



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103299882 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201310245037. 6

(22) 申请日 2013. 06. 20

(71) 申请人 北方民族大学

地址 750021 宁夏回族自治区银川市西夏区
文昌北路 204 号

(72) 发明人 王福平 刘芳 祝玲 冯盼盼
丁思发 马晓

(51) Int. Cl.

A01G 25/16(2006. 01)

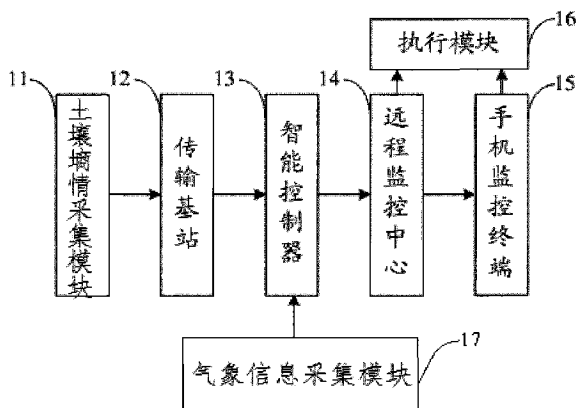
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种灌区田间节水智能化灌溉系统

(57) 摘要

本发明公开了一种灌区田间节水智能化灌溉系统,数据采集模块包括土壤墒情采集模块和气象信息采集模块,土壤墒情采集模块负责采集土壤中水分、温度及水位信息,气象信息采集模块负责采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,传输基站对数据采集模块中的土壤墒情采集模块所采集的土壤中水分、温度及水位信息进行传输,智能控制器根据土壤中水分、温度,水位及气象信息生成渠道闸门开启与关闭控制信号,执行模块根据渠道闸门开启与关闭控制信号控制闸门电机动作,远程监控中心接收智能控制器输出的农田灌溉的用水量、水费、水流量、土壤墒情信息、气象信息,实现对闸门自动、手动控制的切换,并可直接手动控制闸门动作,手机监控终端对农田灌溉的土壤墒情进行监控,并可直接控制闸门动作。



1. 一种灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,该灌区田间节水智能化灌溉系统包括:

用于采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,并将所采集的空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息通过 GPRS 无线通信方式进行输出的气象信息采集模块;

用于采集土壤中水分、温度及水位信息,并对所采集的土壤中水分、温度及水位信息通过 zigbee 无线通讯方式进行输出的土壤墒情采集模块;

与所述土壤采集模块进行无线通讯,用于接收、存储并处理所述土壤墒情采集模块所采集的土壤中水分、温度及水位信息,并通过 zigbee 无线通讯方式对处理后的土壤中水分、温度及水位信息进行传输的传输基站;

与所述传输基站进行无线通讯,用于接收所述传输基站输出的土壤中水分、温度及水位信息,用于接收气象信息采集模块输出的空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,根据所接收的土壤中水分、温度及水位信息、空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息生成渠道闸门开启与关闭控制信号,并对生成的渠道闸门开启与关闭控制信号进行输出的智能控制器;

与所述智能控制器相连接,用于接收所述智能控制器输出的渠道闸门开启与关闭控制信号,并根据所接收的渠道闸门开启与关闭控制信号控制闸门电机动作的执行模块。

2. 如权利要求 1 所述的灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,该灌区田间节水智能化灌溉系统还设置有:

与所述智能控制器通过 GPRS 无线通讯方式进行信息远程传输,用于接收所述智能控制器输出的农田灌溉的用水量、水费、水流量、土壤墒情信息、气象信息,实现对所述执行模块中闸门自动、手动控制的切换,并可直接手动控制所述执行模块中闸门动作的远程监控中心;

与所述远程监控中心进行无线通讯,用于接收所述远程监控中心传送的农田灌溉的土壤墒情和气象信息,对农田灌溉的土壤墒情进行监控,并可直接控制所述执行模块中闸门动作的手机监控终端。

3. 如权利要求 1 所述的灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,所述数据采集模块包括:

用于采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,并将所采集的空气温湿度、风速风向信息通过 GPRS 模块输出的 SHQ-2 型综合数字气象仪;

用于采集土壤温度及湿度,并对所采集的温度及湿度信号进行输出的土壤温湿度传感器;

与所述土壤温湿度传感器相连接,用于接收所述土壤温湿度传感器输出的土壤温湿度信号,对土壤温湿度信号进行调理及数模转换的信号调理及数模转换模块;

与所述信号调理及数模转换模块相连接,用于接收并处理所述信号调理及数模转换模块调理及转换后的土壤温湿度信号,根据土壤温湿度信号生成驱动及执行信号,并对生成的驱动及执行信号进行输出的 CC2530 系列节点单片机系统;

与所述 CC2530 系列节点单片机系统相连接,用于接收所述 CC2530 系列节点单片机系统输出的驱动及执行信号,进行驱动及执行操作的驱动及执行器模块;

与所述 CC2530 系列节点单片机系统相连接,用于进行数据的无线发送与接收的无线

数据发送与接收模块；

与所述土壤温湿度传感器、信号调理及数模转换模块、CC2530 系列节点单片机系统及无线数据发送与接收模块相连接,用于为所述土壤温湿度传感器、信号调理及数模转换模块、CC2530 系列节点单片机系统及无线数据发送与接收模块提供电源供应的电源供电模块。

