

宝清县全成采石有限公司  
水泥用石灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

宝清县全成采石有限公司

二〇二四年十二月

宝清县全成采石有限公司  
水泥用石灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：宝清县全成采石有限公司

法人代表：杨惠

编制单位：黑龙江圣利技术咨询有限公司

法 人：康尔利

总工程师：李方建

项目负责：刘佰军

编写人员：刘佰军 丁志强 彭新荣

制图人员：李盛南



# 目 录

1 前 言 .....	1
1.1 任务的由来 .....	1
1.2 编制目的 .....	2
1.3 编制依据 .....	2
1.4 方案适用年限 .....	4
1.5 编制工作概况 .....	6
2 矿山基本情况 .....	10
2.1 矿山简介 .....	10
2.2 矿区范围及拐点坐标 .....	11
2.3 矿山开发利用方案概述 .....	11
2.4 矿山开采历史及现状 .....	15
3 矿区基础信息 .....	17
3.1 矿区自然地理 .....	17
3.2 矿区地质环境背景 .....	19
3.3 矿区社会经济概况 .....	21
3.4 矿区土地利用现状 .....	22
3.5 矿山及周边其它人类重大工程活动 .....	22
3.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	23
4 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	24
4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	24
4.2 矿山地质环境影响评估 .....	25
4.3 矿山土地损毁预测与评估 .....	33
4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	35
5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	38
5.1 矿山地质环境治理可行性分析 .....	38

5.2 矿区土地复垦可行性分析 .....	39
<b>6 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>48</b>
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	48
6.2 矿山地质灾害治理 .....	49
6.3 矿区土地复垦 .....	52
6.4 含水层破坏修复 .....	60
6.5 水土环境污染修复 .....	61
6.6 矿山地质环境监测 .....	62
6.7 矿区土地复垦监测和管护 .....	63
<b>7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>67</b>
7.1 总体工作部署 .....	67
7.2 阶段实施计划 .....	67
7.3 近期年度工作安排 .....	68
<b>8 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>69</b>
8.1 估算说明 .....	69
8.2 矿山地质环境治理工程经费估算 .....	78
8.3 土地复垦工程经费估算 .....	82
8.4 总费用汇总与年度安排 .....	89
<b>9 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>91</b>
9.1 组织保障 .....	91
9.2 技术保障 .....	91
9.3 资金保障 .....	92
9.4 监管保障 .....	92
9.5 效益分析 .....	93
9.6 公众参与 .....	95
<b>10 结论与建议 .....</b>	<b>97</b>

10.1 结论 .....	97
10.2 建议 .....	97

**附件:**

附件 1: 矿山地质环境现状调查表

附件 2: 委托函

附件 3: 复垦承诺书

附件 4: 《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核  
实报告》评审意见

附件 5: 《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿资源开发利用方案》专家  
审查意见

附件 6: 采矿许可证

附件 7: 营业证照

附件 8: 《红兴隆人民法院协助执行通知书》（〔2023〕黑 8109 执 1838 号）

附件 9: 调查问卷

**附图:**

附图 1: 宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿矿山地质环境问题现状图

附图 2: 宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿矿区土地利用现状图

附图 3: 宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿矿山地质环境问题预测图

附图 4: 宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿矿区土地损毁预测图

附图 5: 宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿矿区土地复垦规划图

附图 6: 宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图

# 1 前言

## 1.1 任务的由来

宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿位于宝清县朝阳乡境内，在八五三农场二分场部南 3km 处，从宝清县城通往饶河县城的高等级公路在该石场西侧 2.5km 处途经，从石场到公路有沙石路相连接，交通较为便利。2020 年采矿人徐光辉申请了采矿权，矿山名称为黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司；采矿证编号为 C2300002010037120061894；开采标高为 170 米至 80 米；采矿证有效期限自 2020 年 6 月 23 日至 2022 年 6 月 23 日；设计生产规模为 3.0 万吨/年。该矿于 2022 年 6 月到期延续，矿区面积为 0.1769 平方千米；设计生产规模为 3.0 万吨/年；采矿证有效期限自 2022 年 06 月 24 日至 2026 年 02 月 21 日。由于该矿场涉及法律纠纷，依据《红兴隆人民法院协助执行通知书》（〔2023〕黑 8109 执 1838 号），将徐光辉名下红兴隆农垦皖龙水泥有限公司经营石灰石矿山许可证变更杨惠名下宝清县全成采石有限公司，属于采矿权变更。该矿设计生产建筑石料，该矿主要产品为水泥生产提供石灰质原料矿石，主要用于当地的公路和基础设施建设、铺路石等。该矿山为宝清县按照招拍挂方式出让矿权。2023 年 7 月，黑龙江龙翔工程勘察有限公司编制了《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》，通过了评审。2024 年 11 月黑龙江龙翔工程勘察有限公司编制了《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，通过了评审。该项目开发利用方案中生产规模为 9.0 万吨/年，开采方式为露天开采，开采矿种为石灰岩，矿山剩余服务年限 9.59 年，即 9 年 7 月（2025 年 1 月-2034 年 8 月）宝清县全成采石有限公司目前没有新申请采矿许可证。由于法律纠纷和其他不明原因，矿山目前处于停产状态。

根据国土资源部（国土资规[2016]21 号）《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》“采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当自行编制或委托有关机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”，宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿已取得采矿许可证手续，受宝清县全成采石有限公司的委托，黑龙江圣利技术咨询有限公司编制了《宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》，组建了由

3 名技术人员组成的项目组。项目组于 2024 年 10 月 28 日-11 月 8 日进行矿山地质环境调查和土地复垦调查等工作,11 月 11 日-11 月 30 日进行资料整理和报告编制。

## 1.2 编制目的

查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害,制定矿山地质环境保护与土地复垦措施,采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建,达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响,促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展,促进人类与矿山环境和谐相处,保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为矿山地质环境保护与土地复垦提供技术支持,为自然资源管理部门监管验收矿山地质环境保护与土地复垦工作提供依据。

## 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》（2020 年 1 月 1 日）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；
- 3、《中华人民共和国森林法》（2020 年 9 月修订）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；
- 6、《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月修订）；
- 7、《中华人民共和国水污染防治法》；
- 8、《中华人民共和国土壤污染防治法》；
- 9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 9 月 1 日起施行）；
- 10、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号,2004 年 3 月）；
- 11、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 5 号,2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- 12、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号,2011 年）；
- 13、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号,2019 年 7 月修订）；
- 14、《黑龙江省矿山地质环境保护条例》（2009 年 6 月）；

### 1.3.2 国家有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程

1、《国土资源部办公厅关于做好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、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）。

3、《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》，2017年；

4、《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》，（财建[2017]638号）；

5、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，（国土资规[2017]4号）。

### 1.3.3 规程、规范、技术标准

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月，中华人民共和国国土资源部）；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

3、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

5、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

6、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

8、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；

9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

10、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；

11、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012年2月）；

12、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

13、《地下水质量标准》（GBT14848-2017）；

14、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）；

15、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/T36600-2018）；

16、《地下水监测规范》（SL183-2005）；

17、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

18、《黑龙江省造林技术规程》（DB23/T2168-2018）；

19、中华人民共和国国土资源部、财政部[2011]128 号《土地开发整理项目预算定额标准》；

#### 1.3.4 相关技术资料依据

1、《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》（2023 年 7 月，黑龙江龙翔工程勘察有限公司）；

2、《〈黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报告评审意见书〉（2024 年 7 月 12 日）；

3、《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》（2024 年 11 月，黑龙江龙翔工程勘察有限公司）；

4、《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案专家评审意见书》（2024 年 11 月 25 日）；

5、《宝清县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

6、《宝清县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

8、《宝清县矿产资源总体规划（2021—2025 年）》；

8、《黑龙江土种》；

9、《黑龙江土壤》；

10、项目区所在地的社会经济资料。

#### 1.4 方案适用年限

本矿山于 2023 年 4 月停产，矿山地质环境保护与土地复垦方案的服务年限应根据矿山开发利用方案中服务年限来确定。

根据《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》和《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，截止 2023 年 6 月 30 日，I 号矿体边坡内石灰岩保有资源量 102.022 万吨，其中(KZ)资源量 37.031 万吨，(TD)资源量 64.991 万吨。

根据《国土资源部关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》（2006 年第〔18〕号）及的有关规定及矿石用途需要，确定矿石控制资源量的可信度系数为 1，推断资源量的可行度系数为 0.5-0.8，本矿山取

0.8，按设计采矿损失率为 3%计算。

边坡内可利用资源量=控制资源量×可信度系数+推断资源量×可信度系数

$$=37.031 \times 1 + 64.991 \times 0.8$$

$$=89.023 \text{ 万吨}$$

边坡内可采资源量=边坡内可利用资源量×(1-损失率)

$$=89.023 \times (1-3\%)$$

$$=86.35 \text{ 万吨}$$

开采回采率能够达到国家“三率”指标要求

根据目前矿山可采资源储量、年生产能力和服务年限之间的关系，确定该矿山服务年限如下：

$$\begin{aligned} T &= Q/A \\ &= 86.35 \div 9 \\ &\approx 9.59 \text{ 年} \end{aligned}$$

式中：

Q—矿山可采资源量 86.35 万吨

T—矿山服务年限 9.59 年

A—矿山年生产能力 9 万吨/年

经计算，矿山服务年限约为 9.59 年，即 9 年 7 个月。

本矿山为生产矿山，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》及《土地复垦方案编制规程》，确定矿山服务年限 9.59 年（2025 年 1 月-2034 年 8 月），矿山结束开采 8 月开始进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工，施工期 3 个月，矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工期 2034 年 8 月-2034 年 11 月，植被管护期 3 年（2034 年 11 月-2037 年 12 月），因此确定本方案适用年限为 12 年 11 月（2025 年 1 月-2037 年 12 月）。当矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，以及本方案适用满 5 年，应当重新编制或修订该方案。方案基准年以矿山正式投产之日算起。本方案将依据国家矿山地质环境保护与恢复和土地复垦法律法规和相关政策要求，根据企业生产规划和环境破坏及土地损毁情况等因素变化，每年自行制订矿山地质环境保护与土地复垦方

案实施计划，并在本方案的总体指导下，对具体问题进行具体修订。当矿山开采项目性质、规模、范围或采用的生产工艺发生重大变化时，业主应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报主管的自然资源部门审批实施。

## **1.5 编制工作概况**

### **1.5.1 工作程序**

本方案编制严格按照《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工作方案编报有关工作的通知》（国土资[2016]21号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行：项目组按照分工即着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采规划及矿山开采技术条件等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，开展野外现场调查工作，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境保护与土地复垦分区，最终提交了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案。具体工作流程见图 1-1

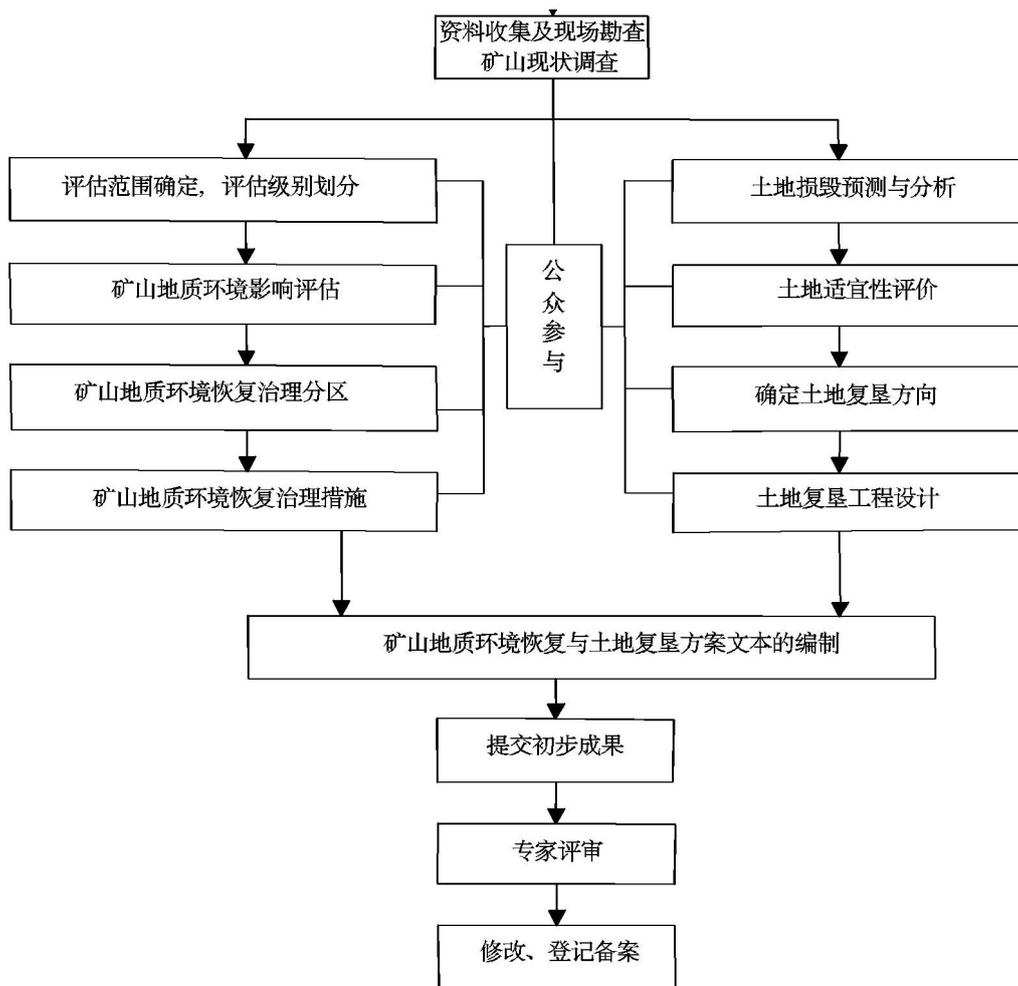


图 1-1 工作程序框图

### 1.5.2 工作方法

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)中确定的矿山地质环境评估与土地复垦适宜性评价工作的基本要求,在工作中首先明确工作思路,熟悉工作程序,确定工作重点,制定项目实施计划。完成主要工作量见表 1-2。

表 1-2 完成主要工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	hm <sup>2</sup>	10.1670
2	调查路线	km	1.548
3	矿山地质环境与土地复垦调查点	处	4
4	GPS 定位点	个	4

5	现场照片	张	8
6	收集已有资料	份	4
7	调查访问人数	份	4

### 1、资料收集与分析

2024年10月中旬，项目组即开始基础资料收集、项目策划等工作。主要收集了《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》和《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》等资料，初步掌握了矿山地质环境条件和工程建设占用土地资源等情况；收集了开发利用方案相关图件、矿区勘测定界图、地形地质图、土地利用现状图、地貌类型图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；在分析已有资料基础上，确定需要补充的资料内容；现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

### 2、外业调查

2024年10月下旬-11月上旬，主要是在野外开展矿山地质环境和土地资源损毁情况调查，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，野外调查采用地形图做为底图、同时参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，对主要地质环境问题点、地质现象点、地下水、地表水和土壤等监测点进行数码照相和GPS定位，并利用数码相机进行拍摄。

### 3、资料整理及方案编写

2024年11月下旬，在综合分析现有资料和现场调查的基础上，编制“矿山土地利用现状、土地损毁预测和土地复垦规划；矿山环境地质问题现状图、预测图和治理工程部署”图件，以图件形式反映矿区土地资源占用分布和土地复垦工程部署；矿山地质环境问题的分布、危害程度和恢复治理工程部署。编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 1.5.3 质量评述

《方案》编制前对资料进行了认真综合分析，在此基础上有针对性地开展了野外环境地质、水文地质、地质灾害调查，土地利用现状、自然人文景观、破坏土地资源调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求，编制的《方案》中的矿山地质环境治理工程、土地复垦工程针对性和可操作性强，实施保护、治理和复垦工程费用预算依据充分、合理，符合当地实际。

为了确保编制的《方案》质量，项目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、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地利用类型等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，单位组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。

《方案》编制符合国土资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好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）文件要求。

《方案》是在充分收集已有资料及野外矿山地质环境调查、土地利用现状的基础上编制的，搜集的资料均为以往提交的成果报告和相关图件，资料真实可靠。

总之，本次工作中收集的资料比较全面，矿山地质环境调查、土地现状调查报告编制工作按国家和省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

矿山及编制单位承诺方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

## 2 矿山基本情况

### 2.1 矿山简介

矿山名称：宝清县全成采石有限公司

开采矿种：石灰岩

矿区面积：0.1769 平方公里

开采方式：露天开采

生产规模：9.0 万吨/年

开采标高：由 170 米至 80 米标高，共有 5 个拐点圈定。

建设地点：黑龙江省双鸭山市宝清县

矿山剩余服务年限：9.59 年，即 9 年 7 月（2025 年 1 月-2034 年 8 月）

矿区位于宝清县朝阳乡境内，在八五三农场二分场部南 3km 处，从宝清县城通往饶河县城的高等级公路在该石场西侧 2.5km 处途经，从石场到公路有沙石路相连接，交通较为便利。该石场经双鸭山市自然资源局划定矿区范围由五个点直角坐标之间连线。矿区中心地理坐标东经 132° 59′ 10" 北纬 46° 26′ 33"。图幅名称为滨桥镇，图幅号为 L53E010004，见交通位置图（图 2-1）。

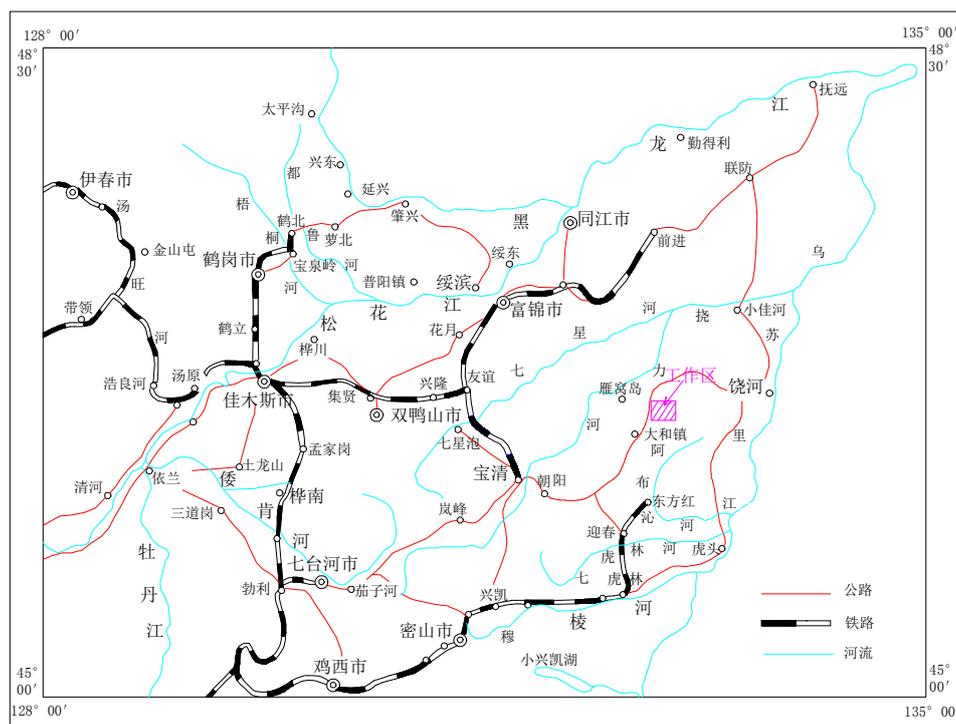


图 2-1 矿区交通位置图

## 2.2 矿区范围及拐点坐标

宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿划定矿区面积 0.1769km<sup>2</sup>，矿区由 5 个拐点坐标圈定，开采深度 170m 至 80m 标高（2-1）：

