

## 1. 基于渠道用水计量和控制的智能闸门技术

### ◆ 技术简介

该技术集闸门本体、太阳能系统、控制箱、计量系统于一体，内置多种流量水位传感器、流量模型和算法，适应各种不同渠道和流量环境。供电系统根据内部电量和当前工作模式，自动切换实时在线模式和低功耗定时上报模式；具备多种报警方式，包括现地语音报警、远程平台报警、短信推送报警等多种报警策略。

### ◆ 技术指标

- (1) 工作温度：-20~50℃；
- (2) 材质：铝合金；
- (3) 传动：丝杠、钢丝绳、链条；
- (4) 电压：12V/24V；
- (5) 静态功耗：≤1mA；
- (6) 运行时功耗：≤150mA；
- (7) 通信方式：4G 全网通；
- (8) 通道数量：4 路；
- (9) RS485 接口：3 路。

### ◆ 应用范围及前景

适用于灌区信息化建设、渠道水位量测、灌区现代化改造、高标准农田建设等。

该闸门系统于 2020 年 10 月投入使用，已正常运行 3 年，应用工程近 100 个，闸门系统 2000 余套。应用于“定安县农业水价综合改革南扶水库灌区（西干渠）计量设施及自动化控制配套工程”“新疆兵团第八师 2021 年度玛纳斯河灌区续建配套与现代化改造工程设备采购及安装”“墨玉县总闸口除险加固工程（自动化）项目”“北大荒农垦集团有限公司闫家岗农场水系连通及水美乡村建设试点县工程总承包项目”等，经用户反馈，该系统测量精准、控制精确、性能稳定、安全可靠，系统集成度高、处理速度更快、出现问题解决更便利、节省人工成本。

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 技术名称：基于渠道用水计量和控制的智能闸门技术<br>持有单位：山东欧标信息科技有限公司<br>联系人：陈永娟<br>电话：18560113281 |
|---------------------------------------------------------------------------|

## 2. 智能 IC 卡供水控制技术

◆ 技术简介

该技术融合“水电双控”“水电双计”功能，实现多种计量方式自动切换，集成电度计量、电动机保护、电力数据测量功能，支持多个数据中心独立连接，远程测控、远程升级、远程配置、远程充值，射频卡采用动态加密，防破解、防复制，解决了计量不准确、总量无法控制、水资源费征收困难的问题；水电比过低自动停机，杜绝用户非法取水。

◆ 技术指标

- (1) 电度计量准确度：0.5s；
- (2) 时间准确度：0.1s/d；
- (3) 电动机保护动作时间分辨率：0.01s；
- (4) 二次电流分辨率：0.01A；
- (5) 通信误码率：<0.01%；
- (6) 交流电压范围：170~520V；
- (7) 待机工作时间：7d；
- (8) 在线率：>95%。

◆ 应用范围及前景

适用于井灌区节水灌溉等。

该技术应用于甘肃武威凉州区永昌水管所中型灌区续建配套与节水改造项目，灌区于 2021 年升级 1192 套机电井智能控制器，目前设备运行稳定，易于管理。新疆吉木萨尔县取水口监测计量体系建设项目于 2022 年更新改造安装了 408 套机电井，运行稳定，远程升级流畅高效。甘肃省民勤县自 2016 年以来先后对各个灌区的地下水计量设施进行升级改造，共 8630 眼机井全部使用该项技术。

|                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| 技术名称：智能 IC 卡供水控制技术<br>持有单位：甘肃欣海水利科技发展有限公司<br>联系人：周建栋<br>电 话：15346851526 |
|-------------------------------------------------------------------------|

### 3. 节水灌溉精准控制技术

◆ 技术简介

该技术通过柔性外管和伸缩外管进行位置调节和长度伸缩，带动出水管位置发生移动，从而对不同位置种植的农作物进行精准滴灌；通过可调节高度的微喷灌杆，实现微喷头高度调节，调整微喷范围，解决作物枝叶生长遮挡微喷范围的影响，可解决现有滴头间距相对固定造成的灌溉盲区问题。