4. 如权利要求 3 所述的灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,所述土壤温湿度传感器采用 TDR-3A 型传感器,所述电源供电模块采用太阳能电池板供电。

5. 如权利要求 3 所述的灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,所述智能控制器进一步包括:无线收发模块、电源电路、复位电路、调试电路、继电器电路、显示屏模块、时钟电路、存储电路、单片机控制模块；

所述无线收发模块、电源电路、复位电路、调试电路、继电器电路、显示屏模块、时钟电路及存储电路分别与所述单片机控制模块相连接。

6. 如权利要求 5 所述的灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,所述单片机控制模块采用内置无线收发模块的 CC2530 型单片机,所述显示屏模块采用 84*48 点阵的 LCM NOKIA 5110 显示屏,所述存储电路采用 SD 卡,SD 卡与 C2530 型单片机的 SPI 接口相连接,所述电源电路输出 2-3.6V 工作电压。

7. 如权利要求 1 所述的灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,所述远程监控中心包括:通信系统模块、数据库模块、计费系统模块、用户管理模块、查询系统模块；

所述通信系统模块与所述数据库模块相连接,所述数据库模块分别与所述计费系统模块、用户管理模块及查询系统模块相连接,所述计费系统模块、用户管理模块及查询系统模块分别与所述通信系统模块相连接。

8. 如权利要求 1 所述的灌区田间节水智能化灌溉系统,其特征在于,所述执行模块包括:执行控制模块、驱动器模块、步进电机模块；

所述执行控制模块与所述驱动器模块相连接,所述驱动器模块与所述步进电机模块相连接,所述步进电机模块与渠道闸门传动连接。

一种灌区田间节水智能化灌溉系统

技术领域

[0001] 本发明属于节水灌溉技术领域,尤其涉及一种灌区田间节水智能化灌溉系统。

背景技术

[0002] 现代电子技术、计算机技术和网络技术为主的信息技术在节水灌溉中的应用由于受思想认识不到位,经费制约、操作复杂、可靠性差等因素未得到广泛应用,仅是在一些具有示范性的以生产蔬菜为主的设施农业项目中得到局部应用,在水资源日益紧缺的情况下,基于飞速发展的信息技术和物联网技术,研究经济可靠、简单易行、易于普及的智能化、信息化节水灌溉技术在提高农作物产量、实现优质高产方面将具有很好的经济效益、生态效益和社会效益。

[0003] 目前田间灌水量大,水资源浪费严重,灌溉自动智能化水平较低,操作复杂,田间实际用水量与实际缴费存在差异。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种灌区田间节水智能化灌溉系统,旨在解决目前田间灌水量大,水资源浪费严重,灌溉自动智能化水平较低,操作复杂,田间实际用水量与实际缴费存在差异的问题。

[0005] 本发明的目的在于提供一种灌区田间节水智能化灌溉系统,该灌区田间节水智能化灌溉系统包括:

[0006] 用于采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,并将所采集的空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息通过 GPRS 无线通信方式进行输出的气象信息采集模块;

[0007] 用于采集土壤中水分、温度及水位信息,并对所采集的土壤中水分、温度及水位信息通过 zigbee 无线通讯方式进行输出的土壤墒情采集模块;

[0008] 与所述土壤墒情采集模块进行无线通讯,用于接收、存储并处理所述数据采集模块所采集的土壤中水分、温度及水位信息,并通过 zigbee 无线通讯方式对处理后的土壤中水分、温度及水位信息进行传输的传输基站;

[0009] 与所述传输基站进行无线通讯,用于接收所述传输基站输出的土壤中水分、温度及水位信息,用于接收气象信息采集模块输出的空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,根据所接收的土壤中水分、温度及水位信息、空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息生成渠道闸门开启与关闭控制信号,并对生成的渠道闸门开启与关闭控制信号进行输出的智能控制器;

[0010] 与所述智能控制器相连接,用于接收所述智能控制器输出的渠道闸门开启与关闭控制信号,并根据所接收的渠道闸门开启与关闭控制信号控制闸门电机动作的执行模块。

[0011] 进一步,该灌区田间节水智能化灌溉系统还设置有:

[0012] 与所述智能控制器通过 GPRS 无线通讯方式进行信息远程传输,用于接收所述智能控制器输出的农田灌溉的用水量、水费、水流量、土壤墒情信息、气象信息,实现对所述执

行模块中闸门自动、手动控制的切换,并可直接手动控制所述执行模块中闸门动作的远程监控中心;

[0013] 与所述远程监控中心进行无线通讯,用于接收所述远程监控中心传送的农田灌溉的土壤墒情信息和气象信息,对农田灌溉的土壤墒情进行监控,并可直接控制所述执行模块中闸门动作的手机监控终端。

[0014] 进一步,所述数据采集模块包括:

[0015] 用于采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,并将所采集的空气温湿度、风速风向信息通过 GPRS 模块输出的 SHQ-2 型综合数字气象仪;

[0016] 用于采集土壤温度及湿度,并对所采集的温度及湿度信号进行输出的土壤温湿度传感器;

