

安化县采煤沉陷区生态修复综合治理项目

土石料利用方案

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. 任务由来	1
1.2. 方案编制依据	1
1.3. 目的与任务	2
1.4. 方案概述	4
2. 区域自然概况	6
2.1. 区域概况	6
2.2. 采煤沉陷区基本情况	11
3. 开采利用状况	13
3.1. 开采历史	13
3.2. 原矿山开采情况	13
3.3. 湿煤泥、煤矸石及尾砂分布	13
4. 废弃土石料利用必要性和可行性分析	14
4.1. 背景	14
4.2. 必要性	16
4.3. 可行性分析	16
5. 废弃矿渣利用方案	18
5.1. 利用方案	18
5.2. 废弃土石料方量估算	20
6. 利用收益分析	22
6.1. 湿煤泥、煤矸石、尾矿价格分析	22
6.2. 湿煤泥、煤矸石、尾矿量	22
6.3. 湿煤泥、煤矸石、尾矿销售收入	23
7. 收益分配	25

1.前言

1.1.任务由来

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.方案编制依据

1.2.1.法律法规依据

- 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》(2015年);
- 3、《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年);
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年);
- 5、《矿山地质环境保护规定》(2019年);
- 6、《关于进一步加强露天矿山开发与综合整治工作的通知》(豫国土资发[2018]16号)
- 7、《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)。

1.2.2.技术规划依据

- 1、区域地质图图例(GB/T 958-2015);
- 2、岩土工程勘察规范(GB50021-2018);
- 3、建筑边坡工程技术规范(GB50330-2013);
- 4、量和单位(GB3100-3102-1993);
- 5、生态公益林建设技术规程(GB/T18337.2-2001);
- 6、生态环境状况评价技术规范(试行)(HJ/T 192-2015);
- 7、中国地震动参数区划图(GB18306-2015);
- 8、人工草地建设技术规程(NY/T1342-2007);
- 9、滑坡防治工程勘查规范(GBT32864-2016);
- 10、崩塌防治工程勘查规范(T/CAGHP011-2018);
- 11、滑坡防治工程设计与施工技术规范(DZ/T 0219-2006);
- 12)《湖南省矿山地质环境恢复治理验收办法》。

1.3.目的与任务

1.3.1.工作目的

煤矿企业采煤所引起的采煤塌陷区已经成为安化县清塘铺镇面临的最大的生态环境问题。它不仅使得清塘铺镇内的土地问题更加紧张，而且破坏了生态系统。通过对采煤沉陷区的生态修复与综合治理，以消除地质灾害、恢复地形地貌景观、恢复生态环境为出发点，按照“地貌重塑、土壤重构、植被重建”的步骤，对项目区内存在地质灾害隐患的区域进行生态修复，改善项目区生态环境和消除地质灾害隐患、保护生物多样性、提高土地的利用价值、保护人民生命财产安全为目标，促进项目区社会经济、生态环境协调发展。

安化县清塘铺镇采煤沉陷区域进行生态修复工程，本次工作的

主要任务为：

1、编制采煤沉陷区生态修复和土石料利用方案，为项目区生态修复工程施工提供依据。

2、设计削坡清理危岩工程、挡土墙工程、垫层和覆土工程、土地平整工程、生物工程及后期养护工程对项目区地质环境进行修复治理。

通过对项目区进行生态修复，消除项目区地质灾害隐患，修复废弃矿渣堆和废弃采坑的地形地貌景观，改善当地的生态环境，增加土地收益，绿化美化山体，重塑生物植被，消除视觉污染，建设美丽家园。

1.3.2.工作任务

为安化县清塘铺镇采煤沉陷区分布范围、规模及空间形态特征，物质组成及结构，依照项目区现状进行调查。我公司投入各种仪器和技术人员进入评估区开展工作，先后完成了资料收集、地形测绘、工程地质测量、大比例尺剖面测量、综合地质环境调查等工作。取得的主要勘查成果如下：

