含量约40%，使其失去原来的功能。根据表3-28，固体废弃物堆放场压占面积为轻



度、损毁土体厚度轻度、地面部分压实为中度、砾石含量侵入量 $>30$ 为重度，综合损毁程度为重度损毁。

(9) 矿山道路：压占损毁土地面积  $0.3504\text{hm}^2$ ，由于重载车辆来回碾压，地表全部压实，砾石含量约 40%，使其失去原来的功能。根据表 3-28，矿山道路压占面积为轻度、损毁土体厚度中度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量 $>30$  为重度，综合损毁程度为重度损毁。

(10) 垃圾棚：压占损毁土地面积 $0.0055\text{hm}^2$ ，由于地面的硬化，地表部分压实，砾石含量约40%，使其失去原来的功能。根据表3-28，矿料堆放场压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面部分压实为中度、砾石含量侵入量 $>30\%$ 为重度，综合损毁程度为重度损毁。

表 3-4 损毁程度综合评价表

序号	问题类型	参照目标	现状及预测受损状况			综合评价结果	备注
			位置	面积（hm <sup>2</sup> ）	损毁程度		
受损单元 1	土地损毁	采矿用地	露天采坑	3.1063	重度	重度	内包含生活区与其重合的 0.0169hm <sup>2</sup> ，隧道窑与其重合的 0.0234hm <sup>2</sup> ，矿料堆场与其重合的 0.0836hm <sup>2</sup> ，垃圾棚与其重合的 0.0017hm <sup>2</sup> ，
		设施农用地					
		天然牧草地					
受损单元 2		采矿用地	办公区	0.1074	重度		
受损单元 3		采矿用地	生活区	0.0844	重度		生活区总面积 0.1013hm <sup>2</sup> ，扣除与露天采坑重合区域，剩余部分在矿区外。
受损单元 4		采矿用地	隧道窑	0.5256	重度		隧道窑总面积 0.5490hm <sup>2</sup> ，扣除与露天采坑重合区域。
受损单元 5		采矿用地	制砖机房	0.2057	重度		
受损单元 6		采矿用地	成品堆放区	0.8394	重度		成品堆放区总面积 0.8394m <sup>2</sup> ，其中成品 2 号的一部分和 3 号在矿区外面积为 0.3541hm <sup>2</sup> 。
		天然牧草地					
受损单元 7		采矿用地	矿料堆放场	0.0906	重度		矿料堆放场总面积 0.1742hm <sup>2</sup> ，扣除了与露天采坑重合区域。
受损单元 8		采矿用地	固体废弃物堆放场	0.0362	重度		全部分布在矿区外。
		天然牧草地					
受损单元 9	采矿用地	矿山道路	0.3504	重度	全部分布在矿区外。		
	天然牧草地						
受损单元 10	采矿用地	垃圾棚	0.0038	重度	垃圾棚总面积 0.0055hm <sup>2</sup> ，扣除了与露天采坑重合区域。		
合计			5.3498		重度		

### 3.1.3 问题诊断评价结果

#### 3.1.3.1 评估范围和评估级别

##### (1) 评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 有关规定: 评估区范围应根据矿山地质环境调查情况确定, 矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围。

矿山为已建矿山, 矿区面积为  $0.0697\text{km}^2$ , 根据矿山布局, 生活区一部分、成品 2 号一部分和成品 3 号、固体废弃物堆场和矿区道路均位于矿区范围外。评估区范围根据矿山地面布局、矿山现状地质环境条件、矿山引发地质环境问题等因素的最远影响范围确定以采矿证范围为基础四周外扩 50 米-100 米作为评估区, 评估区面积  $0.2231\text{km}^2$ 。评估区范围 见表 3-5。

**表 3-5 评估区 一览表**

##### (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分级按照矿山地质环境条件复杂程度、评估区重要程度和矿山建设规模综合确定。

##### ① 评估区重要程度

评估区内有一牧民养殖场, 远离旅游景区(点)和自然保护区及旅游景区(点), 无较重要水源地; 采矿活动破坏地类为采矿用地、天然牧草地、人工牧草地、设施农用地依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 中的附录 B “评估区重要程度分级表”, 评估区重要程度属较重要区(表 3-6)。

表 3-6 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 人以上的居民集中居住区	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、电力工程及其他重要建筑设施	分布有二级公路、铁路、小型水利、电力工程及其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施(√)
矿区紧邻国家自然保护区(含地质公园、风景名胜区分等)或重要旅游景点	矿区紧邻省级、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原则, 只要一条符合者即为该级别		

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

## ② 矿山生产规模

矿山设计开采砖瓦粘土矿生产规模为 4 万  $\text{m}^3$ /年, 依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 中的附录 D: “矿山生产建设规模分类一览表”, 判定生产建设规模属小型(见表 3-7)。

表 3-7 矿山生产建设规模分类一览表(节选)

矿种类别	计量单位/年	矿山生产建设规模级别			备注
		大型	中型	小型	
砖瓦粘土矿	万 $\text{m}^3$	>30	30-5	<5	本矿小型

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)

## ③ 地质环境条件复杂程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 中的附录 C: “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”, 判定矿山地质环境条件复杂程度为简单类型(表 3-8)。

表 3-8 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于1.0万m <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量0.3万m <sup>3</sup> /d~1.0万m <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	采场矿层（体）局部位于地下水位以上，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0.3万m <sup>3</sup> /d；采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏（√）
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软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、不良工程地质层发育中等，存在饱水软岩层和含水砂层、残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石边坡风化较破碎，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、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定（√）
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。（√）
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山环境问题的类型多、危害大	现状条件下，原生地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，原生地质环境问题的类型少、危害较少（√）
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易发生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易发生地质灾害	采场面积及采坑深度较小，边坡较稳定，不易发生地质灾害（√）
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	地貌单元类型多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，，地形坡度一般20~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑	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

复杂	中等	简单
	斜坡多为斜交	反向坡（√）

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

#### ④ 评估级别

综上所述，评估区重要程度属较重要区，矿山生产规模属小型，矿山地质环境条件复杂程度属简单类型，按“矿山环境影响评估精度分级表”（表 3-9），矿山地质环境影响评估级别确定为三级评估。

**表 3-9 矿山环境影响评估分级表**

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

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）

#### 3.1.3.2 矿山地质灾害现状分析与预测分析

现状评估是在资料收集及矿山地质环境调查的基础上，对评估区内的地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源等地质环境问题现状逐一进行评估，并根据各评估结果及《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中的矿山地质环境影响程度分级表（表 3-10），做出地质环境影响程度现状评估结论。

**表 3-10 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
--------	------	-----	--------	------

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大、发生的可能性大。影响到的城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全。造成或可能造成直接经济损失大于 500 万，受威胁人数大于 100 人。	矿床充水导致主要含水层结构破坏，产生导水通道。矿井正常涌水量大于 1.0 万 m <sup>3</sup> /d。区域地下水位下降。矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重。不同含水层（组）串通、导致水质恶化。影响集中水源地供水，矿区及周围生活、生产用水困难。	对原生地形地貌景观影响及破坏程度大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围及主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响影响严重。	占用破坏基本农田。占用破坏耕地面积大于 2 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏林地或草地大于 4 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 万 m <sup>2</sup> 。
较严重	地质灾害规模中等、发生的可能性较大。影响到村庄、居民聚居区、一般交通线、较重要工程设施安全。造成或可能造成直接经济损失 100~500 万，受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 0.3~1.0 万 m <sup>3</sup> /d。矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态。矿区及周地表水体漏失较严重。影响矿区及周围部分生活、生产供水。	对原生地形地貌景观影响及破坏程度较大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围及主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响影响较严重。	占用破坏耕地面积小于等于 2 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏林地或草地 2~4 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏荒地或未开发利用土地 10~20 万 m <sup>2</sup> 。
较轻	地质灾害规模小、发生的可能性较小。影响到分散居民区、一般性小规模建筑及设施。造成或可能造成直接经济损失小于 100 万，受威胁人数小于 10 人。	矿井正常涌水量小于 0.3 万 m <sup>3</sup> /d。矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度小。矿区及周地表水体未漏失。未影响矿区及周围部分生活、生产供水。	对原生地形地貌景观影响及破坏程度小。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围及主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响影响较轻。	占用破坏林地或草地小于等于 2 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10 万 m <sup>2</sup> 。
注：分级采取上一级别优先的原则确定。只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

**表 3-11 地质灾害诱发因素分类表**

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

**表 3-12 地质灾害危害程度分级表**

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	$\geq 10$	$\geq 500$	$\geq 100$	$\geq 500$
中等	$>3 \sim <10$	$>100 \sim <500$	$>10 \sim <100$	$>100 \sim <500$
小	$\leq 3$	$\leq 100$	$\leq 10$	$\leq 100$
注 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。 注 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。 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

**表 3-13 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

## (1) 矿山地质灾害现状分析

### ①滑坡

#### A、现状调查

据尼勒克县气象局资料显示，评估区年平均降水量 353mm，年蒸发量 1300mm。评估区总体地势南高北低，属冲洪积低斜平原地貌，



最大标高为 1175m，最低标高为 1139m，相对高差 36m，地形坡度 3～15°，植被较发育，矿区内沟谷不发育。矿区所处地带地壳运动较强烈，地震动峰值加速度为 0.3g，相对应的地震基本烈度为Ⅷ度，矿区为次不稳定区。

根据现场调查，矿区采坑坑底最低标高高于矿区最低侵蚀基准面（最低开采标高）1139 米，矿坑因暴雨充水时，由于矿区地势南高北低，地形坡度 3～15°，有利于降水的自然径流排泄，降水可顺地形通过排水沟汇水途径向北排出矿区之外。现状条件下，采坑平均深度 5 米左右，边坡角不大于 45°，未发生过滑坡灾害。矿山道路平均纵坡度 5%，边坡定期维护，矿料堆放坡度小。矿山现状条件下无大的削切坡工程，不易引发滑坡。（图 3-7）

#### B、现状评估

现状条件下，评估区内不存在滑坡地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素，矿山周边至今尚未发生滑坡灾害，未造成人员和机械设备损毁事件，未造成经济损失，依据表 3-14 滑坡地质灾害危害程度小，结合 3-11、表 3-12 和表 3-14 可知评估区滑坡地质灾害发育程度弱，危害程度小，依据表 3-13，本次评估区内发生滑坡危害的危险性小。

表 3-14 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

判 据	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	① 滑坡前缘斜坡较缓，临空差小，无地表径流和继续变形的迹象，岩土体干燥； ② 滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象； ③ 后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填。	① 滑坡前缘临空，有间断地表径流流经，岩土体干较湿，斜坡坡度为 30~45°； ② 滑体平均坡度为 25~40°，坡面上有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象； ③ 后缘壁上有不明显变形迹象，后缘有断续的小裂缝。	① 滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水初露，岩土潮湿、饱水； ② 滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象； ③ 后缘壁上可见擦痕或有不明显位移迹象，后缘有裂缝发育。
注：F <sub>st</sub> 为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。			

②崩塌

A、现状调查

评估区总体地势南高北低，属冲洪积低斜平原地貌，最大标高为 1175m，最低标高为 1139m，相对高差 36m，地形坡度 3~15°，植被较发育，矿区内沟谷不发育。据尼勒克县气象局资料显示，评估区年平均降水量 353mm，年蒸发量 1300mm。地下水埋深低于矿区最低开采标高。矿区内无大的褶皱构造及断裂构造，地层呈单斜产出。地表风化带发育深度较小，深度均在 1m 以内，主要发育在地表及浅部，风化带岩石呈松散土状，坡度较缓处有少量滚落的碎土石，现状规模较小，尚未形成崩塌地质灾害。矿区所处地带地壳运动较强烈，地震动峰值加速度为 0.3g，相对应的地震基本烈度为Ⅷ度，矿区为次不稳定区。

根据现场调查，矿区采坑坑底最低标高高于矿区最低侵蚀基准面（最低开采标高）1139 米，矿坑因暴雨充水时，由于矿区地势南高北低，地形坡度 3~15°，有利于降水的自然径流排泄，降水可顺地

形通过排水沟汇水途径向北排出矿区之外。现状条件下，采坑平均深度 6.5 米左右，边坡角不大于 45°，未发生过崩塌灾害。矿山道路平均纵坡度 5%，边坡定期维护，矿料堆放坡度小。矿山现状条件下无大的削切坡工程，不易引发崩塌（图 3-7）。



图 3-3 采坑边坡、道路边坡现状图

B、现状评估

现状条件下，评估区内不存在崩塌地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素，矿山及其周边至今尚未发生崩塌地质灾害，未造成人员和机械设备损毁事件，未造成经济损失，综上所述并结合 3-11、表 3-12、表 3-13 和表 3-15 可知，本次评估区内发生崩塌危害的危害程度小，危险性小。

表 3-15 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；崩塌上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂

发育程度	发育特征
	面内近期有掉块现象；崩塌上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布但均无发生，危岩体裂隙面直立，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。

### ③泥石流

#### A、现状调查

评估区所处地势开阔。通过本次实地调查和收集到的资料，该区属典型的北温带大陆性气候，年平均降水量 353mm，年蒸发量 1300mm。评估区总体地势南高北低，属冲洪积低斜平原地貌，最大标高为 1175m，最低标高为 1139m，相对高差 36m，地形坡度 3~15°，植被较发育，矿区内沟谷不发育。矿区内的松散堆积物为已开采的粘土矿，其他原料粉煤灰等，由于每年年产量较小，分摊到生产日，开采量一般仅会预备一周左右，原材料的量不对很大，故泥石流灾害的发生物源不是特别充足。评估区内沟谷不发育。根据实地调查，降水顺地形通过排水沟汇水途径向北排出矿区之外。地下水类型主要为第四系松散岩潜水，水量中等。地下水水位低于矿区最低开采标高，不会加剧泥石流灾害的产生，评估区泥石流灾害发育程度弱。

#### B、现状评估

经现场实地调查，矿区内无泥石流灾害发生的迹象，依据表 3-11，泥石流地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较小；区内尚未发生因泥石流灾害，没有造成人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-12 泥石流地质灾害危害程度小；依据表 3-13 泥石流地质灾害危险性小。

综上所述并结合表 3-16、3-11、表 3-12 和表 3-13 可知，本次

评估区内发生泥石流危害的危害程度小，危险性小。

表 3-16 泥石流发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上流主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖或水流不通畅，区域降水强度大。
中等	评估区局部位于泥石流范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通常，区域降水强度中等。
弱	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降水强度小。

④地裂缝

A、现状调查

通过评估区总体地势南高北低，属冲洪积低斜平原地貌，最大标高为 1175m，最低标高为 1139m，相对高差 36m，地形坡度 3~15°，植被较发育，矿区内沟谷不发育。

地层主要为第四系上更新统-全新统冲洪积物 ( $Q_{3-4}^{al+pl}$ )，矿区出露地层为第四系上更新统-全新统洪积与风积黄土层 ( $Q_{3-4}^{pl+eol}$ )，分布于整个矿区，组成现代冲积、洪积低斜平原及现代冲积沟。与老第三系洪积的砂质泥岩互层。矿区黄土层下部为新第三系砂、砾碎石。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015) 及《中国地震动反映谱特征周期区划图》，评估区地震动峰值加速度为 0.3g，地震基本烈度值为Ⅷ度。

评估区范围内未见大的褶皱构造及断裂构造，无地下人类工程活动。地层呈单斜产出。评估区不具备产生构造地裂缝和伴生地裂缝的条件，外业调查也未发现地裂缝现象。

B、现状评估

根据地质灾害诱发因素分类表 (表 3-11)，评估区发生地裂缝灾

害的诱发因素主要为地震。根据地裂缝发育程度分级表（表 3-17），确定评估区地裂缝发育程度弱。

**表 3-17 地裂缝发育程度分级表**

发育程度	参考指标		发育特征
	平均活动速率 $v / (\text{mm/a})$	地震震级	地裂缝发生的可能性及特征
强	$v > 1.0$	$m \geq 7$	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动强烈，地面地裂缝发育并通过拟建工程区。地表开裂明显；可见陡坎、斜坡、微缓坡、塌陷坑等微地貌现象；房屋裂缝明显。
中等	$1.0 \geq v \geq 0.1$	$7 > m \geq 6$	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动强烈，地面地裂缝中等发育，并从拟建工程区附近通过。地表有开裂现象；无微地貌显示；房屋裂缝明显。
弱	$v < 0.1$	$m < 6$	评估区有活动断裂通过，全新世以来有弱微活动，地面地裂缝不发育或距拟建工程区较远。地表有零星小裂缝，不明显；房屋未见裂缝。

综上所述并结合表 3-12 和表 3-13 可知，评估区内发生地裂缝危害的危害程度小，危险性小。

#### ⑤地面沉降

据现场调查，评估区及其周边无大量抽取地下水及石油天然气活动，无地面沉降发生，矿山开采不存在地下水大量抽出，不具备发生地面沉降地质灾害的条件，矿山持续生产引发地面沉降灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

#### ⑥其他灾害

洪水灾害：评估区地貌类型主要为冲洪积低斜平原，区内及附近没有河流经过。年平均降水量 353mm，在冰雪融化季节和偶降暴雨时，可顺地形通过排水沟汇水途径向南排出评估区之外，其北侧排出区域无人员及地表构筑物。因此，现状条件下，评估区发生洪水灾害的危害程度小，危险性小。

## ⑦现状地质灾害评估结论

评估区现状条件下无滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝和地面沉降地质灾害发生，危害程度小，危险性小。

根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-10），按照严重、较严重、较轻三种方式分类，现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

## （2）矿山地质灾害预测与评估

矿山采矿活动主要为露天采矿、砖制品的生产，包括露天采场开挖、矿料堆放场、成品堆放、固体废弃物堆放等。本矿山为生产矿山，露天采场的凿岩、挖掘，矿料堆放场的堆放废土石可能引发边坡崩塌、滑坡；矿料堆放场及固体废弃物堆放可能引发泥石流。因此，预测评估采矿活动可能引发的地质灾害类型有滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的可能性较中等。

### ①滑坡、崩塌

#### A、露天采场

矿山共有 1 个露天采场，矿床露天开采顺序采用自上而下分台阶式开采。按 5m 台阶高度分台阶从上而下采剥，最终由于低斜平原地势形成一个南高北低的凹陷采场，边坡角不大于  $45^{\circ}$ （图 3-4）。根据《开发利用方案》设计开采时，采矿活动引发滑坡、崩塌地质环境问题危险性小。

#### B、矿料堆放场

矿山设有 1 个矿料堆放场，按开采设计，矿山露天开采年开采量为 4 万  $\text{m}^3$ ，矿料堆放场设置在位于隧道窑南部约 30 米处，占地面积约 0.1742 $\text{hm}^2$ ，堆料不高于 2.5 米，边坡角不大于  $30^{\circ}$  矿料堆放场所处位置为开阔平地，四周修有截排水沟，暴雨或融雪时期能较好的将汇水排出场外，防止了雨水直接冲刷，且堆放坡角小于安息角，堆放

