

安化县采煤沉陷区生态修复 综合治理项目

生态修复实施方案

长春建工勘测规划设计有限公司
二〇二四年四月



目录

1 前言	1
1.1 任务来源	1
1.2 指导思想	1
1.3 基本原则	2
1.4 目的和意义	3
2 基本情况	4
2.1 区域概况	4
2.2 开采历史	7
2.3 安化县采煤沉陷区基本情况	7
2.4 主要生态问题及危害	8
2.5 工作基础	9
3 目标任务	10
3.1 总体目标任务	10
3.2 目标任务	10
4 工作部署和进度安排	11
4.1 工作部署原则	11
4.2 工作部署思路	12
4.3 具体工作部署	12
4.4 工程量	25
4.5 进度安排	26
4.6 预期成效	27
5 修复后土地开发利用计划	28
6 资金平衡分析	29
6.1 概算依据	29
6.2 取费标准及投资概算	30

6.3 概算结果	33
6.4 预计产出收益	33
7 收益分配	35
8 绩效评价	36
8.1 环境效益	36
8.2 经济效益	36
8.3 社会效益	37
9 保障措施	38
9.1 组织保障	38
9.2 资金保障	38
9.3 技术保障	39
9.4 监测评估	40
9.5 监督监测	41
10 其他事项	43

1前言

1.1任务来源

为切实做好安化县采煤沉陷区生态环境修复治理过程中产生的矿产资源处置工作，结合《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），为解决矿山生态修复历史欠账多、现实矛盾多、投入不足等突出问题，按照党的十九大“构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系”的要求，遵循“谁修复、谁受益”原则，通过政策激励，吸引各方投入，推行市场化运作、科学化治理的模式，加快推进矿山生态修复。

安化县自然资源和规划局以习近平生态文明思想为指导，践行“绿水青山就是金山银山”的生态发展理念，遵循节约资源和保护环境的基本国策，结合安化县清塘铺镇采煤沉陷区的生态环境现状，委托长春建工勘测规划设计有限公司对该项目区进行《安化县采煤沉陷区生态修复综合治理项目和土石料利用方案》（以下简称《方案》）的编制。

1.2指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全力践行“绿水青山就是金山银山”、“山水林田湖草是一个生命共同体”等绿色发展理念，坚持山水林田湖草系统保护与修复思路，对区域内废弃矿山生态修复与资源环境、经济环境和人文环境有机结合，系统联系，因地制宜、分类实施、统筹推进土地植被资源损毁、地形地貌景观破坏和地质安全隐患等生态修复工作，将废弃矿山生态修复与山水林田湖草生态保护修复工程、城乡住宅用地增减挂钩、土地综合整治、

乡村振兴战略、矿山废弃地综合利用、地质灾害隐患治理等相结合，按照“宜农则农、宜林则林、宜水则水、宜建则建”的原则，科学合理选取采煤沉陷区生态修复模式。

改善农村人居环境，是以习近平同志为核心的党中央从战略和全局高度作出的重大决策部署，是实施乡村振兴战略的重点任务，事关广大农民根本福祉，事关农民群众健康，事关美丽中国建设。

1.3基本原则

（一）以人为本、防灾减灾的原则

项目区因历史遗留问题产生的地质灾害现象、地形地貌景观破坏和土地资源破坏等诸多矿山地质环境问题，使项目区内生态环境恶化，这些问题直接或间接的威胁当地居民的生命财产安全，影响社会的稳定，制约经济的发展。因此，生态修复工程首先要保证项目区免遭各种地质环境问题的危害，达到防灾、减灾的目的。

（二）因地制宜、因害设防、重点突出的原则

针对项目区地质环境破坏的特点、方式、分布及危害程度，抓住重点和关键环节，分轻重缓急、统筹规划、突出重点开展生态修复工程。因地制宜、因害设防，采取削坡清理危岩、挖高填低、覆土绿化等地形地貌修复工程，消除该区域地质环境问题和地质灾害隐患；通过植树绿化、翻耕增肥等生物措施，使项目区达到耕地绿化全覆盖，修复该区域的生态环境问题。

（三）分区、分段治理的原则

针对不同的地质环境问题，采取不同的生态修复工程措施；根据资金情况，地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期分段治理，以达到最终的生态修复目标。

（四）“宜农则农、宜林则林”的原则

本次设计根据项目区土地资源现状，结合当地社会经济、人文特点，对土地资源按照“宜农则农、宜林则林”的原则，以生态修复为契机，尽可能多的整治出可耕种的土地。

（五）注重效益的原则

利用科学的方法和手段，因地制宜、因势利导，实事求是、经济、合理、有效地布设生态修复工程。以当前灾害治理和珍惜保护林地为重点，利用“治理式开发”的结合点，争取以最小的修复工程代价获得最大的社会效益。以最优化的生态修复方案，取得矿山生态修复和土石料利用工作的最大效益。

1.4目的和意义

依据采煤沉陷区核查成果，综合考虑安化县采煤沉陷区域生态安全重要性和生态修复实施方案可行性，统筹谋划、分区分类推进安化县采煤沉陷区生态修复，利用2年时间，完成项目区域采煤沉陷区面积的生态修复工作。

绿水青山就是金山银山。矿山修复工作就是重建绿水青山，是生态文明建设的重要内容，对安化县经济社会和生态环境协调发展具有重要意义。

2基本情况

2.1区域概况

2.1.1生态区位

安化县位于湘中偏北，雪峰山脉北部，资水中游，是一个山区，东与桃江、宁乡接壤，南与涟源、新化毗邻，西与溆浦、沅陵交界，北与桃源、常德相连。其地理座标界于东经 $100^{\circ} 43' 07''$ 至 $111^{\circ} 58' 51''$ 、北纬 $27^{\circ} 58' 54''$ 至 $28^{\circ} 38' 37''$ （神秘文化带）之间。东西长 123.764 公里，南北宽 73.461 公里，总面积 4950.25 平方公里，是湖南省第三大县。安化有两条高速公路，一条是二广高速，从常德进入安化东部，然后通往涟源、邵阳。一条是平洞高速，从平江县出发，经汨罗、湘阴、益阳、桃江到安化县城。安化县境内国省主干线：G536 线、G207 线、G354 线、S319 线、S328 线、S322 线、S542 线。安化县境内农村公路主要县道：柘古线、河柘线、马和线、马白线、双烟线、黄田线、奎烟线、洞岩线、金枫线、长高线、新沔线、安梁线、湖黄线等交通便利，四通八达。



图 2.1-1 项目区位图

2.1.2自然地理

(1) 位置境域

清塘铺镇地处安化县东南部，东邻高明乡、大福镇，南连娄底市的涟源市伏口镇，西接梅城镇及娄底市新化县田坪镇，北与梅城镇、芙蓉林场、仙溪镇、大福镇接壤。区域面积 **224.99** 平方千米。

(2) 地形地貌

清塘铺镇地处芙蓉山脉，地形起伏剧烈，高低差大的山区，石灰岩中低山亚岩溶地貌，一般海拔为 **400~600** 米，境内最高峰蚂蝗山位于芙蓉林场，海拔 **1431** 米，最低点碧岩村海拔 **182.4** 米。

(3) 气候

清塘铺镇属亚热带季风湿润气候。四季分明，热量充足，雨水集中，春温多变，夏秋多旱，严寒短，暑热长的特点。年均气温 **13.1° C**，1 月份最冷，8 月份最热，年均无霜期 **208** 天，年日照 **1598** 小时，多年平均降雨量 **1454.5** 毫米，4 月至 6 月为多雨季节。

