



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106681375 A

(43)申请公布日 2017. 05. 17

(21)申请号 201710125126.5

(22)申请日 2017.03.03

(71)申请人 石家庄嘉彦科技有限公司

地址 050000 河北省石家庄市新石北路368号1号楼417室

(72)发明人 韩彦行 李宁

(51)Int. Cl.

G05D 3/12(2006.01)

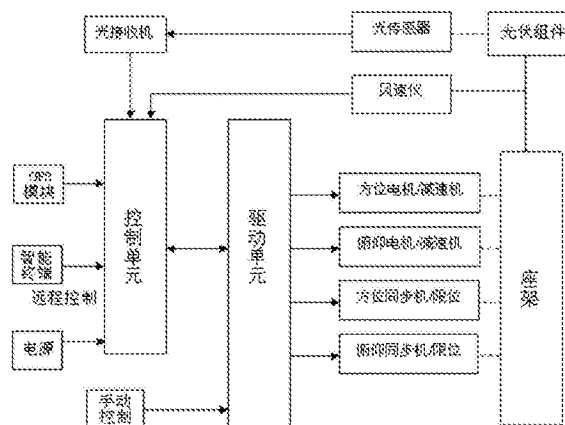
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

基于物联网的光伏组件追光伺服系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于物联网的光伏组件追光伺服系统,包括控制装置、驱动机构、用于进行定位与对时的GPS模块、用于检测座架上光伏组件位置状态的传感器、用于检测光伏组件光感状态的光感反馈单元、用于检测光伏组件受风状态的风速反馈单元以及内置追光伺服APP用于监视光伏组件和上述各部件工作状态的智能终端,所述控制装置的输入端分别与GPS模块、传感器、光感反馈单元和风速反馈单元的输出端连接,控制装置的输出端连接驱动机构的受控端;所述控制装置通过无线网络与智能终端进行数据通讯。本发明能够在实现实时稳定跟踪并最大限度提高太阳光能利用率的基础上,满足人们对控制装置以及光伏组件运行状态的远程实时监控需求,大大提高了工作效率。



1. 基于物联网的光伏组件追光伺服系统,其特征在于:包括控制装置、驱动座架动作的驱动机构、用于进行定位与对时的GPS模块、用于检测座架上光伏组件位置状态的传感器、用于检测光伏组件光感状态的光感反馈单元、用于检测光伏组件受风状态的风速反馈单元以及内置追光伺服APP用于监视光伏组件和上述各部件工作状态的智能终端,所述控制装置的输入端分别与GPS模块、传感器、光感反馈单元和风速反馈单元的输出端连接,控制装置的输出端连接驱动机构的受控端;所述控制装置通过无线网络与智能终端进行数据通讯。

2. 根据权利要求1所述的基于物联网的光伏组件追光伺服系统,其特征在于:所述控制装置包括用于自动控制驱动机构动作的控制单元以及用于实现手动控制方式和自动控制方式切换的手自动切换机构,所述控制单元包括内置CPU、D/A模块、A/D模块、I/O模块和通信模块的单片机以及分别与单片机连接的电源、轴角编码模块、接口电路、电流检测模块以及电机控制模块,所述轴角编码模块的输入端连接传感器的输出端,接口电路的输入端连接风速反馈单元的输出端,电机控制模块的输出端连接驱动机构的受控端。

3. 根据权利要求2所述的基于物联网的光伏组件追光伺服系统,其特征在于:所述驱动机构包括用于调整光伏组件方位角的方位调整单元、用于调整光伏组件俯仰角的俯仰角调整单元以及用于控制方位调整单元和俯仰调整单元动作的驱动单元;所述方位调整单元包括方位电机、方位减速机、方位同步机和方位限位机构,俯仰调整单元包括俯仰电机、俯仰减速机、俯仰同步机以及俯仰限位机构;所述驱动单元的输入端分别与控制单元的电机控制模块输出端和手自动切换机构的输出端连接,驱动单元的输出端分别与方位电机、方位减速机、方位同步机、方位限位机构、俯仰电机、俯仰减速机、俯仰同步机以及俯仰限位机构的受控端连接。

4. 根据权利要求2所述的基于物联网的光伏组件追光伺服系统,其特征在于:所述光感反馈单元包括安装在光伏组件朝阳面上的光传感器和用于接收光传感器发送的信号并将信号进行转换后发送给控制单元的光接收机。

