

将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目 可行性研究报告

二零二五年二月

目 录

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 第一章 项目概述 | 1 |
| 1.1 项目概况 | 1 |
| 1.2 建设单位 | 2 |
| 1.3 编制依据 | 2 |
| 第二章 项目建设背景和必要性 | 5 |
| 2.1 项目建设背景 | 5 |
| 2.2 项目建设必要性 | 5 |
| 第三章 流域环境现状与积善红糖产业发展现状 | 9 |
| 3.1 金溪流域概况 | 9 |
| 3.2 生态系统及水环境质量现状 | 10 |
| 3.3 森林资源现状 | 12 |
| 3.4 积善红糖产业发展现状 | 13 |
| 3.5 流域生态环境问题及生态价值转换现状综述 | 14 |
| 第四章 项目选址与要素保障 | 16 |
| 4.1 项目建设条件 | 16 |
| 4.2 要素保障分析 | 21 |
| 第五章 项目建设方案 | 23 |
| 5.1 总体目标与分项目标 | 23 |
| 5.2 重点生态区森林固碳增汇项目 | 24 |
| 5.3 常上湖“水上运动”增值项目 | 31 |
| 5.4 金溪流域常口段生态功能提升项目 | 36 |
| 5.5 将乐古法红糖产业发展及生态示范项目 | 51 |
| 第六章 项目建设组织与运营管理 | 61 |
| 6.1 建设管理方案 | 61 |
| 6.2 运行期管理 | 69 |
| 第七章 投资估算与资金筹措 | 75 |
| 7.1 编制说明 | 75 |

| | |
|-------------------------------------------|-----------|
| 7.2 资金筹措及资金使用计划 | 82 |
| 第八章 项目影响效果分析 | 83 |
| 8.1 经济影响分析 | 83 |
| 8.2 社会影响分析 | 83 |
| 8.3 生态环境影响分析 | 83 |
| 8.4 节能分析 | 86 |
| 8.5 碳达峰碳中和分析 | 87 |
| 第九章 项目风险管控方案 | 89 |
| 9.1 编制依据 | 89 |
| 9.2 风险调查 | 89 |
| 9.3 风险识别及分析 | 90 |
| 9.4 风险管控方案 | 93 |
| 第十章 结论与建议 | 95 |
| 10.1 结论 | 95 |
| 10.2 建议 | 96 |
| 附表 1 将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目绩效表 | 97 |

第一章 项目概述

1.1 项目概况

项目名称：将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目

建设地点：将乐县

建设内容和规模：

本项目包含四个子项目，分别是重点生态区森林固碳增汇项目、常上湖“水上运动”增值项目、金溪流域常口段生态功能提升项目、将乐古法红糖产业发展及生态示范项目。

每个子项目包含的建设内容如下所述：

A. 重点生态区森林固碳增汇项目

- （1）新增赎买闽江上游金溪流域周边一重山等重点生态区位林分 3400 亩；
- （2）新增改造修复提升重点生态区位林分 3360 亩；
- （3）河滨防护工程新种植大乔木 900 株，小乔木 1950 株。

B. 常上湖“水上运动”增值项目

- （1）生态河滨带修复提升工程：水上运动中心至积善古桥段，生态河滨带修复提升 110000 平方米，生态步道 4422 米；
- （2）亲水节点工程：上河洲亲水节点 1 处。

C. 金溪流域常口段生态功能提升项目

- （1）生态护岸工程：新建常口村至回头山段生态护岸 1529 米，生态步道 1529 米；
- （2）亲水节点工程：回头山亲水节点 1 处；
- （3）生态缓冲带建设工程：两山学堂东侧生态缓冲带 2660 平方米；
- （4）水生态修复工程：常兴湖水生态修复 5000 平方米，配套太阳能增氧曝气机等相关设施。

D. 将乐古法红糖产业发展及生态示范项目

- （1）高标准甘蔗地示范种植工程：建设高标准甘蔗地 40 亩，包括水肥一体化建设、病虫害防治、引种和育苗等；辐射周边甘蔗地土地整理与整地开带 260 亩；
- （2）古法红糖产业生态化改造提升工程：古法红糖研制基地厂房升级，购置清洗、

除尘和红糖包装等设备，申报 SC 认证；

（3）甘蔗科研+研学基地：建设甘蔗品种展示区、甘蔗加工制糖体验区、蔗渣造纸体验区等研学基地，组织研学主题活动，建设助农直播中心等。

建设工期：24 个月内

投资规模和资金来源：

（1）工程总投资 6500 万元，其中工程费 5652.17 万元，工程建设其他费 538.31 万元，预备费 309.52 万元；

（2）资金来源：项目建设总投资 6500 万元，申请中央补助资金 3700 万元，地方自筹资金 2800 万元。

1.2 建设单位

将乐县林业局

1.3 编制依据

1.3.1 法律依据

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- （2）《中华人民共和国水法》（2016年修订）；
- （3）《中华人民共和国防洪法》（2016年修订）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订通过，自2011年3月1日起施行）；
- （5）《福建省水污染防治条例》（自2021年11月1日起施行）；
- （6）《中华人民共和国河道管理条例》（2022年修订）；
- （7）《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修订）；
- （8）《入河排污口监督管理办法》（自2005年1月1日起施行）；
- （9）《福建省水污染防治条例》（2021年7月29日）。

1.3.2 标准规范

- （1）《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- （2）《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》（2021.11）

- (3) 《防洪标准》（GB50201-2014）
- (4) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）
- (5) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）
- (6) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）
- (7) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）
- (8) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-2020）
- (9) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）
- (10) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (11) 《河湖生态保护与修复规划导则》（SL709-2015）
- (12) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）
- (13) 《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ2005-2010）
- (14) 《农村生活污染控制技术规范》（HJ574-2010）
- (15) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- (16) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (17) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）
- (18) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）
- (19) 《森林生态系统碳储量计量指南》（LYT 2988-2018）
- (20) 《福建省林业厅关于加强林业有害生物社会化防治管理工作的通知》（闽林〔2016〕7号）
- (21) 《福建省林业局关于恢复植被和林业生产条件、树木补种标准的指导意见》（闽林〔2021〕1号）
- (22) 《福建省林业局关于进一步加强松材线虫病疫木监管工作的通知》（闽林〔2022〕1号）
- (23) 《福建省林业局关于进一步推进林木采伐改革工作的通知》（闽林〔2023〕3号）

1.3.3 政策文件

- (1) 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023年版）
- (2) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》（闽政〔2015〕26号）
- (3) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的指导意见》（中发〔2015〕12号）

- (4) 福建省人民政府《关于印发福建省水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政〔2015〕26号）
- (5) 《农田面源污染防治技术指南（试行）》（环办函〔2014〕651号）
- (6) 《湖泊流域入湖河流河道生态修复技术指南（试行）》（环办函〔2014〕651号）
- (7) 《福建省林业有害生物防治条例》
- (8) 《福建省国有林场管理办法》
- (9) 《福建省林业产业发展指南（2021-2035年）》
- (10) 《福建省森林督查办法（试行）》（2023年）
- (11) 《福建省林业局关于加快推进福建林业新质生产力发展若干措施的通知》（2024年）
- (12) 《福建省“十四五”林业发展专项规划》（闽林综[2021]27号）
- (13) 《三明市林业碳票管理办法（试行）》
- (14) 《三明银行保险机构支持林票、碳票改革工作方案》《印发三明市林业碳汇试点建设实施方案（2023—2025年）的通知》

1.3.4 其他文件

- (1) 《福建省“十四五”重点流域水生态环境保护规划》（闽环保水[2022]4号）；
- (2) 《福建省“十四五”生态省建设专项规划》（闽政[2022]11号）；
- (3) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》（闽政办）[2021]59号；
- (4) 《三明市“十四五”生态环境保护专项规划》（明政办[2021]66号）；
- (5) 《三明市重点流域水生态环境保护“十四五”规划》；
- (6) 业主单位提供的相关资料、数据。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

福建省是我国南方地区重要的生态屏障，是全国首个国家生态省、生态文明先行示范区和国家生态文明试验区。习近平总书记曾先后 12 次深入三明考察调研，1997 年 4 月在将乐县常口村提出“青山绿水是无价之宝”重要论断，这与“两山”理论一脉相承。三明市始终牢记习近平总书记的嘱托和期望，一以贯之践行习近平新时代中国特色社会主义思想，积极推进生态文明建设，探索林权制度改革、林票制度、森林康养、发展特色农林产业等“两山”转化的实现路径，树立起统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局的地方样本。先后获得国家森林城市、国家生态保护与建设示范区、全国首个林业改革发展综合试点市、国家生态文明先行示范区、南方林区生态文明建设综合配套改革试验区等荣誉。将乐县成为国家生态文明建设示范县、“绿水青山就是金山银山”实践创新基地。

将乐县在践行“两山”理论，持续推进深化改革和乡村振兴、推动绿色发展和建设生态文明示范区建设方面取得了良好的成效。但与最大程度筑牢生态安全屏障、完善生态产品价值实现机制的目标相比还存在一定的差距，需要持续优化森林生态功能，进一步提升局部区域生境质量，巩固现状水环境质量，拓展生态产品价值转换路径。

2.2 项目建设必要性

2.2.1 贯彻落实习近平生态文明思想和国家生态文明建设战略的具体部署

习近平总书记长期关心支持三明发展，先后 12 次深入三明调研指导。1997 年在将乐县常口村做出了“青山绿水是无价之宝”“画好山水画”的重要指示，这与“两山”理论是一脉相承的，将乐县把重要指示融入行动中，逐步发展生态经济，在“山水田”里写出好文章，获评国家“两山”实践创新基地、国家生态文明建设示范县等多项“国字号”绿色荣誉。2020 年打造“绿水青山”赢得“金山银山”经验做法获国务院通报表扬。

2021 年 3 月，习近平总书记亲临福建考察，对福建生态文明建设作出重要指示，强调“绿色是福建一张亮丽名片。要接续努力，让绿水青山永远成为福建的骄傲”“要把碳达峰碳中和纳入生态省建设布局，科学制定时间表、路线图，建设人与自然和谐共生的现代化”。

习近平总书记对福建重要指示为福建生态文明建设指明了方向、提供了根本遵循。

持续推进金溪流域生态文明建设，是牢记习近平总书记的重要嘱托，是贯彻习近平总书记对福建生态文明建设的重要指示，是深化“绿水青山就是金山银山”理念的重要实践地，是落实党中央、国务院关于生态文明建设和生态文明体制改革总体思想的具体部署。

2.2.2 深入实施生态省战略的重要措施

2000年，习近平总书记任福建省省长时，极具前瞻性地提出建设生态省的总体构想，亲自指导编制和推动实施《福建生态省建设总体规划纲要》。2014年3月，国务院出台《关于支持福建省深入实施生态省战略加快生态文明先行示范区建设的若干意见》，福建生态省建设由地方决策上升为国家战略，步入创建全国生态文明先行示范区的新阶段。2015年，省委、省政府印发《福建省贯彻落实中央加快推进生态文明建设意见的实施方案》和《福建省生态文明体制改革实施方案》，2022年4月22日制订发布了福建省“十四五”生态省建设专项规划，积极推进国家生态文明建设工作。

2023年4月福建省委书记周祖翼来三明考察时强调，要深入学习贯彻习近平总书记来福建考察重要讲话精神，充分发挥自然禀赋优势，保护好青山绿水，将自然优势转化为产业优势，进一步完善生态产品价值实现机制。2023年2月以来，赵龙省长在将乐县调研时指出，要牢记习近平总书记当年提出的“青山绿水是无价之宝”的重要嘱托，对金溪两岸生态环境加以保护和提升，实现生态价值转化。

2024年全国生态日主场活动在三明举行。省委周祖翼书记在开幕式上表示，福建牢记嘱托、接续努力，一以贯之推进生态省建设，生态环境质量位居全国前列，绿色发展动能持续增强，人民群众生态环境获得感、幸福感、安全感不断提高，绘就了生态环境“高颜值”和经济发展“高质量”协同并进的和美画卷。

同时，赵龙省长在将乐县调研时，强调“要牢记习近平总书记‘青山绿水是无价之宝’的殷殷嘱托，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，持续深化生态文明体制改革，加快经济社会发展全面绿色转型，建设人与自然和谐共生的现代化”。

实施闽江源（金溪流域）生态价值提升项目是深入实施生态省战略的具体措施，是贯彻落实省委周祖翼书记、赵龙省长讲话精神的重要体现；项目实施提供清新的空气、清洁的水源和宜人的气候等优质生态产品，不断满足人民日益增长的美好生活需求。

2.2.3 发展新质生产力，助力“双碳”目标实现的关键措施

习近平总书记在 2020 年 9 月 22 日的联合国大会上表示：中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，争取在 2060 年前实现碳中和。三明市于 2017 年列入国家发改委第三批国家低碳城市试点名单，初步研究设定 2027 年达到碳排放峰值目标。

习近平总书记在 2023 年 9 月首次提出“新质生产力”一词，2024 年 1 月 31 日在二十届中央政治局第十一次集体学习时提出：绿色发展是高质量发展的底色，新质生产力本身就是绿色生产力。我们必须加快发展方式绿色转型，助力碳达峰碳中和。要牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路。加快绿色科技创新和先进绿色技术推广应用，做强绿色制造业，发展绿色服务业，壮大绿色能源产业，发展绿色低碳产业和供应链，构建绿色低碳循环经济体系。持续优化支持绿色低碳发展的经济政策工具箱，发挥绿色金融的牵引作用，打造高效生态绿色产业集群。

方案的实施围绕闽江金溪流域开展生态文明试验区建设，以生态修复综合治理、流域水源涵养、森林资源保护与修复、经济生态产业示范带创建为主要手段，构建由自然保护区、森林、湿地、水源保护区组成的“生态绿心”，以创新为驱动推进经济、产业、能源结构绿色低碳转型升级，形成绿色生产力，深入推进生态产品价值实现，打造生态绿色产业集群，助力福建省和三明市“双碳”目标提前实现。

2.2.4 推动苏区老区高质量发展的强力引擎

将乐县是原革命老区县、中央苏区县，为中国革命事业作出了巨大贡献，也是欠发达地区。2019 年 3 月 10 日，习近平总书记在参加十三届全国人大二次会议福建代表团审议，对加快福建省老区苏区脱贫攻坚提出希望和要求。他强调：要饮水思源，决不能忘了老区苏区人民；要做好革命老区、中央苏区脱贫奔小康工作；要有长远眼光，多做经济发展和生态保护相协调相促进的文章；要梳理排查、抓紧工作，确保老区苏区在全面建成小康社会进程中一个都不掉队。

2021 年 2 月，国务院印发《国务院关于新时代支持革命老区振兴发展的意见》（国发〔2021〕3 号）要求到 2025 年，生态环境质量持续改善；到 2035 年，形成生态环境优美的发展新局面，提出统筹推进革命老区山水林田湖草一体化保护和修复，加强重要江河源

头生态环境治理；在开展试点示范和安排中央补助时对革命老区给予倾斜支持；研究制定支持革命老区生态环境保护修复、红色旅游等重点领域实施方案，细化具体支持政策。

2022年国务院印发了《国务院关于同意建设赣州、闽西革命老区高质量发展示范区的批复》（国函〔2022〕20号），批复了《闽西革命老区高质量发展示范区建设方案》，方案中提出“坚持绿水青山就是金山银山的理念，深入推进山水林田湖草系统治理，深化落实河湖长制、林长制，加强主要河流湖库生态环境治理保护，修复水源涵养林和水土保持林。”“推动重点区域流域生态修复与综合治理项目建设，加强松材线虫病防治。”

福建省人民政府根据《闽西革命老区高质量发展示范区建设方案》要求，出台了《关于闽西革命老区高质量发展示范区建设发展规划的通知》（闽政办〔2022〕55号），明确探索多种形式的生态产品价值实现机制，加快开展三明、龙岩林业碳汇试点。

因此实施闽江源（金溪流域）生态价值提升项目，是牢记习近平总书记对苏区老区发展殷切嘱托，是落实对革命老区振兴发展给予倾斜支持的要求，是实现生态保护与经济发展双赢，全方位推进苏区老区高质量发展超越的强力引擎。

第三章 流域环境现状与积善红糖产业发展现状

3.1 金溪流域概况

金溪流域位于武夷山南麓，闽江流域源头，处于全国陆地 11 个具有全球意义的生物多样性保护的关键区之一内，流经建宁、泰宁、将乐，在顺昌县县城附近汇入富屯溪，河道全长 224 公里，流域面积 7201 平方公里，地表水资源量为 57.94 亿立方米。

金溪流域水资源、矿产资源、动植物资源丰富，是闽江的主要水源补给区和源头区，是野生动物理想的栖息繁衍场所，区内生物多样性丰富，组成复杂、区系古老、特有现象高，是国家重要保护动植物的集中分布区和典型生态系统分布区，是我国重要的生物多样性基因宝库，位于国家重点生态保护修复“三区四带”战略规划区（南方丘陵山地带），是保障我国南方地区和我省闽江源生态安全的重要屏障，是我省西北部地区重要水源涵养地、水土保持地和生物多样性保护地，对保障全省和区域生态安全具有极其重要的地位。

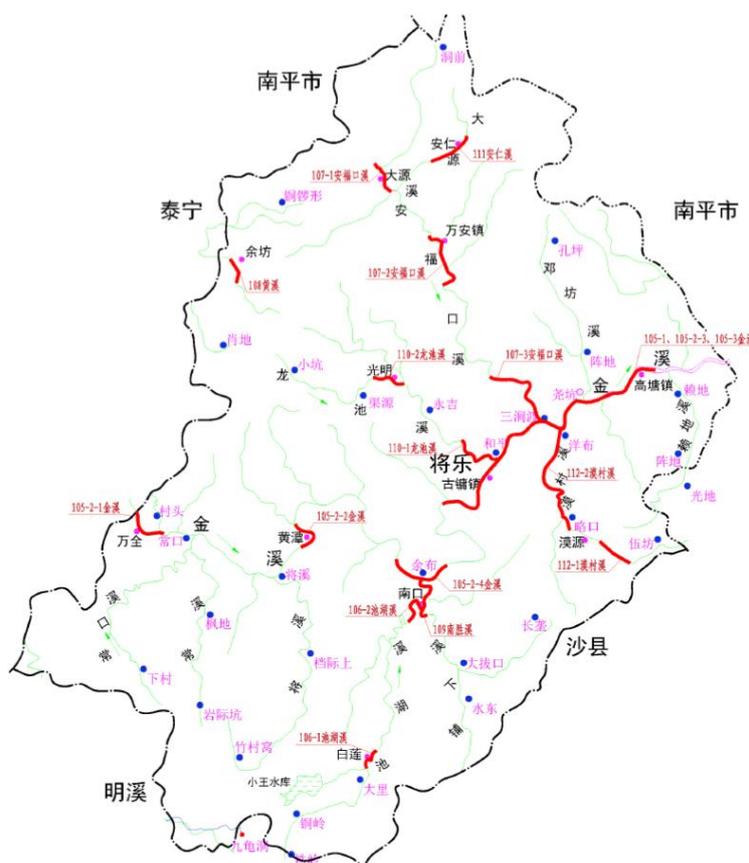


图 3.1-1 金溪流域将乐段水系图

3.2 生态系统及水环境质量现状

2020年，金溪流域内二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧六项污染物年均值均达到空气质量二级标准，空气质量优良天数比例在99.7%~100%之间。将乐县进入全省58个县级城市综合排名前十。这些生态禀赋也让它有底气亮出“中国绿都·最氧三明”的名片。

虽然金溪流域内集中式生活饮用水水源地、小流域考核断面水质达标率均为100%，但流域内水质不稳定，个别国省控断面出现未达到考核目标要求，主要超标指标为总氮、总磷、溶解氧等。

3.2.1 生态系统概况

金溪流域是闽江源重要的水源涵养地、水土保持地和生物多样性保护地，生态系统服务功能极为重要。对维持生态平衡、保障区域乃至闽江全流域生态安全的生态调节功能具有重要意义。

A. 生态功能区

金溪流域属闽东闽中和闽北闽西生态区、1个生态亚区，有4个重要的生态功能区类型。

①富屯河流域西部河源水源涵养和生物多样性保护生态功能区，以水源涵养及生物多样性为极重要的主导生态功能。维护区域内生物多样性、提高水源涵养能力，完善武夷山、峨嵋峰、闽江源等自然保护区的管理，发展生态农业，建设有机食品和绿色食品基地。

②富屯河流域中部山地水源涵养和林业生态功能区，多为土壤侵蚀敏感、酸雨轻度敏感与敏感及高度敏感相间分布、地质灾害敏感与高度敏感、部分地区生境高度敏感。水源涵养为区内极重要的主导生态功能，生物多样性为重要的主导生态功能。

③沙溪流域北部水源涵养和生物多样性保护生态功能区，以水源涵养及生物多样性为极重要的主导生态功能。加强植被生态保育和生物多样性保护，加强自然保护区建设，建设生态农业，防治水土流失，加强矿山生态恢复对于提高区域内水源涵养能力和生物多样性具有重要意义。

④池潭水库与库沿景观和水环境维护生态功能区，以维护水环境水生态为主导生态功能，其生态保护对金溪流域的生态安全起重大作用。

表 3.2-1 金溪流域主要生态功能区

| 生态区 | 生态亚区 | 涉及区域 |
|-------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 以中亚热带气候为基带的闽东闽中和闽北闽西生态区 | 闽北闽西山地盆谷生态亚区 | 南平(邵武、武夷山、建阳、顺昌、浦城、光泽、松溪 7 个县市, 建瓯大部分乡镇, 政和延平部分乡镇)、三明(梅列、三元、明溪、清流、宁化、建宁、泰宁、将乐 8 个县市, 永安和沙县的大部分乡镇)、龙岩(永定、长汀武平, 连城和上杭的大部分乡镇, 新罗大池镇)、漳州(南靖、平和的部分乡镇) |

