

桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复项目
土石料利用方案

桐城市自然资源和规划局

二〇二四年三月

报告名称：桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复项目土石料利用方案

委托单位：桐城市人民政府

编写单位：安徽省地质矿产勘查局 326 地质队

项目负责：

审 核：

审 定：

日 期：二〇二四年一月

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 前言 | 4 |
| 1.1 任务由来 | 4 |
| 1.2 方案定位 | 4 |
| 1.3 目标任务 | 5 |
| 1.4 编制原则 | 6 |
| 1.5 编制依据 | 7 |
| 1.6 方案编制工作简述 | 9 |
| 1 项目区概况 | 9 |
| 1.1 自然地理 | 9 |
| 1.1.1 地理位置 | 9 |
| 1.1.2 气象水文 | 10 |
| 1.1.3 地形地貌 | 11 |
| 1.2 地质环境条件 | 12 |
| 1.2.1 地层岩性 | 12 |
| 1.2.2 地质构造 | 13 |
| 1.2.3 新构造运动与地震 | 14 |
| 1.2.5 水文地质条件 | 15 |
| 1.2.6 工程地质条件 | 16 |
| 1.3 工程设计概述 | 17 |
| 1.3.1 设计范围 | 17 |
| 1.3.2 主要工程措施简述 | 18 |
| 2 产出土石料的合规及合理性评价 | 29 |
| 2.1 土石料产生、消耗情况 | 29 |
| 2.2 合理合规性评价 | 29 |
| 2.3 土地利用现状及规划符合性分析 | 30 |
| 3 余量土石料利用方案 | 35 |
| 3.1 技术路线 | 35 |
| 3.2 土石方估算 | 35 |
| 3.3 土石方平衡分析 | 42 |
| 3.4 运输方案 | 42 |
| 3.5 破碎加工 | 43 |
| 3.6 平面布置 | 43 |
| 3.7 实施期限 | 43 |
| 3.8 实施过程监管 | 43 |
| 4 产品预期分析 | 45 |
| 4.1 产品现状及加工利用趋向 | 45 |
| 4.2 产品需求量及主要销向预测 | 46 |
| 4.3 产品价格分析 | 46 |
| 4.4 效益分析 | 46 |
| 4.4.1 社会效益 | 46 |

| | |
|---------------------|----|
| 4.4.2 经济效益 | 47 |
| 4.4.3 生态效益 | 47 |
| 5 土石料处置程序 | 48 |
| 5.1 余量土石料处置流程 | 48 |
| 5.2 承担部门 | 48 |
| 5.3 监督管理 | 48 |
| 5.4 依法拍卖 | 49 |
| 5.5 跟踪测绘 | 49 |
| 5.6 工程监理 | 49 |
| 5.7 专款专用 | 49 |
| 6 结论及建议 | 51 |
| 6.1 结论 | 51 |
| 6.2 建议 | 51 |

前言

1.1 任务由来

桐城市青草镇永庭村防汛取料场为政策性关闭矿山，恢复责任主体为桐城市人民政府，已纳入《安庆市废弃矿山生态修复三年行动方案（2023-2025年）》中2024年生态恢复治理规划任务，属于自然资源部下发的历史遗留废弃矿山核查图斑。该矿山地质环境破坏严重，挖损土地资源、破坏地形地貌景观问题突出，且存在地质灾害隐患。为彻底消除废弃矿山存在的遗留矿山生态环境问题及加快推进桐城市废弃露天矿山生态修复工作，桐城市自然资源和规划局特委托安徽省地质矿产勘查局326地质队编制《桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程设计》。

针对桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程项目实施方案中结余土石料利用，桐城市自然资源和规划局委托安徽省地质矿产勘查局326地质队编制《桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复项目土石料利用方案》。

1.2 方案定位

根据《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6号），对修复工程新产生的土石料及原地遗留的土石料，可以无偿用于本修复工程；确有剩余的，可对外进行销售，由县级人民政府纳入公共资源交易平台，销售收益全部用于本地区生态修复，涉及社会投资主体承担修复工程的，应保障其合理收

益。土石料利用方案和工程设计方案要在科学评估论证基础上,按“一矿一策”原则同步编制,经县级自然资源主管部门报市级自然资源主管部门审查同意后实施。

本方案是对桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程项目治理工程中产生的余量土石料利用和处置的指导性文件,也是政府主管部门指导和规范设计工程余量土石料处置、利用的重要依据。

1.3 目标任务

本方案编制的目的是落实中央和安徽省关于加快推进生态文明建设、加强矿山地质环境恢复和综合治理各项决策部署及工作要求,在桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程项目实施过程中,节约和保护土石料,防止残余矿产资源浪费和国有资产流失,进而推进工程的顺利实施。

具体任务如下:

- (1) 收集项目区区域地质、矿产地质资料,开展治理区现状调查,对治理区边界与生态保护红线关系、相关规划的符合性进行核实;
- (2) 对《设计》确定的土石料产出地段的土石占比进行复核;
- (3) 明确土石料利用处置程序和监管措施,防止国有资产流失;
- (4) 调查区域建筑石料市场供需情况,概算土石料利用所产生的效益。

1.4 编制原则

(1) 合法合规原则

严格按照自然资源部《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》(自然资规[2019]6号文)、安徽省自然资源厅关于印发《探索利用市场化方式推进废弃矿山生态修复实施意见的通知》(皖自然资规〔2021〕2号)的要求开展土石料利用工作,确保程土石料利用程序依法、合规,保证治理任务的顺利实施,避免国有资产流失。土石料利用应符合矿山地质环境保护与综合治理、土地利用总体规划、生态红线等有关规划的要求。

(2) 以工程设计为基础的原则

项目工程土石料利用与矿山地质环境治理工程同步实施,土石料利用范围和境界应与设计范围一致,土石料利用应与工程有效衔接,土石料利用后,场地标高和功能应满足后续恢复治理工程的需要。

(3) 收益优先用于本工程的原则

矿山地质环境治理工程实施过程中,因削坡减荷、消除地质灾害隐患等修复工程新产生的土石料及原地遗留的土石料,应无偿用于本修复工程;确有剩余的,方可对外进行销售,结余部分全部用于本地区生态修复。

(4) 技术可行,经济合理的原则

工程施工尽量减少对周围环境的破坏,在土石料利用过程中,保护既有植被,尽量采用机械进行土石方开挖,做到坡面平顺;采用的技术方法应尽可能与自然山体融合,方便后续工程实施。

(5) 加强监管、保护矿产资源的原则

土石料利用应做好日常监督管理，建立健全政府、施工企业、监理单位和社会投资方、公众共同参与的监督机制，加强对涉及土石料处置项目的监管，保护矿产资源，防止国有资产流失和其他各类违法违规问题的发生。

1.5 编制依据

1.5.1 法律法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》2009年；
2. 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（修订版）2011年3月；
4. 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）2003年11月；
5. 《地质灾害防治管理办法》（国土资源部令第4号）；
6. 《矿山地质环境保护规定》国土资源部令第44号2009年3月；
7. 《安徽省矿山地质环境保护条例》2007年6月；
8. 《土地复垦条例》（国务院令第592号）2011年2月；
9. 土地复垦条例管理实施办法（2019年修正）。

1.5.2 技术规范

1. 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T0223—2011；
2. 《安徽省矿山地质环境保护技术规程汇编（试行）》安徽省国土资源厅 2008年5月；

3. 《关于鼓励和支持社会资本参与生态保护和修复的意见》（国办发〔2021〕40号）；
4. 《安徽省废弃矿山生态修复管理办法（暂行）》
5. 《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013；
6. 《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)；
7. 《固体矿产资源量估算规程第2部分：几何法》（DZ/T 0338.2-2020）；
8. 《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程》(试行)2016.10.31；
9. 《土地开发整理项目规划设计规范》TD/T 1012-2000；
10. 《生态环境状况评价技术规范（试行）》HJ/T 192-2015；
11. 《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013；
12. 《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017；
13. 《工程地质手册》（第五版）。

1.5.3 政策性文件

1. 《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规[2019]6号文）；
2. 《国务院办公厅关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》（国办发〔2021〕40号）；
3. 《安徽省自然资源厅关于印发探索利用市场化方式推进废弃矿山生态修复实施意见的通知》（皖自然资函〔2021〕2号）。

1.6 方案编制工作简述

接受委托后，我单位立即组建了项目组，对治理区开展了现场调查，通过地质测量、野外调查等手段，大致查明了本区的自然地理、矿山开采状况和矿山地质环境现状等条件，并结合治理设计等资料，在此基础上编制了本方案。

本次测量采用莱卡 GPS 接受机（静态 RTK）和全站仪联合定测，调查时以 1:1000 实测地形图入手，对项目区拟修复范围及周边的地形地貌进行专项地质环境调查，大致查明了区内地形、地貌；岩土体类型、风化程度；水文地质、工程地质条件、人类工程活动等；大致查明岩石结构、坡体类型、裂隙发育程度之间的关系，实地测量矿山边坡的几何形态，并对工程设计剖面进行核对。

1 项目区概况

1.1 自然地理

1.1.1 地理位置

桐城市青草镇永庭村防汛取料场位于桐城市青草镇永庭村境内，中心点地理位置坐标：东经 $116^{\circ} 47' 58''$ ，北纬 $30^{\circ} 57' 03''$ 。

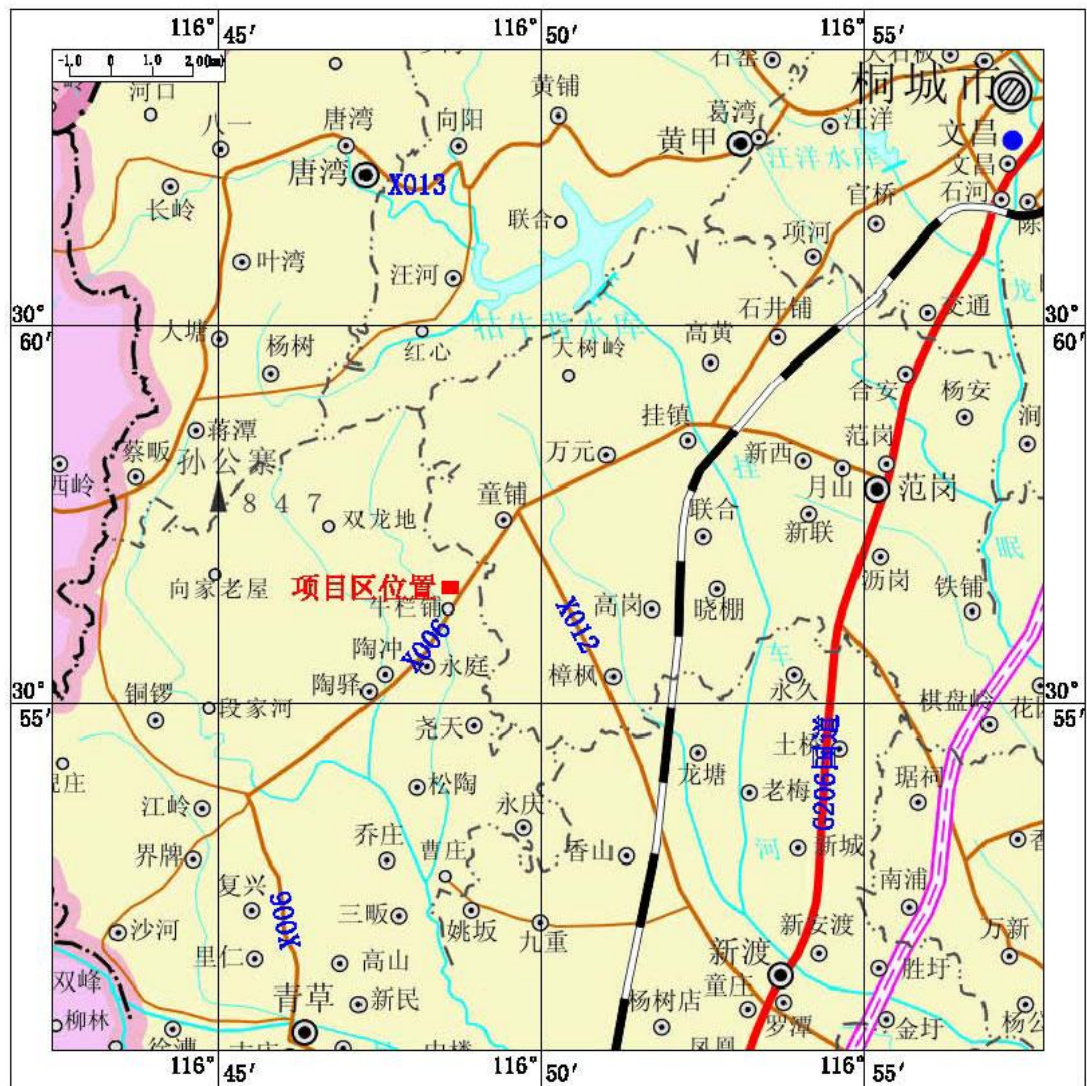


图 1-1 项目区交通位置图

项目区位于 G206 国道以西，距离 G206 国道最近距离约 11km，距离桐城市（新城区）约 22.8km，项目区位于 X006 县道西北侧，取料场公路与 X006 县道衔接，交通极为便利。（见图 1-1 项目区交通位置图）。

