

2.6 竖缝式鱼道水力学技术创新与应用

➤ 简要信息

【获奖类型】 应用一等奖

【任务来源】 重大工程研究项目、国家自然科学基金项目、流域水循环模拟与调控国家重点实验室团队重点课题、中国水科院自主科研项目

【课题起止时间】 2006 年 1 月~2019 年 11 月

【完成单位】 中国水利水电科学研究院

【主要完成人】 孙双科、柳海涛、郑铁刚、李广宁、夏庆福、乔明秋、施家月、焦 健、赵再兴、宾洪祥

➤ 背景

鱼道是帮助鱼类克服闸坝阻隔影响并顺利完成上溯的重要环保设施。由于历史原因，我国鱼道研究曾中断了近 30 年，成熟经验的缺乏与大量实际需求推动了鱼道水力学研究的发展与进步。

2006 年以来，课题组采用水力学与鱼类行为学相结合的研究手段，针对竖缝式鱼道水力学问题开展了系统研究，取得一系列创新性成果与发明专利，并得到实际应用。

➤ 主要内容

- 针对竖缝式鱼道不同体型布置开展了对照性过鱼试验研究，从提高过鱼效果角度，总结提出了竖缝式鱼道池室体型布置的优化设计原则。
- 通过系统研究，得到了竖缝式鱼道常规池室各主要布置参数的无量纲化取值范围。
- 针对鱼道休息池、转弯段、分岔段等非常规池室结构，研究提出了相应的优化布置方案。
- 针对大变幅条件下鱼道进口与鱼道出口布置难题，开发提出了相应的优化布置方案。
- 针对鱼道进口集诱鱼技术，首次提出了利用水流诱鱼与通过进行河道整治改善集诱鱼水动力学条件的新技术。

➤ 创新点

- 通过竖缝式鱼道对照过鱼试验研究，定量分析了池室水流结构对鱼类溯行行为的影响，总结提出了竖缝式鱼道水力设计的准则与依据。
- 研究提出了竖缝式鱼道常规池室各主要布置参数的合理取值范围。
- 发明了系列方法技术：
 - 一种鱼道竖缝式鱼道休息池的布置方法；
 - 一种竖缝式鱼道 180 度转弯段的布置方法；
 - 一种竖缝式鱼道分岔段的布置方法；
 - 一种适应下游水位变动的竖缝式鱼道进口段布置方案；
 - 一种适应上游水位变动的竖缝式鱼道出口段布置方案；
 - 一种利用射流诱鱼的集诱鱼技术；
 - 一种通过河道整治改善鱼道进口区域水动力学条件的集诱鱼技术。

➤ 推广应用情况

研究成果填补了我国在鱼道水力学研究领域的技术空白，在十余座水电站鱼道工程的设计与建设中得到了运用，编写行业规范 1 部，取得了显著经济、社会与环境效益，并具有广阔的推广应用前景。



北京上庄新闻鱼道（2007 年建成）



大渡河枕头坝一级水电站鱼道（2017 年建成）



西藏尼洋河多布水电站鱼道（2016 年建成）