



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211458363 U

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201921512609.1

(22)申请日 2019.09.11

(73)专利权人 淮南师范学院

地址 232000 安徽省淮南市洞山西路

(72)发明人 潘晨 曹梦莲

(74)专利代理机构 合肥律众知识产权代理有限公司 34147

代理人 刘苗

(51)Int.Cl.

A01G 25/16(2006.01)

H04W 4/80(2018.01)

H04M 1/725(2006.01)

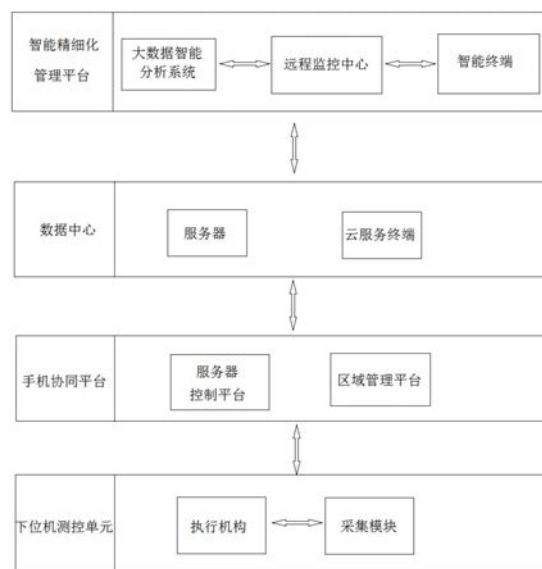
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

智能精细化灌溉自控系统

(57)摘要

本实用新型公开了智能精细化灌溉自控系统,属于智能系统领域。本实用新型的智能精细化灌溉自控系统包括智能精细化管理平台、数据中心、手机协同平台和下位机测控单元,其特征在于:所述的智能精细化管理平台包括大数据智能分析系统、远程监控中心和智能终端,所述的数据中心包括服务器和云服务终端。本实用新型的技术方案是一种智能精细化灌溉控制系统,依托无线网络采集灌区作物需水信息,汇聚到节点发送给主控中心,主机根据信息确定灌溉状态并计算灌水量,控制闸阀工作实现智能灌溉。系统通过蓝牙将湿度、温度和PH值等参量和灌水闸阀的开关信息发送至手机APP系统中,管理员根据天气预报信息综合考虑使用手机控制田间灌溉情况。



1. 智能精细化灌溉自控系统,包括智能精细化管理平台、数据中心、手机协同平台和下位机测控单元,其特征在于:所述的智能精细化管理平台包括大数据智能分析系统、远程监控中心和智能终端,所述的数据中心包括服务器和云服务终端,所述的手机协同平台包括服务器控制平台和区域管理平台,所述的下位机测控单元包括执行机构和采集模块,所述的区域管理平台包括智能终端的管理端和报警系统,所述的区域管理平台可以与云服务终端直连,所述的采集模块包括温度湿度传感器、智能电磁阀控制器,所述的执行机构还包括无线发送模块。

智能精细化灌溉自控系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于智能系统领域,更具体地说,涉及智能精细化灌溉自控系统。

背景技术

[0002] 随着我国农业的快速发展,以及国家对农业发展的改革,导致农场的规模日益扩大,但是粗放式的管理很难满足生产需要,造成很多弊端。主要表现为灌溉系统仍采用传统的灌溉方式,浇水不及时、不均匀、灌水不足或者过量灌水现象时有发生,导致水资源的短缺与浪费现象并存,水利用系数较低的问题。然而农田的灌溉是农业种植与生产过程中的关键环节,对提高作物产量起着决定性的作用,我国每年农业用水占全国用水总量的60%以上,其中用于灌溉方面的用水量超过90%,随着我国水资源短缺日益严重,粗放式的灌溉方式制约了我国农业的可持续发展的需求,无法满足我国农业发展的需求。

[0003] 随着无线传感器技术、自动控制技术和手机客户端服务等快速发展和不断完善,智能精细化的灌溉控制系统得到了逐步的应用和推广,并取得了显著成效。智能精细化灌溉系统实现了农田的灵活性、快捷性和准确性灌溉,确保农田含水量保持在适宜作物生长的最佳状态,成为解决水资源不足、缓解农业用水供需矛盾的有效途径。