表 2-1 拐点坐标表

直角坐标（2000 国家大地坐标系）		
点号	X	Y
1	5144342.33	44574981.48
2	5144316.88	44575312.62
3	5144053.13	44575322.62
4	5143774.51	44575125.08
5	5143872.95	44574898.24
标高从 170m 至 80m，面积 0.1769km <sup>2</sup>		

本方案对矿区内 I 号矿体范围资源做了开采设计，II 号矿体因林权问题暂时无法开采，且勘查程度低，暂不宜开采，今后将补充勘探，查明矿产资源，估算资源储量，对其开发利用。

表 2-2 I 号矿体范围拐点坐标表

直角坐标（2000 国家大地坐标系）		
点号	X	Y
1	5144263.34	44574967.47
2	5143810.36	44575150.50
3	5143774.51	44575125.08
4	5143872.95	44574898.24
标高从 170m 至 80m，面积 5.6724hm <sup>2</sup>		

## 2.3 矿山开发利用方案概述

2024 年 11 月黑龙江龙翔工程勘察有限公司编制了《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》并与 2024 年 11 月 25 日通过了评审。宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿为生产矿山，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 9.0 万吨/年。

### 2.3.1 资源储量

根据《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报

告》和《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，截止到2023年6月30日，I号边坡内石灰岩矿石资源储量合计为：102.022万吨，其中(KZ)资源量37.031万吨，(TD)资源量64.991万吨，边坡内可采资源量86.35万吨，开采回采率能够达到国家“三率”指标要求。

### 2.3.2 生产规模及服务年限

根据《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》和《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，截止2023年6月30日，I号矿体边坡内石灰岩保有资源量102.022万吨，其中(KZ)资源量37.031万吨，(TD)资源量64.991万吨。

根据《国土资源部关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》（2006年第〔18〕号）及的有关规定及矿石用途需要，确定矿石控制资源量的可信度系数为1，推断资源量的可行度系数为0.5-0.8，本矿山取0.8，按设计采矿损失率为3%计算。

边坡内可利用资源量=控制资源量×可信度系数+推断资源量×可信度系数

$$=37.031 \times 1 + 64.991 \times 0.8$$

$$=89.023 \text{ 万吨}$$

边坡内可采资源量=边坡内可利用资源量×(1-损失率)

$$=89.023 \times (1-3\%)$$

$$=86.35 \text{ 万吨}$$

开采回采率能够达到国家“三率”指标要求

根据目前矿山可采资源储量、年生产能力和服务年限之间的关系，确定该矿山服务年限如下：

$$T = Q/A$$

$$=86.35 \div 9$$

$$\approx 9.59 \text{ 年}$$

式中：

Q—矿山可采资源量 86.35 万吨

T—矿山服务年限 9.59 年

A—矿山年生产能力 9 万吨/年  
经计算，矿山服务年限约为 9.59 年。

### 2.3.3 矿山剩余服务年限

根据 2024 年 11 月通过专家评审后的《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》中可知，该矿山生产规模为 9.0 万吨/年，开采方式为露天开采，开采矿种为石灰岩，矿山可采储量为 102.022 万吨，矿山剩余服务年限约为 9.59 年，即 9 年 7 月（2025 年 1 月-2034 年 8 月）。

### 2.3.4 开采范围

根据《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》和《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，开采范围见表 2-2。

表 2-3 开采范围拐点坐标表

直角坐标（2000 国家大地坐标系）		
点号	X	Y
1	5144263.34	44574967.47
2	5143810.36	44575150.50
3	5143774.51	44575125.08
4	5143872.95	44574898.24

标高从 170m 至 80m，面积 5.6724hm<sup>2</sup>

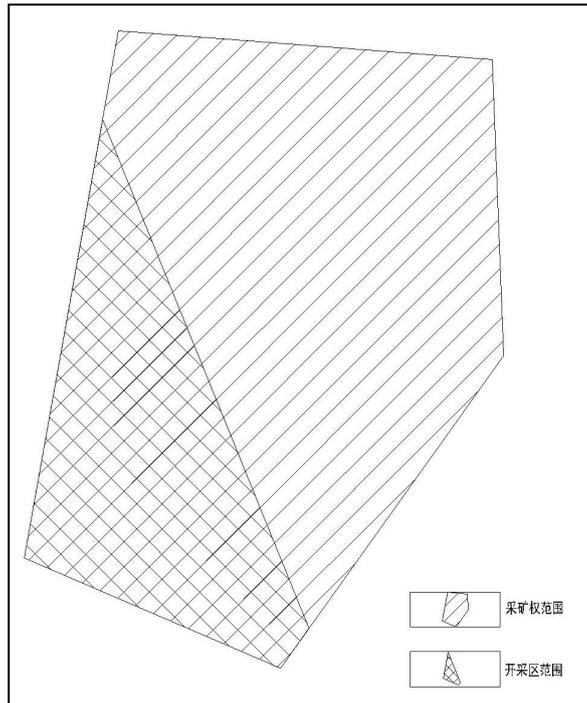


图 2-2 采矿许可证范围与开采范围位置关系示意图

### 2.3.5 矿山工作制度

根据矿山地理位置、气象条件等因素，矿山设计年工作日为 300 天，每日一班作业。根据石灰岩矿需求、矿山储量、生产设备、生产条件确定该矿山生产能力：9 万吨/年。

### 2.3.6 开采方式

矿床因埋藏较浅，覆盖层厚度不大，地形起伏明显，矿山初期采用山坡露天开采，后期转为凹陷开采。

### 2.3.7 开采顺序

开采平台坡面角可保持  $70^{\circ}$ ，沿水平方向从北向南推进。开采时，首先由最上一个台阶进行开采，然后依次由上而下分台阶开采。剥离物采用挖掘机或者推土机剥离。

### 2.3.8 采矿方法

采矿工作面用 ZG460A 型内燃凿岩机钻机穿孔，单排孔微差爆破，非电起爆。设计采用潜孔钻机穿孔，采用倾斜  $70^{\circ}$  穿孔。

深孔凿岩：选用 ZG460A 型内燃凿岩钻机穿孔，孔径 152mm，钻孔深度 1-20m。浅孔凿岩：对工作面根底、边角、修路等，需要浅孔凿岩。

### 2.3.9 开拓运输方案

根据矿山地形地貌特征及矿体赋存条件，本项目为前期山坡露天开采，后期凹陷露天可采，采用公路开拓、汽车运输方案。

### 2.3.10 总布置图

宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿为生产矿山，开采规划许可证面积为 17.6964 公顷，开采区范围 5.6724 公顷，开采区由露采场、排土场组成，其中露采场面积为 5.5224 公顷、排土场面积为 0.1500 公顷。

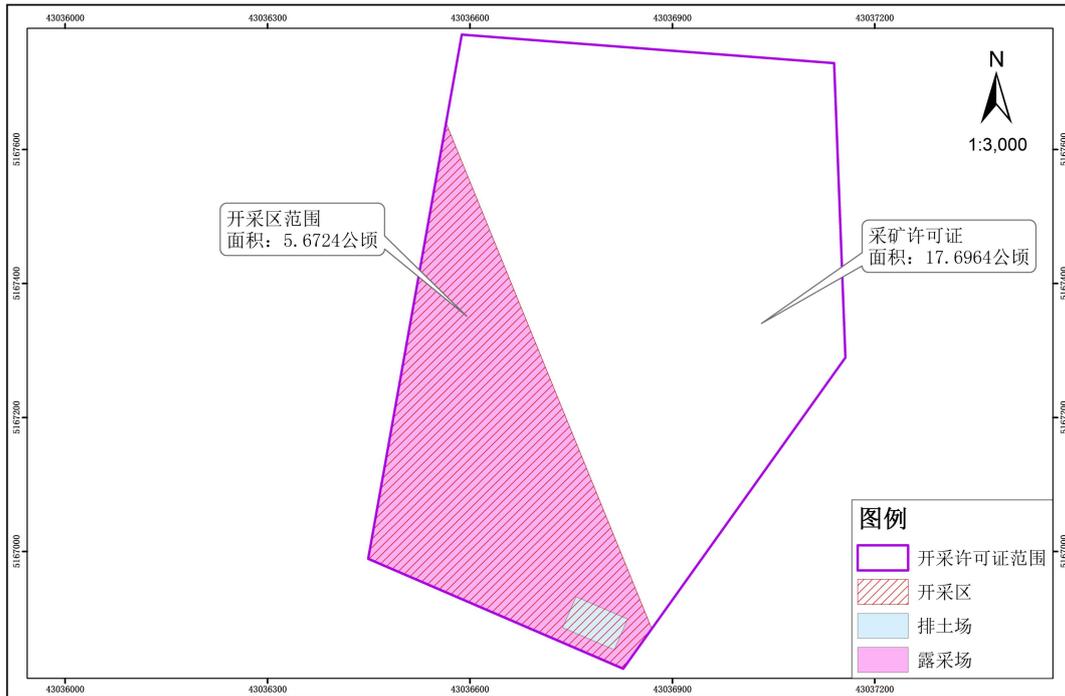


图 2-3 项目区工程布局图

### 2.3.11 矿山固体废弃物及表土剥离方案

矿山设置一座排土场，专门排放弃废土石。排土场，矿山剥离的用于复垦回填的表土可全部存放于此。

由于冬季天气寒冷，冻土层较厚，剥离难度大，因此表土剥离易在夏季进行。

## 2.4 矿山开采历史及现状

### 2.4.1 矿山开采历史

该矿山于 1958 年进行建设开采，原属八五三农场国有企业，历经几次转变，目前属于民营企业，开采矿种为水泥用石灰岩。2020 年采矿人徐光辉申请了采矿权，矿山名称为黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司；采矿证编号为 C2300002010037120061894；开采标高为 170 米至 80 米；采矿证有效期限自 2020 年 6 月 23 日至 2022 年 6 月 23 日；设计生产规模为 3.0 万吨/年。该矿于 2022 年 6 月到期延续，矿区面积为 0.1769 平方千米；设计生产规模为 9.0 万吨/年；采矿证有效期限自 2022 年 06 月 24 日至 2026 年 02 月 21 日。由于该矿场涉及法律纠纷，2023 年 4 月处于停产状态，依据《红兴隆人民法院协助执行通知书》（（2023）黑 8109 执 1838 号），将徐光辉名下红兴隆农垦皖龙水泥有限公司经

营石灰石矿山许可证变更杨惠名下宝清县全成采石有限公司，属于采矿权变更。2024年11月黑龙江龙翔工程勘察有限公司编制了《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，通过了评审。该项目开发利用方案中生产规模为9.0万吨/年，开采方式为露天开采，开采矿种为石灰岩，宝清县全成采石有限公司目前没有新申请采矿许可证。

2020-2023年矿山的权利人为徐光辉，矿山名称为黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司；采矿证编号为C2300002010037120061894；开采标高为170米至80米；生产规模3.0万吨/年，开采矿种为石灰岩，开采方案为露天开采，矿山可采储量为43.32万吨，矿山剩余服务年限约为14.5年（2020年10月-2035年4月）。

#### **2.4.2 矿山开采现状**

该矿设计生产建筑石料，该矿主要产品为水泥生产提供石灰质原料矿石，主要用于当地的公路和基础设施建设建设、铺路石等。根据现场勘测，矿区部分进行过开采，部分土层均已清除，矿石裸露，有遗留的掌子面。

## 3 矿区基础信息

### 3.1 矿区自然地理

#### 3.1.1 气象

矿区处于中温带属大陆性气候，冬季严寒干燥，夏季温暖潮湿，一月份最冷，极端最低温度-37.2℃。7、8、9三个月是雨季，年降水量平均在550毫米，丘陵地区无霜期一般在120天左右，10月下旬开始封冻，到翌年4月下旬解冻，封冻期长达6个月，冻土层最大厚度2m。

#### 3.1.2 水文

矿区内无地表水体，该地区历年来最高洪水水位线标高82m，整个矿区都处于历年来最高洪水水位线以上。矿区东南1.5km处有1条河流，其最低侵蚀基准面标高78m，矿山最低排泄面标高84m，周边环境以林地为主，自然降水，水文条件简单。

#### 3.1.3 地形地貌

矿区处于丘陵地区，地形简单，地势西北低，东南高，矿区内最高160m，最低标高120m，相对高差40m。



图 3-1 项目区周边实地照片

### 3.1.4 植被

由于历史原因该矿区范围部分地块过去进行过矿产开采活动，根据现场勘测，矿区部分表层上部进行过轻度开采，部分土层均已清除，剩余矿区范围主要为乔木林地，项目区附近森林植被覆盖率高。



图 3-2 项目区典型植被

### 3.1.5 土壤

由于历史原因该矿区范围部分地块过去进行过矿产开采活动，根据现场勘测，矿区部分表层上部进行过轻度开采，部分土层均已清除，剩余矿区范围内土壤类型为暗棕壤，项目区附近林地土壤类型主要是暗棕壤。土壤分为枯枝落叶层、腐殖质层，砂壤质、多石粒、粒状结构、松散、多根系、干燥、有木炭。下层土壤为粉质粘土。



图 3-3 矿区土壤剖面图

## 3.2 矿区地质环境背景

### 3.2.1 地层岩性

该地区地层出露较为简单。现将各组地层由老至新分述如下：

(1) 三迭系上统一侏罗系下统大岭桥组：由粉砂岩、泥岩、泥质板岩、粉砂质板岩、绿泥板岩、深灰色灰岩、黑云片岩等组成，该岩组岩性横向上变化较大。夹有多层石灰岩，石灰岩最大厚度达大于 60m。含有放射虫、牙形刺等生物化石，厚度大于 1670m。

(2) 第四系全新统坡积层：以砂质粘土为主夹有碎石。上部有 0.30-0.50m 腐植土，与下伏地层呈不整合接触。

### 3.2.2 地质构造

该地区处于海清一大和镇深大断裂以东，在中国大地构造体系中属于 I 级，为锡霍特阿林燕山褶皱带内的 II 级构造单元，为那丹哈达岭燕山褶皱带内。矿区内地层呈单斜构造，地层走向南北，向西倾斜，地层倾角  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$ ，矿区内见有二条小型北西向小断层及小型褶曲，波幅很小。

按中国地震区动参数区划图，双鸭山地区地震裂度均小于VI度，地震动峰值加速为0.05g，矿区处于非构造活动带，有感地震甚少，无地震灾害。

### 3.2.3 水文地质

矿区属第四系砂、砾石孔隙水、基岩裂隙水的补给径流区，地貌单元为丘陵区地形。气候特征为中温带大陆性季风气候，矿区内无地表水，地下水受大气降水的渗入补给，沿山坡向地形低洼处径流，以蒸发形式排泄。

矿床为露天开采，矿区地势较高，矿床开采疏干含水层为灰色结晶灰岩裂隙水，其含水层的含水性较小，水量不大。故属水文地质条件简单类型矿床。矿床充水因素主要为大气降水量，矿体开采深度浅，在地下水位以上，基本不含水，水文地质条件简单。

### 3.2.4 工程地质

矿区内出露的岩石均为坚硬岩石，按其岩性分述如下：结晶灰岩（矿石）呈灰—灰白色，细—中粗粒变晶结构，块状构造、条带状构造。岩石完整，节理裂隙较发育，倾角较陡，节理宽0.1—0.5mm，并有泥质充填物。

石灰岩的力学性质：抗压强度最大值87.0MPa，最小值28.9MPa，平均值50.1MPa；抗拉强度平均值1.92MPa。属于中硬岩石。

总之，矿体和围岩无不良的结构面，无岩溶现象，无断裂破碎带及接触破碎带，节理裂隙均不发育，未见不良的自然地质现象和工程地质问题。工程地质条件中等。

### 3.2.5 环境地质

#### 1、地形地貌及地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）区划原则，本区地震动峰值加速度小于0.05g，地震基本烈度VI度，设计地震分组为第一组，地震反应谱特征周期为0.35s，根据《中国东部地震》资料，自五十年代以来未发生过较大地震。

#### 2、地质灾害危险性

矿区地质灾害现状为滑坡及崩塌。矿区开采多年，使岩石裸露，矿坑四周边坡形成高度小于60m的陡崖，坡度70~80°，小型滑坡、崩塌灾害易发性较大，但其规模小、危害范围较小、危害对象少，因此，地质灾害现状危险性小。

### 3、土地资源与地质地貌景观

矿山开采影响范围内无风景名胜和旅游景区及文物保护区、自然保护区、地质遗迹等，对矿山附近生态环境影响较小。但剥离盖层，采矿形成的矿坑改变了地形，破坏了原有地貌景观，地表剥离物、尾矿堆压占土地面；矿山的开采对土地资源、地质地貌的破坏程度较为严重。

### 4、地下水环境

随未来采矿范围的不断扩大，矿坑排水将使地下水水位下降，产生巨大的降落漏斗，对地下水水量产生影响；矿山的开采形成的废石堆，不分解出有害成分，开采过程中无其他有害物质的产生，不会对地下水产生污染；未来的矿山开采不会对地下水环境产生较大影响。

经综合分析，本区地质环境质量属第二类，为地质环境质量中等。

#### 3.2.6 矿体地质特征

I号矿体位于矿区的西南角，厚度26-83m，南抵矿区南界，北至矿区北界，长约470m。经现场84个点的测量、岩性编录等工作，确定在A-A'剖面线上厚度可达26m，在D-D'剖面线上厚度为83m。矿体走向 $340^{\circ}-160^{\circ}$ ，倾向 $250^{\circ}$ 、倾角 $40^{\circ}-45^{\circ}$ 。顶、底板均为片岩，均为整合接触，界限清晰。

### 3.3 矿区社会经济概况

根据宝清县统计局数据：

2021年，全年实现地区生产总值（GDP）129.2亿元，按可比价计算比上年增长8.0%。从三次产业看：第一产业增加值80.2亿元，同比增长7.3%；第二产业增加值12.8亿元，增长12.9%；第三产业增加值36.2亿元，增长8.2%。三次产业构成比为62：10：28。

2022年，全县地区生产总值（GDP）141.2亿元，同比增长4.7%；从三次产业看，第一产业增加值86.6亿元，同比增长2.8%，第二产业增加值16.0亿元，第三产增加值38.6亿元，同比增长6.4%，三次产业结构比为61.4：11.3：27.3。

2023年，全县地区生产总值（GDP）142.1亿元，同比增长4.6%；从三次产业看，第一产业增加值89.6亿元，同比增长5.4%；第二产业增加值14.3亿元，

同比增长 0.5%；第三产业增加值 38.2 亿元，同比增长 4.1%，三次产业结构比为 63.0：10.1：26.9。

### 3.4 矿区土地利用现状

#### 1、土地利用类型

根据采矿许可证，矿区面积为 17.6964 公顷，与宝清县 2023 年度国土变更调查数据库对比，项目区范围内土地利用类型、面积及所占比例详见下表：

3-1 项目区土地利用现状面积统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
03	林地	0301	乔木林地	13.0157	73.55
04	草地	0404	其他草地	0.0135	0.08
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0497	0.28
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.6175	26.09
合计				17.6964	100

