



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104731135 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201510057882.X

审查员 李琴

(22)申请日 2015.02.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104731135 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(73)专利权人 郑州职业技术学院

地址 450121 河南省郑州市郑上路81号

(72)发明人 赵方 苏咏梅 王振宇 朱海云
张勇 郑小梅 祁泽刚 牛乐乐(74)专利代理机构 四川君士达律师事务所
51216

代理人 荀忠义

(51)Int.Cl.

G05D 27/02(2006.01)

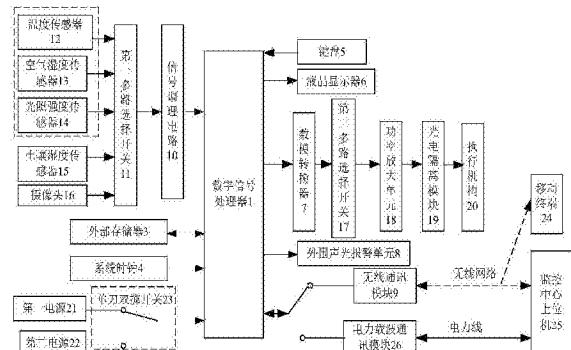
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种家庭农场的控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种家庭农场的控制装置，包括数字信号处理器，数字信号处理器上分别连接有信号调理电路、外部储存器、系统时钟、电源模块、键盘、液晶显示器、数模转换器、外围声光报警单元、通讯模块；信号调理电路连接有第一多路选择开关，第一多路选择开关上分别连接有温度传感器、空气湿度传感器、光照强度传感器、土壤湿度传感器和摄像头；数模转换器上依次连接有第二多路选择开关、功率放大单元、光电隔离模块和执行机构；通讯模块连接有监控中心上位机。本发明还公开了一种家庭农场的控制方法，本发明具有调试方便、控制精度高、可靠性高、可远程集中监控、远程指导等优点。



B

CN 104731135

1. 一种家庭农场的控制方法,其特征在于,其需要一家家庭农场的控制装置,该控制装置包括数字信号处理器(1),所述数字信号处理器(1)上分别通过导线连接有信号调理电路(10)、外部储存器(3)、系统时钟(4)、电源模块、键盘(5)、液晶显示器(6)、数模转换器(7)、外围声光报警单元(8)、通讯模块;所述信号调理电路(10)通过导线连接有第一多路选择开关(11),所述第一多路选择开关(11)上分别通过导线连接有温度传感器(12)、空气湿度传感器(13)、光照强度传感器(14)、土壤湿度传感器(15)和摄像头(16);所述数模转换器(7)上依次通过导线连接有第二多路选择开关(17)、功率放大单元(18)、光电隔离模块(19)和执行机构(20);所述通讯模块采用无线通讯模块(9),所述无线通讯模块(9)通过无线网络分别连接移动终端(24)和监控中心上位机(25);或者通讯模块采用电力线载波通讯模块(26),电力线载波通讯模块(26)通过电力线与监控中心上位机(25)相连接;所述执行机构(20)包括温度执行机构、空气湿度执行机构、光照强度执行机构、土壤湿度执行机构;具体按照以下步骤实施:

步骤1、将家庭农场的控制装置初始化,通过键盘(5)设置家庭农场的温度、空气湿度、光照强度和土壤湿度的现场环境参数的设定值、发送家庭农场现场环境参数到监控中心上位机的时间间隔以及现场参数的发送和查询次序;现场环境参数的设定值根据不同的作物及作物的不同生长时期的生长参数进行设置;时间间隔根据用户需求进行设定;家庭农场的现场参数的发送和查询次序依次为现场温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度及摄像头(16)采集到的图像;

步骤2、数字信号处理器(1)判断发送现场环境参数到监控中心上位机(25)的时间间隔是否到达;

步骤2.1、当时间间隔到,数字信号处理器(1)启动通讯模块开始工作,通讯模块通过无线网络按照现场参数的发送次序到监控中心上位机(25)并在监控中心上位机(25)上显示;之后数字信号处理器(1)判断家庭农场现场环境参数是否发送完毕,若未发送完毕则启动通讯模块继续发送,若发送完毕则结束程序;

