

# 枝江市现代水网规划布局与环境影响评价分析

陈浩, 杨烨

宜昌市水利水电勘察设计院有限公司, 湖北 宜昌 443000

DOI:10.61369/WCEST.2025030009

**摘要：** 枝江市作为长江中游重要节点城市，面临城镇化引发的水系连通性下降与生态退化挑战，亟需构建现代水网体系以响应国家“水网强国”战略。本研究以生态优先为导向，综合运用多学科方法，提出“河湖库渠”多要素协同配置方案，创新性构建“韧性-效率-公平”三维评价体系，结合生态系统服务价值评估与数字孪生技术，优化水网拓扑结构与生态服务功能。规划通过堤防提标、河湖连通及生态修复工程，形成全域防洪排涝网络与多源互济的水资源配置体系，显著提升水资源利用效率并降低面源污染负荷。

**关键词：** 水网规划；环境评价；生态修复；智慧水利；长江经济带

## Analysis on the Planning layout and Environmental Impact Assessment of Modern Water Network in Zhijiang City

Chen Hao, Yang Ye

Yichang Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Co., LTD., Yichang, Hubei 443000

**Abstract：** As a pivotal hub city in the middle reaches of the Yangtze River, Zhijiang City confronts challenges from declining water connectivity and ecological degradation caused by urbanization. To address these issues, it is imperative to establish a modern water network system in alignment with China's "Water Network Powerhouse" strategy. Guided by an eco-priority approach, this study employs multidisciplinary methodologies to propose a coordinated configuration plan integrating rivers, lakes, reservoirs, and canals. An innovative three-dimensional evaluation framework emphasizing resilience, efficiency, and equity has been developed. By incorporating ecosystem service value assessments and digital twin technology, the plan optimizes water network topology and ecological service functions. Through embankment upgrades, river-lake connectivity projects, and ecological restoration initiatives, the scheme establishes a comprehensive flood control and drainage network along with a multi-source integrated water resource allocation system. These measures significantly enhance water utilization efficiency while reducing non-point source pollution loads.

**Keywords：** water network planning; environmental assessment; ecological restoration; smart water conservancy; Yangtze River Economic Belt

### 前言

本文聚焦枝江市现代水网规划与环境影响评价，采用水文动力学模型与景观生态学方法，系统研究“河湖库渠”多要素协同配置方案。运用生态系统服务价值当量法评估规划方案生态效益，重点解决现有水网连通性不足与生态基流保障难题。研究创新性引入“韧性-效率-公平”三维评价体系，在传统工程水文计算基础上，增加生物栖息地连通度、文化景观完整性等评价维度，为长江中游城市水网规划提供方法论突破。实践层面，研究成果将直接指导枝江市“智慧水网”管理平台建设<sup>[1]</sup>，推动实现从单一防洪排涝向生态服务功能拓展的范式转变，对落实长江经济带“生态优先、绿色发展”战略具有重要示范意义。

### 一、总体思路与规划布局

#### (一) 思路框架

枝江市现代水网规划对接国家及湖北相关战略，立足本地

发展格局，以三大水系为主干，63座水库、8大湖泊及堤防为支撑，构建“一江两河贯通、四库八湖联调”骨架，聚焦三大核心任务。

防洪上实施分级治理，长江干流堤防提标，支流整治；水资

源配置构建复合网络；生态修复重点开展湖泊复苏与河流廊道生境修复。还建设智慧水网，推动“水网+”融合项目。

### （二）目标定位

枝江市现代水网建设立足国家“水网强国”战略与湖北省“荆楚安澜”规划要求，以保障水安全、改善水生态、服务高质量发展为核心导向，分阶段构建与城市定位匹配的现代化水网体系。规划围绕“防洪保安全、供水优配置、生态促发展、智慧强管理”四大维度，设定多层次可量化目标，旨在通过系统性工程与技术创新，实现从传统水利向智慧、生态水利的跨越，为建设长江大保护典范城市提供支撑，同时推动水资源合理调配与生态修复。

至2025年，初步建成防洪减灾与水资源调配骨干网络：长江干流堤防达标率达85%，城区防洪标准至百年一遇，重要工业园区达30–50年一遇；完成玛瑙河–金桃水库等关键调水工程，城乡供水规模化覆盖率100%，农村自来水普及率巩固至98%；启动数字孪生水网一期，实现80%中小型水库安全监测数据实时回传，为中期目标奠基。

中期（2035年）着力完善水网功能，全面建成“四横三纵”主骨架：长江及主要支流防洪标准提升，中小河流重点河段堤防和水库安全达标率均达95%，形成超标准洪水防控体系；水资源配置能力增强，灌溉水利用系数从0.52提至0.65，再生水回用率超20%，城乡双水源覆盖率90%，解决西南丘陵区缺水问题；生态修复成效显著，河湖生态流量保证率90%，水土保持率97%，重点湖泊水质达生态健康标准，建成示范河流生态廊道，恢复水生生物栖息与洄游通道；智慧水利实现全域数字化覆盖，构建实时监测、智能预警、精准调度的管理平台，提升工程效能与应急响应速度。