1.1.2 气象水文

治理区属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量充沛，温暖湿润。据桐城市气象局 1961 年-2019 年气象资料统计：区内多年平均气温 15.9℃，极端最低气温-15.0℃（1977 年 1 月），极端最高气

温 39.0℃（1969 年 8 月），多年平均极端最低气温-7.8℃，多年平均极端最高气温 36.5℃。桐城市多年平均日照时数 1960.0 小时，年均湿度 70.4，无霜期 234 天。相对湿度 71%。年均蒸发量 1027.3mm。

桐城市的降水主要集中在每年的 3~9 月份，约占全年降水的 83%，其余月份降水较少。多年平均降水量 1273.5mm，多年平均蒸发量 1460.8mm。一日最大降水量 326.7mm（1969 年 7 月 14 日），最大连续降水量 1130.1mm（1969 年 7 月 3 日~17 日），年平均暴雨（降水量 $\geq 50\text{mm}$ ）天数 4.7 天，年平均大暴雨（降水量 $\geq 100\text{mm}$ ）的天数 0.7 天，多集中在 5~8 月份，且以 6、7 月份出现的频率最高。本区易受台风的影响，台风来临时常带来强降水。

区内地表水系不发育，无大的地表水体。治理区西南方向 3Km 处为祠堂河。面积为 1Km²，以灌溉作用为主，可用于治理区植被灌溉用水源。

1.1.3 地形地貌

治理区所在区域分布地貌类型为高丘（I）低丘（II）及山前斜地（III），高程 53~301m，地形起伏较大，（见地貌图 1-2）。

治理区位于丘坡中下部，高程 100.21~182.20m，地表坡度 15~20°。丘坡植被覆盖率 75%，主要为乔木及灌木。由于采石场露天开采建筑用石料，形成了一个宕口，不规则的高陡岩质边坡，宕口边坡陡立，边坡高度 0.59~56.04m，坡度 40~75°，边坡岩石裸露。

地貌图

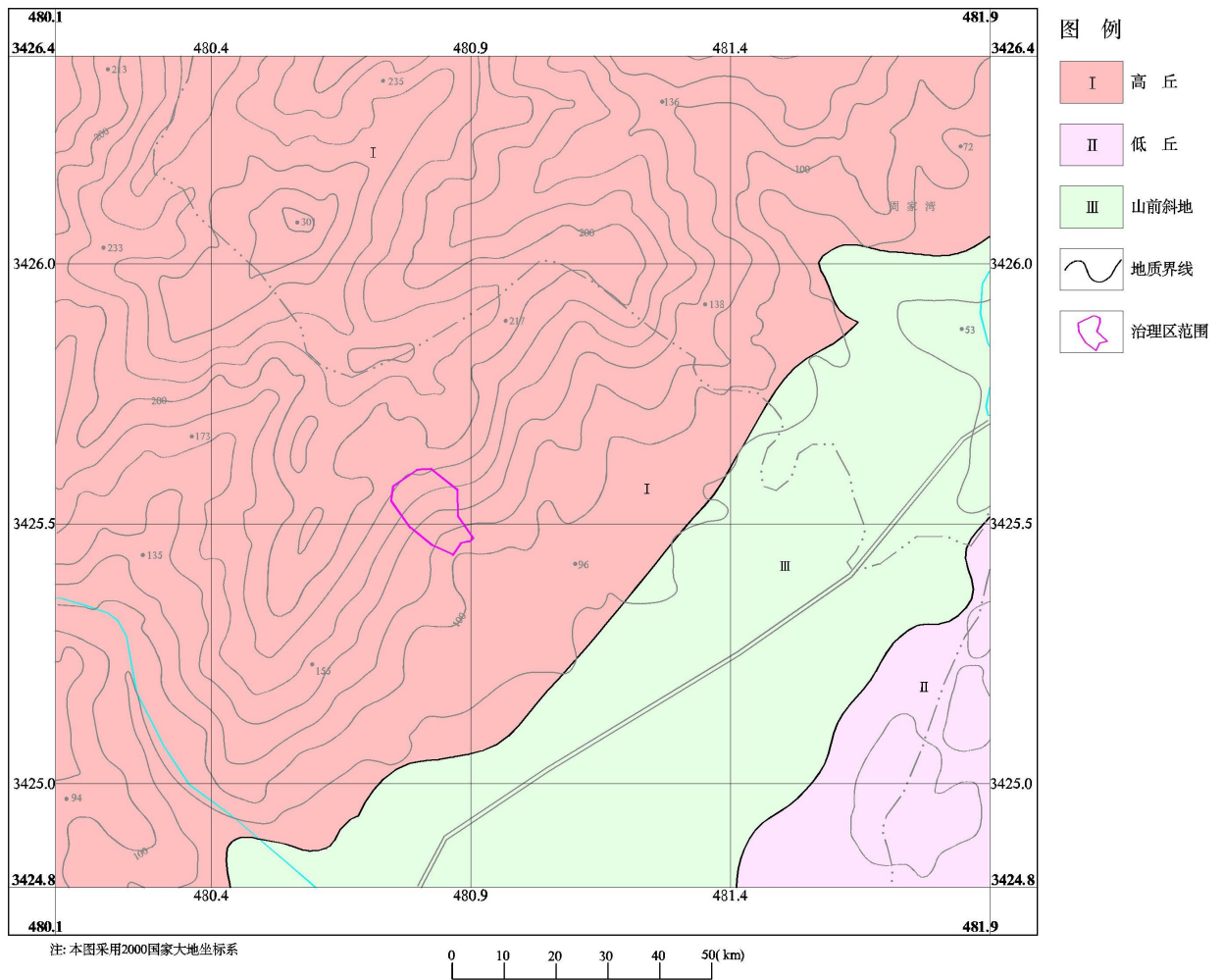


图 1-2 治理区周边地貌图

1.2 地质环境条件

1.2.1 地层岩性

治理区地层属于华南地层大区南秦岭—大别山地层区桐柏—大别山地层分区，出露的地层有中生代白垩系赤山组（K2c）中厚层砂岩、粉砂岩、第四系全新统芜湖组冲积（Qh）含砾粉质粘土及第四系上更新统冲洪积（Qp）粉质粘土，广泛分布在治理区东南侧。出露的岩浆岩为新元古代变质侵入体陶冲组中细粒二长花岗质片麻岩

(Tgn)，大面积分布在治理区及其附近。具体地层和岩浆岩分布见地质图（图 1-3）。

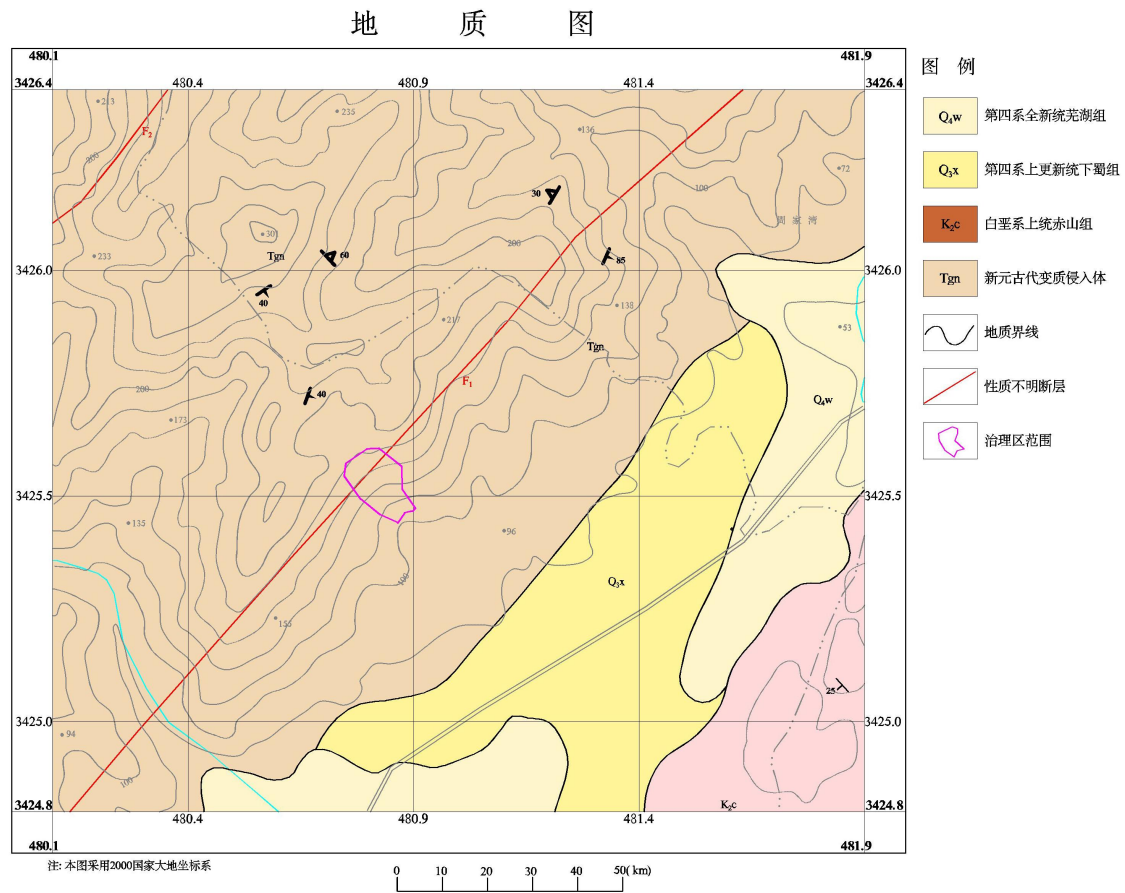


图 1-3 治理区周边区域地质图

1.2.2 地质构造

治理区所在区域的大地构造单元隶属于扬子准地台，江淮台隆之岳西台拱，评估区位于郟庐大断裂带东南侧，评估区及周边断裂构造较发育（见图 3-2）。

桐城—太湖断裂（F1）：横穿于治理的西北侧，基本沿大别山东南麓呈 45° 左右方向延伸，构成大别山造山带与前陆带的边界断裂，为区域性大断裂。区内长度 2.19Km，总体倾向南东，倾角较陡，一般 40~60°。该断裂带具多期活动性，早期为中深层次韧性剪切带，

呈北东向展布，糜棱岩系发育；白垩纪之后，沿早期韧性剪切面发展一系列正平移断层，西升东降，具地堑断裂性质，岩浆活动、变质作用及中生代火山岩被限制在断裂以西，断裂以东沉积了晚白垩系赤山组、早第三系望虎墩组、痘姆组的红色陆相碎屑沉积岩等；新生代以来，遭受近东西向的挤压，第三系痘姆组中发育小型的逆冲断层。总之，该断裂带形成于中生代，而在后期有不同的活动方式，具有早期平移、中期伸展、晚期挤压的性质。新构造活动反映了断裂带至今仍是一个活动构造带。

虎山咀—祠堂河断裂（F2）：位于评估区的西南侧，境内长约0.39Km，其走向NE，倾向140°，倾角70°，主要特征为岩石破碎，构造角砾岩、碎粒岩、假熔岩发育，充填基性岩脉。性质为压扭性左行平移断层。

1.2.3 新构造运动与地震

（一）新构造运动

自第四纪以来本区新构造运动以振动性升降运动为主，主要表现在山区沟谷深切，“V”形谷及冲沟发育，形成较为开阔的河漫滩及多级阶地，冲积层发育。

（二）地震

地震是新构造运动的另一种表现形式，桐城市属郟庐大断裂一级震区。近代以来，1970至1987年桐城地域发生微震15次，其中，3.5级1次，2.0~3.0级3次，0.8~2.0级11次。1989年至2005年发生地震8次，其中3.4级1次，其余震级 ≤ 2.5 ，2011年1月安