实用新型内容

[0004] 1. 实用新型要解决的技术问题

[0005] 本实用新型提供了智能精细化灌溉自控系统,本实用新型的技术方案是一种智能精细化灌溉控制系统,依托无线通信网络采集灌区作物需水信息,汇聚到节点发送给主控中心,主机根据信息确定灌溉状态并计算灌水量,控制闸阀工作实现智能灌溉。系统中土壤湿度和PH 值低于警戒值时,将触发灌溉控制器装置,进行自动灌溉,系统通过蓝牙将湿度、温度和PH 值等参量和灌水闸阀的开关信息发送至手机APP系统中,管理员根据天气预报信息综合考虑使用手机控制田间灌溉情况。

[0006] 2. 技术方案

[0007] 本实用新型的智能精细化灌溉自控系统,包括智能精细化管理平台、数据中心、手机协同平台和下位机测控单元,其特征在于:所述的智能精细化管理平台包括大数据智能分析系统、远程监控中心和智能终端,所述的数据中心包括服务器和云服务终端,所述的手机协同平台包括服务器控制平台和区域管理平台,所述的下位机测控单元包括执行机构和采集模块。作为本实用新型的进一步改进,所述的区域管理平台可以与云服务终端直连。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进,所述的采集模块包括温度湿度传感器、智能电磁阀控制器,所述的执行机构还包括无线发送模块。

[0009] 3. 有益效果

[0010] 采用本实用新型提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下显著效果:

[0011] (1) 本实用新型的智能精细化灌溉自控系统,整套装置是湿度传感器,水泵,补光灯,单片机,摄像头和微型计算机的组合。在微型计算机中编写一个软件,存入有关各个植

物的生长所需条件的资料,通过微机智能判断调控种栽,使植物接受最优良的条件生长。此装置完全依靠智能计算机,以维持最标准的生长环境。

[0012] (2) 本实用新型的智能精细化灌溉自控系统,此中运用了不同电信号一起的电路通断路使装置正常运行。而且利用太阳能装置,使能源供应环保。并且可以远程移动设备连接微型计算机,可以在很远的位置操控以及观看种植,随时随地了解植物生长状况。

[0013] (3) 本实用新型的智能精细化灌溉自控系统,装置较为简洁,适合室内使用。外加创新了光照装置,更好的创造条件。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的总体结构示意图;

[0015] 图2为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的农田划分及设备布置图;

[0016] 图3为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的实施原理图;

[0017] 图4为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的降压电路图;

[0018] 图5为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的温湿度检测电路图;

[0019] 图6为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的土壤湿度传感器电路图;

[0020] 图7为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的电磁阀控制电路图;

[0021] 图8为本实用新型智能精细化灌溉自控系统的字节流程图。

[0022] 示意图中的标号说明:

具体实施方式

[0023] 如图1-图8所示的智能精细化灌溉自控系统,智能精细化灌溉自控系统,包括智能精细化管理平台、数据中心、手机协同平台和下位机测控单元,其特征在于:所述的智能精细化管理平台包括大数据智能分析系统、远程监控中心和智能终端,所述的数据中心包括服务器和云服务终端,所述的手机协同平台包括服务器控制平台和区域管理平台,所述的下位机测控单元包括执行机构和采集模块。所述的区域管理平台包括智能终端的管理端和报警系统,所述的区域管理平台可以与云服务终端直连。所述的采集模块包括温度湿度传感器、智能电磁阀控制器,所述的执行机构还包括无线发送模块。

[0024] 本系统以STM32F4为主控制器、STC12单片机为各类型节点核心,结合蓝牙、网络等通信方式,选用网络接入芯片DM9161,构建嵌入式Web-Server服务器,实现灌溉系统的Internet访问,为农业大田灌溉的智能化、网络化提供了详细的解决方案。

[0025] 能够通过手机APP及时、便捷地掌握土壤湿度及电磁阀状态等数据信息,通过协调器或直接向子节点发送控制命令,实现对灌溉系统的管理。由于该系统具有可靠性高、成本低廉及可扩展性高等诸多优点,在农场管理及农作物灌溉等方面具有很高的实用性。采用该系统能实现灌溉和节水的功能,以达到高效的水资源利用率,缓解我国淡水资源缺乏的困境。

