

阜蒙县国华乡十家子采石场

矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

项目单位：阜蒙县国华乡十家子采石场

编制单位：阜蒙县国华乡十家子采石场

二〇一七年六月

阜蒙县国华乡十家子采石场

矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

项目名称: 阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理
与土地复垦方案

项目单位: 阜蒙县国华乡十家子采石场

单位地址: 阜新蒙古族自治县国华乡两家子村

联 系 人: 张劲松

电 话: 18041820033

送审时间: 2017 年 06 月

目 录

1 前言	1
1.1 任务由来及编制目的	1
1.2 方案编制工作概况	2
1.3 编制依据	2
1.4 方案服务年限、适用期限及工作程序	6
2 矿山基本情况	7
2.1 矿山概况	7
2.2 矿山自然概况	10
2.3 项目区社会经济概况	12
2.4 地质环境背景	12
2.5 土地利用现状	13
2.6 土地损坏环节与时序	14
2.7 矿山及周边人类工程活动情况	14
3. 矿山地质环境影响评估	16
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别	16
3.2 矿山现状评估	17
3.3 矿山环境影响预测评估	19
4. 矿山地质环境恢复治理分区和土地复垦区及土地复垦责任范围的确定	24
4.1 地质环境保护与恢复治理分区	24
4.2 土地复垦区和复垦责任范围确定	25
5 土地复垦方向可行性分析	27
5.1 生态环境影响分析	27
5.2 土地复垦适宜性评价	28
5.3 水土资源平衡分析	33
6 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务	35

6.1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦原则	35
6.2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务	35
7 土地复垦的质量要求及复垦措施.....	37
7.1 土地复垦质量要求	37
7.2 预防控制措施及复垦措施	37
8 地质环境恢复治理工程方案与矿山土地复垦工程设计.....	41
8.1 地质灾害防治工程	41
8.2 含水层破坏防治工程	41
8.3 地形地貌景观破坏防治工程.....	41
8.4 矿山土地复垦工程设计	41
8.5 监测工程.....	44
8.6 管护工程.....	44
8.7 工程量测算.....	44
9 经费估算及效益分析	46
9.1 投资估算的依据及费用计算.....	46
9.2 估算成果.....	49
9.3 效益分析.....	60
10 工程总体部署及进度安排	64
10.1 总体工程进度部署	64
10.2 年度实施计划安排	66
10.3 工程费用安排	70
11 保障措施.....	72
11.1 组织保障措施	72
11.2 资金保证保障措施	72
11.3 监管保障措施	74
11.4 技术保障措施	75

11.5 公众参与	75
11.6 土地权属调整方案	76
12 结论与建议.....	77
12.1 结论.....	77
12.2 建议.....	78

附件:

1. 开发利用方案
2. 土地所有权人对复垦方案的意见
3. 采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书
4. 矿山恢复治理及土地复垦公众参与调查表
5. 客土场用土证明
6. 采矿许可证（C2109212010077120075255）
7. 编制单位承诺书
8. 地质环境现状调查表
9. 评审意见及专家签到表

附图:

1. 土地利用现状分幅图（K51G052030）
2. 一采区矿山地质环境及土地损毁现状评估图
3. 一采区矿山地质环境及土地损毁预测评估图
4. 一采区矿山地质环境恢复治理部署与土地复垦规划图
5. 二采区矿山地质环境及土地损毁现状评估图
6. 二采区矿山地质环境及土地损毁预测评估图
7. 二采区矿山地质环境恢复治理部署与土地复垦规划图

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

1.1.1 任务由来

根据辽宁省国土资源厅关于印发《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）的通知》（辽国土资发[2015]340号）文件，将原矿山地质环境恢复治理方案和土地复垦方案合并为矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案。

阜蒙县国华乡十家子采石场依据国务院颁布的《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号）及国务院七部委（局）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号要求）和国土资源部发布的《矿山地质环境保护规定》（国土资源部2009年第44号令）以及辽宁省财政厅、国土资源厅、环境保护局联合印发的《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法的通知》（辽财经[2007]98号）、《关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见》（辽国土资发[2008]204号）、《关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法实施意见的补充通知》（辽国土资发[2012]331号）、《辽宁省青山保护条例》及辽宁省地方标准《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》DB21/T2019—2012、辽宁省地方标准《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》DB21/T2230—2014号等文件要求，进行《阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》的编制工作。

1.1.2 编制目的

阜蒙县国华乡十家子采石场为延续采矿许可证和矿山地质环境恢复治理与土地复垦的需要，于2017年6月编制《阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

该方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境和土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计等。该方案仅适用于阜蒙县国华

乡十家子采石场矿山地质环境保护、土地复垦和矿山地质环境恢复治理工作。

1.2 方案编制工作概况

在调查期间，国华乡十家子采石场对村委会、村民及相关权益人进行公众调查，充分听取了村民的意见。方案完全依据《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）的通知》（辽国土资发[2015]340号）文件及国务院、辽宁省地方法律、法规和各类规范执行。

现状评估面积为 3.5436hm^2 。现状情况下，评估区地质灾害不发育，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响为较轻；采矿活动未破坏含水层，对地下水影响影响较轻；采矿活动形成露天采坑，对地形地貌景观影响为较严重；采矿活动已挖损和压占土地面积 2.5124hm^2 ，土地类型为采矿用地、灌木林地和其他草地，对土地资源影响程度为较轻。对矿山地质环境现状评估范围划分为两个区，即影响较严重区和影响较轻区。

预测评估面积为 4.3173hm^2 。预测采矿活动可能引发、加剧和遭受露天采坑边坡滑坡等地质灾害，地质灾害危险性中等；预测采矿活动不会对含水层造成破坏，对地下水影响影响较轻；预测采矿活动形对地形地貌景观影响为较严重；预测采矿活动最终损毁土地面积 4.3173hm^2 ，土地类型为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，预测采矿活动对土地资源影响程度为较轻。对矿山地质环境预测评估范围划分为两个区，即影响较严重区和较轻区。

依据土地损毁分析与预测结果，复垦区为该矿山拟损毁的所有土地，面积为 4.3173hm^2 。复垦责任范围面积为 4.3173hm^2 ，复垦面积为 3.2818hm^2 ，复垦率为 76.02%。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

(1)《中华人民共和国土地管理法》，2004.8；

(2)《中华人民共和国环境保护法》，2015.1；

- (3) 《中华人民共和国水法》，2002.10;
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004.12.29 修订;
- (5) 《中华人民共和国防洪法》修正，中华人民共和国主席令[2009]第 18 号，2009.8;
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》，中华人民共和国主席令[2010]第 39 号;
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》第 2 次修正，中华人民共和国主席令[2009]第 18 号，2009.8;
- (8) 《土地复垦条例》国务院令[2011]第 592 号，2011.3;
- (9) 《基本农田保护条例》，国务院令[1998]第 257 号;
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令[1998]第 253 号;
- (11) 《土地复垦条例实施办法》国土资源部令[2012]第 56 号，2012.12。
- (12) 《中华人民共和国水污染防治法》;
- (13) 《中华人民共和国环境影响评价法》;
- (14) 《中华人民共和国国家安全法》;
- (15) 《地质灾害防治条例》(国务院第 394 号令);
- (16) 《矿山地质环境保护规定》(中华人民共和国国土资源部令第 44 号);
- (17) 《辽宁省地质环境保护条例》(2007.10)。
- (18) 《辽宁省青山保护条例》(2012.7)。

1.3.2 规范性文件

- (1) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发[2006]225 号)，2006.9.30;
- (2) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发[2007]81 号)，2007.4.6;
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令[1998]第 253 号)，1998.11.18;

- (4)《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》(中发[1997]11号)；
- (5)《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发[2004]28号)；
- (6)《转发国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(辽国土资办发[2007]35号)；
- (7)《关于加强土地复垦方案编制及评审工作的通知》(辽国土资发[2008]22号)。
- (8)《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》国发[2005]28号；
- (9)《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》辽财经[2007]98号；
- (10)《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见》辽国土资发[2008]204号；
- (11)《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发[2004]69号)；
- (12)《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(辽国土资发[2004]198号)；
- (13)《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估实施意见》(辽国土资发[2007]42号)；
- (14)转发国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制审查及有关工作的通知》(辽国土资发[2009]50号)。

1.3.4 技术标准与规范

- (1)《土地复垦方案编制规程，通则》TD/T1031.1-2011；
- (2)《土地复垦方案编制规程，井工矿》TD/T1031.3-2011；
- (3)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- (4)《土地开发整理预算定额标准》(财政部、国土资源部财政司，2011.12)；

- (5)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007);
- (6)《土地整治项目工程量计算规则》(TD/T 1039-2013);
- (7)《土地整治项目制图规范》(TD/T 1040-2013);
- (8)《土地复垦技术标准》(试行)(TD, 1995);
- (9)《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);
- (10)《灌溉与排水工程技术规范》(GB50288-99);
- (11)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008);
- (12)《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.2-2001);
- (13)《土地基本术语》(GB/T19231-2003);
- (14)《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2006);
- (15)《耕地质量验收技术规范》(NY/T 1120-2006);
- (16)《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);
- (17)《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);
- (18)《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T1014-2007);
- (19)《造林作业设计规程》(LY/T, 1607-2003)。
- (20)《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》(DZ/T0223 - 2011);
- (21)《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019-2012);
- (22)《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014);
- (23)《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》(试行)(简称《技术要求》);
- (24)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)。

1.3.4 其他相关资料

- (1) 朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编写的《阜蒙县国华乡十家子采石场矿产资源开发利用方案》(简称《开发利用方案》)(2013.12);

(2) 辽宁省第四地质大队编制的《国华乡十家子采石场建筑石料用灰岩矿储量核实报告》(简称《储量核实报告》)(2017.3);

(3)《土地利用现状分幅图》(K51G052030)。

(4) 采矿许可证 (C2109212010077120075255)

1.4 方案服务年限、适用期限

根据《开发利用方案》和《储量核实报告》，该矿设计生产规模 5 万 m^3 /年，一采区剩余服务年限 2 年，二采区剩余服务年限 3.2 年。矿山关闭后集中治理与复垦工程需 1 年，复垦后管护期为 3 年，因此本方案服务年限为 7.2 年。即 2017 年 7 月至 2024 年 8 月。

若遇到矿山扩大开采规模、扩大开采范围或改变开采方式时，应按照矿山改、扩建可行性研究报告或矿山改、扩建设计方案重新编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

采矿权人：国华乡十家子采石场。

矿山名称：国华乡十家子采石场

项目区位置：阜新蒙古族自治县国华乡两家子村

经济类型：私营企业

开采矿种：建筑石料用灰岩

生产开采方式：露天开采

生产规模及能力：生产规模 5 万 m^3 /年。

剩余服务年限：一采区 2 年，二采区 3.2 年

矿区范围与开采深度：矿区范围面积为 0.0267km^2 ，拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标见表（1980 西安坐标系）

采区名称	拐点编号	X	Y		
一采区	1			矿区面积： 0.0115km ² ，开采标高 225-190 米	
	2				
	3				
	4				
二采区	5				矿区面积： 0.0153km ² ，开采标高 296-215 米
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
矿区总面积：0.0267km ² 。					

2.1.2 矿山开采历史与现状

一采区位于国华乡十家子村东 800m，始建于 1988 年 1 月，矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度+225m~+190m 标高，开采层位为元古界长城系

高于庄组白云质灰岩，采用“山坡式”露天开采。

二采区位于国华乡北三家子村西南 0.7km，始建于 2005 年 3 月，矿区范围由 6 个拐点圈定，开采深度+228m~+190m 标高，开采层位为元古界长城系高于庄组白云质灰岩，采用“山坡式”露天开采。

2008 年 9 月，国土资源部对一采区、二采区进行了资源整合。

阜蒙县国华乡十家子采石场矿区附近无其它矿山，与其它矿山无邻矿关系，也无矿界纠纷。

2.1.3 矿山开发利用方案概述

（1）主要建设方案的确定

- 1) 开采对象：两个采区范围内的白云质灰岩矿体。
- 2) 开采方式：根据矿体赋存条件及矿山现状，设计该矿采用露天开采方式。

（2）矿区内资源量

根据《储量核实报告》，矿区平面范围内资源储量（333）428.27 千 m^3 。

（3）矿山生产规模：5 万 m^3 /年。

（4）露天开采境界的确定

该矿开采矿体即为各采区范围内出露地表的白云质灰岩岩体，露天采场开采周边境界以采区批准划定的范围界线为准，采场底部境界按批准的开采高度和确定的露天采场结构参数，计算的各阶段及安全平台，清扫平台数值水平投影之和及留有充足的采场底部作业范围。构成露天采场开采境界范围。

（5）露天采场结构参数

根据该矿开采矿体的赋存情况，工程地质条件，参照有关技术资料及类比当地同类矿山的经验，在合理开发矿产资源并确保安全生产的条件下，确定该矿各采区露天采场结构参数如下：

表 2-2 露天采场结构参数表

序号	项目名称	单位	一采区	二采区
1	采场最高开采标高	m	205	296
2	露天采场底标高	m	190	215
3	露天采场深	m	15	81
4	露天采场上口尺寸	m ²	120×90	220×60
5	露天采场下口尺寸	m ²	100×90	160×40
6	台阶高度	m	8-7	10
7	安全平台宽度	m	4	4
8	清扫平台宽度	m	未设	未设
9	工作平台最小宽度	m	30	30
10	运输道宽度	m	8	8
11	台阶坡面角	°	60	55
12	终了帮坡角	°	55	42