(4) 水文

清塘铺镇境内地表水网分别隶属于长江支流资江水系和湘江水系。漳水为境内主要溪流，总长为 **42** 公里，流域面积 **230** 平方千米，年均流量 **2.5** 立方米/秒。各支流分别发源于云雾山、洞天、久泽、罗炯四处注入廖家坪水库后，一并注入伊水流入资江；境内河流总长度 **155** 公里。

(5) 自然灾害

清塘铺镇主要是山洪、干旱和地质灾害等。1998年6月7日境内遭遇特大洪水，洞天村毛安平东风牌卡车停在靠近溪边的煤坪被洪水冲走。久泽坪、红岩十里片等煤矿区均有上千米的裂缝。

（六）地层岩性

20座废弃矿渣及周边区场地地层由地表往深处依次为：第四系人工填土，主要为矿渣；第四系残坡积粉质黏土（Q4el+dl）及下伏基岩，基岩包括砂页岩、灰岩、泥灰岩等，各土层性质分述如下：

第四系人工填土-矿渣：灰黑色、褐黄色，松散，主要由尾矿废弃物堆积组成，系新近堆填而成，未完成自重固结，呈松散状态，岩芯采取率为100%。成分主要由砂页岩、灰岩及泥灰岩组成，粒径大小不一，一般0.2-2cm，局部夹块石。

粉质黏土（Q4el+dl）：黄褐色，残坡积成因，可塑-硬塑状，含20-35%角砾，压缩性中等，韧性中等，千强度中等。主要分布于废弃矿山覆盖层。

强风化-中风化基岩：高明乡、仙溪镇、梅城镇、长塘镇、小淹镇、东平镇区域下伏基岩主要为泥盆系中风化-弱风化石灰岩、泥灰岩，泥晶结构，层状构造，较软岩-较硬岩；清塘镇、大福镇、乐安镇区域下伏基岩主要为泥盆系石英砂岩、粉砂岩、页岩等，薄层状，质软性脆。

2.1.3 社会条件

（1）人口

根据安化县第七次全国人口普查公报显示，截至2020年11

月 1 日零时，清塘铺镇常住人口为 43820 人，占全县常住人口的 5.61%。

(2) 经济

2019 年，清塘铺镇有工业企业 14 个，其中规模以上 3 个，有营业面积超过 50 平方米以上的综合商店或超市 27 个。

2.2 开采历史

清塘铺镇有上百年的煤矿开采历史，素有“煤海”之称，益阳全市 70% 的生活用煤都产自这里。上世纪八九十年代，在煤矿开采最鼎盛时期，该镇有各类煤矿、小煤窑 320 多家，镇上的人大多是靠矿吃矿、以煤为生。本世纪初，随着国家政策的调整和环境整治的需要，一些中小型煤矿陆续关、停、并、转，但多年来粗放、无序的开采，还是留下了一系列安全隐患。

2015 年 4 月，清塘铺镇的安化海川达振兴煤矿发生较大运输事故，之后对清塘铺镇对大大小小的矿厂进行关闭。

2017 年 9 月，已投入 4000 多万元，承包合同还有 30 年到期的清塘铺镇煤矿，在多达三、四十次的沟通协商下，也主动向上级部门递交自愿关闭煤矿的报告。

至此，清塘铺镇境内所有煤矿全面关停。

2.3 安化县采煤沉陷区基本情况

安化县清塘铺镇曾大规模的煤矿开采造成的采空塌陷，频繁引发地质灾害和生态环境问题。该镇久泽坪、红岩、洞天等村 30 多平方公里范围内的采煤沉陷区居民房屋开裂、倒塌，地面产生裂缝、塌陷，耕地受到不同程度的损坏，甚至无法耕种，大量矿区废土、废渣裸露地表，植被匮乏，120 余户采空区居民生

产生活受到严重影响。特别是 2018 年该镇所有煤矿关闭退出之后，煤矿采空区地下水迅速上升，大部分矿井涌水从落水洞煤矿涌出，大量含硫、铁、锰的废水进入洞天河和锹溪河，废水经氧化后变成红褐色，洞天河自此变成“红河”，鱼虾绝迹。安化县煤矿开采区的环境污染与生态破坏问题，引起了市委、市政府和安化县委、县政府的高度重视。

经核查，安化县采煤沉陷区修复区主要在 9 处矿区，修复面积为 785.84 公顷。其中：安化县清塘镇锹溪四矿修复面积为 22.83 公顷，安化县清塘镇煤矿修复面积为 249.65 公顷，安化海川达矿业有限公司振兴煤矿修复面积为 209.54 公顷，安化县清塘镇久泽八矿修复面积为 9.57 公顷，湖南省安化县落水洞煤矿修复面积为 171.37 公顷，长冲煤矿修复面积为 5.59 公顷，安化县清塘镇夏桥一矿修复面积为 10.77 公顷，安化县清塘镇新胜煤矿修复面积为 51.73 公顷，安化县清塘镇莲花洞煤矿修复面积为 54.79 公顷。

安化县采煤沉陷区主要有煤、煤泥、碳质、泥质和砂质页岩等矿种，主要分布于洞天村、锹溪村、洞天村、久泽村、夏桥村等。

2.4 主要生态问题及危害

不合理开采给当地居民的生活及环境安全带来了隐患。主要表现为：

(1) 矿区地质灾害

突出表现为采矿后造成的崩塌、滑坡、泥石流等，其发生区域及灾害发生机率取决于采矿活动合理性及所处的地质环境条

件。

（2）地形地貌景观破坏严重

地形地貌景观破坏主要是露采边坡和矿山工业广场破坏山体及地表植被，导致岩土裸露。尤其是矿场开挖对地形地貌景观破坏最为严重，采场边坡高度一般 20-30m，局部地段坡高达 40 余 m，坡度一般 60-70°，部分陡直，采坑底部一般开挖形成负地形，造成积水，边坡岩石裸露及坑底积水，导致土壤环境无法自然构建，植被无法自然恢复，必须通过人工进行干预。

2.5工作基础

项目实施完成后，能有效消除采煤沉陷区对周边造成危险的隐患，实现企业安全生产与和谐发展。同时也能率先实现煤泥、煤矸石、尾矿大规模回收利用的产业化、规模化和集约化经营，有效提高废弃物的回收利用水平，极大地保护生态环境。可为废弃物回收利用产业的发展树立榜样，引导行业的规范发展，具有巨大的示范效应。

通过系列工程的实施，极大改善生态环境，优化生态布局，拓展生态空间，为加快构建长江经济带和我国中部生态屏障，提升人民群众获得感、幸福感作出了卓越贡献。

3目标任务

3.1总体目标任务

按照“宜农则农，宜林则林，宜水则水，宜建则建”的原则，科学合理选取生态修复模式，分区分类、因地制宜实施采煤沉陷区生态修复工程，使生态修复区内矿山地质灾害隐患基本消除，土地植被资源破坏得到全面恢复，露采采场挖损区域得到有效复绿及矿山生态系统的结构稳定及质量的提高的总体目标。基本实现“绿水映青山”的生态格局，为践行“绿水青山就是金山银山”，全面完成采煤沉陷区生态修复的任务目标。

3.2目标任务

通过工程地质调查、测绘、勘探和测试工作，查明矿区场地的工程地质条件，为修复工程提供地质资料。

4 工作部署和进度安排

4.1 工作部署原则

(1) 坚持保护优先，自然恢复为主

牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念，尊重自然，顺应自然，保护自然，坚持保护优先，自然恢复为主，遵循自然生态系统演替规律，发挥大自然的自我修复能力。根据矿山所在的地理位置、区位条件和环境功能要求，充分结合地方发展规划需求，因地制宜开展矿山生态修复工作，使之与周边环境协调，达到经济、社会和环境效益相统一。