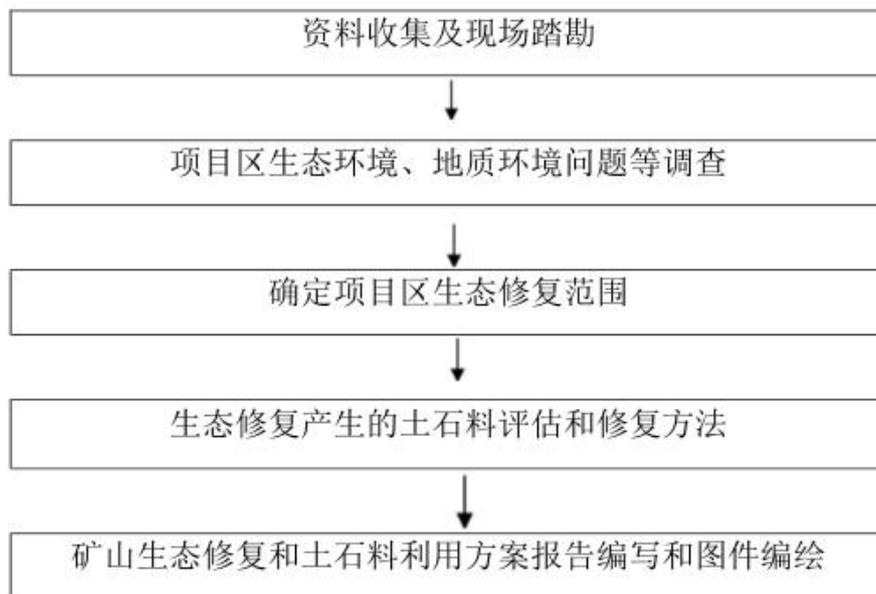
- 1、基本查明了项目区原始地形的坡度、土壤植被、作物类型等；
- 2、确定了项目区边界范围及面积，项目修复区面积合计7.8584km²。

地形测绘：本次测量采用无人机航测进行地形测绘，共布设图根控制点19个，完成采煤沉陷区地质环境治理1：1000地形图测绘。

通过测绘测量和实际调查基本查清了矿区的地形地貌外型特征(高陡边坡的分布位置范围、高程、地面坡度与相对高差、形态等)。

安化县自然资源和规划局委托我公司进行该项目编制工作后，

随即成立方案编制项目组，组织专业技术人员于 2024 年 4 月初到安化县清塘铺镇采煤沉陷区进行现状调查。采用无人机航拍与 RTK 相结合的方式，测绘了该区块的 1:1000 地形图，并对外测结果收集利用，于 2024 年 4 月 20 号初步完成采煤沉陷区生态修复和土石料利用方案的编制工作，经过内部审查及修改等工作程序后，于 2024 年 4 月 25 日完成《方案》，满足送评审条件。《方案》编制流程见。



1.4.方案概述

1.4.1.项目区范围

在实际调查的基础上，根据项目区地质环境现状，经充分论证，安化县清塘铺镇采煤沉陷区 9 个煤矿区修复总面积为 785.84 公顷。

1.4.2.项目区地质环境条件

项目区地质环境条件复杂程度为复杂，地质环境现状评估，评估范围 13.3157km²，现状条件下，项目区有 6 处较明显地裂缝和 3 处崩塌点，未发现其他地质灾害情况对地质灾害影响危险性中等，现状评估区对项目区范围内及周边含水层影响较轻；项目区内地形

地貌景观均受到不同程度的破坏，对地形地貌景观影响为严重；项目修复区土地面积为 785.84 公顷，对土地资源破坏程度为较重。

1.4.3.项目区生态修复治理措施

项目区位于安化县清塘铺镇 9 个煤矿区进行修复，具体修复治理措施为：

- 1、对项目沉陷区进行修复处理，包括填补坑洼、平整地面等，以减少沉陷造成的影响。
- 2、对项目区进行削方工程、边坡稳定处理。
- 3、对废石堆进行有效处理；
- 4、进行土方回覆和客土回覆工程，并平整回覆后的区域；
- 5、在覆土完成后的区域，种植香樟、狗牙根等绿化树种。

2.区域自然概况

2.1.区域概况

2.1.1.自然地理

（一）水文

安化县境内水系十分发达，溪河纵横交错，分属资水、湘江、沅水三大水系，以资水水系为主，其流域面积为 4850.6 平方km，占全县总面积的 97.99%；属湘江流域的 90.35 平方km；属沅江流域的 9.3 平方km。县内集雨面积大于 10 平方km或干流长度大于 5km的河流有 163 条（其中一级支流 45 条，二级支流 83 条，三级支流 35 条），有沅溪、洋溪、善溪、沂溪、麻溪、渠江等 9 条资江一级支流的流域面积均超过 200 平方km。资江由平口镇入境，流经马路、东坪、小淹等 16 个乡镇，自西向东横贯全境，干流长度在县境内长 120km，资江干流上因柘溪水电站建设形成大型水库一座，库容量 30.2 亿m³。