是稳定和安全的。但考虑到矿料堆放场相对松散，在雨水冲刷等作用下，受威胁对象主要为现场作业人员及设备，预测灾害发生时所造成的经济损失小于 100 万元，威胁人员不多于 3 人，危害程度小。因此根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）有关规定，预测矿料堆放场采矿活动引发地面崩塌（或滑坡）可能性小，危害程度小，危险性小。

### **C、固体废弃物堆场**

矿山设有 1 个固体废弃物堆场，位于成品 2 号和 3 号堆场之间，面积约 0.0362hm<sup>2</sup>，用于日常生产中产生的断砖、碎砖等固体废弃物的集中堆放，堆料不高于 2.5 米，边坡角不大于 30°，其堆放在成品之间，不容易在雨水冲刷等作用下，发灾害生受威胁对象主要为现场作业人员及设备，预测灾害发生时所造成的经济损失小于 100 万元，威胁人员不多于 3 人，危害程度小。因此根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）有关规定，预测固体废弃物堆场采矿活动引发地面崩塌（或滑坡）可能性小，危害程度小，危险性小。

### **D、其他地面工程**

矿山地面工程如办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、成品堆放区、垃圾棚等均在地形较为平坦地带，虽局部存在小规模开挖工程，但边坡高度均小于 1m，且开挖量小，引发崩塌、滑坡灾害的可能性小，预测评估危险性小。

矿区道路随地形起伏变化，基本无大的边坡开挖，局部边坡进行了小规模开挖，但高度均小于 2m，地层岩性以下第四系上更新统-全新统冲洪积物为主，发生碎块体崩落、整体滑移的可能性小，预测评估危险性小。

综上所述，预测评估矿山采矿活动易引发崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性小。



## ②泥石流

评估区内无冲沟发育，矿山建设施工及采矿产生的固体废弃物集中成品 2 号堆场和 3 号堆场之间，原料集中堆放矿料堆放场，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；预测评估矿山建设施工及采矿活动不易引发或加剧泥石流灾害，危害程度较轻。

## ③地面沉降

矿区地下水类型为第四系松散岩类潜水，矿体位于最低侵蚀面以上，矿山开采位于地下水位之上。开采后没有疏干地下水，也没有对地下水含水层进行破坏，矿山建设不易引发地面沉降灾害，危害程度小，预测评估危险性小。

## ④地裂缝

矿山采用露天开采方式，矿山建设不会造成地面塌陷和地面沉降，含水层不会遭到破坏，现状条件下地裂缝灾害不发育，矿山建设不易引发地裂缝灾害，预测地裂缝危害程度轻，危险性小。

## ⑤其他灾害

洪水灾害：评估区地貌类型主要为冲洪积低斜平原，区内及附近没有河流经过。年平均降水量 353mm，在冰雪融化季节和偶降暴雨时，可顺地形通过排水沟汇水途径向南排出评估区之外。工程建设不会改变当地气候条件，不会改变上游水利设施，因此，预测评估工程建设中、建设后引发或加剧洪水灾害的可能性小，危害程度小。

## ⑥预测采矿活动可能加剧/引发的地质灾害评估结论

地质灾害危险性预测评估综述：后期矿业生产活动不会加剧地质灾害发生，发生的可能性小，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E，矿业活动对地质环境影响

“较轻”。

### (3) 采矿活动可能遭受地质灾害危险性预测评估

#### ①滑坡、崩塌

现状评估崩塌、滑坡地质灾害危害程度小，危险性小。

矿山开采可能引发崩塌、滑坡地质灾害，地点为露天采坑边坡，如遇暴雨天气，可能性会增大，威胁矿山施工人员及采矿设备等较重要工程设施安全，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 3 人。预测评估采矿活动遭受崩塌、滑坡灾害的危害程度小，危险性小。

#### ②泥石流

现状评估泥石流地质灾害危害程度小，危险性小。本区降雨量较少，不易引发泥石流地质灾害。泥石流灾害威胁矿料堆放场场工作人员，可能造成的经济损失小于 100 万元。预测评估采矿活动遭受泥石流灾害的危害程度较轻，危险性小。

#### ③地面沉降

评估区内现状地面沉降灾害不发育，矿山后期采矿活动不易引发地面沉降灾害。预测评估采矿活动不易遭受地面沉降灾害，危害程度较轻，危险性小。

#### ④地裂缝

评估区内现状地裂缝灾害不发育，矿山后期采矿活动不易引发地裂缝灾害。预测评估采矿活动不易遭受地裂缝灾害，危害程度较轻，危险性小。

### 3.1.3.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

#### (1) 含水层现状分析

矿区所属区域水系不发育，矿山生产建设至今区内未见地表水系

和地下水露头，设计采场最低开采标高 1139 米，高于当地最低侵蚀基准面以上，位于矿区地下水位以上，未发现采坑涌水现象，矿区水位埋深 10-50 米，由南向北变浅，单位涌水量 20-200 立方米/日·米（八寸管径时），水量中等。不会对地下水造成破坏。矿区附近无水源，对水质无影响。

## （2）预测分析

因矿区开采底板高于局部侵蚀基准面，破坏仅限于第四系孔隙水，水量很少，随表土剥离和矿石开采的进行破坏殆尽。不会对地下潜水造成破坏。采矿活动对地下水破坏轻微。

矿区生活用水和生产用水来源于克令乡泉水管，生产区建 20 立方的蓄水罐 1 个，可以满足用水需求，不需要在矿区及其周边打井，不取地下水，不会引起区域水源短缺，生产生活用水经沉淀后，循环利用，不外排，不会对含水层造成破坏。

根据《矿山地质环境报告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’的评判标准，预测评估含水层影响程度“较轻”。

### 3.1.3.4 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状评估与预测

#### （1）现状分析

矿区地处中天山西段，伊犁地区东北部，地势南高北低，属冲洪积低斜平原地貌，地形坡度 3~15°，区域植被较发育。区内无各级自然保护区、旅游景区、人文景观、地质遗迹。矿山远离城市，没有

主要交通干线通过。

评估区现状条件下地表设施主要为 1 个露天采坑，办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾场等，总占地面积  $5.3498\text{hm}^2$ ，现状条件下露天采坑对地形地貌破坏严重，办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾场等改变了评估区可视范围内的景观，对地貌景观的破坏程度严重。

综上所述，露天采坑，办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾棚对地貌景观的破坏程度严重。

表 3-18 地形地貌景观影响程度现状分区表

分布区域	面积 ( $\text{hm}^2$ )	影响 方式	地形地貌 现状评估	备注
露天采坑	3.1063	挖损	严重	内包含生活区与其重合的 $0.0169\text{hm}^2$ ，隧道窑与其重合的 $0.0234\text{hm}^2$ ，矿料堆场与其重合的 $0.0836\text{hm}^2$ ，垃圾棚与其重合的 $0.0017\text{hm}^2$ ，
办公区	0.1074	压占	严重	
生活区	0.0844	压占	严重	生活区总面积 $0.1013\text{hm}^2$ ，扣除与露天采坑重合区域，剩余部分在矿区外。
隧道窑	0.5256	压占	严重	隧道窑总面积 $0.5490\text{hm}^2$ ，扣除与露天采坑重合区域。
制砖机房	0.2507	压占	严重	
成品堆放区	0.8394	压占	严重	成品堆放区总面积 $0.8394\text{hm}^2$ ，其中成品 2 号的一部分和 3 号在矿区外面积为 $0.3541\text{hm}^2$ 。
矿料堆放场	0.0906	压占	严重	矿料堆放场总面积 $0.1742\text{hm}^2$ ，扣除了与露天采坑重合区域。

分布区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	影响 方式	地形地貌 现状评估	备注
固体废弃物堆放场	0.0362	压占	严重	全部分布在矿区外。
矿山道路	0.3504	压占	严重	全部分布在矿区外。
垃圾棚	0.0038	压占	严重	垃圾棚总面积 0.0055hm <sup>2</sup> , 扣除了与露天采坑重合区域。
小计	5.3948			
严重区以外区域	16.9156		较轻	
合计	22.3104			

## (2) 预测分析

### ①露天采坑

矿山采用露天开采方式,最终整个矿区范围将形成 1 个大的露天采坑,面积 6.9800hm<sup>2</sup>。露天开采对原生的地形地貌景观的破坏程度较大,预测露天采坑对地形地貌景观破坏程度严重。

### ②地面矿建设施

矿区内建设的办公区(活动场地)、生活区一部分、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区的 1 号和 2 号一部分、垃圾棚与露天采坑最终境界重叠。矿区外建设生活区一部分、成品堆放区的 3 号和 2 号一部分、固体废弃物堆场、矿山的地面矿建设施的改变了评估区可视范围内的景观,对地形地貌产生的影响和破坏程度为严重。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,预测评估地面矿建设施对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

### ④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,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，预测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。

表 3-19 适用期 5 年地形地貌景观影响程度分区表

分布区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	影响 方式	地形地貌 现状评估	备注
露天采坑	6.977	挖损	严重	内包含生活区与其重合的办公区、生活区一部分、隧道窑、制砖机房、成品堆放区 1 号和 2 号一部分、矿料堆放场、垃圾棚
生活区	0.0844	压占	严重	生活区总面积 0.1013hm <sup>2</sup> ,扣除与露天采坑重合区域，剩余部分在矿区外。
成品堆放区	0.3541	压占	严重	成品堆放区总面积 0.8394m <sup>2</sup> ,其中成品 2 号的一部分和 3 号在矿区外面积为 0.3541hm <sup>2</sup> 。
固体废弃物堆放场	0.0362	压占	严重	全部分布在矿区外。
矿山道路	0.3504	压占	严重	全部分布在矿区外。
小计	8.1399			
严重区以外区域	14.5083		较轻	
合计	22.3104			

### 3.1.3.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

#### (1) 现状分析

##### ①地表水环境现状及评估

评估区内无地表水系，也未见地下水露头，矿山目前的生产及生活废水均经过沉淀澄清后重复利用，主要用于地面降尘洒水、绿化等。生产及生活废水经过处理后对周边环境影影响程度较轻。

##### ②土壤环境现状及评估

评估区土地类型主要为采矿用地、天然牧草地、人工牧草地、设施农用地。矿山目前占地主要为露天采坑、办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场、道路、垃圾棚，总占用面积 5.3948hm<sup>2</sup>。现状条件下采矿活动及地面矿建设施对土壤基本无污染，这些设施占用及破坏一定的土地面积，但对土地资源无污染。

根据《矿山地质环境报告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’的评判标准，现状评估矿山开采对水土环境影响程度“较轻”。

## （2）预测分析

### ①地表水环境污染预测评估

评估区内无地表水系，评估区内无地表水系，也未见地下水露头，矿山未来的生产及生活废水也均会经过沉淀澄清后重复利用，主要用于地面降尘洒水、绿化等。生产及生活废水经过处理后对周边环境影晌程度较轻。

### ②土壤环境污染预测评估

矿山开采方式为露天开采，开采矿种为砖瓦用粘土矿，矿山开采过程中产生的生产及生活废水均经过特殊处理后再利用，排量小，不含有污染物。

矿山生产过程中不加药剂，生活垃圾集中堆放在垃圾棚，生产垃圾集中堆放在固体废弃物堆场，并定期运至环保部门指定垃圾处理场处理，不会对土壤造成污染。

根据《矿山地质环境报告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’的评判标准，预测评估矿山开采对水土环境影响程度“较轻”。

### 3.1.4 矿山地质环境治理分区与矿山修复范围

#### 3.1.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

本矿山按生产规模属小型矿山，地质环境条件属简单型，评估区及周边地貌类型为丘陵，植被类型为草地及农作物，评估区重要程度分级确定为较重要区，综合确定为二级评估。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E1（见表 3-10）矿山地质环境影响程度分级表，以矿山地质环境现状评估和预测评估结果，进行分区。矿区范围内属于矿山地质环境影响严重区，矿区范围外评估区内设施用地【（生活区一部分、成品 3 号和 2 号一部分、固体废弃物堆场、矿山道路）后简称矿区外设施用地】属于矿山地质环境影响严重区，评估区内除以上区域外属于矿山地质环境影响较轻区。

表 3-20 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大、发生的可能性大。影响到的城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全。造成或可能造成直接经济损失大于 500 万，受威胁人	矿床充水导致主要含水层结构破坏，产生导水通道。矿井正常涌水量大于 1.0 万 m <sup>3</sup> /d。区域地下水位下降。矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重。不同含水层（组）串	对原生地形地貌景观影响及破坏程度大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围及主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影	占用破坏基本农田。占用破坏耕地面积大于 2 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏林地或草地大于 4 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 万 m <sup>2</sup> 。



影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
	数大于 100 人。	通、导致水质恶化。影响集中水源地供水，矿区及周围生活、生产用水困难。	响影响严重。	
较严重	地质灾害规模中等、发生的可能性较大。影响到村庄、居民聚居区、一般交通线、较重要工程设施安全。造成或可能造成直接经济损失 100~500 万，受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 0.3~1.0 万 m <sup>3</sup> /d。矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态。矿区及周地表水体漏失较严重。影响矿区及周围部分生活、生产供水。	对原生地形地貌景观影响及破坏程度较大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围及主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响影响较严重。	占用破坏耕地面积小于等于 2 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏林地或草地 2~4 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏荒地或未开发利用土地 10~20 万 m <sup>2</sup> 。
较轻	地质灾害规模小、发生的可能性较小。影响到分散居民区、一般性小规模建筑及设施。造成或可能造成直接经济损失小于 100 万，受威胁人数小于 10 人。	矿井正常涌水量小于 0.3 万 m <sup>3</sup> /d。矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度小。矿区及周地表水体未漏失。未影响矿区及周围部分生活、生产供水。	对原生地形地貌景观影响及破坏程度小。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围及主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响影响较轻。	占用破坏林地或草地小于等于 2 万 m <sup>2</sup> 。占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10 万 m <sup>2</sup> 。
注：分级采取上一级别优先的原则确定。只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F（见表 3-20）矿区地质环境保护与恢复治理分区表，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。其中重点防治区为开采终了形成的露天采坑（矿区）和矿区外设施用地，采矿影响较强烈区域，露天采坑面积为 6.9800hm<sup>2</sup>，占总评估面积 31.27%，矿区外设施用地面积为 0.8251hm<sup>2</sup>，占总评估面积 3.70%；一般防治

区为评估区内除露天采坑和矿区外设施用地外的其它区域，面积为 14.5803hm<sup>2</sup>，占总评估面积 65.03%。

表 3-21 矿山地质环境保护与治理分区表

分区	矿山地质环境影响程度		防治类别
	现状评估	预测评估	
矿区	严重	严重	重点防治区
矿区外设施用地	严重	严重	
评估区其他区域	较轻	较轻	一般防治区

### 3.1.4.2 矿山复垦区与矿山复垦责任范围

复垦区面积为损毁土地面积，根据对土地损毁现状及预测评估，矿山服务年限内，土地损毁主要为办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾棚对土地资源的压占损毁及露天采坑对土地资源的挖损损毁。

根据矿山开采终了境界图、矿区目前建设平面图，矿山开采结束后，矿区形成了一个露天采坑，采坑坑底面积为 5.9934hm<sup>2</sup>，采坑边坡面积为 1.3838hm<sup>2</sup>，矿区外设施用地为 0.8227hm<sup>2</sup>（其中包含矿区道路的 0.3504hm<sup>2</sup>）。

损毁土地面积为 8.1399hm<sup>2</sup>，复垦区面积为 8.1399hm<sup>2</sup>，矿山道路日后留作区域交通便道使用，故不进行复垦，不计入复垦责任区，复垦区面积为 7.7895hm<sup>2</sup>。

表 3-22 复垦区拐点 表（CGCS2000）

表 3-23 复垦责任范围拐点 表（CGCS2000）

## 3.2 生态修复可行性分析

### 3.2.1 技术经济的可行性分析

#### 3.2.1.1 技术可行性分析

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

矿山露天开采采用自上而下水平分台阶采矿法，生产期间按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要为地形地貌景观破坏监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。

矿山露天开采对地貌景观破坏主要为露天采坑挖损和办公区（活动场地）、生活区、砖窑、制砖机房、矿料堆放场、成品堆放区、固体废物堆放场地、道路、垃圾场等压占破坏。

（1）露天采矿场：截止闭坑时，露天采坑最终形成采坑底部（面积  $5.9334\text{hm}^2$ ）和边坡  $1.3838\text{hm}^2$ ，损毁土地方式为挖损，损毁地类为采矿用地、设施农用地、人工牧草地、天然牧草地，闭坑后，边坡及坑底需进行覆土，覆土方量按 0.3 米标准进行回填，覆土后播撒草籽。

（2）砖窑：矿山闭坑后将地面设施全部拆除，可再利用材料外运，建筑垃圾清运至露天采坑、垃圾池填埋，对场地进行平整处理，使之恢复原有地貌。

（3）工业广场、办公生活区，烘干区、制砖机房：采矿期间保护矿区卫生环境，杜绝随地大小便，将生产生活污水排入污水池处理；禁止乱堆乱倒垃圾，将生产、生活区的垃圾倒入垃圾池，并定期清理，拉运到垃圾池集中堆放。矿山闭坑后将地面设施全部拆除，可再利用

材料外运，建筑垃圾清运至露天采坑、垃圾池填埋，对场地进行平整处理，使之恢复原有地貌。

（4）矿料堆放场：严格控制废石堆放高度不大于 3 米，边坡角不大于  $30^{\circ}$ ，矿料临时堆放期间，定期检测矿料堆放高度、边坡。矿料用完后，及时清理堆放场地并进行土壤环境监测。终止采矿时，及时清理场地，按要求进行平整工作。

（5）垃圾棚：作好防渗处理；采矿期间按要求作好垃圾清运工作；闭坑后按要求进行填埋平整，尽量恢复原有地形地貌，地表播撒牧草种子。

（6）矿山道路：作为交通便道，用于周围矿业活动，做为永久性建设用地，施工期间注意维护。

上述技术手段在多个矿山实施，简单易行，技术成熟。

### 3.2.1.2 经济可行性分析

依据新疆有色地质勘查局七〇三队于 2013 年 12 月编制的《尼勒克县克令乡拟 1 号砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》的第十一章技术经济可知：

矿山总投资 296.8 万元，年销售收入 500 万元，年利润总额 144.04 万元，年税后利润 108.03 万元，投资利润率 36.4%，投资利税率 69.35%，投资回收期 2.7 年。