庆杨桥镇发生 4.8 级地震。根据《中国地震动参数区划图 (GB18306-2015)》，本区基本地震烈度为Ⅶ度。地震动峰值加速度为 0.10g (见图 1-4)。

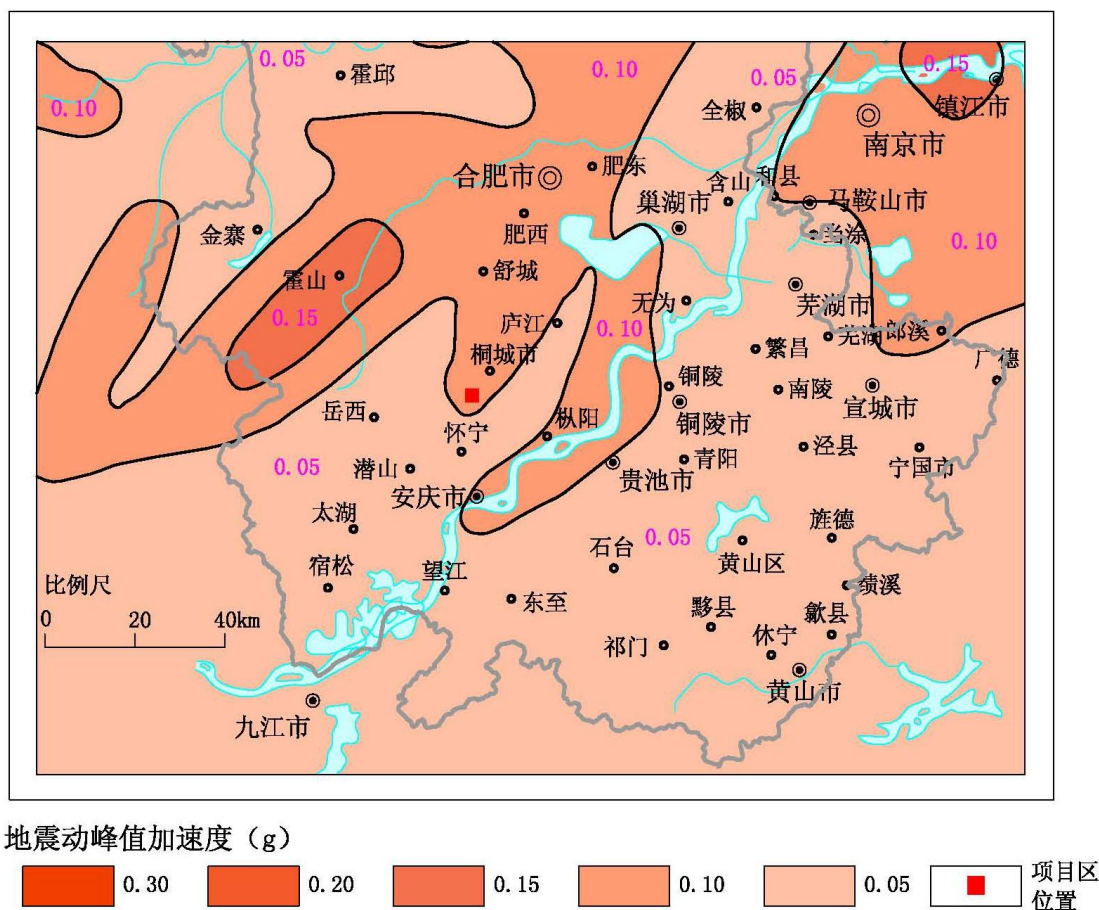


图 1-4 地震动参数区划图

1.2.5 水文地质条件

(一) 地下水类型与特征

根据治理区地下水赋存条件、水理性质，将治理区地下水类型划分为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水两种类型。

基岩裂隙水：分布于治理区内，含水层岩性为片麻岩，由于岩石裂隙绝大部分为闭合裂隙，岩石中存水空间小，其富水性极弱。采石场高陡边坡上未见地下水流出，仅坡脚局部有少量裂隙水溢出。

松散岩类孔隙水：分布于治理区山坡及坡脚表层，厚度为 0.4~0.7m，一般不含水。

（二）地下水补给、径流、排泄规律

第四系松散岩类孔隙水直接接受大气降水补给，基岩裂隙水主要接受大气降水补给和表层第四系松散岩类孔隙水补给；第四系松散岩类孔隙水顺山坡地形以地下径流方式自高向低向坡脚排泄，同时以蒸发的方式向大气层排泄，基岩裂隙水以侧向径流及泉的形式排泄，地下水动态季节性变化强烈，无统一的地下水位，枯水季节基本处于疏干状态。

治理区水文地质条件属简单类型。

1.2.6 工程地质条件

根据岩层的成因类型、岩体结构、物质成份及岩石力学性质，治理区岩土体划分两个工程地质岩组，分述如下：

①松散的残坡积土体

分布在治理区山坡中下部，岩性为主要为碎石土，局部为含碎石粉质粘土。在采石场边坡顶部该层土体厚度 0.4-0.7m，土体结构疏松，易产生崩塌、滑坡现象。

②碎裂状坚硬深变质岩组

由新元古代变质侵入体陶冲组片麻岩（Tgn）组成，分布于治理区及周边，岩性为中细粒二长花岗质片麻岩。该组岩石岩性坚硬，新鲜岩石抗压强度 80~220MPa，软化系数 0.75~0.95。裂隙发育~极

发育，岩体呈碎裂状结构。在强降水季节，高陡斜坡处易产生滑坡、崩塌等地质灾害。

受构造变形影响，岩石裂隙节理发育，主要发育四组裂隙，①产状 $63\angle 67^\circ$ ，裂隙面闭合，较平直，光滑，切割深度大于 2m，延长大于 8m，间距 0.3-0.8m；②产状 $125\angle 80^\circ$ ，裂隙面闭合，较平直，光滑，切割深度大于 2m，延长大于 8m，间距 0.5~1.0m；③产状 $177\angle 76^\circ$ ，裂隙面闭合，平直，粗糙，切割深度大于 2m，延长大于 20m，间距 0.3-0.5m。

1.3 工程设计概述

1.3.1 设计范围

依据历史遗留矿山图斑范围，结合调查测绘确定的矿山损毁范围，确定修复区范围包括采矿活动形成的采场宕底、边坡、运输道路等全部纳入修复范围；考虑边坡地质灾害隐患消除等需要进行削坡减载、便道修建因素，修复区适当外扩，最终确定的修复区面积约 15699.17m^2 ，新增损毁面积为 1164.13m^2 ，损毁地类为有林地。根据《占用征用林地审核审批管理规范》要求，修复前需要向县级林业主管部门办理报批。

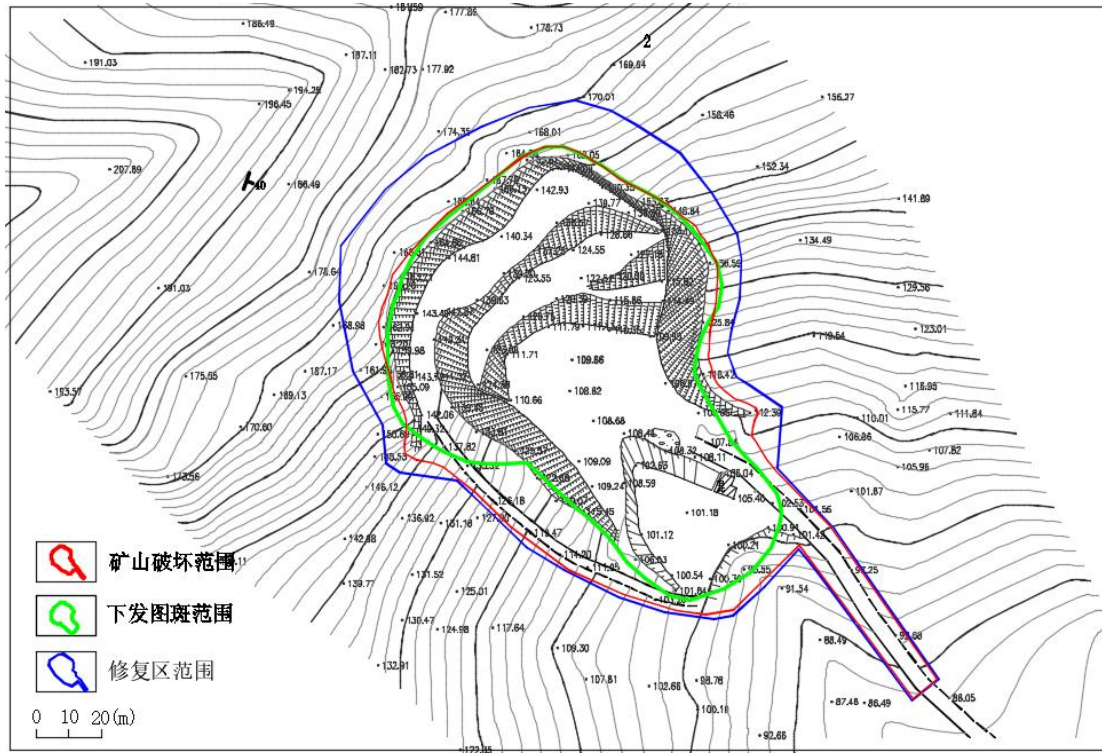


图 1-5 设计范围与矿山损毁范围、图斑范围套合图

1.3.2 主要工程措施简述

1.3.2.1 地质灾害隐患消除

采取削坡减载、边坡修整等工程措施，对废弃采场高陡边坡上的危岩、浮石等进行清理，消除地质灾害安全隐患。

本次矿山边坡削坡减载依据《金属非金属矿山安全规程》GB 16423-2020，并结合本区工程经验，采用坡率法进行削坡减载设计。矿山台阶宽度及边坡度需满足以下要求。

①生产台阶高度要求

| 矿岩性质 | 作业方式 | | 台阶高度 |
|-------------|------|-----|--------------------|
| 松软的岩土、砂状的矿岩 | 机械铲装 | 不爆破 | 不大于机械的最大挖掘高度 |
| 坚硬稳固的矿岩 | | 爆破 | 不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍 |

②多台阶并段时并段数量不超过 3 个, 且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。

③露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m, 机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。

(1) 北段边坡地质灾害隐患消除

本次采取分台阶削坡减载工程措施, 消除边坡面存在的地质灾害隐患体, 考虑问题存在于每级边坡顶部前缘, 设计对每级边坡进行削坡减载, 在消除地质灾害安全隐患的同时对边坡平台进行修整, 便于边坡绿化, 消除视觉污染。

+110m、+120m 边坡: 边坡岩性为微风化中细粒二长花岗质片麻岩, 岩体坚硬完整, 边坡岩体类型属 I 类。设计单级边坡高 5-8m, 设计边坡削坡坡度 70° , 削坡台阶宽度 4-10m, 可消除地质灾害安全隐患。

+140m 边坡: 该段边坡岩性为强风化至中风化中细粒二长花岗质片麻岩, 中风化层岩体坚硬完整, 岩体类型属 I 类; 强风化层呈碎块状至块状, 灰黄色, 岩体坚硬, 岩体类型属 III 类。依据上述, 设计单级边坡小于 13m, 设计平台标高+125m-+156m (西高东低), 设计边坡削坡坡度 53° , 削坡台阶宽度 4-6m, 可消除地质灾害安全隐患。

