

# 智能农业无线通信解决方案

## CWDN 无线灌溉系统



**DVER 1.3**

深圳市技卓芯通信技术有限公司

SHENZHEN JZX TELECOM TECHNOLOGY CO., LTD

---

电话: 86541600 86714296 86038781

传真: (0755)22676585

网址: <http://www.jzxtx.com>

EMAIL: [market@jzxtx.com](mailto:market@jzxtx.com)

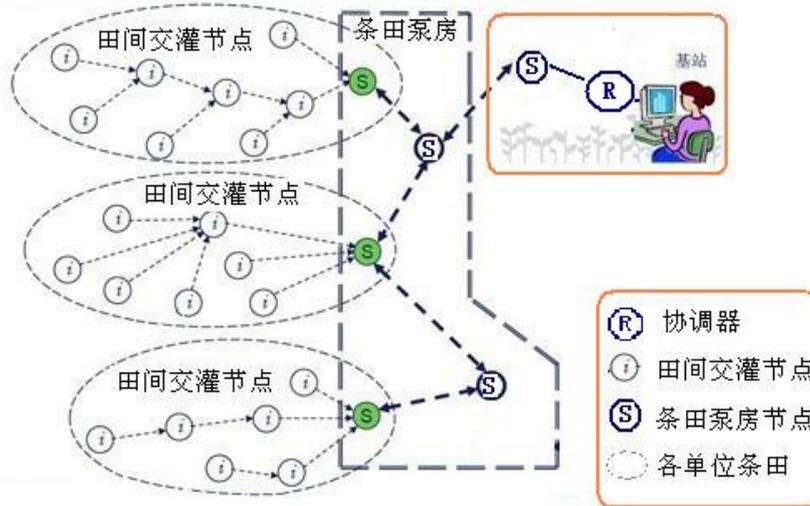
地址: 深圳市南山区西丽桃源街道平山一路世外桃源创意园 B 栋 3 楼

随着社会的进步和生产的需要，为了改进传统的灌溉方法，提高水资源的利用率、作物的生长环境质量及降低人工成本，根据作物的环境信息准确灌溉，我公司推出一种低成本、低功耗、高效率的管理方案——“CWDN”

（Cellular+wireless+Digital+Net:蜂窝式无线数据网络）智能网络灌溉系统，该系统可以根据作物的土壤湿度、空气温度准确灌溉，实现智能化、精确化灌溉，减少水资源的浪费，提高经济效益。

## 智能灌溉系统-构架图：

本系统采用了可以无限扩展的开放式设计思路，并采用先进的“CWDN”蜂窝式无线数据网络构建。整个系统最多可由 10 级路由网络组成，系统以中心控制室为控制中心，再以泵房为一个子中心，泵房与泵房之间组成一个子中心为单位的多级子中心网络，每一个片区以泵房为子中心与条田中的各节点组成多级终端控制节点，节点由多台控制器、



电磁阀、传感器组成。因此本系统可以根据用户的需求，方便快速地组建智能灌溉系统。用户只需增加各级子中心数量即可实现整个系统的无限扩容。本系统可适用于小到某块棉田的自动灌溉，大到整个兵团所有作物地块，包括绿地的自动灌溉。并且系统容量越大，平均投资成本愈低，生产效率也越高。本系统遵循了以下设计原则：