（二）气候

安化县属亚热带季风性湿润气候。总的特点是气候温暖、四季分明，水热同季、暖湿多雨，严寒期短、暑热期长，热量充足、雨水集中。区域内年平均日照时数 1376.1 小时，太阳辐射总量 97.16 千卡/平方厘米。多年平均气温 16.2℃，历年最高气温为 42℃，最低气温为-11℃。区域内年降雨量在 986 毫米-2440 毫米之间，多年平均降雨量为 1622mm，在年内及年际间分布都很不均匀，降雨主要集中在 3~7 月，占全年的 52.5%，其中以 5 月份最多，占全年的 16%，最大年降雨量为最小年降雨量两倍以上。

（三）地形地貌、地质土壤

安化在雪峰山北段主干带，地形地貌多样，地势从西向东倾斜，西部高峰九龙池，海拔 1622 米，东部善溪口，海拔 57 米，相

对高差 1565 米。境内群山起伏，岭谷相间，有较大的山脉 29 支，有海拔 1000 米以上的山峰 157 座，属典型的山区县。全县共有山地面积 4052.5 平方公里，占县域面积的 81.9%；山岗地面积有 546.9 平方公里，占县域面积的 11.1%；岗地面积 134.0 平方公里，占县域面积的 2.5%，平地面积 139.7 平方公里，占县域面积的 2.8%，其余为水面。

安化县大地构造处于雪峰山弧形构造北端向东偏移部位，邻近祁阳弧北段，北为扬子陆块的雪峰弧形隆起带，南为华夏陆块的湘中凹陷区，呈“一横二纵”构架，自西南向东北倾斜，山地、丘陵、岗地犬牙交错。成土母质以板页岩风化物为主，其次为砂砾岩、石灰岩，花岗岩风化物亦有少量分布。土壤类型比较齐全，土质粘沙适度，多主弱酸性，养分含量较丰富。

（四）地层

各地层由老至新分述如下：

1、泥盆系

上统（D3）：上部为黄色砂岩、灰绿色钙质泥岩或黑色泥岩；中部为白云质灰岩或白云岩，局部为灰岩；下部为深灰色致密灰岩夹白云质灰岩、白云岩、泥岩、泥灰岩。产隐孔贝、云南贝、弓石燕等化石。厚度 240m~840m。

2、石炭系

（1）孟公坳组（C1m）（包括刘家塘组）：与下伏地层整合接触，底部为灰黑色或灰色薄至中厚层状的致密灰岩；中部为灰黑色厚层状灰岩，质较纯；上部为深灰色泥灰岩夹泥岩，局部夹硅质岩。产笛管珊瑚、假乌拉珊瑚等化石。厚 105~649 米。

（2）石磴子组（C1s）：与下伏孟公坳组整合接触。下部为深

灰色含燧石条带灰岩，局部为滨海相的砂质泥岩；中部为灰黑色中厚层状灰岩，夹泥灰岩和硅质岩；上部为灰黑色中厚层状灰岩及泥质灰岩。产中华贵州珊瑚等化石。厚 150~594 米。

(3) 测水组 (C1c)：为含煤地层，分布面积不广，但层位稳定，其岩性可分为三部分：下部为黄褐色中粗粒砂岩、砂质泥岩，时为薄层状石英砂岩，偶夹煤层；中部主要为灰黑色炭质泥岩夹煤 1~3 层，3 煤局部可采，煤层不稳定，且往往含较多黄铁矿结核，工业价值不大；上部为灰白色或黄褐、灰绿等色的石英粉砂岩及砂质泥岩。产湘乡罗德羊齿等化石。厚 14~215 米。

(4) 梓门桥组 (C1z)：与下伏测水组呈整合接触。底部为灰色厚层状含泥质及铁质不纯灰岩，局部地区为黄褐色薄层泥灰岩；中部为灰岩，质较纯，层面间往往夹燧石结核；顶部以薄层状泥质灰岩及泥岩互层为主。产大长身贝等化石。厚 41~180 米。

(5) 壶天群 (C2+3ht)：与下伏梓门桥组为整合接触。以灰岩和白云质灰岩为主，底部时为砾岩，砾岩成份以灰岩碎块为主。产微纺锤蜓、麦粒蜓、假希氏蜓等化石。厚 100~725 米。