远景（2050年）将全面实现“安全、优质、生态、智慧”四位一体目标：防洪排涝可应对极端气候，长江干支流堤防、水库安全达标率100%，城市内涝防治达50年一遇；水资源配置效率国内领先，再生水回用率超30%，农业高效节水灌溉面积占比超60%，形成多源互济、循环利用模式；河湖生态系统自我维持平衡，水土保持能力增强，生物多样性恢复，建成全国示范生态景观体系；智慧水利深度融入城市数字治理，数字孪生技术全要素覆盖，支撑管理决策科学化与服务智能化；水文化价值转化机制成熟，“水韵枝江”品牌影响力广，水经济成高质量发展重要增长极，构建生态保护与产业升级协同典范。

该目标体系贯穿“近期打基础、中期见成效、远期树标杆”逻辑，衔接国家相关规划，突出枝江作为三峡生态屏障与鄂西水网枢纽的使命。通过分阶段实施系列工程，将破解水资源分布不均等瓶颈，为建设“四个枝江”提供水利支撑，也为长江中游中小流域综合治理探索可复制推广的路径。

### （三）总体布局

枝江市现代水网规划构建“一江两河贯通，四库八湖联调”空间格局，以长江为核心，沮漳河、玛瑙河为次级骨架，串联63座水库与8大湖泊，形成覆盖防洪排涝、水资源配置、生态修复与智慧管理的复合型水网体系。

防洪上，以长江102公里岸线为生态防护主轴，将56.3公里低等级堤防升级至三级以上，防洪能力提至百年一遇，治理崩岸28公里。清理阻水构筑物，用生态材料建护岸，修复水生生物栖息环境。沮漳河、玛瑙河防洪能力分别提至50年和30年一遇，整治14公里河段，建5座调洪水库，形成梯级调控；城市内涝治理通过管网升级、建调蓄系统，形成全流程防控体系。

水资源配置以“调丰补枯、多源互济”为目标，推进引江补汉枝江支线，年调水1.2亿立方米，保障西南丘陵区需求。升级城乡供水管网，建多水源供水格局；改造农业灌区，集成智能节水技术；建再生水处理设施，形成梯级利用模式。

生态修复聚焦河湖健康与生物多样性，实施8大湖泊生态复苏，恢复水生植物群落。沮漳河、玛瑙河生态廊道重建生境，治理船舶污染，落实禁渔，设4处重点物种保护区，保护特有鱼类，增加洄游鱼道，严控湿地侵占。水土保持以小流域治理为重点，建“截污–净化–涵养”生态防护体系，减少工程施工短期不利影响<sup>④</sup>。

智慧水网依托数字孪生技术，建全域监测预警平台，采集重点河段数据，整合水库监测信息。开发洪涝模拟系统，提升应急调度精度；智慧灌区覆盖12万亩农田，提高节水效率；试点水库白蚁智能监测。平台与宜昌“城市大脑”对接，推动管理从“经验驱动”向“数据驱动”转型。

该布局实现多领域深度融合，立足现状又融入“双碳”与乡村振兴战略，破解水资源、水灾害、水生态瓶颈，为枝江建设长江大保护典范城市提供保障，为长江中游中小流域治理贡献“枝江方案”。

### （四）协同融合

枝江现代水网嵌入“宜荆荆”都市圈战略，构建“水网–产业–生态–文化”四维融合体系。空间上，联动国土空间规划“三线一单”，管控长江沿岸生态敏感区，预留沿江科创走廊空间，衔接生态与产业布局。

产业融合创新“水利–生态农业”模式，推动水库与农业园区联动，建光伏提灌设施形成“发电–灌溉–碳汇”链条；推进“水利+文旅”，活化水利遗产，布局亲水设施与生态教育场所。

生态上构“自然–人工”双模修复体系，重塑河流地貌，恢复土著鱼类多样性，建立生态价值转化机制。机制上，建流域协同治理平台，探索水权交易等，创新融资模式引资本。

文化上挖掘文脉，修复水利遗存，防洪工程融入地域文化，造楚文化景观长廊，建水文化教育基地，开发沉浸式项目。此举实现水网功能跃升，为流域绿色转型提供县域示范。

## 二、环境影响评价

### （一）规划协调性分析

枝江市现代水网规划与上位规划和区域战略多维度协同。空间上，衔接城市总体规划“一轴两心三区”格局，沿江水利工程契合经济带需求，长江堤防提标为科创走廊留空间，白洋工业区水网对接产业用水，推动废水循环利用；与农村水系整治规划协

同，治理小微水体，形成三级净化体系。

生态上，遵循省流域综合治理纲要，将相关生态廊道与湿地公园重叠区划禁建区，明确缓冲带管控；按水污染防治计划目标，建生态流量保障机制；衔接国土空间“三区三线”，预留生态用地、避让历史遗址，通过动态评估和协同机制保障长期协调。