5. 根据权利要求2所述的基于物联网的光伏组件追光伺服系统,其特征在于:所述风速反馈单元为安装在光伏组件上的风速仪。

6. 根据权利要求2所述的基于物联网的光伏组件追光伺服系统,其特征在于:所述传感器包括方位角电位器和俯仰角电位器。

基于物联网的光伏组件追光伺服系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光伏组件技术领域,特别是一种应用于光伏组件的追光伺服系统。

背景技术

[0002] 太阳能是地球上最直接、最普遍、最清洁的能源,光伏组件是一种暴露在阳光下便会直接直流电的太阳能发电装置,大部分光伏组件均是通过座架固定安装在室外空旷的场地或建筑物上,安装时根据当地的地理位置信息来设计最佳接收角度。然而太阳能存在密度低、分散性大、不稳定性大,并且空间分布不断变化的缺点,使得太阳能的利用率变得较低。理论分析表明,太阳能的精确跟踪能够使得太阳能的接收率提高将近40%,因此,为了充分利用太阳能,人们将座架设置为可随太阳转动的座架,即座架上具有运动执行部件,运动执行部件在控制装置的驱动下来实现对光伏组件的方向进行调整。

[0003] 目前,应用于太阳追踪的控制装置大部分均为开环控制装置,原理是通过计算机计算每天、每一时刻太阳的具体位置,进一步驱动太阳能光伏电池朝向预定位置偏转,来提高光伏电池的太阳能接收效率。然而此种控制方式,由于计算的误差,会使光伏组件的位置在运动过程中产生偏差,而长期使用后存在的累积误差,更是会大大影响太阳能接收效率。另外,目前的控制装置大多需要有专人看护,如工作人员外出,则无法实现对控制装置以及光伏组件的运行状态进行监控。

发明内容

[0004] 本发明需要解决的技术问题是提供一种基于物联网的追光伺服系统,能够在实现实时稳定跟踪并最大限度提高太阳光能利用率的基础上,满足人们对控制装置以及光伏组件运行状态的远程实时监控需求,以提高工作效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案如下。

[0006] 基于物联网的光伏组件追光伺服系统,包括控制装置、驱动座架动作的驱动机构、用于进行定位与对时的GPS模块、用于检测座架上光伏组件位置状态的传感器、用于检测光伏组件光感状态的光感反馈单元、用于检测光伏组件受风状态的风速反馈单元以及内置追光伺服APP用于监视光伏组件和上述各部件工作状态的智能终端,所述控制装置的输入端分别与GPS模块、传感器、光感反馈单元和风速反馈单元的输出端连接,控制装置的输出端连接驱动机构的受控端;所述控制装置通过无线网络与智能终端进行数据通讯。

[0007] 上述基于物联网的光伏组件追光伺服系统,所述控制装置包括用于自动控制驱动机构动作的控制单元以及用于实现手动控制方式和自动控制方式切换的手自动切换机构,所述控制单元包括内置CPU、D/A模块、A/D模块、I/O模块和通信模块的单片机以及分别与单片机连接的电源、轴角编码模块、接口电路、电流检测模块以及电机控制模块,所述轴角编码模块的输入端连接传感器的输出端,接口电路的输入端连接风速反馈单元的输出端,电机控制模块的输出端连接驱动机构的受控端。

[0008] 上述基于物联网的光伏组件追光伺服系统,所述驱动机构包括用于调整光伏组件方位角的方位调整单元、用于调整光伏组件俯仰角的俯仰角调整单元以及用于控制方位调整单元和俯仰调整单元动作的驱动单元;所述方位调整单元包括方位电机、方位减速机、方位同步机和方位限位机构,俯仰调整单元包括俯仰电机、俯仰减速机、俯仰同步机以及俯仰限位机构;所述驱动单元的输入端分别与控制单元的电机控制模块输出端和手自动切换机构的输出端连接,驱动单元的输出端分别与方位电机、方位减速机、方位同步机、方位限位机构、俯仰电机、俯仰减速机、俯仰同步机以及俯仰限位机构的受控端连接。

[0009] 上述基于物联网的光伏组件追光伺服系统,所述光感反馈单元包括安装在光伏组件朝阳面上的光传感器和用于接收光传感器发送的信号并将信号进行转换后发送给控制单元的光接收机。

[0010] 上述基于物联网的光伏组件追光伺服系统,所述风速反馈单元为安装在光伏组件上的风速仪。

[0011] 上述基于物联网的光伏组件追光伺服系统,所述传感器包括方位角电位器和俯仰角电位器。

[0012] 由于采用了以上技术方案,本发明所取得技术进步如下。

[0013] 本发明采用嵌入式单片机控制装置,配以先进的直流电机、高精度电位器、GPS授时系统、光传感器、光接收机,在程序和极值两种跟踪模式下,实现光伏组件能够实时准确的朝向太阳,大大提高了太阳能的接收效率,可广泛用于提高跟踪太阳精度、完美实现适时稳定跟踪、最大限度提高太阳光能利用率的场合。本发明用于联体或者远程控制时,基于物联网技术,将控制装置与智能终端通过无线信号连接,通过设置在智能终端中的APP软件实现控制装置以及光伏组件运行状态的远程实时监控,大大提高了工作效率。

