



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204989939 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201520528402. 9

(22) 申请日 2015. 07. 21

(73) 专利权人 南京信息工程大学

地址 210044 江苏省南京市浦口区宁六路
219 号

(72) 发明人 张颖超 张卫国 孙宁 程恩路

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

G01D 21/02(2006. 01)

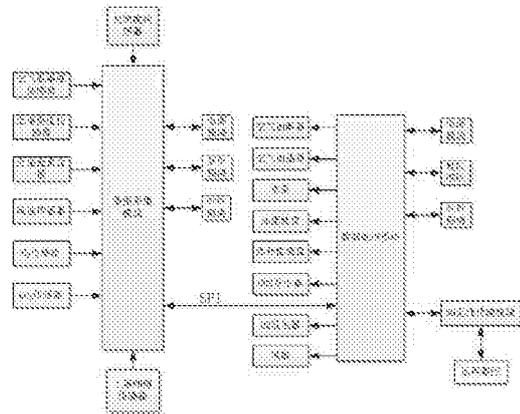
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种智能温室调节系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种智能温室调节系统,包括数据采集模块,数据处理模块,分别与数据采集模块连接的空气温湿度传感器、土壤湿度传感器、土壤元素含量传感器、土壤 PH 值传感器、CO2 传感器、O2 传感器、光照度传感器、风速传感器,分别与数据处理模块连接的空气加湿器、空气加热器、水泵、加肥装置、CO2 发生器、O2 发生器、光补偿装置以及风扇。本实用新型智能温室调节系统,实现了温室管理的智能化,通过对温室中各环境参数的监测和判断,对温室运行状态进行自动调节,减少了人力,节约了温室成本,保证了温室高效运行。



1. 一种智能温室调节系统,其特征在于:包括数据采集模块、数据处理模块、空气温湿度传感器、土壤湿度传感器、土壤元素含量传感器、土壤PH值传感器、CO₂传感器、O₂传感器、光照度传感器、风速传感器、空气加湿器、空气加热器、水泵、加肥装置、CO₂发生器、O₂发生器、光补偿装置以及风扇;所述数据采集模块与数据处理模块连接,所述空气温湿度传感器、土壤湿度传感器、土壤元素含量传感器、土壤PH值传感器、CO₂传感器、O₂传感器、光照度传感器、风速传感器分别与数据采集模块连接,所述空气加湿器、空气加热器、水泵、加肥装置、CO₂发生器、O₂发生器、光补偿装置、风扇分别与数据处理模块连接。

2. 如权利要求1所述智能温室调节系统,其特征在于:该调节系统还包括第一无线传输模块、第二无线传输模块、远程监控终端,第一无线传输模块与数据处理模块连接,第二无线传输模块与远程监控终端连接,第一无线传输模块与第二无线传输模块之间无线通信。

3. 如权利要求2所述智能温室调节系统,其特征在于:该调节系统还包括第一~第二电源模块、第一~第二复位模块、第一~第二时钟模块,第一电源模块、第一复位模块、第一时钟模块分别与数据采集模块连接,第二电源模块、第二复位模块、第二时钟模块分别与数据处理模块连接。

4. 如权利要求2所述智能温室调节系统,其特征在于:所述数据采集模块为MSP430型号的单片机。

5. 如权利要求2所述智能温室调节系统,其特征在于:所述数据处理模块为STM32型号的单片机。

6. 如权利要求2所述智能温室调节系统,其特征在于:所述数据采集模块与数据处理模块之间通过SPI接口连接。

7. 如权利要求2所述智能温室调节系统,其特征在于:所述第一无线传输模块与第二无线传输模块之间通过3G无线传输。

一种智能温室调节系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种智能温室调节系统,特别是涉及一种基于 MCU 和 3G 网络的温室群体环境智能调节系统,属于智能控制技术领域。

背景技术

[0002] 随着科技水平的不断提高,人类对生活水平的要求也不断提高,在不适宜植物生长的季节,比如冬季,人们也想吃到新鲜的蔬菜瓜果,从而有了温室。现有的温室一般较为封闭,控制功能较为单一,自动化水平较低,植物的生长环境、状态数据、监测记录方法较为落后,如:环境的温度湿度,光照度,CO₂ 的浓度等。仅仅依靠人工管理和观测会出现调节不及时、不准确等问题,不仅影响植物的正常生长,同时也会造成人力资源的浪费。

