

1. 流域洪水预报调度一体化系统

◆ 技术简介

该系统结合淮河流域洪水预报调度相关研究成果，建设了预报方案库和调度方案库，研发了基于地图的信息融合展示与实时检索分析、水文气象耦合和预报调度一体化技术。基于实时雨水工情和专用历史数据库、气象预估信息，采用 B/S 系统结构，构建具有防洪形势分析、不同降水情景下多模型预报、多模式调度方案生成及交互式预报、预案决策分析等功能的集“预报、预警、预演、预案”于一体的跨平台洪水预报调度系统。

◆ 技术指标

系统经安徽省软件测评中心验收测试，整体通过测试。

（1）功能性：

- 1) 系统提供实时、预报、预警、预演、预案 5 个模块，功能模块划分清晰，功能运行正常；
- 2) 内置模型不少于 5 种；
- 3) 纳入淮河流域洪水预报方案 200 余套；
- 4) 可每隔 2h 自动生成站点预报结果。

（2）性能效率：支持多人并发（100 人以上）进行计算，可满足 60s 内生成 80 个以上预报节点的多模型预报结果，对实时雨水情及预报结果的查询可以做到即时响应，即响应时间小于 5s。

（3）可移植性：可在 Win7、Win10、国产统信 UOS 操作系统上运行。

除此之外，系统通过了安全性、易用性、兼容性、可靠性、可维护性等非功能性测试。

◆ 应用范围及前景

该系统适用于全国大中小流域的雨水情实时监视，多场景、多工况洪水预报与调度的联合模拟分析及防汛会商决策。

该系统已预留不同模型接口，未来可不断丰富预报模型，进行水文-水动力学的深度耦合，推进传统水文模型与 AI 技术的结合及服务于数字孪生淮河建设。另外需不断提高系统智能化水平、预报调度过程的可视化和成果的多样化水平，为精准化决策提供科学支撑。

该系统可广泛应用于各流域（省）防汛部门、水文水资源监测与管理、水电站运行管理等水文、水利行业，有较强的适应能力。

技术名称：流域洪水预报调度一体化系统
持有单位：淮河水利委员会水文局（信息中心）
联系人：胡友兵
电话：0552-3093237、15178330326

2.复杂山区环境下山洪多要素立体动态监测与智能识别应用技术

◆ 技术简介

本技术体系是对降雨、水文、下垫面等山洪多要素指标，开展高效监测、可靠传输、智能识别、精准化预警和风险评估的一揽子解决方案，分为 5 层：①监测层，利用卫星遥感、微波雷达、无人机船、地面传感器等技术实现山洪多要素实时动态监测；②传输层，集成抗干扰宽带、高可靠通信和无线自组网等自适应多模数据链技术实现数据稳定高效传输；③存储层，将遥测、视频图像、传感器类等多源数据存入大数据库；④分析层，采用数据融合同化、面向对象人机交互、卷积神经网络、AI 识别、数据挖掘等技术，智能识别提取多要素；⑤应用层，传输多要素至山洪动态预警风险平台，实现精准化预警与智能化风险评估。

◆ 技术指标

（1）降雨-土壤水分传感器

- 1) 雨量传感器：功耗：10mA；灵敏度：0.01mm；检测范围：0~4mm/min。
- 2) 土壤含水量传感器：测量范围：0~60%体积含水量；准确性：±3%；重复性：≤1%。

（2）径流水文传感器

- 1) 流速传感器：测量范围：0~10 m/s；测量分辨率：0.01m/s；相对误差：±3%；
- 2) 水位传感器：测量范围：0~10m；准确度：±5cm；重复性误差：<0.25cm；回差：<0.5cm。

（3）视频测流监控站：水位测量精度 0.2cm；流量在低水时相对误差±10%，中高水时相对误差±5%。

（4）在通信指标上，支持 TD-COFDM 传输制式，灵敏度≤-102dBm@5MHzBW，支持工作频率 300~1400MHz，信道带宽 2.5、5、10、20、40MHz 可选，输出功率-33~40dBm 双路可调。

（5）在山洪要素识别和提取能力上，精度达到 95%，分析效率是人工分析的 30 倍。

◆ 应用范围及前景

该技术适用于山洪灾害监测预报预警风险评估、山洪灾害防治、水旱灾害防御、数字孪生流域建设、水利防汛和应急管理。未来研究或应用的发展方向是与数字孪生流域建设、“四预”智慧水利相结合，提出数字孪生山洪灾害“四预”试点建设，将本技术全面应用于数字孪生智慧山洪灾害体系的建设，本技术推广应用前景广阔，可应用在山洪地质灾害防治、水旱灾害防御、水利防汛调度、自然灾害应急管理、城市防洪规划与应急响应等方面。

技术名称：复杂山区环境下山洪多要素立体动态监测与智能识别应用技术

持有单位：长江水利委员会长江科学院

联系人：韩培

电话：027-82927547、18202738228

3. 珠江流域抗旱抑咸“四预”会商系统

◆ 技术简介

该技术采用实时监测的水雨情、咸情、潮位及预报降雨数据等，利用水文预报模型进行来水预报、通过旱情相关指标进行预警分析，使用水资源分配调度模型进行水库调度计算、通过咸情预测模型分析沿途各取水口取淡几率，结合现地水库当前蓄水情况、日均耗水情况、取水口取水能力及取淡几率等要素分析各地可供水情况。按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”的要求，以数字化、网络化、智能化为主线，以数字化场景、智慧化模拟、精准化决策为路径，围绕数字孪生流域建设要求，紧扣抗旱抑咸业务在预报、预警、预演、预案各环节中的算据、算法、算力需求，充分融合物联网、云计算、人工智能、数字孪生等技术，提出“一张数据底板、双库智慧引擎、‘四预’业务模拟分析、流域区域协同”的系统总体架构。立足流域抗旱需求，按照水旱灾害防御“预报、预警、预演、预案”的要求，初步实现了“四预”功能。

◆ 技术指标

- （1）水文预报预见期延长至 15 天；
- （2）水文预报精度率达 85%以上；
- （3）预报作业时间缩短至 10min 以内；
- （4）水库联合调度、咸情预测计算时间控制在 30s 以内。

◆ 应用范围及前景

该系统已在水利部珠江水利委员会水旱灾害防御处应用，在西江、东江和韩江干流的水资源调度和供水保障工作中发挥重要作用。本技术提升了珠江委水资源调度决策智慧化水平，促进流域管理机构在流域治理管理中的主力军作用更好发挥。

该技术充分融合了数字孪生理念，在孪生流域的基础上实现抗旱业务预报、预警、预演、预案功能，利用该技术可以简便、高效地移植到防洪“四预”业务中，在防洪业务中可直观展示洪水组成、洪峰传播、洪水淹没、避洪转移等情景，分析评估预演结果实施后可能的影响，优化完善相关水工程调度运用，确定最优方案；还可以推广应用到应急水污染场景中，模拟分析污染物传播、扩散过程，预演应急处置措施等。

技术名称：珠江流域抗旱抑咸“四预”会商系统
持有单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院
联系人：陈高峰
电话：020-87117188、15920179188