



2018年中国水利学会大禹奖

实时洪水概率预报理论与应用

获奖等级： 二等奖

完成单位： 淮河水利委员会水文局（信息中心） 河海大学
水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

完成人员： 钱名开 王凯 梁忠民 刘宏伟 董晓华 王军 许钦 徐时进 胡义明 彭顺风
姚建国 郑建良

一、项目介绍

洪水预报是重要的防洪减灾非工程措施。一直以来，洪水预报提供的都是一种确定性的是值预报。但是由于水文过程的复杂性和人类认识水平的局限性，实时洪水的预报中不可避免地存在输入、模型结构和模型参数的不确定性，所以导致洪水预报结果也真有不不确定性。

概率预报是定量刻画洪水预报不确定性的有效途径，近年来已逐渐成为水文科学的研究热点；同时，通过概率预报发现不确定性来源，降低和控制不确定性，突破预报精度瓶颈，也是洪水预报理论发展的一种全新途径。但整体而言，洪水概率预报理论还在发展中，特别是在我国，实时洪水作业预报中尚缺乏有效的概率预报模型和系统，无法满足防洪调度决策对实时洪水预报的新需求。

因此，本成果开展洪水概率预报理论和应用研究，革新洪水预报理念，突破洪水预报技术瓶颈，推动了我国实时洪水预报理论和实践的进步。



中国水利学会

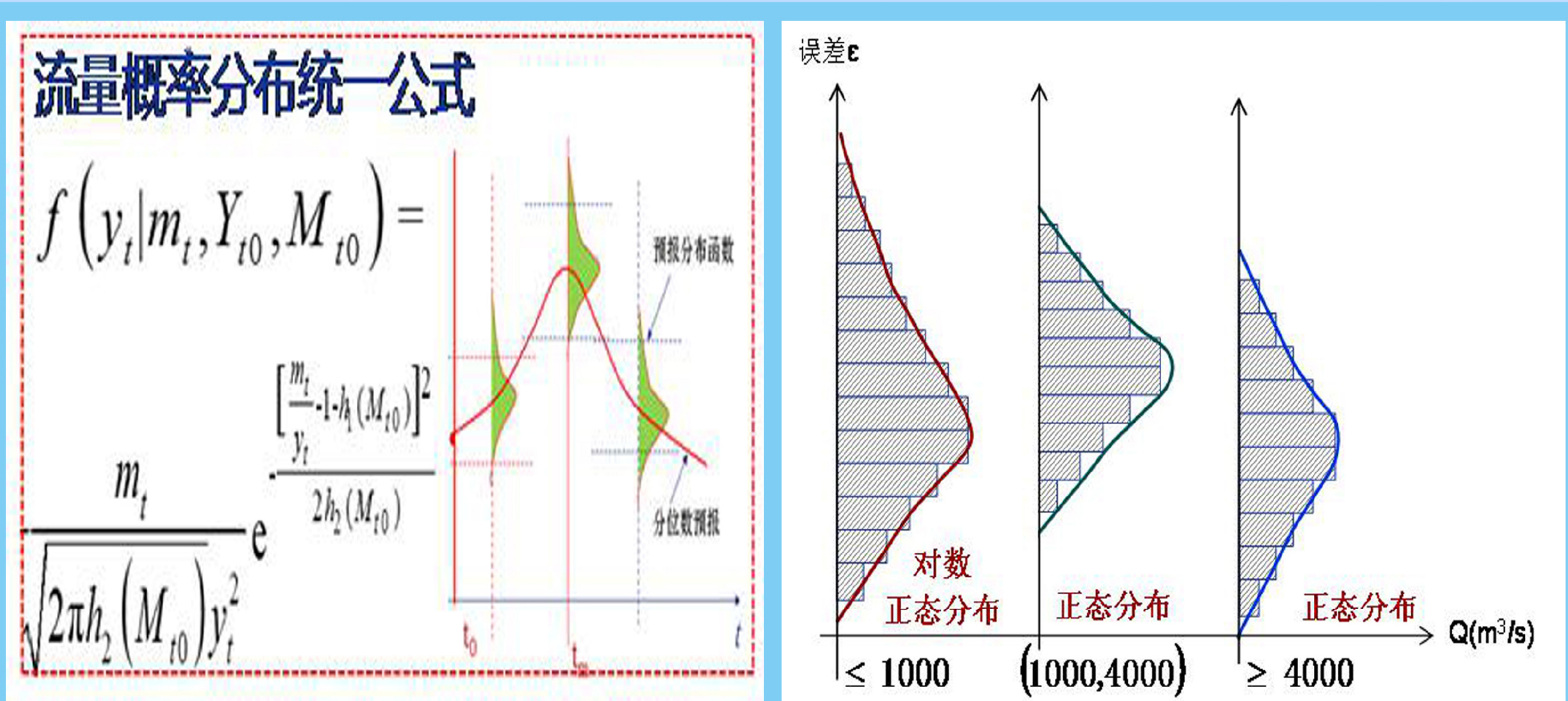


实时洪水概率预报理论与应用

二，主要成果

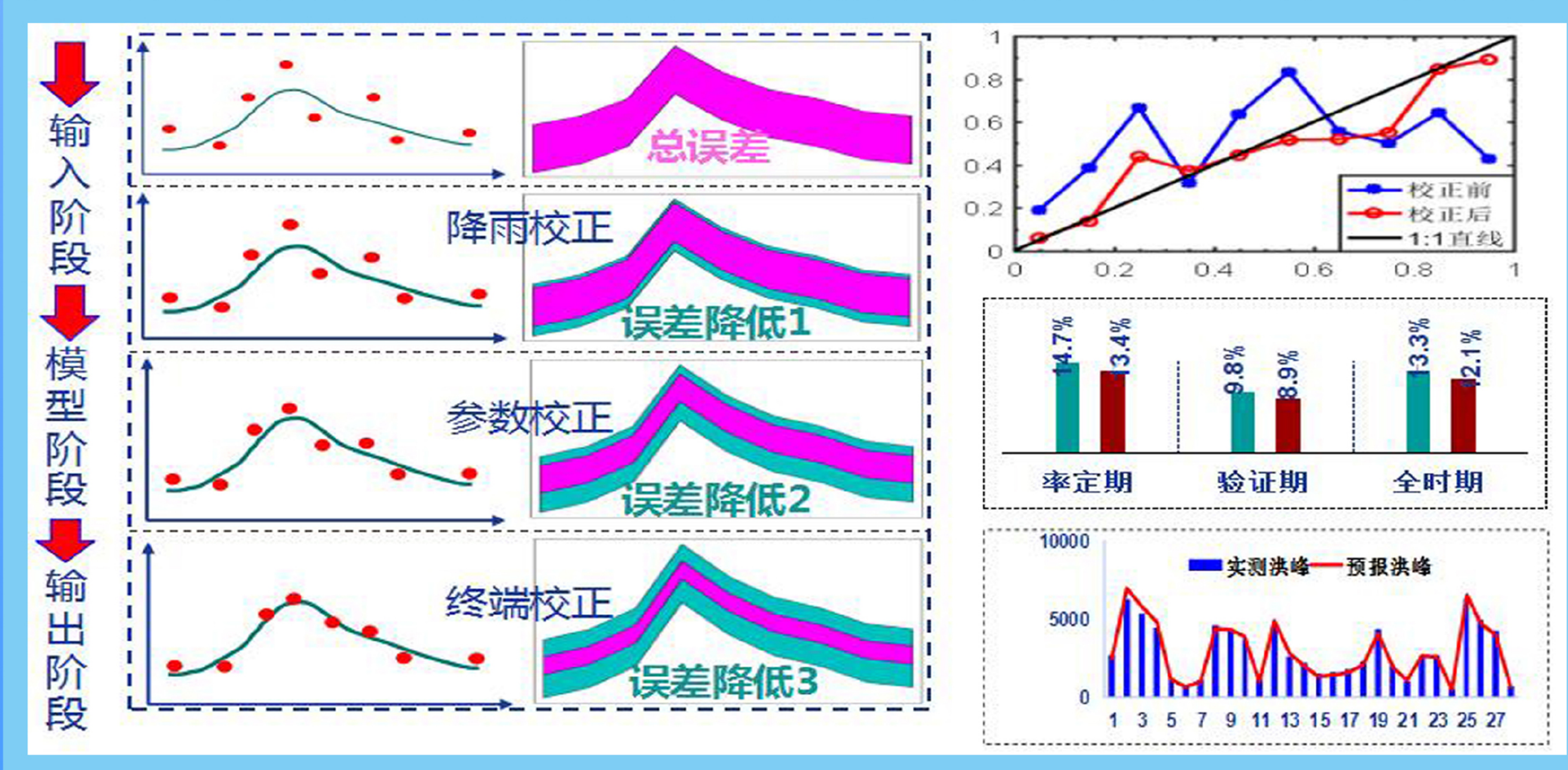
● 信息熵-误差异分布概率预报新方法

针对洪水预报误差具有多层次、异分布的特征，基于信息熵理论，提出了耦合信息熵-误差异分布的洪水概率预报新技术，创建了描述洪水量级与误差分布规律统计关系的统一方程，并实现了分量级-分时段洪水预报误差的智能校正。