[0026] 为进一步了解本实用新型的内容,结合附图对本实用新型作详细描述。

[0027] 下面结合实施例对本实用新型作进一步的描述。

[0028] 实施例1

[0029] 农场根据农作物的种类分为不同的区域进行管理,每个区域根据农田的大小进一

步划分。考虑节约成本,最大限度的实现设备的利用率,设计农田划分及设备布置图如图2所示。每个农田平局布置3个空气和土壤的湿度、温度传感器,配套布置3个智能电磁阀控制器,当相邻两个传感器检测到的数据低于设定值时,将自动开启两个传感器之间对应的灌溉点的电磁阀。传感器与电磁阀控制对照表如表1所示,当C1-C12传感器检测测量值低于设定值时,相应的表示为1,同行对应编号的电磁阀将被打开。表1的设计有利于传感器和电磁阀的信息的采集与管理,能够实现精确化的管理。具体如下表:

[0030] 表1传感器与电磁阀控制对照表

[0031]	田 园 一	C1	C2	C4	C6	C7	电磁阀
		1	1	1			G1
		1		1	1		G3
			1	1		1	G4
				1	1	1	G6
[0031]	田 园 二	C2	C3	C5	C7	C9	电磁阀
		1	1	1			G2
		1		1	1		G4
			1	1		1	G5
				1	1	1	G7
[0032]	田 园 三	C6	C8	C10	C11	C12	电磁阀
		1	1	1			G8
		1		1	1		G9
[0032]	三		1	1		1	G10
				1	1	1	G11

[0033] 系统以stc12单片机作为子节点控制芯片负责采集空气、土壤的温、湿度信息和电磁阀开关状态。通过HC公司的HC-02模块将采集到的信息传输给主机协同平台区域管理区与管理人员。主机协同平台采用STM32F4系列单片机,管理员根据农作物的参数决定是否开启电磁阀控制水泵,进行灌溉。然后通过Intel网将数据传送至数据中心,精细化管理平台实时显示数据的同时,根据大数据分析目前农作物的灌溉情况,及时将信息反馈给管理员和主管部门。

[0034] 整个系统需要完成的功能为采集数据、按键控制、上位机显示与控制、无线通信和故障报警等功能。开机后进入初始化程序然后开始进行数据采集,采集到数据后经过单片机把采集到的数据与设定的数据进行比较和天气情况来判断是否开始灌溉,同时可通过功能键和上位机控制灌溉。如果需要灌溉时水泵未工作系统开始报警。最后把子节点采集到的数据发送的大数据分析系统和远程控制中心中。

[0035] 由于太阳能是取之不尽、用之不竭的洁净能源,加之淮南地区太阳能充足。采用太阳能作为供电来源可以节约建设和输电线路的成本,安装相对容易、维护简单[8]。选用佳洁公司 JJ-15D15W型A级高性能多晶体太阳能板和LP7-12型胶体蓄电池,作为子节点电磁阀和控制单元供电来源。LP7-12输出为12V,采用LX6009的降压模块,该模块使用第二代高

频开关技术的XL6009E1为核心芯片,性能比LM2577要好,而且成本更低。满足子节点供电5V的需求,降压电路图如图4所示。

[0036] 农作物的成长受土壤水分、PH值等因素的影响外,还受空气的温湿度影响[9]。本设计通过DHT11传感器采集空气温湿度,电路图如图5所示。图中VCC和GND是电源的正负极,供5V;DATA为数字量输出,D1是电源指示灯,传感器通电时指示灯亮。

[0037] 本设计采集土壤湿度部分使用的是Risym公司生产的5V土壤湿度传感器,土壤湿度传感器电路如图6。图中R3为可变电阻可根据环境调节输出的模拟量,电路I0口接入单片机通过单片机进行AD转换从而得出土壤湿度的数字量。

[0038] 电磁阀采用5V继电器控制,电路如图7所示。单片机可根据采集到的土壤湿度与设定值进行比对判断是否灌溉,同时也可以通过手机APP控制单片机端口是否输出信号,从而控制继电器通断,实现自动灌溉和人工控制两种模式。

[0039] 子节点系统是此设计的最主要的部分,对外与其它各部分电路相连接,对内进行数据的接收与处理,再对其进行输出。本设计使用的是STC系列的12位单片机,它与其他类型的单片机相比类型多、执行速度快、通过串口烧写程序操作便捷和自带AD转换等优点。子节点系统流程图如图8所示。

[0040] 手机APP使用APP inventor设计,它是一款完全在线开发的Android编程环境,它没有复杂的程序代码,而是使用积木式的堆叠来完成Android的程序。

