



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207541522 U

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201721603284.9

(22)申请日 2017.11.27

(73)专利权人 闽南师范大学

地址 363000 福建省漳州市县前直街36号

(72)发明人 许艳萍 陈灿哲

(74)专利代理机构 厦门南强之路专利事务所

(普通合伙) 35200

代理人 钟小武

(51)Int.Cl.

G05D 27/02(2006.01)

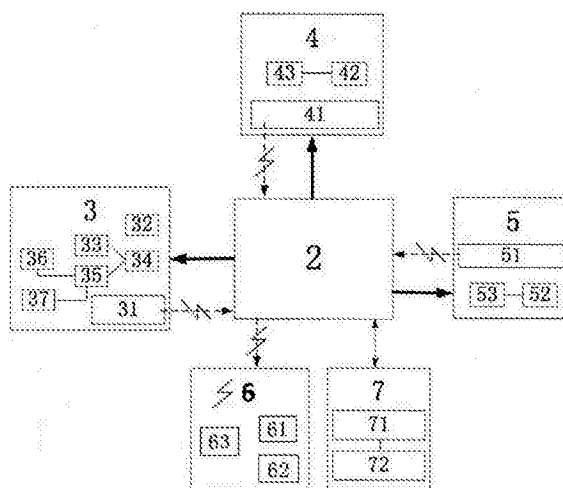
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种智能控制种植棚

(57)摘要

本实用新型提供一种智能控制种植棚,包括数字信号处理器、温湿度控制模块、二氧化碳控制模块、光照控制模块、zigbee无线模块和控制面板,所述温湿度控制模块、二氧化碳控制模块和光照控制模块与数字信号处理器和zigbee无线模块连接,所述控制面板连接数字信号处理器,所述温湿度控制模块包括温湿度传感器、加热器、风机、变频调速器和水泵;所述二氧化碳控制模块包括二氧化碳传感器、干冰盒和舵机;所述光照控制模块包括光敏传感器、植物生长LED灯和恒流源。该实用新型实现了对大棚种植的对温湿度、二氧化碳、光照的精确控制。



1. 一种智能控制种植棚,其特征在于:包括大棚支架、数字信号处理器、温湿度控制模块、二氧化碳控制模块、光照控制模块、zigbee无线模块和控制面板,所述温湿度控制模块包括温湿度传感器、加热器、风机、变频调速器、水泵、喷头和水槽,所述温湿度传感器分别设于大棚支架和泥土中,所述加热器设于大棚支架顶部,所述风机、变频调速器和水泵设于大棚支架一端,所述变频调速器与风机和水泵连接,所述水槽连接水泵,所述水泵与喷头连接;

所述二氧化碳控制模块包括二氧化碳传感器、干冰盒和舵机,所述干冰盒连接舵机;所述光照控制模块包括光敏传感器、植物生长LED灯和恒流源,所述植物生长LED灯与恒流源连接;所述zigbee无线模块包括zigbee终端、zigbee协调器和电脑,所述zigbee终端与zigbee协调器无线连接,所述zigbee协调器与电脑连接;

所述温湿度传感器、二氧化碳传感器、光敏传感器和数字信号处理器连接有zigbee终端,所述电脑和数字信号处理器连接有zigbee协调器,所述加热器、变频调速器、舵机、恒流源和控制面板与数字信号处理器电性连接。

2. 根据权利要求1所述的一种智能控制种植棚,其特征在于:所述的控制面板包括显示器和控制按键。

3. 根据权利要求1所述的一种智能控制种植棚,其特征在于:所述zigbee协调器采用UART与电脑连接,对大棚数据实时监控。

4. 根据权利要求1所述的一种智能控制种植棚,其特征在于:所述数字信号处理器采用PWM控制恒流源。

一种智能控制种植棚

技术领域

[0001] 本实用新型涉及大棚种植技术,尤其涉及一种智能控制种植棚。

背景技术

[0002] 随着网络技术、计算机技术、传感器技术以及生物技术等高新技术的迅速发展,温室环境控制方面迎来了智能化发展时期的一场革命。目前人民的生活水平日益提高,冬季大棚蔬菜的市场日渐扩大,尤其是北方地区在寒冷的冬季用塑料大棚栽培蔬菜。

[0003] 蔬菜温室大棚产业作为21世纪最有活力的农业新产业,环境控制高度自动化与智能化是现代温室发展的必然。目前,我国现代温室大棚制造业正向专业化、社会化和市场国际化的方向发展。

