

淮河流域智能洪水预报调度技术研究及应用

主要完成单位： 淮河水利委员会水文局（信息中心）

安徽淮河水资源科技有限公司

主要完成人员： 王 凯、梁忠民、胡友兵、胡义明、徐时进

冯志刚、马亚楠、陈邦慧、苏文松、苏 翠

鲁志杰、刘前程、郑 建、闻 飞

获 奖 等 级： 2024年淮河水利委员会科技奖特等奖

内 容 简 介：

本项目聚焦淮河流域防洪减灾重大需求，针对流域防洪“预报、预警、预演、预案”中的关键科技难题开展研究，创建了融合中小水库群影响的分布式淮河水文模型，提出了基于“量-型”相似度量和“峰-量”联合修正的暴雨洪水知识图谱预报方法，构建了流域水工程“正反向”高效互馈智能预演技术，建立了淮河智能洪水预报调度系统。

该套智能预报调度系统充分支撑了修订骨干河道及大中型水库洪水预报方案和新编小型水库预警方案等工作，已成为洪水防御决策的核心业务系统。通过采用分布式淮河水文模型及智能洪水预报技术，使得淮河流域应用该系统的主要控制站洪水预报精度提高了5%~8%，淮河干流洪水预报由点预报（预报断面）向点线面预报结合预报转变，实现了一维水动力学的1km连续断面预报、重点行蓄洪区二维洪水演进过程预报。通过水工程“正反向”高效互馈智能预演技术，

实现了预报调度“正向”互馈预演、调度方案“反向”智能推荐，并在淮河干流出山店水库至正阳关河段及七条重要支流进行应用，全水系水工程群调度预演计算时间可控制在1分钟内。

成果的先进性及创新点：

1、创建了融合中小水库群影响的分布式淮河水文模型。精细考虑流域下垫面变化的影响，创建了网格-水库节点耦合的分布式淮河水文模型，研发了基于CPU和GPU异构平台的产汇流解耦高性能并行算法，实现了洪水快速精准化模拟；

2、提出了基于“量-型”相似度量量和“峰-量”联合修正的暴雨洪水知识图谱预报方法：针对洪水预报作业自动化程度低的难题，提出了基于“场次降雨-水利工程-场次洪水”逻辑关系与“实体-属性-属性值”特征描述的暴雨洪水知识图谱构建技术，创建了欧式距离与动态时间弯曲耦合的“量-型”相似度量方法，构建了基于“峰-量”联合修正的洪水过程滚动外推预估技术，提升了洪水预报的自动化和智能化水平；

3、提出了水工程群“正反向”高效互馈智能预演技术：在淮河流域首次构建了基于超额水量分配和大型水库群轮库补偿迭代理论的“反向”优化调度模型，实现了预报调度“正向”互馈预演、调度方案“反向”智能推荐，解决了防洪“四预”时效性难题，推动了调度模型在实时洪水防御中的落地应用。

经济和社会效益：

项目成果已应用于淮河流域防汛水情业务工作，在防御

2020 年淮河流域性较大洪水期间，为蒙洼蓄洪区启用提供了重要科学决策依据；2021 年台风“烟花”强降水过程中，及时发布洪泽湖精准预报，避免了入海水道启用；2021 年秋汛期间，通过及时预报调度，避免了泥河洼滞洪区启用。成果已推广至水利部、河南省、安徽省、江苏省、山东省防汛水文部门等多家单位，成为洪水防御决策的重要“利器”，取得了显著的社会和经济效益。