(2) 坚持问题导向，突出重点难点

围绕湖南国土生态保护修复方案，聚焦安化县重点生态功能区，注重对“三区两线”影响矿山进行优先开展生态修复，同时兼顾其他区域的生态修复，最终达到全面治理，实现经济效益、环境效益和社会效益的最大化。

(3) 坚持全面部署、分类施策、分步实施的原则

全市整体推进和重点突破有机结合，统筹协调各类生态修复方式，科学合理规划采煤沉陷区生态修复治理工作。积极争取中央、省、市各级财政支撑，探索市场化生态修复新模式，加快推进矿山生态修复工作，确保各项任务顺利实施。

按照“因地制宜、分类施策、梯次推进”的原则和“重点突破、连片示范、全面整治”的思路，把“一拆二改三清四化”作为总抓手，大力推进矿区生态环境改造。

(4) 经济合理，效益综合

按照财力可能、技术可行的原则，优化工程布局、时序，对保护修复措施进行适应性评价和优选，避免重复投资，力争以最小的成本取得最大的收益。促进矿区生态系统稳定、可持续利用与价值实现，实现生态、社会、经济综合效益。

4.2工作部署思路

本次采煤沉陷区生态修复工作流程按照湖南省自然资源厅印发的实施方案编制总体要求，并结合安化县用地规划，按自然修复为先，辅助复绿次之的原则，将总体工作部署分为三种类型，包括采煤沉陷区修复工程、煤矿区内生态环境修复工程以及监测工程。

4.3具体工作部署

4.3.1生态修复工程

4.3.1.1削坡清理危岩工程

针对高陡边坡应按照表面清理→削坡→清渣→边坡检查、处理→特殊问题处理的施工程序，采用机械与人工相结合的方法施工，削坡机械采用挖掘机、推土机与装载机开挖，推土机及装载机运输。

施工工艺流程：测量放线定位→原始坡面测量于设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清坡后坡面测量于设计对比。

表面清理为人工和机械清理指定区域内的植被和危岩等。

削坡需按照测量定位，根据设计图纸、文件的要求进行削坡处理，在开挖时预留安全平台，在下层开挖完成后，由挖掘机进行边退挖边清除。在局部坡面较长或地质条件较差的部位，采用

挖掘机分层接力的方法开挖，挖掘次序从上到下，根据坡面长度用 2~3 台挖掘机在作业面同时进行开挖。开挖时严格控制开挖深度，防止发生次生灾害。实际开挖轮廓线需按照现场监理人制定开挖线及高程。

边坡检查、处理应在削坡开挖结束后，及时对削坡后存留坡面和安全平台进行检查、整修和处理。坡面必须平整坚实，不得存在危岩、浮土、松动块石等情况。

特殊情况处理应在开挖过程中发现有可能崩塌、滑坡的地方，立即请示监理人同时采取应急处理措施，及时处理防止发生地质灾害现象。

1、施工准备

①组织两个清理危岩作业组，每组十人，做打桩、套绳、护桩、喊话、拦截和清理等具体操作。

②由项目部技术安全管理人员，配合监理确定，在清理工作作业面之前，确定应该清理的危岩松石，并一一指定不同组别，进行逐一人工清理。在台阶安全的情况下，可以人工机械配合清理；对于块体较大、人工无法撬动的孤石，应进行爆破后清理。

2、清理工作

①清理操作者拴好安全带，随绳慢下，脚在松动岩石上方，采用随身凿石撬杠等工具，对指定的松动岩石块和有竖向裂纹的岩面进行清理，并实时进行必要的放坡或者放阶，保证基础施工作业期间无石块松动塌落，避免高空坠落伤人。

②清理落地后的块石料，采用机械挖铲装车外运堆放在固定存放点。

③对高、悬、大，人工清理难度大的危岩体，应先用凿石机打眼再进行爆破清理。

3、专项措施

①对爆破清理的危岩体，在爆破前施工人员应远离爆破区域20m 范围外。爆破作业以及爆破器材的管理、加工、运输、使用、检验和销毁等工作必须遵守国家现行的有关规定、规范。

②边坡清理施工人员必须佩戴好安全帽，系好安全带，绑挂安全带的绳索牢固地拴在可靠的安全桩上，绳索应拉直，不得在同一个安全桩 2 根及以上安全绳拴 2 人以上。

③边坡清理施工应设置安全通道；清理边坡突出的块石和整修边坡时，应从上而下顺序进行，坡面上的松动土、石块必须及时清除。严禁在危石下方作业、休息和存放机具。清理石料工作面应与装运作业面相互错开，严禁上、下交叉作业。

④施工中如发现山体滑动、崩塌迹象危及施工安全时，应立即停止施工，撤出人员和机具，并报告项目部处理。

⑤施工生产区域主要进出口处应设有明显的施工警示标志和安全文明生产规定、禁令。与施工无关人员、设备不得进入施工区。

⑥作业人员应严格遵守劳动纪律，服从领导和安全检查人员的指挥，工作思想集中，坚守岗位，未经许可不得从事本工种之外的工作；严禁酒后上班。

⑦遇雨天、雾天，均停止清理作业，清理作业全过程，下部基础施工暂停。

⑧清理工人，须经证明无心脏病、癫痫病等高空作业禁止的

病史，方准予派往。每组安全喊话、护桩和递物人员必须与清理人员配合工作，清理人员，必须系好安全带，在悬空作业前，检查安全装置，对绳卡的完好应及时提出和提前更换，不得让物件带损使用；作业时必须正确用好安全装置。

⑨清理工作全过程应在项目部安全员的监督下进行。

4.3.1.2平整回覆工程

将项目区削坡后所有区域进行平整回覆，采用三角网法用于计算所需土方量，并再平整后的区域上，进行废渣回覆和客土回覆：

1、野外高程点采集方法

利用 GPS 采集高程，为保证土方计算准确，地面高程点的采集密度一般为 20 米间距，特征点尽量施测高程；设计面高程使用线性加密，土石分界面高程采用二次曲面拟合加密，加密点密度以满足土方量计算为准。

2、DTM 法（不规则三角网法）

不规则三角网（TIN）是数字地面模型 DTM 表现形式之一，该法利用实测地形碎部点、特征点进行三角构网，对计算区域按三棱柱法计算土方。

基于不规则三角形建模是直接利用野外实测的地形特征点（离散点）构造出邻接的三角形，组成不规则三角网结构。相对于规则格网，不规则三角网具有以下优点：

三角网中的点和线的分布密度和结构完全可以与地表的特征相协调，直接利用原始资料作为网格结点；不改变原始数据和精度；能够插入地性线以保存原有关键的地形特征，以及能很好

地适应复杂,不规则地形,从而将地表的特征表现得淋漓尽致等。因此在利用 TIN 算出的土方量时就大大提高了计算的精度。

1) 三角网的构建

对于不规则三角网的构建一般情况下采用两级建网方式。

第一步,进行地形特征点在内的散点的初级构网。

一般来说,传统的 TIN 生成算法主要有边扩展法,点插入法,递归分割法等,以及它们的改进算法。在此仅简单介绍一下边扩展法。

所谓边扩展法,就是指先从点集中选择一点作为起始三角形的一个端点,然后找离它最近的点连成一个边,以该边为基础,遵循角度最大原则或距离最小原则找到第三个点,形成初始三角形。由起始三角形的三边依次往外扩展,并进行是否重复的检测,最后将点集内所有的离散点构成三角网,直到所有建立的三角形的边都扩展过为止。在生成三角网后调用局部优化算法,使之最优。