(6) 采矿方法、破岩及装载运输

1) 采矿工艺

露天开采采矿工艺分为穿孔、爆破、装载和运输四个环节，开采方式为自上而下水平分层逐段进行，各阶段按地形等高线垂直矿体开沟，沟宽不小于 10 米，沿矿体走向推进。

2) 穿孔、爆破

本次设计该矿山凿岩穿孔选择 KQD-80 型露天专用潜孔、钻孔，负责凿岩穿孔。对爆破后产生的大块矿石，严禁进行二次穿孔爆破，必须由人力或使用机械方式进行破碎。

3) 装载及运输

采场经过爆破后产出的矿石，选用 ZL-50 型铲车并由人工配合码放进行装车，运输设备选用 8 吨自卸汽车，配备 ZL-50 型铲车一台，8 吨汽车 4 台，负责产品销售的运输工作。

(7) 采场排水

该矿各采区水文地质条件简单，区内地形有利用大气降水后的自然排

泄，各采区开采终了形成了山坡式采场，采场具备积水的自然排泄条件。为确保安全生产，要求矿山在各采场周边设好排洪沟，防止雨季洪水涌入采场内威胁人员及设备的安全。

(8) 采场排土

该矿各采区开采的矿体地表覆盖物较少，开采时不需进行剥离，但在实际生产中仍会产生部分不可利用的废石渣土需要排放。

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

国华乡十家子采石场位于国华乡十家子村，距阜蒙县直线距离 26km，奈广公路从矿区东侧通过，其间有乡级公路相连，交通较为便利。详见交通位置图。

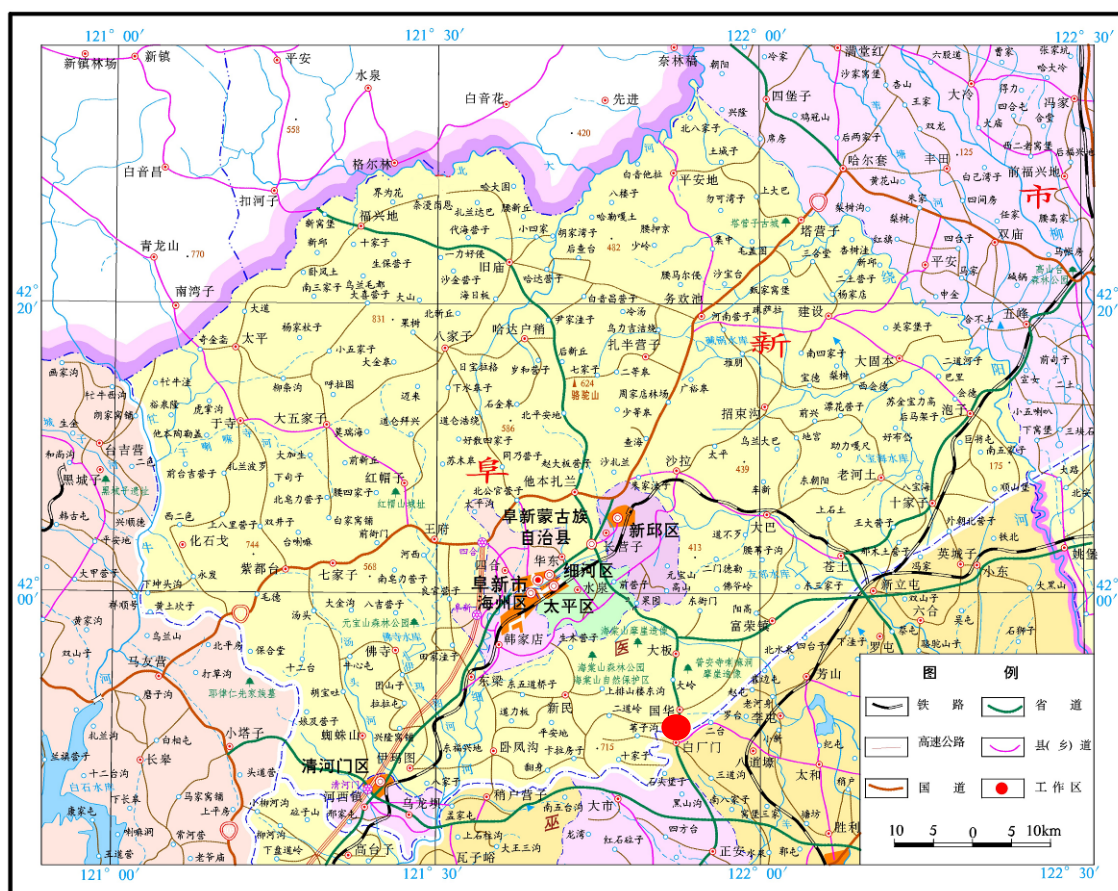


图 2-1 阜蒙县国华乡十家子采石场交通位置图

2.2.2 地形地貌

该项目区属低山丘陵区，项目区内地势起伏，沟壑纵横，坡度缓和，地势由西北向东南倾斜，以残丘为其主要地貌特征。

2.2.3 气候

气候类型属温带半干旱大陆型气候区。受蒙古高原气候影响，年平均气温 7.2℃，最高温可达 39℃，最低气温零下 24℃。年均降水量 523mm，大多数降水在 7 至 9 月份，无霜期 150 天，最大冻土层 1.3m。

2.2.4 土壤

项目区内土壤类型为褐土，土层厚度为 0.1-0.45m 左右，质地为砂质壤土，有机质含量 1.2%-1.5%，土壤 PH 值在 7.1-7.5 之间，土壤肥力较差。



图 2-2 土壤剖面图

2.2.5 植被

矿区内大部分地区岩石裸露，植被覆盖率较低。乔木主要有榆树、杨树。灌木有紫穗槐、紫穗槐。草类植物主要有隐子草、碱草、苔草、狗尾巴草、野豌豆及羊草等。

2.2.6 水文

矿区属绕阳河流域。见区域水系图 2-3。

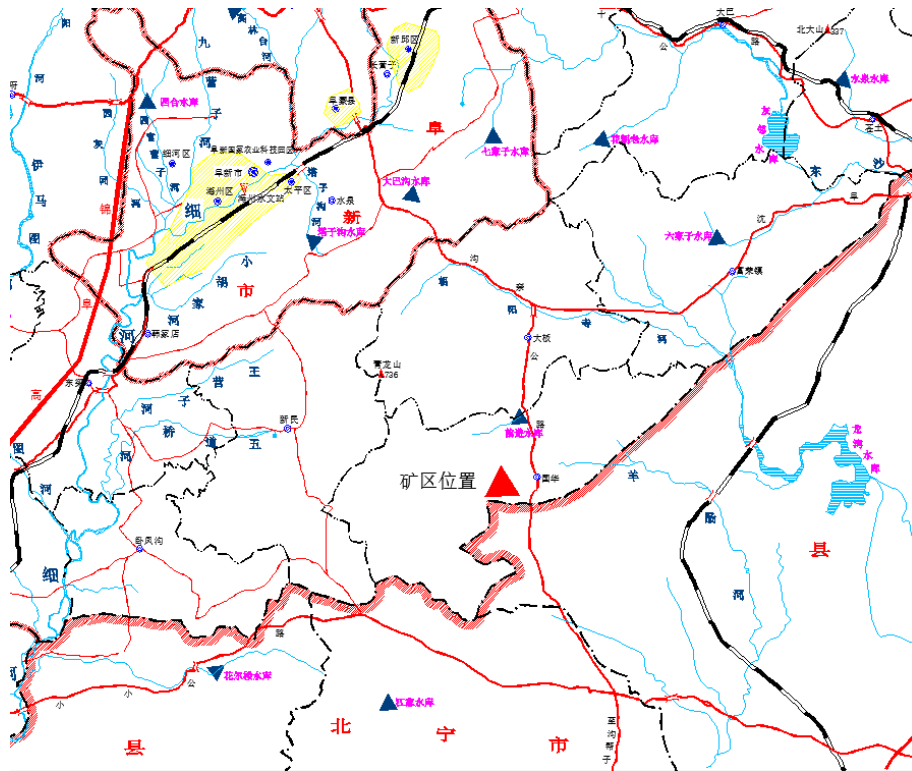


图 2-3 区域水系图

矿体位于当地侵蚀基准面之上，水文地质条件较为简单，大气降水为该区主要补给来源，地表及地下水沿地形坡向及沟谷自然排出，径流条件良好，对采矿作业面影响甚小。

2.3 项目区社会经济概况

国华乡隶属于阜新蒙古族自治县，全乡有耕地 32100 亩，人均收入 2840 元，粮果并重，粮食总产量达 115 万公斤，全乡果树发展到 30000 亩，水果产量 500 万公斤。

2.4 地质环境背景

2.4.1 区域地质

矿区位于华北地台北缘，内蒙地轴南侧。阜新盆地东南翼。区内出露主要地层有：

(1) 新太古代变质岩：主要为白厂门片麻岩单位 (Ar_3Bgn) 二长花岗质片麻岩，分布于矿区北侧。

(2) 中元古界地层：主要为长城系高于庄组 (chg) 石英砂岩、白云

岩、白云质灰岩。在矿区内大面积出露。

评估区地层岩性简单。

2.4.2 矿区地质与矿体特征

矿区内出露岩性为长城系高于庄组白云质灰岩。白云质灰岩风化面为灰褐色，新鲜面为灰白色—暗灰色，细粒变晶结构，块状构造；矿物主要成分为白云石、方解石、少量石英。

矿区仅见中元古界蓟县系雾迷山组白云质灰岩，其岩石特征：灰白色，粒状结构，块状构造，矿物成分：以白云石、方解石为主，岩石致密坚硬，经有关部门测试，是良好的筑路和建筑材料，岩石裸露，地表坡积物较少。矿体呈层状产出，风化面为灰褐色，新鲜面为灰白色—暗灰色，细粒变晶结构，块状构造；结构较为致密，岩石完整性较好，地层产状：一采区 $360^{\circ} \angle 60^{\circ}$ ；二采区 $290^{\circ} \angle 60^{\circ}$ 。

2.4.3 水文地质与工程地质

该矿区水文地质条件简单，大气降水是矿区主要补给来源。岩层含水性微弱。其含水岩组主要为少量的风化裂隙水和基岩裂隙水。且矿体均位于当地侵蚀基准面以上，地表下水排泄良好。地表水沿冲沟可自然排出，属于水文地质条件简单的矿区。

矿体上部结构较为松散，岩石硬度相对较低。其下部岩石节理裂隙较不发育，且未受到构造等破坏，结构较为完整。

2.5 土地利用现状

项目区包括批复的矿区范围（面积 2.6741hm^2 ）和成品堆放场、生活办公区、客土场、运输道路等占压的矿区以外的土地（ 1.6432hm^2 ），面积为 4.3173hm^2 。项目区土地利用现状如表 2-3 所示。

表 2-3 项目区土地利用现状汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面 积比例 (%)
03	林地	031	有林地	0.0602	1.39
		032	灌木林地	0.8584	19.88
04	草地	043	其他草地	2.2384	51.85
20	城镇村庄及工矿用地	204	采矿用地	1.1603	26.88
合 计				4.3173	100

2.6 土地损坏环节与时序

国华乡十家子采石场采矿工艺分为穿、爆破、装载和运输四个环节，开采方式自上而下水平分层逐段进行。矿山开采对于土地的损毁环节包括开采形成露天采坑挖损土地、成品堆放场、生活办公区和矿山运输道路压占土地。

表 2-4 土地损毁时序表

损毁时间	损毁对象	损毁形式	损毁环节
2011-2020	露天采场	挖损	矿山生产
2020-2021	客土场		土地复垦
2011-2020	成品堆放场	压占	矿山生产
2011-2020	生活办公区		矿山生产

2.7 矿山及周边人类工程活动情况

1、一采区（碎石二厂采区）

1) 露天采场

一采区现有 1 处露天采场，采场长 108m，宽 70m，面积 0.6874hm²，露天采场顶部标高 220m，底部标高 190m，高差 30m。



图 2-4 一采区露天采场

2) 成品堆放场

位于采场的南侧，其功能为储存建筑石料产品，占地面积 0.8067 hm^2 。

3) 生活办公区

一采区生活办公区位于堆放场的东南侧，占地面积为 0.0628 hm^2 。

2、二采区（十家子采区）

二采区现有 1 处露天采场，采场长 140m，宽 30m，面积 0.3836 hm^2 ，露天采场顶部标高 250m，底部标高 215m，高差 35m。



图 2-5 二采区露天采场

3. 矿山地质环境影响评估

3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别

3.1.1 评估范围

根据《技术要求》，评估范围包括矿山用地范围和采矿影响范围。评估范围包括矿区范围（面积 2.6741hm^2 ）和成品堆放场、生活办公区、客土场、运输道路等挖损占压的矿区以外的土地（ 1.6432hm^2 ），面积为 4.3173hm^2 。现状评估面积不包括客土场面积，为 3.5436hm^2 。预测评估面积为 4.3173hm^2 。

3.1.2 评估级别

矿山地质环境影响评估级别，依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境复杂程度等综合因素确定。

（1）评估区重要程度

评估区地貌类型为低剥蚀陵区，矿区内无民宅、重要公路、旅游公路等；可视范围内无高速公路、名胜古迹、旅游景点、无学校、村庄等需要保护的對象；1000m 范围内无铁路、无水库、水源保护区。评估区破坏土地类型为林地、草地。根据《技术要求》，评估区重要程度分级确定为较重要区。