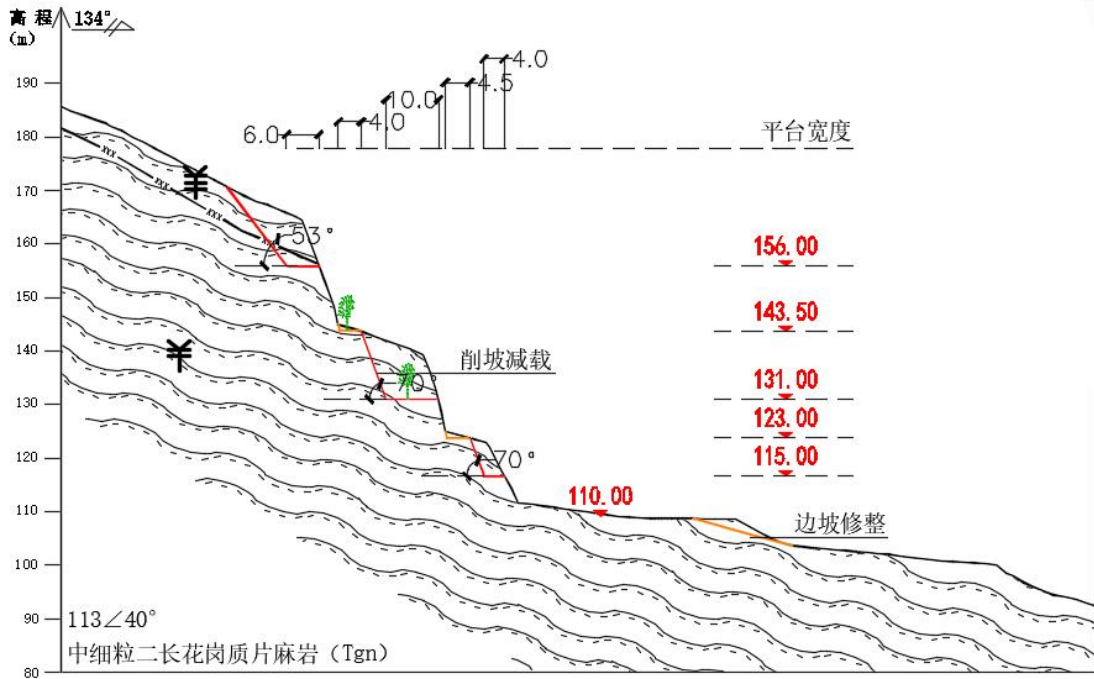


图 1-6 北段边坡削坡减载典型剖面

(2) 西段、东段边坡地质灾害隐患消除

两段边坡特征基本一致，边坡高约 0.59-23.15m，该段边坡平均坡度约 65° ，边坡岩性为强风化中细粒二长花岗质片麻岩，灰黄色，碎裂结构，风稿易挖动；边坡岩体属于 IV 类。

为减少新增破坏范围，本次对边坡进行修整，设计修整坡度小于等于 53° ，以清除边坡表层松散岩体为准。

西侧边坡修整：本段边坡主要为边坡修整，修整厚度控制在 1.0m 以内，清除边坡松散体，修整面积 585.56m^2 。

东侧边坡修整：本段边坡主要为边坡修整，修整厚度控制在 1.0m 以内，清除边坡面松散体，修整面积 308.92m^2 。

底盘边坡修整：设计对底盘中段边坡按 10° 坡度进行修整，采用履带式挖掘机机械进行边坡修整，并将拆除构筑回填边坡坡脚

处；坡面修整工作从上而下进行；两侧边坡修整厚度控制在 1.0m 以内，清除边坡面松散体为主。边坡修整面积 341.21m²。

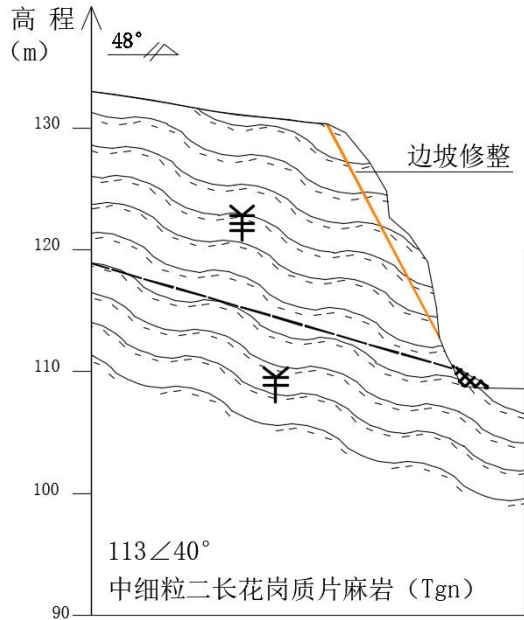


图 1-7 西段边坡坡面修整

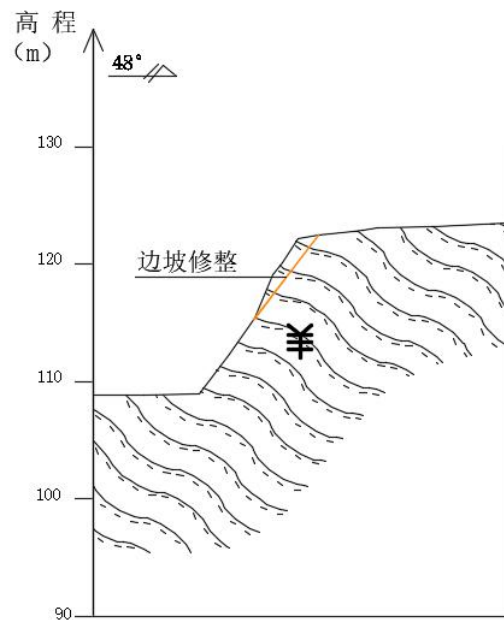


图 1-8 东段边坡坡面修整

1.3.2.2 地貌重塑

对修复区内废弃的 1 处简易构筑物（简易砖砌房）进行拆除，采用挖掘机配合人工的方式进行拆除，构筑物占地面积 31.09m²，按 0.5m³/m² 计算，拆除方量约 15.55m³；拆除物及弃渣就地回填，可用于场地底盘边坡区段修整。

工程量：拆除 1 处简易构筑物，拆除方量约 15.55m³。

1.3.2.3 排水工程

排水沟：本次根据周边地形，设计沿着边坡坡脚修筑排水沟，用于排泄宕口边坡面雨水，排水沟与下山道路排水沟相连接，设计排水

沟采用矩形断面，尺寸：0.3m×0.3m，壁厚0.1m，采用C20混凝土进行浇筑（见图7-1），总长267m。

沉砂池：于矿山底盘东南出口与道路衔接处设置沉砂池，采用C20混凝土现浇，设计沉砂池采用方形，内径尺寸1.5×1.0m，壁厚0.2m。

设计工程量：

排水沟：土石方开挖53.4m³，C20混凝土29.37m³，C10混凝土垫层18.69m³。

沉砂池：石方开挖2.66m³，C20混凝土1.5m³。

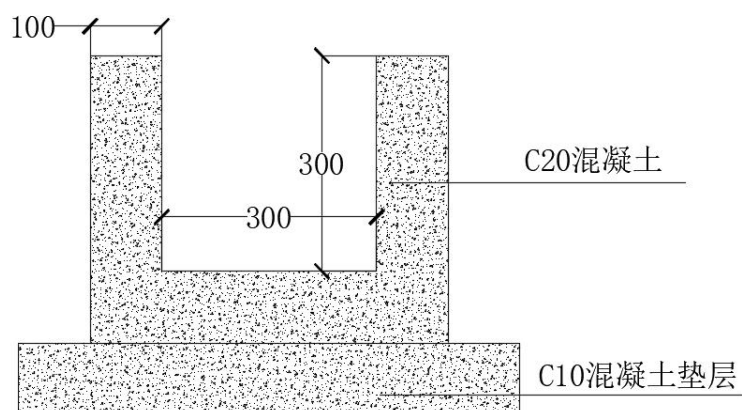


图 1-9 排水沟大样图

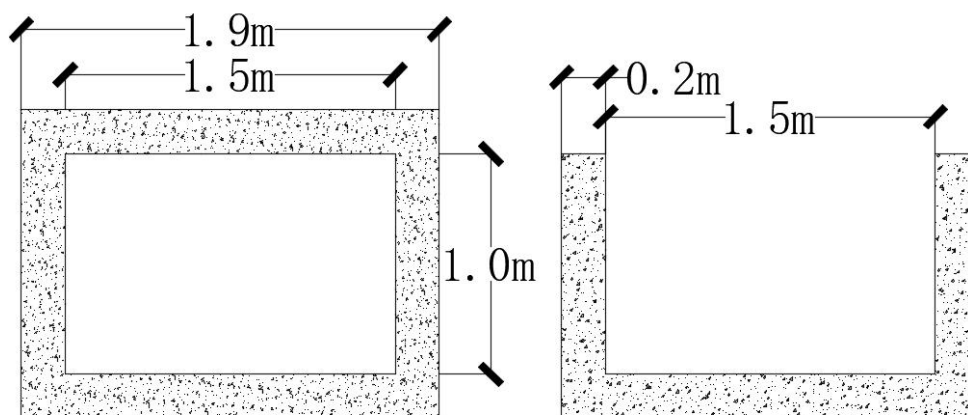


图 1-10 沉砂池大样图（C20 混凝土现浇）

1.3.2.4 土壤重构

(1) 底盘土壤重构

设计对整个宕底进行土壤再造，设计覆土厚度为 0.8m，覆土面积 4208.90m²，需土量约 3367.12m³。

工程量：客土 3368m³。

(2) 宕口边坡平台土壤重构

边坡台阶进行植树绿化，台阶需要重构土壤，设计距平台外侧 0.5m 处，布置蓄土坝，总长 560m，采用植生袋码砌，植生袋规格选取 54×32×12cm³（装土后），码砌高度 0.8m，植生袋码砌底宽 0.4m，内侧回填 0.8m 厚客土，台阶面积约 2287m²，蓄土量约 1829.6m³。

工程量：覆土 1830m³，植生袋 180m³。

(3) 土壤来源及质量要求

考虑矿山内无土壤资源，覆土来源可在附近购买，土壤质地为壤土，运距 5km；覆土土壤质量需达到 GB15618III 类土壤质量标准，质地以砂土至砂质粘土为主，砾石含量不超过 20%，有机质含量不小于 2%，PH 值介 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm³。

表 1-2 土壤质量指标

| 基本指标 | 控制标准 |
|---------------------------|---------|
| 土壤容重/(g/cm ³) | <1.45 |
| 土壤质地 | 砂土至砂质粘土 |
| 砾石含量/% | <20 |
| pH 值 | 6.0-8.5 |

| | |
|-------|----|
| 有机质/% | >2 |
|-------|----|

1.3.2.5 植被重建

(1) 宕口底盘植被重建

矿山底盘土壤重构后,按 2.5~3m 间距呈品字型种植乔木、灌木,种植密度 60 株/亩;乔木树种选择冬青、刺槐,胸径不小于 3.5 cm-4.5cm。并撒播草籽、灌木籽进行辅助修复,灌木草籽以牛筋草、刺槐等种子为主。

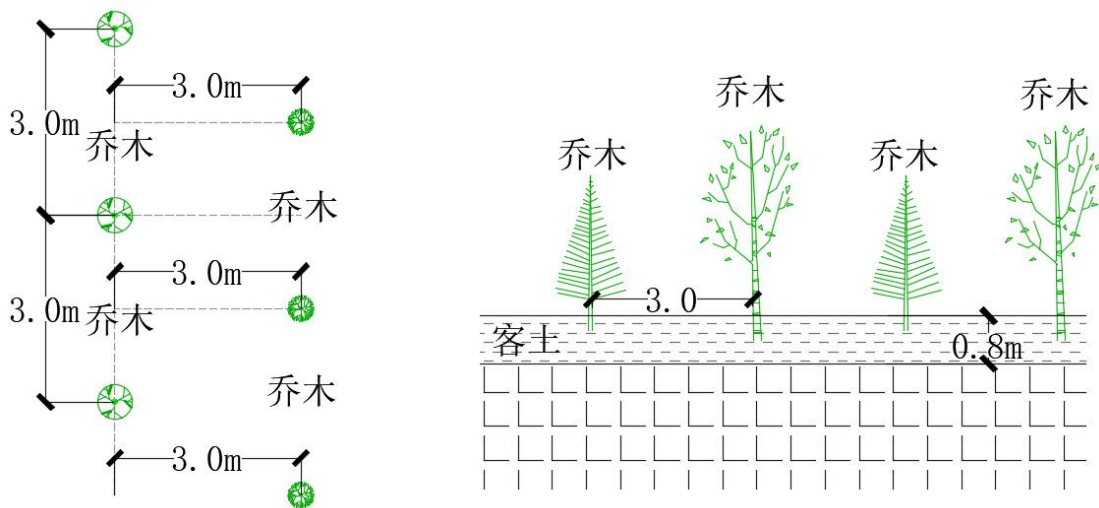


图 1-11 底盘复绿图

工程量: 种植面积约 4208.89m², 冬青 234 颗, 刺槐 234 颗, 撒播草籽 0.42hm²。

(2) 宕口边坡平台植被重建

平台土壤重构后,自外向内种植红叶石楠+侧柏+刺槐等灌木,株距 1.5m,株高 1.5m。平台内侧按 1.0m 间距种植爬山虎(地锦)等藤蔓植物,利用植物攀爬绿化岩壁。平台外侧按 1.0m 间距种植迎春,利用迎春下挂习性绿化岩壁。并撒播草籽、灌木籽,灌木草籽以牛筋