#### 2、土地权属情况

经过现场调查，与宝清县 2023 年度国土变更调查数据库对比可知，项目区土地权属清楚，土地权利人为林业公司三林场、八五三场直、永丰林场，均为国有土地，无土地权属纠纷。

表 3-2 矿区土地权属情况表

所属行政辖区	总计	农用地				建设用地	
		小计	林地	草地	交通运输用地	小计	工矿用地
			03	04	10		06
			乔木林地	其他草地	农村道路		采矿用地
		0301	0404	1006		0602	
宝清县	17.6964	13.0789	13.0157	0.0135	0.0497	4.6175	4.6175
其中	17.6964	13.0789	13.0157	0.0135	0.0497	4.6175	4.6175
林业公司三林场	12.6943	12.6943	12.6943				
八五三场直	4.8162	0.1987	0.1355	0.0135	0.0497	4.6175	4.6175
永丰林场	0.1859	0.1859	0.1859				

### 3.5 矿山及周边其它人类重大工程活动

本矿山周边主要为有林地，采矿区附近无风景名胜、重要交通干线、水源地及自然保护区。人类活动主要以从事农业和林业活动为主，由于历史原因该矿区

部分范围进行过矿产开采活动，根据现场勘测，矿区部分范围表层上部进行过开采，部分土层均已清除，矿石裸露，有遗留的掌子面。

### **3.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析**

矿区由于历史原因该矿区部分范围过去进行过矿产开采活动，根据现场勘测，矿区部分进行过开采，但未进行地质环境治理和土地复垦，部分土层已清除，矿石裸露。剩余部分为乔木林地、其他草地、农村道路。

参考宝清县其它石场案例，复垦方向主要为林地。

## 4 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

项目组于2024年10月28日-11月8日进行矿山地质环境调查和土地复垦调查等工作，11月11日-11月30日进行资料整理和报告编制。

#### （一）资料收集整理

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山开采设计、矿山勘探地质、水文地质报告、矿山储量核实报告、矿山开采历史及现状、矿山及周边开采规划等资料，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用现状图等基础图件。在综合分析收集资料的基础上，确定工作路线、现场调查方法和调查内容。调查组还搜集了区域的土地利用总体规划、地方政策文件规定以及土地复垦的相关材料，并收集了矿区内相关职能部门关于矿山开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，并在用地情况、损毁形式、复垦模式、复垦效果等方面进行了讨论交流，力求《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。

#### （二）野外目的任务调查

1、野外调查根据确定的调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，主要野外调查方法采用路线穿越法和地质环境点追索相结合的方法进行。野外调查采用1:10000地形地质图作为基础手图，利用GPS对调查点进行定位，同时参考同比例尺土地利用现状图等图件展开调查，并对地质现象和典型地貌特征等进行拍照记录。

2、对地质环境调查主要对矿区及评估区范围进行了调查，调查面积0.1017平方千米，查明了区内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、边坡特征、矿山及周边其他人类工程活动情况等，并对区内地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源等受影响现状进行调查。

3、对土地资源的调查的主要是针对矿区土地利用类型区，对复垦区已损坏而未复垦的土地，查清损毁范围、程度及面积；对复垦区已损坏的土地，查明复垦所采用的主要标准和措施、以及复垦效果。调查土地资源面积5.6724公顷。

4、根据矿山开采可能影响范围和环境地质条件确定调查范围，然后对矿山

生产可能对地质环境破坏影响、矿山固液体排放、生态破坏、地形地貌变化以及采矿可能引起的地面变形等情况开展调查。

本次工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016年12月）》进行，并在充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状、土地资源情况调查工作。野外调查工作以地形地质图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用手持 GPS 定点并拍照记录，配合路线调查追索，并采集土样、水样进行检测分析，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题、土地资源利用现状。

## 4.2 矿山地质环境影响评估

### 4.2.1 评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的要求规定，矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围、开采影响范围和影响此范围的不良地质分布范围，以及由采矿影响可能诱发的地质灾害体所威胁范围。本次评估范围结合矿山地质条件、矿区分布特征，最终根据矿山地质环境调查结果最终确定矿山评估区面积为 10.1670 公顷，评估区拐点坐标见下表：

表 4-1 评估区拐点坐标

拐点 编号	坐标		面积 (公顷)
	X (m)	Y (m)	
1	5144382.20	44574955.03	10.1670
2	5143805.99	44575187.86	
3	5143733.58	44575136.51	
4	5143853.05	44574861.20	

注：2000 国家大地坐标系

#### 2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关规定，评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模与矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

##### （1）评估区重要程度

评估区内无常年居住人口；评估区远离各级自然保护区与旅游景点区，位于

城市规划区以外；无重要水源地；无重要交通要道或建筑设施；破坏土地类型为林地和采矿用地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B（表 4-2），确定评估区重要程度分级为“较重要区”。

表 4-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
2. 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	2. 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	2. 无重要交通要道或建筑设施
3. 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）	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）
4. 有重要水源地	4. 有较重要水源地	4. 无较重要水源地
5. 破坏耕地、园地	5. 破坏林地、草地	5. 破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

### （2）矿山生产建设规模

根据《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，矿山设计生产规模为 9.0 万吨/年，开采方式为露天开采，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZT0223-2011）附录 D 中生产建设规模分类（表 4-3），确定矿山建设生产规模为小型。

表 4-3 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥100	100~50	<50	

### （3）矿山地质环境条件复杂程度

矿区开采标高内未发现地下水，与区域强含水层联系不密切，矿山正常无排水量。采矿和矿山排水对矿区周围含水层破坏可能性小。矿床围岩以石灰岩为主，岩石力学强度、块度均较高，岩体完整-较完整、边坡稳定性较好。地质构造简单，现状条件下评估区内未发现滑坡、泥石流、地裂缝地质灾害，现状存在崩塌地质灾害，发育程度中等，危险性中等；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，相对高差中等，由于矿区部分范围进行过开采，有遗留掌子面，未进行治理，边坡较不稳定，易产生崩塌地质灾害。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 中（表

4-4) 各判定因素，确定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 4-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000 立方米/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量大于 3000 立方米/d-10000 立方米/d；采矿和疏干排水比效容易导致矿区周围主要含水层影响和破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系较不密切，采场正常涌水量 3000 立方米/d 以下，采矿和疏干排水比不易导致矿区周围主要含水层影响和破坏
矿床围岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软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	矿床围岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩和含水砂层，基岩风化破碎带厚度 5m-10m，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，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，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带）或沟通地表水体，导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	<b>现状条件下，矿山地质环境问题类型较多，危害较大</b>	现状条件下，矿山地质环境问题类型少，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	<b>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</b>	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，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°-35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	<b>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</b>
注：采取就上原则，前 6 条中只有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### (4) 评估级别确定

综上所述，评估区为较重要区，矿山建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011) 附录 A 确定 (表 4-5), 本次矿山地质环境影响评估级别为二级。

表 4-5 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	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

#### 4.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

##### 1、矿山地质灾害现状分析

地质灾害是由于自然产生或人为诱发的对人民生命财产安全造成危害的地质作用。地质灾害的发育主要受地区地形地貌及水文工程地质条件等控制, 并与人类工程活动有关。

根据对矿区地质环境背景条件分析及现场实地勘查的结果, 通过对场地地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造和地震、水文地质条件等资料的研究, 结合本区地质灾害发育程度, 确定评估区现状地质灾害类型为崩塌和冻土冻融。

##### (1) 崩塌地质灾害

该矿山为生产矿山, 矿区历史开采露采场已经形成了边坡, 崩塌类型为岩质崩塌, 松散岩土体在降雨、冲蚀、风化剥蚀等自然因素及工程扰动、爆破等人为因素诱发下滑落, 依据实地勘查, 项目区开采边坡崩塌体(危岩)处于相对稳定状态, 未造成工程损坏和财产损失, 危害程度小, 危险性小。

矿山排土场用于堆置的废石和剥离物, 有堆积速度快、排放比较集中等特点, 其规模受该矿山开发强度与排土场规模的控制, 在降雨等自然因素的诱发下, 致使边坡的稳定性发生变化, 在矿山生产建设中对排土场堆置物采取削坡等措施进行防护, 现状条件下崩塌地质灾害危害程度小, 危险性小。综上, 评估区内现状崩塌地质灾害危害程度小, 危险性小。

##### (2) 冻土冻融地质灾害

评估区属中温带大陆性季风气候，冬季寒冷漫长，季节性冻土普遍存在，最大冻土深度约为 2.0m 左右，由于地表普遍发育第四系残、坡积物-粘性土（夹碎石），粘性土具有弱水性质，冬季水份结晶产生冻胀，春季气温回升，上部融化的冰水下渗速度慢，造成融陷。由于评估区含水量不大，土体冻胀性为弱冻胀，评估区内无重要的工程设施和基础设施，现状无明显冻土冻融现象，未造成工程损坏和财产损失，冻土冻融属缓变型地质灾害，评估区内冻土冻融地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。

结合《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E，现状评估矿山地质灾害影响程度为较轻。

## 2、矿山地质灾害预测评估

地质灾害危险性预测评估包括建设工程本身可能遭受的地质灾害危险性预测评估，以及工程建设和运行过程中可能引发和加剧地质灾害的危险性预测评估。

### （1）矿山建设及生产活动中引发或加剧的地质灾害危险性预测

#### ①崩塌地质灾害

诱发崩塌地质灾害的因素有自然因素：地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈，人为因素：开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载矿山建设及生产活动中引发或加剧的崩塌地质灾害主要分布在矿区露采场范围内，矿山生产活动中对岩体开采和切削山体震动效应的影响使山体上部松散岩土体处于欠稳定状态，高速坠落于坡脚，形成岩土体顺坡滑落造成崩塌。随着开采面不断增大，矿石表层风化加之开采对原岩稳定性产生的影响，在降水、冲蚀、风化侵蚀等因素诱发下，其强度和稳定性将不断降低，易形成不稳定坡面，威胁机械设备及工作人安全员。依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）（表 2、表 5 及附录 C.2），得出崩塌预测评估发育程度中等，危害程度中等，预测评估结果为引发或加剧崩塌地质灾害危险性中等。

表 4-6 崩塌（危岩）危险性预测评估分级

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，主控破裂面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状，崩塌（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 4-7 崩塌（危岩）危险性预测评估分

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，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
		<b>弱</b>	<b>中等</b>
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

表 4-8 崩塌（危岩）危险性预测评估分

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	<b>≤10</b>	<b>≤100</b>

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

## （2）矿山建设自身可能遭受的已存在地质灾害危险性预测评估

### ①冻土冻融地质灾害

据现场实地调查及资料分析，矿山建设场地可能遭受的地质灾害为冻土冻融，评估区属中温带大陆性季风气候，冬季寒冷漫长，季节性冻土普遍存在，冻结时间较长，其冻结深度主要受气温、地下水位控制，最大冻土深度约为 2.0m 左右，冻结性与岩土体类型、气温、含水量、地下水等因素有关。

评估区范围内无重要的工程设施和公路铁路等基础设施，冻土冻融地质灾害弱发育，属缓变型地质灾害，短期内致灾不明显，易于采取工程措施进行防治，危害程度小，危险性小。

## ②崩塌地质灾害

矿山为生产矿山，随着矿山生产，由于开采面不断增大，易形成不稳定坡面，山体上部松散岩土体高速坠落于坡脚，形成岩土体顺坡滑落造成崩塌，危险性中等。

矿山排土场用于堆置的废石和剥离物，可采取工程措施进行防护，易于防治，地质灾害危险性小。

综上所述，评估区内现状地质灾害为崩塌和冻土冻融，地质灾害危害程度小，危险性小；预测工程建设和运行过程中可能引发和加剧崩塌地质灾害，地质灾害危害程度中等，危险性中等；预测建设工程本身可能遭受的地质灾害为崩塌和冻土冻融，冻土冻融地质灾害危害程度小，危险性小，崩塌地质灾害危险性中等。

## 3、矿山地质环境分区

矿山地质环境复杂程度为中等，矿山规模属小型矿山，评估区属较重要区。矿山地质环境影响评估级别为二级。评估区内矿山地质环境分区为较严重区。较严重区是矿山开采后形成的露天采场，面积为 10.1670 公顷，预测引发地质灾害为潜在崩塌，危害性预测程度为中等，引发地质灾害为冻土冻融地质灾害，危险性小。

### 4.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层破坏现状分析

该矿为小型矿山，已进行生产建设，属露天开采，矿区内无地表水体，本区地下水类型主要为基岩风化裂隙潜水，矿体部分位于地下水位以上，正常涌水量较小，因此，矿山开采对地下水及周边环境产生影响较轻。生产活动中产生少量的生活污水，如按要求排放，不会对地下水质量产生影响。

综上，现状评估矿山建设对水资源（含水层）的影响程度为较轻。

#### 2、矿区含水层破坏预测

本区地下水类型主要为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水，根据本矿山的开采与生产特点，采场正常涌水量较小，采矿活动不会对含水层产生破坏。矿区的生产生活对地下水质量影响较小，故此矿区建设未影响到矿区及周围生产生活供水，预测评估采矿活动对水资源（含水层）的影响程度为较轻。

#### 3、矿区含水层破坏环境影响分区

通过矿区含水层破坏现状与预测分析，评估区内矿区含水层破坏环境影响分区为较轻区。

#### 4.2.4 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

该地区土壤类型主要是暗棕壤，地貌类型为低山丘陵，矿山占地类型为乔木林地、其他草地、农村道路和采矿用地。由于该矿已进行生产建设，改变了土地原有用途，地表植被已遭到一定程度的破坏，矿山对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，现状评估矿山对地形地貌影响程度为较严重，其他区域影响较轻。

##### 2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

露采场对地形地貌景观破坏的预测：该矿山为小型矿山，开采方式为露天开采，堆放物主要是开采剥离的表土、碎石堆放场及废石堆放场，采矿坑的出现及地表植被的破坏对地质地貌景观会产生不良影响，随着矿山开采范围不断的扩大，采坑及各类占地也将会不断加大，破坏原有的地形地貌景观面积也将会不断扩大。因此，预测该矿山建设中对地形地貌景观影响和破坏程度较大。预测评估为较严重。

##### 3、矿区地形地貌景观环境影响分区

通过矿区地形地貌景观现状与预测分析，露采场地形地貌景观环境影响分区为较严重区，除露采场地形地貌景观环境影响分区为较轻区。

#### 4.2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

##### 1、矿区水土环境污染现状分析

根据现场实地调查，宝清县全成采石有限公司对矿区水土环境造成污染的污染源主要有矿山生产、生活污水及生活垃圾，如不经处理排放，将对地表、地下水及矿区土壤环境会造成一定程度污染。根据本次现场调查，矿区污水来源主要为产生废水及生活污水，矿山的生产、生活污水量较小，生产废水经初步沉淀后可循环使用，生活污水集中排放沼泽地自然净化，影响范围较小，生活垃圾储存于垃圾储存箱，有专人每天收集和集中分拣处理后，运往环卫部门指定的垃圾处置场地进行处置，没有对土环境造成污染，且矿山开采的矿产资源无污染性，生产机械无污染，因此矿区土地环境污染现状较轻。

##### 2、矿区水土环境污染预测

由于该矿生产趋于稳定，矿山生产、生活污水及生活垃圾排放量不会增长，反而有降低趋势，生产过程中产生的废水和生活污水如按要求排放，不会对周围环境产生影响。矿区内无地表水体，矿区地下潜水位标高为 105m 左右，地下水涌水量较小，矿山开采不会对地下水及周围环境产生影响。因此预测矿区水土污染现状较轻。

### 3、矿区水土环境污染环境影响分区

通过矿区水土环境污染现状与预测分析，确定评估区内水土环境污染环境影响分区为较轻区。

## 4.3 矿山土地损毁预测与评估

### 4.3.1 土地损毁环节与时序

由于矿山为持证生产矿山，各损毁地块的损毁时序可划分一个阶段：生产期间，地表开采对土地造成挖损破坏，露天采场采下的矿岩由挖掘机分别装入自卸汽车，矿石运至水泥厂进行生产加工，废石表土用于修路和平场地。损毁的环节和时序详见图 4-1。



图 4-1 项目区损毁土地工艺流程

### 4.3.2 已损毁各类土地现状

由于矿山为持证生产矿山，历史开采已经形成采坑，矿区部分地块进行过挖损和压占，地表土层已剥离，岩石裸露，土地已损坏。已损毁土地面积 4.5810 公顷，主要为农村道路 0.0497 公顷、采矿用地 4.5313 公顷。矿区已损毁土地情况见下表：

表 4-9 已损毁土地现状表

损毁类型			面积(公顷)
已损毁	挖损、压占	露天采场	4.5810
合计			4.5810

表 4-10 已损毁土地现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0497	1.08
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.5313	98.92
合计				4.5810	100

## 2、已损坏土地程度分析

矿山已损毁土地损毁方式为挖损和压占，地表土层已经剥离，岩石裸露。确定挖掘损毁土地损毁程度为重度，压占损毁土地损毁程度为中等。

### 4.3.3 拟损毁土地预测与评估

#### 1、预测损毁土地现状

根据矿山开发利用方案，矿山将进行露天开采，避免不了将破坏现有地貌，去除已损毁的现露天采场范围，将新增采掘场面积 1.0914 公顷，对土地资源的破坏方式为挖损，损毁程度为重度。项目单位通过与当地林业和草原局沟通后，确认该项目占用的林地商业林，并取得了林业的使用权，并与自然资源部门沟通，获得该区域的土地使用权，用地性质为租用。预测损毁土地面积和地类见表 4-11。

表 4-11 预测损毁土地现状地类面积统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
03	林地	0301	乔木林地	1.0779	98.76
04	草地	0404	其他草地	0.0135	1.24
合计				1.0914	100

#### 2、土地损毁程度分析

项目用地土地损毁方式包括压占、挖损等不同类型，不同损毁方式对土壤和地表植被破坏程度不同，复垦工艺难易程度不同，将土地损毁评价的等级分为 3 级：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。参照“木桶原理”，各类用地的土地损毁程度取决于最差因子的情况，具体详见表 4-12：

表 4-12 土地损毁程度标准表

项目	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
损毁方式	压占	压占、挖损	挖损、压占
用地时间	<2 年	2-5 年	>5 年
植被破坏程度	轻度	中度	重度
复垦难易程度	较易，简单平整 管护	中等，简单清理， 以土方工程为主	较难，混凝土拆除，土石方运输， 沟路渠配套建设

矿山预测损毁土地损毁方式为挖掘。预测挖掘土地损毁程度为重度。

## 4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### 4.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区方法

(1) 根据《黑龙江红兴隆农垦皖龙水泥有限公司矿产资源开发利用方案》，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 按照“区内相似，区间相异”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(3) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

(4) 在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染影响和破坏现状和预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 4-13：

表 4-13 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

#### 2、分区结果

在矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，结合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F 矿山地质环境保护与恢复治理分区表，再根据分区原则及方法，对矿山地质环境保护与恢复治理区域进行划分。根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状及预测评估结果。评估区划分为次重点防治区。

