



奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司  
奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司  
2020年7月



# 奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司

## 奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司

法人代表：



编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心新疆总队

编制单位法人：樊文军

总工程师：张小林

项目负责人：徐晓蕾 

审核人员：王风卫 

编写人员：徐晓蕾  金江鹏 

罗平  李亚琳 

制图人员：李亚琳 



# 目 录

目 录.....	IV
前 言.....	1
第一章 矿山基本情况.....	13
一、矿山简介.....	13
二、矿区范围及拐点坐标.....	15
三、矿山开发利用方案概述.....	16
四、矿山开采历史及现状.....	23
第二章 矿区基础信息.....	26
一、矿区自然地理.....	26
二、矿区地质环境背景.....	33
三、矿区社会经济概况.....	40
四、矿区土地利用现状.....	42
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	43
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	43
第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	45
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	45
二、矿山地质环境影响评估.....	48
三、矿山土地损毁预测与评估.....	69
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	73
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	79
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	79
二、矿区土地复垦可行性分析.....	83
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	100
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	100
二、矿山地质灾害治理.....	105
三、矿区土地复垦.....	108

四、含水层破坏修复 .....	117
五、水土环境污染修复 .....	118
六、矿山地质环境监测 .....	118
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	121
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	125
一、总体工作部署 .....	125
二、阶段实施计划 .....	126
三、近期年度工作安排 .....	128
第七章 经费估算与进度安排 .....	130
一、经费估算依据 .....	130
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	136
三、土地复垦工程经费估算 .....	138
四、总费用汇总与年度安排 .....	141
第八章 保障措施与效益分析 .....	152
一、组织保障 .....	152
二、技术保障 .....	152
三、资金保障 .....	153
四、安全保障 .....	157
五、监管保障 .....	159
六、效益分析 .....	159
七、公众参与 .....	160
第九章 结论与建议 .....	165
一、结论 .....	165
二、建议 .....	167

附件：

- 1、承诺书原件；
- 2、采矿许可证副本；

3、CGCS2000 坐标转换说明；

4、新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心《新疆奇台县七屏乡泉沟段电石石灰岩矿普查地质报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资储评[2004]126号）及矿产资源储量评审备案证明（新国土资储备字 2004]126号）；

5、《关于对〈奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿产资源开发利用方案〉专家意见的认定》（新国土资开审发[2005]218号）；

6、2006年关于对《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护方案》专家认定意见；

7、矿区土地利用现状类型、权属证明及开发利用规划证明复印件；

8、野外调查记录卡片及矿山环境现状调查表；

9、野外调查照片集；

10、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表；

11、土地复垦方案报告表；

12、土地复垦承诺书；

13、委托书；

14、公众参与调查表。

附图：

1、奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境问题现状图（1:2000）

2、奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿 矿区土地利用现状图（1:2000）

3、奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境问题预测图（1:2000）

4、奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿区土地损毁预测图（1:2000）

5、奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿区土地复垦规划图（1:2000）

6、奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图（1:2000）

# 前 言

## 一、任务的由来

根据自然资源部国土资规【2016】21号《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》和新疆维吾尔自治区自然资源厅新国土资规【2018】1号《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》，为了使矿产资源合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，加强矿山地质环境保护与土地复垦，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山”、“因地制宜，边开采边治理边复垦”的原则。奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿采矿权于2006年首次设立，证号\*\*\*\*\*。2010年对已有采矿证进行了延续，矿山至今未生产，现采矿证已到期，需办理采矿证延续。2006年编制的《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护方案》至今已超过10年，矿山至今未进行开采活动，根据新国土资规 [2018]1号文规定，对矿山服务年限或开采计划大于10年的矿山，每5年对《方案》进行修编，每10年对《方案》进行重新编制。确定本《方案》适用年限为10年，即2020年8月-2030年8月，2025年8月前需要对本《方案》进行修编。奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心新疆总队对《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了重编方案。

## 二、编制目的

### 1、目的

为了贯彻落实国家有关矿山地质环境保护与土地复垦的政策法规，合理开发矿产资源、有效保护矿山地质环境和矿区土地，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，加强矿山地质环境保护与土地复垦。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”，“谁损毁、谁复垦”的原则，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，将生产建设单位的矿山地质环境保护与土地复垦任务、措施、计划和资金等落到实处，为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，保证矿山地质环境保护及土地复垦义务的落实。同时也为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿山地质环境与土地复垦责任义务的提供依据。

奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦义务的责任主体单位为奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司。

## 2、任务

(1) 在充分收集分析已有的矿山基础资料及现场调查的基础上，对矿山地质环境和矿区土地复垦进行调查，确定矿山地质环境评估范围和新的复垦区。

(2) 阐明矿山基本情况和矿区的自然地理、地质环境背景、社会经济、土地利用现状、矿山开采现状、矿山及周边其他人类重大工程活动，并对矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例进行分析。

(3) 对矿山地质环境问题和土地损毁进行现状分析与预测，对矿山地质环境影响程度和土地损毁程度进行现状评估和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围。

(4) 对矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析，提出矿山地质环境治理与土地复垦工程工作部署。

(5) 编写矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，编绘相关图件，估算矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费。

(6) 提出实现本项目实施的相应保证措施，并进行项目效益分析。

## 三、编制依据

### (一) 政策依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订版）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- 5、《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令第152号）；
- 6、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）（国务院令120号）；
- 7、《中华人民共和国水污染防治法》2008年6月1日；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2013.6.29修订）》（主席令第31号）；
- 9、《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第48号，2016）；
- 10、《土地复垦条例》（国务院第592号令）（2011年3月5日）；



- 11、《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）；
- 12、《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）（2003年11月24日）；
- 13、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令 第241号）；
- 14、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部 第44号令，2019年7月16日）；
- 15、《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》（2004年11月26日修订）；
- 16、《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》。

## （二）政策文件

- 1、《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
- 2、《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》（新国土资规[2018]1号）；
- 3、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发【2016】63号）
- 4、《自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发【2017】19号）；
- 5、《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》（国土资发【2004】69号）。

## （三）规范规程

- 1、《区域地质图图例》（GB958-2015）；
- 2、《地表水环境质量标准》（GB33391908-2002）；
- 3、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
- 4、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-1991）；
- 5、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T4538-1993）；
- 6、《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）；
- 7、《土壤环境质量、农用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB15618-128）；
- 8、《土壤环境质量、建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-128）；
- 8、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 9、《1:50000地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；
- 10、《地质图用色标准及用色原则》（DZ/T0179-1997）；
- 11、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 12、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

- 14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006);
- 15、《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-2008);
- 16、《地下水监测规范》(SL/T 1339190-2005);
- 17、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- 18、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005-2005);
- 19、《污水综合排放标准》(GB8978-2002);
- 20、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 21、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)(通则);
- 22、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 23、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009年版);
- 24、《中国地震动参数区划图》(GB133919006-2015);
- 25、《新疆水利水电概(估)预算编制规定》(2005年订稿);
- 26、《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号;
- 27、《地质灾害危险性评估规范》(DZT0286-2015);
- 28、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016);
- 29、《林地保护利用规划林地落界技术规程》(LYT1955-2011);
- 30、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618—2018)。

#### (四) 其它相关依据

- 1、委托书;
- 2、采矿许可证(\*\*\*\*\*);
- 3、新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心《新疆奇台县七屏乡泉沟段电石石灰岩矿普查地质报告》矿产资源储量评审意见书(新国土资储评[2004]126号)及矿产资源储量评审备案证明(新国土资储备字 2004]126号);
- 4、2005年由乌鲁木齐有色冶金设计研究院编制的《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿产资源开发利用方案》及专家意见的认定(新国土资开审发[2005]218号);
- 5、2006年由新疆华光地质勘察总公司编写的《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护方案》及专家认定意见;
- 6、矿区土地利用现状类型、权属证明及开发利用规划证明。

## 四、方案适用年限说明

### （一）方案的基准期

根据《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》中规定“方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山以相关部门批准方案之日算起”，本矿山为续建矿山，预计该方案在 2020 年 8 月获得新疆维吾尔自治区自然资源主管部门批准，因此确定方案基准期为 2020 年 8 月。

### （二）矿山服务年限

根据《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山建成后采用露天开采，工作制度为 300 天/年，生产规模为年产石灰石 50 万吨/年。

根据该矿的开发利用方案可知：根据地质报告批准的资源量（333）\*\*\*\*万吨，境界内矿石资源量（333）\*\*\*\*万吨，设计损失率 22%。由于矿山自 2006 年取得采矿证以来未进行开采活动，资源量至今未变。所以矿山剩余服务年限仍为 26.9 年（26 年 11 个月）。本次方案基准期为 2020 年 8 月，矿山服务年限为 2020 年 8 月-2047 年 7 月，采用“边开采、边环境治理、边土地复垦”的方法；考虑矿山开采服务年限结束后，复垦期为 1 年，土地复垦利用方向为旱地、有林地、天然牧草地、灌木林地，管护期为 3 年。因此确定本次矿山地质环境保护复垦方案服务年限为 30.9 年，即 2020 年 8 月-2051 年 7 月。

### （三）方案适用年限

矿山从建设到开采结束后土地复垦工作结束共用时约 30 年 11 个月，根据新国土资规 [2018]1 号文规定，对矿山服务年限或开采计划大于 10 年的矿山，每 5 年对《方案》进行修编，每 10 年对《方案》进行重新编制。确定本《方案》适用年限为 10 年，即 2020 年 8 月-2030 年 8 月，2025 年 8 月前需要对本《方案》进行修编。

## 五、编制工作概况

### （一）工作阶段

本次工作分为三个阶段：

1、项目启动阶段：2020 年 6 月 5 日-2020 年 6 月 10 日，主要开展了签定合同，基础资料收集，项目策划等工作。

2、外业调查阶段：2020 年 6 月 20 日-2020 年 6 月 23 日，重点调查了矿山地质环

境问题和地质灾害现状，查清了矿山开采方式、开采现状、生产规模；查明矿区地质、地形、地貌等地质环境条件，查明了采矿活动破坏的土地类型、范围和采矿活动可能造成的矿山地质环境破坏以及对水环境的污染现状情况。

### 3、方案协调论证（2020年6月24日-7月8日）

#### (1) 公众参与（2020年6月24日-6月27日）

开展公众参与调查，向土地权利人及相应的权益人，征求了土地复垦方向、土地复垦标准及土地复垦措施的意见。根据统计参与调查的人员均认为土地复垦方向和损毁前的土地类型一致，采用的标准和措施易于实施，可以达到土地复垦的效果，并建议相关部门监督企业实施。

#### (2) 协调论证（2020年6月28日-7月8日）

进行现场公示，公示期满10天，广泛征求了地方权利人的意愿，从组织、经济、生态环境协调、技术、费用、目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

4、资料整理方案编写阶段：2020年7月9日-2020年8月29日，该阶段主要开展资料整理分析，编制图件与方案的文字编写及成果评审工作。

### (二) 工作程序

开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。（如图0-1 工作程序框图）

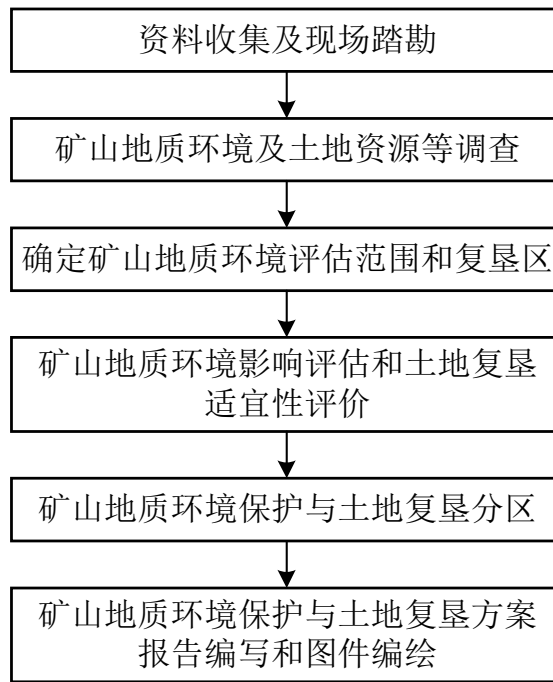


图 0-1 工作程序框图

### （三）工作方法

在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。

野外调查工作开始前，在充分收集利用分析现有资料的基础上，初步掌握了工作区的地形地貌，地层岩性等地质环境条件。在调查手段上，以 1:2000 地形图及最新遥感影像图作为野外手图，采用 GPS 和地形图共同定位，采用罗盘测方位和坡度，按评估级别要求查明了评估区内地质灾害的类型、特征及规模，并对地形地貌、地层、水文地质条件、岩土体的特征等内容进行了调查，调查工作中，对每一个调查点均填写了调查卡片，做到一点一卡，并拍有相应的照片，严格执行“现场记录、现场检查”的制度，符合有关规范、规程。野外工作布置、内容、精度符合技术要求，外业调查资料可以满足室内报告编写及 MAPGIS 软件数字化成图的要求。

#### 1、资料收集与分析

主要收集的资料为：《新疆奇台县七屏乡泉沟段电石石灰岩矿普查地质报告》；《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿产资源开发利用方案》；《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护方案》在分析已有资料基础上，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

#### 2、野外调查

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及矿山工作人员，调

查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围包括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:2000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“遇沟必看，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

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

### 3、完成工作量

调查区以矿区范围为基础，包括矿区内规划采矿场及矿山道路以及矿区外规划废石场、排土场、生活区、垃圾掩埋场、矿山道路等，调查区总面积约101.77公顷。重点调查区主要包括矿山道路、采矿场、排土场、废石场、办公生活区、垃圾掩埋场等。重点调查区面积47.45公顷；其余为一般调查区，一般调查区面积54.32公顷。调查内容为矿区地质环境条件及土地现状类型、地质灾害发育特征、矿山开采现状、废弃物排放情况，估算矿业活动对矿区及影响范围内土地及植被资源的破坏面积等。本次调查路线2条，长约5千米，完成地质调查点16个，公众参与调查表10张。配备设备仪器一览表见表0-2，具体完成工作量见表0-3（详见照片7、8、9、10、11、12）。

**表0-2 配备设备仪器一览表**

名称	单位	数量	用途
车辆（SUV）	辆	2	野外调查用车
手持 GPS	部	2	调查点定位
罗盘	部	2	定方向、量产状
手持平板掌上机	部	3	定位，遥感影像定点
数码相机	部	2	拍摄照片及视频影像
样袋	个	10	取样
铲子	把	1	取样

卷尺	个	1	测量尺寸及深度
记录本	本	2	记录调查内容

**表 0-3 工作量统计表**

工作阶段	项目启动阶段：收集资料、前期准备
	外业调查阶段：调查了矿山地质环境问题和地质灾害
	资料整理方案编写阶段：室内方案编写、图件编绘
调查区	面积 101.77 公顷（重点调查区面积 47.45 公顷；一般调查区面积 54.32 公顷）
路线调查	2 条，总长约 5 千米
调查点	一般地质调查点 16 个
调查精度	比例尺 1：2000
水样实验	1 组
土样实验	3 组
公众参与调查	填写公众参与调查问卷 10 张。

室内资料整理，编制矿山地质环境问题现状图（1:2000）、矿区土地利用现状图（1:2000）、矿山地质环境问题预测图（1:2000）、矿区土地损毁预测图（1:2000）、矿区土地复垦规划图（1:2000）和矿山地质环境治理工程部署图（1:2000）各 1 份。编制矿山地质环境保护与土地复垦方案报告 1 份。

#### 4、调查结论

本次矿山地质环境与土地资源调查通过资料分析，现场调查与矿山工作人员沟通，查明了矿区地质环境问题与土地损毁情况。调查按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）要求开展，野外工作主次分明，重点突出，工作方法布置，调查内容、精度符合技术规范要求，外业调查成果可满足现状及预测评估的要求，达到了矿山地质环境与土地复垦方案编写和图件绘制的需要，工作质量可靠，科学规范合理，达到预期目的。

#### （四）编制单位情况

中国建筑材料工业地质勘查中心新疆总队隶属于中国建材集团地质勘查中心，为中央直属驻疆地质勘查事业单位，是一支在疆内主要从事建材非金属找矿与勘查、区域地质调查以及金属矿产、能源矿产地质勘查等技术服务的国有专业地质队伍。目前拥有各类专业资质 19 项，其中：甲级资质 3 项：区域地质调查；固体矿产勘查；工程勘察专业甲级。乙级资质 10 项：地球化学勘查；地质实验测试（岩矿测试、岩土实验）；地质

灾害治理工程勘查；地质灾害危险性评估；测绘大乙级：测绘航空摄影、工程测量、不动产测绘（地籍测绘、房产测绘）、地理信息系统工程；工程勘察专业类工程测量；土地规划。丙级资质 3 项：水工环地质调查、地质灾害治理工程设计、施工。持有地基基础工程专业承包贰级、计量认证资质及新疆维吾尔自治区第三次全国国土调查专业调查队伍资信评价合格证书等。

多年来我单位承担完成各类《地质灾害危险性评估》、《矿山地质环境保护方案（代土地复垦）方案》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》等 100 余项，同时多年来我单位经常组织技术人员参加该行业的各类培训，并取得相关合格证书，从而提高了业务水平。本单位完全有能力承担各类矿山地质环境保护与土地复垦方案等咨询和编制。单位近期完成类似项目的代表性业绩如下：

- 1、《新疆富蕴县哈西翁水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 2、《新疆库车县胡同布拉克矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 3、《新疆托克逊县科克萨特（水泥用）石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 4、《新疆墨玉县大干渠 1 区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 5、《新疆哈密市思甜矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### （五）项目编制人员

项目组由 5 人组成，共投入高级工程师 2 人，工程师 2 人，助理工程师 1 人，编制人员均参与了新疆自然资源厅和新疆地质环境监测院主办的“矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦合并编制”培训课程。主要投入人员见表 0-1。

表 0-1 项目组主要人员及分工

项目分工	姓名	职称	主要职责	编制章节
1	王风卫	高级工程师	方案审核	—
2	徐晓蕾	高级工程师	项目负责，主要编写人，负责方案编写及图件编制、外业调查、组织协调	前言、第一章至第九章
3	金江鹏	工程师	参与方案水文地质、工程地质、矿山地质及预算编写	第一章、第二章、第五章
4	李亚琳	助理工程师	辅助负责图件编制及预算	第六章、第七章、图件编制
5	罗平	工程师	参与方案编写、外业调查、资料收集等	第三章、第四章、第八章

项目质量管理按照我单位贯彻制定的质量管理体系执行。实行项目负责制，项目严格执行国家、地方、行业的相关技术法规、规定、规程。项目组设专（兼）职质检员，



设计执行前制定自检、互检、专检计划，明确自检、互检、专检次数、时间、内容、方法、手段，保证单位质检部门监督到位，出现质量问题的处理方法；项目组内部人员自检、互检率 100%，项目负责抽检率 80%以上。组长现场对野外资料进行检查、校正，对发现的问题和存在的不足进行现场整改。项目负责对资料和卡片进行抽检并对存在的质量问题提出整改建议；项目组及时分析野外资料，对野外成果进行总结分析，为后续工作提供依据。调查点必须做到“一点一卡”，按照卡片要求内容逐一填写，不得遗漏。在野外工作中，使用照相、摄像等图像资料记录工作过程，提高工作精度，缩短工作周期，保证工作保质保量按时完成。

#### （六）质量评述

本次地面调查主要以《新疆奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿普查地质报告》、《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿产资源开发利用方案》为基础进行野外实地调查，地质灾害调查按《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则（修订稿）开展。依据矿山建设布局以及灾害点分布情况对矿山建设开发重要地段及可能对矿区有影响作用的区段进行详细调查。在全面收集资料的基础上，通过实地调查、访问，查清了矿区环境地质背景条件、矿山地质环境问题、矿区影响范围内的土地类型、灾害分布现状以及对矿区建设开发产生的影响及危害等。

结合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程通则》（TD/T1031.1-2011），本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作的通知》（新国土资规[2018]1号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用矿区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上，开展了矿山地质环境和土地资源现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，通过以 1:2000 地形地质图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用 GPS 定点，配合路线调查追索和区域踏勘，查明了矿区内存在的矿山地质环境和土地资源问题。

为了确保方案编制报告的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和验收，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进

行了重点把关。报告编制完成后，项目组又征询了矿山、方案涉及自然资源局和地方人民政府相关职能部门的意见，并对方案进一步修改完善。

综上，本次工作中收集的资料比较全面，矿山提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和新疆维吾尔自治区现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，方案编制质量可靠。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

### (一)、矿山基本情况

采矿权人：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司

采矿证号：\*\*\*\*\*

矿山名称：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿

企业性质：有限责任公司

开采矿种：水泥用石灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：50 万吨/年

矿区面积：\*\*\*\*平方公里

采矿证有效期：2010 年 4 月 16 日至 2020 年 4 月 16 日

项目位置：新疆奇台县

开采深度：开采标高 1815 米-1610 米

### (二)、矿区地理位置

奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿位于奇台县七屏乡平顶山村，北距七屏乡 4 千米、奇台县 70 千米，西北距阜康市博达焦化有限责任公司电石厂 168 千米。矿区至七屏乡为砂石路面，其余均为沥青路面，交通便利，（见交通位置图 1-1）。

矿区地理坐标范围为（2000 坐标系）：东经\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*。

矿区中心地理坐标为（2000 坐标系）：东经\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*。

图 1-1 交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据 2010 年 4 月 16 日新疆维吾尔自治区自然资源厅颁发的采矿证（证号 C\*\*\*\*\*），矿区范围由 4 个拐点圈定（矿区范围图见图 1-2，表 1-3），矿区长 900 米，宽 600 米，面积为 0.5349 平方千米，开采标高 1815 米-1610 米。

矿区范围拐点坐标表 表 1-3

拐点 编号	直角坐标（80 西安坐标系）		直角坐标（2000 坐标系）			
	X	Y	X	Y	经度	纬度
1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****	*****	*****

根据该矿开发利用方案批复可知，该矿矿区范围无变化，设计开采标高 1815 米-1610 米（无变化）。

图 1-2 矿区范围图

### 三、矿山开发利用方案概述

#### (一) 矿山生产规模

##### (1) 生产规模

矿山建设规模 50 万吨/年石灰岩矿。依据矿山建设规模分类，该矿的建设规模为中型矿山。

##### (2) 开采技术条件

- ①最低开采标高，一般不低于矿区最低侵蚀基准面标高，矿石可采厚度不小于4米。
- ②夹石（不够工业指标矿石）剔除厚度为2米。
- ③矿床开采最终边坡角为60度。
- ④剥采比不得大于0.5：1 (立方米/立方米)
- ⑤矿床开采最终底盘最小宽度40米
- ⑥爆破安全距离不小于300米

##### (3) 开采工艺

设计采用自上而下水平分层、高台段小台阶一次推进采剥方法。

采剥运输工艺流程：Y24手持式凿岩机打眼、浅眼爆破、ZL50型前端式装载机将矿石装入自卸汽车运往厂区，将废石和砂土装入自卸汽车分别运至废石场和排土场。

##### (4) 资源储量

按照划定的矿区范围，根据矿体赋存情况、地形条件，选取合理的开采境界参数圈定开采境界。境界内矿石资源量（333）\*\*\*\*\*万吨，设计损失率22%。由于矿山自2006年取得采矿证以来未进行开采活动，所以资源量至今未变。

#### (二)、地面建设工程布局

依据奇台县自然资源局出具的《规划证明》以及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），矿山布局中矿区内、外设施占用土地类型分为四种从矿区东北侧向西南依次为有林地、旱地、天然牧草地、灌木林地，土地权属为国有。

矿山设置了1个露天采矿场，废石场、排土场、矿部生活区、垃圾填埋场及矿山道路。其中废石场、生活区、排土场、垃圾掩埋场、部分矿山道路布置于矿区外部。根据当地矿山安全管理部门有关规定，矿山不单独建设爆破器材库，矿山生产所需的爆破炸

药由有经营许可的炸药运输公司统一配送。

**表1-5 矿山规划布局一览表**

序号	项目名称	面积（公顷）		占地类型	土地权属	备注
		矿区内	矿区外			
1	采矿场	4.91		有林地	国有	
		14.89		天然牧草地		
		2.76		灌木林地		
		2.44		旱地		
2	废石场		14	天然牧草地	国有	
3	排土场		5	天然牧草地	国有	
4	生活区		0.5	天然牧草地	国有	
5	垃圾填埋场		0.05	天然牧草地	国有	
6	矿山道路	1.8	1.1	天然牧草地	国有	
小计		26.8	20.65			
合计		47.45				

### 1、采矿场

全矿一个采矿场。采矿场设七个台段，台段标高分别为 1790、1760、1730、1700、1670、1640、1610 米。设计开采标高为 1815-1610 米。开采境界内地表长 840 米，宽 150-360 米。采矿场土地类型为：有林地、旱地、天然牧草地、灌木林。采矿场占地面积约 25 公顷。

按基准期 2020 年 8 月算起，方案 5 年内，矿山开采由 1790 米-1760 米台段之间，开采深度约 25 米。

按基准期 2020 年 8 月算起，方案 10 年内，矿山开采由 1790 米-1730 米台段之间，开采深度约 55 米。

### 2、废石场

全矿设置一个废石场。废石场布置在采场西部，占地面积约 14 公顷，场地岩性为凝灰岩，地形坡度 15°（详见矿区总平面布置图），占用土地类型为天然牧草地。根据开发利用方案可知，矿山总废石量 385 万吨，矿石体重 2.68 吨/立方米，折算成体积为 143 万立方米，考虑到岩土松散、下沉及留有一定的富余容量，按松散系数 1.5 计算，全矿总废石量约 215 万立方米(松方)。废石进行分层堆放处理，每次堆高约 3 米，安息角小于 30°，矿山服务年限内，废石场内废石最大堆高约 25 米。

以 2020 年 8 月为基准期，方案 5 年内，开采矿体排弃废石约 26.57 万立方米(实方)，按松散系数 1.5，压实系数 0.9 计算，废石量约 35.86 万立方米（松方），废石场面积 14

公顷，方案 5 年内的废石全部堆于废石场内，堆置高度约 5 米，安息角小于 30°。

方案 10 年内适用期，开采矿体排弃废石约 53.16 万立方米（实方），按松散系数 1.5，压实系数 0.9 计算，废石量约 71.76 万立方米（松方），废石场面积 14 公顷，方案 10 年内的废石全部堆于废石场内，堆置高度约 13 米，安息角小于 30°。

### 3、排土场

排土场布置在采场北部，占地面积 5 公顷。场地岩性为凝灰岩，地形坡度 7°，矿山建设期间对矿建设施区域进行了表土剥离，剥离区域为采矿场、废石场、生活区、垃圾掩埋场、矿山公路等，表土进行剥离后拉运至排土场进行分层堆放，剥离厚度约 0.4 米，表土剥离总量约 16.98 万立方米，排土场最终堆放边坡角小于 30°。排土场占用土地类型为天然牧草地。

### 4、生活区

生活区位于采场西部 800 米平坦开阔场地。矿部生活区建办公室、宿舍、食堂及库房等房屋，砖混结构，建筑面积 800 平方米，占地面积 0.5 公顷。占用土地类型为天然牧草地。

### 5、垃圾填埋场

垃圾填埋场布置在生活区西部约 200 米，地形坡度 10°，用于生活区内的生活垃圾的卫生填埋，占地面积 0.05 公顷，根据矿山服务年限内生活垃圾总排放量，垃圾填埋场开挖深度 3.5 米，封场所需防渗层和排气层厚度 1 米，有效容积 2250 立方米。垃圾填埋场占用土地类型为天然牧草地。

### 6、矿山道路

设计上山公路布置在采场西部、北部及东部开采境界外，起点标高 1560 米，终点为基建水平 1790 米标高，全长 3540 米。上山公路平均纵坡 6.5%，最大纵坡 8%。采用矿山三级公路，泥结废石路面，双车道，路基宽 8 米，路面宽 6.5 米，最小转弯半径 15 米。矿山公路占地面积约 2.9 公顷（其中矿区内占用面积 1.8 公顷，矿区外占地面积 1.1 公顷），占用土地类型为天然牧草地。



图 1-2 矿区总平面布置图

### (三)、采矿工艺及生产工艺简介

#### (1) 开采方式

矿体出露地表，各开采水平均处于最低侵蚀基准面之上，适于露天开采。设计采用山坡露天开采方式。

#### (2) 采矿方法

设计采用自上而下水平分层、高台段小台阶一次推进采剥方法。

#### (3) 开拓运输方案

矿山设计采用公路开拓汽车运输方案。根据以上原则、矿山地形地质条件及外部道路情况，在采场西面、北面和东面开采境界附近沿山坡布置上山公路及各水平支线，从支线建立入车沟进入各水平工作面。

#### (4) 生产制度、劳动定员

根据矿区气候条件，矿山年工作 300 天，每天 2 班，每班工作 8 小时。矿山劳动定员 40 人。

(5) 露天开采境界圈定结果

①开采境界构成要素

开采境界构成要素（详见表 1-6，见图 1-3 露天开采境界总平面图）。

开采境界构成要素 表 1-6

地表最高开采标高（米）			1815
底部最低开采标高（米）			1610
最终台段标高（米）			1790、1760、1730、1700、1670、1640、1610
台段高度（米）			30
最终台段坡面角（度）			顶帮、端帮 65 度，底帮 17-23 度
安全平台宽度（米）			6
固定坑线	地表	长（米）	840
		宽（米）	150-360
	底部	长（米）	200
		宽（米）	170
最终帮坡角（度）		顶帮及南端帮	51-55
		底帮	13-20
		北端帮	7

②开采境界内矿岩量

开采境界内岩矿量，详见表 1-7。

开采境界内矿石量表 表 1-7

台阶标高 （米）	段高 （米）	矿石量 （万吨）	岩石量 （万吨）	砂土 （万吨）	剥采比 （吨/吨）
1790	25	18	0	32	1.78: 1
1760	30	237	61	21	0.35: 1
1730	30	293	94	0	0.32: 1
1700	30	265	75	0	0.28: 1
1670	30	241	55	0	0.23: 1
1640	30	212	67	0	0.32: 1

1610	30	149	33	0	0.22: 1
合计		1415	385	0	0.27: 1

图 1-3 露天开采境界总平面图

#### (四) 固体废弃物排放量及处置

矿区内固体废弃物包括露天开采矿石产生的废石和矿部生活区排放的生活垃圾。

##### 1、开采生产的废石

矿山总废石量 385 万吨，矿石体重 2.68 吨/立方米，折算成体积为 143 万立方米，考虑到岩土松散、下沉及留有一定的富余容量，按松散系数 1.5 计算，全矿总废石量约 215 万立方米。矿山服务年限内，废石最终堆高 25 米。废石进行分层堆放处理，每层堆高约 3 米，安息角小于 30°。矿山闭坑后，全部废石拉运回填采坑。对废石场进行平整。

以 2020 年 8 月为基准期，方案 5 年内，废石量约 35.86 万立方米（松方），废石场面积 14 公顷，方案 5 年内的废石全部堆于废石场内，堆置高度约 5 米，安息角小于 30°。

方案 10 年内适用期，废石量约 53.16 万立方米（松方），废石场面积 14 公顷，方案 10 年内的废石全部堆于废石场内，堆置高度约 13 米，安息角小于 30°。

##### 2、生活垃圾

矿山建成后矿山定员 40 人，按工作制度 300 天/年计算，按每天每人排放生活垃圾约 1 千克计算，生活垃圾年排放量为 12 吨，体积 24 立方米(生活垃圾按 0.5 吨/立方米)。矿山开采服务期 26.9 年产生垃圾量为 645.6 立方米。矿山复垦期工作人员为 10 人，复垦期 1 年。工作制度均为 300 天/年，按每天每人排放生活垃圾约 1 千克计算，复垦期生活垃圾排放量为 3 吨，体积 6 立方米。矿山管护期为 4 人，管护期为 3 年，按工作制度均为 300 天/年，管护期生活垃圾排放量为 3.6 吨，体积 7.2 立方米。本次矿山地质环境保护复垦方案服务年限为 30.9 年，生活垃圾量总共约 658.8 立方米。

方案 5 年内清运垃圾工程量为总体积 120 立方米。10 年适用期清运垃圾工程量为体积 240 立方米。预计矿山 30.9 年服务年限内及复垦期生活垃圾排放总量约 658.8 万立方米。

