(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105549631 A
(43)申请公布日 2016.05.04

(21)申请号 201510990264.0

(22)申请日 2015.12.25

(71)申请人 苏州聚晟太阳能科技股份有限公司
地址 215614 江苏省苏州市张家港市凤凰镇凤凰大道凤凰科技创业园E栋(聚晟太阳能)

(72)发明人 彭程 朱超 左振声

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有限公司 32103
代理人 孙仿卫

(51)Int.Cl.
G05D 3/20(2006.01)

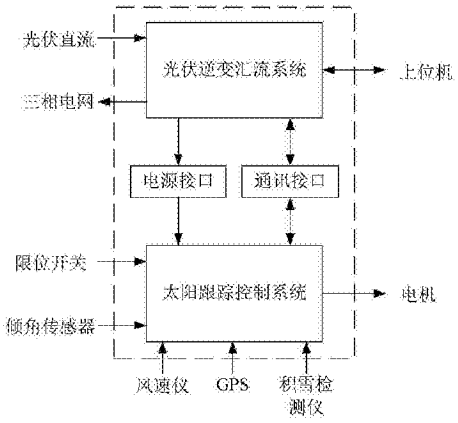
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置及太阳跟踪方法

(57)摘要

本发明公开了一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置及太阳跟踪方法，该装置包括箱体、设于箱体内部的光伏逆变汇流系统、太阳跟踪控制系统、电源接口、通讯接口，设于箱体外部的光伏组件、三相电网、上位机、风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器、电机以及用于支撑光伏组件的跟踪支架。通过将光伏逆变汇流系统和太阳跟踪控制系统置于同一箱体内，有效地提高了跟踪式光伏电站系统的稳定性，方便同一管理维护和远程监控，降低了电站系统设备购置及安装维护成本。而本发明的太阳跟踪方法，实现了光伏组件实时跟踪太阳，达到最大化太阳能转换效率，且该跟踪方法调节更为精确、可靠。



CN 105549631 A

1.一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置，其特征在于，所述装置包括箱体、设于所述箱体内部的光伏逆变汇流系统、太阳跟踪控制系统、电源接口、通讯接口，设于所述箱体外部的光伏组件、三相电网、上位机、风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器、电机以及用于支撑光伏组件的跟踪支架；

其中，光伏组件连接在光伏逆变汇流系统的输入端上，三相电网连接在光伏逆变汇流系统的输出端上，光伏组件接收太阳能后产生的直流电经光伏逆变汇流系统转换成交流电后输入三相电网中；

风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器分别连接在太阳跟踪控制系统的输入端上，电机连接在太阳跟踪控制系统的输出端上，跟踪支架连接在电机的输出端上，太阳跟踪控制系统接收到风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器发出的传输信号后，经运算处理，输出控制信号控制电机运转，进而驱动跟踪支架做追日运动；

电源接口，光伏逆变汇流系统输出的交流电经电源接口输送到太阳跟踪控制系统中，为太阳跟踪控制系统提供电源；

通讯接口，连接在太阳跟踪控制系统与光伏逆变汇流系统间，实现两者间的数据交换；

上位机，连接在光伏逆变汇流系统的输出端上，光伏逆变汇流系统将太阳跟踪运行信息和光伏发电信息发送到远程后台，由上位机统一监控。

2.根据权利要求1所述的跟踪控制与逆变汇流一体机装置，其特征在于，所述的太阳跟踪控制系统包括：跟踪主控模块、驱动模块、电流检测模块、电源模块、第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、第一通讯模块、第二通讯模块、第一防浪涌模块、第二防浪涌模块；

其中，光伏逆变汇流系统输出的交流电经电源接口输送至电源模块，跟踪主控模块、驱动模块分别与电源模块的输出端相连；

第一光电隔离模块的输入端与输出端分别与跟踪主控模块的输出端、驱动模块的输入端相连；

电流检测模块的输入端与输出端分别与驱动模块的输出端、跟踪主控模块的输入端相连；

电机连接在驱动模块的输出端上；

倾角传感器依次通过第一防浪涌模块、第一通讯模块连接在跟踪主控模块的输入端上；

风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪均依次通过第二防浪涌模块、第二通讯模块连接在跟踪主控模块的输入端上；