2) 三角网的调整

第二步,根据地形特征信息对初级三角网进行网形调整。这样可使得建模流程思路清晰,易于实现。

(1) 地性线的特点及处理方法

所谓地性线就是指能充分表达地形形状的特征线地性线不应该通过 TIN 的任何一个三角形的内部,否则三角形就会进入或悬空于地面,与实际地形不符,产生的数字地面模型(DTM)有错。

当地性线与一般地形点一道参加完初级构网后,再用地形特

征信息检查地性线是否成为了初级三角形的边，若是，则不再作调整；否则，按图 4-1 作出调整。

总之要务必保证 TIN 所表达的数字地面模型与实际地形相符。

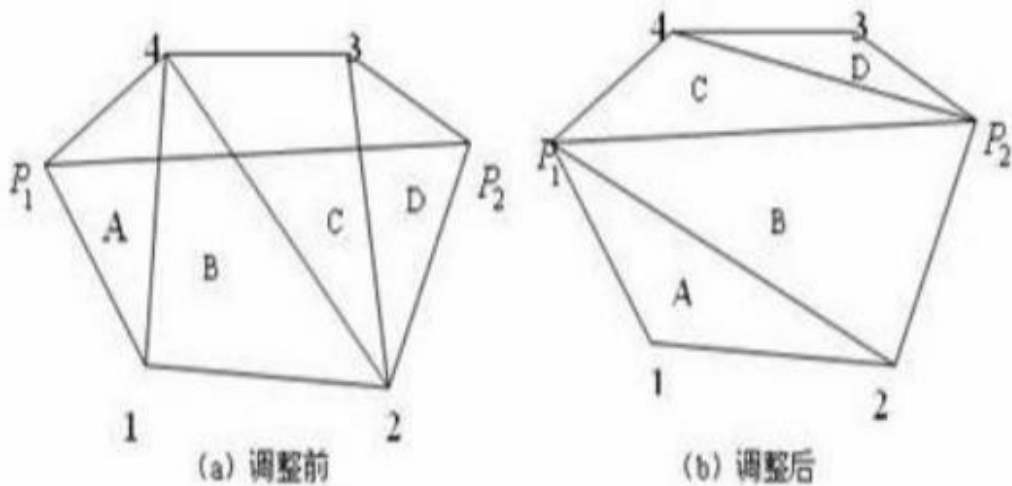


图 4-1 在 TIN 建模过程中对地性线的处理

如图 4-1 (a) 所示，为地性线，它直接插入了三角形内部，使得建立的 TIN 偏离了实际地形，因此需要对地性线进行处理，重新调整三角网。

如图 4-1 (b) 是处理后的图形，即以地性线为三角边，向两侧进行扩展，使其符合实际地形。

(2) 地物对构网的影响及处理方法

等高线在遭遇房屋、道路等地物时需要断开，这样在地形图生成 TIN 时，除了要考虑地性线的影响之外，更应该顾及到地物的影响。一般方法是：先按处理地形结构线的类似方法调整网形；然后，用“垂线法”判别闭合特征线影响区域内的三角形重心是否落在多边形内，若是，则消去该三角形（在程序中标记该三角

形记录)；否则保留该三角形。经测试后，去掉了所有位于地物内部之三角形，从而在特征线内形成“空白地”。

4.3.1.3挡土墙工程

新建的挡土墙在具体施工时，还需注意如下：

①挡土墙基础设置 10cm 厚的素混凝土垫层，宽度超出挡墙上下游两侧各 50cm。

②挡土墙每 10.0 设置分缝，缝宽约 15mm，缝间设置沥青杉木板；挡土墙顶部采用 20mm 厚砂浆抹面，下游勾凸缝。

③渗流孔采用中 40HDPE 排水管，从墙内侧到墙外侧应设置不小于 3%的纵向坡降，排水管进口采用 400g/m²土工布包裹，埋于砂砾石中以增强渗水能力。

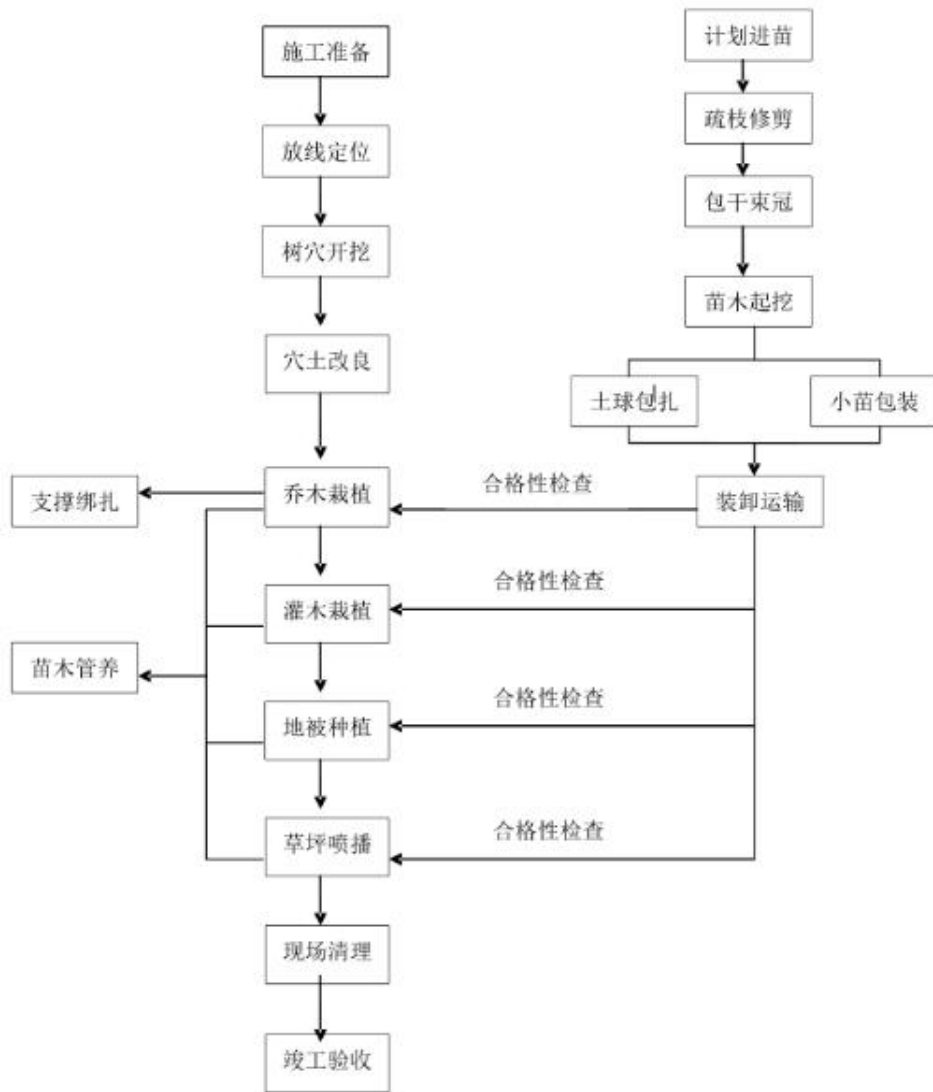
④砌筑挡土墙的石材应采用新鲜石料，抗压强度不得低于 50Mpa。

⑤挡土墙修建完成后，再对废石堆外边坡按 1：2 或者 1：1.5 进行修整，再对外边坡采用干砌石进行护坡，厚 0.3m；废石堆顶与山体交接之间对废石进行整平处理；最后沿废石堆与山体交接位置修筑截洪沟，断面形状为矩形或梯形，将雨水引至下游。