步骤2.2、若通讯模块发送现场环境参数到监控中心上位机(25)的时间间隔未到,则按现场参数的查询顺序轮流采集温度传感器(12)、空气湿度传感器(13)、光照强度传感器(14)、土壤湿度传感器(15)和摄像头(16)的图像并通过第一多路选择开关(11)依次通过信号调理电路(10)进行信号调理,信号调理电路(10)将数据传递给数字信号处理器(1),数字信号处理器(1)会将处理后的数值和各自的设定值作比较,数字信号处理器(1)依次轮流判断温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度环境参数的实际值是否在设定值的范围内;

步骤2.2.1、若实际值在设定值的范围内,则在液晶显示器(6)显示现场的温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度环境参数以及图像;

步骤2.2.2、若实际值不在设定的范围内,则数字信号处理器(1)驱动执行机构(20)进行调整现场环境,数字信号处理器(1)继续判断经过调整后的出现异常的传感器的实际值是否在设定值的范围内,若经过调整的参数在设定值的范围内,则执行机构(20)停止工作,并在液晶显示器(6)显示当前现场环境参数的实际值;

步骤3、若经过调整的参数仍然不在设定值的范围内,数字信号处理器(1)断定执行机构(20)出现故障,数字信号处理器(1)控制外围声光报警单元(8)发出报警信号,并启动无线通讯模块(9)或者电力线载波通讯模块(26)发送报警信号至监控中心上位机(25),同时

通过无线通讯模块(9)将报警信息发送至移动终端(24),以提醒用户;

步骤4、故障恢复后,重新从第1步开始工作,无限循环。

2.根据权利要求1所述的家庭农场的控制方法,其特征在于,所述若实际值不在设定值的范围内,则数字信号处理器(1)驱动执行机构(20)进行调整现场环境具体按照以下步骤实施:当温度出现异常时,则温度执行机构自动开启或者关闭温度设备,以调整家庭农场的现场温度,直到现场温度达到要求值后自动关闭温度设备;当土壤湿度出现异常时,则土壤湿度执行机构会自动启动浇水设备开始浇水,直到现场土壤湿度达到要求值后自动关闭浇水设备;当光照强度异常时,光照强度执行机构自动覆盖或者掀起温室覆盖物,直到光照强度达到要求值后自动覆盖或者掀起温室覆盖物;当空气湿度异常时,空气湿度执行机构自动启动或者关闭通风设备,直到空气湿度达到要求值后自动关闭通风设备。

一种家庭农场的控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于自动化控制技术领域,具体涉及一种家庭农场的控制装置,本发明还涉及一种家庭农场的控制方法。

背景技术

[0002] 2013年“家庭农场”的概念是首次在中央一号文件中出现。在中国,家庭农场是指以家庭成员为主要劳动力,从事农业规模化、集约化、商品化生产经营。但是,随着城镇化的不断发展,数以亿计的农民工进城打工,在不少村庄则出现了“青壮年荒”,或者说是“劳力荒”,使得家庭农场规模化、产业化的发展遇到困难和阻力。

[0003] 现代化的信息技术和智能控制技术在家庭农场中很少有应用。以露天式的大规模种植为主要形势的家庭农场,主要靠人工的巡查来决定是否浇水、何时浇水,浇水设施也都是人工现场控制的,基本没有实现自动化;以温室大棚为主的家庭农场的种植,温室的温度、湿度也主要靠人工检查,温度的控制主要是人工控制,土壤湿度、空气湿度的控制也主要是人工现场控制。光照强度的控制也主要靠人工掀起或者盖下温室的覆盖物来控制。当前,无论何种形势的家庭农场都不具备农业信息远程传输和监控的功能。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种家庭农场的控制方法。

