

2.5 三峡水库水环境演化机制及水生态安全保障对策研究

➤ 简要信息

【获奖类型】应用一等奖

【任务来源】国务院三峡工程建设委员会办公室、国家自然科学基金委等

【课题起止时间】2011年1月~2015年12月

【完成单位】中国水利水电科学研究院，三峡大学

【主要完成人】王雨春，高博，胡明明，肖尚斌，万晓红，余杨，殷淑华，王启文，宋林旭，杜彦良

➤ 立项背景

三峡工程举世瞩目，三峡水库是国家重要的淡水资源战略库，三峡水库水环境质量和水生态健康状态，关系到三峡工程顺利运行和综合效益的全面发挥，也关系到长江经济带可持续发展、水资源安全保障等国家重大战略，是长江大保护和流域生态文明建设的关键所在，因此受到国家和国际社会的高度关注。

三峡水库是一个新生的巨型人工湖泊，其水环境演化过程复杂，经典河流或湖泊理论不足以充分说明水库这种水量和水文过程受到人工调蓄强烈干扰的“新生人工湖泊体系”的问题，国内外关于超大型水库生态环境演化的科学认知的缺位，形成了崭新的科学挑战，在流域环境科学和流域生态学等方面蕴育着极其重要的科学问题。

显而易见，对这些新的科学挑战进行深入研究，是实现流域资源可持续利用不可或缺的基础工作，是大型水利水电工程充分发挥工程效益、实现多目标优化调度关键问题中的题中之义。

➤ 主要内容

依托三峡工程生态环境重点支流水质监测、国家自然科学基金、重点实验室自主研究等项目的资助，主要研究内容包括：

- 建立三峡水库观测和原位试验基地，获取三峡水库大量水、沉积物、水生生物样品和监测数据；
- 开展三峡水库水质变化规律研究，掌握了三峡水库水质特征，阐明三峡

水库水质变化的驱动机制；

- 开展了三峡水库“水动力-水质要素-浮游植物”耦合生态动力学分析和模拟研究，掌握了三峡水库富营养化成因和发生机制；
- 开展三峡水库沉积化学研究，评估重金属污染的潜在生态风险，初步建立了三峡水库重金属质量基准；
- 开展三峡水库碳循环研究，获取重点水域温室气体释放通量数据，为科学评估三峡水库绿色能源特性提供支撑；
- 建立三峡水库生态安全评估指标体系和评价方法，对三峡水库生态安全状况进行了系统评估的基础上，提出了三峡水库生态安全保障的对策建议。

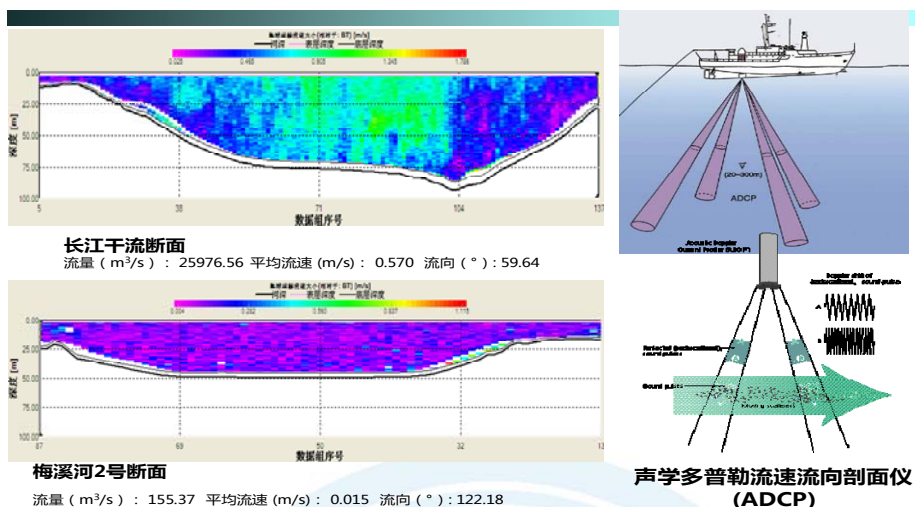
➤ 创新点

- 紧密结合国家目标，形成了具有鲜明三峡特色的大型水库整合研究范式，服务区域经济发展与环境协调的需求：本成果针对三峡水库蓄水后面临的水环境问题，围绕基本科学问题深入研究并不断拓展，实现了“水动力-水质要素-浮游植物”多要素耦合、“水文-环境科学-地球化学-生态学”多学科交叉、“原位观测-原型试验-模拟分析”多技术融合的大型水库水环境和水生态研究的整合，获取大量一手科学观测数据，有效促进我国超大型水库生态环境研究的科技水平；
- 创新性知识的获得：水库作为陆地水文系统的重要“新生”水生态景观，烙上了人为调蓄影响的鲜明印记，其“湖沼学”特征及演化过程，既不同于天然河流，也不同于自然湖泊。本成果在“新生”水库生态系统演化的生态动力学方面形成新的科学认知，明晰大型水利工程的生态环境效应以及作用机制和实现途径，发表多篇高水平论文，丰富水生态系统营养循环研究的知识积累，获得创新性的认识。

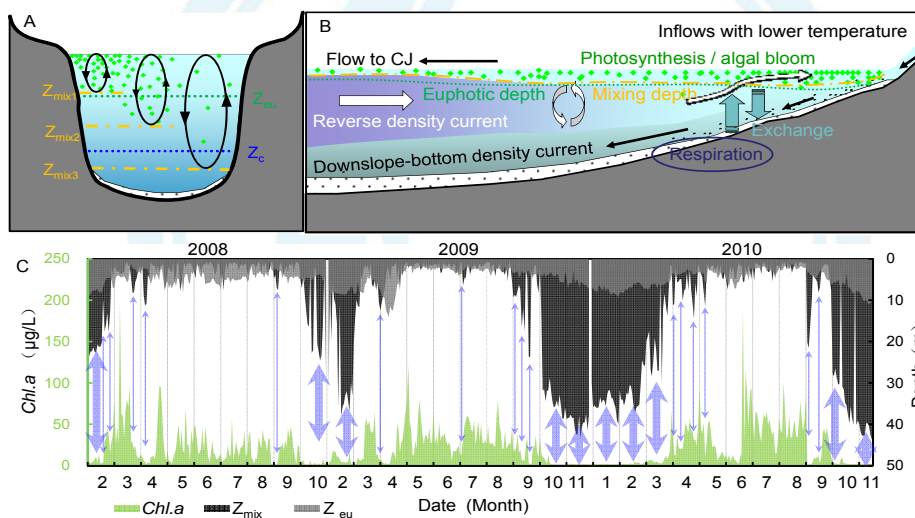
➤ 推广应用情况

报奖项目的监测数据和研究成果，被《长江三峡工程生态与环境监测公报》采纳，并对社会公布。研究成果同时已为《三峡后续工作规划》、《十三五重庆市生态环境建设与环境保护规划》的编制提供了库区环境质量、环境问题诊断等方面的基础依据，为三峡水库水环境保护的综合

管理提供直接技术支持，取得了较好的效益。



三峡水库原位生态环境监测（流态测量）



三峡水库水团混合层变化特征