

重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山 地质环境保护与土地复垦方案

委托单位：重庆市綦江区何杨石材有限公司

编制单位：重庆市高新工程勘察设计院有限公司

编制时间：二〇二二年六月

重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山 地质环境保护与土地复垦方案

承担单位：重庆市綦江区何杨石材有限公司

负责人：何太兴

项目负责人：周凡传（高级工程师）

报告编写：张超宇（助理工程师） 黎洋（助理工程师）

周凡传（高级工程师）

审核人：刘朝勇（高级工程师）

总工程师：张顺斌（正高级工程师）

单位负责人：易朋莹（正高级工程师）

编制单位：重庆市高新工程勘察设计院有限公司

编制时间：二〇二二年六月

内审意见

2022年6月20日，我公司对《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了审查，在听取项目组对工作及成果的介绍后，经认真讨论形成了如下意见：

1、本方案是在充分收集以往地质资料的基础上经现场调查后编写的，方案提交的资料齐全，图件清晰。

2、工作方法、工作手段正确，章节内容安排合理，内容齐全，执行的技术标准符合有关规定。

3、本方案适用年限为6年（其中边生产边治理期2年，闭坑综合治理期1年，后期管护3年）。方案基准期为2022年6月，方案适用期为2022年6月-2028年6月，方案适用期限确定依据充分，合理。

4、现状条件下，评估区现状斜坡稳定，发生地质灾害的可能性小；斜坡XP1现状稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小；现状边坡BP1~BP6稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。矿山现状开采对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响程度较严重；对水土污染及含水层影响程度较轻；对地表建构筑物影响程度较轻；植物数量有所减少，但不影响动植物的多样性。现状评估矿山采矿活动对生态地质环境影响程度为严重。

5、矿山严格按照开采设计开采后形成的采坑边坡稳定，发生地质灾害的可能性小；对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响程度严重；水土污染及含水层影响程度较轻；对地表建构筑物影响程度较严重；对矿区生物影响较严重。预测评估矿山采矿活动对生态地质环境影响程度为严重。

6、本方案针对矿山采矿活动造成的生态环境问题采取的工程措施主要有：对边坡开采形成的边坡进行巡视监测和危石清理；边坡顶部设置警示牌及安全防护网；修建截、排水沟和沉砂函等；闭坑后拆除相关建（构）物、水泥地面等；对破坏土地实施复耕及复绿修复；对矿山地表及周边建构筑物、绿化植被及复垦土地实施监测及管护等。相关工程布局合理，防治及修复措施基本可行。

7、矿山终采后占用、破坏土地面积共计 2.1943hm²（折合 32.91 亩），本方案设计修复面积共计 2.1943hm²，修复率为 100%。估算矿山修复项目动态总投资为 87.65 万元（其中静态总投资为 85.94 万元，价差预备费 1.71 万元），动态亩均投资为 2.66 万元/亩。方案相关工程量统计合理，费用估算采用的相关定额符合现行标准，估算费用合理可信。

按此方案实施后，矿山基本能达到地质环境保护与土地复垦的目的，同意修改后外送主管机构审查。

内审人员：

编制单位：

2022 年 6 月 20 日

目 录

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 第一章 前言 | 1 |
| 一、任务由来 | 1 |
| 二、目的与任务 | 1 |
| (一) 目的 | 1 |
| (二) 任务 | 2 |
| 三、方案基本情况 | 2 |
| (一) 项目概况 | 2 |
| (二) 矿山修复原则及目标 | 3 |
| (三) 方案适用年限 | 4 |
| 四、方案编制依据及执行的技术标准 | 4 |
| (一) 编制采用的主要基础资料 | 4 |
| (二) 编制依据 | 5 |
| (三) 技术标准 | 5 |
| 五、以往地质工作 | 6 |
| 六、本次工作及质量评述 | 9 |
| (一) 工作方法 | 9 |
| (二) 本次工作量 | 9 |
| (三) 本次工作质量评述 | 10 |
| 第二章 自然地理、地质及经济概况 | 12 |
| 一、自然地理及地质环境背景 | 12 |
| (一) 自然地理 | 12 |
| (二) 地质环境背景 | 14 |
| (三) 矿层(体)地质特征 | 17 |
| (四) 水文地质条件 | 18 |
| (五) 工程地质条件 | 19 |
| (六) 环境条件 | 19 |
| 二、社会经济概况 | 21 |
| 三、矿山基本情况 | 22 |
| 四、矿山及周边其他人类重大工程活动 | 22 |
| 第三章 矿山生态环境影响评估 | 23 |
| 一、评估范围和级别 | 23 |
| (一) 评估范围 | 23 |
| (二) 评估级别 | 23 |
| 二、矿山生态环境影响及修复现状 | 25 |
| (一) 矿山生态环境问题 | 25 |
| (二) 矿山生态环境影响现状 | 26 |
| (三) 矿山生态环境修复现状 | 32 |
| 三、矿区生态环境问题预测评估 | 33 |
| (一) 地质灾害及隐患 | 33 |
| (二) 水土污染及含水层影响预测评估 | 35 |
| (三) 相邻建(构)筑物影响预测评估 | 35 |
| (四) 地形地貌景观的影响预测评估 | 35 |
| (五) 土地资源的影响预测评估 | 35 |
| (六) 矿区生物预测影响 | 37 |
| (七) 矿区生态环境问题预测评估结论及分区评价 | 37 |
| 四、矿山修复可行性分析 | 38 |
| 五、矿山修复范围的确定 | 39 |
| (一) 矿区生态环境问题综合评估 | 39 |
| (二) 矿山修复范围确定 | 40 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| (三) 矿山土地利用现状 | 41 |
| 第四章 矿山修复方向适宜性分析 | 41 |
| 一、修复单元划分 | 41 |
| 二、评价方法及参数 | 43 |
| (一) 评定方法选择 | 43 |
| (二) 评价体系 | 43 |
| (三) 评价指标选择及等级标准 | 43 |
| 三、修复方向适宜性分析结果 | 44 |
| (一) 待修复土地评价指标现状 | 44 |
| (二) 待修复土地适宜性评价结果 | 45 |
| (三) 修复方向及修复措施选择 | 45 |
| (四) 修复目标 | 46 |
| 四、水土平衡分析 | 47 |
| (一) 土源平衡分析 | 47 |
| (二) 水源平衡分析 | 49 |
| 第五章 矿山修复工程布局及设计 | 51 |
| 一、矿山修复工程布局 | 51 |
| (一) 保护工程 | 51 |
| (二) 修复工程 | 52 |
| (三) 监测与管护工程 | 54 |
| 二、矿山修复工程设计 | 55 |
| (一) 保护工程 | 55 |
| (二) 修复工程 | 55 |
| (三) 监测与管护工程 | 65 |
| (四) 工程量汇总 | 67 |
| 第六章 矿山修复工作部署与经费估算 | 68 |
| 一、矿山修复工作部署 | 68 |
| (一) 总体工作部署 | 68 |
| (二) 年度工作安排 | 69 |
| 二、矿山修复工程经费估算 | 72 |
| (一) 经费估算依据及计算方法 | 72 |
| (二) 投资估算 | 84 |
| 三、费用安排与计提 | 92 |
| (一) 费用安排 | 92 |
| (二) 资金提取计划 | 94 |
| 第七章 保障措施与效益分析 | 94 |
| 一、组织保障 | 94 |
| 二、技术保障 | 95 |
| 三、资金保障 | 95 |
| 四、监管保障 | 96 |
| 五、效益分析 | 96 |
| (一) 社会效益 | 96 |
| (二) 生态环境效益 | 97 |
| (三) 经济效益 | 98 |
| 六、公众参与 | 98 |
| 第八章 结论与建议 | 99 |
| 一、结论 | 99 |
| 二、建议 | 100 |

附 图

| 顺序号 | 图号 | 图 名 | 比例尺 |
|--------|-----|-----------------------------------|--------|
| 1 | 1-1 | 矿山地形地质和开采现状图 | 1:1000 |
| 2 | 2-1 | 矿山开才终了平面图 | 1:1000 |
| 3 | 3-1 | 1-1' 至 3-3' 开采境界及地质剖面图 | 1:1000 |
| 4 | 4-1 | 矿山土地利用现状图 | 1:1000 |
| 5 | 5-1 | 矿山生态环境问题现状图 | 1:1000 |
| 6 | 5-2 | 矿山生态环境问题及损毁预测图 | 1:1000 |
| 7 | 6-1 | 矿山第一年度工程布置图 | |
| 8 | 6-2 | 矿山总体工程布置图 | 1:1000 |
| 9 | 7-1 | 矿山地质环境问题及总体修复工程布置 1-1' 至 5-5' 剖面图 | 1:1000 |
| 单体设计图册 | | | 见图示 |

附表:

- 1、方案特征表
- 2、矿区生态环境现状调查表
- 3、斜（边）坡现状调查表
- 4、群众问卷调查表

附件:

- 1、编制单位及人员资质
- 2、委托书
- 3、矿山采矿许可证副本
- 4、采矿权出让合同
- 5、企业承诺书
- 6、储量核实报告评审意见
- 7、2010 年开发利用方案评审意见
- 8、2012 年环境治理方案
- 9、2013 年土地复垦方案
- 10、2020 年开采设计
- 11、环境恢复基金发票
- 12、土地复垦基金发票
- 13、购土协议
- 14、矿山重要特征点照片集

附表 1: 方案特性表

| 编号 | 项目 | 单位 | 数值 | 编号 | 项目 | 单位 | 数值 |
|-----|----------------|-----------------|--------|-----|----------------|-----------------|--------|
| 一 | 工程位置 | | | 11 | 林地人工平土 | m ² | 3438.8 |
| (一) | 行政区划 | 綦江区古南街道 | | 12 | 乔木种植穴坑开挖 | m ³ | 73.81 |
| (二) | 图幅号 | H48G074075 | | (四) | 植被重构工程 | | |
| 二 | 土地权属 | 綦江区古南街道两路村五社 | | 1 | 乔木种植 | 株 | 671 |
| 三 | 地形地貌 | 丘陵-低山 | | 2 | 灌木种植 | 株 | 2000 |
| 四 | 项目概况 | | | 3 | 蔓藤种植 | 株 | 1137 |
| (一) | 矿山生产规模 | 万吨/年 | 5 | 4 | 撒播草籽 | hm ² | 0.3439 |
| (二) | 矿种 | 砂岩 | | (五) | 配套工程 | | |
| (三) | 项目修复土地面积 | hm ² | 2.1943 | (一) | 新建生产路(0.8m) | m | 82 |
| (四) | 静态总投资 | 万元 | 85.94 | 1 | 路基夯实 | m ² | 81.02 |
| (五) | 动态总投资 | 万元 | 87.65 | 2 | 碎石稳定层(50mm) | m ² | 81.02 |
| (六) | 动态亩均投资 | 万元/亩 | 2.66 | 3 | 砂岩条石路面(100mm) | m ² | 65.6 |
| 五 | 建设内容 | | | 4 | 垄沟开挖 | m ³ | 19.68 |
| (一) | 矿山地质灾害综合治理修复工程 | | | (二) | 新建截、排水沟 | m | 876 |
| (一) | 边坡修整及人工清危 | m ³ | 175 | 1 | 石方开挖 | m ³ | 159.61 |
| (二) | 边坡防治工程 | | | 2 | 土方开挖 | m ³ | 106.35 |
| 1 | 警示牌 | 张 | 8 | 3 | 砂岩条石底板 | m ³ | 34.69 |
| 2 | 安全防护网(1.8m高) | m | 683 | 4 | 浆砌砂岩条石侧板 | m ³ | 84.1 |
| (二) | 地形地貌修复工程 | | | (四) | 新建沉砂凼 | 口 | 4 |
| (一) | 拆除、清理工程 | | | 1 | 石方开挖 | m ³ | 5.44 |
| 1 | 彩钢棚拆除(机械) | m ² | 574 | 2 | 土方开挖 | m ³ | 3.64 |
| 2 | 废渣清理 | m ³ | 574 | 3 | 砂岩条石底板(6cm) | m ³ | 0.44 |
| (三) | 土壤重构工程 | | | 4 | 浆砌砂岩条石沟壁(18cm) | m ³ | 3 |
| 1 | 外购土壤 | m ³ | 8540 | 5 | 回填土 | m ³ | 2.72 |
| 2 | 客土运输 | m ³ | 8540 | (五) | 新建挡水坝与防渗 | | |
| 3 | 旱地修复区场地平整 | hm ² | 1.4582 | 1 | 浆砌条石重力坝 | m ³ | 106.36 |
| 4 | 旱地表土回覆 | m ³ | 7160 | 2 | 坑塘水面防渗膜 | m ² | 2574.6 |

| | | | | | | | |
|----|----------------|-----------------|--------|-----|---------|---|---|
| 5 | 土地平整 | hm ² | 1.4582 | (六) | 监测及管护工程 | | |
| 6 | 土地翻耕 | hm ² | 1.4582 | 1 | 监测工程 | | |
| 7 | 土壤培肥 | hm ² | 1.4582 | (1) | 地表巡视监测 | 年 | 6 |
| 8 | 边坡平台开挖石方(人工石方) | m ³ | 2.88 | (2) | 土地质量检测 | 年 | 3 |
| 9 | M7.5浆砌条石 | m ³ | 31.68 | 2 | 管护工程 | | |
| 10 | 林地表土回覆 | m ³ | 1449 | (1) | 植被管护 | 年 | 6 |

第一章 前言

一、任务由来

因重庆市綦江区何杨石材有限公司 2012 年 3 月提交的《重庆市綦江县三江太兴采掘场建筑用砂岩矿山地质环境保护与恢复治理方案》与 2013 年 1 月提交的《重庆市綦江县三江太兴采掘场砂岩矿山土地复垦方案》适用期均已过，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿产资源开采登记管理办法》、《矿山地质环境保护规定》和《土地复垦条例》等法律、法规要求，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）、《重庆市规划和自然资源局关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范[2020]3 号）等文件精神，为有效保护矿山地质环境，规范矿山企业生产建设及土地复垦活动，确保矿山生态环境得到有效修复。重庆市綦江区何杨石材有限公司特委托重庆市高新工程勘察设计院有限公司编制提交《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、目的与任务

（一）目的

为贯彻执行《矿山地质环境保护规定》，有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，保障矿山的安全生产和正常建设；为落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益；同时为采矿权人申请办理采矿权许可证及便于主管部门进行土地复垦监督管理、征收恢复治理和土地复垦费用等提供基础资料依据。

（二）任务

1、收集矿山自然地理、水文气象、矿产地质、水工环地质、矿山划定、储量、开发等方面的资料，为编制《方案》提供基础资料。

2、查明矿山地质环境问题，包括矿山地质灾害问题（地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡）；含水层破坏问题（矿区及区域地下水下降、井泉干枯、地表水体漏失、水质恶化）；土地资源的影响和破坏问题；矿区地形地貌景观、地质遗迹、人文景观的破坏问题；主要交通线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物的影响破坏等。

3、进行矿区地质灾害危险性评估、矿山生态环境影响现状、预测评估并划分矿山地质环境影响程度分级及矿山开采的适宜性作出评估。

4、划分矿山地质环境保护与治理恢复分区并提出矿山地质环境保护与治理恢复工程措施，估算矿山地质环境保护与恢复治理经费。

5、参照矿区土地利用现状图对区域内土地资源状况、自然生态环境等进行分析和评价，结合矿区地质条件和开采工艺分析本项目土地拟损毁情况，在此基础上提出土地复垦措施，并进行投资估算。

6、编制提交《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件、附表及附件。

三、方案基本情况

（一）项目概况

1、项目类型

本项目属矿山原《矿山地质环境保护与恢复治理方案》与《矿山土地复垦方案》过期重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案项目。

2、项目区位置及土地权属情况

重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿位于綦江区古南街道两路村五

社，涉及土地利用现状图图幅号为 H48G074075。

3、项目区各类土地面积

本项目总面积 2.1943hm²，根据綦江区 2020 年度土地利用现状调查变更数据（图幅号 H48G074075），项目区涉及水田（0101）0.0659hm²，旱地（0103）0.2371hm²，采矿用地（0602）1.7142 hm²，农村道路 0.0925 hm²，和坑塘水面（1104）0.0846 hm²。

4、建设规模

矿山生产规模为 5 万吨/年，为小型矿山；项目区损毁及修复面积 2.1943hm²（折合 32.91 亩）。

5、投资预算

本项目动态总投资 87.65 万元，其中静态总投资 85.94 万元，价差预备费 1.71 万元，动态亩均投资为 2.66 万元/亩。

（二）矿山修复原则及目标

根据当地的自然环境和社会经济发展情况，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合项目特征和实际情况，确定矿山修复目标为：

1、项目实施要统筹协调，在消除安全隐患的前提下，参照綦江区土地利用总体规划，结合项目区实际情况，统一规划，统筹安排。

2、合理确定矿山地质环境修复和土地复垦方向，通过相关工程措施使矿山损毁土地达到可利用状态，并与周边环境相融合。

3、按照“因地制宜、整体协调、可持续发展”的原则，合理确定复垦土地用途，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜水则水、宜建则建，综合整治以达到保护地质环境与提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益的目的。

（三）方案适用年限

根据采矿权出让合同（綦采矿字〔2019〕第5号）合同约定的采矿权出让年限自2019年2月17日-2024年6月16日，故矿山剩余服务年限为2年。

本着“预防为主、防治结合”，“在开发中保护、在保护中开发”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，结合矿山实际情况。依据《矿山地质环境保护规定》，确定本矿边生产边治理期为2年，并规划闭坑综合治理期为1.0年、复垦后管护期3.0年，最终确定本方案总适用年限为6年。

本方案编制基准期为2022年6月，有效期至2028年6月。其中边生产边治理期为2022年6月~2024年6月；闭坑综合治理期为2024年7月~2025年6月；复垦管护期为2025年7月~2028年6月。方案有效期内若矿山扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应当重新编制《地质环境保护与土地复垦方案》。

四、方案编制依据及执行的技术标准

（一）编制采用的主要基础资料

（1）2012年3月，重庆一三六地质矿产公司提交了《重庆市綦江县三江太兴采掘场建筑用砂岩矿山地质环境保护与恢复治理方案》；

（2）2013年1月，重庆重庆天域勘察测绘有限公司编制并提交了《重庆市綦江县三江太兴采掘场砂岩矿山土地复垦方案》；

（3）2020年3月，重庆迪苒矿山工程设计有限公司编制并提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山（改建）初步设计》

（4）2020年4月，重庆市高新工程勘察设计院有限公司提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山绿色矿山建设实施方案》；

（5）2021年7月，重庆华地资环科技有限公司提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山采矿权人公示信息实地核查报告（2021年）》；

(6) 綦江区 2020 年度土地利用现状调查变更数据(图幅号 H48G074075)。

(二) 编制依据

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》(1997 年 1 月实施);

(2) 国务院第 394 号令《地质灾害防治条例》(2004 年 3 月 1 日起执行);

(3) 国土资源部 2009 第 44 号令《矿山地质环境保护规定》;(2009 年 5 月 1 日起执行);

(4) 《重庆市地质灾害防治条例》(修订版、2020 年 8 月 1 日起执行);

(5) 国土资源部国土资发[2004]69 号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》;

(6) 国发[2011]20 号文《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(2011 年 6 月 13 日);

(7) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月);

(8) 《土地复垦条例》(国务院 592 号令发布,2011 年 3 月 5 日实施);

(9) 《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》(国土资发【2011】50 号文);

(10) 《土地复垦条例实施办法》(2013 年 3 月);

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

(12) 《重庆市规划和自然资源局关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》(渝规资规范〔2020〕3 号);

(13) 渝国土房管【2017】862 号文和渝国土房管【2017】863 号文;

(14) 《重庆工程造价信息》(2022 年第四期);

(三) 技术标准

(1) 《固体矿产资源储量分类》(GB/T17766-2020);

(2) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》(中华人民共和国地质矿产行业标准(DZ/T0223-2011));

(3) 《地质灾害危险性评估规范(DZ/T0286-2015)》(中华人民共和国地质矿产行业标准);

(4) 《地质灾害危险性评估技术规范(DB50/T 139-2016)》(重庆市地方标准);

(5) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1-2011);

(6) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1306-2013);

(7) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)及《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(8) 《土地开发整理标准》(TD/T1011~1013-2000);

(9) 重庆市土地开发整理工程建设标准(试行);

(10) 《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013);

(11) 灌溉与排水工程设计标准(GB 50288-2018);

(12) 《砌体结构设计规范》(GB50003-2011);

(13) 《重庆市土地整治工程施工技术要求及质量评定标准》(重庆市农村土地整治中心、2015年5月);

(14) 《水土保持工程概算定额》(2003)、《土地开发整理项目预算编制规定》、《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2011)等。

五、以往地质工作

本次收集以往地质工作的相关成果资料有:

(1) 2010年12月,重庆市地质矿产勘查开发局607地质队提交了《重庆市綦江县三江太兴采掘场建筑用砂岩矿山资源储量核实报告(矿界调整方案)》。该报告中矿区范围由4个拐点坐标圈定,开采标高+495m~+465m,矿

区面积 16486m²。矿区范围占用建筑用砂岩矿产资源保有储量 (122b) 125 千立方米，可采储量 (122b) 106 千立方米；设计生产规模 5 万吨/年，服务年限 5.3 年。

(2) 2011 年 1 月，重庆市高新工程勘察设计院有限公司编制提交了《重庆市綦江县三江太兴采掘场建筑用砂岩矿山开发利用方案》，方案设计矿山选择露天台阶式开采，公路开拓、汽车运输方式采矿，设计矿山开采最终边坡角 $\leq 60^\circ$ 。

(3) 2012 年 3 月，重庆一三六地质矿产有限责任公司提交了《重庆市綦江县三江太兴采掘场建筑用砂岩矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案对矿山进行了现状和预测评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，并针对矿山开采中可能存在的地质环境问题采取相应的工程措施，估算治理费用为 78.73 万元。该《方案》适用期 5 年，2012 年 4 月至 2017 年 3 月。

(4) 2013 年 1 月，重庆天域勘察测绘有限公司编制并提交了《重庆市綦江县三江太兴采掘场砂岩矿山土地复垦方案》，方案确定了复垦责任范围，对损毁压占的土地进行复垦，估算复垦费动态总投资 34.5 万元。该《方案》适用期 5 年，2013 年 1 月至 2017 年 12 月。

(5) 2019 年 1 月，重庆市高新工程勘察设计院有限公司编制提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山实地核查及储量动态检测报告》(2018 年度)，主要结论：矿山 2018 年 1 月~2018 年 11 月底动用矿区范围内建筑用砂岩矿资源储量 (122b) 10kt，2018 年度无违规越界开采行为。截止 2018 年 11 月底，矿区范围内保有建筑用砂岩矿资源储量 (122b) 286kt。

(6) 2019 年 8 月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山采矿权公示信息实地核查报告 (2018 年度)》，主要结论：矿山 2019 年 1 月~2019 年 6 月底动用矿区范围内建筑用砂岩矿资源储量 (122b) 6kt，无违规越界开采行为。截止 2019

年 6 月底，矿区范围内保有建筑用砂岩矿资源储量（122b）281kt。

（7）2020 年 2 月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山采矿权实地核查及储量动态检测报告（2019 年度）》，截止 2019 年 12 月底，矿区范围内保有砂岩资源/储量（122b）273 千吨；矿山 2018 年 12 月至 2019 年 12 月底界内动用砂岩资源储量（122b）10 千吨，2019 年度无违规越界开采行为。

（8）2020 年 3 月，重庆迪苒矿山工程设计有限公司编制并提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山（改建）初步设计》，设计台阶高度：12-13m；分层高度：0.5m；开采坡面角： 90° ；台阶坡面角： $\leq 80^{\circ}$ ；最终边坡角： $\leq 70^{\circ}$ ；分层台阶宽度：0.1m；安全平台宽度：2m；工作平台宽度：20m。

（9）2020 年 4 月，重庆市高新工程勘察设计院有限公司提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山绿色矿山建设实施方案》，“绿色矿山”建设总投资概算 64.95 万元。

（10）2020 年 9 月，重庆近平工程勘测设计有限公司提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山采矿权人公示信息实地核查报告（2019 年度）》，截止 2020 年 8 月底，采矿许可范围内保有砂岩矿产控制资源量 278 千吨。2020 年 1 月至 8 月底，该矿山界内未动用砂岩矿资源储量，无越界开采行为。

（11）2021 年 1 月，重庆近平工程勘测设计有限公司提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山采矿权实地核查及储量动态检测报告（2020 年度）》，截止 2020 年 12 月底，采矿许可范围内保有砂岩矿产控制资源量 266 千吨（不含边坡量）。2020 年 1 月至 12 月底，该矿山动用界内砂岩控制资源量 15 千吨，无越界开采行为。

（12）2021 年 7 月，重庆华地资环科技有限公司提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山采矿权人公示信息实地核查报告（2021 年）》，截

止 2021 年 5 月 18 日，采矿许可范围内保有砂岩矿产控制资源量 258.6 千吨。2021 年 1 月至 5 月 18 日，该矿山界内动用砂岩矿资源储量 6.2 千吨，无越界开采行为。

(13) 2022 年 2 月，重庆华地资环科技有限公司提交了《重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山实地核查报告(2021 年)》，截止 2021 年 12 月底，矿区范围内保有砂岩控制资源量 247 千吨，矿山 2021 年 1 月至 12 月底期间动用矿区范围内砂岩控制资源量 13.6 千吨，与 2020 年度动态检测报告保有资源储量对比资源储量减少 5.4 千吨。无越界开采行为。

上述地质工作基本查明了重庆市綦江区何杨石材有限公司石台山砂岩矿地层岩性、地质构造、矿石质量、工程地质、水文地质条件及不良地质现象等，为本次工作提供了可靠的地质依据，为本报告的编制提供了一定的参考。

六、本次工作及质量评述

(一) 工作方法

项目组在开展矿山调查之前详细收集及综合分析研究了以往基础资料，于 2022 年 5 月 27 日赴矿山进行现场调查，以委托方提供的 1:1000 矿区地形图作为工作底图，对矿山未来开采影响区范围内水文地质、工程地质、环境地质、灾害地质情况进行了较为详细的调查，同时对调查区相邻矿权、居民分布、地表建构物、现有采坑、斜(边)坡等情况进行了踏勘走访，对区内土壤、生物及土地利用情况等进行了分类记录，收集了项目区土地利用现状图及土地规划资料，征询了矿山企业、地方行政主管部门及周边群众意见和要求。

(二) 本次工作量

本方案编制的地质工作是在收集矿山以往地质工作成果的基础上开展进行的，对矿山地表地质情况、矿山建矿条件及矿山储量核实等相关工作进行

综合考查，进行了矿山开拓、开采方案、采矿方法、开采工艺比较，对矿山的采场和斜（边）坡等进行了调查，还进行了土地复垦、地质环境保护与恢复进行了现场问卷调查。除此以外，对矿区范围及周边开展水文地质、工程地质、环境地质调查，对矿区范围内植被发育程度、种类、分布范围以及土壤性质、用途等特征进行了调查。

调查工作采用手持 GPS、罗盘、钢卷尺等工具进行现场定点和地质测量，对工作区进行了认真仔细的调查，拍摄了相关照片、填写了调查卡片。主要完成工作量见表 1.1。

表 1.1 主要完成工作量统计表

| 序号 | 工作项目 | 单位 | 完成工作量 | 备注 |
|----|------------------|-----------------|--------|----------------|
| 1 | 1:1000 水、工、环地质调查 | km ² | 0.06 | |
| 2 | 1:1000 剖面图调查+图切 | m/条 | 1209/5 | |
| 3 | 斜（边）坡调查 | 个 | 7 | |
| 4 | 现状土地利用调查 | hm ² | 2.9287 | |
| 5 | 排土场调查 | m ² | 1995 | |
| 6 | 调查矿山道路、乡村道路 | m | 440 | 道路宽约 3m |
| 7 | 电力铁塔 | 座 | 1 | 110KV 农网高压铁塔 |
| 8 | 居民地 | 户 | 8 | 约 22 人 |
| 9 | 收集资料 | 套 | 13 | |
| 10 | 收集土地利用现状图 | 幅 | 1 | H48G074075（局部） |

（三）本次工作质量评述

1、水、工、环地质调查工作质量评述

水文地质调查，重点调查了矿区内地表水、地下水及当地居民生产生活用水。大致查明区内地表水及地下水发育情况，地下水的补、径、排条件、水质情况和含隔水层的分布等情况。根据本次对矿区范围及周边的调查，矿区范围内未见井、泉出露，未见溶洞发育。

工程地质调查主要针对矿层及矿层顶底板稳定性进行，根据不同岩性的

结构构造，基本确定了工程地质岩组，调查了矿区范围及周边一定范围内的斜坡及边坡的稳定性。边坡主要调查了边坡高度、坡度、岩矿石产状等（未见明显裂隙），为室内的综合分析、赤平投影图的制作提供了第一手资料。