附图说明

[0014] 图1为本发明的整体结构框图;

图2为本发明所述控制单元的结构框图。

具体实施方式

[0015] 下面将结合具体实施例对本发明进行进一步详细说明。

[0016] 一种基于物联网的光伏组件追光伺服系统,其结构如图1所示,包括控制装置、驱动机构、GPS模块、传感器、光感反馈单元、风速反馈单元以及智能终端,控制装置的输入端分别与GPS模块、传感器、光感反馈单元和风速反馈单元的输入端连接,控制装置的输出端连接驱动机构的受控端;所述控制装置通过无线网络与智能终端进行数据通讯。

[0017] 本发明中,光伏组件安装在座架上,座架可以实现对太阳从升起至落下180°范围的跟踪,结构简单紧凑,易于伺服控制。座架包括安装光伏组件的支架,和设置在支架下方的方位轴部分和俯仰轴部分。其中,方位轴部分主要由方位手轮、方位旋转梁、旋转轴和U型卡等部分组成;俯仰轴部分主要包括俯仰丝杠和俯仰手轮。

[0018] 控制装置用于实现远程和本地控制驱动机构动作,进一步实现控制座架和安装在座架上的光伏组件追随太阳转动。控制装置包括控制单元和手自动切换机构,控制单元用于自动控制驱动机构动作,手自动切换机构用于实现手动控制方式和自动控制方式的切

换。

[0019] 手自动切换机构为设置在座架上的切换功能端子,当切换功能端子置为手动时,可通过手动调节俯仰手轮和方位手轮来控制驱动机构动作;当切换功能端子置为手动时,可通过控制单元来控制驱动机构动作。

[0020] 控制单元的结构如图2所示,包括单片机以及分别与单片机连接的电源、轴角编码模块、接口电路、电流检测模块以及电机控制模块,轴角编码模块的输入端连接传感器的输出端,接口电路的输入端连接风速反馈单元的输出端,电机控制模块的输出端连接驱动机构的受控端。

[0021] 单片机为控制单元的核心部件,内置CPU、D/A模块、A/D模块、I/O模块和通信模块,本实施例中单片机采用STM32F107单片机,单片机STM32F107为100脚芯片,接口丰富,不需扩展即可满足控制使用要求,单片机包含键盘接口、RS485/232串行接口、网口、CAN口、在线调试编程接口、显示接口等接口,通过单片机程序控制实现座架的上、下、顺、逆转控制;太阳能板的收藏、定位功能;通讯串口参数设置及无线通信、座架软件限位参数及零点校正参数等功能。

[0022] 接口电路用于完成输入输出与单片机的隔离以及输出的中间控制功能,本发明中,用于隔离风速反馈单元输入单片机的信号。

[0023] 驱动机构用于驱动座架动作,进一步带动光伏组件调整姿态。驱动机构包括方位调整单元、俯仰角调整单元以及驱动单元;方位调整单元用于调整光伏组件方的位角,包括方位电机、方位减速机、方位同步机和方位限位机构;俯仰角调整单元用于调整光伏组件的俯仰角,包括俯仰电机、俯仰减速机、俯仰同步机以及俯仰限位机构;驱动单元用于控制方位调整单元和俯仰调整单元动作,驱动单元的输入端分别与控制单元的电机控制模块输出端和手自动切换机构的输出端连接,驱动单元的输出端分别与方位电机、方位减速机、方位同步机、方位限位机构、俯仰电机、俯仰减速机、俯仰同步机以及俯仰限位机构的受控端连接。本发明中,俯仰电机和方位电机均采用直流电机,不仅具有响应快,加速性能好,调速范围宽和低速运行平衡的优点,而且还具有无电机电磁干扰,电及寿命长等优点。

[0024] GPS模块用于系统进行对时,并获得光伏组件的坐标信息,上传至控制单元。GPS模块在进行定位授时时,即给出光伏组件安装点的地理经度 λ_s 、地理纬度 ϕ_s 、海拔高度 h_1 和时间参数,实时通过串行通信口传送到安装点控制单元,进行数据处理。