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

1) 矿区水文地质条件

矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿体内无地下水含水层，矿区水文地质条件简单。

2) 矿区工程地质条件

开采矿体为白云质灰岩，对混凝土无侵蚀，无不良地质现象。

综上所述，评估区工程地质条件简单。

3) 矿区地质构造

评估区内无较大的构造通过，断裂构造不发育，矿区地质构造简单，地层岩性简单。

4) 现状地质灾害危险性评估

现阶段矿山已形成露天采坑，但边坡稳定，地质灾害危险性为小。

5) 地形地貌

地貌形态为剥蚀丘陵，地形坡度 5° - 25° ，地貌类型中等。

6) 露天采场面积较小，边坡深度较小，边坡较稳定。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.2 确定矿山地质环境条件复杂程度中等。

3.1.3 矿山生产建设规模分级

矿山开采矿种为建筑石料用灰岩，矿山设计生产规模为 5 万 m^3 /年。根据《技术要求》附录 D 表 D，确定矿山生产建设规模为中型矿山。

3.1.4 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度分级为较重要区，矿山建设规模为中型矿山，地质环境条件复杂程度中等。根据《技术要求》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为二级，地质灾害评估级别为二级。

3.2 现状评估

矿山地质环境影响现状评估，是在收集资料和矿山地质环境调查的基础上，确定现状条件下矿山建设和采矿活动中造成的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观的破坏、土地植被资源破坏对矿山地质环境环境的影响程度，作出现状评估。现状评估面积为 3.5436hm^2 。

3.2.1 采矿活动对矿山地质灾害危险性现状评估

地质灾害危险性现状评估是在地质灾害现状调查基础上，确定地质灾害类型、发育程度，引发的原因，并对其危险性进行评估。评估区范围是在综合考虑当地自然和地质灾害发育程度的基础上确定的。

根据现场调查，矿山位于丘陵坡地上，地表主要为基岩裸露的荒山地，地形坡度 5.0° — 25° 。矿区自然条件下未发生滑坡、崩塌、地面沉陷、地面塌陷、泥石流、地裂缝地质灾害。

根据《技术要求》给出的矿山地质环境影响程度分级表，评估区内现状条件下地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响为较轻。

3.2.2 采矿活动含水层的影响和破坏现状评估

该矿矿体位于当地侵蚀基准面以上，开采标高内无地下水含水层，现阶段采矿坑内未见地下水，也未见有矿坑积水，矿区内地下水含水层未遭受破坏。采矿活动未进行抽排地下水，采矿终了后采坑深度达不到地下水含水层标高以下，矿山开采对地下水含水层不构成破坏。

根据《技术要求》给出的矿山地质环境影响程度分级表，现状矿山开采对地下水含水层未破坏，矿山开采活动对地下水含水层影响较轻，对矿山地质环境影响为较轻。

3.2.3 采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估

现状采矿活动形成露天开采边坡，高度不大，但已对地形地貌景观造成较大改变。矿区远离自然保护区、旅游景点，集中供水源地和主要交通要道，不在主要公路两侧可视范围内。

根据《技术要求》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E，评估认为评估区采矿活动对地形地貌景观的影响较严重。

3.2.4 采矿活动对土地资源影响现状评估

根据现场调查和土地利用现状图（图幅号 K51G052030），已挖损损毁土地 1.6429hm^2 ，压占损毁土地 0.8695hm^2 ，合计损毁土地面积为 2.5124hm^2 。如表 3-1 所示。

表 3-1 采石场已损毁土地情况统计表

损毁单元	损毁形式	损毁土地类型 (hm ²)			小计
		灌木林地 (032)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)	
露天采场	挖损	0.4173	0.7748	0.4508	1.6429
成品堆放场	压占	0.1482		0.6585	0.8067
生活办公区	压占	0.0131		0.0497	0.0628
合 计		0.5786	0.7748	1.159	2.5124

根据《技术要求》给出的矿山地质环境影响程度分级表，对矿山地质环境现状评估范围划分两个区，即影响较严重区和影响较轻区。

3.2.5 现状评估小结

现状评估面积为 3.5436hm²。现状情况下，评估区地质灾害不发育，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响为较轻；采矿活动未破坏含水层，对地下水影响影响较轻；采矿活动形成露天采坑，对地形地貌景观影响为较严重；采矿活动已挖损和压占土地面积 2.5124hm²，土地类型为采矿用地、灌木林地和其他草地，对土地资源影响程度为较轻。对矿山地质环境现状评估范围划分为两个区，即影响较严重区和影响较轻区。

3.3 预测评估

矿山地质环境影响预测评估是指在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和矿山地质环境条件，预测评估矿业活动可能引发、加剧和可能遭受的地质环境问题和地质灾害的危险性。并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。预测评估区面积为 4.3173hm²。

3.3.1 地质灾害预测评估

国华乡十家子采石场主要采剥矿石为灰岩，该矿山工程建设引发、加

剧和遭受的地质灾害主要为露天开采斜坡较易发生滑坡、崩塌等地质灾害。

1、崩塌

根据《开发利用方案》，一采区岩石台阶坡面角 60° ，台阶高度 7m，安全平台 3m，清扫平台 6m；二采区岩石台阶坡面角 60° ，台阶高度 9m，安全平台 3m，清扫平台 6m。根据《工程地质手册》“岩石边坡坡度与高度参考数值”，岩石边坡阶段高度在 15m 以内，节理裂隙发育时，边坡坡度与高度允许值为 1:0.3~1:0.4，对应的边坡角度为 ($73^\circ \sim 68^\circ$)。经与对比，岩石边坡最终边坡角小于边坡坡度允许值，在容许坡度范围内，因此预测评估露天采场终了边坡稳定，矿业活动引发、加剧较大规模崩塌地质灾害的可能性小，危险性小、危害程度小。

2、滑坡

根据开发利用方案，地表浅部强风化岩石及残坡积层分别按碎石土或粘性土考虑。两处采区露天采场表土层最终边坡角 40° ，经对比，两处采区表土层厚度 0.2~0.5m，设计表土层边坡角 40° 小于坡度允许值 ($53^\circ \sim 45^\circ$)，属于在容许坡度范围内，因此预测评估地表浅部风化岩石及表土层基本稳定，矿业活动引发、加剧较大规模滑坡地质灾害的可能性小，危险性小、危害程度小。

另据实地调查，两处采区未见自然形成的崩塌、滑坡及泥石流历史或遗迹，露天采场上游未发现危岩体存在；评估区内地表第四系残坡积层厚度薄，无大量松散堆积物，加之本区为较干旱地区，地表植被较茂密，发生泥石流灾害的水动力条件弱。预测评估矿山遭受崩塌、滑坡及泥石流地质灾害危险性为小。

虽然根据开发利用方案露天开采境界设计参数进行判断，两处采区露天采场终了边坡稳定，但是地表浅部岩石风化带、节理裂隙发育地段以及表土层，因受采矿爆破震动影响，加之矿山可能的不规范开采，存在着小型崩塌（或落石）、滑坡的可能性。因此预测评估矿业活动引发、加剧崩塌

和滑坡地质灾害危险性为中等。

综上，矿山开采对矿山地质灾害影响较严重。

3.3.2 采矿活动对含水层影响预测评估

矿区范围内无地下水含水层。开采矿体为灰岩，岩石胶结较致密，未见孔隙、裂隙、溶蚀等现象存在。无岩溶地下水存在，附近无地表水体。矿山开采时无需排水，不会造成矿区附近地下水水位下降，地表水体漏失现象，采矿业活动对地下水含水层影响较轻。

根据《技术要求》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E，评估区内预测含水层破坏程度较轻。

3.3.3 采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

至开采结束时，两处露天采场顶、底垂直高差将分别达到 35m、81m，露天采场范围将出现大面积裸岩，植被全部被破坏，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。矿区内及附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区，不在交通两侧可视范围内，根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E，预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响为较严重。

3.3.4 土地损毁预测评估

根据矿山开发利用方案和矿山的开采现状，预测矿山拟损毁土地包括如下单元：

1) 露天采场

国华乡十家子采石场将继续开采，露天采场范围扩大，造成新的土地损毁。根据开发利用方案，采石场开采到界拟新增挖损面积为 1.0312hm^2 ，其中包括有林地（031） 0.0602hm^2 ，灌木林地（032） 0.2798hm^2 ，采矿用地（204） 0.0013hm^2 ，其他草地（043） 0.6899hm^2 。

2) 客土场

采石场开采完毕后进行土地复垦需要客土，经过现场调查并征求当地村委会同意，将位于二采区东侧 150m 一处荒草地作为客土场，中心点坐标

为 (X=4635112, Y=41404809)。土层厚度平均为 1.5m, 满足矿区土地复垦用土的要求。根据设计需要, 划定客土场面积为 0.7737hm², 取土厚度 1m, 损毁形式为挖损, 土地利用类型为其他草地 (043)。

综上, 矿山拟损毁土地面积为 1.8049hm², 其中 有林地(031)0.0602hm², 灌木林地 (032) 0.2798hm², 采矿用地 (204) 0.0013hm², 其他草地 (043) 1.4636hm²。详见表 3-2。

表 3-2 采石场拟损毁土地情况统计表

损毁单元	损毁形式	损毁土地类型 (hm ²)				小计 (hm ²)
		有林地 (031)	灌木林地 (032)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)	
露天采场	挖损	0.0602	0.2798	0.6899	0.0013	1.0312
客土场	挖损			0.7737		0.7737
合 计		0.0602	0.2798	1.4636	0.0013	1.8049

综上所述, 预测矿山最终破坏土地面积为 4.3173hm², 矿山最终损毁土地面积统计见表 3-3。根据《技术要求》, 预测评估矿山对土地资源影响程度为较严重。

表 3-3 最终损毁土地地类面积统计表

损毁单元	损毁形式	损毁土地类型 (hm ²)				小计
		有林地 (031)	灌木林地 (032)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)	
露天采场	挖损	0.0602	0.6971	1.4647	0.4521	2.6741
成品堆放场	压占		0.1482		0.6585	0.8067
生活办公区	压占		0.0131		0.0497	0.0628
客土场	挖损			0.7737		0.7737
合 计		0.0602	0.8584	2.2384	1.1603	4.3173

根据《技术要求》给出的矿山地质环境影响程度分级表, 对矿山地质环境预测评估范围划分为两个区, 即影响较严重区和较轻区。

3.3.5 预测评估小结

预测评估面积为 4.3173hm^2 。预测采矿活动可能引发、加剧和遭受露天采坑边坡滑坡等地质灾害，地质灾害危险性中等；预测采矿活动不会对含水层造成破坏，对地下水影响影响较轻；预测采矿活动形对地形地貌景观影响为较严重；预测采矿活动最终损毁土地面积 4.3173hm^2 ，土地类型为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，预测采矿活动对土地资源影响程度为较轻。对矿山地质环境预测评估范围划分为两个区，即影响较严重区和较轻区。

4. 矿山地质环境恢复治理分区和土地复垦区及土地复垦责任范围的确定

4.1 地质环境保护与恢复治理分区

4.1.1 分区原则及方法

1、分区原则

根据矿山地质环境条件，矿山建设生产中可能引发、加剧和遭受的矿山地质环境问题及矿山地质环境影响现状评估、预测评估，结合附录 F 矿山地质环境保护与恢复治理分区表及矿山建设开采的特点，按照以下原则和方法对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

(1) “区内相似，区际相异”的原则。

(2) “就大不就小”，“整体不分割”的原则。

2、分区方法

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，结合矿山环境发展变化趋势分析，考虑到矿山环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济社会发展造成的影响。按照分区原则，划分出不同等级的矿山地质环境保护与治理分区，主要包括：矿山地质环境次重点防治区和一般防治区。

4.1.2 分区评述

(1) 次重点防治区

该区分布于露天采场，面积为 2.6741hm^2 。现状评估该区地质灾害危险性小，对地下水含水层未造成影响、对地形地貌影响较严重，对土地资源影响较轻。预测评估认为该区引发、加剧和遭受边坡滑坡地质灾害危险性中等，对地下水含水层影响较轻、对地形地貌影响较严重，对土地资源影响较严重。

拟采取的防护与复垦措施如下：

1) 依照开发利用方案生产，严格控制台阶高度与边坡角度，建立地质

灾害隐患巡查机制，在边坡顶部设立警示牌。预留地质灾害防治保证金，发现崩塌、滑坡等地质灾害隐患及时处置。

2) 依照开发利用方案设计的露天采场结构参数进行生产，不产生额外的挖损土地。

3) 沿边坡顶部设水泥桩刺线围栏，防止人员和牲畜不慎跌落；采矿结束后将采坑复垦为林地。

(2) 一般防治区

该一般防治区包括生活办公区、成品堆放场和客土场，面积为 1.6432hm^2 。现状评估该区地质灾害危险性小，对地下水含水层未造成影响、对地形地貌影响较轻，对土地资源影响较轻。预测评估认为该区引发、加剧和遭受边坡滑坡地质灾害危险性小，对地下水含水层影响较轻、对地形地貌影响较轻，对土地资源影响较轻。

拟采取的防护与复垦措施如下：

1) 采矿结束后，对生活办公区、成品堆放场进行土地清理、平整、施肥和旋耕后复垦为林地。

2) 客土场取完土后平整土地，复垦为林地。

4.2 土地复垦区和复垦责任范围确定

依据土地损毁分析与预测结果，复垦区为该矿山拟损毁的土地，面积为 4.3173hm^2 。复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

损毁单元	损毁时段	损毁土地类型 (hm^2)				小计
		有林地 (031)	灌木林地 (032)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)	
露天采场	已损毁	0	0.4173	0.7748	0.4508	1.6429
露天采场	拟损毁	0.0602	0.2798	0.6899	0.0013	1.0312