[0017] 与所述土壤温湿度传感器相连接,用于接收所述土壤温湿度传感器输出的土壤温湿度信号,对土壤温湿度信号进行调理及数模转换的信号调理及数模转换模块;

[0018] 与所述信号调理及数模转换模块相连接,用于接收并处理所述信号调理及数模转换模块调理及转换后的土壤温湿度信号,根据土壤温湿度信号生成驱动及执行信号,并对生成的驱动及执行信号进行输出的 CC2530 系列节点单片机系统;

[0019] 与所述 CC2530 系列节点单片机系统相连接,用于接收所述 CC2530 系列节点单片机系统输出的驱动及执行信号,进行驱动及执行操作的驱动及执行器模块;

[0020] 与所述 CC2530 系列节点单片机系统相连接,用于进行数据的无线发送与接收的无线数据发送与接收模块;

[0021] 与所述土壤温湿度传感器、信号调理及数模转换模块、CC2530 系列节点单片机系统及无线数据发送与接收模块相连接,用于为所述土壤温湿度传感器、信号调理及数模转换模块、CC2530 系列节点单片机系统及无线数据发送与接收模块提供电源供应的电源供电模块。

[0022] 进一步,所述土壤温湿度传感器采用 TDR-3A 型传感器,所述电源供电模块采用太阳能电池板供电。

[0023] 进一步,所述智能控制器包括:无线收发模块、电源电路、复位电路、调试电路、继电器电路、显示屏模块、时钟电路、存储电路、单片机控制模块;

[0024] 所述无线收发模块、电源电路、复位电路、调试电路、继电器电路、显示屏模块、时钟电路及存储电路分别与所述单片机控制模块相连接。

[0025] 进一步,所述单片机控制模块采用内置无线收发模块的 CC2530 型单片机,所述显示屏模块采用 84*48 点阵的 LCM NOKIA 5110 显示屏,所述存储电路采用 SD 卡,SD 卡与 C2530 型单片机的 SPI 接口相连接,所述电源电路输出 2-3.6V 工作电压。

[0026] 进一步,所述远程监控中心包括:通信系统模块、数据库模块、计费系统模块、用户管理模块、查询系统模块;

[0027] 所述通信系统模块与所述数据库模块相连接,所述数据库模块分别与所述计费系统模块、用户管理模块及查询系统模块相连接,所述计费系统模块、用户管理模块及查询系统模块分别与所述通信系统模块相连接。

[0028] 进一步,所述执行模块包括:执行控制模块、驱动器模块、步进电机模块;

[0029] 所述执行控制模块与所述驱动器模块相连接,所述驱动器模块与所述步进电机模

块相连接,所述步进电机模块与渠道闸门传动连接。

[0030] 本发明提供的灌区田间节水智能化灌溉系统,数据采集模块中的土壤墒情采集模块采集土壤中水分、温度及水位信息,传输基站接收、存储并输出数据采集模块所采集的土壤中水分、温度及水位信息,数据采集模块中气象信息采集模块采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息并输出,智能控制器根据所接收的土壤中水分、温度及水位信息、空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息生成渠道闸门开启与关闭控制信号,执行模块根据所接收的渠道闸门开启与关闭控制信号控制闸门电机动作,远程监控中心接收智能控制器输出的农田灌溉的用水量、水费、水流量、土壤墒情信息、气象信息,实现对执行模块中闸门自动、手动控制的切换,并可直接手动控制执行模块中闸门动作,手机监控终端对农田灌溉的土壤墒情进行监控,并可直接控制执行模块中闸门动作;本发明经济可靠、简单易行、智能化水平高,在提高农作物产量、实现优质高产方面具有较好的经济效益、生态效益和社会效益。

附图说明

[0031] 图 1 是本发明实施例提供的灌区田间节水智能化灌溉系统的结构框图;

[0032] 图 2 是本发明实施例提供的土壤墒情采集模块的结构框图;

[0033] 图 3 是本发明实施例提供的智能控制器的结构框图;

[0034] 图 4 是本发明实施例提供的执行模块的结构框图;

[0035] 图 5 是本发明实施例提供的远程监控中心的结构框图;

[0036] 图 6 是本发明实施例提供的数据库备份和数据库恢复流程图;

[0037] 图 7 是本发明实施例提供的智能灌溉上位机系统的数据关系结构框图。

[0038] 图中:11、土壤墒情采集模块;111、土壤温湿度传感器;112、信号调理及数模转换模块;113、CC2530 系列节点单片机系统;114、无线数据发送与接收模块;115、驱动及执行器模块;116、电源供电模块;12、传输基站;13、智能控制器;131、无线收发模块;132、电源电路;133、复位电路;134、调试电路;135、继电器电路;136、显示屏模块;137、时钟电路;138、存储电路;139、单片机控制模块;14、执行模块;141、执行控制模块;142、驱动器模块;143、步进电机模块;15、远程监控中心;151、通信系统模块;152、数据库模块;153、计费系统模块;154、用户管理模块;155、查询系统模块;16、手机监控终端;17、气象信息采集模块。

具体实施方式

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定发明。

[0040] 图 1 示出了本发明实施例提供的灌区田间节水智能化灌溉系统的结构。为了便于说明,仅示出了与本发明相关的部分。

[0041] 该灌区田间节水智能化灌溉系统包括:

[0042] 用于采集土壤中水分、温度及水位信息,并对所采集的土壤中水分、温度及水位信息通过 zigbee 无线通讯方式进行输出的土壤墒情采集模块 11;

[0043] 与土壤墒情采集模块 11 进行无线通讯,用于接收、存储并处理土壤墒情采集模块 11 所采集的土壤中水分、温度及水位信息,并通过 zigbee 无线通讯方式对处理后的土壤中水分、温度及水位信息进行传输的传输基站 12;

[0044] 与传输基站 12 进行无线通讯,用于接收传输基站 12 输出的土壤中水分、温度及水位信息,用于接收气象信息采集模块 17 输出的空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,根据所接收的土壤中水分、温度及水位信息、空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息生成渠道闸门开启与关闭控制信号,并对生成的渠道闸门开启与关闭控制信号进行输出的智能控制器 13;

[0045] 与智能控制器 13 相连接,用于接收智能控制器 13 输出的渠道闸门开启与关闭控制信号,并根据所接收的渠道闸门开启与关闭控制信号控制闸门电机动作的执行模块 14。

[0046] 在本发明实施例中,该灌区田间节水智能化灌溉系统还设置有:

[0047] 与智能控制器 13 通过 GPRS 无线通讯方式进行信息远程传输,用于接收智能控制器 13 输出的农田灌溉的用水量、水费、水流量、土壤墒情信息、气象信息,实现对执行模块 14 中闸门自动、手动控制的切换,并可直接手动控制执行模块 14 中闸门动作的远程监控中心 15;

[0048] 与远程监控中心 15 进行无线通讯,用于接收远程监控中心 15 传送的农田灌溉的土壤墒情信息,对农田灌溉的土壤墒情进行监控,并可直接控制执行模块 14 中闸门动作的手机监控终端 16;

[0049] 用于采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息,并将所采集的空气温湿度、风速风向信息通过 GPRS 模块输出的气象信息采集模块 17。

[0050] 如图 2 所示,在本发明实施例中,土壤墒情采集模块 11 包括:

[0051] 用于采集土壤温度及湿度,并对所采集的温度及湿度信号进行输出的土壤温湿度传感器 111;

[0052] 与土壤温湿度传感器 111 相连接,用于接收土壤温湿度传感器 111 输出的土壤温湿度信号,对土壤温湿度信号进行调理及数模转换的信号调理及数模转换模块 112;

[0053] 与信号调理及数模转换模块 112 相连接,用于接收并处理信号调理及数模转换模块 112 调理及转换后的土壤温湿度信号,根据土壤温湿度信号生成驱动及执行信号,并对生成的驱动及执行信号进行输出的 CC2530 系列节点单片机系统 113;

[0054] 与 CC2530 系列节点单片机系统 113 相连接,用于接收 CC2530 系列节点单片机系统 113 输出的驱动及执行信号,进行驱动及执行操作的驱动及执行器模块 115;

[0055] 与 CC2530 系列节点单片机系统 113 相连接,用于进行数据的无线发送与接收的无线数据发送与接收模块 114;

[0056] 与土壤温湿度传感器 111、信号调理及数模转换模块 112、CC2530 系列节点单片机系统 113 及无线数据发送与接收模块 114 相连接,用于为土壤温湿度传感器 111、信号调理及数模转换模块 112、CC2530 系列节点单片机系统 113 及无线数据发送与接收模块 114 提供电源供应的电源供电模块 116。

[0057] 在本发明实施例中,土壤温湿度传感器 111 采用 TDR-3A 型传感器,电源供电模块 116 采用太阳能电池板供电。

[0058] 如图 3 所示,在本发明实施例中,智能控制器 13 包括:无线收发模块 131、电源电

路 132、复位电路 133、调试电路 134、继电器电路 135、显示屏模块 136、时钟电路 137、存储电路 138、单片机控制模块 139；

[0059] 无线收发模块 131、电源电路 132、复位电路 133、调试电路 134、继电器电路 135、显示屏模块 136、时钟电路 137 及存储电路 138 分别与单片机控制模块 139 相连接。

[0060] 在本发明实施例中，单片机控制模块 139 采用内置无线收发模块 131 的 CC2530 型单片机，显示屏模块 136 采用 84*48 点阵的 LCM NOKIA 5110 显示屏，存储电路 138 采用 SD 卡，SD 卡与 C2530 型单片机的 SPI 接口相连接，电源电路 132 输出 2-3.6V 工作电压。

[0061] 如图 5 所示，在本发明实施例中，远程监控中心 15 包括：通信系统模块 151、数据库模块 152、计费系统模块 153、用户管理模块 154、查询系统模块 155；

[0062] 通信系统模块 151 与数据库模块 152 相连接，数据库模块 152 分别与计费系统模块 153、用户管理模块 154 及查询系统模块 155 相连接，计费系统模块 153、用户管理模块 154 及查询系统模块 155 分别与通信系统模块 151 相连接。