3、二叠系

(1) 栖霞组 (P1q)：与下伏地层呈整合接触。岩性以深灰或灰黑色灰岩为主，含硅质、炭质及铁质。产拟纺锤蜓、朱森蜓等化石。厚 18~195 米。

(2) 当冲组 (P1d)：岩性主要为硅质层，部分地区夹有粘土质泥岩，含铁、锰质。厚 12~100 米。

(3) 龙潭组 (P2l)：下部主要为黄褐或灰黑色泥岩夹砂岩，中部为黄褐色砂质泥岩与砂岩互层，上部为细砂岩夹薄煤层，煤层

中常夹菱铁矿结核，偶尔可采，一般不具工业价值。产大羽羊齿、科达树等化石。厚 80~120 米。

(4) 长兴组 (P2c)：灰黑色泥质灰岩，硅质灰岩及钙质泥岩，产古纺锤蜓、拉且尔蜓等化石，厚 60 米。

4、三叠系

(1) 上统 (T3)：为本区主要含煤沉积，与下伏地层呈明显的角度不整合接触。主要见于锹溪村、夏桥村、久泽村、洞天村、袁桃村。底部为砾岩，砾石成份以灰岩碎块为主，分选性差，呈棱角状；中部为灰色含砾粉砂岩、粘土岩或深灰色泥岩，偶夹煤包；上部深灰色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩，局部地区为石英砂岩或介壳灰岩，夹 1~3 层煤。产平坦江西蛤、大田江西蛤、中国篦羽叶、较小耳羽叶、侧羽叶等化石。平均厚 41 米。

(2) 上三叠~下侏罗统 (T3~J1)：含煤性仅次于上三叠统，岩性可明显分为三部分：下部为灰色砾岩、深灰色粉砂岩、泥岩和介壳岩，含煤 2~7 层；中部为灰绿色粉砂岩夹薄层细砂岩，其上为一杂色泥岩，泥岩中含小砾石和灰岩团块，可作标志层；上部以灰及灰绿色，中、粗粒长石石英砂岩为主，夹薄层粉砂岩、细砂岩和粘土岩。产简单礼陵蛤、近卵形江西蛤、偏顶蛤、增厚褶顶蛤、假兰蛤、苏铁杉、带羊齿、耳羽叶、枝脉蕨等化石。平均总厚约 230 米。

5、侏罗系

中统 (J2)：下部以紫红色泥岩为主，夹灰绿色薄层状粉砂岩、细砂岩；上部以中粒砂岩为主夹泥岩。产裸珠蚌、珠蚌等化石。厚约 180 米。与下统多呈假整合或整合接触。

6、白垩系（K）

底部为砾岩，中部为钙质泥岩与砂质泥岩互层，局部为合铜砂岩，上部为紫红色粉砂岩。与下伏地层呈角度不整合接触。部分地段将其时代定为白垩系~老第三系，具体如何划分，尚待今后进一步工作。厚 300~500 米。

7、第四系（Q）

主要由黄土、粘土、亚粘土、砾石等组成，厚 0~68 米。

（六）社会经济状况

2023 年全年实现地区生产总值 280.88 亿元，同比增长 3.6%。其中，第一产业增加值 56.92 亿元，同比增长 3.2%；第二产业增加值 96.50 亿元，同比增长 4.4%；第三产业增加值 127.46 亿元，同比增长 3.2%。三次产业比为 20.3：34.4：45.4，一产业比重下降 0.3 个百分点，二产业比重下降 0.1 个百分点，三产业比重上升 0.5 个百分点。一、二、三产业对经济增长的贡献率依次为 18.9%、40.0%和 41.1%，分别拉动GDP增长 0.7、1.4、1.5 个百分点。

2.1.2.生态状况

（一）土壤环境

安化县大地构造处于雪峰山弧形构造北端向东偏移部位，邻近祁阳弧北段，北为扬子陆块的雪峰弧形隆起带，南为华夏陆块的湘中凹陷区，呈“一横二纵”构架，自西南向东北倾斜，山地、丘陵、岗地犬牙交错。成土母质以板页岩风化物为主，其次为砂砾岩、石灰岩，花岗岩风化物亦有少量分布。土壤类型比较齐全，土质粘沙适度，多主弱酸性，养分含量较丰富。

（二）矿产资源

安化县蕴藏丰富的锑、钨、钒、锰、黄金、铅锌、萤石、重晶石、石英石、花岗石等矿产资源，已探明的矿藏有 39 种。

（三）水资源

2012年，安化县水资源总量为2088512万立方米。其中地表水资源2085592万立方米（包括境内多年平均地表径流总量为478554万立方米）；入境水、外县汇入境内的客水年平均径流总量为1607038万立方米。地下水资源（指境内孔隙水、裂隙水与岩溶水）30478立方米。水资源可利用量估算为44230万立方米。其中蓄水工程可利用量共计21235万立方米（包括中型水库可利用水量12086万立方米、小型水库5873万立方米、山塘为3276万立方米）；引水工程可利用量为10445万立方米；全县电力提水站、内燃机、水轮泵的年提水利用水量为3600万立方米；自来水工程及自备工程可利用量为5700万立方米；肩挑手提等非水利工程可利用量为3250万立方米。

