

# 可调节水量的农田水利灌溉系统

张春龙

盱眙县山洪水库管理所 江苏盱眙 211700

**摘要:** 可调节水量的农田水利灌溉系统, 通过预测型监测装置, 设定土壤在表面空气的温湿度影响下, 对指定深度的土壤的湿度的变化关系, 以及通过导气管道向指定深度的土壤导入对应地表空气来得到加速变化效果, 从而提前获得由于地表空气作用对指定深度土壤的湿度影响关系, 并根据实验数据获得经验曲线系数, 得到控制灌溉流量的控制信号。

**关键词:** 可调节水量; 农田水利灌溉; 系统

## Adjustable water irrigation system

Chunlong Zhang

Xuyi Shanong Reservoir Management Institute, Xuyi, Jiangsu, 211700

**Abstract:** the irrigation system of farmland and water conservancy with adjustable water volume can set the change relationship of soil moisture to the soil at the specified depth under the influence of surface air temperature and humidity through the predictive monitoring device, and introduce the corresponding surface air to the soil at the specified depth through the air guide pipe to get the accelerated change effect, so as to obtain the influence relationship of soil moisture at the specified depth due to the action of surface air in advance, According to the experimental data, the empirical curve coefficient is obtained, and the control signal for controlling the irrigation flow is obtained.

**Keywords:** adjustable water volume; Irrigation of farmland water conservancy; System

### 前言:

水利灌溉技术在现今越来越重要的农业生产活动中, 应用越来越广泛, 除了简单的满足农田灌溉的用水需求以外, 人们对农田灌溉自动化的需求越来越大。而现有的农田灌溉技术中, 常用的是以设定的供水参数来对农田进行灌溉, 通过控制水泵抽水, 管道的输送, 将水输送至农田中, 进行浇灌。但是, 现有技术大部分情况下都是以经验来确定农田需要浇灌的时间和浇灌的水量, 也或者是在检测到农田已经接近缺水的实时的情况去安排输送对应量的水。这样就会使得农田中的水分, 土壤中的干湿度容易出现变化较大的情况, 对农作物的生长不利。尤其是全球环境变暖, 温室效应严重的情况下, 气候变化更为复杂不好预测, 干燥和湿润的天气也有可能短期内交替出现, 无法让农作物处于一种更为稳定

的干湿度水平的土壤中成长, 使农作物没有获得最好的生长环境, 影响了农业生产的收获。

### 一、技术方案

提供一种可调节水量的农田水利灌溉系统, 能够预测农田的温湿度变化, 提前控制灌溉水流量, 保证农田的土壤处于更稳定的湿度的土壤环境中。技术解决方案是:

一种可调节水量的农田水利灌溉系统, 其中, 包括抽水装置、输水管路、浇灌装置、预测型监测装置及控制装置。

抽水装置连接水源, 将水源中的水抽出;

输水管路延伸至需要浇灌的农田中, 连接所述抽水装置, 所述抽水装置将抽出的水泵入所述输水管路中, 输送至所述农田的位置;

浇灌装置设置于所述农田位置, 与所述输水管路连通, 将输水管路中的水排出至所述农田上;

预测型监测装置设置于所述农田位置, 包括导气管道及监测组件, 所述导气管道下端插入农田的土壤中设定深度的位置, 其上端延伸至土壤上方设定高度的位置,

**作者简介:** 张春龙, 1968年1月生, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 江苏省淮安市盱眙县, 工程师, 学历: 专科, 研究方向: 水利工程管理。

其上端设有进气口,所述进气口位置设有监测组件的地上检测探头,所述地上检测探头检测所在位置的空气的状态参数;所述导气管道下端设有排气门,所述排气门外设定距离的土壤中设置有所述监测组件的地下检测探头,所述地下检测探头检测所在位置的土壤的状态参数;

控制装置与所述抽水装置、浇灌装置和预测型监测装置信号连接;所述控制装置获取空气和土壤的状态参数,并根据设定计算规则获得控制指令,所述控制装置将所述控制指令发送至所述抽水设备和浇灌装置,所述抽水设备和浇灌装置根据所述控制指令动作。

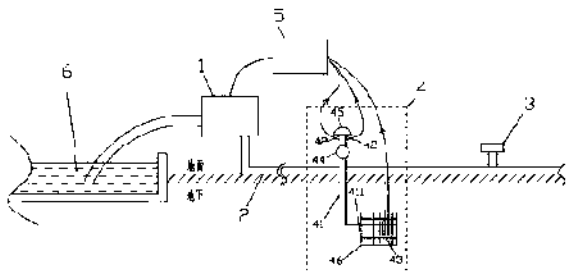


图1 可调节水量的农田水利灌溉系统的系统平面结构示意图

## 二、具体实施方式

可调节水量的农田水利灌溉系统,如图1所示,本发明的可调节水量的农田水利灌溉系统包括抽水装置1、输水管路2、浇灌装置3、预测型监测装置4及控制装置5;

