

3.2 长江上中游鱼类生境特征及生态需水调控研究

➤ 简要信息

【获奖类型】应用二等奖

【任务来源】科技部、长江三峡集团公司

【课题起止时间】2008 年 6 月～2016 年 12 月

【完成单位】中国水利水电科学研究院

【主要完成人】骆辉煌，冯顺新，杨青瑞，王俊娜，李倩，李翀，廖文根

➤ 背景

长江流域复杂的地形地貌造就了丰富的生境多样性及物种多样性，其中以长江中上游地区尤为显著，是我国淡水渔业的摇篮、鱼类基因的宝库，也是经济鱼类的原种基地和生物多样性的典型代表，栖息有我国众多的著名珍稀鱼类和长江上游特有鱼类。随着葛洲坝、三峡及金沙江梯级开发，高坝大库建设和运行阻隔了河流纵向连续性，造成了河流纵向连通性破坏和生境破碎化，库区形成了静水环境，坝下江段形成削丰补枯的年内水文过程；水库下泄低温水流及泄洪水流的氧气和氮气过饱和现象会对下游鱼类造成影响。同时，受大坝截流影响，坝下游的水流含沙量大为减少，部分河段河床冲刷，河床的底质和形态发生较大变化，使得下游河流中附卵栖息地的生境质量降低。为了保护长江上中游的鱼类栖息环境，亟需开展鱼类栖息环境特征及其保护对策的科学研究。

➤ 主要内容

- 研究影响四大家鱼和中华鲟繁殖的关键生境因子及其繁殖生态水文需求；
- 提出补偿下游河流水生生物繁殖条件的生态调度技术方案；
- 研究金沙江下游梯级水库针对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区鱼类保护需求的生态需水调控；
- 研究鱼类典型栖息地环境特征及主要影响因素。

➤ 创新点

- 基于数据挖掘的方法量化分析了水文过程和水温过程改变与四大家鱼繁殖时间和繁殖规模的响应关系，得出了四大家鱼繁殖的环境水流需求；
- 建立并求解了补偿下游河流水生生物繁殖条件的三峡水库多目标优化调度模型；
- 采用生态水文学中的 RVA 方法确定保护区多种鱼类生态水温需求；
- 建立了描述保护区干流鱼类产卵场地貌的指标体系；
- 揭示了保护区干流鱼类产卵时期的地貌偏好。

➤ 推广应用情况

“珍稀特有鱼类繁殖生长的关键环境因子分析研究”、“三峡-葛洲坝梯级水电开发生态调度示范研究”成果为长江三峡集团公司采纳，成果应用于 2010-2012 年开展的“三峡水库针对四大家鱼自然繁殖的试验性生态调度”，通过 3-7 天持续增加下泄流量的方式，人工创造了适合“四大家鱼”繁殖所需的洪水过程，取得了一定的生态效益：2011 年生态调度期间，宜昌下游宜都河段监测到四大家鱼产卵，鱼卵数量约 0.25 亿粒；整个监测期内，宜都河段四大家鱼有较大规模产卵，推算总卵苗数 1.31 亿粒，其中鱼卵数量 0.58 亿粒，宜都、沙市、监利河段总卵苗数量 2.585 亿；2012 年生态调度期间，宜都、沙市河段均监测到四大家鱼产卵，鱼卵数量分别为 0.11 亿、4.06 亿，整个监测期间，宜都断面监测到 6 次产卵，推算总卵苗数 5.3 亿粒，其中，鱼卵数量 1 亿粒，宜都、沙市、监利河段总卵苗数量 11.4 亿。