整个评估区全部为次重点防治区，总面积为 10.1670 公顷，现状地质灾害影

响程度较严重，预测地质灾害影响程度较严重。现状含水层破坏较轻，预测含水层破坏较轻。现状地形地貌景观破坏较严重，预测地形地貌景观破坏较严重，现状水土环境污染影响较轻，预测水土环境污染较轻。综合现状矿山地质环境影响程度较严重，预测矿山地质环境影响程度较严重。综合确定为矿山地质环境次重点防治区。主要防治措施：边坡修整、地面清理平整、栽植爬山虎、在采场边坡较陡位置设警示牌、修建护栏、挖排水沟，地质灾害监测等

#### 4.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

##### 1、项目区

项目区指生产建设项目的项目范围内土地构成的区域。矿山采矿许可证的矿区面积为 17.6964 公顷，故项目区面积为 17.6964 公顷。项目区各地类利用面积及所占比例见下表 4-14：

表 4-14 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
03	林地	0301	乔木林地	13.0157	73.55
04	草地	0404	其他草地	0.0135	0.08
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0497	0.28
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.6175	26.09
合计				17.6964	100

##### 2、复垦区

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。矿山损毁土地面积为 5.6724 公顷，项目单位通过租用形式获得土地使用权，故无永久性建设用地，故复垦区面积为 5.6724 公顷，这复垦区各地类利用面积及所占比例见下表 4-15：

表 4-15 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
03	林地	0301	乔木林地	1.0779	19.00
04	草地	0404	其他草地	0.0135	0.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0497	0.88
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.5313	79.88
合计				5.6724	100

##### 3、复垦责任范围

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构

成的区域。本项目复垦区中无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区一致，面积为 5.6724 公顷。复垦责任范围（复垦区）拐点坐标范围见表 4-16：

表 4-16 复垦责任范围（复垦区）坐标表（国家 2000 坐标系）

直角坐标（2000 国家大地坐标系）		
点号	X	Y
1	5144263.34	44574967.47
2	5143810.36	44575150.50
3	5143774.51	44575125.08
4	5143872.95	44574898.24
1	5144263.34	44574967.47

#### 4.4.3 土地类型与权属

##### 1、土地类型

与宝清县 2023 年度国土变更调查数据库对比可知，复垦区和复垦责任范围内权属清楚，无土地权属纠纷。详见表 4-17：

表 4-17 复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
03	林地	0301	乔木林地	1.0779	19.00
04	草地	0404	其他草地	0.0135	0.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0497	0.88
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.5313	79.88
合计				5.6724	100

##### 2、土地权属

经过现场调查，并结合宝清县 2023 年度国土变更调查数据库可知，复垦责任范围内土地权利人为林业公司三林场、八五三场直，均为国有土地，项目单位通过沟通，该区域林地为商业林，并已取得了林业手续。

表 4-18 复垦区土地权属情况表

所属行政区	总计	农用地				建设用地		
		小计	林地	草地	交通运输用地	小计	工矿用地	
			03	04	10		06	
			乔木林地	其他草地	农村道路		采矿用地	
		0301	0404	1006		0602		
宝清县	5.6724	1.0914	1.0779	0.0135	0.0497	4.5313	4.5313	
其中	国有	5.6724	1.0914	1.0779	0.0135	0.0497	4.5313	4.5313
	集体							
林业公司三林场	国有	0.9423	0.9423	0.9423				
八五三场直	国有	4.7301	0.1988	0.1356	0.0135	0.0497	4.5313	4.5313

## 5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 5.1 矿山地质环境治理可行性分析

#### 5.1.1 技术可行性分析

##### 1、矿山地质灾害防治技术可行性：

根据第三章矿山地质灾害现状分析与预测，现状地质灾害为崩塌和冻土冻融，预测可能引发崩塌和不稳定斜坡地质灾害，将遭受冻土冻融、崩塌和不稳定斜坡地质灾害的危害，根据以往矿山类似治理经验，加强对冻土冻融、崩塌、不稳定斜坡区域的巡查、监测，及时对危岩进行清理，采取预防为主、综合治理的措施。严格按设计开采和留设平台及边坡，外围设置网围栏、警示牌，防止意外发生；开采结束闭坑后，对凹型采场进行平整覆土治理后进行生态恢复。地质灾害所采取的预防、工程措施均为已经成熟稳定的矿山地质灾害保护与治理措施，施工简单易行，技术上可以实现。

##### 2、含水层破坏治理可行性

根据第三章矿山对含水层破坏现状分析与预测，矿区的岩石主要为石灰岩，矿山为生产矿山，在矿山开采深度内未发现地下水，矿区开采深度内无含水层，不会对含水层造成破坏，无需治理。

##### 3、地形地貌景观破坏的防治技术可行性

根据第三章矿山对地形地貌景观破坏现状分析与预测，矿山开采对地形地貌景观的破坏主要为历史开采遗留的破坏和未来矿山开采的挖掘破坏，针对这些问题矿山可以采用清理围岩、边开采边治理、监测等手段进行治理，等采矿结束后，进行覆土、植被恢复，将有效恢复地形地貌景观，技术上是可行的。

##### 4、矿山水土污染防治技术可行性

根据第三章矿山对水土环境污染现状分析与预测，现状矿山未生产，不会对水土环境造成污染。随着矿山开始开采，开采活动中对区内外水土环境构成影响的因素生产生活污水、废渣的排放将增长较多。生活生活污水及含有运输设备燃油、润滑、冷却水等物质的废水或矿石淋溶水，有造成污染，但由于装备数量少，废水排放量较低且采用一体化污水处理后外排，同时矿山内部自然降水可以

采用抽水泵排至矿区外部，不会形成汇水区，矿山生产的矿石和废石不分解出有毒、有害物质，矿石直接外卖，不进行选矿加工，水土环境污染甚微，造成的污染程度较低，矿山企业制定严格的矿山环境保护制度，严禁过界开采，严禁机械随地碾压，可采取监测手段防止水土污染的产生，技术可行。

### **5.1.2 经济可行性分析**

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由将来宝清县全成采石有限公司承担。矿山企业有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，其经济效益是可观的。

因此，宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿地质环境治理在经济上是可行的。

### **5.13 生态环境协调性分析**

矿山地质环境保护与恢复治理过程也是矿区生态环境整治、保护和重建的过程。本方案实施后，土地破坏区的植被环境及地貌得到有效治理和利用，控制项目建设带来的不利影响。通过工程机生物治理措施，土地质量改善，林草植被恢复，促进野生动物繁殖，减少水土流失，调节气候，净化空气，美化环境，改善该地区生态环境。

## **5.2 矿区土地复垦可行性分析**

### **5.2.1 复垦区土地利用现状**

通过对搜集的地区的土地利用现状及项目总平面布置图综合测定，将本工程所占范围内的土地利用情况按二级类统计，得出损毁土地的占地类型。

经前文分析，复垦区和复垦责任范围一致，复垦区面积 5.6724 公顷，地类为乔木林地、其他草地、农村道路和采矿用地，见表 5-1。

表 5-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
03	林地	0301	乔木林地	1.0779	19
04	草地	0404	其他草地	0.0135	0.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0497	0.88
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.5313	79.88
合计				5.6724	100

## 5.2.2 土地复垦适宜性评价

### 1、评价原则

土地复垦适宜性评价包括以下原则：

（1）符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调。

国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所做的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过渡超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、矿产资源规划等）相协调。

（2）因地制宜原则。

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地利用的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

由于我国是一个人多地少的国家，因此，需复垦的土地应优先复垦成耕地。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限

制因素。

#### (5) 复垦后土地可持续利用原则

复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

#### (6) 经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，节约土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

#### (7) 社会因素和经济因素相结合的原则

在进行复垦责任范围内损毁土地适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑到它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

### 2、评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

#### (1) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）、《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》和《黑龙江省土地管理条例》等。

#### (2) 土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》以及《宝清县国土空间总体规划（2021-2035年）》等。

### 3、评价单元划分

评价范围为土地复垦责任范围，共计 5.6724 公顷。

在对本项目进行土地复垦适宜性评价划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和土地利用现状等各因素综合影响作为划分依据。由于本建设项目存在很多复杂因素，适宜性评价的评价对象为挖损区和压占区。根据项目区待复垦土地造成破坏的用地单元作为评价单元，故评价单元面积为 5.6724 公顷，结合各用地单元性质和土地利用现状，划分为 3 个评价单元：评价单元 1 为采矿结束后形成的坑底、评价单元 2 为采矿形成的平台、评价单元 3 为采矿形成的边坡，见表 5-2。

表 5-2 复垦责任范围评价单元划分表

评价单元	用地单元	土地利用现状	损毁方式	面积 (公顷)
评价单元 1	坑底	乔木林地、农村道路、采矿用地	挖掘	3.3115
评价单元 2	平台	乔木林地、其他草地、农村道路、采矿用地	挖掘	1.0714
评价单元 3	边坡	乔木林地、其他草地、农村道路、采矿用地	挖掘	1.2895
合计				5.6724

#### 4、初步复垦方向的确定

根据国土空间总体，并与生态环境保护相衔接，从矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

##### (1) 自然和社会经济因素分析

本项目为建设矿山项目，项目单位是宝清县全成采石有限公司，当地自然资源局将督促矿山企业进行复垦，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。根据前期与当地自然资源局沟通，项目复垦方向尽可能根据土地复垦的原则，农业优先，宜耕则耕，宜林则林。

##### (2) 政策因素分析

根据相关规划，土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、建设与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

##### (3) 公众参与分析

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质，考虑到项目为

已建矿山，土地损毁类型为挖损和压占，复垦方向建议为林地。

#### (4) 周边环境分析

临时用地周围均为林地，复垦方向建议恢复为林地。

综合以上因素分析，确定初步复垦利用方向为林地。

### 5、土地复垦适宜性等级评定

#### (1) 评价方法的选择

本方案采用极限法对复垦区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。极限法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其计算公式为：

$$Y_i = \min (Y_{ij})$$

式中， $Y_i$ 为第*i*个评价单元的最终分值；

$Y_{ij}$ 为第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

#### (2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

#### (3) 评价指标的选择

评价指标选择地表物质组成、土源保证率(%)、土源土壤有机质含量(g/kg)、土源土壤质地、地面坡度(°)。

#### (4) 评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《农用地定级规程》(TD/T 1005-2003)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)及地方相关标准，结合项目区自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。土地复垦主要限制因素的等级标准见表 5-3

表 5-3 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
土源保证率(%)	100	1 等	1 等	1 等
	80~100	1 等或 2 等	1 等	1 等
	50~80	3 等或 N	2 等或 3 等	3 等

	<50	N	N	N
土源土壤有机质含量 (g/kg)	>10	1等	1等	1等
	10~6	2等或3等	1等或2等	1等
	<6	3等或N等	2等或3等	2等或3等
土源土壤质地	壤土	1等	1等	1等
	粘壤土、粘土	2等	1等	1等
	砂土	3等或N	2等或3等	2等或3等
地面坡度 (°)	0°~6°	1等	1等	1等
	6°~15°	2等	2等	1等
	15°~25°	3等或N	3等	2等或3等
	>25°	N	3等或N	3等

注：N为不适宜

### (5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在复垦区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。结果见表 5-4、5-5、5-6、5-7：

表 5-4 坑底宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表物质组成为壤土，土源保证率 70%，土源土壤有机质含量 9g/kg，土源土壤质地为壤土，地形坡度 5°	耕地评价	3等	土源保证率	覆土后，采用穴栽等方式通过局部覆土和整地达到复垦目的
	林地评价	2等	土源保证率	
	草地评价	2等	土源保证率	

表 5-5 平台宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表物质组成为壤土，土源保证率 70%，土源土壤有机质含量 9g/kg，土源土壤质地为壤土，地形坡度 5°	耕地评价	3等	土源保证率	覆土后，采用穴栽等方式通过局部覆土和整地达到复垦目的
	林地评价	2等	土源保证率	
	草地评价	2等	土源保证率	

表 5-6 边坡宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表物质组成为砾质，土源保证率 40%，土源土壤有机质含量 9g/kg，土源土壤质地为壤土，地面坡度 65°	耕地评价	N等	地表物质组成、地面坡度	无复垦为耕地林地草地条件
	林地评价	N等	地表物质组成、地面坡度	
	草地评价	N等	地表物质组成、地面坡度	

表 5-7 各评价单元宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价

评价单元 1: 坑底	N 等	2 等	2 等
评价单元 1: 平台	N 等	2 等	2 等
评价单元 2: 边坡	N 等	N 等	N 等

#### (6) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

通过定性分析，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即综合考虑生态因素、政策因素和当地居民的建议，确定该矿山各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

评价单元 1：适宜性评价结果显示，坑底适宜 N 等耕地，3 等林地、2 等草地复垦，考虑到项目区周边主要为林地，依据“宜林则林”原则，本次方案确定将其复垦为林地。

评价单元 2：适宜性评价结果显示，平台适宜 N 等耕地，3 等林地、2 等草地复垦，考虑到项目区周边主要为林地，依据“宜林则林”原则，本次方案确定将其复垦为林地。

评价单元 3：适宜性评价结果显示，边坡适宜 N 等耕地，N 等林地、N 等草地复垦，不适宜复垦为耕地、林地及草地。

本项目损毁土地拟定的初步复垦目标是恢复为林地，在适宜性评价确定土地适宜类型得基础上，还要考虑原有利用类型，以及与周边环境得协调一致，再确定最终复垦方向，评价单元 1 复垦方向为乔木林地；评价单元 2 复垦方向为乔木林地；评价单元 3 由于采坑最终开采边坡角达到 60°，无法复垦，因此不对边坡进行复垦，只是种植爬山虎进行防护，不进行复垦工作（表 5-8）。

表 5-8 复垦区土地复垦方向表

评价单元	用地单元	原地类	破坏面积 (公顷)	复垦 方向	复垦面积 (公顷)	复垦率 (%)	复垦 单元
单元 1	坑底	乔木林地、农村道路和采矿用地	3.3115	乔木林地	3.3115	58.38	单元 1
单元 2	平台	乔木林地、其他草地、农村道路和采矿用地	1.0714	乔木林地	1.0714	18.89	单元 2
单元 3	边坡	乔木林地、其他草地、农村道路和采矿用地	1.2895	不复垦	0	0	单元 3
合计			5.6724		4.3829	77.27	

### 5.2.3 水土资源平衡分析

#### 1、土源平衡分析

### (1) 表土剥离量

根据前文分析，由于历史原因，矿区部分地段矿石进行了开采，部分表土已经剥离，整个矿区范围内剩余 1.0914 公顷面积有表土，表土厚度 0.3 米。本项目表土剥离量的计算依据是：

表土剥离量计算公式： $V_s=S \times h$

$V_s$ —剥离表土量；

$S$ —剥离表土面积；

$h$ —剥离表土厚度。

经计算，表土剥离量共计为 3274.2 立方米。

### (2) 表土覆盖量

本项目表土覆盖只针对复垦单元进行回覆工作，复垦单元 1、复垦单元 2 复垦为乔木林地，面积为 4.3829 公顷，对其进行表土覆盖，表土覆盖量为 0.35m。本项目表土覆盖量的计算依据是：

表土覆盖量计算公式： $V_s=S \times h$

$V_s$ —覆盖表土量；

$S$ —覆盖表土面积；

经计算，覆盖表土量为 15340.15 立方米。

(3) 表土供需平衡分析：因为历史遗留问题，本次表土剥离用地范围为整个矿区范围内剩余表土，剩余表土 1.0914 公顷，表土剥离量为 3274.2 立方米。因矿权人变更，之前表土剥离出来的土壤由之前矿权人徐光辉管护，之前剥离出来的表土量为 13593.9 立方米，总共 16868.1 立方米，后期一起回填到复垦区。复垦区表土覆盖厚度 0.35，需要覆盖表土量为 15340.15 立方米，能够满足复垦区土壤的要求。

## 2、水源平衡分析

该矿周边用地主要为乔木林地，无系统灌溉措施。本方案复垦方向为乔木林地，考虑到复垦区自然地理环境特征及现有的水利设施，结合复垦方向为的特点，在复垦责任范围内不修建灌排工程设施。治理与复垦后栽种树种为符合当地气候条件且与周围树种一致的树木，通过自然降水即可满足植被用水需求。

### 5.2.4 土地复垦质量要求

根据土地复垦相关技术标准、该矿复垦区内土地利用自然条件及土地复垦适宜性评价，按照复垦后不低于原（或周边）土地利用类型土壤质量与生产力水平的标准，实施土地复垦措施。结合前文土地复垦方向的分析，本项目复垦方向为乔木林地。针对该复垦方向提出如下复垦质量要求。

### 1、复垦工程布设标准

——复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

——复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

——充分利用原有表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重满足复垦利用要求；

### 2、复垦质量标准

根据项目土地复垦适宜性评价，项目土地复垦方向为乔木林地，结合黑龙江省土地开发整理工程建设标准，土地复垦质量需达到以下标准：

——林地：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；

——土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ；

——土壤质地为砂土至砂质粘土；

——砾石含量 $\leq 20\%$ ；pH 值 6.0-8.5；

——有机质含量 $\geq 2\%$ ；

——复垦后能满足林木生长的要求，树种的选择适合双鸭山市栽种的落叶松，树苗选择 2-3 年生，树高 0.5m。三年后植树成活率 85%以上，三年后郁闭度 65%以上；

——种植技术要求：种植株距 2 米，行距 3 米，种植方式穴栽。

## 6 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### 6.1.1 目标任务

搞好矿山地质环境保护与土地复垦工作是贯彻落实科学发展观,坚持最严格的耕地保护制度,实现土地可持续利用的重要举措,对恢复和改善生态环境、发展循环经济、推进社会主义新农村建设、建设节约型社会、促进经济社会全面协调、可持续发展具有十分重要的意义。为了在矿产资源开发过程中贯彻“在保护中开发,在开发中保护”的方针,达到合理利用矿产资源,有效保护矿山地质环境,防治地质灾害,保障矿山开采安全的目的,在区内从事矿产资源勘查、开采工作的,必须进行矿山地质环境保护与土地复垦。

矿山的开发建设将不可避免地占用和损毁矿区范围内的土地,影响生态环境,编制矿山地质环境保护与土地复垦方案就是通过一系列的调查、研究、评价等工作,明确土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等,使被损毁的土地得到恢复,改善当地生态环境质量,最终实现边改善生态环境的目标。

#### 6.1.2 主要技术措施

##### 1、矿山地质灾害预防工程

本矿山现状和预测可能出现的地质灾害主要为崩塌、不稳定斜坡和冻土冻融地质灾害,依据其地质灾害的特点,提出以下预防措施:

本矿山现状和预测可能出现的地质灾害主要为崩塌、不稳定斜坡和冻土冻融地质灾害,依据其地质灾害的特点,提出以下预防措施:

(1) 对历史采矿遗留的边坡上的危岩进行清理,防止发生崩塌地质灾害。

(2) 科学合理制定开采计划与采矿方案,规范采矿活动,设置监测点,随时监测地质灾害的发育程度,及时消除隐患。

(3) 根据采矿活动可能诱发的崩塌地质灾害,在开采过程中,应根据岩石结构、构造特点,选择安全的边坡角,必要时应采取加固措施工程,在存在崩塌隐患的区域采矿,要消除隐患,及时清除上部危岩体。