[0003] 此外,传统的监控只能达到短距离的现场监控,难以满足现代生活居民的多变性。现有的植物补光单元不太科学,在节能方面有所不足。在大规模的温室栽培系统中,现场实时数据和状态的监控显得尤为重要。

[0004] 大规模的群体式温室的管理有着严格的要求,群体式温室是由若干个温室体组合而成。因此,对各个温室体之间的数据通信有着实时性和准确性的要求。在单体温室中各个控制对象和环境因子采集传感器并不是集中的,所以在设备的分布上要将实用与经济相平衡。在植物光照中要解决光照时间长度不足等问题,尤其是冬季的北方地区,自然光照时间较短,所以科学的为植物补光显得尤为重要。为满足现代居民出行多样化,必须提供一个高效的远程监控系统,才能让温室大温室得到实时的监控,避免一些调控不及时造成的损失。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是:提供一种智能温室调节系统,实时检测并调节温室环境中的各环境参数,使温室环境始终处于有利植物生长的条件下,节约了人力物力。

[0006] 本实用新型为解决上述技术问题采用以下技术方案:

[0007] 一种智能温室调节系统,包括数据采集模块、数据处理模块、空气温湿度传感器、土壤湿度传感器、土壤元素含量传感器、土壤 PH 值传感器、CO₂ 传感器、O₂ 传感器、光照度传感器、风速传感器、空气加湿器、空气加热器、水泵、加肥装置、CO₂ 发生器、O₂ 发生器、光补偿装置以及风扇;所述数据采集模块与数据处理模块连接,所述空气温湿度传感器、土壤湿度传感器、土壤元素含量传感器、土壤 PH 值传感器、CO₂ 传感器、O₂ 传感器、光照度传感器、风速传感器分别与数据采集模块连接,所述空气加湿器、空气加热器、水泵、加肥装置、CO₂ 发生器、O₂ 发生器、光补偿装置、风扇分别与数据处理模块连接。

[0008] 进一步的,该调节系统还包括第一无线传输模块、第二无线传输模块、远程监控终端,第一无线传输模块与数据处理模块连接,第二无线传输模块与远程监控终端连接,第一无线传输模块与第二无线传输模块之间无线通信。

[0009] 进一步的,该调节系统还包括第一~第二电源模块、第一~第二复位模块、第一~

第二时钟模块、第一电源模块、第一复位模块、第一时钟模块分别与数据采集模块连接,第二电源模块、第二复位模块、第二时钟模块分别与数据处理模块连接。

[0010] 优选的,所述数据采集模块为 MSP430 型号的单片机。

[0011] 优选的,所述数据处理模块为 STM32 型号的单片机。

[0012] 优选的,所述数据采集模块与数据处理模块之间通过 SPI 接口连接。

[0013] 优选的,所述第一无线传输模块与第二无线传输模块之间通过 3G 无线传输。

[0014] 本实用新型采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0015] 1、本实用新型智能温室调节系统,实现了温室管理的智能化,通过对温室中各环境参数的监测和判断,对温室运行状态进行自动调节,减少了人力,节约了温室成本,保证了温室高效运行。

[0016] 2、本实用新型智能温室调节系统,将数据采集和数据处理分开进行,利用超低功耗的 MSP430 进行采集,降低了功耗,延长了蓄电池的使用寿命,减少了温室的运行成本。

[0017] 3、本实用新型智能温室调节系统,采用 3G 无线移动通信网络进行数据传输,具有传输速度快、稳定、能够传输容量较大的音频和视频文件、便于安装等特点。

[0018] 4、本实用新型智能温室调节系统,将温室的实时情况传送到用户远程监控端便于监控人员及时地了解温室运行状态,发现问题,解决问题,提高了温室的运行效率。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型智能温室调节系统的整体架构图。

[0020] 图 2 是本实用新型数据采集模块采集接口数据转换框图。

[0021] 图 3 是本实用新型智能温室调节系统的工作流程图。

具体实施方式

[0022] 下面详细描述本实用新型的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能解释为对本实用新型的限制。