抽水装置连接水源6,将水源中的水抽出;

输水管路延伸至需要浇灌的农田中,连接所述抽水装置,所述抽水装置将抽出的水泵入所述输水管路中,输送至所述农田的位置;

浇灌装置设置于所述农田位置,与所述输水管路连通,将输水管路中的水排出至所述农田上;浇灌装置可以是埋在地下的水管喷头,或者是设置于底面上的喷嘴等多种形式。

预测型监测装置设置于所述农田位置,包括导气管道41及监测组件,所述导气管道41下端插入农田的土壤中设定深度的位置,其上端延伸至土壤上方设定高度的位置,其上端设有进气口,所述进气口位置设有监测组件的地上检测探头42,所述地上检测探头42检测所在位置的空气的状态参数;所述导气管道下端设有排气门411,所述排气门411外设定距离的土壤中设置有所述监测组件的地下检测探头43,所述地下检测探头43检测所在位置的土壤的状态参数;

控制装置5与所述抽水装置1、浇灌装置3和预测型监测装置4信号连接;所述控制装置获取空气和土壤的状态参数,并根据设定计算规则获得控制指令,所述控制装置将所述控制指令发送至所述抽水设备和浇灌装置,

所述抽水设备和浇灌装置根据所述控制指令动作。

如图所示,可调节水量的农田水利灌溉系统,通过设置导气管道41,将地面的空气直接导入至指定深度的土壤中,对土壤进行直接的作用;通过导入的空气的作用,使得排气门411外的土壤的温湿度获得改变;此过程为一种加速获知土壤在指定的温度和湿度的地表空气于一定时间的影响下,指定深度的土壤的湿度的变化结果。由于地表空气与地底一定深度的土壤没有直接接触,因此变化速度较慢。而本发明通过导气管道的导入,可以获得指定深度的土壤直接受到地表空气影响下的湿度变化,从而提前获知该农田地下的湿度变化情况,实现灌溉水量控制的提前预判,提高了土壤湿度的稳定性,使得农作物获得一个更好的生长环境。

1、可调节水量的农田水利灌溉系统,预测型监测装置4的导气管道41上设有变频空气泵44,所述变频空气泵44与所述控制装置5连接。通过设置变频空气泵44,可以实现对导入空气量和速度的控制,更利于本发明细化的控制需求,使得控制效果更为准确。

2、可调节水量的农田水利灌溉系统,导气管道41顶部设有遮雨头45,所述导气管道延伸至土壤下的尾部设有横向延伸部分,所述排气门设置于所述横向延伸部分的末端位置。导气管道上端为进气口,设置遮雨头45避免雨水进入,使得测试结果更为准确。横向设置的排气门411,使得空气导入到最后,以水平方向向土壤内输送,更合的检测指定水平深度上的土壤的变化。

3、可调节水量的农田水利灌溉系统,土壤的状态参数包括温度和湿度;所述监测组件包括温度监测器和湿度监测器。

4、可调节水量的农田水利灌溉系统,设定计算规则为:设定指定农田位置最适宜的地上温度T01和地上湿度H01,最适宜的地下温度T02和地下湿度H02;监测组件检测得到的地上温度T1和地下温度T2,以及地上湿度H1和地下湿度H2;参数差为温度差 $\Delta T1 = T1 - T01$ 、 $\Delta T2 = T2 - T02$ ,及湿度差为 $\Delta H1 = H1 - H01$ 、 $\Delta H2 = H2 - H02$ ;导气管道的进风速度为Q;根据在所述指定农田位置,以不同的Q和指定的进风时间间隔S1进行多次测试试验,获得多个指定温度点和湿度点下的 $\Delta T1$ 、 $\Delta H1$ 、 $\Delta T2$ 、 $\Delta H2$ ,同时对指定农田位置通过设置温室帐篷方式进行控制对应的地上温度和湿度,检测地下土壤达到对应的温度差和湿度差所需的时间间隔S2,经由S1和S2获得灌溉流量控制系数X,通过试验所得的灌溉水量和土壤湿度增减的关系,获得在预测时间段S2内需要灌溉指定面积的水总量,将该水总量均匀分配至S2的时间间隔内,经由流量控制系数X控制实时流量的大

小。如上所述,本发明在设定上述监测参数后,获取指定的参数值,并通过试验的方式制定土壤中上述参数的变化关系图表,从而获得指定深度土壤的特定湿度变化差所需的时间关系,从而获得灌溉水流量的控制数据,控制浇灌装置工作的频率和速度。而本发明的因为是一直进行实时的监测,所以每个时刻的监测数据都会对应一个实时的流量控制系数值,因为改控制系数值是实时变化的,所以浇灌的流量控制也是实时变化的。因此,本发明的可调节水量的农田水利灌溉系统能够实时的进行浇灌流量的控制,并且通过上述控制能够达到保持土壤最佳湿度的效果。