环境地质调查，主要调查矿区及周边是否有滑坡、危岩、地面塌陷、泥石流等不良地质现象。根据现场调查，矿区及周边未见上述不良地质现象。并对矿山生产过程中的噪音、扬尘和采动影响范围内建（构）筑物损毁情况进行调查。

2、土地现状调查工作质量评述

本次现场调查结合该区土地利用现状图幅进行，对矿区范围及预测修复范围内土地的用途进行了调查，基本查清了矿区土地利用现状情况。经调查，调查范围内土地利用类型有水田，旱地，采矿用地，农村道路，和坑塘水面。本次工作同时对调查区内土壤质量及植被种类等进行了调查，为后期地质环境恢复治理及土地复垦提供依据，上述针对土地的调查内容，能满足本方案编制要求。

4、地表建构筑物调查

调查区地表分布的地表建构筑物主要有民房 8 户、乡村道路 1 条、高压电力线 2 档，高压铁塔 1 座。本次调查工作对矿山未来开采影响范围内道路影响区长度，电力线（电杆）影响范围等进行了统计，对采坑、工业广场等基本情况进行了较为详细的调查，能清晰反映本矿周边地表建筑物分布及开采影响情况。

综上，本次现场调查工作较为全面，内容充实，工作手段得当，工作方法合理，依据充分，符合相关规范要求。

第二章 自然地理、地质及经济概况

一、自然地理及地质环境背景

(一) 自然地理

1、地理位置

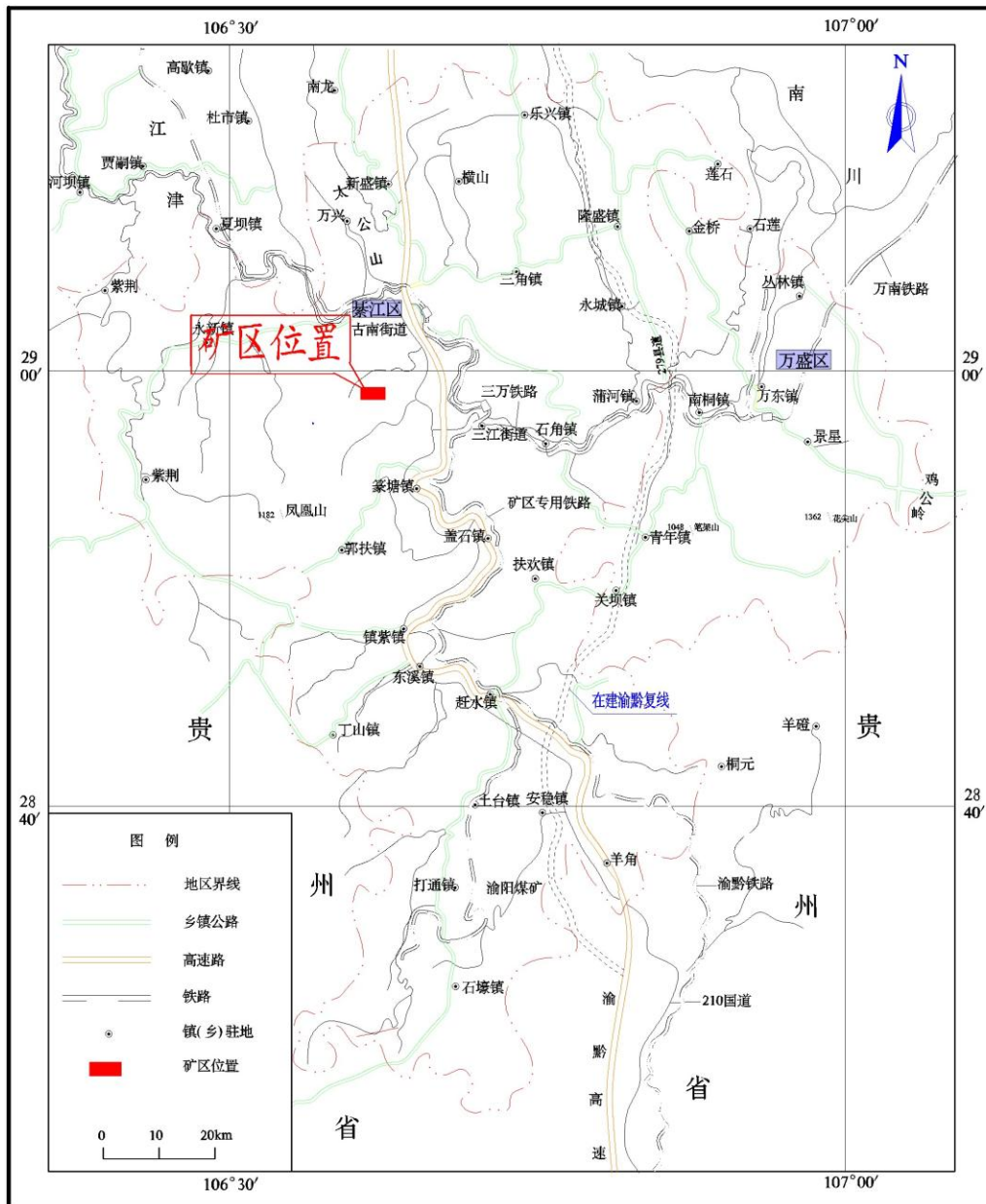


图 2.1 交通位置示意图

重庆市綦江区何杨石材有限公司石台山砂岩矿位于綦江城区 179° 方向，直距约 9km，行政区划属綦江区古南街道办事处两路村管辖。矿区中心位置坐

标(2000国家大地坐标): X=3204690, Y=36371202。采掘场有乡村公路与136乡道、210国道等交通网络相连,至重庆市綦江城区、三江街道等,交通方便(详见图2.1)。

2、气象水文

矿区属亚热带湿润气候区,具四季分明,夏热多雨,冬暖多雾,空气湿度大,日照偏少等特点。年均气温 $17.5\sim 18.5^{\circ}\text{C}$,冬季极端最低气温为 -2.3°C (1969.10.2),夏季极端最高气温达 44.5°C (2006.10.28),湿度80%,年均霜冻期17.7天,冬季多雾,雾天年平均30~40天。区内雨量丰富,多年平均降雨量1013.4mm,最大年降雨量1348.8mm(1985.9.10),最小年降雨量725.6mm,最大日降雨量182.6mm(1989.8.19),多年平均日最大降雨量87.8mm(1954年~1990年)。降雨多集中在5~9月。占全年降雨量的68%,7~9月常有大雨和大暴雨,是洪灾和地质灾害的多发季节。矿区范围内无常年性流水,地表水主要为沉砂池和矿区低洼带积水,矿山开采最低标高(+465m)位于当地最低侵蚀基准面(+272m)以上。

3、地形地貌

矿山地处四川盆地与贵州高原过渡带,属构造剥蚀低山丘陵地貌,区内地形坡角较缓,地形地貌较简单。区域地形最高点及最低点都不在矿区范围内,矿区范围地形总体南高北低,最高点位于矿区南西侧,标高+518m,最低点位于北侧,标高约+412m,自然斜坡坡度多在 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 之间,由于以往采矿活动,已开采区内原始地形地貌改变较大,形成近直立的高陡边坡。

4、植被

矿区及其周边以水田和旱地为主,水田主要种植水稻,旱地主要种植有玉米和蔬菜,零星分布有少量灌木,乔木林主要为小叶榕和黄桷树。

5、土壤

矿区及其周边土层主要为紫红色的粉质粘土(属重庆市分布最为广泛的紫红色土),厚度一般0.1m~1.2m,平均厚约0.6m,沟谷和平缓地带较厚,

厚度可达到 2.0m。土壤层分布在地表表层，为当地出产农作物提供良好的土壤基础。部分区域基岩出露，无土壤层。

(二) 地质环境背景

1、区域地层

綦江地区区域内出露最老地层为寒武系中、上统娄山关群 ($\epsilon_{2-3}ls$)，其上依次为奥陶系下统桐梓组 (O_1t)、红花园组 (O_1h)、湄潭组 (O_1m)，中统十字铺组 (O_2s)、宝塔组 (O_2b)，上统五峰组 (O_3w)，志留系下统龙马溪组 (S_1l)、石牛栏组 (S_1s)，中统韩家店组 (s_2h)，二叠系中统栖霞组 (P_2q)、茅口组 (P_2m)，二叠系上统龙潭组 (P_3l)、长兴组 (P_3c)，三叠系下统飞仙关组 (T_1f)、玉龙山组 (T_1y)、嘉陵江组 (T_1j)、中统雷口坡组 (T_2l)，上统须家河组 (T_3xj)，侏罗系中下统自流井群 ($J_{1-2}zl$)，中统沙溪庙组 (J_2s)，缺失石炭系 (C) 和泥盆系 (D)。第四系 (Q) 零星分布槽谷、斜坡及平坝一带。

表 2.1 綦江地区地层层序、厚度、岩性及含矿性特征表

| 界 | 系 | 统 | 组 | 代号 | 厚度 (m) | 主要岩性描述 |
|-------------|-------------|-------------|---------------|-----------|---------------|---|
| 新 世 界 | 第 四 系 | 全 新 统 | | Q_4 | 0 ~ 10 | 残坡积粘土，坡积角砾，冲积砂砾石等。与下伏地层角度不整合。 |
| 中 生 界 | 侏 罗 系 | 上 统 | 蓬菜 镇组 | J_3p | 641 ~ 923 | 紫红色泥岩与灰白色厚层长石石英砂岩互层，顶部砂岩含泥灰岩砾石。 |
| | | | 遂宁组 | J_2sn | 272 ~ 589 | 鲜红色泥岩、钙质泥岩间夹粉砂岩，局部夹泥灰岩透镜体及石膏条带，底部为灰、灰紫色砂岩、含砾。 |
| | | 中 统 | 上组 沙溪 庙 | J_2s^2 | 965 ~ 1286 | 中厚层状紫红、棕红色泥岩、砂质岩与紫灰、浅灰绿色长石砂岩不等厚互层，夹杂色砂岩及粉砂岩。 |
| | | | 下沙溪 庙组 | J_2s^1 | 211 ~ 421 | 中厚层状紫红色泥岩、青灰、黄灰色长石砂岩不等厚互层，夹钙质结核，顶部为黄绿色叶肢介页岩，含瓣鳃类及叶肢介化石。 |
| | | | 新田 沟组 | J_2x | 130 ~ 200 | 底为紫灰色中厚层状细粒岩屑石英砂岩，其上为杂色泥岩、深灰色页岩夹石英砂岩、粉砂岩。 |
| | | 下 统 | 自流井 组 | J_{1z1} | 350 ~ 380 | 黄色、紫红色、灰色粉砂质泥岩、页岩夹粉砂岩、细粒砂岩。 |
| | | | 珍珠冲 组 | J_{1z} | 140 ~ 160 | 黄绿色、灰绿色、紫红色砂质泥岩夹薄层细粒石英砂岩、粉砂岩。 |

| | | | | | | | |
|-----|------|----------|-----------|---|---|---|--|
| 中生界 | 三叠系 | 上统 | 须家河组 | 上段 | T_3xj^2 | 174 ~ 320 | 白灰色块状岩屑石英砂岩,长石岩屑石英砂岩,岩屑砂岩,夹炭质水云母页岩及煤线水云母粉砂质页岩。 |
| | | | | 下段 | T_3xj^1 | 198 ~ 340 | 灰白色块状长石岩屑石英砂岩,细至粗粒结构。顶部有0.50~1.50m含炭质粉砂质页岩,钙质页岩或少许含碳酸盐质胶结的长石岩屑石英砂岩。底部有1.00~10.00m粘土质页岩,含粉砂质页岩,炭质水云母页岩。 |
| | | 中统 | 雷口坡组 | 三段 | T_2l^3 | 70 ~ 122 | 灰至黄灰色薄至中厚层泥质及含泥质灰岩;灰岩夹钙质页岩。 |
| | | | | 二段 | T_2l^2 | | 紫红色水云母粉砂质页岩,钙质水云母页岩,下部夹绿至灰黄色含粉砂质水云母页岩及少许薄层含泥质灰岩。分布于测区东南部。 |
| | | | | 一段 | T_2l^1 | | 上部为灰绿色、灰黄色钙质页岩,粉砂质水云母页岩夹薄层含泥质灰岩;中部为灰黄色薄层含泥质灰岩,含泥质白云质灰岩,钙质页岩;下部有14~50m灰色中至厚层灰岩夹角砾状灰岩。底部常有0.5~3m的水云母粘土岩,俗称“绿豆岩”。 |
| | | 下统 | 嘉陵江组 | 四段 | T_1j^4 | 74 ~ 99 | 灰色,褐黄色中厚层状白云质灰岩、钙质白云岩或石灰岩不等厚互层,夹岩溶角砾岩。 |
| | 三段 | | | T_1j^3 | 115 ~ 198 | 灰、棕灰色薄~中厚层状微~细晶石灰岩,夹生物碎屑灰岩、夹泥质灰岩、砂屑灰岩。 | |
| | 二段 | | | T_1j^2 | 53.21 ~ 120 | 灰色、褐黄色中厚层状微晶白云质灰岩与灰、棕灰、深灰色中厚层状微晶泥质灰岩和石灰岩不等厚互层,偶夹不稳定的深灰色岩溶角砾岩。夹1-2层厚5-6m的紫红、灰绿色泥岩。 | |
| | 一段 | | | T_1j^1 | 98.21 ~ 281.3 | 浅灰、灰、深灰色薄至中厚层状,泥晶~微晶石灰岩,夹薄层生物碎屑灰岩及少量鲕粒灰岩。 | |
| | 飞仙关组 | | 四段 | T_1f^4 | 21 ~ 76 | 紫、黄、灰杂色钙质页岩、泥岩,夹灰色薄至中厚层微,泥晶灰岩,泥灰岩。 | |
| | | 三段 | T_1f^3 | 89.7 ~ 137 | 灰、浅灰色中厚至厚层状泥、粉晶及砾屑泥粉晶灰岩,夹数层鲕粒灰岩及薄层泥质砾屑泥、粉晶灰岩,顶部有4~30m鲕粒灰岩。 | | |
| | | 二段 | T_1f^2 | 180 ~ 237 | 暗紫色含钙质泥岩,粉砂质泥岩为主,顶部为灰、浅灰色中厚层微晶灰岩、微晶含泥质灰岩,凝粒灰岩,中、下部夹灰色、紫灰色中厚层微晶灰岩、鲕粒灰岩和生物碎屑灰岩。 | | |
| | 一段 | T_1f^1 | 103 ~ 142 | 灰黄、黄灰色薄层状含泥质及泥质灰岩,底有2~13m灰黄灰绿色水云母页岩,含有机质粉砂质页岩,夹薄层泥灰岩。 | | | |

2、矿区地层岩性

矿区及周边出露地层简单,均为侏罗系中统沙溪庙组一段(J_2s^1)。以紫红色、暗紫红色泥岩、粉砂质泥岩与黄灰、紫灰、白灰色厚至块状中一细粒

长石石英砂岩或岩屑长石砂岩组成 2-6 个不等厚韵律层。每个韵律层的下部以厚-块状砂岩为主，上部以紫红色泥岩，粉砂岩为主，厚 100m 左右。砂岩中大型交错层理发育，泥岩中富含粉砂及钙质，见到钙质结核、泥裂、虫迹等构造，常夹 0.5-2m 厚的砂岩或粉砂岩，构成多个次级韵律。该段底部为灰白色块状中粒岩屑长石石英砂岩（俗称关口砂岩，为本矿开采矿层），厚度可达 30-50m，矿区范围内矿层出露厚度 > 35m，具大型交错层理，底层面多凹凸不平，常见砂岩、泥岩砾块，与下伏新田沟组或千佛崖组呈整合或假整合接触。表层覆盖厚度约 0-1.5m 浮土。

3、地质构造与地震

(1) 地质构造

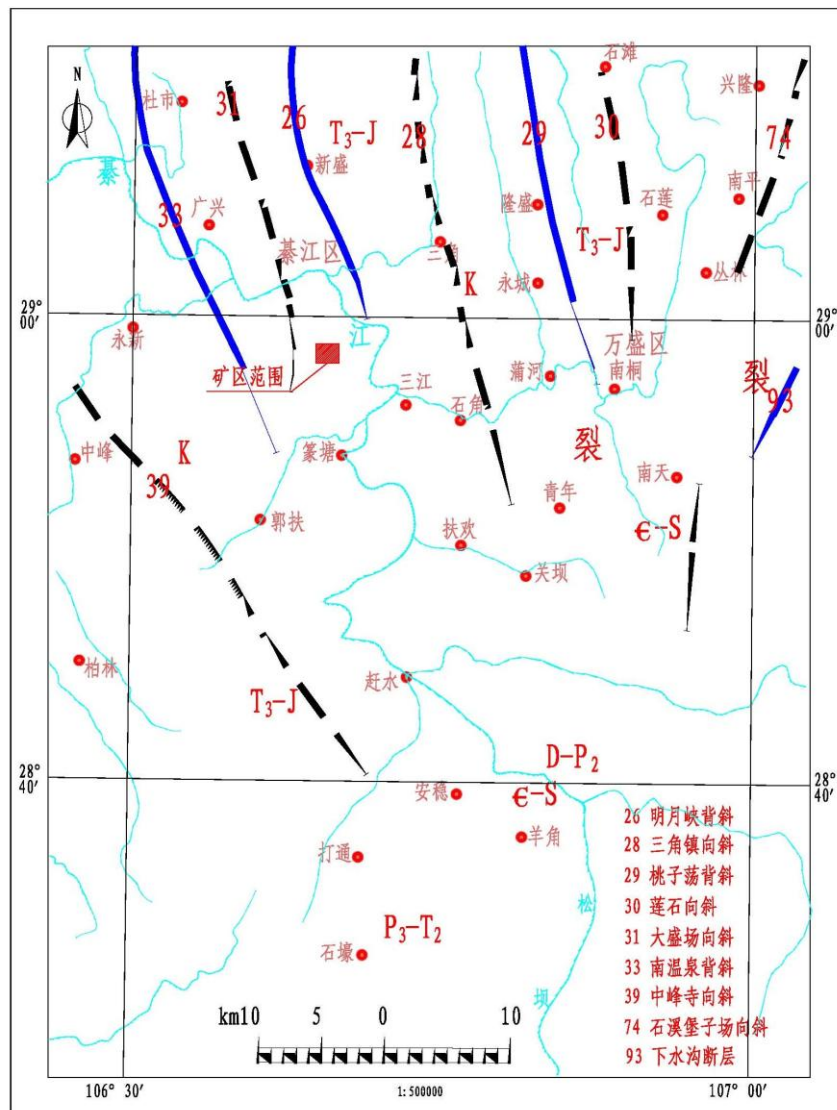


图 2.2 构造纲要图

矿区构造部位于大盛场向斜南东翼，岩层呈单斜产出，砂岩层间结合度好，结构面起伏、粗糙，多为硅钙质胶结，岩体强度高，抗滑能力强，岩层产状 $310^{\circ} \angle 8^{\circ}$ ，矿区内无断层，节理裂隙不发育，矿区地质构造简单。

综上所述，矿山地质构造简单。

(2) 地震

根据国家质量监督检验检疫总局和国家标准化委员会发布的《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015) 附录 A 的划分方案，矿区范围地震动峰值加速度值为 $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ ，地震基本烈度为 VI 度。本区及其邻近区域近年来未发现有强地震活动，矿区属无震害区，区域稳定性良好。

(三) 矿层(体)地质特征

1、矿(层)体特征

(1) 矿体赋存层位

矿层赋存于侏罗系中统沙溪庙组一段 (J_2s^1) 底部，其岩性主要为块状长石石英砂岩，中粒~细粒结构、块状构造。矿区矿层沿倾向及走向延伸稳定，厚度大。

(2) 矿层特征

矿层呈单斜层状产出，大部分出露于地表，矿层产状与地层产状一致。

(3) 矿层规模

矿体整体呈近南北向延伸，延伸稳定，厚度约 $52m$ ，出露面积大于矿区范围。

(4) 围岩与夹石

区内岩层整体岩性较单一，以灰色块状中粒长石砂岩为主，夹含砾砂岩、砾砂岩、灰白色~淡肉红色长石石英砂岩，矿层底部为一层深灰色的砂质泥岩；区内矿层无顶板，矿层全区出露，直接底板为一层厚度 $0.89-1.12m$ 深灰

色-暗紫红色的砂质泥岩，间接底板为紫红色泥岩。

2、矿石质量

根据矿山以往多年生产及销售经验，矿山开采的建筑用砂岩矿石质量符合一般建筑用石料工业要求。

（四）水文地质条件

（1）地表水

矿区为构造剥蚀丘陵地貌，地形总体为南高北低。地形坡角一般为 $10^{\circ} \sim 18^{\circ}$ ，矿区位于近北倾向的自然斜坡面，矿区地形利于地表水排泄。地表未见井泉出露，地表水一般沿地表向沟壑方向径流。

（2）地下水

根据地下水的物理性质、水力特征及赋存条件，区内地下水可划分为松散岩类孔隙水和基岩风化带网状裂隙水两大类。

①松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系残坡积层中，属潜水性质，主要接受大气降水补给，并向地形低洼处排泄，水量贫乏。

②基岩风化带网状裂隙水

开采矿层为侏罗系中统沙溪庙组上段（ J_2s^2 ），以砂岩为主，因矿区最低侵蚀基准面（+272m）低于矿山最低开采标高，导致含水层内地下水位处于疏干状态。在雨季，含水层虽有大气降水补给，沿地势低洼处排泄。

（3）地下水补给、径流及排泄条件

矿区范围内的地下水极为贫乏，主要靠大气降水补给，其补给量随季节而变化，在每年的5~9月降雨量大，持续时间长，为最大补给期，因此矿床充水因素主要为大气降水。

综上所述，采区水文地质条件简单。

（五）工程地质条件

1、工程地质特征

该矿山采用露天开采方式，开采侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）砂岩。根据已开采形成的现状边坡可知，划定矿区内均出露矿层，未见顶、底板出露，矿体呈层状产出，在走向和倾向上厚度变化小，矿体稳定。

矿区范围内历经多年开采形成较大的向北东开口的不规则形采坑，面积约 $13650m^2$ ，采坑最低标高为+460m，位于矿区范围东侧沉淀池区域；最高标高为+492m，位于矿区范围西侧 1#拐点处。矿区现形成边坡最高 13m，边坡角 82° 。边坡现状基本稳定，本次调查未见矿区范围泥石流，滑坡，崩塌、地面塌陷等不良地质现象。建议矿山加强采坑边坡监测，严格按照开发利用方案和开采设计进行开采。

综上，矿山工程地质条件为简单。

（六）环境条件

1、矿床稳定性

矿区为丘陵~低山地貌，区内岩层呈单斜层状构造，未见断层通过，矿床总体稳定较好。调查未见危岩崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，矿床总体稳定。

2、放射性调查

以往地质及本次工作未开展该项工作，但根据区域地质资料和类比邻区同类型矿山，开采矿石对人体无放射性影响。

3、矿区空气、水体质量，噪声、尾矿及其它污染源等

（1）废石、废水

矿山以往和将来开采产生的废石将加工成建筑用砂综合利用；沉淀池中的沉砂也可作为建筑用砂使用，禁止随意堆放。

生产废水经沉淀池处理后循环使用，不外排；生活污水排入化粪池，经

微生物处理后可为矿山复垦植物施肥。

(2) 粉尘及废气

矿山开采和加工为湿式作业，粉尘较少。汽车运输排放的废气中含有有害气体，但量很少，能迅速扩散，对当地居民和矿山人员影响小。

(3) 噪声

矿山在岩石切割和矿石运输过程中将产生一定的噪声，矿山采取日间加工，夜间休息的方式，对周边居民及操作人员有一定的影响。操作人员在操作设备时应穿戴好劳动保护用品，把噪声对身体的危害降至最低。

4、人文环境及人类工程活动调查

矿区及附近无重要交通要道，远离各级自然保护区及旅游景区；无较重要及以上水源地。矿区及周边破坏地质环境的人类工程活动主要为采矿、公路修建、民房修筑前挖后填等，周边人类工程活动较强烈。

5、不良地质现象及已采取的防治措施

据本次调查，矿区及其周边未见滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等不良地质现象。矿山以往开采形成高陡边坡现状稳定，但整体较高，且未设置安全平台。

6、贯通性结构面与斜（边）坡关系

矿区及其周边贯通性结构面有岩土界面、岩层层面、裂隙面。矿区内表层土壤在以往开采过程中已被剥离，矿区周边地表土层厚度一般为 0.1m ~ 1.2m，平均厚约 0.6m，沟谷和平缓地带较厚，厚度可达到 2.0m。土层不连续分布，与斜（边）坡关系多为顺向不临空。以往开采形成的矿区南东侧边坡与层面关系为外倾临空，但地层倾角较缓（ 8° ），对边坡稳定性影响较小，开采边坡与层面关系简单；砂岩矿层中裂隙发育较差，对斜（边）稳定性影响较小。

综上，贯通性结构面与斜（边）坡关系为简单。

(7) 地质环境复杂程度及其分级

调查区地质环境条件复杂程度结合《地质灾害危险性评估规范》(DB50/T 139-2016)及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223--2011)综合判定,根据本次实测及收集的资料,矿区地质环境复杂程度划分为较复杂,详见表 2.2。

表 2.2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

| 判定因素 | | | 地质环境复杂程度 ^a | |
|-------------------|---------------|--------|-----------------------|-----|
| 地形条件 | 地形坡角(°) | | 一般为 10° ~ 25° | 较复杂 |
| | 自然陡坡高度(m) | 岩坡 | / | / |
| | | 土坡 | / | / |
| 岩土性质 | 土层厚度(m) | | 0.1 ~ 2.0m | 简单 |
| | 岩层厚度 | | 厚层 ~ 巨厚层 | 较复杂 |
| | 岩层或土层组合 | | 二元组合 | 较复杂 |
| 地质构造 | 裂隙发育程度 | | 不发育 | 简单 |
| | 贯通性结构面与斜(边)关系 | | 外倾临空,但倾角 < 10°。 | 简单 |
| | 地震基本烈度 | | VI | 较复杂 |
| 水文及水文地质 | 地表水对岩土体的影响 | | 小 | 简单 |
| | 地下水对岩土体的影响 | | 中等 | 较复杂 |
| 不良地质现象占采动影响面积比例 % | | | 不良地质现象不发育 | 简单 |
| 破坏地质环境的人类活动 | 边坡高度(m) | 土质边坡高度 | 6.5m | 简单 |
| | | 岩质边坡高度 | 小于 15m | 简单 |
| | 洞顶围岩厚度与洞垮之比 | | / | / |
| | 采空区占采动影响面积(%) | | / | / |
| 综合判定结果 | | | | 较复杂 |

二、社会经济概况

古南街道隶属于重庆市綦江区,位于綦江城区西部,为綦江区政府驻地。东邻文龙街道,南与三江街道交界,西与永新镇相连,北与江津区广兴镇接壤。区域面积 94.43 平方千米。古南街道户籍人口约 8.4 万人,常住人口有 10.9 万人。古南街道辖 12 个社区、11 个行政村。根据网络收集可查资料,2017 年古南街道实现地区生产总值 95.32 亿元,比上年增长 14.7%;规模以

上工业总产值完成 25.26 亿元，比上年增长 19.5%；社会消费品零售总额完成 23.34 亿元，比上年增长 13.9%；固定资产投资完成 3.43 亿元，比上年增长 3.6%；城镇居民可支配收入 33006 元，比上年增长 7.8%；农村居民人均可支配收入 15072 元，比上年增长 8.5%。

三、矿山基本情况

1、矿权设置情况

矿山原名为重庆市綦江县三江太兴采掘场，2014 年名称更改为重庆市綦江区何杨石材有限公司。

根据重庆市綦江区规划和自然资源局 2021 年 12 月 29 日颁发的最新采矿许可证，证号：C5002222010067120066989，有效期 2019 年 2 月 17 日-2024 年 6 月 16 日，矿区范围由 4 个拐点圈定（拐点坐标详见表 2.2），矿区面积：0.0165 平方公里，开采标高：+495m~+465m。开采矿种：砂岩；开采方式：露天开采；生产规模：5 万吨/年。

表 2.3 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

| 点号 | X | Y | 点号 | X | Y |
|--|--------------|---------------|----|--------------|---------------|
| 1 | 3204684.5816 | 36369137.6224 | 3 | 3204686.4868 | 36369352.5882 |
| 2 | 3204748.4863 | 36369181.5881 | 4 | 3204596.5600 | 36369327.6085 |
| 开采标高：+495m~+465m；矿区面积：0.0165km ² ；开采矿种：建筑用砂岩。 | | | | | |

2、相邻矿权设置情况

根据实地调查及通过重庆市綦江区规划和自然资源局矿权管理系统查询，该矿山矿区范围内及周边 300m 范围内无其它矿权设置，矿界无重叠、无矿权纠纷和争议。

四、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山工程活动主要为采矿对原始地形地貌的挖损，以往采矿破坏的原始地形地貌面积广，局部形成近陡立的边坡和砂岩矿块。