[0023] 如图 1 所示,本实用新型智能温室调节系统包括:数据采集模块、数据处理模块、空气温湿度传感器、土壤湿度传感器、土壤元素含量传感器、土壤 PH 值传感器、CO₂ 传感器、O₂ 传感器、光照度传感器、风速传感器、空气加湿器、空气加热器、水泵、加肥装置、CO₂ 发生器、O₂ 发生器、光补偿装置以及风扇;数据采集模块与数据处理模块连接,空气温湿度传感器、土壤湿度传感器、土壤元素含量传感器、土壤 PH 值传感器、CO₂ 传感器、O₂ 传感器、光照度传感器、风速传感器分别与数据采集模块连接,空气加湿器、空气加热器、水泵、加肥装置、CO₂ 发生器、O₂ 发生器、光补偿装置、风扇分别与数据处理模块连接。

[0024] 本实用新型智能温室调节系统还包括第一无线传输模块、第二无线传输模块、远程监控终端,第一无线传输模块与数据处理模块连接,第二无线传输模块与远程监控终端连接,第一无线传输模块与第二无线传输模块之间无线通信。数据采集模块、数据处理模块分别与各自对应的电源模块、复位模块、时钟模块连接。

[0025] 如图 3 所示,本实用新型智能温室调节系统的工作流程为:各传感器对温室中的

空气温湿度、土壤湿度、土壤元素含量、土壤 PH 值、风速、光照度、CO₂ 浓度、O₂ 浓度进行采集,每一分钟采集完成后,数据采集模块 MSP430 将采集得到的数据打包存入内部 FLASH 中,然后继续采集(采集接口采集到的数据根据 16 选 1 的多通道输入选择模拟开关对温室中的各传感器所采集的模拟数据进行转换;从图 2 很容易看出 ADC12 由输入选择通道开关、采样保持、参考电压部件、ADC12 转换内核、转换时钟部件、存储控制部件、采样时钟部件 7 组成)。与此同时数据处理模块 STM32 每分钟就会与 MSP430 通过 SPI 总线通讯一次,发送命令获取 MSP430 存储的分钟数据,开始处理数据,进行数据质量的控制、存储数据,然后将处理好的数据打包后通过 3G 发送至远程监控终端,整个任务完成后再次进入休眠状态,除非人为操作将其唤醒。

[0026] 整个过程中如果某个参数与预设值参数不同,则会开启相应的补偿装置,如:空气加湿器主要是调节空气湿度,当空气温湿度传感器检测到空气湿度低于设定值时,开启空气加湿器对空气进行加湿。空气加热器主要是用来调节空气湿度过大,当空气温湿度传感器检测到的空气湿度高于设定值时,开启空气加热器对空气进行加热。水泵主要是调节土壤湿度,土壤湿度传感器检测到土壤湿度低于设定值时,水泵给土壤进行补水工作。加肥装置主要是调节土壤元素含量和土壤酸碱度,当土壤元素含量检测土壤缺少某一些元素或者酸碱度不平衡时,加肥装置则会添加相应的调节原元素和酸碱调节物质(如:草木灰、硫酸铝、硫酸亚铁等)。光补偿装置主要是调节温室光照度,当光照度传感器检测到温室光照低于设定值时,开启光补偿装置对温室光照进行补偿。CO₂ 发生器用于当 CO₂ 传感器检测到 CO₂ 浓度低于预设值时,CO₂ 发生器则会开启,增加 CO₂ 的浓度。O₂ 发生器主要是调节 O₂ 的浓度,当 O₂ 传感器检测到 O₂ 的浓度低于设定值时,O₂ 发生器就会开启,调节 O₂ 浓度。风速传感器主要是检测温室内部的的气体流向,也可检测温室是否有损坏、漏气等,也可以用风扇对温室进行调节。这样,使得整个系统智能化程度大大提高,逐步实现智能化管理。

[0027] 现有覆盖广泛的 3G 网络技术为农业现场的网络或提供了非常大的帮助,该网络不仅传输速率高、单位时间传输的数据量大而且通信稳定,比以往的网络有了全面的提升,满足了现代大规模农业远程监控的要求,为发展现代化科技农业奠定了基础。因此,将 MCU 与 3G 网络应用到温室中是非常合适的,同时采用科学的补光技术对植物的生长有着很大的帮助,再加上 3G 网络技术的应用恰到好处的为现代居民提供了便利。