[0005] 本发明是通过如下技术方案实现的,一种家庭农场的控制方法,其需要一家家庭农场的控制装置,该控制装置包括数字信号处理器1,所述数字信号处理器1上分别通过导线连接有信号调理电路10、外部储存器3、系统时钟4、电源模块、键盘5、液晶显示器6、数模转换器7、外围声光报警单元8、通讯模块;所述信号调理电路10通过导线连接有第一多路选择开关11,所述第一多路选择开关11上分别通过导线连接有温度传感器12、空气湿度传感器13、光照强度传感器14、土壤湿度传感器15和摄像头16;所述数模转换器7上依次通过导线连接有第二多路选择开关17、功率放大单元18、光电隔离模块19和执行机构20;所述通讯模块采用无线通讯模块9,所述无线通讯模块9通过无线网络分别连接移动终端24和监控中心上位机25;或者通讯模块采用电力线载波通讯模块26,电力线载波通讯模块26通过电力线与监控中心上位机25相连接;所述执行机构20包括温度执行机构、空气湿度执行机构、光照强度执行机构、土壤湿度执行机构;具体按照以下步骤实施:

[0006] 步骤1、将家庭农场的控制装置初始化,通过键盘5设置家庭农场的温度、空气湿度、光照强度和土壤湿度的现场环境参数的设定值、发送家庭农场现场环境参数到监控中心上位机的时间间隔以及现场参数的发送和查询次序;现场环境参数的设定值根据不同的作物及作物的不同生长时期的生长参数进行设置;时间间隔根据用户需求进行设定;家庭农场的现场参数的发送和查询次序依次为现场温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度及摄像头16采集到的图像;

[0007] 步骤2、数字信号处理器1判断发送现场环境参数到监控中心上位机25的时间间隔

是否到达；

[0008] 步骤2.1、当时间间隔到，数字信号处理器1启动通讯模块开始工作，通讯模块通过无线网络按照现场参数的发送次序到监控中心上位机25并在监控中心上位机25上显示；之后数字信号处理器1判断家庭农场现场环境参数是否发送完毕，若未发送完毕则启动通讯模块继续发送，若发送完毕则结束程序；

[0009] 步骤2.2、若通讯模块发送现场环境参数到监控中心上位机25的时间间隔未到，则按现场参数的查询顺序轮流采集温度传感器12、空气湿度传感器13、光照强度传感器14、土壤湿度传感器15和摄像头16的图像并通过第一多路选择开关11依次通过信号调理电路10进行信号调理，信号调理电路10将数据传递给数字信号处理器1，数字信号处理器1会将处理后的数值和各自的设定值作比较，数字信号处理器(1)依次轮流判断温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度环境参数的实际值是否在设定值的范围内；

[0010] 步骤2.2.1、若实际值在设定值的范围内，则在液晶显示器6显示现场的温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度环境参数以及图像；

[0011] 步骤2.2.2、若实际值不在设定的范围内，则数字信号处理器1驱动执行机构20进行调整现场环境，数字信号处理器1继续判断经过调整后的出现异常的传感器的实际值是否在设定值的范围内，若经过调整的参数在设定值的范围内，则执行机构20停止工作，并在液晶显示器6显示当前现场环境参数的实际值；

[0012] 步骤3、若经过调整的参数仍然不在设定值的范围内，数字信号处理器1断定执行机构20出现故障，数字信号处理器1控制外围声光报警单元8发出报警信号，并启动无线通讯模块9或者电力线载波通讯模块26发送报警信号至监控中心上位机25，同时通过无线通讯模块9将报警信息发送至移动终端24，以提醒用户；

[0013] 步骤4、故障恢复后，重新从第1步开始工作，无限循环。

[0014] 上述的家庭农场的控制方法，还可以是，所述若实际值不在设定值的范围内，则数字信号处理器1驱动执行机构20进行调整现场环境具体按照以下步骤实施：当温度出现异常时，则温度执行机构自动开启或者关闭温度设备，以调整家庭农场的现场温度，直到现场温度达到要求值后自动关闭温度设备；当土壤湿度出现异常时，则土壤湿度执行机构会自动启动浇水设备开始浇水，直到现场土壤湿度达到要求值后自动关闭浇水设备；当光照强度异常时，光照强度执行机构自动覆盖或者掀起温室覆盖物，直到光照强度达到要求值后自动覆盖或者掀起温室覆盖物；当空气湿度异常时，空气湿度执行机构自动启动或者关闭通风设备，直到空气湿度达到要求值后自动关闭通风设备。