草、刺槐种子为主。

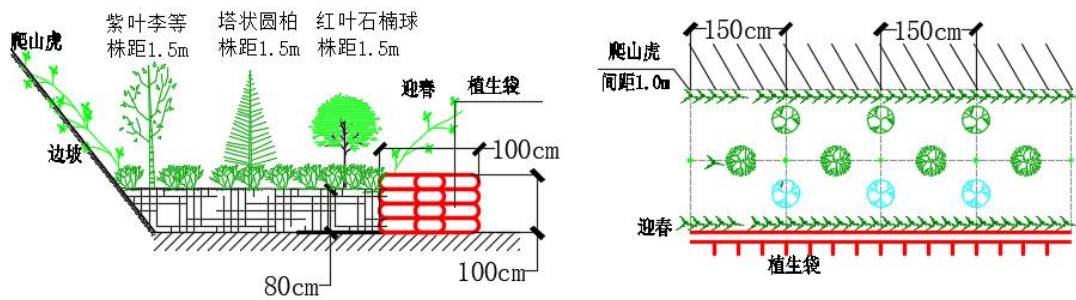


图 1-12 平台绿化详图

工程量：台阶长 560m，刺槐 374 颗，圆柏 374 棵，红叶石楠 374 棵，撒播 0.29hm²，爬山虎 560 株、迎春 560 株。

1.3.2.6 配套工程

(1) 警示牌工程

设计于采场入口、边坡坡脚、边坡顶部前缘等设计安全警示牌，提醒行人注意安全；修复区共设计警示牌 7 块，设计警示牌采用铁艺牌面，尺寸为 0.8×0.8m，立柱采用 $\phi 36 \times 4$ 的钢管，警示牌下缘距地面的高度 2m，安放位置详见附图 2，共计 5 处警示牌。

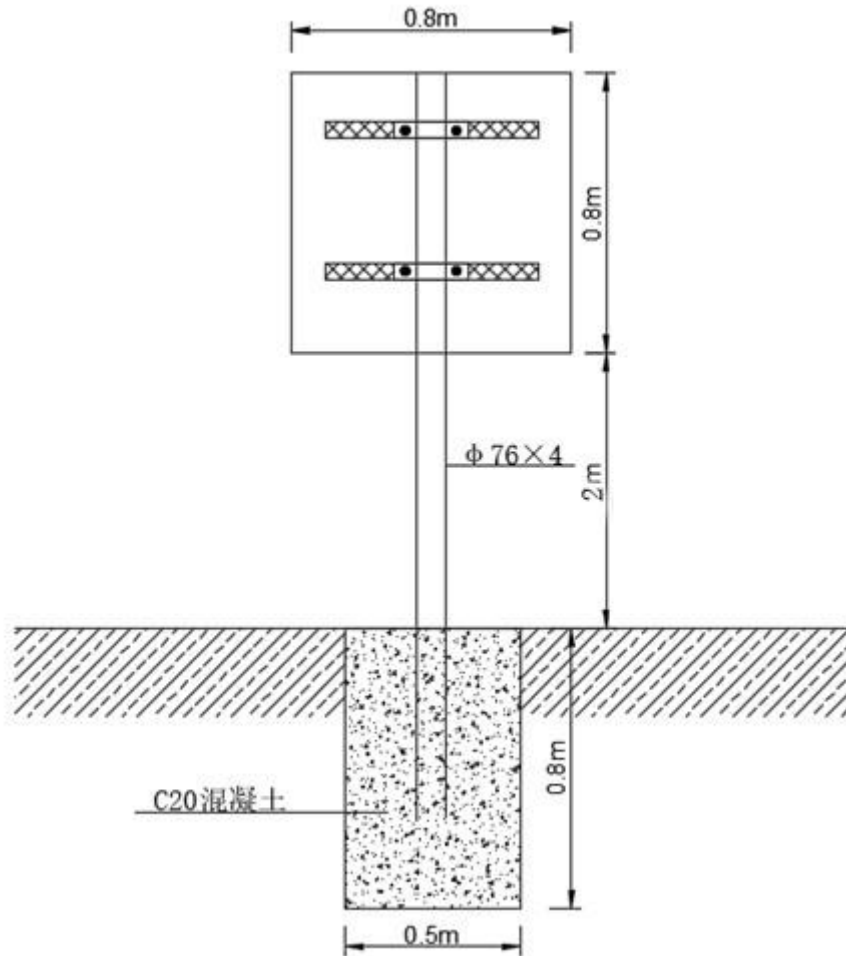


图 1-13 警示牌大样图

(2) 护栏工程

在宕口入口处修建围栏，围栏与采坑边坡连接，形成封闭空间，阻止闲杂人员进入宕口，避免意外发生，各宕口围栏应预留进出口门，方便养护车辆及人员进出宕口；护栏采用高速公路双边护栏网，立柱、网丝浸塑处理，卡式连接，网高 1.80m，预计护栏总长约 42m，在道路处预留养护门。护栏工程位置详见修复工程平面布置图。

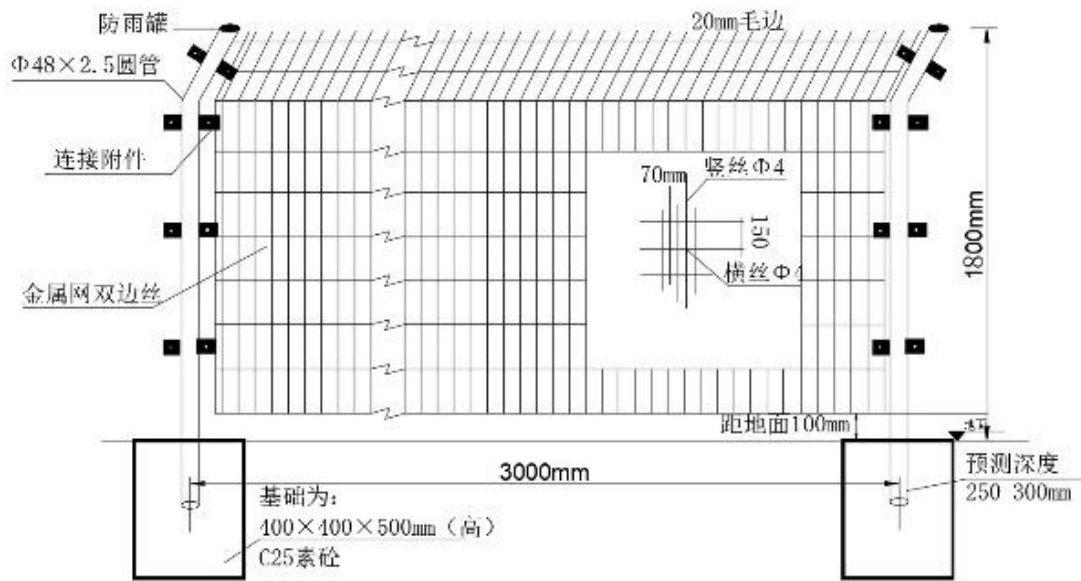


图 1-14 护栏结构大样图 (mm)



图 1-15 护栏参照图

(3) 竣工碑

为突出废弃矿山生态修复工程的重要性，增强全社会的矿山生态

环境保护意识，做好矿山修复合法化的政府宣传工作，在修复区西南侧入口的显著位置树立竣工说明。竣工碑上面需标注工程名称、设计单位、施工单位、监理单位、开工日期、竣工日期等。

工程量：竣工碑 1 块。

(4) 绿化养护工程

复垦与管护应同时开始，对已过管护期的复垦植被进行定期巡视，若需灌溉、补苗，进行及时补种、灌溉。最终整个工程竣工结束后，要对最后阶段的复垦植被进行为期 2 年的管护，养护面积 0.71hm²。

种植第一年，以浇水养护和补植为主，确保 85% 以上成活率，矿山宕地植被覆盖率大于 80%；种植第二年，苗木已成活，以水肥结合养护和病虫害防治为主促进苗木生长。同时在养护期间枯死植物，及时补植。确保 95% 以上成活率，矿山宕地植被覆盖率大于 90%。

(5) 措施

实施削坡减载需要修建施工便道，长约 418m，道路宽 4.0m，采用泥结碎石路面，将破坏林地面积 1672m²，施工结束后，需要进行恢复，按 3m 间距种植乔木，并撒播种子，恢复原地类。

2 产出土石料的合规及合理性评价

2.1 土石料产生、消耗情况

2.1.1 土石料产生分布

1、土石料产生分布

根据《设计》，土石料来源于地质灾害隐患消除工程。主要位于项目区矿山边坡削坡减载所产生的片麻岩石料。

2、土石料消耗分布

本次项目产生的石料无消耗，削坡减载产生的片麻岩石方由桐城市人民政府统一处理，将石料纳入公共资源交易平台或用于本地公益性项目。

2.2 合理合规性评价

2.2.1 合理性评价

根据《设计》，土石料的产出主要来源于地质灾害隐患消除工程。根据项目需求，对采矿遗留的高陡边坡进行分台阶削坡减载，消除地质灾害安全隐患；对削坡后边坡平台进行土壤重构、植被重建，消除视觉污染，修复生态环境，设计方案较为合理。

2.2.3 合规性评价

根据《安徽省自然资源厅关于探索利用市场化方式推进废弃矿山生态修复的实施意见》（皖自然资规[2021]2号）的文件要求，本次项目利用市场化方式推进废弃矿山的生态修复，引入社会资本来完成生态修复工作，解决桐城市人民政府废弃矿山生态修复资金投入不足等

问题，符合省自然资源厅的文件要求。

2.3 土地利用现状及规划符合性分析

(1) 土地利用现状

根据桐城市第三次土地调查结果，本次生态修复区范围土地利用类型为乔木林地（0301）、采矿用地（0602）及农村道路（1006），修复面积 16421.90m²，修复区无生态红线，不涉及基本农田（图 2-2）。土地利用现状见表 2-1、图 2-1。修复区内土地权属为桐城市青草镇永庭村，区内土地关系权属明确。

表 2-1 生态修复区土地利用现状表

| 现状地类 | 面积（m ² ） | 占总面积比例% |
|------------|---------------------|---------|
| 乔木林地（0301） | 4850.24 | 30.89% |
| 采矿用地（0602） | 10451.76 | 66.58% |
| 农村道路（1006） | 397.17 | 2.53% |
| 合计 | 15699.17 | 100% |