损毁单元	损毁时段	损毁土地类型 (hm ²)				小计
		有林地 (031)	灌木林地 (032)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)	
成品堆放场	已损毁		0.1482		0.6585	0.8067
生活办公区	已损毁		0.0131		0.0497	0.0628
客土场	拟损毁			0.7737		0.7737
合 计		0.0602	0.8584	2.2384	1.1603	4.3173

复垦责任范围面积为 4.3173hm²。

4.2.1 土地利用状况

阜蒙县国华乡十家子采石场复垦责任范围面积为 4.3173hm²，土地类型、数量情况、损毁方式及损毁程度见表 4-2。

表 4-2 复垦责任范围土地利用状况表

一级类		二级类		面积	占总面积比例
				hm ²	%
03	林地	031	有林地	0.0602	1.39
		032	灌木林地	0.8584	19.88
04	草地	043	其他草地	2.2384	51.85
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	1.1603	26.88
合计				4.3173	100

4.2.2 土地权属状况

复垦区及复垦责任范围位于阜蒙县国华乡两家子村，项目区土地权属清楚，无土地权属争议。

5 土地复垦方向可行性分析

5.1 生态环境影响分析

矿山采用露天方式开采，开采过程对生态环境的影响主要表现为对矿山植被环境、土壤环境和水环境，其中对土壤和植被环境产生较大的影响。

5.1.1 对地表环境的影响

由于矿山生产建设，改变了项目区原有的地貌和植被，在不同程度上使土地丧失了原有的固土抗蚀能力，导致了项目区土壤侵蚀加剧，水土流失增加。

5.1.2 对土壤资源的影响

由于露天开采区的地表土壤被完全剥离，地表原有土壤层次和质地会发生变化，土壤结构在采矿过程中被损毁，土壤肥力部分丧失。矿产资源的开采、成品堆放场等损毁单元挖损、压占的土地，使地表植被全部被剥离、生产过程中车辆、机械的碾压等都会造成土壤的物理性质发生改变。

5.1.3 对矿区水环境的影响

矿区地下水以大气降水渗透补给为主，构造裂隙水次之，水文地质条件较简单。矿区范围内无地表水体，又无地下含水层，基岩裂隙富水性较差，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，矿山开采对矿区水环境影响较小。

5.1.4 植被影响评价

矿山建设开采对该区域地表的影响主要是开采过程中对土地的挖损、压占。此部分土地用途的改变，破坏了原有地表植被，影响了植被的生长，但其破坏面积不大，对矿区及周围原有自然生态系统功能的影响小。随着建设项目的发展，土地复垦工程措施与生物措施的逐步实施，将使挖损、占压土地的生态环境得以改善，增加更多适宜植物生存的生态条件。预计矿山闭坑以后，通过矿区生态环境恢复的不断加快，实施的生物措施和水

保工作已经初具规模和成效，植物种类品质与数量将会增多，环境将得到改善。因此预计整个区域中生物的多样性将不会明显下降。

5.1.5 对生物影响分析

采矿过程中人类活动增多，改变了野生动物的栖息环境，减少了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周迁移。因此，一段时间内，矿区外围的一些小型动物的种群密度会上升。但随着建设项目的发展，土地复垦方案工程措施与生物措施的逐步实施，将使原有环境的局地生态条件得以改善。

5.2 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。

5.2.1 待复垦土地可行性评价原则

1. 因地制宜原则与农用地优先的原则

根据被破坏土地前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据适宜性，宜耕则耕，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

2. 主要因素的原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如坡度、地表物质组成、土壤质地、土源保证率等。其中对土地的利用起主导作用的因素为主导因素，这些主要因素是影响复垦利用的决定性因素，按主要因素确定其适宜的利用方向。

3. 综合分析原则

在进行适宜性评价时，对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况、土地破坏类型和破坏程度等，进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

4. 可垦性和最佳效益原则

在确定被破坏土地的土地复垦利用方向时，首先考虑可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向。根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投入取得最佳经济效益、社会效益和生态环境效益。考虑到生产建设项目对项目区及周围环境造成影响，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主。

5. 自然属性与社会属性相结合的原则

对复垦区被破坏土地复垦适宜性评价，对其自然属性（如土壤、气候、地貌、破坏程度等）和社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），将二者相结合确定复垦利用方向。

6. 服从地区总体规划原则

土地复垦适宜性评价充分考虑国家及地方的土地利用总体规划、农业规划等。

5.2.2 评价范围和初步复垦方向的确定

评价范围为土地复垦责任范围。下面就项目区土地复垦初步方向进行分析。

1. 自然条件分析

项目区属温带半干旱大陆型气候区，多年平均降水量 523mm，在土层厚度、土地质量条件满足要求的情况下，绝大部分的本地树种、草种及早种作物能在仅有大气降水的条件正常生长。项目区位于丘陵区，土层厚度较小，原土地类型为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，可以将损毁的土地复垦为林地或草地。

2. 政策因素分析

复垦区土地复垦工作将本着因地制宜、合理使用、农用地优先的原则，并坚持矿山开发、环境保护与复垦的相结合原则，实现土地资源的可持续利用。综合考虑复垦区的实际情况、采矿损毁程度及矿区周边的土地利用现状，确定复垦区损毁土地的复垦方向为林地。

3. 公众意愿分析

土地复垦设计编制人员及十家子采石场工作人员走访了矿山所在地的主管部门与土地权属人，就复垦方向及复垦目标进行了交流与讨论，得到意见和建议归纳如下：建议复垦方向为林地。

5.2.3 评价单元的划分

将复垦责任区划分为露天采场底部平台、露天采场安全平台、采场边坡、工业广场（包括生活办公区和成品堆放场）、客土场等 5 个参评单元进行评价，各评估单元的面积、土地类型如表 5-1 所示。

表 5-1 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

编号	损毁单元	土地类型	面积 (hm ²)	损毁类型
1	露天采场底部平台	有林地、采矿用地	1.1992	挖损
2	露天采场安全平台	有林地、采矿用地	0.4394	挖损
3	采场边坡	有林地、采矿用地	1.0355	挖损
4	工业广场	采矿用地	0.8695	压占
5	客土场	其他草地	0.7737	挖损
合 计			4.3173	

5.2.4 土地复垦适宜性评价

a) 评价因子的确定

矿区待复垦土地评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。参评因素（或称因子）应满足以下要求：一是可测性，及其因素是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即选择的参评指标

的增长或减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因素在任何条件下反映的质量及持续稳定；四是不重叠性；即参评因素之间界限清楚，不致相互重叠。由于造成土地破坏的原因不同，因此所选择的参评因素和主导因素也不同。

根据以上原则，结合项目区内实际状况和破坏土地的预测，确定评价因子如下：坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件。

根据矿区开采和复垦特点，本项目区破坏后的土地条件比较恶劣，限制因素较多，因此土地复垦可行性评价采取极限条件法。根据最小因子规律原理，选定评价因子中某单因子可行性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。由于矿山开采后，被破坏土地呈现出的是完全重塑的地貌，因此采用极限条件法预测待复垦土地的不同复垦模式的可行性及评价等级和标准也是相对比较简单，项目区主要限制因素的等级标准见表 5-2。

表 5-2 项目区土地复垦可行性评价等级标准

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)			
< 5	1	1	1
6-15	2 或 3	2	1
16-25	不	3	2
25-30	不	不	3
> 30	不	不	不
地表物质组成			
壤土	1	-	-
粘土、砂壤土	2	-	-
重粘土、砂土	3	-	-
砾质、砂质	不	不 3	3
石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)			
> 80	1	1	-
79-50	3	1	-

49-30	3 或不	2 或 3	-
29-10	不	3 或不	-
< 10	不	不	-
排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 或不
长期淹没、排水条件很差	不	不	不
灌溉条件			
有稳定灌溉条件	1	1	-
灌溉水源保证差	2	2	-
无灌溉水源保证、旱作不稳定	3 或 2	3	-

注：1-最适宜、2-基本适宜、 3-勉强适宜、不-不适宜。

项目区各复垦土地参评单元性质土地复垦适宜性评价具体见表 5-3。

表 5-3 项目区复垦土地参评单元土地性质

影响因子 评价单元	坡度 (°)	地表组成物质	土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
露天采场底部平台	3~6	基岩裸露	无土层	有保证	较好
露天采场安全平台	3~6	基岩裸露	无土层	有保证	较好
采场边坡	60	基岩裸露	无土层	无保证	良好
工业广场	3~6	表土压实，表面有碎石	< 10	有保证	良好
客土场	3~6	砂质壤土	150	有保证	良好

根据参评单元土地性质，对照拟定十家子采石场待复垦土地适宜性评价等级划分标准进行逐项匹配，采用上述的极限条件法，最后得到了各复垦单元土地复垦可行性评价结果如表 5-4。通过上述土地复垦可行性评价，可以得到各复垦单元的复垦综合评价。本项目实施复垦措施后，露天采场边坡只做危岩清理消除地质灾害隐患而不进行复垦。露天采场底部平台和安全平台在采取相应工程措施后复垦为林地和草地，复垦面积为 1.6386hm²，成品堆放场、生活办公区和客土场在采取相应工程措施后复垦为林地，复垦面积为 1.6432hm²。合计复垦面积为 3.2818hm²，复垦率为

76.02%。

表 5-4 待复垦土地适宜性评价结果

评价单元	主要限制因子	主要复垦措施	复垦方向
露天采场底部平台	地表组成物质、有效土层厚度	废石回填，平整场地，覆客土，植树绿化	林地
露天采场安全平台	地表组成物质、有效土层厚度	平整场地，覆客土，播撒草籽	草地
露天采场边坡	地表组成物质、有效土层厚度、地形坡度	边坡危岩清理	不复垦
工业广场	地表组成物质	土地清理、平整，覆客土，植树绿化	林地
客土场	地表组成物质	土地平整、植树绿化	林地

5.3 水土资源平衡分析

5.3.1 土方平衡分析

根据前述项目区土地复垦方向与适宜性分析，露天采场底部平台、生活办公区、成品堆放场复垦为林地，覆土面积为 2.0687hm^2 ，覆土厚度 0.3m ；露天采场安全平台复垦为草地，覆土面积 0.4394hm^2 ，覆土厚度 0.2m ，共需覆土 7084.9m^3 。

项目区可供土方小于所需土方，需外购土源。经过现场调查并征求当地村委会同意，将位于二采区东侧 150m 一处荒草地作为客土场，客土场面积为 0.7737hm^2 ，取土厚度 1m ，共有土方 7737m^3 ，大于复垦所需土方量 7084.9m^3 ，满足项目客土需求。

5.3.2 石方平衡分析

本方案设计将建筑物拆除向露天采场底部平台充填情况做石方平衡分析：拆除量为一采区生活办公区房屋 628m^3 ，露天采场底部平台空间大于废弃物总量，设计空间满足废弃物充填需求。

5.3.3 水资源平衡分析

本项目的复垦方向为林地，栽植树种为紫穗槐，在项目区自然降水的情况下可以生长。根据紫穗槐的生长习性，在养护期三年内每年春季浇水可提高树木成活率。项目区复垦林地面积 2.8424hm^2 ，共种植紫穗槐 12633 株，根据计算灌水定额为 $156\text{ m}^3/\text{hm}^2$ ，三年共需浇水 1330.24m^3 。因总需水量较少，因此本方案不设计专门的灌溉井，复垦用水自距矿区附近的十家子村民用井中抽水，由水车运至矿区。十家子村地下水无污染，其水质可满足灌溉用水要求。

6 矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标任务

6.1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦原则

1. 贯彻矿产资源开发与环境保护并重，坚持“预防为主，防治结合”的原则，做到社会效益、经济效益、资源效益与环境效益相统一：

2. 坚持“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则；

3. 坚持预防为主，体现源头控制、预防与防治结合的原则；

4. 坚持统一规划，统筹安排的原则：在土地复垦规划设计和实施过程中，结合国家政策、辽宁省及当地国土行政主管部门土地规划，并充分考虑矿区开采的实际情况。

5. 坚持因地制宜，优先用于农业的原则：根据土地利用总体规划和项目区土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。被破坏的土地要优先复垦为农用地，用于粮食种植、林果等农业生产。其次考虑恢复为林地。

6. 坚持政府决策与公众参与相结合的原则；

7. 坚持“边开发、边保护、边复垦”，构建绿色矿山的原则；

8. 防治措施应根据环境问题的危险性和危害程度，结合矿山生产实际情况，因地制宜，统筹规划，分期实施，以最小投入获取最大经济、环境效益的原则。

6.2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务

6.2.1 矿山地质环境恢复治理目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免和减轻采矿活动引发的矿山地质环境问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度的修复矿山地质环境；努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

6.2.2 土地复垦目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，复垦责任区总面积 4.3173hm²，土地复垦面积为 3.2818hm²，复垦率为 76.02%。复垦方向为林地和草地。复垦前后土地利用结构见表 6-1。

表 6-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积 hm ²		变幅%
				复垦前	复垦后	
03	林地	031	有林地	0.0602	0	-1.39
		032	灌木林地	0.8584	2.8424	45.95
04	草地	043	其他草地	2.2384	0.4394	-41.67
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	1.1603	1.0355	-2.89
合计				4.3173	4.3173	0

注：变幅（%）=（复垦后 - 复垦前）×100÷复垦责任区总面

7 土地复垦的质量要求及复垦措施

7.1 土地复垦质量要求

依据《土地复垦技术标准》(试行)(TD, 1995)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(辽宁省地方标准 DB 21/T 2019-2012), 结合十家子采石场复垦区实际情况, 针对区内复垦的林地提出如下土地复垦质量要求。