(4) 截排水工程：矿床地势高，可以自排，本项目不设置截排水工程。

## 2、含水层破坏预防工程

经前文分析，矿山开采不会对含水层产生破坏，不设预防工程。

## 3、地形地貌景观破坏预防工程

矿区内及周边无自然保护区和地质遗迹、人文景观等，地形地貌景观保护主要是在生产中采取边开采边治理的方式，及时对终了边坡进行植被恢复。

## 4、水土环境污染预防工程

矿山为露天开采建筑石料矿，矿石中不含有毒有害物质，生产过程中不会产生废气、废水等，不会污染地下水，只在矿区内完善排水系统，防治地表水进入石场即可。矿山生产对地下水基本无污染，不采取具体措施。

## 5、土地损毁预防工程

矿山生产过程中对土地的损毁方式为挖掘，在生产过程中严格按照规划设计进行，严禁过界开采，多损毁土地。

6、矿山生产前剥离的表土存放于矿区内排土场中，矿山开采完成后及时进行治疗。

### 6.1.3 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程工程量主要为对历史遗留的边坡上围岩进行清理、矿山开采过程中对危岩进行边开采边治理以及对地质灾害进行监测，对危岩的清理工程在矿山地质灾害治理工程中论述，地质灾害监测工程在矿山地质环境监测工程中论述。

## 6.2 矿山地质灾害治理

### 6.2.1 目标任务

#### 1、目标

矿山环境保护与综合治理应贯彻“以防为主，防止结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。根据矿山开发建设工程的特点及可能出现的地质灾害危险性提出具有针对性的防止措施建议。最大限度的减少矿业活动对土地、植被、地下水、重要设施的影响和破坏，防止矿业活动中诱发的地质灾害，保护人民财产不受损失，保障矿业经济可持续发展。通过开展保护与治理

工作，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。

## 2、任务

### (1) 生产期（2025年1月-2034年8月）

矿山生产期内，对露天采场进行治理，边坡修整，在露天采场周边设立警示牌，修建护栏；对崩塌、不稳定斜坡、冻土冻融地质灾害进行监测。

### (2) 闭坑后恢复治理期（2034年8月-2034年11月）

矿山闭坑后，对露天采场进行综合治理，边坡修整，以达到保护和恢复矿区自然生态环境与周边生态环境相协调的目的。

## 6.2.2 工程设计

### 1、矿山地质灾害工程

(1) 边坡修整：清理采场边坡危岩，防止产生崩塌地质灾害。

(2) 设立警示牌：在采场周边人们容易观察到的位置设立警示牌。

(3) 为防止矿区附近的居民、牲畜进入露天采场而引起危险，在采坑边缘5m外架设设立护栏。

### 2、地下水资源破坏防治工程

该矿开采不会对含水层产生影响，不会对地下水水位和水质产生影响，因此不设地下水破坏防治工程。

### 3、地形地貌景观破坏防治工程

采矿结束后，对矿区的坑底和平台、工业场地区进行平整、覆土工程。

## 6.2.3 技术措施

### 1、矿山地质灾害工程

#### (1) 边坡修整

在开采过程中及时对露天采场边坡进行修整；露天采场开采到最终坡面时，对危岩体整体进行清理，采用机械加人工方式清理危岩。

#### (2) 设立警示牌

在采场周边人们容易观察到的位置设立警示牌，警示牌设计：牌规格0.40m的等边三角形，版面采用黄色防水油漆，符号采用红色防水油漆；采用直径0.08m钢管直立支撑，长度2.20m，埋入地下0.60m，使其牢固。

#### (3) 架设立护栏

铁网围栏型号采用 5.5cm×5.5cm 孔，丝径 3.0mm，高 1.5m 的铁网，间隔 3m 设一根铁立柱，立柱高 2.0m。铁立柱埋深 0.5m，需挖 0.3m×0.3m×0.5m 立柱掩埋坑。

## 2、地下水资源破坏治理

该矿开采不会对含水层产生影响，不会对地下水水位和水质产生影响，因此不设地下水破坏治理工程。

## 3、地形地貌景观破坏治理

该部分工程在土地复垦中。

矿山地质灾害防治工程情况详见表 6-1

表 6-1 矿山地质环境防治工程表

防治工程	治理措施
矿山地质灾害防治工程	边坡修整、设立警示牌、修建围栏。
地形地貌景观破坏防治工程	地面清理平整、覆土措施

### 6.2.4 主要工程量

#### 1、矿山地质灾害

(1) 边坡修整：露天采场开采到最终坡面时，对危岩体进行清理，预测清理危岩体工程量为 500 立方米，共清理边坡危岩 500 立方米。

#### (2) 设立警示牌

在采场周边设立警示牌 5 个。

(3) 在采坑边缘 5m 外架设立护栏。露天采场边坡长约 1233 米，共需高 1.5 米铁网 1260m（增加搭接部分损耗 27m），铁立柱 420 根，需挖土方 18.9 立方米。

#### 2、地下水资源

该矿开采不会对含水层产生影响，不会对地下水水位和水质产生影响，因此不设地下水破坏防治工程，无工程量。

#### 3、地形地貌景观破坏

由于地形地貌景观破坏恢复在土地复垦监测一节中也有论述，地形地貌景观治理工程量放在土地复垦工程量中。

矿山地质环境保护与恢复治理工程总工程量见表 6-2 和矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图。

表 6-2 矿山地质环境防治工程量汇总表

防治工程	治理措施		单位	工程量
矿山地质灾害防治工程	边坡修整		立方米	500
	设立警示牌		块	5
	架设立护栏	铁立柱	根	420
		铁网	m	1260
		土方开挖	立方米	18.9

### 6.3 矿区土地复垦

#### 6.3.1 目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的矿山地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观和含水层的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿山经济、科学、和谐、持续发展。同时按照“谁破坏、谁复垦”的基本原则，通过采取“源头控制、统一规划、防复结合”等措施，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入矿产资源开发总体设计中，实现“按生产时序动态恢复被损毁的土地”。本方案总的土地复垦目标与任务是 5.6724 公顷，原地类为乔木林地、其他草地、农村道路和采矿用地，复垦土地 4.3829 公顷，复垦后地类为乔木林地，剩余 1.2895 公顷为边坡不适宜复垦，只种植爬山虎进行防护，复垦率为 77.27%。

表 6-3 土地复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (公顷)	复垦后面积 (公顷)	复垦前-复垦 后变幅(%)
03	林地	0301	乔木林地	1.0779	4.3829	58.26
04	草地	0404	其他草地	0.0135		-0.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0497		-0.88
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.5313		-79.88
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		1.2895	22.73
合计				5.6724	5.6724	

#### 6.3.2 工程设计

本方案主要针对复垦单元进行土地复垦工程设计，复垦责任区面积为 5.6724 公顷，复垦土地面积 4.3829 公顷。

##### 1、表土剥离

a) 表土剥离量

对复垦区内有表土的地段进行表土剥离，采用 103kw 推土机进行表土覆盖，剥离厚度 0.3 米，剥离面积 1.0914 公顷，表土剥离量 3274.2 立方米。

b) 工艺选择

剥离工艺依据剥离区的地质地貌、交通运输情况以及未来不同表土利用方向进行选择。本方案选择条带表土外移法，详见表 6-4。

表 6-4 剥离工艺对比表

工艺名称	特点	剥离方法	适用情形
条带耕作层土壤外移剥离法	按条带由内向外剥离、覆土。	(1) 将待剥离表土的田块分成若干条带，将首条带的表土剥离、存放，并堆积于田块外的表土堆放处，进行必要的储存、养护和管理，对无表土的首条带进行土地平整，平整后达到设计标高； (2) 将次条带的表土剥离到平整后的首条带，同时对无表土的次条带进行土地平整，平整后达到设计标高； (3) 将第三条带的表土剥离到平整后的次条带，同时对无表土的第三条带进行土地平整，平整后达到设计标高，顺序剥离，直到末条带； (4) 将首条带剥离的表土回填到平整后的末条带。	主要用于剥离区-复垦区距离较近并能剥离-回填交替进行的情形。
条带表土外移剥离法	按条带由外向内剥离、运输。	(1) 将待剥离表土的田块分成若干条带，每个条带的宽度大致为施工机械宽度的整数倍； (2) 由外向内逐条带剥离； (3) 在条带两头交替向外运输表土（也设置临时土堆），单次剥离长度视土方量而定。	主要用于单纯剥离区，或复垦区较远，或暂时不能复垦的情形。
分层平移表土剥离法	分层剥离。	(1) 根据不同土壤质量等级，对不同表土厚度进行土层抄平施工设计安排； (2) 分层剥离；	主要用于平原区优质耕地表土层土壤剥离。

c) 机械选择

根据表土剥离工艺、表土剥离区的地质地貌、交通运输情况以及不同表土剥离利用方向，选择合适的施工机械，减少对耕作层土壤结构的破坏，提高剥离效率，详见表 6-5。

本方案选择的剥离机械为 103kw 推土机。

表 6-5 耕作层土壤剥离机械对比表

机械名称	优点	缺点	适用情形
推土机	操作灵活，运输方便，所需	运距较短，运距过长将增加施	推土机适用

	工作面较小,行驶速度较快,易于转移。	工成本,在施工过程中容易将上下土层混淆和机器行走过程中容易将土壤压实。	于剥离面积较大,地面平整的区域。
拖式铲运机	能独立完成铲土、运土、卸土等工作,还可以和推土机结合使用,对工程中可供行驶的道路要求比较低,行驶的速度比较快,人工操作比较灵活,机械运转起来比较方便,剥离效率高。	存在上下土层容易混淆问题。	适用于地面平整,剥离幅度较大的情况。
挖掘机	适应较大坡度,较硬土质。	不适于农田大面积作业。	一般用于露天开采。

#### d) 施工方式

照划分好的剥离分区进行逐条剥离,每条剥离完成后由运至排土场,同时进行下一条带的剥离。当天工作结束后,推土机尽量运行于已剥离完土壤的空地,自卸汽车不得在耕作层土壤尚未剥离的区域运行。

#### e) 注意事项

当剥离过程中发生较大强度降雨时,应立即停止剥离工作。在降雨停止后,待土壤含水量达到剥离要求时,再实施土壤剥离工作。因受降雨冲刷造成土壤结构严重破坏的表土面应清除。在每次开展土壤剥离之前,应采取措施,确保施工工作面无积水,土壤中含水量达到要求。剥离后的土壤应利用纸簿进行登记,详细载明运输车辆、剥离单元、排土场或回覆区、土壤类型、质地、土壤质量状况、数量等,并建立备查档案。

### 2、表土运输

#### a) 一般规定

①土壤运输包括将表土从剥离区直接运送至排土场,再将表土直接运至复垦区。

②土壤运输应遵从线路最短,成本最低的原则。

③禁止雨天运输。

#### b) 施工方法

①根据运输距离的长短和交通条件,使用 20t 自卸汽车运输到指定的土壤存储地和复垦区。采用 2m<sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车的运输方式,运输路线尽量采用最短距离。挖掘机运输过程中需注意减少土壤的损失。如果需要临时存储的,表面

必须覆盖工程织物。

②同一剥离单元和土层的土壤，只能装入同一车进行运输，禁止将不同类型、不同质地的土壤混装入同一运输机械中。

③装车时，应将挖掘机械布置在以剥离完成的作业面上，尽量减少对未剥离面上的耕作层土壤的破坏和扰动。每辆运输车装载不宜太满，同时要做好覆盖，以避免运输过程中的遗撒和扬尘。

④土壤运输过程中应避免对剥离区土壤的压实；当难以避免时，可在剥离区土壤的上部铺设木质或钢质模板，减轻施工设备对土壤的压实。

⑤自卸汽车运输时，必须在操作区域内指定的运输线路上运行。

⑥卸土。机械施工时，应保持由一个方向以后退的方式进行卸土，并配合推土机推平，同时避免自卸汽车的碾压。

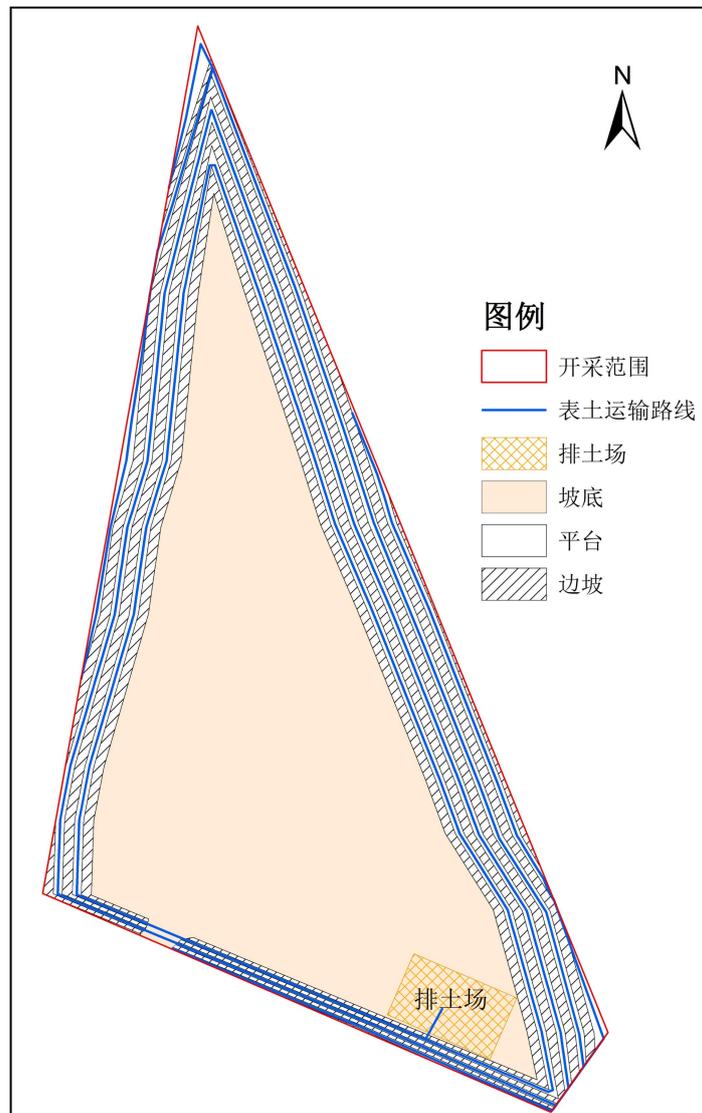


图 6-1 运输线路示意图

### 3、表土养护

在堆放表土的表面撒播草籽。堆放表土的堆土堆，高度约为 3m，坡度 1:1。表土堆表面积 1683.91 m<sup>2</sup>。撒播草籽 0.1684 公顷，草籽密度为 80kg/公顷。

### 4、表土覆盖

对复垦单元 1、复垦单元 2 进行表土覆盖，将剥离表土全部覆盖到复垦单元。

### 5、平整工程

对复垦单元 1、复垦单元 2 进行土地平整，平整厚度为 0.1m，平整面积 4.3829 公顷。

### 6、植被恢复

1) 在复垦林地土地内种树。种树工艺选用乔木和灌木进行乔灌混交种植模式。乔木采用胸径为 4 厘米兴安落叶松树苗，带泥浆种植，穴状整地。乔木初植密度 2 米×3 米，每穴 1 株；且在树木空隙之间播撒高羊茅草草籽。

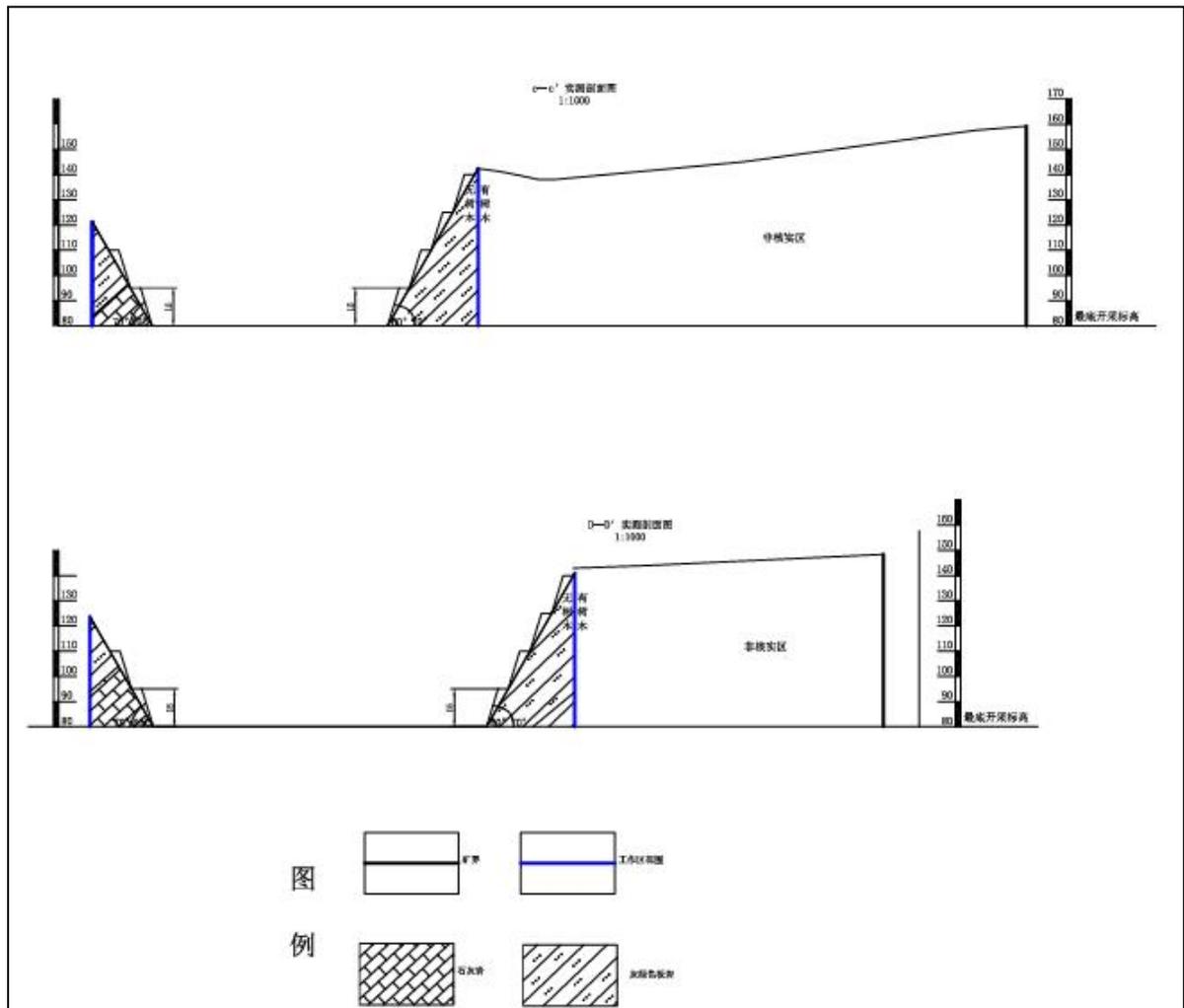


图 6-2 复垦纵剖面设计示意图



图 6-3 植被种植单体设计图

2) 栽植爬山虎，在坑底及平台边缘处按 30cm 的间距栽植当地适宜生长的爬山虎。利用爬山虎攀爬特性对采场边坡坡面绿化，最后以浓密的枝叶覆盖坡面达到遮盖坡面的效果、绿化的目的。