[0028] 在传输方式上,无线传输模块采用现有 EVDOWCDMATDCDMA 3G 的无线通信模块,其有着快速的上载和下载速度,并且支持透明数据传输。在功耗方面,从硬件电路设计方面进行功耗的管理,利用太阳能蓄电池进行供电,使得不再受市电供电的束缚,即使在断电情况下也能保证 15 天以上连续运行。在处理器通信上,本系统为数据处理模块与数据采集模块之间的通信采用了 SPI 接口,SPI (串行外设接口)共由 3~4 条信号线组成,包括串行时钟(SCLK)、串行数据输出(SDO)、串行数据输入(SDI)。SPI 通信的信号格式无需起始和停止信号同步。

[0029] 数据采集模块采用 MSP430,数据处理模块采用 STM32,STM32 和 MSP430 均可提供多个独立 UART 接口,可外接多种串行通信智能传感器或通信设备;把数据采集和数据处理分开,使用超低功耗的 MSP430 进行采集,STM32 每隔 1 分钟进行一次系统唤醒,在 STM32 休眠过程中 MSP430 采集的数据存储到 STM32 中再进行数据处理,每分钟内 STM32 只有 6s 处于工作状态,其余时间均在休眠状态。

[0030] 以上实施例仅为说明本实用新型的技术思想,不能以此限定本实用新型的保护范围,凡是按照本实用新型提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本实用新型保护范围之内。

