

西藏自治区科学技术奖公示材料
(2022 年度)

项目名称	雅江中游水电开发特有鱼类保护关键技术与应用
完成单位	华能西藏雅鲁藏布江水电开发投资有限公司，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司，水电水利规划设计总院，珠江水利委员会珠江水利科学研究院、四川大学，武汉中科瑞华生态科技股份有限公司，三峡大学，清华大学，中国水利水电科学研究院，北京中科遥图科技有限公司
完成人	杜灿勋、刘勇、杨佐斌、顾洪宾、郝元麟、严冬、石小涛、李嘉、亢庆、叶明、金峰、柳春娜、雷添杰、李超毅、张连明、薛联芳、姜昊、汪强、刘跃峰、陈静、谭冬明、黄伟杰、陆波、康昭君、刘峰、赵晋兵、王建国、黄俊、刘松明、郭伟、王鑫、唐建明、姜学兵、杨传根、周艳华
项目简介	全面推进生态文明建设、贯彻新时代党的治藏方略是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要内容。如何实现水利水电开发与流域生态保护的绿色发展是目前国内外广泛关注的热点难点问题，国际河流的水利水电开发与流域生态保护的协调发展更为敏感，在青藏高原全国最大的生态系统脆弱区处理好开发与保护的关系显得尤为重要。针对雅江中游特有鱼类行为学研究薄弱、人工繁育研究系统性不足、高坝鱼道设计理论及技术不完善、特有鱼类天然生境保护研究缺失等问题，研究了雅江中游特有鱼类鱼道设计理论和关键技术，突破了特有鱼类人工繁育关键技术瓶颈，构建了特有鱼类高坝过鱼效果及增殖放流评估技术体系，填补了特有鱼类栖息地保护研究空白，建成西藏首座并成功运行 7 年以上的大型生态鱼道。项目成果对高原高寒水利水电开发及生态环境保护有着重要的战略意义。 该项目成果属于流域水生态保护、水电水利工程等领域，主要适用于高原高寒地区特有鱼类保护。主要创新成果如下： (1) 高坝鱼道设计理论和关键技术。揭示了特有鱼类行为学与水动力条件响应机制，创新了雅江中游特有鱼类鱼道设计理论，研发了鱼道多功

能池室、分散式多出口-外扩式多进口一体化的高坝鱼道、高山峡谷鱼道布置等关键技术，制定了仿生自然鱼道设计等规范，建成了长 3621 米、水头高 67 米的藏木鱼道。上述关键技术创造了多项国内外第一，并发挥了巨大的技术推动及示范作用。项目成果应用于藏木、加查、大古水电站鱼道工程设计及建设，恢复了雅江生态廊道功能，维护了鱼类种质资源和生物多样性，保护了鱼类基因库，对后续高原高寒水电站建设开展珍稀水生生物保护具有重要指导意义。

(2) 特有鱼类人工繁育关键技术及规模化增殖放流。建设了雅江中游特有鱼类增殖放流站，研发了雅江中游特有鱼类驯养、繁殖、孵化、苗种培育和鱼病防治等仿生天然生境的工艺一体化循环水全参数控制系统，攻克了特有鱼类繁育中驯养成活率低、孵化率低和苗种存活率低的技术难题，构建了特有鱼类繁育关键技术体系，填补了特有鱼类人工繁育技术研究空白，实现了雅江中游特有鱼类规模化繁育及增殖放流，2014-2019 年累计增殖放流超过 66 万尾。该技术的应用对雅江流域恢复和提高鱼类种群数量及资源量，增加水生态能量传递，保护流域生态系统具有重要意义。

(3) 鱼道过鱼效果和增殖放流评估。基于区域水动力学指标与鱼类集群响应研究，创新性提出了流速、紊动能、涡量水流条件等多方位兼顾的“鱼道进口有效性”指标，融合水声学监测、水下视频设备、射频标记等多手段，集成了适用于高原高水头鱼道可视化智能监测系统，构建了高坝鱼道过鱼效果评估方法和增殖放流评估技术体系，为高原高寒鱼道原型观测研究及增殖放流实践提供了关键技术支撑，推动了高坝鱼道及增殖放流评估技术的发展。

(4) 鱼类天然生境保护研究。通过空、天、地大数据调查与监测，摸清了雅江中游水生生物、鱼类多样性及其栖息地现状，划定了干流及主要支流鱼类多尺度天然生境保护区和替代区，构建了雅江中游特有鱼类的生境保护技术体系，为特有鱼类全生命周期提供了完整的栖息地空间及生态

	学过程所需要的生境条件。同时，揭示了雅江中游水生生物、鱼类多样性及栖息地现状与动态变化规律，评估了鱼类栖息地及天然生境质量等级，建立了以“保护优先、自然恢复为主”的流域栖息地保护体系，强化水生生物多样性就地保护，对高原高寒鱼类栖息地保护具有非常重要的意义。
--	---