4.3.1.4生态复绿工程

按照项目区实际情况，以及生态修复后形成的台阶平台，针对生物工程，应在土地平整工程的基础上，进行生态修复绿化。

绿化施工工艺流程图：



选择苗木技术要求：

选择合适的苗木才能提高成活率，苗木的品种、规格选用应符合图纸要求和监理工程师的指示。选择植物材料应注意以下几点：

(1) 乔灌木选苗：所有苗木都必须发育健康无病虫害，其中乔灌木枝干粗壮、生长充实、上下均匀、有良好的顶芽，根系发达、有较多的须根、根幅大、主根短而直，起苗后大根无劈裂，苗茎未受虫害损伤。

优先选用最近两年已经移植过的苗圃移植苗，其新生的细根

都集中在树蔸部位，栽植的成活率较高。或选用假植几个月以后的假植苗，其根蔸处开始长出新根，根的活动比较旺盛，在不适宜的季节中栽植也比较容易成活。

(2) 露地栽培花卉：根系完整，无腐烂变质；叶色鲜艳、叶簇丰满。无病虫害，规格及形态就符合设计要求。

放线定位：

1) 在绿化种植设计图上，标明了树木的种植位点。栽植施工时，先要核对设计图与现状地形，然后才开始定点放线。定点放线的方法可根据种植形式来确定。并且尽量做到按图施工。

2) 在规则形状的地块上进行规则树木栽植，其放线定点所依据的基准点和基准线，可选用道路交叉点、中心线、规则形广场的边线等。

3) 对于自然地形上按照自然式配植树木的情况，树木定点放线一般要采用坐标方格网方法。定点放线前，在种植设计图上绘出施工坐标方格网，然后用测量仪将方格网的每一个坐标点测设到地面，再钉下坐标桩。树木定点放线时，就依据各方格坐标桩，采用直线丈量和角度交会方法，测设出每一棵树木的栽植位点。对于灌木色块，可测定色块的边线，用石灰粉画出种植范围的挖掘线。

树穴开挖：

1) 种植穴的大小：应根据土球规格及根系情况而定，一般带土球的苗木种植穴的深度和直径相应地比土球尺寸大40-100cm。带土球灌木的种植穴的深度和直径可相应小一些。如果绿化用地达不到苗木的立地要求，在没经过换土的情况下，

种植穴的直径则还应该大一些。

2) 种植穴的形状：应为直筒状。在栽植苗木之前，以所定放样点位置为中心向四周向下挖穴，上下的挖口口径大小一致。穴底挖平后把底土稍耙细，保持平底状。穴底不能挖成尖底状或锅底状。在斜坡上挖穴时，应先将坡面铲成平台，然后再挖种植穴，穴深按穴口的下沿计算。

3) 种植穴的修整：在土质疏松的地方挖出的种植穴，在栽树前应先用水浸穴，使穴内土壤先行沉降，以免栽树后沉降使树木歪斜。浸穴的水量，以一次灌到穴深的 $2/3$ 处为宜。浸穴时如发现有漏水的地方，应及时堵塞。待穴中全部均匀地浸透以后，才能开始种树。

4) 施基肥：挖好后，要在穴内填些表土至 10-20cm，或先在穴底垫基肥，基肥一定要经过充分腐熟的有机肥。基肥上还应当铺一层壤土，厚度 5cm 以上，以防根部直接与肥料接触烧伤根系。

种植前修剪：

种植前修剪是否合理是保证树木移植成活的重要关键。因此在不影响树姿的原则下，要进行种植前修剪，使树木根部的吸收机能得与蒸发量保持平衡。

1) 修剪方法

(1) 乔木类：

a、具有明显主干的高大落叶乔木应保持原有树形，适当疏枝，对保留的主侧枝应在健壮芽上短截，可剪去枝条 $1/5-1/3$ 。

b、无明显主干，枝条茂密的落叶乔木，对干径 10cm 以上

的树木，可疏枝保持原树形；对干径 5-10cm 的苗木，可选留主干上的几个侧枝，保持原有树形进行短截。

c、枝条茂密具圆头型树冠的常绿乔木可适量疏枝。枝叶集生树干顶部的苗木可不修剪。具轮生侧枝的常绿乔木用作行道树时，可剪去基部 2-3 层轮生侧枝。

d、常绿针叶树不宜修剪，只剪除病虫枝、枯死枝、生长衰弱枝，过密的轮生枝和下垂枝。

(2) 灌木类：

a、带土球或湿润地区带宿土裸根苗木及上年花芽分化的开花灌木不宜作修剪，当有枯枝，病虫枝时应予剪除。

b、枝条茂密的大灌木，可适量疏枝。

c、分枝明显、新枝着生花芽的小灌木，顺其树势适当强剪，促生新枝，更新老枝。

2) 修剪质量标准要求：

(1) 剪口应平滑，不得劈裂。

(2) 枝条短截时应留外芽，剪口应距留芽位置以上 1cm。

(3) 修剪直径 2cm 以上大枝时及粗根时，截口必须削平并涂防腐剂。

苗木的种植：

1) 乔、灌木种植

(1) 种植前应进行苗木根系修剪，宜将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并对树冠进行粗修剪，尽量保持地上地下平衡。

(2) 将苗木的土球或根蔸放入种植穴内，使其居中：再将树干立起，扶正，使其保持垂直：剪断泥球四周绑扎的草绳，并

从树穴中取出，然后两边铲入种植土，然后分层回填种植土，每填一层就要用锄把将土插紧实，直到填满穴坑，并使土面能够盖住树木的每填一层上就要用锄把将土插紧实，直到填满穴坑，并使土面能够盖住树木的根颈部位。初步栽好后还应检查一下树干是否仍保持垂直，

树冠有无偏斜，若有所偏斜，就要再加扶正。灌水中树干有歪斜的，也要进行扶正。

(3) 栽植后要立即浇水，第一次彻底浇透。浇透应先筑土堰，其围堰的直径应略大于种植穴的直径。堰土要稍加拍实，不能松散。一般隔 3-5 天浇第二次水，再隔 7-8 天浇第三次水。用于植物生长和养护的水，应不含有任何的有害植物生长的酸、碱、盐等物质。

2) 地被植物的种植

(1) 地被植物所用的植物应符合设计要求，同一品种的植物规格大小应无明显差异，植株根系完好，生长旺盛。无明显病虫害和较严重的机械损伤，在运输过程及运到栽植地后必须采取有效措施，以保证其维持湿润状态。

(2) 地被植物在栽植前土壤应深翻大于 25cm，结合深翻清除石块等杂物，施足基肥，耙细整平，做到表土平整，排水良好。栽植前应按设计要求放样，定好株间距，做好分株、切根等准备。栽植坑应稍大，使根系舒展，填土压实，土面平整。栽植后应立即浇足水分，可结合浇水喷施腐熟的有机肥施后用清水喷淋茎叶，栽后一周内注意土壤湿度，发现表土干裂应及时浇水。

(3) 绿篱成块种植或群植时，应由中心向外顺序退植。坡

式种植时应由上向下种植。大型块植或不同色彩丛植时，宜分区分块。

种植后养护：

在苗木种植完毕后只有使苗木保持良好的生长条件，才能达到较好苗木成活率。为此，我们将采取以下养护管理措施：

1) 苗木的缠杆

为提高苗木的成活率，乔灌木在种植后应马上缠杆，用草绳或麻布缠杆至苗木的分枝点。

2) 苗木的支撑

(1) 为防止松动或风倒，应进行支撑。大树的支撑宜用三角撑，低矮树可用启担桩。

(2) 扁担桩的竖桩不得小于 2-3m、入土深度 1-2m，桩位应在根系和土球范围外，水平桩离地 1m 以上，两水平桩交叉位置应在树干的上风方向，扎缚处应垫软物。