矿区及周边有高压线和配电线经过，矿山采用机械切割开采，将来开采

过程中预留足够的安全距离，避免对电力设施造成破坏。

矿区周边居民主要从事农业生产，主要种植玉米、蔬菜、红薯等。

第三章 矿山生态环境影响评估

一、评估范围和级别

(一) 评估范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山环境调查确定，包括矿山采矿影响范围（诱发或遭受地质灾害的范围）及矿山对周边环境影响范围（水环境、地貌景观、土地破坏等）。

根据《地质灾害危险性评估规范》，该矿的采矿影响范围以矿区范围外延一定宽度确定。矿山采用露天台阶式机械切割开采，根据采动影响范围（采动影响角 45° ）及周边微地貌、分水岭、水工环境地质条件等综合确定，评估范围面积约 0.0616 平方公里，其拐点坐标详见下表 3.1 所示：

表 3.1 评估区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

| 序号 | X | Y |
|--------------------|--------------|---------------|
| 1 | 3204654.0917 | 36369058.5102 |
| 2 | 3204808.6647 | 36369162.2998 |
| 3 | 3204739.1106 | 36369419.3165 |
| 4 | 3204512.4566 | 36369354.0548 |
| 评估范围面积：0.0616 平方公里 | | |

(二) 评估级别

(1) 矿山地质环境条件复杂程度

根据本次现场调查和访问，矿区地质环境条件复杂程度为复杂，详见表 3.2。

表 3.2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

| 序号 | 判定因素 | 地质环境特征 | 地质环境复杂程度 |
|----------|------|---|----------|
| 1 | 水文地质 | 矿区及周边常年性地表水主要为矿坑积水，地下水为松散岩类孔隙水和基岩风化带网状裂隙水。大气降水和地下水将汇入采坑影响开采的可能，未来矿山开采过程中需加强排水系统建设。 | 简单 |
| 2 | 工程地质 | 该矿山采用露天开采方式，开采侏罗系中统沙溪庙组(J ₂ s)砂岩。根据已开采形成的现状边坡可知，划定矿区内均出露矿层，未见顶、底板出露，矿体呈层状产出，在走向和倾向上厚度变化小，矿体稳定。 | 简单 |
| 3 | 地质构造 | 矿区构造部位于大盛场向斜南端东翼，岩层呈单斜层状产出，未见断层和褶皱，矿层产状稳定，砂岩地层中构造裂隙发育较差。 | 简单 |
| 4 | 环境地质 | 矿山采用机械切割开采，开采活动会产生一定的粉尘及噪音。矿区及周边未见危岩崩塌、泥石流、地面塌陷等不良地质现象，但采动影响范围内存在民房、公路等建（构）筑物。 | 较复杂 |
| 5 | 开采情况 | 该矿为生产矿山，已开采多年，以往开采形成边坡整体较高，且未设置安全平台，矿区范围内外遗留有较高的陡立砂岩矿块。 | 复杂 |
| 6 | 地形地貌 | 矿区为构造剥蚀低山地貌，地形总体为西南高东北低，整体地形坡角一般为 10°~18°。现状地形最高点位于矿区西南部，标高为+505m，最低点位于评估区北部，标高+445m，相对高差为 60m。区内多为耕地，有少量的灌木植被，土层厚约 0.3m~0.8m。区内无河流，水系不发育。地形地貌简单。 | 简单 |
| 地质环境复杂程度 | | 复杂 | |

(2) 评估区重要程度

评估区内无铁路、无桥梁、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象。评估区内有 5 户村民约 15 人居住，建筑层数 1~3F，3 档 110KV 高压线，一条水泥路面乡村公路穿越矿区，该公路矿区段侧方采坑最高边坡 14m，坡面近直立，未防止车辆、人员、牲畜跌落，矿山在该段道路边缘设置了防撞条石并在条石上设置了荧光警示柱，但仍需加强该路段安全监管。评估区内的土地类型为水田、旱地、采矿用地、农村道路和坑塘水面。

根据本次调查并结合该矿山实际情况，由《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B，区内矿山未来生产占用破坏耕地，按照采取上一级优先原则，以此确定评估区重要程度属重要区，见表 3.3。

表 3.3 评估区重要程度分级表

| 序号 | 判定因素 | 评估区条件 | 判定等级 |
|----|-----------|---------------------------|------|
| 1 | 居民集中居住情况 | 评估区内分布有 5 户约 15 人分散居住 | 一般区 |
| 2 | 重要工程设施 | 一条水泥路面乡村公路，3 档 110KV 高压线。 | 较重要区 |
| 3 | 自然保护区分布情况 | 远离各级自然保护区及旅游景区(点) | 一般区 |
| 4 | 重要水源地情况 | 无较重要水源地 | 一般区 |
| 5 | 破坏土地类型 | 未来开采破坏耕地 | 重要区 |
| 6 | 综合评定 | | 重要区 |

(3) 矿山生产规模

矿山开采矿种为砂岩，设计生产规模为 5 万吨/年，属小型矿山。

(4) 评估精度分级

重庆市綦江区何杨石材有限公司砂岩矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**，评估区重要程度为**重要区**，矿山生产规模为**小型**。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 A---矿山地质环境影响评估精度分级表，确定该矿矿山地质环境影响评估精度分级为**一级**。

表 3.4 矿山地质环境影响评估精度分级表

| 评估区 重要程度 | 矿山建设 规模 | 矿山地质环境复杂程度 | | |
|-------------|------------|------------|-------|----|
| | | 复杂(√) | 中等 | 简单 |
| 重要区(√) | 大型 | 一级 | 一级(√) | 一级 |
| | 中型 | 一级 | 一级 | 一级 |
| | 小型(√) | 一级(√) | 一级 | 二级 |

二、矿山生态环境影响及修复现状

(一) 矿山生态环境问题

经资料收集和现场调查表明，矿区未见滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面塌陷等地质灾害隐患体。矿山的生产产生的主要生态环境问题有：开采边坡稳定性问题、和矿山的采矿活动对原始地形地貌及土地资源破坏等。

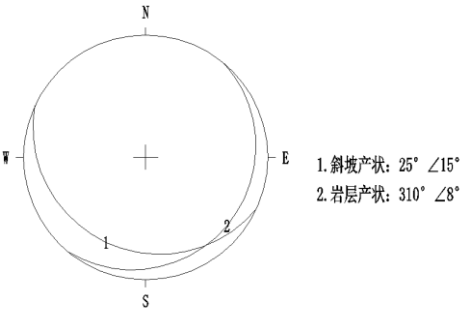
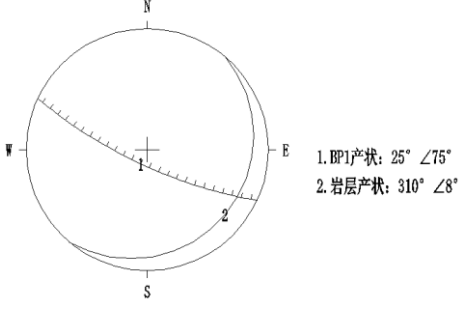
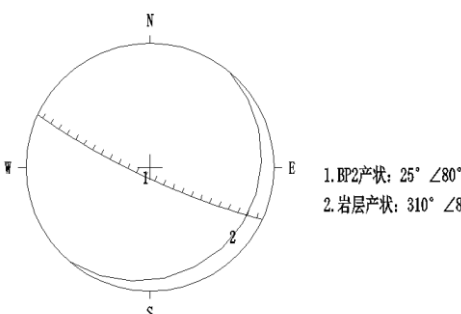
(二) 矿山生态环境影响现状

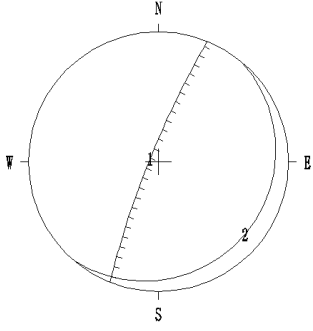
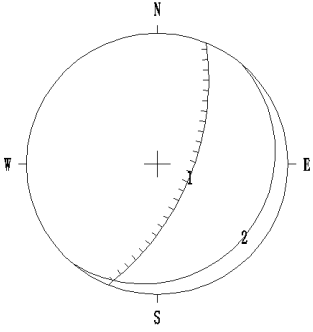
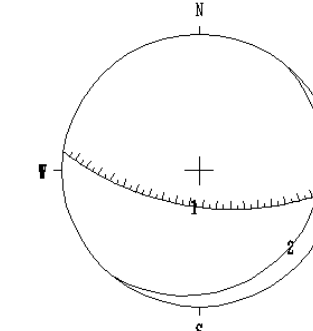
1、地质灾害及隐患

(1) 现状斜(边)坡

该矿山属生产矿山，经现场调查，划定矿区周边以往非法采矿较多，本次对调查区影响范围内典型斜坡 XP1 及边坡 BP1 ~ BP6（方向和特征相同边坡只选取代表性边坡进行评估）进行分析，项目区斜坡 XP1 现状稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小；现状边坡 BP1 ~ BP6 稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小；斜边坡基本特征及稳定性定性分析结果详见表 3.5：

表 3.5 现状斜(边)坡稳定性分析表

| 编号 | 基本特征 | 赤平投影分析图 | 稳定性预测评价 |
|-----------|---|--|--|
| 斜坡 XP1 | 岩质斜坡，位于评估区西南侧，坡高 16m，长约 72m，宽约 180m，坡角 13~20°，坡向 25°。 |  <p>1. 斜坡产状: 25° ∠15° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> <p>XP1赤平极射投影图</p> | 岩质斜坡，切向坡，坡体组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩，层面对斜坡的稳定性影响较小现场调查未见斜坡坡肩卸荷裂隙发育，未见坡面开裂变形迹象，现状整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。 |
| 边坡 BP1 | 岩质边坡，位于划定矿区西北部，坡高5~6m，坡长 8m，宽约121m，坡角73°~77°，坡向25°。 |  <p>1. BP1产状: 25° ∠75° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> <p>BP1赤平极射投影图</p> | 岩质边坡，切向坡，坡体组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩，层面对边坡的稳定性影响较小，现场调查未见边坡坡肩卸荷裂隙发育，未见坡面开裂变形迹象，现状整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。 |
| 边坡 BP2 | 岩质边坡，位于矿区西北部，坡高4.5~6m，坡长 6m，宽约175m，坡角73~83°，坡向25°。 |  <p>1. BP2产状: 25° ∠80° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> <p>BP2赤平极射投影图</p> | 岩质边坡，切向坡，坡体组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩，层面对边坡的稳定性影响较小，现场调查未见边坡坡肩卸荷裂隙发育，未见坡面开裂变形迹象，现状整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。 |

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| <p>边坡 BP3</p> | <p>岩质边坡，位于矿中部，坡高9m，坡长11m，宽约36m，坡角82°，坡向112°。</p> |  <p>BP3赤平极射投影图</p> <p>1. BP3产状: 112° ∠82° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> | <p>岩质边坡，反向坡，坡体组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩，层面对边坡的稳定性影响较小，现场调查未见边坡坡肩卸荷裂隙发育，未见坡面开裂变形迹象，现状整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。</p> |
| <p>边坡 BP4</p> | <p>岩质边坡，位于矿区东部，坡高12m，坡长14m，宽约98m，坡角60°，坡向292°。</p> |  <p>BP4赤平极射投影图</p> <p>1. BP4产状: 292° ∠60° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> | <p>岩质边坡，顺向临空坡，坡体组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩。岩层层面顺向切割边坡，但临空角小于10°，对边坡的稳定性影响较小，现场调查未见边坡坡肩卸荷裂隙发育，未见坡面开裂变形迹象，现状整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。</p> |
| <p>边坡 BP5</p> | <p>岩质边坡，位于矿区东南部，坡高14m，坡长20m，宽约130m，坡角60°，坡向7.5°。</p> |  <p>BP5赤平极射投影图</p> <p>1. BP5产状: 8° ∠60° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> | <p>岩质边坡，切向坡，坡体组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩。岩层面对边坡的稳定性影响较小，现场调查未见边坡坡肩卸荷裂隙发育，未见坡面开裂变形迹象，现状整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。</p> |
| <p>边坡 BP6</p> | <p>土质边坡，位于矿区北，坡高6.5m，坡长11m，宽约32.5m，坡角22°，坡向25°。</p> | | <p>土质边坡，堆积体主要为矿山废弃土石块，堆积体内部反生滑动的可能性较小，岩土界面较平缓，堆积体沿岩土界面发生滑动的可能性小，堆积体已经按照稳定坡率分阶放坡处理，该边坡发生地质灾害的可能性小，危险性小。</p> |

2、地表水和含水层影响现状评估

评估区内地表水主要为老采坑积水，根据现场调查。目前矿山采坑内最低开采标高为+460m，位于侵蚀基准面（+272m）以上，区内地表水对采矿影响小。

区内地层富水性差，仅有少量构造裂隙水及风化裂隙水。矿山开采仅破坏浅表层的沙溪庙组的砂岩，未对含水层结构造成破坏，未导致含水层疏干、地下水水位下降，未影响矿区及周围生产生活供水。

综上，现状条件下，矿山开采对地表水和含水层影响较轻。

3、地形地貌景观破坏

评估区内无县级以上自然保护区、人文景观、风景旅游区等。矿山采用露天开采方式，本矿为开采多年的老矿山，采坑形成现状采坑面积较大，边坡未规范留设安全平台，坡角一般 $60^{\circ} \sim 82^{\circ}$ ，部分近直立，矿山现状开采对原始地形地貌景观改变大。

综上，现状条件下，矿山开采对地形地貌景观影响程度严重。

4、土地损毁现状

本矿为生产矿山，已开采多年，采坑挖损面积约 13254 平方米，挖损深度 10 余米；设置有加工厂一座，砖混结构，占地面积 378 平方米，现状稳定；排土场位于矿区北东侧，堆土高度 6.5 米，坡度 12-22 度，面积约 2000 余平方米，现状条件下稳定，排土场部分区域已复绿。现状对土地的损毁方式主要是露天采场对土地的挖损损毁以及加工厂和排土场对土地的压占损毁。

(1) 已损毁土地现状

该矿山矿区范围周边以往非法采矿比较严重，根据谁破坏谁治理的原则，本次未将矿区范围外非法采矿损毁土地作为该矿山的已损毁土地进行统计。根据调查访问和统计，该矿山已损毁土地面积 1.8602hm^2 ，为挖损损毁，部分为挖损后再压占损毁。



图 3.1 矿山损毁现状图

(2) 损毁程度分析

① 损毁等级划分标准

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦方案编制规程》及《土地复垦方案编制实务》，把土地损毁程度预测等级确定为三级标准，分别定位：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

表 3.6 挖损地损毁程度评价因素及等级标准表

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|------|------|---------------------|----------------------|-------------------|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 地表变形 | 挖掘深度 | <5m | 5-10m | >10m |
| | 挖掘面积 | <0.3hm ² | 0.3~1hm ² | >1hm ² |

表 3.7 压占地损毁程度评价因素及等级标准表

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|------|------|---------------------|----------------------|-------------------|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 地表变形 | 压占面积 | <0.3hm ² | 0.3~1hm ² | >1hm ² |
| | 排土高度 | <5m | 5-10m | >10m |

由于评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体标准见上表。

② 损毁等级评定结果

根据土地损毁程度标准，项目区已损毁土地结果见下表。

表 3.8 现状损毁土地评价标准表

| 评价单元 | 面积 (hm ²) | 挖掘深度 (m)/压占面积 | 破坏程度 | 破坏类型 |
|------|-----------------------|---------------------|------|------|
| 压占区 | 0.2792 | <0.3hm ² | 轻度 | 压占 |
| 挖损区 | 1.5810 | >10 | 重度 | 挖损 |

③ 已损毁土地利用类型

该矿山已损毁土地面积 1.8602hm²，根据綦江区 2020 年度土地利用现状调查变更数据（图幅号 H48G074075），并参照（GB/T 21010-2017）土地利用现状分类进行分类统计，详见下表：

表 3.9 矿山已损毁土地情况一览表 单位：公顷

| 序号 | 名称 | 损毁类型 | 损毁程度 | 土地利用类型 | | | | | 合计 |
|----|------|------|------|-----------|-----------|-------------|-------------|----------------|--------|
| | | | | 耕地 (01) | | 工矿仓储用地 (06) | 交通运输用地 (10) | 水利及水域设施用地 (11) | |
| | | | | 水田 (0101) | 旱地 (0103) | 采矿用地 (0602) | 农村道路 (1006) | 坑塘水面 (1104) | |
| 1 | 开采区 | 挖损 | 严重 | 0.0008 | 0.0104 | 1.3449 | 0.0297 | 0 | 1.3858 |
| 2 | 工业厂房 | 压占 | 轻度 | 0 | 0 | 0.0378 | 0 | 0 | 0.0378 |
| 3 | 排土场 | 压占 | 轻度 | 0 | 0.0798 | 0.1508 | 0.0108 | 0 | 0.2414 |
| 4 | 矿山公路 | 损毁 | 轻度 | 0 | 0.1272 | 0.0680 | 0 | 0 | 0.1952 |
| 合计 | | | | 0.0008 | 0.2174 | 1.6015 | 0.0405 | 0 | 1.8602 |

综上，矿山现状已损毁土地面积 1.8602hm²，其中耕地 0.2182hm²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 E.1，现状评估矿山开采占用破坏土地资源的影响程度严重。

5、相邻建构筑物现状影响评估

矿区及附近无重要交通要道，远离各级自然保护区及旅游景区；无较重要及以上水源地。评估区范围内主要建构筑物为：5 户村民约 15 人居住、南东侧分布有矿山公路和乡村公路，1 座 110KV 高压铁塔。经调查，矿山采用机械切割开采，目前未对周边地表建构筑物造成影响及破坏，现状条件下，对相邻建构筑物影响程度较轻，高压线塔距离矿区 3#拐点附近边坡 21m，该侧

边坡稳定，对其影响小。上述水泥路面乡村公路穿越矿区，该公路矿区段侧方采坑最高边坡 14m，坡面近直立，未防止车辆、人员、牲畜跌落，矿山在该段道路边缘设置了防撞条石并在条石上设置了荧光警示柱，但仍需加强该路段安全监管。

6、矿区生物现状影响

评估区内历史开采造成山林损毁，植物数量减少，亦造成动物数量有所减少，但不影响动植物的多样性。区内无保护类对象，现状评估矿山现状开采对生物影响较严重。

8、矿山现状生态环境影响评估综述

根据上文生态环境影响现状评估结果，现状条件下，评估区现状斜坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小；现状边坡 BP1 ~ BP6 稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小；矿山现状开采对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响程度严重；对水土污染及含水层影响程度较轻；对地表建构筑物影响程度较轻；动植物数量有所减少，但不影响动植物的多样性。

表 3.10 现状生态环境问题一览表

| 序号 | 地质环境问题 | 现状影响情况 | 影响程度分级 | 备注 |
|----|----------|--|--------|----|
| 1 | 地质灾害及隐患 | 现状斜坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小；现状边坡 BP1 ~ BP6 稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。 | 较轻 | |
| 2 | 地表水和含水层 | 矿山开采对地表水和含水层影响较轻。 | 较轻 | |
| 3 | 地形地貌 | 矿山采用露天开采方式，本矿为开采多年的老矿山，采坑形成现状采坑面积较大，边坡未规范留设安全平台，坡角一般 60° ~ 82°，部分近直立，矿山现状开采对原始地形地貌景观改变大。 | 严重 | |
| 4 | 土地资源 | 矿山已挖损土地面积 1.8602hm ² ，挖掘深度大于 10m，挖掘面积 > 1hm ² ，破坏耕地面积约 0.2182hm ² 。 | 严重 | |
| 5 | 建（构）筑物 | 矿山采用机械切割开采，目前未对周边地表建构筑物造成影响及破坏。水泥路面乡村公路穿越矿区，该公路矿区段侧方采坑最高边坡 14m，坡面近直立，未防止车辆、人员、牲畜跌落，矿山在该段道路边缘设置了防撞条石并在条石上设置了荧光警示柱，但仍需加强该路段安全监管。 | 较轻 | |
| 6 | 矿区生物现状影响 | 评估区内历史开采造成山林损毁，植物数量减少，亦造成动物数量有所减少，但不影响动植物的多样性。区内无保护类对象。 | 较严重 | |

根据现状评估的结果，将评估区现状分为矿山生态环境影响程度较轻（A）、较严重（B）、严重（C），详见生态环境问题现状图。

表 3.11 矿山生态环境影响程度现状评估分级表

| 影响分级 | 分级代号 | 分级特征 | 面积 (hm ²) | 比例 (%) |
|------|------|--|-----------------------|--------|
| 严重 | C | 主要分布于以往采矿形成采坑区域和弃渣场，发生地质灾害的可能性小；含水层破坏程度较轻；现状条件下采矿对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响较严重；对矿区生物现状影响较严重；现状采矿活动对该区域生态环境影响程度总体严重。 | 1.8602 | 30.20 |
| 较严重 | B | 主要分布于现状边坡影响范围内，预测该区发生地质灾害可能性小；对含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响较轻；对土地资源影响较轻；对构筑物影响较严重；现状采矿活动对该区域生态环境影响程度总体较严重。 | 0.5817 | 9.45 |
| 较轻 | A | 分布于除严重区和较严重区外的整个评估范围，发生地质灾害的可能性小，含水层破坏程度较轻，现状条件下采矿对地形地貌景观影响较轻，土地资源影响程度较轻，整体影响程度较轻。 | 3.7170 | 60.35 |
| 合计 | | | 6.1589 | 100 |

（三）矿山生态环境修复现状

1、矿山生态环境修复情况

根据重庆一三六地质矿产有限责任公司提交的《重庆市綦江县三江太兴采掘场建筑用砂岩矿山地质环境保护与恢复治理方案》中恢复治理工程措施包括矿工业广场修污水沉淀池、工业广场松土植树、采场边坡清危石、采场边坡修截排水沟、矿区地质环境监测巡视等。矿山完成了工业广场修污水沉淀池、采场边坡清危石、采场边坡修截排水沟、巡视监测等工作。项目总投资约 78.73 万元，已经缴纳 23.2650 万元，欠缴 55.465 万元。

根据 2013 年 1 月重庆天域勘察测绘有限公司提交的《重庆市綦江县三江太兴采掘场建筑用砂岩矿山土地复垦方案报告书》，方案确定了复垦责任范围，对损毁压占的土地进行复垦，主要防治工程措施包括土壤剥覆工程、土地平整工程、拆除工程、植被重建工程、配套工程建设、管护措施等。项目

总投资约 34.5 万元，已经缴纳 28.20 万元，欠缴 6.3 万元。

2、相邻矿山生态环境修复情况及相互影响评价

矿区周边 300m 范围内，没有其他矿权，对本矿山生态环境修复没有影响。

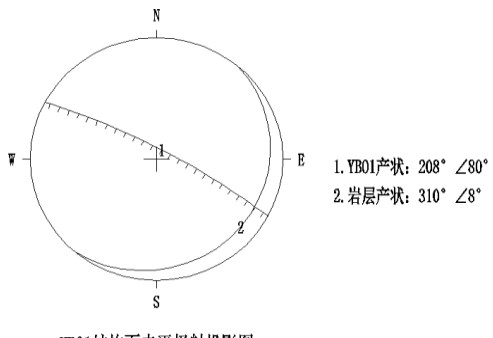
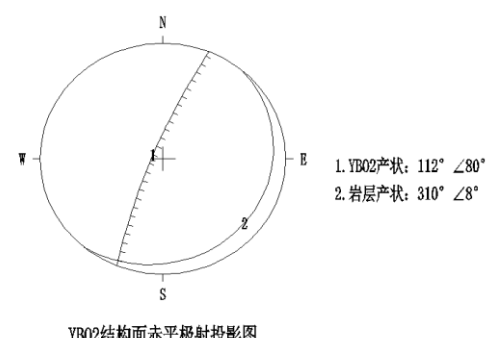
三、矿区生态环境问题预测评估

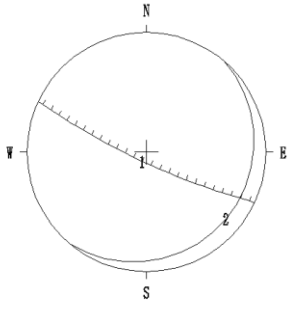
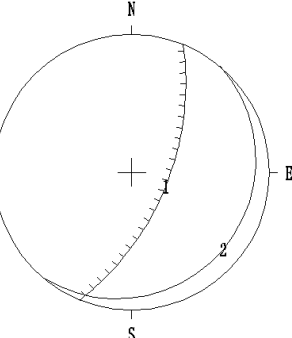
(一) 地质灾害及隐患

1、终了边坡预测评价

根据该矿《开采设计》，矿山为山坡露天开采矿床，采用公路开拓、汽车运输方案，自上而下、水平分层台阶式机械切割开采。设计台阶高度 12-13m，安全平台宽度 2m，，台阶坡面角 80° ，最终边坡角 70° 。矿山严格按《开采设计》开采后，将形成最高约 23m 的终了边坡，边坡编号为边坡 YBP01 ~ YBP04，边坡位置详见矿山地质环境影响预测评估平面图。各边坡地质灾害预测评估见下表：

表 3.12 采场终了边坡稳定性预测评估表

| 编号 | 基本特征 | 赤平投影分析图 | 稳定性预测评价 |
|-------|---|--|---|
| YBP01 | 岩质边坡，位于矿区范围北侧，坡高 4.5m，长 4.55m，宽约 158m，坡向 208° ，台阶坡面角 80° 。 |  <p>YB01结构面赤平极射投影图</p> <p>1. YB01产状: $208^\circ \angle 80^\circ$ 2. 岩层产状: $310^\circ \angle 8^\circ$</p> | 岩质边坡，切向坡，分阶放坡开采形成，边坡组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩。岩层层面对边坡影响较小，失稳的可能性小。预测该边坡严格按开发利用方案开采后整体处于稳定，但局部可能存在危石、掉块等，应及时清除。预测评估该边坡整体诱发地质灾害的可能性小，危险性小。 |
| YBP02 | 岩质边坡，位于矿区范围西侧，坡高 16.6m，长 19.2m，宽约 143m，坡向 112° ，台阶坡面角 80° 。 |  <p>YB02结构面赤平极射投影图</p> <p>1. YB02产状: $112^\circ \angle 80^\circ$ 2. 岩层产状: $310^\circ \angle 8^\circ$</p> | 岩质边坡，反向坡，分阶放坡开采形成，边坡组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩。岩层层面对边坡影响较小，失稳的可能性小。预测该边坡严格按开发利用方案开采后整体处于稳定，但局部可能存在危石、掉块等，应及时清除。预测评估该边坡整体诱发地质灾害的可能性小，危险性小。 |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| YBP03 | 岩质边坡，位于矿区范围东侧，坡高 22-23m，长 25.8m，宽约 394m，坡向 25°，台阶坡面角 80°。 |  <p style="text-align: center;">YBP03结构面赤平极射投影图</p> <p>1. YBP03产状: 25° ∠80° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> | 岩质边坡，切向坡，分阶放坡开采形成，边坡组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩。岩层层面对边坡影响较小，失稳的可能性小。预测该边坡严格按开发利用方案开采后整体处于稳定，但局部可能存在危石、掉块等，应及时清除。预测评估该边坡整体诱发地质灾害的可能性小，危险性小。 |
| YBP04 | 岩质边坡，位于矿区范围西侧，坡高 8-15m，长 14m，宽约 81m，坡向 292°，台阶坡面角 60°。 |  <p style="text-align: center;">YBP04结构面赤平极射投影图</p> <p>1. YBP04产状: 292° ∠60° 2. 岩层产状: 310° ∠8°</p> | 岩质边坡，顺向临空坡，分阶放坡开采形成，边坡组成物质为侏罗系中统沙溪庙组砂岩。岩层面临空角小于 10°，对边坡影响较小，失稳的可能性小。预测该边坡严格按开发利用方案开采后整体处于稳定，但局部可能存在危石、掉块等，应及时清除。预测评估该边坡整体诱发地质灾害的可能性小，危险性小。 |

综上，预测该矿山未来严格按照开发利用方案终采后，形成的最终边坡 YBP01 ~ YBP04 整体稳定，边坡诱发地质灾害可能性小，危险性小。

2、矿山堆场

(1) 生产弃渣

矿山将来开采和生产加工过程会产生废石废渣，参照相邻矿山的治理经验，废石废渣将被加工成建筑用砂综合利用，既解决了废石对环境的影响，又能增加矿山的收入。因此，该矿山无需设置弃渣场。

(2) 矿山排土场

该矿山矿区范围内表土以往开采过程中已被剥离外运至矿区北侧，排土场弃土堆积较少，土体整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