[0004] 已经有着众多智能温室控制系统,结合集成传感技术、自动化控制技术、通讯技术、ARM控制技术等高科技手段发展起来的,通过搭建温室智能化处理器,实现对温室中湿度、温度、光照、二氧化碳等环境因子的自动监测和控制。但随着环境问题的加剧,对各种种植条件的控制要求越来越高,特别是对于幼苗时期的植物;现有的大棚种植的控制系统,条件控制的波动范围较大,无法适应某些植物的特殊要求,或是某些特殊时期的要求,如萌芽期,造成成活率低的问题,增加种植成本。

发明内容

[0005] 本实用新型是解决现有技术所存在的技术问题,提供一种结构简单,对温湿度、二氧化碳、光照参数控制精度高的大棚种植的智能控制装置。

[0006] 本实用新型的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:

[0007] 一种智能控制种植棚,包括大棚支架、数字信号处理器、温湿度控制模块、二氧化碳控制模块、光照控制模块、zigbee无线模块和控制面板,所述温湿度控制模块包括温湿度传感器、加热器、风机、变频调速器、水泵、喷头和水槽,所述温湿度传感器分别设于大棚支架和泥土中,所述加热器设于大棚支架顶部,所述风机、变频调速器和水泵设于大棚支架一端,所述变频调速器与风机和水泵连接,所述水槽连接水泵,所述水泵与喷头连接;

[0008] 所述二氧化碳控制模块包括二氧化碳传感器、干冰盒和舵机,所述干冰盒连接舵机;

[0009] 所述光照控制模块包括光敏传感器、植物生长LED灯和恒流源,所述植物生长LED灯与恒流源连接;

[0010] 所述zigbee无线模块包括zigbee终端、zigbee协调器和电脑,所述zigbee终端与zigbee协调器无线连接,所述zigbee协调器与电脑连接;

[0011] 所述温湿度传感器、二氧化碳传感器、光敏传感器和数字信号处理器连接有zigbee终端,所述电脑和数字信号处理器连接有zigbee协调器,所述加热器、变频调速器、舵机、恒流源和控制面板与数字信号处理器电性连接。

[0012] 所述的控制面板包括显示器和控制按键。

[0013] 所述zigbee协调器采用UART与电脑连接,对大棚数据实时监控。

[0014] 所述数字信号处理器采用PWM控制恒流源。

[0015] 本实用新型的有益效果是:本实用新型具有自动化、智能化、成本低,控制方便,实用,及远程监控的优点,实现对温度、湿度、二氧化碳浓度和光照强度的植物生长参数的精准控制,提高大棚种植的存活率和产量,节约了劳动力,缩减了种植成本。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本实用新型一种智能控制种植棚的框架示意图。

[0018] 图2为本实用新型一种智能控制种植棚的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型的优选实施例进行详细阐述,以使本实用新型的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本实用新型的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0020] 参见图1、2所示,一种智能控制种植棚,包括大棚支架1、数字信号处理器2、温湿度控制模块3、二氧化碳控制模块4、光照控制模块5、zigbee无线模块6和控制面板7,所述温湿度控制模块3包括温湿度传感器31、加热器32、风机33、变频调速器34、水泵35、喷头36和水槽37,所述温湿度传感器31分别设于大棚支架1和泥土中,所述加热器32设于大棚支架1顶部,所述风机33、变频调速器34和水泵35设于大棚支架1一端,所述变频调速器34与风机33和水泵35连接,所述水槽37连接水泵35,所述水泵35与均匀分布于棚内的喷头36连接;

[0021] 所述二氧化碳控制模块4包括二氧化碳传感器41、干冰盒42和舵机43,所述干冰盒42连接舵机43;

[0022] 所述光照控制模块5包括光敏传感器51、植物生长LED灯52和恒流源53,所述植物生长LED灯52与恒流源53连接;

[0023] 所述zigbee无线模块6包括zigbee终端61、zigbee协调器62和电脑63,所述zigbee终端61与zigbee协调器62无线连接,所述zigbee协调器62与电脑63连接;

[0024] 所述温湿度传感器31、二氧化碳传感器41、光敏传感器51和数字信号处理器2连接有zigbee终端61,所述电脑63和数字信号处理器2连接有zigbee协调器62,所述加热器32、变频调速器34、舵机43、恒流源53和控制面板7与数字信号处理器2电性连接。

[0025] 所述的控制面板7包括显示器71和控制按键72。

[0026] 所述zigbee协调器62采用UART与电脑63连接,对大棚数据实时监控。

[0027] 所述数字信号处理器2采用PWM控制恒流源53。

[0028] 为了更加详细的了解该实用新型的技术方案,以下对装置实际应用中进行详细的介绍:

[0029] 传统的温湿度检测采用温度计以及湿度计,需要人工去看,不直观。而CO₂浓度的

检测更无从下手。本系统选取温室大棚内的温度、湿度、光照强度以及CO₂浓度来作为系统的被控制量,其中将温度和湿度作为主要的被控对象,将加热、加湿、光照、风机等执行机构作为控制手段,对温室大棚内的环境状态进行调控,从而使温室大棚内的环境达到植物生长所需条件的最佳状态。本装置有两种运行模式,手动控制模式和自动控制模式。处于手动控制模式时,可根据显示器71或电脑63显示的温室环境参数,进行手动控制执行机构动作,调节温室大棚内的环境,达到植物生长的最佳环境条件;处于自动控制模式时,根据推导的温室模型及控制理论,将温度、湿度这两个参数作为主要被控制对象,通过温湿度传感器31将温室大棚内的温度、湿度这两个参数进行采集并传送到处理器2或电脑63,处理器2或电脑63得到数据后,采用多变量模糊控制算法进行数据分析,然后提示并发出控制命令控制执行机构动作,自动调节温室大棚内的环境参数,达到植物生长所需的最佳环境条件。

[0030] 安装时,为了提高所采集的温室大棚内的温湿度信息、二氧化碳浓度信息和光照强度信息的准确性,将温湿度传感器31、二氧化碳传感器4均匀分布于温室大棚内高度为2.5m-3m的空气流通较好位置处,并与大棚支架1固定,且设于避免阳光直射,以避免造成温湿度信息和二氧化碳浓度信息采集结果不够准确,温湿度传感器31另一个设于土下1-5cm,采集土层中的温度和湿度,精准控制植物生长温度和湿度;光敏传感器51设置于温室大棚内高度为2.5m-3.5m的阳光直射处;温湿度传感器31、二氧化碳传感器41和光敏传感器51分别连接zigbee终端61,加热器32、变频调速器34、舵机43、恒流源53和控制面板7和数字信号处理器2线性连接,由温湿度传感器31、二氧化碳传感器41和光敏传感器51采集信号,通过zigbee终端61传输给数字信号处理器2的zigbee协调器62,再由数字信号处理器2的zigbee终端61传送给电脑63,或直接由各传感器的终端传送给电脑63的zigbee协调器62,根据数字信号处理器2或电脑63中设定的参数,控制各模块工作。

[0031] 应用中,以TMS320F28335数字信号处理器2为主控制器,本装置主要由温湿度控制模块3、CO₂浓度控制模块4、光照强度控制模块5以及ZigBee无线模块6组成。其中温湿度控制模块采集温湿度,反馈控制相对应的水泵35、风机33和加热器32的加温加湿设备;CO₂浓度控制模块部分采集温湿度,反馈控制相对应的增加CO₂浓度的舵机43和干冰盒42,以及配合的风机33设备;光照控制模块5采集光照强度,反馈控制植物生长LED灯52的光照强度;当温度、湿度、CO₂浓度过高时通风设备启动调控环境参数;ZigBee无线模块6通过终端采集环境参数,将环境参数无线传输给ZigBee协调器62,数字信号处理器2接受信号处理并发送控制指令,或ZigBee协调器62通过UART传输给电脑63对大棚进行监视,实时掌握生长环境。

[0032] 使用时,直接插上220V电源,经过电源模块给各模块供电。本装置包含自动模式以及手动模式,选择按键进入自动模式或手动模式。其中,进入自动模式后系统会对蔬菜大棚的环境参数进行智能化控制,将蔬菜大棚环境所需的温湿度、CO₂浓度以及光照强度进行自动控制,控制在最适的范围内。若进入手动模式则可通过按键手动设置环境参数,系统会根据所设置的环境参数进行自动调控,实现对温度的增加,温度的减少,湿度的增加,湿度的减少,光照强度的增加,光照强度的减少,CO₂浓度的增加,CO₂浓度的减少的操作。

[0033] 温湿度传感器31使用DHT11温湿度传感器,设于大棚内各检测点,DHT11温湿度传感器31采集到的数据通过zigbee终端61传送给MS320F28335数字信号处理器2或电脑63的zigbee协调器62,经过数字信号处理器2与设定参数对比,发出控制信号,对变频调速器34发出指令,控制风机33和水泵35工作,以及加热器32工作,从而精确的控制大棚内温度和湿