矿区冬季属于停产状态，仅留有 2-3 人负责矿山维护工作，取暖采用电暖形式，不会产生煤炉渣等垃圾。

生活区内生活垃圾成分以厨余垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物，将生活垃圾临时放置于生活区内垃圾池，并及时清理运至垃圾填埋场进行压实掩埋处理，每次垃圾填埋时必须用土体进行覆盖，防止垃圾随风散落。矿山开采结束后按规范对垃圾填埋场进行封场处理。

### **(五) 废水排放量及处置**

矿山排放废水包括现生产废水和生活废水，矿区生活生产用水由七屏乡平顶山村供给。

#### **1、生产废水**

矿山生产用水量主要为降尘用水，大部分蒸发，采矿场内无废水外排。

#### **2、生活污水**

生活污水主要来源于食堂及生活洗涤水，矿山建成后定员 40 人，按 300 天/年计算，生活用水量 20 立方米/日，生活污水产生率 80%计算，每天产生污水量约为 16 立方米，每年污水排放量为 4800 立方米。矿山开采服务期 26.9 年产生污水排放量为 129120 立方米。矿山复垦期工作人员为 10 人，复垦期 1 年。工作制度均为 300 天/年，复垦期生活用水量 1500 立方米，污水排放量为 1200 立方米。矿山管护期为 4 人，管护期为 3 年，按工作制度均为 300 天/年，管护期生活污水排放量为 1440 立方米。本次矿山地质环境保护复垦方案服务年限为 30.9 年，生活污水排放量总共约 131760 立方米。

近期 5 年(2020 年 8 月-2025 年 8 月)，排放污水量 24000 立方米，10 年适用期(2020

年8月--2030年8月)排放污水量48000立方米,预计矿山30.9年服务年限内及复垦期内生活污水排放量为131760万立方米。

生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物(如合成洗涤剂)及生物污染物(如有害微生物)等,矿山建成后在办公生活区设置专门污水处理池,达到排放标准后经加药消毒后用于道路洒水除尘或自然排放。

## 四、矿山开采历史及现状

### (一)、矿山开采历史

矿山至2006年取得采矿证以来,因进行一些外围事项的协调,矿山一直未进行开采活动。

### (二)、矿山开采现状

#### 1、采矿许可证情况

奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七户乡泉沟石灰岩矿采矿权于2006年首次设立,证号C\*\*\*\*\*。2010年对已有采矿证进行了延续,现采矿证已到期,需办理采矿证延续。矿区面积约0.5349平方公里,有效期限2010年4月16日-2020年4月16日。开采标高1815米至1610米。

#### 2、矿山生产现状

目前矿山主要推进开发利用的前期工作,进行道路设计、村民关系的协调等外围事项,矿山未进行矿建设施的建设,后期开采需相关农业、林业部门的相关手续,按相关农林业部门的意见进行复垦工作。

#### 3、相邻矿山及开采情况

矿区东侧距离矿区约3-5公里处分别为奇台天山水泥有限责任公司石灰石矿、新疆蒙鑫水泥有限公司奇台县碱沟石灰岩矿、新疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿主要经济活动为采矿活动,这三个矿山均已停产(详见图1-3相邻矿权位置分布示意图)。

#### 奇台天山水泥有限责任公司石灰石矿

- 1, \*\*\*\*\*
- 2, \*\*\*\*\*
- 3, \*\*\*\*\*
- 4, \*\*\*\*\*

#### 新疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿

- 1, \*\*\*\*\*
- 2, \*\*\*\*\*

3, \*\*\*\*\*,\*\*\*\*\* 4, \*\*\*\*\*,\*\*\*\*\*

新疆蒙鑫水泥有限公司奇台县碱沟石灰岩矿

1, \*\*\*\*\*,\*\*\*\*\* 2, \*\*\*\*\*,\*\*\*\*\*

3, \*\*\*\*\*,\*\*\*\*\* 4, \*\*\*\*\*,\*\*\*\*\*

图 1-3 相邻矿权位置分布示意图

(三)、原《矿山地质环境保护方案》编制及执行情况

2006 年由新疆华光地质勘察总公司编制的《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护方案》，至今矿山处于未开采状态，所有的矿山设施均未建设，现将上一次地质环境保护方案的编制及执行情况说明如下：

1、原《方案》提出的防治措施

(1) 地质灾害防治措施：

主要包括矿山开采产生的废石堆放在废石场及排土场内，并在下游修建挡石墙，在采场周围设置警示牌及铁丝围栏。

(2) 地形地貌景观破坏防治措施：修建一个 10 立方米的污水处理池，20 立方米的

垃圾池，1座防渗厕所，1个500平方米的垃圾掩埋场，生活垃圾集中堆放，定期拉运至垃圾掩埋场，闭坑后拆除地面建筑物，对场地进行平整。

## 2、原《方案》执行情况

(1) 原《方案》规划在采矿场外围设置铁丝围栏及警示牌等保护措施，现状下未设置铁丝围栏，原方案设置在采矿场开采境界处修建截水沟，现状下未执行。

(2) 原《方案》规划生活区设置污水处理池，现状下未执行。

(3) 原《方案》规划生活区修建垃圾池、防渗厕所、垃圾掩埋场，现状下未执行。

总之，至今矿山处于未开采状态，所有的矿山设施均未建设。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

本矿区地处东天山深处，气候为典型的天山山区气候，形成典型的小气候环境，冬暖夏凉，雨水较多，年降水量 370-450mm，年蒸发量为 1887mm。空气湿度为 50%以上，为半湿润性气候，主导风向为南风，夏季、秋季气温维持在 10-25 度，矿区年平均温度在 1.1℃，气候垂直变化明显，九月至次年四月为积雪期，一般雪深 30-40 厘米。该区域随着绝对高度的上升，大气层逐渐稀薄，气压降低，二氧化碳、尘埃含量大为下降，透热透光性增强，因而矿区气候变化较快。根据现有资料可知，冬季平均海拔每升高 100 米，气温下降 0.6℃。矿区风速一般 3-4 米/秒，最大可达 8 米/秒。上午多北风，下午多为南风。

#### (二) 水文

矿区地表无常流水，下雨时汇集沟谷形成短暂洪流由南向北注入戈壁滩。矿区生产、生活用水由七屏乡平顶山村供给（详见图 2-1 地表水系图）。

矿区北侧 4 公里处的开垦河人工干渠流过。开垦河发源于博格达高山带，源头海拔高度 3450 米，其由数条山涧小溪汇集而成，平均径流量为 15.99 立方米/秒，年径流量 1520 立方那个米，汇水面积 98 平方千米，全长 66 公里，灌溉着下游 25000 亩地，是现状下游农牧区主要用水水源。

#### (三) 地形地貌

矿区位于天山山脉东部北缘，东准葛尔盆地南缘，属中低山区，地形切割中等。矿区海拔高度 1500--1900 米，相对高差 400--500 米。地形北高南低，北部峻峭，切割剧烈。山顶地势相对平缓、多为天然牧草地。矿区附近有小片白杨树和松树林，矿区南缘多为密集的灌木丛（详见照片 1）。

矿区南侧有一条冲沟，现场调查，冲沟内没有流水，沟内植被发育（详见照片 2）。

综上所述，矿区及周边地区地貌类型单一，植被类型复杂，地形较复杂。





照片 1 矿区全貌（从矿区南侧拍摄）



照片 2 矿区南侧的冲沟（从矿区南侧拍摄）

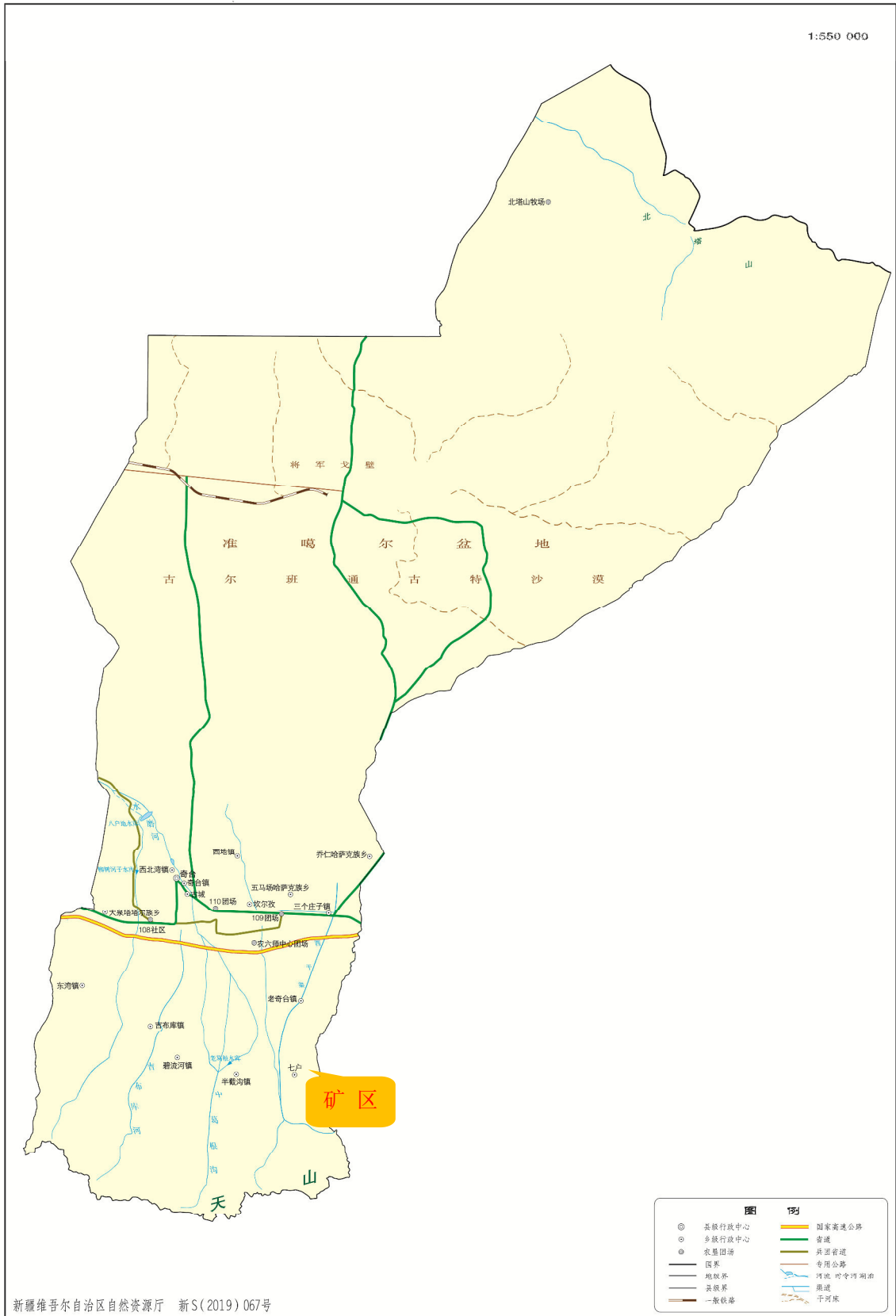


图2-1 地表水系图

#### (四) 植被

根据图 4-1 植被类型分布可知，矿区植被类型属于高山座垫植被（详见照片 3、4、5、6）。

矿区所在位置属于东天山北坡中低山带，在矿区附近山地和沟谷有土壤的地区植被生长较好。优势群落为具灌木丛生禾草组。种类主要有兔儿条(金丝桃叶绣线菊)、多刺蔷薇、宽刺蔷薇、欧亚绣线菊、新疆方枝柏、小叶忍冬、黑果栒子、羊茅、针茅、羽状针茅、草地早熟禾、苔草等。另外，山坡上还零星生长有松树和杨树。

矿区内常见的动物主要为喜鹊、石鸡，以及其他一些小型啮齿类动物，一些国家级野生动物基本都在远离项目区的南部高山区活动。



照片 3 旱地



照片 4 灌木林地



照片 5 天然牧草地



照片 6 林地

## （五）土壤

土壤类型主要分为森林灰褐土、黑钙土、草甸土（详见照片7、8、9、10）。

根据土壤类型图 4-2 可知，矿区属于裸岩砾石，土层很薄，属于难利用的土地。矿区东北脚分布有平顶山村民的旱地，耕地性质为农户自行开垦的国有荒地，非基本农田。

土壤取样点有三处，土地类型分别为天然牧草地、旱地、灌木林及有林地。

为了解矿区土壤肥力及理化性质，本次在矿区范围采取原始地表土壤进行了土壤肥力分析检测（详见附件）。根据监测结果对土壤肥力及理化性质分析，评价如下：

采样点1位于废石场附近的天然牧草地，根据监测结果，有机质含量一般为5.15%、全氮含量为 0.24、全磷为0.817g/kg、速效磷 43.5mg/kg。按土壤肥力评价标准衡量，属 1~2 级土壤，属缺氮、有机质含量较高的土壤，土壤肥力较高。（土壤肥力评价结果见表 2-1）



照片7 黑钙土



照片8 森林灰褐土



照片9 草甸土1



照片10 草甸土2

表 2-1

土壤肥力评价结果表 1

项目	有机质 (%)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	
含量	5.15	0.24	0.817	43.5	
土壤肥力 评价标准	1 级	>4.0	>2.0	>1.0	>40
	2 级	3~4	1.5~2	0.7~1.0	20~40
	3 级	2~3	1.0~1.50	0.5~0.75	10~20
	4 级	1~2	0.7~1.0	0.3~0.5	5~10
	5 级	0.6~1	0.5~0.75	0.1~0.3	3~5
	6 级	≤0.6	≤0.5	≤0.1	≤3
肥力评价结果	1 级	6 级	2 级	1 级	

注：土壤肥力评价标准引自全国第二次土壤普查推荐的土壤肥力分级标准

采样点2位于矿区东侧附近的旱地，根据监测结果，有机质含量一般为3.19%、全氮含量为 0.16、全磷为0.662g/kg、速效磷 37.4mg/kg。按土壤肥力评价标准衡量，属 2 级土壤，属缺氮、有机质含量较高的土壤，土壤肥力较高。（土壤肥力评价结果见表 2-2）

表 2-2

土壤肥力评价结果表 2

项目	有机质 (%)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	
含量	3.19	0.16	0.662	37.4	
土壤肥力 评价标准	1 级	>4.0	>2.0	>1.0	>40
	2 级	3~4	1.5~2	0.7~1.0	20~40
	3 级	2~3	1.0~1.50	0.5~0.75	10~20
	4 级	1~2	0.7~1.0	0.3~0.5	5~10
	5 级	0.6~1	0.5~0.75	0.1~0.3	3~5
	6 级	≤0.6	≤0.5	≤0.1	≤3
肥力评价结果	2 级	6 级	2 级	2 级	

采样点3位于矿区北侧有林地及灌木林边界处，根据监测结果，有机质含量一般为 5.75%、全氮含量为 0.31、全磷为0.797g/kg、速效磷45.7mg/kg。按土壤肥力评价标准衡量，属1- 2 级土壤，属缺氮、有机质含量较高的土壤，土壤肥力较高。（土壤肥力评价结果见表 2-1）

表 2-3

土壤肥力评价结果表 3

项目	有机质 (%)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	
含量	5.75	0.31	0.797	45.7	
土壤肥力 评价标准	1 级	>4.0	>2.0	>1.0	>40
	2 级	3~4	1.5~2	0.7~1.0	20~40
	3 级	2~3	1.0~1.50	0.5~0.75	10~20
	4 级	1~2	0.7~1.0	0.3~0.5	5~10
	5 级	0.6~1	0.5~0.75	0.1~0.3	3~5
	6 级	≤0.6	≤0.5	≤0.1	≤3
肥力评价结果	1 级	6 级	2 级	1 级	

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

#### 1、地层

矿区地层主要为上石炭统博格达下亚群第一组( $C_{3bg}^{a-1}$ ), 遍布全矿区。其次为第四系风积残积土层和少量残坡积砂、砾石层。

由老到新分述于下:

#### (1) 上石炭统博格达下亚群第一组( $C_{3bg}^{a-1}$ )

第一层( $C_{3bg}^{a-1-1}$ ): 头道沟岩性以凝灰质砂岩和凝灰质砂砾岩为主, 其次为紫色玄武岩和少量钙泥质生物碎屑砂岩; 泉沟为褐灰色蚀变中基性层状凝灰岩、凝灰溶岩和紫色蚀变杏仁状玄武岩。

第二层( $C_{3bg}^{a-1-2}$ ): 该层为石灰岩主矿层, 以结晶生物屑灰岩为主, 呈透镜体, 控制长 5.5 千米, 宽 10--700 米, 石灰岩仅为该层下部的一小段。岩石风化面灰白色、断面浅灰色, 中厚层状, 以细晶、粉晶和微晶方解石为主, 生物碎屑主要为腕足类和海百合茎。石灰岩宽度 1800 米, 厚度 556 米。

第三层( $C_{3bg}^{a-1-3}$ ): 该层产在两层灰岩之间, 岩性为紫色砂质薄层钙质砂岩, 钙泥质砂砾岩, 凝灰质砂岩等。宽度 200 米, 岩层厚度 123 米。

#### (2) 第四系(Q)

上更新统和全新统风积层( $Q_{3-4}^{eol}$ ): 主要分布在矿区石灰岩山顶, 岩性为黄砂土、黄土, 厚度 1-5 米。

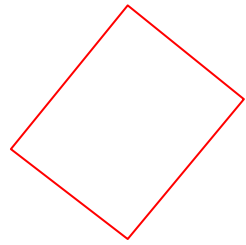


图 2-2 区域地质图



图 2-3 地质剖面图

## (二) 地质构造

矿区内构造较简单，为一单斜，地层倾向南东，底部凝灰岩倾角  $50^{\circ}$  左右，石灰岩倾角  $20^{\circ}$  左右，石灰岩呈北东向展布，石灰岩间的产状和接触关系基本一致，石灰岩与底部层状凝灰岩的倾角有  $20^{\circ}$  --  $30^{\circ}$  的差异。次级褶皱在头道沟底部凝灰质砂岩、凝灰质砂砾岩中可见。

矿区内未见断裂构造。

### 1、地震

根据资料可知，近年矿区周围发生的主要地震：自有资料统计（1970 年）以来至今，在矿区周边发生过 3 级以上 5 级以下地震 5 次（详见表 2-3），由于地震震级较小，且震源与本矿区相距较远，故其对本矿山影响较小。

矿区周边地震资料统计 表2-3

发震时间	纬度( $^{\circ}$ )	经度( $^{\circ}$ )	深度 (千米)	震级(M)	参考位置
2010/06/21	45.16	90.85	12	3.5	新疆北部地区
2004/05/26	45.48	90.33	15	3.2	新疆北部地区
1992/05/20	45.32	90.81	12	3.2	新疆北部地区
1992/01/07	44.55	90.83	5	3.8	新疆北部地区
1991/09/20	44.95	90.39	35	4.9	新疆北部地区

据地震资料统计根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，区内地震动峰值加速度分区为  $0.2g$ ，所对应地震基本烈度为 VIII 度（图 2-5），综上所述，评估区属区域地壳次不稳定区，中等适宜，须加强抗震和工程措施（表 2-4）。

表 2-4 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	地壳结构	新生代地壳变形 火山、地热	迭加断裂 角 $\alpha$	布格异常 梯度 $B_s$ ( $105Ms \cdot km^2$ )	最大震 级	基本 烈度	地震动 峰值加 速度	工程 建设 条件
稳定 区 I	块状结构， 缺乏深大断 裂或仅有基 底断裂，地 壳完整性好	缺乏第四系断裂， 大面积上升，第四 纪地壳沉降速率 <0.1 毫米/年，缺 乏第四纪火山。	$0-10^{\circ}$ $70-90^{\circ}$	比较均匀 变化，缺乏 梯度带	$M < 5.5$	$\leq 6^{\circ}$	$\leq 0.05$	良好

基本稳定区II	镶嵌结构，深断裂连续分布，间距大，地壳较完整	存在第四纪断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率0.1-0.4毫米/年，缺乏第四纪火山。	11-24° 51-70°	地段性异常梯度带 Bs=0.5-2.0	$5.5 \leq M \leq 6.0$	7°	0.10-0.15	适宜但需抗震设计
次不稳定区III	块状结构，深断裂成带出现，长度以大于百公里，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，存在近代活动断引起的米>6级地震，第四纪地壳沉降速率大于0.4毫米/年，存在第四纪火山，温泉带。	25-50°	区域性异常梯度带 Bs=2.0-3.0	$6.0 \leq M \leq 7.0$	8-9°	0.20-0.4	中等适宜，须加强抗震和工程措施
不稳定区IV				区域性异常梯度带 Bs>3.0	$M \geq 7.25$	$\geq 10^\circ$	$\geq 0.40$	不适宜

图 2-5 地震动峰值加速度区划图

### （三）水文地质

石灰岩矿体采用山坡露天开采，开采标高 1815-1610 米，开采范围内无泉水分布，矿区地下水主要为基岩裂隙水。根据地质报告可知，矿区东南方向 1 公里处的一处泉水出露，流量为 0.2L/S。泉水标高 1588 米，开采标高高于泉水标高。

#### （1）含水层

##### ①中基性层状凝灰岩弱含水层

以结晶生物屑灰岩为主，呈透镜体，岩石风化面灰白色、断面浅灰色，中厚层状，以细晶、粉晶和微晶方解石为主，生物碎屑主要为腕足类和海百合茎。岩性为紫色砂质薄层钙质砂岩，钙泥质砂砾岩，凝灰质砂岩等。矿体岩石完整性较差，具有一定的隔水性，但局部地段岩石较破碎，具备导水通道的特性，富水性属于弱富水性，故将其划分为弱富水含水层。

第四系主要分布在矿区地形低洼处，出露面积较小，岩性主要由黄土、砂土及废石组成，覆盖深度在 0--5 米不等，废石成分较单一，为石灰岩的风化颗粒，磨圆度较差，呈棱角~次棱角状，分选性差，因其透水性较好，区内蒸发量远大于降雨量，故将其划分为透水不含水层。

#### （2）地下水的补给、径流、排泄

地下水的补给来源主要为大气降水，由于矿区气候干燥，蒸发量大，且降水多集中在夏季高温季节，故大部分降水被蒸发，仅有少部分降水渗入地下补给地下水，故大气降水对矿床充水影响较小，地下水方向受地形影响，主要由东北向南西径流，排泄方式以大气蒸发为主。

#### （3）供水水源

矿区内及周边地表水不发育，生活用水、生产用水从七屏乡平顶山村拉运。

综上所述，矿区水文地质类型为简单型。

### （四）工程地质

#### （1）工程地质岩组划分

根据岩体工程地质岩组的划分方法将矿区的工程地质岩组划分为以下两组。

##### ①土体

主要分布在矿区石灰岩山顶，岩性为黄砂土、黄土，厚度 1--5 米。矿东北部有 1--5 米厚黄土层和不够品位的紫色生物碎屑灰岩（夹层），西侧为松树林。分布在矿区缓坡

或部分基岩表面，砂土、砂砾石及黄土，厚在 0—5 米。

## ② 岩体

矿体底板围岩为褐灰色蚀变中基性层状凝灰岩和凝灰溶岩，凝灰结构、凝灰溶岩结构，层状构造。岩石由两种岩层组成，即碳酸盐化凝灰岩层和中基性凝灰熔岩层。矿体顶板围岩和两端岩石均为生物碎屑灰岩。矿体底板为中基性层状凝灰岩，与矿层界线清楚。凝灰岩裂隙不发育，坚固性好，其它部位均为石灰岩，硬度中等，岩石较致密，裂隙不发育，坚固性好，开采边坡角可考虑 60 度左右，与自然陡壁倾角接近。

综上所述，矿区内岩土体工程地质条件较简单。

## （五）矿体地质特征

### （1）、矿体形态、规模与产状

矿区有两个工业石灰岩矿体。

1 号矿体分布在矿区北偏中部，矿体呈厚层状，向西延伸至头道沟尖灭。矿体南缘为巨厚层生物碎屑灰岩。矿体长 750 米，东部宽 75 米，西部宽 190 米，矿层倾向南，倾角  $18^{\circ}$  -- $25^{\circ}$ 。北侧东部为紫色、浅黄色泥砂质生物碎屑灰岩，西部为灰色硅质生物碎屑灰岩及底板夹层。

分布在 1 号矿体北部，矿体呈厚层状，矿体延伸与 1 号矿体基本一致，矿体长 622.5 米，东部宽 84 米，西部 40 米。顶板为硅质生物碎屑灰岩，东部为紫色薄层铁质、泥砂质生物碎屑灰岩。

### （2）、矿石质量

矿石平均化学成分：CaO 含量 54.42%，SiO<sub>2</sub> 含量 1.17%，MgO 含量 0.24%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量 0.23%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量 0.30%，P 含量 0.03%，S 含量 0.02%，烧失量含量 31.028%。均能满足企业对矿石的质量指标要求。

### （3）、矿体围岩及夹层

矿体底板围岩为褐灰色蚀变中基性层状凝灰岩和凝灰溶岩，凝灰结构、凝灰溶岩结构，层状构造。岩石由两种岩层组成，即碳酸盐化凝灰岩层和中基性凝灰熔岩层。矿体顶板围岩和两端岩石均为生物碎屑灰岩。矿体中夹石主要为紫色、浅黄、灰色粉晶生物碎屑灰岩，粉晶生物屑结构、块状构造，生物碎屑 86%。岩石成份方解石 98%，泥质 2%，硅质微量。CaO 含量 48—51%，SiO<sub>2</sub> 含量 1.51—5.43%，与矿层区分以紫色和黄色为特征，分布在矿层东偏北部。另一种夹石为 SiO<sub>2</sub> 含量大于 1.5%，CaO 含量小于

53%的生物碎屑灰岩，与矿石难以区分。

### 三、矿区社会经济概况

矿区位于奇台县，该县总人口24.05万人。有维吾尔、汉、哈、蒙、回等24个民族。2017年奇台县完成地区生产总值135亿元，同比增长15%。2019年上半年，奇台县实现地区生产总值55.62亿元，增长7%。其中，第一产业增加值9.13亿元，增长5.2%，对经济增长的贡献率18%，拉动经济增长1.2个百分点；第二产业增加值22.72亿元，增长10.9%，对经济增长的贡献率56.7%，拉动经济增长4个百分点；第三产业增加值23.77亿元，增长4.5%，对经济增长的贡献率25.2%，拉动经济增长1.8个百分点。

奇台县位于新疆维吾尔自治区东北部，天山北麓，准噶尔盆地东南缘，县城西距乌鲁木齐市195公里，是新疆昌吉州的边境县，有对蒙古国开放的国家级一类口岸—乌拉斯台口岸。奇台县县域总面积1.93万平方公里，辖7镇8乡。有中国唯一的塔塔尔族乡。奇台县有煤、花岗岩、铁、金、银、铜、芒硝、石墨、石灰石、膨润土、珍珠岩等20余种矿产资源。

矿区位于奇台县七屏乡平顶山村地界，平顶山村共分为九组，共有村民1674户，约4893人，土地资源中耕地面积约61164亩，人均耕地9.3亩。林地资源：平顶村50亩果园，七户十二组17亩果园，平顶六组，屯庄梁组55亩果园。旅游资源：平顶村一颗树，平顶村平山书院。传统产业以种植为主，种植春小麦40902亩，冬小麦16743亩，玉米43亩，鹰嘴豆1587亩，马铃薯34亩，红花399亩。2018年度农民人均可支配收入17600元，主要收入来源种植、畜牧业、外出务工等方式（资料来源于七屏乡乡政府）。

本矿山为续建矿山，投产达产后全矿定员40人。本项目建设投资为515.2万元，投产后年销售收入750万元，项目评价期平均年利润总额为262.01万元，按利润总额的33%计缴企业所得税，年均上缴所得税额为86.46万元，年税后利润为175.55万元。

矿区内无常住人口，仅有部分牧民从事季节性放牧。距矿区最近的居民点为北面4千米处的平顶山村，生产、生活物资均由平顶山村或奇台县城供给。矿区用电可通过高压线路接入。矿区影响范围内没有固定居民点，矿区东侧距离矿区约3-5公里处分别为奇台天山水泥有限责任公司石灰石矿、新疆蒙鑫水泥有限公司奇台县碱沟石灰岩矿、新

疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿主要经济活动为采矿活动，这三个矿山均已停产。

#### 四、矿区土地利用现状

本方案通过参照《土地利用现状分类表》及奇台县自然资源局出具的《矿区土地利用现状证明》和《矿区土地开发利用规划证明》，根据《开发利用方案》、工程总平面图和采矿许可证，并经过现场调查核实，最终获得矿区土地类型、面积、权属等数据。

矿区土地利用类型为一级地类（03 林地）、（01 耕地）、（04 草地）；二级地类（有林地）、二级地类（0103 旱地）、二级地类（0401 天然牧草地）、二级地类（0305 灌木林地）（详见土地利用现状图 2-6、土地类型情况表 2-5）。土地权属均为国有。

根据现场及取样结果可知，有机质含量一般为5%，按土壤肥力评价标准衡量，属 1~2 级土壤，有机质含量较高的土壤，土壤肥力较高。

表2-5 矿区占用土地类型一览表

一级地类		二级地类		占地名称	面积（公顷）		土地权属
					矿区范围内	矿区外部	
03	林地		有林地	露天采矿场	4.91		国有
01	耕地	0103	旱地		2.44		
04	草地	0401	天然牧草地		14.89		
03	林地	0305	灌木林地		2.76		
04	草地	0401	天然牧草地	废石场	0	14	
				排土场	0	5	
				矿部生活区	0	0.5	
				垃圾填埋场	0	0.05	
				矿山道路	1.8	1.1	
小计					26.8	20.65	
合计					47.45		



图 2-6 土地利用现状图

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区及周边范围主要经济活动以农牧业为主，少量从事矿业活动，矿区及其可能影响范围内无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹、地质公园等旅游景点。

距矿区最近的居民点为矿区北侧 4 千米处的平顶山村，生产、生活物资均由平顶山村或奇台县城供给。矿区影响范围内没有固定居民点，矿区东侧距离矿区约 3-5 公里处分别为奇台天山水泥有限责任公司石灰石矿、新疆蒙鑫水泥有限公司奇台县碱沟石灰岩矿、新疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿主要经济活动为采矿活动，这三个矿山均已停产。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿山周边无参照、可借鉴的典型矿山地质环境保护与土地复垦案例。矿山企业按规范及方案要求执行矿山地质环境保护与土地复垦复措施，保持矿区地质环境规范整

洁，无垃圾乱堆乱放，无废水乱排乱放，污水处理达标后用于洒水降尘，及时进行土地复垦，可有效地保护了矿山生态环境，减少对环境污染。

### 第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

#### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

##### (一) 矿区生态功能定位

根据2015年环境保护部和中国科学院修编完成的《全国生态功能区划》，本矿区所在区域位于草原生态系统区划范围内。生态功能划分为生物多样性保护区，生态保护主要方向：开展生物多样性资源调查与监测，评估生物多样性保护状况，受威胁原因。根据本次调查，矿区及其可能影响范围内无珍惜、濒危的野生动、植物分布，人类的采矿活动对野生动、植物的活动影响较轻。见图3-1新疆生态系统分布图。

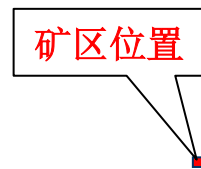


图3-1 新疆生态系统分布图

##### (二) 调查工作程序

我单位接受委托后，首先收集了基础资料，以地形图、土地利用现状图、矿山平面布置图作为底图，进行初步分析；其次，确定调查路线，同时开展矿山地质环境调查、土地资源调查两项重要任务；第三，进行公众参与调查。矿山地质环境与土地资源调查基本工作程序见图 3-2。

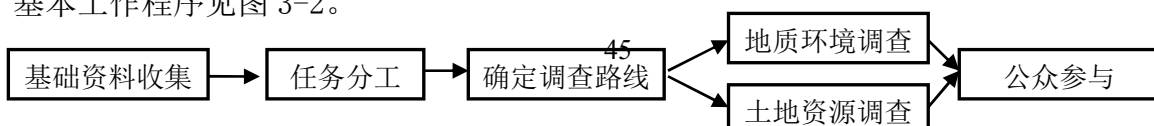


图 3-2 矿山地质环境与土地资源调查基本工作程序图

### (三) 主要调查内容

#### 1、矿山地质环境调查

在实施野外调查前，首先分析了收集的资料，明确了调查范围和调查重点。根据该矿的分布及开采特点，野外调查主要内容如下：

(1) 矿山地质环境调查：矿山为生产矿山，现状条件下地质灾害不发育，矿业活动对含水层、地形地貌景观和土地资源的破坏程度较轻。

(2) 矿山布局调查：采矿场、废石场、排土场、生活区、矿山道路、垃圾掩埋场。

(3) 地质灾害调查：调查了矿区及其可能影响范围内地质灾害类型、分布规模、发育特征及危害对象等，经调查，未发现崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害。