B.生态敏感性

根据区域生态环境敏感性评价，金溪流域生态环境分为极敏感、高度敏感、敏感、轻度敏感、不敏感五个等级，反映区域生态系统在遇到干扰时，发生生态环境问题的可能性程度。金溪流域生态敏感性强，其土壤侵蚀、物种陆域生境、地质灾害、酸雨等生态指标属于极敏感、高度敏感和敏感等级的区域占流域面积的比例高。其中，土壤侵蚀高度敏感区域主要分布于将乐县，敏感区域广泛分布于将乐县地区。陆域物种生境敏感区域零星分布于将乐县南部区域。地质灾害高度敏感区域主要分布在将乐县南部区域，敏感区域主要分布在将乐县中北部区域。酸雨极敏感区域零星分布于将乐县部分区域，高度敏感区域主要分布在将乐县北部，敏感区域广泛分布于将乐县地区。

C.生态脆弱性

金溪流域属于南方红壤丘陵山地生态脆弱区。丘陵山地红壤大多呈高铝、强酸低磷缓冲力差等特点，土层较薄，肥力瘠薄，人为活动强烈，土地严重过垦，土壤质量下降明显，生产力逐年降低；山地丘陵坡地天然植被减少，保土能力减低，加之夏季暴雨频繁、强度大，地表水蚀严重；地质灾害点数量庞大，在强台风和暴雨等极端天气作用下，山洪泥石流时有发生。

3.2.2 水功能概况

闽江流域共划定 219 个一级水功能区，其中 27 个一级水功能区位于金溪流域内，金溪流域是闽江重要水资源保护区，是对自然生态系统及珍稀濒危物种保护具有重要意义的水域。金溪流域共划定 64 个一级水功能区，其中保护区 32 个（50~200 平方公里河流 5 个，50 平方公里以下乡镇级以上集中式生活饮用水源 27 个），保留区 29 个，开发利用区 3 个；

共划定水功能二级区 7 个。

3.2.3 流域岸带生态现状

(1) 金溪干流岸带以自然岸线为主，部分区域裸露，水土保持能力不足，未能形成有效的生态缓冲带。河道周边多为居民住房等生活用地及农田等生产用地，面源污染未能得到有效缓冲，对河道造成潜在污染。部分河段建有直立式硬质挡墙，破坏了岸边湿地结构，造成水体封闭化、河流渠道化，降低了生境空间异质性，不透水硬质护岸的表面不利于植物的生长，各种水生动物也失去了河道两侧的自然生存环境，微生物亦难以在光滑、密实的护岸表面附着繁殖，削减了河道生物多样性，将导致水体自净能力降低，河道生态系统脆弱。

(2) 金溪流域沿岸当前的植被群落结构相对单一，缺乏多样化的生态层次与物种丰富性，导致生态系统的稳定性和抵抗力较弱。同时，该区域的开发程度尚处于较低水平，未能充分发挥其潜在的生态与经济价值。岸带现状呈现出一种较为混乱无序的状态，缺乏统一规划和有效管理，使得沿岸景观显得杂乱无章，缺乏美感和协调性。为了促进金溪流域的可持续发展，提升区域生态环境质量，亟需对该区域的植被群落进行科学合理的优化配置，并加强景观设计与改造工作，以实现沿岸景观的显著提升和生态环境的根本改善。



3.3 森林资源现状

2021 年，全县林地面积 19.60 万公顷，森林面积 18.21 万公顷，森林覆盖率 81.20%。

森林面积中：乔木林面积 14.89 万公顷，占森林面积的 81.77%；竹林面积 3.18 万公顷，占森林面积的 17.45%；国特灌面积 0.04 万公顷，占森林面积的 0.24%；非林地上片林面积

0.10 万公顷。

活立木蓄积 2352 万立方米，其中：森林蓄积 2284 万立方米，占活立木蓄积的 97.10%；疏林蓄积 50.60 万立方米，占活立木蓄积的 2.15%；散生木蓄积 62.90 万立方米，占活立木蓄积的 2.67%；非林地上片林蓄积 5.31 万立方米，占活立木蓄积的 0.23%。

天然林面积 11.35 万公顷，其中乔木林面积 8.52 万公顷，占 75.03%；竹林地面积 2.65 万公顷，占 23.38%；疏林地面积 0.11 万公顷，占 0.98%；灌木林地面积 0.07 万公顷，占 0.61%；封育未成林地面积占 0.01%；

人工林面积 8.01 万公顷，其中乔木林面积 6.37 万公顷，占 79.59%；竹林地面积 0.52 万公顷，占 6.52%；疏林地面积 0.60 万公顷，占 7.50%；灌木林地面积 0.05 万公顷，占 0.62%；人工造林未成林地面积 0.46 万公顷，占 5.76%。

生态公益林面积 5.06 万公顷，按生态林林种分：其中防护林面积 2.86 万公顷，占 56.52%；特用林面积 1.27 万公顷，占 25.10%；竹林地面积 0.86 万公顷，占 17.00%；疏林地面积 0.04 万公顷，占 0.79%；灌木林地面积 0.02 万公顷，占 0.39%；其他林地面积 0.01 万公顷，占 0.2%。按事权等级分：其中国家级面积 4.45 万公顷，占 87.94%；省级面积 0.60 万公顷，占 11.86%；县级面积 0.01 万公顷，占 0.20%。按山地权属分：其中国有面积 0.09 万公顷，占 1.78%；集体面积 4.97 万公顷，占 98.22%。

3.4 积善红糖产业发展现状

将乐县积善古糖农民专业合作社登记注册于 2015 年 2 月，主要经营范围为种植甘蔗、红糖生产、销售；组织收购、销售成员生产产品、开展成员所需的运输、贮藏、加工、包装等服务。合作社自有甘蔗示范基地 200 多亩，社员 50 人。合作社现有生产车间 600 平方米，甘蔗汁机一台，红糖膛灶（8 口连体锅台）可日生产红糖 5000 斤。积善村古法红糖研制基地以标准化、规范化、智能化规划建设，新建红糖制作、打砂、包装成品一体化专业车间，采取机械压榨甘蔗，大锅高温熬制，既节约了木柴，又提高了效率，熬出的红糖回味醇香，一天可榨 1 万多公斤甘蔗。

积善村全村有超过 60% 的村民积极投身于甘蔗种植事业，种植规模逐年扩大。在 2022 年，全村甘蔗种植面积已达 150 余亩，到了 2023 年，仍有 100 多户村民坚守在甘蔗种植一线，种植面积稳定在 150 余亩，而且周边的文曲村、和平村等也受到积善村的带动和影响，纷纷加入甘蔗种植行列，种植面积达 200 余亩。积善村成立了古法红糖

专业合作社，积极引进新品种，对甘蔗种植结构进行科学合理的调整和改进。

但是，大量甘蔗地仍采用传统种植模式，标准化建设严重缺失，从灌溉到施肥等环节都缺乏科学规划，致使产量难以提升，严重制约产业发展。此外，因 SC 认证迟迟未开展，无法进一步拓宽销售渠道。同时，示范产业园的缺位，使得甘蔗产业丰富的文化底蕴难以转化为研学产业，白白浪费了产业融合发展的机遇。若想突破困境，必须尽快解决这些关键问题。

3.5 流域生态环境问题及生态价值转换现状综述

（1）森林生态功能仍需持续优化提升

金溪流域内生态资源及生物多样性丰富，保存着面积庞大的原生性森林生态系统，具备水源涵养、土壤保持、固碳释氧等重要的生态服务功能，为整个金溪的生态安全提供重要支撑和保障。以森林为主要代表的陆域生态廊道，是连通各自然保护地生态源地的重要通道，为维护生物多样性、种群交流提供多样途径。近年来，金溪流域内社会经济高速发展，全流域森林生态系统、湿地生态系统受人类生产生活、城镇建设开发、交通基础设施修建等活动影响逐渐加重。重点生态区位的部分森林区域树种较为单一，林分结构简单，乔灌层分化不明显，森林生态系统不够稳定，面对极端气候变化、病虫害等影响抵抗力不足。目前金溪流域部分林区遭受线虫病害，威胁森林资源、森林景观和生态安全，流域内森林生态功能局部退化。

（2）局部区域生境质量有待进一步提升

随着城市化的进展，人类活动的影响，金溪流域内的生态斑块破碎化问题随之而来，破碎化不仅改变了其地表径流特征，而且减弱了其周围生态系统的水文联系和物质交换过程，进而导致自我调节能力差、脆弱性等问题，降低水生生态生物生存环境质量，使其容易遭受进一步的破坏。生境斑块从整块的区域割裂成了小的斑块，没有足够大面积的生境确保物种的多样性，生境破碎化后，内部核心生境变为边缘生境，内部生境的物种会暴露于边缘，更容易被外部生境的物种捕食，对该生境的物种生存产生威胁，使得物种基因流动受限，进而导致鸟类、鱼类及野生动植物的生物多样性下降，区域生态效益低下。

（3）水环境治理仍需持续巩固提升

金溪流域早期由于无序采石挖沙、城镇生活污染、农业面源污染等因素影响，造成金溪流域水生态空间被挤占，河道自净能力变弱，滨岸带生态退化，流域生态安全面临严峻

挑战。随着治理工作稳步推进，金溪流域走出了生态效益、经济效益、社会效益多赢的绿色发展之路。2020年以来，金溪段水质常年位居全省前列。

金溪流域水环境治理工作取得一定成效，但流域水生态环境仍然受到农业面源和生活源的影响，水生态系统局部退化，河道内生物种类较单一，自净能力仍需进一步提升。为提高水源涵养功能、生物多样性功能和生态产品供给能力，通过加强水生态环境保护 and 修复，坚持生态保护优先，统筹水生态环境保护与高水平治理，持续巩固提升水环境治理，发展水生态新质生产力，以水生态高质量发展助推人与自然和谐共生的现代化建设。

（4）生态产品价值转化多元化路径亟待拓展

生态环境是一个多维、复杂的系统，具有自然系统和社会系统双重属性。生态环境高水平保护，内在要求生态作为统一的自然系统，必须深入实施山水林田湖草沙一体化保护和修复，使之相互间形成紧密依存、紧密联系的有机链条。金溪流域处于闽江流域源头，是闽江重要的水源涵养地和生物多样性保护地，是生态系统服务功能极为重要区域，区位决定了金溪流域仍需深入推进减污、降碳、扩绿、增长的多目标治理模式，以生态环境高水平保护促进经济高质量发展，探索建立生态产品价值实现机制。流域内虽然资源丰富，但各区域依托自身资源进行分散开发，导致产品内容单一、层次不高、产业链不完善、溢价能力有限，同时也存在盲目照搬、简单复制而导致的严重同质化的问题。现有的生态产品价值转化路径单一、产业链较短、附加值低等。

第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目建设条件

4.1.1 地理位置

金溪流域地处福建省西北隅，东临顺昌，西北与江西省南丰县、广昌县、黎川县接壤，北抵邵武，南与明溪县毗邻。

4.1.2 区域自然概况

4.1.2.1 气候

金溪流域属于中亚热带季风型山地气候，具有大陆性气候特征，兼受海洋性气候的影响，夏季无酷热，冬季无严寒，四季温和湿润，光照充足。雨量充沛，年平均气温为 17℃。金溪流域多年平均降水量基本维持在 1703~1822 毫米之间，平均年降水量 1766.9 毫米。降雨天数为 130~175 天，年降雨总量为 90.33 亿立方米。整个流域是福建省降水量高值区，常有灾害性天气，以强对流天气、冰雹和暴雨、泥石流等为主。

4.1.2.2 水文与水资源

金溪流域是闽江流域源头，流域面积为 7201 平方公里，金溪地表水资源量为 57.94 亿立方米，平均坡降 1/1700。径流总量：丰水年 90 亿立方米，平水年 71 亿立方米，枯水年 48 亿立方米。主要支流有泰宁溪、楚溪、池湖溪、安福口溪、蛟溪。

泰宁溪：发源于邵武市南部禾坪北面的官尖峰东北麓，集邵武南部禾坪、大埠岗诸路之水从泰宁东北的游源入境，萧家坊一带之水则在龙湖颜坊桥下从西侧来汇，从龙湖向南流中在交胜侧纳交溪（原名信义溪），在梅林溪口东侧的黄公桥纳梅林溪，朝天桥下纳西侧的上将溪，河道长 78 公里，流域面积 1159 平方公里。

大田溪：发源于黎川县叶竹隘、五百隘、南山隘、李岭隘、十字、石门、分水岭和中茶等大山中，流经桐荣、都团、都调、东溪、溪源、蒋坊、楚尾等地，在大坑口出境，流入泰宁大田溪上坊段，然后经梅口注入金湖，是为金溪水系上游小支流，主河道长 23 公里，流域面积 145.9 平方公里。

池湖溪：发源于将乐与明溪交界的铁岭村，流经铜岭、三溪、大里、白莲、上仰、温

坊等地，在南口汇入金溪，主河长 39 公里，流域面积 377 平方公里。

安福口溪：发源于毗连邵武、泰宁县界的莲花山、羊角尖山，流经伍宿口、良坊、坊头、万安、福匡、新路口、文曲，在积善村汇入金溪，主河长 50 公里，流域面积 388 平方公里。

蛟溪：发源于沙县与顺昌边界的法婆山（观音山），经郑坊、元坑，在蛟溪村边流入金溪，主河长 25 公里，流域面积 133 平方公里。

4.1.2.3 土地利用现状

金溪流域土地总面积 558.81 万亩，其中，林地面积 484.77 万亩，占土地总面积的 86.75%；耕地面积 34.83 万亩，占土地总面积的 6.23%；园地面积 6.55 万亩，占土地总面积的 1.17%；城镇村及工矿用地面积 9.87 万亩，占土地总面积的 1.77%；水域及水利设施用地面积 14.66 万亩，占土地总面积的 2.62%；交通运输用地面积 5.32 万亩，占土地总面积的 0.95%；草地面积 2.74 万亩，占土地总面积的 0.49%；湿地面积 0.07 万亩，占土地总面积的 0.01%。将乐县为山地丘陵地区，林业面积比重大，占比为 86.75%，耕地和园地占比为 7.41%，汛期易造成水土流失，产生种植业面源污染；草地和湿地占比仅为 0.50%，生境多样性单一，较为脆弱。



图 4.1-1 2022 年金溪流域（泰宁县、将乐县）土地资源现状图

4.1.2.4 植被

金溪流域森林覆盖率 77.07%，其中，人工商品林 264.76 万亩，生态公益林 192.27 万

亩，分别占林地面积的 40.18%和 29.18%。金溪流域植被物种类型多样，主要包括常绿阔叶林、常绿针叶林、针阔混交林、毛竹林等。常绿阔叶林主要由壳斗科、樟科、山茶科等组成；常绿针叶林主要为云杉、马尾松、杉木等组成；针阔混交林主要为杉木、马尾松等；毛竹林主要有毛竹、紫竹、罗汉竹、桂竹等。由于流域内局部的不合理开发和产权结构等原因，林分结构中速生针叶林、竹林、茶园占比大，林种较为单一，森林生态功能局部退化。

4.1.3 生态产品价值转换优势

根据核算，2020 年三明生态产品总值（GEP）达 4302.66 亿元，其中，生态系统物质产品总价值（572.37 亿元）占 GEP 的 13.31%，农业产品价值量最高，占物质产品总价值 49.65%，林业产品价值占比为 19.52%，畜牧业产品价值占比 17.93%，淡水资源和渔业产品价值较低，占比均小于 10%。

（1）生态产品价值转化机制

三明市人民政府印发了《三明市建立健全生态产品价值实现机制的实施方案》（明政办规〔2023〕2 号），成立三明市生态产品价值实现机制工作领导小组，由市长任组长，市政府分管领导任副组长，领导小组下设办公室，设在市发改委。将乐县人民政府成立将乐县生态产品价值实现机制工作领导小组，由县长任组长，县政府分管领导任副组长，领导小组下设办公室，设在县发改局；

到 2025 年，初步形成生态产品价值实现的制度框架，初步建立比较科学可操作的生态产品价值核算体系及核算结果应用机制，逐步完善生态保护补偿和生态环境损害赔偿政策制度，初步形成生态产品价值实现考核机制，优质生态产品转化为经济优势的能力显著增强，力争培育一批具有三明特色，具有创新性、引领性、示范性的生态产品价值实现改革成果。

到 2035 年，全面建立系统科学的生态产品价值实现机制，生态产品价值实现路径全面拓宽，生态优势、资源优势转化为经济优势，产业优势显著增强，形成可复制可推广的生态产品价值实现“三明模式”。

三明开发备案林业碳票项目 42 个（村），项目面积 207618 亩，碳汇量 695847 吨。将乐县域内已开发备案 21（个）村碳票项目，面积共计约 9 万亩，碳汇量 33.4 万吨。已实现企业购买交易 46517 吨，交易金额 606285 元，另外“生态司法+碳票”违法行为人自愿

认购金额 269134 元，核销林业碳票 18474 吨。

《三明市林业碳票管理办法（试行）》《三明银行保险机构支持林票、碳票改革工作方案》《印发三明市林业碳汇试点建设实施方案（2023—2025 年）的通知》等政策相继出台，有关部门、单位高度重视，提供包括财政资金支持、税收优惠和土地使用权等方面的优惠措施，不仅成为林业碳汇项目的有力保障，也让投资者和企业从中看到了明确信号。三明市累计交易金额 2942 万元，林业碳汇产品交易量和交易金额均为全省第一。

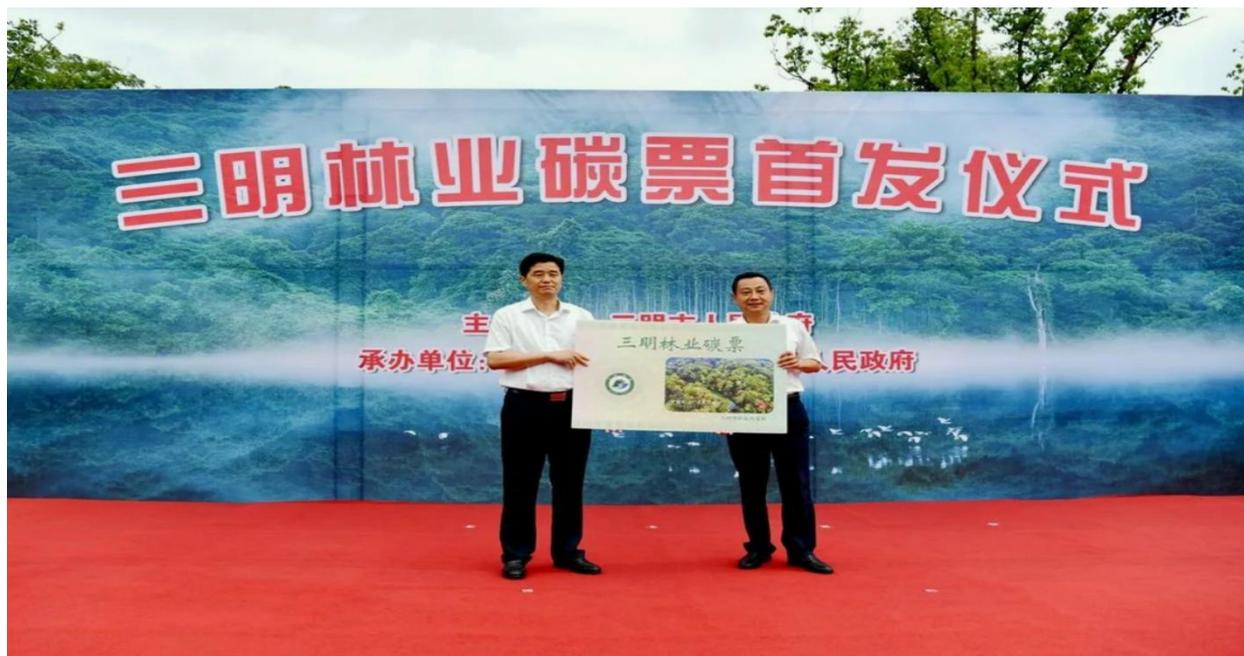


图 4.1-2 林业碳票

(2) 生态农业产业化

将乐县获批有机食品 2 个（吾灵菌草灵芝、绿景农金玉子大米）；地理标志 3 个（竹荪、大球盖菇、烟叶翠碧 1 号）；名牌农产品 2 家（光明永吉柑橘合作社的腾明牌柑橘、将乐禾生原生态有限公司的菌蕈牌食用菌）；绿色食品 5 个；无公害食品 25 个。



图 4.1-3 将乐红糖



图 4.1-4 将乐竹荪

(3) 生态文旅产业化

截止 2023 年 12 月，将乐县依托生态资源禀赋，推动“生态+旅游”发展，现拥有国家 4A 级景区 2 家（龙栖山、玉华洞）、3A 级景区 3 家（文博小镇、常口村、蛟湖村）。

将乐县连续举办 7 届皮划艇浆板马拉松公开赛，全力推进国家体育消费试点城市建设，不断擦亮运动之城发展名片，是国家森林康养基地、福建省级森林养生城市、中国女子水球福建将乐训练基地、皮划艇训练基地。

