

1. 大中型灌区数字孪生场景构建技术

◆ 技术简介

该技术基于 BIM+GIS，实现工程管理数据可视化，灌区节制闸、退水闸、直开口、遥测水位、测流断面、泄洪口等重点对象在一张图上可视化动态展示。所有采集类数据进行全整合，控制类、量测类、监控类数据进行全接入，建立灌区统一的多时空多尺度数据底板。

◆ 技术指标

(1)精准配水能力不断提升，一轮水的供水天数由原来的 18d 减少到 13d，供水效率提高 28%；

(2)防灾减灾能力显著提高，通过对直开口、节制闸、退水闸的改造，达到了数据采集、监测、控制、预警一体化，提高了处置洪水的时效性。

◆ 应用范围及前景

适用于大中型灌区管理。

2019 年 9 月起，选取汉延渠作为试点区开展数字灌区建设，打造大中型灌区数字孪生平台。该项目建设了直开口远程测控系统、水闸远控系统、断面测流在线监测系统、视频安防监控子系统、调度管理系统、移动 APP 应用等 6 大子系统，实现了统一部署、分级管控和无纸化办公。目前该平台主要应用项目有“农业水价综合改革 2020 年汉延渠量测水设施建设项目综合自动化工程”“银川都市圈城乡西线供水-西干渠扩整改造工程综合自动化与信息化工程”等。

技术名称：大中型灌区数字孪生场景构建技术

持有单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院、陕西德通信息科技有限公司

联系人：许龙飞

电话：13937182188

2. 灌区自动化运行技术

◆ 技术简介

该技术利用有线和无线通信网络，结合水资源调度模型、灌溉决策模型和调度指挥应用平台，实现灌区节水的科学化、精细化管理。可实现灌区管理可视、可查

和可控的功能，实现泵站“无人值守”，闸门远程启闭等，通过预先设定的数学模型给用户最优的调度方案，智能识别故障，自动报送故障代码及处理建议，跟踪处理结果，形成智慧化闭环管理。

◆ 技术指标

(1) LCU 闸站远控柜

环境温度：15~35℃，相对湿度：45%~75%，大气压力：86~106kPa；

(2) 水位计

测距范围：0~45m，测距精度：±3mm，测距分辨率：1mm；

(3) 遥测终端

电源输入：9~24VDC，工作温度：-40~70℃，工作湿度：0~95%，平均无故障工作时间：≥50000h；

(4) 水质传感器

pH：0~14，DO：0~20mg/L；电导：0~20000us/cm；浊度：0~4000NTU。

◆ 应用范围及前景

适用于灌区、农村圩区、城市防洪以及区域水利工程管理。

海宁上塘河灌区续建配套与节水改造项目根据《数字孪生灌区建设技术指南（试行）》技术要求，采用国产化先进技术架构建设 12 座骨干工程的计算机监控系统，通过基于短期与中长期集合天气预报的实时灌溉需水预测模型，指导 12 座骨干工程的调度决策，同时建设运维管理平台，对各种故障信息实时报送，闭环处置，实现灌区感知立体化、控制自动化、工程数字化、管理标准化、决策智慧化。

技术名称：灌区自动化运行技术 持有单位：浙江河海中控信息科技有限公司 联系人：朱亦平 电 话：13758307876

3. 高效节水信息化技术

◆ 技术简介

该技术将 GIS 地图、设备数据、集散控制、高效节水、水费收缴、视频监控和系统管理等功能于一体，覆盖了高效节水的全流程管理，包括项目建设初期的设备管理及运营阶段的资源管理，对所有过程数据予以统计、分析，保障项目的长期运行。

◆ 技术指标

- (1) 提高肥料利用率，在同等条件下，一般可节约肥料 30%~50%；
- (2) 提高农药利用率，每亩农药用量减少 15%~30%；
- (3) 灌水均匀度可提高至 80%~90%。