(4) 地形地貌景观调查：通过收集遥感影像图，对矿山地形地貌景观破坏情况进行全面调查。

(5) 调查访问了矿山开发利用现状、矿区及周边社会经济活动、重大工程活动、相邻矿山的分布开采情况。

#### 2、土地资源调查

收集了矿区相关规划基础资料，实地调查了项目区土壤、水文水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况，针对不同的土地利用类型区；采用调查问卷走访的方式，摸清了工作对土地复垦利用方向的意见及对土地复垦标准与措施的建议，使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求；结合项目区的地形地貌和生态环境现状，初步确定了土地复垦范围、复垦目标，制定了土地复垦计划，作为方案编制的重要参考依据。

#### 3、水土环境污染情况分析调查

矿山生产工艺较为简单，从矿山生产工艺和生产环节分析，本矿山为石灰岩矿山，仅为物理性开采，不进行化学分选；根据生产工艺分析，矿山生产过程中不会对土壤环境造成污染，本次调查中，未发现土壤污染现象。根据地质报告可知矿石化学成分分析，检测结果如下见表 3-1。

矿石平均化学成分表

表 3-1

化学成分	CaO	SiO <sub>2</sub>	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P	S	烧失量
百分比	54.42%	1.17%	0.24%	0.23%	0.3%	0.03%	0.02%	31.028%

#### (四) 调查工作方法

为保证调查范围主要地质灾害点、占用土地类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:2000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对采矿场、道路、废石场、排土场可能引发的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求（详见照片 11、12、13、14、15、16）。

#### (五) 土地资源调查概述

项目组在矿山有关技术人员的陪同下咨询和调查了矿山开采方式、开采顺序、开拓运输方案、采矿方法、矿山布局等内容，同时就矿区土地利用现状类型、权属证明及开发利用规划情况咨询了当地自然资源局的相关负责人，并开具了相关证明。对矿山开采可能遭受或引发的地质灾害、对地形地貌景观影响、对土地资源破坏影响、对水资源影响等情况进行了充分调查，并对矿山地质环境保护与土地复垦方案、复垦效果等与矿山企业、政府主管部门、当地人民群众进行了走访和沟通，以便复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求。本矿山为石灰岩矿，不会对土壤造成污染。



照片 11 取水样 1



照片 12 取水样 2



照片 13 排土场



照片 14 废石场



照片 15 现场调查 1



照片 16 现场调查 2

## 二、矿山地质环境影响评估

### (一) 评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

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三个因素的最远影响范围确定评估区范围。

##### (1)、矿山布局

矿山总体布局包括规划露天采矿场、废石场、排土场、矿部生活区、垃圾掩埋场、矿山道路等构成。

##### (2)、矿山现状地质环境条件

矿区位于天山山脉东部北缘，东准葛尔盆地南缘，属中低山区，地形切割中等，区域内有季节性河流。矿区海拔高度 1500 --1900 米，相对高差 400--500 米。地形北高南低，北部山崖峻峭，切割剧烈。山顶地势相对平缓、多为旱地，缓坡为天然牧草地。矿区附近有小片白杨树和松树林，石灰岩北缘多为密集的灌木丛。

综上所述，矿区及周边地区地貌类型单一，植被类型复杂，地形较复杂。

现状下矿山未实施开采活动，对地形地貌景观和土地资源未造成破坏。

(3)、矿山开采引发地质环境问题

矿山建设开采中采矿场、矿山道路、废石场、排土场、生活区、垃圾掩埋场对地形地貌景观会造成影响，并对土地资源造成挖损和压占破坏。矿山开采引发的地质环境问题影响范围位于矿区范围、周边影响区范围及矿山布局内。

依据以上分析条件，因此本次评估区范围主要以矿区范围及矿山布局范围及影响区范围进行外扩确定。评估区面积为矿区面积向外围扩 50 米及矿区外围的废石场、排土场、生活区、垃圾掩埋场、矿山公路。评估区总面积为 101.77 公顷，评估区各拐点坐标详见表 3-3。

表 3-3 评估区拐点坐标表

拐点	平面坐标 (CGCS2000 坐标系)		平面坐标 (CGCS2000 坐标系)		备注
	X	Y	经度	纬度	
P1	*****	*****	*****	*****	矿区范围外扩 50 米
P2	*****	*****	*****	*****	
P3	*****	*****	*****	*****	
P4	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	废石场
2	*****	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	*****	
4	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	排土场
2	*****	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	*****	
4	*****	*****	*****	*****	
5	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	生活区
2	*****	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	*****	
4	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	垃圾掩埋场

2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****

图3-2 评估区示意图

## 2、评估级别

### (1)、评估区重要程度

矿区全矿定员为 40 人，集中居住在矿部生活区；区内交通以简易道路为主，无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施；矿山影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）、重要或较重要水源地；矿山占用土地类型为有林地、旱地、天然牧草地、灌木林地。根据评估区重要程度分级表 3-4，矿区内土地类型有有林地、旱地、天然牧草地、灌木林地,所以评估区重要程度分级属重要区。

表 3-4 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下



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

## (2)、矿山地质环境条件复杂程度

①采矿矿层（体）位于地下水位以上，与区域含水层或地表水联系不密切。采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。总体来看矿区水文地质类型为简单型。

②矿体顶板围岩和两端岩石均为生物碎屑灰岩。矿体底板为中基性层状凝灰岩，与矿层界线清楚。凝灰岩裂隙不发育，坚固性好，其它部位均为石灰岩，硬度中等，岩石较致密，裂隙不发育，坚固性好，边坡较稳定。

③区内构造简单，岩性单一、无断裂发育。

④采场面积较大，采坑深度较大，局部边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

⑤地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水一般，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大。

据露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 3-5，矿山地质环境条件复杂程度为中等。

**表 3-5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表**

复 杂	中 等	简 单
采矿矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采矿矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，采场正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采矿矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏

矿床围岩岩体结构以破碎结构、散体结构为主，软弱结构面、不良地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，稳固性较差，采场岩石边坡风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性好，采场岩石边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿层围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水裂隙切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿层围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿层围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山地质地质环境问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水一般，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

### (3)、矿山建设规模

本矿山建成后设计采用山坡露天开采方式，设计生产规模为 50 万吨/年，根据国土资发[2004]208 号文附件《矿山生产建设规模分类一览表》表 3-6，该矿山为中型矿山。

表 3-6 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	矿山生产建设规模级别				备注
	计量单位/年	大型	中型	小型	
花岗岩	万吨	≥100	50-100	<50	石材

### (4)、评估级别

综上所述，评估区重要程度为**重要区**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**，建设规模属**中型**矿山，根据矿山环境影响评估分级表 3-7，本矿山地质环境影响评估等级为**一级**。

表 3-7 矿山地质环境影响程度分级表

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

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质环境影响程度分级

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2011), 矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动对地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源四个方面进行。矿山地质环境影响程度分级见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大, 发生的可能性大 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏, 产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000 m <sup>3</sup> /d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降, 或呈疏干状态, 地表水体漏失严重 不同含水层(组)串通水质恶化 影响集中水源地供水, 矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田 破坏耕地大于 2hm <sup>2</sup> 破坏林地或草地大于 4hm <sup>2</sup> 破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm <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、一般交通线和较重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 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 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	破坏耕地小于等于 2hm <sup>2</sup> 破坏林地或草地 2-4hm <sup>2</sup> 破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm <sup>2</sup>

较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于100万元 受威胁人数小于10人	矿井正常涌水量小于3000 m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于等于2hm <sup>2</sup> 破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm <sup>2</sup>
注:若综合评估,分级确定采取上一级别优先的原则,只要有一项要素符合某一级别,应定为该级别。				

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

## 2、地质灾害现状分析

依据自然资源部发《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015),即地质灾害危险性分级表和地质灾害危害程度分级表进行地质灾害危险性现状评估(详见表3-9和表3-10)。

表3-9 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

表3-10 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤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”“险情”指标评价。

地质灾害危险性评估的灾害类型为:崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等。根据评估区地质环境条件,对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性作如下分析。

### (1)、崩塌

矿区位于中低山区,山体坡度约40°,采矿场基岩裸露,岩石较致密,裂隙弱发育。

矿区内植被多为牧草地、灌木林，矿区北侧有小片白杨树和松树林。矿山至今未进行开采活动，结合矿山实地调查并向矿山企业咨询，评估区内其他区域现状条件下崩塌地质灾害不发育。

根据现场调查和地质灾害危险性分级表 3-9，现状条件下评估区崩塌地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。崩塌发育程度分级见表 3-11、3-12、3-13。

**表 3-11 崩塌（危岩）发育程度分级表**

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

**表 3-12 崩塌（危岩体）稳定性野外判别表**

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

**表 3-13 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	开挖扰动、爆破、	水库溢流或跨	抽排水、	采矿、抽	抽排水	抽排水、

素	破、采矿、加载、抽排水	机械振	坝、弃渣加载、植被破坏	开挖扰动、采矿、机械振动、加载	排水、开挖扰动、震动、加载		油气开采
---	-------------	-----	-------------	-----------------	---------------	--	------

### (2)、滑坡

矿区位于中低山区，最大相对高差约 400 米左右，山体坡度约 40°，岩石裸露于地表，岩石较致密，坚固性好，地表无软弱夹层。据实地调查，在缓坡或部分基岩表面发育残坡积层，厚度在 0-5 米，呈松散状，由砂土、砂砾石及黄土组成。现状条件下，斜坡稳定结合矿山实地调查并向矿山企业咨询，评估区内其他区域现状条件下滑坡地质灾害不发育。

根据滑坡稳定性评价分级表 3-14, 现状条件下评估区滑坡地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-14 滑坡稳定性评价分级表

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，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，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，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°-45°；②滑体平均坡度为 25°-40°，坡面上局部有小的裂缝，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发育。	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出露，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明显位移迹象，后缘有裂缝发育。

### (3)、泥石流

矿区东南侧分布有一条冲沟，沟谷宽 20-60 米，冲沟纵坡小于 10°，冲沟两侧坡度为 20-25°，横断面未宽缓的“U”字型，沟底为第四系沉积物小于 5 米，为残坡积砂土、砂砾石。冲沟通畅，冲沟两侧植被发育。冲沟内一般在积雪融的春天或暴雨时有水流，冲沟长 4000 米；区域构造影响程度为抬升区。沿沟松散物贮量 0.001 平方千米；根据泥石流沟易发程度数量化表（表 3-16），该河综合评分为 70 分（详见泥石流打分表，表 3-15），为低易发，危害程度小。现状评估泥石流危险性小。

评估区场地层岩性单一，构造简单，地表无常年性水流通过，该区气候干燥，年降水量达 570 毫米以上，年蒸发量为 1887 毫米。引发泥石流灾害的基本条件不充分，经调查访问评估区以往无泥石流发生历史。根据泥石流发育程度分级表 3-17，现状条件下冲沟为低易发，危害程度小。现状评估泥石流危险性小。

表 3-17 泥石流发育程度分级表

发育程度		发育特征					
序号	影响因素	量级划分	得分	序号	影响因素	量级划分	得分
1	崩塌滑坡及水土流失 (自然和人为的严重程度)	轻微	12	9	沿沟松散物贮量 ( $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ )	4	4
2	泥沙沿程补给长度比 (%)	10-30	9	10	沟岸山坡坡度 (%)	20	1
3	沟口泥石流堆积活动	河形无变化,大河主流在高水偏,低水不偏	1	11	产沙区沟槽横断面	拓宽U型谷	4
4	河沟纵坡(度,%)	10度	9	12	产沙区松散物平均厚度(m)	0.1	1
5	区域构造影响程度	抬升区	7	13	流域面积( $\text{km}^2$ )	0.16	3
6	流域植被覆盖率(%)	30-60	5	14	流域相对高差 (m)	400	3
7	河沟近期一次变幅(m)	0.2	4	15	河沟堵塞程度	轻	2
8	岩性影响	软硬相间	5	综合评分		低易发	70
强	评估区位于泥石流冲於范围内的沟中和沟口,中上游主沟和主要支沟纵坡大,松散物源丰富,有堵塞成堰塞湖(水库)或水流不通畅,区域降雨强度大。						
中等	评估区局部位于泥石流冲於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,水流基本通畅,区域降雨强度中等。						
弱	评估区局部位于泥石流冲於范围外历史最高泥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,区域降雨强度小。						

泥石流打分表

表 3-15

泥石流沟严重程度(易发程度)数量化表

表 3-16

序号	影响因素	量级划分							
		严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	2 1	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,冲沟十分发育	6 1	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	2 1	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	>60	6 1	60--30	2 1	30--10	9	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动	河形弯曲或堵塞,大河主流受挤压偏移	4 1	河形无较大变化,仅大河主流受迫偏移	1 1	河形无变化,大河主流在高水偏,低水不偏	7	无河形变化,主流不偏	1
4	河沟纵坡(度,‰)	>12° (>213)	2 1	12° -6° (213-105)	9	6° -3° (105-52)	6	<3° (<52)	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,六级以上地震区	9	抬升区,4--6级地震区,有中小支断层或无断层	7	相对稳定区,4级以下地震区有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率(%)	<10	9	10---30	7	30--60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅(m)	>2	8	2--1	6	1--0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	>10	6	10--5	5	5--1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度(‰)	>32° (625)	6	32° -25° (625-466)	5	25° -15° (466-286)	4	<15° (<268)	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	4	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度(m)	>10	5	10--5	4	5--1	3	<1	1
13	流域面积(km <sup>2</sup> )	0.2-5	5	5--10	4	0.2以下 10-100	3	>100	1
14	流域相对高差(m)	>500	4	500-300	3	300-100	3	<100	1
15	河沟堵塞程度	严	4	中	3	轻	2	无	1

备注: 综合评分 114 为高易发, 84—114 为中易发, 40—84 为低易发, ≤40 为不易发。



#### **(4)、岩溶、采空塌陷**

评估区尚未进行开采，未进行过地下开采工作，没有形成地下采空区，发生采空区塌陷的条件不充分；评估区内降雨量小，地下水位埋深大，发生岩溶的水力条件不充分，岩溶不发育。根据现场调查，评估区内以往未发生过塌陷灾害，现状条件下评估区岩溶、采空塌陷灾害不发育，危害程度小，危险性小。

#### **(5)、地面沉降**

评估区以接受大气降水补给为主，补给来源少且不存在开采地下水活动；矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。根据现场调查，评估区内未发生过地面沉降灾害，地面沉降地质灾害不发育，现状条件下评估区地面沉降灾害的危害程度小，危险性小。

#### **(6)、地裂缝**

经实地调查和资料收集，评估区内未见有新构造活动的痕迹，调查中未见有地裂缝，现状条件下评估区地裂缝地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

综上所述，现状评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝等地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

### **(三) 地质灾害预测分析**

#### **1、崩塌**

##### **(1) 露天采矿场**

采矿场位于山体斜坡上，石灰岩矿体分台阶开采，台段高度 30 米，其开采标高为 1790 米、1760 米、1730 米、1700 米、1670 米、1640 米、1610 米。矿体开采时进行的开采境界线上的切坡工程，斜坡上的岩石、坡上的土体，受采矿活动的影响，采场周边临空面不断增大，山体围岩的稳定性受到破坏。露天开采形成了高陡边坡，在降水、风化作用、爆破震动、等多种因素作用下易造成岩体破碎，产生松动的岩块，引发崩塌地质灾害的可能性较大。预测露天采矿场各端帮及各工作台面高陡边坡块石可能引发小型崩塌灾害，威胁采矿设备和人员的安全。矿山一个工作班生产人员约 5 人，受威胁人数约 5 人，可能造成的潜在经济损失 200 万元。根据地质灾害灾情和险情分级标准表 3-7，预测露天采矿场边坡崩塌灾害的危害程度中等，危险性中等。

##### **(2) 废石场**

全矿设置一个废石场，废石场布置在采场西部开采境界外 500 米处。矿山总废石量 143 万立方米，废石进行分层堆放处理，每次堆高约 3 米，安息角小于 30°，矿山服务

年限内，平均堆高 25 米。根据开发利用方案设计，不会发生大型崩塌灾害，但局部废石块在震动外力因素影响下会失稳沿坡体滚落，产生崩塌灾害，预测废石场边坡崩塌体积小于 500 立方米，规模为小型，主要威胁坡体下方的运输人员和车辆的安全。预测废石场边坡引发的崩塌灾害威胁人数 2-3 人，威胁财产数小于 100 万元。根据地质灾害灾情和险情分级标准表，预测废石场边坡崩塌灾害的危害程度中等，危险性中等。

以 2020 年 8 月为基准期，方案 5 年内，开采矿体排弃废石约 26.57 万立方米，按松散系数 1.5，压实系数 0.9 计算，废石量约 35.86 万立方米（松方），废石场面积 14 公顷，方案 5 年内的废石全部堆于废石场内，堆置高度约 5 米，安息角小于 30°。

### （3）规划生活区、垃圾填埋场

规划办公生活区、垃圾填埋场建筑物主要以砖混结构为主，在施工过程中仅局部地段需整平场地，具有挖方、填方工作，但工作量较小，不会形成高陡的人工边坡，也不会改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估以上矿建设施不易引发崩塌灾害。

### （4）矿山道路、排土场

排土场布置在采场北部开采境界外 400 米缓坡上，占地 5 万平方米，场地岩性为凝灰岩，地形坡度 15°，砂土最终堆置高度约 6 米，安息角小于 30°。排土场进行堆放时采用层层压实，预测排土场不易引发崩塌灾害。

矿山道路为矿区各布局间的联络道路，依地形布设，预测评估矿山道路不易引发崩塌灾害。

综上所述，预测评估规划采矿场各工作台面高陡边坡块石可能引发小型崩塌灾害；预测评估规划废石场可能引发小型崩塌灾害，危害程度中等，危险性中等；预测评估生活区、垃圾填埋场、矿山道路、排土场不易引发崩塌灾害。

表 3-18 崩塌（危岩）危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

## 2、滑坡

### （1）露天采矿场

评估区矿体及围岩基本出露于地表，岩石属硬质岩中的较坚硬岩，无软弱夹层，岩体完整、稳定性较好。采矿场顶帮和南端帮帮坡角 51-55°，底帮帮坡角 17-23°，北端帮坡角 7°。底帮坡面与岩层层理一致、帮坡角与岩层倾角基本相等，端帮坡面与岩层层理垂直，均有利于边帮的稳定。在矿山建设中不易引发地质灾害的发生，危险性小，预测评估滑坡地质灾害危险性小。

### (2) 废石场

废石场平均堆高 25 米，场内废石设计采用分层压实堆放，每层堆放高度控制在 3 米以下，每层安息角小于 30°。在废石场修建挡土墙并在废石场周边种植树木及草坪等固土措施，废石的堆放不易引发滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小，预测评估滑坡地质灾害危险性小。

### (3) 规划办公生活区、垃圾填埋场

办公生活区、垃圾填埋场位于地势平坦宽阔场地，建筑物主要以砖混结构为主，在施工过程中仅局部地段需整平场地，不会形成高陡的人工边坡，也不会改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估不易引发滑坡灾害。

### (4) 矿山道路、排土场

排土场布置在采场北部开采境界外 400 米缓坡上，占地 5 万平方米。场地岩性为凝灰岩，地形坡度 15°，砂土最终堆置高度约 6 米，安息角小于 30°。排土场进行堆放时采用层层压实，预测排土场不易引发滑坡灾害。

矿山道路为矿区各布局间的联络道路，依地形布设，矿山道路不易改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估矿山道路不易引发滑坡灾害。

综上所述，预测评估规划废石场易引发小规模滑坡地质灾害，危害程度中等，危险性中等。

表 3-19 滑坡危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响大，引发或加剧滑坡的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设部分位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响中等，引发或加剧滑坡的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设对滑坡稳定性影响小，引发或加剧滑坡的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

## 3、泥石流

评估区内冲沟为季节性流水，根据《地质灾害防治条例》及建设项目规范，要求对于冲沟内的松散岩石进行及时清运，保证冲沟内的通畅，在满足以上条件后产生泥石流的可能性很小，危害程度小。预测评估泥石流危险性小。

工程建设不会形成新的沟谷等不良地貌、也不会改变评估区水文等条件产生影响，另外在矿区内松散岩石进行及时清运，便于疏通水流，保障洪水及泥石流物质排泄通畅，因此工程建设不会对形成泥石流的条件产生改变，工程建设不易引发或加剧泥石流灾害的发生，故泥石流危害程度小，预测评估泥石流危险性小。

**表 3-20 泥石流危险性预测评估分级**

工程建设引发或加剧泥石流发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发或加剧泥石流的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量较大，沟道基本通畅，水源较丰富，引发或加剧泥石流的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于泥石流影响外，引发或加剧泥石流的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

#### 4、地面塌陷

矿山建成后采用露天开采方式，不进行地下开采工作，不会形成地下采空区，发生采空区地面塌陷的条件不充分；评估区基岩裂隙潜水透水性差，发生地下岩溶的水力条件不充分。预测评估矿山开采不易引发地面塌陷灾害，危害程度小，危险性小。

**表 3-21 采空塌陷危险性预测评估分级**

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

#### 5、地裂缝

评估区地质构造简单，现场调查未发现地裂缝的发生，现状地裂缝灾害不发育。矿山建成后露天采矿活动不会改变地裂缝灾害的形成条件及影响因素，预测评估矿山开采不易引发地裂缝灾害，危害程度小，危险性小。

**表 3-22 地面沉降危险性预测评估分级**

工程建设引发或加剧地面沉降发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程活动引发或加剧地面沉降的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程活动引发或加剧地面沉降的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程活动引发或加剧地面沉降的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

## 6、地面沉降

评估区地下水类型主要为基岩裂隙水，以接受大气降水和积雪消融补给为主，补给来源少，补给量小，且不存在开采地下水活动；矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。预测评估矿山开采不易引发地面沉降灾害，危害程度小，危险性小。

表 3-23 地裂缝危险性预测评估分级

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

### (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、含水层破坏现状分析

矿区内地下水类型主要为基岩裂隙水。矿区及附近无开采地下水活动，现状条件下没有矿山废水，矿山用水为拉运，不抽取地下水，不会影响含水层。根据矿山地质环境影响程度分级表 3-7，现状评估矿业活动对含水层的影响程度较轻。

#### 2、含水层破坏预测分析

##### (1)、矿山开采对含水层的破坏分析

##### ①含水层结构破坏

矿区为陡岩，坡度大，部分被第四系黄土层覆盖。底板中基性层状凝灰岩中泉水渗出地表，位于矿区东南方向 1 公里处的一处泉水出露，形成小溪，流量为 0.2L/S。石灰岩矿体采用山坡露天开采，开采标高 1815-1610 米，泉水标高 1588，开采标高高于泉水

标高，开采范围内无泉水分布，属于弱富水性，地下水对矿山开采影响较小。低于矿山最低开采标高，矿山开采不会引起含水层结构的破坏。

矿区范围内无地下水开采活动，对含水层不造成破坏。

### ②地下水水位下降

矿山地下水永远低于矿山最低开采标高，矿山生产生活用水取至矿区外围，不会对地下水水位造成影响。

### ③地下水水质影响

生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，在生活区设置专门污水处理池，采用“机械格栅-予曝节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准后，用于除尘或自然排放，不会污染地下水。

### ④地表水影响

区内未见地表水系及地下水露头，区内地表水不发育。本矿山矿床充水主要以大气降水为主，暴雨时，矿坑积水量较大，在发生暴雨时及时采取水泵抽水将采坑内的积水引流至矿区外围地形平缓处，积水对含水层影响较轻。矿区周围无可选择的供水水源地，故矿山生活用水需矿区生产、生活可由开垦河渠道取水，矿山生产不会影响到矿区及周围生产生活供水。

综上所述，采矿活动不易导致矿区周围含水层的影响或破坏，预测评估矿山开采对含水层破坏程度较轻。

## （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

### 1、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

经现状调查，矿区未进行开采活动。评估区区域保持原生地形地貌景观，未受人类工程活动影响。矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-7，现状评估采矿活动对地形地貌景观影响程度较轻。

#### （1）、露天采矿场

采矿场位于山体斜坡上，石灰岩矿体分台阶开采，台段高度 30 米，其标高 1790、1760、1730、1700、1670、1640、1610 米。矿体开采时进行的开采境界线上的切坡工程，

斜坡上的岩石、坡上的土体，受采矿活动的影响，采场周边临空面不断增大，山体围岩的稳定性受到破坏。采矿场总占地面积较大，采坑深度较大，对原有地形地貌景观破坏程度大，预测评估规划露天采矿场对地形地貌景观破坏程度严重。

## **(2)、规划废石场**

全矿设置一个废石场。废石场布置在采场西部开采境界外 500 米处缓坡处，废石场占地面积约 14 公顷，矿山总废石量 143 万立方米，废石进行分层堆放处理，每次堆高约 3 米，安息角小于  $30^{\circ}$ ，矿山服务年限内，平均堆高 25 米。规划废石场占地面积较大，堆高较高，对原有地形地貌景观破坏程度大，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-7，预测评估废石场对地形地貌景观破坏程度严重。

以 2020 年 8 月为基准期，方案 5 年内，废石量约 35.86 万立方米（松方），废石场面积 14 公顷，方案 5 年内的废石全部堆于废石场内，堆置高度约 5 米，安息角小于  $30^{\circ}$ 。

方案 10 年内适用期，废石量约 71.76 万立方米（松方），废石场面积 14 公顷，方案 5 年内的废石全部堆于废石场内，堆置高度约 13 米，安息角小于  $30^{\circ}$ 。

预测评估废石场对地形地貌景观破坏程度严重。

## **(3)、规划矿部生活区、垃圾掩埋场、排土场、矿山道路**

矿部生活区、垃圾掩埋场、排土场、矿山道路等矿建设施场地地势较平坦宽阔，对原生地形地貌景观造成破坏。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-7，预测评估规划矿部生活区、垃圾掩埋场、排土场、矿山道路对地形地貌景观破坏程度严重。

## **(4)、除以上述区域外评估区其它区域**

其它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、地质遗迹、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，据矿山地质环境影响程度分级表 3-7，预测评估除以上述区域外评估区其它区域对地形地貌景的影响程度较轻。

## **(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测**

### **(1) 水土环境污染现状分析**

经现状调查，矿山未进行开采活动，所以水土环境未受到污染。本次在矿区外围 1 公里处的小溪取水样 1 组。检测项目主要为 PH、总砷、总汞、镉、铅、六价铬、氰化物、氟化物，地下水水质检测方法选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准值作为评价标准分析各项指标达标情况。检测和评价结果见下表 3-24。从评价结果可以看出，地下水各项指标均符合 (GB/T14848-2017) III 类标准要求，地下水未受到污染。

表 3-24

矿区外围水质检测及评价结果表

项目	标准值 (Ⅲ类)	单位	检测值	是否达标
PH	6.5-8.5	/	7.98	达标
总砷	≤0.01	mg/L	0.0019	达标
总汞	≤0.001	mg/L	< 0.00004	达标
镉	≤0.005	mg/L	< 0.00005	达标
铅	≤0.01	mg/L	< 0.00009	达标
六价铬	≤0.05	mg/L	< 0.004	达标
氰化物	≤0.05	mg/L	< 0.004	达标
氟化物	≤1.0	mg/L	0.07	达标

矿山土地类型为有林地、天然牧草地、灌木林、旱地；从矿山生产工艺和生产环节分析，本矿山生产工艺简单，通过装载机装入运输车辆，运输方式为汽车运输。矿体本身无毒，无害，矿山生产工艺过程不会对土壤造成污染。本次调查中，未发现土壤污染现象。

本次外业调查中在生活区附近采取了 3 组原始土壤进行了分析检测（详见附件），土壤环境质量分析评价采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中其他类作为评价标准，其检测与评价结果见表 3-25、3-26、3-27。从评价结果可以看出，土壤中重金属元素含量相对降低，均未超标，总体上土壤质量较好。

表 3-25

取样 1 土壤环境质量检测评价结果

项目	单位	土壤样检测值	标准筛选值	是否达标
铜	mg/kg	23.6	100	达标
锌	mg/kg	66	300	达标
镍	mg/kg	26	190	达标
铅	mg/kg	18	170	达标
镉	mg/kg	0.08	0.6	达标
砷	mg/kg	12.1	25	达标
汞	mg/kg	0.094	1.0	达标
六价铬	mg/kg	5.73	250	达标

表 3-26

取样 2 土壤环境质量检测评价结果



项目	单位	土壤样检测值	标准筛选值	是否达标
铜	mg/kg	19.9	100	达标
锌	mg/kg	62	300	达标
镍	mg/kg	23	190	达标
铅	mg/kg	16	170	达标
镉	mg/kg	0.12	0.6	达标
砷	mg/kg	10.8	25	达标
汞	mg/kg	0.102	1.0	达标
六价铬	mg/kg	6.04	250	达标

表 3-27 取样 3 土壤环境质量检测评价结果

项目	单位	土壤样检测值	标准筛选值	是否达标
铜	mg/kg	20	100	达标
锌	mg/kg	58	300	达标
镍	mg/kg	24	190	达标
铅	mg/kg	18	170	达标
镉	mg/kg	0.10	0.6	达标
砷	mg/kg	12.6	25	达标
汞	mg/kg	0.042	1.0	达标
六价铬	mg/kg	4.33	250	达标

## (2) 矿区水土环境污染预测分析

矿区内固体废弃物包括露天开采期剥离废石和生活区排放的生活垃圾。露天开采期剥离废石全部堆放于废石场，矿山闭坑后，废石回填至采坑，废石不会对水土环境产生污染。生活垃圾清运至垃圾掩埋场进行压实掩埋处理，矿山闭坑后按规范对垃圾掩埋场进行封场处理，对水土环境污染小。

矿山生产工艺采用自上而下、水平分层台阶式开采，废石由装载机装入自卸汽车运往废石场堆排。矿体本身无毒，无害，矿山生产工艺过程不会对土壤造成污染。

矿山最终设置一处生活区，修建垃圾池，污水处理池，生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，经过污水处理池处理后，达到排放标准后经加药消毒后用于道路洒水除尘或自然排放，不会对水土环境产生污染。

预测评估采矿活动对水土环境污染影响程度较轻。

## **（六）矿山地质环境影响评估分区**

### **1、评估分级原则**

依据矿山地质环境影响现状、预测评估结果，矿山地质环境影响程度评估分级，以采矿活动对矿山地质环境造成的现状、预测影响为主，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状及预测分析成果。评估参考指标主要包括矿山地质灾害、地下含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染。

矿山地质环境影响程度分级评估采用“上一级别优先”原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。在采用上一级别优先原则的同时，应兼顾“区内相似、区际相异”、“就大不就小”、“整体不分割”的原则。

### **2、矿山地质环境影响现状评估分区**

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响等方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，由于矿山未进行开采活动，所以现状将评估区内矿山地质环境影响现状评估划分 1 个分区。

较轻区：面积 1017764 平方米(101.77 公顷)，包括整个评估区范围。地质灾害不发育；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较轻；对水土环境污染较轻。

### **3、矿山地质环境影响预测评估分区**

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响等方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内矿山地质环境影响预测评估划分 2 个分区，矿山地质环境影响程度评估分为二级，即严重和较轻。

严重区：面积 47.45 公顷，包括规划露天采矿场、规划废石场、排土场、规划矿部生活区、规划垃圾掩埋场、规划矿山道路。规划露天采矿场、废石场可能引发崩塌地质灾害，其它场地地质灾害不发育；对含水层破坏程度较轻；划露天采矿场、规划废石场、排土场、规划矿部生活区、规划垃圾掩埋场、规划矿山道路对地形地貌景观破坏程度严重，其它场地对地形地貌景观破坏程度较轻；对水土环境污染较轻。