### 7、土壤培肥

种植植被后采取人工施肥的方法，做到有机肥与无机肥相配合。改良土壤的理化性质，提高土壤的养分含量。

表 6-6 土地复垦工程项目表

单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目
复垦单元 1(坑底)； 复垦单元 2(平台)	一	土壤重构工程		
	1	土壤覆盖工程		
	1)		表土剥离工程	表土剥离
	2)		表土运输工程	表土运输
	3)		土地覆盖工程	表土覆盖
	2		平整工程	土地平整
	二	植被重建工程		
	1		植被恢复工程	植树
	2			种草(有林地和表土养护)
2		陪肥	陪肥	
边坡	1		植被恢复工程	种植爬山虎

### 6.3.3 技术措施

#### 1、工程技术措施

##### (1) 表土剥离工程

对矿区有表土的区域进行表土剥离，采用 103kw 推土机进行表土覆盖，剥离厚度 0.30m。剥离后将表土运至排土场内存放。

##### (2) 表土运输工程

耕作层剥离后将表土存储在排土场，后期用于宝清县全成采石有限公司宝清

县全成采石有限公司矿山生态，修复面积 4.3829 公顷，需要覆土量 15340.15 立方米，运输土方量为 15340.15 立方米，故选用 59kw 推土机、2m<sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运修复面积土，将剥离土壤装载至 20t 自卸汽车上，运输至排土场。自卸汽车相对于其他运输车型优势明显，自卸车的应用，缩短运输周期，提高生产效率，降低运输成本，节省了劳动力，能够更快更好地完成工作任务。毕竟，机器要比人力强得多，汽车拉到的话，还要找人装卸，而自卸车，由于有液压动力单元，可以自动将车斗翻转，这样，车斗里面的东西，就能自己倾倒出来，省时省力，一举两得。

### (3) 表土回覆工程

对复垦单元 1、复垦单元 2 进行表土覆盖，将剥离表土全部覆盖到复垦单元，采用 103kw 推土机进行表土覆盖，形成种植层。

### (4) 平整工程

覆土结束后进行场地平整，使用机械进行平土，平整厚度为 0.1 米。

## 2、生物和化学措施

### (1) 表土养护

剥离后表土存储在采区东侧的排土场内，堆放表土的堆土堆，高度约为 3m，坡度 1:1，长边 50 米、短边 30 米，占地面积 0.1500 公顷，堆放土方量 3274 立方米，表土堆表面积 1683.91 平方米。在堆放表土的表面撒播草籽，撒播草籽 0.1684 公顷，草籽密度为 80kg/公顷。

表 6-7 表土排土场界址点坐标表

拐点 编号	坐标		面积 (公顷)
	X (m)	Y (m)	
1	5143845.865	44575063.930	0.1500
2	5143825.960	44575109.798	
3	5143798.440	44575097.855	
4	5143818.345	44575051.988	
注：2000 国家大地坐标系			

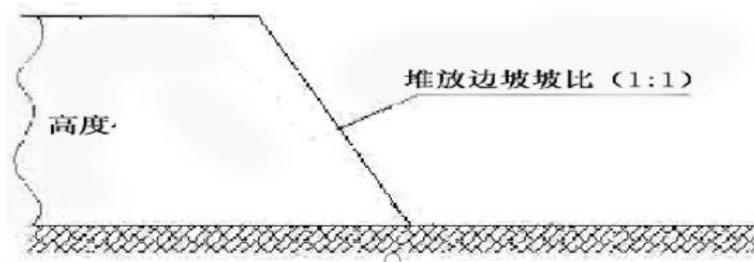


图 6-4 表土堆放断面图

## (2) 林地恢复工程

在复垦土地达到种植条件后，选取树木和草籽进行植被恢复

1) 落叶松采用带土球树苗，种植方式为穴栽，株行间距为 2.0m×3.0m，挖直径 30cm、深度为 35cm 的树坑，栽种树苗，扶正，踩实，树坑要低于周围 5cm 左右以利于树苗浇水。栽好树苗后 24 小时内浇一遍水，浇水量不易过大，浸满树坑即可，若树苗出现倾斜现象要立刻扶正。隔三日浇第二次水，水量不易过大，再隔三日浇一次水，要浇足灌透，栽植面积 4.3829 公顷，共种植落叶松 7305 株；并在树木空隙之间播撒高羊茅草籽。

2) 撒播高羊茅草籽，规格为 80kg/公顷，撒播过程中用耙、耢等工具轻耙覆土，以提高植物成活率。

3) 栽植爬山虎，在坑底及平台边缘处按 30cm 的间距栽植当地适宜生长的爬山虎。

## (3) 土壤培肥

种植植被后采取人工施肥的方法，做到有机肥与无机肥相配合。改良土壤的理化性质，提高土壤的养分含量，施肥面积为 4.3829 公顷，施肥 0.4t/公顷。

### 6.3.4 主要工程量

#### 1、土壤重构工程

结合复垦单元的复垦工程措施，统计如下：

##### (1) 表土剥离

根据前文分析，复垦区需要剥离表土 3274.2 立方米。

##### (2) 表土运输

根据前文分析，复垦区需要运输表土 15340.15 立方米。

##### (3) 表土覆盖

根据前文分析，对复垦单元 1 进行覆土，覆盖表土 15340.15 立方米。

#### (4) 平整工程

对覆盖表土进行平整工程,平整厚度 0.1m,面积为 4.3829 公顷,平整量 4382.9 立方米。

### 2、植被恢复工程

(1) 根据前文分析,共需种植落叶松 7305 株。

(2) 树下撒播草种高羊茅,复垦单元面积为 4.3829 公顷,表土养护需撒播草种高羊茅,面积为 0.1684 公顷,播撒量共计 4.5513 公顷,

(3) 各台阶边缘长总计 7860m,按 30cm 的间距栽植爬山虎,需要爬山虎 26200 株。

(4) 对复垦乔木林地进行施肥,施肥总面积为 4.3829 公顷。施肥 0.4t/公顷。共需施肥 1.7532t。

### 3、复垦工程量汇总

根据项目复垦方向及适宜性分析,结合项目区实际情况,确定项目工程内容包括土壤重构、植被重建等,具体各项工程量详见下表 6-8。

表 6-8 工程量测算统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	合计
一	土壤重构工程		
1	土壤覆盖工程		
1)	表土剥离工程	m <sup>3</sup>	3274.2
2)	土地覆盖工程	m <sup>3</sup>	15340.15
3)	土壤运输工程	m <sup>3</sup>	15340.15
2	平整工程	m <sup>3</sup>	4382.9
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
-1	种植落叶松	株	7305
-2	撒播草籽	公顷	4.5513
-3	栽植爬山虎	株	26200
2	培肥	t	1.7532

## 6.4 含水层破坏修复

### 6.4.1 目标任务

根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，采用合理的措施修复矿山含水层。

#### **6.4.2 工程设计**

根据第三章矿山对含水层破坏现状分析与预测，矿区的岩石主要为石灰岩，矿山为生产矿山，没有生产，在矿山开采深度内未发现地下水，矿区开采深度内无含水层，不会对含水层造成破坏，无需修复工程。

#### **6.4.3 技术措施**

该采场无含水层破坏修复工程。

#### **6.4.4 主要工程量**

该采场无含水层破坏修复工程量。

### **6.5 水土环境污染修复**

#### **6.5.1 目标任务**

根据矿山生产产品及废弃物对水土环境的影响，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，采用合理的处置措施修复矿区水土环境。

#### **6.5.2 工程设计**

复垦区内部的自然降水可以用水泵排至矿区外部，不会形成汇水区，水土环境污染甚微。同时根据开采利用方案，矿山开采产生的废水主要为生活污水，生活污水采用一体化污水处理后外排。这部分工程属于矿山生产工程，因此本方案不设计水土环境污染修复工程。

#### **6.5.3 技术措施**

矿山生产的矿石和废石不分解出有毒、有害物质，矿石直接外卖，不进行选矿加工。由上可知，矿山建设生产对水土环境影响较小，因此本方案不设计水土环境污染修复措施。

#### **6.5.4 主要工程量**

本方案无水土环境污染修复工程量。

## 6.6 矿山地质环境监测

### 6.6.1 目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

矿山地质环境监测主要包括矿山地质灾害监测、地形地貌景观监测。其任务是：

- (1) 确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；
- (2) 评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；
- (3) 建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；
- (4) 编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

### 6.6.2 监测设计

为了保护现有生态环境，在矿区内设置地质灾害监测。通过观测做数据监测分析，及时发现问题，及时解决问题。根据矿山预测，及时布设长期固定监测点。

在矿区共设立 3 个监测点，监测地质灾害的影响，监测时间为每月 1 次。

#### (1) 监测内容

监测崩塌、不稳定斜坡地质灾害的发育情况。

(2) 监测方法通过人员巡查的方式，对监测点周边约 100m 的范围进行巡查，监测区内地质灾害发育情况，地面变形采用地面观察及钢尺丈量等方法。

#### (3) 技术要求

①监测点应建立在便于长期保存和便于寻找地段；②每次观测宜采用相同观测方法、固定观测人员。

### 6.6.3 技术措施

监测方法主要调查与巡查相结合，以掌握矿山地质环境恢复治理项目在矿山地质环境恢复治理过程中土地破坏及变化的特点，以使矿山地质环境恢复治理后

期遗留问题得到及时解决。

冻土冻融监测：安排专人定期巡查，监测冻土冻融对地面的影响。

不稳定斜坡监测：安排专人定期巡查，监测边坡是否稳定，高度角度等发育情况。

崩塌监测：安排专人定期巡查，监测开采边坡是否稳定，是否有落石，崩塌发生因素的发育情况。

#### 6.6.4 主要工程量

地质灾害监测工程量见下表：

表 6-9 地质灾害监测工程量表

分类	监测内容	监测点（个）	频率	时间	工程量（次）
地质灾害监测	崩塌	1	1次/月·点	9.59年	115
	不稳定斜坡	1	1次/月·点	9.59年	115
	冻土冻融	1	1次/月·点	9.59年	115

### 6.7 矿区土地复垦监测和管护

#### 6.7.1 目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一，是实现我国土地复垦科学化、规范化、标准化的重要途径之一。在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段。植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性质、土地利用等特点，通过 3 年管护期对复垦效果及后期管护，从而保障复垦能够按时、保质、保量完成，预防和减少对土地造成损毁。

#### 6.7.2 措施和内容

1、监测措施：加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地

复垦项目达标验收提供科学依据。针对方案复垦原则和目标，监测分为土地损毁监测和复垦效果监测。土地损毁监测是指在矿山在建设初期进行表土剥离时，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设定监测点和监测路线，用来监测土地损毁破坏程度的监测，主要方法是采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、采集化验等对土地复垦区范围内土地破坏类型和面积、基本特征进行定点监测记录。复垦效果监测是指复垦后对复垦区土地质量和植被恢复等相关状况的监测，采用调查法进行监测。

2、监测内容：根据项目复垦目的、复垦方向，本项目监测内容主要包括土地损毁监测及复垦效果监测，设计措施如下：

(1) 土地损毁监测设计

土地损毁监测主要是对矿山建设初期进行表土剥离时对土地损毁进行监测，设立土地损毁监测点 2 个，持续时时间 1 年。

(2) 复垦效果监测设计

复垦效果监测分为土壤质量监测和植被恢复监测。土壤质量监测点设立 3 个，持续监测时间为 3 年，土壤质量监测内容见表 6-10。植被恢复监测，复垦方向为林地的设计监测样点 3 个，持续监测时间为 3 年，植被恢复监测见表 6-11。

表 6-10 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频率（次/年）	样点持续监测时间	方法
地面坡度	1	3	水准测量
覆土厚度	1	3	地测法
pH	1	3	电极测定法
有效土层厚	1	3	地测法
土壤质地	1	3	手测法
土壤砾石含量	1	3	筛分法
有机质	1	3	土壤有机质测定法
全氮	1	3	土壤养分速测法
有效磷	1	3	土壤养分速测法
有效钾	1	3	土壤养分速测法

表 6-11 植被恢复监测方案表

监测内容	监测频率（次/年）	样点持续监测时间	方法
成活率	1	3	调查法
郁闭度	1	3	调查法
单位面积蓄积量	1	3	调查法

监测内容	监测频率（次/年）	样点持续监测时间	方法
种植密度	1	3	调查法
生长势	1	3	调查法
高度	1	3	调查法

3、管护措施：是土地复垦综合效用发挥的重要保障内容，结合项目复垦方向及复垦工程内容，设置相应的管护措施，结合项目区实际情况，复垦方向为林地，管护措施主要是对复垦责任范围内林地的管护，对于复垦责任范围出现各类病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时清除防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。为了确保植物栽植成活，促使其正常生长发育，从而发挥其更大、更有效的综合作用，在栽植后，必须采取各种措施来创造适合其生长发育的环境。

4、管护内容：管护期为3年，具体养护管理措施内容如下：

#### （1）除草

为了减少病菌和害虫的潜伏，保持苗木的健康、绿地的整洁，必须经常除草。除草应即使，掌握“除早、除小、除了”的原则。在树下及斜坡上生长的野草，都应该留下不予清除，使其保持水土，减少土壤冲刷。

#### （2）施肥

施肥以氮、磷、钾为主，他们是树木生长必不可少的养分，钙能改变土壤的PH值，促进土壤团粒结构的形成。常用的氮肥一般包括人粪尿、鱼肥、硫酸铵、硝酸盐等，磷肥如骨粉、鸟粪、过磷酸钙等，钾肥如草木灰、毛发、钾矿石等，有机肥包括粪肥、厩肥、绿肥、堆肥等。

#### （3）病虫害防治

在植物措施中一般都会栽培多个品种的植物，有乔木、灌木、藤本植物和草本植物，这样就为害虫、病菌创造了更多的越冬机会和寄主。因此、在栽植时，应将多树种相互隔离；同时将枯枝落叶除尽，阻断病虫传播蔓延。当病虫害发生后有计划的扑灭，把损失降到最低。此外还要严格检查进出苗木，预防蛀虫传染，加强抚育管理，提高植物抗虫能力。

### 6.7.3 主要工程量

#### 1、监测工程

设立土地损毁监测点2个，监测时间1年，监测次数1次，总工作量2次。

复垦区内设置土壤质量监测点设立 3 个，持续监测时间为 3 年，监测内容 10 项，共计 90 次/项。植被恢复监测，设计监测样点 3 个，持续监测时间为 3 年。监测内容 6 项，共计 54 次/项。

## 2、管护工程

根据复垦区复垦方向及工程措施内容，管护措施主要是对复垦责任范围内林地的管护，对于复垦责任范围出现各类病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时清除防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。设计管护面积为 4.3829 公顷，持续时间为 3 年。

## 7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 7.1 总体工作部署

根据矿山生产期的施工工艺、矿区开采年限、开采进度及土地破坏程度，制定矿山地质环境治理与土地复垦工程进度，以保证尽快及时治理和复垦土地。矿山目前未进行开采，按矿山设计和项目区地质地形、基本情况类似的矿区及采石场初步设计确定的实际深度确定治理和复垦土地。根据矿山的地质环境治理和土地复垦及采矿施工进度，编制年度恢复和土地复垦方案，以保证尽快及时治理和复垦被破坏的土地。

本方案服务年限定为 12 年 11 月（2025 年 1 月-2037 年 12 月），其中矿山服务年限 9.59 年（2025 年 1 月-2034 年 8 月），矿山结束开采 8 月开始进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工，施工期 3 个月，矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工期（2034 年 8 月-2034 年 11 月），植被管护期 3 年（2034 年 11 月-2037 年 12 月）。

### 7.2 阶段实施计划

本次矿山地质环境保护与恢复治理分区级别整体划分为次重点防治区。在防治区内按照“统一部署、分步实施、划片治理”部署本防治区地质环境保护与恢复工作。即在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期内出现和可能出现的各类环境地质问题统一部署开展防治工作。根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山地质环境保护与恢复治理服务年限和开采规划，宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿设计服务年限 9.59 年，预计本方案服务年限 12 年 11 月。根据矿山环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将本项目矿山地质环境治理和土地复垦阶段划分为 3 个阶段：生产期、恢复治理施工期、后期管护期。生产期 2025 年 1 月-2034 年 8 月；恢复治理施工期 2034 年 8 月-2034 年 11 月；后期管护期 2034 年 11 月-2037 年 12 月。

### 7.3 近期年度工作安排

(1) 生产期 (2025 年 1 月-2037 年 12 月)

主要工作为表土剥离、土壤养护、土地损毁监测、地质灾害监测、边坡修整、架设立护栏、设立警示牌。

(2) 恢复治理施工期 (2034 年 8 月-2034 年 11 月)

主要工作为表土覆盖、土地平整、种植植被、施肥。

(3) 后期管护期 (2034 年 11 月-2037 年 12 月)

主要工作为土地复垦质量监测和管护。

表 7-1 近期恢复治理与土地复垦工作部署计划表

年度	工作部署
2025. 4-2025. 6	在矿区边缘设置警示牌、架设围栏、修建排水沟。对采场布设地质灾害监测点。对矿区进行表土剥离、土壤养护，进行土地损毁监测，生产过程中及时清理危岩。
2025. 6-2037. 12	地质灾害监测

## 8 经费估算与进度安排

根据前述第 6 章矿山地质环境治理和土地复垦工程设计以及工程量测算。

### 8.1 估算说明

#### 8.1.1 估算编制原则

- 1、依法编制原则；
- 2、工程投资应进入工程总估算中；
- 3、工程建设与工程措施同步设计、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。

#### 8.1.2 编制依据

- a) 《省财政厅 省国土资源厅 关于印发黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准的通知》黑财建〔2013〕294 号；
- b) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》黑龙江省财政厅、黑龙江省国土资源厅（2013）；
- c) 项目工程设计图及工程量表；
- d) 《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月国土资源部土地整理中心编著）。
- e) 不足部分由水利、公路、土建等相关行业的预算定额作补充；
- f) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署联合公告 2019 年第 39 号)

#### 8.1.3 基础单价

##### 1、人工预算单价

人工工日单价：根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》黑龙江省财政厅、黑龙江省国土资源厅（2013），确定甲类工月基本工资标准为 540 元/月，乙类工月基本工资标准为 445 元/月。计算方法和相应费用标准见人工预算单价计算表。其中：养老保险按黑龙江省劳动和社会保障厅文件相关规定，取费费率为 30%，住房公积金按《黑龙江省住房公积金管理条例》规定，取费费率

为 8%。经计算结果如下：

甲类工 58.05 元/工日、乙类工 45.03 元/工日计取。

表 8-1 人工预算单价计算表（甲类）

序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$540 \times 12 \div (250 - 10)$	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.94
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250 - 10)$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	22.10
(1)	职工福利基金	$(27 + 8.94) \times 14\%$	5.03
(2)	工会经费	$(27 + 8.94) \times 2\%$	0.72
(3)	养老保险费	$(27 + 8.94) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27 + 8.94) \times 4\%$	1.44
(5)	工伤保险费	$(27 + 8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27 + 8.94) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公基金	$(27 + 8.94) \times 8\%$	2.88
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	58.04

表 8-2 人工预算单价计算表（乙类）

序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$445 \times 12 \div (250 - 10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	5.63
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250 - 10)$	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25 + 5.63) \times 14\%$	3.9
(2)	工会经费	$(22.25 + 5.63) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险费	$(22.25 + 5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25 + 5.63) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤保险费	$(22.25 + 5.63) \times 1.5\%$	0.42
(6)	失业保险	$(22.25 + 5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公基金	$(22.25 + 5.63) \times 8\%$	2.23
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	45.03