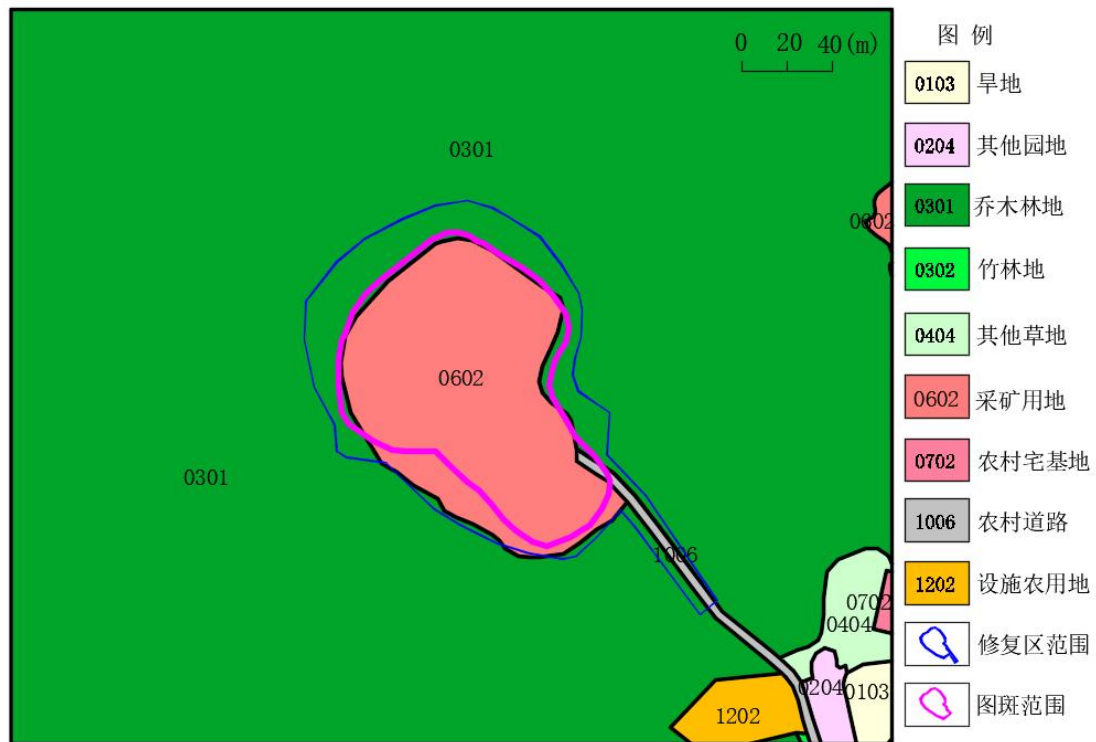


图 2-1 修复区土地利用现状图

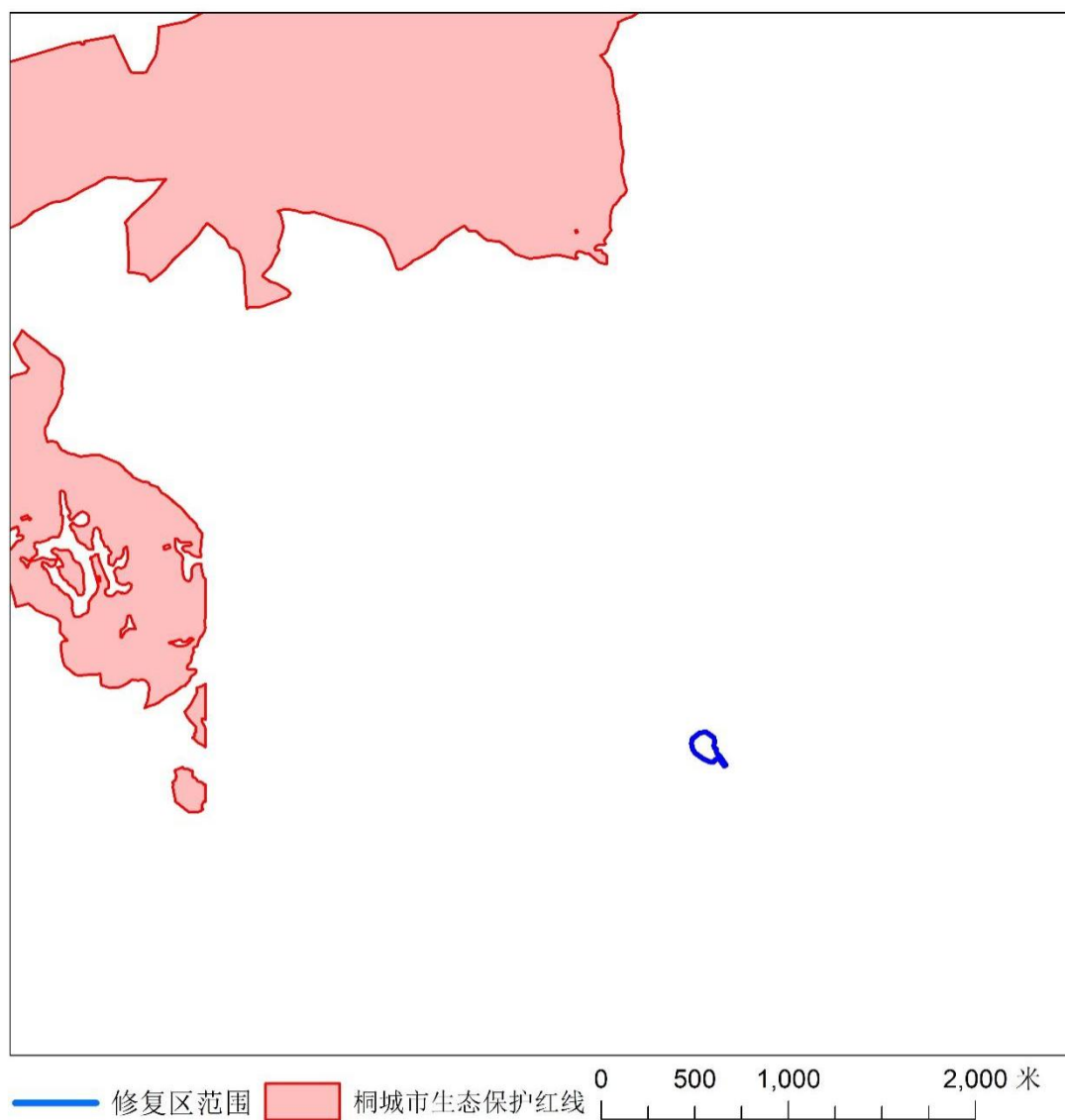


图 2-2 修复区与生态红线关系图

(2) 规划符合性分析

根据《桐城市土地利用规划》，修复区土地利用规划为林业用地区、一般农地区；其中林业用地面积 13700.77m²、一般农地区面积 1998.40m²。见下图 2-3。

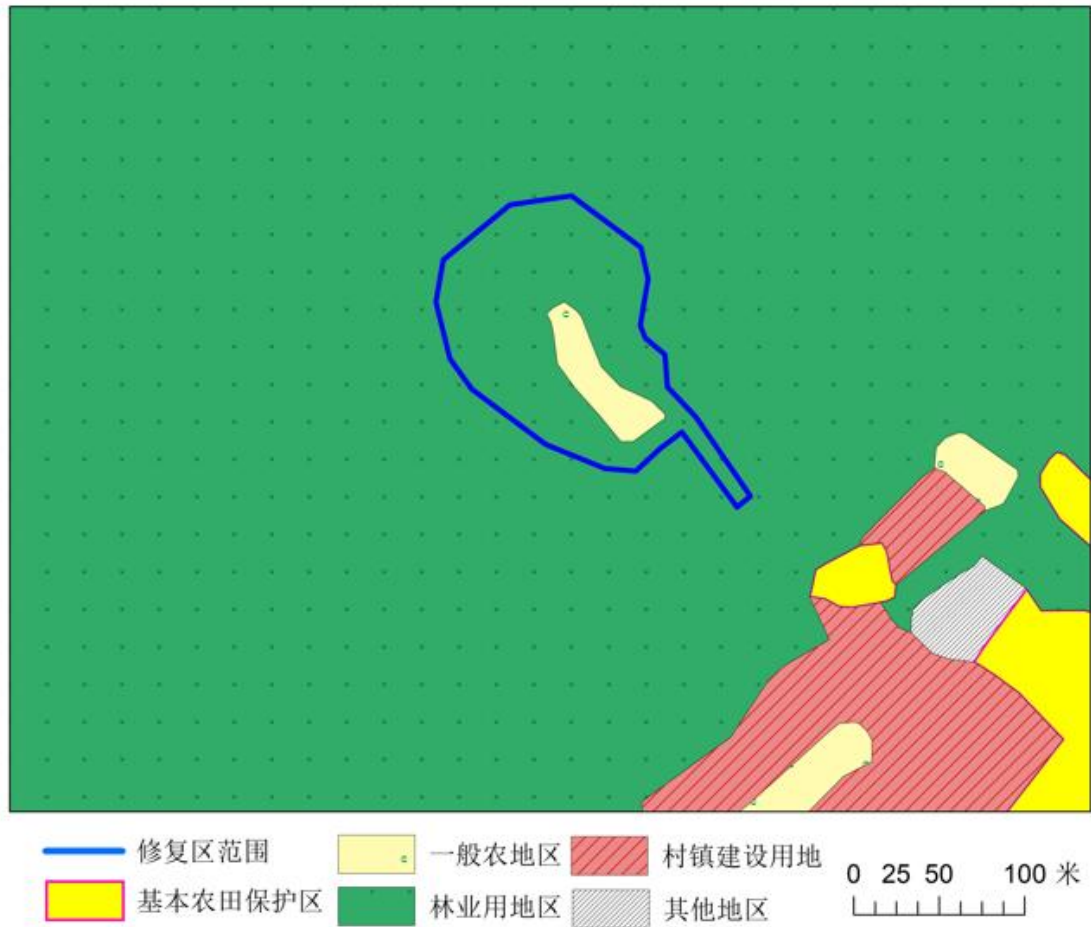


图 2-3 修复区土地利用规划

依据桐城市自然资源和规划局《关于桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复总体方向的说明》（图 2-4），确定矿山总体修复方向为林草地。

《设计》将露天采场底盘恢复为乔木林地，采场边坡恢复为其他林地，保留部分农村道路用地。满足规划及地方政府需求。

关于桐城市青草镇永庭村废弃采石场矿山 生态修复总体方向的说明

安徽省地质矿产勘查局 326 地质队：

为保护桐城市青草镇永庭村采石场废弃矿山生态，修复矿山生态环境，完成图斑销号，确定矿山总体修复方向为林草地。



图 2-4 关于桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复总体方向的说明

3 余量土石料利用方案

3.1 技术路线

详见下图：



图 3-1 土石方利用技术路线示意图

3.2 土石方估算

(1) 工程设计边坡整治工程估算情况

根据工程设计，将工程分为 1 个区块进行估算，为北侧边坡。采用平行断面法进行估算。具体计算公式如下，估算结果见下表 3-1。

平行断面法：

平行断面法两端块段为单端面控制，采用楔形体（锥型体）体积计算公式计算，其他块段根据两平行断面面积对比采用相应公式计

算) 计算公式如下;

1、只有一个断面控制, 当作楔形尖灭时, 块段体积用楔形公式计算, 其公式为:

$$V = \frac{1}{2} \times S \times L \cdots \cdots \cdots \textcircled{1}$$

2、相邻两断面的形状相似, 且其相对面积差 $(S_1 - S_2) / S_1 \leq 40\%$ 时, 用梯形公式计算块段体积, 其公式为:

$$V = \frac{1}{2} \times (S_1 + S_2) \times L \cdots \cdots \cdots \textcircled{2}$$

3、作锥形尖灭时, 块段体积用锥形公式计算体积, 其公式为:

$$V = \frac{1}{3} \times S \times L \cdots \cdots \cdots \textcircled{3}$$

4、相邻两断面形状相似, 且相对面积差 $(S_1 - S_2) / S_1 > 40\%$ 时, 选用截锥体公式计算体积, 其公式为:

$$V = \frac{1}{3} \times (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}) \times L \cdots \cdots \cdots \textcircled{4}$$

式中:

V: 块段体积 (m^3)

S1、S2、S: 断面面积 (m^2)

L: 相邻两断面间距或断面到尖灭点或断面外推距离 (m)

计算剖面布置

共布置 7 条计算剖面, 北侧边坡削坡减载石方利用 1 线至 7 线进行计算; 详见下图 1。

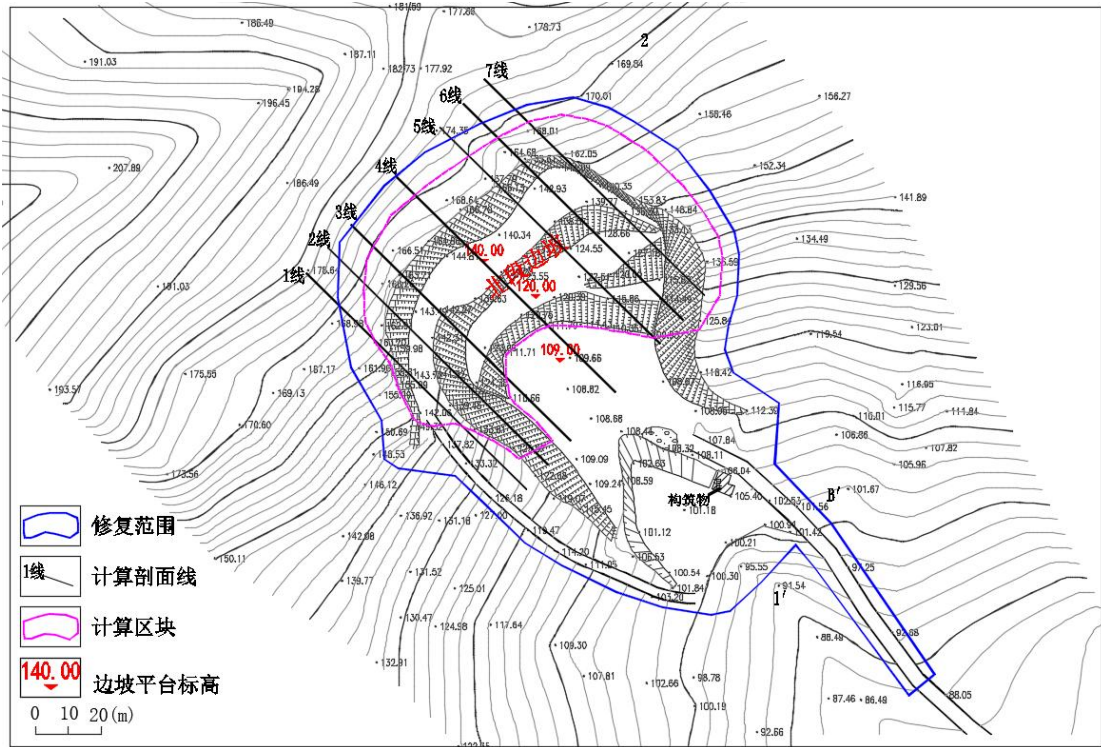


图 3-2 土石方量计算剖面布置图

(3) 计算结果

利用上述公式，对消除地质灾害安全隐患削坡减载所产生的砂石料进行计算，并根据调查揭露及推测的风化界线，分别对产生的强风化、中风化砂石料进行计算。总方量约 20921.71m³