1. 露天采场平台采取坑栽植树, 树坑尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$, 坑口反向倾斜, 以便蓄水保土。穴内客土土质要满足树木生产要求。
2. 采区露天采场及客土场复垦前要进行土地平整, 坡度不超过 6° , 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。
3. 当年造林成活率大于 85%, 三年后保存率大于 80%。
4. 选择适宜树种, 尤其是适宜本地生长的乡土树种。
5. 树苗符合《造林技术规程》中的苗木标准要求。
6. 草地的土壤理化性质要满足要求, 土壤质地为砂土或砂质粘土、有机质 $\geq 1\%$, 土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$, 土壤 pH 为 6.0~8.5。
7. 草地的有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$, 土壤中砾石含量 $\leq 10\%$ 。
8. 当年覆盖度 $\geq 35\%$ 。

7.2 预防控制措施及复垦措施

7.2.1 预防控制措施

根据矿山生产工艺, 为减少生产过程中对土地的损毁, 应采取如下预防措施:

1. 随着生产规模的逐渐扩大, 采掘场面积亦不断扩大, 其工作帮坡受到侵蚀会崩塌, 直接影响到采矿。各露天采场严格按开采方案设计进行开采, 规范化施工, 控制边坡角度, 不留危岩与探头岩, 预防滑坡、崩塌等地质灾害, 坚决杜绝越界开采。露天采场边坡较高较陡, 为保证过往人员与牲畜安全, 边坡顶部采用铁丝网围栏防护。

2. 矿山要严格规范生产活动，严禁扩大压占土地范围。

3. 客土层取土前进行必要的测量，确定最终取土标高，使取土后地面平缓，地形与周边地形协调。

7.2.2 复垦措施

1. 技术措施

a) 露天采场底部平台复垦工程

矿山开采结束后，开采过程中生产的废石土全部回填至露天采坑，并对露天采场平台，并进行场地平整，平整后地形平缓，坡度小于 6° ，无沟坎。场地平整后再覆客土 30cm，按 60t/公顷施农家肥，进行土地翻耕（旋耕）使农家肥与土壤混合，种植紫穗槐。

b) 工业广场复垦工程

拆除生活办公区建筑，将地表表层土石混合物清除，清除厚度为 10cm，清除物回填至露天采场底部平台内。清理后进行场地平整，平整后地形平缓，坡度小于 6° ，无沟坎，场地平整后再覆客土 30cm，按 60t/公顷进行施农家肥，进行土地翻耕（旋耕）使农家肥与土壤混合，种植紫穗槐。

c) 客土场复垦工程

客土层取土后进行土地平整、按 60t/公顷进行施农家肥，进行土地翻耕（旋耕）使农家肥与土壤混合，翻耕深度为 30cm，种植紫穗槐。

2. 生物和化学措施

十家子采石场复垦责任范围生物化学措施主要是针对复垦林地，按照本复垦方案，矿山将对露天采场平台、工业广场、客土场等复垦为灌木林地。为了制作适宜林业种植的土层，需要对林地种植土层采取如下生物化学措施改良土壤。

a) 增施农家肥

根据当地情况增施农家肥等措施以提高土壤的有机物含量，农家肥选择农家肥，改良土壤结构，改善土壤理化性状，增加土壤肥力。该方法主要用

于穴状客土的土壤改良。

b) 复垦植物的筛选

矿山开采将导致复垦范围内的原植被全部破坏，在生态条件脆弱的地区依靠自然恢复较困难，且周期漫长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，同时要筛选适宜的适生植物以重建人工生态系统。

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：

——具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，即对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子具有较强的忍耐能力。同时对粉尘污染、日灼、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。

——根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

——播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

——具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡水土流失和固持土壤。

根据当地的种植经验及气候特点，采用种树的方式进行绿化美化。可供选择的植物种类及其习性见表 7-1。

表 7-1 可供选择植物种类及其习性

种类	习性
紫穗槐	紫穗槐抗风力强，生长快，生长期长，枝叶繁密，郁闭度强，截留雨量能力强，根系广，侧根多，生长快，不易生病虫害，具有根瘤，改土作用强，是保持水土的优良植物材料。
狗尾草	狗尾草适宜性强，种子能够借风传播，在灌溉浇水或自然降水均满足生长条件。种子经越冬休眠后萌发适生性强，耐干旱耐瘠薄，酸性土壤或碱性土壤均可生长良好。生于农田、路边、荒地、山坡上，是一种最佳复绿品种。

3. 监测措施

复垦监测包括以下几个方面的内容：

(1) 复垦区地貌地表状况监测

包括地形信息、土地利用情况、土壤信息、居民点信息等。

(2) 土地损毁监测

对矿区的挖损和压占等土地损毁的情况进行监测。

(3) 复垦质量、效果监测

复垦工程主体工程完成后首先对复垦土地质量进行监测。主要监测有效土层厚度、土壤理化指标等。养护期内要监测复垦区植物长势、高度、种植密度、覆盖度、生长量等。监测方法为样方随机调查法。养护期内每年监测一次，共监测 4 次。

4. 管护措施

为保证复垦效果，复垦工程结束后，需要进行配套的管护措施。加强防火工作，要求所有上山人员禁止带火种，严禁吸烟，并负责监督过往村民；加强病、虫害的监测，及鼠、兔害的防护工作。对覆盖度低的区域要补撒草种。栽植第二年对缺苗、死苗及时补栽。管护期为三年。

8 地质环境恢复治理工程方案与矿山土地复垦工程设计

8.1 地质灾害防治工程

评估区内地质灾害主要为露天边坡滑坡、崩塌和浮石滚动，应根据灾害的形式采取相应的措施进行防治。

1. 矿山要设立地质灾害巡查制度，定期进行巡查和监测。对露天高陡边坡、危岩、探头石要进行清理，防止地质灾害的发生。

2. 在露天边坡上部每间隔 100m 设立地质灾害警示标志，共 7 块警示标志牌，其中一采区 3 块，二采区 4 块。

3. 实施地质灾害防治风险金制，按矿区面积 5000 元/hm² 提取地质灾害治理风险金。

4. 沿露天采场边坡顶部设混凝土桩刺线围栏，防止人员和牲畜不慎跌落；混凝土跨度为 3m，混凝土方柱高度为 2m，截面为方形，截面尺寸 10cm×10cm，选用双股丝径 2.5mm 刺线。围栏长度 680m，其中一采区 280m，二采区 400m。

8.2 含水层破坏防治工程

矿山开采不会对含水层造成破坏，因此无需设计含水层破坏防治工程。

8.3 地形地貌景观破坏防治工程

开采结束后，拆除项目区生活办公区建筑设施，并挖除地基部分设施，将建筑垃圾回填至露天采场底部平台区域，便于覆客土后平整、恢复植被。根据测算，建筑拆除面积为 628m²，拆除及清运建筑垃圾 710m³，回填至一采区露天采场底部平台。

8.4 矿山土地复垦工程设计

8.4.1 露天采场底部平台复垦工程设计

露天采场底部平台面积为 1.1992hm²，其中一采区 0.8936hm²，二采区 0.3056hm²，复垦方向为林地。主要复垦工程包括：

a) 覆客土工程

平整后覆客土，覆土厚度 30cm，总覆土量 3597.6m³（一采区 2680.8m³，

二采区 916.8m^3)。客土取自客土场，客土采用 1m^3 挖掘机挖装，8t 自卸汽车运输。用推土机及人工覆客土。为提高树林成活率，在客土中按 $60\text{t}/\text{hm}^2$ 掺入农家肥提高土壤肥力，然后对掺入农家肥的土壤用三铧犁进行翻耕。合计农家肥 71.95t (一采区 53.62t ，二采区 18.33t)，土地翻耕面积 1.1992hm^2 (一采区 0.8936hm^2 ，二采区 0.3056hm^2)。

b) 植树工程

露天采场复垦方向为林地，栽植树种为紫穗槐，选用 2 年生 I 级裸根苗。株行距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，植树坑标准为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。共植紫穗槐 5330 株(一采区 3972 株，二采区 1358 株)。

8.4.2 露天采场安全平台复垦工程设计

露天采场安全平台面积为 0.4394hm^2 ，其中一采区 0.0935hm^2 ，二采区 0.3459hm^2 ，复垦方向为草地。覆土厚度 20cm，覆土量 878.75m^3 (一采区 187m^3 ，二采区 691.75m^3)。采取人工方式按 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播狗尾草草种，需狗尾草草种 13.18kg (一采区 2.80kg ，二采区 10.38kg)。

8.4.3 工业广场复垦工程设计

工业广场包括成品堆放场和生活办公区，压占土地面积 0.8695hm^2 ，复垦方向为有林地。主要复垦工程包括：

a) 覆客土工程

闭矿后，将成品石料全部运走销售并拆除生活办公区建筑设施，对清理后的场地进行全面覆土，覆土厚度 30cm，覆土量 2608.5m^3 。客土取自客土场，客土采用 1m^3 挖掘机挖装，8t 自卸汽车运输。用推土机及人工覆客土。为提高树林成活率，在客土中按 $60\text{t}/\text{hm}^2$ 掺入农家肥提高土壤肥力，然后对掺入农家肥的土壤用三铧犁进行翻耕。合计农家肥 52.17t ，土地翻耕面积 0.8695hm^2 。

b) 植树工程

工业广场复垦方向为林地，栽植树种为紫穗槐，选用 2 年生 I 级裸根苗。株行距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，植树坑标准为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。共植紫穗槐 3865 株。

8.4.4 客土场复垦工程设计

客土场面积为 0.7737hm^2 ，复垦方向为林地。主要复垦工程包括：

a) 客土场场地平整

取土后对场地进行平整，使地形坡度不超过 6° ，能够自然排水。平整面积为 0.7737hm^2 。

b) 施农家肥，土地翻耕

为提高树林成活率，土地平整清理后按 $60\text{t}/\text{hm}^2$ 施农家肥，采用人工方式将农家肥均匀，再利用旋耕机翻耕土地，使土壤与农家肥混合，同时翻松土壤。共施农家肥 46.42t ，翻耕面积为 0.7737hm^2 。

c) 植树工程

客土场复垦方向为林地，栽植树种为紫穗槐，选用 2 年生 I 级裸根苗。株行距为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，植树坑标准为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 。共植紫穗槐 3439 株。

8.4.7 灌溉工程设计

灌溉工程是保证植物成活的关键措施。种植区的需水量根据植物灌水定额公式和当地灌溉经验，本矿区植物需水按下式计算：

$$m = 10000 \cdot \gamma \cdot h \cdot \beta(\beta_1 - \beta_2)$$

式中：m——灌水定额， m^3/hm^2 ；

γ ——计划湿润层土壤干容重， g/cm^3 ，本地取 1.3；

h——土壤湿润层深度，灌木取 0.3m；

β ——田间持水率，取 20%；

β_1 ——适宜含水量上限，可取土壤田间持水量的 85%。

β_2 ——适宜含水量下限，可取土壤田间持水量的 65%。

经计算灌水定额：

$$m = 1.3 \times 0.3 \times (0.85 - 0.65) \times 0.20 \times 10000 = 156 \text{ m}^3/\text{hm}^2$$

种植紫穗槐面积共计 2.8424hm^2 ，根据紫穗槐的生长习性，在养护期三年内每年春季浇水可提高树木成活率。三次需水总量 1330.24m^3 （一采区 825.13

m³，二采区 505.09m³)。

8.5 监测工程

8.5.1 地质灾害监测

采用人工巡查的方式进行地质灾害监测，主要巡查边坡角度是否过大、是否有危岩、活动浮石、碎石堆、表土堆等是否堆积过高等。矿山服务期内，每周巡查一次。

该部分监测费用从地质灾害风险中支出，不再单独纳入工程预算。

8.5.2 含水层监测

矿山对含水层无影响，本方案不安排含水层监测工程。

8.5.3 地形地貌监测

采用人工巡查的方式进行地形地貌监测，主要巡查碎石堆、表土堆等是否堆积过高，是否有矿区外土地压占情况等。矿山服务期内，正常情况下每周巡查一次。该项监测与地质灾害巡查监测合并进行，不单独计算监测费用。

8.6 管护工程

主要是对复垦林地和草地加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽，对覆盖度低的区域要补撒草种。

8.7 工程量测算

矿山地质环境恢复治理工程量汇总见表 8-1、8-2，土地复垦工程量汇总见表 8-3、8-4。

表 8-1 一采区矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
一	地质灾害防治工程		
1	地质灾害巡查	hm ²	2.0195
2	设立地质灾害警示标志	个	3
3	混凝土桩刺线围栏	100m	2.8
二	地形地貌景观破坏防治工程		
1	拆除建筑垃圾	m ²	628
2	清运及回填建筑垃圾	m ³	710

表 8-2 二采区矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
一	地质灾害防治工程		
1	地质灾害巡查	hm ²	2.2978
2	设立地质灾害警示标志	个	4
3	混凝土桩刺线围栏	100m	4

表 8-3 一采区土地复垦工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	场地平整	100m ²	185.66
2	土地翻耕	hm ²	1.8566
3	覆客土	100m ³	54.76
4	农家肥	t	105.79
二	植树工程		
1	紫穗槐	100 株	78.37
2	狗尾草	Kg	2.80
3	浇水	m ³	825.13

表 8-4 二采区土地复垦工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	场地平整	100m ²	142.52
2	土地翻耕	hm ²	1.4252
3	覆客土	100m ³	16.09
4	农家肥	t	64.75
二	植树工程		
1	紫穗槐	100 株	47.97
2	狗尾草	Kg	10.38
3	浇水	m ³	505.09