（四）森林资源

截至2011年，安化林业用地面积589万亩，占国土总面积的79%，其中有林地面积512万亩，比1999年增加95.6万亩，居全省第二位；森林蓄积量1216万立方米，比1999年增加500多万立方米，居全省第三位；森林覆盖率73.05%，比1999年增加5.7个百分点。

2.2.采煤沉陷区基本情况

2.2.1.采煤沉陷区分布基本情况

本项目主要对安化县清塘镇锹溪四矿、安化县清塘镇煤矿、安化海川达矿业有限公司振兴煤矿、安化县清塘镇久泽八矿、湖南省安化县落水洞煤矿、安化县清塘镇夏桥一矿、安化县清塘镇新胜煤矿、安化县清塘镇莲花洞煤矿、长冲煤矿等9个矿区进行修复，涉及修复总面积约为785.84公顷。

2.2.2.本次修复矿山范围

本次完成 9 处煤矿区的生态修复工作。拟完成修复面积为 785.84 公顷。

序号	矿山名称	矿山位置	修复面积（公顷）
1	安化县清塘镇锹溪四矿	安化县清塘镇锹溪村	22.83
2	安化县清塘镇煤矿	安化县清塘镇锹溪村	249.65
3	安化海川达矿业有限公司振兴煤矿	安化县清塘镇	209.54
4	安化县清塘镇久泽八矿	安化县清塘铺镇久泽村	9.57
5	湖南省安化县落水洞煤矿	清塘镇	171.37
6	长冲煤矿	安化县清塘镇洞天村	5.59
7	安化县清塘镇夏桥一矿	安化县清塘铺镇夏桥村	10.77
8	安化县清塘镇新胜煤矿	安化县清塘铺镇久泽村	51.73
9	安化县清塘镇莲花洞煤矿	安化县清塘铺镇久泽村	54.79
合计			785.84

3.开采利用状况

3.1.开采历史

安化山区，风光秀丽，矿藏丰富，有煤、铁、锑、钨、金、铀、磷等矿藏 30 多种，是安化人民的宝贵财富。明朝万历年间(公元 1573 — 1619)有人在今高明乡与涟源市柏树乡(1951 年前属安化)交界的青山冲开采铁矿，是为安化开矿之始。

安化的石煤资源十分丰富，广泛分布于我县西部、中部及东南部，严格受地层层位控制，在安化境内石煤层沿走向延伸总长达 300 公里，发热量一般为 1000—2500 大卡/千克，初步评价资源量为 3.54 亿吨。石煤中含有用元素成分较多，主要有钒、钼、镍、铜、银、钴、钛、铀、镉及稀土、稀有金属达 10 多种，有的矿种的品位在部分地段达到了单独矿床的工业品位，大多有综合利用价值。

3.2.原矿山开采情况

由于多年的无规划无节制的开采导致大量面积沉陷。煤矿开采过程中对利用价值低的湿煤泥、煤矸石及尾砂遗留在矿井周边。

3.3.湿煤泥、煤矸石及尾砂分布

表 3-1 湿煤泥、煤矸石及尾砂储量表

序号	矿山名称	削坡工程 (m ³)	废渣整理 (m ³)
1	安化县清塘镇锹溪四矿	28231.81	198554.88
2	安化县清塘镇煤矿	308719.69	2171232.01
3	安化海川达矿业有限公司振兴煤矿	259119.26	1822391.17
4	安化县清塘镇久泽八矿	11834.36	83231.29
5	湖南省安化县落水洞煤矿	211917.86	1490422.71
6	长冲煤矿	6912.65	48616.81
7	安化县清塘镇夏桥一矿	13318.29	93667.81
8	安化县清塘镇新胜煤矿	63969.84	449901.19
9	安化县清塘镇莲花洞煤矿	67753.86	476514.33
合计		971777.62	6834532.2

4.废弃土石料利用必要性和可行性分析

4.1.背景

4.1.1.社会背景

1、益阳市社会经济发展现状

益阳市地理位置优越，交通便利。益阳位于湖南省中部地区，处于中原经济区与长江经济带的交汇点，具有得天独厚的地理优势。市区距长沙仅 150 公里，与全国各地通过高速铁路和高速公路相连。这种地理位置优势为益阳的经济发展提供了有力的支撑。