边坡强风化层砂石量：经过计算，强风化层石方量约 6898.55 m³。详见下表 1。

边坡中风化层砂石量：经过计算，中风化层石方量约 14023.16m³。详见下表 2。

表 3-1 强风化削坡开挖土石方量平行断面法计算结果表

| 断面 | 面积编号 | 挖方面积 (m ²) | 剖面间距 (m) | 计算式 | 挖方体积 (m ³) | 合计 (m ³) |
|-----|-------|------------------------|----------|-----|------------------------|----------------------|
| 1 线 | | 0 | 10 | ③ | 176.10 | 6898.55 |
| 2 线 | S/2-1 | 52.83 | | | | |
| 3 线 | S/3-1 | 83.52 | 20 | ② | 1382.10 | |
| 3 线 | S/3-1 | 83.52 | | | | |

| | | | | | |
|----|-------|-------|-----|---|---------|
| 4线 | S/4-1 | 54.69 | | | |
| 4线 | S/4-1 | 54.69 | 20 | ② | 1290.70 |
| 5线 | S/5-1 | 74.38 | | | |
| 5线 | S/5-1 | 74.38 | 10 | ② | 1498.10 |
| 6线 | S/6-1 | 75.43 | | | |
| 6线 | S/6-1 | 75.43 | 10 | ② | 1646.70 |
| 7线 | S/7-1 | 89.24 | | | |
| 7线 | S/7-1 | 89.24 | 7.5 | ③ | 223.10 |
| | | 0 | | | |

表 3-2 中风化层削坡开挖土石方量平行断面法计算结果表

| 断面 | 面积编号 | 挖方面积(m ²) | 剖面间距 (m) | 计算式 | 挖方体积 (m ³) | 合计 (m ³) |
|----|------|-----------------------|----------|-----|------------------------|----------------------|
| | | 0 | 2.5 | ③ | 46.10 | 14023.16 |
| 1线 | S1-2 | 13.83 | | | | |
| 1线 | S1-2 | 13.83 | 10 | ④ | 922.84 | |
| 2线 | S2-2 | 209.23 | | | | |
| 2线 | S2-2 | 209.23 | 10 | ② | 1693.95 | |
| 3线 | S3-2 | 129.56 | | | | |
| 3线 | S3-2 | 129.56 | 20 | ② | 2751.60 | |
| 4线 | S4-2 | 145.6 | | | | |
| 4线 | S4-2 | 145.6 | 20 | ④ | 4200.18 | |
| 5线 | S5-2 | 281.85 | | | | |
| 5线 | S5-2 | 281.85 | 10 | ② | 2969.15 | |
| 6线 | S6-2 | 311.98 | | | | |
| 6线 | S6-2 | 311.98 | 10 | ④ | 1276.96 | |
| 7线 | S7-2 | 64.95 | | | | |
| 7线 | S7-2 | 64.95 | 7.5 | ③ | 162.38 | |
| | | 0 | | | | |

(2) 方格网法验算结果

为核实生态修复工程产生的土石方量，本次利用三角网法对产出土石方区域进行核算。

在“南方 CASS10.0”软件上采用三角网法运算较为精确，本方案对生态修复工程产生的土石方进行核算。在同一场区内，将现状高程点进行处理后作为一期地形（现状地形）；将设计高程转换成高程点

进行处理后作为二期地形（设计地形），利用三角网法计算两期挖方量。计算中需要内业、外业的结合，必要时对部分三角格单元进行手工抽查验算。

(1) 场地现状标高及三角网建立

一期平场地面积 6308.4m^2 ，最小高程 109.926m ，最大高程 170.0m ；场地现状标高及三角网建立详见下图。

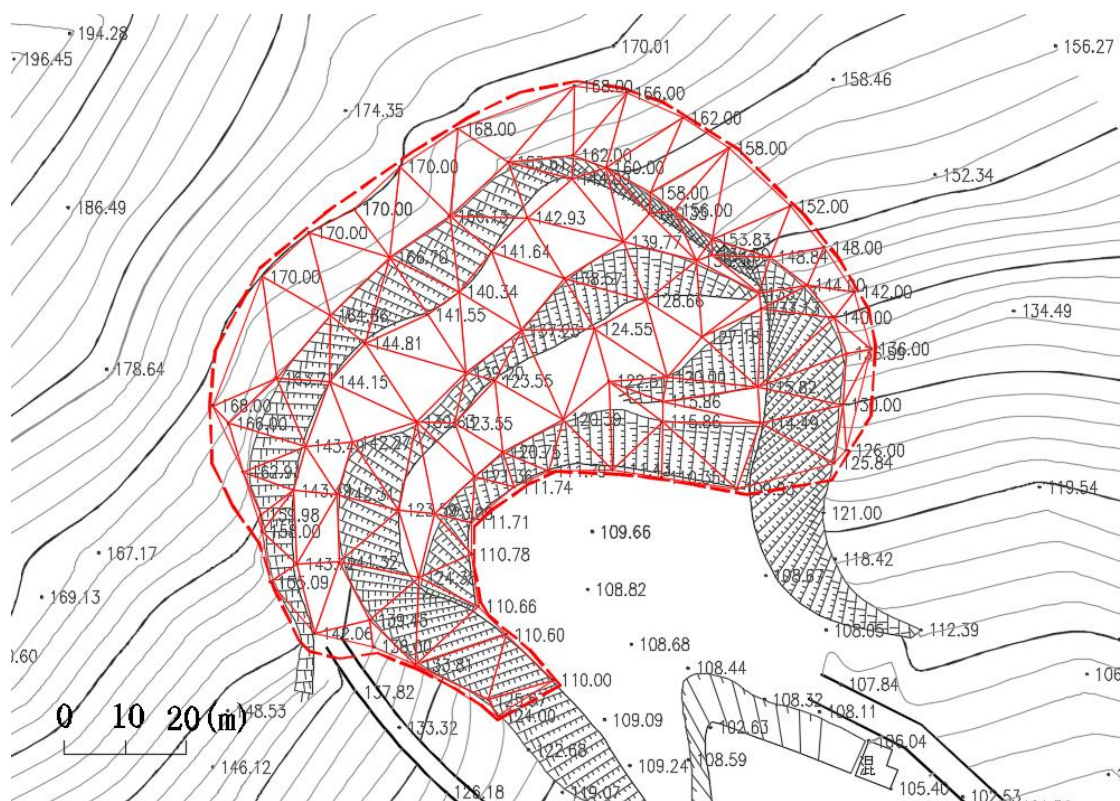


图 3-3 场地现状标高及三角网建立

(2) 削坡减载设计标高及三角网建立

二期平场地面积 6263.5m^2 ，最小高程 109.926m ，最大高程 170.0m ；场地现状标高及三角网建立详见下图。

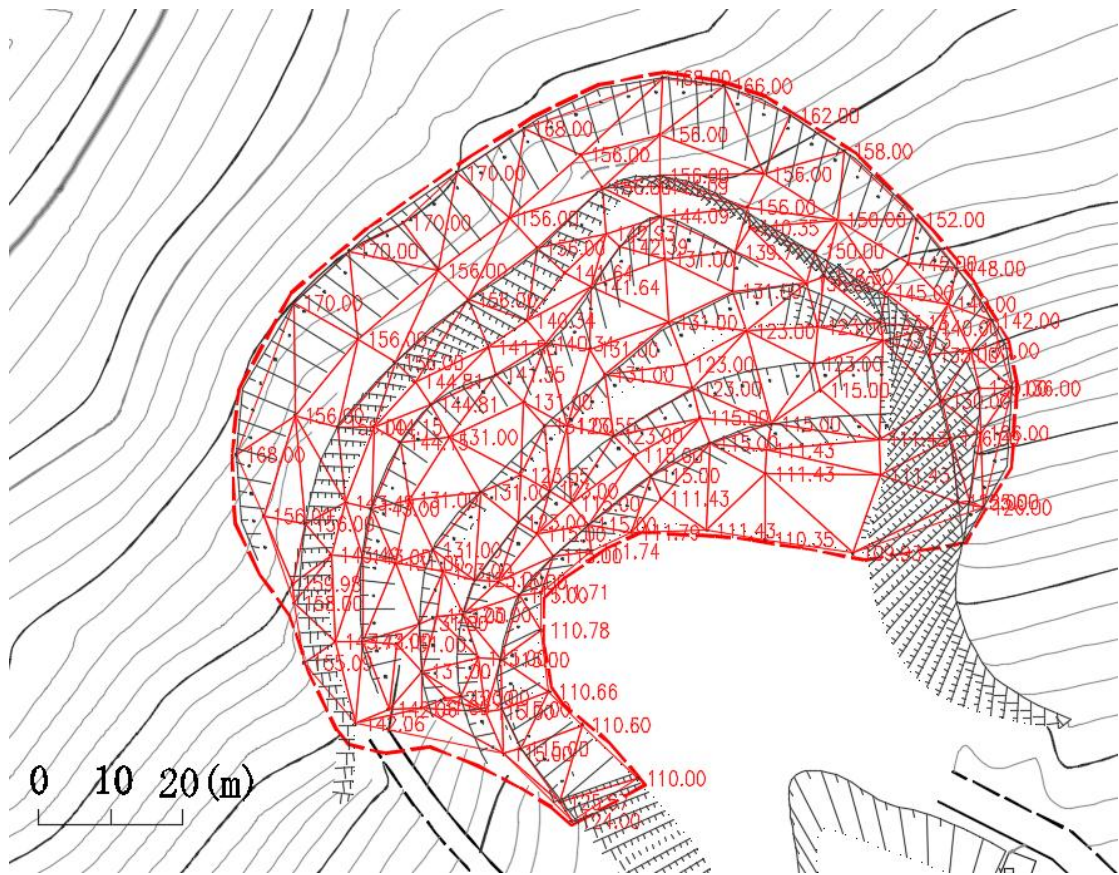


图 3-3 削坡减载设计标高及三角网建立

(3) 计算结果

一期平场地面积 6308.4m^2 ，二期平场地面积 6263.5m^2 ；两期土方最大高程与最小高程基本一致；经计算，两期间土方总量为 21779.1m^3 。因高程点数量控制限制，局部存在填方。

二期间土方计算

| | 一期 | 二期 |
|------|-------------|------------|
| 平场面积 | 6308.4 平方米 | 6263.5 平方米 |
| 三角形数 | 149 | 253 |
| 最大高程 | 170.000 米 | 170.000 米 |
| 最小高程 | 109.926 米 | 109.926 米 |
| 挖方量 | 21779.1 立方米 | |
| 填方量 | 645.0 立方米 | |

图 3-4 计算结果表

3.3 土石方平衡分析

根据分项工程统计：因边坡地质灾害隐患消除工程产出土石方总量为 20921.71m³，其中强风化石料 6898.55m³，中风化石料 14023.16m³。

矿山生态土壤重构工程消耗耕植土土方 5198m³，需要进行外购。

综上，本修复项目实施产生砂石料 20921.71m³，另需外购耕植土 5198m³。

根据《安徽省自然资源厅关于印发探索利用市场化方式推进废弃矿山生态修复实施意见的通知》皖自然资规〔2021〕2号，新产生的土石料及原地遗留的土石料优先无偿用于本修复工程，确有剩余的，由县人民政府纳入公共资源交易平台对外销售，销售收益全部用于本地生态修复，不得挪作他用。涉及社会投资主体承担修复工程的，应保障其合理收益。因此本项目产生的石料可对外销售，收益全部用于本矿山生态修复，不得挪作他用。

表 3-4 回填和挖出土石方量总表

| 修复工程 | 工程量 (m ³) | 石方量 (m ³) | 土方 (m ³) | 备注 |
|------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|
| 边坡修理工程（削坡） | +20921.71 | +20921.71 | | |
| 土壤重构工程 | -5198 | | -5198 | 客土需外购 |
| 合计 | | +20921.71 | -5198 | |