### （二）环境影响分析评价

规划实施对区域生态环境的影响呈现显著的时空分异特征。在正面效应方面，通过灌区节水改造与管网漏损控制，灌溉水利用效率的提升将大幅减少农业面源污染负荷，化肥与农药流失量的降低直接缓解河湖富营养化压力。城镇污水处理设施的新建与升级可有效拦截生活与工业污染物，改善入河水质。河湖生态补水工程的实施将增强水体自净能力，枯水期生态基流的保障有助于恢复鱼类产卵场与底栖生物群落结构。水土保持林建设与小流域综合治理则能减少泥沙入河，提升水源涵养功能。

然而，工程建设的负向影响需重点管控：水库淹没区可能导致局部植被群落退化，短期内影响两栖类动物的栖息地连通性。河道整治工程若过度硬化岸坡，将破坏河滨带生态功能，降低水体与陆域的物质能量交换效率。水系连通工程可能扰动底泥释放历史沉积污染物，引发短期水质波动<sup>[3]</sup>。施工期的土方开挖、机械作业将产生扬尘与噪声污染，对周边居民生活及野生动物行为模式造成干扰。此外，跨流域调水工程若调度不当，可能导致下游河道生态基流不足，影响水生生物生存。规划通过情景模拟与敏感性分析，识别出陶家湖、东湖等富营养化高风险区域，并提出分级响应策略，确保不利影响可控。

### （三）环境影响减缓对策措施

为系统防控生态环境风险，规划构建了“源头预防-过程控制-末端修复”的全链条治理体系。在工程设计阶段，采用生态红线智能避让技术优化工程选址，优先选择生态影响较小的线路方案。河道治理中保留自然岸线比例，推广鱼巢砖、生态格宾等柔性材料，营造深潭-浅滩序列化生境。施工期推行绿色工法，采用低噪声设备与封闭式运输，设置临时生态隔离带减少扬尘扩

散，对受干扰的动植物实施原位保护或迁地保育。

运营阶段重点强化生态调度：建立长江-沮漳河-玛瑙河生态基流联调机制，通过水库放流与闸泵调控保障枯水期最小流量。在鱼类洄游通道设置仿自然鱼道，结合增殖放流恢复土著物种种群。针对农业面源污染，建设生态拦截沟与缓冲湿地，推广精准施肥灌溉技术。城镇污水处理厂配套人工湿地深度净化单元，提升尾水生态安全性。生态修复方面，试点“水下森林”与浮岛湿地技术，通过沉水植物群落与微生物共生系统增强水体自净能力。建立生物多样性监测网络，对中华沙鳅、中华秋沙鸭等指示物种开展动态追踪，优化工程运行与生态保护目标的协同性<sup>[4]</sup>。

### （四）规划合理性分析和优化调整建议

规划符合生态与资源约束，但需优化：调整水资源配置，压缩高耗水灌区，优先高效节水；重构水系连通时序，对未达标水体先单向补水；优化玛瑙河线路，避让生态敏感区。建议强化创新机制：建跨区生态补偿机制，纳入碳汇交易；推广“生态银行”模式；构“空天地”监管平台。通过动态评估推动规划向“生态增值”转型。

## 三、结语

枝江市现代水网以长江为核心，统筹两大支流，建多层次生态防护与资源调配体系。通过堤防加固等形成全域防洪排涝网络，提升供水保障，融合自然修复与人工干预，用生态护岸等重塑河湖健康，借数字孪生实现全周期管理。规划提升水资源效率，降低污染负荷，保障生态基流与生物栖息地，控制工程短期扰动，促进水土保持与生物多样性恢复，其策略与机制可协同改善水环境、提升生态功能<sup>[5]</sup>。此建设是落实长江经济带战略、支撑湖北“荆楚安澜”水网的关键实践，缓解缺水矛盾，维护水安全，响应“双碳”与乡村振兴，推动绿色产业融合，为中小流域治理提供县域样本。

## 参考文献

- [1] 郭旭宁, 刘为锋, 邢西刚, 等. 国家水网的理论内涵与战略策略关系 [J]. 南水北调与水利科技 (中英文), 2023, 21: 1055-63.
- [2] 刘辉. 国家水网工程智能化建设的思考 [J]. 中国水利, 2021: 9-10.
- [3] 张建云, 金君良. 国家水网建设几个方面问题的讨论 [J]. 水利发展研究, 2023, 23: 1-7.
- [4] 郭旭宁, 李云玲, 唱彤, 等. “荆楚安澜”现代水网建设思路与实施路径 [J]. 水资源保护, 2023, 39: 1-7.
- [5] 夏军, 陈进, 余敦先, 等. 变化环境下中国现代水网建设的机遇与挑战 [J]. 地理学报, 2023, 78: 1608-17.