益阳，俗称“银城”，是长江中游城市群的重要成员、环洞庭湖生态经济圈核心城市之一，也是长株潭 3+5 城市群之一，贯通湖湘南北的综合交通枢纽城市。益阳怀有十分强烈的发展愿望，作为千年古城、鱼米之乡，现在又是长株潭 3+5 城市群重要一员，拥有优异自然资源、区位条件。

根据地区生产总值统一核算结果，全年地区生产总值 2136.21 亿元，比上年增长 3.4%。其中：第一产业增加值 353.53 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 931.25 亿元，增长 3.4%；第三产业增加值 851.43 亿元，增长 3.2%。人均地区生产总值 56567 元，增长 4.3%。

第一、二、三产业对经济增长的贡献率分别为 18.1%、43.8%、38.1%。全市三次产业结构由上年的 16.9：43.7：39.4 调整为 16.5：43.6：39.9。

2、安化县社会经济发展现状

安化县位于湖南省益阳市，地处湘中偏北、雪峰山脉北段、资水中游。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、新沲线、安梁线、湖黄线等交通便利，四通八达。

2023年安化县经济发展总体平稳。初步核算，全年实现地区生产总值280.88亿元，同比增长3.6%。其中，第一产业增加值56.92亿元，同比增长3.2%；第二产业增加值96.50亿元，同比增长4.4%；第三产业增加值127.46亿元，同比增长3.2%。三次产业比为20.3：34.4：45.4，一产业比重下降0.3个百分点，二产业比重下降0.1个百分点，三产业比重上升0.5个百分点。一、二、三产业对经济增长的贡献率依次为18.9%、40.0%和41.1%，分别拉动GDP增长0.7、1.4、1.5个百分点。

4.1.2.政策背景

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。最近几年，市县镇各级采取强有力的工作措施，扎实推进采煤沉陷区环境修复综合治理。作为环境污染治理与生态修复的责任主体，政府坚决贯彻落实市委、市政府和县委、县政府决策部署，主动作为，靠前指挥，一矿一

策，迅速拿出了矿区综合治理与生态修复具体工作方案。

4.2.必要性

1、保护环境的需要

煤炭开采往往导致地形破坏、水源污染、土壤退化等一系列环境问题。采煤沉陷区修复通过土地复垦、水体净化、植被恢复等措施，能够有效改善这些环境问题，保护生态环境。

2、促进可持续发展的需要

采煤沉陷区修复不仅是对历史遗留问题的治理，更是对未来发展的投资。通过修复，能够使受损的土地和水资源得到再利用，促进当地经济的可持续发展。

3、提升公众环保意识的需要

采煤沉陷区修复工程的实施，能够提升公众对环境保护的认识和参与度，形成全社会共同关注和参与环境保护的良好氛围。

4、维护生物多样性的需要

煤矿开采过程中，会对周围环境造成严重的破坏。首先，开采活动会直接破坏地表植被和土壤结构，导致水土流失和土地退化。其次，矿山废水、废气、废渣的排放也会对周围环境造成污染。这些污染物会对水体、大气、土壤造成不同程度的污染，导致生态系统失衡，生物多样性减少。

采煤沉陷区修复后的矿山环境能够为野生动植物提供栖息地，保护生物多样性，维护生态平衡。

4.3.可行性分析

1、项目区政策支持力度大，组织机构完备，项目管理经验丰富，为项目实施提供了良好的政策、组织管理等条件；项目区交通便捷、基础设施良好，项目建设条件较好，有助于推动项目建设顺利实施。

2、对安化县历史遗留采煤区的湿煤泥、煤矸石、矿渣堆进行现场全面调查，湿煤泥、煤矸石、矿渣数量进行了详细计算，掌握了较准确的数据，可综合利用的湿煤泥、煤矸石、矿渣堆堆方量巨大，可以形成规模效应，降低生产成本。

3、区内交通方便，废弃物综合利用后可通过公路运输销往益阳市和通过高速销往省内等其他地区，销售渠道多元化。

4、项目建设具有良好的生态、社会、经济效益。引导区域经济转型、升级，促进人与自然的和谐共处，实现社会、经济可持续发展。

5.废弃矿渣利用方案

5.1.利用方案

本方案研究矿区范围进行矿渣堆的综合利用。矿渣综合利用获取的利润，可为生态修复项目提供资金，实现经济效益、社会效益和环境效益有机统一。结合矿区实际情况，具体利用情况如下：因削坡减荷、消除地质灾害隐患等修复工程新产生的湿煤泥、煤矸石、矿渣由政府统一在政府采购平台销售。