实际修复过程中产生的土石方以储量动态监测报告为准。

3.4 运输方案

结余土石料采用挖掘机、装载机装载到自卸汽车经乡村道路及县道直接外运，项目区既有道路经简单修整后能够满足设备要求。

3.5 破碎加工

治理区内不设破碎站，开挖产生的土方和碎石土优先用作治理工程覆土需要，结余的土石料经运输道路直接外售给本市有合法生产、加工设施的企业。

3.6 平面布置

区内遗留有的矿山道路，修整后即可用作土石料场内运输。

本生态修复工程产生的土石方相对来说较小，部分用于场地内的生态修复工程，开挖的土石方分布较散，周边场地较平整，可临时就地堆积。同时为方便于主管部门对土石料的动态监管，在进出项目区各条道路沿线布设视频监控系统 2 台，对项目区内土石方进行 24 小时监控。

3.7 实施期限

项目施工与土石料利用应同步开展，并主要集中在土石方开挖阶段。土石料利用具体实施期限与治理工程实施进度一致。

3.8 实施过程监管

桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程项目为市场化生态修复项目，土石料利用实施过程中，应接受安庆市自然资源和规划局、桐城市自然资源和规划局、桐城市人民政府及相关单位监督。

监督单位应组织专人负责土石料利用现场协调和监管，在确保治理工程顺利实施的同时，保证土石料利用依法、合规，避免国有资产流失。土石料计量采取委托第三方测绘资质单位动态跟踪测量和临时

堆场地磅称重相结合的方式，进行准确计量。在进出治理区的各路口布设视频监控设施，对进出场区的车辆、人员进行 24 小时不间断监控，防止偷盗土石料现象发生。

4 产品预期分析

4.1 产品现状及加工利用趋向

桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程产生的石料有两种：一种为强风化片麻岩、一种为中至微风化片麻岩，本次分别予以评价。

(1) 中（微）风化片麻岩

根据前述分析，本项目产生的中（微）风化片麻岩方量约 14023.16m³。因项目区临近安徽省桐城市刘崖矿区建筑用花岗岩矿露天采场，故本项目选用《安徽省桐城市刘崖矿区建筑用花岗岩矿勘探报告》桐城市自然资源和规划局 2022 年 12 月，报告中的矿区建筑用片麻岩矿矿石物性测试数据 2.69 吨/立方米，本次估算本次项目产生的石料量的体重数值引用该数值，经计算产生的中风化层石料约 37722.30t。

根据类比分析，本项目产生微风化片麻岩石料青灰色，岩体新鲜坚硬，参照安徽省桐城市刘崖矿区建筑用花岗岩矿中片麻岩矿，平均抗压强度 61.35Mpa，该类石料可作为建筑用片麻岩，产生的石料较适合加工成各种规格石子，适用于普通建筑、铺路等。

(2) 强风化风化片麻岩

根据前述分析，本项目产生的强风风化片麻岩方量约 6898.55m³，该类岩石风化稍强，呈灰黄色，硬度差；产生的石料较适合用于场地平整、道路平整等。根据区域地质资料，该类岩石重度约 2.3 吨/立方米，故，产生的强风化层石料约 15866.67t。

表 4-1 产生的石料统计表

| 石料类型 | 体积 (m ³) | 单位体重 (t/m ³) | 总重 (t) | 利用方向 |
|-----------|----------------------|--------------------------|----------|--------|
| 中(微)风化片麻岩 | 14023.16 | 2.69 | 37722.30 | 建筑用片麻岩 |
| 强风化风化片麻岩 | 6898.55 | 2.30 | 15866.67 | 平整填料等 |
| 合计 | 20921.71 | | 53588.97 | |

4.2 产品需求量及主要销向预测

近年来我国基础设施建设投入大幅度增加。随着房地产建设及县乡公路建设、新农村建设、城市建设得快速发展，建材、水泥行业发展前景十分看好，作为基础原材料行业中的水泥、建材行业发展也较快。治理过程中产生的土石料销路是有保证的原料。随着安庆地区经济的稳步提升以及基础建设的投资的加大，场地平整所需的石料及建筑用石料等，其消费需求量也会大幅度提增。

4.3 产品价格分析

施工过程中产生的土石料低附加值产品，除深加工产品外，国外企业也很少进口我国矿产品，其销售通常以项目区周边为主，销售价格因产品质量和销售地远近不同而略有差异。近几年来，由于陆续整顿关闭了一些不具备安全生产条件、破坏生态、污染环境的非煤矿山，安庆地区市场行情一直较好。

4.4 效益分析

4.4.1 社会效益

通过废弃矿山地质环境的治理，提高土地生产利用率，调整了土地利用结构，促进当地经济发展，使环境与经济发展走上良性循环的

道路。

4.4.2 经济效益

(1) 通过本工程实施，大面积废弃土地资源得到综合利用，项目实施后恢复乔木林地 7992.2m²，恢复其他林地 7107.1m²，恢复 599.87 m²，极大的提高了土地利用效率，恢复了土地价值，并带来了经济效益。项目实施后。产生的中（微）风化片麻岩方量约 14023.16m³，约 37722.30t；产生的强风风化片麻岩方量约 6898.55m³，约 15866.67t。

(2) 能够为当地创造较多的劳动就业岗位，优化当地产业结构，将会吸引更多的资金、技术、人才及先进管理经验的流入，为安庆经济发展注入强劲动力，提高当地的知名度，推动当地经济发展，具有良好的经济效益。

4.4.3 生态效益

通过项目实施，提高植被覆盖率，有效地减轻水土流失，绿化地貌景观，同时，净化了空气，提高修复区环境质量，给当地人民群众提供良好的生活环境，促进经济发展。

总之，该项目的实施，使修复区地质环境得到了一大提升，该项目符合国家有关政策规定，可拉动当地社会经济发展需要，项目的实施，将取得明显的社会效益、环境效益和经济效益。同时项目的实施也是国家落实以人为本和全面、协调、可持续发展的科学发展观的需要，体现了构建社会主义和谐社会的思想，必将为全面建设社会主义和谐社会作出贡献。

5 土石料处置程序

5.1 余量土石料处置流程

详见下图：

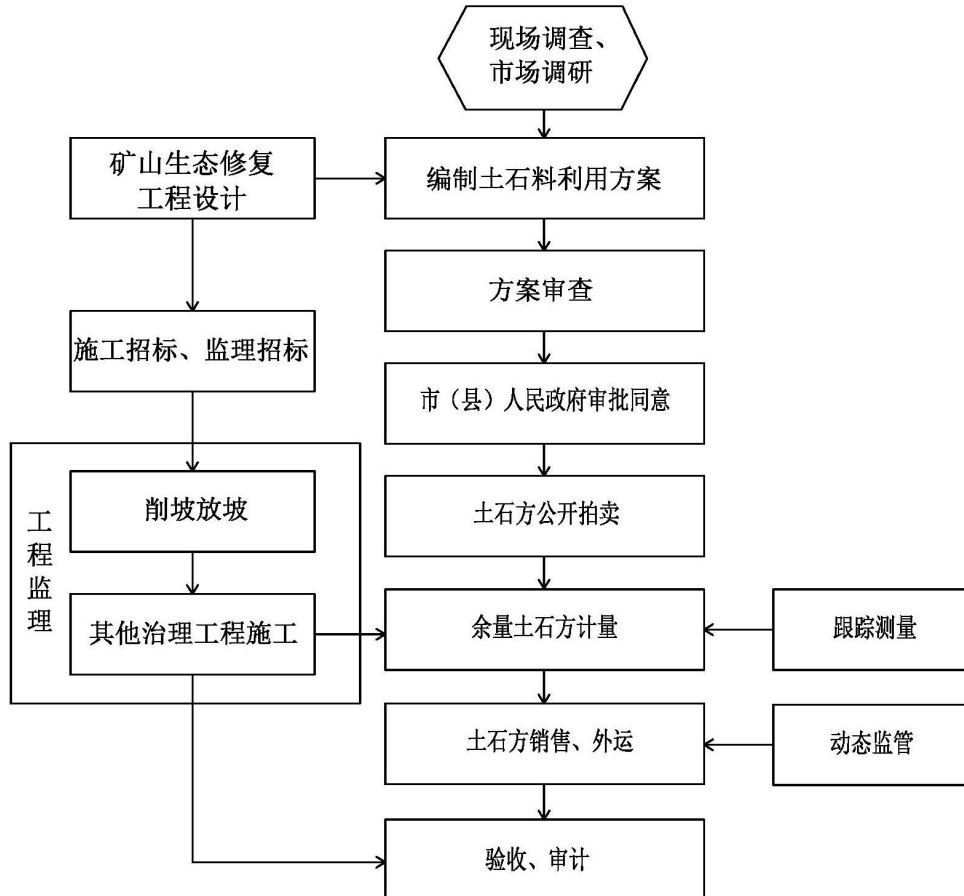


图 5-1 余量土石料处置流程图

5.2 承担部门

桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程土石料利用责任主体为桐城市人民政府。

5.3 监督管理

桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程土石料利用实施过程中，将由市自然资源和规划局、桐城市人民政府进行全程监管，

经信、生态环境、应急管理、交通、市场监管、水利、林业和公安等各部门按照职能加强监管。目标是保障依法有序、科学合理地开发利用矿产资源，实现“金山银山”和“绿水青山”的有机统一。

5.4 依法拍卖

根据安徽省自然资源厅关于印发《探索利用市场化方式推进废弃矿山生态修复实施意见的通知》(皖自然资规〔2021〕2号)文件精神，桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程结余土石料由桐城市人民政府纳入公共资源交易平台对外销售，销售收益全部用于本地生态修复。

5.5 跟踪测绘

在组织进行工程实施时，应做好土石料动态监测工作，并委托具备测绘资质的第三方测绘机构开展跟踪测量工作，要做到要采取修复前施测、中间过程动态监测、完工后复测的方式，准确核定土、石的方量，避免国有资产流失。

5.6 工程监理

施工过程中监理单位在根据有关法律法规、工程建设标准、工程设计文件对工程进行监理的同时，应根据本方案，对土石方开挖现场境界和高程、土石方开挖进度进行管理，并做好工程施工和土石方开挖运输之间的现场协调工作。

5.7 专款专用

设立专门的桐城市青草镇永庭村防汛取料场生态修复工程土石

拍卖收入账户，做到专款专用。工程施工过程中产生的土石料首先无偿满足所在矿山的修复利用，结余部分由桐城市人民政府统一处置，用于本地区内生态修复工程，不得挪作他用。

6 结论及建议

6.1 结论

1. 桐城市青草镇永庭村防汛取料场原名为桐城市陶冲镇陶驿村管云坎采石场，为政策性关闭矿山，恢复责任主体为桐城市自然资源和规划局，并已纳入《安庆市矿山地质环境与恢复修复规划

（2016-2025）》及安徽省自然资源厅下达的《安徽省自然资源厅关于进一步强化落实全省“十四五”废弃矿山生态修复计划任务的通知》中 2024 年生态恢复修复规划任务。且为中央下发的 11 类废弃矿山图斑。为彻底消除废弃矿山遗留的矿山生态环境问题，加快推进废弃矿山生态修复工作，完成图斑消耗，需开展废弃矿山生态修复工程。

2. 通过本工程实施，大面积废弃土地资源得到综合利用，项目实施后恢复乔木林地 7992.2m²，恢复其他林地 7107.1m²，恢复 599.87 m²，极大的提高了土地利用效率，恢复了土地价值，并带来了经济效益。

3. 根据《设计》确定的范围和标高计算，本项目预估可结余石料约 20921.71m³；其中，产生的中（微）风化片麻岩方量约 14023.16m³，约 37722.30t；产生的强风风化片麻岩方量约 6898.55m³，约 15866.67t。产生的土石料由桐城市人民政府纳入公共资源交易平台对外销售，销售收益全部用于本地生态修复。

6.2 建议

（1）做好土石料利用过程中的监督和监测工作，对削坡、开挖方量进行跟踪测量，防止国有资产流失。

(2) 地质灾害隐患治理时，削坡工程涉及局部林地占用问题，应依法办理相关手续、批复。

(3) 本方案土石方开挖、削坡工程量计算均是在设计现状地形图的基础上，按照设计的土石方开挖、削坡境界和高程进行的估算，由于现场地形、地质情况的复杂性，实际土石方开挖量和实际利用资源量，应以实施过程中的储量动态监测报告为准。