[0015] 本发明的有益效果是：本发明装置具有调试方便、控制精度高、可靠性高、可远程集中监控、远程指导等优点。本装置可节省大量的人力、物力，解决了当前中国式家庭农场经营的难题，实现了家庭农场经营的自动化和信息化。可促进家庭农场的高效管理，加快家庭农场的规模化、产业化的发展步伐。

[0016] 本发明采用自动检测技术和数字信号处理器(DSP)技术，具有自动控制的功能，从而使得用户省力、省时。

[0017] 本发明采用了GSM无线传输技术或者电力载波技术，使得装置具有了远程集中监控的功能。通讯方式灵活，可以节省花费在人力巡查上花费的人力、物力；

[0018] 本发明具有实时报警功能，利用了微控制器技术和GSM技术(或者电力载波技术)，

报警信息可以远传至上位机监控中心和用户手机。用户可以做出及时的处理,避免了不必要的损失。

[0019] 本发明因设置了摄像头,使用者可以方便的实现远程诊断。

附图说明

[0020] 图1是本发明家庭农场的控制装置的结构示意图;

[0021] 图2是本发明家庭农场的控制方法的工作流程图。

[0022] 图中,1.数字信号处理器,3.外部储存器,4.系统时钟,5.键盘,6.液晶显示器,7.数模转换器,8.外围声光报警单元,9.无线通讯模块,10.信号调理电路,11.第一多路选择开关,12.温度传感器,13.空气湿度传感器,14.光照强度传感器,15.土壤湿度传感器,16.摄像头,17.第二多路选择开关,18.功率放大单元,19.光电隔离模块,20.执行机构,21.第一电源,22.第二电源,23.单刀双掷开关,24.移动终端,25.监控中心上位机,26.电力线载波通讯模块。

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 根据中国式家庭农场的主要以温室大棚或者大面积的规模化种植为主的特点,本发明利用检测技术、数字信号处理技术和无线通讯技术或者电力载波技术开发了通用于温室大棚和大面积规模种植的家庭农场现场环境参数的自动控制和远程监控装置。

[0025] 本发明提供一种家庭农场的控制装置,包括数字信号处理器1,数字信号处理器1上分别通过导线连接有信号调理电路10、外部储存器3、系统时钟4、电源模块、键盘5、液晶显示器6、数模转换器7、外围声光报警单元8、通讯模块;信号调理电路10通过导线连接第一多路选择开关11,第一多路选择开关11上分别通过导线连接有温度传感器12、空气湿度传感器13、光照强度传感器14、土壤湿度传感器15和摄像头16;数模转换器7上依次通过导线连接有第二多路选择开关17、功率放大单元18、光电隔离模块19和执行机构20;通讯模块连接有监控中心上位机25。

[0026] 电源模块包括第一电源21和第二电源22;第一电源21和第二电源22通过单刀双掷开关23与数字信号处理器1相连接。

[0027] 通讯模块采用无线通讯模块9时,无线通讯模块9通过无线网络分别连接移动终端24和监控中心上位机25。

[0028] 通讯模块为电力线载波通讯模块26时,电力线载波通讯模块26通过电力线与监控中心上位机25相连接。

[0029] 数字信号处理器1采用DSP2812;数模转换器7采用TLC5615;系统时钟采用DS1302;无线通讯模块9采用TC35I;温度传感器12采用DS18B20或者PT100;空气湿度传感器13采用HMP50U型号;光照强度传感器14采用QLS60;土壤湿度传感器15采用PHTS-5V-V。