(3) 三角撑即取三根杉木杆，在树干高 2/3 处结扎，用毛竹或钢丝绳固定，在绑扎点应用麻布或橡皮块包住，以免磨去皮层，然后均匀布置三根杉木干位置（三角撑的一根撑干必须在主风向上位，其他两根可均匀分布），着地点用石块垫住或跟打入地下的桩固定好，树杆要保持直立。发现土面下沉时，必须及时升高扎缚部位，以免吊桩。

3) 苗木种植后的灌溉与排水

(1) 树苗栽好后要立即灌水，灌水时要注意不损坏土围堰。土围堰中要灌满水，让水慢慢浸下到种植穴内。灌溉用水不能采用有害污水。灌溉时，要注意保护树木根部的土壤不被冲刷。

(2) 浇水时应防止因水流过急冲刷裸露根系或冲毁围堰，造成跑漏水。浇水后出现土壤沉陷，致使树木倾斜时，应及时扶正、培土。

(3) 浇水要掌握“不干不浇，浇则浇透”的原则。如遇干旱天气，应增加浇水次数，高温期间，浇水宜在上午 10 时前和下午 15 时后进行。

(4) 发现雨后积水应立即排除。对于栽种于地下水位较高地块的苗木特别是大乔木更应采取有效的排水措施。

4.4 工程量

根据前述工作部署，安化县采煤沉陷区生态修复工程量统计详见表 4.4-1。

表 4.4-1 工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
(一)	采煤沉陷修复工程		
1	表土剥离工程	m ²	
2	塌陷坑治理工程		709660.67
	土方开挖	m ³	
	原土、填前碾压及压实	m ²	1517150.58
	土方回填	m ³	879947.34
3	土壤防渗修复工程	m ²	1520474.67
4	钻孔注浆	m ³	94905.89
5	挡土墙建设	m ³	124162.72
6	道路工程	m	44321.39
7	农田水利工程	m ²	159415.50
(二)	煤矿区生态修复工程		19818.88
1	地灾治理工程		
	削方工程	m ³	
	边坡稳定处理	m ³	971777.62
	挂铁网丝高次团粒喷播工程	m ²	261747.59
	截排水沟工程	m	27166.49
2	废石堆治理工程		35710.15
	废渣整理	m ³	

3	矿部治理工程		6834532.20
	拆除、清运工程	m ³	
4	工业广场治理工程		88718.20
	拆除、清运工程	m ³	
5	废水处理	m ³	56926.26
6	土地复垦工程		357557.20
	覆土	m ³	
	土壤育肥	m ²	147667.20
	翻耕及平整	m ²	929626.71
7	生态复绿工程		712734.87
	种植香樟	株	
	种植狗牙根	m ²	67560.23
(三)	监测工程		268068.88
1	地灾监测工程	点·次	
2	土地复垦监测	组	504.00
3	环保监测	组	217.00

4.5进度安排

(1) 编制方案

按照采煤沉陷区核查成果确定的各年度修复任务，制定实施方案，按照“一矿一策”的要求，细化各矿山具体修复措施，建立采煤沉陷区生态修复基本信息一览表。完成《安化县采煤沉陷区生态修复实施方案》编制和审查工作。

完成时限：2024年4月底前。

(2) 生态修复工程

按照方案确定的修复措施，2024年度-2025年度完成采煤沉陷区修复治理工程、其他修复工程；

2025年度-2026年度完成周边生态修复工程、矿区生态修复工程。

完成时限：2024年5月—2026年5月。

(3) 检查验收

建立动态监管制度，按进度对工作开展情况进行检查，确保

取得实效，及时对检查情况进行通报并向社会公布，主动接受监督。对已完成修复的采煤沉陷区，按照先完成先验收的原则，由市政府及时组织验收。对验收中存在的问题及时组织相关单位整改。

（4）任务销号

按照进度安排，完成一项，验收一项，什么时候完成修复，什么时候申请销号。

完成时限：根据工作进展同步推进。

4.6预期成效

总体绩效目标：周边生态修复工程，矿区修复治理工程，矿区生态修复工程，其他修复工程，提高区域生态系统质量和稳定性，改善项目区的人居环境，增强项目区生态保护意识。

2024 年度-2025 年度：完成矿区修复治理工程、其他修复工程。

2025 年度-2026 年度：完成周边生态修复工程、矿区生态修复工程。

5修复后土地开发利用计划

根据《湖南省国土空间总体规划》（2021-2035年），坚持“山水林田湖草沙”系统保护修复，筑牢“一江一湖三山四水”生态屏障，突出自然生态，水土资源、人居环境三大保护主题，分类分级推动国土空间全域保护，打造长江经济带“绿色长廊”。

按照“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草”的原则，结合项目区内功能分区规划，优化项目区内用地结构，统筹用地布局。在保护区域内现有耕地和生态用地、避让自然灾害易发点的基础上，体现土地开发规模效应与开发效率。

6 资金平衡分析

6.1 概算依据

(1) 《财政部关于印发<重点生态保护修复治理资金管理办法>的通知》（财建〔2019〕29号）；

(2) 湖南省财政厅湖南省自然资源厅《关于印发<湖南省国土空间生态保护修复和地质灾害防治专项资金管理办法>》（湘财资环〔2019〕10号）；

(3) 财政部《重点生态保护修复治理资金管理办法》（财资环〔2021〕100号）；

(4) 湖南省财政厅关于印发《湖南省重点生态保护修复治理资金管理实施细则》（湘财资环〔2019〕3号）；

(5) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（湘财建〔2014〕22号）；

(6) 湖南省财政厅湖南省自然资源厅关于印发《省以上投资地质环境工程类项目和地质灾害勘查项目计费暂行标准》（湘财建函〔2014〕30号）；

(7) 湖南省财政厅《关于明确我省地质（灾害）治理勘查项目预算编制审查有关事项的通知》（湘财建便函〔2015〕52号）；

(8) 湖南省住房和城乡建设厅关于印发2020《湖南省建设工程计价办法》及《湖南省建设工程消耗量标准》（湘建价[2020]56号）的通知；

(9) 湖南省住房和城乡建设厅关于颁发《湖南省建设工程人工工资单价》（湘建价[2019]130号）的通知；

(10) 湖南省住房和城乡建设厅关于印发《关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》(湘建价[2019]47号)的通知。

6.2 取费标准及投资概算

项目建设费用包括工程施工费、工程建设其他费用、预备费、建设期利息等。

(1) 工程施工费

由建筑工程费用、设备购置、安装工程费、其他费用、可抵扣税金组成。工程施工费应依据湖南省现行发布的预算定额标准及计价文件进行计价，工程量按相应的工程量计算规则进行计算。

项目涉及矿山地形地貌重塑工程、矿山土地复垦与综合利用工程、植被恢复工程、矿山水资源修复工程等工程。工程施工费(分部分项工程费)计价采用的预算定额标准规定如下：

1) 矿山地形地貌重塑工程，计价定额采用《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》，缺项部分定额依次采用《湖南省房屋建筑与装饰工程消耗量标准》、《湖南省市政工程消耗量标准》、《湖南省水利水电建筑工程预算定额》等。

2) 矿山土地复垦与综合利用工程，计价定额采用《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》，缺项部分定额依次采用《湖南省水利水电建筑工程预算定额》、《湖南省园林绿化工程消耗量标准》、《湖南省房屋建筑与装饰工程消耗量标准》、《湖南省市政工程消耗量标准》等。