[0063] 如图 4 所示，在本发明实施例中，执行模块 14 包括：执行控制模块 141、驱动器模块 142、步进电机模块 143；

[0064] 执行控制模块 141 与驱动器模块 142 相连接，驱动器模块 142 与步进电机模块 143 相连接，步进电机模块 143 与渠道闸门传动连接。

[0065] 下面结合附图及具体实施例对本发明的应用原理作进一步描述。

[0066] 如图 1 所示，该灌区田间节水智能化灌溉系统包括：

[0067] 控制渠道闸门开启与关闭，接收与发送数据的智能控制器 13；

[0068] 用于与智能控制器 13 通过 zigbee 进行数据无线传输，并接收，存储、处理土壤墒情采集模块 11 发送过来的信息的传输基站 12；

[0069] 用于采集土壤中水分、温度、水位信息，并对所采集的信息通过 zigbee 进行输出的土壤墒情采集模块 11；

[0070] 用于采集空气温湿度、风速风向，气压和降雨信息，并将所采集的空气温湿度、风速风向信息通过 GPRS 模块输出的气象信息采集模块 17；

[0071] 与智能控制器 13 通过 GPRS 远程传输，用于接收农田灌溉的用水量、水费、水流量、土壤墒情信息、气象信息的远程监控中心 15，实现闸门自动手动控制的切换，直接手动控制闸门动作；

[0072] 接收远程监控中心 15 传送的信息，用于对农田灌溉的土壤墒情监控，并可直接控制闸门动作的手机监控终端 16；

[0073] 接收智能控制器 13 的自动控制信号或者远程监控中心 15 的手动控制或者手机监控的手动控制信号，从而控制闸门电机的动作的执行模块 14。

[0074] 土壤墒情采集模块 11 包括：TDR-3A 型土壤温湿度传感器 111、信号调理及数模转换模块 112、CC2530 系列节点单片机系统 113、驱动及执行器模块 115 和电源供电模块 116；

[0075] 信号调理及数模转换模块 112、驱动及执行器模块 115 分别与 CC2530 系列节点单片机系统 113 相连接，TDR-3A 型土壤温湿度传感器 111 与信号调理及数模转换模块 112 相连接；

[0076] 智能控制器 13 包括：无线收发模块 131、电源电路 132、复位电路 133、调试电路 134、继电器电路 135、显示屏模块 136、时钟电路 137、存储电路 138、单片机控制模块 139；

[0077] 单片机控制模块 139 为内置无线收发模块 131 的 CC2530 型单片机, 显示屏模块 136 采用 84*48 点阵的 LCM NOKIA 5110, 存储电路 138 采用 SD 卡, 并与 C2530 型单片机的 SPI 接口连接, 电源电路 132 采用 2-3.6V 工作电压。

[0078] 远程监控中心 15 包括: 数据库模块 152、计费系统模块 153、用户管理模块 154、查询系统模块 155、通信系统模块 151;

[0079] 执行模块 14 包括: 执行控制模块 141、驱动器模块 142、步进电机模块 143;

[0080] 土壤墒情采集模块 11 采集农田信息、实现信息无线传输, 传输基站 12 进行数据处理, 信息无线传输, 智能控制器 13 实现闸门自动化控制, 远程监控中心 15 与手机监控终端 16 实现对信息的监视以及手动控制; 本发明将从一定程度上改变引黄灌区农田传统的灌溉方式, 实现科学用水、节约用水, 促进农业经济快速发展, 具有很好的经济效益、生态效益和社会效益。

[0081] 首先根据农田的渠道的分布情况, 以及 ZigBee 无线节点的有效通信距离, 将灌溉区分割为数块独立的灌溉控制单元, 在每个单元中设有一个或数个传输基站 12 和若干分布在农田不同位置的土壤温湿度传感器 111, 通过土壤温湿度传感器 111 采集土壤湿度参数, 并将数据定时传送给传输基站 12, 传输基站 12 负责管理管辖区域内的各个土壤温湿度传感器 111 信息, 当智能控制器 13 询问数据时, 传输基站 12 将数据进行第一级融合后上传给智能控制器 13; 气象信息采集模块 17 将采集的气象信息上传给智能控制器 13; 智能控制器 13 首先对接收到的数据进行聚类, 存储并与专家决策系统信息按照一定算法(模糊控制)实现第二级融合, 执行模块 14 电机控制端根据接收到的控制指令执行正反转来决定闸门的开启和关闭, 一个完整的系统工作过程结束, 并将判决结果连同部分关键数据通过光纤以太网或者 GPRS 模块传送给远程监控中心 15 和手机监控终端 16 上, 以进行监测, 同时远程监控中心 15 和手机监控终端 16 可直接实现对闸门电机的手动控制。

[0082] 智能控制器 13: 主要实现接收传输基站 12 和气象采集模块 17 的信息, 与专家决策系统信息按照一定算法控制渠道闸门的开启与关闭, 并对闸门控制的判决结果连同部分关键数据传送至远程监控中心 15;

[0083] 远程监控中心 15: 用于完成对实时采集数据的显示、存储, 对历史数据库的查询、显示、管理、维护、报表打印, 可方便管理人员查询和管理用户基本信息、用水量、农作物生长情况等, 决定自动或人工控制阀门的开关, 当选择自动时, 智能专家系统的决策信息(灌水量和灌水时间)直接发送给执行模块 14, 来控制阀门的开度和开放时间; 当选择人工时, 管理员可以通过监控界面来与各个执行模块 14 实现可靠的数据传输来完成指令传输, 并能够实时显示阀门的工作状态。