[0030] 当温度传感器12采用DS18B20型号时,温度传感器12不必连接至数字信号处理器的模数转换接口而直接与数字信号处理器1的普通I/O口相连接。

[0031] 本发明还提供一种家庭农场的控制方法,其工作流程如图2所示,采用上述的家庭农场的控制装置,具体按照以下步骤实施:

[0032] 步骤1、初始化，装置加上电源模块后，将家庭农场的控制装置初始化，通过与数字信号处理器1连接的键盘5设置家庭农场的农作物的温度、空气湿度、光照强度和土壤湿度环境参数以及发送家庭农场现场环境参数到监控中心上位机的时间间隔；环境参数的设定值根据不同的作物及作物的不同生长时期的生长参数进行设置；时间间隔根据用户需求进行设定；

[0033] 步骤2、数字信号处理器(DSP)1判断发送现场环境参数到监控中心上位机25的时间间隔是否到达；

[0034] 步骤2.1、当时间间隔到，数字信号处理器1就停止其他工作，进入中断服务程序，然后启动通讯模块开始工作，通讯模块通过无线网络GSM网络9依次发送家庭农场现场环境参数温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度及摄像头16显示的图像到监控中心上位机25并在监控中心上位机25上显示；之后数字信号处理器1判断家庭农场现场环境参数是否发送完毕，若未发送完毕则启动通讯模块继续发送，若发送完毕则结束程序；

[0035] 步骤2.2、当数字信号处理器1通过通讯模块发送环境参数到监控中心上位机25的时间间隔未到，则按温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度、图像的查询顺序轮流采集温度传感器12、空气湿度传感器13、光照强度传感器14、土壤湿度传感器15和摄像头16的实时值及图片并通过信号调理电路10进行信号调理、信号调理电路10将数据传递给数字信号处理器1，数字信号处理器1对数据进行模数转换并将处理后的数值和各自的设定值作比较；

[0036] 步骤2.2.1、数字信号处理器1依次轮流判断温度、空气湿度、光照强度、土壤湿度、图像各个环境参数的实际值是否在设定值的范围内，若实际值在设定的范围内，则在液晶显示器6显示现场环境参数；若实际值不在设定的范围内，则数字信号处理器1发出高、低电平控制指令驱动执行机构20，如温度异常，会自动开启或者关闭温度设备(如空调、加热炉等)；湿度异常会自动启动浇水设备开始浇水，湿度达到要求值后自动关闭浇水设备；光照强度异常时，自动覆盖或者掀起温室覆盖物；空气湿度异常时自动启动或者关闭通风设备；暨都能做相应的自动调整；

[0037] 步骤3、若经过调整的参数仍然不在设定值的范围内，数字信号处理器1断定执行机构20出现故障，数字信号处理器1控制外围声光报警单元8发出报警信号，并启动无线通讯模块9(或者电力线载波通讯模块26)发送报警信号至监控中心上位机25，同时通过无线通讯模块9将报警信息发送至移动终端24，以提醒用户；

[0038] 步骤4、故障恢复后，重新从第1步开始工作，无限循环。

[0039] 一、整个装置可分为三大部分：家庭农场现场的自动控制终端；数据传输终端和监控终端。

[0040] 1、自动控制终端

[0041] 利用检测技术，采用温度传感器12、空气湿度传感器13、光照强度传感器14、土壤湿度传感器15对家庭农场的各种现场环境数据进行采集，采集后的信号经过第一多路选择开关11、信号调理电路10送入数字信号处理器1(DSP)进行数据处理，根据处理结果输出控制信号，控制信号经过数模转换器7、功率放大单元18、光电隔离模块19去驱动执行机构20进行相应的调节，从而保证家庭农场的现场环境参数在事先设定的范围内。这一过程不需要人为干预，完全靠自动控制。图1中，虚线框中的温度传感器12、空气湿度传感器13、光照强度传感器14、土壤湿度传感器15是应用于在温室大棚内应用该装置，若是在大规模种植