2023 年，金溪流域全域接待游客 1284.4 万人次，实现旅游收入 105.26 亿元，将良好的生态优势转化为经济优势、发展优势，让绿色资源变成金色财富。

4.2 要素保障分析

4.2.1 土地要素保障

通过与自然资源局与水利局核对用地红线，确认所有建设内容均符合用地规划，不存在与用地性质相违背的建设内容，不存在占用永久基本农田、生态保护红线、河道红线的情况，未涉及用地征用问题。具体各项建设内容用地性质如表4.2-1所示。

表4.2-1 各项建设内容用地性质一览表

| 序号 | 建设内容 | 用地性质 | 备注 |
|----|-------------------------|-----------|----|
| 1 | 林分赎买与林分改造 | 林地 | |
| 2 | 河滨带修复 (水上运动中心至积善古桥段) | 其他林地、竹林地 | |
| 3 | 上河洲亲水节点 | 河流水面 | |
| 4 | 常口村至回头山方向生态护岸 | 河流水面 | |
| 5 | 两山学堂旁生态缓冲带 | 未利用地、河流水面 | |
| 6 | 回头山亲水平台 | 邓坊采育场 | |
| 7 | 常兴湖（太阳能增氧曝气机） | 建设用地 | |
| 8 | 高标准甘蔗地 | 建设用地（集体） | |

4.2.2 资源环境要素保障

本项目位于将乐县古镛镇、高唐镇，其所在区域的水、电等基础设施完善，供应充足，能满足本项目的建设运营需求。同时，项目不属于高能耗项目，不会对地区能源利用产生负面影响。

第五章 项目建设方案

5.1 总体目标与分项目标

5.1.1 总体目标

积极践行“绿水青山就是金山银山”理论，推动金溪流域生态系统的服务功能和生态产品价值得到进一步提升，增强优质生态产品供给能力，以生态环境高水平保护促进经济高质量发展取得新成效，走出生态效益、经济效益、社会效益多赢的绿色发展之路，将金溪流域打造成发展新质生产力先行区，为福建省乃至全国生态文明示范建设探索出富有创新意义的有效路径。

5.1.2 分项目标

（1）重点生态区森林固碳增汇项目

持续深化林业改革，推进实施重点生态区位林分改造提升工程，增强森林水源涵养、水土保持、固碳释氧、净化空气等方面的生态功能，助力实现“双碳”目标，释放生态潜能，以生态“含绿量”提升经济发展“含金量”。

（2）常上湖“水上运动”增值项目

因地制宜推进生态河滨带、浅滩湿地建设，提升金溪流域生态功能、维持湿地及水生生态系统稳定性；依托优美的水生态环境，将体育赛事、运动休闲作为‘绿水青山’与‘金山银山’之间的转换器，推动“水生态+水上运动”的深度融合，延伸“生态+”效益，构建“水美经济”，实现“美丽颜值”向经济产值的转化。

（3）金溪流域常口段生态功能提升项目

开展生态修复，改善生物群落结构和多样性，消除或减轻水体污染，有效提升流域水环境质量，维持生态平衡；建设生态护岸、生态步道，有效防止河岸被水流侵蚀，减少水土流失，增强河道的自然净化能力，提升水环境质量，形成河畅水清岸绿景美的水环境网络，为发展水美经济奠定基础。

（4）将乐古法红糖产业发展及生态示范项目

打造古法红糖产业发展及生态示范基地，推动种植生产和加工、营销三产融合，落实产业生态化，实现产业价值转化，推广以生态产品价值实现培育壮大新质生产力的典型经验，为绿色发展贡献金溪智慧。

5.2 重点生态区森林固碳增汇项目

针对金溪流域（将乐段）森林生态问题，遵循生态优先、因地制宜、科学性原则，本项目重点从病虫害防治、林分修复、林分抚育三个方面对重点生态区域林分进行优化，增强森林生态系统的稳定性、抗逆性及抗病虫害能力。同时，考虑到项目整体景观效果，适当增加部分彩化树种，以增加金溪流域两岸的景观丰富度。

5.2.1 松材线虫病防治

（1）枯死木清理

清理病死松树是防治松材线虫病的核心措施，及时彻底清理病死松树，包括枯死、濒死的松树，可以有效减少病原的传播源。在疫区内，应对所有病死松树进行全面伐除，并清理枝丫和伐桩，确保没有病原残留。

所有病、枯死松树必须严格实施就地除害处理。普查及日常巡查过程中发现的松枯死木（含一级公益林中松枯死木），由绩效承包人或指定专业队伍负责及时清理，做到发现一株、清理一株；松枯死树的伐桩高度低于 5cm，伐桩剥皮并在伐桩上放置磷化铝1-2粒，用0.8mm以上厚度的塑料薄膜覆盖，用绳子或胶带在伐桩底部捆紧，用土四周压实塑料薄膜；所有伐除的枯死木主干及其直径1cm以上的松枝桠一并就地实施粉碎（削片）、旋切或者烧毁等除害处理，烧毁处理时，必须全过程旁站式监理监管，填写相关的现场记录表格，现场人员监管要签字确认，焚烧过程注意防火安全。

（2）媒介昆虫松墨天牛综合防治

①生物防治：在4-6月运用机动喷粉器喷洒白僵菌粉剂、飞防、投扔粉炮防治马尾松毛虫，以免因马尾松毛虫危害造成树势衰弱，从而降低林间松墨天牛的虫口密度，达到控制和减少病死树数量的目的。

②诱捕器诱杀：适量增加天牛诱捕器在林区内的悬挂数量和密度，通过光诱、声诱、气诱等，对松墨天牛进行诱捕杀害，采用多重引诱剂和多层引诱器搭配的方式可起到更佳诱杀效果，平时注意及时清理诱捕槽内的成年松墨天牛，并及时更换诱芯。优点是对松墨天牛的防治有更大的针对性，通过引诱松墨天牛并将其消灭，使一定区域内虫害得到有效治理，投入成本相对较低，在实际操作中方便简单，对防治松墨天牛具有可调控性；缺点是消杀效果有限，无法做到对大面积林区内的虫害全面消杀，无法杀死树干内虫卵、虫蛹和幼虫。

5.2.2 林分改造

林分改造是一项旨在提升森林质量、生产力和生态效益的综合营林措施。具体来说，林分改造包括以下几个方面：

（1）更新造林：对老化、疏松、低效的树木进行更新造林，以提高林分的品质和产量。这通常涉及更换树种或进行混交造林，以优化林分结构。

（2）间伐修枝：通过间伐和修枝来改善林分的生长条件和环境，促进健康树木的成长。

（3）抚育采伐：在林隙中补植其他树种，以增加林分的多样性和生产力。

（4）深翻：通过深翻土壤来改善土壤结构，促进根系发展和水分保持。

（5）科学规划和搭配树种：通过科学规划和搭配森林构成树种，进一步优化提升森林外观和生态效益。

（6）近自然化改造：通过近自然化改造，改变林分结构和树种组成，优化土壤理化性质，提高生物多样性。

（7）带状或块状皆伐：在商品林中，选取郁闭度低、蓄积量和生长量偏低且林相残破的林分进行带状或块状皆伐改造，以逐步更替低效林。

（8）调整林分树种结构：通过择伐、间伐等技术措施，调整林分树种结构，提高森林质量。

5.2.3 森林抚育

（1）抚育方法

➤ **疏伐法**：适用于密度过大、林木生长纤细的林分，通过伐除部分树木来调整林分密度和结构，促进保留木的生长。

➤ **间伐法**：适用于需要调整树种组成或保留木营养空间的林分，通过伐除部分树木来优化林分结构。

➤ **卫生伐**：适用于遭受林业有害生物危害或自然灾害的林分，通过清除受害木和病源木来恢复林分健康。

➤ **补植法**：在采伐后及时进行补植，选择适宜树种进行重新造林，以恢复和提升林分质量。

（2）具体措施

- **割灌除草：**清除妨碍树木生长的灌木、藤条和杂草，保护珍稀濒危植物和幼树幼苗。
- **施肥灌溉：**在补植后施加腐熟农家肥或专用有机肥，并在春梢萌动前追施复合肥，以促进树木生长。
- **修枝：**对生长旺盛的目标树进行修枝，保留冠长的2/3，修枝高度幼龄林不超过树高的1/3，中龄林不超过树高的1/2。
- **扩穴松土：**在割灌除草后进行扩穴松土，以改善土壤条件，促进树木根系发展。

5.2.4 河滨防护工程

水上运动中心至积善古桥段林分单一，生态系统稳定性较差，暴雨时河滨带易造成水土流失。为提升河滨带的生态稳定性，固岸护坡，同时考虑金溪流域上下游景观衔接，拟对本段林分进行提升改造，新种植大乔木 900 株，小乔木 1950 株。

5.2.5 林分赎买、改造工程量

林分赎买、改造工程量详见表5.5-1、表5.5-2，主要涉及古镛镇积善村、和平村，高唐镇会石村，下表工程量全部通过无人机航拍核实确认，合计赎买3400亩，林分改造3360亩。

表 5.5-1 林分赎买工程量一览表

| 乡镇场 | 村工区 | 林班 | 大班 | 小班 | 亩 | 地类 | 林种 | 优势树种 | 树种组成名称 | 起源 | 年龄 | 龄组 | 森林经营类型 |
|-----|-----|-----|----|-----|------|------|-------|-------|---------------|-----|----|-----|----------|
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 06 | 020 | 60 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 54 | 成熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 06 | 010 | 238 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 54 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 07 | 040 | 5 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 46 | 中龄林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 07 | 020 | 230 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 9 其它硬阔类 1 马尾松 | 纯天然 | 53 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 07 | 010 | 114 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 46 | 中龄林 | 水源涵养林 |
| 小计 | | | | | 647 | | | | | | | | |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 02 | 030 | 32 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 7 其它硬阔类 3 马尾松 | 纯天然 | 58 | 过熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 02 | 010 | 239 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 58 | 成熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 04 | 030 | 40 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 7 其它硬阔类 3 马尾松 | 纯天然 | 58 | 过熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 04 | 010 | 245 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 7 其它硬阔类 3 马尾松 | 纯天然 | 58 | 成熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 05 | 030 | 20 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 6 其它硬阔类 4 马尾松 | 纯天然 | 58 | 过熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 05 | 010 | 324 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 6 其它硬阔类 4 马尾松 | 纯天然 | 58 | 成熟林 | 水源涵养林 |
| 小计 | | | | | 900 | | | | | | | | |
| 古镛镇 | 积善村 | 021 | 06 | 020 | 250 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 77 | 过熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 021 | 09 | 020 | 249 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 6 其它硬阔类 4 马尾松 | 纯天然 | 77 | 过熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 021 | 09 | 010 | 207 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 7 其它硬阔类 3 马尾松 | 纯天然 | 77 | 过熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 021 | 10 | 010 | 200 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 77 | 过熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 021 | 10 | 020 | 151 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 77 | 过熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 038 | 05 | 010 | 57 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 6 其它硬阔类 4 马尾松 | 纯天然 | 79 | 过熟林 | 水源涵养林 |
| 小计 | | | | | 1114 | | | | | | | | |
| 古镛镇 | 和平村 | 023 | 08 | 010 | 158 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 47 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 和平村 | 023 | 07 | 030 | 40 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 10 马尾松 | 纯天然 | 51 | 过熟林 | 水源涵养林 |

| 乡镇场 | 村工区 | 林班 | 大班 | 小班 | 亩 | 地类 | 林种 | 优势树种 | 树种组成名称 | 起源 | 年龄 | 龄组 | 森林经营类型 |
|--------|-----|-----|----|-----|-------------|------|-------|------|--------|-----|----|-----|----------|
| 古镛镇 | 和平村 | 023 | 07 | 050 | 20 | 乔木林分 | 一般用材林 | 马尾松 | 10 马尾松 | 纯天然 | 52 | 过熟林 | 天然马尾松中径材 |
| 古镛镇 | 和平村 | 023 | 08 | 040 | 11 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 杉木 | 10 杉 | 植苗 | 23 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 和平村 | 023 | 08 | 030 | 14 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 10 马尾松 | 纯天然 | 47 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 和平村 | 023 | 08 | 020 | 146 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 47 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 小计 | | | | | 389 | | | | | | | | |
| 高唐镇 | 会石村 | 051 | 01 | 030 | 80 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 杉木 | 0 杉木 | 植苗 | 34 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 高唐镇 | 会石村 | 051 | 01 | 110 | 24 | 乔木林分 | 一般用材林 | 杉木 | 0 杉木 | 植苗 | 34 | 成熟林 | 一般杉木中径材 |
| 高唐镇 | 会石村 | 051 | 05 | 080 | 36 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 杉木 | 10 杉 | 植苗 | 50 | 过熟林 | 水源涵养林 |
| 高唐镇 | 会石村 | 051 | 01 | 100 | 11 | 乔木林分 | 一般用材林 | 杉木 | 10 杉 | 植苗 | 37 | 过熟林 | 一般杉木中径材 |
| 高唐镇 | 会石村 | 051 | 01 | 010 | 56 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 杉木 | 0 杉木 | 植苗 | 36 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 高唐镇 | 会石村 | 052 | 05 | 100 | 143 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 杉木 | 0 杉木 | 植苗 | 38 | 成熟林 | 水源涵养林 |
| 小计 | | | | | 350 | | | | | | | | |
| 赎买（合计） | | | | | 3400 | | | | | | | | |

表 5.5-2 林分改造工程量一览表

| 乡镇场 | 村工区 | 林班 | 大班 | 小班 | 亩 | 地类 | 林种 | 优势树种 | 树种组成名称 | 起源 | 年龄 | 龄组 | 森林经营类型 |
|-----|-----|-----|----|-----|------|------|-------|-------|---------------|-----|----|-----|----------|
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 06 | 020 | 60 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 54 | 成熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 06 | 010 | 238 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 54 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 07 | 040 | 5 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 46 | 中龄林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 07 | 020 | 230 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 9 其它硬阔类 1 马尾松 | 纯天然 | 53 | 近熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 018 | 07 | 010 | 114 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 46 | 中龄林 | 水源涵养林 |
| 小计 | | | | | 647 | | | | | | | | |
| 古镛镇 | 积善村 | 019 | 03 | 010 | 324 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 9 其它硬阔类 1 马尾松 | 纯天然 | 73 | 成熟林 | 水土涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 019 | 01 | 010 | 348 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 73 | 成熟林 | 水土涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 019 | 02 | 010 | 279 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 0 其它硬阔类 | 纯天然 | 73 | 成熟林 | 水土涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 019 | 04 | 020 | 83 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 46 | 成熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 019 | 04 | 010 | 248 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 46 | 中龄林 | 水土涵养林 |
| 小计 | | | | | 1282 | | | | | | | | |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 09 | 020 | 116 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 46 | 中龄林 | 水土涵养林 |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 08 | 090 | 37 | 疏林地 | 水源涵养林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 41 | | |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 09 | 030 | 56 | 疏林地 | 水源涵养林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 45 | | |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 08 | 030 | 38 | 疏林地 | 水源涵养林 | 马尾松 | 8 马尾松 2 其它硬阔类 | 纯天然 | 40 | | |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 08 | 040 | 10 | 火烧迹地 | | | | | 0 | | |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 08 | 010 | 54 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 41 | 中龄林 | 水土涵养林 |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 09 | 080 | 7 | 火烧迹地 | | | | | 0 | | |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 08 | 020 | 90 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 45 | 中龄林 | 水土涵养林 |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 09 | 010 | 139 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 马尾松 | 8 马尾松 2 杉木 | 纯天然 | 43 | 中龄林 | 水土涵养林 |
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 08 | 110 | 6 | 疏林地 | 水源涵养林 | 马尾松 | 8 马尾松 2 其它硬阔类 | 纯天然 | 40 | | |

| 乡镇场 | 村工区 | 林班 | 大班 | 小班 | 亩 | 地类 | 林种 | 优势树种 | 树种组成名称 | 起源 | 年龄 | 龄组 | 森林经营类型 |
|---------------|-----|-----|----|-----|-------------|------|-------|-------|---------------|-----|----|-----|----------|
| 古镛镇 | 和平村 | 024 | 08 | 100 | 8 | 疏林地 | 一般用材林 | 马尾松 | 0 马尾松 | 纯天然 | 15 | | |
| 小计 | | | | | 561 | | | | | | | | |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 02 | 030 | 32 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 7 其它硬阔类 3 马尾松 | 纯天然 | 58 | 过熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 02 | 010 | 209 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 8 其它硬阔类 2 马尾松 | 纯天然 | 58 | 成熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 04 | 030 | 40 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 7 其它硬阔类 3 马尾松 | 纯天然 | 58 | 过熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 04 | 010 | 245 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 7 其它硬阔类 3 马尾松 | 纯天然 | 58 | 成熟林 | 水源涵养林 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 05 | 030 | 20 | 乔木林分 | 一般用材林 | 其它硬阔类 | 6 其它硬阔类 4 马尾松 | 纯天然 | 58 | 过熟林 | 天然阔叶树中径材 |
| 古镛镇 | 积善村 | 016 | 05 | 010 | 324 | 乔木林分 | 水源涵养林 | 其它硬阔类 | 6 其它硬阔类 4 马尾松 | 纯天然 | 58 | 成熟林 | 水源涵养林 |
| 小计 | | | | | 870 | | | | | | | | |
| 改造（合计） | | | | | 3360 | | | | | | | | |

5.3 常上湖“水上运动”增值项目

5.3.1 河滨带修复提升

金溪干流以自然岸线为主，滨水沿岸植被单一，河岸植物生长杂乱，景观性较差。部分区域裸露，水土保持能力不足，未能形成有效的生态缓冲带。部分岸带或滩地被开发为农业用地，不仅占用河道、影响景观，更造成潜在污染，开荒耕种导致植被破坏，地表裸露，土壤蓄水保土能力下降，水土流失越发严重，而农业肥料及农田退水对河流水质也将造成污染。岸带现状如下图所示。

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>岸滩地被开发为农业用地</p> | <p>滨河植被单一，植物生长杂乱</p> |

根据金溪干流生态环境现状，结合区域生态环境保护与景观打造需求，拟对金溪干流岸带进行生态改造，通过植被强化、树种更新，提高岸带水土保持能力与污染物拦截能力，提高生物多样性，强化水质净化功能，改善环境功能。同时，通过不同景观植物点缀、搭配，形成缤纷花岸、绿水青山，为打造“金溪百里画廊”添砖加瓦。

金溪生态河滨带植物更新可依水分梯度由高到低（由水及陆）分布种植水生植物—湿生植物—草本—灌木—乔木。植物的选取遵循自然规律，尽量选择本地优势物种，慎重引进外来植物品种，且宜选择对氮、磷等污染物去除能力较强、用途广泛、经济价值较高、观赏性强的物种；同时应考虑常绿树种与落叶树种混交、深根系植物和浅根系植物搭配、乔灌草相结合等。部分河段水域交界至岸上既有道路的岸带空间较小，难以构建水生植物—湿生植物—草本—灌木—乔木的完整生态河滨带，则以种植水生植物、湿生植物为主，强化生态缓冲功能。