[0084] 智能控制器 13 采用具有内置无线收发模块 131 的 CC2530 型单片机, 土壤墒情采集模块 11 与传输基站 12、传输基站 12 与智能控制器 13 均采用 Zigbee 实现短程通信, 智能控制器 13 与远程监控中心 15、气象采集模块 17 采用 GPRS 进行远程通信, 智能控制器 13 与闸门电机采用 Zigbee 无线通讯方式进行通信。

[0085] 本发明采用 SQL Server 2005 数据库, 数据库中建立了如下几类系统结构: 信息查询系统、专家系统、帮助信息系统等。

[0086] 由于管理软件系统中所有的数据都存放在数据库中, 因此数据的安全性显得尤为重要, 为了避免意外情况造成不可弥补的损失, 在软件中应该设计出对数据库的备份、恢复

和导出功能,数据库备份和数据库恢复流程如图 6 所示。

[0087] 基于灌区田间节水智能化上位机系统数据关系结构有:田间灌溉系统,信息查询系统,专家系统,短信息通信系统,智能施肥系统,帮助信息系统,如图 7 所示。

[0088] 本发明中的远程监控中心 15 采用工控机实现。

[0089] 考虑到系统数据计算量大,而且是实施控制系统,现场各种烦扰比较多,故系统采用了工控机控制系统,工控机控制系统是以微型计算机为主要载体,加上有关控制板卡或模块实现功能扩展,完成控制功能的控制系统,优点如下:

[0090] (1) 界面丰富友好,可视化强,易于操作。由于工控机是由完整的内外部设备构成的,在功能上与个人 PC 无异,所以可以有各种各样的可视化界面,操作者也可以通过各种输入和输出设备进行控制、显示、打印、存储和传输;

[0091] (2) 设计平台多,程序语言多,可移植性好,便于设计人员进行设计。工控机已经是一个具有完整操作系统的微机,各种设计软件、应用程序都可以使用,大大方便了设计人员的选择和运用;

[0092] (3) 可以实现联网、组态及远程控制与访问。在网络化的时代,从局域网到互联网,网络功能不断强大,工控机或工控机作为上位机易于联网,便于组态,可完成一个或若干个工厂、公司中设备设施的全面控制与检测。

[0093] 本发明实施例提供的灌区田间节水智能化灌溉系统,数据土壤墒情采集模块 11 采集土壤中水分、温度及水位信息,传输基站 12 接收、存储并输出土壤墒情采集模块 11 所采集的土壤中水分、温度及水位信息,气象信息采集模块 17 采集空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息并输出,智能控制器 13 根据所接收的土壤中水分、温度及水位信息、空气温湿度、风速风向,气压和降雨信息生成渠道闸门开启与关闭控制信号,执行模块 14 根据所接收的渠道闸门开启与关闭控制信号控制闸门电机动作,远程监控中心 15 接收智能控制器 13 输出的农田灌溉的用水量、水费、水流量、土壤墒情信息、气象信息,实现对执行模块 14 中闸门自动、手动控制的切换,并可直接手动控制执行模块 14 中闸门动作,手机监控终端 16 对农田灌溉的土壤墒情进行监控,并可直接控制执行模块 14 中闸门动作;本发明经济可靠、简单易行、实用性强,智能化水平高,在提高农作物产量、实现优质高产方面具有较好的经济效益、生态效益和社会效益。