的场合应用可以把虚线框中的传感器省去。

[0042] 自动控制终端还设有键盘5,可以方便用户进行环境参数的设定,液晶显示器6是实时显示各种环境参数,方便用户直观了解实时状况,外部存储器3可以扩大数字信号处理器的存储容量。还设有外围声光报警单元8,当控制终端自动调节不成功时发出声光报警以提示农户采取措施,避免造成不必要的损失。装置的电源采用第一电源21(电网供电)和第二电源22(备用电源)供电双重模式,当电网断电时,装置自动切换至备用电源供电。系统还设有系统时钟4,方便记录故障出现的时间。

[0043] 2、数据传输终端

[0044] 经过数字信号处理器1处理过的家庭农场的情景参数、故障、摄像头的图像等传至监控中心上位机25可以通过无线通讯模块9(无线通讯网络),如GSM、CDMA、GPRS等,为实现双重保险,一些紧急信息还可以同时发送至移动终端。在没有无线网络的地方可以采用电力线载波(通过电力载波通讯模块26)的方式进行信息的传输,其特点是只要有电线的地方就可以借助于电线进行信息传输。

[0045] 3、监控终端

[0046] 监控终端软件可以采用VC++、VB等高级语言开发,开发的软件安装到计算机即可。

[0047] 另外,家庭农场现场参数和安装的360摄像头16拍摄到的图片还可以通过网络发送至农业专家,所以本装置还可以方便的实现农业专家的远程诊断和指导。

[0048] 二、本装置采用以下算法:

[0049] 1、自动控制终端算法:由于家庭农场环境参数:温度、空气湿度、土壤湿度、光照强度等参数在实际中很难建立精确的数学模型,实际中是根据季节的不同采用有经验的农业专家给出的环境参数值进行控制的,控制终端主要采用模糊控制算法对各个环境参数进行自动控制。

[0050] 2、监控终端的控制算法:监控终端根据季节或者实际情况的需要,用户可以通过控制终端的键盘5或者上位机软件系统设定每隔1小时(用户根据需求自由决定)将家庭农场的环境参数:温度、空气湿度、土壤湿度、光照强度、图像等,根据设定的查询顺序依次通过GSM网络或者电力线发送至监控中心上位机软件进行显示,即监控中心的数据每隔1小时更新一次。但是自动控制终端出现的报警信息会实时的发送至上位机监控中心和移动终端,为用户做出及时的处理提供了双重保险。监控中心管理员也可以根据需要随时向下位机控制终端发出指令查询所需要的环境数据。

[0051] 3、监控中心监控软件采用VC++语言开发,监控中心软件设有各监控点各个参数显示功能、监控参数异常提示、各监控参数查询、远程监控参数设置、系统配置等功能、帮助菜单、打印、参数曲线绘制并显示、历史数据查询、360图像查看等功能。在系统配置中可以设置通讯端口号、波特率等通讯参数,监控软件中设有数据库,家庭农场的所有的监控数据都可查询,以供农业专家研究之用。

[0052] 本发明将检测技术、自动控制技术和无线传输(电力载波传输)相结合,可以在一个系统中实现多个功能:

[0053] 第一,家庭农场的现场环境的自动调节、设定、实时显示、报警、备用电源的自动切换。

[0054] 第二,现场采集参数通过无线网络或者电力载波通讯方便的将实时信息和图像传

至监控中心上位机,也可传至农业专家实现远程诊断和指导。

[0055] 第三,上位机监控软件的功能,本发明装置具有调试方便、控制精度高、可靠性高、可远程集中监控、远程指导等优点。本装置可节省大量的人力、物力,解决了当前中国式家庭农场经营的难题,实现了家庭农场经营的自动化和信息化。可促进家庭农场的高效管理,加快家庭农场的规模化、产业化的发展步伐。

[0056] 第四,本发明采用温度传感器、光照强度传感器、空气湿度传感器、土壤湿度传感器(根据用户需求可增、减)等实时自动检测家庭农场的温度、光照强度、湿度等信息,并将实时检测到的信息传递至数字信号处理器和事先用户的各指标的设定值作比较并进行处理,根据处理结果数字信号处理器会自动做出控制决策,驱动各个控制量的执行机构发出响应的动作进行自动调节。从而实现了无人参与的自动控制,节省了人力、物力。