- 1、系统模块化、层次化设计，以提高效率，增加可维护性，便于扩展；
- 2、灵活的硬件配置，用户可以任意升级、更换被控硬件设备，而不需要更换软件；

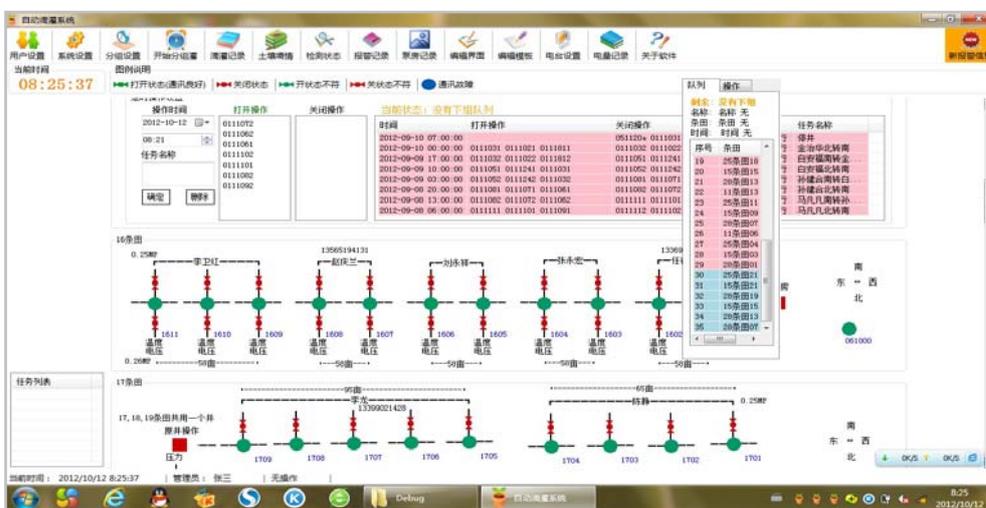
3、人机界面友好，实现灌溉过程的无人值守，减少人员的工作强度，提高灌溉效率；

4、抗电磁干扰的能力强，保证系统在野外强电磁干扰的恶劣环境下能可靠地运行；

5、故障自动检测功能，提高系统的健壮性，各种设备的布局要求美观。

## 智能灌溉系统-组成:

监控上位机软件:安装在监控室电脑里



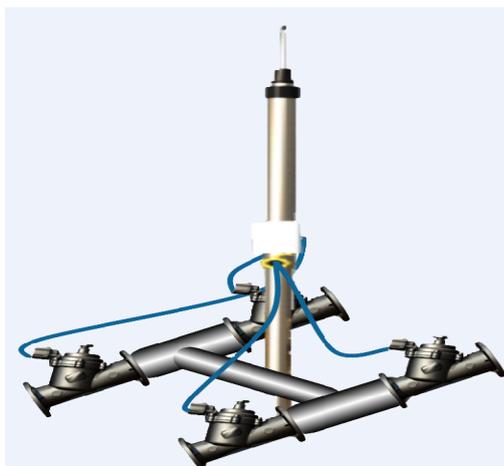
中心（协调器）：通过 232 总线和电脑相连，监控上位机软件是通过 232 总线和首部通信。[图 2]



**泵房控制器：**安装在泵房里，由市电稳定供电。泵房控制器里的无线模块为中功率。传输距离在 2000 米左右。泵房控制器一直处于工作状态，主要任务是控制泵房里的设备，中继信号，唤醒和休眠条田控制器。[图 3]



**条田控制器：**安装在条田里，由电池供电，条田控制器里的无线模块为小功率。传输距离在 500 米左右。条田控制器长期处于休眠状态，电流小于 5uA. 主要任务是控制阀门和采集传感器的数据，中继信号。条田控制器工作之前要通过泵房发唤醒指令，条田控制器受唤醒后开始工作。工作结束后，要泵房发休眠指令，令其马上进入休眠状态。或过 20S 维持时间后主动进入休眠状态。条田控制器稳态是休眠状态，暂态是工作状态。[图 4]



受控设备（阀门）+传感器：安装在条田里，受条田控制器控制。长期处于断电状态。[图 5]



## 智能灌溉系统 - 通信方式

系统上行数据与下行数据均采用“CWDN”蜂窝式无线数据网络的先进的无线传输方式进行传输。上行数据包括：空气温度、湿度；土壤温度、湿度；电磁阀及各控制器的工作状态等信息。下行数据是指中央计算机向各控制单元发出的各种控制指令，包括电磁阀的开关指令；各工作单元的状态查询指令以及对各控制单元的参数预设等。由于采用了先进的无线“CWDN”网络，因此本系统能够快速任意规模地构建而且不受时间、空间和其它条件的限制。无线“CWDN”网络还具有误差小、抗干扰能力强、成本低、便于扩展等多种优点，使无线“CWDN”网成为智能灌溉系统首选的组网方式。

网络采用二级网络方式。中心（协调器）和泵房控制器之间的网络是一级网络，也称泵房网络。中心为一级网络的中心。泵房控制器（市电供电的无线模块节点）和泵房所管的条田里的控制器（电池供电节点）之间的网络是二级网络。也称条田网络。

监控上位机软件要控制条田里阀门开关。控制流程如下：

(1) 监控上位机软件----（通过 232 总线）----把唤醒指令发给中心，中心解析找到目标泵房控制器路径，把唤醒指令和路径打包空中协议帧发到空中。泵房网络监听到中心发出的指令，然后进行中继，当中继到目标泵房控制器时，中继过程结束。然后目标泵房开始唤醒本条田里的控制器。等条田控制器被唤醒后，泵房控制器结束唤醒，按原路径返回唤醒成功指令给中心，中心解析正确后，把信号给监控软件。

(2) 监控软件收到唤醒结束后，又通信 232 总线给中心发目标条田控制器开关阀门指令。中心解析后从路由表里找到目标条田控制器的路径，把唤醒指令和路径打包空中协议帧发到空中。泵房网络监听到中心发出的指令，然后进行中继，当中继到目标泵房控制器时。泵房控制器把指令发到条田里，再条田网络里条田控制器再次中继，直到把指令中继到目标条田控制器。

(3) 目标条田控制器收到开关阀门指令后，开始启动阀门驱动电路，驱动控制器里的电动机，从而达到开关阀门。

(4) 目标条田控制器开关阀门成功后，返回成功指令，成功指令按原路径返回给监控软件。

(5) 监控软件收到正确指令后，发休眠指令给中心，中心通过泵房网络把休眠指令中继到目标泵房上，再由目标泵房控制器广播休眠指令，条田控制器收到休眠指令后马上进入休眠。

(6) 整个通信流程结束。

**注：**整个通信流程简流程示意：唤醒——访问数据或控制设备——休眠。

无线通信技术的应用，拓宽了控制器的应用范围，只要有无线信号覆盖的地区，都可以实现远距离无线采集与控制。实现了计算机和控制器等多方面的互动性，系统还具有自动报警功能，控制器检测出系统异常，会及时将故障相关信息

上报给中央计算机系统，以便迅速地定位并排出故障。

遵循方便、稳定、可靠的原则，结合的气候条件，本系统各个子中心均采用太阳能或电力供电，各节点均可采用干电池或太阳能供电方式，节点全程工作均采用休眠方式，4 只干电池可用 4~8 个月。

## 智能灌溉系统 - 意义

智能灌溉系统不仅可以提高水源利用率，缓解水资源日趋紧张的矛盾，还可以增加农作物的产量，降低农产品的成本。基于传感器技术的智能灌溉系统是中国发展高效农业和精细农业的必由之路。