● 预报不确定性全过程逐阶段降低控制技术

包括三个阶段，一是模型输入阶段的误差降低和控制，通过推导降雨校正理论公式实现。二是模型优化阶段，采用了拟态物理学全局参数优化来实现。三是模型输出阶段，通过终端无损卡尔曼滤波校正来实现。



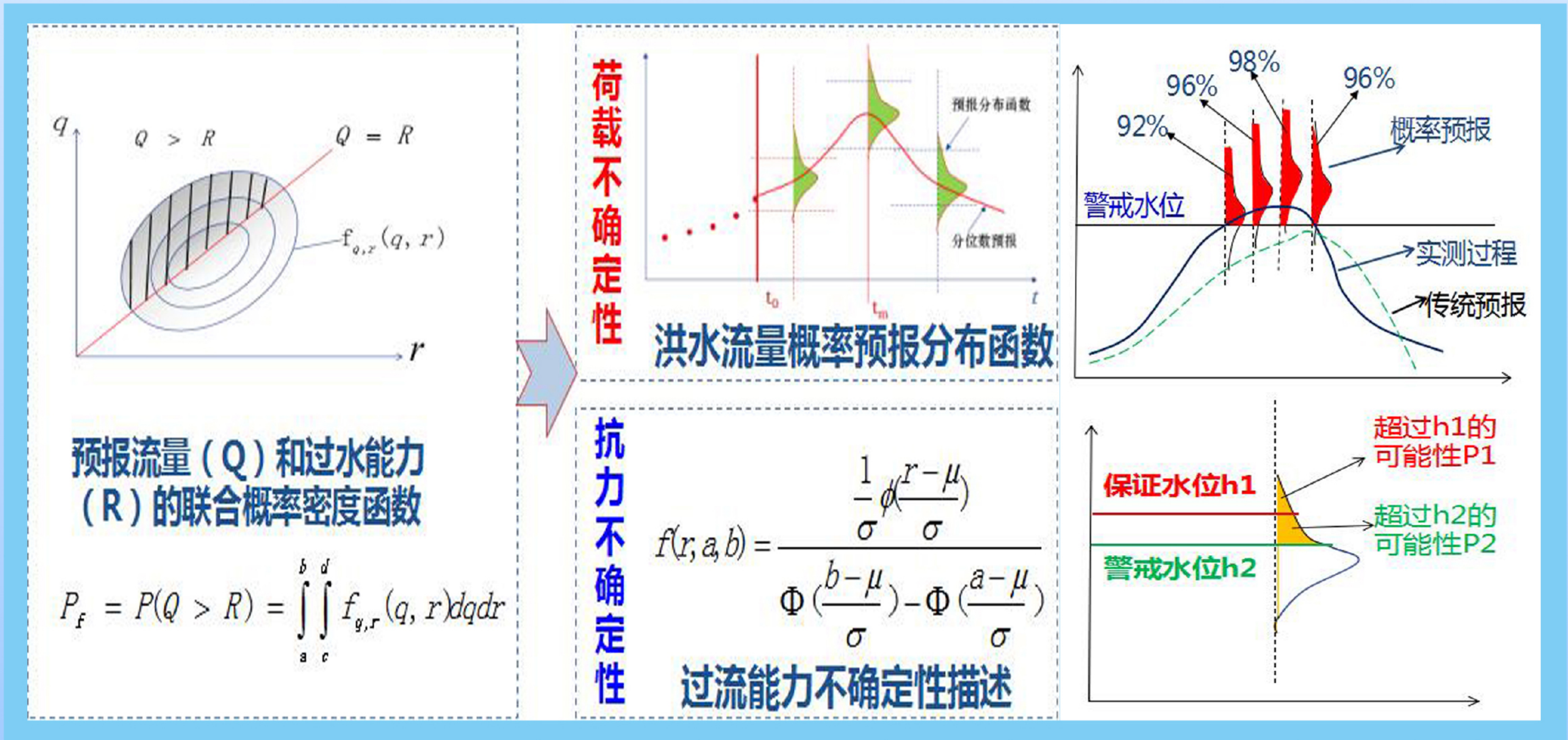


2018年中国水利学会大禹奖

实时洪水概率预报理论与应用

● 概率预报-防洪能力耦合的实时洪水风险评估新方法