[0025] 传感器用于检测座架上光伏组件的位置状态,包括方位角电位器和俯仰角电位器,电位器采用优质线绕电位器,物理精度为 $\pm 0.5^\circ$ 。电位器与座架方位、俯仰轴同步联接,用以敏感轴角变化,通过电位器将座架方位、俯仰轴角转化为数字量送控制单元的轴角编码模块,进行编码处理后发送给单片机,单片机将其转化为十进制数后,由人机交互界面显示。

[0026] 光感反馈单元用于检测光伏组件的光感状态,并反馈给控制单元。光感反馈单元包括光传感器和光接收机,光传感器安装在光伏组件朝阳面上,光接收机用于接收光传感器发送的信号并将信号进行转换后发送给控制单元。光感反馈单元用于实现伺服系统的闭环控制,当太阳偏转一定角度时,光传感器将信号经光接收机发送给控制单元,控制单元发出指令,驱动机构驱动座架旋转,到达正对太阳位置时停止,等待下一个太阳偏转角度;当阴天或晚上没有太阳出现时停止动作;只要出现太阳它就自动寻找并跟踪到位,全自动运

行,无需人工干预,方位角、高度角二维控制,当然也可用于单方向控制。

[0027] 风速反馈单元用于检测光伏组件的受风状态,并反馈给控制单元。本发明中,风速反馈单元为安装在光伏组件上的风速仪。

[0028] 智能终端内置追光伺服APP,通过无线网络与控制单元进行数据通信,用于远程监视光伏组件和上述各部件的工作状态。

[0029] 本发明工作时包含两种控制模式,手动控制模式和自动跟踪模式;手动控制模式下又包含两种工作状态,远程状态和本地状态,可通过本地远程开关进行切换。

[0030] 当工作于本地手动控制模式时,直接置位驱动器上的功能端子,通过操作俯仰手轮和方位手轮实现座架的上转、下转、顺转、逆转动作,经光电隔离和功率放大驱动电机上转、下转、顺转、逆转进一步来转动座架及座架上的光伏组件。

[0031] 当工作于远程手动控制模式时,采用智能终端通过无线网络控制单片机发出上转、下转、顺转、逆转动作命令,经光电隔离和功率放大驱动电机上转、下转、顺转、逆转进一步来转动座架及座架上的光伏组件。

[0032] 当工作于自动控制模式时,可分为程序跟踪模式和极值跟踪模式。

[0033] 程序跟踪属于开环跟踪。座架事先置于等待位置,由上位机根据GPS模块获得的坐标信息及时间参数,计算出太阳在大地坐标系中的方位和俯仰角,并根据座架平台提供的各种信息进行坐标转换,求出目标方位及俯仰角,然后,上位机再将目标角度与当前角度进行比较求出差值,差值送D/A模块转换,D/A模块将差值转换成与之相对应的模拟电压,该电压经校正放大以后加至驱动单元,驱动系统带动天线朝着减小误差方向转动,直至目标角度与当前角度一致或在允许误差范围之内为止。

[0034] 极值跟踪属于闭环跟踪。光传感器采集光伏组件的光感状态,并传输给光接收机,光接收机经处理后输出的电压反应了光照的强度,电压的大小反应了太阳照射与座架指向的偏差角度,控制单元通过比较电压当前值和反馈值求出差值;若偏差大,座架朝着偏差变小的方向移动直到达到误差允许的范围内座架停止转动,等待下一次大偏差的出现。