3、工业场地地质灾害预测评估

该矿山加工厂房处在采坑内基岩裸露，地基稳固。预测工业场地诱发地质灾害的可能性小，危险性小。

（二）水土污染及含水层影响预测评估

本矿山采用露天开采方式，矿山最低开采标高+465m 高于当地最低侵蚀基准面（约+272m）标高，矿山开采仅破坏浅表层的沙溪庙组的砂岩，不会对含水层结构造成破坏，导致含水层疏干、地下水水位下降。矿山采用机械切割开采，预计未来开采不会造成地表水漏失，疏干等。矿山岩石化学成分性质稳定，不易分解出有害物。开采和生产需要湿式作业，矿山建有沉淀池，将切割用水沉淀后循环使用，不对外排放。生活废水均采用化粪池或污水池处理后进行外排或为农作物施肥，不会造成污染。

综上，预测评估矿山采矿活动对评估区水土污染及含水层影响程度较轻。

（三）相邻建（构）筑物影响预测评估

采动影响范围内主要相邻建（构）筑物有一处厂房、矿区南侧乡村道路段长约 285m。该段道路在矿区内长 209m，将来开采会将该段村道损毁，未来拟在矿区外北侧新建乡村道路，对损毁道路进行改道。

综上，预测矿山开采对建（构）筑物影响较严重。

（四）地形地貌景观的影响预测评估

评估区内无自然保护区、人文景观、风景旅游区等。矿山采用露天开采方式，矿山将来开采破坏地形地貌景观主要为露天采场对原始地形地貌景观的影响和破坏。矿山终采后将形成最高达 23m 岩质边坡，形成的采坑边坡整体较高、面积广，对地形地貌景观的改变较大。

综上，预测评估矿山开采对地形地貌景观的影响程度严重。

（五）土地资源的影响预测评估

本项目服务年限为 6 年，其中边生产边治理期 2 年，综合治理期 1 年，复垦后管护 3.0 年。

(1) 土地损毁预测

根据开发利用方案、将来开采和加工产生的废渣废石都将被加工成建筑用砂综合利用，无需设置弃渣场；矿区范围内基岩出露较好，以往采矿作业已将表土进行剥离并外运至矿区北侧弃渣场。根据矿区范围内资源量情况和生产规模，矿山由上至下分阶放坡开采，预计将开采至+465m水平。矿山将在现状破坏土地的基础上对开采区进行开挖，预计开采区内损毁土地面积2.1943hm²，新增净面积0.3341hm²，总计破坏土地面积2.1943hm²。

根据该区綦江区2020年度土地利用现状调查变更数据（图幅号H48G074075），终采后损毁土地利用类型为耕地和坑塘水面、采矿用地、农村道路（参照（GB/T 21010-2017）土地利用现状分类进行分类统计）。第一阶段土地损毁程度及损毁类型等详见表3.13及3.14所示。

表 3.13 终采完成后土地损毁程度预测表

| 评价单元 | 面积 (hm ²) | 挖掘深度 (m) | 破坏程度 | 破坏类型 |
|------|-----------------------|----------|------|------|
| 已损毁区 | 1.8602 | >10 | 重度 | 挖损 |
| 新增采区 | 0.3341 | >10 | 重度 | 挖损 |

表 3.14 终采完成后损毁土地面积表 单位：公顷

| 序号 | 名称 | 损毁类型 | 损毁程度 | 土地利用类型 | | | | | 合计 |
|----|------|------|------|-----------|-----------|-------------|-------------|---------------|--------|
| | | | | 耕地 (01) | | 工矿仓储用地(06) | 交通运输用地(10) | 水利及水域设施用地(11) | |
| | | | | 水田 (0101) | 旱地 (0103) | 采矿用地 (0602) | 农村道路 (1006) | 坑塘水面 (1104) | |
| 1 | 已采区 | 挖损 | 严重 | 0.0008 | 0.0104 | 1.3449 | 0.0297 | 0 | 1.3858 |
| 2 | 工业厂房 | 压占 | 轻度 | 0 | 0 | 0.0378 | 0 | 0 | 0.0378 |
| 3 | 排土场 | 压占 | 轻度 | 0 | 0.0798 | 0.1508 | 0.0108 | 0 | 0.2414 |
| 4 | 矿山公路 | 损毁 | 轻度 | 0 | 0.1272 | 0.0680 | 0 | 0 | 0.1952 |
| 5 | 新增采区 | 挖损 | 严重 | 0.0651 | 0.0197 | 0.1127 | 0.0520 | 0.0846 | 0.3341 |
| 合计 | | | | 0.0659 | 0.2371 | 1.7142 | 0.0925 | 0.0846 | 2.1943 |

综上，矿山终采后预计占用破坏土地面积2.1943hm²，其中耕地0.3030hm²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表E.1，预测评估矿山将来开采占用破坏土地资源的影响程度严重。

（六）矿区生物预测影响

矿区及周边无保护类生物，矿山开采造成山林损毁，植物数量减少，亦造成动物数量有所减少，但不影响动植物的多样性，预测评估矿山开采对矿区生物影响较严重。

（七）矿区生态环境问题预测评估结论及分区评价

根据上文生态环境影响预测评估结果，矿山严格按照开发利用方案开采后形成的采坑边坡稳定，发生地质灾害的可能性小；对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响程度严重；水土污染及含水层影响程度较轻；对地表建筑物影响程度较严重；对区内物种多样性和生态系统影响大。综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 预测评估矿山地质环境影响程度为严重。依据各单要素影响范围及影响程度，将矿山采矿活动对矿山地质环境影响程度划分为严重（C）、较严重（B）和较轻（A）（详见生态环境问题预测图）。

预测生态环境问题及分级特征一览表详见表 3.18、3.19。

表 3.18 预测生态环境问题及修复情况一览表

| 序号 | 地质环境问题 | 预测影响情况 | 影响程度分级 | 修复情况 |
|----|----------|--|--------|--------|
| 1 | 地质灾害及隐患 | 严格按照开发利用方案开采后，预测采坑终了边坡稳定，未来发生地质灾害发生的可能性小。 | 较轻 | 边生产边修复 |
| 2 | 含水层及水土污染 | 矿山开采仅破坏浅表层的沙溪庙组的砂岩，不会对含水层结构造成破坏，导致含水层疏干、地下水水位下降。矿山采用机械切割开采，预计未来开采不会造成地表水漏失，疏干等。矿山岩石化学成分性质稳定，不易分解出有害物。开采和生产需要湿式作业，矿山建有沉淀池，将切割用水沉淀后循环使用，不对外排放。生活废水均采用化粪池或污水池处理后进行外排或为农作物施肥，不会造成污染。 | 较轻 | 按需修复 |
| 3 | 建（构）筑物 | 采动影响范围内主要相邻建（构）筑物有 5 户民房、乡道 500m，1 座高压线铁塔。矿山采用机械切割开采，不会对相邻建（构）筑物造成直接破坏，但可能存在采动影响。乡村道路在矿区内长 209m，将来开采会将该段村道损毁，未来拟在矿区外北侧新建乡村道路，对损毁道路进行改道。 | 严重 | 按需修复 |
| 4 | 地形地貌 | 矿山采用露天开采方式，矿山将来开采破坏地形地貌景观主要为露天采场对原始地形地貌景观的影响和破坏。矿山终采后将形成最高达 23m 岩质边坡，形成的采坑边坡整体 | 严重 | 边生产边修复 |

| | | | | |
|---|------|---|-----|------------|
| | | 较高、面积广，对地形地貌景观的改变较大。 | | |
| 5 | 土地资源 | 矿山终采后预计占用破坏土地面积 2.1943hm ² ，其中耕地 0.3030hm ² 。 | 严重 | 边生产 边修复 |
| 6 | 矿区生物 | 矿区及周边无保护类生物，矿山开采造成山林损毁，植物数量减少，亦造成动物数量有所减少，但不影响动植物的多样性。 | 较严重 | 边生产 边修复 |

表 3.19 采矿活动对矿山生态环境影响程度预测评估分级表

| 影响程度 分级 | 分级代号 | 分级特征 | 面积 (hm ²) | 比例 (%) |
|------------|------|---|--------------------------|-----------|
| 严重 | C | 主要分布于矿山采矿区和周边以往非法采矿破坏区域，预测该区发生地质灾害可能性中等；对含水层及水土污染影响较轻；对原生地形地貌影响严重；对土地资源影响严重；对建构物影响较严重；对矿区生物影响较严重；采矿活动对该区域生态环境影响程度总体属严重。 | 2.1943 | 35.63 |
| 较严重 | B | 主要分布于矿区周边边坡影响范围和矿山采坑边坡 45° 采动影响角确定的范围，预测该区发生地质灾害可能性小；对含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响较轻；对土地资源影响较轻；对建构物影响较严重。本矿采矿活动对该区域生态环境影响程度总体较严重。 | 0.8354 | 13.56 |
| 较轻 | A | 除严重区和较严重区外的评估区域，发生地质灾害的可能性小，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较轻，对土地资源影响较轻，对建构物影响较轻；对物种多样性和生态系统影响较轻。采矿活动对该区域生态环境影响程度总体较轻。 | 3.1292 | 50.81 |
| 合计 | | | 6.1589 | 100 |

四、矿山修复可行性分析

依据矿山未来生产开采终了情况及生态环境预测影响评价分析，按照“宜耕则耕、宜林则林”的总体方向，矿山总体修复为耕地和林地。矿山生态环境破坏修复可行性及难易度详见下表：

表 3.20 矿山生态地质环境破坏修复可行性及难易度分析表

| 序号 | 项目 | 分布 | 特征 | 规模 | 危害 | 修复可行性 | 修复 难易度 |
|----|------|---------------|---------------------------------|------------|------------------|--|-----------|
| 1 | 地质灾害 | 矿山开采范围及采动影响范围 | 受开采影响导致采坑边坡及影响范围岩体松动，可能发生崩落、掉块。 | 发生地质灾害可能性小 | 威胁工人、机械生产作业和周边行人 | 1. 采场边坡采取分阶放坡，及时监测及清除危石；2. 边坡上部建设防护网防止人畜跌落事故，采场四周布设警示牌。防治措施可行。 | 易 |
| 2 | 含水 | 开采区 | 露天矿山，开采不造成 | 较严重 | 改变水 | 边坡上部修建截水沟，下部修建 | 易 |

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|--|-----|-------------|--|---|
| | 层、水循环条件破坏 | | 地下水位变化、含水层破坏,但改变原生地表水径流状态及水循环条件。 | | 循环条件 | 排水沟;完善排水系统,保证采坑内积水能自然排泄。防治措施可行。 | |
| 3 | 水土污染 | 开采区和生产生活区 | 采场排水可能裹挟泥沙外排,或因生产生活导致少量水质污染。 | 小 | 污染 | 修建沉沙凼,污水处理池,水质达标后排放或循环利用,并及时对截排水沟进行清淤工作。防治措施可行。 | 易 |
| 4 | 地形地貌景观破坏 | 开采区 | 开采区形成的采坑面积大,边坡较高,地形地貌景观被破坏。 | 严重 | 对原生地形地貌影响大 | 绿化修复或覆土复耕。采坑底盘修复为旱地,种植农作物;高陡边坡平台覆土,种植乔木、灌木等,平台边缘种植藤蔓,遮挡边坡,土源采取客土购买,水资源利用修复的坑塘水面和雨水。防治措施可行。 | 易 |
| 5 | 土地资源破坏 | 矿山实际破坏范围 | 矿山对原始地形地貌进行挖损,破坏了土地资源。 | 重度 | 改变土地类型 | 工业场地建构筑物拆除清运,边坡绿化修复,平缓区域复耕。防治措施可行。 | 易 |
| 6 | 建(构)筑物破坏 | 采动影响范围内 | 矿山采用机械切割开采,不会对相邻建(构)筑物造成直接破坏,但可能存在采动影响。 | 较严重 | 破坏或影响现有建构筑物 | 严格按照开发利用开采,开采时预留足够的安全距离。防治措施可行。 | 易 |
| 7 | 生物多样性影响 | 评估区 | 矿山的开采破坏了部分动植物生存环境,以及产生的大气、噪音等环境污染,对物种多样性和生态系统产生危害。 | 小 | 影响大 | 闭坑后复耕复绿。防治措施可行 | 易 |

五、矿山修复范围的确定

(一) 矿区生态环境问题综合评估

表 3.21 矿山生态环境问题综合评估表

| 编号 | 影响程度分区 | 分布位置 | 面积 | 地质灾害 | 含水层及水土污染 | 地形地貌景观 | 土地资源 | 建构筑物 | 生物 |
|----|--------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------|--------|------|------|-----|
| C | 严重区 | 矿山采矿区和周边以往非法采矿区域。 | 2.1943hm ² ,占评估区面积35.63%。 | 发生地质灾害可能性小,对地质环境影响严重 | 较轻 | 严重 | 严重 | 严重 | 严重 |
| B | 较严重区 | 矿区周边边坡影响范围和矿山采坑边坡45°采动影响角确定的范围。 | 0.8354hm ² ,占评估区面积13.56%。 | 发生地质灾害可能性小,对地质环境影响较严重 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较严重 | 较严重 |
| A | 较轻区 | 除严重区和较严重区外的评估区域 | 3.1292hm ² ,占评估区面积50.81%。 | 发生地质灾害可能性小,对地质环境影响较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

综上，矿山生态环境问题影响程度总体严重。

(二) 矿山修复范围确定

该矿山周边以往非法采矿较严重，根据谁破坏谁治理原则，划定矿区范围外非法采矿区域不纳入矿山修复范围，建议相关职能部门及时督促非法采矿人对破坏区域进行地质环境保护与土地复垦。根据矿区生态环境问题现状分析和预测的分布范围叠加，矿山修复范围为矿山实际破坏土地范围（与划定矿区范围一致），其拐点坐标见下表：

表 3.22 矿山修复范围拐点坐标表（2000 大地坐标）

| 点号 | X | Y | 点号 | X | Y |
|----|---------------|--------------|----|---------------|--------------|
| 1 | 36369137.6224 | 3204684.5816 | 35 | 36369318.9157 | 3204738.1013 |
| 2 | 36369253.2070 | 3204631.0306 | 36 | 36369323.9295 | 3204732.7895 |
| 3 | 36369247.1184 | 3204620.6182 | 37 | 36369296.9819 | 3204736.1869 |
| 4 | 36369248.7611 | 3204615.0251 | 38 | 36369288.7265 | 3204715.0661 |
| 5 | 36369255.1919 | 3204610.9398 | 39 | 36369278.4888 | 3204718.8003 |
| 6 | 36369273.7323 | 3204601.3047 | 40 | 36369272.4878 | 3204717.6747 |
| 7 | 36369277.0614 | 3204602.1674 | 41 | 36369266.0312 | 3204720.6707 |
| 8 | 36369285.0451 | 3204612.3501 | 42 | 36369263.5400 | 3204723.5888 |
| 9 | 36369301.9182 | 3204604.9682 | 43 | 36369258.0209 | 3204725.1635 |
| 10 | 36369322.6943 | 3204593.6107 | 44 | 36369253.0820 | 3204726.5897 |
| 11 | 36369327.6085 | 3204596.5600 | 45 | 36369244.3786 | 3204731.8828 |
| 12 | 36369328.7114 | 3204600.5304 | 46 | 36369235.4985 | 3204737.2833 |
| 13 | 36369336.6720 | 3204613.0150 | 47 | 36369236.9831 | 3204741.5288 |
| 14 | 36369344.9445 | 3204633.1509 | 48 | 36369232.5736 | 3204745.7567 |
| 15 | 36369343.1819 | 3204636.1912 | 49 | 36369223.0561 | 3204749.5113 |
| 16 | 36369337.4825 | 3204632.1379 | 50 | 36369214.2177 | 3204746.0305 |
| 17 | 36369339.4762 | 3204639.2579 | 51 | 36369199.6277 | 3204751.6784 |
| 18 | 36369342.7319 | 3204642.2429 | 52 | 36369197.5710 | 3204754.7714 |
| 19 | 36369345.5304 | 3204646.5329 | 53 | 36369194.0176 | 3204755.2067 |
| 20 | 36369351.9350 | 3204667.1598 | 54 | 36369189.4367 | 3204754.4907 |
| 21 | 36369352.2262 | 3204671.1844 | 55 | 36369185.4902 | 3204756.1355 |
| 22 | 36369352.7576 | 3204677.3515 | 56 | 36369184.4032 | 3204753.0974 |
| 23 | 36369352.5882 | 3204686.4868 | 57 | 36369181.5881 | 3204748.4863 |
| 24 | 36369358.6599 | 3204697.4909 | 58 | 36369164.1770 | 3204723.1791 |
| 25 | 36369361.6181 | 3204703.2003 | 59 | 36369155.5003 | 3204728.9763 |
| 26 | 36369366.4782 | 3204719.6936 | 60 | 36369150.8623 | 3204733.2727 |
| 27 | 36369362.7240 | 3204725.5853 | 61 | 36369143.9293 | 3204742.1939 |
| 28 | 36369355.2113 | 3204727.4621 | 62 | 36369143.4875 | 3204751.4064 |

| | | | | | |
|---------------------------|---------------|--------------|----|---------------|--------------|
| 29 | 36369355.9257 | 3204737.8864 | 63 | 36369130.7684 | 3204749.9865 |
| 30 | 36369344.2606 | 3204750.9193 | 64 | 36369138.7184 | 3204740.9338 |
| 31 | 36369334.5814 | 3204752.4224 | 65 | 36369146.7907 | 3204731.9990 |
| 32 | 36369322.2603 | 3204759.4413 | 66 | 36369154.2386 | 3204724.8473 |
| 33 | 36369313.5360 | 3204748.3955 | 67 | 36369162.1080 | 3204720.1718 |
| 34 | 36369316.6538 | 3204741.7590 | | | |
| 面积: 2.1943hm ² | | | | | |

(三) 矿山土地利用现状

根据矿山修复责任范围,结合收集的綦江区2020年度土地利用现状调查变更数据(图幅号H48G074075),矿区修复责任范围土地利用现状如下表3.23,修复范围土地利用现状图详见附图4:“矿山土地利用现状图”。

表 3.23 矿山修复范围土地利用现状表

| 土地权属 | 一级地类 | 二级地类 | 面积 (hm ²) | 比例 (%) | 备注 |
|--------------|---------------|------------|-----------------------|--------|--------------------------|
| 綦江区古南街道两路村三社 | 耕地(01) | 水田(0101) | 0.0659 | 3.00 | 土地利用现状按GB/T 21010-2017分类 |
| | | 旱地(0103) | 0.2371 | 10.81 | |
| | 工矿仓储用地(06) | 采矿用地(0602) | 1.7142 | 78.12 | |
| | 交通运输用地(10) | 农村道路(1006) | 0.0925 | 4.22 | |
| | 水域及水利设施用地(11) | 坑塘水面(1104) | 0.0846 | 3.86 | |
| 合计 | | | 2.1943 | 100 | |

第四章 矿山修复方向适宜性分析

一、修复单元划分

依据国土空间规划和国土空间用途管制,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,根据原土地利用类型、土地损毁情况等,划

分出矿山修复单元。

按以上原则，结合本矿终采后情况，将本项目划分为 6 个修复单元，分别为①开采終了底盘（465m）、②开采終了底盘（461m）、③开采終了边坡、④排土场平缓区、⑤排土场边坡区、⑥矿山公路区。

结合收集的綦江区 2020 年度土地利用现状调查变更数据（图幅号 H48G074075），各修复单元土地损毁土地类型见下表：

表 4.1 修复单元划分表

| 修复单元 | 地类 | | | | | 合计/hm ² |
|--------------------|----------|----------|------------|------------|------------|--------------------|
| | 水田（0101） | 旱地（0103） | 采矿用地（0602） | 农村道路（1006） | 坑塘水面（1104） | |
| ①开采終了底盘+465m 区域 | 0.0339 | 0.0072 | 0.9713 | 0.0558 | 0.0246 | 1.0928 |
| ②开采終了底盘+461m 区域 | 0 | 0 | 0.2575 | 0 | 0 | 0.2575 |
| ③开采終了边坡 | 0.032 | 0.023 | 0.2656 | 0.0259 | 0.06 | 0.4065 |
| ④排土场平缓区 | 0 | 0.0565 | 0.1029 | 0.0108 | 0 | 0.1702 |
| ⑤排土场边坡区 | 0 | 0.0232 | 0.0489 | 0 | 0 | 0.0721 |
| ⑥矿山公路区 | 0 | 0.1272 | 0.068 | 0 | 0 | 0.1952 |
| 合计/hm ² | 0.0659 | 0.2371 | 1.7142 | 0.0925 | 0.0846 | 2.1943 |

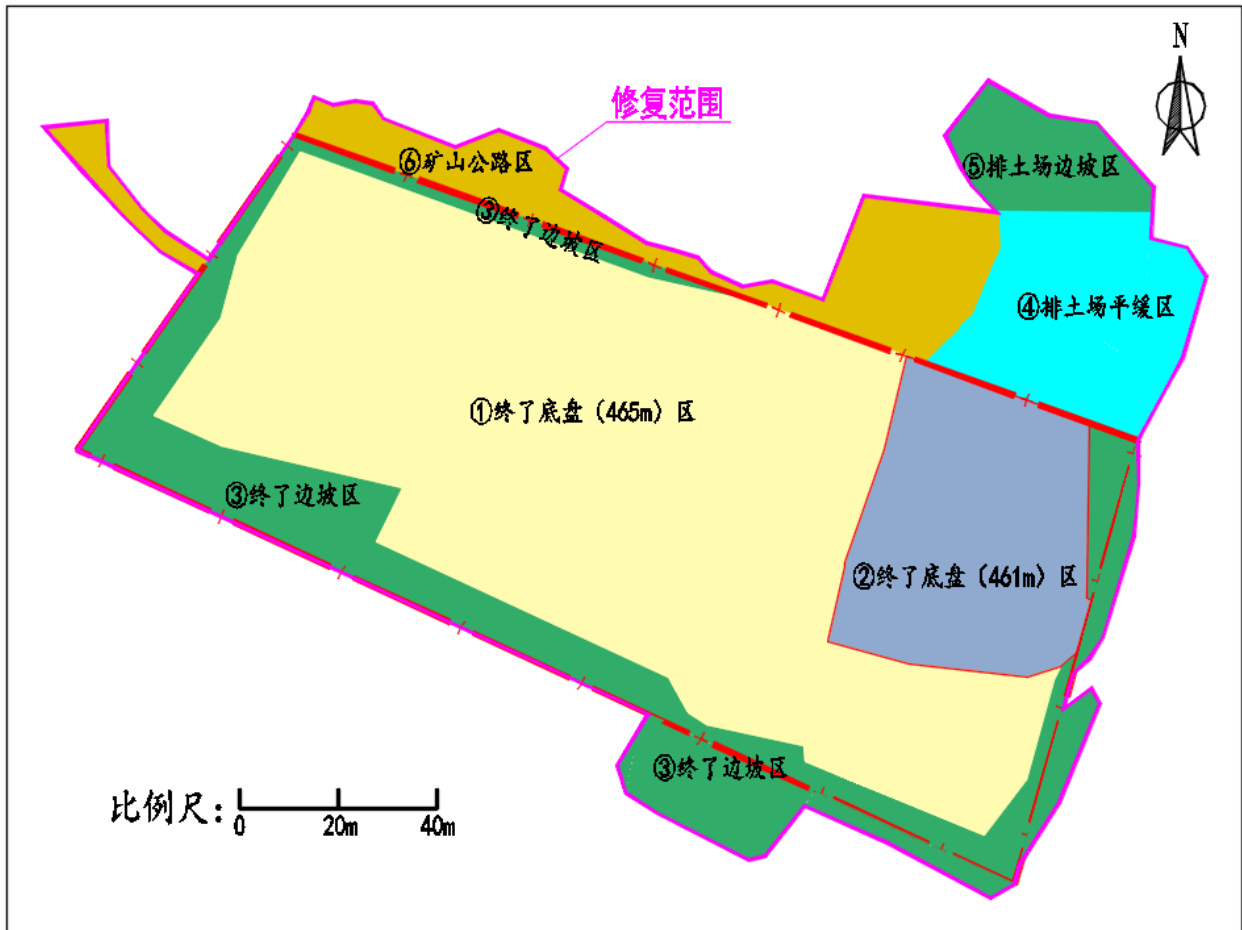


图 4.1 修复单元划分示意图

二、评价方法及参数

(一) 评定方法选择

本项目采用极限条件法进行宜农、宜林、宜草适宜性评价。

(二) 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、三等地。

(三) 评价指标选择及等级标准

采用极限条件法评定土地的适宜等级。主要参评因子为耕作条件、地面坡度、土源保证率和灌溉条件共 4 项。根据相关规程和标准，制定适宜性评

价标准见表 4.2。

表 4.2 评价指标标准

| 限制因素及分级指标 | | 耕地评价 | 林地评价 | 草地评价 |
|----------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| 耕作条件 ① | 交通通达， 周边与旱地相连 | 1 等或 2 等 | 1 等 | 1 等 |
| | 交通较为便利，周边地 类为旱地、林地 | 2 等 | 2 等 | 2 等 |
| | 交通不便， 周边离旱地较远 | 3 等或 N | 2 等或 3 等 | 2 等或 3 等 |
| | 交通极为不便， 周边无旱地 | N | 3 等或 N | 3 等或 N |
| 地面坡度 (°) ② | < 6 | 1 等 | 1 等 | 1 等 |
| | 6 ~ 15 | 2 等 | 2 等 | 1 等 |
| | 15 ~ 25 | 3 等 | 2 等 | 2 等 |
| | > 25 | N | 3 等或 N | 3 等 |
| 土源保证率 % ③ | 80 ~ 100 | 1 等 | 1 等 | 1 等 |
| | 60 ~ 80 | 1 等或 2 等 | 1 等 | 2 等 |
| | 40 ~ 60 | 3 等 | 2 等或 3 等 | 3 等 |
| | < 40 | N | N | N |
| 灌排条件 ④ | 有保证 | 1 等 | 1 等 | 1 等 |
| | 不稳定 | 2 等 | 2 等 | 2 等 |
| | 困难 | 3 等 | 2 等或 3 等 | 2 等或 3 等 |
| | 无水源 | N | N | N |

注：N 为不适宜。

三、修复方向适宜性分析结果

(一) 待修复土地评价指标现状

通过对现场踏勘调查，并结合矿区现状资料分析，对待修复单元的土地质量状况进行描述，详见下表：

表 4.3 待修复土地评价指标现状

| 评价单元 | | 评价因素 | | | |
|------|----------------|--------------------------|---------|----------|-------|
| | | 耕作条件① | 地面坡度° ② | 土源保证率%③ | 排灌条件④ |
| 单元 1 | 开采终了底盘+465m 区域 | 交通较为便利，周边地 类为采矿用地、旱地。 | < 6 | 80 ~ 100 | 有保证 |
| 单元 2 | 开采终了底盘+461m 区域 | 交通较为便利，周边地 类为采矿用地。 | < 6 | 80 ~ 100 | 有保证 |
| 单元 3 | 开采终了边坡（平台） | 交通较为便利，周边地 类为采矿用地、旱地。 | < 6 | 80 ~ 100 | 有保证 |
| 单元 4 | 排土场平缓区 | 交通较为便利，周边地 类为旱地。 | < 6 | 80 ~ 100 | 有保证 |

| | | | | | |
|------|--------|-----------------------|---------|----------|-----|
| 单元 5 | 排土场边坡区 | 交通不便, 周边地类为采矿用地、旱地。 | 15 ~ 25 | 80 ~ 100 | 有保证 |
| 单元 6 | 矿山道路区 | 交通较为便利, 周边地类为采矿用地、旱地。 | < 6 | 80 ~ 100 | 有保证 |

(二) 待修复土地适宜性评价结果

在项目区土地质量调查的基础之上, 将参评单元的土地质量与土地修复的主要限制性因子的农林草评价等级进行对比, 根据极限条件法, 由最大限制因子来确定土地修复单元的土地适宜性等级。评价结果见下表:

表 4.4 待修复土地适宜评价结果

| 评价单元 | | 宜耕等级① | 宜林等级② | 宜草等级③ |
|------|----------------|-------|--------|-------|
| 单元 1 | 开采終了底盘+460m 区域 | 1 等 | 1 等 | 1 等 |
| 单元 2 | 开采終了底盘+461m 区域 | 2 等 | 2 等 | 2 等 |
| 单元 3 | 开采終了边坡 (平台) | N | 3 等或 N | 3 等 |
| 单元 4 | 排土场平缓区 | 2 等 | 2 等 | 2 等 |
| 单元 5 | 排土场边坡区 | 3 等 | 2 等 | 2 等 |
| 单元 6 | 矿山道路区 | 1 等 | 1 等 | 1 等 |

(三) 修复方向及修复措施选择

根据评价, 实地考察现状和损毁预测分析, 按照统一规划、统筹协调等原则, 同时结合调查访问土地权益人意愿及待修复土地适宜性评价结果, 本方案针对项目区不同区域提出相对修复措施选择, 见下表:

表 4.5 各修复单元修复措施选择

| 复垦单元 | | 复垦前 | | 复垦后 | | 主要复垦措施 |
|------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------------------|
| | | 地类 | 面积/hm ² | 地类 | 面积/hm ² | |
| 单元 1 | 开采终了底盘 +465m 区域 | 水田 (0101) | 0.0339 | 旱地 (0103) | 1.0928 | 平整工程、土壤重构 工程、配套工程和植 被重构工程。 |
| | | 旱地 (0103) | 0.0072 | | | |
| | | 采矿用地 (0602) | 0.9713 | | | |
| | | 农村道路 (1006) | 0.0558 | | | |
| | | 坑塘水面 (1104) | 0.0246 | | | |
| 单元 2 | 开采终了底盘 +461m 区域 | 采矿用地 (0602) | 0.2575 | 坑塘水面 (1104) | 0.2575 | 防渗漏工程、堤坝工 程。 |
| 单元 3 | 开采终了边坡 | 水田 (0101) | 0.032 | 乔木林地 (0301) | 0.4065 | 石坎、回填土壤、植 被重构工程。 |
| | | 旱地 (0103) | 0.023 | | | |
| | | 采矿用地 (0602) | 0.2656 | | | |
| | | 农村道路 (1006) | 0.0259 | | | |
| | | 坑塘水面 (1104) | 0.060 | | | |
| 单元 4 | 排土场平缓区 | 旱地 (0103) | 0.00565 | 旱地 (0103) | 0.1702 | 回填土壤、土壤重构 工程、 |
| | | 采矿用地 (0602) | 0.1029 | | | |
| | | 农村道路 (1006) | 0.0108 | | | |
| 单元 5 | 排土场边坡区 | 旱地 (0103) | 0.0232 | 乔木林地 (0301) | 0.0721 | 回填土壤、植被重构 工程。 |
| | | 采矿用地 (0602) | 0.0489 | | | |
| 单元 6 | 矿山公路区 | 旱地 (0103) | 0.1272 | 旱地 (0103) | 0.1952 | 平整工程、土壤重构 工程、配套工程和植 被重构工程。 |
| | | 采矿用地 (0602) | 0.068 | | | |
| 合计 | | | 2.1943 | | 2.1943 | |

(四) 修复目标

本项目损毁土地面积2.1943hm²，依据土地修复评价结果，本项目拟修复土地面积2.1943hm²，本方案土地修复率为100%。其修复前后土地利用结构见下表：

表 4.6 修复前后土地利用结构表 单位：hm²

| 一级地类 | 二级地类 | 修复范围 | | 变幅 |
|----------------|-------------|--------|--------|---------|
| | | 修复前 | 修复后 | |
| 耕地 (01) | 水田 (0101) | 0.0659 | 0 | -0.0659 |
| | 旱地 (0103) | 0.2371 | 1.4582 | +1.2211 |
| 林地 (03) | 乔木林地 (0301) | 0 | 0.4786 | +0.4786 |
| 工矿仓储用地 (06) | 采矿用地 (0602) | 1.7142 | 0 | -1.7142 |
| 交通运输用地 (10) | 农村道路 (1006) | 0.0925 | 0 | -0.0925 |
| 水域及水利设施用地 (11) | 坑塘水面 (1104) | 0.0846 | 0.2575 | +0.1729 |
| 合计 | | 2.1943 | 2.1943 | 0 |

四、水土平衡分析

(一) 土源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦表土的供需分析，该表土是指能够进行剥离、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物，不限于耕地的耕作层，园地、林地、草地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及土方需求量确定。

1、需土分析

根据本项目土地修复适宜性评价的结果及修复目标，项目区修复方向为旱地和乔木林地，其中旱地修复区面积 1.4582hm²，乔木林地修复区面积 0.4786hm²。

本方案选择旱地修复区与乔木林地修复区均覆土 0.4m 厚，林地修复区采取乔、灌、藤、草结合方式。

(1) 旱地修复区需土量

旱地修复区面积 1.4582hm²，位于终了底盘（465m），覆土厚度为 0.5m 因排土场平缓带以往已覆土并复耕 263m²，本次无需覆土，故旱地覆土区实际覆土面积 14319m²，旱地需土量共计 $14319 \times 0.5 = 7159.5\text{m}^3$ 。

(2) 林地修复区需土量

林地修复区覆土 0.4m 厚，林地修复区需要覆土的区域主要边坡平台区，边坡底部绿化防护带（宽 2m）以及边坡顶部其他平缓区，排土场边坡区以往已进行覆土并已部分复绿，本次无需覆土，只需补种乔木、灌木等。具体各区域覆土量见下表。

排土场以往修复情况见下图 4.1:

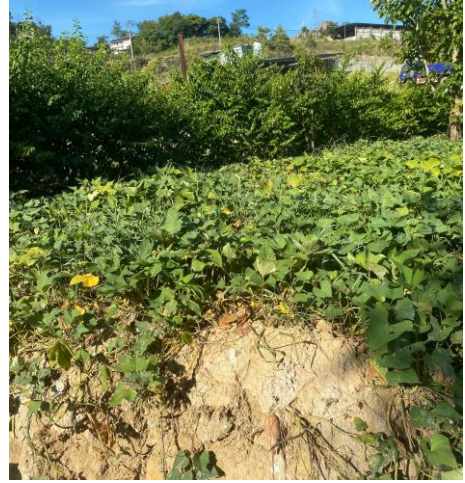


表 4.1 排土场以往修复情况

表 4.7 复垦需土量

| 需土单元 | 覆土具体区域 | 修复后地类 | 覆土面积 (m ²) | 覆土厚度 (m) | 覆土方量 (m ³) |
|-------|-----------------------------------|-------|------------------------|----------|------------------------|
| 旱地修复区 | 开采终了底盘+465m 区域 | 旱地 | 14319 | 0.5 | 7159.5 |
| 林地修复区 | 终了边坡安全平台 (+478m 平台, 长 271m, 宽 2m) | 乔木林地 | 271 × 2=542 | 0.4 | 216.8 |
| | 终了边坡底部绿化防护带 (长 403.4m 宽 2m) | 乔木林地 | 403.4 × 2=806.8 | 0.4 | 322.7 |
| | 边坡顶部其他平缓区 | 乔木林地 | 1036 | 0.4 | 414.4 |
| 合计 | | | | | 8113.4 |

综上，项目区修复需土量共计为 8113.4m³。

2、供土分析

依据开发利用方案和矿山实际情况，该矿山矿区范围内表土在以往开采过程中已被剥离，且未储存堆放，后期复垦所需土源全为客土。目前矿山与重庆市綦江区古南街道两路社区村民委员会已达成相关客土协议（详见附件），取土点位于古南街道两路村五社，为矿区北侧坡耕地，运距约 550m，

土层厚度 1.0m 至 4.0m，本次取表面 0.5m 厚，取土时保留耕植层和部分土壤层，保证取土点仍能正常耕种，取土点土壤为黄土质黏土或棕褐色壤土，取土点周边为耕地，土质疏松，湿度适中，不含砾石，取土点预计可提供土源约 1 万立方米，供土量及土壤质量能完全满足矿山覆土需求。



图 4.2 取土点远景和土壤剖面

3、土源平衡分析

根据计算，矿山复垦区需土量共计 8113.4m^3 ，考虑 5% 的客土运输损耗，实际需客土 8540m^3 。取土点可供土约 1 万立方米，土壤质量能满足矿山复垦覆土要求。

（二）水源平衡分析

1、供水量分析

项目区供水水源为大气降水和自来水，项目区属于四川盆地中亚热带湿润气候区，降雨量丰沛，多年平均降雨量为 $1085.1 \sim 1141.8\text{mm}$ ，平均 1113.5mm ，多年平均径流深约为 850mm 。修复区范围面积 2.1943hm^2 ，根据修复区及周边地形，降雨形成地表径流丰富，集雨面积大于修复范围。经调查统计，集雨面积约为 8.73hm^2 ，则经以下公示计算可得全年地表水总量约为 0.79万 m^3 。

$$Q=S \times h = 87300 \times 0.85 \times 10^{-4} \approx 7.42 \text{万 m}^3$$

式中：Q——全年地表水总量（ 万 m^3 ）；

S——复垦范围区集雨面积（ m^2 ）；

H—复垦范围区多年平均径流深 (mm)

以上分析可知，项目区地表水资源总量充沛，可利用水量丰富，多年平均全年地表水总量约为 7.42 万 m³，地表水的利用率约为 10%，复垦范围区可通过布设沟渠、蓄水池等设施对地表水进行蓄积利用，还可以利用周边坑塘积水，因此修复范围区全年地表径流灌溉水源总量约为 0.74 万 m³。

2、需水量分析

根据项目区经济社会发展要求和水资源潜力情况、规划修复范围内耕地类型、种植结构、作物组成、种植制度和耕地的复种指数来预测农业生产需水量。

(1) 修复后耕地作物需水量

根据修复后土地利用结构，其中旱地 1.4582hm²（折合 21.87 亩），旱地主要种植玉米、红薯、蔬菜，旱地复种指数 160%，作物种植面积分别为旱地总面积的 50%、30%、20%。根据上述农业生产情况进行需水量预测，由《重庆市农业用水定额（试行）》取用各种作物用水定额如下表。

表 4.8 灌溉保证率为 75% 时各种作物用水定额表（单位：m³/亩）

| 作物种类 | 水稻 | 玉米 | 红薯 | 土豆 | 蔬菜 |
|------|-----|----|----|----|-----|
| 用水定额 | 280 | 60 | 75 | 80 | 185 |

根据上表定额数据计算每种作物全生育期总需水量。

修复范围区的作物生育期需水量用下列公式计算：

$$Q_{需} = M_{净} / \eta \times A$$

式中：Q_需—作物生育期总需水量，m³；

M_净—灌溉净定额，m³/亩；

η—灌溉水利用系数（旱地“点浇”可达 0.75）。

由以上公式及数据计算得出农作物全生育期总需水量，旱地需水最大为

蔬菜，见下表：

表 4.9 各种作物全生育期总需水量

| 需水作物 | Q (m ³) | M (m ³ /亩) | η | A (亩) |
|------|---------------------|-----------------------|------|-------|
| 玉米 | 787.5 | 60 | 0.75 | 17.50 |
| 红薯 | 590.625 | 75 | 0.75 | 10.50 |
| 蔬菜 | 971.25 | 185 | 0.75 | 7.00 |
| 总计 | 2349.4 | / | / | 35 |

由上表计算可知，项目区在灌溉保证率 75% 情况下的农业生产用水最大需水量为 0.2349 万 m³。

(2) 修复后林地作物需水量

项目区修复后林地面积 0.4786hm²，结合相关调查及收集的数据，复垦后前三年每公顷林地每年需浇水 3 次，每次浇水 60m³/hm²，待发育良好后不再继续浇水，因此管护期内每年林地需水量为： $(60\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{hm}^2) \times 3\text{次}/\text{年} \times 0.4786\text{hm}^2 \approx 86\text{m}^3$ 。

因此，综合上述分析，项目区修复后耕地年均需水量 2349m³，林地在管护期内年均需水量为 86m³，则项目区年均需水量共计约 2435m³。

3、水资源平衡分析

经上述分析，复垦后修复范围内农业生产用水总需水量为 0.24 万 m³，全年地表径流灌溉水源总量约为 0.74 万 m³，供水量大于需水量，但由于时空分部不均，容易造成季节性缺水。矿山 461m 底盘修复为坑塘水面，在枯水季节可以保证供水需求。综合以上分析，项目区全年作物需水量有保证。

第五章 矿山修复工程布局及设计

一、矿山修复工程布局

(一) 保护工程

1、矿山为露天矿山，矿石属全岩利用矿产类型，其化学组分稳定，无污染物排放，矿山应按《绿色矿山建设实施方案》相关要求，自行作好加工场

地封闭、采场洒水抑尘、降低噪音等生态环境保护工作。

2、矿山开采严格按开发利用方案要求，采取由上至下的开采顺序进行分阶放坡开采，以确保人员及机械设备安全。

4、矿山采用机械切割开采，采至高压电杆或公路附近时预留足够的安全距离，防止对其造成破坏，并做好采动影响范围内巡视监测工作，发现险情及时处理。

（二）修复工程

1、矿山地质灾害治理工程

本矿区及周边未见滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷或开裂等地质灾害隐患体。

开采区：在生产过程中剥采边坡因机械的挖掘，部分边坡面可能存在松动岩体，应注意危石检查和清理，防止危石伤人或威胁机械设备安全。另外，采场周边安装警示牌标识，杜绝无关人员入内，高边坡段还应设置安全防护网，防止人畜坠落。

2、地形地貌恢复治理工程

开采区：露采矿山因矿层的开采，无法修复为原有地形地貌，但应按开发利用方案要求，采取分阶放坡开采，防止边坡过高，过陡，不利绿化修复。进行有效的绿化修复，可最大程度提升对原生地形地貌破坏后的生态景观。

石材加工厂：采取建构筑物拆除、清运措施后复耕复绿。含拆除钢结构、砌体结构等，建筑废料清运或掩埋。

废渣清理：外运或回填采坑。

3、水资源恢复工程

为便于矿山采区、工业场地开采期正常生产，确保开采边坡、弃渣场等稳定，保护当地水循环条件，考虑在开采边坡顶部修建截水沟、终采边坡底部修建排水沟。矿区截、排水沟进入承泄区前，为防止泥砂等汇入，应及时

进行截排水沟清淤工作，并修筑沉砂池沉淀后外排或循环利用。根据开发利用方案布置，目前矿区范围内最低标高为+461m，划定最低开采标高为+465m，矿山将来能够自然排水。

矿山生产车间切割砂岩需要湿式作业，切割废水收集至沉淀池处理后循环使用，不会对外排放。生活区废水经化粪池处理后对外排放，或浇灌农作物。

4、土壤修复工程

矿山开采破坏了耕作层，后期恢复治理需要回填土壤。终采边坡形成后及时回填土壤并复绿，终采后拆除加工厂房等设施设备，对场地进行整理，将土壤平铺于其表面，使其得到充分、有效、科学的利用。回覆后，应进行机械平土、翻耕等工作，养护期也应对回覆土采取培肥措施，保证作物正常生长。

5、生物恢复工程

矿区所处农村，人类活动较频繁，植被覆盖率较高，生物多样性低，未见保护性动植物分布。开采后的生物恢复，一是植树、种草绿化修复，使植物正常生长，二是复绿后，将逐步吸引各类动物停留、栖息和繁衍，逐步恢复当地生物多样性至未开采水平。

根据矿山地形、土壤、水源等各种因素的实际情况，开采终了边坡拟种植灌木、蔓藤并播散草籽；开采终了底盘地势平缓，覆土复耕，种植农作物。

采矿活动破坏土地后，原植被也遭到破坏，自然条件下恢复植被较困难，且周期较长，需进行人工绿化修复，植物种类的选择十分重要，本着适地、适树及与周边环境相融合的原则，结合项目区的自然条件，选择适宜当地生长的乡土物种进行植被恢复。

6、配套工程

道路工程：为便于旱地复垦区的耕作及农作物运输，应设置硬化的生产道路与周边主要公路相连，生产道路分车行道、人行道两类。

灌排工程：根据土地复垦标准，复垦为耕地的土地平整后，按照《土地复垦质量控制要求》，地面坡度不超过 15°。本矿区地处斜坡区域，天然排水条件优越，但是矿山开采后改变了原有的地形地貌，导致复垦区排水不畅，因此本方案排水工程主要是设计在复垦区进行排水沟的修建，减少水土流失和田块积水；同时应开挖垄沟分割田块，用以浇灌农作物或田块内部的径流。

（三）监测与管护工程

矿山修复监测内容包括矿山建设及采矿活动引发或可能诱发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏等矿山地质环境问题及主要环境要素和土地损毁监测、复垦效果监测。

管护工程主要包括复垦土地的植被管护（除草、病虫害防治、植被补种等）、土地质量管护（灌溉、施肥等）、农田配套设施工程管护。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，本矿为山坡露天矿，矿山管护期为 3 年。

实施对矿山环境问题的动态监测，是预测、预防的重要手段，结合矿山的实际情况，监测项目主要是地表巡视监测。矿山开采后会形成高边坡，在生产过程中边坡可能会威胁采坑内生产员工的安全，因此要专人定期对工作区边坡进行巡视监测，发现有危石要采取措施，在排除不安全因素后才能生产；采矿影响范围采矿活动也可能对地表斜坡稳定性造成一定影响，应作好稳定性监测工作，发现问题及时处理；对附近建构物，应作好安全监测工作；对排土场、排水沟等设施是否运营稳定，是否有垮塌隐患需要修缮应作好巡视。

将监测与管护进行紧密的配合，通过监测发现问题，通过管护解决问题。在生态修复后，根据各修复单元的监测、管护工作分述如下：

开采終了底盘为耕地，不具体建立监测点，主要对耕地进行巡视监测。监测地表稳定性，是否有水土流失，土壤肥力等。对相关配套设施进行管护，

如沉沙函、排水沟、生产路等运营情况，有损坏及时维修。

开采终了边坡修复为林地，不具体建立监测点，主要监测边坡稳定性情况，平台及边坡坡顶、坡底植物生长成活情况，主要对区内植物生长成活情况进行监测。管护措施主要是指在矿区植被恢复之后，通过一些农业技术等措施，如灌溉、施肥、病虫害防治、植被补种等，以保证植被的成活率。

定期对采动影响区域进行巡视监测，以防止开采造成该区岩体松动、开裂变形等。

二、矿山修复工程设计

（一）保护工程

如上文所述，该矿山为露天开采矿山，矿石属全岩利用矿产类型，其化学组分稳定，无污染物排放，矿山应按《绿色矿山建设实施方案》相关要求，自行作好加工场地封闭、采场湿式作业、降低噪音等生态环境保护工作（相关工程属绿色矿山建设实施工作，本方案不作具体工程设计）。

（二）修复工程

1、工程设计及工程量

（1）矿山地质灾害综合治理修复工程

①边坡修整及危石清除

矿山开采形成边坡局部坡面不规整，应及时对开采后形成的终了边坡进行人工修整及危石清除工作。因边坡高度较高，坡角大，清理时做好安全防护工作。

根据开采设计，该矿山开采砂岩矿形成的危岩较少，清危工程量按边坡面积的5%计，预计边坡危、浮石清理量约175m³，采取人工清危方式。

表 5.2 边坡清危及降坡治理工程量

| 工程名称 | 单位 | 总工程量 | 说明 |
|-----------|----------------|------|----|
| 边坡修整及人工清危 | m ³ | 175 | |

②边坡防治工程

由于采坑边坡分布范围广，局部段边坡高度较高，为确保安全，需要在边坡较为醒目的地方设置警示牌，同时在高边坡顶部段设置安全防护网。

根据采坑边坡形态特点及实际分布情况，需要在各侧边坡较为醒目的地方设置警示牌共计 8 张；高边坡段安全防护网设置共计 683m。

表 5.3 警示牌及高边坡防护网工程量

| 工程名称 | 单位 | 总工程量 | 说明 |
|--------------|----|------|------------------|
| 警示牌 | 张 | 8 | 采坑各侧边坡,坑塘水面修复区各边 |
| 安全防护网(1.8m高) | m | 683 | 采坑各侧边坡,坑塘水面修复区各边 |

(2) 地形地貌修复工程

依据设计情况，该项修复工程主要分为拆除工程及弃渣转运工程两部分，拆除工程采用整体机械拆除+人工拆除方式，由于办公楼为租用民房，本次主要拆除加工厂房钢棚结构。预计工程量见表 5.4。

表 5.4 矿山地形地貌修复工程量表

| 工程名称 | 单位 | 总工程量 | 说明 |
|-------------|----------------|------|-----------------|
| 1 彩钢棚拆除(机械) | m ² | 574 | 部分回收再利用 |
| 2 弃渣清理 | m ³ | 574 | 不可利用的就地掩埋或回填采坑。 |

(3) 土壤重构工程

①表土剥离、堆存

该矿山矿区范围内表土以往开采过程中已被剥离并外运处理，因此不存在表土剥离、堆存。

②场地平整

场地平整主要针对旱地修复区，场地平整后再覆土。

③表土回覆

表土回覆主要集中在矿山耕地和林地修复区，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，旱地覆有效土层 ≥ 0.40m，复垦为乔木林地覆有效

土层 $\geq 0.30\text{m}$ 。本方案选择旱地修复区覆土 0.5m 厚，乔木林地覆土 0.4m 厚。

④ 终了边坡平台覆土带石坎

为防止终了边坡平台覆土层被雨水冲刷流失，设计采用高 50cm ，宽 12cm 的浆砌条石坎进行支挡，墙体嵌入基岩深度为 5cm ，每 2.5m 在墙体中下部设置泄水孔。

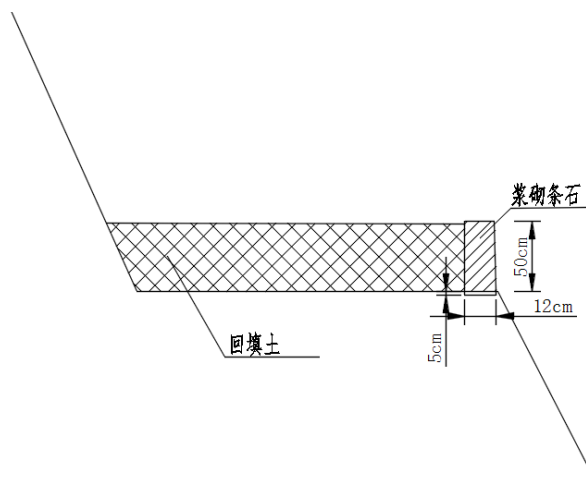


图 5.1 边坡平台边缘石坎设计示意图

⑤ 土地平整及翻耕工程

土地平整技术是复垦技术中一项比较常用的技术，主要用于耕地修复区消除附加坡度、地表裂缝以及波浪状下沉等损毁特征对土地利用的影响。方案设计平整方式采用机械平土方式。

翻耕工程主要针对耕地修复区，用以疏松表层土壤，使表土适宜农作物耕作。本项目中涉及翻耕深度不得低于 0.3m ，采用机械翻耕。

土地翻耕前示意图

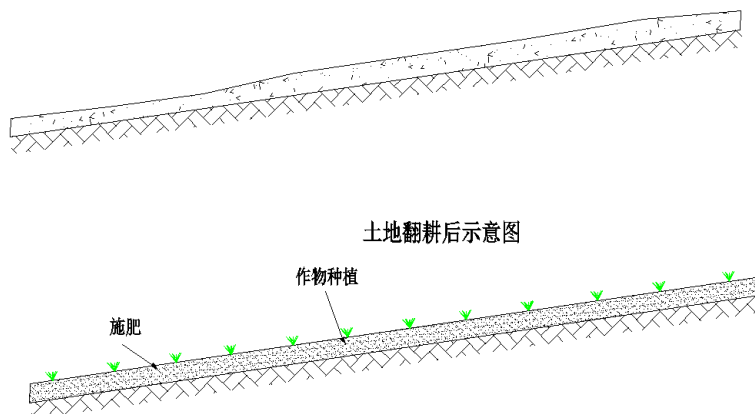


图 5.2 土地翻耕前后对比示意图

根据第四章第四节水土平衡分析,项目区复垦需土量共计为 8113.4m³,考虑 5%的客土运输损耗,实际需客土 8540m³。

场地平整、土地平整及翻耕工程主要布置在旱地复垦区,经修复工程布局设计,矿山旱地复垦区面积约 1.4582hm²,未来场地平整、土地平整及土地翻耕面积为 1.4582hm²,并对修复为旱地区域进行土壤培肥,面积为 1.4582hm²。

乔木种植共计 671 株,故人工开挖穴坑 671 个,每个穴坑为半径 0.3 米的半球,即每个穴坑挖方量约 0.11 m³,总挖方工程量为 73.81m³;

石坎设计位于终了边坡平台边缘,预计开挖坑槽长度 480m,宽 0.12m,深 0.05m,开挖石方量 2.88m³;挡墙墙体采用 M7.5 浆砌条石,规格为 0.12m*0.55m,工程量约 31.68m³。平台覆土需要人工二次转运和整平,预计工程量为人工挑运土方 1375.5m³,人工平土 3438.8m²。

表 5.5 土壤重构工程量表

| 工程名称 | 单位 | 总工程量 | 说明 |
|------------------|-----------------|--------|------------|
| 1 外购土壤 | m ³ | 8540 | 客土 |
| 2 客土运输 | m ³ | 8540 | 运距约 550m |
| 3 场地平整 | hm ² | 1.4582 | |
| 4 土地平整 | hm ² | 1.4582 | 机械平整 |
| 5 土地翻耕 | hm ² | 1.4582 | 机械翻耕 |
| 6 土壤培肥 | hm ² | 1.4582 | |
| 7 边坡平台开挖石方(人工石方) | m ³ | 2.88 | |
| 8 M7.5 浆砌条石 | m ³ | 31.68 | |
| 9 边坡平台覆土(人工土方) | m ³ | 1375.5 | 平均运距约 200m |
| 10 人工平土 | m ² | 3438.8 | 终采边坡平台平土 |
| 11 乔木种植穴坑开挖 | m ³ | 73.81 | 人工土方 |

(4) 植被重构工程

① 植被筛选

本着适地、适树及统筹协调、与周边环境相融合的原则,针对矿区特点,结合矿区周围生长的乡土植被,选择合适的水土保持植物。通过对项目区气

候条件、降雨情况、土壤、植被等综合分析，可以看出该区光热资源丰富，降水量适中。结合本项目区的特殊自然条件，在充分调查当地乡土树种、草种以及近年来该区域植物栽植模式和优生的树草种基础上，提出本项目适生植被见表 5.1。







| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| <p>小叶榕</p> | <p>火棘</p> | <p>小叶女贞</p> |
|  |  |  |
| <p>爬山虎</p> | <p>迎春</p> | <p>狗牙根</p> |

图 5.3 植物实景图

表 5.7 植被特征表

| 植物名称 | 拉丁名 | 植物特性 |
|---------------|--|--|
| 一、乔木 | | |
| 小叶榕 | <i>Ficus microcarpa</i> | 为常绿乔木，叶多为椭圆形、卵状椭圆形或倒卵形。花序托单生，也有为对生于叶腋的。榕树生性强健，栽培土质选择性不严。有条件的可用砂质土壤混合煤炭渣。无条件的一般土壤也可。成品也可用基质椰糠作为栽培用土。 |
| 一、灌木 | | |
| 马桑 | <i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li | 常绿灌木，高可达 3m，通常采用播种、扦插和压条法繁殖。火棘树形优美，夏有繁花，秋有红果，果实存留枝头甚久，在庭院中做绿篱以及园林造景材料，在路边可以用作绿篱，美化、绿化环境。具有良好的滤尘效果，对二氧化硫有很强吸收和抵抗能力。以果实、根、叶入药，性平，味甘、酸，叶能清热解毒，外敷治疮疡肿毒，是一种极好的春季看花、冬季观果植物。 |
| 小叶女贞 | <i>Ligustrum quihoui</i> Carr | 木犀科女贞属小灌木；叶薄革质；花白色，香，无梗；花冠筒和花冠裂片等长；花药超出花冠裂片。核果宽椭圆形，黑色。生境是沟边，路旁，河边灌丛中，山坡。小叶女贞主枝叶紧密、圆整，庭院中常栽植观赏，为园林绿化的重要绿篱材料；叶入药，具清热解毒等功效，治烫伤、外伤；树皮入药治烫伤。抗多种有毒气体，是优良的抗污染树种；它叶小、常绿，且耐修剪，生长迅速，也是制作盆景的优良树种。 |
| 二、藤本植物 | | |
| 爬山虎 | <i>Parthenocissus tricuspidata</i> | 爬山虎适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。它对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。 |
| 迎春 | <i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl. | 别名迎春、黄素馨、金腰带，落叶灌木丛生。株高 30-500 厘米。小枝细长直立或拱形下垂，呈纷披状。3 小叶复叶交互对生，叶卵形至矩圆形。花单生在去年生的枝条上，先于叶开放，有清香，金黄色，外染红晕，花期 2-4 月。因其在百花之中开花最早，花后即迎来百花齐放的春天而得名。 |
| 三、草本植物 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers | 狗牙根属低矮草本植物，秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，高可达 30 厘米，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。叶鞘微具脊，叶舌仅为一轮纤毛；叶片线形，通常两面无毛。狗牙根其根茎蔓延力很强，为良好的固堤保土植物。 |

② 植被种植设计

植被恢复工程设计内容主要是乔木种植、灌木种植、蔓藤种植及撒播草籽。

乔木和灌木种植设计：本方案选择乔木树种为小叶榕、灌木树种为火棘或小叶女贞。参考《造林技术规程》（GB/T15776-2016）及植被形态特点及习性，设计乔木片状地种植密度为 1100 株/公顷，带状种植密度为 3m/株（安