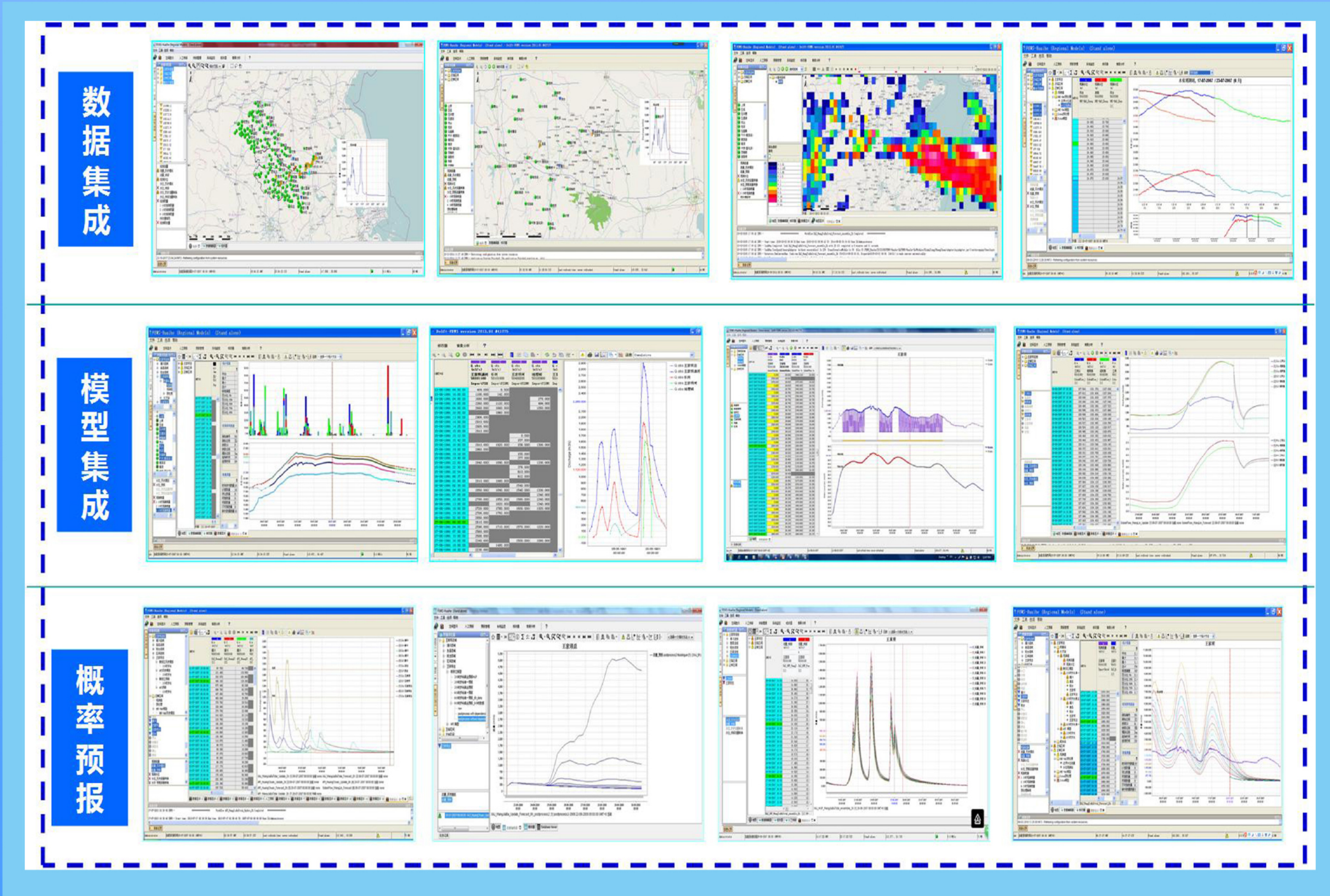
基于多维联合分布理轮，耦合洪水预报和河道防洪能力不确定性，构建防洪风险率实时计算模型，实现任意防洪节点潜在洪水风险的滚动计算。



三、应用推广

建立了实时洪水概率预报的模型与方法体系，促进了洪水预报由定值预报向概率预报的转变，丰富和发展了洪水预报理念、理论和技术。

本成果已推广应用于全国22家单位 是我国第一个进入国际洪水预报软件FEWS名录的系统，在60个国家和地区共享应用，综合效益巨大。



中国水利学会