

水库生态调度适应性管理关键技术与应用

- 【获奖等级】** 应用成果奖三等奖
- 【任务来源】** 国家科技计划项目、其他项目、自选项目
- 【起止时间】** 2008年1月~2020年12月
- 【完成单位】** 中国水利水电科学研究院
- 【主要完成人】** 彭期冬、林俊强、蔡思宇、张迪、廖卫红、靳甜甜、王超、李游坤、张召、刘瀚

一、研究背景

水库生态调度是减缓水利水电工程不利生态影响的有效手段。我国生态调度工作起步较晚，目前生态调度实践仍处于试验性阶段，尚未形成系统、行之有效的生态调度技术和管理体系。2008年以来，项目组围绕水库生态调度适应性管理问题展开系统研究，取得一系列创新性成果和实际应用。

二、主要内容

- 1、基于生物响应关系的鱼类生态需求与调度目标量化分析技术。
- 2、考虑鱼类水文水动力水温综合需求的梯级水库精细化调度方案编制技术。
- 3、耦合径流预报的水库生态调度方案实时动态决策技术。
- 4、水库生态调度效果评价与适应性管理技术体系。

三、创新点

1、建立了鱼类繁殖生态需求分析与关键因子筛选方法，系统提出近 10 种典型产漂流性卵和粘性卵鱼类的生态需求；从生物响应角度，构建了基于受试者工作曲线 ROC 的调度目标量化分析技术。

2、研发了面向生态需水的水库中长期水量调度模型、面向鱼类水文过程需求的水库短期水量调度模型、面向鱼类水动力需求的水电站机组调度模型、面向鱼类水温需求的水温调控设施智能调度模型，为制作满足鱼类综合需求的精细化生态调度方案提供了计算工具。

3、研发了面向实时调度需求的生态调度规则智能提取技术和考虑来流不确定性的多算法实时调度方案决策模型，为生态调度方案实时决策提供重要技术支撑。

4、构建了不同改善目标的水库生态调度效果评估体系，提出了基于鱼卵运动的繁殖规模估算改进方法，不同场景鱼类生态监测方法，总结归纳了水库生态调度适应性管理体系，为实际运行管理提供了引领指导。

四、推广应用

本项目形成的成套水库生态调度适应性管理关键技术，已应用于三峡~葛洲坝梯级 2011 年至今的生态调度方案制定、效果评估与持续优化中，相关模型和技术方法应用于澜沧江、金沙江、大渡河、雅砻江等流域梯级水库的生态调度方案制定与叠梁门水温调控设施优化调度中，应用成效显著，为水利水电工程生态调