为加强岸带的稳定性，减轻水力侵蚀，护脚采用 M7.5 浆砌块石，基础采用 C15 埋石砼，埋石率 20%，埋石厚 0.8m。



图 5.3-1 生态河滨带概念图 1

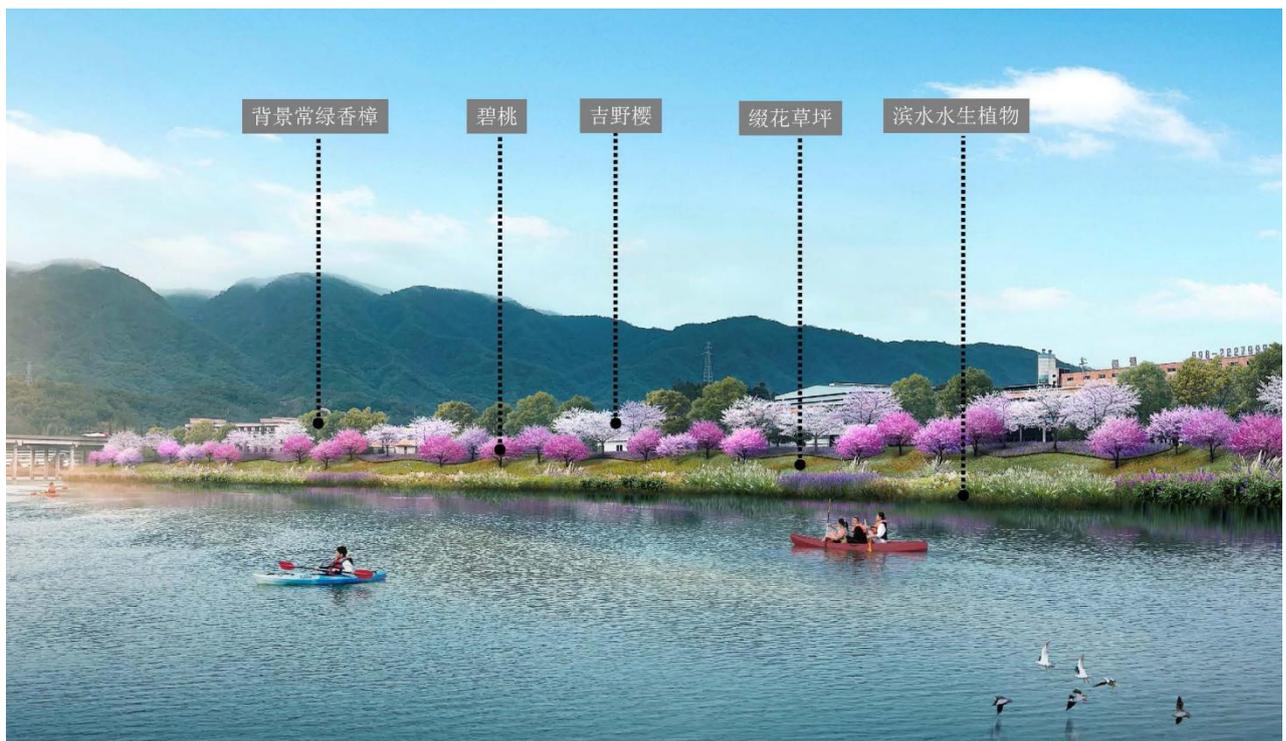


图 5.3-2 生态河滨带概念图 2



图 5.3-3 植物物种选择 1



图 5.3-4 植物物种选择 2

本次生态河滨带建设改造工程涉及金溪干流水上运动中心至积善古桥段沿岸 4.422km，建设改造面积合计 11 万平方米，配套巡检步道 4.422km。

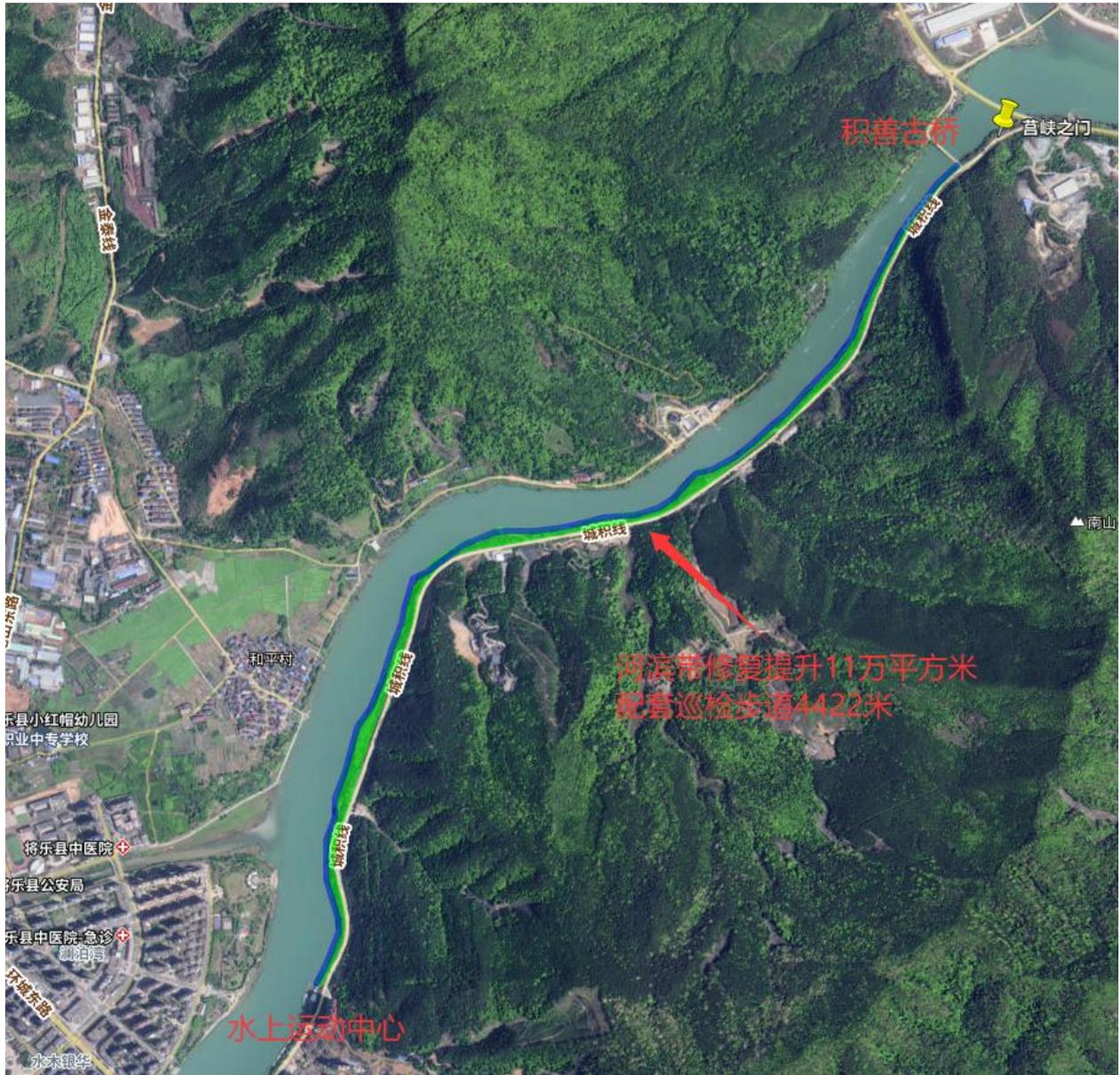


图 5.3-5 河滨带修复提升区域示意图

5.3.2 上河洲及河滨带亲水节点

水生态环境治理成效不仅要体现水污染防治年度目标任务完成和水质监测数据改善情况，而且还要让人民群众在生产生活中有更多获得感、幸福感、安全感。这就需要结合本地区水生态环境治理实际情况，科学合理设置河流亲民指标，把水生态环境治理成效体现在人民群众直观感受上。

本工程拟在上河洲、河滨带 3 处共设置 4 个亲水节点，这些节点部分区域水泥硬化或

为废弃沙场，场地破坏了岸带原有生态环境，景观性较差。



图 5.3-6 上河洲亲水节点位置示意图

亲水节点建设内容包括：

1.亲水平台：亲水平台是从岸边延伸到水面上的活动场所，形状为半圆形，配套建设栏杆。

2.亲水踏步：亲水踏步是延伸到水面的阶梯式踏步，宽度为 0.3~1.2m，作为人们垂钓、嬉水的场所。

3.亲水草坪：亲水草坪是延伸到岸边缓坡草坪软质块面亲水景观，岸线护底可以选用一些石头，既可以达到稳固岸线的效果，又可以为人们提供散步、垂钓和嬉水的场所。

4.休息设施：在道路或节点空间设置适量的座椅，在座椅周边建设一些花架和乔木，用于遮阳。

5.景观绿化。水生植物、湿地植物、乔灌木植物点缀。

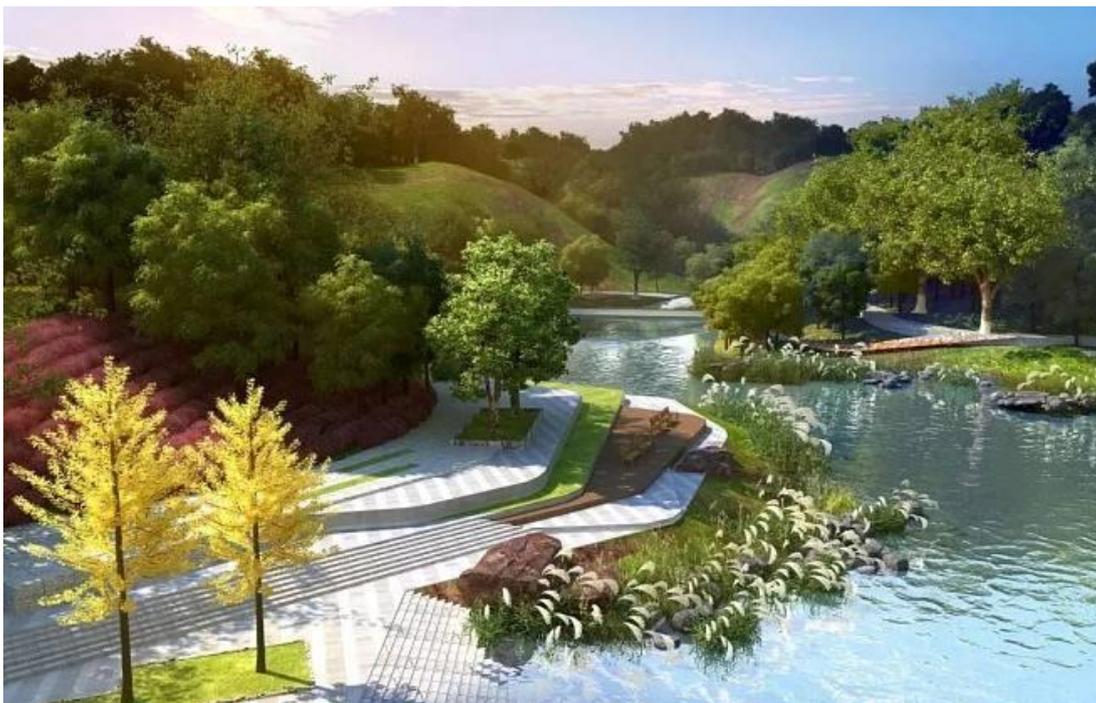


图 5.3-7 亲水节点概念图

5.4 金溪流域常口段生态功能提升项目

5.4.1 生态缓冲带

5.4.1.1 生态缓冲带概述

河湖生态缓冲带是一项水土保持与生态治理措施，指在河道与陆地交界的一定区域内建设乔灌草相结合的立体植物带，在农田与河道之间起到一定的缓冲作用。

生态缓冲带由水位变幅区和陆域缓冲区两部分构成。水位变幅区是多年平均最低水位线和多年平均最高水位线之间的区域；陆域缓冲区是由多年平均最高水位线向陆域延伸一定范围的岸带空间，具体宽度根据河湖岸带类型确定。

生态缓冲带具有以下功能：

- 1.控制水土流失，防止河床冲刷，减少泥沙进入河道；
- 2.利用缓冲带植物的吸附和分解作用，减少面源污染物质进入河道，形成控制面源污染的最后一道防线，达到保护和改善水质的目的。
- 3.缓冲带在河道、溪流沿岸构成了一道自然风景线，美化了河流生态景观，改善了人居环境。
- 4.为鸟类等野生动物提供了栖息场所；

5.促进生态农业、观光农业、休闲农业的协调发展，增加群众收入，实现经济效益和生态效益双赢。

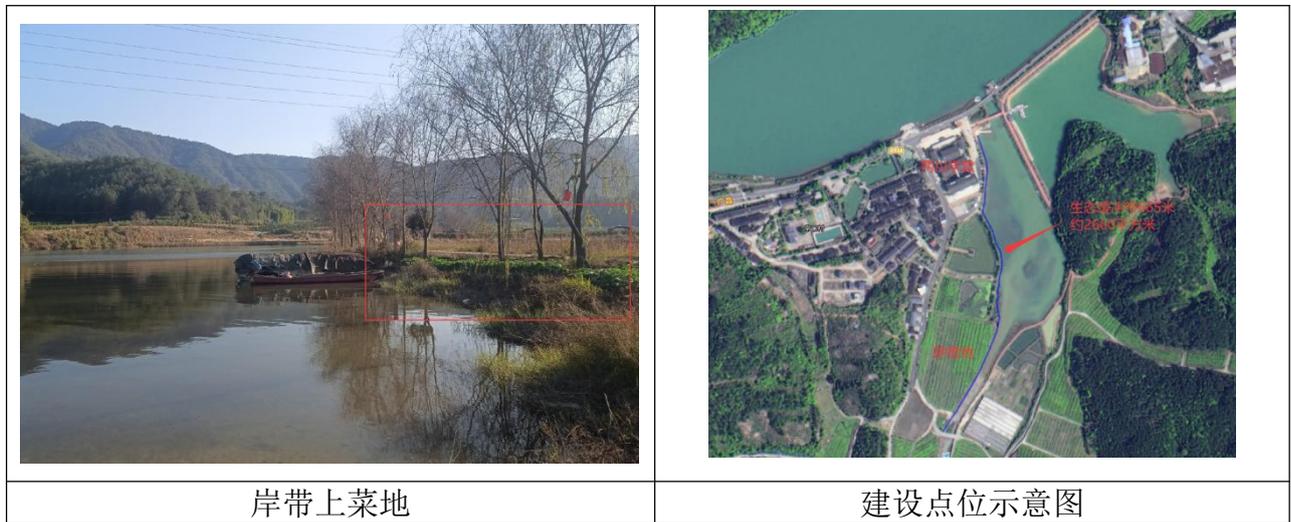


图 5.4-1 生态缓冲带示意图

5.4.1.2 建设内容

两山学堂东侧约 665m 岸带现状杂草丛生，部分被农民开垦种菜，上游岸坡西侧地块以脐橙种植为主，施肥期容易造成河道面源污染。拟对该处岸带进行生态修复，以尽量保留并突出自然岸线生态价值为原则，对原有岸线堤角进行抛石加固，清除菜地，种植有一定水质净化作用的水生植物，并考虑与本土景观的协调性。

岸带宽度暂按 4 米考虑，面积约 2660 平方米，现场照片及点位如下所示。



5.4.2 常兴湖水生态修复

5.4.2.1 主要技术方法

水生态修复旨在通过多种技术手段恢复水体生态功能，改善水质并提升生物多样性。主要包括物理修复技术、化学修复技术、生物修复技术。

（1）物理修复技术

底泥疏浚：清除污染底泥，减少内源污染（如氮、磷、重金属释放），适用于污染严重的封闭水域。

曝气增氧：通过机械曝气或自然跌水增加溶解氧，促进好氧微生物分解有机物，改善黑臭水体。

生态调水：引入清洁水源稀释污染物，增强水体流动性，缓解富营养化。

（2）化学修复技术

化学絮凝：投加铝盐、铁盐等絮凝剂沉淀悬浮物和磷，快速改善透明度，但需注意药剂残留风险。

化学除藻：使用过氧化氢或硫酸铜控制藻类暴发，多用于应急处理，可能影响非目标生物。

（3）生物修复技术

植物修复：种植挺水（芦苇）、浮水（睡莲）、沉水（狐尾藻）植物，吸收氮磷、抑制藻类，水生植物根系上的微生物亦起到协同净化作用。

微生物修复：投加复合菌剂降解有机物或转化重金属（如硝化菌、反硝化菌），适用于有机污染水体。

动物调控：放养滤食性鱼类（鲢、鳙）控制藻类，或引入贝类（河蚌）过滤悬浮颗粒，但需防范生物入侵。

5.4.2.2 建设内容

经现场调查发现，本项目拟治理水域常兴湖的来水为山洪水或雨水，较为洁净，不存在生活污水或农田退水等外源污染物进入。常兴湖周边已种植风车草等水生植物，湖内水质较差主要是因为流速缓慢，静置时间较长后容易造成厌氧状态，致使湖底底泥发酵产生恶臭气体，并发生污泥上浮现象。

因此，本项目拟在3个湖区合计增设增氧曝气机8台，增加水体溶解氧浓度，改善湖水水质。其中常兴亭左侧湖3台，右侧湖3台，荷花池2台。为了降低后续运维费用，增氧曝气机采用太阳能供电，并配套蓄电池，以保证每日曝气时长。曝气机功率300W，配套储能电池65AH*2，保证无光照时工作时长可达4-6h。

同时，考虑景观效果，可常用喷泉式太阳能增氧曝气机。建设点位及曝气机样式如下图所示。



5.4.3 生态护岸

5.4.3.1 生态护坡特点

生态护坡（或护岸），是综合工程力学、土壤学、生态学和植物学等学科的基本知识对河道斜坡或边坡进行支护，形成由植物或工程和植物组成的综合护坡系统的护坡技术。开挖边坡形成以后，通过种植植物，利用植物与岩、土体的相互作用(根系锚固作用)对边坡表层进行防护、加固，使之既能满足对边坡表层稳定的要求，又能恢复被破坏的自然生态环境的护坡方式，是一种有效的护坡、固坡手段。

生态护坡的功能有：

- (1) 护坡功能：植被有深根锚固、浅根加筋的作用；
- (2) 防止水土流失：能降低坡体孔隙水压力、截留降雨、削弱溅蚀、控制土壤流失；
- (3) 改善环境功能：植被能恢复被破坏的生态环境，促进有机污染物的降解，净化空气，调节局地微气候。
- (4) 促进水域与陆域的联通：生态护岸为在城市生活的动植物提供了栖息地和迁徙通道，增强了水域与陆域的生物多样性。

5.4.3.2 生态护坡的形式

常用的生态护坡形式有植物型护坡、土工材料复合种植基护坡、生态石笼护坡、植被型生态混凝土护坡、生态袋护坡、多孔结构护坡、自嵌式挡土墙护坡等。

(1) 植物型护坡

通过在岸坡种植植被，利用植物发达根系的力学效应(深根锚固和浅根加筋)和水文效应(降低孔压、削弱溅蚀和控制径流)进行护坡固土、防止水土流失，在满足生态环境的需要的同时进行景观造景。

优点：主要应用于水流条件平缓的中小河流和湖泊港湾处。固土植物一般应选择耐酸碱、耐高温干旱，同时应具有根系发达、生长快、绿期长、成活率高、价格经济、管理粗放、抗病虫害的特点。

缺点：抗冲刷能力较弱。



图 5.4-2 植物型护坡示意图

(2) 土工材料复合种植基护坡

此类护坡分为 3 种。

①类型一：土工网垫固土种植基护坡

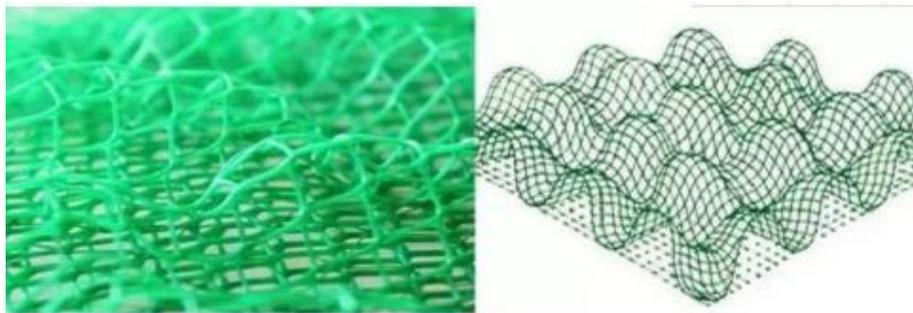


图 5.4-3 土工网垫固土种植基护坡示意图

主要由网垫、种植土和草籽 3 部分组成。

优点：1.固土效果好；2.抗冲刷能力强；3.经济环保。

缺点：1.抗暴雨冲刷能力仍然较弱，取决于植物的生长情况；2.在水位线附近及以下不适用该技术。

②类型二：土工单元固土种植基护坡

土工单元种植基，是利用聚丙烯等片状材料经热熔粘连成蜂窝状的网片，在蜂窝状单元中填土植草，起到固土护坡作用。



图 5.4-4 土工单元固土种植基护坡示意图

优点：1.材料轻、耐磨损、抗老化、韧性好、抗冲击力强、运输方便。2.施工方便，并可多次利用。

缺点：适用的河道坡度不能太陡，水流不能太急，水位变动不宜过大。

③类型三：土工格栅固土种植基护坡

格栅是由聚丙烯、聚氯乙烯等高分子聚合物经热塑或模压而成的二维网格状或具有一定高度的三维立体网格屏栅，在土木工程中被称为土工格栅。土工格栅分为塑料土工格栅、钢塑土工格栅、玻璃土工格栅和玻纤聚酯土工格栅 4 大类。



图 5.4-5 土工格栅固土种植基护坡示意图

优点：1.具有较强抗冲刷能力，能有效防止河岸垮塌；2.造价较低，运输方便，施工简单，工期短；3.土工格栅耐老化，抗高低温。

缺点：当土工格栅裸露时，经太阳暴晒会缩短其使用寿命；部分聚丙烯材料的土工格栅遇火能燃烧。

（3）生态石笼护坡

石笼网是由高抗腐蚀、高强度、有一定延展性的低碳钢丝包裹上 PVC 材料后使用机械编织而成的箱型结构。根据材质外形可分为格宾护坡、雷诺护坡、合金网兜等。



图 5.4-6 生态石笼护坡示意图

优点：1.具有较强的整体性、透水性、抗冲刷性、生态适宜性；2.应用面广；3.有利于自然植物的生长，使岸坡环境得到改善；4.造价低、经济实惠，运输方便。

缺点：由于该护坡主体以石块填充为主，需要大量的石材，因此在平原地区的适用性不强；在局部护岸破损后需要及时补救，以免内部石材泄露，影响岸坡的稳定性。

（4）植被型生态混凝土护坡

生态混凝土是一种性能介于普通混凝土和耕植土之间的新型材料，由多孔混凝土、保水材料、缓释肥料和表层土组成。



图 5.4-7 植被型生态混凝土护坡示意图

优点：1.可为植物生长提供基质；2.抗冲刷性能好；3.护坡孔隙率高，为动物及微生物提供繁殖场所；4.材料的高透气性在很大程度上保证了被保护土与空气间的湿热交换能力。

缺点：1.降碱处理问题；2.强度及耐久性有待验证；3.可再播种性需进一步验证；4.护坡价格偏高。

（5）生态袋护坡

生态袋是采用专用机械设备，依据特定的生产工艺，把肥料、草种和保水剂按一定密度定植在可自然降解的无纺布或其他材料上，并经机器的滚压和针刺等工序而形成的产品。



图 5.4-8 生态袋护坡示意图

优点：1 稳定性较强；2.具有透水不透土的过滤功能；3.利于生态系统的快速恢复；4.施工简单快捷。

缺点：1.易老化，生态袋内植物种子再生问题。2.生态袋孔隙过大袋状物易在水流冲刷下带出袋体，造成沉降，影响岸坡稳定；

（6）多孔结构护坡

多孔结构护坡是利用多孔砖进行植草的一类护坡，常见的多孔砖有八字砖、六棱护坡网格砖等。这种具有连续贯穿的多孔结构，为动植物提供了良好的生存空间和栖息场所，可在水陆之间进行能量交换，是一种具有“呼吸功能”的护坡。同时，异株植物根系的盘根交织与坡体有机融为一体，形成了对基础坡体的锚固作用，也起到了透气、透水、保土、固坡的效果。