较轻区：面积 54.32 公顷，包括上述区域外评估区内其他区域，地质灾害不发育；

对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较轻；对水土环境污染较轻。

表3-29 矿山地质环境影响预测评估说明表

	面积 (公顷)	分布位置	面积 (公顷)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境 污染
严重区	47.45	规划露天采矿场	25	可能引发崩塌和滑坡地质灾害,危害程度中等,危险性中等	对含水层破坏程度较轻	对地形地貌景观破坏严重	较轻
		规划废石场	14	可能引发崩塌地质灾害,危害程度中等,危险性中等		对地形地貌景观破坏严重	
		规划矿部生活区	0.5	地质灾害不发育,危害程度小,危险性小		对地形地貌景观破坏严重	
		排土场	5				
		规划垃圾掩埋场	0.05				
		规划矿山道路	2.9				
较轻区	54.32	除上述区域外的其他区域	54.32	地质灾害不发育,危害程度小,危险性小	较轻	较轻	较轻
合计	101.77		101.77				

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1、土地损毁环节

土地损毁活动是随着生产建设活动逐渐发生的,根据开发利用方案开采进度计划安排,确定矿山开采对土地造成的损毁面积、方式、类型、时间等。本矿山损毁环节分为两部分,第一部分为基础建设造成的土地损毁,包括矿部生活区、采矿场、矿山道路的挖损和压占破坏。第二部分为后期损毁,在开采过程中对土地的损毁环节主要包括规划露天采矿场、规划废石场、规划排土场、规划矿部生活区、规划垃圾掩埋场、规划矿山道路。矿山拟损毁土地总面积 474500 平方米(47.45 公顷),损毁土地方式为压占、挖损,损毁土地类型为有林地、灌木林、旱地、天然牧草地,具体情况如表 3-30。

##### 2、土地损毁时序

按土地损毁时序分为两个阶段:

###### 1、基建期

(2020 年 8 月-2021 年 8 月):为基准期,损毁场地包括:新建矿部生活区、垃圾掩埋场、矿山道路,损毁地类为天然牧草地,损毁面积为 3.45 公顷,新建矿部生活区、

垃圾掩埋场、矿山道路损毁开始时间 2020 年 8 月。

## 2、生产运行期

(2021 年 9 月-2026 年 9 月): 为开采期, 损毁场地包括: 露天采矿场、废石场、排土场损毁地类为有林地、灌木林、旱地、天然牧草地, 损毁面积为 47.45 公顷。

(2026 年 10 月-2031 年 10 月): 为开采期, 损毁场地包括: 露天采矿场、废石场、排土场损毁地类为有林地、灌木林、旱地、天然牧草地, 损毁面积为 47.45 公顷。

(2031 年 11 月-2051 年 7 月): 为开采期, 损毁场地包括: 露天采矿场、废石场、排土场损毁地类为有林地、灌木林、旱地、天然牧草地, 损毁面积为 47.45 公顷。

露天采矿场、废石场、排土场损毁开始时间 2021 年 9 月。

## 3、土地损毁形式

矿山开采方式为露天开采, 矿山生产过程中, 形成了露天采矿场、规划废石场、规划排土场、规划矿部生活区、规划垃圾掩埋场、规划矿山道路矿山布局工程单元。因此, 矿山土地损毁形式为挖损和压占损毁。

表3-30 拟损毁土地资源情况表

序号	项目名称	面积(公顷)	损毁方式	占地类型	土地权属	损毁时间
1	规划采矿场	4.91	挖损	有林地	国有	2021年9月-2051年7月
		2.76		灌木林		
		2.44		旱地		
		14.89		天然牧草地		
2	规划废石场	14	压占	天然牧草地	国有	2021年9月-2051年7月
3	排土场	5	压占	天然牧草地	国有	2021年9月-2051年7月
4	规划生活区	0.5	压占	天然牧草地	国有	2020年8月-2051年7月
5	规划垃圾填埋场	0.05	挖损	天然牧草地	国有	2020年8月-2051年7月
6	矿山道路	2.9	压占	天然牧草地	国有	2020年8月-2051年7月
合计		47.45				

### (二) 已损毁各类土地现状

根据现场调查, 矿山未进行开采活动, 所以没有损毁土地。

### (三) 拟损毁土地预测与评估

#### 1、预测方法及依据

方法: 土地损毁程度评价采用极限条件法分析, 也就是根据不同损毁类型的不同特

点，选取不同的主要评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，最终得出结果。本项目土地已损毁类型有两种：本项目土地已损毁类型有两种：压占损毁和挖损损毁。

通过对本矿山开发利用方案及施工设计中相关工程组成及布局的分析，以建设、开采施工进度计划安排为依据，结合矿区所在区域地形图、总平面布置图为底图的实地踏勘结果，借鉴以往类似矿山损毁土地预测分析经验，本方案拟采用实地调查与开发利用方案施工进度计划安排相结合的方法对矿山建设工程中的土地损毁面积、范围、地类等预测。按照土地损毁程度评价标准表 3-31，确定土地损毁程度。

依据：《奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿产资源开发利用方案》、《奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿详查报告》及相关图件。

表 3-31 土地损毁程度评价标准表

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	开挖深度	<2 米	2-4 米	>4 米
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

## 2、矿山拟损毁土地面积

矿山在以后开采期进一步会对土地进行损毁，根据企业矿业权人调查了解，方案适用期及更长时间内，矿山不会改变生产工艺，矿山正式全面开采后拟损毁土地面积为 101.77 公顷，主要包括规划露天采矿场、规划废石场、规划排土场、规划矿部生活区、规划垃圾掩埋场、规划矿山道路、等损毁土地范围。

## 3、土地损毁程度分析

### (1) 露天采矿场

根据开发利用方案，矿山设计一个采矿场，露天采矿场为挖损破坏，地类为有林地、灌木林、旱地、天然牧草地，面积 25 公顷，极严重损毁；表土剥离 40 厘米，矿山最大开采深度为 205 米，开挖边坡角 55°，土地损毁程度为重度损毁。

### (2) 废石场

废石场为压占破坏，天然牧草地地类，面积 14 公顷，矿山开采期因堆放废石对原有土地进行了损毁，土地损毁方式为压占，损毁土地类型为天然牧草地，表土剥离 40 厘米，废石堆放坡度不大于 30°，土地损毁程度为重度损毁。

(3) 排土场

排土场占地面积为 5 公顷，开采期因堆放表土对原有土地进行了损毁，土地损毁方式为压占，损毁土地类型为天然牧草地，表土剥离 40 厘米，土地损毁程度为重度损毁。

(4) 矿部生活区

矿部生活区占地面积 0.5 公顷，开采期对原有土地进行了损毁，土地损毁方式为压占，损毁土地类型为天然牧草地，表土剥离 40 厘米，压占物为岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾等，土地损毁程度为重度损毁。

(5) 规划垃圾填埋场

矿部生活区占地面积为 0.05 公顷，开采期对原有土地进行了损毁，土地损毁方式为挖损，损毁土地类型为天然牧草地，表土剥离 40 厘米，压占物为建筑生活垃圾，土地损毁程度为重度损毁。

(6) 矿山公路

矿山公路占地面积为 2.9 公顷，开采期对原有土地进行了损毁，土地损毁方式为挖损，损毁土地类型为天然牧草地，表土剥离 40 厘米，压占物为岩土、砾石，土地损毁程度为重度损毁。

综合上述所述，矿山开采后拟损毁土地面积为 47.45 公顷，主要包括露天采矿场、废石场、排土场、生活区、垃圾掩埋场、矿山公路等损毁土地范围（见表 3-32）。

表 3-32 拟土地损毁程度情况统计表

损毁单元	损毁面积 (公顷)	损毁类型	评价因子	评价情况	损毁程度	损毁时间
规划采矿场	25	挖损	表土层损毁厚度	>20 厘米	重度	2020 年 8 月 -2051 年 7 月
			开挖深度	>15 米		
			挖损边坡坡度	>15°		
废石场	14	压占	表土层损毁厚度	>20 厘米	重度	2020 年 8 月 -2051 年 7 月
			坡度	>15°		
			压占物	岩石砾石混合物		
排土场	5	压占	表土层损毁厚度	>20 厘米	重度	2020 年 8 月 -2051 年 7 月

损毁单元	损毁面积 (公顷)	损毁类型	评价因子	评价情况	损毁程度	损毁时间
			坡度	<5°		
			压占物	岩石砾石混合物		
矿部生活区	0.5	压占	表土层损毁厚度	>20 厘米	重度	2020 年 8 月 -2051 年 7 月
			坡度	<5°		
			压占物	岩石、砾石、建筑物等		
规划垃圾填埋场	0.05	挖损	表土层损毁厚度	>20 厘米	重度	2020 年 8 月 -2051 年 7 月
			开挖深度	2-4 米		
			挖损边坡坡度	>15°		
矿山公路	2.9	挖损	表土层损毁厚度	>20 厘米	重度	2020 年 8 月 -2051 年 7 月
			开挖深度	2-4 米		
			挖损边坡坡度	>15°		
合计	47.45					

#### 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

##### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223—2011)、《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(自然资源部国土资规[2016]21号、新疆维吾尔自治区国土自然厅[2018]1号文)。

据矿山地质环境影响,在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下,依据现状评估和预测评估结论,将本矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点区和一般区。重点区即为预测评估严重区,分布范围包括规划露天采矿场、规划废石场、规划排土场、规划垃圾掩埋场,规划生活区、矿山公路;一般区即为预测评估较轻区,分布范围为除重点防治区外评估区内其他未破坏地区。

**表 3-33 矿山地质环境保护与治理恢复分区表**

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

注:现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

##### 1、矿山地质环境保护与治理恢复重点区(I)

矿山地质环境保护与治理恢复重点区(I)面积 47.45 公顷。包括规划露天采矿场、

规划废石场、规划排土场、规划垃圾掩埋场、矿山公路、生活区。

### (1)、规划采矿场 (I<sub>1</sub>)

规划采矿场位于矿区中部，最终会形成一个不规则状采坑，占地面积约 25 公顷，各工作台面高陡边坡发生崩塌灾害可能性较大，危害程度大。露天采矿场开挖后形成面积、深度较大的采坑，对地形地貌景观影响程度严重，对土地资源破坏程度严重。

主要防治措施：

①沿露天采矿场外围设置铁丝围栏、警示牌，禁止无关人员和车辆入内，警示牌内容为“规范施工，预防崩塌地质灾害发生”和“进入采场，注意滚石伤人”。

②采矿过程中按设计要求开挖采场边坡，禁止超过设计边坡稳定角，控制好台阶帮坡角和最终帮坡角，避免无序施工引发崩塌等地质灾害；尽量减少爆破震动和机械碾压对采场边坡的影响，对采场边坡出现松动的块石或出现崩塌的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测各帮边坡稳定性，若采坑各帮出现裂隙增多、岩石破碎等崩塌隐患时，及时疏散采场内施工人员和设备，及时清理边坡破碎岩石，对发生崩塌灾害处进行工程勘察，在地质灾害专项勘察、设计的基础上进行施工，建议采取削坡至安全状态并清理危岩、修筑挡墙或挂网锚喷支护等工程防治措施等工程治理措施。

③露天开采结束后，废石场内所有废石回填采矿场，平整场地，进行人工复绿，与周边地形地貌基本相协调。

本方案 10 年适用期内可完成防治措施中①②项，防治措施③须在矿山闭坑后完成。

### (2)、规划废石场 (I<sub>2</sub>)

全矿设置一个废石场。废石场布置在采场西部开采境界外 500 米处缓坡处占地 14 公顷，全矿需废石场总容积约 215 万立方米。废石进行分层堆放处理，每次堆高约 3 米，安息角小于 30°，矿山服务年限内，平均堆高 25 米。废石场对地形地貌景观影响程度严重，对土地资源破坏程度严重。

以 2020 年 8 月为基准期，方案 5 年内，废石量约 35.86 万立方米（松方），废石场堆置高度约 5 米，安息角小于 30°。

主要防治措施：

①治理期在废石场外围设立警示牌，警示内容为“严禁在废石场周围进行一切影响堆积体稳定的活动”；通往废石场的必经道路两侧设立警示标志，警示内容如“废石场高陡边坡地段，注意安全”，设置一定安全防护距离。

②严格按设计台阶高度和坡度，废石分层排弃压实，雨季注意坡顶和各平台排水，



防止雨水渗入坡体，控制好废石场边坡坡度，避免无序施工引发滑坡地质灾害。

③尽量减少机械碾压对废石场边坡的影响。严格建立巡视制度，每天对废石场边坡进行人工巡视，对坡体出现滑移的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测边坡稳定性，若废石场边坡出现大规模的滑坡灾害，应及时疏散坡底施工人员和设备。

④矿山闭坑后，废石全部回填采矿场，对采矿场土地进行平整，进行人工复绿，使其与周围地貌相协调，基本恢复原有土地类型。

本方案 10 年适用期内可完成防治措施中①②③项，防治措施④须在矿山闭坑后完成。

### **(3)、规划排土场（I<sub>3</sub>）**

排土场占地面积 5 公顷，对原有地形地貌景观破坏程度严重，对土地资源影响程度严重。

主要防治措施：采矿期间保护采矿工业场地内的卫生环境。严格按照要求进行土体堆放，不超高超限堆放，保证土体堆放稳定。在排土场周边设置防尘网及遮盖网。

矿山闭坑后，排土场内土体全部用于矿山建设后地表恢复的覆土工程，使其与周围地貌相协调，基本恢复原有土地类型。

### **(4)、规划垃圾掩埋场（I<sub>4</sub>）**

规划垃圾掩埋场，占地面积 0.05 公顷，对含水层破坏较轻；对土地资源破坏程度严重。

主要防治措施：治理期按要求修建填埋场，作好防渗处理；采矿期间按要求作好垃圾填埋工作；闭坑后按要求进行垃圾掩埋场封场工作，对场地进行平整处理后，基本恢复原地形地貌景观。

### **(5)、规划矿山道路（I<sub>5</sub>）**

规划矿山道路占地面积 2.9 公顷，对含水层破坏较轻；对土地资源破坏程度严重。

主要防治措施：生产期间保持道路畅通，清理路面废石，定期洒水除尘，保持路面清洁；闭坑后矿山道路对场地进行平整处理后，复绿工程，基本恢复原地形地貌景观。

### **(6)、规划矿部生活区（I<sub>6</sub>）**

规划矿部生活区占地面积 0.5 公顷，对含水层破坏较轻；对土地资源破坏程度严重。

主要防治措施：治理期修建污水处理池、垃圾池等；采矿期间保护矿区卫生环境，杜绝随地大小便，将生活污水排入污水池处理，禁止乱堆乱倒垃圾，将生活区的垃圾倒入垃圾池，并定期清理，拉运到垃圾掩埋场集中填埋，定期监测生活废水排放是否达标；

生活区内修建 1 所防渗厕所，矿山闭坑后将区内地面建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运至露天采坑回填，对垃圾池、污水处理池、厕所等设施进行拆除，掩埋，对场地进行平整处理，对建筑拆除场地进行人工复绿，基本恢复原地形地貌景观，恢复原土地使用功能。

## 2、矿山地质环境保护与治理恢复一般区（II）

矿山地质环境保护与治理恢复一般区（II）面积 54.32 公顷，为除重点防治区外评估区内其他未破坏地区。

### (1)、矿山开采未破坏地区（II<sub>1</sub>）

矿山开采未破坏地区面积 54.32 公顷，该区内保持原生地貌景观，矿山开采对地质环境影响程度较轻。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

### 1、复垦区

根据上述土地损毁分析与预测结果，依照土地复垦方案编制规程对复垦区的定义，确定本方案复垦区面积为矿山损毁土地面积之和：47.45 公顷。

### 2、复垦责任范围

根据前述土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，依照《土地复垦方案编制规程，第一部分：通则》，复垦区指“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”，土地复垦责任范围是指“复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域”。

本方案适用期为 10 年，矿山总服务年限为 30.9 年，矿山闭坑后，对采矿场、废石场、排土场、矿山生活区、矿山道路进行复垦；因此本方案最终复垦面积为 47.45 公顷。

表 3-34 复垦区及土地复垦责任范围一览表

序号	复垦单元	复垦区面积（公顷）	复垦责任范围面积（公顷）	损毁土地类型	复垦期
1	规划采矿场	25	4.91	有林地	2047 年 8 月-2048 年 8 月
			2.44	旱地	
			2.76	灌木林	
			14.89	天然牧草地	
2	规划废石场	14	14	天然牧草地	2047 年 8 月-2048 年 8 月
3	排土场	5	5	天然牧草地	2047 年 8 月-2048 年 8 月
4	规划生活区	0.5	0.5	天然牧草地	2047 年 8 月-2048 年 8 月
5	垃圾填埋场	0.05	0.05	天然牧草地	2047 年 8 月-2048

					年 8 月
6	矿山道路	2.9	2.9	天然牧草地	2047 年 8 月-2048 年 8 月
合计		47.45	47.45		

表 3-35 复垦责任范围坐标一览表

拐点	平面坐标 (CGCS2000 坐标系)		平面坐标 (CGCS2000 坐标系)		备注
	X	Y	经度	纬度	
P1	*****	*****	*****	*****	采矿场
P2	*****	*****	*****	*****	
P3	*****	*****	*****	*****	
P4	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	废石场
2	*****	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	*****	
4	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	排土场
2	*****	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	*****	
4	*****	*****	*****	*****	
5	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	生活区
2	*****	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	*****	
4	*****	*****	*****	*****	
1	*****	*****	*****	*****	垃圾掩埋场
2	*****	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	*****	
4	*****	*****	*****	*****	

### (三) 土地类型与权属

依据奇台县自然资源局出具的《矿区土地利用现状证明》和《矿区土地利用规

划证明》，结合《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），矿区布局所占用土地类型为有林地、旱地、天然牧草地、灌木林，土地权属为国有（详见表 3-36）。

表 3-36 土地类型分类表

一级地类		二级地类		占地名称	面积（公顷）		土地权属
					矿区范围内	矿区外部	
03	林地		有林地	露天采矿场	25		国有
01	耕地	0103	旱地				
04	草地	0401	天然牧草地				
03	林地	0305	灌木林地				
04	草地	0401	天然牧草地	废石场	0	14	
				排土场	0	5	
				矿部生活区	0	0.5	
				垃圾填埋场	0	0.05	
				矿山道路	1.8	1.1	
总计					26.8	20.65	

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

根据前述矿山地质环境现状和预测评估，预测矿山主要导致的地质环境问题有：露天采矿场、废石场边坡引发崩塌地质灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等；露天采矿场、废石场、排土场对地形地貌景观破坏严重，各矿山布局对土地资源破坏程度严重。各矿山布局对水土污染较轻。

根据采矿活动可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和水土环境污染等问题的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型分别阐述实施预防和治理的可行性及难易程度，奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿地质环境保护与综合治理恢复任务：

- 1、及时消除崩塌等地质灾害对采矿活动的影响。
- 2、对生产过程中所产生的固体废弃物及时清理，废水集中处理达到排放标准排放或利用。
- 3、设置监测点，建立矿山地质环境监测系统，包括地下水监测、地形地貌和水土环境污染监测。
- 4、对最终场地损毁土地进行复垦工程，最终使该区域的生态基本恢复至其原利用功能。

#### (1)、地质灾害治理技术可行性分析

根据预测评估，规划采场工作台面高陡边坡易引发和遭受崩塌地质灾害，危害程度中等。采取的措施主要有：

①沿露天采矿场地质灾害影响外围设置围栏、警示工程，技术简单易行，施工难度小。

②采矿过程中按设计要求开挖采场边坡，禁止超过设计边坡稳定角；随时监测采坑出现裂隙增多、岩石破碎等小规模崩塌隐患时，及时清理边坡破碎岩石。根据矿山条件，施工难度小。

③为防止强降雨时水流汇至采矿场，建议在规划露天采矿场周边设置截排水沟。为防止若规划废石场发生崩塌地质灾害，建议在规划废石场修建挡土墙。根据矿山条件，找相关专业进行专业施工。

④加强地质灾害防治宣传工作，引起矿区周边群众及矿山职工对地质灾害的重视，建立预报预警与“群测群防”体系结合的机制。根据矿山条件，施工难度小。

土壤污染监测主要工作为土质取样化验，技术成熟，取样容易，施工难度小。因此，针对矿山地质环境保护与综合治理恢复任务的技术可行，施工难度小。

我国在滑坡、崩塌等地质灾害的治理技术已积累许多实践经验，矿山实施的治理工程为常规性防治措施，具有较强的操作性；未来通过建立地质灾害监测系统、人工巡查工作及地质灾害治理，能从根本上减轻或避免地质灾害对矿区群众构成的潜在威胁，技术上可行。

### **(2)、含水层破坏修复技术可行性分析**

根据地质勘探报告，矿区含水层主要为基岩裂隙含水层，为弱含水层，矿山开采不会引起含水层结构的破坏，矿山开采对含水层的破坏作用较轻，因此不设置含水层专项治理技术措施。故含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

### **(3)、矿区地形地貌景观治理技术可行性分析**

根据预测评估，矿区建设地形地貌景观破坏程度严重。采取的措施主要有：

①露天采矿场按照设计的开采方式、台段标高和边坡角等开采，不可乱采乱堆，保持开采平台和采矿场规范整齐。

②废石设计采用分层压实堆放，每层堆高为3米，每层堆放角度不大于30°。

③矿山闭坑后，清除采矿场边坡危岩体，保持采矿场边坡稳定，将堆放于废石场内的废石全部回填采坑，对废石场场地进行平整，人工复绿，使其基本恢复原有土地类型和土地使用功能。

④闭坑后，生活区场地临时建筑物全部予以拆除，可用材料运走，建筑垃圾回填至采坑，并进行场地平整压实，人工复绿，此技术成熟有效，简单易行。

⑤闭坑后，对垃圾填埋场进行封场处理，防治外渗，地面进行平整压实处理，人工复绿，恢复原有地貌景观，此技术成熟有效，简单易行。

⑥闭坑后，对矿山道路进行平整压实处理，人工复绿，恢复原有地貌景观，此技术成熟有效，简单易行。

上述治理方案工作较简单，矿山地质环境治理技术与方法便于实施，因此，矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）治理技术可行。

### **(4)、矿区水土环境污染修复技术可行性分析**

生产期间产生的废水在生产过程中消耗殆尽。生活污水排放至污水处理池，采用“机械格栅-予曝调节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准后，全部用于矿区洒水降尘。在生产期间，定期（半个月）对污水处理设施进行清理，将污泥运至垃圾掩埋场掩埋处理。矿山为非金属露天开采，按规范严格操作，对水土环境污染较轻。

## （二）经济可行性分析

根据“以人为本、防治并重、全面规划、综合治理、因地制宜、重点防治”的原则，方案按照矿山地质环境治理恢复难易程度（见表 4-1），通过矿山地质环境治理工程优选分析，以最简单的工程措施和最小的防治费用获得最大的防治效果，使矿山地质环境治理工程与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。本次矿山地质环境保护与土地复垦费用静态总投资合计为 2692.87 万元，占矿山总利润的 57%（年税后利润为 175.55 万元，开采 26 年 11 个月总利润为 4722.29 万元），由于开发利用方案是 2006 年做的，所以计算的税后利润为 14 年前的，按现在的物价税后利润将会有所上涨，所以费用占比合理。矿山地质环境治理能采取防范或治理措施，恢复治理难度中等，经济上可行。

表 4-1 地质环境治理恢复难易程度分级表

级别	难	一般	小
分级标准	难采取防范或治理措施，不能恢复治理，或难度很大，经济上不合理。	能采取防范或治理措施，恢复治理难度中等，经济上可行。	易采取防范或治理措施，恢复治理难度小。

## （三）生态环境协调性分析

### 1、生态环境影响分析

矿区内各个单元占地面积较小，对生态环境影响较小：区内采矿场、生活区、废石场、排土场、矿山道路等设施，虽然对生态环境的影响大部分都是长期性的和明显的，但都是局部影响，如果积极实施复垦及其它生态保护措施，将工程影响降至最低限度，项目对当地生态环境的整体结构和主导服务功能影响较小。

### 2、土壤环境影响分析

#### ①对土壤理化性质的影响

矿山建设区将损毁土地大部分为重度损毁。破坏了原始的土壤结构，使原始土壤的表土层丧失或者损毁。表层土壤是植物和土壤生物的栖息场所，由于表土层丧失土壤结

构损毁，将使原始土壤的有机质含量、肥力下降，破坏植物的生存基质。以上区域对土地损毁程度严重，虽然面积较小，而且损毁土地原始土地利用类型为有林地、灌木林、旱地、天然牧草地等，因而对区域范围内土地的影响较大。综合分析认为本矿生产建设活动对区域土壤理化性质会产生一定的不利影响。

## ②土壤污染

本矿可能污染土壤生活用水将经过处理，之后作为浇灌使用，不会对土壤和植物生长产生明显不利影响；废石堆放于废石场用于回填采坑，不会对周边植物生长产生明显不利影响。

### 3、矿区地形地貌景观治理生态环境协调性分析

矿山建设和开采对地形地貌景观造成的影响可分为建设期影响和生产运行期影响。

建设期对地形地貌的破坏主要为生活区、垃圾掩埋场、排土场、矿山道路等堆积压占、挖损破坏，损坏了原始地貌。同时废石场、办公生活区、排土场、道路等场地平整、局部边坡开挖形成了裸露开挖面，使原始较平缓的坡面产生坡度较大的断面。建设期由于建设活动将使建设区原有地形地貌发生较大改变，但对矿区周边范围内的总体地形地貌影响较小。

生产运行期由于采矿生产活动的进行，将会产生采坑，扰动原始地貌，采坑使改变了原有的地形地貌景观。以上建设生产活动对矿区地形地貌将产生明显不利影响，项目区远离人文景观、风景旅游区和自然保护区，因此采矿活动对原始地形地貌景观有较大影响。采坑产生的影响主要集中于矿区内，且该矿区距居民区和交通区较远，对地形地貌产生的破坏对当地居民生产生活影响较小。矿区地形地貌治理工程实施后，使被破坏的地形地貌景观与周围环境相协调，景观生态体系得到稳定，有利于矿区生态环境的恢复。

### 4、含水层破坏修复技术可行性分析

根据地质勘探报告，矿区含水层主要为弱含水层，矿山开采不会引起含水层结构的破坏，矿区生活生产用水取至矿区北侧 4 公里处的平顶山村。矿山用水不会造成地下水位的下降。矿山开采对含水层的破坏作用较轻，因此不设置含水层专项治理技术措施。故含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

### 5、生物资源影响分析

本矿建设生产对土地损毁的形式最终为压占、挖损。在压占损毁土地区域将完全损



毁原始地表植被，降低地表植被盖度，项目区内植被主要为林地、蒿草类和半灌木、旱生禾草植被，植被的损毁对损毁段生物资源有一定的影响。挖损损毁土地直接挖除土壤，损毁原始地表植被外还将破坏土壤生物的生存环境，表土层被破坏之后更会对植被的生长产生极大的破坏，使植被生存的基质被损坏，影响植被和生物的自然恢复速率。

## 6、对空气环境的影响

该项目对空气的主要的影响为采矿场及废石场、排土场、矿区道路，粉尘颗粒物对周边的环境具有一定程度的影响。通过洒水降尘等措施可有效减少粉尘颗粒物对周边环境的影响。

## 7、矿区水土环境污染修复生态环境协调性分析

矿区水土环境污染治理，能防治矿山开采引发的水土环境污染，土壤地质结构得到稳定，保障矿区生态系统得到尽快恢复。

# 二、矿区土地复垦可行性分析

## (一) 复垦区土地利用现状

### 1、土地利用类型

矿山为续建矿山，矿区布局所占用土地类型为有林地、旱地、天然牧草地、灌木林，土地权属为国有。矿山建成后在开采过程中对土地的损毁环节主要包括规划露天采矿场、废石场、排土场、矿部生活区、垃圾掩埋场、矿山道路。

结合本项目地面工程布局范围，以及实地调查损毁土地的面积及分布范围情况的综合分析统计，最终获得复垦区土地利用现状数据。本项目复垦区面积 47.45 公顷，复垦责任范围 47.45 公顷，复垦区土地利用结构情况见表 4-2。

表 4-2 复垦土地利用结构情况表

一级地类		二级地类		复垦区面积（公顷）	面复垦责任范围（公顷）		土地权属
					面积	比例	
03	林地		有林地	4.91	4.91	100%	国有
01	耕地	0103	旱地	2.44	2.44		
04	草地	0401	天然牧草地	37.34	37.34		
03	林地	0305	灌木林地	2.76	2.76		
总计				47.45	47.45		

### 2、土地权属状况

复垦区涉及土地属奇台县直属管辖，面积为 47.45 公顷，复垦区土地权属情况。复

垦区土地类型为国有土地，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。

## （二）土地复垦适宜性评价

### 1、土地复垦适宜性评价原则、依据

#### （1）、评价原则

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

#### ①符合土地利用总体规划，并与当地其他规划相协调

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

#### ②因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

#### ③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑复垦为耕地和综合效益达到最佳，即根据被损毁土地的可能复垦为多种土地时，最优先复垦为耕地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

#### ④主导性限制因素与综合平衡的原则

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

#### ⑤动态和土地可持续利用原则

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

防止掠夺式利用或二次污染等问题。

#### ⑥经济可行、技术合理性原则

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

#### ⑦社会因素和经济因素相结合原则

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

#### ⑧定性分析与定量分析相结合原则

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

### **(2)、评价依据**

土地复垦适宜性评价是在详细调查项目区土地损毁状况和损毁后的土地的自然条件基础上，参考土地损毁程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目所在地区的复垦经验，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

#### ①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（2011）、《新疆维吾尔自治区土地开发整理工程建设标准条文》（试行）（2007）、新疆维吾尔自治区土地复垦标准和实施办法等。

#### ②土地利用的相关规程和标准

包括奇台县市土地利用总体规划（2010-2020年）、新疆生态功能区划等。

#### ③其他

包括复垦区土地损毁程度预测分析结果、复垦区土地资源调查资料等。

## **2、土地复垦单元的划分及评价**

### **(1) 评价范围**

根据方案服务期内的土地损毁分析及预测结果，评价范围为复垦责任范围，矿山拟损毁土地包括规划露天采矿场、废石场、排土场、生活区、垃圾掩埋场、矿山道路。矿

山闭坑后废石回填采坑，使其与周围地貌相协调，基本恢复原有土地类型。总面积 47.45 公顷。

## (2) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该项目区实际出发，通过对项目区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定复垦区土地复垦方向。

### ①项目区自然环境分析

矿区属大陆性气候，干旱少雨，四季变化不明显。冬季寒冷，一月份最低气温达  $-30^{\circ}\text{C}$ ；夏季较凉爽，七月份最高气温达  $25^{\circ}\text{C}$ — $30^{\circ}\text{C}$  左右。年降水量达 570 毫米以上，年蒸发量为 1887 毫米。每年十月中旬开始降雪，次年四、五月份积雪融化，为良好农作区。矿区风速一般 3—4 米/秒，最大可达 8 米/秒，上午多北风，下午多为南风。

针对该地区的生态环境特点，考虑矿区周边土地类型为天然牧草地、有林地、灌木林、旱地，土地功能以生态防护功能为主。

### ②社会经济条件分析

矿山隶属奇台县管辖，该县农业基础地位较强，种植业结构得到合理调整，农村经济全面发展，工业生产不断扩大，已形成初具规模、结构较为合理的工业经济体系。近年来，随着矿山企业的兴起，工业产值逐年增加，富集的矿产资源和能源优势已经成为当地重化工建设的重要依托。该矿区建成后能够促进当地经济发展、解决当地部分就业问题，促进良好的社会环境。矿山企业效益良好，社会责任感强，这将为土地复垦工作的顺利实施奠定了坚实的基础。

### ③公众意愿分析

该石灰岩矿的建设，得到了有关单位的重视，核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途应符合当地的土地利用总体规划。编制人员通过与委托方进行技术交流，结合当地实际情况，通过问卷调查的方式了解到，当地自然资源部门及矿山人员认为最后提出得矿区复垦为有林地、灌木林、天然牧草地是可行的；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议因地制宜进行土地复垦方向的确定。

### ④区域土地利用总体规划

本方案服务年限为 30.9 年，矿区土地不在奇台县土地利用总体规划范围内，因此本方案对土地损毁后的复垦方向在近期将与该区域前期类型相一致，遵循保护生态环

境、保持植被覆盖率、防止土地沙化的原则，确保项目区内生态系统的稳定。

### ⑤复垦方向的初步确定

综合以上各因素分析，同时考虑经济效益、社会效益与生态效益，初步确定损毁土地的复垦方向以恢复原功能为主，即复垦为有林地、灌木林、天然牧草地。根据土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则，此矿山开采完成后，初步确定拟复垦方向为有林地、灌木林、天然牧草地；复垦形态上要求平整开阔，效果上要求达到恢复自然地貌形态。

