

## 作物用水监测与灌溉决策技术与产品

### ➤ 简要信息

【获奖等级】 应用成果奖二等奖

【任务来源】 国家科技计划项目、其他项目

【课题起止时间】 2015 年 1 月~2020 年 9 月

【完成单位】 中国水利水电科学研究院

【主要完成人】 魏 征、陈 鹤、蔡甲冰、张宝忠、彭致功、  
周青云、王雅琦

### ➤ 背景

随着农业节水理论研究的不断深入和相关技术水平的逐渐提高，农业节水正日趋走向精准化和可控化，以满足现代农业对灌溉系统灵活、准确、快捷的要求。精量灌溉是现代节水灌溉发展的前沿问题，它的研究和应用不仅可有效提高灌溉水利用效率和作物产量与品质，还可大幅提高化肥和农药的有效利用率，减少对农田生态系统的负面影响。为此，在资源约束和环境保护战略驱动下，开展灌区作物精量控制灌溉研究，对于发展我国的节水农业技术体系，促进有限水资源的高效利用，加速我国农业的规模化生产和现代化进程，都具有重要意义。

### ➤ 主要内容

- 基于多源信息时空耦合的作物需（耗）水诊断技术。获取基于多源遥感数据融合算法获取高时空分辨率灌区作物需（耗）水时空分布特征及其关键因子；估算基于灌区需

(耗)水分布式模型同化的灌区作物需(耗)水空间分布,反映不同缺水程度的关键遥感参数区间范围;提出灌区需耗水信息诊断技术。

- **考虑区域时空分异特性的作物需耗水预测预报技术。**建立基于不同预见期天气预报模型、基于多源信息融合的作物需(耗)水分布式模型,耦合两者进行土壤含水量、作物需(耗)水的预报,在多目标、多情景模式下确定灌水时间和灌水量;设置充分和非充分灌溉、土壤湿润层、作物敏感指数等不同情景模式;验证基于天气预报和多源遥感信息监测作物需(耗)水信息的预测方法。
- **智能化精量灌溉决策与控制系统。**完善智能化精量灌溉决策与控制软件(IPIC),增强其根据不同作物类型选择不同指标进行综合模糊灌溉决策的功能,增加作物养分和盐分分析模块,解决配套传感器数据采集中难以在线实时截取与处理的问题,增加通过互联网进行远程控制的功能,提高其通用性;设计开发与智能化精量灌溉决策软件配套的田间信息采集和灌溉控制系统,配置相关软、硬件设施,实现对田间数据的采集以及灌溉水源和电磁阀的自动控制;实现多功能网络式自动灌溉与管理;灌溉远程控制系统实现总线控制,使其降低成本并易于连接;形成一套完整、有效、适于大面积推广应用的智能化灌溉决策与控制系统。

➤ 创新点

- 高精度与低不确定的灌区高时空分辨率需（耗）水信息融合及同化技术。
- 基于灌区多源信息时空耦合的（耗）水预测技术。
- 农田多参数同步监测和质量控制的精量控制系统。

➤ 推广应用情况

在南方、北方典型灌区（江苏淮安洪金灌区、山西运城回龙灌区）建立了控制面积 2 万亩的粮食作物示范基地，在北京大兴区的庞各庄镇建立了控制面积 500 亩的果林精量灌溉示范基地，开展了智能化精量灌溉系统的示范应用研究。灌溉决策和控制系统相关产品，已销售至新疆、陕西、内蒙等地。

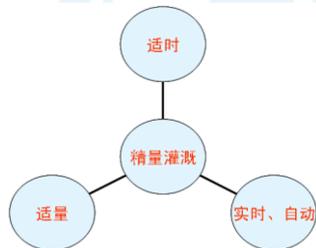


图 1 精量灌溉的基本特点



图 2 智能化精量系统技术体系结构



图 3 在线式作物冠层红外温度监测系统田间运行实施



图 4 杨凌农高会平台展示