9 经费估算及效益分析

9.1 投资估算的依据及费用计算

9.1.1 编制依据

1. 《土地开发整理项目预算定额标准》(2011.12);
2. 《辽宁工程造价信息》(2017年5月,阜新地区);
3. 在预算编制过程中,相关原材料在定额和造价信息中没有的部分,以市场价为参考依据。

9.1.2 费用构成

土地复垦费用主要包括工程施工费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、管护费和预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)4大部分。

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。

a) 直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费构成。

1) 直接工程费

由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价。

材料费=工程量×定额材料费单价。

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价。

人工费定额:参考《土地开发整理项目预算定额标准》的基础上及辽宁省相关标准,确定甲类工单价为 51.04 元/综合工日,确定乙类工单价为 38.84 元/综合工日。

材料费定额:材料消耗量依据《预算定额》计取,材料价格依据当地工程造价管理信息,材料价格中已包括了材料运杂费等各项费用。

施工机械使用费定额：依据《机械台费预算定额》标准计取。

2) 措施费

措施费指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费（2%）、冬雨季施工增加费（0.7%）、夜间施工增加费（0.2%）、施工辅助费（0.7%）和安全施工费（0.2%）。合计措施费按直接工程费的 3.8% 计取。

b) 间接费

间接费由规费、企业管理费组成。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，间接费按直接费的 5% 计取。

c) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和的 3% 计取。

利润 = (直接费 + 间接费) × 费率。

d) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。依据《编规》规定，计算基础为直接费、间接费、利润之和。本项费率取 3.22%。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 费率。

2. 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费、拆迁补偿费组成。

a) 前期工作费

本项目仅包括项目设计与预算编制费（本项目取 30000 元）。

b) 工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，本项目取市场协议价 5000 元。

c) 竣工验收费

指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费，费率为 3.1%，包括项目工程复核费 0.7%、工程验收费 1.4%、项目决算编制与审计费 1.0%。

竣工验收费=工程施工费×费率。

d) 业主管理费

指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。

业主管理费=(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×费率
费率为 2.8%。

e) 拆迁补偿费

拆迁工程量应本着实事求是的原则，根据实际情况如实计算，具体工程量可列计工程施工费土地平整翻松工程中；补偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量、象征性一次补偿方式编制预算。本项目不涉及拆迁，无拆迁补偿费。

3. 监测与管护费

a) 监测费

复垦效果监测费指复垦方案服务期内为监测土地损毁状况与土地复垦效果所发生的费用。

b) 管护费

本项目管理费按照每公顷每年 50 个乙类工计算，则管护费单价为 1942 元/(hm²/a)。

4. 预备费

预备费是指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。预备费主要包括基本预备费、差价预备费和风险金。

a) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变

化而增加的费用。基本预备费按工程施工费与其他预费用之和的 3% 计取。

b) 涨价预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算价差预备费，根据目前我国的经济情况，综合物价指数取 3%，假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为 α_1 、 α_2 、 α_3 、…… α_n 。则第 n 年的价差预备费 W_n ：

$$W_n = \alpha_n ((1 + 3\%)^{n-1} - 1)$$

c) 风险金

由于地质灾害发生的不可预测性，本方案按 5000 元/hm²，提取地质灾害防治风险金，用于地质灾害巡查与突发地质灾害的防治。

9.2 估算成果

根据估算，一采区矿山地质环境恢复治理投资估算为 103052.23 元，二采区矿山地质环境恢复治理投资估算为 51710.02 元；一采区土地复垦投资估算为 260953.8 元，二采区土地复垦投资估算为 115266.07 元。各分项计算详见下表。

表 9-1 一采区矿山地质环境恢复治理工程估算表

序号	工程或费用名称	预算金额
	(1)	(2)
一	工程施工费	75397.14
二	其他费用	4513.88
三	预备费	23141.21
总计		103052.23

表 9-2 一采区矿山地质环境恢复治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	地质灾害防治					2444
1		地质灾害警示牌	个	3	180.00	540
2		混凝土桩刺线围栏	100m	2.80	680.00	1904
二	地形地貌景观破坏防治工程					72953.14
1	30073	拆除建筑物	100m ³	7.10	8684.98	61663.36

阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2	20306	废渣石回填	100m ³	7.10	1590.11	11289.78
合计						75397.14

表 9-3 一采区矿山地质环境恢复治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	基费	各项费用占其他费用的百分比(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	前期工作费		0	75397.1	0.00
1	设计与预算编制费		0	75397.1	0.00
二	工程监理费		0	75397.1	0.00
三	竣工验收费	1+2+3	2337.31	75397.1	51.78
1	工程复核费	工程施工费 x0.7%	527.78	75397.1	11.69
2	项目工程验收费	工程施工费 x1.4%	1055.56	75397.1	23.38
3	项目决算编制与审计费	工程施工费 x1.0%	753.971	75397.1	16.70
四	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) x2.8%	2176.56	77734.5	48.22
总计			4513.88		100.00

表 9-4 一采区矿山地质环境恢复治理工程预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	基本预备费	75397.14	3%	2261.91
二	涨价预备费	75397.14	14.30%	10781.8
三	风险金			10097.5
总计	—	—	—	23141.21

表 9-5 二采区矿山地质环境恢复治理工程估算表

序号	工程或费用名称	预算金额
	(1)	(2)
一	工程施工费	3440
二	其他费用	36185.9
三	预备费	12084.12
总计		51710.02

表 9-6 二采区矿山地质环境恢复治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地质灾害防治				3440
1		地质灾害警示牌	个	4	180.00	720
2		混凝土桩刺线围栏	100m	4	680.00	2720
合计						3440

表 9-7 二采区矿山地质环境恢复治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	基费	各项费用占其他费用的百分比(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	前期工作费		30000	3440	82.91
1	设计与预算编制费		30000	3440	82.91
二	工程监理费		5000	3440	13.82
三	竣工验收费	1+2+3	106.64	3440	0.29
1	工程复核费	工程施工费 x0.7%	24.08	3440	0.07
2	项目工程验收费	工程施工费 x1.4%	48.16	3440	0.13
3	项目决算编制与审计费	工程施工费 x1.0%	34.4	3440	0.10
四	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) x2.8%	1079.31	38546.6	2.98
总计			36185.9		100.00

表 9-8 二采区矿山地质环境恢复治理工程预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	基本预备费	3440	3%	103.2
二	涨价预备费	3440	14.30%	491.92
三	风险金			11489
总计	—	—	—	12084.12

表 9-9 一采区土地复垦工程估算表

序号	工程或费用名称	预算金额
	(1)	(2)
一	工程施工费	173706.52
二	其他费用	46379.5
三	预备费	30051.23
四	管护费	10816.55
总计		260953.8

表 9-10 一采区土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(一)		土壤重构工程				153984.80
1	10330	场地平整	100m ²	185.66	235.81	43780.48
2	10043	土地翻耕	hm ²	1.8566	1272.69	2362.88
3	10220	装载机装车 汽车运土	100m ³	54.76	1351.7	74019.09
4	10303 换	推土机推土	100m ³	54.76	231.27	12664.35
5		土壤培肥	t	105.79	200	21158.00
(二)		种植工程				19721.72
1	90018	栽植紫穗槐	100 株	78.37	184.98	14496.88
2	90030	播撒草籽	hm ²	0.0935	2931.12	274.06
3		运水	m ³	825.13	6	4950.78
总计						173706.52

表 9-11 一采区土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	基费	各项费用占其他费用的百分比(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	前期工作费		30000	173706.52	64.68
1	设计与预算 编制费		30000	173706.52	64.68
二	工程监理费		5000	173706.52	10.78
三	竣工验收费	1+2+3	5384.9	173706.52	11.61
1	工程复核费	工程施工费 x0.7%	1215.95	173706.52	2.62
2	项目工程验	工程施工费 x1.4%	2431.89	173706.52	5.24

阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

序号	费用名称	计算式	预算金额	基费	各项费用占其他费用的百分比(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	收费				
3	项目决算编制与审计费	工程施工费 x1.0%	1737.07	173706.52	3.75
四	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)x2.8%	5994.56	214091.42	12.93
	总计		46379.5		100.00

表 9-12 一采区土地复垦工程预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	基本预备费	173707	3%	5211.20
二	涨价预备费	173707	14.30%	24840.03
总计				30051.23

表 9-13 二采区土地复垦工程估算表

序号	工程或费用名称	预算金额
	(1)	(2)
一	工程施工费	86759.37
二	其他费用	5194.11
三	预备费	15009.37
四	管护费	8303.22
	总计	115266.07

表 9-14 二采区土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(一)		土壤重构工程				73841.47
1	10330	场地平整	100m ²	142.52	235.81	33607.64
2	10043	土地翻耕	hm ²	1.4252	1272.69	1813.84
3	10220	装载机装车汽车运土	100m ³	16.09	1351.7	21748.85
4	10303 换	推土机推土	100m ³	16.09	231.27	3721.13

阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
5		土壤培肥	t	64.75	200	12950.00
(二)		种植工程				12917.91
1	90018	栽植紫穗槐	100 株	47.97	184.98	8873.49
2	90030	播撒草籽	hm ²	0.3459	2931.12	1013.87
3		运水	m ³	505.09	6	3030.54
总计						86759.37

表 9-15 二采区土地复垦工程其他费用估算表

号	费用名称	计算式	预算金额	基费	各项费用占其他费用的百分比(%)
	-1	-2	-3	-4	-5
一	前期工作费			86759.37	0.00
1	设计与预算编制费			86759.37	0.00
二	工程监理费			86759.37	0.00
三	竣工验收费	1+2+3	2689.54	86759.37	51.78
1	工程复核费	工程施工费 x0.7%	607.316	86759.37	11.69
2	项目工程验收费	工程施工费 x1.4%	1214.63	86759.37	23.38
3	项目决算编制与审计费	工程施工费 x1.0%	867.594	86759.37	16.70
四	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) x2.8%	2504.57	89448.91	48.22
总计			5194.11		100.00

表 9-16 二采区土地复垦工程预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	基本预备费	86759.37	3%	2602.78
二	涨价预备费	86759.37	14.30%	12406.59
总计	—			15009.37

表 9-17 工程施工费单价分析表

定额编号: 10048		土地翻耕 (hm ²)		金额单位:元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1068.87
(一)	直接工程费				1029.74
1	人工费				473.40
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
	其他费用	%			0.00
2	机械费				551.22
	拖拉机 59kw	台班	1.2	447.98	537.58
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5		5.12
(二)	措施费	%	3.8		39.13
二	间接费		5		53.44
三	利润		3		33.67
四	材料差价				77.00
	柴油	kg	55	1.4	77.00
五	税金		3.22		39.70
总计					1272.69

定额编号: 10220 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (100m³)运距 1-1.5km 金额单位:元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				992.08
(一)	直接工程费				955.76
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	机械费				883.38
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	762.49	167.75
	推土机 59kw	台班	0.16	375.54	60.09
	自卸汽车 10t	台班	1.14	575.04	655.55
3	其他费用	%	3.5	923.4398	32.32
(二)	措施费	%	3.8		36.32
二	间接费	%	5		49.60
三	利润	%	3		31.25
四	材料差价				236.60
	柴油	kg	169	1.4	236.60
五	税金	%	3.22		42.17
总计					1351.70

阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

定额编号: 10303 换 推土机推一、二类土 (100m³) 10-20m

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				135.97
(一)	直接工程费				130.99
1	人工费				7.77
	甲类工	工日	0	0	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	机械费				116.98
	推土机 74kw	台班	0.21	557.07	116.98
3	其他费用	%	5	124.7547	6.24
(二)	措施费	%	3.8		4.98
二	间接费	%	5		6.80
三	利润	%	3		4.28
四	材料差价				77.00
	柴油	kg	55	1.4	77.00
五	税金	%	3.22		7.21
总计					231.27

定额编号: 10330

一般平土 (100m³)

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				97.32
(一)	直接工程费				93.76
1	人工费				7.77
	甲类工	工日	0	0	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	机械费				81.53
	自行式平地机 118kw	台班	0.1	815.29	81.53
3	其他费用	%	5	89.297	4.46
(二)	措施费	%	3.8		3.56
二	间接费	%	5		4.87
三	利润	%	3		3.07
四	材料差价				123.20
	柴油	kg	88	1.4	123.20
五	税金	%	3.22		7.36
总计					235.81

定额编号: 20306

2m³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 0-0.5km

(100m³)

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			1267.78
(一)	直接工程费	元			1221.37
1	人工费				60.91
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10

阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

	乙类工	工日	1.4	38.84	54.38
	零星用工	%	2.4	59.48	1.43
2	材料费				0.00
	零星用料	%	2.4		0.00
3	机械费				1160.46
	挖掘机电动 2m3	台班	0.3	1001.05	300.32
	推土机 74kw	台班	0.15	557.07	83.56
	自卸汽车 18t	台班	0.91	853.39	776.58
	辅助机械	%	0		0.00
(二)	措施费	元	%	3.8	46.41
二	间接费	元	%	5	63.39
三	计划利润	元	%	3	39.94
四	材料差价				169.40
	柴油	kg	121	1.4	169.40
五	税金	元	%	3.22	49.60
总计					1590.11

定额编号: 30073 砌体拆除, 运距 30m (100m3) 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	其他费用	%	2.2	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.8		284.82
二	间接费	%	5		389.00
三	利润	%	3		245.07
四	税金	%	3.22		270.93
总计					8684.98