[0041] APP通过HC公司的HC-02蓝牙模块与设备连接。界面同时显示3个田园传感器信息和控制按键。每个田园上方采用滚动的方式显示传感器放置点的空气温湿度以及土壤的湿度信息,并在控制部分显示电磁阀打开的状态。控制系统部分通过按键实现继电器的通断,以达到农作物的灌溉效果。

[0042] 该平台是基于SSM框架开发的web项目,下位机由STM32F4服务器通过WiFi模块ESP8266的串口透传方式进行数据的采集,由AT指令控制。通过Intel网将数据传入到PC端,PC端通过端口监测程序监测端口数据,将采集到的数据加入到数据库中。

[0043] 系统数据库采用Redis+Mysql的框架,前端界面采用EasyUi+LayUI的框架,数据格式为Json,服务器使用tomcat7.0,基于Linux开发web-Server,采用Ajax技术数据交互,最终实现数据的请求和操作。

[0044] 以上示意性的对本实用新型及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本实用新型的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本实用新型创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本实用新型的保护范围。

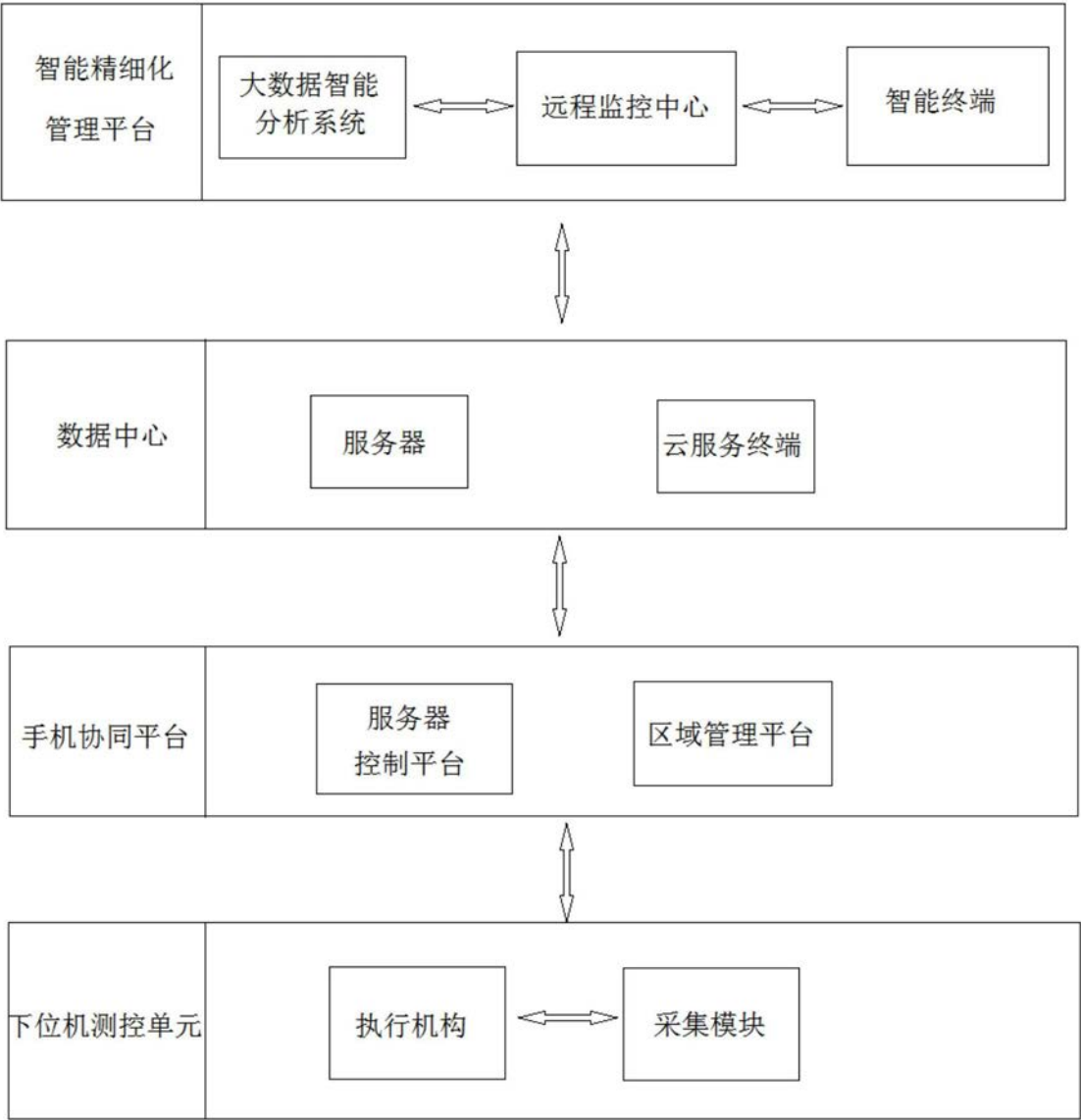


图1

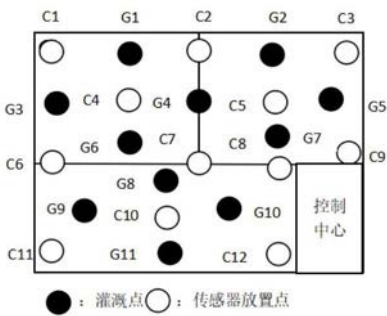


图2

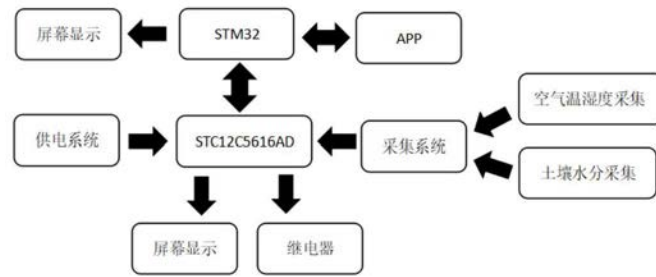


图3

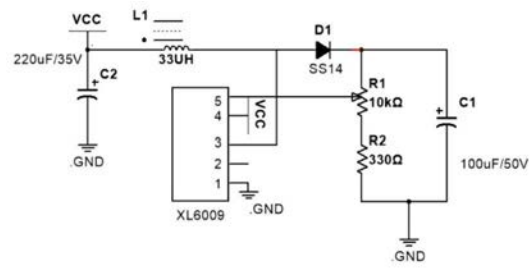


图4

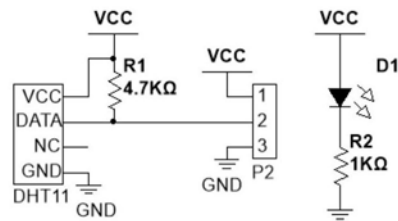


图5

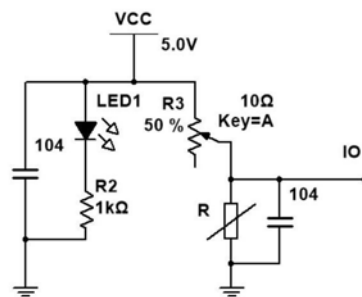


图6

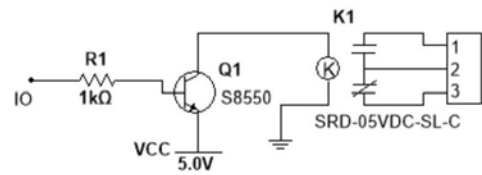


图7

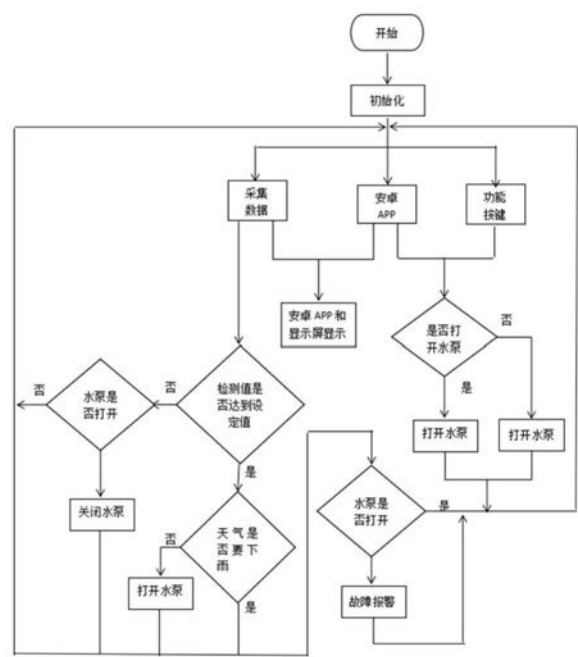


图8