图 5.4-9 多孔结构护坡示意图

优点：1.形式多样，可以根据不同的需求选择不同外形的多孔砖；2.多孔砖的孔隙既可以用来种草，水下部分还可以作为鱼虾的栖息地；3.具有较强的水循环能力和抗冲刷能力。

缺点：1.河堤坡度不能过大，否则多孔砖易滑落至河道；2.河堤必须坚固，土需压实、压紧，否则经河水不断冲刷易形成凹陷地带；3.成本较高，施工工作量较大；4.不适合砂质土层，不适合河岸弯曲较多的河道。

（7）自嵌式挡土墙护坡

自嵌式挡土墙的核心材料为自嵌块。这种护坡型式是一种重力结构，主要依靠自嵌块块体的自重来抵抗动静荷载，使岸坡稳固；同时该种挡土墙无需砂浆砌筑，主要依靠带有后缘的自嵌块的锁定功能和自身重量来防止滑动倾覆；另外，在墙体较高、地基土质较差或有活载的情况下，可通过增加玻璃纤维土工格栅的方法来提高整个墙体的稳定性。该类护坡孔隙间可以人工种植一些植物，增加其美感。

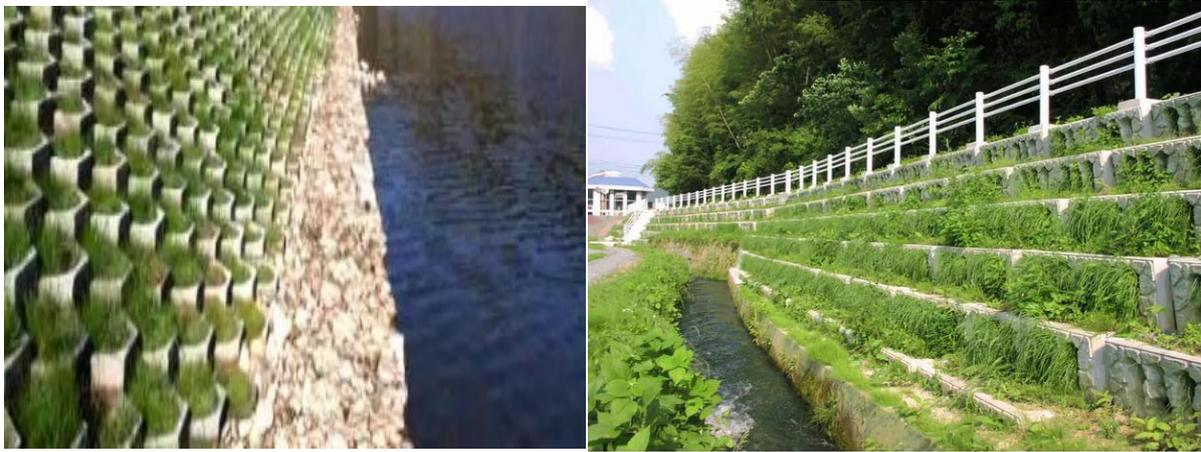


图 5.4-10 自嵌式挡土墙护坡示意图

优点：1.防洪能力强；2.孔隙为鱼虾等动物提供良好的栖息地；3.节约材料；4.造型多变，主要为曲面型、直面型、景观型和植生型，满足不同河岸形态的需求；5.对地基要求低；6.抗震性能好；7.施工简便，施工无噪音，后期拆除方便。

缺点：1.墙体后面的泥土易被水流带走，造成墙后中空，影响结构的稳定，在水流过急时容易导致墙体垮塌；2.该类护坡主要适用于平直河道，弯度太大的河道不适用于此护坡；3.弯道需要石材量大，且容易造成凸角，此处承受的水流冲击较大，使用这类护坡有一定的风险。

（8）生态砼砌块护坡

砼生态砌块，也称为生态混凝土砌块或生态砼砌块，是一种具有生态功能的新型建筑材料，它在传统混凝土砌块的基础上进行了改良，以适应生态环境保护 and 可持续发展的需求。其主要特点是：

1. 环保与资源循环：生态砌块通常采用工业废渣、建筑垃圾等固体废弃物作为主要原料，这不仅减少了废物排放，还实现了资源的循环利用，符合绿色建材的理念。

2. 生态效应：具有一定的生态效应或特定生态功能，比如透水透气性，可以允许雨水渗透，减少地表径流，有助于地下水补给和防止城市内涝；同时，其表面或内部结构设计有利于微生物附着和生长，促进水体自净，改善水质。

3. 生物相容性：部分生态砌块设计有特殊的结构，如内部空腔或表面纹理，这些设计有利于水生植物生长和水生动物栖息，提升生物多样性，构建和谐的水岸生态系统。

4. 形态与功能多样化：生态砌块可以根据使用环境和目的设计成不同的形状和尺寸，如不规则多边形砌块用于护岸，既能稳固河岸防止侵蚀，又能与周围自然环境融为一体。

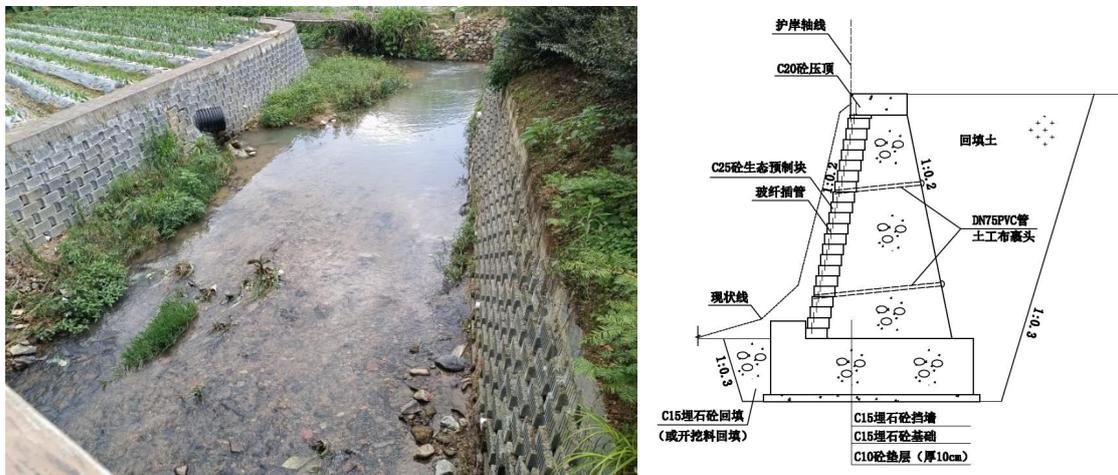


图 5.4-11 生态砼砌块护坡示意图

5.4.3.3 生态护坡的比选

其中生态护坡工艺比选见下表 5.4-1。

表5.4-1 生态护坡工艺比选

| 生态护坡方式 | 适用条件 | 相对优势 | 应用局限 | 护坡示意图 |
|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 植物型护坡 | 坡度 1/2.5 以下，且河道流速在 1.00m/s 以下 | 维护便捷、造价成本低、景观生态性良好 | 易受人为活动干扰、抗浪侵蚀性能差 |  |
| 土工材料复合种植基护坡 | 坡度不能太陡，水流不能太急 | 多种类型可供选择，包括土工网垫、土工单元、土工格栅 | 施工前期基建要求高，施工过程繁琐，施工条件要求高，导致工期长 |  |
| 生态石笼护坡 | 不适合流速较小的河道 | 基础处理简单、施工方便，材料费虽高，工程总费用却不高 | 不适合碎石或者沙子来源较少的地区，不适合流速较小的河道 |  |

| 生态护坡方式 | 适用条件 | 相对优势 | 应用局限 | 护坡示意图 |
|-------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>植被型生态混凝土护坡</p> | <p>河道流速在 3.0m/s 以下</p> | <p>稳定性好、强度高、施工便捷</p> | <p>混凝土降碱处理难度大、植被组合生态多样性差、造价高</p> |  |
| <p>生态袋护坡</p> | <p>河道流速在 2.0m/s 以下</p> | <p>变形能力强、坡面适用性良好、施工便捷、造价适中</p> | <p>施工维护难度大、受损风险高、坍塌及滑坡风险大</p> |  |
| <p>多孔结构护坡</p> | <p>河堤坡度不能过大</p> | <p>多为预制件结构，施工简单快捷</p> | <p>相比其他多自然型护坡，植被较少，水土保持效果不好</p> |  |

| 生态护坡方式 | 适用条件 | 相对优势 | 应用局限 | 护坡示意图 |
|----------|-------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 自嵌式挡土墙护坡 | 水流速度不能太急 | 施工简便，施工无噪音，后期拆除方便 | 适用于平直河道，弯度太大的河道不适用于此护坡 |  |
| 生态砼砌块护坡 | 水流条件平缓的中小河流和湖泊港湾处 | 抗冲刷性能好，材料更加环保 | 虽然相对于混凝土护岸价格较低，但相比于其他护岸类型，价格仍然偏高 |  |

本项目拟建生态护岸的位置位于金溪流域旁（常口村往回头山方向），岸坡坡比大，水流流速较缓，建议采用生态砼砌块护坡。具体建设点位示意图如下所示。该建设点位已与水利局确认，不占用河道红线，符合相关河道岸线管理规定。



图 5.4-12 常口村往回头山方向生态护岸建设点位示意图

5.4.3.4 巡检步道

生态护岸配套建设 1529 米巡检步道，具体做法见下图。



图 5.4-13 巡检步道示意图

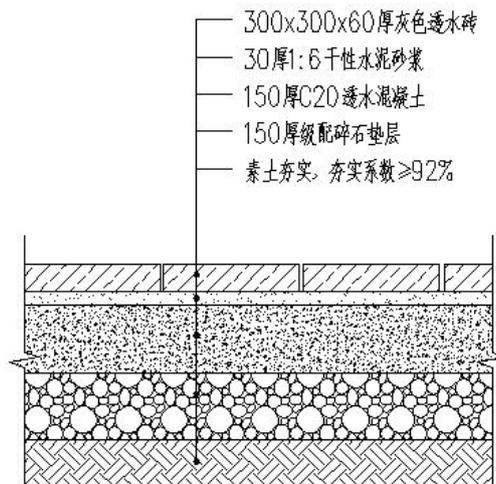


图 5.4-14 巡检步道透水砖具体做法

5.4.4 回头山亲水节点

回头山亲水节点做法同章节 5.3.2 上河洲亲水节点，具体建设内容、建设意义及概念图不再赘述。具体建设点位如下图所示。



图 5.4-15 回头山亲水节点建设点位示意图

5.5 将乐古法红糖产业发展及生态示范项目

5.5.1 SC 认证及相关检测设备

甘蔗 SC 认证是食品生产许可认证，企业获得该认证后才可以合法地进行甘蔗生产和销售。以下是甘蔗 SC 认证的一般要求及相关检测设备：

认证基本要求

生产环境：生产车间要保持清洁、卫生，有合理的功能分区，如原料区、加工区、包装区、成品区等，且不同区域之间要有效隔离，防止交叉污染。车间的地面、墙壁、天花板等要符合食品生产的卫生要求，便于清洁和消毒。

设备设施：具备与生产规模相匹配的生产设备和检验设备，设备要定期维护和保养，确保其正常运行和精度。

人员要求：生产人员要经过健康检查，取得健康证明，具备相关的甘蔗生产知识和技能。企业要定期对员工进行培训，提高员工的质量意识和操作水平。

质量管理体系：建立完善的质量管理体系，包括原料采购、生产过程控制、产品检验、储存运输等环节的管理，确保产品质量符合标准要求。

相关检测设备

1.糖分测定仪（折光仪）：在甘蔗制糖过程中，糖分含量的监测至关重要。糖分测定仪（折光仪）可以通过检测甘蔗汁的折光率来快速换算出其中糖分的浓度，方便操作人员及时掌握甘蔗原料的含糖情况，进而合理调整加工工艺参数，比如确定压榨程度、澄清工艺控制等，以保证最终产品的品质。

2.pH 计：从甘蔗榨汁到后续的加工环节，例如澄清、发酵（如果涉及相关产品生产，如甘蔗醋等）等工序，溶液的酸碱度（pH 值）对化学反应和产品质量有很大影响。pH 计能实时准确测量各环节中液体的 pH 值，帮助工作人员维持合适的酸碱环境，确保加工顺利进行并符合产品质量要求。

3.粘度计：在一些甘蔗深加工产品生产时，比如制作甘蔗浆、生产某些以甘蔗为原料的浓稠状食品等，物料的粘度是需要关注的指标。粘度计可以测量液体或半流体的粘度，便于根据工艺要求对生产流程进行相应调整，保障产品的一致性和稳定性。

4.无菌操作台：为微生物检测提供一个相对无菌的操作环境，避免外界杂菌干扰检测结果，在进行如菌落总数、大肠菌群等微生物检测时，是必不可少的基础设备。

5.培养箱：像恒温培养箱可以设定适宜的温度、湿度等条件，为微生物的培养提供稳定环境，便于后续准确计数和鉴别微生物种类，以此判断成品是否符合微生物卫生标准。

6.显微镜：用于观察微生物的形态、结构等特征，辅助确认成品中是否存在有害微生物，结合染色、涂片等操作，能更精准地开展微生物检测工作。

7.菌落计数器：当对成品进行微生物培养后，菌落计数器可以快速、准确地统计出平板上生长的菌落数量，高效完成微生物检测中菌落总数等指标的测定。

8.天平：精确称量成品的质量，无论是检测成品的净含量，还是在进行成分分析等需要准确称取一定量样品的检测项目中，都是关键设备，有电子天平和分析天平等不同精度可供选择。

9.分光光度计：可用于检测成品中某些特定成分的含量，比如通过特定波长下吸光度

的测定，结合标准曲线，分析其中营养成分、添加剂（如果有添加且可通过该方法检测）等物质的含量情况，保障产品质量符合标准规定。

5.5.2 高标准甘蔗地建设

5.5.2.1 选地与规划

选择地势平坦、开阔、排水灌溉良好的地块，土壤以土层深厚（深度大于 60 厘米）、肥沃疏松、富含有机质、pH 值在 6.5 - 7.5 之间的砂壤土或壤土为佳。尽量避免重茬地，若无法避免，需对土壤进行深度改良和消毒处理。

深耕：在种植前进行深耕作业，深度达 30 - 40 厘米，打破犁底层，增加土壤通气性和保水性。

耙地碎土：深耕后及时耙地，将土壤耙碎耙平，使土壤颗粒均匀细小，为甘蔗播种和幼苗生长创造良好的土壤条件。

起垄：按照行距 1.2 - 1.5 米起垄，垄高 20 - 30 厘米，垄面呈龟背形，便于排水和灌溉，同时增加土壤受光面积，提高地温。

合理划分种植区域、灌溉渠道、排水系统以及田间道路。灌溉渠道应保证能均匀供水到每一行甘蔗，排水系统要能迅速排除多余雨水，防止积水导致甘蔗根部病害。田间道路宽度以 3 - 4 米为宜，方便农机具通行和运输作业。

本项目选址在积善村中艺学校南侧地块，现场照片如图 5.5-1 所示。该地块原先便已种植甘蔗，已开沟起垄，地势平坦，排水条件好，直线距离古法红糖研制基地仅 600 余米，非常适合进行高标准甘蔗地升级改造。



图 5.5-1 拟建设高标准甘蔗地现场照片

5.5.2.2 品种选择与种苗处理

根据当地气候、土壤条件以及市场需求，选择高产、高糖、抗逆性强（如抗倒伏、抗病虫、抗旱寒等）的优良甘蔗品种，如桂糖 42 号、粤糖 00 - 236 等。

砍种：选用茎粗、芽饱满、无病虫害的蔗茎作种。将蔗茎按 2 - 3 个芽一段进行砍种，砍种时要求切口平整，尽量减少破裂和损伤。

浸种消毒：砍好的种苗用 50% 多菌灵可湿性粉剂 1000 倍液或甲基托布津 800 倍液浸泡 5 - 10 分钟，进行消毒处理，可有效预防凤梨病等病害。浸泡后捞出沥干水分。

催芽（可选）：为了使甘蔗种苗出苗整齐、快速，可进行催芽处理。将消毒后的种苗堆放在一起，用塑料薄膜覆盖保湿，保持堆内温度在 25 - 30℃，当种苗芽萌动至 1 - 2 厘米时即可播种。

5.5.2.3 播种与种植密度

根据当地气候条件，一般在春季 2 - 3 月气温稳定在 15℃以上时进行播种，过早播种易受低温冻害影响，过晚播种则可能缩短甘蔗生长周期，影响产量和糖分积累。

根据品种特性和土壤肥力确定种植密度，一般每亩种植 5000 - 7000 株。肥力较高的

地块可适当稀植，肥力中等或较低的地块则应适当密植。采用双行品字形种植，行距 1.2 - 1.5 米，株距 20 - 30 厘米。

在起好的垄面上开沟，沟深 10 - 15 厘米，将处理好的种苗平放在沟内，芽向两侧，然后覆土 5 - 8 厘米，轻轻压实，使种苗与土壤紧密接触。播种后及时浇足定根水，确保种苗顺利出苗。

5.5.2.4 水肥一体化

水肥一体化建设是通过将灌溉与施肥技术结合，实现水肥精准管理和高效利用的现代农业技术模式。其主要内容包括以下几个方面：

系统组成：

（1）水源工程：建设或利用现有水源（如水库、水井、蓄水池等），确保水质符合灌溉要求；配套过滤系统（如砂石过滤器、叠片过滤器等）防止管道和灌水器堵塞。

（2）首部枢纽：包括水泵、压力调节装置、施肥装置（如注肥泵、施肥罐）、过滤系统、控制阀门等；同时配备流量计、压力表等监测设备，确保系统稳定运行。

（3）输配水管网：铺设主管道、支管道和毛管，通常采用 PE 管或 PVC 管，布局需根据地形和种植密度优化设计。管网需具备抗腐蚀、耐高压性能，减少水头损失。

（4）灌水器选择：根据甘蔗种植模式选择滴灌带、滴灌管或微喷灌系统，确保水肥均匀分布。滴灌带流量和间距需匹配甘蔗行距（通常为 1.0-1.5 米）。

水肥耦合技术：

配备液体肥或可溶性固体肥的溶解、混合设备（如施肥罐、文丘里施肥器），结合甘蔗需肥规律（氮、磷、钾及中微量元素）配制水肥溶液。根据甘蔗不同生育期（苗期、分蘖期、拔节期、成熟期）调整水肥比例和用量。例如：分蘖期增加氮肥比例，成熟期减少氮肥、增加钾肥。

智能控制与监测：

（1）自动化控制：采用智能控制器或物联网（IoT）系统，实现远程控制灌溉和施肥时间、频率；结合气象数据（如降雨、温度）自动调整灌溉计划。

（2）传感器监测：安装土壤湿度传感器、EC 传感器、pH 传感器等，实时监测土壤墒情和养分状况；结合叶片营养诊断技术，动态调整水肥方案。

从开垦、种植到复垦全过程来看，水肥一体化设施在甘蔗种植中通过节水节肥、资源

循环利用、精准管理等方式，显著体现了生态环保特性。

一、开垦阶段：优化基础设施，减少生态扰动

高效灌溉系统建设：在土地平整阶段，水肥一体化设施通过铺设管网、建设智能泵房等基础设施，避免了传统开垦中因频繁翻耕导致的土壤结构破坏。

二、种植阶段：精准管理，降低环境影响

1、节水节肥效果显著：水肥一体化技术可节约 20%-30%的水和 20%-30%的肥料，同时通过滴灌系统直接将水肥输送至根部，减少蒸发和流失，提高利用率。

试验数据显示，该技术使甘蔗增产 9.78%，亩产可达 7-10 吨，而肥料利用率提升至 90%，显著减少化肥过量使用导致的土壤板结和地下水污染。

2、减少农药与人工干预：水肥药一体化技术将农药溶于灌溉系统，精准施药减少用量；同时自动化管理降低人工操作频次，减少机械燃油排放。

三、复垦阶段：改善土壤健康，促进可持续利用

1、土壤结构保护：水肥一体化避免传统漫灌导致的土壤侵蚀和盐碱化。精准施肥减少化肥残留，配合蔗叶还田、有机肥替代等措施，逐步修复地力。

2、长期生态效益：鹿寨县等地的实践表明，水肥一体化技术可减少 30%-60%的农业面源污染，同时通过节水降低对地下水的过度开采。此外，复垦后土地更适宜轮作或生态恢复，提升区域生态韧性。

5.5.3 辐射周边甘蔗地种植

以高标准甘蔗地辐射周边甘蔗地种植项目具有重要的现实意义。该子项旨在依托已建成的高标准甘蔗地，将先进的种植技术和管理经验推广到周边地区，带动周边甘蔗地的升级改造，形成规模化、标准化的甘蔗种植产业集群，提升区域甘蔗产业的整体竞争力，促进农民增收和农业可持续发展。

5.5.3.1 土地整理

清除杂物：彻底清除种植区域内的杂草、秸秆、石块以及其他障碍物。杂草和秸秆若不清除干净，会与甘蔗争夺养分、水分和阳光，还可能滋生病虫害。石块等障碍物则会影响后续的整地和种植作业，甚至损坏农业机械。可以通过人工割除、机械铲除等方式进行清除，对于难以清除的杂草根系，需深挖清理。

土壤检测：在土地整理前，对土壤进行全面检测，分析土壤的酸碱度、肥力、有机质含量以及各种矿物质元素的含量。根据检测结果，了解土壤的肥力状况和存在的问题，为后续的土壤改良提供科学依据。例如，若土壤偏酸性，可适量添加石灰进行改良；若土壤肥力不足，可根据检测结果精准补充所需的肥料。

