

“高强度小水电开发流域的河流生态流量调控与保障关键技术研究与应用” 成果登记公示信息

成果名称:	高强度小水电开发流域的河流生态流量调控与保障关键技术研究与应用
完成单位:	广东省水利水电科学研究院
完成人员:	刘树锋,黄本胜,关帅,王小军,王海丽,崔静思,杨晨,曾晨军,李虎成,陈记臣,张柳,沈思敏,张嘉勋,郑蔓丽,张钰涵,杨举,周海洪,王艺浩,李凯隆
研究起止日期:	2008-01-01 至 2022-12-31
成果应用行业:	水利、环境和公共设施管理业
高新技术领域:	环境保护
学科分类:	
评价单位:	广东省水利学会
评价日期:	2023-03-13
成果简介:	一、课题来源与背景 项目来源于省水利厅、省林业局、各地市水利（水务）局、小水电企业技术研发项目，主要有：（1）广东省水利科技创新项目《广东省绿色小水电建设中生态流量保障措施应用研究》（项目编号：2017-12）、《广东省小水电清理整改退出补偿标准研究》（项目编号：2020-19）；（2）广东省水利厅重大专项《广东省小水电清理整改技术支撑服务和绿色小水电创建工作项目》（项目编号：2021 年第 0133 号）；（3）广东省林业局项目《南岭国家公园小水电站处置实施方案》（项目编号：GDPA202107）；（4）广东省水利厅项目《广东省小水电生态流量整改措施基础研究》（18658）、《广东省绿色小水电站创建工作技术指导》（18318）；（5）广州市从化区水务局项目《广州市从化区小水电绿色发展示范区建设》（22835）。 二、技术原理及性能指标 （一）技术原理 本项目围绕小水电绿色发展目标，针对小水电生态流量方面存在的短板及生态保护管理需求，以小水电数量多、开发密度高、分布范围广的高强度小水电开发流域为研究对象，采用实地调查、现场监测、理论分析、模型计算、技术研发等技术手段，提出小水电适宜生态流量的计算方法，研发基于水流延时效应的梯级小水电联合调度系统，提出生态流量科学泄放及监测方法，研发集泄放、监测于一体的全自动、自供能的智能化设备，构建小水电经营和水资源管理之间的博弈模型，量化生态电价的补偿区间，开展典型技术措施应用示范，为小水电绿色发展提供科学依据及技术支撑。 （二）性能指标 历经十余年研究，本项目提出了小水电适宜生态流量的计算方法，研发了基于水流延时效应的梯级小水电联合调度系统，提出了生态流量科学泄放及监测方法，基于小水电经营和水资源管理之间的博弈模型量化了生态电价的补偿区间，开展了典型技术措施应用示范。 本项目获得国家发明专利 1 项、实用新型专利 3 项，软件著作权 2 项，出版专著 2 部，在国内外发表高水平论文 24 篇（SCI 及中文核心 14 篇）；成功立项广东省地方标准 1 项、团体标准 1 项；成果

形成了1个省政府实施方案和3个标准性技术指引。

三、技术的创造性与先进性

(1) 利用分布式物理模型反演高强度小水电开发前天然流量序列，从流域的宏观与微观两个层面，基于RVA目标和环境流组，提出了反映天然来水过程与多生物需求的小水电适宜生态流量计算方法。

(2) 构建了以下游河道适宜生态流量为目标的高强度小水电开发下流域生态流量调度模式，研发了考虑水流延时效应的梯级小水电联合调度系统，提高了小水电站生态流量的调节能力。

(3) 提出了生态流量科学泄放及监测方法，研发了集泄放、监测于一体的全自动、自供能的智能化设备，解决了生态流量难以科学泄放及自动调控的技术难题。

(4) 引入博弈演化理论，构建了小水电经营和水资源管理之间的博弈模型，提出了生态电价的量化补偿区间，为生态电价等生态流量适应性管理提供决策参考。

四、技术的成熟程度，适用范围和安全性 本项目提出了高强度小水电开发流域的河流生态流量调控与保障关键技术、新方法及管理理念，形成系统解决方案，推动了小水电生态流量管理的创新与发展。同时，本项目解决了小水电生态流量方面存在的多个技术难题，为小水电河流生态流量调控与保障提供了关键技术支撑。研究成果未来在南方山区高强度小水电开发流域的生态流量核定、科学泄放及精准监测、生态流量调度及管理模式、绿色小水电示范电站创建等相关技术及管理领域同样具有很强的推广应用价值。

五、应用情况及存在的问题

(一) 应用情况 研究成果已广泛应用于全省小水电站的生态流量核定、科学泄放及监测、生态流量调度及管理模式、绿色小水电示范电站创建等技术及管理领域，有力支撑了全省小水电清理整改工作，有效解决了河流的减脱水问题，创造了显著的社会效益和生态效益：(1) 编制《广东省小水电站生态流量核定、泄放及监测监控设施建设技术指引》，并由广东省水利厅与广东省生态环境厅印发，全省小水电站按相关技术成果开展了生态流量的核定、泄放设施的改造与监测；(2) 相关成果在省政府印发的《广东省小水电清理整改工作实施方案》(粤府函〔2021〕163号)中得到采纳借鉴；(3) 相关成果被省林业局印发的《南岭国家公园矛盾冲突处置方案》中得到采纳借鉴，助力南岭国家公园的创建；(4) 在全省范围内指导了62宗小水电站被水利部认定为绿色小水电示范电站，并支撑了两个省级水电绿色发展示范区的建设；(5) 研发的基于水流延时效应的梯级小水电联合调度系统应用于广州市流溪河流域，降低了流域梯级小水电因泄放生态流量导致的效益损失；(6) 研发的集泄放与监测于一体的生态流量泄放设备应用于广州市从化区绿色发展示范区的建设中，解决了生态流量难以科学泄放及自动调控的技术难题；(7) 基于博弈理论量化出的生态电价补偿区间及以此提出的生态流量适应性管理模式，被省级主管部门采纳，正在助力广东省小水电生态电价的出台。

(二) 存在问题 建议进一步开展无资料地区小水电开发河流的生态流量计算与调控。

六、历年获奖情况 暂无