定额编号: 9008

栽植紫穗槐 100 株

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				165.70
(一)	直接工程费				159.63
1	人工费				38.84
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				120.00
	树苗	株	102	1	102.00
	水	m ³	3	6	18.00
3	其他费用	%	0.5	158.84	0.79
(二)	措施费	%	3.8		6.07
二	间接费		5		8.29
三	利润		3		5.22

阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

四	税金		3.22		5.77
总计					184.98

定额编号：90030 人工撒播草籽，不覆土 (hm2)

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2625.69
(一)	直接工程费				2529.56
1	人工费				81.56
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				2448.00
	草籽	kg	30	80	2400.00
	其他材料费	%	2	2400	48.00
(二)	措施费	%	3.8		96.12
二	间接费	%	5		131.28
三	利润	%	3		82.71
四	税金	%	3.22		91.44
总计					2931.12

表 9-18 机械台班费单价分析表

定额编号：1004 单斗油动挖掘机 (1m3)

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1.00	一类费用	元			336.41
2.00	二类费用				426.08
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	汽油	kg	0.00	5.00	0.00
(3)	柴油	kg	72.00	4.50	324.00
合计					762.49

定额编号：1013 推土机 59 (kw)

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1.00	一类费用	元			75.46
2.00	二类费用				300.08
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	汽油	kg	0.00	5.00	0.00
(3)	柴油	kg	44.00	4.50	198.00
合计					375.54

定额编号：1014 推土机 74 (kw)

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1.00	一类费用	元			207.49
2.00	二类费用				349.58
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	汽油	kg	0.00	5.00	0.00
(3)	柴油	kg	55.00	4.50	247.50

阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

合计					557.07
定额编号: 4013 自卸汽车 10 (t) 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	
1.00	一类费用	元			234.46
2.00	二类费用				340.58
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	汽油	kg	0.00	5.00	0.00
(3)	柴油	kg	53.00	4.50	238.50
合计					575.04

定额编号: 1021 拖拉机 59 (kw) 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			98.4
2	二类费用				349.58
(1)	人工	工日	2	51.04	102.08
(2)	汽油	kg	0	5	0
(3)	柴油	kg	55	4.5	247.5
合计					447.98

定额编号: 1049 三铧犁 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			11.37
2	二类费用				0
合计					11.37

定额编号: 4016 自卸汽车 18 (t) 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	
1	一类费用	元			454.31
2	二类费用				399.08
(1)	人工	工日	2	51.04	102.08
(2)	汽油	kg	0	5	0
(3)	柴油	kg	66	4.5	297
合计					853.39

定额编号: 1001 电动 2m3 单斗挖掘机 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			529.22
2	二类费用				471.83
(1)	人工	工日	2	51.04	102.08
(2)	电	kwh	435	0.85	369.75
合计					1001.05

定额编号: 1031 自行式平地机 118 (kw) 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			317.21
2	二类费用				498.08
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0

定额编号: 1021		拖拉机 59 (kw)		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
-3	柴油	kg	88	4.5	396
-4	电	kwh	0	0.85	0
-5	风	m3	0	0.16	0
-6	水	m3	0	6.2	0
合计					815.29

表 9-19 材料价格预算表

名称及规格	单位	定价依据	价格
柴油 0#	kg	辽宁工程造价信息 (2017/5)	5.90
刺线围栏	100m	市场询价	680
紫穗槐树苗	株	市场询价	1
农家肥	t	市场询价	200
灌溉用水	m ³	市场询价	6
警示标志牌	个	市场询价	180

9.3 保证金计算及交存方式

1. 保证金计算

根据《辽宁省矿山环境治理恢复保证金管理暂行办法》第七条规定,凡在本省行政区域内开采矿产资源的采矿权人,必须履行矿山环境治理恢复的义务,与负责采矿许可登记的县级以上国土资源行政主管部门签订矿山环境治理恢复责任书,交存矿山环境治理恢复保证金。保证金本金及利息属采矿权人所有,采矿权人履行矿山环境治理恢复的义务,经验收合格后,保证金本金及利息将返还采矿权人,采矿权人在采矿转让采矿权的,保证金和利息一并转让,由采矿权受让人承担相应的矿山环境治理恢复义务。

根据《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》辽财经[2007]98号文件,矿山企业要按其矿山开采影响面积缴纳矿山环境恢复治理保证金,保证金交存额=单位面积交存标准×影响面积×有效年数×影响系数。

(1) 根据中化地质矿山总局山东地质勘察院 2012 年 3 月编制的《辽宁省阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境保护与恢复治理方案》:

2007 年~2011 年应补交保证金: 一采区为 106616 元, 二采区为 119044 元。方案适用期内 (2011 年 7 月~2016 年 7 月) 保证金交存额为: 一采区为

106616 元，二采区为 94456 元。

合计应缴纳保证金一采区 213232 元，二采区 213500 元。

(2) 根据《关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法实施意见的补充通知》辽国土资发[2012]331 号文件，由市县发证的建筑用石材、砂石砖瓦粘土矿的保证金收取由各市县依据发证权限，按照保证金不低于治理恢复费用的原则计取保证金，且每年保证金的收取不得低于下述标准：

(一) 生产规模为小型的，每年缴存保证金 2 万元；

(二) 生产规模为中型的，每年缴存保证金 4 万元；

(三) 生产规模为大型的，每年缴存保证金 6 万元；

根据开发利用方案和储量核实报告，一采区剩余服务年限 2 年，二采区剩余服务年限 3.2 年，即该矿山服务年限至 2020 年 8 月。2016 年 7 月之后保证金计算如下：

该矿山生产规模为中型，保证金交存额=40000 元/年×4.1 年=164000 元。

(3) 综上，该矿山需缴纳保证金=213232+213500+164000=590732 元；

(4) 该矿已根据中化地质矿山总局山东地质勘查院 2012 年 3 月编制的《辽宁省阜蒙县国华乡十家子采石场矿山地质环境保护与恢复治理方案》缴纳保证金 30 万元。

因此，该矿本次需缴纳保证金为 290732 元。



图 9-1 保证金缴纳票据

2.保证金交存方式

根据辽宁省国土资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省环境保护局文件,《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见》(辽国土资发【2008】204号)第三条规定,矿山地质环境保护与恢复治理保证金缴存办法:保证金缴存分一次性交存和分期交存两种方式。采矿许可证有效期在3年以内(含3年)的,或影响面积在 5000m^2 以下的(含 5000m^2)的,或应缴保证金在50万元(以下含50万元),必须一次性全额交存保证金。除前述情形以外的,采矿权人可以一次全额缴存或分期缴存。分期缴存的,可依据采矿许可剩余年限分次缴存。在矿山有效期前一年全部交清。3年以上至6年(含6年)的保证金分2次缴存;6年以上至10年的(含10年)分3次缴存;10年以上的每5年缴存一次。

9.4 效益分析

本方案的实施能够最大限度地避免或减少采矿活动产生的地质环境破坏与土地损毁,并使其隐患得到有效防治,从而保证矿山及所在地人民生命财产的安全,通过植被恢复可以改善矿山生态环境,为子孙后代提供一个山青水绿,生态良好的生存发展环境,对构建和谐社会,社会经济可持续发展具有重要意义。

该项工程是一个规模较大的系统工程,矿山投入较高的治理经费。通过治理后所产生的社会效益,经济效益和生态效益具有一定的影响面。通过治理,恢复植被,防止水土流失,恢复地下水循环系统的平衡,减少地上地下的污染,扩大可耕地面积。通过治理它将会有效地改善区内生态环境,空气质量,也为矿产资源开发与矿山地质环境保护有机地结合起来,启迪和提高人类的环境保护意识。

(一) 社会效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦治理,是采矿权人和探矿权人必须履行的责任和义务,是贯彻落实《地质灾害防治条例》(国务院394号令)、《矿

山地质环境保护规定》(国土资源部 44 号令)和《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》(辽财经[2007]98 号)重要保障。该矿地质环境保护与恢复治理工程的实施,可增加可利用土地资源,有得利于矿业开发与生态环境协调发展,促进人类与矿山环境的和谐相处,改善人类生存环境,保障经济社会可持续发展。

(二) 经济效益

经过土地整治,增加土地利用率和使用价值;采用的生物工程措施,改善了矿山环境,减少了矿山地质灾害的隐患和危险性,保障了人民生命财产的安全。同时具有一定的经济效益。

(三) 环境效益

实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目,能加速矿山生态环境建设,改善已脆弱的区内生态环境,使各矿山生态灾害远离对人类的困扰,达到治标、治本、从而消除区内已恶化的生态环境,人为为矿区内居民创造一个安居乐业的生活环境。让天更蓝,地更绿,水更清。通过地质环境治理工程,使矿区生态景观及一系列环境问题得到改善,具有明显的环境效益。

总之,通过对矿山地质环境恢复治理与土地复垦,改变人类生产活动所带来的环境恶化,保障区内经济可持续发展,为提高人民的生产、生活、具有重要的现实意义和长远意义,让区内社会效益、经济效益、环境效益多赢。

10 工程总体部署及进度安排

10.1 总体工程进度部署

一采区剩余服务年限 2 年，二采区剩余服务年限 3.2 年，矿山关闭后集中治理与复垦工程需 1 年，复垦后管护期为 3 年，因此本方案服务年限为 7.2 年。即 2017 年 7 月至 2024 年 8 月。按两个阶段划分矿山环境恢复治理与土地复垦工程，其中生产期为一个阶段，集中治理复垦管护期为一个阶段，各阶段工程部署见表 10-1、10-2。

表 10-1 一采区矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署表

治理阶段	治理期	目标与任务	工程量	
			恢复治理工程	复垦工程
一	2017.7-2018.6	(1)设立地质灾害警示牌、沿采区边界设立刺线围栏。(2)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(3)完成部分复垦工程。	(1)巡查监测 2.0195hm ² (2)地灾警示牌 3 个 (3)刺线围栏 280m	
	2018.7-2019.6	(1)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2)完成部分复垦工程。	巡查监测 2.0195hm ²	(1)场地平整 7426.4m ² ; (2)土地翻耕 0.74hm ² ; (3)覆客土 2190.4m ³ ; (4)土壤施肥 42.32t; (5)植树 3135 株; (6)狗尾草 1.12kg; (7)浇水 151.28m ³ ;
二	2019.7-2020.6	(1)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2)完成复垦工程。	(1)巡查监测 2.0195hm ² ; (2)拆除建筑物,清运建筑垃圾 710m ³ .	(1)场地平整 11139.6m ² ; (2)土地翻耕 1.11hm ² ; (3)覆客土 3285.6m ³ ; (4)土壤施肥 63.47 t; (5)植树 4702 株; (6)狗尾草 1.68kg; (7)浇水 275.04m ³ ;
	2020.7-2021.6	(1)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2)复垦工程管护。	巡查监测 2.0195hm ²	浇水 233.79m ³
	2021.7-2022.6	(1)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2)复垦工程管护。	巡查监测 2.0195hm ²	浇水 165.03m ³
	2022.7-2023.6	(1)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2)复垦工程管护。	巡查监测 2.0195hm ²	

表 10-2 二采区矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署表

治理阶段	治理期	目标与任务	工程量	
			恢复治理工程	复垦工程
一	2017.7-2018.6	(1)设立地质灾害警示牌、沿采区边界设立刺线围栏。(2)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(3)完成部分复垦工程	(1)巡查监测 2.2978hm ² (2)地灾警示牌 4 个 (3)刺线围栏 400m	
	2018.7-2019.6	(1)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2)完成部分复垦工程	巡查监测 2.2978hm ²	(1)场地平整 4275.6m ² ; (2)土地翻耕 0.43hm ² ; (3)覆客土 482.7m ³ ; (4)土壤施肥 19.43t; (5)植树 1440 株; (6)狗尾草 3.12kg; (7)浇水 67.35m ³ ;
	2019.7-2020.8	(1)地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2)完成部分复垦工程	巡查监测 2.2978hm ²	(1)场地平整 4275.6m ² ; (2)土地翻耕 0.43hm ² ; (3)覆客土 482.7m ³ ; (4)土壤施肥 19.43t; (5)植树 1439 株; (6)狗尾草 3.11kg; (7)浇水 101.02m ³ ;
二	2020.9-2021.8	(1)完成复垦工程 (2)复垦工程管护 (3)地质灾害、地形地貌巡查、监测。	巡查监测 2.2978hm ²	(1)场地平整 5700.8m ² ; (2)土地翻耕 0.57hm ² ; (3)覆客土 643.6m ³ ; (4)土壤施肥 25.9t; (5)植树 1919 株; (6)狗尾草 4.15kg; (7)浇水 151.53m ³ ;

治理 阶段	治理期	目标与任务	工程量	
			恢复治理工程	复垦工程
	2021.9-2022.8	(1) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2) 复垦工程管护	巡查监测 2.2978hm ²	浇水 117.85m ³
	2022.9-2024.8	(1) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。(2) 复垦工程管护	巡查监测 2.2978hm ²	浇水 67.35m ³

10.2 年度实施计划安排

一、一采区第一阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施年度计划如下：

1. 2017 年 7 月至 2018 年 6 月

巡查监测 2.0195hm^2 ；地灾警示牌 3 个；刺线围栏 280m。

场地平整 2784.9m^2 ；土地翻耕 0.28hm^2 ；覆客土 821.4m^3 ；土壤施肥 15.87t；植树 1176 株；狗尾草 0.42kg；浇水 41.26m^3 ；

编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

2. 2018 年 7 月至 2019 年 6 月

巡查监测 2.0195hm^2 。

场地平整 4641.5m^2 ；土地翻耕 0.46hm^2 ；覆客土 1369m^3 ；土壤施肥 26.45t；植树 1959 株；狗尾草 0.7kg；浇水 110.02m^3 。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