矿山已开采资源量为  $46.89 - 33.14 = 13.75\text{m}^3$ ，相当于矿山满规模生产  $13.75/4 = 3.44$  年。

依据前文 1.3.2 可知采矿权（剩余）有效年限 7.87 年。

矿山闭矿时，相当于满规模生产  $3.44+7.87=11.31$  年。总的税后利润为  $108.03 \times 11.37=1228.30$  万元。

保护与预防控制工程与修复工程总投资 148.84 万元。

矿山生态恢复治理费占收益的 12%，总体来说经济上可行。

矿山的开采将为矿山企业积累大量的财富，完全有承担矿山生态修复的经济能力。

矿区未剥离表土，矿山闭坑后生态修复的土源主要来源为外购表土，尼勒克县林场，苗木采购便捷，矿区东侧有常年流水河流，可作为绿化浇灌提供水源，无需外运水。总体来说本矿山生态修复经济上具有可行性。

### 3.2.1.3 生态环境协调性分析

矿区生态修复治理过程是矿区生态环境整治、保护和重构的过程。本方案实施后，当地自然环境得到有效治理和利用，控制项目建设带来的不利影响。通过工程措施及生物治理措施，地质灾害得到防治，水源质量改善，水土资源得到保护与改善，减少水土流失，调节气候，净化空气，美化环境，改善该地区生态环境，取得良好的生态环境效益，有利于改善当地生态环境、促进地方经济可持续发展。

矿区距离居民区较远，结合周边植被类型，适宜复垦为草地，与周边环境较为协调。

### 3.2.2 目标方向可行性分析

#### 3.2.2.1 土地复垦区与土地复垦责任范围土地利用现状

根据尼勒克县自然资源局提供的 2023 年年末国土变更数据成果

图，结合矿区布局及实地调查损毁土地面积、分布情况，获得矿区土地利用现状数据，本矿山损毁形式为压占和挖损，复垦区面积为 8.1399hm<sup>2</sup>，矿山道路日后留作区域交通便道使用，故不进行复垦，不计入复垦责任区，复垦区面积为 7.7895hm<sup>2</sup>。复垦区土地利用现状见表 3-24。复垦责任范围土地利用现状表见表 3-25。

**表 3-24 复垦区范围土地利用现状表**

一级地类		一级地类		面积（hm <sup>2</sup> ）	占总面积（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
06	工矿用地	0602	采矿用地	5.8705	75.24
04	草地	0401	天然牧草地	1.5828	20.29
		0403	人工牧草地	0.0011	0.01
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0019	0.02
12	其他用地	1202	设施农用地	0.3465	4.44
合计				8.1399	100.00

**表 3-25 复垦责任范围土地利用现状表**

一级地类		一级地类		面积（hm <sup>2</sup> ）	占总面积（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
06	工矿用地	0602	采矿用地	5.7884	77.67
04	草地	0401	天然牧草地	1.3241	17.77
		0403	人工牧草地	0.0011	0.01
12	其他用地	1202	设施农用地	0.3387	4.54
合计				7.7895	100.00

### 3.2.2.2 土地复垦适宜性评价

矿山土地复垦适宜性评价要依据土地损毁类型、损毁程度、矿区周边地形地貌、气象、水文、土源等自然因素，同时考虑土地复垦地块对农、林、渔、建的适宜性，本着“宜农则农、宜林则林、宜草则草、宜建则建”的原则确定复垦方向。

#### （1）评价原则

土地适宜性评价在遵从一般土地评价的原则基础上进行，必须遵从下列一般原则：

①最佳效益原则

在充分考虑企业承受能力的基础上，以最小的复垦资金投入，获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

②因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件和破坏状况等因地制宜，确定其适宜性，不能强求一致。恢复后土地条件如满足多种地类要求时，应优先用于恢复农用地。

③与国土空间总体规划、农业规划等相协调的原则

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破坏状况、还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区和项目区的生产建设发展。

④综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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、原来的利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但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自然属性与社会属性相结合，以自然属性为主的原则

对于被损毁土地适宜性评价，既要考虑它的自然属性如土壤、气候、地貌和破坏程度，也要考虑它的社会属性如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等。在进行适宜性评价时，应以自然属性为主确定复垦利用方向。

⑥理论分析与实践检验相结合的原则

对项目区被破坏土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合

的理论分析，同时考虑项目区农业生产发展前景、科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。

## （2）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上进行，参考土地损毁预测结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

### ①土地复垦的相关法律法规

包括《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《新疆维吾尔自治区生产建设项目土地复垦管理办法》《新疆维吾尔自治区自治区生产建设项目土地复垦方案审查暂行办法》《新疆维吾尔自治区自治区生产建设项目土地复垦验收办法》以及项目涉及各区县土地利用总体规划等。

### ②土地复垦相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《生产建设项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2016）和《土地复垦方案编制规程第5部分：石油天然气项目》（TD/T103.5-2011）、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）等。

### ③其它依据

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁程度分析结果、复垦区土地资源调查资料、土地损毁前后土地利用状况、公众参与意见等。



### （3）评价方法

#### ①复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

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、覆土厚度、排水条件、非均匀沉降、污染程度和土壤有机质等（表 3-26）。

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 3-26 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
覆盖厚度 (mm)	>100	1	1	影响不大
	99-50	2	1	影响不大
	49-30	3	2 或 3	影响不大
	29-10	N	2 或 N	影响不大
	<10	N	3	影响不大
土壤母质	壤土	1	影响不大	影响不大
	粘土、砂壤土	2	影响不大	影响不大
	砂土	3	影响不大	影响不大
	砂砾质	N	影响不大	影响不大
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 或不
	长期淹没，无灌排水条件	N	N	N
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
土壤有机质 g/kg	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	2 或 3

## ②参评因素的选择

根据实地调查，矿区属于冲洪积低斜平原，地表为第四系覆盖，植被较发育，植被覆盖率在 20%左右，土壤母质为粘土、砂壤土，有机质含量少，灌溉条件差，土地现状利用类型为采矿用地、设施农用地、人工牧草地、天然牧草地。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。矿山待复垦土地适宜性评价各类参评因素详见表 3-27。

**表 3-27 待复垦土地单元的参评价因素综合表**

土地复垦分区	评价因素						
	地形坡度	土壤母质	覆土厚度 (cm)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质 (g/kg)
矿区 (最终境界的露天采坑)	3-45°	粘土、沙壤土	>10	不淹没, 灌溉条件差, 排水条件较好	轻度	无	<6
矿区外设施 (成品堆场、固体废弃物堆场、生活区)	3-5°	粘土、沙壤土	>10	不淹没, 灌溉条件差, 排水条件较好	无	无	<6

### ③待复垦土地适宜性分析

依据矿山待复垦土地适宜性评价各类参评因素对应于表 4-3 主要限制因素与农林牧评级指标, 结合各复垦分区参评因素的评价等级结果 (表 3-28)。

**表 3-28 待复垦土地单元各因素评级结果**

土地复垦分区	复垦土地类型	评价因素							评价结果
		坡度	土壤母质	覆土厚度 (厘米)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质 (g/kg)	
矿区 (最终境界的露天采坑)	耕地	N	2	N	3	3 或 2	1	3 或 N	N
	林地	3 或 2	影响不大	2 或 N	3	1	1	2 或 3	3
	草地	N 或 3	影响不大	影响不大	3 或 N	2	2	2 或 3	2
矿区外设施 (成品堆场、固体废弃物堆场、生活区)	耕地	3	影响不大	影响不大	3	1	1	3 或 N	N
	林地	1	影响不大	1	1	1	1	2 或 3	3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	2 或 3	2

根据各项指标, 进行土地复垦适宜性评价。区内无灌溉条件, 不

淹没，灌溉条件差，排水条件较好，土壤母质为粘土、砂壤土，有机质含量较少，无剥离土方量，加之矿区所处地理位置及自然地理条件，从地形地貌与周边环境分析，不适宜复垦为耕地、林地，宜复垦为草地，评价结果见表 3-29。

**表 3-29 矿山复垦适宜性评价结果**

复垦单元分区	破坏土地方式	破坏土地面积 ( $\text{hm}^2$ )	适应性评价		
			耕地	林地	草地
矿区(最终境界的露天采坑)	挖损	6.9800	不适宜	不太适宜	中等适宜
矿区外设施(成品堆场、固体废弃物堆场、生活区)	压占	0.4723	不适宜	不太适宜	中等适宜

### 3.2.2.3 生态恢复力分析

#### (1) 水资源平衡分析

矿区属于北温带大陆性气候，年平均降水量 353 毫米，降水丰富，不涉及耕地、林地，灌溉用水量较少，大气降水基本可以保证植被存活。每天产生污水量为 0.08 立方米，年度排放量约 14.4 立方米，经处理达到排放标准后，用于矿区绿化；生活用水的二次利用补充灌溉需求。

#### (2) 土地资源平衡分析

根据现场调，矿区地表出露第四系上更新统-全新统冲洪积形成的黄土、沙壤土及粘土（矿体），满足植被生长需要。矿山采用露天开采方式，矿体直接出露地表，无表土剥离，矿山开采结束后，需进行覆土，土方量需外购。

根据《土地复垦质量控制标准》TDT1036-2013 表 D9，草地-天然牧草地复垦有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ ，草地-其他草地复垦有效土层厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，本次复垦天然牧草地表土厚度采用 20cm 标准，其他草地表土厚度采用 10cm 标准进行表土回覆计算表土平衡分析。

矿区最终形成一个最终的露天采坑，因有边坡和坑底两个复垦区域，由于矿区主要压占的采矿用地，底部按照其他草地的 10cm 标准覆土，边坡按照天然牧草地 20cm 的标准进行覆土，对其分别计算表土资源。

### ①边坡需回覆表土资源量

根据矿山开采终了境界图，矿山开采结束后，形成边坡长度共计 1068 米，最终边坡角  $45^{\circ}$ ，覆盖表土后，表层覆盖土覆盖厚度（h）0.2 米，根据 mapgis 量算得知，边坡表土覆盖横截面积为  $S_1=9824.65$  平方米，故而边坡表土覆盖实际面积  $S=S_1/\cos 45^{\circ}=9824.65/0.71=13837.54 \text{ m}^2$ 。

边坡表土回填需方  $V=S \times h=13837.54 \text{ m}^2 \times 0.2 \text{ 米}=2767.51 \text{ m}^3$ 。

### ②坑底需回覆表土资源量

根据矿山开采终了境界图，矿山开采结束后，终了采坑坑底面积为  $59934 \text{ m}^2$ ，按表土回覆厚度 0.1m，坑底回填方量为  $5993.4 \text{ m}^3$ 。

### ③矿区外设施用地需回覆表土资源量

矿区外设施用地面积为  $0.4723 \text{ hm}^2$ ，按表土回覆厚度 0.2m，坑底回填方量为  $944.6 \text{ m}^3$ 。

矿山生产及生活设施建设期间剥离的表土已剥离外运，场地内未形成表土场，矿山需要外购表土为  $2767.51 \text{ m}^3 + 5993.4 \text{ m}^3 + 944.6 \text{ m}^3 = 9705.51 \text{ m}^3$ 。

经分析，该矿为生产矿山，矿区周边以草地为主，周边人类活动主要为其东侧养殖户和牧民放牧活动，距矿区 700m 有常年流水小溪，及当地降水充足，水源可以的充分保证，表土资源通过外购表土来保证土源，整体生态结构简单，恢复能力强。在开采过程中损毁的区域，需人工辅助恢复恢复为草地，与周边生态环境相匹配，具有较强的适

应能力，生态恢复效果显著。

### 3.2.2.4 生态修复方向及单元划分

#### (1) 复垦方向的确定

从实地调查和前面评价结果的分析可知：

矿区植被较发育，周边无林地、耕地。

矿区无剥离土方量，复垦土源受到限制。

矿山各复垦单元不适宜复垦为耕地，不太适宜林地，草用地评价结果为中等适宜。

根据当地的自然地理条件、现状及预测评估结果和以往复垦经验，确定本矿山损毁土地复垦方向为草地，与周边地貌景观、生态环境相协调，除去矿山道路不再复垦外，其它损毁和拟损毁区域恢复为草地。

#### (2) 复垦单元划分

综合适宜性评价范围及分区、国家政策及区域规划分析、矿山用地限制因素分析，初步确定拟损毁土地复垦时宜按草地恢复。同时结合适宜性评价单元与 3 项适宜性评价因子的综合叠加分析结果，确定评价单元的最终复垦方向。

根据矿山开采终了境界图、矿区目前建设平面图，矿山开采结束后，矿区形成了一个露天采坑，采坑坑底面积为  $5.9934\text{hm}^2$ ，采坑边坡面积为  $1.3838\text{hm}^2$ ，矿区外设施用地为  $0.4723\text{hm}^2$ （扣除矿区道路）。

该矿区复垦责任范围  $7.7895\text{hm}^2$ ，实际复垦面积  $7.7895\text{hm}^2$ ，共分为 3 个复垦单元，复垦单元 1：露天采坑底部复垦方向为其他草地；复垦单元 2：露天采坑边坡复垦方向为天然牧草地；复垦单元 3：矿区外设施用地（扣除矿山道路）复垦方向为天然牧草地。评价单元及复垦方向见表 3-30。

**表 3-30 矿山评价单元及复垦方向**

评价单元		原地类	面积（hm <sup>2</sup> ）	复垦方向	面积（hm <sup>2</sup> ）
1	露天采坑底部	采矿用地	4.6807	其他草地	5.9334
		天然牧草地	0.9569		
		设施农用地	0.2958		
2	露天采坑边坡	采矿用地	1.0327	天然牧草地	1.3838
		天然牧草地	0.3072		
		人工牧草地	0.0011		
		设施农用地	0.0428		
3	矿区外设施用地	采矿用地	0.3536	天然牧草地	0.4723
		天然牧草地	0.1187		
合计			7.7895		7.7895

### 3.2.2.5 复垦修复标准

本方案复垦标准根据土地复垦的可行性分析结果,按照复垦土地用途、参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013),《新疆维吾尔自治区土地开发整理工程建设标准》(GT001-2010)、等行业标准所规定土地复垦技术指标并结合项目区实际情况制订本项目土地复垦各类指标的质量要求。

#### (1) 天然牧草地复垦质量控制标准

①土层厚度: 保证平整后土层厚度不低于 0.20m;

②土壤质量: 土壤主要为粘土和沙壤土, 土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ , 土壤有机质含量 10-20g/kg, pH 值呈中性到碱性, 砂砾石含量小于 10%;

③植物工程标准: 选择当地适宜的、抗旱的、抗贫瘠的优良草种, 草种选择适宜当地扁穗冰草、伊犁绢蒿等, 混播比例为 5:7, 人工牧草地, 按照牧户, 原种植牧草种类, 复垦为草地时草籽播种量为  $60\text{kg/hm}^2$ 。

④土壤培肥标准: 施用有机-无机复混肥料, 施用量为  $750\text{kg/hm}^2$ ;

依据《有机-无机复混肥料》(GB18877-2020)要求,有机-无机复混肥料的氮磷钾养分总量 $\geq 15\%$ ,有机质含量 $\geq 20\%$ ;

⑤三年后覆盖度:依据现状覆盖度 65%,确定三年后覆盖度达到,确定三年后覆盖度达到 65%以上;

⑥后期管护:补植补种,制定科学安全的病虫害防治措施。

## **(2) 其它草地复垦质量控制标准**

①土层厚度:保证平整后土层厚度不低于 0.10m;

②土壤质量:土壤主要为粘土和沙壤土,土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ,土壤有机质含量 10-20g/kg, pH 值呈中性到碱性,砂砾石含量小于 10%;

③植物工程标准:选择当地适宜的、抗旱的、抗贫瘠的优良草种,草种选择适宜当地扁穗冰草、伊犁绢蒿等,混播比例为 5:7,人工牧草地,按照牧户,原种植牧草种类,复垦为草地时草籽播种量为  $20\text{kg/hm}^2$ 。

### **3.2.3 边开采边修复可行性分析**

根据矿山开发利用方案最终开采境界图可知,本矿山的最终边坡为一坡到底,只有开采到矿山的最终境界,并且矿山的工业场地就在矿区内部,矿山目前采空区只有矿区工业广场区域,都未到矿山最终境界。

根据矿山开采现状图可知,目前矿山中北部主要分布矿山生产设施,在矿山闭坑前,这些设施是必要的生产设施,其压占区域无法边生产边恢复,矿区东侧和北侧均未开采到最终境界,也无法边开采便恢复。因此边开采边修复的可能性较小。

### **3.3 生态修复分区及修复时序安排**

尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘



土矿于 2025 年 12 月 1 日起算，矿山剩余的有效年限为 7.87 年（2025 年 12 月 1 日—2033 年 10 月 14 日）。

根据开发开发利用方案可知，矿山闭坑后修复，修复期为 1 年（2033 年 10 月 14 日—2034 年 10 月 14 日），根据前文可知复垦方向为草地，故设 3 年的管护期（2034 年 10 月 14 日—2037 年 10 月 14 日）。本方案根据尼勒克县冠亚建材有限责任公司尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿的开发利用方案及实地调查，矿山生态修复工作计划安排如下。

（1）2025 年 12 月 1 日-2033 年 10 月 14 日，矿山生产期，监测面积为 7.7895hm<sup>2</sup>；修复措施有土地损毁监测。

（2）2033 年 10 月 14 日-2034 年 10 月 14 日，矿山修复期，面积为 7.7895hm<sup>2</sup>；修复措施有外购表土、土地平整、表土回覆、土壤培肥、土地翻耕、植被工程，土壤质量监测、植被恢复监测。

（3）2034 年 10 月 14 日-2037 年 10 月 14 日，矿山管护期，管护面积面积为 7.7895hm<sup>2</sup>；修复措施有土壤质量监测、植被恢复监测。

表 3-31 矿山生态修复计划安排表

修复区	期限		工作量 (hm <sup>2</sup> )	修复措施
矿山复垦 责任范围	2025 年 12 月 1 日 -2033 年 10 月 14 日	生产期	7.7895	土地损毁监测
	2033 年 10 月 14 日 -2034 年 10 月 14 日	修复期	7.7895	土方回购、土地平整、表土回覆、土壤培肥、土地翻耕、植被工程，土壤质量监测、植被恢复监测
	2034 年 10 月 14 日 -2037 年 10 月 14 日	管护期	7.7895	土壤质量监测、植被恢复监测

3.4 采矿用地与复垦修复安排

3.4.1 已批准用地（矿区）

2022 年 5 月 10，尼勒克县自然资源局给尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿颁发了采矿许可证，用地面积 0.0697 平方公里；有效期限：自 2024 年 10 月 30 日至 207 年 10 月 30 日；地类为人工牧草地、设施农用地、采矿用地和天然牧草地；用地方式：正在筹备办理用地手续。原批准采矿用地范围见表 3-32，

表 3-32 批准范围（矿区用地）拐点

3.4.2 修复区用地（复垦责任范围）

根据前文可知修复区为复垦责任范围，用地面积 0.0779 平方公里；使用期限：矿山生产期；地类为人工牧草地、设施农用地、采矿用地和天然牧草地；用地方式：正在筹备办理用地手续。修复区范围见表 3-33，