土壤改良：依据土壤检测结果采取针对性的改良措施。对于贫瘠的土壤，可增施有机肥，如腐熟的农家肥、绿肥等，一般每亩施用量为 1500 - 2000 千克，以增加土壤有机质含量，改善土壤结构，提高土壤保水保肥能力。若土壤中某些微量元素缺乏，如锌、硼等，可通过基施微量元素肥料进行补充。

平整土地：利用推土机、平地机等机械设备对土地进行平整，使土地表面平整度误差控制在 ± 5 厘米以内。平整土地有利于灌溉均匀，避免局部积水或干旱，提高水资源利用效率。同时，也便于后续的整地开带和机械化种植作业。对于地势起伏较大的区域，可采用分层平整的方法，确保整个种植区域的平整度。

5.5.3.2 整地开带

深耕深松：采用深耕机或深松机进行作业，深度一般要求达到 30 - 40 厘米。深耕深松可以打破犁底层，疏松土壤，增加土壤通气性和透水性，促进甘蔗根系的生长和下扎。深耕时应注意保持深度一致，避免出现漏耕或深耕深度不均匀的情况。

开种植沟：按照预定的行距，使用开沟机开出种植沟。行距一般为 1.2 - 1.5 米，沟深 25 - 30 厘米，沟底宽 20 - 25 厘米，沟面宽 30 - 35 厘米。种植沟的方向应根据地形和灌溉条件确定，尽量保证排水畅通。开沟时，将沟内的土壤均匀地堆放在沟两侧，形成土垄。

施基肥：在种植沟内均匀施入基肥，基肥以有机肥和复合肥为主。一般每亩施有机肥 1000 - 1500 千克，复合肥 50 - 75 千克。施肥时，将肥料与沟内土壤充分混合，确保肥料分布均匀，避免肥料集中导致烧苗现象。

镇压保墒：施肥后，对种植沟进行镇压，使土壤与肥料紧密接触，减少土壤空隙，防止水分蒸发，保持土壤墒情。镇压时，可使用镇压器或拖拉机带镇压轮进行作业，镇压强度要适中，避免过度镇压导致土壤板结。

5.5.4 甘蔗科研+研学示范产业园建设

5.5.4.1 建设目标

建立先进的甘蔗科研平台，开展新品种培育、高效种植技术、病虫害防治等研究，提高甘蔗产业科技含量。开发系统的甘蔗研学课程，面向中小学生及农业爱好者提供丰富的实践学习机会，年组织研学活动不少于6场。展示现代化甘蔗种植与加工模式，示范带动周边地区甘蔗产业发展，提升区域甘蔗产业整体效益，带动周边种植户平均增收。

5.5.4.2 园区规划

科研区

建设高标准实验室，配备先进的基因测序仪、色谱分析仪等仪器设备，用于甘蔗基因研究、品质检测等。设立品种选育试验田，种植各类甘蔗试验品种，开展杂交育种、诱变育种等工作。组建专业科研团队，与高校、科研机构合作，开展科研项目攻关。

种植示范区

按照不同种植模式划分区域，展示有机种植、精准灌溉、智能化施肥等先进技术应用效果。建设甘蔗种植大棚，模拟不同气候条件，开展反季节种植试验与展示。设立标识牌，详细介绍各区域种植技术要点与优势。

研学实践区

建设科普展馆，通过图文、模型、多媒体等形式展示甘蔗历史文化、生长过程、产业价值等。打造农事体验区，设置甘蔗种植、收割、榨汁等体验活动项目，配备专业指导人员。开发研学课程，涵盖科学实验、手工制作（如甘蔗纸制作）、农业劳动等内容，编写配套研学课案。

加工区

开展甘蔗深加工产品研发，如甘蔗酒、甘蔗醋、膳食纤维等，提高产品附加值。设立产品展示销售中心，展示销售园区生产的各类甘蔗产品以及特色农产品。

5.5.5 助农直播中心

积善村已建设助农直播展厅1处，位于积善村村委，乡村振兴展示中心2楼。内设直播间、产品陈列展示区、荣誉墙、古法红糖历史及制作技艺展示区等。现场照片如下。

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>产品陈列区</p> | <p>古法红糖历史及制作技艺展示区</p> |
|  |  |
| <p>荣誉墙</p> | <p>直播间</p> |

5.5.6 建设内容

- (1) 高标准甘蔗地示范种植工程：积善村建设高标准甘蔗地种植 40 亩，辐射周边甘蔗地种植 260 亩；
- (2) 古法红糖研制基地厂房升级及设备采购，配齐 SC 认证所需的无菌操作台等相关设备；
- (3) 依托已建助农直播中心，拓展红糖线上销售渠道；
- (4) 依托中艺学校，建设甘蔗研学示范基地，开发研学课程，每年组织不少于 6 场甘蔗主题研学活动。

具体建设区域见下图：



图 5.5-2 古法红糖产业发展及生态示范项目建设内容总体分布图

第六章 项目建设组织与运营管理

6.1 建设管理方案

将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目必需依据现行国家基本建设有关规定、施工规范和质量标准要求，在项目法人统一组织下，按批准的建设规模、建设内容、投资总额、建设工期，对建设项目实行全过程管理。在建设管理过程中，核心是实行项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，并采取有效的质量管理和控制措施，确保本项目全面建成，按期竣工、验收、交付使用。

6.1.1 建设管理机构

为加强项目的建设管理工作，顺利完成项目建设任务，由将乐县林业局成立生态价值提升项目建设工程领导小组，其主要工作职责为：

- （1）负责工程规划、招标、施工管理；
- （2）对项目建设存在的重大事项进行决策；
- （3）协调、处理项目建设过程中遇到的重大问题；
- （4）对项目建设中出现的重大或难以解决问题，及时上报上级主管部门；
- （5）应由管理小组处理的其他问题。

6.1.2 建设管理措施

（1）工程监理

本项目均按原国家建设部发布的有关工程监理的法规性文件规定、实行工程监理。委托有相应监理资质的监理单位对工程进行全过程监理。

（2）质量管理

严格按照国家建设项目建设程序和管理制度严格管理，建设工程定期检查，严格按照国家技术标准和质量要求组织实施。项目建设按方案施工，明确规定项目的技术标准、质量和工期等，力求采用新技术、新工艺、新产品、新设备，不降低建设标准。对工序交接、隐蔽工程检查、设计的变更审核、质量事故的处理、质量和技术签证等进行控制，对出现违反质量规定的事件、容易形成质量隐患的做法采取措施予以制止。建立工程质量日记、质量汇报会等制度以了解和掌握质量动态，及时处理质量问题。

（3）进度控制

编制项目实施总进度计划，审核项目阶段性进度计划，制定材料采购计划，寻找出进度控制点，确定完成日期。当实施进度与计划发生差异时，必须及时制定对策，调整其他计划，建立新的平衡，制定保证不突破总工期的措施，包括组织措施、技术措施、经济措施等。

（4）资金管理

工程建设资金实行专户、专项管理，按照国家规定制订规范的项目财务、会计和报账管理制度，建立资金使用审批制度，设立规范的基本建设财务账簿、编制用款计划和定期上报工程进展情况统计表。与审计部门配合，对资金使用情况进行定期检查和审计。进行投资风险预测，分析项目价格构成因素，事前分析费用最容易突破的环节，从而明确投资控制的重点。定期检查和对照费用支付情况，对项目超支和节约情况做出分析，提出改进方案。

（5）合同管理

本项目合同主要包括设计合同、施工合同以及与建设工程相关的其他合同。合同管理由合同的主要条款、合同的订立和履行、合同的变更与解除、合同的违约责任等部分组成。按照本项目的规模和工期、项目的复杂程度、项目单项工程的性质，选择合同的具体类型、适用条款等。

（6）项目协调

协调工作是项目的重点，也是保证工程顺利实施的关键。在整个工程实施过程中，建设项目与外部各关联单位方面，需要处理与计划、土地、规划、建设、交通、消防、环保、电力、水务、通信等有关部门的协调问题。项目管理单位应积极主动地和各级职能部门配合，争取各部门的帮助，以保证建设项目的顺利进行。

在项目组织内部，各部门之间、专业与专业间、环节与环节间，存在着相互联系、相互制约的关系和矛盾，特别是工期紧迫，需要多头、平行作业的情况下尤为突出。因此要取得一个项目的成功，就必须通过积极有效的组织协调，排除障碍、解决矛盾，以保证实现建设项目的各项预期目标。

（7）竣工验收

在接到施工单位的交工报告后，及时组织初验。建设项目全部建成后，由业主及相关职能部门的技术人员和专家组成的验收组验收项目。

（8）安全、文明施工管理

要求和监督项目施工单位和其他参建单位建立健全符合本项目特点的安全生产、文明生产制度。工程项目安全生产制度应符合国家、地方、相关行业及单位的有关安全生产政策、法规、条例、规范和标准。参与项目的施工、监理、管理的单位和相关人员都必须认真执行制度的规定和要求。做好经常性的安全检查和安全教育工作，强化安全施工意识，防患于未然。对安全检查结果必须认真对待，需要及时整改的必须限定时间，落实整改方案和责任人。

6.1.3 项目实施计划

本项目初步实施计划安排如下，最终实施计划可由项目执行单位根据工程进展要求将来在商务谈判中确定。本工程计划24个月完成。项目实施计划详见表6.1-1。

6.1.4 工程招投标

6.1.4.1 招标依据

项目法人单位应按照国家法律、法规的规定和要求，自行或依托国内具备相应资质的单位在项目实施的各个环节实行国内公开招标、邀请招标或竞争性谈判及询价等方式，择优选择勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料供应商等项目履行单位。

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》（2017年修正）；
- (2) 《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 16号）；
- (3) 《招标公告和公示信息发布管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 10号）；
- (4) 《评标委员会和评标方法暂行规定》（2013年修正）；
- (5) 《工程建设项目自行招标试行办法》（中华人民共和国国家发展计划委员会令 5号）；
- (6) 《中华人民共和国民法典》（2021年1月实施）；
- (7) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2019年3月修订）；
- (8) 《福建省招标投标条例》（2007）；
- (9) 《招标公告发布暂行办法》（中华人民共和国国家发展计划委员会令 4号）；
《福建省房屋建筑和市政基础设施工程招标投标行政监管办法（试行）》（2017年9月）；
- (11) 《福建省发展和改革委员会关于调整本省依法必须招标项目招标公告和公示信息发布媒介的通告》（闽发改法规〔2017〕873号）；
- (12) 《福建省工程建设项目招标事项核准实施办法》（闽发改法规〔2015〕404号文）；
- (13) 其他有关工程招标、投标的法律、法规。

6.1.4.2 招标组织形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标和标底、组织开标、评标能力的业主可自行招标；凡不具备条件的业主应当委托具有相应资质证书的建设工程招标投标代理机构代理招标。

6.1.4.3 招标方式

招标方式可分为公开招标和邀请招标两大类型。

（1）公开招标

公开招标又称无限竞争性招标。是指招标单位通过报刊、广播、电视等新闻媒体发布的招标公告，凡具备相应资质，符合投标条件的单位不受地域和行业限制均可以申请投标。

（2）邀请招标

邀请招标亦称有限竞争性招标。是指业主向预先选择的三家以上具备相应资质、符合投标条件的单位发出投标邀请函，将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明，请他们参加投标竞争，被邀请单位同意投标后，从招标单位获取招标文件，并按规定要求进行报价竞标。

公开招标和邀请招标均要通过招标、开标、评标、决标程序优选实施单位，然后签订承包合同。此外，招标方式规定，投标截止日期投标单位不得对所投标书再作实质性的修改。

6.1.4.4 招标基本情况

本项目依法采用资格预审，具体细节严格按招标投标法规定和相关法规操作，开标、评标的具体程序及控制环节严格依法进行。本项目的招标内容、范围、组织形式、招标方式详见下表。

表 6.1-2 项目招标核准申请表

| 项目名称 | 将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目 | | 项目单位 | 将乐县林业局 | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|----------|---------|------|---------|
| 项目联系人及电话 | | | 总投资额（万元） | 6500 | | |
| 项目投资中国有资金投资是否占控股或主导地位 | | | | 是 | | |
| 是否含有或拟申请国有投资或国家融资（如有，标注金额） | | | | 3700 万元 | | |
| | 单项合同估算金额（万元） | 招标方式 | | 招标组织形式 | | 不采用招标形式 |
| | | 公开 | 邀请 | 自行招标 | 委托招标 | |
| 施工 | 5652.17 | ✓ | | | ✓ | |
| 设计 | 201.92 | ✓ | | | ✓ | |
| 监理 | 73.64 | ✓ | | | ✓ | |
| 勘察 | 45.22 | ✓ | | | ✓ | |
| 其他 | 527.05 | | | | | |
| <p>情况说明：</p> <p>“其他”项招标方式依照有关规定执行。</p> <p style="text-align: right;">将乐县林业局 年 月 日</p> | | | | | | |
| <p>注意事项：</p> <p>1.项目合同额与可行性研究报告、项目申请报告中所列投资保持一致。</p> <p>2.采购细项应当详细列明，其中拟不招标的部分和表中未尽事宜应当在备注中注明，并在申请书中具体说明。</p> <p>3.施工主要包括土建施工、设备安装、装饰装修、拆除、修缮等。</p> | | | | | | |

6.1.4.5 组织形式

由项目业主单位委托有资质的中介机构进行招标工作的组织与实施，该中介机构应依法组建评标委员会，评委会中的评标专家应符合下列条件：

- (1) 从事相关专业领域工作满 8 年，并具有高级职称或者同等专业水平；
- (2) 熟悉有关招标、投标的法律、法规，并具有与招标项目相关的实践经验；
- (3) 能够认真、公正、诚实、廉洁地履行职责。

评委会成员人数为 5 人以上单数，其中技术、经济等方面专家不得少于成员总数的三分之二，并于开标前确定，评委会人员名单在中标结果确定前应当保密。为避免对投标公正评审的影响，评委会应由与投标组织无直接或间接利益关系的成员组成。

在确定评委会的成员后，由该成员制定招标书，评委会负责评标活动，并负责向招标人推荐中标获选人或者根据招标人的授权直接确定中标人。

中标人确定后，招标人项目业主应当向中标人发出中标通知书；同时通知未中标人，并与中标人在 30 个工作日内签订合同，签订合同后 5 个工作日内应当向中标人和未中标的投标人退还投标保证金。

6.1.4.6 招标信息发布及程序

为保证工程项目在公平、公正、公开、透明、有序的原则下进行，工程项目招标阶段必须由有关部门组成专门机构把握、控制、调整。

在资格预审阶段，由专门机构组织“资格预审评审委员会”进行资格预审评审工作。参加人员有：有关领导、有关专业技术人员、财务经济专家，由 5 人以上单数组成。评标工作应按照严肃、认真、公平、公正、科学合理、客观全面、竞争优选、严格保密的原则进行，保证所有投标人的合法权益。

投标由评标委员会负责，评标委员会的评标工作受有关行政监督部门监督。

按《中华人民共和国招标投标法》第二章第十六条、第十七条、第十八条和第十九条发布招标信息；按第四章第三十四条、第三十五条和第三十六条组织招标投标工作及各项程序。公开招标程序见下图。

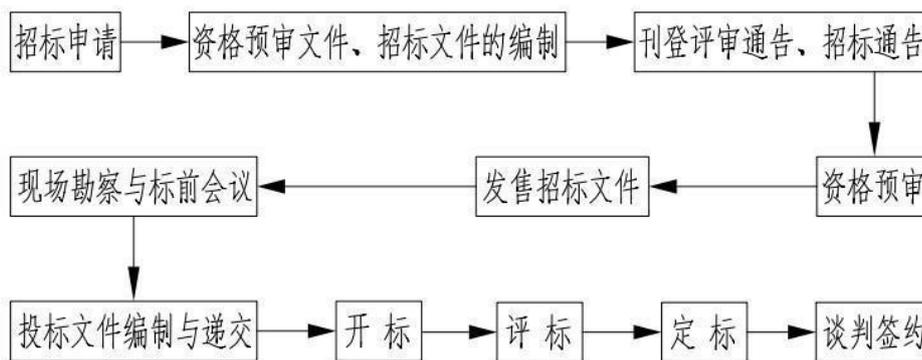


图 6.1-3 公开招标程序图

6.2 运行期管理

良好的运行管理机制和相应的规章制度，是将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目得以正常有效运行，并达到预期目标的重要保障。

6.2.1 运营模式选择

项目的运营管理模式通常包括自建自营、政府直接管理以及第三方运维三种主要模式。

自建自营模式：由排污企业或水源地管理部门自行投资建设，并组织专门的技术团队负责日常运行维护工作，这种方式对自身技术和管理水平要求较高。

政府直接管理：由政府部门（如环保部门、水务局等）投资建设和运营管理，配备专职人员进行设备运行维护和数据采集分析。这种模式下，政府对监测结果有直接控制权，但可能面临人力资源紧张和技术更新滞后等问题。

第三方运维模式：近年来越来越普遍的是第三方运维模式，即政府部门或其他业主单位将污水收集与处理工程的运行维护外包给具有专业资质的第三方公司。第三方运维公司负责站点的日常维护、设备校准、故障排除、数据质量控制、定期报告及数据分析等工作。此模式的优势在于利用专业化服务提高设备运行效率，保障监测数据准确性与及时性，同时减轻政府部门在人力资源和技术支持上的负担。第三方运维公司需通过竞标获得运维合同，其服务质量接受政府相关部门监管，并按照合同约定承担相应的责任。

本项目主要建设内容为林分赎买与改造、生态护坡、河滨带修复、生态缓冲带，以植物的养护管理工作为主，管养内容较为简单，故建议采用政府直接管理模式——根据各子项建设内容的用地权属不同，林分赎买与改造后续运维由金森公司负责；金溪流域河滨带

及亲水节点由将乐县园林中心负责、古镛镇配合；常口村往回头山方向生态护岸、两山学堂旁生态缓冲带、常兴湖增氧曝气机由属地高唐镇负责。

6.2.2 运营组织方案

本项目主要包括林地管养与河滨带/生态缓冲带/生态护岸的两大类运营管理，具体内容如下。

6.2.2.1 林地管养

林地管养是森林资源可持续管理的重要环节，其核心目标是维护林地生态健康、提升生物多样性、保障森林功能（如水土保持、碳汇等）并实现资源的合理利用。以下是林地管养工作的主要内容：

1. 林地巡查与监测

日常巡查：定期检查林地边界、植被生长状况、病虫害发生情况、人为破坏（如盗伐、非法占用）及火灾隐患。

生态监测：利用遥感、GIS 技术或地面调查，监测森林覆盖率、土壤质量、水文条件、生物多样性变化及碳储量动态。

灾害预警：建立气象、病虫害和火灾预警系统，及时应对极端天气（如干旱、暴雨）和突发灾害。

2. 植被管理

抚育间伐：通过选择性砍伐过密、病弱或竞争性强的树木，改善林分结构，促进目标树种（如经济林或生态林）生长。

补植补造：在稀疏林地或采伐迹地补种乡土树种，恢复森林群落完整性，增强生态系统稳定性。

林下植被调控：控制入侵物种（如薇甘菊、紫茎泽兰），保留或种植有益灌木、草本植物，维护林下生态平衡。

3. 土壤与水源保护

水土保持：修建截水沟、梯田或植草带，减少水土流失；禁止陡坡开垦，推广免耕或少耕技术。

土壤改良：通过施加有机肥、种植绿肥作物（如豆科植物）或调节 pH 值，改善贫瘠

土壤肥力。

水源涵养：保护林区溪流、湿地，限制水源地周边人为活动，维持森林的水文调节功能。

4. 生物多样性保护

野生动物栖息地维护：保留枯立木、倒木和天然洞穴，营造鸟类巢箱，保护关键物种（如传粉昆虫、顶级捕食者）的生存环境。

珍稀植物保护：对濒危或特有植物设立保护标识，建立隔离带，防止人为干扰和外来物种竞争。

生态廊道建设：连接破碎化林地，促进动物迁徙和基因交流，提升区域生态网络连通性。

5. 病虫害与火灾防控

病虫害防治：采用生物防治（如释放天敌昆虫）、物理防治（诱捕器）或低毒农药，避免大规模化学药剂使用。

森林防火：清理林缘可燃物，开设防火隔离带；配备防火设施（瞭望塔、消防水池）；开展防火宣传和应急演练。

疫木处理：及时清除感染松材线虫等病害的树木，并对疫区进行封锁消杀，防止疫情扩散。

6. 人为活动管理

采伐管理：严格执行采伐限额制度，推行择伐、渐伐代替皆伐，保留母树和幼苗，促进天然更新。

放牧与采集管控：划定禁牧区，限制过度放牧；规范林下资源（药材、菌类）采集，避免破坏生态。

6.2.2.2 河滨带/生态缓冲带/生态护岸管养

1. 日常维护

垃圾和漂浮物清理：定期清理河滨带垃圾，防止水面有枯枝败叶和垃圾堆积，同时清理漂浮物，避免水质恶化。

杂草清理：及时修剪枯枝、病残枝，确保疏密有序，保持植物群落的健康生长。

病虫害防治：以预防为主，综合治理，尽量不使用化学农药，并加强树体管理。

2. 工程维护

基底边坡维护：定期巡查基底边坡，发现问题及时维护，确保基底稳定。

设施管理：在生态修复区内设立标识牌，明确区域范围、责任人和管护内容，定期巡视修复区，确保各项设施正常运行。

3. 植物养护

灌溉管理：根据植物生长习性进行合理灌溉；

施肥管理：根据植物需求合理施肥，促进植物健康生长；

修剪管理：定期修剪植物，保持植物形态美观，同时避免损伤根系。

6.2.3 安全保障方案

为了确保项目的正常运营和管理制定安全保障方案是至关重要的。本方案提供一套系统性的安全保障措施，确保本项目的稳定、安全和高效运行。

6.2.3.1 安全保护依据

- (1) 《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》；
- (2) 《国务院关于加强防尘防毒工作决定》；
- (3) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (4) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- (5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (6) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (7) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）
- (8) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- (9) 《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）。