## 2、主要材料及电、水价格

汽油、柴油价格依据发改委发布 12 月份油价确定，其他主要材料预算价格依据宝清县 2024 年第四季度市场价格确定，具体取费标准见主要材料价格表。

### 3、施工机械台班费

依据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》黑龙江省财政厅、黑龙江省国土资源厅（2013）按一、二类费用分别计算，机械台班费中人工费按甲类工计算，详见机械台班单位预算表。

表 8-3 施工用电价格计算表

序号	参数	单位	取值	
1	电网供电比例	%	50	
2	自备发电机供电比例	%	50	
3	电网基本电价	元/kW·h	0.9	
4	变配电设备及线路损耗	%	7	
5	高压输电线路损耗	%	5	
6	供电设施维修摊销费	元/kW·h	0.03	
7	时间利用系数	-	0.75	
8	发电机出力系数	-	0.85	
9	厂用电率	%	5	
10	单位循环冷却水费	元/kW·h	0.04	
11	柴油发电机组（台）班总费用	元	802.61	
12	柴油发电机额定容量之和	kwh	50	
	项目		计算式	合计
13	电网供电电价	元/kW·h	$[3] \div (1-[5]) \div (1-[4]) + [6]$	1.04
14	柴油发电机供电价格		$[11] \div ([12] \times 8 \text{小时} \times [7] \times [8]) \div (1-[9]) \div (1-[4]) + [6] + [10]$	3.61
15	施工综合用电价格	元/kW·h	$[13] \times [1] + [14] \times [2]$	2.32

表 8-4 施工用水价格计算表

序号	参数	单位	取值	
1	时间利用系数	-	0.75	
2	能量利用系数	-	0.8	
3	供水损耗率	%	6.5	
4	供水设施维修摊销费	元/立方米	0.03	
5	水泵组（台）班总费用（17kW）	元	282.35	
6	水泵额定容量之和	立方米/小时	60	
7	项目		计算式	合计

8	施工综合用水价格	元/立方米	$[5] \div ([6] \times 8 \text{ 小时} \times [1] \times [2]) \div (1 - [3]) + [4]$	1.07
---	----------	-------	---	------

表 8-5 主要材料运杂费计算表

交货地点	1	2		运输方式	火车	汽车	火车	
交货条件	1	2		货物等级			整车	零担
交货数量				装载系数				
序号	运输费用	运输起止	运距	每吨运费				
	费用名称	地点	(km)	计算公式				金额(元)
1	柴油	加油站——工地	5	$0.55 * (1 + 0.20 + 0.5) * 5$				4.68
2	草籽	种子站--工地	8	$0.55 * (1 + 0.20 + 0.1) * 8$				5.72

表 8-6 次要材料单价计算表

序号	名称及规格	单位	价格	说明
1	爬山虎	株	1.5	市场价
2	落叶松	株	12	市场价
3	肥料	kg	2.53	市场价
4	石块	立方米	60	市场价
5	电钻钻头	个	60	市场价
6	电钻钻杆	m	13	市场价
7	炸药	kg	38	市场价
8	电雷管	个	3	市场价
9	导电线	m	3	市场价

表 8-7 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	原价根据	单位毛量(吨)	每吨运费(元)	价 格 (元)								
						含税原价	不含税原价	运杂费	采购及保管费	到工地价格	保险费	预算价格	材料限价	材料价差
1	柴油 0#	t	市场价	1	4.68	9404	8321.86	4.68	166.53	8326.53	16.64	8509.71	4500.00	4009.71
2	汽油 92#	t	市场价	1	4.68	10163	8993.36	4.68	179.96	8998.04	17.99	9195.99		
3	草籽	t		1	5.72	30000	26548.67	5.72	796.63	26554.39	26.55	27377.57		

表 8-8 机械台班预算单价计算表

编号	机械名称	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费用合计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/立方米)		风 (元/立方米)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1016	推土机 103KW	773.80	311.22	462.58	2	116.08	346.50			77	346.50						
1021	履带式拖拉机 59KW	461.98	98.40	363.58	2	116.08	247.50			55	247.50						
1033	自行式平地机 118KW	829.29	317.21	512.08	2	116.08	396.00			88	396.00						
1048	电钻 1.5KW	20.22	6.30	13.92		0.00	13.92				0.00	6	13.92				
4004	载重汽车汽油型 5t	422.65	88.73	333.92	1	58.04	275.88	30	275.88		0.00						
1013	推土机 59KW	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198.00			44	198.00						
4017	自卸汽车柴油 20t	980.33	549.25	431.08	2	116.08	315.00			70	315.00						
1007	单斗挖掘机 液压 2m³	1367.47	796.89	570.58	2	116.08	454.50			101	454.50						

8-9 工程施工费单价汇总表

金额单位：元

定额 编号	单项名称	单位	直接费 人工费	材料费	机械使用 费	直接工 程费	措施费	合计	间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综合单价
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2-066	边坡修整	100m <sup>3</sup>	2100.04	4259.49	155.75	6515.28	325.76	6841.05	342.05	215.49	0.00		665.87	8064.46
1-033	人工挖土	100m <sup>3</sup>	1735.98	0.00	0.00	1735.98	86.80	1822.78	91.14	57.42	0.00		177.42	2148.75
1-328	2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸 汽车运土(4-5km) (一二类土)	100m <sup>3</sup>	37.03	0.00	847.38	884.42	44.22	928.64	46.43	29.25	387.9 8		125.31	1517.61
1-182	推土机推土(一、二 类土厚度≥30cm, 距 离 40-50m)	100m <sup>3</sup>	14.18	0.00	260.00	274.18	13.71	287.89	14.39	9.07	98.80		36.91	447.07
1-406	平地机平土	100m <sup>2</sup>	9.46	0.00	87.08	96.53	4.83	101.36	5.07	3.19	35.29		13.04	157.95
9-030	撒播草籽(紫羊茅)	hm <sup>2</sup>	94.56	2234.01	0.00	2328.57	116.43	2445.00	122.25	77.02	0.00		237.98	2882.25
9-007	栽植乔木	100 株	67.88	515.99	0.00	583.87	29.19	613.07	30.65	19.31	714.0 0		123.93	1500.97
9-018	植爬山虎	100 株	45.21	156.83	0.00	202.04	10.10	212.15	10.61	6.68	0.00		20.65	250.09
补 1	陪肥	kg	90.96	2555.30	0.00	2646.26	132.31	2778.57	138.93	87.53	0.00		270.45	3275.48
补 2	土地管护	100m <sup>3</sup>	2364.08	0.00	0.00	2364.08	118.20	2482.28	124.11	78.19	0.00		241.61	2926.20

#### 8.1.4 取费标准和计算方法

项目估算由工程施工费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收收费、业主管理费）、监测与管护费（包括复垦监测费、管护费）、预备费。

本方案取费根据黑龙江省财政厅、黑龙江省国土资源厅 2013 年发布的《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》：

##### 1、工程施工费

工程施工费是指在施工过程中采用工程措施和生化措施进行施工而发生的一切费用的总和，是费用的主要构成部分，包含直接费、间接费、利润、税金 项费用。

1) 直接费。直接费是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、措施费组成。

##### ——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费是人工预算单价与定额劳动量的乘积。

施工机械使用费根据黑龙江省财政厅、黑龙江省国土资源厅 2013 年发布的《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》， $\text{施工机械使用费} = \text{定额机械使用量（台班）} \times \text{施工机械台班费（元/台班）}$ 。

##### ——措施费

依据《土地复垦方案编制实务》，措施费指为完成工程施工，发生于该工程前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费、安全及文明施工措施费。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，措施费费率取 5%。

$\text{措施费} = \text{直接工程费（或人工费）} \times \text{措施费率}$ 。

##### ——间接费

依据《土地复垦方案编制实务》，间接费包括企业管理费和规费，结合土地复垦工程特点，间接费按直接费的 5% 计算。

##### ——利润

依据《土地复垦方案编制实务》，指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和的 3% 计算。

利润=（直接费+间接费）×3%

——税金

根据《2019年国务院政府工作报告》以及财政部 税务总局 海关总署联合公告2019年第39号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，将交通运输业、建筑业等行业现行10%的税率降至9%。按9%计取。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%。

## 2、设备购置费

本工程不涉及购置设备，因此无设备购置费。

## 3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

### 1) 前期工作费

对于生产建设项目，前期工作费主要包括两大费用：一是生产项目审批之前发生的与表土剥离相关的费用，该费用纳入企业成本，不纳入复垦专项资金。二是生产项目开始之后、复垦项目实施之前的复垦相关的费用，计入复垦专项资金，根据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著），可按照工程施工费的5%-7%计取。本方案按照5%计取。

### 2) 工程监理费

工程监理费指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费、复垦监测与管护费和设备费为计算基数，依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）计取或者按照施工费的2%-3%计取。本次评估按照工程施工费的2%计取。

### 3) 竣工验收费

竣工验收费是指工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用，主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费。依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）规定，竣工验收费按工程施工费的3.0%计取。

### 4) 业主管理费

业主管理费是指业主单位在工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，

包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、劳动保护费等等。依据财政部、国土资源部《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2.8%计取。

#### 4、监测与管护费

##### 1) 监测费

监测费是指在施工过程中严格控制临时用地范围，定期进行用地范围的监测；在施工的同时还要进行土壤、水、空气等环境的监测，如发现重大环境变化，将尽快出台相应解决对策，减少方案的预期性错误；在工程结束后，要对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行定期监测，对效果差、工程不到位的地区进行及时工程调整，避免矿山地质环境保护与土地复垦工程失效，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行所产生的费用。

复垦监测费根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设施设备及消耗性材料等确定。

土地损毁监测：通过询价，每个监测点次监测费约为100元/次。

土地质量监测：通过询价，每个监测点次监测费约为100元/次。

植被恢复效果监测：通过询价，每个监测点次监测费约为100元/次。

矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费。费用估算根据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

地质灾害监测：通过询价，每个监测点位监测费约为100元/次。

警示牌制作：通过询价，每个制作费用约为100元。

##### 2) 管护费

管护费是指对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水等管护工作所发生的费用，主要包括管理的养护两大类。管护费由人工工资构成。

#### 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。预备费分为基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费是指为了解决工程施工过程中因自然、设计变更等所增加的费用。

用。可按工程施工费和其他费用之和的 6%~10%计取。本次方案按 8%计取。

## 2) 价差预备费

价差预备费是指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资和材料）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。本次复垦服务年限较长，因此需要考虑价差预备费。为合理计算价差预备费，需合理确定项目完成期内价格上涨指数，本方案依然取 2023 年黑龙江省 CPI 增长率的平均值计算矿山地质环境保护与土地复垦动态投资资金。参照中国统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，2023 年黑龙江省 CPI 增长率为 0.6%。

价差预备费预算公式： $W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$

其中： $a_i$ —第  $i$  年的静态投资费

$r$ —价格上涨指数，本方案取 0.6%

$W_i$ —第  $i$  年的价差预备费

## 8.2 矿山地质环境治理工程经费估算

### 8.2.1 总工程量与投资估算

矿山地质环境保护与治理主要指对矿山生产安全构成威胁的主要环境地质问题进行治理，本方案矿山环境治理工程主要为地质灾害监测、边坡修整清理危岩、设立警示牌、架设立护栏。

#### 1、总工程量

根据第五章矿山地质环境保护与治理、监测工程内容，矿山地质环境保护与治理、监测总工程量见下表。

表 8-10 矿山地质环境保护与恢复治理工程总工程量汇总表

防治工程	治理措施	单位	工程量	
矿山地质环境 治理工程	边坡修整	立方米	500	
	设立警示牌	块	5	
	架设立护栏	铁立柱	根	420
		铁网	m	1260
		土方开挖	立方米	18.9
	地质灾害监测		次	345

#### 2、总投资估算

根据矿山地质环境保护与治理、监测总工程量，矿山地质环境保护与治理动

态总投资估算为 11.47 万元，详见下表。

表 8-11 矿山地质环境保护与恢复治理总投资估算表

序号	分项名称	费用(万元)	费率
一	工程施工费	6.22	54.23%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	0.81	7.09%
四	监测费	3.45	30.07%
(一)	治理监测费	3.45	30.07%
五	预备费	0.99	8.61%
(一)	基本预备费	0.56	4.91%
(一)	价差预备费	0.42	3.70%
六	静态总投资	11.05	96.30%
七	动态总投资	11.47	100.00%

### 8.2.2 单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护与治理动态总投资估算为 11.47 万元，静态总投资估算为 11.05 万元，工程施工费投资 6.22 万元，其他费用 0.81 万元，监测费用为 3.45 万元，预备费 0.99 万元，详见下表：

表 8-12 矿山地质环境保护工程施工估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计 (万元)
1	2-066	边坡修整	m <sup>3</sup>	500	80.64	4.03
2	市场价	警示牌	个	5	100	0.05
3	市场价	铁立柱	根	420	20	0.84
4	市场价	铁网	m	1260	10	1.26
5	1-033	土方开挖	m <sup>3</sup>	18.9	21.49	0.04
总计	合计		-	-	-	6.22

表 8-13 边坡修整直接工程费单价表

定额编号：2-066

定额单位：100 立方米

工作内容：人工打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面、修断面

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6841.05
(一)	直接工程费				6515.28
1	人工费				2100.04
	甲类工	工日	2.185	58.04	126.82
	乙类工	工日	42.55	45.03	1916.03
	其他人工费	%	2.8	2042.84	57.20
2	材料费				4259.49
	电钻钻头	个	2.08	60	124.80
	电钻钻杆	m	7.59	13	98.67
	炸药	kg	43	38	1634.00
	电雷管	个	254	3	762.00
	导电线	m	508	3	1524.00
	其他材料费	%	2.8	4143.47	116.02
3	机械费				155.75
	电钻 1.5kw	台班	3.3125	20.22	66.98
	载重汽车 5t	台班	0.2	422.65	84.53
	其他机械费	%	2.8	151.51	4.24
(二)	措施费	%	5	6515.28	325.76
二	间接费	%	5	6841.05	342.05
三	利润	%	3	7183.10	215.49
四	税金	%	9	7398.59	665.87
	合计	-	-	-	8064.46

表 8-14 人工挖土直接工程费单价表

定额编号：1-033

定额单位：100 立方米

工作内容：挖土、清理、修底

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1822.78
(一)	直接工程费				1735.98
1	人工费				1735.98
	甲类工	工日	1.8	58.04	104.47
	乙类工	工日	35	45.03	1576.05
	其他费用	%	3.3	1680.52	55.46
(二)	措施费	%	5	1735.98	86.80
二	间接费	%	5	1822.78	91.14
三	利润	%	3	1913.92	57.42
五	税金	%	9	1971.33	177.42
合计	-	-	-	-	2148.75

表 8-15 地质环境监测估算表

序号	名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
1	矿山地质灾害监测	次	345	100	3.45
合计					3.45

表 8-16 其他费用估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率	金额 (万元)
1	前期工作费	6.22	5.0%	0.31
2	工程监理费	6.22	2.0%	0.12
3	竣工验收费	6.22	3.0%	0.19
4	业主管理费	6.85	2.8%	0.19
合计				0.81

表 8-17 预备费估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率	金额 (万元)
一	预备费			0.99
1	基本预备费	7.04	8%	0.56
2	价差预备费	每年静态投资费 ai	$ai[(1+r)^i-1]$	0.42

表 8-18 矿山地质环境治理动态投资估算表

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预备费	动态投资	
	(万元)			(万元)	(万元)	
2025	3.84	1.006	0	0	3.84	4.93

2026	0.27	1.006	1	0.00	0.27	
2027	0.27	1.006	2	0.00	0.27	
2028	0.27	1.006	3	0.00	0.27	
2029	0.27	1.006	4	0.01	0.28	
2030	0.27	1.006	5	0.01	0.28	1.41
2031	0.27	1.006	6	0.01	0.28	
2032	0.27	1.006	7	0.01	0.28	
2033	0.27	1.006	8	0.01	0.28	
2034	0.27	1.006	9	0.01	0.28	
2035	0.27	1.006	10	0.02	0.29	5.13
2036	0.27	1.006	11	0.02	0.29	
2037	4.24	1.006	12	0.32	4.56	
合计	11.05			0.42	11.47	11.47

### 8.3 土地复垦工程经费估算

#### 8.3.1 总工程量与投资估算

##### 1、总工程量

根据项目复垦方向及适宜性分析，结合项目区实际情况，确定项目工程内容为客土、土壤覆盖、土地平整、植被恢复工程及监测与管护等，具体各项工程量详见下表。

表 8-19 土地复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	合计
一	土壤重构工程		
1	土壤覆盖工程		
1)	表土剥离工程	100m <sup>3</sup>	32.742
2)	土地覆盖工程	100m <sup>3</sup>	153.4015
3)	表土运输工程	100m <sup>3</sup>	153.4015
2	平整工程	100m <sup>3</sup>	43.829
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	种植兴安落叶松	100 棵	73.05
(2)	撒播草籽	公顷	4.5513
(3)	栽植爬山虎	100 株	262

2	陪肥	t	1.7532
三	监测与管护		
1	监测工程		
(1)	土地损毁监测	次	2
(2)	土地质量监测	次/项	90
(3)	植被恢复效果监测	次/项	54
2	管护工程	公顷	13.1487

## 2、投资估算

通过投资估算，本项目土地复垦动态总投资为 82.41 万元。

表 8-20 土地复垦工程投资估算汇总表

序号	分项名称	费用(万元)	费率
一	工程施工费	61.62	74.77%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	8.06	9.78%
四	监测费及管护费	5.31	6.44%
(一)	复垦监测费	1.46	1.77%
(二)	复垦管护费	3.85	4.67%
五	预备费	7.42	9.01%
(一)	基本预备费	5.57	6.76%
(一)	价差预备费	1.85	2.25%
六	静态总投资	80.56	97.75%
七	动态总投资	82.41	100.00%

### 8.3.2 单项工程量与投资估算

通过投资估算，本项目土地复垦动态总投资为 82.41 万元，静态总投资 80.56 万元，其中工程施工费 61.62 万元，其他费用 8.06 万元，监测与管护费 5.31 万元，预备费 7.42 万元。

表 8-21 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一	土壤重构工程				42.21
1	土壤覆盖工程				41.52
1)	表土剥离	100m <sup>3</sup>	32.742	447.07	1.46

2)	表土覆盖	100m <sup>3</sup>	153.4015	447.07	6.86
3)	表土运输	100m <sup>3</sup>	153.4015	2164.25	33.20
2	土地平整	100m <sup>3</sup>	43.829	157.95	0.69
二	植被重建工程				18.83
1	林草恢复工程				18.83
1)	种植兴安落叶松	100株	73.05	1500.97	10.96
2)	散播高羊茅草	公顷	4.5513	2882.25	1.31
3)	种植爬山虎	100株	262	250.09	6.55
三	生物化学措施				0.57
1	陪肥	t	1.7532	3275.48	0.57
	合计				61.62