表 3-33 修护区范围拐点

3.4.3 修复区土地利用现状变化

表 3-34 修护区范围土地利用现状变化表

一级地类		一级地类		损毁前		复垦后		面积增减 (hm <sup>2</sup> )
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	质量	面积 (hm <sup>2</sup> )	质量	
06	工矿用地	0602	采矿用地	6.0670				-6.0670
04	草地	0401	天然牧草地	1.3828	40	1.8561	80	0.4733
		0403	人工牧草地	0.0011	40			-0.0011
		0404	其他草地			5.9334	30	5.9334
12	其他用地	1202	设施农用地	0.3386				-0.3386
合计				7.7895		7.7895		0.0000

## 第四章 生态修复措施与工程内容

### 4.1 保护与预防控制措施

#### 4.1.1 敏感目标保护

经与尼勒克县自然资源局核实，该矿区不在三区三线范围内，周边无需要保护的耕地、永久基本农田、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标。

#### 4.1.2 表土剥离与植被移植利用

该矿山为生产矿山，矿山生产及生活设施建设期间剥离的表土已剥离外运，场地内未形成表土场；矿区及其周边草地植被为常见植被，无需植被移植。

#### 4.1.3 相关协同措施

##### （1）矿山地质灾害预防

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，把灾害的损失减少到最低水平，保证矿山施工人员的生命财产安全。根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”的结果，矿区地质灾害发育程度弱，危险性小，危害程度小，遭受地质灾害的可能性小，在矿山生产过程中，需要加强地质环境保护，尽量减轻矿业活动对地质环境的不利影响，避免和减少会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发或加剧地质灾害。

为了保护矿山地质环境和矿山开采过程中的生产安全，主要预防防治措施有：

①对矿业活动过程中，可能遭受、引发和加剧的崩塌、滑坡等地质灾害的区域设置围栏和警示牌。

在露天采矿场设置铁丝围栏，围栏采用 8 号铁丝缠绕三圈而成，每 10 米设置水泥桩，水泥桩地面高度 1.5 米；在崩塌、滑坡体周围

醒目地段设置警示牌，确保施工人员及周边过往行人的安全，用汉、维双语书标识“崩塌地段，注意绕行”等，警示牌为 0.5\*0.5 的铁质材料制成；持续开展地质环境综合治理和监测工作，及时消除地质灾害隐患，最大程度地避免灾害发生。

②合理制定采矿工艺流程，严格按照设计进行矿山的开采活动，避免因不合理开采产生不稳定高陡边坡，引发地质灾害。

③矿料堆放应严格按照设计方案进行堆放，最大堆放高度不大于 3 米，废石堆前缘坡度不大于 30°。

#### ④采场边坡崩塌、滑坡防治工程

矿区未见新构造运动痕迹，发生滑坡、崩塌、泥石流等现象可能性较小；为保证安全生产，消除地质灾害隐患，定期对边坡进行削坡处理。

#### ⑤危岩清除及削坡工程

开采及治理过程中需对坡面产生的危岩或不稳定的松散体进行清除，避免产生崩塌/滑坡等地质灾害。

#### ⑥采场外围截洪沟

设计在采场南、东南及西南面 10m 外修建一条外围截排水沟，将采场北、东北面汇水导至采场外自然水系。

#### ⑦采场内部排水

本矿山为露天开采方式，矿区属冲洪积低斜平原地貌，设计最低开采标高为 1139m，最高开采标高为 1175m，地势由南向北逐渐降低，故可采用自流排水。

#### ⑧矿山道路排水沟

设计在矿区上山道路靠山坡一侧开挖修筑排水沟，顺势路面地形布置，在地势适宜位置分流到外部原始溪流，将水排除。

### ⑨矿料堆放场截洪沟

在矿料堆放场周边设截洪沟，拦截周边汇水进入矿料堆放场，防止崩塌、滑坡、泥石流。总之，通过合理设计、精心防护，本项目的地质灾害是可以有效预防的。

### （2）含水层保护措施

本项目开采底板高于局部侵蚀基准面，不会对潜水造成破坏。本矿山的开采不会造成地下水位下降、水质污染等不良影响，不涉及含水层保护措施。

### （3）地形地貌景观保护

矿山的开采不可避免的会破坏地形地貌和植被。通过提高回采率和利用率减少闭坑后的弃渣，闭坑后及时进行生态修复，恢复矿区植被，使得矿区与周边景观相协调。

### （4）环境污染的预防

矿山开采主要的环境污染为大气扬尘污染和噪声污染。扬尘污染发生在挖掘、运输等环节，通过洒水可降低扬尘污染。噪声污染与扬尘污染产生的途径基本一致，通过合理布置生活区、设置声屏障、做好个人防护等措施可将噪声对人的危害降至最低。

生活垃圾堆放于垃圾棚，定期清理运往环保部门指定区域进行掩埋，闭坑后经封场处理、场地平整后恢复地表地貌。

生活区配有污水处理设备，生活污水经过处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）要求后用于道路、碎石场洒水降尘。

### （5）固体废弃物

矿山生产产生的废弃物主要制作失败的砖坯、烧制成品时产生碎砖、断砖、焦砖等。废砖坯可以打碎重新制作砖坯，碎砖、断砖、焦砖等集中存放在固体废弃物堆场、闭坑后用于矿区地形地貌的恢复。

## （6）土地复垦预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的总原则，在矿山开采规划建设与生产过程中可以采取一些合理措施，以减小和控制破坏土地面积和程度、降低矿山地质灾害发生的可能，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地破坏。

①合理规划生产布局，减少破坏范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度内，尽可能地避免造成土壤与植被大面积破坏，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。矿石的运输及利用，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

②表土剥离。矿区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行矿山建设以及土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后统一贮存在表土场地内，并撒播草籽加以养护以保持其肥力；同时应在排土场周围编织袋装土围挡、设置截洪沟，防止水土流失发生。堆放时应尽量减少破坏植被区的生物，堆高设计要合理，避免过度压实。

③各施工场所尽量减少施工占地，减小地表植被破坏面积。各施工区域临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

④露天开采生产中，对软弱岩组及破碎地带应加强防护措施，预留稳定的边坡，避免滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害发生，严禁弃土弃渣乱堆乱放，尤其是边坡顶部垮塌影响范围内严禁堆土。同时，应在场地周边修建临时措施，减少施工灰尘造成的环境污染。

⑤采取合理完善的监测措施，对采矿场及工业广场地面变形及边坡稳定性进行监测；监测土壤质量、地下水水质、水土流失动态，发现情况及时排查了解开采对地面的影响程度，以便及时采取防范措施。把监测措施落实到复垦工作中去，建立完善监测制度，确保实施。为给监测措施提供资金保障，把监测费作为复垦工程费的组成部分作出合理预算。

## 4.2 修复措施

### 4.2.1 地貌重塑

矿山现状基本稳定，没有地质灾害，开发过程中主要是通过合理的设计和生產方式預防地质灾害。根据该矿地质环境环境影响评估分析与预测，随着矿山的开采，最终形成形成一个类似一侧开口的不规则四棱台，底部水平标高为 1139 米平台，其余三侧边坡坡度 $\leq 45^\circ$ 。在开采过程中应注意滑坡、崩塌、掉块等地质灾害事故的发生，落实专人负责对有采动影响的区域进行重点监测，加大地质灾害对矿山影响的监测力度，进一步保障矿山生产的安全性。闭坑后，对露天采坑底部及边坡进行平整，平整面积  $5.9334\text{hm}^2$ ，平整厚度 0.1m，采用固体废弃物回填坡、刷坡等措施，使其边坡坡度 $\leq 35^\circ$ 。矿区外设施用地无需地形地貌重塑。

### 4.2.2 土壤重构

#### （1）外购表土

依据现场踏勘和对开采情况了解，本矿山无覆盖层，未剥离表土，

因此生态修复时的土源为外购表土。

## **(2) 土地平整**

闭坑后，清理地表建筑地表，被损毁土地的表层起伏不平，需对场地进行平整，土地平整采用推土机进行平整，平整厚度 0.1m，以达到复垦的要求，平整面积 6.4057hm<sup>2</sup>。

## **(3) 表土回覆**

对最终露天采坑的底部、边坡、矿区外设施用地平整；采坑底部复垦方向为其他草地，覆土厚度为 0.1m，覆土面积为 5.9334hm<sup>2</sup>，采坑的边坡和矿区外设施用地复垦方向为天然牧草地，覆土厚度均为 0.2m，覆土面积分别为 1.3838hm<sup>2</sup>、0.4723hm<sup>2</sup>。施工方法为人工配合推土机进行施工，回覆后的表土要求厚度均匀。

## **(4) 土地翻耕**

露天采坑和矿区外设施用于采矿活动和各类设施长期压占使土壤板结硬化需进行翻耕，翻耕面积 6.4057hm<sup>2</sup>。

## **(5) 土壤培肥**

在土地损毁过程中，土壤养分存在一定的流失，为尽快恢复土地的肥力和活性，需在恢复土地生产力的过程中必须采取一些土壤改良与培肥措施。项目区及周边土壤有机质含量较低，参考项目区周边人工植被种植经验，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力，提高复垦植被的成活率，降低植被补种成本。

土壤培肥标准：依据《肥料合理使用准则》(NY/T 496-2010)和当地土壤理化性状，保证重建植被成活的养分需求，施用有机-无机复混肥料，根据项目区施用量为 750kg/hm<sup>2</sup>；依据《有机-无机复混肥料》(GB18877-2009)要求，有机-无机复混肥料总养分(N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O)总量≥15%，有机质含量≥20%。土壤培肥措施应在植被建立的过程中



进行人为辅助，主要是增施有机-无机复混肥料，在复垦过程中需使用有机-无机复混肥，单位施用量为 750kg/hm<sup>2</sup>，用地需培肥面积 7.7895hm<sup>2</sup>，培肥工程采用机械施肥。

### 4.2.3 植被重建

#### (1) 植被选种

矿区原植被遭到破坏后，应当筛选当地适当的先锋植物对复垦土地进行改良，同时要筛选适宜的适生植物作为土地复垦植被重建的对象。草种选择的依据如下：

- ①对土壤质地要求不高，对气候适应性强，生存能力强，抗逆性强；
- ②具有发达的根系，固土效果好，生长快，落叶期短，对地表的覆盖能力强；
- ③采购牧草种子时，注意种子质量，同时，根据供水情况合理安排播种期；
- ④当地适生树草种，无需养护或便于养护；
- ⑤抗逆性强。

根据以上原则，结合矿山所在区域的立地条件分析，借鉴矿区周边既有草种最终确定本项目损毁土地重建植被的草种，具体如下：

**表 4-1 项目区适生物种及其生态学特性**

种类	植物	科属	生物学特性
草本	伊犁绢蒿扁穗冰草	菊科禾本属	<p>绢蒿属植物，半灌木状草本或近小灌木状。主根明显，稍粗；根茎粗大，上端常分化成若干部分，常有小枝。叶两面被灰绿色蛛丝状柔毛；茎下部与营养枝叶长圆形。头状花序椭圆状卵形或长圆形，直径1-2毫米。瘦果倒卵形。花果期8-10月。</p> <p>扁穗冰草是禾本科冻草属疏丛型多年生草本植物。具有高度抗旱、耐寒能力，适宜在干燥寒冷地区种植。株高60~80厘米，土壤肥沃、水肥条件好时可达100厘米以上。根系发达，须根密生，具沙套，有时有短根茎。茎秆直立，2~3节，基部节呈膝曲状，上被短柔毛。叶披针形，长7~15厘米，宽0.4~0.7厘米，叶背光滑，叶面密生茸毛；叶稍短于节间，紧包茎；叶舌不明显。穗状花序，长5~7厘米，呈矩形或两端微窄，有小穗30~50个；小穗无柄，紧密排列于穗轴两侧，呈蓖齿状，每个小穗含4~7朵小花，结实3~4粒。颖不对称，沿龙骨上有纤毛，外颖长5~7毫米，尖端芒状，长3~4毫米。外稃有毛，顶端具短芒。种子千粒重2克。</p>

## (2) 植被工程

植被配置模式要适应当地的自然条件和立地条件，符合水土保持的要求，适合先锋植物的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。复垦土地植被配置模式如下：

直播种草：在复垦经过土地翻耕、土地平整、土壤培肥、表土回覆、直播种草选择适宜当地扁穗冰草、伊犁绢蒿等草种，复垦为天然牧草地，混播比例为 5:7，草籽播种量为  $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ；复垦为其他草地，混播比例为 5:7，草籽播种量为  $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

### 4.3 工程内容

#### 4.3.1 目标任务

按照“谁破坏、谁复垦，谁投资、谁受益”的原则，将矿山企业的土地复垦目标、任务、措施、工程、资金等落到实处，为自然资源行政主管部门实施验收监管提供依据。本矿山批准用地面积  $0.0970\text{Km}^2$ ，复垦责任区面积  $7.7895\text{hm}^2$ ，复垦面积  $7.7895\text{hm}^2$ ，复垦率 100%。

**表 4-2 复垦前后土地利用结构调整表**

一级地类		一级地类		损毁前	复垦后
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积 ( $\text{hm}^2$ )	面积 ( $\text{hm}^2$ )
06	工矿用地	0602	采矿用地	6.0670	0.0000
04	草地	0401	天然牧草地	1.3828	1.8561
		0403	人工牧草地	0.0011	0.0000
		0404	其他草地	0.0000	5.9334
12	其他用地	1202	设施农用地	0.3386	0.0000

#### 4.3.2 技术措施

##### 4.3.2.1 工程技术措施

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地

的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少水土流失发生的可能性，增强再造地地貌的地质稳定性和生态稳定性，为生态重建创造有利的条件。

### **(1) 复垦工程技术措施原则**

①工程复垦与生态复垦相结合：土地复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，工程复垦是生态复垦的基础，生态复垦是土地复垦的最终目标，其目的都是为了恢复、提升被破坏土地的利用价值。因此在确定工程技术措施时应考虑为生态复垦创造适宜的条件，将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生物复垦打好基础。

②效益最大化原则：根据复垦土地的使用功能，可复垦为耕地、林地、草地等。其中耕地的使用价值最高，创造的效益最大，林地次之，草地再次之。严格按照地形坡度、土源保证率、土壤中各种成分含量等制约因素确定复垦方向，“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草”，最大程度发挥复垦区土地的经济效益、社会效益和生态效益。具备复垦问耕地的首选复垦为耕地，在进行工程复垦时，必须严格贯彻复垦标准，重点控制复垦单元的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水保措施等指标。

### **(2) 工程技术措施**

根据各制约因素分析确定的最终复垦目标，采场平台复垦为草地。本矿山为生产矿山，前期矿山生产建设未采取表土剥离措施，根据矿山情况及后期采取复垦措施的相似程度，可粗略进行复垦分区，将复垦责任范围区域分为 3 个复垦单元，分别为露天采坑底部、露天采坑表、矿区外设施用地。这 3 个复垦单元所采取的工程技术措施虽有不同，但包括以下共有的工程技术措施：。

#### **① 土地平整**

采矿活动和矿区生产对土地造成挖损和压占损毁，促使土地原有的地表形态发生改变，被损毁土地的表层起伏不平，与周边地形地貌景观不一致，需对场地进行平整，土地平整采用 74kw 推土机进行平整，以达到复垦的要求。

## ② 土地翻耕

由于露天采矿、矿料运输、制砖坯、焙烧砖坯等活动，及其生产活动设施在工程施工中对地表造成土壤压实，使土壤透水透气能力降低。针对复垦方向为草地的复垦单元，为恢复土地的使用功能，需对地表及时进行清理、针对拟损毁的区域采用拖拉机和三铧犁进行翻松地表土层，一般翻耕深度约 15cm 左右，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，恢复其土壤结构，满足植被生长对土壤有效土层厚度要求。

## ③ 表土回覆

针对复垦方向为草地的复垦单元，在土地松土后要进行覆土，覆土来源主要是外购表土以保证土地复垦需求的表土资源，覆土厚度根据复垦土地利用方向的具体情况确定。

### 4.3.2.2 生物工程措施

该土地复垦包括的生物工程措施有土壤培肥和植物工程。

#### （1）土壤培肥

本矿山的服务年限为 5 年，剥离的表土在堆存期间不可避免的会发生压实和肥力丧失的情况，其次本矿产生产。为了复垦植物生存需要，需对复垦用土进行土壤培肥，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现破坏土地植被恢复的关键环节，其内容主要为土壤改良，根据复垦区的原始功能，在考虑复垦区地形地貌等条件的情况下，采

取人工施肥改良土壤的理化性质。恢复土壤的肥力及提高土壤生产力。采取有效的施肥和管理措施，一般来说，土壤缺乏微生物，不能使含氮化合物转化为植物可利用的形态，氮素是最为贫乏的元素之一，所以人工施用氮肥是一项有效的措施。施肥可以使土壤有机质含量不断提高，从而增加土壤微生物的数量使养分循环得以进行。

土壤培肥措施应在植被建立的过程中进行人为辅助，主要是增施有机-无机复混肥料，在复垦过程中需使用有机-无机复混肥，单位施用量为  $750\text{kg}/\text{hm}^2$ ，用地需培肥面积  $7.7895\text{hm}^2$ ，培肥工程采用机械施肥。

## **(2) 植被工程**

依据现状及矿区生态条件，并与周围环境相协调的情况下，本复垦方案选择扁穗冰草、伊犁绢蒿为恢复植被，复垦为天然牧草地，混播比例为 5:7，草籽播种量为  $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ；复垦为其他草地，混播比例为 5:7，草籽播种量为  $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

### **4.3.3 主要工程量**

#### **4.3.3.1 复垦工程设计**

本方案复垦责任面积为  $7.7895\text{hm}^2$ ，实际复垦面积为  $7.7895\text{hm}^2$ ，复垦为草地。其中露天采坑底部复垦方向为其他草地，面积  $5.9334\text{hm}^2$ ；露天采坑边坡复垦方向为天然牧草地，面积  $1.3838\text{hm}^2$ ；矿区外设施用地复垦方向为天然牧草地，面积  $0.4723\text{hm}^2$ 。根据本方案复垦目标设计的工程措施。

#### **(1) 露天采坑底部**

露天采坑底部面积为  $5.9334\text{hm}^2$ ，采取措施有外购表土、土地平整、表土回覆、土壤培肥、土地翻耕和植被工程；

### ①外购表土

由于前期矿山的开采并未采取表土剥离措施，根据水土平衡章节可知土地复垦的表土资源远远不够因此需外购表土。

露天采坑需要表土资源为  $5.9334 \times 10000 \times 0.1 = 5933.4 \text{m}^3$ ，现有表土资源  $863 \text{m}^3$ 。

