

节能日光温室自动化控制系统的设计和实现探讨

阿坝职业学院 何志远

摘要: 由于低温对于农作物生长影响比较大,常常会导致农作物减产甚至绝收,因此,需要对温室温度进行准确调控,从而明显减少低温造成的损失,本文将传统温室与太阳能、自动化控制技术相结合,设计出一种节能日光温室自动化控制系统。该系统利用传感器对温室环境参数进行采集,借助驱动来对模块动作进行执行,通过拉起、放下卷帘方式,调控温室小气候。最终,将样机制作出来并且进行实验。

关键词: 节能日光温室;自动化控制系统;设计

节能日光自动化控制系统的优点有很多,比如具有较高自动化控制程度、较少人工作业量、较高控制精度等,而且在我国已有成功应用的案例。比如我国第一家大型植物工厂,就采取自动化控制技术与环境控制技术相结合的方式,在保证安全生产的基础上,使蔬菜、花卉产量大幅度提升,并且对其品质进行改善。

一、对系统的总体设计

节能日光温室自动化控制系统蓄电和发电主要利用太阳能光伏发电系统,在实时采集室内环境参数时需要依靠传感技术,采集后将数据传输至传感器;控制器从作物实际需求出发,通过对各个执行机构发出控制与调节信号,对模型进行驱动使其工作;与此同时,数据经过控制器处理后,利用无线技术进行传输,最后在PC上位机中显示出来。

二、对系统硬件的设计

(一) 光伏供电装置

系统的动力能源是太阳能,以光生伏特效应原理为依据,对太阳能电池进行利用,使其直接转化为电能,然后将其储存在蓄电池中。主要有四大部分组成光伏供电装置,包括控制器、太阳能电池、蓄电池和直流负载。

太阳能电池板的材质是单晶硅太阳能电池板,它具有使用寿命长、高光电转化效率的优点。

(二) 检测传感板块

传感器在数据采集过程中发挥重要作用。对温室内现场数据的采集是自动化控制的基础,也是自动化控制的依据。无线技术与温湿度传感器、光照度传感器进行有机结合,通过单个传感器对数据进行采集,从无线节点传输至无线接收点,最后使数据采集工作得以完成。当相关采集数据被单片机收到后,它会与室内用户需求的小气候参数范围做对比,然后实现自动化控制与调节卷帘、升温、降温和二氧化碳发生器等执行模块的目标。

(三) 执行板块

传感检测板块主要由两个部分组成,分别是电机和卷帘。对于卷帘而言,它受到电机的控制后才能进行改变,进而对室内小气候进行改变,直到室内达到植物生长所需要的温湿度气候条件。

对于执行机构中选择电机而言,主要有两种,分别是直流电机和交流电机。通过对性能、温室环境因素和经济效益的研究和分析,设计中采用直流电机需要满足以下条件,具有较强过载能力、便宜价格、起调和调速特性良好。卷帘是执行机构运动控制的另一部件,其硬质薄膜具有透明透光性,而且优点很多,比如抵御强风和暴雨、低廉价格、质量轻、不易损坏等。传感器采集到的数据被单片机接收后就通过控制电机的速度和正反转,对卷帘升降进行控制,从而使室内小气候得到改变。

(四) 无线传输板块

由于农田系统需要大规模进行数据采集,为此,系统需要与传感器连接,进而组成一个个数据节点,每个节点都需要与单片机进行单独通信,从而促进多节点通信目标的实现,通过对通信的充分利用,实现数据实时传输至单片机的目的,之后就需单片机将数据传输至上位机端,将数据显示在上位机,达到实时监控目的。该模块的特点主要表现在以下几个方面:第一,搜寻、连接可以实现自动化,而且断网后还可以重新连接;第二,组网后就可以进行连接,通常情况下,能够实现对数万个节点的连接;

第三,载波和检测可以同时进行,为避免拥挤,可以选择在通畅信道下进行传输;第四,优势明显,具有可靠性、节能性、高效性,拥有极高性价比。

三、系统软件设计

C语言编程是本系统所采取的编程种类。为了得到温室实时数据,对卷帘工作状态进行改变,才设计此软件。为了使温室内部的小气候效果得到改变,系统通过充分利用传感器,从而能够获取检测环境参数,再对PID算法加以利用后,可以精确控制电机正反转和速度。

四、实验结果

在这个设计中,主处理芯片充分结合传感技术、电机控制、光伏发点,再对储蓄算法进行设计和利用,最终使日光温室自动化控制系统被研究出来,而且具有环保、节能、稳定的优势,且已经进行多次测试。

样机全面对温室环境进行模拟,将相应参数设定好,硅太阳能电池板是20W,对12V的直流电机进行供电,卷帘高是15cm,实际也需要达到这个标准参数,然后将节能日光温室自动化控制系统置于室外开始进行调节和控制,当改变室内温室环境时,会发现卷帘只需要五秒就可以自动上升或者下降。

五、结束语

总而言之,该系统的设计理念完全符合国家关于绿色能源、节能减排的号召,具有明显的耗能低、环保、节能、高效的优势。并且具有独特设计思路和新颖设计方法,比如利用太阳能阵列实现太阳能转化直流电目标,对自动化控制系统进行供电,根据环境内外不同参数,使卷帘进行自动调节,作物通过有效利用自然光照,进行自动升温,促进对光照利用的提高。由此可以看出,这个系统具有良好的市场应用前景,尤其是在欠发达地区或者是供应电能不足地区,会有较好的效果。在有效利用日光的基础上,有利于作物周年生长,使土地产生出率大幅提高,促进农作物产量不断增加,保障农作物良好品质,还能对环境减少污染,由于日光属于可再生资源,如果对其进行充分利用,必将会为人类未来发展作出重大贡献。

参考文献:

- [1] 吴照学, 杨迎春, 王强. 皖北地区装配式节能日光温室的温光性能试验研究[J]. 长沙大学学报, 2017, 031(002):35-37.
- [2] 赵桂生, 张海文, 刘爱军. 日光温室综合自动控制技术开发研究[J]. 信息系统工程, 2018, 000(002):99-100.
- [3] 蔡长青, 郑萍, 张继成. 温室智能灌溉水肥一体化监控系统[J]. 农业科学与技术(英文版), 2017, 18(008):1465-1469, 1523.
- [4] 周伟, 吕全贵, 李雪莲, 等. 基于物联网的日光温室环境智能监控系统研究与应用[J]. 物联网技术, 2017, 007(005):97-99.