表 8-22 表土剥覆工程费单价

定额编号：1-182

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：推松、运输、卸除、拖平、空回

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				287.89
(一)	直接工程费				274.18
1	人工费				14.18
	甲类工	工日		58.04	
	乙类工	工日	0.3	45.03	13.51
	其他费用	%	5	13.51	0.68
2	机械费				260.00
	推土机 103kw	台班	0.32	773.80	247.62
	其他费用	%	5	247.62	12.38
(二)	措施费	%	5	274.18	13.71
二	间接费	%	5	287.89	14.39
三	利润	%	3	302.28	9.07
四	材料价差				98.80
1	柴油	kg	24.64	4.01	98.80
五	税金	%	9	410.15	36.91
合计	-	-	-	-	447.07

表 8-23 土地平整工程费单价

定额编号：1-406

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：推土

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				101.36
(一)	直接工程费				96.53
1	人工费				9.46
	甲类工	工日		58.04	
	乙类工	工日	0.2	45.03	9.01
	其他费用	%	5	9.01	0.45
2	机械使用费				87.08
	自行式平地机 118kw	台班	0.10	829.29	82.93
	其他费用	%	5	82.93	4.15
(二)	措施费	%	5	96.53	4.83
二	间接费	%	5	101.36	5.07
三	利润	%	3	106.43	3.19
四	材料价差				35.29
1	柴油	kg	8.8	4.01	35.29
五	税金	%	9	144.90	13.04
合计	-	-	-	-	157.95

表 8-24 栽植兴安落叶松工程费单价

定额编号：[9-007]栽植兴安落叶松

定额单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				613.07
(一)	直接工程费				583.87
1	人工费				67.88
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.5	45.03	67.55
	其他费用	%	0.5	67.55	0.34
2	材料费				515.99
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	立方米	3.2	1.07	3.42
	其他费用	%	0.5	513.42	2.57
(二)	措施费	%	5	583.87	29.19
二	间接费	%	5	613.07	30.65
三	利润	%	3	643.72	19.31
四	材料价差				714.00
1	树苗	株	102	7.00	714.00
五	税金	%	9	1377.03	123.93
合计	-	-	-	-	1500.97

表 8-25 栽植爬山虎工程费单价

定额编号：[9-018]栽植爬山虎

定额单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				212.15
(一)	直接工程费				202.04
1	人工费				45.21
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1	45.03	45.03
	其他费用	%	0.4	45.03	0.18
2	材料费				156.83
	树苗	株	102	1.5	153.00
	水	m <sup>3</sup>	3	1.07	3.21
	其他费用	%	0.4	156.21	0.62
(二)	措施费	%	5	202.04	10.10
二	间接费	%	5	212.15	10.61
三	利润	%	3	222.75	6.68
四	税金	%	9	229.44	20.65
合计	-	-	-	-	250.09

表 8-26 撒播草籽工程费单价

定额编号：[9-030]撒播草籽

定额单位：公顷

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2445.00
(一)	直接工程费				2328.57
1	人工费				94.56
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
	其他费用	%			
2	材料费				2234.01
	草籽	kg	80	27.38	2190.21
	其他费用	%	2	2190.21	43.80
(二)	措施费	%	5	2328.57	116.43
二	间接费	%	5	2445.00	122.25
三	利润	%	3	2567.25	77.02
四	税金	%	9	2644.27	237.98
合计	-	-	-	-	2882.25

表 8-27 施肥工程费单价

定额编号：补 2 施肥

定额单位：t

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2778.57
(一)	直接工程费				2646.26
1	人工费				90.96
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2	45.03	90.06
	其他费用	%	1	90.06	0.90
2	材料费				2555.30
	肥料	t	1	2530.00	2530.00
	其他费用	%	1	2530.00	25.30
(二)	措施费	%	5	2646.26	132.31
二	间接费	%	5	2778.57	138.93
三	利润	%	3	2917.50	87.53
四	税金	%	9	3005.03	270.45
合计	-	-	-	-	3275.48

表 8-28 管护工程费单价

定额编号：补 1 管护费

定额单位：公顷

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2482.28
(一)	直接工程费				2364.08
1	人工费				2364.08
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	50	45.03	2251.50
	其他费用	%	5	2251.50	112.58
2	材料费				0.00
3	机械使用费				0.00
(二)	措施费	%	5	2364.08	118.20
二	间接费	%	5	2482.28	124.11
三	利润	%	3	2606.39	78.19
四	税金	%	9	2684.58	241.61
合计	-	-	-	-	2926.20

表 8-29 表土运输费单价

定额编号： 1-328

2m<sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土(4-5km) (一二类土)

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

定额单位：100m<sup>3</sup>

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				1477.18
(一)	直接工程费				1406.84
1	人工费				37.03
	甲类工	工日	0.00	58.04	0.00
	乙类工	工日	0.80	45.03	36.03
	其他费用	%	2.80	36.03	1.01
2	材料费				0.00
3	机械使用费				1369.80
	挖掘机液压 2m <sup>3</sup>	台班	0.12	1367.47	164.10
	推土机 59kw	台班	0.11	461.98	50.82
	自卸汽车 20t	台班	1.14	980.33	1117.58
	其他费用	%	2.80	1332.49	37.31
(二)	措施费	%	5.00	1406.84	70.34
二	间接费	%	5.00	1477.18	73.86
三	利润	%	3.00	1551.04	46.53
四	材料价差				387.98
1	柴油	kg	96.76	4.01	387.98
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1985.55	178.70
合计					2164.25

表 8-30 土地复垦监测管护费表

序号	名称	计量单位	工程量	监测内容	综合单价 (元)	频率	合计 (万元)
1	监测工程						1.46
(1)	土地损毁监测	点	2	1	100	1	0.02
(2)	复垦效果监测						1.44
1)	土壤质量监测	点	3	10	100	3	0.90
2)	植被恢复监测	点	3	6	100	3	0.54
2	管护工程	公顷	4.3829		2926.20	3	3.85
合计							5.31

表 8-31 土地复垦其他费用计算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率	金额 (万元)
1	前期工作费	61.62	5.0%	3.08
2	工程监理费	61.62	2.0%	1.23
3	竣工验收费	61.62	3.0%	1.85

4	业主管理费	67.78	2.8%	1.90
合计				8.06

表 8-32 预备费估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率	金额 (万元)
一	预备费			7.42
1	基本预备费	59.76	8%	5.57
2	价差预备费	每年静态投资费 ai	$ai[(1+r)^i-1]$	1.85

表 8-33 土地复垦动态投资估算表

年份 (年)	静态投资 (万元)	1+r	i	价差预备费(万元)	动态投资 (万元)	
2025	48.32	1.006	0	0	48.32	48.32
2026	0.00	1.006	1	0.00	0.00	
2027	0.00	1.006	2	0.00	0.00	
2028	0.00	1.006	3	0.00	0.00	
2029	0.00	1.006	4	0.00	0.00	
2030	0.00	1.006	5	0.00	0.00	28.44
2031	0.00	1.006	6	0.00	0.00	
2032	0.00	1.006	7	0.00	0.00	
2033	0.00	1.006	8	0.00	0.00	
2034	26.95	1.006	9	1.49	28.44	5.65
2035	1.76	1.006	10	0.11	1.87	
2036	1.76	1.006	11	0.12	1.88	
2037	1.76	1.006	12	0.13	1.89	
合计	80.56			1.85	82.41	82.41

## 8.4 总费用汇总与年度安排

### 8.4.1 总费用构成与汇总

矿山地质环境治理静态总投资 11.05 万元，动态总投资 11.47 万元，土地复垦静态总投资 80.56 万元，动态投资 82.41 万元，矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资为 91.61 万元，动态总投资 93.88 万元，见表 8-34。

表 8-34 总费用构成及汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计(万元)
一	工程施工费	6.22	61.62	67.84
二	其他费用	0.81	8.06	8.87
三	监测与管护费	3.45	5.31	8.76
四	预备费	0.99	7.42	8.41
(一)	基本预备费	0.56	5.57	6.14

(二)	差价预备费	0.42	1.85	2.28
五	静态总投资	11.05	80.56	91.61
六	动态总投资	11.47	82.41	93.88

#### 8.4.2 近期年度经费安排

根据方案适用期进度安排, 矿山地质环境保护和土地复垦年度经费安排见下表:

表 8-35 近期矿山地质环境保护和土地复垦工程经费分年度安排表

年份	静态矿山治理费用 (万元)	静态复垦费用 (万元)	静态总费用 (万元)	动态矿山治理费用 (万元)	动态复垦费用 (万元)	动态总费用 (万元)
2025	3.84	48.32	52.15	3.84	48.32	52.15
2026	0.27	0.00	0.27	0.27	0.00	0.27
2027	0.27	0.00	0.27	0.27	0.00	0.27
2028	0.27	0.00	0.27	0.27	0.00	0.27
2029	0.27	0.00	0.27	0.28	0.00	0.28
合计	4.92	48.32	53.23	4.93	48.32	53.25

## 9 保障措施与效益分析

### 9.1 组织保障

根据“谁开发，谁保护；谁破坏，谁恢复”、“谁损毁，谁复垦”的原则，确定宝清县全成采石有限公司为该矿山地质环境治理与土地复垦方案实施机构，全面负责矿山地质环境保护与恢复治理工作；按照“谁损毁，谁复垦”的原则确定孙吴县成玉采石有限公司为土地复垦工作的组织实施机构，全面负责土地复垦工作。宝清县全成采石有限公司社会责任心强，政策水平高，懂专业的专职人员负责此项工作，实行项目经理责任制，项目经理负责项目的组织实施工作，对项目质量负总责。

### 9.2 技术保障

1、根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

2、在实施过程中加强与方案编制技术人员的沟通，对治理与复垦过程中出现的问题及时解决，及时与方案编制人员沟通，对复垦报告进行修改或重新编制。

3、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其他生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

4、加强施工过程监理，关键工序聘请专家指导，不断改进复垦方法、提高复垦技术水平。

5、生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保工程质量，争创优质工程。

6、在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

7、制定《质量责任制考核办法》，并依据《办法》对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

8、随时接受主管单位和其他有关部门的监督、检查和指导。

### 9.3 资金保障

项目资金是矿山地质环境治理和土地复垦工作取得成功的重要保证,为保证方案顺利及时实施,将采取以下资金保障措施。

1、矿山企业将实施矿山地质环境治理基金和土地复垦资金列入矿山生产建设成本,设立专门的矿山地质环境治理基金帐户和土地复垦资金帐户,矿山每年根据本方案估算的治理与复垦费用及矿山年生产能力向帐户预存,本方案估算矿山地质环境治理和土地复垦总投资为 93.88 万元,矿山年生产能力为 9 万吨/年,则矿山每年需向帐户内存入金额见表 9-1,并确保项目资金专款专用。

矿山地质环境治理基金按矿山服务年限均摊,土地复垦费用必须在矿山生产结束前一年即 2034 年预存完毕。第一年按总费用的 20%计提,剩余部分其他年度均摊。

表 9-1 矿山环境保护和土地复垦资金保障预存金额

年度(年)	矿山地质环境治理费用(万元)	土地复垦费用(万元)	合计(万元)
2025	2.29	16.48	18.78
2026	1.02	8.24	9.26
2027	1.02	8.24	9.26
2028	1.02	8.24	9.26
2029	1.02	8.24	9.26
2030	1.02	8.24	9.26
2031	1.02	8.24	9.26
2032	1.02	8.24	9.26
2033	1.02	8.24	9.26
2034	1.02		1.02
总计	11.47	82.41	93.88

2、在本方案实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。按设计落实治理费用,根据项目工作内容和工作量合理安排资金使用方向,确保项目资金合理使用。

3、按着“谁投资、谁受益”的办法,动员社会各界投资参与矿区矿山地质环境治理和土地复垦工作。

### 9.4 监管保障

1、地质环境恢复和土地复垦工程实行招投标与目标责任制度

为保证本工程的顺利实施,并达到预期的目标,本项目实施过程中对企业内

部项目承办人员应实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容；对地质环境恢复和土地复垦工程实行工程招标投标制度，在工程发包标书中应包含本工程的目标与验收要求。

## 2、地质环境恢复和土地复垦工程实行工程监理制度

应将本工程监理纳入公司工程管理制度中检查，工程竣工后，监理公司应提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高地质环境恢复和地复垦工程的施工质量。监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协调有关各方的关系。对本项目实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程实施监理。协助项目法人编写开工报告；审查承包商；组织设计图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

## 3、实行地质环境恢复和土地复垦工程开工报告与重大变更报批制度

地质环境恢复和土地复垦工程开工前应向当地自然资源管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

4、实行 10%项目工程款作为承包单位质量保证抵押金，监测验收合格后结算制度。

## 9.5 效益分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程实施后，可有效避免或减轻矿山地质环境问题，改善矿区生态环境，最大限度地减少破坏，具有显著的社会效益、环境效益和经济效益。

### 9.5.1 社会效益

实施矿山地质环境保护与恢复治理工程，可有效保护矿区及周边群众的生产、生活环境，切实履行企业的社会责任，有利于树立良好的企业形象。方案的

实施最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

矿山地质环境保护与恢复治理工程可改善矿区投资环境，带动其它相关产业发展，安置部分剩余劳动力，项目有较好的社会效益。

### 9.5.2 生态效益

方案的制定符合“绿水青山就是金山银山的理念”。地质环境治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。对矿山土地进行复垦后，土地得到平整，土壤得到改善，使破损山体得于恢复，地面林草植被增加，水土得于保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。进行土地复垦，可防止水土流失，荒坡荒沟可长草；种树绿化后，可营造优美的工作环境。

总之，实施矿山地质环境保护与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

### 9.5.3 经济效益

通过实施土地复垦方案，保障了当地居民的生产收入，同时有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地的农业的发展。复垦后林地用地部分每年带来的经济效益为 0.8 万元/公顷。总之，本次土地复垦项目的顺利实施必将增加当地农民收入，带动当地的经济的发展，进而提高人民生活水平，促进当地经济建设。总之，本次土地复垦项目的顺利实施必将增加当地农民收入，带动当地的经济的发展，进而提高人民生活水平，促进地方社会主义新农村建设。土地复垦项目实施，提高当地农民收入，带动地方经济发展，促进地方社会主义新农村建设。

## 9.6 公众参与

矿山环境恢复治理和土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地自然资源管理及相关部门、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，以明确土地复垦的可行性，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综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

### 1、公众参与技术路线

公众参与技术路线图，见图 9-2

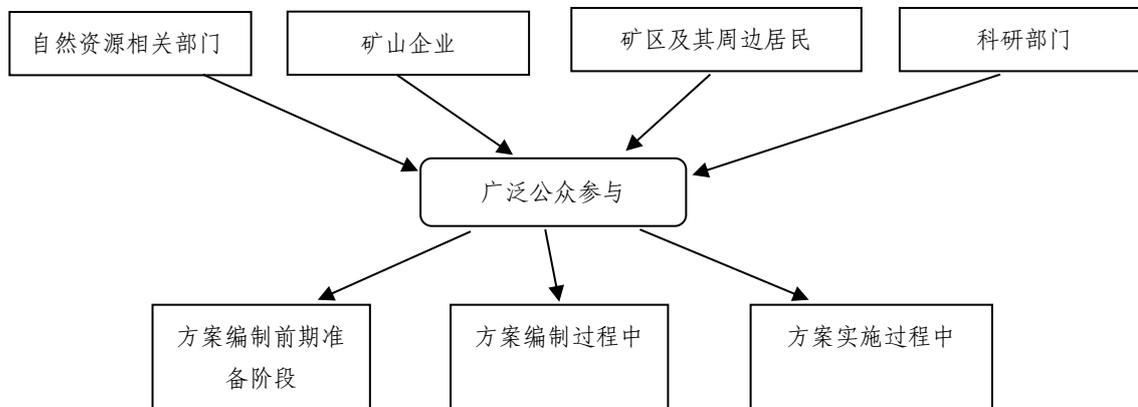


图 9-2 公众参与技术路线

(1) 公众参与部门涉及到当地自然资源及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求自然资源管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿山工作的意见。

(2) 公众参与贯穿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制的始终。本项目公众参与涉及到矿山地质环境恢复治理与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。

### 2、方案编制期间公众参与

(1) 查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；

(2) 利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济社会发展水平；

(3) 查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对土地复垦方案待复垦区域规划用途的影响；

(4) 参考矿山环评和水土保持方案确定对矿区土地复垦内容分析，确定矿区土地复垦工作的安排和土地复垦用途。

### 3、后续公众全程和全面的参与

#### (1) 方案实施过程中公众参与

每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对项目区工程实施情况进行一次实地考察验收。

通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目该方案资金使用情况，每年年底公布本项目的审计部门审计结果，工程实施计划、进展和效果。

设立意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅表达渠道。

每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对项目区的治理与复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报资源主管部门备案。

#### (2) 竣工验收阶段中公众参与

矿山治理与复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对项目区土地复垦项目数量和质量的评价。向资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

## 10 结论与建议

### 10.1 结论

1、宝清县全成采石有限公司水泥用石灰岩矿矿山生产规模为 9.0 万吨/年，确定矿山服务年限 9.59 年（2025 年 1 月-2034 年 8 月），矿山结束开采 8 月开始进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工，施工期 3 个月，矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工期（2034 年 8 月-2034 年 11 月），植被管护期 3 年（2034 年 11 月-2037 年 12 月），因此确定本方案适用年限为 12 年 11 月（2025 年 1 月-2037 年 12 月）。方案基准年以矿山正式投产之日算起。

2、矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，评估区的重要程度为较重要区，因此将本次的评估级别确定为二级，评估区范围面积为 10.1670 公顷。

3、现状评估：现状条件下矿山地质灾害影响程度较严重；矿山开采对含水层影响和破坏影响程度较轻；矿山建设对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重；采矿对水土环境影响较轻。

4、预测评估：预测矿山地质灾害影响程度划分严重区；对含水层的影响和破坏影响程度较轻；矿山建设对地形地貌景观的影响和破坏影响程度较严重，采矿对水土环境影响较轻。

5、将评估区域划分为重点防治区。矿山地质环境治理恢复工程主要为地质灾害监测、边坡修整、设置警示牌、架设护栏、修建排水沟。

6、本方案确定复垦区面积 5.6724 公顷，复垦责任范围面积为 5.6724 公顷，复垦土地面积为 4.3829 公顷，复垦地类为乔木林地。土地复垦工作主要为表土剥离、土壤覆盖、土地平整、植被恢复工程、监测与管护。

7、矿山地质环境治理静态总投资 11.05 万元，动态总投资 11.47 万元，土地复垦静态总投资 80.56 万元，动态投资 82.41 万元，矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资为 91.61 万元，动态总投资 93.88 万元。

### 10.2 建议

1、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利开展，设置专门的地

质环境保护与土地复垦管理机构,增加各部门的技术参与人员,使机构更加健全。

2、严格执行国家及地方有关矿业活动的法律、法规、规范;落实各种安全措施,保证安全生产。加强矿山安全生产管理工作,防止各种地质灾害事故的发生。

3、必须按方案设计进行地质灾害与土地复垦监测,发现问题,及时采取措施,避免损失。

4. 严格按照开采设计开采,提高采矿回收率,减少采矿活动对地质环境的破坏。

5、按报告书要求认真落实方案,配合当地行政主管部门,做好方案实施的监测和监督工作,严格执行工程监理制度,对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理,以保证工程质量。

6、矿山的环境保护与土地复垦工程是一项复杂而重要的工作,应坚持边开发、边治理的原则开展矿山地质环境保护与土地复垦工作,在施工前,应先对存在矿山地质环境问题进行勘察设计,治理过程中按施工图设计进行综合治理,本方案不代替相关工程勘察、治理设计。