限位开关通过第二光电隔离模块连接在跟踪主控模块的输入端上。

3.根据权利要求1所述的跟踪控制与逆变汇流一体机装置，其特征在于，所述光伏逆变汇流系统包括逆变控制单元，光伏组件有多个，多个光伏组件分别通过直流开关、直流浪涌保护、直流EMC滤波器、MPPT电路连接到逆变控制单元，逆变控制单元经逆变电路、交流电抗器、交流继电器、交流EMC滤波器、交流浪涌保护连接到三相电网上；逆变控制单元采集直流电流、直流电压作为MPPT跟踪使用，采集交流电流、交流电压反馈至交流继电器以控制逆变电路的通断，逆变电路通过DC母线与MPPT电路电相连。

4.根据权利要求3所述的跟踪控制与逆变汇流一体机装置，其特征在于，上位机、太阳跟踪控制系统分别通过RS485通讯接口连接在逆变控制单元的输出端上。

5.根据权利要求1所述的跟踪控制与逆变汇流一体机装置，其特征在于，所述箱体上还安装有操作面板，所述操作面板对所述光伏逆变汇流系统、太阳跟踪控制系统统一控制。

6.根据权利要求5所述的跟踪控制与逆变汇流一体机装置，其特征在于，所述的操作面板包括LCD显示屏、薄膜按键、指示灯。

7.根据权利要求1所述的跟踪控制与逆变汇流一体机装置，其特征在于，所述的箱体的至少一侧面上设有散热片。

8.一种利用上述装置的太阳跟踪方法，其特征在于，包括以下步骤：

a、启动风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器，将所采集到的风速仪信号、GPS定位仪信号、积雪检测仪信号、限位开关信号、倾角传感器信号输入太阳跟踪控制系统中；

b、太阳跟踪控制系统利用风速仪信号、GPS定位仪信号、积雪检测仪信号、限位开关信号，根据天文算法计算当前时间、太阳高度角和方位角，结合倾角传感器信号，运算处理，判断是否需要进行跟踪控制，若是，则进入步骤c，若否，则回到步骤a；

c、太阳跟踪控制系统向电机输出控制信号，控制电机运转，从而驱动跟踪支架带动光伏组件做追日运动。

一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置及太阳跟踪方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及太阳能光伏发电领域，尤其涉及一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置与太阳跟踪方法。

[0003]

背景技术

[0004] 随着现代化工业的发展，全球能源危机和大气污染问题日益突出，太阳能作为一种理想的可再生资源受到了越来越多的重视。

[0005] 在太阳能光伏发电中，光伏逆变器是将光伏组件产生的直流电转变成交流电的装置；太阳跟踪器是带动光伏组件作对日追踪的装置以提高太阳能转化效率，太阳跟踪控制器是太阳跟踪器的核心部分，控制跟踪支架按一定规律追踪太阳的位置。

[0006] 现有的太阳跟踪控制器与光伏逆变器是相互独立的个体，需要分别安装，布线，需要分别管理、维护，对于光伏电站系统来说，建设材料和安装维护成本高，管理复杂，系统可靠性低，兼容性差。在远程监控方面，光伏发电远程监控已发展相对完善，而太阳跟踪器运行状况远程监控还相对滞后，这在一定程度上制约了太阳跟踪器在智能光伏电站中的应用。

[0007]

发明内容

[0008] 本发明的目的是解决现有技术的不足，提供一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置与太阳跟踪方法。

[0009] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案是：一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置，所述装置包括箱体、设于所述箱体内部的光伏逆变汇流系统、太阳跟踪控制系统、电源接口、通讯接口，设于所述箱体外部的光伏组件、三相电网、上位机、风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器、电机以及用于支撑光伏组件的跟踪支架；

其中，光伏组件连接在光伏逆变汇流系统的输入端上，三相电网连接在光伏逆变汇流系统的输出端上，光伏组件接收太阳能后产生的直流电经光伏逆变汇流系统转换成交流电后输入三相电网中；

风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器分别连接在太阳跟踪控制系统的输入端上，电机连接在太阳跟踪控制系统的输出端上，跟踪支架连接在电机的输出端上，太阳跟踪控制系统接收到风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器发出的传输信号后，经运算处理，输出控制信号控制电机运转，进而驱动跟踪支架做追日运动；

电源接口，光伏逆变汇流系统输出的交流电经电源接口输送到太阳跟踪控制系统中，为太阳跟踪控制系统提供电源；

通讯接口，连接在太阳跟踪控制系统与光伏逆变汇流系统间，实现两者间的数据交换；

上位机，连接在光伏逆变汇流系统的输出端上，光伏逆变汇流系统将太阳跟踪运行信息和光伏发电信息发送到远程后台，由上位机统一监控。

[0010] 优选地，所述的太阳跟踪控制系统包括：跟踪主控模块、驱动模块、电流检测模块、电源模块、第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、第一通讯模块、第二通讯模块、第一防浪涌模块、第二防浪涌模块；