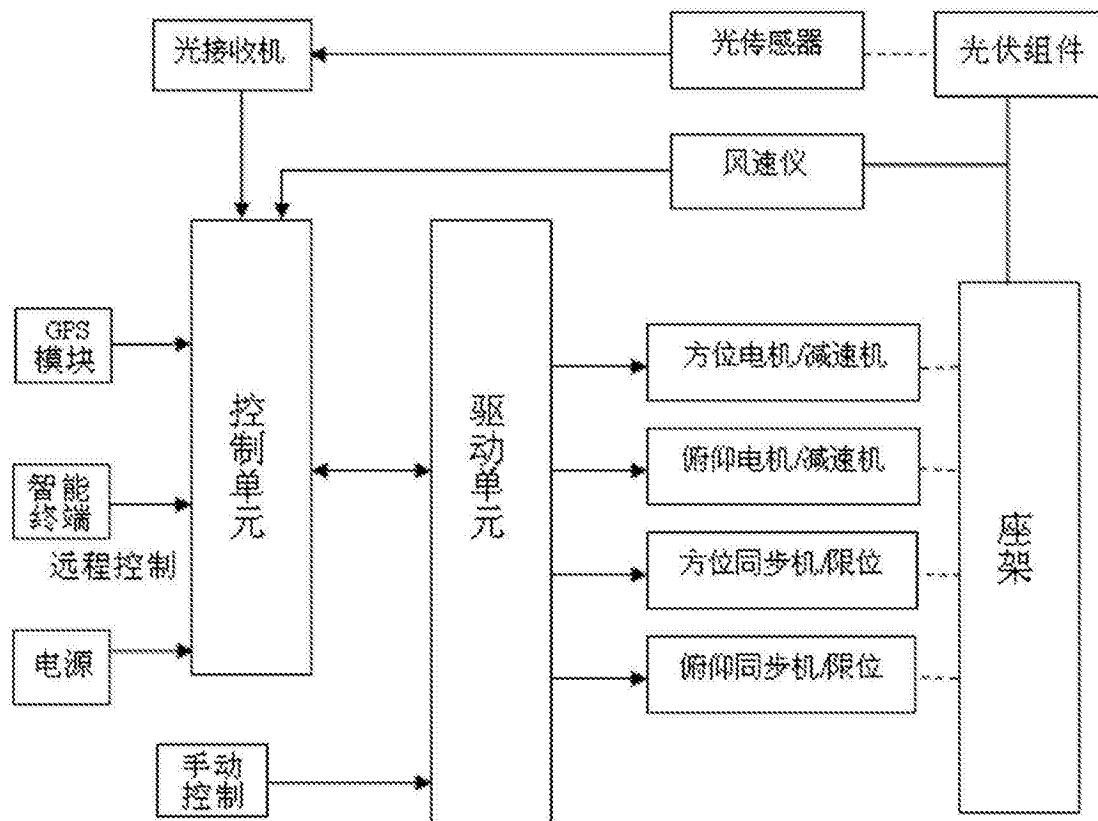


图1

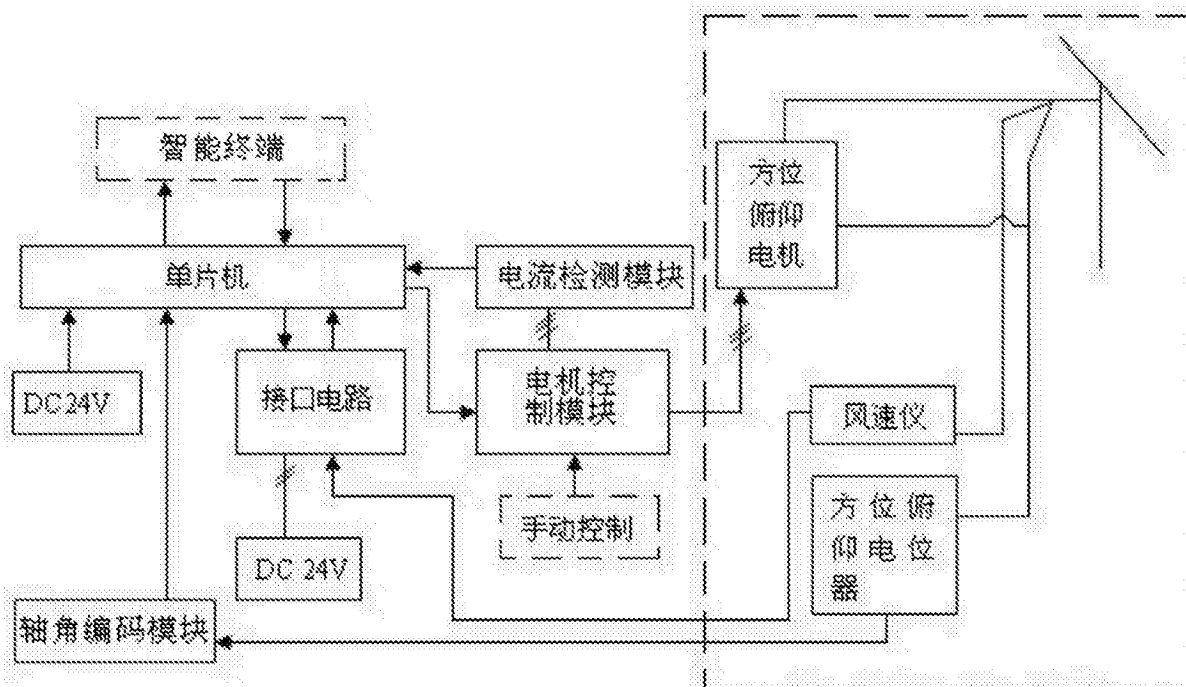


图2