5.1.1.市场分析

1、煤矸石市场需求分析

煤矸石是煤炭开采过程中产生的废弃物，目前我国煤矸石的总量已经达到数十亿吨，其中大部分处于堆放状态。由于煤矸石的占地面积大、易引发环境污染等问题，使得煤矸石处理成了一个重要的问题。而煤矸石的处理方式主要有填埋、复垦和利用等多种方式。随着环保意识的不断提高，煤矸石的处理方式也在不断改变。煤矸石中包含可燃性物质，如能够有效利用，通过煤矸石发电可以将废弃物转化为电能，同时对环境进行友好的处理。在这种情况下，煤矸石的价格也在不断变化。

2、煤泥市场分析

煤泥是由于煤炭洗选过程中产生的附属产品，近年来，随着煤炭行业的快速发展，煤泥的需求量也在不断增加。煤泥的应用领域广泛，可以用于发电、供热、制砖、制作碳素、陶瓷等多种行业。因此，煤泥市场的需求量非常旺盛，行业前景十分广阔。

目前，煤泥市场的供给量还远远不能满足市场的需求量，而且随着煤炭行业的发展，煤泥的供给量将会进一步增加。同时，由于煤泥的品质参差不齐，高品质的煤泥供给不足，价格也会相对较高。因此，对于煤炭企业来说，提高煤泥的品质和产量将会成为未

来发展的重要方向。

在煤泥的应用领域中，发电和供热是较为常见的领域。随着能源消耗量的不断增加，电力需求量也在不断增长，煤泥发电将会成为未来发展的重要方向。此外，随着城市化进程的加速，供暖需求量也在不断增加，煤泥供暖也成了一个新的应用领域。

3、砂石骨料市场需求分析

据不完全统计，2023年我国砂石需求量约为151.72亿吨，较2022年的158.85亿吨下降4.49%。

需求方面：分省来看，2023年，广东和江苏两省年砂石需求量较大，均在10亿吨以上；分区域来看，华东地区砂石需求量较旺盛，占我国砂石需求总量的三成以上。

供给方面：截至2023年底，全国在册砂石类矿山总计约15396座，较2022年的17351座减少11%，净减1955座，其中，贵州、四川与云南三地在册砂石类矿山数量仍大于1400座；目前行业现存砂石类矿山生产规模偏小现象仍然普遍存在，但年产500万吨以上矿山占比首次超过3%。

2023年，受房地产市场持续低迷及地方财政收入减少等因素影响，全年砂石需求降幅达4.49%。我们认为，目前我国砂石市场已完成由增量市场转变为存量市场的过程。

后疫情时代，城中村改造及“保交楼”工作仍将继续推进，但受财政支出及基建项目建设双收紧影响，预计2024年全国砂石年需求量仍将维持在150亿吨上下，波动幅度或不超5%。

5.1.2.项目建设选址

本项目建设地点位于安化县清塘铺镇。

5.1.3.项目建设内容

本项目为安化县采煤沉陷区生态修复综合治理工程，对安化县

清塘镇锹溪四矿、安化县清塘镇煤矿、安化海川达矿业有限公司振兴煤矿、安化县清塘镇久泽八矿、湖南省安化县落水洞煤矿、安化县清塘镇夏桥一矿、安化县清塘镇新胜煤矿、安化县清塘镇莲花洞煤矿、长冲煤矿等 9 个煤矿区进行修复，涉及矿区总面积约为 785.84 公顷。建设内容主要包括：对本项目矿区的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。

5.2.废弃土石料方量估算

5.2.1.方量估算范围

通过对安化县清塘铺镇煤矿区现场调查，根据现场各废弃土石料堆放情况，结合项目地勘情况。确定安化县清塘镇锹溪四矿、安化县清塘镇煤矿、安化海川达矿业有限公司振兴煤矿、安化县清塘镇久泽八矿、湖南省安化县落水洞煤矿、安化县清塘镇夏桥一矿、安化县清塘镇新胜煤矿、安化县清塘镇莲花洞煤矿、长冲煤矿等 9 个矿区为废弃土石料来源。

5.2.2.矿渣方量

本项目涉及 9 处煤矿区 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/ m^3 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。

表 5-6 矿渣储量表

序号	矿山名称	削坡工程 (m^3)	废渣整理 (m^3)
1	安化县清塘镇锹溪四矿	28231.81	198554.88
2	安化县清塘镇煤矿	308719.69	2171232.01
3	安化海川达矿业有限公司振兴煤矿	259119.26	1822391.17
4	安化县清塘镇久泽八矿	11834.36	83231.29