◆ 应用范围及前景

适用于节水灌溉、高标准农田建设等。

灌区高效节水信息管理系统目前已应用于云南省楚雄州元谋县大型灌区丙间 11.4 万亩高效节水灌溉、兰州新区中川园区 2020 年高标准农田建设、南疆沙雅县渭干河灌区农业高效节水增收试点、酒泉市肃州区 2019 年高标准农田建设信息化试点、四川天下农园农业有限公司柑橘基地水肥一体化、江西省硕丰果业柚乡园水肥一体化灌溉试点等 29 个工程项目中。与过去的土渠灌溉模式相比较，采用喷灌模式节约的水资源可达到 30%~50%，采用管道运输可达到 30%左右，采用微灌模式的节水效率最高可达到 70%左右，节水效率最高为膜下滴灌，该模式的节水效率可达到 80%。

技术名称：高效节水信息化技术

持有单位：大禹节水集团股份有限公司、甘肃大禹节水集团水利水电工程有限责任公司

联系人：刘丽芳

电 话：15832641503

4. 黄河灌区输水渠道高效运行控制关键技术

◆ 技术简介

该技术根据我国北方黄河灌区输水系统运行管理特点，提出了水力响应时间、分水敏感性、输水敏感性及水位敏感性四项水力响应指标及其计算方法。通过输水系统水力响应指标结果，识别灌区输水系统中易出现险情或供水不足的高敏感点，对灌区渠道的控制能力进行综合评估，解决灌区渠道控制能力评价的问题。另一方面，在渠道运行控制过程中，通过水力响应指标的计算，准确把握渠道水流传输的时间及预判调节动作或外界扰动对渠道水流的影响程度，进而对渠道建筑物进行及时准确的调控，有效提高灌区的水资源利用效率。

◆ 技术指标

- (1) 渠道水流传输时间的计算精度 > 90%；

(2) 渠道沿线用水户用水需求满足程度 > 90%。

◆ 应用范围及前景

适用于渠道运行调控与工程设计等。

该技术应用于山西省夹马口灌区的干渠。基于该技术的决策方法可将干渠沿线分水口的用水计划转换为各分水闸、节制闸具体的调节时间和管控阈值，可保障渠道沿线用水需求满足程度在 90% 以上，为灌区的精细化水量调度提供科学有效支撑。

技术名称：黄河灌区输水渠道高效运行控制关键技术

持有单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

联系人：许龙飞

电 话：13937182188

5. 灌区农田立体信息监测与精量灌溉决策技术

◆ 技术简介

该技术基于多数据融合与同化的区域精量灌溉方法及系统，能高频采集作物水分、气象和土壤墒情等信息，为灌区灌溉管理和遥感反演的地面验证提供实时、巨量数据，并且能够快速有效区分农田表面温度监测数据，根据作物实际生长情况及时进行数据处理。通过综合考虑作物产量预估和实际耗水来进行灌溉决策和预报，实现灌溉效益最大化，解决了现有技术由于遥感信息和田间实时监测数据存在时间尺度不匹配而导致灌溉时间和灌水量不合理问题。

◆ 技术指标

(1) 低功耗经济型墒情监测仪

两节 1 号电池连续工作 1 年，采集间隔 30min，环境温度 -10~50℃；测量作物根区 5 层土壤温度、水分/水势实时传输；

(2) 农田多参数实时灌溉信息采集设备

12V/15W 太阳能供电，数据采集 48 通道/2MB 内存，GPRS/WEB 查询、浏览、下载数据；同步监测作物冠层温度（10 点位）、3 层土壤水分/温度、太阳辐射、PAR、风速、空气温/湿度、大气压等，采集间隔 30min；

(3) 作物需耗水估算精度提高 18.02%，灌水定额大幅下降；用水管理成本降低 10%；4. 根据 ET 估算准确率提升情况，可实现节水 15%~21%。

◆ 应用范围及前景

适用于灌区现代化精量灌溉管理、智慧灌区与数字灌区监控平台建设。

由该项技术研发的 CTMS 和 LESW 监测系统已应用 8 年，包括宁夏中卫农业园区、北京大兴区、内蒙河套灌区永济灌域及河套灌区解放闸灌域等。在宁夏中卫节水型社会创新试点农业园区的应用为灌溉管理提供了有效工具，示范区灌溉水利用系数提高到 0.65，节约劳动力 60%，提升了示范区灌溉管理精准化、信息化、现代化。

技术名称：灌区农田立体信息监测与精量灌溉决策技术

持有单位：中国水利水电科学研究院

联系人：蔡甲冰

电 话：010-68786532/13691556158

来源：水利科技推广平台