6.2.3.2 主要危害因素分析

本工程的主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响：一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机械伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

本项目为生态工程，仅考虑自然因素，不考虑生产过程危害因素。

（1）自然危害因素分析

①地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对建筑物的破坏作用更为明显，它作用范围大，从而威胁堤岸和人员的安全。

②暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁生态护岸及生态缓冲带安全，其作用范围大，但出现的机会不多。金溪流域旁生态护岸、亲水节点、巡检步道均应进行防洪专项论证。

③雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

④不良地质

不良地质如滑坡、塌陷等对护岸的破坏作用较大，甚至影响人员安全。

⑤风向

风向对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向则极为不利。

⑥气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温过低，则可能发生冻伤和冻坏设备。气温对人的作用广泛，作用时间长，但其危害后果较轻。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的；但可以对其采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

6.2.3.3 安全卫生防范措施

生态工程涉及环境修复、生态建设及污染治理等复杂过程，其安全卫生防范需兼顾施工人员健康、环境风险防控及工程长期稳定性。

（1）施工过程安全防护

机械操作安全：清淤、挖掘等重型机械作业时，设置警戒区，操作人员持证上岗，定期检查设备稳定性；护岸施工过程中防范塌方风险，采用支护结构或分级开挖。

临水作业安全：生态护岸、河滨带修复、河滨巡检步道工程建设时应注意临水作业安全，配置必要的救生圈、防坠绳等安全措施。

动植物引入风险：植物选择应避免使用外来入侵物种。

（2）卫生防护措施

人员健康防护：定期对施工人员进行职业病体检；高温作业时提供防暑降温物资（如盐汽水、遮阳棚），避免热射病。

卫生设施管理：施工现场设置流动厕所、洗手消毒站，定期清理生活垃圾和污水；危险废弃物（如药剂包装、污染土壤）分类收集，交由专业机构处理。

（3）环境风险防控

扬尘治理：土方作业时喷洒水雾降尘，运输车辆覆盖防尘网。

生物多样性避让：施工前调查珍稀动植物分布，避开繁殖期或划定保护缓冲区；夜间施工减少噪音和光照，降低对夜行性动物的干扰。

（4）安全培训

施工前开展安全交底，培训内容包括危险源识别、防护装备使用及应急逃生技能；针对生态工程特殊性，增加生物安全等专项培训。

（5）防洪

巡检步道、生态护岸的防洪标准为 20 年一遇。

6.2.4 绩效管理方案

对生态价值提升工程的实施效果进行绩效评估时，评估指标应综合考虑项目的总体目标设定、绩效指标（包括产出、效益和满意度指标）等多个方面。通过绩效评估，发现项目实施过程中的问题和不足，为后续的反馈与改进提供依据。同时，绩效评估的结果可作为项目验收和总结的重要参考。

根据绩效评估的结果和数据分析的结论，对生态价值提升工程进行反馈与改进。针对存在的问题和不足，制定相应的改进措施和优化方案。同时，鼓励团队成员积极参与反馈与改进工作，提出意见和建议，促进项目的持续改进和发展。通过不断优化和改进，提高生态价值提升工程的整体绩效和管理水平。

本项目绩效指标详见附件 1——绩效目标申报表。

第七章 投资估算与资金筹措

7.1 编制说明

7.1.1 投资估算编制依据

- (1) 《林业工程建设标准制（修）订项目合同》；
- (2) 《建设项目投资估算编审规程》（中价协[2015]86号）；
- (3) 省市建设行政主管部门颁发的现行有关造价管理文件；
- (4) 林业工程建设标准编制工作的通知（规建函[2014]34号）；
- (5) 相似工程经济技术指标并结合市场询价。

7.1.2 价格依据

(1) 主要材料价格按将乐 2024 年 12 月份工程材料综合价格、三明市信息价、人工费（明建[2020]9 号文）及《福建省房屋建筑和市政基础设施工程施工机械台班费用定额》（2021 版）闽建筑[2022]1 号文计取；

- (2) 《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- (3) 《福建省林业局工作规则》的通知闽林〔2021〕3 号；
- (4) 《福建省省属国有林场森林资源管理若干规定》闽林〔2024〕3 号
- (5) 《福建碳中和林认定及其碳汇计量监测方法（试行）》的通知闽林文〔2024〕

74 号

- (6) 造林技术规程（DB35/T84—2020）
- (7) 森林抚育技术规程（DB35/T1964—2021）
- (8) 森林资源规划设计调查技术规程（GB/T26424）
- (9) 林业资源分类与代码森林类型（GB/T14721—2010）
- (10) 《福建省园林绿化工程预算定额》（FJYD-501-2017）；

(11) 关于福建省住房和城乡建设厅关于重新调整我省房屋建筑与市政基础设施工程计价依据增值税税率的通知（闽建办筑[2019]11 号）；

- (10) 房屋建筑与市政基础设施工程企业管理费的通知（闽建筑[2021]6 号）

- （11）国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格[2015]299号）；
- （12）设计费参照福建省市政工程设计收费指导标准（2024）计取；
- （13）工程勘察费按工程费 $\times 0.8\%$ ；
- （14）监理费参照闽监管协【2021】46号文打5.5折计取；
- （15）《关于印发建设前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]283号）；
- （16）《福建省物价局关于规范建设工程交易服务收费有关问题的通告》闽发改服价[2021]250号；
- （17）建设单位管理费依据福建省财政厅转发财政部关于基本建设财务规则的通知（闽财建[2016]83号）打6.5折计取；
- （18）招标代理服务费及造价咨询服务费：闽招协[2021]32号文《福建省物价局关于规范建设工程造价咨询服务收费有关问题的通知》打5.5折计取；
- （19）闽价[2000]房422号文《福建省物价局、福建省发展计划委员会转发国家计委关于印发建设前期工作咨询收费暂行规定的通知》打5.5折计取；
- （20）闽价服[2012]237号文《福建省物价局关于重新规范建筑工程施工图设计文件审查收费标准的通知》；
- （21）环境影响评价费参照《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号）；
- （22）建设工程交易服务费参照（闽发改服价[2021]250号）；
- （23）劳动安全卫生评审费：按第一部分工程费用 $\times 0.15\%$ 估算；
- （24）工程保险费：按第一部分工程费用 $\times 0.4\%$ 估算；
- （25）场地准备及临时设施费：按第一部分工程费用 $\times 0.5\%$ 估算；
- （26）预备费：基本预备费按第一、二部分费用之和的5%计算；

7.1.3 建设项目总投资

本项目总投资估算为 6500.00 万元，工程费用 5652.17 万元，工程建设其他费用 538.31 万元，预备费 309.52 万元。具体详见表 7.1-1、表 7.1-2 及表 7.1-3。

表 7.1-1 投资估算汇总表

| 序号 | 名称 | 工程投资 (万元) | 占总投资 比例 (%) | 占工程费用比例 (%) |
|----|-------------------|--------------|-------------------|----------------|
| 一 | 工程费用 | 5652.17 | 86.96 | |
| 1 | 重点生态区森林固碳增汇项目 | 2196.92 | 33.80 | 38.87 |
| 2 | 常上湖“水上运动”增值项目 | 2165.85 | 33.32 | 38.32 |
| 3 | 金溪流域常口段生态功能提升项目 | 872.51 | 13.42 | 15.44 |
| 4 | 将乐古法红糖产业发展及生态示范项目 | 416.89 | 6.42 | 7.37 |
| 二 | 工程建设其他费用 | 538.31 | 8.28 | |
| 三 | 基本预备费 | 309.52 | 4.76 | |
| 四 | 工程投资 | 6500.00 | | |

表 7.1-2 投资估算明细表

| 项目名称 | 建设内容 | | 单位 | 工程量 | 单价 (元) | 合计 (万元) |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 重点生态区森林固碳增汇项目 | 重点生态区森林固碳增汇项目 | 林分赎买 (收储) | 亩 | 3400 | 1419.00 | 482.46 |
| | | 小计 | | | | |
| | 林分改造 | 林分改造 | 亩 | 3360 | 2000.00 | 672.00 |
| | | 小计 | | | | |
| | 河滨防护工程 | 大乔木 | 株 | 690.00 | 9500.00 | 655.50 |
| | | 小乔木 | 株 | 1382.00 | 2800.00 | 386.96 |
| | | 小计 | | | | |
| | 其他费用 | | | | | 329.54 |
| | 子项工程费用合计 | | | | | 2526.46 |
| | 常上湖“水上运动”增值项目 | 河滨带修复提升：水上运动中心至积善古桥段 | 灌木地被 | m ² | 99000.00 | 90.00 |
| 水生植物 | | | m ² | 2211.00 | 80.00 | 17.69 |
| 换填种植土 | | | m ² | 55000.00 | 50.00 | 275.00 |
| 杂木清运 | | | m ² | 110000.00 | 30.00 | 330.00 |
| 岸边抛石 | | | m | 3537.60 | 427.00 | 151.06 |
| 小计 | | | | | 1664.75 | |
| 河滨带修复提升配套巡查步道 | | 透水砖路面 | m ² | 4422 | 500.00 | 221.10 |
| | | 小计 | | | | |
| 上河洲亲水节点 | | 亲水节点 | 处 | 1 | 700000 | 70.00 |
| | | 小计 | | | | |
| 河滨带亲水节点 | | 亲水节点 | 处 | 3 | 700000 | 210.00 |
| | | 小计 | | | | |
| 其他费用 | | | | | 324.88 | |
| 子项工程费用合计 | | | | | 2490.73 | |
| 金溪流域常口段生态功能提升项目 | 常口村生态护岸往回头山方向延伸 (1.529km) | 土方开挖 (用于土方回填、围堰) | m ³ | 14403.19 | 4.81 | 6.93 |
| | | 土方外弃 (外弃 3km) | m ³ | 14700.85 | 18.79 | 27.62 |
| | | 土方回填 (利用开挖土) | m ³ | 15034.40 | 10.90 | 16.39 |
| | | C15 埋石砼挡墙基础 (20%埋石率) | m ³ | 3635.82 | 394.94 | 143.59 |

| 项目名称 | 建设内容 | | 单位 | 工程量 | 单价 (元) | 合计 (万元) | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----|---------------|-----------|------------|----------------|
| 将乐古法红糖 产业发展及生 态示范项目 | | C15 埋石砼挡墙 (20%埋石率) | m3 | 4892.11 | 426.88 | 208.83 | |
| | | M10 浆砌块石镶面 厚 | m3 | 1495.30 | 308.79 | 46.17 | |
| | | C20 砼压顶厚 200 | m3 | 254.76 | 474.95 | 12.10 | |
| | | 平面钢模板 | m2 | 8496.41 | 49.07 | 41.69 | |
| | | 沥青杉木分缝板厚 2cm | m2 | 589.19 | 155.25 | 9.15 | |
| | | 开挖卵石回填 | m3 | 1848.99 | 7.04 | 1.30 | |
| | | 抛石护脚回填 | m3 | 384.33 | 98.23 | 3.78 | |
| | | 碎石反滤体 | m3 | 22.76 | 119.60 | 0.27 | |
| | | De75PVC 排水管 | m | 2551.11 | 23.34 | 5.95 | |
| | | 土工布 400g/m2 | m2 | 341.43 | 6.91 | 0.24 | |
| | | 草皮护坡 | m2 | 4098.94 | 27.16 | 11.13 | |
| | 小计 | | | | | | 535.14 |
| | 常口村生态护 岸配套巡查步 道 | 透水砖路面 | m2 | 1529 | 500.00 | 76.45 | |
| | | 小计 | | | | | 76.45 |
| | 回头山亲水节 点 | 回头山亲水节点 | 处 | 1 | 700000 | 70.00 | |
| | | 小计 | | | | | 70.00 |
| | 两山学堂东侧 生态缓冲带 | 生态缓冲带 | m2 | 2660 | 520 | 138.32 | |
| | | 抛石护岸 | m | 665 | 430 | 28.60 | |
| | | 小计 | | | | | 166.92 |
| | 常兴湖水生态 修复-太阳能 增氧曝气机 | 太阳能增氧曝气机 | 台 | 8.00 | 30000.00 | 24.00 | |
| | | 小计 | | | | | 24.00 |
| | 其他费用 | | | | | | 130.88 |
| | 子项工程费用合计 | | | | | | 1003.39 |
| 将乐古法红糖 产业发展及生 态示范项目 | 高标准甘蔗地 种植 40 亩 | 土地整理 | 亩 | 40.00 | 60.00 | 0.24 | |
| | | 整地开带 | 亩 | 40.00 | 100.00 | 0.40 | |
| | | 种植 | 株 | 133332.0 0 | 0.58 | 7.68 | |
| | | 施基肥 | 亩 | 40.00 | 380.00 | 1.52 | |
| | | 水肥一体化建设 | 亩 | 40.00 | 12810.00 | 51.24 | |
| | | 病虫害防治 | 亩 | 40.00 | 80.00 | 0.32 | |
| | | 引种 | 项 | 1.00 | 46666.67 | 4.67 | |

| 项目名称 | 建设内容 | | 单位 | 工程量 | 单价 (元) | 合计 (万元) | |
|------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|----|------|----------------|------------|----------------|
| | | 育苗 (包括基质配制、 穴盘选型、精量播 种、催芽与苗期环 境监测与控制) | 亩 | 4.00 | 15965.00 | 6.39 | |
| | | 作业路 | 公里 | 1.33 | 20000.00 | 2.67 | |
| | | 小计 | | | | | 75.13 |
| | 辐射周边甘蔗 地种植 260 亩 | 土地整理与整地开 带 | 亩 | 260 | 260 | 6.76 | |
| | | 小计 | | | | | 6.76 |
| | 古法红糖研制 基地+助农直 播展厅+研学 示范产业园 | 古法红糖研制基地 厂房建设 | 项 | 1 | 1200000.0 0 | 120.00 | |
| | | 古法红糖研制基地 设备采购 | 项 | 1 | 800000.00 | 80.00 | |
| | | 助农直播中心建设 | 项 | 1 | 600000.00 | 60.00 | |
| | | 甘蔗文化研学活动 | 场次 | 6 | 20000.00 | 12.00 | |
| | | 研学中心改造 (包含甘蔗品种展 示区、甘蔗加工制 糖体验区、蔗渣造 纸体验区等) | m2 | 600 | 500.00 | 30.00 | |
| | | 小计 | | | | | 302.00 |
| | SC 认证及相 关检测设备补 助 | 认证申报费 | 项 | 1 | 30000.00 | 3.00 | |
| | | 检测设备(清洗设 备、除尘设备和红 糖包装设备等) | 项 | 1 | 300000.00 | 30.00 | |
| | | 小计 | | | | | 33.00 |
| | 其他费用 | | | | | | 62.53 |
| | 子项工程费用合计 | | | | | | 479.42 |
| | 将乐项目合计 | | | | | | 6500.00 |

表 7.1-3 工程建设其他费用计算表

| 编号 | 费用名称 | 说明及计算式 | 金额 (万元) | 备注 |
|----|------------|---------------------------------------------|------------|------------------|
| 1 | 工程设计费 | 设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数×(1+浮动浮动值) | 201.92 | 闽设协[2024] |
| 2 | 工程勘察费 | 工程费用×0.8% | 45.22 | 计价格[2002]10号 |
| 3 | 工程监理费 | 施工监理收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数×(1+浮动浮动值) | 73.64 | 闽监管协[2021]46号 |
| 4 | 设计前期工作费用 | 估算投资额×分档收费标准×行业调整系数×工程复杂程度调整系数 | 13.73 | 闽价[2000]房字 422 号 |
| 5 | 勘察及施工图审查费 | | 6.45 | 闽价房[2012]237号 |
| 6 | 招标代理服务费 | 工程费用×分档收费标准×(1+浮动浮动值) | 12.61 | 闽招协[2021]32号 |
| 7 | 建设单位管理费 | (工程总投资-建设单位管理费)×费率 | 59.83 | 财建[2016]504号 |
| 8 | 环境影响评价费 | 估算投资额×分档收费标准×行业调整系数×敏感程度调整系数 | 13.07 | 计价格[2002]125号 |
| 9 | 劳动安全卫生评价费 | 工程费用×0.15% | 8.48 | |
| 10 | 工程交易服务费 | | 1.90 | 闽发改服价[2021]250号 |
| 11 | 建设造价咨询费 | 工程费用×基准费率×(1+浮动浮动值) | 27.98 | 闽招协[2021]32号 |
| 12 | 工程款支付当保费 | 工程费用×基准费率 | 22.61 | |
| 13 | 工程保险费 | 工程费用×0.4% | 22.61 | |
| 14 | 场地准备及临时设施费 | 工程费用×0.5% | 28.26 | |
| | 合计 | | 538.31 | |

7.2 资金筹措及资金使用计划

7.2.1 资金筹措

本项目总投资估算为 6500 万元，其中申请中央补助资金 3700 万元，其余资金 2800 万元由县财政配套。

7.2.2 资金使用计划

本项目拟计划 2025 年 7 月开始建设，拟 10 个月建成，资金主要集中在施工期投入。

第八章 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

（1）减少疾病，增进健康

将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目的实施将减少细菌的滋生地，减少疾病，从而降低医药费开支，提高将乐县卫生水平。

（2）改善生态环境

将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目实施后，将大大改善古镛镇、高唐镇周围的水生态环境，从而间接促进各项产业的发展。

（3）促进红糖产业发展

通过打造古法红糖产业发展及生态示范基地，推动积善村及周边村庄的种植生产和加工、营销三产融合，落实产业生态化，实现产业价值转化，推广以生态产品价值实现培育壮大新质生产力的典型经验，为绿色发展贡献金溪智慧。

8.2 社会影响分析

本工程的实施，大大提升了区域水质，有利于抑制水体富营养化问题，改善当地人民的生活环境，促进乡村振兴，对加快当地社会经济可持续发展，起到推进作用。

项目建设的生态缓冲带、生态护岸、生态河滨带，除了有净化水质的功能外，还有景观功能。搭配着芦苇、美人蕉、芦竹、香蒲等植物，可供游客观赏，进一步促进将乐县旅游业的发展。

8.3 生态环境影响分析

本项目为生态价值提升项目，本项目在营运期不会对环境造成不良影响。项目建成后，将改善金溪流域的地表水环境质量，进一步降低水中的 BOD₅、COD、氨氮、总氮的含量，有益于水生动物的生长与繁殖。通过实施河滨带修复提升、林分赎买与改造、生态缓冲带/生态护岸建设工程，可有效改善流域水质，增加河滨生态系统生物多样性，有利于建立健康的自然生态系统，同时可提高项目区防洪排涝的能力。

8.3.1 项目实施过程中的环境影响及对策

(1) 工程建设对环境的影响

① 对交通的影响

工程建设时，由于车辆运输等原因，交通变得繁忙，容易造成交通堵塞。但是这种影响将随着工程的结束而消失。

② 生态扰动

施工活动可能破坏原有的植被和土壤结构，影响当地生物多样性。

③ 水土流失

挖掘和土地平整作业可能导致表土流失，影响水质和土壤肥力。

④ 水质影响

施工过程中的废水排放和土壤侵蚀可能污染附近的水体。

⑤ 噪音与粉尘污染

施工机械产生的噪音和粉尘会对周边居民及野生生物造成干扰。

⑥ 景观改变

新建设施可能改变原有自然景观，影响视觉美感。

(2) 建设中环境影响的缓解措施

① 交通方面

工程建设将不可避免地影响附近的交通。因此项目的建设法人在制定施工方案时要充分考虑到这个因素，比如，运输车辆避开交通高峰期。

② 生态设计

采用低影响开发(LID)理念，尽量保持原有地形地貌，使用本土植被，恢复和增强生态系统功能。

③ 水土保持措施

施工前设置临时性的土壤稳定和水土保持设施，如覆盖、挡土墙和植被缓冲带。

④ 废水管理

建立有效的废水收集和处理系统，确保施工废水经过处理达标后排放。

⑤ 噪音与粉尘控制

限制高噪音作业时间，使用降噪设备，施工区域定期洒水减少粉尘。

⑥景观融合

设计时考虑与周围环境的和谐共生，采用自然形态和材料，减少人工痕迹。

⑦生态监测与修复

施工前后进行生态基线调查，项目完成后实施生态修复计划，持续监测生态恢复情况。

8.3.2 项目建成后的环境影响及对策

本项目建成后，对环境的正面影响通常较为显著，但仍需关注可能的持续影响及采取相应对策。以下是一些建成后的环境影响及建议的对策：

环境正面影响：

1.土壤侵蚀减少：生态护岸、河滨防护工程、林分改造、生态缓冲带建设能够有效固定土壤，减少雨水冲刷造成的水土流失。

2.生态恢复与多样性提升：植被的恢复和生长有助于增加生物多样性，为野生动植物提供栖息地。

3.水质改善：通过拦截地表径流，减少污染物直接进入水体，有助于提升水质。

4.景观美化与休闲价值：生态护坡项目常能提升地区景观，为居民提供休闲和教育的场所。

持续关注的影响及对策：

1.植被维护：需定期检查植被生长情况，及时补植本土植物，确保生态系统的稳定性和多样性。

•对策：制定长期的植被管理和维护计划，包括灌溉、施肥、病虫害防治等。

2.水流调节：在雨季，强降雨可能考验护坡的排水系统。

•对策：确保排水系统畅通无阻，必要时增设或优化排水设施，如渗水井、排水沟等。

3.生物入侵风险：非本土植被可能成为入侵物种，影响本土生态平衡。

•对策：选择和使用经过严格筛选的本土植物种类，监控并及时清除入侵物种。

4.社会经济影响监测：项目对周边社区的社会经济活动可能有长期影响。

•对策：开展定期的社会经济影响评估，收集社区反馈，适时调整管理措施以促进社区发展。

5.气候变化适应性：随着气候条件的变化，护坡系统可能需要调整以应对极端天气事件。

•对策：设计时考虑气候韧性，预留调整空间，根据气候变化趋势进行适应性管理。

综上所述，河滨带修复、生态护岸、林分改造、生态缓冲带等项目建成后，仍需持续地维护与管理，以及适时地调整策略，以确保其长期的环境效益和社会效益。

8.4 节能分析

8.4.1 节能依据

- (1) 《中华人民共和国节能能源法》(2017 修订);
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》(2006 年 1 月 1 日施行);
- (3) 《节能长期专项规划》(发改环资[2004]2505 号);
- (4) 《中国节能技术政策大纲》(国家发改委、科技部 2006 年);
- (5) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》(国发[2005]22 号);
- (6) 《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28 号);
- (7) 《关于加强固定资产项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资[2006]2787 号);
- (8) 《节能减排综合性工作工程》(国务院, 2007 年);
- (9) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013);
- (10) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)。