### ②土地平整

闭坑后，清理地表建筑地表，被损毁土地的表层起伏不平，需对场地进行平整，土地平整采用推土机进行平整，平整厚度  $0.1 \text{m}$ ，平整面积为  $5.9334 \text{hm}^2$ ，预计平整土地的工程量约为  $8933.4 \text{m}^3$ 。

### ③表土回覆

当复垦方向为其他草地，将提前剥离的表土覆盖在疏松后的地表上，作为农用地表层土壤，其他草地计划覆土厚度均为  $0.1 \text{m}$ ，覆土面积为  $5.9334 \text{hm}^2$ ；土源为占用前剥离的表土和外购表土。

### ④土地翻耕

由于施工车辆、工程材料、采矿活动、地表临时构建筑物设施在工程施工中对地表造成土壤压实，使土壤透水透气能力降低。为恢复土地的使用功能，需对地表及时进行清理、翻松地表土层，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，恢复其土壤结构，满足植被生长对土壤有效土层厚度要求。翻耕面积为  $5.9334 \text{hm}^2$ 。

### ⑤土壤培肥

露天采坑底部复垦方向为草地时，由于在施工过程中受到人工扰动比较大，原有土壤结构遭到破坏，造成了土地肥力降低。为提高重构土壤的肥力，施用有机-无机复混肥以保证复垦土地的质量。单位施用量为  $750 \text{kg}/\text{hm}^2$ ，用地需培肥面积  $5.9334 \text{hm}^2$ ，共需要培肥  $4450.05 \text{kg}$ 。培肥工程采用机械施肥。

## ⑥植被工程

露天采坑底部复垦方向为其他草地时：直接撒播草种选择扁穗冰草、伊犁绢蒿等草种，播种比例为 5:7，撒播面积  $5.9334\text{hm}^2$ ；其他草地草籽播种量为  $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

### (2) 采坑边坡

采坑边坡面积为  $1.3838\text{hm}^2$ ，复垦方向为天然牧草地，采取复垦措施有外购表土、土地平整、表土回覆、土壤培肥、土地翻耕和植被工程；

#### ①外购表土

由于前期矿山的开采并未采取表土剥离措施，根据水土平衡章节可知土地复垦的表土资源远远不够因此需外购表土。

露天采坑需要表土资源为  $1.3838 \times 10000 \times 0.2 = 2768\text{m}^3$ 。

#### ②土地平整

闭坑后，清理地表建筑地表，被损毁土地的表层起伏不平，需对场地进行平整，土地平整采用推土机进行平整，平整厚度  $0.1\text{m}$ ，平整面积为  $1.3838\text{hm}^2$ ，预计平整土地的工程量约为  $1383.8\text{m}^3$ 。

#### ③表土回覆

当复垦方向为天然牧草地，将提前剥离的表土覆盖在疏松后的地表上，作为农用地表层土壤，天然牧草地计划覆土厚度均为  $0.2\text{m}$ ，覆土面积为  $1.3838\text{hm}^2$ ；土源为占用前剥离的表土和外购表土。

#### ④土地翻耕

由于施工车辆、工程材料、采矿活动、地表临时构建筑物设施在工程施工中对地表造成土壤压实，使土壤透水透气能力降低。为恢复土地的使用功能，需对地表及时进行清理、翻松地表土层，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，恢复其土壤结构，满足植被生长

对土壤有效土层厚度要求。翻耕面积为  $1.3838\text{hm}^2$ 。

### ⑤土壤培肥

采坑边坡复垦方向为草地时，由于在施工过程中受到人工扰动比较大，原有土壤结构遭到破坏，造成了土地肥力降低。为提高重构土壤的肥力，施用有机-无机复混肥以保证复垦土地的质量。单位施用量为  $750\text{kg}/\text{hm}^2$ ，用地需培肥面积  $1.3838\text{hm}^2$ ，共需要培肥  $1037.85\text{kg}$ 。培肥工程采用机械施肥。

### ⑥植被工程

采坑边坡复垦方向为天然牧草地草地时：直接撒播草种选择扁穗冰草、伊犁绢蒿等草种，播种比例为 5:7，撒播面积  $1.3838\text{hm}^2$ ；其他草地草籽播种量为  $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

## （3）矿区外设施用地

矿区外设施用地面积为  $0.4723\text{hm}^2$ ，复垦方向为天然牧草地，采取复垦措施有外购表土、土地平整、表土回覆、土壤培肥、土地翻耕和植被工程；

### ①外购表土

由于前期矿山的开采并未采取表土剥离措施，根据水土平衡章节可知土地复垦的表土资源远远不够因此需外购表土。

露天采坑需要表土资源为  $0.4723 \times 10000 \times 0.2 = 944.6\text{m}^3$ 。

### ②土地平整

闭坑后，清理地表建筑地表，被损毁土地的表层起伏不平，需对场地进行平整，土地平整采用推土机进行平整，平整厚度  $0.1\text{m}$ ，平整面积为  $0.4723\text{hm}^2$ ，预计平整土地的工程量约为  $472.3\text{m}^3$ 。

### ③表土回覆

当复垦方向为天然牧草地，将提前外购的表土覆盖在疏松后的地



表上，作为农用地表层土壤，天然牧草地计划覆土厚度均为 0.2m，覆土面积为 0.4723hm<sup>2</sup>；土源为占用前剥离的表土和外购表土。

④土地翻耕

由于施工车辆、工程材料、采矿活动、地表临时构建筑物设施在工程施工中对地表造成土壤压实，使土壤透水透气能力降低。为恢复土地的使用功能，需对地表及时进行清理、翻松地表土层，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，恢复其土壤结构，满足植被生长对土壤有效土层厚度要求。翻耕面积为 0.4723hm<sup>2</sup>。

⑤土壤培肥

采坑边坡复垦方向为草地时，由于在施工过程中受到人工扰动比较大，原有土壤结构遭到破坏，造成了土地肥力降低。为提高重构土壤的肥力，施用有机-无机复混肥以保证复垦土地的质量。单位施用量为 750kg/hm<sup>2</sup>，用地需培肥面积 0.4723hm<sup>2</sup>，共需要培肥 354.23kg。培肥工程采用机械施肥。

⑥植被工程

采坑边坡复垦方向为天然牧草地草地时：直接撒播草种选择扁穗冰草、伊犁绢蒿等草种，播种比例为 5:7，撒播面积 0.4723hm<sup>2</sup>；其他草地草籽播种量为 60kg/hm<sup>2</sup>。

4.3.3.2 复垦工程汇总

依据以上复垦工程设计，估算出矿区土地复垦工程量详见表 4-3。

表 4-3 复垦区生态修复工程量统计表

序号	单项名称	单位	工程量
一	露天采坑底部复垦工程		
1	外购表土	100m <sup>3</sup>	59.334
2	场地平整	100m <sup>3</sup>	89.001
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	59.334

序号	单项名称	单位	工程量
4	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	5.9334
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.9334
6	植被重建（种草 20kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	5.9334
二	露天采坑边坡复垦工程		
1	外购表土	100m <sup>3</sup>	<b>27.676</b>
2	场地平整	100m <sup>3</sup>	20.757
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	<b>27.676</b>
4	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	1.3838
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	1.3838
6	植被重建（种草 60kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	1.3838
三	矿区外设施用地复垦工程		
1	外购表土	100m <sup>3</sup>	9.446
2	场地平整	100m <sup>3</sup>	7.0845
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	9.446
4	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.4723
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.4723
6	植被重建（种草 60kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	0.4723

## 第五章 监测与管护

### 5.1 保护与预防控制工程的监测目标与措施

#### 5.1.1 监测目标任务

按照“统一规划、源头控制、预防为主、防复结合”的原则，本矿山在开采生产过程中应采取合理措施，以减小和控制破坏地质环境的面积和程度，为污染修复与土地复垦创造良好的条件。生产过程中应建立完善的地质灾害预警、含水层破坏、地形地貌破坏的监测系统，及时对监测异常区进行防护与治理。

在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山生产、闭坑治理及后续维护各阶段，时刻监测地质环境状况。加强规划和施工管理，尽量缩小对环境的影响范围，将破坏环境程度控制在最低限度尽可能地避免造成水土资源大面积破坏，而使生态系统受到威胁。

#### 5.1.2 监测设计

矿山是一个充满危险的工作环境，存在着地质灾害和安全隐患。矿山监测是预测和预防这些安全隐患的发生至关重要手段。监测措施应包括矿山地质环境、土地资源、生态系统三方面。通过观测做数据监测分析，及时发现问题，及时解决问题。

##### （1）矿山地质环境

##### ①地质灾害监测

通过对可能形成崩塌、滑坡的高陡边坡的变形监测，分析判断危岩体的发展趋势，为及时采取相应的预防、治理措施提供依据，避免地质灾害造成人员伤亡和经济损失。主要监测边坡岩体完整性和裂隙发育、扩大程度，观测记录定期上报，若发生崩塌和滑坡应及时疏散周边受威胁人员和设备，并对危岩进行清理。主要采用人工简易监测方法，在危岩体裂缝两侧或滑动面两侧插筋标记，用钢尺测量变形数据，监测裂缝变形情况。

重点布置在危及矿业生产及人员安全的露天采矿场、矿料堆放场堆等存在的地质灾害隐患的地方。共布设地质灾害监测 6 处，其中露天采矿场 4 处、矿料堆放场 2 处，每月监测 1 次，适用期 5 年内观测 360 点次，矿山服务年限 7.87 年内观测 567 点次。

## ②地形地貌景观

监测露天采矿场、矿料堆放对土地及地形地貌影响的变化情况，及时了解土地占用和污染情况，防止进一步扩大土地损毁面积。地形地貌、土地资源采取监测员地表巡视的方法，定期对矿料堆放场、露天采坑、办公区、生活区、制砖机房、隧道窑、固体废弃物堆场、成品堆场及垃圾棚等进行巡视，共设计测点 14 个，其中露天采坑和矿料堆放场的 6 个测点与地质灾害监测点共用；对重点及一般地质环境保护与恢复治理区进行不定期巡视，防止人员、车辆对土地造成不必要的破坏。每月监测 1 次，适用期 5 年内观测 840 点次，矿山服务年限 7.87 年内观测 1322 点次。

## （2）土地资源监测

土地资源监测在矿山生态修复中占据着举足轻重的地位，其旨在对矿山开采过程中土地资源的占用、损毁、质量变化以及利用方式的改变等情况进行全面、系统的监测，为科学合理地开展矿山生态修复工作提供关键依据，以实现土地资源的可持续利用和生态环境的有效保护。

### ①土地占用与损毁监测

矿山开采活动通常会导致大量土地被占用和损毁，这对土地资源的可持续利用造成了严重威胁。为了准确掌握土地占用与损毁的情况，需要利用高精度卫星遥感影像和无人机航拍技术，对矿山开采区域进行定期监测。通过这些技术获取的影像数据，能够清晰地识别出土地占用和损毁的边界范围，从而精确计算出相应的面积。

### ②土壤质量监测

矿山开采对土壤质量的影响是多方面的，如土壤肥力下降、土壤结构破坏、土壤酸碱度失衡以及土壤重金属污染等。这些问题不仅会阻碍植被的生长和恢复，还可能通过食物链对人体健康造成潜在威胁。通过采样送实验室检测，主要服务于土地复垦。

### ③土地利用变化监测

矿山生态修复工作的实施会使土地利用类型发生显著变化，及时掌握这些变化情况对于评估生态修复效果和优化土地利用规划至关重要。

在保护与预防控制工程土地资源监测包含土地占用与损毁监测和土地利用变化监测，均采用无人机巡查方式，每年监测 1 次，适用期 5 年内观测 5 次，矿山服务年限 7.87 年内观测 8 次。

## （3）生态系统监测

生态系统监测是矿山生态修复监测的重要内容，通过对植被恢复

进行监测，可以全面了解矿山生态系统的恢复状况和生态功能的提升情况，为生态修复工作的评估和调整提供科学依据，确保生态修复目标的实现，促进矿山生态系统的可持续发展。

植被监测：植被作为生态系统的重要组成部分，对其进行监测意义重大。监测活动设在土地复垦中。

### 5.1.3 技术措施

地质灾害监测：采用人工现场巡查,对可能形成崩塌、滑坡的高陡边坡的变形监测，分析判断危岩体的发展趋势，选择每月进行监测，共监测 360 次。

地形地貌景观、土地资源监测：地形地貌景观破坏监测主要采用无人机采集数据，大疆制图处理外业数据，构件地形地貌模型，校对高程，与上一年进行对比对采矿活动对比，资源量变化情况，选择每年 11 月进行监测，共监测 5 次。

### 5.1.4 主要工程量

主要工程量汇总如表 5-1。

表 5-1 矿山保护与预防工程的监测主要工程量汇总表

监测区域	监测点个数	监测频次	适用期 5 年监测工程量	服务期监测工程量
地质环境监测				
地质灾害监测	6	每月监测 1 次/点，每年 12 次/点。	360 次	567 次
地形地貌变化	14	每月监测 1 次，每年 12 次	840 次	1322 次
水质监测	1	每年 1 次	5 次	8 次
设备维护	1	每年 2 次	10 次	16 次
土地资源监测				
土地资源	1	每年 1 次	5 次	8 次

## 5.2 土地复垦监测

### 5.2.1 目标任务

土地复垦监测既是落实土地复垦责任、保障复垦工作顺利进行的重要措施，也是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据。本次矿山的复垦工程主要为露天采矿场、办公生活区、工业广场及砖窑等矿山布局的平整、覆土及播种等。矿区土地复垦监测和管护目标为保障土地复垦工程的质量，实现土地复垦科学化、规范化，对发现的问题及时补救。

### 5.2.2 监测措施

#### (1) 土地复垦监测的要求

①监测工作应系统全面：对复垦区的监测不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应包括土地损毁和生态环境恢复等方面，确保复垦区土地能达到可利用状态。

②监测方案切实可行：针对本矿开采扰动区域复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对复垦区内植被生长、周围影响等相关状况的监测，主要包括土地复垦率、植被成活率、郁闭度、覆土有机质含量等。本监测方案符合矿区实际，切实可行。

③优化监测设置：复垦监测点、监测内容及监测频率布设科学合理，为生产单位减少了不必要的开支。

④监测标准为《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)。

#### (2) 土地复垦监测的主要内容

①土地损毁监测。对采矿挖损土地的情况进行监测。监测内容包含记录土地损毁范围、面积、权属等，并与预测结果进行对比分析。具体项目是落实监测人员、监测频率、监测期限、设置监测基准点等。

②复垦效果监测。复垦效果监测包括土壤质量监测和复垦植被监测。土壤质量监测包括地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、土壤有机质含量、酸碱度（PH 值）、有效磷含量、全氮含量等；复垦植被监测内容有植物生长势、高度、成活率、郁闭度、单位面积蓄积量等。

### （3）复垦监测设计

#### ①土地损毁监测（2025 年 11 月-2030 年 10 月）

土地损毁监测主要监测复垦责任范围区域水溶性总盐和有效磷，速效钾、全氮以及重金属含量的监测；地形坡度、土壤有效水分、覆土厚度、pH、土壤容重、有机质含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦技术标准》为准，监测期为矿山生产期，布设 14 个监测点位，每年监测 1 次，适用期 5 年内观测 70 次，矿山服务年限 7.87 年内观测 111 次。

#### ②土壤质量效果监测（复垦期 1 年+管护期 3 年）

土壤质量监测：监测对象为复垦责任范围，监测内容主要为水溶性总盐和有效磷，速效钾、全氮以及重金属含量的监测，还包括对地面坡度、土壤有效水分、覆土厚度、pH、土壤容重、有机质含量、土壤侵蚀模数等监测，监测点数为 7 个，监测期为复垦期 1 年+管护期 3 年，监测频率为 1 年 2 次，总监测次数为 28 次。

#### ③植被恢复监测（管护期 3 年）

复垦单元植被恢复监测：监测对象为复垦责任范围复垦为草地的区域；监测内容主要为植物长势、高度、成活率、郁闭度、单位面积蓄积量等；监测方法：须选有代表性的地块作为标准样地，在样地内



随机确定样方，样方大小应考虑植被株行距大小的影响，样方的面积为水平投影面积，本项目确定的样方为 50m×50m，用样方的观测值计算林地的郁闭度。标准样地的数量不得少于 2 块。监测点数为 7 个，监测期为管护期（3 年），监测频率为 1 年 1 次，总监测次数为 21 次。

### 5.2.3 主要工程量

矿山开采期间，对土地损毁情况进行监测，布置 14 个监测点，每年监测一次；复垦完成后，在复垦区内布置 7 个监测点，监测土地复垦效果中土壤质量，植被恢复恢复情况，对发现的问题及时进行补救。每年监测 1 次，监测期分别为 4 年（复垦期+管护期）、3 年（管护期）。工程量见表 5-2。

**表 5-2 土地复垦监测与管护主要工程量汇总表**

监测内容	监测点	监测场地	监测频率	服务期监测 工程量	复垦期+管 护期
土地资源监测					
土地损毁监测	14	已损毁场地	每年 1 次	111 次	
土壤质量监测	7	各复垦单元	每年 1 次	/	28 次
生态系统监测					
植被恢复监测	7	各复垦单元	每年 1 次	/	21 次

### 5.3 管护措施

管护措施是土地复垦综合效用发挥的重要保障手段，管护措施应该与复垦措施相适应。结合矿区复垦方向及主要复垦工程内容，设置相应的管护措施。结合矿区实际情况，复垦方向为草地，在工程措施布置方面，不进行道路等相关配套工程的建设，因此本项目管护措施主要指复垦责任范围内草地的管护。+

### （1）管护对象

本方案复垦责任范围内复垦为草地的单元，管护面积=露天采坑底部（复垦为其他草地）+露天采坑边坡（复垦为天然牧草地）+矿区外设施用地（复垦为天然牧草地）=（5.9334+1.3838+0.4723） $\text{hm}^2$ =7.7895 $\text{hm}^2$

### （2）管护期限

根据矿区的气候特点及植物生长情况，确定对复垦后的草地管护时间为3年。

### （3）管护方法

复垦后草地设置专人管护。矿山应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。矿山派专人负责草地看护、补植、扶管、养护等日常管理工作。

### （4）管护措施

#### ①补种

管护期每年对复垦方向草地采取补种措施，每年工程量均按全部工程量的10%计，管护时间为3年，即管护期补种工程量为全部复垦工程量的30%。复垦方向为其他草地复垦单元补种面积=5.9334 $\text{hm}^2$ ×30%=1.7800 $\text{hm}^2$ ，草籽播种量为20 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒草籽量为35.60 $\text{kg}$ ；复垦方向为天然牧草地复垦单元补种面积=(1.3838+0.4723) $\text{hm}^2$ ×30%=0.5568 $\text{hm}^2$ ，草籽播种量为60 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒草籽量为33.41 $\text{kg}$ 。