全平台单排种植)，灌木（冠径 30-40cm）种植在终了边坡平台，1.5m/株，安全平台种植 2 排。选择乔木胸径为 4~6cm 的带土球健康树苗，苗木直立穴坑中，覆土至距离地表标高 0.15m 后灌透水，扶正苗木，最后覆土填平保墒并用脚踩实，定期浇水及进行病虫害防治即可。

藤蔓植物种植设计：在边坡安全平台的外侧、内侧靠近采坑边坡坡顶、坡底分别种植向下垂挂蔓藤（迎春）和向上爬攀援蔓藤（爬山虎）进行绿化，种植间距为：向上爬攀援蔓藤按照 1.0m 间距沿平台内侧或采坑底部种植一排，向下垂挂蔓藤按照 1.0m 间距沿平台外侧或采场顶部种植一排，上下排错开布置并分别距平台内侧、外侧 0.5m。

撒播草籽：狗牙根，每亩 2kg 种籽，主要针对林地复垦区，直接撒播，并适当碾压，播撒种籽后，播撒有机肥，植物种子从出芽至幼苗期间，必须浇水养护，保持土壤湿润。

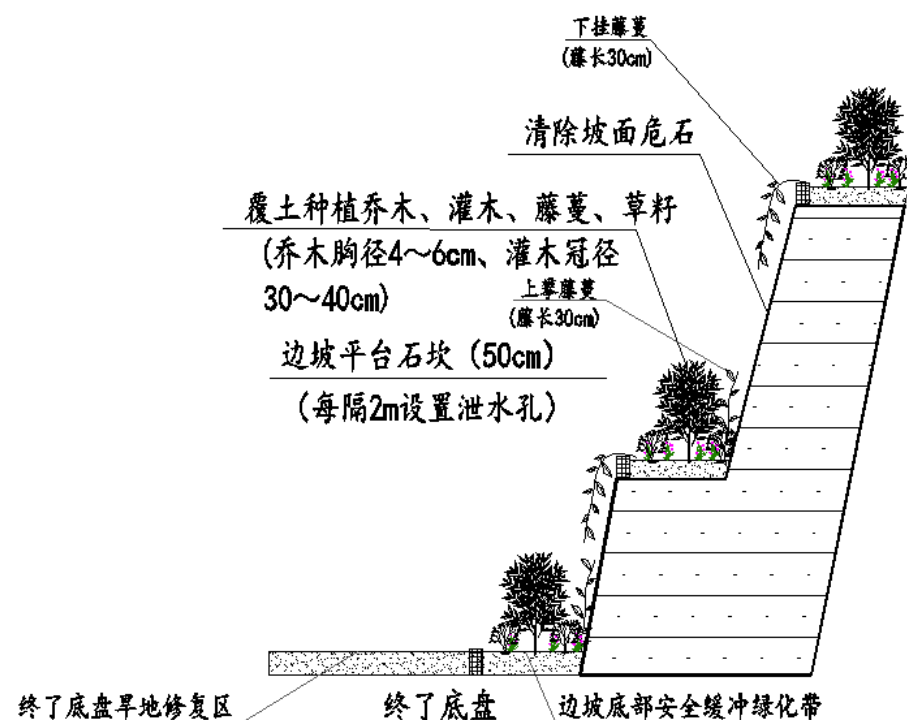


图 5.4 边坡植被复绿剖面示意图

本方案植被恢复工程设计内容主要是乔木种植、蔓藤种植及撒播草籽。终了边坡平台采用乔、灌、藤、草结合方式，根据第四章第四节水土平衡分析统计，预计形成安全平台总长 271m，宽 2m，乔木按 3m/株单排种植，灌木

按 1.5m/株双排种植，预计种植乔木 91 株，灌木 362 株；终了边坡底部绿化防护带 403.4m，宽 2m，乔木按双排 3m/株单排种植，灌木按 1.5m/株种植 2 排，预计种植乔木 135 株，灌木 538 株；项目区排土场以及边坡顶部其他平缓区设计乔木与灌木片状种植，乔木种植密度为 1100 株/公顷，灌木种植密度为 2200 株/公顷，种植面积为 2090m² (0.209 公顷)，预计种植乔木 230 株，灌木 460 株。

藤蔓植物主要种植在终采边坡平台带，采用上攀下挂方式对采场边坡坡面进行复绿，株距 1 米/株，平台内侧与外侧边缘均种植藤蔓植物，经统计项目区藤蔓种植长度共计约 773m，故种植蔓藤共计 773 株。

撒播草籽主要针对林地修复区，故项目区撒播草籽面积共计 3438.8m²。

项目区植被成活率按周边工程类似情况考虑为 70%，同时种植及运输过程中存在一定损耗，按 2%计。综上，项目区植被重构情况如下表 5.8 所示：

表 5.8 植被重构工程情况一览表

| 工程名称 | 单位 | 量 | 后期补植 | 总工程量 | 说明 |
|--------|-----------------|--------|------|--------|--------------|
| 1 乔木种植 | 株 | 456 | 215 | 671 | 胸径为 4~6cm |
| 2 灌木种植 | 株 | 1360 | 640 | 2000 | 冠径为 30cm |
| 3 蔓藤种植 | 株 | 773 | 364 | 1137 | 挖窝种植，藤长 30cm |
| 4 撒播草籽 | hm ² | 0.3439 | / | 0.3439 | 直播，约 10.3kg。 |

(5) 配套工程

①新建 (0.8m 宽) 生产路

为方便耕种复垦的耕地，建议设置生产路与已有农村道路相连，设计路面宽为 0.80m，采用矿山矿产品砂岩条石铺砌。主要工作内容：路基、碎石稳定层、面层、垄沟开挖。在施工中需先进行路基整平夯实，铺设 5cm 厚碎石稳定层后，采用 10cm 厚的砂岩条石铺砌。

项目区新建生产路长 82m，根据道路单体设计情况及每延米工程量，统计得工程量详见表 5.9。

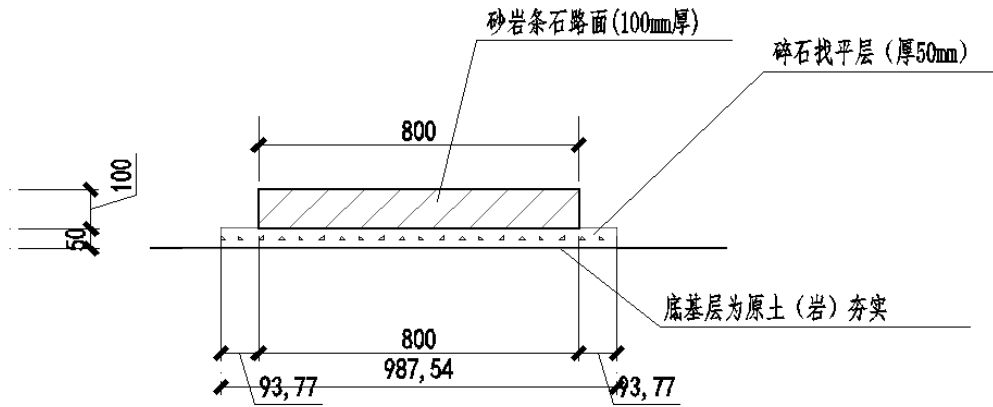


图 5.5 新建 (0.8m 宽) 生产路

表 5.7 生产路工程量统计表

| 工程名称 | | 单位 | 总工程量 | 说明 | |
|------|---|----------------|----------------|-------|------------|
| 生产路 | 1 | 路基夯实 | m ² | 81.02 | 0.988 × 82 |
| | 2 | 碎石稳定层 (50mm) | m ² | 81.02 | 0.988 × 82 |
| | 3 | 砂岩条石路面 (100mm) | m ² | 65.6 | 0.8 × 82 |
| | 4 | 垄沟开挖 | m ³ | 19.68 | 0.24 × 82 |

② 灌排工程设计

为防止修复区水土流失，合理安排设计排水沟相当重要。按照土地复垦标准布设排水沟、沉沙凼。

A、新建截、排水沟

为防止边坡顶部汇水汇入矿区冲刷边坡，本方案在边坡顶部规划 1 条截水沟。通过现场踏勘和汇水面积估算，确定出其断面为 0.4m × 0.4m，为矩形截水沟，截水沟区存在表土，需进行土石方开挖，设计土石方比为 4:6。侧墙采用砂岩条石石砌筑，厚度为 0.13m，底板采用 0.06m 厚的砂岩石板。在采坑边坡底部设置 1 条排水沟，规格与截水沟相同，与周边公路排水沟相连，形成完善的排水系统。新建截、排水沟设计参数详见单体图册。

经统计矿山新建截水沟长 369m，新建排水沟长 507m，共计 876m，工程量见表 5.8。

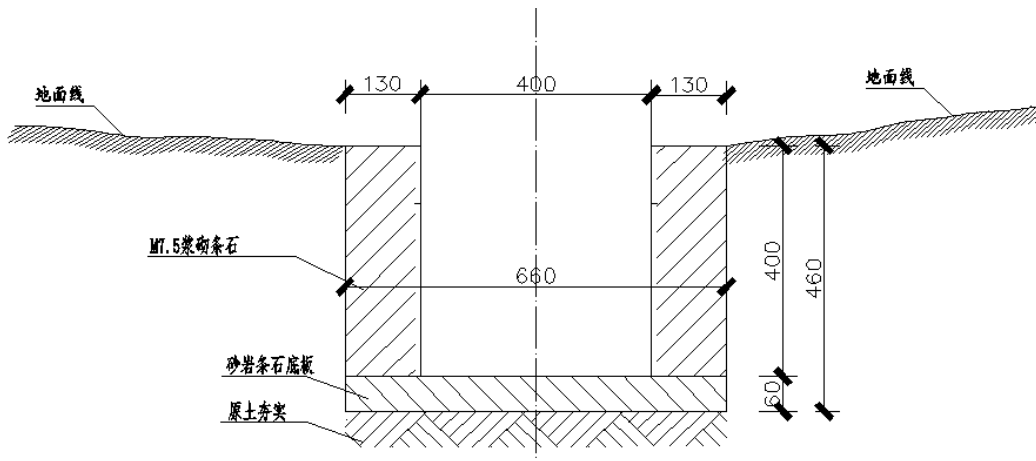


图 5.6 新建截、排沟断面示意图

表 5.8 新建截、截水沟工程量表

| 工程名称 | | 单位 | 总工程量 | 说明 |
|------|----------|----------------|----------|--------------|
| 1 | 石方开挖 | m ³ | 159.6072 | 0.1822 × 876 |
| 2 | 土方开挖 | m ³ | 106.3464 | 0.1214 × 876 |
| 3 | 砂岩条石底板 | m ³ | 34.6896 | 0.0396 × 876 |
| 4 | 浆砌砂岩条石侧板 | m ³ | 84.096 | 0.096 × 876 |

B、新建沉砂凼

本次规划沉砂凼位于截排水沟的末端或交汇处，主要用来沉积水流中携带的泥沙，起到缓冲的作用。沉砂池净长 1.5m，净宽 1.0m，净深 0.8m。沉砂凼区存在表土，需进行土石方开挖，设计土石方比为 4:6。沉砂池池壁采用 M7.5 浆砌条石砌筑，壁厚 250mm，并在池体内侧及顶部采用 1:2.5 水泥砂浆抹面，抹面厚度不小于 20mm，池底采用 60mm 厚 C20 混凝土底板，沉砂池设计参数详见单体图。

项目区共新建 4 口沉砂凼，工程量见表 5.9。

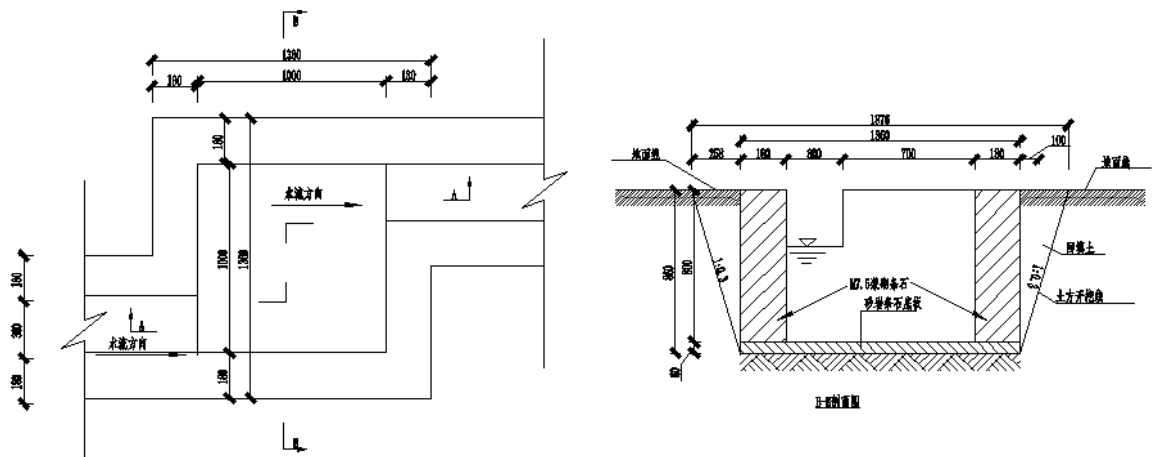


图 5.7 沉砂凼设计示意图

表5.9 新建沉砂沟工程量测算表

| 工程名称 | 单位 | 单位工程量 | 数量(口) | 总工程量 |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|
| 1 石方开挖 | m ³ | 1.362 | 4 | 5.448 |
| 1 土方开挖 | m ³ | 0.908 | 4 | 3.632 |
| 2 砂岩条石底板(6cm) | m ³ | 0.11 | 4 | 0.44 |
| 3 浆砌砂岩条石沟壁(18cm) | m ³ | 0.75 | 4 | 3 |
| 4 回填土 | m ³ | 0.679 | 4 | 2.716 |

C、坑塘水面修复区挡水坝工程

为解决旱地修复区、林地修复区以及周边耕作区用水问题,结合当地村名意见,本次将采坑底部461m标高处修复为坑塘水面,在坑塘水面北侧边界处修筑挡水坝。水坝高1.5m,其横截面呈上底宽1m,下底宽2.732m,高1.5m的等腰梯形,采用矿山矿产品砂岩条石砌筑,设计参数详见单体图。

经统计矿山新建挡水坝长38m,工程量见表5.10。

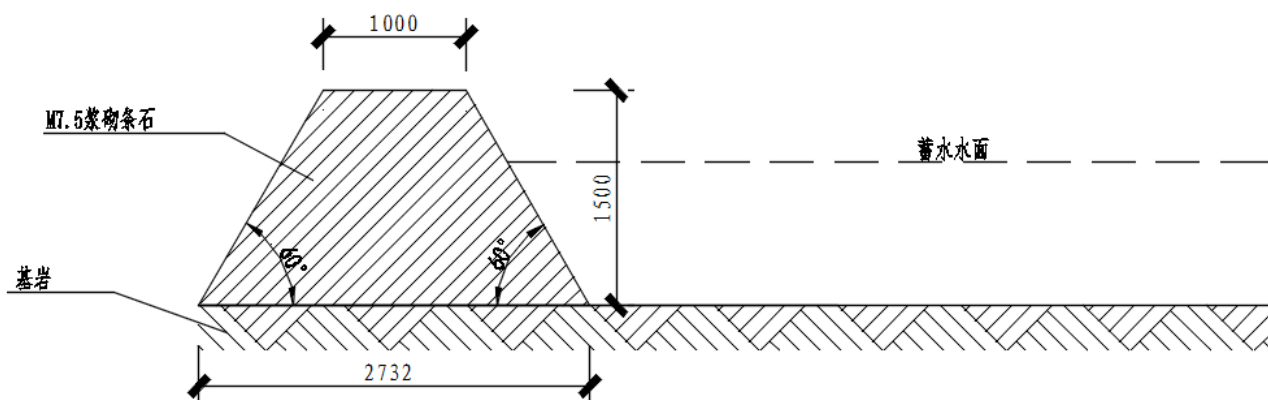


图5.8 挡水坝设计示意图

表5.10 新建挡水坝工程量测算表

| 工程名称 | 单位 | 单位工程量 | 数量(口) | 总工程量 |
|--------|----------------|-------|-------|---------|
| 1 浆砌条石 | m ³ | 2.799 | 38 | 106.362 |

(三) 监测与管护工程

1、监测工程

监测工程主要包括矿山地质环境监测和土壤质量监测2方面。

(1) 矿山地质环境监测

本项目的监测主要针对形地貌景观监测,滑坡、泥石流地质灾害、工程变形、地面塌陷等方面的监测,根据矿山的特点,监测内容主要包括不稳定斜

坡监测和危岩监测。

经工程治理，根据《地质灾害防治工程勘查规范》（DB50/T 143—2018）相关规定，当地质灾害体变形不大时，可只进行简易监测，本设计主要采用宏观巡视法进行监测，主要包括以下监测内容：

- a) 以控制地质灾害体边界、变形裂缝和前期变形征兆为主进行监测；
- b) 包括地表宏观巡视，地表裂缝及建（构）筑物裂缝量测，地表水体（坑塘）、泉、井水位及流量观测；
- c) 建立观测标、桩、点，以直尺、钢卷尺等为主要测量工具进行测量和记录。

汛期（6-9月）：1月/次，共4次/年，非汛期（10-5月）2月/次，共4次/年，共监测6年。

（2）土壤质量监测

土壤质量的监测主要针对复垦为园地的土地自然特性监测内容，监测方法参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）等标准，筛选出相应土壤理化指标作为监测指标进行监测。监测区域为覆土区域，主要监测机质含量、酸碱度，以及土壤重金属 5 项等。监测频率为每年 1 次，监测年限设置为 3 年。应在监测期限内联系当地农委，聘请专业人员进行监测。

2、管护工程

（1）植被养护

植被养护针对树苗种植后进行管护。管护的主要工作内容包括病虫害防治、扶苗、补植、追肥、浇水等。管护工程以公顷为单位，分为幼苗管护（2 年）和成林管护（1 年）。根据管护工程设计，本方案设计植被养护 6 年，从植被种植完成后开始。该矿山边开采边治理，植被绿化在开采区间都在进行。

（2）工程管护

针对新建工程进行管护，其目的是保障工程质量，确保工程的使用功能。

本项目的工程管护主要包括截水沟、排水沟和沉沙函等配套工程设施进行管理和维护。当发现构筑物有裂缝或渗漏，应及时分析产生原因及其对建（筑）物的影响，及时修补；定期对排水沟进行清理和疏通；当发现安全隔离网和警示牌等出现位移、裂缝、破损等情况应及时修复或更换。

根据管护工程设计，本方案设计工程管护6年，工程管护从工程构建起开始。

3、监测及管护工程量

监测与管护工程工程量见下表：

表 5.11 矿山监测与管护工程量统计表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 工程量合计 |
|----|-------------|----|-------|
| 一 | 监测工程 | | |
| 1 | 地表巡视监测 | 年 | 6 |
| 2 | 土地质量监测 | 次 | 3 |
| 二 | 管护工程 | | |
| 1 | 植被管护 | 年 | 6 |
| 2 | 工程管护 | 年 | 6 |

(四) 工程量汇总

本项目涉及的工程量汇总见下表。

表 5.12 工程量汇总表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 工程量合计 | 序号 | 名称及规格 | 单位 | 工程量合计 |
|----------|-----------------------|----------------|-------|----------|---------------|-----------------|--------|
| 一 | 矿山地质灾害综合治理修复工程 | | | 4 | 撒播草籽 | hm ² | 0.3439 |
| (一) | 边坡修整及人工清危 | m ³ | 175 | 五 | 配套工程 | | |
| (二) | 边坡防治工程 | | | (一) | 新建生产路(0.8m) | m | 82 |
| 1 | 警示牌 | 张 | 8 | 1 | 路基夯实 | m ² | 81.02 |
| 2 | 安全防护网(1.8m高) | m | 683 | 2 | 碎石稳定层(50mm) | m ² | 81.02 |
| 二 | 地形地貌修复工程 | | | 3 | 砂岩条石路面(100mm) | m ² | 65.6 |
| (一) | 拆除、清理工程 | | | 4 | 垄沟开挖 | m ³ | 19.68 |
| 1 | 彩钢棚拆除(机械) | m ² | 574 | (二) | 新建截、排水沟 | m | 876 |
| 2 | 废渣清理 | m ³ | 574 | 1 | 石方开挖 | m ³ | 159.61 |
| 三 | 土壤重构工程 | | | 2 | 土方开挖 | m ³ | 106.35 |
| 1 | 外购土壤 | m ³ | 8540 | 3 | 砂岩条石底板 | m ³ | 34.69 |

| | | | | | | | |
|----|----------------|-----------------|--------|-----|----------------|----------------|--------|
| 2 | 客土运输 | m ³ | 8540 | 4 | 浆砌砂岩条石侧板 | m ³ | 84.1 |
| 3 | 旱地修复区场地平整 | hm ² | 1.4582 | (三) | 新建沉砂凼 | 口 | 4 |
| 4 | 旱地表土回覆 | m ³ | 7160 | 1 | 石方开挖 | m ³ | 5.44 |
| 5 | 土地平整 | hm ² | 1.4582 | 2 | 土方开挖 | m ³ | 3.64 |
| 6 | 土地翻耕 | hm ² | 1.4582 | 3 | 砂岩条石底板(6cm) | m ³ | 0.44 |
| 7 | 土壤培肥 | hm ² | 1.4582 | 4 | 浆砌砂岩条石沟壁(18cm) | m ³ | 3 |
| 8 | 边坡平台开挖石方(人工石方) | m ³ | 2.88 | 5 | 回填土 | m ³ | 2.72 |
| 9 | M7.5浆砌条石 | m ³ | 31.68 | (四) | 新建挡水坝与防渗 | | |
| 10 | 林地表土回覆 | m ³ | 1449 | 1 | 浆砌条石重力坝 | m ³ | 106.36 |
| 11 | 林地人工平土 | m ² | 3438.8 | 2 | 坑塘水面防渗膜 | m ² | 2574.6 |
| 12 | 乔木种植穴坑开挖 | m ³ | 73.81 | 六 | 监测与管护工程 | | |
| 四 | 植被重构工程 | | | 1 | 巡视监测 | 年 | 6 |
| 1 | 乔木种植 | 株 | 671 | 2 | 土地监测 | 年 | 3 |
| 2 | 灌木种植 | 株 | 2000 | 3 | 植被养护 | 年 | 6 |
| 3 | 蔓藤种植 | 株 | 1137 | 4 | 工程管护 | 年 | 6 |

第六章 矿山修复工作部署与经费估算

一、矿山修复工作部署

(一) 总体工作部署

根据土地复垦方案编制规程，复垦工作阶段的划分原则上以5年为一阶段进行土地复垦工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。由于矿山现有开采期仅剩2年，根据本矿可采储量、生产规模、开发利用方案布局等情况，确定本矿山开采生产期为2年，矿山闭坑综合治理修复期限为1年，复垦后管护期3年，故确定本方案适用年限为6年（其中边生产边治理期2年，闭坑综合治理期1年，后期管护3年）。方案基准期为2022年6月，方案适用期为2022年6月-2028年6月，本次不再分阶段，直接按年度进行土地复垦工作安排。

矿山生产及开采破坏地形地貌及土地资源面积共计约 2.1943hm²，本方案设计修复面积为 2.1943hm²，修复率为 100%。主要通过地质灾害综合治理、地形地貌修复、土壤重构、植被重构、配套工程、监测及管护等修复工程对矿山采矿活动破坏范围内生态环境进行修复，使损毁土地达到可利用状态，并与周边环境相融合。

具体修复工程见上表 5.13，修复范围拐点坐标见下表 6.1。

表 6.1 修复范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

| 点号 | X | Y | 点号 | X | Y |
|----|---------------|--------------|----|---------------|--------------|
| 1 | 36369137.6224 | 3204684.5816 | 35 | 36369318.9157 | 3204738.1013 |
| 2 | 36369253.2070 | 3204631.0306 | 36 | 36369323.9295 | 3204732.7895 |
| 3 | 36369247.1184 | 3204620.6182 | 37 | 36369296.9819 | 3204736.1869 |
| 4 | 36369248.7611 | 3204615.0251 | 38 | 36369288.7265 | 3204715.0661 |
| 5 | 36369255.1919 | 3204610.9398 | 39 | 36369278.4888 | 3204718.8003 |
| 6 | 36369273.7323 | 3204601.3047 | 40 | 36369272.4878 | 3204717.6747 |
| 7 | 36369277.0614 | 3204602.1674 | 41 | 36369266.0312 | 3204720.6707 |
| 8 | 36369285.0451 | 3204612.3501 | 42 | 36369263.5400 | 3204723.5888 |
| 9 | 36369301.9182 | 3204604.9682 | 43 | 36369258.0209 | 3204725.1635 |
| 10 | 36369322.6943 | 3204593.6107 | 44 | 36369253.0820 | 3204726.5897 |
| 11 | 36369327.6085 | 3204596.5600 | 45 | 36369244.3786 | 3204731.8828 |
| 12 | 36369328.7114 | 3204600.5304 | 46 | 36369235.4985 | 3204737.2833 |
| 13 | 36369336.6720 | 3204613.0150 | 47 | 36369236.9831 | 3204741.5288 |
| 14 | 36369344.9445 | 3204633.1509 | 48 | 36369232.5736 | 3204745.7567 |
| 15 | 36369343.1819 | 3204636.1912 | 49 | 36369223.0561 | 3204749.5113 |
| 16 | 36369337.4825 | 3204632.1379 | 50 | 36369214.2177 | 3204746.0305 |
| 17 | 36369339.4762 | 3204639.2579 | 51 | 36369199.6277 | 3204751.6784 |
| 18 | 36369342.7319 | 3204642.2429 | 52 | 36369197.5710 | 3204754.7714 |
| 19 | 36369345.5304 | 3204646.5329 | 53 | 36369194.0176 | 3204755.2067 |
| 20 | 36369351.9350 | 3204667.1598 | 54 | 36369189.4367 | 3204754.4907 |
| 21 | 36369352.2262 | 3204671.1844 | 55 | 36369185.4902 | 3204756.1355 |
| 22 | 36369352.7576 | 3204677.3515 | 56 | 36369184.4032 | 3204753.0974 |
| 23 | 36369352.5882 | 3204686.4868 | 57 | 36369181.5881 | 3204748.4863 |
| 24 | 36369358.6599 | 3204697.4909 | 58 | 36369164.1770 | 3204723.1791 |
| 25 | 36369361.6181 | 3204703.2003 | 59 | 36369155.5003 | 3204728.9763 |
| 26 | 36369366.4782 | 3204719.6936 | 60 | 36369150.8623 | 3204733.2727 |
| 27 | 36369362.7240 | 3204725.5853 | 61 | 36369143.9293 | 3204742.1939 |
| 28 | 36369355.2113 | 3204727.4621 | 62 | 36369143.4875 | 3204751.4064 |
| 29 | 36369355.9257 | 3204737.8864 | 63 | 36369130.7684 | 3204749.9865 |
| 30 | 36369344.2606 | 3204750.9193 | 64 | 36369138.7184 | 3204740.9338 |

| | | | | | |
|--------------------------|---------------|--------------|----|---------------|--------------|
| 31 | 36369334.5814 | 3204752.4224 | 65 | 36369146.7907 | 3204731.9990 |
| 32 | 36369322.2603 | 3204759.4413 | 66 | 36369154.2386 | 3204724.8473 |
| 33 | 36369313.5360 | 3204748.3955 | 67 | 36369162.1080 | 3204720.1718 |
| 34 | 36369316.6538 | 3204741.7590 | | | |
| 面积：2.1943hm ² | | | | | |

（二）年度工作安排

根据矿山修复实施计划，年度工作计划安排如下：

2022年度（2022年6月至2022年12月）：对开采形成的边坡进行检查和危石清理；修建边坡顶部截水沟和沉砂函；矿区周边布设警示牌标志、安全防护网；开采边坡边生产边绿化修复；将矿区外破坏区全部修复，矿山公路与排土场平缓区修复单元覆土修复为旱地、排土场边坡区修复单元修复为林地，矿区南部与东部外以往越界开采区修复为林地；对采矿影响范围进行稳定性巡视监测，植被及配套设施管护工作。

2023年度（2023年1月至2023年12月）：对开采形成的边坡进行检查和危石清理；采场边坡边生产边绿化修复；对采矿影响范围进行稳定性巡视监测；植被及配套设施管护工作。

2024年度（2024年1月至2024年12月）：对开采形成的边坡进行检查和危石清理；采场边坡边生产边绿化修复；彩钢棚拆除；将采矿形成的采坑底盘（+465m区域）复垦为旱地，461m区域修复为坑塘水面，修筑挡水坝，修建边坡底部排水沟和沉砂函；布设警示牌标志、安全防护网；对采矿影响范围进行稳定性巡视监测；植被及配套设施管护工作。