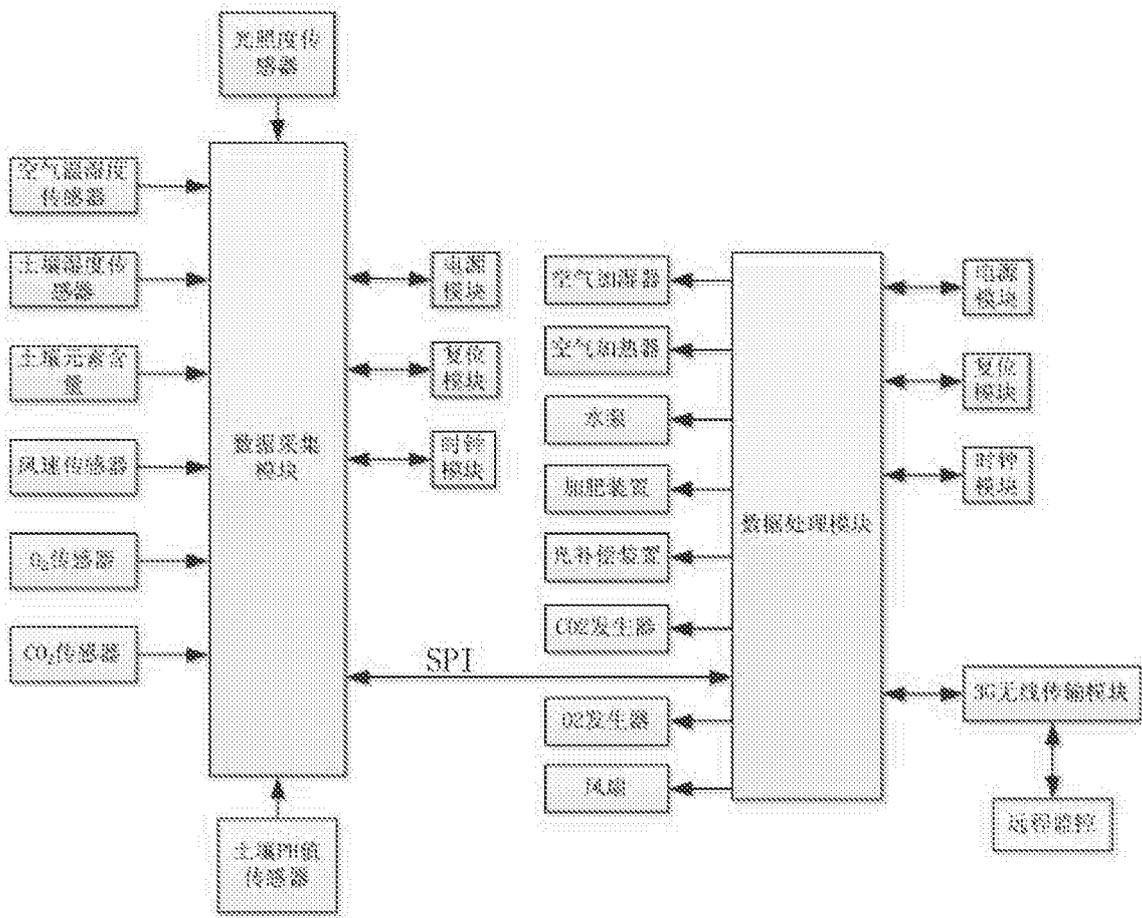


图 1

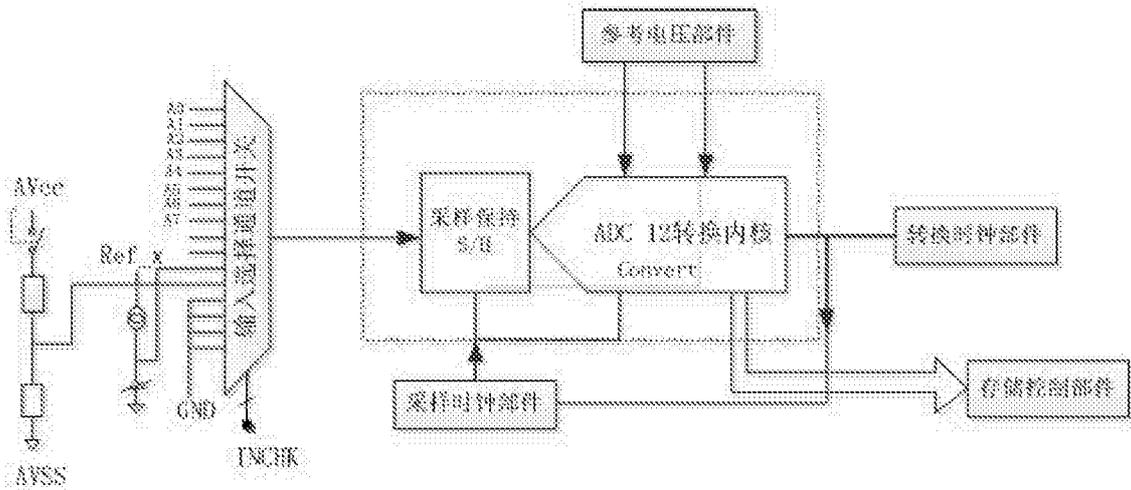


图 2

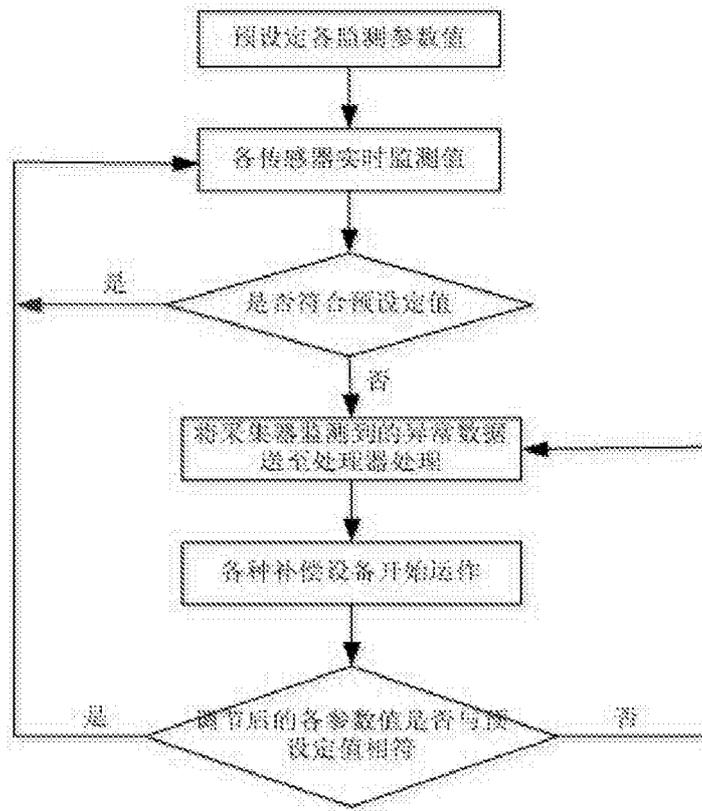


图 3