### (3) 土地复垦单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期内和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价质量、复垦工程量的大小和复垦效果好坏。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。矿山开采破坏了原有地形地貌，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定的变化，因此，在划分评价单元时以土地损毁形式、损毁程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本方案根据项目的用地类型、土地损毁类型和损毁程度以及损毁前的土地利用状况，将本项目复垦责任范围划分为 1 个一级评价单元，在一级评价单元的基础上，按照损毁单元分布情况划分为 6 个二级评价单元，即露天采矿场、废石场、排土场、矿部生活区、垃圾填埋场、矿山道路。本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况见表 4-3。

**表 4-3 本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况表**

二级评价单元	单元编号	原地类	损毁方式	面积(公顷)	初步复垦方向
露天采矿场	1	有林地	挖损	4.91	有林地、灌木林、天然牧草地
		旱地		2.44	
		灌木林		2.76	
		天然牧草地		14.89	
生活区	2	天然牧草地	压占	0.5	天然牧草地
排土场	3	天然牧草地	压占	5	天然牧草地
垃圾掩埋场	4	天然牧草地	挖损	0.05	天然牧草地
矿山道路	5	天然牧草地	压占	2.9	天然牧草地
废石场	6	天然牧草地	压占	14	天然牧草地
合计				47.45	

## 4、评价体系和评价方法

### (1) 评价体系

评价体系采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级体系。

#### ①土地适宜类

按照损毁土地复垦的适宜性，分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

#### ②土地质量等

暂不适宜类和不适宜类不续分。适宜类土地按适宜程度、生产潜力、限制性因素及其强度分为三等，即一等地、二等地、三等地。

#### ③土地限制型

在适宜类内，按主导限制因素划分土地限制型。一等地一般无限制，地形比较平坦、土壤质地好、土地肥力高、损毁程度轻微。二等地有一定限制，地表局部季节性积水、土壤质地中等、土地损毁中等，可采取措施加以改善。三等地有较多限制，土壤质地退化、土地损毁严重。

### (2) 评价方法的选择

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时可采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

#### 极限条件法的计算公式： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： $Y_i$ —第  $i$  个评价单元的最终分值；

$Y_{ij}$ —第  $i$  个评价单元中第  $j$  个参评因子的分值。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。本方案土地适宜性等级评价采用极限条件法。极限条件法即是采用土地评价因素的最低级别去评价土地的适宜性等级。

### (3) 适宜性等级评价指标的选择和标准建立

本方案土地复垦适宜性评价主要依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008)、《农用地分类定级规程》及各级地方土地主管部门的相关标准。评价指标体系的设置需要遵循如下原则：

①差异性原则；

②综合性原则；

- ③主导性原则；
- ④定量和定性相结合的原则；
- ⑤可操作性原则。

根据上述分析以及本区的实际情况，综合确定待复垦土地适宜性评价标准，根据综合性和差异性相结合、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述规定，针对本矿山的实际情况，通过对矿山开采对土地的破坏类型、破坏程度的调查预测，结合矿山所在区域的地质环境条件，将土地质量和待复垦土地适宜性进行逐项分析，对破坏的土地进行土地复垦分区，然后对复垦的土地适宜性进行评价。根据奇台县自然资源局出具的土地利用类型和权属证明，因此土地复垦的目标方向明确。

#### (4) 矿山土地复垦适宜性评价

##### ①矿山待复垦单元特征

首先通过土地国家政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件、限制因素等因子分析初步确定土地复垦方向，然后对待复垦土地适宜性评价单元的原地类或周边同类型地类的土地基本特征参数（表 4-3）进行比较，综合分析复垦为原地类的可行性，因地制宜地确定其最终复垦方向。

##### ②复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

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

表 4-3 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

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
	16~25	N	2 或 1	2
	26~35	N	2	3
	>35	N	3 或 2	N 或 3
土壤质地	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	N 或 3	影响不大
有效土层厚度(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	N	3 或 N
灌排水条件	不淹没或偶然淹没，灌排水条件较	1	1	1
	季节性短期淹没，灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没，灌排水条件较差	3	3	3 或 N
	长期淹没，无灌排水条件	N	N	N
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
有机质含量 (g/kg)	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	3 或 N

#### (4) 参评因素的选择

根据实地调查，矿区植被较发育，土质为粘土、砂壤土，有机质含量中等，复垦责任范围内土地利用现状类型为天然牧草地、有林地、旱地、灌木林。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见表 4-4。

表 4-4 待复垦土地适宜性评价单元原地类土地基本特征参数情况

一	二级评	评价因素	评价结
---	-----	------	-----



级评价单元	价单元	地形坡度(°)	土壤质地	有效土层厚度(cm)	灌排条件	非均匀沉降	污染程度	有机质含量(g/kg)	果
排土场	耕地	2	2	2	2	1	1	2-3	2或3
	林地	1	影响不大	1	2	1	1	1	1-2
	牧天然牧草地	1	影响不大	影响不大	2	1	1	1	1-2
办公生活区	耕地	2	2	2	2	1	1	2-3	2或3
	林地	1	影响不大	1	2	1	1	1	1-2
	牧天然牧草地	1	影响不大	影响不大	2	1	1	1	1-2
垃圾掩埋场	耕地	3	2	2	2	1	1	2-3	2或3
	林地	1	影响不大	1	2	1	1	1	1-2
	牧天然牧草地	1	影响不大	影响不大	2	1	1	1	1-2
矿山公路	耕地	3	2	2	2	1	1	2-3	2或3
	林地	1	影响不大	1	2	1	1	1	1-2
	牧天然牧草地	1	影响不大	影响不大	2	1	1	1	1-2
采矿场	耕地	N	2	2	1	1	1	2-3	N或3
	林地	2	影响不大	1	1	1	1	1	2
	牧天然牧草地	3	影响不大	影响不大	1	1	1	1	3
废石场	耕地	N	3	2	2	1	1	2-3	N或3
	林地	1-2	1	1	2	1	1	2	1-2
	牧天然牧草地	2	1	影响不大	2	1	1	1	1-2

### (5) 待复垦土地适宜性评价

根据实地调查和资料收集得到各待复垦土地单元的各类参评因素数据(表 4-4),再参照结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农林牧评级指标(表 4-3),可以得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级(表 4-5)。结合各复垦单元评价结果进行论述如下:

(1) 露天采矿场面积为 25 公顷,土地损毁方式为挖损。土地损毁后地表形成露天采坑。露天采坑经过回填后无法与周围地形相协调,坡度小于 30°;场地为粘土、砂壤土;有效土层厚度大于 50 厘米;有机质含量中等;采场内灌溉条件差,排水条件好;区内土地未污染;无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”,复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“2”,复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“3”,不适宜复垦为耕地,中等适宜或适宜性较差复垦为林地,不太适宜复垦或不

适宜为复垦牧草地。

矿山闭坑后，废石拉运至采场进行回填。采坑形成由南向北依次排列的 3 个不同高程的坑底（即平台），采坑底面积依次由南向北为坑底 1 面积约 29376 平方米，坑底 2 面积约 44056 平方米，坑底 3 面积约 46272 平方米，废石从采坑底部开始回填，废石仅够回填至坑底 2 的回填高度约 8 米处，然后进行覆土工程，坑底 3 未有废石回填，根据原始植被分布特点为由北向南依次有林地、灌木林、天然牧草地，所以坑底 3 覆土后复垦为有林地，坑底 2 覆土后复垦为灌木林，剩余废石回填部分复垦为天然牧草地。

（2）废石场面积为 14 公顷，土地损毁方式为压占。场地粘土、砂壤土，地形坡度 15° 有效土层厚度大于 50 厘米；有机质含量中等；采场内灌溉条件一般，排水条件好；区内土地未污染。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N 或 3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，适宜复垦为林地、牧草地，根据当地实际情况，考虑到原始土地类型为天然牧草地，土地复垦方向为天然牧草地。

（3）排土场面积为 5 公顷，土地损毁方式为压占。地形坡度 7°；场地粘土、砂壤土，地形坡度 15° 有效土层厚度大于 50 厘米；有机质含量中等；采场内灌溉条件一般，排水条件好；区内土地未污染；无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“2 或 3”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，不太适宜复垦为耕地，适宜复垦为林地、牧草地。根据当地实际情况，考虑到原始土地类型为天然牧草地，土地复垦方向为天然牧草地。

（4）规划办公生活区面积为 0.5 公顷，毁土地方式为压占。场地粘土、砂壤土，地形坡度 15° 有效土层厚度大于 50 厘米；有机质含量中等；采场内灌溉条件一般，排水条件好；区内土地未污染；无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“2 或 3”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，不太适宜复垦为耕地，适宜复垦为林地、牧草地。根据当地实际情况，考虑到原始土地类型为牧草地，土地复垦方向为牧草地。

（5）规划垃圾填埋场面积为 0.05 公顷，损毁土地方式为挖损。场地粘土、砂壤土，地形坡度 15° 有效土层厚度大于 50 厘米；有机质含量中等；采场内灌溉条件一般，排水条件好；区内土地未污染；无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“2 或 3”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，不太适宜复垦为耕地，适宜复垦为林地、牧草地。

根据当地实际情况，考虑到原始土地类型为牧草地，土地复垦方向为牧草地。

(6) 矿山道路面积 2.9 公顷，损毁土地方式为挖损。场地粘土、砂壤土，地形坡度 15° 有效土层厚度大于 50 厘米；有机质含量中等；采场内灌溉条件一般，排水条件好；区内土地未污染；无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“2 或 3”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“1 或 2”，不太适宜复垦为耕地，适宜复垦为林地、牧草地。根据当地实际情况，考虑到原始土地类型为牧草地，土地复垦方向为牧草地。

表 4-5 矿山土地复垦适宜性评价结果表

一级评价单元	损毁地类	面积(公顷)	损毁方式	适宜性评价	复垦方向
规划露天采场	有林地、天然牧草地、旱地、灌木林	25	挖损	不适宜复垦为耕地，中等适宜复垦为林地，不太适宜复垦为牧草地	有林地、灌木林、天然牧草地
排土场	天然牧草地	5	压占	中等适宜或适宜性较差复垦为耕地，适宜或中等适宜复垦为林地，适宜复垦为牧草地	天然牧草地
矿部生活区	天然牧草地	0.5	压占	中等适宜或适宜性较差复垦为耕地，适宜或中等适宜复垦为林地，适宜复垦为牧草地	天然牧草地
矿山公路	天然牧草地	2.9	压占	中等适宜或适宜性较差复垦为耕地，适宜或中等适宜复垦为林地，适宜复垦为牧草地	天然牧草地
规划垃圾填埋场	天然牧草地	0.05	挖损	中等适宜或适宜性较差复垦为耕地，适宜或中等适宜复垦为林地，适宜复垦为牧草地	天然牧草地
废石场	天然牧草地	14	压占	不适宜复垦为耕地，适宜或中等适宜复垦为林地，适宜复垦为牧草地	天然牧草地

### (6) 土地复垦的目标任务

根据本矿山开采对土地的损毁主要为对土地的压占、挖损，矿山开采对地下水、地表水无影响、对土地无污染、对矿区所在地区地层无影响。因此确定土地复垦的目标为尽量确保土地复垦方向与土地利用总体规划保持一致、结合当地复垦经验，与周边土地利用类型和景观相适应。根据土地复垦适宜性评价分析结果，结合矿区自然环境特征，

确定矿区最终的土地复垦方向、复垦面积及土地复垦率。毁土地面积 47.45 公顷，矿山对已损毁和拟损毁土地进行复垦，本矿山待复垦土地总面积 36.35 公顷，土地复垦率 77.6%，通过本次复垦，改善当地的生态环境。本方案矿山土地复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-6。

表4-6 土地复垦前后对照表

一级评价单元	地类	复垦前（公顷）	复垦后（公顷）	变幅			
规划露天采矿场	有林地、天然牧草地、灌木林、旱地	25	14.4	10.6			
规划废石场	天然牧草地	14	14	0			
规划排土场	天然牧草地	5	5	0			
规划矿部生活区	天然牧草地	0.5	0.5	0			
规划垃圾掩埋场	天然牧草地	0.05	0.05	0			
规划矿山道路	天然牧草地	2.9	2.9	0			
复垦前	47.45 公顷	复垦后	36.35 公顷	变幅	10.6	复垦率	77.6%

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、表土平衡分析

土源和水源是复垦的重要因素，本节将对复垦区土源和水源做平衡性分析。

##### 1、土源供需平衡分析

供给分析：为了便于后期复垦，矿山建设期间对矿建设施区域进行了表土剥离，表土剥离总量约 16.98 万立方米，各功能区土壤类型主要以灰褐土、黑钙土、草甸土主，土质多为砂砾质壤土，土壤有机质含量 6-10g/kg。矿山闭坑后，作为土地复垦工程的覆土来源。表土堆放于排土场，由于有 3 这种土壤类型，所以排土场分 3 层压实堆放，每层堆放高度约 2 米，最大堆放高度 6 米，堆放坡角不大于 30°，表土堆放占地面积约 5 公顷。

需求分析：矿山损毁的土地类型主要为天然牧草地、有林地、灌木林、旱地，最终复垦方向为林地、旱地、天然牧草地。根据复垦质量标准，对损毁的土地需覆表土厚度标准为有林地覆表土厚度 0.5 米、灌木林覆表土厚度 0.5 米、天然牧草地覆表土厚度 0.3 米，采矿场面积 25 公顷，废石场面积 14 公顷、矿部生活区面积 0.5 公顷、垃圾填埋场面积 0.05 公顷、矿山道路 2.9 公顷，上述区域需覆土，需方量 13.72 万立方米。表土供给面积 42.45 公顷（不包括排土场），平均取土 0.4 米，供给表土体积约 16.98 万立方米。表土供给量大于表土需求量（见表 4-7 土方供需平衡表），可满足矿山闭坑后的

覆土需求，因此本方案不设计调用客土。多余的表土用于相关区域覆土的补充。

表4-7 土方供需平衡表

工程分区	面积(万 m <sup>2</sup> )	开挖深度(m)	供给方量(万 m <sup>3</sup> )	回填厚度(m)	需方量(万 m <sup>3</sup> )	备注
露天采矿场	25	0.4	10	0.5	3.8	需方量<供给方量,本方案不设计调用客土
				0.3	3.2	
矿山公路	2.9	0.4	1.16	0.3	0.87	
垃圾掩埋场	0.05	0.4	0.02	0.3	0.015	
规划废石场	14	0.4	5.6	0.3	4.2	
规划矿部生活区	0.5	0.4	0.2	0.3	0.15	
排土场	5	0	0	0.3	1.5	
合计			16.98		13.72	

## 2、废石平衡分析

需求分析:

全矿总废石量约 215 万立方米。矿山闭坑后，废石拉运至采场进行回填。采坑形成由南向北依次排列的 3 个不同高程的坑底，采坑底面积依次为坑底 1 面积约 2.9 公顷，坑底 2 面积约 4.3 公顷，坑底 3 面积约 4.6 公顷，坑底 1 回填至标高 1670 米，回填约 60 米，需废石量约 176 万立方米，矿山总废石量约 215 万立方米，剩余 39 万立方米废石回填至坑底 2，回填至标高 1678 米，剩余未回填边坡进行削坡处理，使边坡达到安全状态、土石方平衡见表 4-8。

表4-8 土石方供需平衡表

工程分区	开采标高(m)	填方标高(m)	采坑容积(万 m <sup>3</sup> )	供给方量(万 m <sup>3</sup> )	需要方量(万 m <sup>3</sup> )	削坡及清理危岩量(万 m <sup>3</sup> )	备注
露天采矿场	1610-1815	1610-1678	1050	0	835	0	填方<挖方,回填后,对采坑未回填部分进行削坡处理,可达到复垦要求。
规划废石场	-	-	-	215	-	-	
规划矿部生活区	-	-	-	0	-	-	
合计			1050	215	835	0	

## 2、水资源平衡分析

项目区损毁土地的复垦方向为有林地、灌木林、天然牧草地，评估区年均降水量 410 毫米，降雨量相对较多，设计在 4 月份播撒草籽、摘种树苗，后期主要依靠布设灌溉设

施进行浇水，提高成活率。后期灌溉取水主要为矿区 4 公里处的干渠，矿山生产、生活用水从外部拉运，无其他地下水开采活动。同时大气降水等对地下水的补充作用可以使地下水水位得到恢复，使水资源达到新的平衡。

#### **（四）土地复垦质量要求**

##### **1、土地复垦质量要求制定依据**

（1）国家及行业的技术标准

- ①《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- ②《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- ③《土地复垦条例》（2011 年）。

##### **2、项目区土地利用水平**

土地复垦工作应依据项目区自身特征，遵循因地制宜的原则，复垦方向与原（或周边）土地利用类型尽可能保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复生产力和生态系统功能，制定的复垦标准原则上不能低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

##### **3、项目所在地相关权利人的调查意见**

积极调查和听取相关权利人的相关意见和建议，可以提高土地复垦标准的合理性和可行性。本方案在制定复垦标准时，积极与当地自然资源主管部门进行意见交流，深入调查走访损毁土地的原土地使用权人，结合调查咨询结果，调查意见认为本项目土地复垦应结合自然地理环境特征，其复垦质量标准的制定应以可行性为主。

##### **4、土地复垦适宜性分析的结果**

根据国际及行业标准、矿区自然和社会经济条件，结合土地复垦适宜性分析结果，针对复垦方向制定相应的复垦标准，选择相适宜的复垦措施。由于确定土地利用方向及复垦方向为有林地、灌木林、天然牧草地，依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准，制定具体复垦措施和复垦标准。

#### **（二）土地复垦标准**

本矿山各复垦土地单元土地复垦质量要求见表 4-9，本项目各复垦土地单元质量要求 4-10。

复垦方向-	指标类型	基本指标	控制指标
草地	人工牧草地	地形坡度	≤20
		有效土层厚度/cm	≥20
		土壤容重	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量	≤30
		PH 值	7.0-8.5
		有机质	≥0.8
		覆盖度	≥20
林地	有林地	定植密度	满足《造林作业设计规程》的要求
		有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重	≤1.55
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量	≤50
		PH 值	6.5-8.5
		有机质	≥0.5
		郁闭度	≥0.2
林地	灌木林	定植密度	满足《造林作业设计规程》的要求
		有效土层厚度/cm	≥20
		土壤容重	≤1.55
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量	≤50
		PH 值	6.5-8.5
		有机质	≥0.5
		郁闭度	≥0.2

复垦单元及复垦方向	基本指标	复垦前	复垦后
采矿场---天然牧草地、 灌木林、有林地	地形坡度	30-40	20
	有效土层厚度/cm	20	30-50

	土壤容重	1.55	1.45
	土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
	砾石含量	30	30
	PH 值	8	8
	有机质	4-6	4-6
	覆盖度	30-40	30
废石场---天然牧草地	地形坡度	20	20
	有效土层厚度/cm	30	30
	土壤容重	1.55	1.45
	土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
	砾石含量	300	30
	PH 值	8	8
	有机质	4-6	4-6
排土场---天然牧草地	郁闭度	0.2	0.2
	地形坡度	20	20
	有效土层厚度/cm	30	30
	土壤容重	1.45	1.45
	土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
	砾石含量	3	30
	PH 值	8	8
生活区---天然牧草地	有机质	4-6	4-6
	郁闭度	0.2	0.2
	地形坡度	20	20
	有效土层厚度/cm	30	30
	土壤容重	1.55	1.45
	土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
	砾石含量	300	30
矿山公路---天然牧草地	PH 值	8	8
	有机质	4-6	4-6
	郁闭度	0.2	0.2
	地形坡度	20	20
	有效土层厚度/cm	20	30
	土壤容重	1.55	≤1.45



	土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
	砾石含量	30	30
	PH 值	8	8
	有机质	4-6	4-6
	覆盖度	30-40	30
垃圾掩埋场---天然牧 草地	地形坡度	15	15
	有效土层厚度/cm	20	30
	土壤容重	1.55	≤1.45
	土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
	砾石含量	30	30
	PH 值	8	8
	有机质	4-6	4-6
	覆盖度	30-40	30

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《土地复垦条例》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁现状与预测评估结果、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程工作。

遵循的主要原则有：

遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高居住环境质量；坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；

坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务年限内的总体工作部署和实施计划，分年度分步部署落实。

### 一、 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### （一）目标任务

##### 1、目标

矿山生产期间以及矿山关闭时，矿山地质环境恢复治理工作必须符合矿山安全、水土保持和环境保护工作的有关规定。矿山生产期间，通过对矿山环境的保护与地质灾害的防治与监测，采取相应的保护与防治措施，防止矿山环境的恶化，防止地质灾害对采矿设备及人员的伤害。矿山闭坑后，基本消除地质灾害隐患，通过对矿山毁损的土地进行复垦，使其地形与周围地形相协调，并符合《土地复垦规定》的要求。

##### 2、任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是：做好矿山在建设、生产等活动中对地质环境和土地资源破坏的控制，为恢复治理与土地复垦创造良好的基础，主要任务如下：

（1）、建立健全矿山地质环境保护的组织领导机构，完善管理规章与目标责任制度，

明确矿山法人代表为矿山地质环境保护与灾害预防的第一责任人，设立专门岗位、专职人员负责矿山地质环境保护的日常管理工作。

(2)、矿山地质灾害预防任务：加大矿山废石综合利用力度，减少对地形地貌景观破坏及复垦区土地的损毁，同时避免引发各类地质灾害；完善地质灾害监测系统，预防地质灾害的发生，减少对人身财产的危害和经济损失。

(3)、含水层破坏的预防保护任务：开采过程中采取预防措施，生活污水经过处理达标后再利用或排放，预防对地下含水层的破坏。

(4)、地形地貌景观破坏的预防保护任务：对开采完毕的采坑底部进行平整，做好边开采边治理工作，及时恢复矿区地形地貌景观。

(5)、水土环境污染的预防控制任务：提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

## (二) 主要技术措施

### 1、矿山开采预防控制措施

#### (1)、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，在矿山生产过程中，必须加强地质环境保护，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、引发或加剧崩塌等地质灾害的区域外围设置警示牌，进行危险预警；在露天采矿场外围设置铁丝围栏，防止人、畜误入；在采矿场入口设置警示牌，告知入矿人员入矿须知，在矿区道路急弯、陡坡处设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，以此达到消除安全隐患的目的。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，警示牌标识“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废石堆放应严格按照设计方案进行分层压实堆放，每层堆高为 3 米，每层安息角小于  $30^{\circ}$ ，大块堆放于边缘底部；废石场矿石临时堆放参考废石堆放参数堆放。

④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。

⑤建议在采场东北侧 10 米外修建一条外围截排水沟，将采场外流向采坑的汇水导至采场外自然水系，此项工程费用计入开采成本。

⑥建议在废石场修建挡土墙，防止废石场崩塌滑坡地质灾害对露天采矿场的影响，此项工程费用计入开采成本。

⑦建议在冲沟沟口两侧设置警示牌。

## 2、含水层保护措施

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力。采矿期间主要预防措施为：

①开采过程中严格按照开发利用方案合法开采，禁止超深超规模开采，避免采矿破坏含水层结构。

②矿山开采过程中严格按有关要求控制开采强度，最大程度减轻对周围岩体的扰动破坏，减轻开采震动对含水层透水性的影响，从而减轻地下水渗漏。

③加强水文监测，及时观测地下水动态数据，掌握矿山开采对地下水的影响情况，发现异常时，及时查明原因，进行相关治理工作。

## 3、地形地貌景观保护措施

①矿山生产期间，企业将生产活动控制在矿区规划范围内，废石和砂土放在专门的堆场。

②废石堆放场：为减少废石、表土堆放对地形地貌的影响及次级灾害，在矿山生产期，控制废石（表土）堆放坡角小于  $30^{\circ}$ ，尽量减少对地形地貌景观的破坏。

③矿部生活区、矿山道路、垃圾掩埋场：上述矿建设施在后期使用过程中，应严格按照规划堆放垃圾及其它废弃物，尽量减少对地形地貌景观的破坏。

④垃圾填埋场：垃圾填埋场用于生活垃圾的填埋，矿山开采期、复垦期、管护期的生活垃圾定时拉运至垃圾填埋场填埋，每次垃圾填埋时必须用废土进行覆盖，防止垃圾随风散落。

⑤矿山道路：道路走向尽量和周边的地形地貌相协调，减少土方开挖工程量，降低路基高度以减少路基占地。

⑥加强矿区绿化建设，及时对生活区、废石场、排土场及周边空置土地的进行绿化管护，重点对办公生活区进行植草绿化，防止对周边地形地貌景观和土地资源的破坏。

#### **4、水土环境污染预防措施**

##### **①垃圾掩埋场修建**

生活垃圾堆放于垃圾池，定期清理运往垃圾填埋场进行掩埋，闭坑后经封场处理、场地平整后恢复原地形地貌。

##### **②污水处理设备**

生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，矿山建成后在矿部生活区设置专门污水处理池，生活污水经污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）二级标准，经加药消毒后主要用于道路洒水降尘及自然排放。

#### **5、土地复垦预防控制措施**

土地复垦预防控制措施是土地复垦的基础。在项目建设、生产过程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量；另一方面可减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良性循环的生态环境创造条件；同时可大大减轻后期土地复垦的工程量。土地复垦应按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据可能发生土地损毁的环节和单元，本方案对各可能被损毁的单元采取适当的预防控制措施，进行提前预防，以减少对土地的损毁。

①矿山地面构筑物建设严格按照设计范围和位置施工，最大限度减少压占、挖损土地资源。

②在生产过程中尽量减少对原地表的扰动。

③规范施工，减少不必要的人为损毁。在满足矿山开采需求的条件下，尽量采取对土地损毁程度小的采矿方法，而且要在采矿过程中不断创新技术，降低土地损毁程度。

④矿山开采过程中加强对土地资源破坏和已复垦区域进行监测，通过人工、遥感等监测做好土地使用规划，并尽量减少土地损毁影响。

#### **6、矿山开采预防控制措施**

矿山企业应严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，严格控制边坡倾角，保持边坡稳定性。不在采矿作业区域堆放杂物，保持作业面的平整。依法开采，严禁越界开采。

#### **7、废弃物排放的预防控制措施**

### （1）生产废石处理

矿山今后排放的可能对环境产生影响的废弃物主要是废石、生活垃圾、生活污水等。

废石量总共约 215 万立方米（松方），废石为采矿活动所必然剥离的附属废弃物，废石堆放于废石场，要有序堆放，严禁在废石场以外区域零散堆放废石。矿山闭坑后，废石全部回填至采坑。

矿区内生活垃圾及时清运至垃圾掩埋场，生活污水处理达标后用于矿区洒水。

矿山修建垃圾池、污水处理池，平时加强环保教育，制定保护环境制度、矿山人员不得随意随地丢弃垃圾，使大家都能了解生活垃圾对环境的破坏及污染，尽量降低生活垃圾的排放量；生产、生活废水进行处理后方能排放。

### （2）垃圾填埋场修建

垃圾填埋场平面尺寸 25 米×20 米，深 3.5 米，有效容积 1500 立方米。垃圾掩埋场土方开挖工程量约 1750 立方米，其底部和四壁 0.5 米高度由人工铺设防渗材料，需土工布 545 平方米。

### （3）生活污水处理

生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，矿山建成后在矿部生活区设置专门污水处理池，生活污水经污水处理池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）二级标准，经加药消毒后主要用于道路洒水降尘及自然排放。

生活污水处理池采用一体化地埋式污水处理设备，生活区设置 1 个。

#### 防渗厕所

每个生活区设置一处，共设置 1 处。

#### 化粪池

每个生活区设置一处，共设置 1 处。

矿山修建垃圾池、污水处理池，平时加强环保教育，制定保护环境制度、矿山人员不得随意随地丢弃垃圾，使大家都能了解生活垃圾对环境的破坏及污染，尽量降低生活垃圾的排放量；生产、生活废水进行处理后方能排放。

## （三）主要工程量

矿山 5、10 年期、矿山服务年限内地质环境保护与土地复垦预防工程量见表 5-1。

表 5-1 方案 5 年期、10 年期、服务期地质灾害治理工程量表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量		
				5 年期	10 年期	服务期
一		地质灾害防治				
(一)		露天采矿场				
市场价	1	围栏	米	2135	2135	2135
市场价	2	警示牌	个	10	10	10
市场价	3	水泥桩	个	106	106	106
(二)		规划废石场				
市场价	1	警示牌	个	6	6	6
(三)		泥石流灾害预防				
市场价	1	警示牌	个	2	2	2

## 二、矿山地质灾害治理

### (一) 目标任务

矿山地质灾害治理的目标主要是根据矿山地质环境影响评估分析结果以及治理方案防治年限内可能诱发的主要地质灾害问题，按分布、发育程序、危害性等进行分区，并制定出相应的综合防治方案，通过地质灾害及隐患的有效治理，为矿山地质环境保护打好基础，进而改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山”，为矿山及周围社会经济发展提供保障。矿山地质环境治理工作规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。

### (二) 工程设计

#### 1、崩塌、滑坡治理工程

##### (1)、规划露天采矿场

##### ①警示牌、围栏、水泥桩

治理期沿露天采矿场地质灾害影响外围 5 米处设置围栏，围栏每隔 20 米埋设 1 个水泥桩，露天采矿场需围栏长 2135 米，水泥桩 106 个，警示牌 10 个。

##### ②采场清理危岩

露天开采期间对露天采矿场不稳定边坡进行危岩清除和削坡治理，此工作由矿山自行安排进行，计入采矿成本，本方案不再累述。

##### (2)、规划废石场

##### ①警示牌

治理期在废石场外围 5 米设立警示牌，废石场需警示牌 4 个。

## ②挡土墙工程

为防止若规划废石场发生崩塌滑坡等地质灾害对露天采矿场的影响，建议在规划废石场西侧建挡土墙，挡土墙可在废石堆高达到 10 米时开始修建，即本方案 10 年期后开始修建。此项工作计入矿山生产成本。

### （三）技术措施

露天采矿场各工作台面高陡边坡可能引发小型崩塌和小型滑坡地质灾害。露天采矿场应规范开采，边坡角不超过设计坡角，保持边坡的稳定状态，废石场分层堆放压实，每层堆高为 3 米，每层安息角小于  $30^{\circ}$ 。矿山开采若出现地质灾害问题应选择有资质的工程单位进行地质灾害专项勘察、设计，在勘察和设计的基础上进行施工，对地质灾害进行合理的防治措施。

本次提供的地质灾害防治工程方案仅为建议方案。本方案不作为地质环境治理设计施工方案。

#### 1、崩塌、滑坡地质灾害防治工程及措施

(1)、规划采矿场各工作台面高陡边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害，主要防治工程如下：

①沿露天采矿场地质灾害影响外围 5 米设置围栏、围栏每隔 20 米埋设 1 个水泥桩。警示牌内容为“规范施工，预防崩塌地质灾害发生”和“进入采场，注意滚石伤人”。水泥桩材质采用 C25 混凝土桩，截面  $20\text{cm}\times 20\text{cm}$ ，高 1.2m；水泥桩上绕三箍铁丝作为围栏；警示牌采用镀锌板，规格为  $50\text{cm}\times 40\text{cm}$ 。

②采矿过程中按设计要求开挖采场边坡，禁止超过设计边坡稳定角；随时监测采坑出现裂隙增多、岩石破碎等小规模崩塌隐患时，及时清理边坡破碎岩石。若出现大规模的崩滑灾害时，应及时疏散采场内施工人员和设备，采取开发利用方案中建议的削坡至安全状态并清理危岩等工程防治措施等工程治理措施，此工作由矿山自行安排进行，工作费用计入矿山开采成本，本方案不再累述。

(2)、废石场边坡在强降雨等作用下可能引发滑坡地质灾害，主要防治措施为：

①治理期在废石场外围设立警示牌，警示内容为的“严禁在废石场周围进行一切影响堆积体稳定的活动”和“废石场高陡边坡地段，注意安全”。

②严格按设计台阶高度和坡度，废石分层排弃压实，雨季注意坡顶和各平台排水，防止雨水渗入坡体，控制好废石场边坡坡度，避免无序施工引发崩塌和滑坡地质灾害。



### 图 5-1 围栏警示工程设计示意图

③挡土墙工程：依据边开采边治理的理念，当废石堆放 10 年后在废石场西侧修筑挡土墙(该项目计入采矿成本)。

挡土墙：采用重力式挡墙，技术措施如下。

基础开挖严格按设计及放样的平面尺寸、标高。基槽开挖时放坡坡率一般为 1:0.5，大于 2m 区域坡率应予放缓，开挖后应根据实际地质情况，对开挖边坡采取必要的安全支护措施，避免边坡失稳造成人员伤亡。