度的实际运行管理和生态环保措施的行业管理提供了技术支撑，具有显著的推广应用价值。

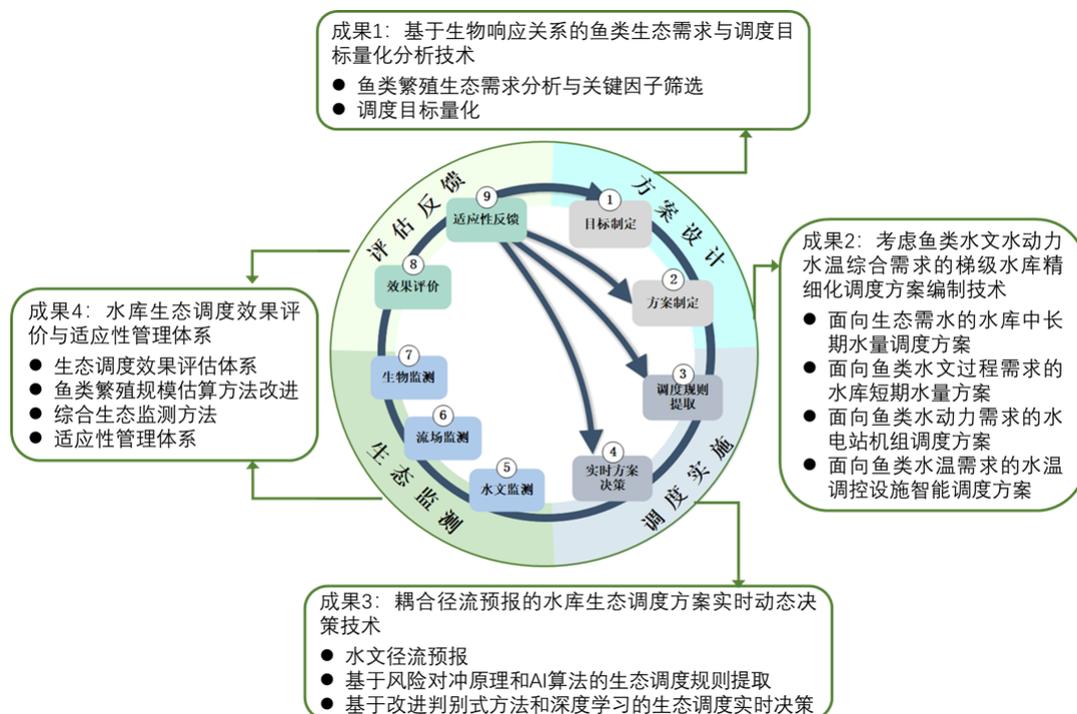


图1 水库生态调度的适应性管理技术体系

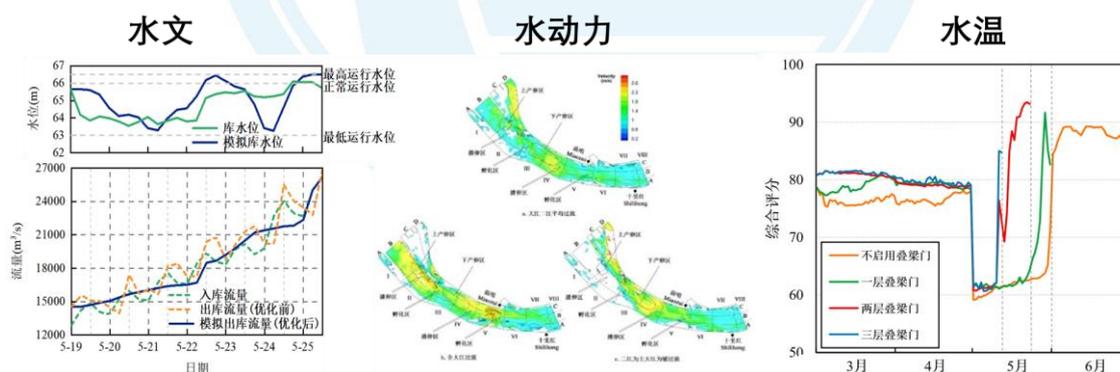


图2 考虑鱼类水文水动力水温综合需求的梯级水库精细化调度方案

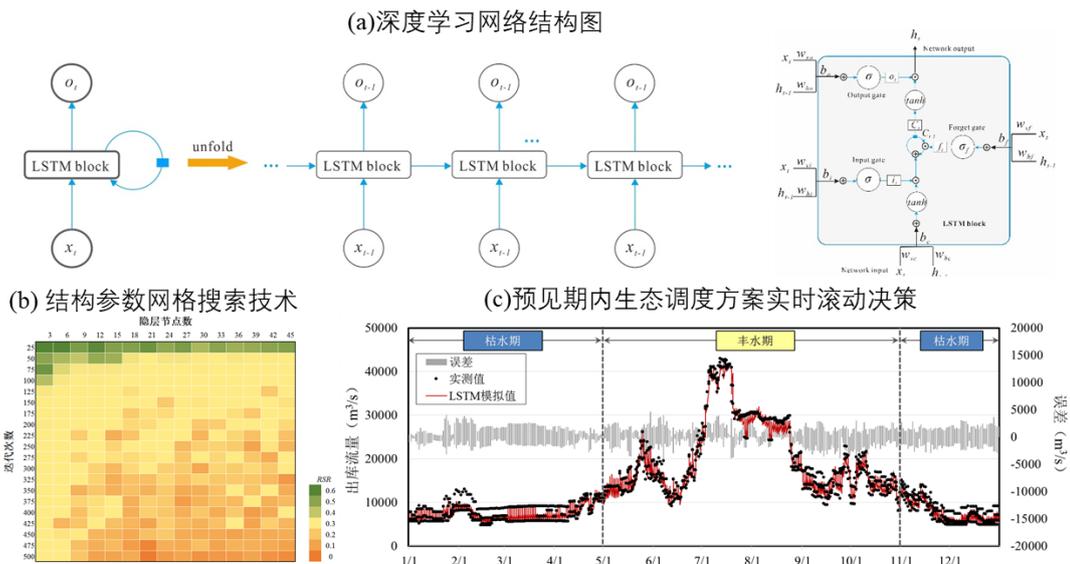


图 3 水库生态调度实时动态决策

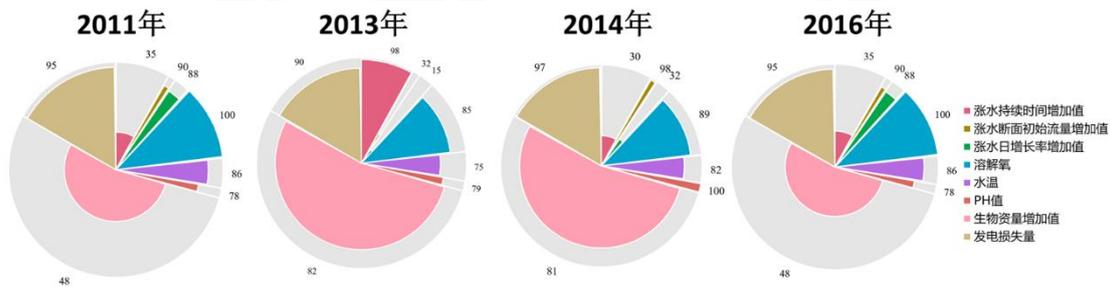


图 4 三峡生态调度效果评价结果图