#### ②病虫害防治

病虫害防治是林草管理中的一项重要的工作，在林草生长季节尤

为重要。主要采取药物治疗，根据林草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法来防治病虫害。

④ 其他管护措施

为防止人员及牲畜误入采坑，在露天采矿坑上边坡外 3m外稳定地层上设置围栏, 围栏长度为 1284m。在道路入口及明显位置设置警示牌, 警示牌 3 块。警示牌采用铁丝牢固固定在防护栏上，120x80cm 规格。

(5) 管护工程量

复垦责任范围管护情况见表 5-3。

表 5-3 复垦责任范围管护工程量表

序号	管护措施	单位	工程量
1	补种植被重建种草（20kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	1. 7800
2	补种植被重建种草（60kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	0. 5568

## 第六章 工作部署和经费估算

### 6.1 总体部署

#### 6.1.1 目标任务

搞好矿山的保护与预防控制和土地复垦是贯彻落实科学发展观，坚持最严格的耕地保护制度，实现土地可持续利用的重要举措，对恢复和改善生态环境、发展循环经济、建设节约型社会、促进经济社会全面协调、实现可持续发展具有十分重要的意义。

矿山的开发建设将不可避免地占用和损毁矿区范围内的土地，影响生态环境，编制“矿区生态修复方案”就是通过一系列的调查、研究、预测、评价等工作，明确土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，使被损毁的土地得到恢复，改善当地生态环境质量，最终实现矿产资源开发利用与生态环境保护相协调统一，改善生态环境的目标。方案确定目标为对闭坑有受矿山开发利用破坏的土地进行有效的生态修复和保护与预防控制其区域不在扩大受损范围，使之达到可利用的状态，尽可能恢复至破坏前的状态。

#### 6.1.2 总工作量

（1）修复露天采矿场外围围栏设置，防止闲杂人员及牲畜误入露天采矿场；完成露天采矿场、矿料堆放场外围及矿山道路警示牌修建。

（2）及时对露天采矿场、矿料堆放场发现的地质灾害隐患进行排除，减少采矿活动对地形地貌景观、土地资源的破坏程度，预防地质灾害的发生。

(3) 实施矿山地质环境监测工程，加强对矿山地质灾害、地形地貌景观、土地资源监测。

(4) 加强废水和固体废弃物处理。定期清理生活垃圾，运至垃圾填埋场处理；对生活污水经污水处理设备处理达标后再次利用，定期对水质进行检测。

(5) 对闭坑后的矿山进行全面的地质灾害治理，消除安全隐患，为后期的复垦工作提供安全的施工环境。在采场边坡外缘设置护栏和警示牌，避免人员、牲畜跌落。

(6) 闭坑后、自行拆除并清理矿区内地面构筑物，回收可利用物，将其余拆解填充边坡，其上覆土，使其边坡 $\leq 35^\circ$ 。对采矿边坡、采场底部进行平整。

(7) 外购运输表土资源、回覆表土、土地翻耕、土壤培肥。

(8) 撒播草籽并按规定管护。

### 6.1.3 实施计划初步考虑

#### 6.1.3.1 近期年度工作安排

近期 5 年内矿山正常生产，按照总体安排及阶段实施计划，近 5 年主要在现状地质环境条件下进行地质环境保护，采取预防措施及监测措施，防止地质灾害发生，防止引起或加剧破坏矿山地质环境，保护矿山施工人员、设备及财物安全，保护矿区生态环境。具体工作内容见表 7-6。

表 6-1 近期防治工作年度实施计划表

时间 工作项目	施工进度				
	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
地质灾害监测 •	√	√	√	√	√
地形地貌变化	√	√	√	√	√
土地资源	√	√	√	√	√
处理生活垃圾、废水	√	√	√	√	√
水质监测	√	√	√	√	√
设备维护	√	√	√	√	√
土地损毁监测	√	√	√	√	√

### 6.1.3.2 远期年度工作安排

远期内矿山正常生产和综合治理及管护，按照总体安排及阶段实施计划。具体工作内容见表 6-2。

表 6-2 远期防治工作年度实施计划表

时间 工作项目	施工进度				
	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年
地质灾害监测 •	√	√			
地形地貌变化	√	√			
土地资源	√	√			
水质监测	√	√			
处理生活垃圾、废水	√	√			
设备维护	√	√	√	√	√
土地损毁监测	√	√			
土壤质量监测			√	√	√
植被恢复监测			√	√	√

## 6.2 总体经费估算

### 6.2.1 经费估算依据

#### 6.2.1.1 经费估算依据

##### (1) 规范政策依据

①财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》(财综〔2011〕128号);

②《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);

③《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额(试行)的通知》(自然资源厅新财综〔2019〕1号);

④《新疆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);

⑤《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函〔2019〕193号);

⑥《关于调整新疆维吾尔自治区最低工资标准的通知》(新政发〔2021〕21号);

⑦新疆维吾尔自治区公路工程项目估概预算编制办法补充规定(新交规〔2021〕1号);

##### (2) 材料价格依据

材料价格依据当地工程建设标准定额材料价格以及实地调查价格。

##### (3) 监测价格依据

结合其他矿山调查情况及市场价确定价格。

#### **（4）相关建筑工程定额及**

新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的伊犁州直各县（市）2025 年 8 月份建设工程综合价格信息以及实地调查价格。

#### **6.2.2 取费标准和计算方法**

本《方案》涉及工程包括环境保护与综合治理工程及土地复垦工程两个部分组成，相对应，费用估算也包括环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分，因此取费构成及计算标准分为矿山地质环境保护与治理取费构成和土地复垦取费构成。

参考《土地复垦方案编制规程》、《土地复垦方案编制实务》及《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《土地开发整理项目预算定额标准》中关于土地复垦费用组成的说明，确定矿山地质环境保护与治理取费构成及土地复垦取费构成如下：

矿山地质环境保护与治理取费构成：根据《土地开发整理项目预算定额标准》，矿山地质环境保护与治理项目估算由工程施工费、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）、不可预见费组成。

土地复垦取费构成：根据《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦方案编制实务》中的土地复垦费用组成说明，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）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费、风险金）。



### （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

包括直接工程费和措施费。

#### A、直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

a、人工费定额：人工费=Σ工程量（工日）×定额人工费单价（元/工日）。

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。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，年应工作天数 180 天，年非工作天数甲乙类平均按 10 天。本矿区属尼勒克县辖区，属于十一类工资区三类生活补贴区，其基本工资标准为甲类 1540 元/月，乙类 1540 元/月，根据劳动部规定；地区生活补贴标准按三类区为 78 元/月。经计算，人工工资预算单价为：甲类工 189.57 元/工日；乙类工 180.12 元/工日。编制甲类工和乙类工的日单价计算见表 6-3（1）和 6-3（2）。

b、材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费。

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。材料估算价格按当市场调查价。

c、施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额机械费。

**表 6-3 (1) 甲类工预算单价表**

甲类工预算工日单价计算表			
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$1540 \times 12 / (180 - 10)$	108.71
2	辅助工资		18.10
(1)	地区津贴	$78 \times 12 / (180 - 10)$	5.51
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (180 - 10)$	7.14
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) / 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$108.705882352941 \times (3 - 1) \times 11 / 180 \times 0.35$	4.65
3	工资附加费		62.77
(1)	职工福利基金	$(108.705882352941 + 18.1) \times 14\%$	17.75
(2)	工会经费	$(108.705882352941 + 18.1) \times 2\%$	2.54
(3)	养老保险费	$(108.705882352941 + 18.1) \times 20\%$	25.36
(4)	医疗保险费	$(108.705882352941 + 18.1) \times 4\%$	5.07
(5)	工伤保险费	$(108.705882352941 + 18.1) \times 1.5\%$	1.90
(6)	职工失业保险基金	$(108.705882352941 + 18.1) \times 2\%$	2.54
(7)	住房公积金	$(108.705882352941 + 18.1) \times 6\%$	7.61
4	人工日预算单价	基本工资 + 辅助工资 + 工资附加费	189.57

**表 6-3 (2) 乙类工预算工日单价计算表**

序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$1540 \times 12 / (180 - 10)$	108.71
2	辅助工资		11.78
(1)	地区津贴	$78 \times 12 / (180 - 10)$	5.51
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (180 - 10)$	4.08
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) / 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$108.705882352941 \times (3 - 1) \times 11 / 180 \times 0.15$	1.99
3	工资附加费		59.64
(1)	职工福利基金	$(108.705882352941 + 11.78) \times 14\%$	16.87
(2)	工会经费	$(108.705882352941 + 11.78) \times 2\%$	2.41
(3)	养老保险费	$(108.705882352941 + 11.78) \times 20\%$	24.10
(4)	医疗保险费	$(108.705882352941 + 11.78) \times 4\%$	4.82
(5)	工伤保险费	$(108.705882352941 + 11.78) \times 1.5\%$	1.81
(6)	职工失业保险基金	$(108.705882352941 + 11.78) \times 2\%$	2.41
(7)	住房公积金	$(108.705882352941 + 11.78) \times 6\%$	7.23
4	人工工日预算单价	基本工资 + 辅助工资 + 工资附加费	180.12

## B、措施费

措施费=直接工程费\*措施费率。

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。其费率依据《土地开发整理项目预算定额标准》，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=直接费（或人工费）\*间接费率。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本《修编方案》特点，间接费按直接工程费的5%计。

### ③计划利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取3%。计算公式为：利润=（直接费+间接费）\*利润率。

### ④税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。税金=（直接费+间接费+利润）\*综合税率。综合税率取3.22%。

## （2）其它费用

其它费用主要为前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等组成。

### ①前期工作费

前期工作费指土地开发整治项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与

预算编制费等。其中,A、土地清查费=工程施工费\*费率,费率取 0.5%; B、项目可行性研究费取费基数为工程施工费和设备购置费(本矿山使用自有设备)之和,各区间按内插法确定,基数 $\leq 500$  万时,项目可行性研究费为 12 万,插值法确定本项目可行性研究费= $0.01 \times$ 工程施工费; C、项目勘测费取费基数为工程施工费\*费率,费率取 1.5%; D、项目设计及预算编制费取费基数为工程施工费和设备购置费之和,费率取 3.08%; E、项目招标代理费取费基数为工程施工费和设备购置费之和,费率 0.5%。

## ②工程监理费

根据《土地开发整理项目概算定额标准》,以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定,基数 $\leq 500$  万时,项目可行性研究费为 12 万,插值法确定本项目工程监理费= $0.024 \times$ 工程施工费。

## ②竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。竣工验收费=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。竣工验收费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算,费率总计为 3.86%,本项目基数小于 500 万元,按《土地开发整理项目预算编制规定》,基数取 500 万元,计算后竣工验收费为 19.3 万元(表 6-4)。

**6-4 竣工验收收费估算表**

	基数区间（万元）	费率（%）	计费基数（万元）	预算（万元）
工程复核费	≤500	0.7	500	$0.7 \times 500 = 3.5$
工程验收费	≤500	1.4	500	$1.4 \times 500 = 7.0$
项目决算编制与审计费	≤500	1.0	500	$1.0 \times 500 = 5.0$
整理后土地的重估与登记费	≤500	0.65	500	$0.65 \times 500 = 3.25$
标识设定费	≤500	0.11	500	$0.11 \times 500 = 0.55$
竣工验收费	≤500	3.86	500	19.30

#### ④业主管理费

业主管理费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。根据《土地开发整理项目预算编制规定》，结合本《修编方案》特点，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，费率按 2.8% 计。

### （3）监测费及管护费

#### ①地质环境监测费

矿山地质环境监测费用，主要为监测露天采矿场、废石堆边坡、碎石场地质灾害、水质、地形地貌景观和土地资源及设备维护等所需的费用，地质灾害、地形地貌景观及土地损毁监测由矿山技术人员负责完成，按市场价 50 元/点次；水质监测市场价 3000 元/件；土地资源监测每次 6000 元，设备维护费按每次 2000 元算。

#### ②土地复垦监测费

复垦监测费是指在土地复垦管护期内对植被成活率和生长状况的观察与监测，确保复垦工作的顺利完成。该项目复垦工程实施后，

需要对复垦耕地、园地、林地、草地进行监测，监测时间为3年。

监测费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类土地复垦监测取费标准进行。土地损毁监测：每次监测费约800元。植被恢复监测：每次监测费约800元。土壤质量监测：每次监测费约1500元；包括监测过程中发生的人工费、仪器使用费和交通费等。

### ③管护费

本项目复垦为天然牧草地，工程实施后，管护期定为一年，和复垦效果监测同步进行，管护工作主要为人工巡逻与维护，按时对复垦地区采取间苗、补苗以及除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。由于管护工作与复垦效果监测工作同步进行，故而费用不再重复计算。

## （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、价差预备费。

①基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预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6%计取。

### ②风险金

本项目矿区土地损毁面积较小，项目所在区域属于生态脆弱区，故考虑设置风险金。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。

### ③价差预备费

价差预备费指为解决在工程施工过程中，因物价（人工、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。价差预备费一般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：

$$PC = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

PC—价差预备费； $I_t$ —第 $t$ 年各项投资之和； $f$ —价格上涨指数，本《方案》取 7%； $t$ —年份。

### ④不可预见费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，根据本复垦工程特点，不可预见费按工程施工费和其它费用之和的 3%计取。

## 6.2.2 保护与预防控制工程经费估算

### 6.2.2.1 总工程量

保护与预防控制工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害防治工程、地形地貌监测、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程，本项目涉及矿山地质环境预防、治理工作主要为对露天采矿场外围设置铁丝围栏和露天采矿场、矿料堆放场、矿山道路设置警示牌的巡查维护；处理生活垃圾、生活污水；以及对矿山地质环境进行监测等。

(1) 矿山服务期 7.87 年内生活垃圾处理  $71\text{m}^3$ ，生活污水  $113.33\text{m}^3$ 。

(2) 地质灾害监测：共设计地质灾害监测点 6 个，其中露天采矿场 4 处、矿料堆放场 2 处，监测频率每月 1 次/点，7.87 年内共监测 567 次。

(3) 地形地貌景观监测：监测露天采坑、矿料堆放场对土地及地形地貌影响的变化情况。共设计监测点 14 个，与地质灾害监测点共用，监测频率每月 1 次/点，7.87 年内共监测 1322 点次。

(4)、土地资源监测：监测矿区资源量变化，设计监测点 1 个，监测频率每年 1 次/点，7.87 年内共监测 8 次。

(5) 水质监测：主要在生活污水池采取，每年取样送检 1 次，7.87 年内共监测 8 次。

(6) 设备维护：主要巡查铁丝网和警示牌是否完好，每年 2 次，共 16 次。

保护与预防控制工程总工程量见表 6-5，保护与预防控制工程监测工程量见表 6-6。

**表 6-5 保护与预防控制工程总工程量**

序号	工程名称	单位	工程量
一	综合治理		
1	生活垃圾	100m <sup>3</sup>	0.71
2	生活污水	100m <sup>3</sup>	1.13

**表 6-6 保护与预防控制工程监测工程量**

监测项目	监测点个数	监测频次	服务期监测工程量
地质灾害监测	6	每月监测 1 次/点	761 点次
地形地貌景观监测	14	每月监测 1 次，每年 12 次	1322 点次
土地资源监测	1	每年 1 次	8 次
水质监测	1	每年 1 次	8 次
设备维护	围栏、警示牌等	每年 2 次	16 次



### 6.2.2.2 投资估算

经估算，服务期内保护与预防控制工程静态总投资 51.54 万元，其中：工程施工费 0.30 万元，其他费用 20.08 万元，监测费用 29.02 万元，预备费 2.141 万元；矿保护与预防控制工程动态总投资为 56.15 万元。（表 6-7）。

表 6-7 保护与预防控制工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	计算方法	预算金额（万元）
一	工程施工费		0.30
二	其他费用		20.08
三	监测费用		29.02
四	预备费	$(一+二+三) \times 3\% + \text{风险金}$	2.14
静态总投资			51.54
动态总投资			56.15

### 6.2.2.3 单项工程量与投资估算

各单项工程量与投资估算见表 6-8~表 6-12。

表 6-8 矿山保护与预防控制工程施工费估算表

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价（元）	合价（元）
一	地质环境保护预防					3006.03
1	市场价	生活污水处理	100 立方米	0.71	2357.67	1673.95
2	20353	生活垃圾清运	100 立方米	1.13	1178.84	1332.08
合计						3006.03

表 6-9 保护与预防控制工程监测费用估算表

序号	定额编号	分项工程名称	单位	工程数量	综合单价（元）	合价（元）
1	市场价	地质灾害监测	次	761	117.88	89709.34

序号	定额编号	分项工程名称	单位	工程数量	综合单价(元)	合价(元)
2	市场价	地形地貌景观监测	次	1322	58.94	77920.99
3	市场价	土地资源监测	次	8	7073.01	56584.08
1	市场价	水质监测	次	8	3536.51	28292.04
1	市场价	设备维护	次	16	2357.67	37722.72
合计						290229.18

**表 6-10 矿山服务年限保护与预防控制工程估算费用表**

序号	费用名称	计算方法	估算金额(元)	各费用比例(%)
一	工程施工费		<b>3006.03</b>	0.58
二	设备费		<b>0.00</b>	0.00
三	其他费用		<b>200824.96</b>	38.96
(一)	前期工作费		177.36	0.03
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	15.03	0.00
2	可行性研究费	分档定额计费(基数为工程施工费)	30.06	0.01
3	项目勘察费	工程施工费×1.5%	45.09	0.01
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	72.14	0.01
5	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	15.03	0.00
(二)	工程监理费	工程施工费×2.4%	72.14	0.01
(三)	竣工验收费	500 万×3.86%	193000.00	37.44
(四)	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理+竣工验收费)×3.86%	7575.46	1.47
四	监测费用		<b>290229.18</b>	56.31
五	预备费		<b>21381.39</b>	4.15
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	14821.81	2.88
2	风险金	(工程施工费+其它费用+基本预备费)×3%	6559.58	1.27
矿山地质环境保护工程静态总投资			<b>515441.56</b>	100.00

表 6-11 矿山保护与预防控制工程施工费综合单价估算表

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料 价差	未计 材料 费	税金	综合单价
				人工费	材料 费	机械 费	其他 费	直接 工程 费	措施 费	合计						
				(4.00)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)						
1	市场价	垃圾清理	100 立方米							1000.00	50.00	31.50			97.34	1178.84
2	市场价	生活污水处理	100 立方米							2000.00	100.00	63.00			194.67	2357.67
3	市场价	地形地貌景观监测	次							50	2.50	1.58			4.87	58.94
4	市场价	铁丝围栏、警示 牌监测	次							2000	100.00	63.00			194.67	2357.67
5	市场价	地质灾害监测	次							100	5.00	3.15			9.73	117.88
6	市场价	水质监测	次							3000	150.00	94.50			292.01	3536.51
7	市场价	土地资源监测	次							6000	300.00	189.00			584.01	7073.01
填表说明：1.表中（8）=（4）+（5）+（6）+（7）；2.表中（9）=（8）×3.6%（费率）；3.表中（10）=（8）+（9）；4.表中（11）=（10）×5%（费率）；5.表中（12）=[（10）+（11）]×3%（费率）；6.表中（15）=[（10）+（11）+（12）+（13）]×9%																