基坑开挖完成后，进行基底标高、平面位置、几何尺寸检查和地基承载力检验，若基底承载力不符合设计要求时，按监理工程师要求处理合格后进行下一道工序施工。

挡墙的回填施工，技术措施如下：

基础或墙身完成后，且当砼或圬工强度满足回填要求时，报请监理工程师检验同意后，方可进行基坑回填。

回填前清除基坑内淤泥和不适用的材料，并做好排水工作。

压实时对于压路机达不到的地方使用小型机具或人工夯实，回填的全过程保证结构物完好无损。

本方案不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘察设计工作，此项工作计入矿山生产成本。

#### (四) 主要工程量

高陡边坡削坡处理及挡土墙工程量计入采矿成本里，因此本方案地质灾害治理无工作量。

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

根据《土地复垦条例》，为土地修复能达到“可利用的状态”，结合复垦区土地复垦方向确定结果，方案制定的矿区土地复垦目标如下：

- (1) 复垦后的土地满足安全与稳定要求，防止崩塌、滑坡等地质灾害事故发生；
- (2) 确保复垦后土地中有毒危害物得到安全清除，防止污染或危害水体及植物；
- (3) 满足水土保持与侵蚀控制，复垦区应有排水措施；
- (4) 地形地貌景观与周围地区协调一致；
- (5) 满足人们的物质和文化生活需要，促进社会、经济全面发展。

矿山拟损毁土地面积 47.45 公顷，矿山闭坑后对拟损毁土地全部进行复垦。复垦土地总面积为 36.35 公顷，矿山土地复垦率 77.6%。本方案土地复垦前后对照情况见表 5-7。

表5-7 土地复垦前后土地利用调整表

一级评价单元	地类	复垦前（公顷）	复垦后（公顷）	变幅
规划露天采矿场	有林地	4.91	4.62	10.6
	天然牧草地	14.88	5.45	
	灌木林	2.76	4.33	
	旱地	2.44	0	
规划废石场	天然牧草地	14	14	0
规划排土场	天然牧草地	5	5	0
规划矿部生活区	天然牧草地	0.5	0.5	0
规划垃圾掩埋场	天然牧草地	0.05	0.05	0
规划矿山道路	天然牧草地	2.9	2.9	0
合计		47.45	36.35	10.6

#### (二) 工程设计

(1) 回填工程：将废石场堆放的废石按设计要求回填至露天采矿场，恢复废石场原有地形地貌。

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

(3) 清运建筑垃圾措施：对房屋、混凝土等建（构）筑物进行拆除，无再次利用价值的建筑垃圾可全部回填采矿场。

(4) 覆土工程：矿山闭坑后，对场地从表土场拉运进行覆土工程，以利于植被生长，将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

(5) 平整工程：对场地内的较大起伏和坡度进行推高和填低，进行整平压实处理

使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

(6) 植被重建工程：对矿区内不同种类的植被按复垦方案进行植被重建工程，使其达到与周围环境相协调。

(7) 垃圾掩埋工程：闭坑后将生活垃圾全部填至垃圾掩埋场内，参照《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》(CJJ112-2007) 进行封场处理。

### (三) 技术措施

#### 1、规划露天采矿场

##### (1) 土地复垦工程设计

矿山开采完毕后废石场内废石全部回填采坑，未回填部分采坑壁进行削坡处理，需对采矿场边坡上的危岩进行清理。

##### (2)、土地复垦工程量计算

###### ①覆土工程

需要对此区域覆土，覆土厚度 0.5 米，面积约 7.55 公顷，覆表土量约 37750 立方米；覆土厚度 0.3 米，面积约 10.45 公顷，覆表土量约 31350 立方米；对覆土区域进行压实处理，设计平均运距约 4 千米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

###### ②土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助挖掘机、推土机进行削高填低。根据回填后露天采矿场内地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011~1013-2000]）：

$$V=5000\tan\alpha \quad (\text{式 5-1})$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）； $\alpha$ ：平整土地坡度。

根据露天采矿场内地形坡度，平整土地坡度取  $5^\circ$ ，按式 5-1 计算得平整每公顷土地的工程量为 437.45 立方米。采矿场平整面积约 14.4 公顷，平整土地的工程量约为 6299 立方米。

###### ③植被重建工程

预测采区坑底 1 复垦方向为天然牧草地，复垦面积 5.45 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择苔草、针茅，播种量为 30 千克/公顷，故播撒草籽约 163.5 千克，自然覆绿，该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

预测采区坑底 2 复垦方向为灌木林，复垦面积 4.33 公顷，根据区域植被类型，选用树苗，树苗具有不需要育苗、技术简单易行、节省劳力与投资的优点，主要适用于种子发芽力强的树种，但对立地条件(尤其是水分环境)的要求较高。

灌草种选植物生长迅速、根系发达，能在短期内覆盖坡面；种子易得且成本不高。播种形式:手摇式播种器播种，条播或是穴播,人工播种。灌木苗为宽刺蔷薇,可选用无纺布、草帘等物进行覆盖。按穴播 1 米一个洞穴的距离，需要栽种 43300 个灌木苗。该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

预测采区坑底 3 复垦方向为有林地，复垦面积 4.62 公顷，栽种树种为松树苗，栽植方法选择带土球栽植（该方法具有不伤害、不裸露苗木根系、成活率高的优点，尤其是容器育苗，能保持原土壤和根系的自然状态，栽植后无缓苗过程，幼苗生长快，即使在立地条件较差的情况下也能大幅度提高成活率）。

播种形式:手摇式播种器播种，条播或是穴播,人工播种。可选用无纺布、草帘等物进行覆盖。按穴播 1 米一个洞穴的距离，需要栽种 46200 个松树苗。该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

## 2、废石场

### (1)、土地复垦工程设计

全矿总废石量约 215 万立方米。矿山闭坑后，废石拉运至采坑进行回填。采坑形成由南向北依次排列的 3 个不同高程的坑底，废石从坑底 1 开始回填，坑底 1 回填至标高 1670 米，回填约 60 米，需废石量约 176 万立方米，剩余 39 万立方米废石回填至坑底 2，回填至标高 1678 米，剩余未回填边坡进行削坡处理，使边坡达到安全状态。

### (2)、土地复垦工程量计算

#### ①废石清运工程量

矿山闭坑后将堆放于废石场内的废石拉运至露天采坑内，拉运废石量 215 万立方米。

#### ②覆土工程

需要对此区域覆土，覆土厚度 0.3 米，覆表土量约 42000 立方米，对覆土区域进行压实处理，设计平均运距约 1 千米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

#### ③土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助挖掘机、推土机进行削高填低。根据回填后露天采矿场内地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地

的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011~1013-2000]）：

$$V=5000\tan\alpha \quad (\text{式 5-1})$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）； $\alpha$ ：平整土地坡度。

根据露天采矿场内地形坡度，平整土地坡度取 $5^\circ$ ，按式 5-1 计算得平整每公顷土地的工程量为 437.45 立方米。采矿场平整面积约 14 公顷，平整土地的工程量约为 6124.3 立方米。

#### ④植被重建工程

预测复垦方向为天然牧草地，复垦面积 14 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择苔草、针茅，播种量为 30 千克/公顷，故播撒草籽约 420 千克，自然覆绿，该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

### 3、规划矿部生活区

#### （1）、土地复垦工程设计

闭坑后拆除生活区内地面建筑物和设备，用自卸汽车将可利用材料和设备外运，将废弃物拉运至垃圾掩埋场进行掩埋。清理完毕后用挖掘机和推土机对场内土地进行平整，对场地内的较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

#### （2）、土地复垦工程量计算

##### ①砌体拆除工程量

根据区内建筑物特点，使用机械拆除，借助推土机和自卸汽车机械清理。每平方米建筑物单位清理工程量按 0.5 立方米/平方米。闭坑后，砌体拆除工程量为 2500 立方米。

##### ②拉运

拉运砌体拆除的废弃物，闭坑后拉运工作量 2500 立方米。

##### ③覆土工程

需要对此区域覆土，覆土厚度 0.3 米，覆表土量约 1500 立方米，对覆土区域进行压实处理，设计平均运距约 1 千米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

##### ④土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助推土机进行削高填低。采用式 5-1 计算每公顷土地的平整工作量。根据原始地形坡度，平整土地坡度取 $2^\circ$ ，按式 5-1 计算得平整每公顷土地的工程量为 175 立方米，矿部生活区损毁土

地面积约 0.5 公顷，平整土地的工程量为 87.5 立方米。

#### ⑤植被重建工程

预测复垦方向为天然牧草地，复垦面积 0.5 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择苔草、针茅，播种量为 30 千克/公顷，故播撒草籽约 15 千克，自然覆绿，该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

### 4、规划垃圾掩埋场

#### (1)、土地复垦工程设计

闭坑后将生活垃圾全部填至垃圾掩埋场内，参照《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》进行封场处理，使用推土机和自卸汽车拉运封场材料。首选利用场地周边的废弃岩土覆盖在填埋区填埋层上部作为排气层，厚度 0.2 米，压实；然后使用粘土压实后作为防渗层，厚度 0.3 米，压实；最后在粘土层表面覆盖场地周边的废弃岩土作为排水层和覆土层，厚度 0.5 米。封场后用挖掘机和推土机对场地内土地进行平整，对场地内的较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，后期将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

#### (2)、土地复垦工程量计算

##### ①封场工程量

根据垃圾填埋平面尺寸和封场材料厚度计算封场工程量。排气层为废弃岩土，工程量为 500 平方米×0.2 米，为 100 立方米。防渗层为粘土，工程量为 500 平方米×0.3 米，为 150 立方米。排水层和覆土层为废弃岩土，工程量为 500 平方米×0.5 米，为 250 立方米。废弃岩土使用垃圾场开挖废弃土，粘土需拉运，借助推土机和自卸汽车。

##### ①覆土工程

需要对此区域覆土，覆土厚度 0.5 米，覆表土量约 250 立方米，对覆土区域进行压实处理，设计平均运距约 2 千米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

##### ②土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助挖掘机、推土机进行削高填低。根据排土场内地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011~1013-2000]）：

$$V=5000\tan \alpha \quad (\text{式 } 5-1)$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）； $\alpha$ ：平整土地坡度。

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助推土机进行削高填低。采用式 5-1 计算每公顷土地的平整工作量。根据原始地形坡度，平整土地坡度取  $2^{\circ}$ ，按式 5-1 计算得平整每公顷土地的工程量为 175 立方米，垃圾掩埋场面积约 0.05 公顷，平整土地的工程量为 8.75 立方米。

### ③植被重建工程

垃圾掩埋场预测复垦方向为天然牧草地，复垦面积 0.05 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择苔草、针茅，播种量为 30 千克/公顷，故播撒草籽约 1.5 千克，自然覆绿，该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

## 5、规划排土场

### ①覆土工程

需要对此区域覆土，覆土厚度 0.3 米，覆表土量约 1500 立方米，对覆土区域进行压实处理。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

### ②土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助挖掘机、推土机进行削高填低。根据排土场内地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011~1013-2000]）：

$$V=5000\tan\alpha \quad (\text{式 5-1})$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）； $\alpha$ ：平整土地坡度。

根据地形坡度，平整土地坡度取  $5^{\circ}$ ，按式 5-1 计算得平整每公顷土地的工程量为 437.45 立方米。采矿场平整面积约 5 公顷，平整土地的工程量约为 2187 立方米。

### ③植被重建工程

预测复垦方向为天然牧草地，复垦面积 5 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择苔草、针茅，播种量为 30 千克/公顷，故播撒草籽约 150 千克，自然覆绿，该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

## 6、矿山公路

### ①覆土工程

需要对此区域覆土，覆土厚度 0.3 米，覆表土量约 8700 立方米，对覆土区域进行压实处理，设计平均运距约 2-4 千米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

### ②土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助挖掘机、推土机进行削高填低。根据矿山公路地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011~1013-2000]）：

$$V=5000\tan\alpha \quad (\text{式 5-1})$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）； $\alpha$ ：平整土地坡度。

根据原始地形坡度，平整土地坡度取 $5^\circ$ ，按式 5-1 计算得平整每公顷土地的工程量为 437.45 立方米，损毁土地面积约 2.9 公顷，平整土地的工程量为 1269 立方米。

### ③植被重建工程

预测复垦方向为天然牧草地，复垦面积 2.9 公顷，根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择苔草、针茅，播种量为 30 千克/公顷，故播撒草籽约 87 千克，自然覆绿，该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

## （四）主要工程量

根据矿山治理恢复工作的部署，矿山服务年限内土地复垦工程量汇总情况见表 5-7、5-8。

表 5-8 矿山服务年限内土地复垦工程量表

编号	定额编号	工程措施	单位	工程量
一	规划露天采矿场			
1	覆土工程		100 立方米	691
2	土地平整工程			
(1)	10325	土地平整	100 立方米	62.99
3	植被重建工程			
(1)	草籽		千克	163.5
(2)	灌木苗		个	43300
(3)	松树苗		个	46200
二	废石场			
1	废石清运		100 立方米	21500
2	覆土工程		100 立方米	420
3	土地平整工程			
(1)	10325	土地平整	100 立方米	61.24
4	植被重建工程		千克	420
三	矿山公路			



1	覆土工程		100 立方米	87
2	土地平整工程			
(1)	10325	土地平整	100 立方米	12.69
3	植被重建工程		千克	87
<b>四</b>	<b>规划矿部生活区</b>			
1	土壤重构工程			
	清理工程			
(1)	30073	砌体拆除	100 立方米	25
(2)	20342	砌体拉运	100 立方米	25
2	覆土工程		100 立方米	25
3	土地平整工程			
(1)	10325	土地平整	100 立方米	87.5
4	植被重建工程		千克	15
<b>五</b>	<b>规划垃圾掩埋场</b>			
(一)	土壤重构工程			
2	封场回填工程			
(1)	10278	封场工程	100 立方米	1
		封场工程	100 立方米	1.5
3	土地平整工程			
(1)	10325	土地平整	100 立方米	0.08
4	植被重建工程		千克	1.5
<b>六</b>	<b>排土场</b>			
1	覆土工程		100 立方米	15
2	土地平整工程			
(1)	10325	土地平整	100 立方米	21.87
3	植被重建工程		千克	150

## (五) 技术措施

### 1、工程技术措施

工程技术措施是指在工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损土地的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和复垦目标，结合项目预测采场、废石场、矿部生活区、排土场、垃圾填埋场、矿山公路等，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、

复垦工艺、适用条件等采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下几种：

#### （1）土壤剥覆工程

作为复垦工作来说，表层土壤的堆放具有重要意义，表层土壤不仅是复垦土地的覆土来源，也是减少复垦投资，保护土地资源的重要措施。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要的作用。表土临时存放必然会影响到土壤的容重、水分等理化性状以及植物、动物，尤其是微生物等生物学性状。项目区表层土壤是土地复垦是进行再种植成功的关键，再取土过程中做好防护工作。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

#### （2）回填工程

矿山闭坑后，废石堆放场的废石采用机械拉运回填至采矿场。废石回填采坑使地形地貌恢复与周边地形相一致，满足植物生长需要。

#### （3）土地平整工程

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

#### （4）砌体拆除工程

矿山闭坑后，矿部生活区内的建筑物需要拆除、清理，各类建筑物采用机械拆除为主、人工拆除为辅，将拆除的废弃物清运、回填至采场。

#### （5）植被重建工程

各类设施拆除后，对场地土地开展覆土、平整工作，随后开始植被重建工程。复垦区域植被选择应遵循以下原则：

##### ①尽量选择乡土植被

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。不加论证盲目从外地引进植物，虽然在景观上能够取得较好的效果，但新引入的植物往往不能适应环境变化，表现出生长不良，对病虫害抵抗力较弱等性状。有时一些病虫害也会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及周边的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

##### ②选择有利于改良土壤及环境的植物

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

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、快速恢复植被的原则，本方案确定复植被为苔草、针茅、松树、宽刺蔷薇。

### ③种植时间

矿区土壤 4 月份土壤开始解冻，植被在 5 月中旬开始萌芽，因此种植时间应选择在 5 月上旬。也可以选择在夏季种植，但是必须选择在夏季雨季开始之前，以保证新栽植的幼苗在雨季能够获得充足的水分和生长时间。

### ④种植技术

#### 1. 天然牧草地

选用直播技术，直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。根据其适宜性评价结果，平整后可恢复为天然牧草地。选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择苔草、针茅。

#### 2. 乔木或灌木林

栽种树种为松树苗或宽刺蔷薇苗，栽植方法选择带土球栽植（该方法具有不伤害、不裸露苗木根系、成活率高的优点，尤其是容器育苗，能保持原土壤和根系的自然状态，栽植后无缓苗过程，幼苗生长快，即使在立地条件较差的情况下也能大幅度提高成活率）。

播种形式：手摇式播种器播种，条播或是穴播，人工播种。可选用无纺布、草帘等物进行覆盖。按穴播 1 米一个洞穴的距离。

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

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

### （二）工程设计

由前述分析可知，矿山可通过覆土绿化，提高表部第四系松散堆积物的蓄水性，此项工程纳入土地复垦工程，不再重复设计，被破坏的基岩裂隙含水层，由于其涌水量较小，且未影响到矿区及周围生产生活供水，因此不进行含水层修复的工程设计。

### （三）技术措施

#### 1、加强废水资源化管理

布置生活污水处理设备，生活污水应严格按照设计集中收集，处理达标后排放，避免矿区及下游水环境质量受到影响。严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度，确保项目污水循环利用，力争不取新鲜地下水，减少外排水量，维持区域水平衡。

## 五、水土环境污染修复

根据本方案水土环境影响程度现状分析与预测评估结果，矿山对水土环境影响程度现状较轻，预测污染较轻。因此本方案主要考虑预防和保护措施，不单独安排修复工程。预防和保护措施如下：

（1）工程对产生的废污水进行综合利用，尽可能从源头上减少废污水的产生。在生活区设置专门污水处理池，采用“机械格栅-予曝节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准后，用于除尘或自然排放，不会污染地下水。

（2）对污水储存及处理的设施、建构筑物采取防渗漏措施，避免或减少污水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（3）废污水管线尽量地面铺设，做到废水泄漏早发现、早处理。

（4）进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。

（5）建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减轻含水层污染影响。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

矿山地质环境监测范围为矿山开采区及其影响到的区域。根据矿山开采诱发地质灾害、地质环境破坏的可能性及危害性等特点，以全面获取矿区不同时期的资源变化特征为目的，以各区段水文地质条件、开采程度和现有监测工作为基础，合理布局监测网间距，建立较为完整的矿区动态监测网，为业主了解项目的执行情况、研究对策、实行宏观控制提供依据。重点是矿区受开采影响地下水水动态变化情况、资源环境变化情况的监测。矿山地质环境监测保护了矿山地质环境，减少矿山资源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，促进经济的可持候发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

矿山地质环境监测包括地质灾害监测、含水层破坏监测、地形地貌景观和土地资源监测四个部分。主要任务如下：

- 1、对露天采矿场边帮及废石堆放场的边坡稳定性进行动态监测。
- 2、了解地下水水位、水质情况。
- 3、监测地形地貌和土地的变化及破坏情况。
- 4、布设泥石流监测点。

## （二）工程设计与技术措施

### 1、地质灾害监测

#### （1）崩塌、滑坡灾害监测

①监测要素：主要监测采坑边坡地表变形情况、采坑边坡岩体完整性和裂隙发育、扩大程度等，观测记录定期上报，若发生崩塌、滑坡地质灾害隐患应及时疏散周边受威胁人员和设备，清理危岩体，对发生崩塌、滑坡区域进行岩体工程勘察，由矿山自行监测。

②监测方法：派专业人员进行人工巡视。

③监测点布设：布设 1 个监测点，露天采坑布设 1 个工作基点。

④监测频率：每月监测 1 次，每年监测 12 次。

#### （2）潜在泥石流监测

##### ①监测内容：

主要包括形成条件（固体物质来源）监测，由矿山自行监测。

##### ②监测方法：

监测方式以群测群防和专业监测相结合，专业监测内容主要以泥石流监测为主，群测群防内容主要以地表宏观监测为主。

##### ③群测群防

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

##### ④专业监测

大气降雨监测：大气降雨监测主要在收集利用奇台县的气象资料的基础上，固体物质来源监测：充分依据现有资料，定期对泥石流物源区的物源体进行宏观巡测，以确定

泥石流的主要物质来源，为以后泥石流长期治理提供技术依据。

③监测点布设：在冲沟内布设 1 个监测点。

④监测频率：平时每月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少 2 次。每年监测 12 次，共监测 26.9 年。

## 2、生活污水监测

采用定期采样送检测试法进行监测，水质分析应委托专业监测机构进行，监测因子包括但不限于 PH、COD、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、全盐量、CaO、MgO、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、MnO、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、FeO、S 等。对生活污水处理后的水质进行检查，每季度对其做 1 次检测，矿山 5 年期监测次数为 20 次，矿山 10 年期监测次数为 40 次，矿山 26 年 11 个月服务期内共监测次数为 108 次。

取样送交专业检测组织进行检测，工作方法及要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。测试项目为 pH、悬浮物（SS）化学需氧量（COD）、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、五日生化需氧量（BOD5）等。

## 3、固体废弃物监测

采取人工巡视检查的方式，监测废石场内废石堆放情况；检查生活区垃圾是否集中堆放在垃圾池内，是否定期清运；检查填埋场垃圾卫生填埋时是否符合相关规范要求。监测频率为每周 1 次，矿山 5 年期监测次数为 240 次，矿山 10 年期监测次数为 480 次，矿山 26 年 11 个月服务期内共监测次数为 1292 次。

## 4、警示牌、铁丝围栏维护

采用人工巡视检查的方式，对设置的围栏、警示牌的完好情况进行监测，发现问题及时上报，做好设施的维护工作。监测频率为每周 1 次，矿山 5 年期监测次数为 240 次，矿山 10 年期监测次数为 480 次，矿山 26 年 11 个月服务期内共监测次数为 1292 次。

## 5、地形地貌景观监测

矿山生产过程中改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观造成了破坏。主要监测地形地貌与土地资源的变化情况，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，定期对采矿场、废石堆放场进行巡视，每两个月监测 1 次，近 5 年内监测 30 次，方案适用期 10 年内监测 60 次，矿山 26.9 年服务期内共监测次数为 162 次。

### 三、主要工程量

5年期地质环境监测工程量见表5-9，10年期地质环境监测工程量见表5-10。矿山服务年限内地质环境监测工程量见表5-11。

表 5-9 5年期地质环境监测工程量表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量
市场价	1	崩塌、滑坡监测	次	60
市场价	2	泥石流监测	次	60
市场价	3	生活污水监测	次	20
市场价	4	固体废弃物监测	次	240
市场价	5	警示牌、铁丝围栏维护	次	240
市场价	6	地形地貌监测	次	30

表 5-10 10年期地质环境监测工程量表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量
市场价	1	崩塌、滑坡监测	次	120
市场价	2	泥石流监测	次	120
市场价	3	生活污水监测	次	40
市场价	4	固体废弃物监测	次	480
市场价	5	警示牌、铁丝围栏维护	次	480
市场价	6	地形地貌监测	次	60

表 5-11 矿山服务年限内地质环境监测工程量表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量
市场价	1	崩塌、滑坡监测	次	323
市场价	2	泥石流监测	次	323
市场价	3	生活污水监测	次	108
市场价	4	固体废弃物监测	次	1292
市场价	5	警示牌、铁丝围栏维护	次	1292
市场价	6	地形地貌监测	次	162

### 七、矿区土地复垦监测和管护

本方案土地复垦方向为有林地、灌木林、天然牧草地，采用土壤重构、植被重构工程，因此本方案需要植被管护监测。

#### (一) 监测 目标任务

##### 1、监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行损毁前、损毁后、复垦后的监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，植被损毁情况，同时对土壤的质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对土地复垦效果进行监测，便于及时发现复垦质量不达标的区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

##### 2、管护目标任务

管护是复垦的最后程序，对复垦的草地、有林地、灌木林进行管护，防止复垦植被长期遭受旱灾、虫灾、鼠灾，通过对植被的管护，以便保证复垦植被达到复垦治理要求，提高复垦植被的成活率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

## （二）措施和内容

### 1、监测措施

在 6 个待复垦单元各设置 1 个监测点，主要为土地损毁监测（此项工程在矿山地形地貌景观监测中设计，不再单独叙述和列算）、土地复垦效果监测，包括预测露天采坑、废石场、矿部生活区、垃圾填埋场、矿山道路、排土场。监测内容如下：

#### （1）土地复垦效果监测

项目土地复垦效果监测主要包括复垦区土壤质量监测、土地稳定性监测、植被情况监测等。

##### ①复垦植被监测：

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

监测范围：露天采坑、废石场、矿部生活区、垃圾填埋场、矿山道路、排土场；

监测数据：植被类型、覆盖度、植被群落分布和植被生长状况；

监测频率：6 个监测点，每年 2 次，管护期 3 年。

##### ②土壤质量、稳定性监测：

土壤监测主要调查复垦区土壤背景值，通过对比土壤中有机质含量的比值判断，矿山开采对复垦区土壤肥力及土壤质量的影响。

监测范围：露天采坑、废石场、矿部生活区、垃圾填埋场、矿山道路、排土场

监测布点：监测布点 6 个；

监测因子：PH、烃类分析、重碳酸根（ $\text{HCO}_3^-$ ）、钾、钠、全锌、全铁、镉、铅、铬、镍、汞、砷等；

监测频率：频率为每年 2 次，管护期 3 年内。

### 2、管护措施

管护工作主要针对复垦后的植被。植被的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象为复垦责任范围内的有林地林、灌木林、天然牧草地，项目区降水量相对充裕，为复垦区植被的成活、生长提供了有力的保障；矿区及周边的植被覆盖率约 30%，确定本项目的管护期为 3 年，结合项目区实际情况、土地损毁时序和复垦工作安排，制定



本方案的管护措施。

(1) 破除板结层：土壤表层时常形成板结层，需要破除板结。

(2) 补种：出苗后发现缺苗严重时，需采取补种的措施补苗。为加速出苗，补种时宜进行浸种催芽，补苗时需保证土壤水分充足。本项目种植草种为苔草、针茅，均为当地适生植被，成活率按 90%考虑，即管护期第一年补种 10%，第二年为第一年 10%，第三年为第二年的 10%。林地进行复垦植被为松树苗，宽刺蔷薇，直接栽种树苗，成活率按 60%考虑，即管护期第一年补种为 40%，第二年为第一年的 40%，第三年为第二年的 40%。

(3) 养分管理：当复垦植被出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

(4) 病虫害与杂草管理：要及时施用药品，有效控制植被的病虫害。

(5) 灌溉：刚栽种树苗及草种时应及时灌溉，前两个月为一周交一次水，以后根据具体情况进行浇水。

### 3、管护制度

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

### (三)、主要工作量

依据工程设计，本矿山土地复垦方案监测和管护工程量见表 5-12、本次管护范围主要针对的是本次实施复垦的区域，管护工程量见表 5-13。

5-12 监测工程量

序号	监测项目	监测点数量 (个)	监测频率 (次/年)	监测年限	合计
一	复垦效果监测				
1	植被	6	2	3	36
2	土壤	6	2	3	36

复垦单元	补种工程量						管护面积 (公顷)
	植被种类	复垦当年量	管护第一年	管护第二年	管护第三年	合计	
采矿场	松树苗	46200 个	18480	7392	2957	75029	10.6
	宽刺蔷薇	43300 个	17320	6928	2772	70320	
	苔草、针茅	163.5 千克	16.3	1.63	0.16	181.59	
废石场	苔草、针茅	420 千克	42	4.2	0.42	466.62	14
排土场	苔草、针茅	150 千克	15	1.5	0.15	166.65	5
生活区	苔草、针茅	15 千克	1.5	0.15	0.015	16.665	0.5
矿山公路	苔草、针茅	87 千克	8.7	0.87	0.087	96.657	2.9
垃圾掩埋场	苔草、针茅	1.5 千克	0.15	0.015	0.0015	1.6665	0.05
灌溉	苔草、针茅 松树苗、宽刺蔷薇	每周一次	每周一次	两周一次	两周一次		33.05

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

按照“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案实施工作由奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司全权负责并组织实施。奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对方案的实施进行监督、指导和检查，保证方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和地质环境保护应尽可能同步进行；在总体布局上，力求使崩塌滑坡等地质灾害防治、水土环境污染预防及露天采矿场、废石场复垦得到重点部署，发挥工程措施控制性和速效性，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

本次方案基准期为2020年8月，矿山服务年限为2020年8月-2047年7月，采用“边开采、边环境治理、边土地复垦”的方法；考虑矿山开采服务年限结束后，复垦期为1年，土地复垦利用方向为有林地、天然牧草地、灌木林，管护期为3年。因此确定本次矿山地质环境保护复垦方案服务年限为30.9年，即2020年8月-2051年7月。

考虑到边开采边复垦，矿山开采形式是自上而下，所以坑底3在2025年8月可以开始复垦，复垦植被类型为林地。

矿山从建设到开采结束后土地复垦工作结束共用时约30年11个月，根据新国土资规[2018]1号文规定，对矿山服务年限或开采计划大于10年的矿山，每5年对《方案》进行修编，每10年对《方案》进行重新编制。确定本《方案》适用年限为10年，即2020年8月-2030年8月，2025年8月前需要对本《方案》进行修编。

表 6-1 土地复垦工作计划表

场地	地类	复垦面积	工程阶段	主要工程措施	单位	工程量
采矿场	天然牧草地、有林地、灌木林	10.6	2025年8月-闭坑后阶段	土地平整	100 立方米	62.99
				覆土工程	100 立方米	691
				天然牧草地	千克	163.5
				有林地	个	46200

				灌木林	个	43300
废石场	天然牧草地	14	闭坑后阶段	废石回填	100 立方米	21500
				土地平整	100 立方米	61.24
				覆土工程	100 立方米	420
				植被重建工程	千克	420
矿山公路	天然牧草地	2.9	闭坑后阶段	土地平整	100 立方米	12.69
				覆土工程	100 立方米	87
				植被重建工程	千克	87
矿部生活区	天然牧草地	0.5	闭坑后阶段	砌体拆除	100 立方米	25
				砌体拉运	100 立方米	25
				土地平整	100 立方米	25
				覆土工程	100 立方米	329.10
				植被重建工程	千克	15
垃圾掩埋场	天然牧草地	0.05	闭坑后阶段	封场工程	100 立方米	1
				粘土拉运	100 立方米	1.5
				土地平整	100 立方米	21.87
				覆土工程	100 立方米	25
				植被重建工程	千克	1.5
排土场	天然牧草地	5	闭坑后阶段	土地平整	100 立方米	21.87
				覆土工程	100 立方米	15
				植被重建工程	千克	150

## 二、阶段实施计划

阶段目标是为了消除或减轻矿山环境问题及地质灾害的发生，通过采取相应的措施，达到保护矿山环境的目的。矿山服务年限大于 5 年的矿山，原则上以 5 年为一个阶段进行矿山地质环境治理和土地复垦工作安排，分阶段实施计划如下：

### (1) 2020 年 8 月-2021 年 8 月

本阶段为基建期，主要任务是筹集矿山环境保护与综合治理资金，促进环境保护与矿山开发协调发展；完成露天采矿场外围的警示牌和围栏的修建工作，修建围栏，水泥桩、警示牌；完成废石场周边警示牌修建工作，建设生活区，完成生活区垃圾池、垃圾掩埋场、防渗厕所和污水处理池的修建工作，此项投入计入矿山生产成本。考虑到边开采边复垦，矿山开采形式是自上而下，所以坑底 3 在 2025 年 8 月可以开始复垦，复垦植被类型为林地。

### (2) 2021 年 9 月-2031 年 9 月

本阶段为 10 年生产期，主要任务是采取有效治理措施，尽量减少矿业活动引发的

环境问题及地质灾害。保证采矿场边坡围岩稳定，随时监测采场内边坡岩体稳定性，若出现崩塌隐患及时疏散采场内施工人员和设备，及时清理边坡破碎岩石，并对发生崩塌处采取工程勘察，在地质灾害专项勘察、设计的基础上进行施工，建议采取削坡至安全状态并清理危岩等工程治理措施（此工作由矿山自行安排进行，本方案不再累述），确保安全生产。按时将生活垃圾拉运到垃圾掩埋场进行掩埋；对生活污水进行沉淀处理后排放，对排放废水定期监测；采矿废石及时拉运至废石场堆放，定期监测废石场边坡稳定性，每天对废石场边坡进行人工巡视，对坡体出现滑移的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测边坡稳定性，若废石场边坡出现大规模的滑坡灾害，应及时疏散坡底施工人员和设备。当遇到降雨、降雪和融雪天气应加密巡查，做到按时巡查，及时上报，对出现的地质灾害隐患及时进行工程处理并疏散受威胁地区人员，保证人员财产安全；监测围栏和警示牌损坏情况。

