

附件：

2026年度长江科学技术奖提名项目情况

项目名称	变化环境下长江流域水库群运行水位适应性调控关键技术
主要完成人	周研来、郭生练、刘攀、陈璐、刘德地、杨旭、卢路、李香华、华小军、李书飞、郑钰、王大卫、邹强、余意、喻婷
主要完成单位	武汉大学，中国长江电力股份有限公司、长江勘测规划设计研究有限责任公司、华中科技大学、长江水资源保护科学研究所、雅砻江流域水电开发有限公司、中国长江三峡集团有限公司、湖北省水利水电科学研究院
拟申报奖项	长江科学技术奖科技进步奖一等奖

成果基本情况：

针对变化环境下水库群调度中存在的汛期“多维风险如何防控”、蓄水期“蓄满率如何保障”、消落期“抗旱能力如何提升”三方面的难题，项目组开展了变化环境下长江流域水库群运行水位适应性调控研究，成果基本情况如下：

(1) 研发了基于动态权重法的降雨集成预报和基于水库蓄泄模型的多阻断流域洪水预报方法，表征了水库群汛限水位-汛期分期-分级防洪多维风险规律，提出了适配洪水预报不确定性的水库群汛期运行水位浮动调度技术，破解了多维风险防控难题。

(2) 提出了可解析水库群阻隔流域洪水地区组成非一致性的时变Copula计算方法，研发了适应来水变异的水库群汛末动态蓄水多目标调度方法，研发了基于预报预泄法的水库群汛末动态蓄水调度技术，提高了水库群蓄满率2%以上和水资源利用效率3%以上。

(3) 推导了降雨与气温胁迫影响和水库调节影响下的干旱指数-径流量联合分布函数，表征了消落期枯水季节性分期特性，提出了基于消落期运行水位分期控制的水库群应急供水调度技术，构建了变化环境下水库群运行水位适应性调控技术体系，提升了水库群消落期干旱风险防控能力。

该项目成果已应用到长江乌东德-白鹤滩-溪洛渡-向家坝-三峡梯级、雅砻江梯级、汉江丹江口梯级、清江梯级等水库，近3年分别新增发电经济效益2.6亿元、0.6亿元、0.9亿元和4.8亿元，取得了显著的经济社会效益。以该项目部分成果为支撑的“流域水库群防洪联合调度系统”，入选水利部2020年度“成熟适用水利科技成果推广清单”。发表SCI论文94篇，获中国发明专利23项、软件著作权7项、行业标准1部。组建了科技部重点领域创新团队“变化环境下的水库群调度研究”（2018年），作为国家重点实验室标志性研究成果，刊发在Science（科学杂志）武汉大学125周年校庆特刊上。项目有力支撑了长江经济带建设的水安全保障和“生态优先、绿色发展”的国家战略，推动了水库群安全高效调控理论和技术的创新。

成果创新点：

(1) 构建了适配洪水预报不确定性的水库群汛期运行水位浮动调度的多维风险“辨识、分析、防控”方法体系，为水库群汛期运行风险防控提供了基石。

(2) 提出了面向洪水地区组成非一致性的水库群汛末动态蓄水调度规则“何时变、怎样变、如何建”关键技术，保障了变化环境下水库群动态蓄水安全。

(3) 研发了基于消落期运行水位分期控制的水库群应急供水调度技术，提升了变化环境下水库群抗旱应急供水能力，构建了变化环境下水库群运行水位适应性调控技术体系。

核心知识产权目录

知识产权 (标准) 类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权 (标准发布) 日期	证书编号 (标准批准 发布部门)	权利人 (标准 起草单 位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准) 有效状态
发明专利	基于转换器学习的流域洪水多步长预报方法及装置	中国	ZL2024110484 58.4	2025年3月18 日	第7805962 号	武汉大学	周研来、卫晓婧、郭生练、熊立华、许崇育	有效
发明专利	水库调节影响下流域变频洪水地区组成推求方法及装置	中国	ZL2024117519 53.1	2025年8月19 日	第8177595 号	武汉大学	周研来、宁志昊、郭生练、许崇育	有效
发明专利	梯级水库汛期运行水位协同浮动的运用方法	中国	ZL2021113607 30.9	2024年04月 09日	第6881657 号	武汉大学、中国长江三峡集团有限公司	周研来、郭生练、许崇育、王俊、尹家波	有效
发明专利	面向温室气体净通量管控的梯级水库提前蓄水调度方法及系统	中国	ZL2022105586 88.X	2024年04月 05日	第6861479 号	武汉大学、长江勘测规划设计研究有限责任公司	周研来、郭生练、许崇育、熊立华、洪兴骏、周密	有效
发明专利	梯级水库旱限水位调度线优化方法、装置及系统	中国	ZL2021114589 87.8	2024年01月 23日	第6643581 号	武汉大学	周研来、郭生练、王俊、刘攀	有效
发明专利	梯级水库消落期运行水位协同调度方法及装置	中国	ZL2021114956 08.2	2024年05年 31日	第7055450 号	武汉大学、中国长江三峡集团有限公司	周研来、郭生练、王俊、许崇育、陈华、朱迪	有效
发明专利	面向水华防控的水工程多目标优化	中国	ZL2022113160 48.4	2024年03月 08日	第6762480 号	武汉大学	周研来、朱迪、林凡奇、陈华、郭生练、	有效

	调度方法						刘洁	
软件著作权	基于信息熵法的汛期分期方法软件V1.0	中国	2023SR077426 0	2023年07月 03日	软著登字第 11361431 号	武汉大学	周研来、王声扬、郭生练、刘攀、熊立华、陈华	有效
软件著作权	水库汛限水位分期控制软件V1.0	中国	2023SR111230 6	2023年09月 20日	软著登字第 11699479 号	武汉大学	周研来、王声扬、郭生练、刘攀、熊立华、陈华	有效
软件著作权	水库汛期运行水位浮动运用软件V1.0	中国	2024SR022238 0	2024年02月 02日	软著登字第 12626253 号	武汉大学	周研来、王声扬、郭生练、刘攀、熊立华、陈华	有效