8.4.2 节能原则

以环保、节约为原则，积极利用各种先进的技术和方法，提高能源利用率，采取有效的节能措施，促进经济社会可持续发展，建设良好的生态环境。

8.4.3 能耗指标分析

本工程运营期不耗费能源，施工期预计用电 50 万 kW·h，预计用水 1 万吨。

8.4.4 节能措施

生态价值提升项目的节能措施主要围绕材料选择、设计优化、施工技术创新、智能化运维管理以及生态功能强化等方面展开。以下是一些具体的节能措施：

1.材料选择与资源优化:

- 优先采用低碳、再生材料，如再生塑料、竹材等，减少生产新材料的能耗。
- 使用长寿命、耐腐蚀的材料减少维修更换频率，降低生命周期中的能耗。

2.设计优化:

- 利用自然地形地貌，减少土方工程量，降低初期建设能耗。
- 设计考虑日照与风向，利用自然光和通风减少未来建筑物的能耗需求。

3.绿色施工技术:

- 推广使用低能耗施工设备，如电动或混合动力机械。
- 实施精细施工管理，减少材料浪费，同时采用现场拌合减少运输能耗。

4.智能化运维管理系统:

- 安装智能感应装置监控水位、土壤湿度等，实现精准灌溉与排水，节约水资源。
- 引入太阳能、风能等可再生能源为增氧曝气机供电。

5.生态强化措施:

- 增加本土植被覆盖率，利用植物的自然遮荫与降温效应，减少周边环境的能源消耗。
- 建立生态缓冲区，利用自然生态系统净化水质，减少人工处理成本。

实施上述节能措施，不仅能减少湿地本身的能耗，还能通过提升生态系统服务功能，带来更广泛的社会与环境效益。

8.4.5 节能评估

根据国家发改委会令 44 号《固定资产投资项目节能审查办法》第六条的规定，本项目年耗能总量 62.307 万吨标准煤，施工期预计用电 50 万 kW·h，属于年综合能源消费量不满 1000 吨标准煤，且年电力消费量不满 500 万 kW·h 的固定资产投资项目，可不单独进行节能审查，不需要编制节能报告，只需由建设单位填写节能登记表即可。

8.5 碳达峰碳中和分析

林分改造、生态护岸、生态缓冲带、河滨带修复项目对于实现碳达峰及碳中和目标具有重要意义，可以从以下几个方面进行分析：

1.碳汇增加:

- 林分改造、生态缓冲带及河滨带修复通过大量种植本土植被，能够有效吸收空气中的二氧化碳，增加碳汇。植被的光合作用将 CO₂转化为生物质，有助于减缓全球变暖。

2.减少碳排放：

- 生态缓冲带及河滨带修复项目通过自然过程去除水体中氮磷营养盐，减少因富营养化导致的藻类暴发需清理所产生的额外碳排放。

3.促进生态系统循环：

- 项目建设有助于建立更健康的水陆生态系统，促进物质循环和能量流动，长远来看有助于维持生态平衡，减少人类干预的碳足迹。

4.提升公众意识与参与：

- 林分改造、生态缓冲带及河滨带修复往往伴有生态教育意义，提高公众对碳减排的认知，激发更多低碳生活方式和社会行动。

第九章 项目风险管控方案

9.1 编制依据

(1) 国家发展改革委关于印发《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》的通知（发改投资[2012]2492号）

(2) 国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知（发改办投资[2013]428号）

(3) 《社会稳定风险评估暂行办法》（水利部水规计[2012]474号）

(4) 国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发〔2005〕152号）

(5) 有关风险评估的其他技术要求。

9.2 风险调查

9.2.1 社会稳定风险调查内容

根据拟建项目的实际，围绕项目建设实施的合法性、合理性、可行性和可控性，结合建设方案，本项目社会稳定风险调查的主要内容为：

(1) 拟建项目的合法性：包括与国家和当地国民经济和社会发展规划、产业政策的符合性，与土地利用总体规划以及控制性详细规划的符合性，相关前置审批文件及其合法合规性等。

(2) 拟建项目所在地周边的自然环境现状和社会环境状况，以及项目实施可能对当地经济社会的影响。包括可能对行业发展和区域经济的影响，对上下游已建或在建关联项目的影响，对当地总体发展规划、经济发展、关联行业发展、就业机会的影响等；包括拟建项目占用地方资源（土地、水资源、交通、污染物排放指标、自然和生态环境等）带来的影响，拟建项目的建设和运营活动对项目所在地文化、生活方式、宗教信仰、社会习俗等非物质性因素的影响，能否被当地的社会环境、人文条件所接纳等。

(3) 群众、利益相关者对拟建项目建设实施的意见和诉求。包括对项目规划、环境影响评价、公众参与的情况及意见反馈情况等。

(4) 拟建项目所在地政府及其有关部门、基层政府和基层组织、社会团体的态度。包括项目所在地各级政府在规划选址、污染物排放等方面对拟建项目的态度，项目所在地存在的社会历史矛盾和社会背景等。

(5) 媒体对拟建项目建设实施的态度，调查大众媒体以及网络论坛等对拟建项目的意见、诉求和舆论导向等。

(6) 调查同类项目曾经引发的社会稳定风险，风险的原因、后果及处置措施等。

9.2.2 调查范围与对象

凡项目涉及的利益相关者切身利益，容易引发社会稳定风险的因素，都纳入本项目社会稳定风险调查范围。受本项目影响的利益相关群体主要分布在整治河道沿岸以及管网收集系统工程所涉及的区域，根据现场踏勘的情况，本次调查范围与工程设计范围基本一致，涵盖了工程施工建设中可能产生负面影响的范围。

本次调查对象主要包括：

(1) 项目施工现场周边，受项目建设期、运营期环境影响范围内的群众、企业和其他社会组织；

(2) 涉及临时用地、征地拆迁的个人或企业。

9.2.3 调查方法及结果

本次社会稳定风险调查主要根据项目前期走访、座谈会的调查等形式。主要的负面影响有：

(1) 对各环境要素造成的负面影响

施工期间产生的固体废物、生产废水、生活污水等进入当地生态系统，造成污染。

施工期间，工程开挖产生的噪声、振动等都会对当地环境空气和声环境产生负面影响，但随着施工结束，相应影响即可消失。

9.3 风险识别及分析

依据风险调查结果，识别可能发生的社会稳定风险事件，判断风险影响的范围，考虑其可能产生的原因及潜在的后果等，依据有关社会稳定风险评估文件要求，社会稳定风险评估主要从项目的合法性、合理性、可行性和可控性四个方面重点进行分析论证。

(1) 合法性

本项目遵循现行相关法律、法规、规范以及国家有关政策进行建设，符合涵江区当地的国民经济和社会发展规划、工程规划等。该项目的决策程序符合国家法律、法规、规章等有关规定。

(2) 合理性

本项目可有效提升金溪流域生态文化旅游价值，符合社会公共利益、人民群众的现实利益和长远利益。作为一项民生工程，即兼顾了不同利益群体的诉求，充分、合理、公平、公正地给予了相关群众补偿和其他救济。拟采取必要、适当的措施和手段来维护相关群众的合法权益。

(3) 可行性

将乐县金溪流域存在滨水沿岸植被单一，森林生态系统不够稳定、生态产品内容单一等问题，急需进行生态价值提升，拟建项目的建设时机和条件已经具备，本项目的建设已有具体、详实的方案和完善的配套措施；拟建项目实施与本地区经济社会发展水平相适应，比较符合实际情况，也是相对经济合理的，得到了大多数部门、群众的支持和认可。

(4) 可控性

本项目不存在公共安全隐患，不会引发群众性事件、集体上访，不会引发社会负面舆论、恶意炒作以及其他影响社会稳定的问题。

综上，本项目可能引发的社会稳定风险属于可控风险，对可能出现的社会稳定风险已拟定出相应的防范、化解措施，防范措施可行有效，在工程实施前、实施过程中及实施后都可通过宣传解释和舆论引导，向公众介绍工程建设的必要性，取得公众的支持。

9.3.1 风险识别

1.环境与生态风险：

- 生态系统扰动：施工活动可能导致原有生态系统的破坏，影响生物多样性。
- 生态效果不达预期：植被生长不佳或缓冲带功能未能充分发挥，影响氮磷拦截与碳汇效果。

2.技术与施工风险：

- 设计缺陷：设计方案可能未能充分考虑地域特性和环境条件，导致实施困难或效果打

折。

- 施工难度：复杂地形或极端天气可能增加施工难度与成本，延误工期。
- 材料与技术适用性：新型生态材料或技术可能未经充分验证，存在不确定性。

3.水质管理风险：

•氮磷去除效率不稳定：受季节、水流速度等因素影响，缓冲带、河滨带的净化效率可能波动。

- 二次污染风险：若维护不当，缓冲带可能成为污染物聚集地，影响水体质量。

4.资金与经济风险：

- 成本超支：项目复杂性可能导致预算超支，特别是生态项目往往初始投入较大。
- 经济效益不明显：生态效益转化为经济价值的路径不明确，难以吸引持续投资。

5.政策与法规风险：

•合规性问题：项目需符合国家与地方环保、土地使用等相关法律法规，否则可能面临整改或处罚。

- 政策变动：政府政策或补助计划的调整可能影响项目的可行性与收益预期。

6.社会接受度风险：

- 公众反对：缺乏有效沟通可能导致周边居民或利益相关者的反对，影响项目进展。
- 参与度不足：公众参与度低，减少项目成功的社会基础与长期维护的可能性。

9.3.2 风险分析

根据实施细则对项目评估内容的要求，结合各风险因素的特点进行分析，认为本项目主要有以下4个风险：

（1）施工期间给周边环境影响带来的风险

工程施工噪声、扬尘对周边居民生活有一定的影响，工程开挖的弃方，若不严格控制，及时按规定位置存放并防护，将对河道产生污染。另外，施工过程中产生的固体废物如不能妥善处理，也会对当地生态环境产生污染。该类风险可能导致环境空气、声环境和水体污染等，风险事件持续时间为短期，在加强施工管理之后该风险发生的概率为低，对社会影响程度为较小。

（2）对周边交通影响带来的风险

项目施工期间难免对现有道路的交通产生比较大的影响。特别是对周边居民的出行。此风险主要是项目实施期间，关键做好合理的交通组织方案，在合理交通疏导的情况下，可以把风险降低到最小。

（3）工程质量、安全带来的社会风险

施工期间如出现较大的质量、安全事故，导致人员伤亡，容易引起社会关注。包括管网收集工程的开挖、支护；道路路基沉降等。以上风险通常是由于施工管理不善导致的，在加强施工管理，完善监管制度的情况下发生的概率小，此类风险比较小。

（4）社会治安风险

项目建设过程中由于受各种因素的影响，会引发一些潜在的矛盾，尤其是施工期间的社会治安问题也会日益突出，如果防范处理不当会引发社会不稳定事件的发生，影响项目建设进展。

发生与工程有关的社会治安问题时，当地居民、施工单位或建设单位在人员、经济、社会影响等各方面均受到影响或遭受损失，直接影响工程建设和居民的生产生活，本项目通过前期选择合适的劳务公司、制定合理的施工组织和监管措施等一系列社会治安问题的防范措施，可以起到一定的控制和预防作用。风险总体较小。

9.3.3 评价结论

根据类似工程比较分析，结合本项目工程特点及以上分析，加上采取各种风险管理措施适当规避、减少各类不同风险，本项目的社会稳定风险等级为低风险。

9.4 风险管控方案

针对上述识别的风险，提出以下应对措施：

（一）设计与规划阶段

- 1.科学规划：根据地形、当地生态条件、林分结构和未来发展趋势综合规划，确保设计方案的合理性与前瞻性。
- 2.风险评估：开展全面的风险评估，识别潜在的设计缺陷、环境影响和施工难点。
- 3.合规性审查：确保设计符合国家和地方的环保、安全及建筑规范要求。

（二）施工阶段

1.安全教育培训：对所有施工人员进行安全教育和技能培训，提高安全意识和应急处置能力。

2.严格施工管理：执行安全生产责任制，定期检查施工质量与安全措施，及时纠正违规行为。

3.机械设备管理：定期维护保养施工机械，确保设备处于良好状态，防止机械事故。

4.环境保护措施：采取有效措施减少施工噪音、扬尘、废水等对环境的影响，如设置隔音屏障、洒水降尘等。

（三）运营维护阶段

1.设备维护：建立设备维护保养计划，定期检查和维修，确保设备稳定运行。

2.植被维护：明确维护责任，分区定点定人，确保项目建成后不出现早生杂草漫长、植被大量枯黄或枯死的现象。

3.人员培训：定期对运营人员进行专业培训，提升其技术水平和应急处理能力。

4.生态与公众健康保护：定期巡查河滨带及林地的植物生长情况，避免对周边居民和生态环境造成影响。

第十章 结论与建议

10.1 结论

(1) 通过开展重点生态区森林固碳增汇项目、常上湖“水上运动”增值项目、金溪流域常口段生态功能提升项目、将乐古法红糖产业发展及生态示范项目4个子项目，推动金溪流域生态系统的服务功能和生态产品价值得到进一步提升，增强优质生态产品供给能力，以生态环境高水平保护促进经济高质量发展取得新成效，走出生态效益、经济效益、社会效益多赢的绿色发展之路，将金溪流域打造成发展新质生产力先行区，为福建省乃至全国生态文明示范建设探索出富有创新意义的有效路径。

(2) 本项目主要建设内容包括：

本项目包含四个子项目，分别是重点生态区森林固碳增汇项目、常上湖“水上运动”增值项目、金溪流域常口段生态功能提升项目、将乐古法红糖产业发展及生态示范项目。每个子项目包含的建设内容具体如下：

A. 重点生态区森林固碳增汇项目

A-1 新增赎买闽江上游金溪流域周边一重山等重点生态区位林分 3400 亩；

A-2 新增改造修复提升重点生态区位林分 3360 亩；

A-3 河滨防护工程新种植大乔木 900 株，小乔木 1950 株。

B. 常上湖“水上运动”增值项目

B-1 生态河滨带修复提升工程：水上运动中心至积善古桥段，生态河滨带修复提升 110000 平方米，生态步道 4422 米；

B-2 亲水节点工程：上河洲亲水节点 1 处。

C. 金溪流域常口段生态功能提升项目

C-1 生态护岸工程：新建常口村至回头山段生态护岸 1529 米，生态步道 1529 米；

C-2 亲水节点工程：回头山亲水节点 1 处；

C-3 生态缓冲带建设工程：两山学堂东侧生态缓冲带 2660 平方米；

C-4 水生态修复工程：常兴湖水生态修复 5000 平方米，配套太阳能增氧曝气机等相关设施。

D. 将乐古法红糖产业发展及生态示范项目

D-1 高标准甘蔗地示范种植工程：建设高标准甘蔗地 40 亩，包括水肥一体化建设、病虫害防治、引种和育苗等，辐射周边甘蔗地土地整理与整地开带 260 亩；

D-2 古法红糖产业生态化改造提升工程：古法红糖研制基地厂房升级，购置清洗、除尘和红糖包装等设备，申报 SC 认证；

D-3 甘蔗科研+研学基地：建设甘蔗品种展示区、甘蔗加工制糖体验区、蔗渣造纸体验区等研学基地，组织研学主题活动，建设助农直播中心等。

(3) 建设工期：24 个月内。

(4) 工程总投资 6500 万元，其中工程费 5652.17 万元，工程建设其他费 538.31 万元，预备费 309.52 万元；

(5) 资金来源：项目建设总投资 6500 万元，申请中央补助资金 3700 万元，地方自筹资金 2800 万元。

(6) 本项目的建设有效改善了金溪流域生态环境，推动金溪流域生态系统的服务功能和生态产品价值得到进一步提升，具有良好的经济、社会、环境效益。

10.2 建议

(1) 建设单位抓紧完成工程建设的前期工作，确保项目下阶段工作顺利开展。

(2) 为保证工程的顺利实施，建议尽快成立专门的组织管理机构，专人专职，加强管理，加快步伐，以实现预期的目标。

(3) 保证项目资金专款专用，督促工程按质、按量实施。

(4) 本项目在初步设计之前完成地形测绘及地质初步勘测工作，进一步弄清项目区地质情况。

(5) 在项目建设中，应根据工程进度，安排好施工组织，保护施工场地环境，主要部门密切支持的同时，要考虑项目进一步发展的规划需要，使项目在充分利用地理环境和资源优势等条件下实现经济效益和社会效益的统一。

附表 1 将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目绩效表

（2025-2026 年度）

| | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-------|
| 项目名称 | | 将乐-闽江源（金溪流域）生态价值提升项目 | | |
| 主管部门（单位）名称及部门预算编码 | | 将乐县林业局 | 补助项目/区域 | 将乐县 |
| 资金情况 （万元） | | 资金总额： | 6500 | |
| | | 其中：省级以上资金 | 3700 | |
| | | 地方筹措 | 2800 | |
| 总体目标 | 积极践行“绿水青山就是金山银山”理论，推动金溪流域生态系统的服务功能和生态产品价值得到进一步提升，增强优质生态产品供给能力，以生态环境高水平保护促进经济高质量发展取得新成效，走出生态效益、经济效益、社会效益多赢的绿色发展之路，将金溪流域打造成发展新质生产力先行区，为福建省乃至全国生态文明示范建设探索出富有创新意义的有效路径 | | | |
| 绩效指标 | 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 目标值 |
| | 产出指标 | 数量指标 | 指标 1：林分赎买（亩） | 3400 |
| | | | 指标 2：林分改造提升（m ² ） | 3360 |
| | | | 指标 3：生态河滨带修复提升（m ² ） | 11 万 |
| | | | 指标 4：生态步道（m） | 5951 |
| | | | 指标 5：生态护岸（m） | 1529 |
| | | | 指标 6：水生态修复（m ² ） | 5000 |
| | | | 指标 7：生态缓冲带（m ² ） | 2660 |
| | | | 指标 8：高标准甘蔗地示范种植（m ² ） | 40 |
| | | | 指标 9：辐射周边甘蔗地种植（m ² ） | 260 |
| | 质量指标 | 指标 1：建设工程质量验收合格率（%） | 100 | |
| | 时效指标 | 指标 1：建设任务完成率（%） | 100 | |
| | 成本指标 | 指标 1：项目总投资（万元） | ≤6500 | |
| | 效益指标 | 经济效益指标 | 指标 1：提升单位面积森林生态林木产品数量与价值 | 显著 |
| | | | 指标 2：旅游接待总人数增长率（%） | >5 |
| | | | 指标 3：项目实施后经济收入增长率（%） | >5 |
| | | | 指标 4：吸引游客人数（万人） | >2.5 |
| | | | 指标 5：举办体育赛事（场次） | >20 |
| | | | 指标 6：带动就业人数（人） | ≥1500 |
| | | 社会效益指标 | 指标 1：带动林区群众增收致富，助力乡村振兴 | 显著 |
| 指标 2：有效提升水生态功能，提高沿河两岸居民生活质量和群众生态环境获得感 | | | 显著 | |
| 生态效益指标 | | 指标 1：增强重点生态区位的水源涵养、水土保持、固碳释氧、净化空气等方面的生态功能 | 显著 | |

| | | | | |
|--|---------|---------------------------------------------------------|------------------|----|
| | | 指标 2：维护和保障重点生态区位森林生态安全 | 显著 | |
| | | 指标 3：森林碳汇增量(吨，以 20 年期计) | 12724 | |
| | | 指标 4：将乐樟应断面水质类别达到考核目标 | II 类 | |
| | | 指标 5：实现生态产品价值转化 | 试点显著 | |
| | 可持续影响指标 | 指标 1：增强森林水源涵养和水土保持功能，维护生物多样性，促进重点生态区位功能不断提高效率、提升效能、提增效益 | 显著 | |
| | | 指标 2：延伸“生态+”效益 | 显著 | |
| | | 指标 3：以生态环境高水平保护促进经济高质量发展，生态产品价值实现转化 | 显著 | |
| | 满意度指标 | 服务对象满意度指标 | 指标 1：项目区群众满意度（%） | 90 |