**表 6-12 矿山保护与预防控制工程动态投资估算表**

年份（年）	静态投资（万元）	$1+i$	$n-1$	系数 $(1+i)^{n-1}$	动态投资（万元）
第 1 年	6.55	1.0247	0	1.0000	6.55
第 2 年	6.55	1.0247	1	1.0247	6.71
第 3 年	6.55	1.0247	2	1.0500	6.88
第 4 年	6.55	1.0247	3	1.0759	7.05
第 5 年	6.55	1.0247	4	1.1025	7.22
第 6 年	6.55	1.0247	5	1.1298	7.40
第 7 年	6.55	1.0247	6	1.1577	7.58
第 8 年	5.69	1.0247	7	1.1863	6.76
合计	51.54				56.15

### 6.2.3 土地复垦工程经费估算

#### 6.2.3.1 总工程量

该矿山处于中天山西段，伊犁地区东北部，属于典型的北温带大陆性气候，降雨丰富，植被较发育，受自然地理条件限制，本矿山复垦方向为草地，开采完毕后尽量恢复原有地貌，对地面建筑压占土地进行恢复治理，平整场地后，撒播牧草种子。

本矿山剩余服务年限 7.87 年，复垦期 1 年，管护期 3 年，方案适用期 5 年，矿区地质环境保护与治理恢复费用是根据当地物价水平，并结合调查访问结果对其进行估算，本估算土地复垦费用根据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）、《水利建筑工程预算定额》（水总[2002]116 号）、相关建筑工程定额及其它相关预算定额结合当地物价水平进行估算。年度治理经费做为矿山运营期间对矿山地质环境问题的维护费用，可根据当地物价及行业标准进行估算。

矿山土地复垦工程量见表 6-13。

表 6-13 土地复垦及复垦监测工程量

序号	单项名称	单位	工程量
一	<b>露天采坑底部复垦工程</b>		
1	外购表土	100m <sup>3</sup>	<b>59.334</b>
2	场地平整	100m <sup>3</sup>	89.001
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	<b>59.334</b>
4	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	5.9334
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.9334
6	植被重建（种草 20kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	5.9334
二	<b>露天采坑边坡复垦工程</b>		
1	外购表土	100m <sup>3</sup>	<b>27.676</b>
2	场地平整	100m <sup>3</sup>	20.757
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	<b>27.676</b>
4	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	1.3838
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	1.3838
6	植被重建（种草 60kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	1.3838
三	<b>矿区外设施用地复垦工程</b>		
1	外购表土	100m <sup>3</sup>	9.446
2	场地平整	100m <sup>3</sup>	7.0845
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	9.446
4	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.4723
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.4723
6	植被重建（种草 60kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	0.4723
四	<b>监测工程</b>		
1	土地损毁监测	次	111
2	土壤质量监测	次	28
3	植被恢复监测	次	21
五	<b>管护工程</b>		
1	补种植被重建种草（20kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	1.7800
2	补种植被重建种草（60kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	0.5568

### 6.2.3.2 投资估算

矿山服务期土地复垦静态总投资 97.29 万元，其中：工程施工费 66.62 万元，其他费用 7.88 万元，监测及管护费用 17.701 万元，基本预备

费 5.08 万元；（表 6-14）。

表 6-14 服务期矿山土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	计算依据	预算金额（万元）
一	工程施工费		66.62
二	其他费用		7.88
三	监测费用		17.70
四	预备费		5.08
（一）	基本预备费	（一+二+三）*3%	2.77
（二）	风险金	（一+二+三）*3%	2.32
静态总投资	一+二+三+四（一）+四（二）		97.29
动态总投资	一+二+三+四		117.36

### 6.2.3.3 单项工程量与投资估算

各复垦单元工程量及单项投资估算见表 6-15~表 6-20。

表 6-15 矿山服务年限土地复垦工程估算费用表

序号	费用名称	计算方法	估算金额（元）	各费用比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费		666223.10	68.48
二	设备费		0.00	0.00
三	其他费用		78832.85	8.10
（一）	前期工作费		30912.75	3.18
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	3331.12	0.34
2	可行性研究费	分档定额计费(基数为工程施工费与设备购置费之和)	666.22	0.07
3	项目勘察费	工程施工费×1.5%	9993.35	1.03
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费与设备购置费之和)	13590.95	1.40
5	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	3331.12	0.34
（二）	工程监理费	工程施工费×2%	13324.46	1.37
（三）	竣工验收费	工程施工费×3%	19986.69	2.05
（四）	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理+竣工验收)	14608.94	1.50

序号	费用名称	计算方法	估算金额 (元)	各费用比例 (%)
		费) $\times 2\%$		
四	监测管护费用		<b>177030.76</b>	18.20
五	预备费		<b>50844.16</b>	5.23
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+ 设备费+其他费用) $\times 3\%$	27662.60	2.84
2	风险金	(工程施工费+其它费 用+基本预备费) $\times 3\%$	23181.56	2.38
矿山土地复垦工程静态总投资			<b>972930.87</b>	100.00

**表 6-16 矿山土地复垦工程动态投资估算费用表**

年份 (年)	静态投资 (万元)	1+i	n-1	系数 (1+i) <sup>n-1</sup>	动态投资 (万元)
第 1 年	1.33	1.0247	0	1.0000	1.33
第 2 年	1.33	1.0247	1	1.0247	1.36
第 3 年	1.33	1.0247	2	1.0500	1.40
第 4 年	1.33	1.0247	3	1.0759	1.43
第 5 年	1.33	1.0247	4	1.1025	1.47
第 6 年	1.33	1.0247	5	1.1298	1.50
第 7 年	1.33	1.0247	6	1.1577	1.54
第 8 年	1.33	1.0247	7	1.1863	1.58
第 9 年	82.00	1.0247	8	1.2156	99.68
第 10 年	2.41	1.0247	9	1.2456	3.008
第 11 年	2.41	1.0247	10	1.2763	3.08
合计	97.29				117.36

**表 6-17 矿山土地复垦工程施工费用估算表**

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价 (元)	合价 (元)
一		露天采坑底部复垦工程				431862.10
1	市场价	外购表土	100m <sup>3</sup>	<b>59.334</b>	3536.51	209834.99
2	10304	场地平整	100m <sup>3</sup>	89.001	384.56	34226.11
3	10278	表土回覆	100m <sup>3</sup>	<b>59.334</b>	1811.53	107485.38
4	参 90030	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	5.9334	8505.95	50469.22
5	10304	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.9334	4008.53	23784.19

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价(元)	合价(元)
6	90030	植被重建(种草 20kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	5.9334	1021.71	6062.21
二		露天采坑边坡复垦工程				174725.91
1	市场价	外购表土	100m <sup>3</sup>	<b>27.676</b>	<b>3536.505</b>	97876.31
2	10304	场地平整	100m <sup>3</sup>	20.757	384.558709	7982.29
3	10278	表土回覆	100m <sup>3</sup>	<b>27.676</b>	<b>1811.531</b>	50135.93
4	参 90030	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	1.3838	8505.95324	11770.54
5	10304	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	1.3838	4008.52623	5547.00
6	90030	植被重建(种草 60kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	1.3838	1021.70876	1413.84
三		矿区外设施用地复垦工程				59635.10
1	市场价	外购表土	100m <sup>3</sup>	9.446	3536.51	33405.83
2	10304	场地平整	100m <sup>3</sup>	7.0845	384.56	2724.41
3	10278	表土回覆	100m <sup>3</sup>	9.446	1811.53	17111.72
4	参 90030	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.4723	8505.95	4017.36
5	10304	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.4723	4008.53	1893.23
6	90030	植被重建(种草 60kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	0.4723	1021.71	482.55
合计						666223.10

表 6-18 矿山土地复垦效果监测及管护工程费用汇总表

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价(元)	合价(元)
一		土地复垦监测				<b>173996.05</b>
1	市场价	土地损毁监测	次	111	943.07	104680.55
2	市场价	土壤质量监测	次	28	1768.25	49511.07
3	市场价	植被恢复监测	次	21	943.07	19804.43
二		管护				3034.71
1	90030	补种植被重建种草(20kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	1.78	1021.71	1818.64
2	90030	补种植被重建种草(60kg/hm <sup>2</sup> )	hm <sup>2</sup>	0.5568	2184.03	1216.07



表 6-19 工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料价差	未计材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	其他费	直接工程费	措施费	合计						
				(4.00)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)						
1	10304	推土机推土 (一、二类土)	100 立方米	36.02		225.21	13.06	274.30	9.87	284.18	14.21	8.95	45.47		31.75	384.56
2	10278	表土回覆工程	100 立方米	144.10		1085.11	49.17	1278.38	46.02	1324.40	66.22	41.72	229.62		149.58	1811.53
3	90030	植被重建工程 (20KG/hm <sup>2</sup> )	公顷	378.26	458.33			836.59	30.12	866.71	43.34	27.30			84.36	1021.71
4	90030	植被重建工程 (60KG/hm <sup>2</sup> )	公顷	378.26	1375.00		35.07	1788.33	64.38	1852.70	92.64	58.36	0.00		180.33	2184.03
5	参 90030	土壤培肥	公顷	378.26	6450.00		136.57	6964.83	250.73	7215.56	360.78	227.29			702.33	8505.95
6	10043	土地翻耕	公顷	2167.15		955.19	15.61	3137.96	112.97	3250.92	162.55	102.40	161.67		330.98	4008.53
17	市场价	土地损毁监测	次							800	40.00	25.20			77.87	943.07
18	市场价	土壤质量监测	次							1500	75.00	47.25			146.00	1768.25
19	市场价	复垦植被监测	次							800	40.00	25.20			77.87	943.07
填表说明：1.表中（8）=（4）+（5）+（6）+（7）；2.表中（9）=（8）×3.6%（费率）；3.表中（10）=（8）+（9）；4.表中（11）=（10）×5%（费率）；5.表中（12）=[（10）+（11）]×3%（费率）；6.表中（15）=[（10）+（11）+（12）+（13）]×9%																

表 6-20 工程施工单价分析表

场地平整工程					
定额编号：10304		推土机推土（一、二类土）		金额单位：元	
工作内容：推平土料、推送、运送、卸除、拖平、空回 单位：100m³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
（一）	人工费				36.02
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	0.2	180.12	36.02
（二）	机械费				225.21
1	推土机 74kw	台班	0.27	834.12	225.21
（三）	其他费用	费率	5.00%	261.24	13.06
（四）	措施费	费率	3.60%	274.30	9.87
（五）	间接费	费率	5.00%	284.18	14.21
（六）	利润	费率	3.00%	298.38	8.95
（七）	材料价差				45.47
1	柴油	千克	14.85	3.06	45.47
（八）	税金	费率	9.00%	352.81	31.75
合计					384.56

## 表土回覆工程

定额编号：10278		2m³装载机挖装自卸汽车运土（运距 0-0.5 千米）			金额单位：元
工作内容：挖装、运输、卸除、空回					单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
（一）	人工费				144.10
1	甲类工	工日		189.57	0.00
2	乙类工	工日	0.8	180.12	144.10
（二）	机械费				1085.11
1	装载机 2m³	台班	0.24	1105.51	265.32
2	推土机 59kW	台班	0.1	784.62	78.46
3	自卸汽车 10t	台班	0.87	852.09	741.32
（三）	其他费用	费率	4.00%	1229.21	49.17
（四）	措施费	费率	3.60%	1278.38	46.02
（五）	间接费	费率	5.00%	1324.40	66.22
（六）	利润	费率	3.00%	1390.62	41.72
（七）	材料价差				229.62
1	柴油	千克	74.99	3.06	229.62
（八）	税金	费率	9.00%	1661.96	149.58
合计					1811.53

## 植被重建工程

定额编号：90030				金额单位：元
工作内容：种子处理、人工撒播草籽，不覆土 单位：hm2				

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				378.26
1	甲类工	工日		189.57	0.00
2	乙类工	工日	2.1	180.12	378.26
(二)	材料费				458.33
1	草籽	kg	20	22.92	458.33
2	其他费用	费率	2%	836.59	16.73
(四)	措施费	费率	3.60%	853.33	30.72
(五)	间接费	费率	5.00%	884.04	44.20
(六)	利润	费率	3.00%	928.25	27.85
(七)	材料价差				0.00
(八)	税金	费率	9.00%	956.09	86.05
合计					1025.41
植被重建工程					
定额编号: 90030					金额单位: 元
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽, 不覆土 单位: hm <sup>2</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				378.26
1	甲类工	工日		189.57	0.00
2	乙类工	工日	2.1	180.12	378.26
(二)	材料费				1375.00
1	草籽	kg	60	22.92	1375.00
2	其他费用	费率	2%	1753.26	35.07
(四)	措施费	费率	3.60%	1753.26	63.12
(五)	间接费	费率	5.00%	1816.38	90.82
(六)	利润	费率	3.00%	1907.20	57.22
(七)	材料价差				0.00
(八)	税金	费率	9.00%	1964.41	176.80
合计					2141.21
土壤培肥工程施工费单价表					
定额编号: 参 90030			施肥(750kg/hm <sup>2</sup> )		
工作内容: 人工施肥					单位: hm <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				378.26
1	甲类工	工日		189.57	0.00
2	乙类工	工日	2.1	180.12	378.26
(二)	材料费				6450.00
1	有机-无机复混肥料	kg	750	8.60	6450.00
(三)	其他费用	%	2	6828.26	136.57
(四)	措施费	%	3.6	6964.83	250.73
(五)	间接费	%	5	7215.56	360.78
(六)	利润	%	3	7576.34	227.29

(七)	材料价差				
(八)	税金	%	9	7803.63	702.33
合计					<b>8505.95</b>
<b>土地翻耕工程施工费单价表</b>					
定额编号: 10043				金额单位: 元	
工作内容: 松土(一、二类土)				单位: hm <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				2167.15
1	甲类工	工日	0.6	189.57	113.74
2	乙类工	工日	11.4	180.12	2053.41
(二)	机械费				955.19
1	拖拉机 59KW	台班	1.2	784.62	941.55
2	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	3122.34	15.61
(三)	措施费	%	3.6	3137.96	112.97
(四)	间接费	%	5	3250.92	162.55
(五)	利润	%	3	3413.47	102.40
(六)	材料价差				161.67
1	柴油	kg	52.8	3.06	161.67
(七)	税金	%	9	3677.55	330.98
合计					4008.53

**表 6-21 施工机械台班单价估算表**

定额编号: 1010(装载机 斗容 2m <sup>3</sup> )					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				838.13
(1)	人工	工日	2	189.57	379.13
(2)	柴油	千克	102	4.50	459.00
合计					1105.51
定额编号: 1013(推土机 功率 59kw)					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				577.13
(1)	人工	工日	2	189.57	379.13
(2)	柴油	千克	44	4.50	198.00
合计					784.62

定额编号：1014（推土机 功率 74kw）					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				626.63
(1)	人工	工日	2	189.57	379.13
(2)	柴油	千克	55	4.50	247.50
合计					834.12
定额编号：4013（自卸汽车 10t）					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				617.63
(1)	人工	工日	2	189.57	379.13
(2)	柴油	千克	53	4.50	238.50
合计					852.09
定额编号：1049（三铧犁）					单位：
元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				11.37
2	二类费用				0.00
(1)	人工	工日			
(2)	柴油	千克			0.00
合计					11.37

**表 6-22 主要材料单价分析表**

编号	名称	单位	计价依据	除税价 (元)	含税价 (元)	限价 (元)	材料价 差(元)
1	柴油(0 号)	千克	伊犁州 2025 年 8 月份建设工程综合价格信息	6.69	7.56	4.5	3.06
2	伊犁绢蒿子	千克	市场价	25.00			
3	扁穗冰草	千克	市场价	20.00			
4	有机-无机复混肥	千克	市场价	8.60			

### 6.3 阶段工作任务与经费安排

### 6.3.1 阶段工作任务

根据矿山环境现状，环境总体影响程度及对生态、资源和重要建设工程设施的破坏程度，结合矿山生产规划，按照轻重缓急，分阶段实施的原则，将项目区矿山生态修复工作划分为三个阶段，即为近期（适用期）5 年工程（2025 年 12 月 1 日-2030 年 12 月 1 日）、中期（2030 年 12 月 1 日-2033 年 10 月 14 日）、综合复垦期及管护期（2033 年 10 月 14 日-2037 年 10 月 14 日），具体工作如下：

#### 6.3.1.1 近期 5 年工程（2025 年 12 月 1 日-2030 年 12 月 1 日）

本阶段为生产期，该阶段主要工程为监测与维护工程。该阶段工程量为：预计生活垃圾处理量 45 立方米；生活污水处理量 72 立方米；地质灾害监测 360 点次，地形地貌景观监测 840 次，水质监测 5 次；警示牌、铁丝围栏维护 10 次，土地损毁监测 70 次。具体监测工程量见（表 6-23）。

**表 6-23 适用期矿山生态修复工程量**

监测区域	监测点个数	监测频次	2029年-2031年11月监测工程量
地质灾害监测	6	每月监测 1 次	360 次
地形地貌变化区	14	每月监测 1 次	840 次
土地资源	1	每年 1 次	5 次
水质监测	1	每年 1 次	5 次
设备维护	1	每年 2 次	10 次
土地损毁监测	14	每年 1 次	70 次

#### 6.3.1.2 中期（2030 年 12 月 1 日-2033 年 10 月 14 日）

本阶段为生产期，该阶段主要工程为监测与维护工程。该阶段工程量为：预计生活垃圾处理量 26 立方米；生活污水处理量 41.330 立方米；地质灾害监测 360 点次，地形地貌景观监测 840 次，水质监测

5 次；警示牌、铁丝围栏维护 5 次，土地损毁监测 51 次。具体监测工程量见（表 6-24）。

**表 6-24 中期矿山生态修复工程量**

监测区域	监测点个数	监测频次	2025 年-2029 年监测工程量
地质灾害监测	6	每月监测 1 次	207 次
地形地貌变化区	14	每月监测 1 次	483 次
土地资源	1	每年 1 次	3 次
水质监测	1	每年 1 次	3 次
设备维护	1	每年 2 次	6 次
土地损毁监测	14	每年 1 次	51 次

### 6.3.1.3 综合复垦期及管护期（2033 年 10 月 14 日-2037 年 10 月 14 日）

本阶段为闭坑后的治理及管护期，复垦期 1 年，管护期 3 年。该时期矿山的工作重点是治理期对地形地貌景观及土地损毁进行监测及管护期对土地复垦效果监测，同时加强警示牌及围栏维护，土地损毁监测。具体工作量见表 6-25。