2025年度（2025年1月至2025年12月）：上半年为综合治理期，对采矿影响范围进行稳定性巡视监测；土地质量监测；植被及配套设施管护工作。

2026年度（2026年1月至2026年12月）：对采矿影响范围进行稳定性巡视监测；土地质量监测；植被及配套设施管护工作。

2027年度（2027年1月至2027年12月）：对采矿影响范围进行稳定性巡视监测；土地质量监测；植被及配套设施管护工作。

2028年度（2028年1月至2028年6月）：对采矿影响范围进行稳定性巡视监测；土地质量监测；植被及配套设施管护工作。

具体工程量详见下表：

表 6.5 矿山年度修复工作计划安排表

| 年度 | 项目名称 | 单位 | 工程量 |
|---------|------------------|-----------------|--------|
| 2022 年度 | 边坡修整及人工清危 | m ³ | 80 |
| | 警示牌 | 张 | 5 |
| | 安全防护网（1.8m 高） | m | 534 |
| | 外购土壤 | m ³ | 2215 |
| | 客土运输（机械+人工） | m ³ | 2215 |
| | 旱地修复区覆土前场地平整 | hm ² | 0.3644 |
| | 土地平整 | hm ² | 0.3644 |
| | 土地翻耕 | hm ² | 0.3644 |
| | 土壤培肥 | hm ² | 0.3644 |
| | 乔木种植 | 株 | 402 |
| | 乔木种植穴坑开挖 | 个 | 402 |
| | 灌木种植（冠径 30-40cm） | 株 | 1200 |
| | 撒播草籽 | hm ² | 0.2090 |
| | 新建截水沟 | m | 369 |
| | 新建沉砂凼 | 口 | 2 |
| | 巡视监测 | 年 | 0.5 |
| | 植被养护 | 年 | 0.5 |
| | 工程管护 | 年 | 0.5 |
| 2023 年度 | 边坡修整及人工清危 | m ³ | 90 |
| | 外购土壤 | m ³ | 568 |
| | 客土运输（机械+人工） | m ³ | 568 |
| | 边坡平台开挖石方（人工石方） | m ³ | 2.88 |
| | M7.5 浆砌条石 | m ³ | 31.68 |
| | 边坡平台覆土（人工土方） | m ³ | 539.5 |
| | 乔木种植 | 株 | 269 |
| | 乔木种植穴坑开挖 | 个 | 269 |
| | 灌木种植（冠径 30-40cm） | 株 | 800 |
| | 蔓藤种植（长 30cm） | 株 | 1137 |
| | 撒播草籽 | hm ² | 0.1349 |
| | 巡视监测 | 年 | 1 |
| | 植被养护 | 年 | 1 |
| | 工程管护 | 年 | 1 |

| | | | |
|---------|---------------|-----------------|--------|
| 2024 年度 | 彩钢棚拆除（机械） | m ² | 574 |
| | 废渣清理 | m ³ | 574 |
| | 警示牌 | 张 | 3 |
| | 安全防护网（1.8m 高） | m | 149 |
| | 外购土壤 | m ³ | 5757 |
| | 客土运输（机械+人工） | m ³ | 5757 |
| | 旱地修复区覆土前场地平整 | hm ² | 1.0938 |
| | 土地平整 | hm ² | 1.0938 |
| | 土地翻耕 | hm ² | 1.0938 |
| | 土壤培肥 | hm ² | 1.0938 |
| | 新建生产路（0.8m） | m | 82 |
| | 新建排水沟 | m | 507 |
| | 新建沉砂凼 | 口 | 2 |
| | 新建挡水坝 | m | 38 |
| | 防渗土工膜 | m ² | 2574.6 |
| | 巡视监测 | 年 | 1 |
| | 植被养护 | 年 | 1 |
| | 工程管护 | 年 | 1 |
| | 2025 年度 | 巡视监测 | 年 |
| 植被养护 | | 年 | 1 |
| 工程管护 | | 年 | 1 |
| 2026 年度 | 巡视监测 | 年 | 1 |
| | 植被养护 | 年 | 1 |
| | 工程管护 | 年 | 1 |
| 2027 年度 | 巡视监测 | 年 | 1 |
| | 植被养护 | 年 | 1 |
| | 工程管护 | 年 | 1 |
| 2028 年度 | 巡视监测 | 年 | 0.5 |
| | 植被养护 | 年 | 0.5 |
| | 工程管护 | 年 | 0.5 |

二、矿山修复工程经费估算

（一）经费估算依据及计算方法

1、估算依据

- （1）《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；
- （2）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012.2000）；
- （3）《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；
- （4）《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（试行）（2015）；

- (5) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；
- (6) 《土地开发整理项目预算编制规定》；
- (7) 《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）；
- (8) 《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》（渝规资〔2020〕790号）；
- (9) 《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算定额人工单价及材料人力二次转运费和汽车超运距运输费的通知》（渝规资〔2020〕791号）；
- (10) 《水土保持工程概算定额》；
- (11) 《重庆工程造价信息》（2022年第4期信息价）。

2、取费标准和计算方法的说明

本项目费用估算由工程施工费（含工程措施施工费和生化措施施工费）、设备购置费、其他费用、复垦监测与管护费和预备费 5 大部分组成，在计算中，人工费、材料费、机械费定额取小数点后二位，工程量取小数点后二位，汇总后取整计到元。“营改增”后，土地整治项目的工程造价预算按“价税分离”计价规则计算。土地整治项目工程施工费的计算公式不变，不含税工程造价由人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润等各费用项目组成，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算，并以此为基础计算工程施工费的增值税销项税额。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

A、直接工程费（由人工费、材料费、施工机械费组成）

人工费：人工费定额是人工工资单价与人工工日的乘积。人工费根据《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算定额人工单

价及材料人力二次转运费和汽车超运距运输费的通知》(渝规资〔2020〕791号)预算定额人工单价标准执行。人工工资甲类为65.56元/工日、乙类为54.35元/工日。

B、施工机械费：预算定额施工机械使用费的计算，台班定额和台班费定额依据《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(2015)编制。机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

C、材料费：材料单价参考重庆市建设工程造价信息网2022年第四期綦江区材料工单价，见下表6.3，其它无綦江区材料工地价格的小项参照重庆地区材料工地价格。

表 6.3 主要材料预算价格表单价表(綦江区, 2022年4月)

| 序号 | 材料名称 | 规格及型号 | 计量单位 | 含税价(元) | 不含税价(元) |
|----|--------|-----------------------|----------------|---------|---------|
| 1 | 锯材 | 综合 | m ³ | 1950.00 | 1726.00 |
| 2 | 普通水泥 | 32.5级(袋装) | t | 470.00 | 416.00 |
| 3 | 普通水泥 | 42.5级(袋装) | t | 500.00 | 443.00 |
| 4 | 普通商品砼 | C10-C20 | m ³ | 460.00 | 447.00 |
| 5 | 普通商品砼 | C25 | m ³ | 470.00 | 456.00 |
| 6 | 普通商品砼 | C30 | m ³ | 480.00 | 466.00 |
| 7 | 普通商品砼 | C35 | m ³ | 490.00 | 476.00 |
| 8 | 普通商品砼 | C40 | m ³ | 500.00 | 485.00 |
| 9 | 普通商品砼 | C45 | m ³ | 510.00 | 495.00 |
| 10 | 普通商品砼 | C50 | m ³ | 570.00 | 553.00 |
| 11 | 普通商品砼 | C55 | m ³ | 580.00 | 563.00 |
| 12 | 普通商品砼 | C60 | m ³ | 620.00 | 602.00 |
| 13 | 页岩标砖 | 240×115×53 | 千匹 | 480.00 | 466.00 |
| 14 | 页岩配砖 | 200×95×53 | 千匹 | 360.00 | 350.00 |
| 15 | 页岩空心砖 | 800 kg/m ³ | m ³ | 210.00 | 204.00 |
| 16 | 卵石(砾石) | 综合 | t | 95.00 | 92.00 |
| 17 | 瓜米石屑 | | t | 90.00 | 87.00 |
| 18 | 碎石 | 综合 | t | 70.00 | 68.00 |
| 19 | 特细砂 | | t | 240.00 | 233.00 |
| 20 | 机制砂 | | t | 85.00 | 83.00 |
| 21 | 毛(片)石 | | m ³ | 75.00 | 73.00 |

D、措施费

措施费是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、冬雨季施工增加费、夜间施工

增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》(渝规资〔2020〕790号)的规定执行，见下表。

表 6.4 措施费费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 措施费费率 (%) |
|----|-------|-------|-----------|
| 1 | 土方工程 | 直接工程费 | 3.87 |
| 2 | 石方工程 | 直接工程费 | 3.87 |
| 3 | 砌体工程 | 直接工程费 | 3.87 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接工程费 | 4.84 |
| 5 | 农用井工程 | 直接工程费 | 4.84 |
| 6 | 其他工程 | 直接工程费 | 3.87 |
| 7 | 安装工程 | 直接工程费 | 5.22 |

该措施费包含临时设施费、部分冬雨季施工增加费、施工辅助费、安全文明施工及环境保护费。如有夜间施工费增加费与特殊地区施工增加费按 2015 定额标准执行。

(1) 临时设施费。施工企业为进行工程施工所必须的生活和生产用的临时建(筑)物、构筑物和其他临时设施费用等。

(2) 冬雨季施工增加费。在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

(3) 夜间施工增加费。在夜间施工而增加的费用。

(4) 施工辅助费。包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。

② 间接费

间接费由规费、企业管理费和财务费组成，依据《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》(渝规资〔2020〕790号)的规定执行，见下表。

表 6.5 间接费费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 间接费费率 (%) |
|----|-------|------|-----------|
| 1 | 土方工程 | 直接费 | 4.92 |
| 2 | 石方工程 | 直接费 | 5.90 |
| 3 | 砌体工程 | 直接费 | 4.92 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | 5.90 |
| 5 | 农用井工程 | 直接费 | 7.86 |
| 6 | 其他工程 | 直接费 | 4.92 |
| 7 | 安装工程 | 人工费 | 65 |

③利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《重庆市土地整理项目预算定额标准》（2015）规定，按直接费和间接费之和的 3.0%计取。具体详见工程施工费预算表。

④税金

税金指按国家及我市有关规定应计入土地整治项目工程施工费用内的增值税销项税额，增值税销项税额=不含税工程造价×9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。具体详见工程施工费预算表。

2、设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本项目不涉及。

3、其他费用

包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和土地复垦义务人管理费。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）执行。

（1）前期工作费

①土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5% 计算，本项目按工程施工费的 0.5% 计算。

②项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算

可得。

表 6.5 项目招标代理费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例(单位:万元) | |
|----|----------------|-----------|-----------|---|
| | | | 计费基数 | 项目招标代理费 |
| 1 | ≤1000 | 0.5 | 1000 | $1000 \times 0.5\% = 5$ |
| 2 | 1000 ~ 3000 | 0.3 | 3000 | $5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$ |
| 3 | 3000 ~ 5000 | 0.2 | 5000 | $11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$ |
| 4 | 5000 ~ 10000 | 0.1 | 10000 | $15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$ |
| 5 | 10000 ~ 100000 | 0.05 | 100000 | $20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$ |
| 6 | 100000 以上 | 0.01 | 150000 | $65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$ |

(2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计算方式计算,各区间按内插法确定。根据《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(2015),项目计费基数≤500万元的市级土地整理项目,按照工程施工费的2.4%计提。

(3) 拆迁补偿费

本方案不涉及。

(4) 竣工验收费

竣工验收费取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(2015)执行。竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6.7 工程复核费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例(单位:万元) | |
|----|--------------|-----------|-----------|---|
| | | | 计费基数 | 工程复核费 |
| 1 | ≤500 | 0.70 | 500 | $500 \times 0.70\% = 3.5$ |
| 2 | 500~1000 | 0.65 | 1000 | $3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.60 | 3000 | $6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$ |
| 4 | 3000~5000 | 0.55 | 5000 | $18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$ |
| 5 | 5000~10000 | 0.50 | 10000 | $29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.45 | 50000 | $54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.40 | 100000 | $234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$ |
| 8 | >100000 | 0.35 | 150000 | $434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$ |

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6.8 工程验收费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例(单位:万元) | |
|----|--------------|-----------|-----------|---|
| | | | 计费基数 | 工程验收费 |
| 1 | ≤500 | 1.4 | 500 | $500 \times 1.4\% = 7$ |
| 2 | 500~1000 | 1.3 | 1000 | $7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$ |
| 3 | 1000~3000 | 1.2 | 3000 | $13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$ |
| 4 | 3000~5000 | 1.1 | 5000 | $37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$ |
| 5 | 5000~10000 | 1.0 | 10000 | $59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.9 | 50000 | $109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.8 | 100000 | $469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$ |
| 8 | 100000以上 | 0.7 | 150000 | $869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$ |

③项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6.9 项目决算编制与审计费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例(单位:万元) | |
|----|--------------|-----------|-----------|--|
| | | | 计费基数 | 项目决算编制与审计费 |
| 1 | ≤500 | 1.0 | 500 | $500 \times 1.0\% = 5$ |
| 2 | 500~1000 | 0.9 | 1000 | $5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.8 | 3000 | $9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$ |
| 4 | 3000~5000 | 0.7 | 5000 | $25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$ |
| 5 | 5000~10000 | 0.6 | 10000 | $39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.5 | 50000 | $69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.4 | 100000 | $269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$ |
| 8 | 100000以上 | 0.3 | 150000 | $469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$ |

④整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6.10 整理后土地重估与登记费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例(单位:万元) | |
|----|--------------|-----------|-----------|---|
| | | | 计费基数 | 整理后土地重估与登记费 |
| 1 | ≤500 | 0.65 | 500 | $500 \times 0.65\% = 3.25$ |
| 2 | 500~1000 | 0.60 | 1000 | $3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.55 | 3000 | $6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$ |
| 4 | 3000~5000 | 0.50 | 5000 | $17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$ |
| 5 | 5000~10000 | 0.45 | 10000 | $27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.40 | 50000 | $49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.35 | 100000 | $209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$ |
| 8 | 100000以上 | 0.30 | 150000 | $384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 534.75$ |

⑤ 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6.11 标识设定费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|----------------|-----------|-------------|---|
| | | | 计费基数 | 标识设定费 |
| 1 | ≤ 500 | 0.11 | 500 | $500 \times 0.11\% = 0.55$ |
| 2 | 500 ~ 1000 | 0.10 | 1000 | $0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$ |
| 3 | 1000 ~ 3000 | 0.09 | 3000 | $1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$ |
| 4 | 3000 ~ 5000 | 0.08 | 5000 | $2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$ |
| 5 | 5000 ~ 10000 | 0.07 | 10000 | $4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$ |
| 6 | 10000 ~ 50000 | 0.06 | 50000 | $7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$ |
| 7 | 50000 ~ 100000 | 0.05 | 100000 | $31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$ |
| 8 | 100000 以上 | 0.04 | 150000 | $56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$ |

(5) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(2015)执行。

表 6.12 业主管理费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|----------------|-----------|-------------|--|
| | | | 计费基数 | 业主管理费 |
| 1 | ≤ 500 | 2.8 | 500 | $500 \times 2.8\% = 14$ |
| 2 | 500 ~ 1000 | 2.6 | 1000 | $14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$ |
| 3 | 1000 ~ 3000 | 2.4 | 3000 | $27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$ |
| 4 | 3000 ~ 5000 | 2.2 | 5000 | $75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$ |
| 5 | 5000 ~ 10000 | 1.9 | 10000 | $119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$ |
| 6 | 10000 ~ 50000 | 1.6 | 50000 | $214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$ |
| 7 | 50000 ~ 100000 | 1.2 | 100000 | $854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$ |
| 8 | > 100000 | 0.8 | 150000 | $1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$ |

4、不可预见费

不可预见费是指考虑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，包括基本预备费、价差预备费和风险金。

1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）执行，按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3% 计算，本方案取 3%。

2) 价差预备费

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

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

W_i 为第 i 年价差预备费； a_i 为每年的静态投资费； r 为国家规定的当年物价指数，参照重庆地区近 20 年消费物价指数（CPI），本项目物价指数确定为 1.602%。

表 6.13 重庆地区消费物价指数（CPI）统计表

| 年份 | 重庆地区物价指数（CPI） | 年份 | 重庆地区物价指数（CPI） |
|------|---------------|------|---------------|
| 2019 | 103.78 | 2009 | 99.3 |
| 2018 | 102.11 | 2008 | 105.9 |
| 2017 | 101.03 | 2007 | 104.8 |
| 2016 | 102 | 2006 | 101.5 |
| 2015 | 101.4 | 2005 | 101.8 |
| 2014 | 102 | 2004 | 103.9 |
| 2013 | 102.6 | 2003 | 101.2 |
| 2012 | 102.6 | 2002 | 99.2 |
| 2011 | 105.4 | 2001 | 100.7 |
| 2010 | 103.3 | 2000 | 100.4 |

注：数据来源于重庆市统计局

5、监测费

(1) 土壤质量监测

表 6.14 矿山地质环境及土壤质量监测工程量及费用测算

| 监测内容 | 监测频率 (次/年) | 监测点个数 (个) | 监测费用 (元/次) | 监测年限 (年) | 合计 (元) |
|--------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|-----------|
| 有机质含量 | 1 | 1 | 300 | 3 | 900 |
| 酸碱度 | 1 | 1 | 300 | 3 | 900 |
| 土壤重金属 5 项 (镉、铬、砷、汞、铅) | 1 | 1 | 300×5 | 3 | 4500 |
| 合计 | --- | --- | --- | --- | 6300 |

复垦为耕地的土地自然特性监测内容，包括有机质含量、酸碱度，以及土壤重金属5项（镉、铬、砷、汞、铅）。监测频率为每年1次，监测年限3年。本方案共设置1个土壤质量监测点。

(2) 矿山地质环境监测

矿山地质环境监测主要为巡视监测，为群测群防的主要方法之一。一般用于危害较小的地质灾害的监测，并多与其他监测方法结合，构成完整的监测系统。其是在广泛进行地质灾害监测预警宣传的基础上，制定各灾害巡视检查计划，要求按一定线路定期专人进行巡视检查。由于其无须专业培训，极易普及，仅需平时注意观察，所以为“群测群防”中最普遍常用的监测手段。

本项目的巡视监测主要针对形地貌景观监测，滑坡、泥石流地质灾害等方面的监测。在矿山地质环境监测同时进行植被恢复效果监测。

矿山地质环境监测按照市场询价取费，具体详见下表。

表 6.15 矿山地质环境监测工程量及费用测算

| 项目 | 监测年限 (年) | 监测数量 (次) | 监测频率 | 取费单价 (元) | 监测费 (元) |
|---------------|----------|----------|---|----------|---------|
| 巡视监测、植被恢复效果监测 | 6 | 48 | 汛期 (6-9 月): 1 月/次, 共 4 次/年 非汛期 (10-5 月) 2 月/次, 共 4 次/年 | 300 | 14400 |
| 合计 | | | | | 14400 |

6、管护费

植被养护：树木种植后，管护分解为每年管护，幼林管护 2 年，成林管护 1 年；人工管护，按年计算。植被养护按照《水土保持工程概算定额》（2003）中植被养护定额取费，具体详见下表。

本项目复垦为林地的面积为 0.4786hm²，根据上述取费标准，1-3 年的植被养护费分别为第一年 4541.44 元，第二年 3532.55 元，第三年 2775.40 元，则植被养护费用为 1.08 万元。

表 6.16 植被养护措施取费标准 元/ (hm² × a)

| 定额名称 | 定额编号 | 设计参数 | 定额单位 | 定额项目 | 项目单位 | 项目数量 | 单价 | 小计 (元) |
|------|------|------|---------|-------|------|------|-------|--------|
| 管护 | 8136 | 第一年 | 1 公顷/每年 | 人工 | 工日 | 144 | 47.07 | 6778 |
| | | | | 零星材料费 | % | 40 | | 2711 |
| | 小计 | | | | | | | 9489 |
| | 8137 | 第二年 | 1 公顷/每年 | 人工 | 工日 | 112 | 47.07 | 5272 |
| | | | | 零星材料费 | % | 30 | | 2109 |
| | 小计 | | | | | | | 7381 |
| | 8138 | 第三年 | 1 公顷/每年 | 人工 | 工日 | 88 | 47.07 | 4142 |
| | | | | 零星材料费 | % | 30 | | 1657 |
| | 小计 | | | | | | | 5799 |

工程管护费用：参照《水利工程维修养护定额标准》中的灌区工程维修养护定额标准编制说明，管护费按照配套工程施工费的 3.5%进行计提。本项目工程管护费用为 7.75 万元 × 3.5% ≈ 0.27 万元。

综合以上，管护费用共 1.08 万元+0.27 万元=1.35 万元。

(二) 投资估算

经估算，本地质环境保护与土地复垦项目静态总投资 85.94 万元，动态总投资 87.65 万元（见表 6.17）。

表 6.17 矿山修复投资估算总表 金额单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额(万元) | 各项费用占总费用的比例(%) |
|----|---------|----------|----------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | 工程施工费 | 72.66 | 82.90% |
| 二 | 设备购置费 | | 0.00% |
| 三 | 其他费用 | 7.46 | 8.51% |
| 四 | 不可预见费 | 4.11 | 4.69% |
| 1 | 基本预备费 | 2.4 | |
| 2 | 价差预备费 | 1.71 | |
| 五 | 监测与管护费 | 3.42 | 3.90% |
| 1 | 监测费 | 2.07 | |
| 2 | 管护费 | 1.35 | |
| 六 | 静态总投资 | 85.94 | 98.05% |
| 七 | 动态总投资 | 87.65 | 100.00% |
| 总计 | | 87.65 | |

矿山地质环境保护与土地复垦项目费用组成明细详见后页附表 6.18 ~ 表 6.23 所示。

表 6.18 工程施工费估算表 金额单位：元

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 工程量 | 综合单价 | 合价 |
|----|-------------------|------------------------------|-------------------|--------|----------|-----------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 一 | | 矿山地质灾害综合治理工程 | | | | 139660.63 |
| | | 边坡危石清除及防护 | | | | 139660.63 |
| | 10041 | 人工削放坡及找平 | 100m ² | 1.75 | 349.94 | 612.40 |
| | 20227 | 人工装胶轮车运石碴 V-VII 运距(m) 90~100 | 100m ³ | 1.75 | 3447.70 | 6033.48 |
| 1 | | 新修隔离网(1.8m高) | m | 683 | 187.63 | 128151.96 |
| | 10003 | 人工挖土方 四类土 | 100m ³ | 0.2732 | 1348.04 | 368.28 |
| | 40054+40187×0.902 | C20 现浇独立基础 | 100m ³ | 0.2732 | 56062.09 | 15316.16 |
| | EA0175 借 | 挂网 镀锌铁丝网 | 10m ² | 122.94 | 454.96 | 55932.78 |
| | DB0350 借 | 钢管立柱 | t | 4.0980 | 13795.69 | 56534.74 |

| | | | | | | |
|---|---------------|--|-------------------|--------|----------|-----------|
| | 20250 | 人工装胶轮车运石碴 XI-XVI 每增运 10m | 100m ³ | 0 | 121.87 | |
| 2 | | 安全警示牌 | 座 | 8 | 607.85 | 4862.79 |
| | 10003 | 人工挖土方 四类土 | 100m ³ | 0.032 | 1348.04 | 43.14 |
| | 40031 | 闸墩 整墩 墩厚(m 以下) 0.8 | 100m ³ | 0.0256 | 77520.75 | 1984.53 |
| | 1 | 标识牌制作 | 张 | 8.0000 | 354.39 | 2835.12 |
| 二 | | 地形地貌修复工程 | | | | 50661.47 |
| | 110016 | 房屋整体机械拆除 砖木、砖石、砖混结构 | 100m ² | 5.74 | 3890.62 | 22332.16 |
| | 110022 | 机械清杂 | 100m ³ | 5.74 | 364.22 | 2090.62 |
| | 20290 | 1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距(km) 0~0.5 自卸汽车 柴油 10t | 100m ³ | 5.74 | 4571.20 | 26238.69 |
| 三 | | 土壤重构工程 | | | | 405548.22 |
| | | 表土回覆工程 | | | | 397605.35 |
| | | 外购土 | m ³ | 8540 | 10.00 | 85400.00 |
| | 10284 | 1.5m ³ 装载机装自卸汽车运土 运距(km) 0.5~1 自卸汽车 柴油 10t 土壤级别: 一、二类土(人×0.88; 机×0.88;) | 100m ³ | 85.4 | 1288.19 | 110011.43 |
| | 110022 | 旱地修复区覆土前场地平整 | 100m ² | 145.82 | 361.10 | 52655.60 |
| | 10211 | 旱地表土回覆 运距(km) 0~0.5 挖松土 | 100m ³ | 71.6 | 1402.71 | 100434.04 |
| | 10391 | 人工地力培肥 | hm ² | 1.4582 | 3772.17 | 5500.58 |
| | 10353 | 旱地修复区平地机 一般平土 | 100m ² | 145.82 | 147.31 | 21480.74 |
| | 10046 | 旱地修复区土地翻耕 | 公顷 | 1.4582 | 2566.10 | 3741.89 |
| | 10211 | 林地表土回覆 运距(km) 0~0.5 挖松土 | 100m ³ | 9.54 | 1402.71 | 13381.85 |
| | 10349 | 林地修复区人工平土 | 100m ² | 23.848 | 196.96 | 4697.10 |
| | 10001 | 乔木种植穴坑开挖 | 100m ³ | 0.7381 | 409.32 | 302.12 |
| | | 新建边坡平台 0.5m 高石坎 | m | 480 | 16.55 | 7942.87 |
| | 20004 | 人工一般石方开挖 沟槽石方 V-VIII | 100m ³ | 0.0288 | 10897.37 | 313.84 |
| | 30034 | 浆砌条料石 基础 | 100m ³ | 0.3168 | 16065.25 | 5089.47 |
| | 20194+20195×5 | 人工搬运条石 运距(M) 90~100 实际: 150 | 100m ³ | 0.3168 | 8016.30 | 2539.56 |
| 四 | | 植被重构 | | | | 53251.89 |
| | 90002 | 栽植乔木(带土球) 土球直径(在 cm 以内) 30 | 株 | 671 | 27.71 | 18593.41 |
| | 90013 | 栽植灌木(带土球) 土球直径(在 cm 以内) 20 | 株 | 2000 | 14.19 | 28380.00 |
| | 90018 | 藤蔓种植 | 株 | 1137 | 4.56 | 5184.72 |
| | 90040 | 直播种草 撒播 覆土 | hm ² | 0.3439 | 3180.45 | 1093.76 |
| 五 | | 配套工程 | | | | 77472.90 |
| | | 新建 0.8m 生产路 | m | 82 | 83.76 | 6868.36 |

| | | | | | | |
|----|-------------------------|--|--------------------|---------|----------|-----------|
| | 10360 | 土方回填 人工夯实 | 100m ³ | 0.8102 | 3494.23 | 2831.03 |
| | 80009-80010 × 5 | 碎石路基 厚度 10cm 实际: 5 | 1000m ² | 0.0810 | 16169.05 | 1309.69 |
| | 80013 | 手摆片石 人工摊铺 压实厚度 20cm | 100m ² | 0.656 | 3672.14 | 2408.92 |
| | 10029 × 1.9-10030 × 0.9 | 人工挖沟渠(一、二类土) 上口宽(m 以内) 4 实际: 0.4 | 100m ³ | 0.1968 | 1619.52 | 318.72 |
| | | 新建截、排水沟 | m | 876 | 42.65 | 37357.31 |
| | 10001 | 人工挖土方 一、二类土 | 100m ³ | 1.0635 | 409.32 | 435.31 |
| | 20004 | 人工一般石方开挖 沟槽石方 V-VIII | 100m ³ | 1.5961 | 10897.37 | 17393.29 |
| | 30033 | 浆砌条料石 护底 | 100m ³ | 0.3469 | 17347.45 | 6017.83 |
| | 30034 | 浆砌条料石 基础 | 100m ³ | 0.8410 | 16065.25 | 13510.88 |
| | | 新建沉沙凼 | 口 | 4 | 465.47 | 1861.89 |
| | 10023 | 人工挖基坑(三类土) 深度(m 以内) 2 | 100m ³ | 0.0364 | 2553.40 | 92.94 |
| | 20121 | 基坑石方开挖 风钻钻孔 上口断面 2m ² 以下 V-VIII | 100m ³ | 0.0544 | 20507.74 | 1115.62 |
| | 30033 | 浆砌条料石 护底 | 100m ³ | 0.0044 | 17347.45 | 76.33 |
| | 30034 | 浆砌条料石 基础 | 100m ³ | 0.0300 | 16065.25 | 481.96 |
| | 10360 | 土方回填 人工夯实 | 100m ³ | 0.0272 | 3494.23 | 95.04 |
| | | 新建挡水坝与塘底防渗 | | | | 31385.34 |
| | 30039 | 浆砌石坝 块石重力坝 浆砌 | 100m ³ | 1.0636 | 20729.39 | 22047.78 |
| | 100009 | 土工膜铺设 平铺 | 100m ² | 25.7460 | 362.68 | 9337.56 |
| 总计 | | | | | | 726595.11 |