◆ 技术指标

- (1) 平均外径：40.1mm；
- (2) 管材壁厚：3.8mm；
- (3) 断裂伸长率：435%；
- (4) 静液压强度测试无破裂、无渗漏，纵向回缩率：1.9%；
- (5) 氧化诱导时间：83.5min。

◆ 应用范围及前景

适用于大田、林果、设施农业、园林绿化等高效节水灌溉。  
该技术已在湖北省灌溉试验中心站应用。

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| 技术名称：节水灌溉精准控制技术<br>持有单位：湖北省水利水电科学研究院<br>联系人：杨小伟<br>电 话：15927654989 |
|--------------------------------------------------------------------|

## 4. SFCW-TDR 土壤水分监测技术

◆ 技术简介

该技术依据时域反射法（TDR）原理，测量电磁波传输时间获取土壤表观介电常数，实现测量、监测土壤体积含水率。其测定水分所依据的参数——表观介电常数，不依赖于电导率，从而受土壤类型、田间耕作以及气候变化的影响较少，因而对田间可耕作土壤可以不经公式率定而较高精度测量土壤体积含水率。

◆ 技术指标

- (1) 测量量程：0~60%（体积含水量）；
- (2) 绝对误差：≤2%（体积含水量），无需公式率定；
- (3) 工作温度：-10~55℃；
- (4) 存储温度：-45~85℃；
- (5) 供电电源：12V；

(6) 通讯接口：RS232、LAN、USB；

(7) 无故障工作时间（MTBF）： $\geq 25000\text{h}$ ；

(8) 采集自报：可设置开始采集时间和间隔时间，时间范围  $1\text{min}\sim 30\text{d}$ 。

◆ 应用范围及前景

适用于土壤墒情监测等。

由该技术研发的土壤墒情检测仪已应用于“吉林省墒情监测中心特大防汛抗旱建设项目”14 台套，“河南省旱情测报站建设项目”40 台套，“云南省墒情检测建设工程墒情监测站点建设项目”400 台套。云南省土壤类型复杂，该仪器发挥了 SFCW-TDR 技术不需公式率定的优势，真实反映了土壤水分变化的趋势，数据完整率稳定在 99% 以上。

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| 技术名称：SFCW-TDR 土壤水分监测技术<br>持有单位：天津特利普尔科技有限公司<br>联系人：李越<br>电 话：18502256848 |
|--------------------------------------------------------------------------|

## 5. 基于数字孪生的灌区信息化技术

◆ 技术简介

该技术以边缘计算、精准控制、人工智能、数字孪生等为基础，通过研发一体化量水测控装置，建立基于最优控制理论的前馈反馈耦合的闸群联动控制调水模型，基于轻量化数字孪生灌区工程构建数字孪生灌区“四预”平台，支撑灌区多要素立体感知、全周期需水预报、粗放用水靶向预警、水资源全过程预演、防灾减灾科学预案。

◆ 技术指标

(1) 用水量控装置：数据传输丢包率  $< 0.5\%$ ，闸门运行效率整体提升  $30\%\sim 40\%$ ，提升效率最大为  $42\%$ ；

(2) 智能闸群联动控制调水模型：实现多个渠道/渠段并行调度，模型计算时间  $< 5\text{min}$ ，配水时间减少了  $10\%$ ；

(3) 数字孪生灌区“四预”平台：轻量化闸泵工程模型帧率均  $> 40\text{FPS}$ 、平台响应时间  $< 1\text{s}$ ，平台最大并发用户数为 1000 户。

◆ 应用范围及前景

适用于灌区渠系用水量测控、灌区全域用水精准控制、灌区智慧化管理等。

该技术目前已在广州市流溪河灌区管理中心、汕头市金平区农业农村和水务局、佛冈水利局、恩平市水利工程建设服务中心、惠东县水务工程建设服务中心、博罗县水务工程建设管理中心、白盆珠灌区琼海市合水水库灌区管理处、乳源瑶族自治县引杨灌区管理所、南雄市瀑布灌区管理所和平远县富石水库灌区管理所等单位成功应用。

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| 技术名称：基于数字孪生的灌区信息化技术<br>持有单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院<br>联系人：陈高峰<br>电 话：020-87117188 |
|-----------------------------------------------------------------------------|

来源：水利科技推广平台