序号	矿山名称	削坡工程 (m ³)	废渣整理 (m ³)
5	湖南省安化县落水洞煤矿	211917.86	1490422.71
6	长冲煤矿	6912.65	48616.81
7	安化县清塘镇夏桥一矿	13318.29	93667.81
8	安化县清塘镇新胜煤矿	63969.84	449901.19
9	安化县清塘镇莲花洞煤矿	67753.86	476514.33
合计		971777.62	6834532.2

6.利用收益分析

6.1.湿煤泥、煤矸石、尾矿价格分析

1、湿煤泥销售价格分析

根据市场调查，参考全国各地价格，本项目湿煤泥的销售价格在 95.00-100.00 元/吨之间，根据谨慎性原则本项目湿煤泥价格为 95.00 元/吨。

2、煤矸石销售价格分析

根据网上拍卖、转让煤矸石价格，本项目煤矸石的销售价格在 50.00-60.00 元/吨之间，根据谨慎性原则本项目湿煤泥价格为 50.00 元/吨。

3、尾砂销售价格分析

根据益阳市 2023 年机制砂价格。本项目尾砂销售价格在 75.00-90.00 元/吨之间，根据谨慎性原则本项目湿煤泥价格为 75.00 元/吨。

6.2.湿煤泥、煤矸石、尾矿量

本项目工程款返还资金来源于湿煤泥、煤矸石、尾矿销售收入。

1、湿煤泥、煤矸石、尾矿量

本项目涉及的 9 处煤矿区 785.84 公顷范围公顷范围内湿煤泥、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/ m^3 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。

表 6-3 湿煤泥、煤矸石、尾矿储量表

序号	矿山名称	削坡工程 (m ³)		废渣整理 (m ³)
1	安化县清塘镇锹溪四矿	28231.81		198554.88
2	安化县清塘镇煤矿	308719.69		2171232.01
3	安化海川达矿业有限公司振兴煤矿	259119.26		1822391.17
4	安化县清塘镇久泽八矿	11834.36		83231.29
5	湖南省安化县落水洞煤矿	211917.86		1490422.71
6	长冲煤矿	6912.65		48616.81
7	安化县清塘镇夏桥一矿	13318.29		93667.81
8	安化县清塘镇新胜煤矿	63969.84		449901.19
9	安化县清塘镇莲花洞煤矿	67753.86		476514.33
合计		971777.62		6834532.2
可利用量 (万m ³)		湿煤泥	煤矸石	尾砂
		181.67	381.65	133.94
自用量尾砂 (万t)		20.39		
可销售量 (万t)		湿煤泥	煤矸石	尾砂
		263.42	671.70	191.24

2、湿煤泥、煤矸石、尾砂堆放

在保证外运便捷的基础上，根据湿煤泥、煤矸石、尾砂的用地要求，湿煤泥、煤矸石、尾砂在各废弃矿山附近流转土地堆放，但是在具体位置选择上充分考虑湿煤泥、煤矸石、尾砂外运和不影响当地农村生产和人民生活的情况下，力求符合作业方便、便于管理、布置合理、节约用地的原则。

6.3.湿煤泥、煤矸石、尾矿销售收入

本项目建设期对 9 处矿区进行生态治理，产生可用于销售的湿煤泥 263.42 万t、煤矸石 671.70 万t、尾矿 191.24 万t，分 6 年进行销售，则每年分别销售情况如下：

表 6-4 矿渣销售计划表

项目	合计	建设期		运营期					
		1	2	3	4	5	6	7	8
湿煤泥 (万t)	263.42			47.42	47.42	44.78	42.15	42.15	39.51
煤矸石 (万t)	671.70			120.91	120.91	114.19	107.47	107.47	100.75
尾矿 (万t)	191.24			34.42	34.42	32.51	30.60	30.60	28.69

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

安化县采煤沉陷区生态修复综合治理项目总投资为 37484.08 万元，县人民政府授权县自然资源局为项目主管单位，采用公开方式确定项目实施主体（项目业主单位）。中标实施主体负责采煤沉陷区的生态修复。本次生态环境的治理和修复所需资金主要由实施主体自筹，总投资 37484.08 万元。

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。后期根据湿煤泥、煤矸石、尾矿综合利用实际情况和湿煤泥、煤矸石、尾矿价格的波动，如市场化修复完成矿区生态修复还有剩余湿煤泥、煤矸石、尾矿，由安化县人民政府纳入公共资源交易平台统一销售。

本项目收益采用“成本+固定收益”模式，项目的收益由两个部分组成，成本（包含建设成本、融资成本和经营成本）和合理利润（约成本的 17%），“成本+固定收益”收入总合计 65954.93 万元。