该阶段结束，本方案的适用年限到期，需重新编制地质环境保护与土地复垦方案。

### (3) 2032年10月--2042年10月

本阶段为生产期，主要任务与上一阶段相同。

该阶段结束，本方案的适用年限到期，需重新编制地质环境保护与土地复垦方案。

### (4) 2042年11月-2051年7月

本阶段为复垦期，露天采矿场闭坑后及时进行环境综合治理、土地复垦工作，消除地质灾害隐患，尽可能恢复矿区地质环境，矿山环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能。对采坑回填废石、覆土、进行平整、植被重建，废石场、覆土、进行平整、植被重建；对生活区进行拆除、拉运、平整；对垃圾掩埋场进行封场、平整；对排土场进行平整，植被重建。

表 6-2 矿山土地复垦工作量一览表

复垦工作时间 (年)	土地复垦 单元	损毁面 积(hm <sup>2</sup> )	损 毁	土地复垦类 型	回填 工程	拆除工作 量	场地平 整工程	最终复 垦面积
2020.8-2021.8	露天采矿 场	25	压	—	—	—	—	—
2021.9 -2031.9	废石场	14	挖	天然牧草地	—	—	—	—
	矿山公路	2.9	压	天然牧草地	—	—	—	—
	矿部生活	0.5	压	天然牧草地	—	—	—	—
	垃圾掩埋	0.05	挖	天然牧草地	—	—	—	—

	排土场	5	压	天然牧草地	—	—	—	—
2030.10-2042.10	露天采矿	25	挖	林地	—	—	—	—
	进行矿山生产工作和日常维护							
2042.11-2051.7	露天采矿场	25	挖损	天然牧草地	—	—	62.99	10.6
				灌木林	—	—		
				有林地	—	—		
	矿山公路	2.9	压	天然牧草地	—	—	11.97	2.9
	矿部生活	0.5	压	天然牧草地	—	25	25	0.5
	垃圾掩埋	0.05	挖	天然牧草地	—	1.5	2.5	0.05
	排土场	5	压	天然牧草地	—	—	1.58	5
废石场	14	压	天然牧草地	—	—	13.12	14	

### 三、近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护与土地复垦工作计划，对近期工作进行细化安排，近期（五年内）进行开采工作、矿山治理、土地复垦工作，在此期间的地质环境保护工作安排如下：

#### （1）基建期（2020年8月-2021年8月）

本阶段为基建期，主要任务是筹集矿山环境保护与综合治理资金，促进环境保护与矿山开发协调发展；完成露天采矿场外围的警示牌和围栏的修建工作，完成废石场周边警示牌修建工作；完成生活区垃圾池、垃圾掩埋场、防渗厕所和污水处理池的修建工作，此项投入计入矿山生产成本。

#### （2）生产期（2021年9月-2031年9月）

主要任务是采取有效治理措施，尽量减少矿业活动引发的环境问题及地质灾害。保证采矿场边坡围岩稳定，随时监测采场内边坡岩体稳定性，若出现崩塌隐患及时疏散采场内施工人员和设备，及时清理边坡破碎岩石，并对发生崩塌处采取工程勘察，在地质灾害专项勘察、设计的基础上进行施工，建议采取削坡至安全状态并清理危岩等工程治理措施，确保安全生产。按时将生活垃圾拉运到垃圾掩埋场进行掩埋；对生活污水进行沉淀处理后排放，对排放废水定期监测；采矿废石及时拉运至废石场堆放，定期监测废石场边坡稳定性，每天对废石场边坡进行人工巡视，对坡体出现滑移的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测边坡稳定性，若废石场边坡出现大规模的滑坡灾害，应及时疏散坡底施工人员和设备。当遇到降雨、降雪和融雪天气应加密巡查，做到按时巡查，

及时上报，对出现的地质灾害隐患及时进行工程处理并疏散受威胁地区人员，保证人员财产安全；监测围栏和警示牌损坏情况。

表 6-3 近期 5 年、10 年期矿山地质环境保护与地质灾害防治工程计划

时间	矿山布局	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (元)
近期 5 年 工作计 划	采矿场	警示牌	个	10	58.94	589.4
	规划废石场	警示牌	个	8	58.94	471.52
	矿山生活区	污水处理池	个	1	15000	15000
		垃圾处理	100 立方米	0.02	2000	40
		污水处理	100 立方米	0.05	5000	250
	矿山地质环境 防治监测	崩塌、滑坡监测	次	60	30.61	1836.6
		泥石流监测	次	60	24.49	1469.4
		生活污水监测	次	20	24.49	489.8
		固体废弃物监测	次	240	24.49	5877.6
		警示牌、铁丝围栏 维护	次	240	24.49	5877.6
		地形地貌监测	次	30	24.49	734.7
近期 10 年工作 计划	采矿场	警示牌	个	10	58.94	589.4
	规划废石场	警示牌	个	8	58.94	471.52
	矿山生活区	污水处理池	个	1	15000	15000
		垃圾处理	100 立方米	0.02	2000	40
		污水处理	100 立方米	0.05	5000	250
	矿山地质环境 防治监测	崩塌、滑坡监测	次	323	30.61	9887.03
		泥石流监测	次	323	24.49	7910.27
		生活污水监测	次	108	24.49	2644.92
		固体废弃物监测	次	1292	24.49	31641.08
		警示牌、铁丝围栏 维护	次	1292	24.49	31641.08
		地形地貌监测	次	162	24.49	3967.38

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

本矿山服务年限为 26 年 11 个月，土地复垦计划工期为 1 年，管护期 3 年，计划由矿山生产企业自行复垦。矿山从建设到闭坑后土地复垦工作结束共用时约 30 年的 11 个月，根据新国资办发[2010]4 号文规定，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，本估算包括环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分。其中环境保护与综合治理经费、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）、《土地复垦方案编制实务》（2011 年）、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。

#### （一）费用构成及计算标准说明

##### （1）费用标准

- 1) 符合国家有关的法律、法规规定；
- 2) 土地复垦投资应计入企业生产成本；
- 3) 工程生产建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4) 高起点、高标准原则；
- 5) 指导价与市场价相结合的原则；
- 6) 科学、合理、高效的原则。

##### （2）编制依据

- 1) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）（通则）；
- 2) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 3) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；
- 4) 财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2012 年）；
- 5) 财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额》（2012 年）；
- 6) 财政部、自然资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012 年）；
- 7) 自然资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011 年）；
- 8) 水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2003 年）；
- 9) 《财政部、自然资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》，财综



[2011]128 号；

10) 《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128 号)；

11) 《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理的有关通知》(计投资[1999]1340 号)；

12) 《新疆水利水电概(估)预算编制规定》(2005 年订稿)；

13) 《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)；

14) 《关于印发〈新疆维吾尔自治区矿山地质环境保护与土地复垦方案编制与审查要求的通知〉》(新国土资办发[2010]4 号文)；

15) 《关于发布新疆公路工程估算概算预算编制补充规定的通知》(新交综[2005]144 号)和配套文件新交造价[2008]2 号文件；

16) 新疆维吾尔自治区工程建设标准造价信息网发布的 2020 年昌吉州定额材料价格以及实地调查价格。

## (二) 取费构成及计算标准

本方案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，则本估算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。

**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)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

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

本矿区位于新疆维吾尔自治区奇台县，属于十一类工资区二类生活补贴区，其基本工资标准为甲类 540 元/月，乙类 445 元/月，地区工资系数为 1.1304；地区生活补贴标

准按二类区为 57 元/月（见表 7-1）。经计算，人工工资预算单价为：甲类工 60.05 元/工日；乙类工 46.98 元/工日（见表 7-2，7-3）。

**表 7-1 新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表**

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

**表 7-2 人工预算单价计算表（甲类工）**

人工预算单价计算表（甲类工）			
地区类别	十一类工资区二类生活补贴区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 1.1304 \times 12 / (250 - 10)$	30.52
2	辅助工资		9.65
(1)	地区津贴	$57 \times 12 / (250 - 10)$	2.85
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	5.06
(3)	夜班津贴	$(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.20$	0.8
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.94
3	工资附加费		19.88
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 14\%$	5.62
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.80
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 20\%$	8.03
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 4\%$	1.61
(5)	工伤保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 1.5\%$	0.60
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.80
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 6\%$	2.41
	人工工日预算单价		60.05

表 7-3 人工预算单价计算表（乙类工）

人工预算单价计算表（乙类工）			
地区类别	十一类工资二类生活补贴区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445 \times 1.1304 \times 12 / (250 - 10)$	25.15
2	辅助工资		6.27
(1)	地区津贴	$57 \times 12 / (250 - 10)$	2.85
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	2.89
(3)	夜班津贴	$(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资 * (3-1) * 11 / 250 * 0.15	0.33
3	工资附加费		15.55
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) * 14%	4.40
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) * 2%	0.63
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资) * 20%	6.28
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资) * 4%	1.26
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) * 1.5%	0.47
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资) * 2%	0.63
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资) * 6%	1.89
	人工工日预算单价		46.98

本工程所涉及的材料主要为燃油，92号汽油按7.03元/千克（5.10元/升、密度0.725g/ml）计算，0号柴油按6.10元/千克（5.09元/升、密度0.835g/ml），铁丝围栏、警示牌、钢筋、混凝土、防渗材料等均依据《关于发布2020年3月昌吉州地区建设工程造价信息的通知》中工程建设标准造价信息及实地调查价格。

表 7-4 昌吉州奇台县 2020 年 3 月建设工程除税综合价格信息

序号	材料名称及规格型号	单位	11月除税综合信息价
2	普通硅酸盐水泥（R）42.5	t	469
3	普通硅酸盐水泥（R）52.5	t	641
4	多孔砖	千块	555
5	粘土实心砖	千块	489
6	毛石	m <sup>3</sup>	75
7	粗料石	m <sup>3</sup>	89
8	砌筑砂	m <sup>3</sup>	70
9	抹面砂	m <sup>3</sup>	94
10	天然砂石	m <sup>3</sup>	37
11	砾石	m <sup>3</sup>	36
12	砾石 10	m <sup>3</sup>	36
13	砾石 10mm 以内	m <sup>3</sup>	36
14	砾石 20	m <sup>3</sup>	36
15	砾石 20mm 以内	m <sup>3</sup>	36

表 7-4

昌吉州奇台县 2020 年 3 月建设工程除税综合价格信息

序号	材料名称及规格型号	单位	11 月除税综合信息价
16	砾石 40	m <sup>3</sup>	36
17	砾石 40mm 以内	m <sup>3</sup>	36
18	废石 5mm	m <sup>3</sup>	41
19	废石 10mm	m <sup>3</sup>	41
20	废石 15mm	m <sup>3</sup>	41
21	废石 20mm	m <sup>3</sup>	41
22	废石 25mm	m <sup>3</sup>	41
23	废石 30mm	m <sup>3</sup>	41
24	废石 40mm	m <sup>3</sup>	41
25	废石 50mm	m <sup>3</sup>	41
26	废石 60mm	m <sup>3</sup>	41
27	废石 70mm	m <sup>3</sup>	41
28	商品混凝土 C15 (泵送)	m <sup>3</sup>	340
29	商品混凝土 C20 (泵送)	m <sup>3</sup>	349
30	商品混凝土 C25 (泵送)	m <sup>3</sup>	365
31	商品混凝土 C30 (泵送)	m <sup>3</sup>	390
32	商品混凝土 C35 (泵送)	m <sup>3</sup>	415
33	商品混凝土 C40 (泵送)	m <sup>3</sup>	454
<b>水电油</b>			
467	水	m <sup>3</sup>	6.773
468	电	kwh	0.415
469	柴油 0#	kg	6.10
472	柴油 -35#	kg	6.99
473	汽油 92#	kg	7.03
474	汽油 95#	kg	7.44
475	汽油 98#	kg	8.01

在机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）确定。

②措施费由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费组成，取 5%。

(2) 间接费包括企业管理费和规费，取 5%。

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

(4) 税金依据《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号之规定，税率取9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备购置费：本次复垦均为利用矿山已有设备，不再另外购置，设备购置费不再计取。

3、其它费用：依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定，本项目包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。根据本复垦工程特点，复垦工程可由矿山生产企业复垦，复垦工程不涉及拆迁补偿，其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

①前期工作费包括土地清查费、项目勘察费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费

土地清查费按工程施工费的0.5%计算；

项目勘察费按工程施工费的1.5%计算；

项目设计与预算编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计算（项目地貌类型为丘陵/山区可乘以1.1的调整系数），各区间按内插法确定。

项目招标代理费以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。

②工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计算方法。

③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。

以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程复核费率取0.7%，工程验收费费率取1.4%，项目决算编制与审计费费率取1.0%，整理后土地的重估与登记费费率取0.65%，标识设定费均费率取0.11%。

④业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

#### 4、土地复垦监测

##### 1) 监测费

本方案复垦监测内容为矿山各个设施土地损毁监测及复垦效果监测，通过对该项目的监测，确定土地利用及土壤改良对策。费用标准为一处监测点监测一次的费用按市场价；包括监测过程中发生的人工费、仪器使用费和交通费等。

##### 5、预备费

预备费是在考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。本方案预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

### 1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。根据《土地复垦方案编制实务》及本方案土地复垦工程施工特点，可按工程施工费和其他费用之和的6%计取。

### 2) 价差预备费

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

根据下面公式计算价差预备费。

$$W_i = a_i [(1+R)^{i-1} - 1]$$

式中：

i——复垦工程实施年度；

$W_i$ ——第 i 年的价差预备费；

$a_i$ ——第 i 年的静态投资费用；

R——价差预备费费率，本方案确定取 2%。

### 3) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生的风险的备用金。根据矿山开发利用方案中财务评价结论，结合《土地复垦方案编制规程》中对复垦工程风险金计取的要求：“金属矿山和开采年限较长的非金属矿等复垦工程按可能性大小，以复垦施工费为基数计取风险金”，根据本方案的特点，本风险金按工程施工费和其他费用之和的 2% 计算。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

根据本次矿山环境保护与综合治理工程的时间安排和工程量统计，依据上述费用组成和取费标准进行经费估算。预算结果为矿山服务年限内，矿山开采期间进行矿山地质环境保护工程，包括地质灾害防治工程、水土环境污染防治工程、矿山地质环境监测及维护工程等，开采期间对不稳定边坡进行危岩清除的工作由矿山自行安排进行，计入采矿成本。矿山服务年限内地质环境治理总投资为\*\*\*万元，其中工程施工费\*\*\*万元，其

他费用\*\*万元。矿山服务年限内矿山地质环境治理总投资见表 7-5。

表 7-5 矿山服务年限内矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称:奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿				金额单位: 万元
序号	费用名称	计算方法	预算金额	各费用比例 (%)
	1	2	3	4
一	工程施工费		***	85.42%
二	其他费用		***	14.58%
(一)	前期工作费		6.77	4.70%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.62	0.43%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	1.85	1.28%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	3.69	2.56%
4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.62	0.43%
(二)	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费)	6.15	4.27%
(三)	竣工验收费		4.43	3.08%
1	工程复核费	工程施工费×0.65%	0.80	0.56%
2	工程验收费	工程施工费×1.3%	1.60	1.11%
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×0.9%	1.11	0.77%
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.65%	0.80	0.56%
5	标识设定费	工程施工费×0.10%	0.12	0.09%
(四)	业主管管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理+竣工验收费)×2.6%	3.65	2.53%
矿山地质环境保护工程静态总投资			***	100.00%

## (二) 单项工程量与投资估算

矿山服务年限内地质环境治理工程施工费为\*\*\*万元,其中地质灾害防治工程费用为\*\*\*万元,矿山地质环境监测及维护费用为\*\*\*万元,管护费\*\*\*万。矿山服务年限内地质环境治理单项工程施工费如表 7-6 所示。

表 7-6 矿山服务年限内地质环境保护与治理单项工程量及投资估算表

项目名称: 奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿						
定额编号	序号	工程名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(万元)
一		矿山环境保护与地质灾害防治				***
(一)		采矿场				13.76
市场价	1	围栏	米	2135	58.94	12.58
市场价	2	警示牌	个	10	106.10	0.11
市场价	3	水泥桩	个	106	100.48	1.07
(二)		规划废石场				0.02

市场价	3	警示牌	个	8	30.61	0.02
(六)		生活垃圾治理工程				1.44
20342	1	生活垃圾处理	100 立方米	6.58	2186.72	1.44
(三)		生活污水处理				24.46
市场价	1	污水处理	100 立方米	1317.6	185.67	24.46
二		矿山地质环境监测及维护				3.37
市场价	1	崩塌、滑坡监测	每半月 1 点次	323	58.94	1.90
市场价	2	泥石流监测	每周 1 次	323	24.76	0.80
市场价	3	生活污水监测	每季度 1 次	108	24.76	0.27
市场价	4	固体废弃物监测	每季度 1 次	1292	24.49	3.16
市场价	5	警示牌、铁丝围栏维护	每季度 1 次	1292	24.76	3.20
市场价	6	地形地貌监测	每周 1 次	162	24.76	0.40
三		管护				80.00
市场价	1	植被	3 年	60	5000.00	30.00
市场价	2	灌溉	3 年	76	5000.00	38.00
市场价	3	土壤	3 年	60	2000.00	12.00
合计						***

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

根据本次矿山土地复垦工程的时间安排和工程量统计，依据上述费用组成和取费标准进行经费估算。矿山服务年限内土地复垦静态总投资为\*\*\*\*\*万元，其中工程施工费\*\*\*万元，其他费用\*\*\*万元，风险金\*\*\*万元。矿山服务年限内土地复垦总投资见表 7-7。



表 7-7 矿山服务年限内土地复垦总工程费用估算表

项目名称:奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿				金额单位:万元
序号	费用名称	计算方法	预算金额	各费用比例(%)
	1	2	3	4
一	工程施工费		****	79.02%
二	其他费用		***	13.44%
(一)	前期工作费		110.77	4.35%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	10.07	0.40%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	30.21	1.19%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	60.42	2.37%
4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	10.07	0.40%
(二)	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费)	100.70	3.95%
(三)	竣工验收费		71.50	2.81%
1	工程复核费	工程施工费×0.65%	13.09	0.51%
2	工程验收费	工程施工费×1.3%	26.18	1.03%
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×0.9%	18.13	0.71%
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.60%	12.08	0.47%
5	标识设定费	工程施工费×0.1%	2.01	0.08%
(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)×2.6%	59.72	2.34%
三	监测与管护费		<b>3.60</b>	
1	复垦监测费		<b>3.60</b>	
2	管护费		<b>0.00</b>	
四	预备费		<b>2957.12</b>	
1	基本预备费	(工程施工费+其他费用)*6.0%	<b>141.40</b>	
2	价差预备费		****	
3	风险金	(工程施工费+其他费用)*2.0%	<b>47.13</b>	
五	静态总投资	工程施工费+其他费用+监测与管护费+基本预备费+风险金	****	100.00%

### (二) 单项工程量与投资估算

矿山服务年限内土地复垦工程施工费为\*\*\*\*万元,其中土地复垦工程费用为\*\*\*\*万元,土地复垦监测费用为7.2万元。矿山服务年限内土地复垦单项工程施工费如表7-8所示。

表 7-8

矿山服务年限内土地复垦工程单项工程量及投资估算表

项目名称：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿						
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（万元）
一		<b>土地复垦工程</b>				<b>****</b>
(一)		<b>规划露天采矿场</b>				<b>****</b>
10255	1	废石拉运	100 立方米	21500	859.99	1848.98
10316	2	土地平整	100 立方米	62.99	659.05	4.15
10255	3	覆土工程	101 立方米	691	859.99	59.43
90031	4	植被重建工程(天然牧草地)	公顷	5.45	1464.11	0.80
	5	植被重建工程(有林地)	公顷	4.62	24606.63	11.37
	6	植被重建工程(灌木林)	公顷	4.33	12082.83	5.23
(二)		<b>规划废石场</b>				<b>2.91</b>
	1	<b>覆土工程</b>	100 立方米	1200	859.99	
10316	2	土地平整	100 立方米	13.12	659.05	0.86
90013	2	植被重建工程	公顷	14.00	1464.11	2.05
(三)		<b>矿山生活区</b>				<b>6.87</b>
1014	1	砌体拆除	100 立方米	25	1197.81	2.99
10255	2	砌体拉运	100 立方米	25	859.99	2.15
10316	3	土地平整	100 立方米	25	659.05	1.65
90013	4	植被重建工程	公顷	0.5	1464.11	0.07
(四)		<b>排土场</b>				<b>0.84</b>
10316	2	土地平整	100 立方米	1.58	659.05	0.10
90001	3	植被重建工程	公顷	5	1464.110924	0.73
(五)		<b>矿山道路</b>				<b>8.70</b>
10316	1	场地平整	100 立方米	11.97	659.05	0.79
10255	2	覆土工程	100 立方米	87	859.99	7.48
90031	3	植被重建工程	公顷	2.9	1464.11	0.42
(六)		<b>规划垃圾填埋场</b>				<b>1.71</b>
10280	1	封场工程	100 立方米	1.5	352.52	0.05
10217	2	粘土拉运	100 立方米	2.5	2916.97	0.73
	3	覆土工程	100 立方	8.75	864.76	0.76

			米			
10325	4	场地平整	100 立方米	2.5	659.05	0.16
	5	植被重建工程	公顷	0.05	1464.11	0.01
二		土地复垦监测				7.20
市场价	1	植被	次	36	1000.00	3.60
市场价	2	土壤	次	36.00	1000.00	3.60
三		土地复垦管护工程				69.50
市场价	1	养护, 病虫害防护	年	3	5000.00	1.50
市场价	2	灌溉	次	76	5000.00	38.00
市场价	3	管护出苗率	年	3.00	100000.00	30.00
合计						****

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成。依据前述矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费估算，矿山服务年限内地质环境治理工程静态总投资为\*\*\*万元。矿山服务年限内土地复垦工程静态总投资为\*\*\*万元。矿山服务年限内地质环境治理和土地复垦工程静态总投资为\*\*\*万元。

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对地质环境治理与土地复垦静态投资进行动态投资分析。为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。

表 7-10 2001-2019 年的 CPI 增长率 (%)

2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
0.4	0.7	-0.8	1.2	3.9	1.8	1.5	4.8	5.9	-0.7
2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
3.3	5.4	2.6	2.6	2	1.4	2	1.6	2.1	2.0

根据表 7-10，中国 2001-2019 年的 CPI 平均增长率为 2.185%，本方案最终确定涨价预备费费率为 2%。根据动态投资计算公式：动态投资=静态年均值×[(1+2%)<sup>n-1</sup>-1]，其中 n 代表第几年。

矿山服务年限内土地复垦静态投资为 2309.60 万元,并考虑各年份的静态投资情况,经计算矿山服务年限内土地复垦动态总投资为 10996170.14 万元。

表 7-11 矿山服务年限内土地复垦工程动态投资对照表

号	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)
1	2020	82.49	1.02	0	1.00	82.49
2	2021	82.49	1.02	1	1.02	84.14
3	2022	82.49	1.02	2	1.04	85.82
4	2023	82.49	1.02	3	1.06	87.53
5	2024	82.49	1.02	4	1.08	89.29
6	2025	82.49	1.02	5	1.10	91.07
7	2026	82.49	1.02	6	1.13	92.89
8	2027	82.49	1.02	7	1.15	94.75
9	2028	82.49	1.02	8	1.17	96.65
10	2029	82.49	1.02	9	1.20	98.58
11	2030	82.49	1.02	10	1.22	100.55
12	2031	82.49	1.02	11	1.24	102.56
13	2032	82.49	1.02	12	1.27	104.61
14	2033	82.49	1.02	13	1.29	106.70
15	2034	82.49	1.02	14	1.32	108.84
16	2035	82.49	1.02	15	1.35	1426.46
17	2036	82.49	1.02	16	1.37	2770.44
18	2037	82.49	1.02	17	1.40	5456.74
19	2038	82.49	1.02	18	1.43	10827.66
20	2039	82.49	1.02	19	1.46	21567.79
21	2040	82.49	1.02	20	1.49	43046.29
22	2041	82.49	1.02	21	1.52	86001.52
23	2042	82.49	1.02	22	1.55	171910.14
24	2043	82.49	1.02	23	1.58	343725.53
25	2044	82.49	1.02	24	1.61	687354.42
26	2045	82.49	1.02	25	1.64	1374610.26
27	2046	82.49	1.02	26	1.67	2749119.97
28	2047	82.49	1.02	27	1.71	5498137.37
合计		2309.60				10996170.14

## (二) 近期年度经费安排

### 1、方案 10 年内地质环境治理及土地复垦治理费用

方案 10 年适用期内地质环境治理投资为 34.55 万元内见表 7-12。

表 7-12 方案 10 年适用年限矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称:奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿				金额单位: 元
序号	费用名称	计算方法	预算金额(万元)	各费用比例(%)
	1	2	3	4
一	工程施工费		<b>26.45</b>	76.56%
二	其他费用		<b>7.09</b>	20.53%
(一)	前期工作费		2.51	7.27%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.13	0.38%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.40	1.15%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	1.85	5.36%
4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.13	0.38%
(二)	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费)	2.64	7.66%
(三)	竣工验收费		1.02	2.96%
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	0.19	0.54%
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	0.37	1.07%
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.26	0.77%
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.65%	0.17	0.50%
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.03	0.08%
(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)×2.8%	0.91	2.64%
三	不可预见费	(工程施工费+其他费用)*3%	<b>1.01</b>	2.91%
矿山地质环境保护工程静态总投资			<b>34.55</b>	100.00%

2、近期 5 年内地质环境治理及复垦费用

近期 5 年内地质环境治理投资为 24.75 万元, 方案 5、10 年复垦费用是一样的, 所以 5 年适用期地质环境治理及土地复垦治理费用 24.75 万元。见表 7-13。

表 7-13 方案 5 年适用年限矿山地质环境治理工程费用估算表

项目名称:奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿				金额单位: 元
序号	费用名称	计算方法	预算金额(万元)	各费用比例(%)
	1	2	3	4
一	工程施工费		<b>18.95</b>	76.56%
二	其他费用		<b>5.08</b>	20.53%
(一)	前期工作费		1.80	7.27%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.09	0.38%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.28	1.15%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	1.33	5.36%

4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.09	0.38%
(二)	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费)	1.90	7.66%
(三)	竣工验收费		0.73	2.96%
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	0.13	0.54%
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	0.27	1.07%
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.19	0.77%
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.65%	0.12	0.50%
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.02	0.08%
(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)×2.8%	0.65	2.64%
三	不可预见费	(工程施工费+其他费用)*3%	<b>0.72</b>	2.91%
矿山地质环境保护工程静态总投资			<b>24.75</b>	100.00%

估算表 7-14 工程综合单价计算表

项目名称：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七户乡泉沟石灰岩矿												
序号	工程分类名称	直接费	直接工程费	人工费	材料费	机械使用费	其他费用	措施费	间接费	利润	税金	总计
								5.00%	5.00%	3.00%	9.00%	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<b>矿山地质环境保护综合单价表</b>												
1	铁丝围栏	50.00	26	1	10	0	0	1.30	2.50	1.58	4.87	58.94
2	警示牌	90.00	101	10	15	0	0	5.05	4.50	2.84	8.76	106.10
3	水泥柱	85.24	101	10	15	0	0	5.05	4.26	2.69	8.30	100.48
4	崩塌、滑坡监测	50.00	25	25	0	0	0	1.25	2.50	1.58	4.87	58.94
5	生活污水监测	21.00	20	20	0	0	0	1.00	1.05	0.66	2.04	24.76
6	固体废弃物监测	21.00	20	20	0	0	0	1.00	1.05	0.66	2.04	24.76
7	警示牌、铁丝围栏维护	21.00	20	20	0	0	0	1.00	1.05	0.66	2.04	24.76
8	生活污水处理	157.50	150	0	0	150	0	7.50	7.88	4.96	15.33	185.67
9	20342（生活垃圾处理）	1854.98	1766.65	57.68	0	1670.94	38.03	88.33	92.75	58.43	180.55	2186.72
10	10205（挖方工程）	273.41	260.39	32.88	0	193.54	33.96	13.02	13.67	8.61	26.61	322.31
11	30019（浆砌块石）	14378.94	13694.23	6401.35	7225	0.00	68.13	684.71	718.95	452.94	1399.57	16950.40
12	30066（砂浆抹面）	1004.10	956.29	662.14	265	0.00	29.65	47.81	50.21	31.63	97.73	1183.67
13	20060（清除危岩体）	1842.96	1755.20	567.94	461.16	678.1	47.99	87.76	92.15	58.05	179.38	2172.55
<b>土地复垦工程综合单价表</b>												
1	10316（土地平整）	559.07	532.45	18.79	0.00	488.30	25.35	26.62	27.95	17.61	54.42	659.05
2	10255（废石回填）	729.53	694.79	62.38	0.00	614.80	17.61	34.74	36.48	22.98	71.01	859.99
	90001（植被恢复工程）	21855.27	21323.24	10938.75	10330.00	0.00	54.49	532.03	62.10	657.52	2031.74	24606.63
	90013（植被恢复工程）	10699.64	10640.50	5402.60	5216.00	0.00	21.90	59.14	62.65	322.87	997.66	12082.83
3	90031（植被恢复工程）	1242.00	1182.86	404.01	750.00	0.00	28.85	59.14	62.10	39.12	120.89	1464.11
4	1014（砌体拆除）	1016.10	967.71	967.71	0.00	0.00	0.00	48.39	50.80	32.01	98.90	1197.81
5	10280（封场工程）	299.04	284.80	37.58	0.00	238.93	8.30	14.24	14.95	9.42	29.11	352.52
6	10217（粘土拉运）	2474.45	2356.62	85.87	0.00	2259.03	11.72	117.83	123.72	77.95	240.85	2916.97

7	土地复垦效果监测	105.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.25	3.31	10.22	123.78
填表说明：表中(2) = (3) + (8)，(3) = (4) + (5) + (6) + (7)，表中(8) = (3) ×费率，表中(9) = (2) ×费率，表中(10) = [(2) + (9)] ×费率，(11) = [(2) + (9) + (10)] ×费率，(12) = (2) + (9) + (10) + (11)。												



**综合单价分析表 1**

定额编号:20342		2m <sup>3</sup> 装载机装石渣自卸汽车运输			
工作内容:挖装、运输、卸除、空回。		运距 0.5-3.0 千米	金额单位: 元	单位:100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				59.12
1	甲类工	工日	0.1	61.25	6.12
2	乙类工	工日	1.1	48.17	52.99
(二)	机械费				1675.82
1	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.48	1114.07	534.76
2	推土机 74kw	台班	0.22	720.48	158.51
3	自卸汽车 10t	台班	1.34	733.25	982.56
(三)	其他费用	%	2.20%	1734.94	38.17
合计					1773.10

**综合单价分析表 2**

定额编号: 10205		挖掘机挖土(四类土)			
工作内容:挖土基地堆放		定额	金额单位: 元	单位: 100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				33.72
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	0.70	48.17	33.72
(二)	机械费				194.02
1	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.20	970.10	194.02
(三)	其他费用	%	15%	227.74	34.16
合计					261.90

**综合单价分析表 3**

定额编号: 30019		浆砌块石			
工作内容:选石、修石、拌合砂浆、砌筑		定额	金额单位: 元	单位: 100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				6562.09
1	甲类工	工日	6.70	61.25	410.35
2	乙类工	工日	127.7	48.17	6151.74
(二)	材料费				7224.75
1	块石	m <sup>3</sup>	108.0	30.00	3240.00
2	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	115.00	3984.75
(三)	其他费用	%	0.5%	13786.84	68.93
合计					13855.77

**综合单价分析表 4**

定额编号：30066		砌体砂浆抹面			
工作内容：拌运砂浆、抹灰、压光			定额	金额单位：元	单位：100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				678.76
1	甲类工	工日	0.7	61.25	42.87
2	乙类工	工日	13.2	48.17	635.89
(二)	材料				264.50
1	砂浆	m <sup>3</sup>	2.30	115.00	264.50
(三)	其他费用	%	3.2%	943.26	30.18
合计					973.45

