

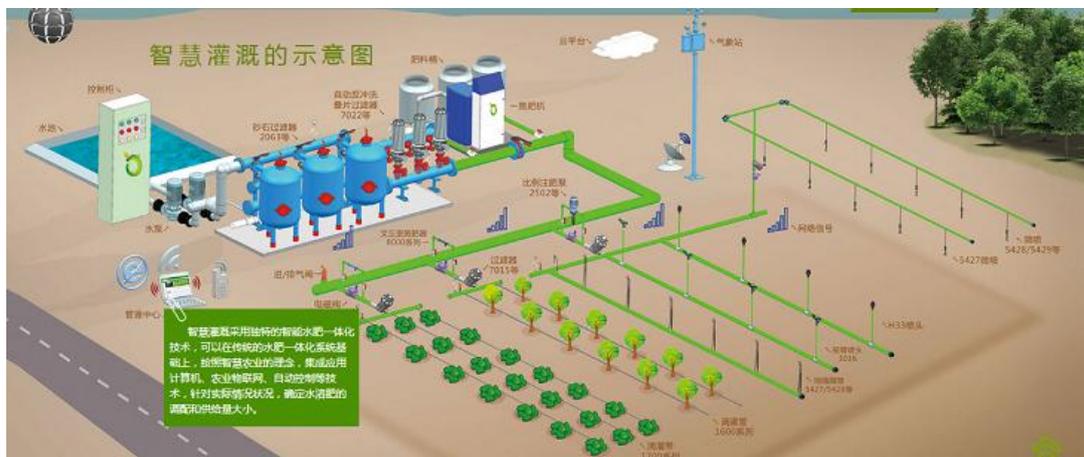
# 水肥一体化智能监控系统

## 一、概述

水肥一体化技术是将灌溉与施肥融为一体的农业新技术。水肥一体化是借助压力系统(或地形自然落差),将可溶性固体或液体肥料,按土壤养分含量和作物种类的需肥规律和特点,配兑成的肥液与灌溉水一起,通过可控管道系统供水、供肥,使水肥相融后,通过管道、喷枪或喷头形成喷灌、均匀、定时、定量,喷洒在作物发育生长区域,使主要发育生长区域土壤始终保持疏松和适宜的含水量,同时根据不同的作物的需肥特点,土壤环境和养分含量状况,需肥规律情况进行不同生育期的需求设计,把水分、养分定时定量,按比例直接提供给作物。

## 二、水肥一体化系统原理图

水肥一体化系统通常包括水源工程、部枢纽、田间输配水管网系统和灌水器等四部分,实际生产中由于供水条件和灌溉要求不同,施肥系统可能仅由部分设备组成。



## 三、水肥一体机

水肥一体机系统结构包括:控制柜、触摸屏控制系统、混肥硬件设备系统、无线采集控制系统。支持pc端以及微信端实施查看数据以及控制前端设备;水肥一体化智能灌溉系统可以帮助生产者很方便的实现自动的水肥一体化管理。系统由上位机软件系统、区域控制柜、分路控制器、变送器、数据采集终端组成。通过与供水系统有机结合,实现智能化控制。可实现智能化监测、控制灌溉中的供水时间、施肥浓度以及供水量。变送器(土壤水分变送器、流量变送器等)将实时监测的灌溉状况,当灌区土壤湿度达到预先设定的下限值时,电磁阀可以自动开启,当监测的土壤含水量及液位达到预设的灌水定额后,可以自动关闭电磁阀系统。可根据时间段调度整个灌区电磁阀的轮流工作,并手动控制灌溉和采集墒情。整个系统可协调工作实施轮灌,充分提高灌溉用水效率,实现节水、节电,减少劳动强度,降低人力投入成本。



#### 四、施肥系统

水肥一体化施肥系统原理由灌溉系统和肥料溶液混合系统两部分组成。灌溉系统主要由灌溉泵、稳压阀、控制器、过滤器、田间灌溉管网以及灌溉电磁阀构成。肥料溶液混合系统由控制器、肥料罐、施肥器、电磁阀、传感器以及混合罐、混合泵组成。



##### 4.1: 输配水管网系统

由干管、支管、毛管组成。干管一般采用 PVC 管材，支管一般采用 PE 管材或 PVC 管材，管径根据流量分配。毛管目前多选用内镶式滴灌带或边缝迷宫式滴灌带；部及大口径阀门多采用铁件。干管或分管的端进水口设闸阀，支管和辅管进水口处设球阀。