**表 6-25 综合复垦期及管护期具体工作量**

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量
1	地形地貌景观监测 (2032-2036 年)	测量监测	次	288
2	围栏、警示牌维护	维护	次	4
3	土壤质量监测	修复监测	次	28
4	植被恢监测	修复监测	次	21

### 6.3.2 近年工作任务与经费进度安排

#### 6.3.2.1 近年工作任务

见表 6-26

**表 6-26 前三年度矿区生态修复工作计划表**

序号	修复阶段	范围拐点	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量（次）	目标地类	面积（hm <sup>2</sup> ）	费用（万元）
1	第一年度	复垦范围拐点表 3-33	复垦责任范围	是	地质灾害监测	72	天然牧草地、人工牧草地、采矿用地、设施农用地	7.88	7.88
					地形地貌变化区	168			
					土地资源	1			
					水质监测	1			
					设备维护	2			
					土地损毁监测	14			
2	第二年度				地质灾害监测	72	天然牧草地、人工牧草地、采矿用地、设施农用地	7.88	8.07
					地形地貌变化区	168			
					土地资源	1			
					水质监测	1			
					设备维护	2			
					土地损毁监测	14			
3	第三年度				地质灾害监测	72	天然牧草地、人工牧草地、采矿用地、设施农用地	7.88	8.28
					地形地貌变化区	168			
					土地资源	1			
					水质监测	1			
					设备维护	2			
					土地损毁监测	14			

### 6.3.2.2 近年工作任务

见表 6-27、6-28



**表 6-27 保护与预防控制工程与修复工程投资估算总表**

序号	工程或费用名称	保护与预防控制工程(万元)	矿山修复工程静态总投资(万元)	合计(万元)
一	工程施工费	0.30	66.62	66.93
二	设备费			
三	其他费用	20.08	7.88	27.97
(一)	前期工作费	0.02	3.09	3.11
1	土地清查费	0.00	0.33	0.33
2	可行性研究费	0.00	0.07	0.07
3	项目勘察费	0.00	1.00	1.00
4	项目设计与预算编制费	0.01	1.36	1.37
5	项目招标代理费	0.00	0.33	0.33
(二)	工程监理费	0.01	1.33	1.34
(三)	竣工验收费	19.30	2.00	21.30
(四)	业主管理费	0.76	1.46	2.22
四	监测费用	29.02	17.70	46.73
五	预备费	2.14	5.08	7.22
1	基本预备费	1.48	2.77	4.25
2	风险金	0.66	2.32	2.97
合计		51.54	97.29	148.84

### 6.3.2.3 年度经费安排

**表 6-28 保护与预防控制工程与修复工程经费计划表**

阶段		年份	静态投资（万元）	动态投资（万元）
近期 5 年 （适用期）	第一阶段	2025.1—2026.1	7.88	7.88
		2026.1—2027.1	7.88	8.08
		2027.1—2028.1	7.88	8.28
		2028.1—2029.1	7.88	8.48
		2029.1—2030.1	7.88	8.69
中期 2.87 年	第二阶段	2030.1—2031.1	7.88	8.90
		2031.1—2032.1	7.88	9.12
		2032.1—2032.10	6.86	8.13
复垦+管护期	第三阶段	2032.10—2033.10	79.59	96.75
		2033.10—2034.10	2.41	3.00
		2034.10—2035.10	2.41	3.08
		2035.10—2036.10	2.41	3.08
合计			148.84	173.45

## 第七章 保障措施与效益分析

### 7.1 保障措施

#### 7.1.1 组织保障措施

为了矿山地质环境保护与土地复垦项目保质保量完成，必须有强有力的保障措施，主要包括组织保障、技术保障、资金保障等方面。

强有力的组织机构，是方案实施的组织保证。本《方案》由尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司负责组织实施，公司应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理工作。矿山企业应意识到地质环境保护与恢复及复垦工作的重要性，明确其职责，把矿山地质环境保护与恢复治理列为矿山日常管理工作的重点，严格按照有关法律法规、相关标准及方案设计开展各项工作，不得随意调整和变更；国土资源主管部门负责项目实施的指导、监督、管理。为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

（1）建立健全组织机构及管理制度。矿山企业应建立健全的矿山地质环境保护与恢复治理工作组织机构，加强对本《方案》实施的组织管理和行政管理，制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。建立以矿山企业主要负责人为组长的领导小组，指定专人分管矿山地质环境保护与恢复治理工作；设置专职部门，落实部门负责人，制定方案实施的目标责任制、检查、验收和考核的具体办法，明确各职能部门在矿山生产过程中的职责和工作指标；组织包括工程技术人员、财务管理人员等在内的小组成员，负责实施各项具体工作。

（2）加强与地方国土资源管理部门沟通协作。矿山企业应积极配合地方国土资源行政主管部门对矿山环境保护与恢复治理方案实施情况的指导、监督和管理，保证方案的顺利实施并发挥积极作用。

（3）加大宣传教育培训力度。矿山企业应坚持“以人为本”，积极鼓励矿山工作人员走“绿色矿山”的新路线，组织相关人员定期参加学习培训，提高其业务能力和地质环境保护意识。

### 7.1.2 技术保障

（1）加强对矿业生产人员的培训，提高环保意识，组织专家研讨，选择合理工程手段及复垦方向。

（2）项目生产期间，矿山企业应选派有经验的管理人员、技术人员成立项目小组，并配备性能良好的各项设备，按照统一部署和相关专业技术规范等要求开展工作。

（3）项目实施前，矿山企业应严格按照建设项目管理、工程施工、地质灾害防治施工程序等组织招投标工作，选择具有相应资质、经验丰富、技术力量强的单位做好工程地质勘查、设计等，并报国土资源主管部门审批后实施。

（4）施工单位应严格按照技术规范、规程及设计方案、施工方案要求操作，严格落实安全生产制度，合理控制施工进度，确保工程及时优质完成。

（5）监理单位对项目全过程进行质量监控，按照相关技术规范、设计要求及验收标准对工程进行质量验收。

（6）矿山企业可制定《质量责任制考核管理办法》，并据此对各作业组、作业人员定期进行质量责任考核，确保工程质量目标实现。

（7）应建立健全矿山地质环境保护与恢复治理档案管理制度，设置专人进行资料管理保存。各工程各阶段结束后，将所有资料及时归档保存。

（8）跟踪监测，追踪绩效，并随时接受各相关部门的监督、检查和指导。

### 7.1.3 资金保障

为了保证本《方案》的顺利实施，必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，本矿山生态修复资金来源为尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司。

根据《关于印发<新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法>的通知》新自然资规〔2022〕1号的规定要求，矿山企业每月末应按照开采矿种系数、开采方式系数、销售收入等综合提取基金。本矿山最终产品为建筑用砂，直接销售原矿，月提取基金数额按如下公式计算：

月提取基金数额=深加工产品月销售收入×70%×矿种系数×开采方式系数。依据《尼勒克县克令乡拟1号砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》的第十一章可知，年销售收入500万元，则月销售收入为41.67万元。本矿山为非金属矿种，矿种系数取1.0%；开采方式为露天开采，开采系数取2.5。则本矿山月提取基金数额=41.67万元×70%×1.0%×2.5=0.73万元。即本矿山年提取基金数额8.75万元。另矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，应以本年度实际所需费用进行补提。矿山企业应在闭坑的前一年提取足额基金用于矿山范围内尚未实施的矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程等。

基金由矿山企业自主使用，根据矿山生态修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏的预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。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。

基金支出应严格按照实施方案设计的工程进行，确保经费支出与工程进度相互匹配。矿山企业应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度资金流向和使用情况的真实性和有效性。

该项目总生态修复费用为 148.84 万元，经费按企业销售情况分期存入，第一年治理费用按总数的 30%提取，后续剩余的费用按年度平均计算。生态修复费用应在矿山生产结束前一年计提完。矿山单位应按规定交矿山恢复治理基金，落实阶段治理费用，严格按照生态修复方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理项目资金的预算支出，进行治理，并及时编制验收报告，申请国土部门验收，确保治理工作顺利进行。

**表 7-1 矿山生态修复费用计提表**

年份	公式计算提取费用（万元）	治理恢复与土地复垦费用（万元）	补提费用（万元）	实际提取费用（万元）
2026	8.75	44.65	35.90	29.77
2027	8.75	15.17	6.42	17.33
2028	8.75	15.17	6.42	17.33
2029	8.75	15.17	6.42	17.33
2030	8.75	15.17	6.42	17.33
2031	8.75	15.17	6.42	17.33
2032	8.75	15.17	6.42	17.33
2033	8.75	13.19	4.44	15.08
合计	70	148.84	78.84	148.84

**7.1.4 监督保障**

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

## 7.2 公众参与

为了切实做好矿区生态修复方案的编制工作，确保本土地复垦方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本《修编方案》的编制过程中，项目组对矿山相关人员进行了走访调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及矿山工作人员的积极配合和大力支持，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本《方案》的顺利完成提供了很大的帮助。

### （1）公众参与的范围与形式

本次方案编制人员在实地走访矿区的过程中，向周边群众详细介绍矿山开采活动造成的影响以及将来矿区开展的复垦相关事宜，然后发放调查问卷，听取他们对本矿开采的看法和想法。

### （2）公众参与调查涉及的主要内容

- ①对本项目的了解情况；
- ②矿山固体废物储运及处理的影响程度；
- ③矿山运营对生活及工作的影响程度；
- ④矿山对周围带来最突出的环境影响；
- ⑤矿山对生态环境影响程度；
- ⑥公众对矿山地质环境恢复治理与复垦工作的态度等。

### （3）调查结果统计

本次共发放 10 份，回收 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%，参与调查人员有矿山工人和土地权人。公众参与调查结果显示，当地群众对本矿了解，全部支持矿山开采，支持环境保护与土地复垦，赞

成复垦为裸地，尽量恢复原有土地属性，认为矿山运营对生态环境影响程度不大，对矿山周围环境带来的最突出的影响是废石堆放、露天采坑对地貌景观的破坏，矿山生产对生活及工作没有影响，公众参与调查表见附。

### 7.3 效益分析

本矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，在维护矿山安全生产、改善生态环境、维护生态平衡和促进地方经济建设发展等方面将收到十分显著的综合性效益。

#### 7.3.1 社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，达到防灾减灾的目的；另一方面随着对矿山地质环境保护与恢复治理，可改善矿区的生态环境，保证矿山开发和生态环境可持续发展。

（1）防灾减灾已作为当前我国维系社会稳定、促进经济发展、减少国家和人民的生命财产损失，构建和谐社会和实施可持续发展战略的重要任务。其主要措施是提前预防、避让和治理相结合。矿区进行矿山地质环境保护与恢复治理，可减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，这对当地实施防灾减灾工作有一定的推动作用。

（2）矿山地质环境保护与恢复治理，可增加部分当地居民就业，从而增加农民的收入，加快当地农村现代化进程，缩小了城乡差距，有利于社会的团结和稳定，促进社会进步。

（3）本项目土地复垦方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

(4) 矿区复垦能够减少生态环境破坏，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

### 7.3.2 环境效益

(1) 矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施可以促进矿区生态环境建设和生态环境的改善，防止土地生态条件恶化。

(2) 对生物多样性的影响复垦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最终实现生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响土地复垦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面与长效影响。

### 7.3.3 经济效益

依据新疆有色地质勘查局七〇三队于 2013 年 12 月编制的《尼勒克县克令乡拟 1 号砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》的第十一章可知：

矿山总投资 296.8 万元，年销售收入 500 万元，年利润总额 144.04 万元，年税后利润 108.03 万元，投资利润率 36.4%，投资利税率 69.35%，投资回收期 2.7 年。

截止 2024 年 12 月 31 日 矿山已开采资源量为  $46.89 - 33.14 = 13.75\text{m}^3$ ，相当于矿山满规模生产  $13.75 / 4 = 3.44$  年。

依据前文 1.3.2 可知采矿权（剩余）有效年限 7.87 年。

矿山闭矿时，相当于满规模生产  $3.44 + 7.87 = 11.31$  年。总的税后



利润为  $108.03 \times 11.37 = 1228.30$  万元。

保护与预防控制工程与修复工程总投资 148.84 万元。

矿山生态恢复治理费占收益的 12%，总体来说经济上可行。

矿区生态修复方案的实施不仅直接给当地居民创造就业岗位，还间接降低因破坏环境造成的更大的补救投入，切实预防和减少地质灾害对人民生命财产的损失。具体表现在以下方面：

（1）矿山地质环境保护与土地复垦的实施，一定程度上可以促进尼勒克县当地居民就业，增加当地居民收入。

（2）具有良好的、长远的环境效益，能够促进经济和社会的可持续发展。

（3）土地复垦工程的经济效益体现在通过土地复垦工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补。

（4）通过复垦工作的进行，使得矿区受破坏土地得到改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力，利于水土保持。

## 第八章 结 论

### 8.1 方案的服务年限及适用年限

尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令1号砖厂粘土矿位于尼勒克县克令乡，为年生产规模4万立方米/年的小型矿山。截止到2024年12月底，矿山剩余服务年限为7.87年，土地复垦期为1年，管护期为3年，则本方案服务年限为11.87年（包括生产期、复垦期和管护期），起算日期为2025年12月1日，即自2025年12月1日—2037年10月14日。

本方案的适用年限为5年，即自2025年12月1日～2030年12月1日。

### 8.2 矿山地质环境影响与土地损毁评估

#### （1）矿山地质环境影响评估与治理恢复分区

##### ①评估区范围、评估级别及评估地质灾害类型

评估区范围面积为0.2231Km<sup>2</sup>。尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令1号砖厂粘土矿矿山地质环境复杂程度为简单，建设规模为小型，评估级别为三级。评估区地质灾害不发育。

##### ②矿山地质灾害现状及预测评估

现状评估：本矿为生产矿山，生产期间矿区及周边未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，现状基本稳定。

预测评估：矿山生产过程中受崩塌、滑坡灾害影响，影响程度中等。

##### ③矿区含水层破坏现状及预测评估

现状评估：矿区所属区域水系不发育，矿山生产建设至今区内未

见地表水系和地下水露头。矿区生产活动，对水质无影响。

预测评估结果：采空区范围对含水层结构影响较轻

### ③ 地形地貌景观影响现状及预测评估

地形地貌景观影响现状评估分为严重区和较轻区，地形地貌景观的预测评估分为严重区和较轻区，现状条件下严重区为矿区、和矿区外设施用地，较轻区为评估区除矿区河网矿区外设施用地以外区域；预测严重区为露天采坑（最终境界）、矿区外设施用地，较轻区为严重区以外区域。

### ⑤ 水土污染影响现状及预测评估

现状评估：地下水污染较轻，对土壤污染较轻。

预测评估：地下水污染较轻，对土壤污染较轻。

### ⑥ 矿山地质环境保护与恢复治理分区

重点防治区为开采终了形成的露天采坑（矿区）和矿区外设施用地，采矿影响较强烈区域，露天采坑面积为  $6.9800\text{hm}^2$ ，矿区外设施用地面积为  $0.8251\text{hm}^2$ ；一般防治区为评估区内除露天采坑和矿区外设施用地外的其它区域，面积为  $14.5803\text{hm}^2$ 。

## （2）复垦责任范围及复垦率

复垦区面积为  $8.1399\text{hm}^2$ ，矿山道路日后留作区域交通便道使用，故不进行复垦，不计入复垦责任范围，复垦责任范围面积为  $7.7895\text{hm}^2$ 。复垦责任范围内复垦率 100%。

## 8.3 矿山地质环境治理与土地复垦工程

本矿山为生产矿产，矿山基础的地质环境保护设施已实施，本矿

山现状情况主要地质环境保护措施主要为生活垃圾和污水的处理,其次是维护巡查铁丝围栏和警示牌完好,最后是监测地质灾害,地形地貌变化、水质监测及土地资源监测。

综合适宜性评价范围及分区将复垦责任范围划分为3个复垦单元,分别为采坑坑底面积为 $5.9934\text{hm}^2$ ,采坑边坡面积为 $1.3838\text{hm}^2$ ,矿区外设施用地为 $0.4723\text{hm}^2$ (扣除矿区道路);主要的复垦工程有外购表土、土地平整、表土回覆、土壤培肥、土地翻耕、植被工程;主要监测工程有土地损毁监测、土壤质量、植被恢复监测。

#### 8.4 经费估算与进度安排

本项目矿山生态修复静态总投资估算148.84万元,其中矿山保护与预防控制工程静态总投资51.54万元;矿山土地复垦工程静态总投资97.29万元。

# 尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号 砖厂粘土矿矿区生态修复方案报告表

矿 山 企 业 概 况	矿山名称	尼勒克县克令 1 号砖厂粘土矿		
	企业名称	尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司		
	法人代表	高仁喜	联系人	
	联系电话	18197951036	开采矿种	粘土矿
	矿区范围	见附件采矿证	登记面积	0.0697km <sup>2</sup>
	资源量	33.14 万 m <sup>3</sup>	设计生产规模	4 万 m <sup>3</sup> /年
	适用年限	5 年	服务年限	11.87 年
编 制 单 位	单位名称	新疆创洲生态修复有限公司		
	法人代表	孙皓	联系人	
	联系电话	13909994811	联系地址	
	主要编制人员			
	姓名	职务	职称	签名
	陈建国	项目负责人	工程师	陈建国
	张 兴	编制人员	工程师	张兴
	王文兵	编制人员	技术员	王文兵
	张晓霜	制图人员	技术 5458	张晓霜
一、基本情况 说明矿山采矿权范围、期限、地理位置、绿色矿山建设情况、方案修编情况等。				
二、矿山基础调查（可加附图说明） 说明矿区自然条件、社会经济调、矿山生产建设情况、地质环境现状、土地损毁与复垦现状、生态状况等。				
三、矿山生态环境问题（已产生、可能产生） 说明矿区的已产生、可能产生矿山地质环境、土地资源和生态受损与退化等主要问题及其分布规模、程度、特征等。				
四、矿山土地复垦与生态修复措施与工程设计 说明对矿山地质环境、土地、生态系统功能的预防保护、修复采取的措施，各复垦修复单元采取的保护、预防控制、复垦修复措施的主要工程形式及其主要技术参数等。提出重点监测的内容监测点的布设、监测方法等。				
五、工作部署 说明复垦修复工程总体部署和分年度实施计划，测算工程量。				
六、经费估算及资金来源 说明矿区生态修复采取措施所需经费估算及其资金来源。				

附件：《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号  
砖厂粘土矿矿区生态修复方案》评审专家组名单

**《尼勒克县宏光陶粒制品有限责任公司尼勒克县克令 1 号  
砖厂粘土矿矿区生态修复方案》  
评审专家组成员名单**

姓名	专家组成员	专业	技术职称	签名
马冰	主审专家	水、工、环	高级工程师	马冰
刘湘茹	副审专家	土地	高级工程师	刘湘茹
康富栋	副审专家	经济	高级工程师	康富栋