[0094] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

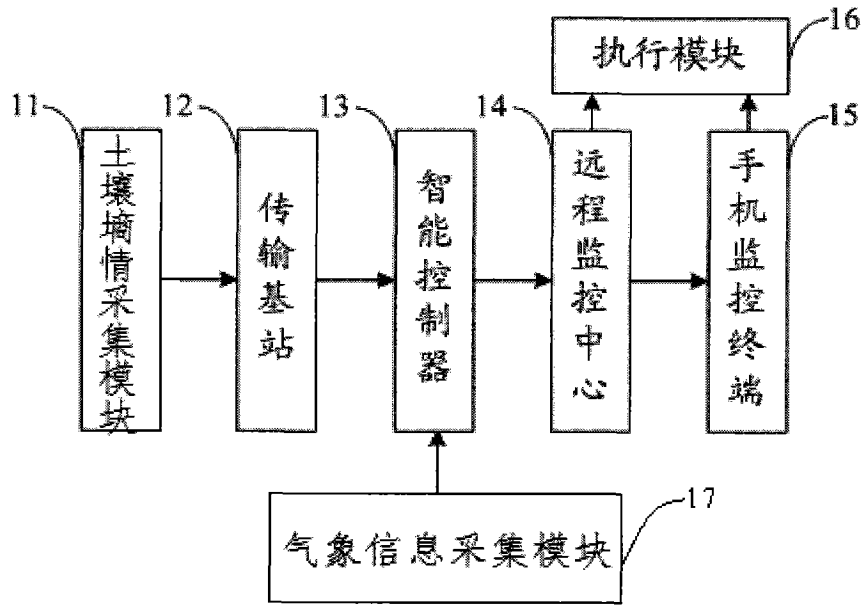


图 1

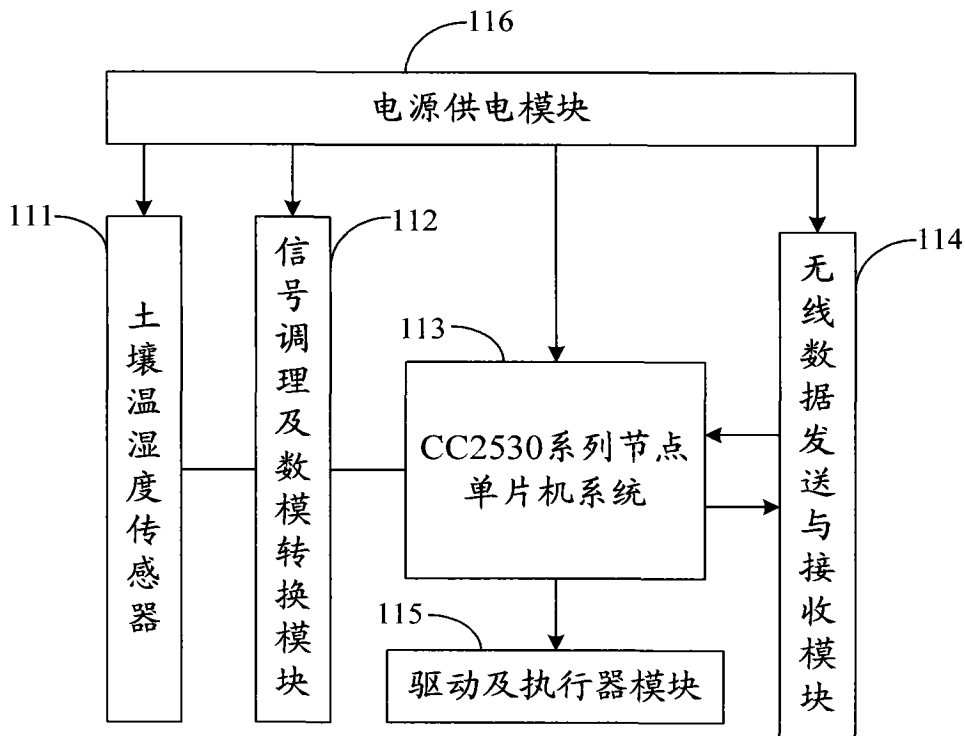


图 2