输配水管网的作用是将部处理过的水，按照要求输送到灌水单元和灌水器，毛管是微灌系统的末一管道，在滴灌系统中，即为滴灌管，在微喷系统中，毛管上安装微喷头。



#### 4.2: 环境数据采集器

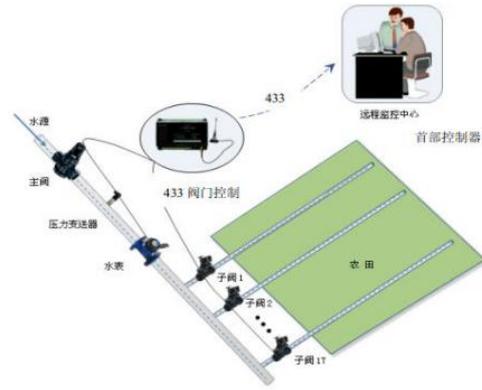
环境数据采集器由低功耗气象传感器、低功耗气象数据采集控制器和计算机气象软件三部分组成。可同时监测大气温度、大气湿度、土壤温度、土壤湿度、雨量、风速、风向、气压、辐射、照度等诸多气象要素；具有高精度高可靠性的特点，可实现定时气象数据采集、实时时间显示、气象数据定时存储、气象数据定时上报、参数设定等功能。



#### 4.3: 无线阀门控制器

阀门控制器是接收由田间工作站传来的指令并实施指令的下端。阀门控制器直接与管网布置的电磁阀相连接，接收到田间工作站的指令后对电磁阀的开闭进行控制，同时也能够采集田间信息，并上传信息至田间工作站，一个阀门控制器可控制多个电磁阀。

电磁阀是控制田间灌溉的阀门，电磁阀由田间节水灌溉设计轮灌组的划分来确定安装位置及个数。



无线阀门控制系统



#### 4.4: 灌水器系统

微灌按微灌灌水流量小，一次灌水延续时间较长，灌水周期短，需要的工作压力较低，能够较准确的控制灌水量，能把水和养分直接地输送到作物根部附近的土壤中去。



### 五、系统功能

#### 5.1: 用水量控制管理

实现两用水计量，通过出口流量监测作为本区域内用水总量计量，通过每个支管压力传感采集数据实时计算各支管的轮灌水量，与阀门自动控制功能结合，实现每一个阀门控制单元的用水量统计。同时水泵引入流量控制，当超过用水总量将通过远程控制，限制区域用水。



### 5.2: 运行状态实时监控

通过水位和视频监控能够实时监测滴灌系统水源状况，及时发布缺水预警；

通过水泵电流和电压监测、出水口压力和流量监测、管网分干管流量和压力监测，能够及时发现滴灌系统爆管、漏水、低压运行等不合理灌溉事件，及时通知系统维护人员，保障滴灌系统有效运行。



### 5.3: 阀门自动控制功能

通过对农田土壤墒情信息、小气候信息和作物长势信息的实时监测，采用无线或有线技术，实现阀门的遥控启闭和定时轮灌启闭。根据采集到的信息，结合当地作物的需水和灌溉轮灌情况制定自动开启水泵、阀门，实现无人职守自动灌溉，分片控制，预防人为误操作。



### 5.4: PC 展示平台

通过物联网水肥一体化智能监测平台，能够为用户提供传感器数据、图片远程、采集、传输、储存、处理及报警信息发送等服务。该平台以集中式分区化的方式为用户提供便捷、经济、有效的远程监控整体解决方案。通过物联网智能监测平台，用户可以不受时间、地点限制对监控目标进行实时监控、管理、观看和接收报警信息。



### 5.5: 移动终端

建立手机系统，客户直接采用微信客户端就可以控制和查看实时数据，手机端具有手动启动、关闭电磁阀，水泵等设备功能。



### 5.6: 运维管理功能

包括系统维护、状态监测和系统运行的现场管理；实现 区域用水量计量管理、旱情和灌溉预报专家决策、信息发布等功能的远程决策管理；以及对用水、耗电、灌水量、维护、材料消耗等进行统计和成本核算，对灌溉设 施设备生成定期维护计划，记录维护情况，实现灌溉工程的精细化维护运行管理。

节水灌溉自动化控制系统能够充分发挥现有的节水设备作用，优化调度，提高其效益，通过自动控制技术的应用，更加节水节能，降低灌溉成本，提高灌溉质量，将使灌溉更加科学、方便，提高管理水平。