度,达到节约能源,降低成本。大棚内温度偏高时,数字信号处理器2控制风机33工作,进行通风散热,同时控制水泵35在湿度范围内通过喷头36适量喷水,降低温度;温度偏低时,开启加热器32,提高大棚温度;该加热器32由220V供电,采用无触点开关,有专门的光耦隔离,拥有工作频率高、寿命长、开关速度快、噪声比较低、动作比较可靠以及无火花的特点,输入只需3-32VDC控制电压,负载电压可以达到24-480VAC,而且控制简单,控制原理比普通继电器简单,只需通过I/O口输出高低电平即可控制输出的导通和关断,控制精确度高,且安全性高。

[0034] 对于二氧化碳浓度的控制,二氧化碳传感器41采用MG811固体电解质传感器检测二氧化碳浓度,能够检测到1ug/g范围内的二氧化碳浓度变化;电路设计时还可将传感器输出阻抗降低,直到普通万用表可以测量,在输出后端接上一级阻抗变化电路。数字信号处理器通过A/D采集二氧化碳传感器的模拟输出电压,浓度越低输出电压越高。产生的电压信号再由数字信号处理器以PWM信号发送给舵机,舵机控制存放干冰的干冰盒的开关状态,从而控制二氧化碳的释放来控制浓度;采用型号为MG995的舵机,该舵机的控制信号周期为18-20ms的PWM信号,其中脉冲宽度从0.5-2.5ms,相对应的舵盘位置为0-180°,变化呈线性;数字信号处理器2向舵机43提供一定的脉宽,舵机43带动干冰盒42开口保持一定的角度,向外释放二氧化碳,根据提供的PWM,改变输出角度,达到准确控制二氧化碳浓度的目的。

[0035] 光照强度的采集采用BH1750FVI光敏传感器51。该探测器是一种用于I2C总线接口的数字型光敏传感器51,采集大棚的光照度,从而反馈给数字信号处理器2,控制恒流源53,保证植物生长LED灯52保持一定的光照度,达到准确控制光照强度的目的。对于光照强度的控制,传统的植物生长灯只能进行手动开关控制,无法自动调节光强。使用单片机控制植物生长LED灯52的恒流源52从而控制光强,可以实现光强的自动控制。前端AC-DC部分使用同步整流技术代替整流桥,即使用功率MOSFET代替功率二极管作为整流元件,从而实现输出整流管通态压降小,耗散功率低,效率高的DC/DC转换器。功率MOSFET是一种电压型控制器件,它作为整流元件时,要求控制电压与待整流电压的相位保持同步才能完成整流功能,故称为同步整流电路。之后采用隔离式输出得到所需电源实现对植物生长LED灯52的调光控制,植物生长LED52的恒流源53部分采用单端反激式主拓扑。使得植物生长LED灯52结构简单,转化效率高,成本低,同时能够提供多路输出。其中,电流采样电路使用TI公司的INA193,使用时把采样电阻并在3脚内部运放同相输入端和4脚内部运放反向输入端上,加上工作电压,1脚就能输出与监测电流成比例的电压,监测到电流,然后数字信号处理器2通过A/D采样采集信号,通过PID算法进行调控,实现对植物生长LED灯52的恒流控制。植物生长LED灯52可以选用3W LED植物生长灯,植物生长LED灯52主要是由红光和蓝光组成,利用对植物敏感的光波段,红光的波长使用620-630nm和640-660nm,蓝光的波长使用450-460nm和460-470nm,让植物的光合作用在最佳状态,不仅可以给植物补光,还可以让植物促进多发侧枝和芽的分化,使根茎叶生长加快,促进植物碳水化合物的合成以及维生素的合成,缩短植物的生长周期。

[0036] zigbee无线模块6译为“紫蜂”,与蓝牙相类似。是一种新颖的用于短距离通信的无线技术,本装置主要使用了zigbee协调器62和zigbee终端61,实现点对点通信,让用户可以在电脑63上实时监控大棚内数据。其中zigbee协调器62的作用是为了建立网络,接收来自zigbee终端61的数据通过串口发送给上位机。zigbee终端的61作用就是接收来自zigbee协

调器62的控制信号,采集温度、湿度、二氧化碳浓度和光照强度,并发送温度、湿度、二氧化碳浓度、光照强度和节点地址等信息给zigbee协调器62,经过数字信号处理器2或电脑63的处理,由数字信号处理器2向温度、湿度、二氧化碳浓度、光照强度的控制设备发出相应信号,精准控制植物生长环境。

[0037] 本实用新型的有益效果是:本实用新型具有自动化,智能化、成本低,控制方便,实用,及远程监控的优点,实现对温度、湿度、二氧化碳浓度和光照强度的植物生长参数的精准控制,提高大棚种植的存活率和产量,节约了劳动力,缩减了种植成本。

[0038] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何不经过创造性劳动想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