表 6.19

工程施工费单价分析汇总表

金额单位：元

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价 差 | 税金 | 综合 单价 |
|-----|------------------------|---------------------------------|-------|----------|----------|-----------|-----------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使 用费 | 直接工 程费 | 措施 费 | 合计 | | | | | |
| | | | | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (14) | (15) | |
| 一 | | 矿山地质灾害综合治理工程 | | | | | | | | | | | | |
| | | 边坡危石清除及防护 | | | | | | | | | | | | |
| | 10041 | 人工削放坡及找平 | 100m2 | 283.36 | | | 283.36 | 10.97 | 294.33 | 17.37 | 9.35 | | 28.89 | 349.94 |
| | 20227 | 人工装胶轮车运石碴 V-VII 运距(m) 90~100 | 100m3 | 2745.60 | | 46.17 | 2791.77 | 108.04 | 2899.81 | 171.09 | 92.13 | | 284.67 | 3447.70 |
| 1 | | 新修隔离网(1.8m高) | m | | | | | | | | | | | |
| | 10003 | 人工挖土方 四类土 | 100m3 | 1101.77 | | | 1101.77 | 42.64 | 1144.41 | 56.30 | 36.02 | | 111.31 | 1348.04 |
| | 40054+40187 × 0.902 | C20 现浇独立基础 | 100m3 | 5931.27 | 20304.94 | 6326.93 | 32563.14 | 1576.06 | 34139.20 | 2014.21 | 1084.60 | 14195.10 | 4628.98 | 56062.09 |
| | EA0175 借 | 挂网 镀锌铁丝网 | 10m2 | 42.01 | 317.16 | | 359.17 | 18.75 | 377.92 | 27.31 | 12.16 | | 37.57 | 454.96 |
| | DB0350 借 | 钢管立柱 | t | 922.25 | 4104.12 | 8769.32 | 13795.69 | | 13795.69 | | | | | 13795.69 |
| | 20250 | 人工装胶轮车运石碴 XI-XVI 每增运 10m | 100m3 | 93.52 | | 5.16 | 98.68 | 3.82 | 102.50 | 6.05 | 3.26 | | 10.06 | 121.87 |
| 2 | | 安全警示牌 | 座 | | | | | | | | | | | |
| | 10003 | 人工挖土方 四类土 | 100m3 | 1101.77 | | | 1101.77 | 42.64 | 1144.41 | 56.30 | 36.02 | | 111.31 | 1348.04 |
| | 40031 | 闸墩 整墩 墩厚(m以下) 0.8 | 100m3 | 13719.51 | 27434.03 | 1195.38 | 42348.92 | 2049.69 | 44398.61 | 2619.52 | 1410.54 | 22691.28 | 6400.80 | 77520.75 |
| | 1 | 标识牌制作 | 张 | | | | 300.00 | 15.66 | 315.66 | | 9.47 | | 29.26 | 354.39 |
| 二 | | 地形地貌修复工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 110016 | 房屋整体机械拆除 砖木、砖 石、砖混结构 | 100m2 | 40.81 | | 2910.58 | 2951.39 | 114.22 | 3065.61 | 150.83 | 96.49 | 256.45 | 321.24 | 3890.62 |
| | 110022 | 机械清杂 | 100m3 | 3.64 | | 270.27 | 273.91 | 10.60 | 284.51 | 16.79 | 9.04 | 23.81 | 30.07 | 364.22 |

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价差 | 税金 | 综合单价 |
|-----|--------|--|-------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 直接工程费 | 措施费 | 合计 | | | | | |
| | | | | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (14) | (15) | |
| | 20290 | 1m3 挖掘机装自卸汽车运石碴运距(km) 0~0.5 自卸汽车 柴油 10t | 100m3 | 145.72 | | 3048.81 | 3194.53 | 123.63 | 3318.16 | 195.77 | 105.42 | 574.41 | 377.44 | 4571.20 |
| 三 | | 土壤重构工程 | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回覆工程 | | | | | | | | | | | | |
| | | 外购土 | m3 | | | | 10.00 | | 10.00 | | | | | 10.00 |
| | 10284 | 1.5m3 装载机装自卸汽车运土运距(km) 0.5~1 自卸汽车 柴油 10t 土壤级别:一、二类土 {人×0.88;机×0.88;} | 100m3 | 50.09 | | 730.92 | 781.01 | 30.23 | 811.24 | 39.91 | 25.53 | 305.15 | 106.36 | 1288.19 |
| | 110022 | 旱地修复区覆土前场地平整 | 100m2 | 3.64 | | 270.27 | 273.91 | 10.60 | 284.51 | 14.00 | 8.96 | 23.81 | 29.82 | 361.10 |
| | 10211 | 旱地表土回覆 运距(km) 0~0.5 挖松土 | 100m3 | 76.97 | | 857.37 | 934.34 | 36.16 | 970.50 | 47.75 | 30.55 | 238.09 | 115.82 | 1402.71 |
| | 10391 | 人工地力培肥 | hm2 | 2518.04 | 565.00 | | 3083.04 | 119.31 | 3202.35 | 157.56 | 100.80 | | 311.46 | 3772.17 |
| | 10353 | 旱地修复区平地机 一般平土 | 100m2 | 11.41 | | 75.59 | 87.00 | 3.37 | 90.37 | 4.45 | 2.84 | 37.49 | 12.16 | 147.31 |
| | 10046 | 旱地修复区土地翻耕 | 公顷 | 662.22 | | 1184.61 | 1846.83 | 71.47 | 1918.30 | 94.38 | 60.38 | 281.16 | 211.88 | 2566.10 |
| | 10211 | 林地表土回覆 运距(km) 0~0.5 挖松土 | 100m3 | 76.97 | | 857.37 | 934.34 | 36.16 | 970.50 | 47.75 | 30.55 | 238.09 | 115.82 | 1402.71 |
| | 10349 | 林地修复区人工平土 | 100m2 | 160.98 | | | 160.98 | 6.23 | 167.21 | 8.23 | 5.26 | | 16.26 | 196.96 |
| | 10001 | 乔木种植穴坑开挖 | 100m3 | 334.53 | | | 334.53 | 12.95 | 347.48 | 17.10 | 10.94 | | 33.80 | 409.32 |
| | | 新建边坡平台 0.5m 高石坎 | m | | | | | | | | | | | |
| | 20004 | 人工一般石方开挖 沟槽石方 V-VIII | 100m3 | 8824.14 | | | 8824.14 | 341.49 | 9165.63 | 540.77 | 291.19 | | 899.78 | 10897.37 |

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价差 | 税金 | 综合单价 |
|-----|-------------------------------|--------------------------------------|--------|---------|---------|--------|----------|--------|----------|--------|--------|---------|---------|----------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 直接工程费 | 措施费 | 合计 | | | | | |
| | | | | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (14) | (15) | |
| | 30034 | 浆砌条料石 基础 | 100m3 | 6799.25 | 6099.35 | | 12898.60 | 499.18 | 13397.78 | 659.17 | 421.71 | 260.10 | 1326.49 | 16065.25 |
| | 20194+20195 × 5 | 人工搬运条石 运距(M) 90~ 100 实际:150 | 100m3 | 6491.18 | | | 6491.18 | 251.21 | 6742.39 | 397.80 | 214.21 | | 661.90 | 8016.30 |
| 四 | | 植被重构 | | | | | | | | | | | | |
| | 90002 | 栽植乔木(带土球) 土球直径 (在 cm 以内) 30 | 株 | 3.82 | 5.20 | | 9.02 | 0.35 | 9.37 | 0.46 | 0.29 | 15.30 | 2.29 | 27.71 |
| | 90013 | 栽植灌木(带土球) 土球直径 (在 cm 以内) 20 | 株 | 1.86 | 5.20 | | 7.05 | 0.27 | 7.32 | 0.36 | 0.23 | 5.10 | 1.17 | 14.19 |
| | 90018 | 藤蔓种植 | 株 | 0.55 | 3.18 | | 3.72 | 0.14 | 3.86 | 0.19 | 0.12 | | 0.38 | 4.56 |
| | 90040 | 直播种草 撒播 覆土 | hm2 | 467.41 | 2132.00 | | 2599.41 | 100.60 | 2700.01 | 132.84 | 84.99 | | 262.61 | 3180.45 |
| 五 | | 配套工程 | | | | | | | | | | | | |
| | | 新建 0.8m 生产路 | m | | | | | | | | | | | |
| | 10360 | 土方回填 人工夯实 | 100m3 | 2855.88 | | | 2855.88 | 110.52 | 2966.40 | 145.95 | 93.37 | | 288.51 | 3494.23 |
| | 80009-80010 × 5 | 碎石路基 厚度 10cm 实际: 5 | 1000m2 | 1921.91 | 4968.60 | 620.37 | 7510.88 | 290.67 | 7801.55 | 383.84 | 245.56 | 6403.04 | 1335.06 | 16169.05 |
| | 80013 | 手摆片石 人工摊铺 压实厚度 20cm | 100m2 | 755.12 | 1226.30 | 95.12 | 2076.54 | 80.36 | 2156.90 | 106.12 | 67.89 | 1038.03 | 303.20 | 3672.14 |
| | 10029 × 1.9-10030 × 0.9 | 人工挖沟渠(一、二类土) 上口 宽(m 以内) 4 实际: 0.4 | 100m3 | 1323.65 | | | 1323.65 | 51.23 | 1374.88 | 67.64 | 43.28 | | 133.72 | 1619.52 |
| | | 新建截、排水沟 | m | | | | | | | | | | | |
| | 10001 | 人工挖土方 一、二类土 | 100m3 | 334.53 | | | 334.53 | 12.95 | 347.48 | 17.10 | 10.94 | | 33.80 | 409.32 |

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价 差 | 税金 | 综合单价 |
|-----|--------|------------------------------------|-------|----------|---------|-----------|-----------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|----------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使 用费 | 直接工 程费 | 措施费 | 合计 | | | | | |
| | | | | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (14) | (15) | |
| | 20004 | 人工一般石方开挖 沟槽石方 V-VIII | 100m3 | 8824.14 | | | 8824.14 | 341.49 | 9165.63 | 540.77 | 291.19 | | 899.78 | 10897.37 |
| | 30033 | 浆砌条料石 护底 | 100m3 | 7847.21 | 6099.35 | | 13946.56 | 539.73 | 14486.29 | 712.73 | 455.97 | 260.10 | 1432.36 | 17347.45 |
| | 30034 | 浆砌条料石 基础 | 100m3 | 6799.25 | 6099.35 | | 12898.60 | 499.18 | 13397.78 | 659.17 | 421.71 | 260.10 | 1326.49 | 16065.25 |
| | | 新建沉沙函 | 口 | | | | | | | | | | | |
| | 10023 | 人工挖基坑(三类土) 深度(m 以内) 2 | 100m3 | 2086.93 | | | 2086.93 | 80.76 | 2167.69 | 106.65 | 68.23 | | 210.83 | 2553.40 |
| | 20121 | 基坑石方开挖 风钻钻孔 上口 断面 2m2 以下 V-VIII | 100m3 | 10321.35 | 5801.76 | 445.08 | 16568.19 | 641.19 | 17209.38 | 1015.35 | 546.74 | 42.97 | 1693.30 | 20507.74 |
| | 30033 | 浆砌条料石 护底 | 100m3 | 7847.21 | 6099.35 | | 13946.56 | 539.73 | 14486.29 | 712.73 | 455.97 | 260.10 | 1432.36 | 17347.45 |
| | 30034 | 浆砌条料石 基础 | 100m3 | 6799.25 | 6099.35 | | 12898.60 | 499.18 | 13397.78 | 659.17 | 421.71 | 260.10 | 1326.49 | 16065.25 |
| | 10360 | 土方回填 人工夯实 | 100m3 | 2855.88 | | | 2855.88 | 110.52 | 2966.40 | 145.95 | 93.37 | | 288.51 | 3494.23 |
| | | 新建挡水坝 | | | | | | | | | | | | |
| | 30039 | 浆砌石坝 块石重力坝 浆砌 | 100m3 | 6155.46 | 4605.60 | 2118.95 | 12880.01 | 498.46 | 13378.47 | 658.22 | 421.10 | 4560.00 | 1711.60 | 20729.39 |
| | 100009 | 土工膜铺设 平铺 | 100m2 | 296.42 | | | 296.42 | 11.47 | 307.89 | 15.15 | 9.69 | | 29.95 | 362.68 |

表 6.20 其他费用估算表 金额单位: 万元

| 序号 | 费用名称 | 计算式 | 预算金额(万元) | 各项费用占其他费用的百分率(%) |
|-----|-------------|---|----------|------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| 1 | 前期工作费 | 3632.98+0+3632.98 | 0.73 | 9.74% |
| (1) | 土地清查费 | 726595.11 × 0.5% | 0.36 | 4.87% |
| (2) | 项目可行性研究费 | | | |
| (3) | 项目招标代理费 | 3632.98 | 0.36 | 4.87% |
| 2 | 工程监理费 | 726595.11 × 2.4% | 1.74 | 23.38% |
| 3 | 拆迁补偿费 | 0 | | |
| 4 | 竣工验收费 | 5086.17+10172.33+7265.95+4722.87+799.25 | 2.80 | 37.61% |
| (1) | 工程复核费 | 5086.17 | 0.51 | 6.82% |
| (2) | 工程验收费 | 10172.33 | 1.02 | 13.64% |
| (3) | 项目决算编制与审计费 | 7265.95 | 0.73 | 9.74% |
| (4) | 整理后土地重估与登记费 | 4722.87 | 0.47 | 6.33% |
| (5) | 标识设定费 | 799.25 | 0.08 | 1.07% |
| 5 | 业主管理费 | 21821.69 | 2.18 | 29.26% |
| 总计 | | 7265.96+17438.28+0+28046.57+21821.69 | 7.46 | 100.00% |

表 6.21 监测管护费估算表 金额单位: 万元

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价(万元) | 合计(万元) | 备注 |
|----|------------|-----|-----|--------|-------------|-----|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 一 | 监测费 | | | | 2.07 | |
| 1 | 地表巡视监测 | 次 | 48 | 0.03 | 1.44 | |
| 2 | 土壤质量监测 | 年 | 3 | 0.21 | 0.63 | |
| 二 | 管护费 | | | | 1.35 | |
| 1 | 植被管护 | | | | 1.08 | |
| 2 | 工程管护 | | | | 0.27 | |
| 总计 | | | | | 3.42 | |

表 6.22 (基本) 预备费估算表

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 小计 | 费率(%) | 合计(万元) |
|----|-------|-----------|-------|----------|-----------|-------|--------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| 1 | 基本预备费 | 726595.11 | | 74572.50 | 801167.61 | 3% | 2.40 |

表 6.23 价差预备费及动态投资估算表 金额单位: 万元

| 年度 | 静态投资 (万元) | 价差预备费 (万元) | 动态投资 (万元) |
|---------|--------------|---------------|--------------|
| 2022 年度 | 33.7 | 0 | 33.7 |
| 2023 年度 | 7.5 | 0.12 | 7.62 |
| 2024 年度 | 40.7 | 1.31 | 42.01 |
| 2025 年度 | 1.2 | 0.06 | 1.26 |
| 2026 年度 | 1.2 | 0.08 | 1.28 |
| 2027 年度 | 1.2 | 0.1 | 1.3 |
| 2028 年度 | 0.44 | 0.04 | 0.48 |
| 合计 | 85.94 | 1.71 | 87.65 |

三、费用安排与计提

(一) 费用安排

矿山地质环境保护与土地复垦费用安排见下表:

表 6.24 工程项目及费用安排表

| 年度 | 项目名称 | 单位 | 工程量 | 年度经费 (万元) |
|---------|-------------------|-----------------|--------|--------------|
| 2022 年度 | 边坡修整及人工清危 | m ³ | 80 | 33.7 |
| | 警示牌 | 张 | 5 | |
| | 安全防护网 (1.8m 高) | m | 534 | |
| | 外购土壤 | m ³ | 880 | |
| | 客土运输 (机械+人工) | m ³ | 880 | |
| | 旱地修复区覆土前场地平整 | hm ² | 0.3644 | |
| | 土地平整 | hm ² | 0.3644 | |
| | 土地翻耕 | hm ² | 0.3644 | |
| | 土壤培肥 | hm ² | 0.3644 | |
| | 乔木种植 | 株 | 402 | |
| | 乔木种植穴坑开挖 | 个 | 402 | |
| | 灌木种植 (冠径 30-40cm) | 株 | 1200 | |
| | 撒播草籽 | hm ² | 0.2090 | |
| | 新建截水沟 | m | 369 | |
| | 新建沉砂凼 | 口 | 2 | |
| | 巡视监测 | 年 | 0.5 | |
| 植被养护 | 年 | 0.5 | | |
| 工程管护 | 年 | 0.5 | | |
| 2023 年度 | 边坡修整及人工清危 | m ³ | 90 | 7.62 |
| | 外购土壤 | m ³ | 568 | |

| | | | | |
|--------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| | 客土运输（机械+人工） | m ³ | 568 | |
| | 边坡平台开挖石方（人工石方） | m ³ | 2.88 | |
| | M7.5浆砌条石 | m ³ | 31.68 | |
| | 边坡平台覆土（人工土方） | m ³ | 539.5 | |
| | 人工平土 | m ² | 1348.8 | |
| | 乔木种植 | 株 | 269 | |
| | 乔木种植穴坑开挖 | 个 | 269 | |
| | 灌木种植（冠径30-40cm） | 株 | 800 | |
| | 蔓藤种植（长30cm） | 株 | 1137 | |
| | 撒播草籽 | hm ² | 0.1349 | |
| | 巡视监测 | 年 | 1 | |
| | 植被养护 | 年 | 1 | |
| | 工程管护 | 年 | 1 | |
| 2024年度 | 彩钢棚拆除（机械） | m ² | 574 | 42.01 |
| | 废渣清理 | m ³ | 574 | |
| | 警示牌 | 张 | 3 | |
| | 安全防护网（1.8m高） | m | 149 | |
| | 外购土壤 | m ³ | 4602 | |
| | 客土运输（机械+人工） | m ³ | 4602 | |
| | 旱地修复区覆土前场地平整 | hm ² | 1.0938 | |
| | 土地平整 | hm ² | 1.0938 | |
| | 土地翻耕 | hm ² | 1.0938 | |
| | 土壤培肥 | hm ² | 1.0938 | |
| | 新建生产路（0.8m） | m | 82 | |
| | 新建排水沟 | m | 507 | |
| | 新建沉砂凼 | 口 | 2 | |
| | 新建挡水坝 | m | 38 | |
| | 防渗土工膜 | m ² | 2574.6 | |
| | 巡视监测 | 年 | 1 | |
| | 植被养护 | 年 | 1 | |
| 工程管护 | 年 | 1 | | |
| 2025年度 | 巡视监测 | 年 | 1 | 1.26 |
| | 植被养护 | 年 | 1 | |
| | 工程管护 | 年 | 1 | |
| 2026年度 | 巡视监测 | 年 | 1 | 1.28 |
| | 植被养护 | 年 | 1 | |
| | 工程管护 | 年 | 1 | |
| 2027年度 | 巡视监测 | 年 | 1 | 1.3 |
| | 植被养护 | 年 | 1 | |
| | 工程管护 | 年 | 1 | |
| 2027年度 | 巡视监测 | 年 | 0.5 | 0.48 |
| | 植被养护 | 年 | 0.5 | |
| | 工程管护 | 年 | 0.5 | |
| 合计 | | | | 87.65 |

（二）资金提取计划

根据方案实际情况，本项目修复费用全部由本矿山企业承担。基金计提实行一次性计提和分期计提两种方式。采矿出让年限在三年以下（含三年）的矿山，应当在矿山开采前一个月内一次性全额计提基金存入基金账户。出让年限在三年以上的矿山，可以分期计提基金存入基金账户，在矿山开采前一个月内计提第一次基金，数额不得少于矿山地质环境治理恢复与土地复垦总投资的百分之二十，余额平均分摊到采矿出让年限的剩余年度中，并在每年的第一个季度内完成当年计提，矿山关闭前一年应完成基金计提。

该矿山生产服务年限 2 年，矿山企业应当在本年度完成基金计提工作。

第七章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁修复”原则，为保证本设计方案顺利实施、土地破坏得以有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，工程业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

基于确保土地复垦工程规划设计报告提出的各项土地破坏防治措施的实施和落实，本方案采取业治理的方式，成立矿山地质环境治理恢复与土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦工程管理和实施工作，按照矿山地质环境治理恢复与土地复垦项目实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成土地复垦各项措施。同时，设立专门办事机构，选调责任心强、懂专业的技术人员，具体负责土地复垦的各项工作，强化监督力度。

二、技术保障

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

在复垦实施方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项设计，设计人员进入现场进行指导；选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合法的施工工序；加强复垦技术培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦规划设计报告实施后，要加强其后期的管理工作，发挥复垦效益。

三、资金保障

本着“谁开发、谁保护、谁破坏、谁修复”的原则，本矿矿山修复工程所需费用由矿山企业自筹，并按以下方式对此专项费用进行筹措、支配。

一、严格实行矿山修复基金制度

矿山企业应自行或委托单位编制矿山地质环境保护和土地复垦方案（即本方案），同时向重庆市綦江区规划和自然资源局出具《关于缴纳矿山修复基金的承诺书》，并按时按规定缴纳基金，基金实行专项管理，所有权属采矿权人。

二、资金筹集方式

为保证矿山修复有可靠的资金支持，矿山开采企业应将矿山修复工作列

为矿山建设项目的一部分，将矿山修复所需的费用列入到投资概算中，通过追加矿山开采投资的方式筹集矿山修复所需资金。

三、资金管理

矿山修复每一阶段结束前，矿山企业申请重庆市綦江区区规划和自然资源局对该阶段措施实施效果进行验收，并对矿山修复资金使用情况进行审核，同时对账户的资金进行清算。在工程措施效果和资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一阶段。

四、监管保障

本方案经过评审后，其具有法律强制性，不得擅自变更。若方案有重大变更的，矿山地质环境保护与土地复垦义务人应当向规资局主管部门提出申请。同时，主管部门有权依法对地质环境保护与土地复垦进行监督管理。

为保障主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施监管工作，修复义务人应当根据本方案编制的阶段地质环境保护与土地复垦实施计划，积极主动地定期向本区规资局主管部门报告当年的地质环境保护与土地复垦情况，并接受主管部门进行监督检查，同时需接受社会对地质环境保护与土地复垦实施情况的监督。

若主管部门在监管过程中发现义务人不履行地质环境保护与土地复垦义务的，按照法律规定和政策文件，地质环境保护与土地复垦义务人必须接受相关部门处罚。

五、效益分析

（一）社会效益

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，通过对矿区地质环境科学、系统的修复，矿山采矿活动得以安全、顺利进行。本矿山地处农村，矿山地质环境保护与土地复垦防治工程可改善矿山周围生存环境，减轻或消除了矿山生态环境问题的危害，保护矿山职工和人们的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，为矿山可持续发展打下了良好的基础。

2、树立环保意识，创建环境友好型社会

矿山地质环境保护与土地复垦项目的实施，最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，对加强社会安定及团结、对增强人民群众的环境保护意识、建立环境友好型社会具有重要意义。

3、提高土地利用率

矿山地质环境保护与土地复垦方案因地制宜、因害设防，采取综合性多方面的修复治理措施对矿山生态环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，一方面消除或减少了地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率，增加了环境容量。

（二）生态环境效益

通过项目区土地复垦，使被破坏的项目区生态系统得到改善和恢复，有效的改善大气环境，防止水土流失和环境污染，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。从而为项目区脆弱的生态系统的长期平衡稳定提供保障。重现原有的生态环境效益，充分发挥自然能力。

项目所在区域为丘陵区，主要以农业为主，因此对于受施工破坏影响的土地应尽量恢复其原有功能。对于项目区根据整治后的土地状况，按“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，建立起新的土地利用体系，提高土地的生产力。通过对项目区生态环境的恢复与建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建立成了人工与自然复合的生态系统，形成

新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物圈的生态环境。因此，生态效益显著。

（三）经济效益

据开发利用方案，矿山达产后，利润较为可观。对矿区进行地质环境保护与土地复垦工作，可保障矿区免受或减轻地质灾害的危害，防止矿山企业因责出现无力赔付或经营困难的局面，保障矿山正常生产，保护当地经济可持续发展。

矿区附近农村经济较为落后，生产力水平较低，劳动力富余。矿山开采，生产工艺不复杂，农村青壮劳力经过岗位培训，可以上岗操作。随开采活动进程，将带动当地经济向前发展，也为解决农村剩余劳动力、活跃农村经济，起积极促进作用。对于环境保护，既是国家所倡导的方针政策，也是每个公民的追求和期望。对于矿山企业，修复治理工程实施后，有利于矿山企业提高社会声誉，从而获得更多的生存和发展空间，其经济效益是不可限量的。

六、公众参与

公众参与的目的是让本项目的土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿生产直接影响的人群充分了解土地复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对土地复垦方案和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本矿区土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见。因此，本矿区公众参与工作应坚持“复垦方案编制前—复垦方案编制中—复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理部门等政府机构全方位参与的公众参与。

本项目复垦方案编制主要采取走访调查形式，广泛征询了项目区所在地

土地权属人、企业、规划和自然资源主管部门等多个环节的意见和建议，充分保证复垦的可行性和科学性。

第八章 结论与建议

一、结论

1、本矿生产规模为 5 万吨/年，小型矿山，剩余服务年限 2 年，闭坑综合治理期 1 年，后期管护 3 年，本方案适用年限为 6 年。方案基准期为 2022 年 6 月，方案适用期为 2022 年 6 月~2028 年 6 月。

2、重庆市綦江区何杨石材有限公司石台山砂岩矿位于綦江区古南街道两路村五社，涉及土地利用现状分图幅号为 H48G074075。

3、现状条件下，评估区现状斜坡稳定，发生地质灾害的可能性小；斜坡 XP1 现状稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小；现状边坡 BP1~BP6 稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。矿山现状开采对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响程度较严重；对水土污染及含水层影响程度较轻；对地表建构筑物影响程度较轻；植物数量有所减少，但不影响动植物的多样性。现状评估矿山采矿活动对生态地质环境影响程度为严重。

4、预测评估矿山严格按照开采设计开采后形成的采坑边坡稳定，发生地质灾害的可能性小；对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响程度严重；水土污染及含水层影响程度较轻；对地表建构筑物影响程度较严重；对矿区生物影响较严重。预测评估矿山采矿活动对生态地质环境影响程度为严重。

5、矿山终采后占用破坏土地面积共计 2.1943hm²（折合 32.91 亩），其中水田（0101）0.0659hm²，旱地（0103）0.2371hm²，采矿用地（0602）1.7142hm²，农村道路 0.0925 hm²，和坑塘水面（1104）0.0846 hm²。本方案设计修

复面积共计 2.1943hm²，其中修复为旱地（0103）面积为 1.4582hm²，修复为乔木林地（0305）面积为 0.4786hm²，修复为坑塘水面（1104）0.2575 hm²，土地修复率 100%。

6、矿山生态环境破坏修复可行，修复难度小；采用的工程措施主要有：对边坡开采形成的边坡进行巡视监测和危石清理；边坡顶部设置警示牌及安全防护网；修建截、排水沟和沉砂函等；闭坑后拆除相关建（构）物、水泥地面等；对破坏土地实施复耕及复绿修复；对矿山地表及周边建构筑物、绿化植被及复垦土地实施监测及管护。通过修复工程的实施，可达到有效保护地质环境、使损毁土地达到可利用状态，并产生社会效益、经济效益和生态效益的目的。

7、经估算，本项目动态总投资为 87.65 万元，其中静态总投资为 85.94 万元，价差预备费 1.71 万元，动态亩均投资为 2.66 万元/亩。在本年度预存完所有地质环境保护与土地复垦经费。

二、建议

- 1、矿区周边有高压电杆，开采时预留足够的安全距离。
- 2、矿山应加强采场边坡、建（构）筑物和设施设备等地表巡查工作，发现险情及时上报处理。
- 3、本方案适用年限为 6 年，若矿山变更矿区范围或开采方案发生变化，应重新编写地质环境保护与土地复垦方案。
- 4、在生产过程中加强安全工作，并编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应应急预案，做到防患于未然。同时矿山企业未来在进行矿山地质环境保护与土地复垦过程中要不断积累资料，更好地为矿山建设服务。

5、加大在矿区周围的绿化力度，并在矿山生产过程中逐步恢复矿区的植被，减少土地沙化，改善生态环境。

6、矿山周边以往非法采矿点较多，建议相关职能部门及时督促非法采矿人对破坏区域进行地质环境保护与土地复垦。

7、本方案是矿山实施保护、监测和修复矿山地质环境的技术依据，不代替相关工程勘查、治理或开采设计。若矿山未来开发过程中涉及本方案中没有提到的问题，应及时补充开展相关评估工作。