[0057] 第五,本发明具有远程监控功能,设计了上位机监控中心软件,本装置利用GSM网络(适用于有GSM信号的地方)或者电力载波通讯(适用于无GSM信号的地方),能够将家庭农场的所有监测信息无线传输至监控中心软件并显示,农场主只需一个人坐在监控中心就可以实时的掌控自家农场的各种信息,可根据监控数据做出及时、正确的管理决策。装置还可以通过上位机监控软件对家庭农场的各检测点进行远程参数设置。

[0058] 本发明还具有报警功能,各个传感器实时监测各个控制量,数字信号处理器是装置的核心单元,能够自动做出控制决策,当被监测的量经过自动调整无法纠正时,系统会发出声、光报警信息并能及时发送至监控中心和用户手机,提醒用户及时做出处理,从而实现了双重保险,避免了不必要的损失。

[0059] 本发明还在家庭农场设置了摄像头,可以全方位的实时拍摄农场的环境及作物的生长图片和视频,并通过无线传输方式发送至监控中心,必要时可以方便的发送至农业专家做科学研究或者远程诊断之用。

[0060] 本装置设计双电源自动切换功能,当市电没电时,可以自动切换至备用电源供电,从而使得该装置具有不间断工作的特性。

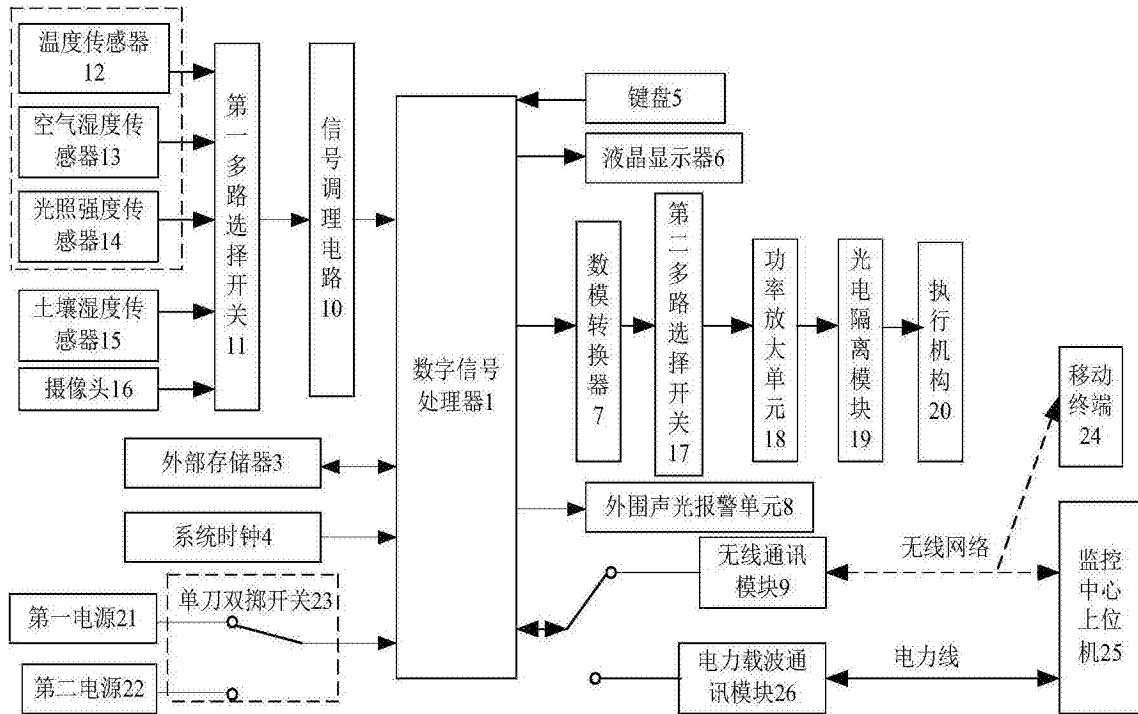


图1

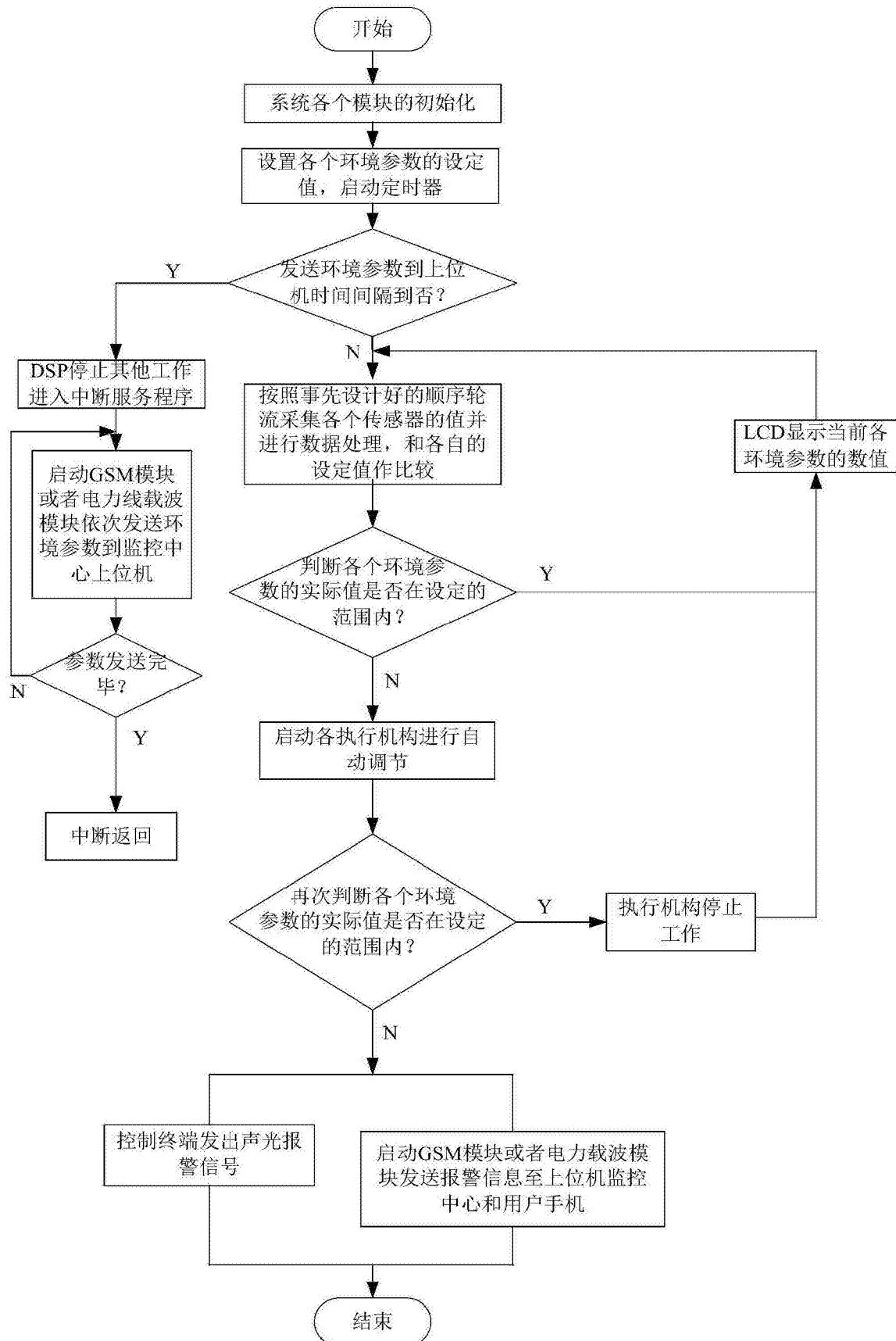


图2