3) 矿山植被恢复工程，计价定额采用《湖南省土地开发整

理项目预算补充定额标准（试行）》，缺项部分定额依次采用《湖南省水利水电建筑工程预算定额》、《湖南省园林绿化工程消耗量标准》、《湖南省房屋建筑与装饰工程消耗量标准》、《湖南省市政工程消耗量标准》等。

4) 矿山水资源修复工程，计价定额采用《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》，缺项部分定额依次采用《湖南省水利水电建筑工程预算定额》、《湖南省市政工程消耗量标准》、《湖南省安装工程消耗量定额标准》、《湖南省房屋建筑与装饰工程消耗量标准》等。

5) 监测工程包括变形监测工程和生态修复效果监测，变形监测工程采用《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10号），生态修复效果监测执行相关行业标准。

6) 其他工程是除上述之外的工程，根据工程类别执行相关行业预算定额标准。

废弃矿区治理单项工程费用：削坡工程测算标准为 50 元/m³；边坡稳定处理测算标准为 55 元/m²；挂网喷浆测算标准为 550 元/m²；矿区防渗透工程测算标准为 120 元/m²；混凝土封闭墙建设概算标准为 350 元/m³、道路工概算标准为 65.00 元/m²。

土壤修复单项工程费用：土壤治理概算标准 75 元/m²，土壤育肥概算标准 6 元/m²，翻耕及平整概算标准 10 元/m²。

山体复绿单项工程费用：种植香樟概算标准 66 元/株，种植狗牙根概算标准 15 元/m²。具体工程量如下表所示：

表 6.2-1 工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程费用		
(一)	采煤沉陷修复工程		
1	表土剥离工程	m ²	
2	塌陷坑治理工程		709660.67
	土方开挖	m ³	
	原土、填前碾压及压实	m ²	1517150.58
	土方回填	m ³	879947.34
3	土壤防渗修复工程	m ²	1520474.67
4	钻孔注浆	m ³	94905.89
5	挡土墙建设	m ³	124162.72
6	道路工程	m	44321.39
7	农田水利工程	m ²	159415.50
(二)	煤矿区生态修复工程		19818.88
1	地灾治理工程		
	削方工程	m ³	
	边坡稳定处理	m ³	971777.62
	挂铁网丝高次团粒喷播工程	m ²	261747.59
	截排水沟工程	m	27166.49
2	废石堆治理工程		35710.15
	废渣整理	m ³	
3	矿部治理工程		6834532.20
	拆除、清运工程	m ³	
4	工业广场治理工程		88718.20
	拆除、清运工程	m ³	
5	废水处理	m ³	56926.26
6	土地复垦工程		357557.20
	覆土	m ³	
	土壤育肥	m ²	147667.20
	翻耕及平整	m ²	929626.71
7	生态复绿工程		712734.87
	种植香樟	株	
	种植狗牙根	m ²	67560.23
(三)	监测工程		268068.88
1	地灾监测工程	点·次	
2	土地复垦监测	组	504.00
3	环保监测	组	217.00

(2) 工程建设其他费用

包括堆场土地流转费、项目建设管理费、建设工程监理费、

建设项目前期工作咨询费、工程勘察及设计费、招标代理费、工程保险费、场地准备及临时设施费、公共资源交易服务收费等。

表 6.2-2 工程建设其他费用

工程建设其他费用		金额（万元）	标准
1	土地流转	117.09	建设期一次性支出两年
2	建设单位管理费	162.59	财建[2002]394号
3	建设项目前期工程咨询费	81.29	国家计委价格[1999]1283号、发改价格[2015]299号
4	工程建设监理费	104.06	湘监协[2016]02号文
5	工程勘察设计费	325.17	计价格[2002]10号文 发改价格[2015]299号
6	招标代理费	32.52	湘招协[2015]6号
7	环境影响咨询服务费	32.52	国家计委、国家环保总局计价格【2002】125号
8	其他费用	487.76	参考建标[2007]164号

6.3概算结果

项目投资估算总额 **37484.08** 万元，其中：工程费用 **32517.24** 万元，工程建设其他费用 **1343.00** 万元，预备费 **1687.16** 万元，建设期利息 **1936.68** 万元。

表 6.3-1 项目投资概算表

序号	工程或费用名称	合计
1	工程费用	32517.24
2	工程建设其他费用	1343.00
3	预备费	1687.16
4	建设期利息	1936.68
5	合计	37484.08

6.4预计产出收益

本项目涉及 **9** 座矿区 **785.84** 公顷范围内湿煤泥、煤矸石、矿渣储量共计 **780.63** 万 m^3 （占比为：**26.06%**、**54.74%**、**19.21%**），利用率 **89.32%**，可利用量为 **697.26** 万 m^3 。一般湿煤泥本项目按 **1.45** 吨/ m^3 计算。煤矸石本项目按 **1.76** 吨/ m^3 计算。

尾砂本项目按 1.58 吨/m³计算。其中尾矿自用量为 20.39 万吨，可对外销售湿煤泥、煤矸石、尾砂为 263.42 万吨、671.70 万吨、191.24 万吨。由安化县人民政府纳入公共资源交易平台进行统一销售。

湿煤泥销售价格按 95.00 元/t，则湿煤泥销售收入共 25025.18 万元。

煤矸石销售价格按 50.00 元/t，不考虑上浮，则煤矸石销售收入共 33584.76 万元。

矿渣销售价格按 75 元/t，则尾砂销售收入共 14342.95 万元。

7收益分配

根据《湖南省探索利用市场化方式推进历史遗留矿山生态修复实施办法》（湘自资规〔2021〕8号），按照“成本+固定收益”的模式分配土石料销售收益，生态修复完成并验收通过后，按协议支付社会投资主体收益。社会投资主体不得参与废弃土石料交易。

后期根据废弃土石综合利用实际情况和废弃土石料价格的波动，如市场化修复完成矿区生态修复还有资金剩余，其剩余收益全部纳入安化县政府财政，剩余部分全部用于本地区采煤沉陷区生态修复。

8绩效评价

8.1环境效益

通过采煤沉陷区生态修复工程，采煤沉陷区生态环境将大大改善，被破坏的生态系统将逐步恢复，减少水土流失，固土定沙，增加土壤的储水能力，涵养水源，净化大气，同时通过生态修复工程的实施，水土得以保持，茂盛的草木能净化空气、调节气候、美化环境。

方案中的工程措施、生物措施将通过改变微地形、增加地表植被，使植被生长的环境条件不断得到改善，可减轻项目区的地质环境问题，使受损植被得到恢复，区内的地形地貌景观破坏得到抑制，改善农业生产环境和项目区地质环境和生态环境，并提高当地居民的生存环境质量，降低地质灾害所造成的人民生命财产损失，有利于人民群众安居乐业和社会稳定，其环境效益显著，具有巨大的生态环境效益。

8.2经济效益

（1）本工程带来的效益更多的是使其他部门提高效率、减少损失，所以投资的直接收益率低；

（2）本工程投资产生的最大效益是防治水体污染，恢复矿区生态环境，保护人体健康和矿区周边农田环境，保证居民生活、生产用水质量和农作物食品安全；

（3）本工程可恢复一定的生态林面积，通过土壤改良，培肥地力，增加农民耕种范围，提高土地生产能力，为农民带来经济效益。

8.3社会效益

长期以来，由于历史开采严重破坏当地的自然生态环境，对周边居民的正常生产生活造成较大影响，该生态修复项目的实施，可恢复和扩大项目区土地资源，有效提高土地利用价值，有利于该地区的社会稳定和工农关系的改善，改善项目区生态环境，有力支援地方经济的发展，有利于实现安定团结，安居乐业的政治局面，有利于新农村建设，有利于和谐社会发展，能充分体现党和政府“以人为本”的治国理念，对人民生命财产安全的关心。