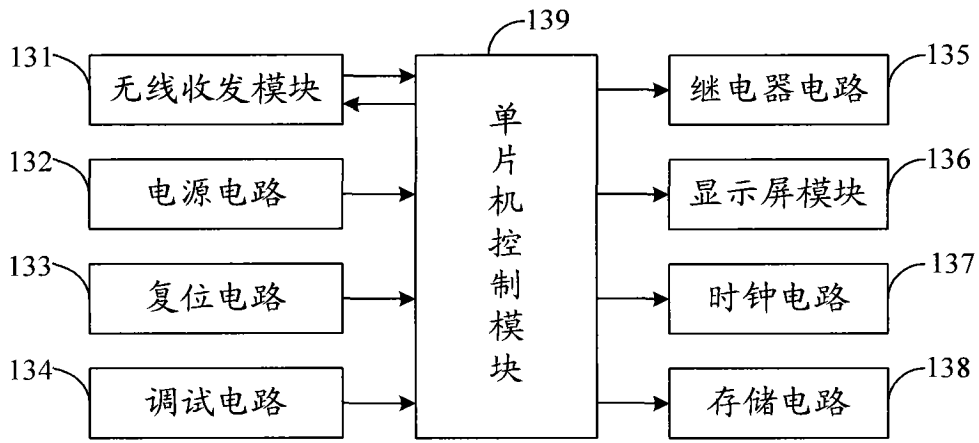


图 3

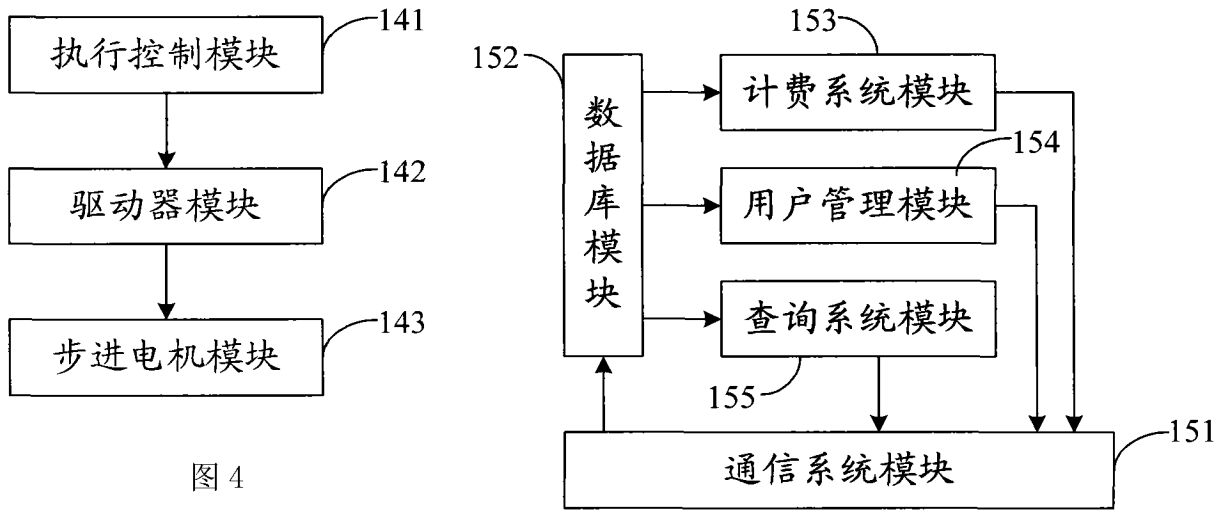


图 4

图 5

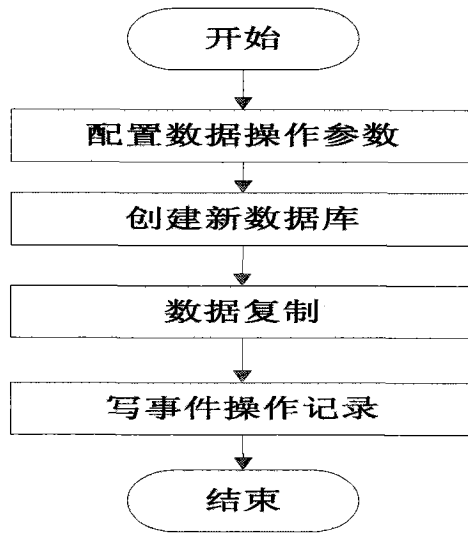


图 6

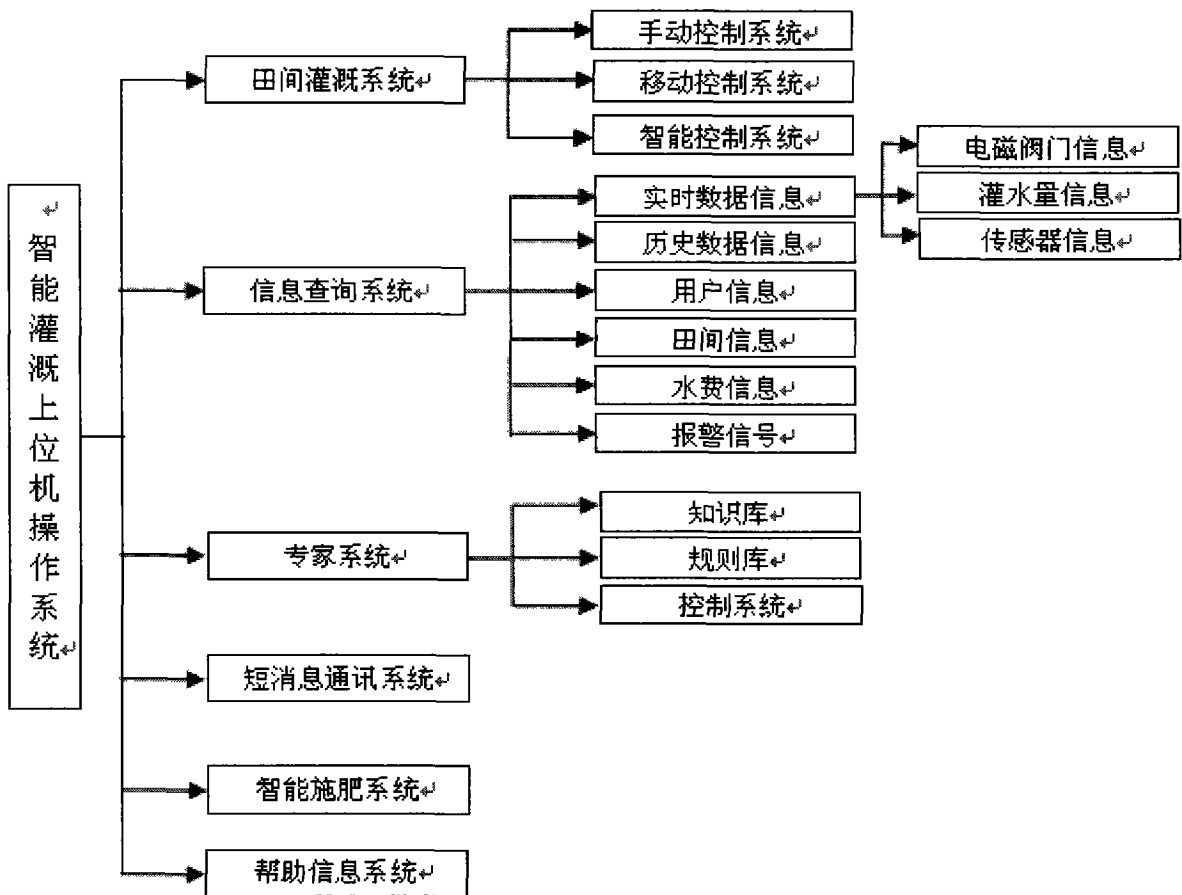


图 7