二、一采区第二阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施年度计划如下：

1. 2019 年 7 月至 2020 年 6 月

巡查监测 2.0195hm^2 ；拆除建筑物，清运建筑垃圾 710m^3 。

场地平整 11139.6m^2 ；土地翻耕 1.11hm^2 ；覆客土 3285.6m^3 ；土壤施肥 63.47t；植树 4702 株；狗尾草 1.68kg；浇水 275.04m^3 。

编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

2. 2020 年 7 月至 2021 年 6 月

巡查监测 2.0195hm^2 。

浇水 233.79m^3 。

编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

3. 2021 年 7 月至 2022 年 6 月

巡查监测 2.0195hm^2 。

浇水 165.03m^3 。

编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

三、二采区第一阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施年度计划如下：

1. 2017 年 7 月至 2018 年 6 月

巡查监测 2.2978hm^2 ；地灾警示牌 4 个；刺线围栏 400m。

场地平整 1425.2m^2 ；土地翻耕 0.14hm^2 ；覆客土 160.9m^3 ；土壤施肥 6.48t；植树 480 株；狗尾草 1.04kg；浇水 16.84m^3 ；

编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

2. 2018 年 7 月至 2019 年 6 月

巡查监测 2.2978hm^2 。

场地平整 2850.4m^2 ；土地翻耕 0.29hm^2 ；覆客土 321.8m^3 ；土壤施肥 12.95t；植树 960 株；狗尾草 2.08kg；浇水 50.51m^3 。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

3. 2019 年 7 月至 2020 年 8 月

巡查监测 2.2978hm^2 。

场地平整 4275.6m^2 ；土地翻耕 0.43hm^2 ；覆客土 482.7m^3 ；土壤施肥 19.43t；

植树 1439 株；狗尾草 3.11kg；浇水 101.02m³；。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

四、二采区第二阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施年度计划如下：

1. 2020 年 9 月至 2021 年 8 月

巡查监测 2.2978hm²。

场地平整 5700.8m²；土地翻耕 0.57hm²；覆客土 643.6m³；土壤施肥 25.9t；植树 1919 株；狗尾草 4.15kg；浇水 151.53m³。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

2. 2021 年 9 月至 2022 年 8 月

巡查监测 2.2978hm²。

浇水 117.85m³。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方国土资源局主管科室备案。

10.3 工程费用安排

根据该矿山地质环境与土地复垦工程的实施计划，按阶段确定矿山地质环境治理恢复工程与土地复垦工程实施的静态投资与动态投资。资金进度安排见表 10-3~表 10-6。

表 10-3 一采区矿山地质环境治理恢复工程资金进度安排表

阶段	阶段时间	静态投资(元)	动态投资(元)
第一阶段	2017.7-2019.6	8702.64	9052.13
第二阶段	2019.7-2023.6	83567.79	94000.1
小 计		92270.43	103052.23

表 10-4 一采区土地复垦工程资金进度安排表

阶段	阶段时间	静态投资(元)	动态投资(元)
第一阶段	2017.7-2019.6	112889.87	122825.88
第二阶段	2019.7-2023.6	123223.9	138127.92
合计		236113.77	260953.8

表 10-5 二采区矿山地质环境治理恢复工程资金进度安排表

阶段	阶段时间	静态投资(元)	动态投资(元)
第一阶段	2017.7-2020.8	44324.7	44816.62
第二阶段	2020.9.3-2024.8	6893.4	6893.4
小 计		51218.1	51710.02

表 10-6 二采区土地复垦工程资金进度安排表

阶段	阶段时间	静态投资(元)	动态投资(元)
第一阶段	2017.7-2020.8	78695.88	88585.71
第二阶段	2020.9.3-2024.8	24163.6	26680.36
合计		102859.48	115266.07

11 保障措施

11.1 组织保障措施

阜蒙县国华乡十家子采石场对土地复垦工作实施组织管理，成立了专门的土地复垦管理机构，确定专人负责项目，采取科学有效的措施，负责矿山土地复垦方案的施工和后期的养护管理工作。

阜蒙县国华乡十家子采石场为项目施工单位，主持和协调矿山的土地复垦工作，为确保履行土地复垦义务，保证土地复垦方案的落实和实施，结合矿山的实际情况，阜蒙县国华乡十家子采石场出具书面承诺严格按照本复垦方案的要求进行土地复垦工作。

阜新蒙古族自治县国土资源局是土地复垦实施方案监督管理机构，在方案开展过程中，监督项目的设计审查、实施和工程竣工验收。本方案适用期内恢复治理与土地复垦年度实施计算见节 10.2。

11.2 资金保证保障措施

阜蒙县国华乡十家子采石场高度重视土地复垦工作，土地复垦费用阜蒙县国华乡十家子采石场承担，结合矿山实际情况及复垦进度安排，本复垦方案制定了矿山土地复垦资金保障措施，包括复垦资金存放、管理、使用和审计的保障措施。

11.2.1 复垦资金存放、管理与使用

阜蒙县国华乡十家子采石场与阜蒙县国土资源局及有关银行建立了土地复垦资金专用账户存放管理方案：阜蒙县国华乡十家子采石场保证土地复垦资金按计提计划，及时将资金存入土地复垦资金专用帐户。

阜蒙县国华乡十家子采石场土地复垦投资估算为一采区 260953.8 万元，二采区 115266.07 万元，分阶段预存，根据矿山复垦工程实施计划及《土地复垦条例》中有关复垦资金预存的有关规定，各阶段预存计划见表 11-1、11-2。

表 11-1 一采区土地复垦资金预存计划

阶段	阶段时间	预存金额（元）
第一阶段	2017 年	122825.88
第二阶段	2019 年	138127.92
合计		260953.8

表 11-2 二采区土地复垦资金预存计划

阶段	阶段时间	预存金额（元）
第一阶段	2017 年	88585.71
第二阶段	2020 年	26680.36
合计		115266.07

土地复垦项目接受阜蒙县国土资源局监督管理，土地复垦项目工程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矿山土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批，未复垦项目工程的项目一律不准拨款。

矿山土地复垦管理机构建立健全质量监督体系，从原材料购进，到工程施工，设有专职工程质量监督员，财务根据质量监理的合格手续兑现工程资金，对质量不合格的工程拒付资金。

复垦资金使用时，严格按照本复垦方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的复垦计划，制定当年的复垦项目设计及相应的资金预算，从总的复垦投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目土地复垦方案能够按计划实施。

复垦资金使用过程中，如单项复垦工程实际支出与预算金额间相差超过 20%，施工单位需向矿山土地复垦管理机构提交书面申请，矿山主管人员审核同意后方可使用。施工单位应每月填写复垦项目资金使用情况报表，对每一笔复垦项目资金的用途均要有详细明确的记录。做好固定资金登记、移交和管护措施的落实工作。工程验收合格后，及时移交，投入使用，发挥效益。

复垦项目资金使用情况报表每月提交，由矿山土地复垦项目管理机构审核备案。

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帐，再按工程进度第二次拨款。施工单位每年 12 月，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦审计机构对复垦资金使用进行审核，并提交国土资源主管部门审查备案。

11.2.2 矿山地质环境恢复治理资金的交存、管理与使用

矿山企业按规定交存矿山地质环境恢复保证金至阜蒙县财政部门。严格按照本方案年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排恢复治理项目资金的预算支出，并及时编制验收报告，申请阜蒙县国土资源管理部门验收，验收合格后，及时返还地质环境恢复治理保证金，确定恢复治理工作顺利进行。

11.2.3 资金审计

土地复垦项目资金审计，由矿山土地复垦项目管理机构申请，阜蒙县国土资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括使用资金规模、用途、时间进度等，如下：

- a) 审计复垦项目年度资金预算是否合理；
- b) 审计复垦项目资金使用情况月度报表是否真实；
- c) 审计复垦项目年度资金预算执行情况，以及年度复垦项目资金收支情况；
- d) 审计阶段复垦项目资金收支及使用情况；
- e) 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象。

11.3 监管保障措施

监管控制应坚持“预防为主”的方针，从事后检验变为事先管理，在项目管理的全过程中，注重事前、事中控制，采取处罚监管措施，消除不合质量要

求的因素，以有效控制工程质量。做好宣传工作，认清土地复垦工作在经济建设和可持续发展中的作用，取得项目区群众的理解和支持。明确土地复垦方案，阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划。

本项目土地复垦义务人—阜蒙县国华乡十家子采石场按年度向阜蒙县国土资源局报告当年复垦情况，接受国土资源主管部门对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督等的保障措施。

本项目土地复垦义务人—阜蒙县国华乡十家子采石场不履行复垦义务，按照《土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规和政策文件的规定，依法处罚。

11.4 技术保障措施

本复垦方案所应用的土地平整、覆土、植被恢复等工程技术措施，目前已在我国矿山土地复垦工作中大范围应用，并取得了良好的生态效果，施工技术成熟，同时矿山应定期培训专职土地复垦技术人员，咨询相关专家，加大区域土地复垦技术交流，以保障本土地复垦项目在技术方面的先进性、经济性、可行性。

11.5 公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确矿山土地复垦的可行性、方向性及土地复垦目标，同时监督土地复垦工作的顺利实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

本项目多次征求土地管理部门、矿区周边地区居民、矿山工作人员对矿山土地复垦的意见。公众参与贯穿土地复垦方案编制的始终。本项目公众参与涉及到矿山土地复垦方案编制的前期准备、编制过程中以及土地复垦方案实施过程中的全过程。

阜蒙县国华乡十家子采石场组织召开了土地复垦专题座谈会，与会人员包括矿山负责人、当地村民代表、当地政府部门领导。矿方和土地复垦方案编制组成员分别就矿山土地现状、生产期拟破坏土地的情况和拟采取土地复垦措施向参会的领导、专家、村民代表做了汇报，并听取了参会人员的意见。当地政府部门领导及村民代表对土地破坏程度，土地复垦的方向、目标提出了自己的意见，针对上述意见，综合确定了矿山的土地复垦的方向、目标及复垦措施。

同时土地复垦方案编制人员实地走访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。

矿山土地复垦方案送审稿完成之后，在报送国土资源管理部门之前，由矿方将复垦方案向公众公告，内容包括：建设项目情况简介；建设项目对土地破坏情况简介；土地复垦方向及复垦措施要点介绍；公众查阅土地复垦报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的报告编制单位索取补充信息的联系方式和期限。公示后，由矿山所在地村民委员会出具了同意本复垦方案的书面意见（见附件）。

通过方案公示收集的意见显示，公众对本次土地复垦工程开展报有积极态度，并从不同角度对项目区土地复垦的技术、方法以及复垦后的土地の利用方向、植被恢复措施提出了建议。

11.6 土地权属调整方案

项目复垦区的土地为阜蒙县国华乡两家子村所有，目前，项目区内土地权属明晰、界线清楚，无争议。复垦后土地仍然归原土地所有权人所有，其权属无需调整。

12 结论与建议

12.1 结论

(1) 评估区重要程度分级为较重要区，矿山建设规模为中型矿山，地质环境条件复杂程度中等。根据《技术要求》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为二级，地质灾害评估级别为二级。

(2) 现状评估面积为 3.5436hm^2 。现状情况下，评估区地质灾害不发育，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响为较轻；采矿活动未破坏含水层，对地下水影响影响较轻；采矿活动形成露天采坑，对地形地貌景观影响为较严重；采矿活动已挖损和压占土地面积 2.5124hm^2 ，土地类型为采矿用地、灌木林地和其他草地，对土地资源影响程度为较轻。对矿山地质环境现状评估范围划分为两个区，即影响较严重区和影响较轻区。

(3) 预测评估面积为 4.3173hm^2 。预测采矿活动可能引发、加剧和遭受露天采坑边坡滑坡等地质灾害，地质灾害危险性中等；预测采矿活动不会对含水层造成破坏，对地下水影响影响较轻；预测采矿活动形对地形地貌景观影响为较严重；预测采矿活动最终损毁土地面积 4.3173hm^2 ，土地类型为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，预测采矿活动对土地资源影响程度为较轻。对矿山地质环境预测评估范围划分为两个区，即影响较严重区和较轻区。

(4) 依据土地损毁分析与预测结果，复垦区为该矿山拟损毁的所有土地，面积为 4.3173hm^2 。复垦责任范围面积为 4.3173hm^2 ，复垦面积为 3.2818hm^2 ，复垦率为 76.02%。

(5) 矿山地质环境恢复治理工程主要包括矿山地质灾害巡查、监测，设立地质灾害警示牌、刺线拦网、建筑拆除及清运等。土地复垦工程主要包括土地平整、覆土、土壤培肥、植树浇水等。

(6) 矿山地质环境治理保证金为 290732 元；

(7) 一采区矿山地质环境恢复治理投资估算为 103052.23 元，二采区矿

山地质环境恢复治理投资估算为 51710.02 元；一采区土地复垦投资估算为 260953.8 元，二采区土地复垦投资估算为 115266.07 元。

12.2 建议

1. 加强矿山地质环境恢复治理与土地复垦的管理和监督工作，提高保护地质环境和土地资源的自觉性和思想认识。

2. 矿山在开采过程中，认真做好地质环境与土地损毁监测工作，发现问题及时处理。

3. 针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4. 治理工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理方法的研究，确保地质环境治理质量。

5. 按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，矿山企业应按照本方案要求做好地质环境恢复治理与土地复垦工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

6. 本方案是在现有开发利用方案、储量核实报告等资料的前提下编制的，如设计变更，需再次进行矿山地质环境保护与综合治理方案的编制工作。