通过项目区生态修复工程，不仅可保护当代人类生命财产安全，避免和减少灾害损失，提高人民生活质量具有现实意义，而且得以还青山绿水于世人，留碧水蓝天给后代。才能有效推动社会、经济和环境效益的可持续发展，构建文明、富裕、和谐、进步的社会，社会效益明显。

9保障措施

9.1组织保障

采煤沉陷区生态修复工作实行“省统筹、市监管、县实施”的责任机制。自然资源局负责矿山生态修复的技术指导工作和工程质量监管；生态环境局负责矿山环境保护和监督管理工作；公安局负责打击妨碍执行公务、阻挠矿山整治等行为；各相关乡镇负责落实属地管理责任，做好辖区内群众宣传解释、矛盾纠纷调处等工作。

9.2资金保障

(1) 市人民政府授权市自然资源局为项目主管单位，并采用招标方式依法依规依程序确定项目实施主体(项目业主单位)。中标的实施主体需负责对废弃矿区生态修复。本次生态环境的治理和修复所需资金主要由社会资本自筹，总投资 **37484.08** 万元。

(2) 衍生品销售的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。

(3) 建立专项财务管理制度，纳入审计部门的专项审计计划。

(4) 加强对项目资金的使用和管理，对资金实行归口分级管理，搞好资金使用的清理、考核和核算工作。

(5) 财资部门准确、及时地做好统计工作，统计内容包括人员工资统计，材料供应、品种、数量等统计，流动资金数额，利润分配等

(6) 严肃财经纪律，加强资金监管，提高资金使用效益。对违反相关规定的资金使用行为，根据有关规定进行处理，并依

法追究有关责任人责任。

(7) 按合同约定的工程进度支付进度款，确保工期与质量。

9.3技术保障

采煤沉陷区生态修复工程涉及面广、政策性强、专业技术要求高，为推进工程实施，委托有相关资质的技术力量进行前期摸底调查、方案设计、施工等过程。聘请山水林田湖生态保护修复相关领域专家，组建高水平、专业化的专家咨询团队，负责修复工程实施的技术指导和政策咨询工作，全程跟踪项目实施，确保工作符合国家政策要求和技术规范，达到预期目的。项目实施过程中，建立项目负责人为首的技术保障体系，充分技术人员的优势，对技术难题成立技术攻关小组，确保各种技术方案和技术措施可靠。

全面实施层层技术交底，使有关人员明确各项计划的目标、任务、实施方案、预控措施，使项目管理层和作业层协调一致工作。根据所掌握的各种信息和数据资料，对可能致使项目实施结果偏离预期的各种干扰因素进行预测，并分析这些干扰因素所带来的风险程度的大小，预先采取有效的控制措施。积极推广“新技术、新工艺、新材料”，广泛开展技术革新，在保证质量的情况下，尽力提高生态效益。技术保障措施主要包括勘查、设计、施工、监理四个方面技术保障。

勘查设计方面技术保障：保障在项目实施过程中勘查设计全程参与，做到动态设计，及时处理工程变更与设计调整，工程施工前做好技术交底工作，施工中做好验槽等相关工作，并在施工过程中做好技术指导工作。

施工方面措施保障：对工程施工过程中的质量、进度、成本和安全的控制管理。在施工阶段，对施工工艺和施工质量是否满足设计要求和合同规定，对所选用的材料和设备进行质量评价、对整个施工过程中的质量进行评估，坚持不合格的材料、构配件和设备不准在工程上使用，坚持质量不合格的不得进入下一道工序施工；对工程建设总周期目标进行论证与分析，编制工程进度计划，并监督施工进度计划的执行，确保工程按期完成；编制成本计划，审查施工组织设计和施工方案，控制工程款的动态结算，控制工程变更等，确保资金合理分配。

监理方面技术保障：由具备相应专业资质的监理单位对施工单位全程监理。监理单位必须建立质量与安全管理的职能机构，健全质量与安全管理体系，制定质量与安全管理体系文件，对各项工程建设及相关工作依法全程监理。

9.4 监测评估

对项目修复区域实施全过程的动态跟踪监测，确保及时发现问题，及时解决问题，使修复治理后达到预期效果。充分运用物联网、大数据、云计算等信息化手段，建立一体化保护和修复工程监测数据库，为适应性管理、保护和修复考核、评价及评估提供数据支撑。动态监测包括地形地貌景观监测、水质监测、土壤监测、生物监测等。

对于采煤沉陷区生态修复完毕的土地，由于是在沉陷区土地上进行人工干预形成的可利用土地，因此其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要 3 年或多年的管护期，防止复垦土地的退化。生态修复项目后期管护相关的主体，主要有项目区所在的自

然资源管理部门、项目区涉及各村集体经济组织及土地权属的农户。项目后期管护的主体以自然资源管理部门为领导、乡镇和村委会为主导者、农户和专业管护人员为参与。管护机构负责统筹复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩、与农民切身利益相结合，增强群众管护责任感和利益感，极大的提高人民群众参与管护的积极性。制定林、草管护办法，划区落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止并修复。

9.5 监督监测

建立健全检查监督机制，加强对项目工程实施的督促检查，确保各项任务和措施落实到位。建立督查制度，由镇人民政府组织相关部门组成督查组，不定期对工程实施情况开展督查，及时发现、整改问题。严格审计监督，省、市、镇三级财政、审计、监察部门建立公告公示和电话举报制度，对生态修复和保护工程的项目设计、招标、监理、验收进行监督，对履职不好、弄虚作假或违规使用管理专项资金的，一经查实，将按照有关规定进行处理，情节严重或因工作失责造成重大损失的，将依法依规追究责任。

中期考核：项目实施过程中对绩效目标实现情况进行考核，一是项目资金是否到位，资金使用范围是否合法、合规，工程款支付是否及时，资金管理是否有漏洞等；二是项目完成数量是否达标、项目质量是否符合设计要求；三是效益指标完成情况，对

已实施项目的经济效益、社会效益、生态效益进行分析，是否达到预期目标。

竣工验收：项目完成组织设计、施工、监理、检测等相关单位对工程进行自检。自检合格后，项目单位向项目管理办公室提出初步验收申请，并委托具备相应资质的单位对治理工程进行初步验收。初步验收结论为合格的，项目单位应向各自镇级领导小组办公室等管理单位提交竣工验收申请书和初步验收报告，管理单位应当组织相关管理部门人员和专家对初步验收报告进行评审，并形成最终验收结论。最终验收结论向上级部门报批。定期召开专家组会议，总结勘察、设计、施工过程中存在的问题和经验，不断优化技术方案，确保工程质量和目标符合要求。

10其他事项

（1）接受社会监督，做好项目公告制度

项目实施准备工作期间，广泛接受村民和社会的监督，召开项目区内村民代表会，向村民介绍项目名称、建设范围、建设规模、项目总投资和建设工期，并将上述内容出示公告，广泛征求村民意见。

（2）全民参与，做好宣传活动

要充分发挥新媒体作用，广泛宣传推进采煤沉陷区生态修复的重要意义、好的做法和典型案例，引导全社会积极参与废弃矿山生态修复工作，为废弃矿山生态修复工作营造良好的社会舆论氛围。同时定期向采煤沉陷区周边群众通报采煤沉陷区生态修复进度，讲解生态修复的意义与效果，听取当地社会各界的意见和建议，并定期邀请地环地灾、环境保护、林业农业水利等各行业专家进行现场指导。