**综合单价分析表 5**

定额编号：100006		土工布铺设			
工作内容：场内运输、土工布铺设、裁剪、按缝。			斜坡 1:2.5	金额单位：元	单位：100m <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				108.05
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	2.3	48.17	108.05
(二)	材料				1070.00
	土工布	m <sup>2</sup>	107	10	1070.00
(三)	其他费用	%	0.80%	1178.05	9.42
合计					1187.47

**综合单价分析表 6**

定额编号：20060		清理危岩体、坡面一般石方开挖（V-VII）			
工作内容：电钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面			单位：100m <sup>3</sup>		金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				581.93
1	甲类工	工日	1.4	61.25	85.75
2	乙类工	工日	10.3	48.17	496.19
(二)	材料				461.16
1	电钻钻头	个	0.69	31	21.39
2	电钻钻杆	kg	2.53	9	22.77
3	炸药	kg	25	8	200.00
4	电雷管	个	38	2	76.00
5	导线	m	94	1.5	141.00
(三)	机械				682.09
1	电钻 1.5kw	台班	0.99	9.6	359.35
2	载重汽车 5t	台班	0.2	362.98	322.75
(四)	其他费用	费率	3.0%	1613.73	48.41
合计					1773.60

综合单价分析表 7

定额编号: 10280		2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土			
工作内容: 挖土、就地堆放、挖装、运输、卸载、空回		运距 0.5-1km	金额单位: 元	单位: 100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				38.54
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	0.80	48.17	38.54
(二)	机械费				239.66
1	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.24	1114.07	53.48
2	推土机 59kw	台班	0.10	510.35	10.21
3	自卸汽车 10t	台班	1.20	733.25	175.98
(三)	其他费用	%	3.0%	278.20	8.35
合计					286.55

综合单价分析表 8

定额编号: 10217		0.5m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 (9-10km)			
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回		单位: 100m <sup>3</sup>		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				85.87
1	甲类工	工日	0.1	60.05	6.01
2	乙类工	工日	1.7	46.98	79.86
(二)	机械费				2259.03
1	挖掘机油动 0.5m <sup>3</sup>	台班	0.32	693.24	221.84
2	推土机 59kw	台班	0.25	507.96	126.99
3	自卸汽车 5t	台班	5.28	361.78	1910.20
(三)	其他费用	费率	0.50%	2344.90	11.72
合计					2356.62

综合单价分析表 9

定额编号:10255		1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土			
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。		运距 0.5-2 千米	金额单位: 元	单位:100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				62.38
1	甲类工	工日	0.1	60.05	6.01
2	乙类工	工日	1.2	46.98	56.37
(二)	机械费				614.80
1	装载机 1m <sup>3</sup>	台班	0.45	559.11	125.80
2	推土机 59kw	台班	0.17	507.96	43.18
3	自卸汽车 10t	台班	1.22	730.86	445.83
(三)	其他费用	%	2.6%	677.18	17.61
合计					694.79

综合单价分析表 10

定额编号：90031		撒播			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。			覆土	金额单位：元	单位：h 米 <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				404.01
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	8.60	46.98	404.01
(二)	材料				750.00
1	草籽	kg	25.00	30.00	750.00
(三)	其他材料费用	%	2.5%	1154.01	28.85
合计					1182.86

综合单价分析表 11

定额编号：90001		摘种乔木（带土球）			
工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土，整形清理			土球直径 40cm	金额单位：元	单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				568.45
1	甲类工	工日		61.25	
2	乙类工	工日	11.80	48.17	568.45
(二)	材料				10330.00
1	树苗	株	102.00	101.00	10302.00
2	水	立方米	4.00	7.00	28.00
(三)	其他材料费用	%	0.5%	10898.45	54.49
合计					10952.94

综合单价分析表 12

定额编号：90013		摘植灌木（带土球）			
工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土，整形清理			土球直径 40cm	金额单位：元	单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				163.79
1	甲类工	工日		61.25	
2	乙类工	工日	3.40	48.17	163.79
(二)	材料				5216.00
1	树苗	株	102.00	51.00	5202.00
2	水	立方米	2.00	7.00	14.00
(三)	其他材料费用	%	0.5%	5379.79	26.90
合计					5406.69

机械台班单价计算表 表 13

序号	定额编号	工作内容	一类费用 元	人工		柴油、汽油、 电		二类费用 元	合计
				数量	单价	数量	单价		
				工日	元	千克	元		
1	1004	挖掘机油动 1m³	336.41	2	61.25	72	7.1	633.69	970.10
2	1003	挖掘机油动 0.5m³	187.7	2	60.05	48	8.03	505.54	693.24
3	1008	装载机 1m³	98.21	2	61.25	48	7.1	463.29	561.50
4	1010	装载机 2m³	267.38	2	61.25	102	7.1	846.69	1114.07
5	1013	推土机 59kw	75.46	2	61.25	44	7.1	434.89	510.35
6	1014	推土机 74kw	207.49	2	61.25	55	7.1	512.99	720.48
7	4013	自卸汽车 10t	234.46	2	61.25	53	7.1	498.79	733.25
8	4004	载重汽车 5t	88.73	1	61.25	30	7.1	274.25	362.98
9	4039	机动翻斗车 1t	11.21	1	61.25	7	7.1	110.95	122.16
10	1045	电钻 1.5kw	6.3	0	61.25	6	0.55	3.30	9.60

主要材料预算价格计算表 表 14

编号	名称	单位	原价 (元)	运杂费 (元)	采购保管费 (元)	预算价格 (元)
1	0#柴油	千克	6.1	0.5	0.5	7.1
2	92#汽油	千克	7.03	0.5	0.5	8.03
3	水泥柱	个	100	0.5	0.5	101
4	警示牌	个	100	0.5	0.5	101
5	铁丝围栏	米	25	0.5	0.5	26
6	松树苗	株	80	0.5	0.5	81
7	灌木苗	株	30	0.5	0.5	31
8	草籽	千克	29	0.5	0.5	30
9	水	立方米	6	0.5	0.5	7
10	砂浆	立方米	114	0.5	0.5	115
11	块石	立方米	29	0.5	0.5	30
12	土工布	平方米	9	0.5	0.5	10
13	电	千瓦时	0.444	0	0	0.55

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构。为确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项措施的实施和落实，矿山企业奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司成立环境保护与治理项目领导小组，负责解决矿山地质环境保护、土地复垦工作中的重大问题，齐抓共管，统一协调。选调责任心强、政策水平高、懂专业的技术人员，负责工程建设中的地质环境保护、土地复垦工程管理和实施工作，按照矿山地质环境保护、土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项工作。为保障工作的顺利进行，制定出以下管理措施：

1、贯彻执行国家和自治区有关矿山地质环境保护与土地复垦的方针政策，制定本单位矿山地质环境保护与土地复垦管理规章制度。

2、建立目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划与年度实施计划。

3、协调矿山地质环境保护与土地复垦工程与有关工程的关系，确保本项目工程正常施工，最大程度减少生产建设活动对土地的损毁，保证损毁土地及时复垦。

4、深入工程现场检查，掌握生产建设过程中土地损毁状况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

5、定期向主管领导汇报复垦进展情况。

6、定期培训矿山地质环境保护与土地复垦管理及技术人员，提高人员素质和管理水平。

### 二、技术保障

矿山环境保护与土地复垦工作定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

(1) 加强与相关技术单位的合作，及时吸取经验，完善复垦措施。

(2) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

(3) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。

(4) 选择有技术优势和社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(5) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

### 三、资金保障

本次矿山地质环境保护与土地复垦费用静态总投资合计为 2692.87 万元，占矿山总利润的 57%（年税后利润为 175.55 万元，开采 26 年 11 个月总利润为 4722.29 万元），由于开发利用方案是 2006 年做的，所以计算的税后利润为 14 年前的，按现在的物价税后利润将会有所上涨，所以费用占比合理。

#### （一）矿山地质环境治理恢复资金保障

根据《财政部、自然资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号），奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司为本方案矿山地质环境治理恢复责任人。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

矿山应按照满足实际需求的原则，根据本方案将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账资本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司在本矿银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反应基金的提取情况。

基金由矿山自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等专项用该矿在开采活动中造成的矿山地质环境问题。矿山应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接收地方相关部门的监督和检查。

#### （二）土地复垦资金保障

明确落实矿山地质环境保护与土地复垦费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。

根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其它有关法律法规的规定，为落实矿山地质环境保护与土地复垦费用，保障矿山地质环境保护与土地复垦的顺利开展，防止和避免费用被截留、挤占、挪用，奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司（义务人）应与奇台县国土资源局以及约定银行应本着平等、

自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用使用监管协议》。保证矿山地质环境治理和土地复垦所需费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成，做好矿山地质环境保护与土地复垦费用的使用管理工作。

## 1、资金渠道

### (1) 土地复垦费用纳入生产成本

我国《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。按照国土资发[2006]225号规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”，矿山地质环境治理和土地复垦费用纳入生产成本。

### (2) 复垦资金企业自筹

为了在最大程度上减少石灰岩开采对土地造成的损毁，高度重视石灰岩资源的开采，生产过程严格按照矿产资源开发规范进行，及时对生产过程中造成损毁的土地进行复垦，以改善项目区的生态环境。矿山地质环境治理和土地复垦项目土地复垦费用全部由矿山企业承担。确保矿山地质环境治理和土地复垦所需费用及时足额到位，费用不足时及时追加，保证方案按时保质保量完成。

## 2、预存方式

矿山地质环境治理和土地复垦费用遵行提前预存、分阶段足额预存的原则，依据矿山地质环境治理和土地复垦工作计划安排，对复垦专项资金进行提取与预存。具体如下：根据地质环境治理和土地复垦费用工作计划，按年度进行复垦资金提取，并分摊到生产成本预算，并将治理和复垦费用存入专用账户中；其次，为保证能够足额、提前计提复垦资金，并考虑存款利息、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，企业应将治理和复垦资金在本方案设计服务生产年限结束前 1 年预存完毕地质环境治理和土地复垦费用，奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司应在 2047 年前将所有的土地复垦资金预存完毕。最后，本方案提出每一阶段的复垦费用预存额于每一阶段开始的第一年足额预存的安排计划，即 2020 年预存总复垦费用预存额度（总额的 20%）；2025 年预存第二阶段的复垦费用预存额度；2030 年预存第三阶段的复垦费用预存额度，2035 年预存第四阶段的复垦费用预存额度，2040 年预存第五阶段的复垦费用预存额度，2046 年预存第六阶段的复垦费用预存额度。期间若出现国家提出预存复垦资金的金额要求，则按照国家要求进行调整。具体矿山地质环境治理和土地复垦费用阶段安排计划见



表 8-3。

表 8-3 矿山地质环境治理和土地复垦费用年度预存表				
阶段	年份	投资额度(万元)	年度预存额度(万元)	阶段预存额度(万元)
第 1 阶段	2020	***	***	*****
	2021	***	***	
	2022	***	***	
	2023	***	***	
	2024	***	***	
第 2 阶段	2025	***	***	*****
	2026	***	***	
	2027	***	***	
	2028	***	***	
	2029	***	***	
第 3 阶段	2030	***	***	*****
	2031	***	***	
	2032	***	***	
	2033	***	***	
	2034	***	***	
第 4 阶段	2035	***	***	*****
	2036	***	***	
	2037	***	***	
	2038	***	***	
	2039	***	***	
	2040	***	***	
第 5 阶段	2041	***	***	*****
	2042	***	***	
	2043	***	***	
	2044	***	***	
	2045	***	***	
第 6 阶段	2046	***	***	*****

### 3、资金存储

矿山地质环境保护治理与土地复垦方案及各阶段土地复垦计划通过备案后，矿山企业根据《土地复垦费用使用监管协议》，按照审查通过的矿山地质环境治理与复垦方案及复垦规划设计中费用保障措施相关设计，将地质环境治理和土地复垦费用存入专用账户。矿山地质环境治理和土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

矿山地质环境治理和土地复垦费用应根据《土地复垦费用使用监管协议》的约定进行存储，矿山地质环境治理和土地复垦费用存储受奇台县自然资源局监督，按以下规则进行存储：矿山企业依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期预存复垦费用。矿山地质环境保护与土地复垦方案通过审查后

一个月内预存第一笔复垦费用，并在每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入土地复垦费用专用账户。矿山地质环境治理和土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的矿山地质环境治理和土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交奇台县自然资源局备案。

#### 4、资金使用与管理

复垦项目施工单位根据土地复垦工程的进度安排合理使用土地复垦资金。服从、接受当地自然资源局对该项目复垦资金的提取、使用的监管与监督。

复垦项目建设严格执行进度拨款制度。资金拨付由施工单位根据工程进度向本项目土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。严格审核工程单据，第一次拨款使用完毕后，项目实施单位将原始凭证报财政部门，经审查无误填制核销单，项目单位凭核销单记账，再按工程进度第二次拨款。施工单位每季度最后一个月，根据土地复垦实施规划和计划，做出下一季度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并提交当地自然资源局审查备案。

复垦资金使用中复垦费用实际支出与预算金额相差超过 20%时，须向土地复垦管理机构提交书面申请，主管人员审核通过后方可使用。施工单位每月填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表每月提交土地复垦管理机构审核备案。

保证土地复垦费用专用于土地复垦工作，对截留、挤占、滥用、挪用土地复垦费用的，追究当事人、相关责任人的责任，依法给予相应的行政、经济处分；对当事人和相关责任人构成犯罪的，应依法追究刑事责任。

#### 5、资金审计

该矿山地质环境保护与土地复垦专项资金的审计工作，由公司矿山地质环境治理与土地复垦管理机构申请，采用招标的方式委托会计事务所从事审计业务，受当地自然资源管理部门组织和监督。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守设计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

- (1) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- (2) 确定会计报告所列金额真实；
- (3) 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污或挪用现象；
- (4) 确定资金的收支真实，货币计价正确；

(5) 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任，具体工作由奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司地质环境治理与土地复垦管理机构实施，当地土地管理部门监督。

## 四、安全保障

为了加强安全生产管理工作，保护施工作业人员在劳动生产过程中的安全和健康，为施工人员建立良好的安全、卫生、舒适的劳动工作条件，预防和消除劳动生产过程中伤亡事故、职业病和职业中毒的发生，保持和提高劳动者持久的劳动能力、劳动生产率和生产经济效益，确保本项目工程的顺利完成，成立以矿山负责人为组长，矿山生产班长、安全员等组成的安全生产领导小组，下设安全管理组，全面负责并领导本项目的施工安全生产工作。

### (一) 安全施工管理制度

(1) 矿山企业必须设置安全员，项目部定期检查，并采取一警告、二罚款、三责令退场的管理措施。

(2) 矿山企业应认真贯彻执行国家、自治区制定和编写的有关规定，并结合本单位的工程特点和施工具体情况，制定本施工队、各部门的安全生产管理制度及安全技术操作规程，做到有章可循。

(3) 坚持“四不放过”事故处理原则和事故制度。发生重伤以上事故应24小时内报安全生产领导小组和公司，在半月内将事故调查处理报告有关部门审定，不允许拖报、虚报、漏报。

(4) 安全管理及施工人员，在施工过程中发现事故隐患，应及时向主管领导汇报，并提出处理意见，当生产与安全发生冲突并随时危及人身安全时，管理人员有权责令停工，任何人不得胁迫工人蛮干，不允许在不安全的条件下施工。

(5) 安全管理人员必须忠于职守，协助领导做好安全生产管理工作，要坚持原则，不循私情，秉公办事。

(6) 坚持安全生产的宣传教育工作，经常对施工人员进行安全思想和安全知识教育，特别要做调换工种工人的三级安全教育，特殊工种的安全教育和经常性的教育，不断提高增强职工的安全意识和责任感。

(7) 各级领导和专职主要技术干部，经常深入基层或施工现场、检查、督促、落

实责任，坚持经常性和季节性的安全检查，寻找多角度的整改措施。

(8) 加强劳动保护的管理工作，切实保障职工的生命安全和健康，特别是一些特殊工种。

(9) 坚持安全活动日制度，各施工队可按不同工种生产任务进度、技术复杂项目、危险施工条例等任务有计划的、不流于形式的组织学习有关安全文件、规程规定，并经常检查总结安全生产情况，作好记录。

## **(二) 安全施工保证措施**

(1) 建立由矿长直接领导的安全管理体系，建立安全责任制，矿长为本项目安全第一责任人，层层落实责任，奖优罚劣，实行奖罚分明、奖罚并重的原则。

(2) 坚决贯彻执行国家有关安全生产法规、法令，认真贯彻执行“安全第一、预防为主”的方针，对新进场人员进行安全教育考核，考核合格后方准上岗作业，班前同全员进行安全教育指导，班后进行安全总结。

(3) 分项工程施工必须编制专项的安全措施，做到技术保安全，执行持证上岗制度，坚决杜绝无证上岗的现象。

(4) 认真执行安全检查制度，项目经理保证安全检查制度的落实，规定定期检查日期，参加检查人员，作定期检查。

(5) 定期发给施工人员必须的劳动保护用品，如防砸鞋、手套、手灯等。

(6) 施工作业区、道路、临时设施和生活区设置足够的照明。

## **(三) 危险源辨识及风险评价制度**

(1) 工程在开工前，由矿长组织施工成员对本工程范围内涉及到的活动人员、设施产生的危险源进行辨识。

(2) 依据危险源造成事故的可能性、危险暴露的频繁程度、事故发生的后果对所辨识出的危险源进行风险评价，评价出各类危险源的危险等级。

(3) 针对风险等级较大的危险源，制定专项安全管理方案，并严格执行，对其进行有效控制，最大限度的降低风险等级。

(4) 项目针对不同阶段、不同活动的一般危险源，采取有效预防措施，降低风险等级，防止风险等级上升，达到预防的目的。

## **(四) 疫情期间复工复产安全防护措施**

1. 建立企业疫情防控工作机制，制定企业疫情防控工作方案和复工生产实施方案；
2. 复工前排查每名职工假期期间流动信息情况；

3. 提前对厂区内公共场所、人员聚集场所的设施、设备进行消杀防疫；
4. 每日进出车辆、人员登记、消杀防疫；
5. 对疫情防控知识宣讲到位，严格落实本市、新区、街镇各级疫情防控措施，遇到疑似感染情况及时向属地政府、社区（村）报告具体情况。

## 五、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不再擅自变更。如方案有重大变更，将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自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。根据实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

自然资源主管部门会同环境保护主管部门应建立动态化监管机制，加强对矿山企业地质环境保护与土地复垦的监督检查。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展工作的企业，列入矿业人异常名录或严重违法失信名单，责令期限整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不批准其申请新的采矿许可证或申请采矿许可证延续、变更、注销，不批准其新的建设用地。

## 六、效益分析

### （一）、社会效益

通过土地复垦方案的实施，一是有效降低矿山环境对周边居民及矿山人员的潜在影响和危害；二是有利于矿区正常生产，实现矿山资源可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是在矿区内对破坏的土地进行复垦，可有效防治区域环境恶化，改善矿区及周边的生态环境，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

### （二）、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过实施地质环境保护工程减少的经济损失，通过土地复垦工程对复垦土地的再利用带来经济价值。间接经济效益是通过实施土地复垦工程而减少的对矿山土地损毁等缴纳的生态补偿费。

通过实施土地复垦方案减轻了对土地的损毁，使土地资源得到恢复，使环境治理与经济发展走上良性循环，对促进生态环境建设，改善当地环境，加快工程建设和发展当地经济具有重要意义。依据前期计算，对采矿损毁土地进行复垦，虽带来的经济效益不明显，但通过土地复垦使损毁的土地恢复原有的土地利用功能，改善了矿区及周边环境质量，提高了土地利用效率，为当地土地资源再利用提供空间。

通过地质环境保护与土地复垦工程实施有效改善了矿区周边的生态环境，可有效防治区域环境恶化，改善矿区及周边的生态环境，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。为经济发展创造了空间条件，为奇台县社会经济的快速发展提供了有力的保障，经济效益可观。

综上所述，实施矿山地质环境治理与土地复垦后取得经济效益较为显著。

### 三、生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦生态意义极其重大。土地复垦的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、是防风固土，减缓土地退化。本项目建设不可避免将对生态环境造成损毁，并在一定程度上加剧边缘生态系统退化。通过实施土地复垦工程，可以有效防止项目区及周边生态系统退化与土地退化。

2、是遏制生态环境恶化，恢复和改善生态系统。项目区实施土地复垦之后，将有效遏制项目区及周边生态环境的恶化，减轻水土流失状况。

3、是通过矿山土地复垦工作，提高了矿山土地利用效率，增加了植被覆盖度，达到 40%。使当地生态环境朝良性方向持续发展。

## 七、公众参与

本项目的公众参与，就是矿山土地复垦、恢复治理工作的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与地质环境影响、土地复垦影响评价中来，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表自该建设项目对周围环境影响的观点。本项目公众参与本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则；在项目编制之前、项目编制期间、项目实施期间和项目竣工验收期间进行了系列的公众参与活动。各公众参与阶段均能达到恢复治理、土地复垦工作的完善和公正。

### 1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说，参与地质环境保护、土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是

一种义务。仅强调业主方责任，很难取得满意效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

## 2、公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

首先，征询当地自然资源局相关部门的意见，认真听取了自然资源局提出的在地质环境保护、治理和土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等，治理工程不要形成新的地质环境破坏和影响，尽量少用或不用外来工程材料。自然资源部门所提的建议为本次矿山地质环境保护和复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次矿山地质环境保护和土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，包括土地损毁区复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

## 3、公众参与调查

本次公众参与采用座谈会及发放公众意见调查表二种方式进行，本次公众参与调查范围广，调查对象基本覆盖了该项目主要影响的村民、地方自然资源部门和环境部门等，调查人群代表性强，公众参与调查表回收率高，调查结果是客观公开的。

## 4、问卷调查结果

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，尽量恢复原有土地属性，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。

## 5、土地复垦公示

本方案送审稿完成之前，在报送自然资源主管部门评审之前，在矿区附近进行了公示。方案向公众公示内容包括：项目情况简介；项目对土地损毁情况简介；损毁土地复垦方案及复垦措施要点介绍；公众查阅土地复垦方案方式和期限；生产建设单位和委托编制单位联系方式及信息。

通过矿山地质环境保护与土地复垦现场公示，主要取得了两个方面的成果。一是由公众参与调查问卷可知，项目区矿区职工等对土地复垦相关工作的了解不够。通过公示，公众对矿山损毁土地土地复垦工作所确定的复垦方向、复垦措施有所了解，对于加强对公众的土地复垦宣传工作具有一定的积极作用意义；二是通过本次公示，土地复垦义务

人及本方案编制单位未收集到反对意见，表明本方案确定的复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦时间等较为合理，能够达到预期复垦效果，具有较强的可操作性。

**奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案编制公众参与调查表**

姓名		性别		民族		年龄	
职业及 工作单位							
距离地距本 项目方位及距离				职务			
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B				
1	您对本项目了解程度：A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：A 是；B 否；C 不清楚						
3	是否担心矿山建设影响生态环境？A 担心；B 不担心；C 无所谓						
4	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？A 了解；B 不了解；C 不清楚						
5	你认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？A 能；B 不能；C 不清楚						
6	了解矿山地质环境保护与土地复垦后，您支持矿山地质环境保护与土地复垦吗？A 支持；B 不支持；C 无所谓						
7	您认为本项目临时用地复垦最合适方向是什么？A 林地；B 草地；C 其他（其他建议请写在备注中）						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
您对该项目的具体意见和建议：							



# 奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七岸乡泉沟石灰岩矿 山地质环境保护与土地复垦方案公示内容

奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心新疆总队编制完成《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七岸乡泉沟石灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将公示内容公布如下：

一、矿山名称：奇台县七岸乡泉沟石灰岩矿

二、矿山企业：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司

三、矿山简介：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七岸乡泉沟石灰岩矿位于奇台县七岸乡平顶山村，北距七岸乡4千米、奇台县70千米，西北距阜康市博达焦化有限责任公司电石厂168千米。矿区至七岸乡为砂石路面，其余均为沥青路面，交通便利。

矿山从建设到开采结束后土地复垦工作结束共用时约30年11个月，根据新国土资规[2018]1号文规定，对矿山服务年限或开采计划大于10年的矿山，每5年对《方案》进行修编，每10年对《方案》进行重新编制。确定本《方案》适用年限为10年，即2020年8月-2030年8月，2025年8月前需要对本《方案》进行修编。

四、矿山地质环境治理工程

本方案地质环境治理工程包括：地质灾害防治工程（围栏、警示牌、水泥桩）、水土污染防治工程（垃圾处理、污水处理）、矿山地质环境监测及维护工程（地质灾害监测、固体废弃物监测、水质监测、警示牌和铁丝围栏维护）等。

五、土地复垦工程

本方案土地复垦工程包括：土地复垦工程（砌体拆除、废石清运、粘土拉运、封场工程、土地平整）、土地复垦监测工程（土地损毁监测、复垦效果监测）等。

六、经费估算

1、矿山服务年限内投资估算

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成。

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成。矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程

经费和土地复垦工程经费两部分组成。矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资为2692.83万元。

#### 七、其他事宜

矿山地质环境保护与土地复垦工作，具体由奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司及相关工程建设项目部组织并按方案编制内容实施。

本项目征求意见的范围主要是矿山用地涉及相关的政府机关、企事业单位和个人，同时也欢迎其他关心本项目建设的群众提出宝贵的意见和建议。本次征求群众意见的形式可采用电话、信函等多种方式发表自己对项目的看法。我们建议大家发表自己的意见时最好提供自己的真实姓名和联系方式，以便我们进行意见反馈。

#### 八、联系方式

矿山企业：奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司

联系人：

联系方式：

编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心新疆总队

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### (一) 矿山概况及评估区确定

奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿位于奇台县七屏乡平顶山村，北距七屏乡4千米、奇台县70千米，西北距阜康市博达焦化有限公司电石厂168千米。矿区至七屏乡为砂石路面，其余均为沥青路面，交通便利。

矿区地理坐标范围为（2000 坐标系）：东经\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*。

矿区中心地理坐标为（2000 坐标系）：东经\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*。

本次方案基准期为 2020 年 8 月，矿山服务年限为 2020 年 8 月-2047 年 7 月，采用“边开采、边环境治理、边土地复垦”的方法；考虑矿山开采服务年限结束后，复垦期为 1 年，土地复垦利用方向为有林地、天然牧草地、灌木林，管护期为 3 年。因此确定本次矿山地质环境保护复垦方案服务年限为 30.9 年，即 2020 年 8 月-2051 年 7 月。

评估区重要程度为一般区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模属大型矿山，本矿山地质环境影响评估等级为一级。

#### (二) 矿山地质环境影响现状评估

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响等方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，由于矿山未进行开采活动，所以现状将评估区内矿山地质环境影响现状评估划分 1 个分区。

较轻区：面积 1017764 平方米(101.77 公顷)，包括整个评估区范围。地质灾害不发育；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较轻；对水土环境污染较轻。

#### (三) 矿山地质环境影响预测评估

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响等方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内矿山地质环境影响预测评估划分 2 个分区。

严重区：面积 47.45 公顷，包括规划露天采矿场、规划废石场、排土场、规划矿部生活区、规划垃圾掩埋场、规划矿山道路。规划露天采矿场、废石场可能引发崩塌地质灾害，其它场地地质灾害不发育；对含水层破坏程度较轻；规划露天采矿场、废石场对地形地貌景观破坏程度严重，其它场地对地形地貌景观破坏程度较轻；对水土环境污染较轻。

较轻区：面积 54.32 公顷，包括上述区域外评估区内其他区域，地质灾害不发育；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较轻；对水土环境污染较轻。

#### **(四) 矿山土地损毁现状评估**

由于矿山未进行矿建施工，所以现状矿山土地未损毁。

#### **(五) 矿山土地损毁预测评估**

矿山分时段拟损毁土地评估结果如下：

第一时段（2020 年 8 月-2021 年 8 月）：为基准期，损毁场地包括：矿部生活区为压占破坏，天然牧草地，面积 0.5 公顷，轻度损毁；垃圾掩埋场为挖损破坏，土地地类天然牧草地，面积 0.05 公顷，重度损毁；矿山道路为压占破坏，天然牧草地地类，面积 2.9 公顷，轻度损毁。

第二时段（2021 年 9 月-2026 年 9 月）：为开采期，损毁场地包括：露天采矿场为挖损破坏，地类为林地、灌木林、旱地、天然牧草地，面积 25 公顷，极严重损毁；废石场为压占破坏，天然牧草地地类，面积 14 公顷，重度损毁。排土场为压占破坏，天然牧草地地类，面积 5 公顷，重度损毁。

第三时段（2026 年 10 月-2031 年 10 月）：为开采期，损毁场地包括：露天采矿场为挖损破坏，地类为林地、灌木林、旱地、天然牧草地，面积 25 公顷，重度损毁；废石场为压占破坏，天然牧草地地类，面积 14 公顷，重度损毁。排土场为压占破坏，天然牧草地地类，面积 5 公顷，重度损毁。

第四时段（2031 年 11 月-2051 年 7 月）：损毁场地包括：露天采矿场为挖损破坏，地类为林地、灌木林、旱地、天然牧草地，面积 25 公顷，极严重损毁；废石场为压占破坏，天然牧草地地类，面积 14 公顷，重度损毁。排土场为压占破坏，天然牧草地地类，面积 5 公顷，重度损毁。

#### **(六) 费用估算**

##### **(1) 方案 5 年适用年限内投资估算**

本方案 5 年适用年限内矿山地质环境保护与综合治理工程静态总投资为\*\*\*万元。

##### **(2) 方案 10 年适用年限内投资估算**

所以 10 年适用期地质环境治理及土地复垦治理费用\*\*\*万元。

##### **(3) 矿山服务年限内投资估算**

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成。矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程

经费和土地复垦工程经费两部分组成。矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资为\*\*\*\*\*万元。

## 二、建议

1、矿山应高度重视采坑变形可能诱发的崩塌和滑坡危害，必须认真开展地表移动变形监测，发生问题及时汇报，做好预防、预报和预警。

2、加强对固体废弃物的管理，其堆放高度、坡度要有一定的限制，确保堆积物的稳定，尽量避免引发滑坡等地质灾害。

3、建议矿山生产过程中，加强对排放废水的管理工作。矿山产生的废水应采取措  
施集中处理后达标排放。

4、建议矿山在生产期间，严格按国家有关规范和设计开采，以减轻地表的变形破坏；并组织专人定期巡视地表移动的状况，及时采取工程措施，防止地质灾害的发生和恶化。

5、本方案是基于目前的矿山地质环境现状，并根据目前的开采方案预测可能产生的环境地质问题与土地损毁情况，并结合矿区具体情况而编制的。如矿山开采利用方案发生变化，则应另行编制与之相适应的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

6、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘察设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的科学合理；在治理工程实施过程中，必须严格施工管理，方可降低风险，应对不确定的因素。

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

方案名称	《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
矿业权人	奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司
编制单位	中国建筑材料工业地质勘查中心新疆总队
专家评审结论	<p>2020年10月15日，受昌吉州自然资源局委托，新疆地质学会组织有关专家对《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，进行了评审。专家组听取了编制单位汇报，审阅了方案和相关附件，经质询和讨论，形成如下评审意见：</p> <p>本方案基本达到了《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的相关要求，编制格式符合要求，内容较为齐全。矿山基本情况介绍基本情晰；矿山地质环境影响与土地损毁评估基本正确；矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析较合理；矿山地质环境治理与土地复垦工程基本可行；工程部署及治理措施较适当。根据专家提出意见进行修改完善并经主审专家复核后提交最终成果。</p> <p>专家组同意原则通过本方案。</p> <p>专家组组长签名：张×× 日期：12.4 主审专家签名：肖军 日期：12.2</p>

《奇台县中泰化学矿产开发有限责任公司奇台县七屏乡泉沟石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审专家组名单

序号	评审职务	姓名	工作单位	职称	签名
1	评审专家组组长	张冀	新疆地质学会	教授级高级工程师	张冀
2	主审专家	肖军	新疆地矿局	教授级高级工程师	肖军
3	审查专家	宋文晖	新疆地质工程勘察院	教授级高级工程师	宋文晖
4	审查专家	于海波	新疆地矿局第一水文大队	高级工程师	于海波
5	后续专家	陈蓓	自治区自然资源改革发展研究中心	高级工程师	陈蓓