5、可调节水量的农田水利灌溉系统,排气门外设有筛网结构46,所述地下检测探头延伸至所述筛网结构46内部。通过设置筛网结构,可以更好的固定指定位置的土壤,使得土壤在受到空气影响作用后,不会过度的与周围的土壤发生结构性的相互作用,保证测试位置的准确性。

6、可调节水量的农田水利灌溉系统,排气门411外设有土壤轮换装置,所述土壤轮换装置包括设置于地上的旋转驱动机构,所述旋转驱动机构的驱动杆延伸至地下与环绕所述排气门设置的环状筛网,所述环状筛网内填有土壤,所述驱动连接所述环状筛网,并驱动器环绕所述排气门转动。本发明的土壤轮换装置,通过设置于地面上的旋转驱动机构驱动,可以是电机。通过旋转驱动机构的驱动,使得地下的环状筛网围绕所述排气门的位置旋转,借此,通过指定时间的驱动,可以使得排气门所针对的土壤由已经作用过的土壤切换至新的该深度的原土壤,实现土壤温湿度环境的重置作用。也就是说,在对一个固定位置的土壤进行指定时间的空气作用,通过旋转环状筛网,推动已经作用过的土壤移开,有新的土壤替换至排气门所对的位置。进行新的一组检测。当然,由于环状筛网的结构,在该深度的位置,不影响上方浇灌的水流入筛网内部的土壤中,因此,筛网内的土壤在未与空气作用时,与其它相同深度的土壤状态基本上是相同的,保证了检测的准确性。

7、可调节水量的农田水利灌溉系统,排气门411外侧沿竖直方向设有转动轴承,所述环状筛网与所述转动轴承转动连接。所述环状筛网通过与轴承的结合,可以更好的实现围绕排气门旋转的动作。

8、可调节水量的农田水利灌溉系统,地下检测探头经由与所述导气管道41固定连接的固定杆固定于所述排气门411外的环状筛网内部,所述环状筛网顶部对应所述地下检测探头的位置开设有环状让位通道,允许所述地下检测探头插入环状筛网内部;所述地下检测探头的

外壳为刀片式结构,所述刀片式结构的刀锋朝向所述环状筛网的转动方向设置。所述检测探头经由所述让位通道插入至环状筛网内部的土壤中,并且针对所述排气门设定距离的位置处,检测探头相对于排气门的位置是不动的。由于环状筛网会带动内部的土壤旋转移动,因此,所述检测探头的外壳制成为到片式的结构,迎着土壤进行切割,减少土壤移动对检测探头的推力,使得探头可以一直保持在设定位置上,不被土壤推动移位。

9、可调节水量的农田水利灌溉系统,环状筛网内部设有多个土壤推动挡网,所述土壤推动挡网与所述环状筛网所在平面成一固定夹角设置。本发明的环状筛网内部设有多个土壤推动挡网,所述土壤推动挡网可以是将所述环状筛网的内部分割成多个腔室的隔网。加强了环状筛网对内部土壤的旋转驱动作用。保证新土壤能够顺利进入检测位置。

10、可调节水量的农田水利灌溉系统,在正常的控制灌溉水的流量的过程中,结合本发明的可调节水量的农田水利灌溉系统中设置的预测型监测装置,实现对灌溉水流量的进一步的实时的控制,对水流量的大小根据实际土壤内部的温湿度预测状态进行提前的调整,达到提前调整流量,保持土壤处于最佳湿度的效果。

### 三、结束语

可调节水量的农田水利灌溉系统,通过预测型监测装置,设定土壤在表面空气的温湿度影响下,对指定深度的土壤的湿度的变化关系,以及通过导气管道向指定深度的土壤导入对应地表空气来得到加速变化效果,从而提前获得由于地表空气作用对指定深度土壤的湿度影响关系,并根据实验数据获得经验曲线系数,得到控制灌溉流量的控制信号。借此,可调节水量的农田水利灌溉系统,能够通过预测的控制方式,提前控制灌溉水流量的变化,并且该控制关系为随地表和地下温度和湿度实时变化的数据所得,灌溉水流量的控制信号也能够实现实时的变化。也就是说,可调节水量的农田水利灌溉系统能够一直保持提前一段时间预测未来土壤湿度变化的情况,提前根据土壤所需湿度的要求,进行灌溉流量的控制,使得农作物能够保持在一个更加稳定和更为适合的土壤环境中生长。

### 参考文献:

- [1]赵秀杰.高效节水灌溉发展现状及方向[J].吉林农业.2016(21)
- [2]王平.水库灌溉或供水调度图常规编制方法的改进[J].水电站设计.2008(04)
- [3]钟琦.张勇传.水电站径流调节和水库调度图的计算方法的研究[J].人民长江.1987(12)