其中，光伏逆变汇流系统输出的交流电经电源接口输送至电源模块，跟踪主控模块、驱动模块分别与电源模块的输出端相连；

第一光电隔离模块的输入端与输出端分别与跟踪主控模块的输出端、驱动模块的输入端相连；

电流检测模块的输入端与输出端分别与驱动模块的输出端、跟踪主控模块的输入端相连；

电机连接在驱动模块的输出端上；

倾角传感器依次通过第一防浪涌模块、第一通讯模块连接在跟踪主控模块的输入端上；

风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪均依次通过第二防浪涌模块、第二通讯模块连接在跟踪主控模块的输入端上；

限位开关通过第二光电隔离模块连接在跟踪主控模块的输入端上。

[0011] 优选地，所述光伏逆变汇流系统包括逆变控制单元，光伏组件有多个，多个光伏组件分别通过直流开关、直流浪涌保护、直流EMC滤波器、MPPT电路连接到逆变控制单元，逆变控制单元经逆变电路、交流电抗器、交流继电器、交流EMC滤波器、交流浪涌保护连接到三相电网上；逆变控制单元采集直流电流、直流电压作为MPPT跟踪使用，采集交流电流、交流电压反馈至交流继电器以控制逆变电路的通断，逆变电路通过DC母线与MPPT电路电相连。

[0012] 进一步优选地，上位机、太阳跟踪控制系统分别通过RS485通讯接口连接在逆变控制单元的输出端上。

[0013] 优选地，所述箱体上还安装有操作面板，所述操作面板对所述光伏逆变汇流系统、太阳跟踪控制系统统一控制。

[0014] 进一步优选地，所述的操作面板包括LCD显示屏、薄膜按键、指示灯。

[0015] 优选地，所述的箱体的至少一侧面上设有散热片。

[0016] 本发明的另一个目的是提供一种利用上述装置的太阳跟踪方法，包括以下步骤：

a、启动风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器，将所采集到的风速仪信号、GPS定位仪信号、积雪检测仪信号、限位开关信号、倾角传感器信号输入太阳跟踪控制系统中；

b、太阳跟踪控制系统利用风速仪信号、GPS定位仪信号、积雪检测仪信号、限位开关信号，根据天文算法计算当前时间、太阳高度角和方位角，结合倾角传感器信号，运算处理，判断是否需要进行跟踪控制，若是，则进入步骤c，若否，则回到步骤a；

c、太阳跟踪控制系统向电机输出控制信号，控制电机运转，从而驱动跟踪支架带动光伏组件做追日运动。

[0017] 由于上述技术方案的运用，本发明与现有技术相比具有下列优点：本发明中的太阳跟踪控制系统与光伏逆变汇流系统设置在同一箱体内，提高了跟踪式光伏电站系统工作

的稳定性，方便统一管理维护和远程监控，降低了电站系统设备购置及安装维护成本，本发明的太阳跟踪方法，根据天文算法，根据风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关及倾角传感器发出的信号，运算处理后，输出信号至电机，从而驱动跟踪支架带动光伏组件做追日运动，通过该跟踪方法，实现了光伏组件实时跟踪太阳，达到最大化太阳能转换效率，且该跟踪方法调节更为精确、可靠。

[0018]

附图说明

[0019] 附图1为本发明所述的跟踪控制与逆变汇流一体机装置内的系统框图；

附图2为本发明中所述的太阳跟踪控制系统的系统框图；

附图3为本发明中所述的光伏逆变汇流系统的系统框图。

[0020]

具体实施方式

[0021] 下面结合附图来对本发明的技术方案作进一步的阐述。

[0022] 一种跟踪控制与逆变汇流一体机装置，该装置包括箱体、设于箱体内部的光伏逆变汇流系统、太阳跟踪控制系统、电源接口、通讯接口，设于箱体外部的光伏组件、三相电网、上位机、风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器、电机以及用于支撑光伏组件的跟踪支架(参见图1所示)。通过将光伏逆变汇流系统与太阳跟踪控制系统设置在同一箱体内，克服了现有技术的不足，提高了跟踪式光伏电站系统的稳定性，方便统一管理维护和远程监控，降低了电站系统设备购置及安装维护成本。

[0023] 该箱体为密封的箱体，该箱体的至少一侧面上设有散热片，通过设置散热片，极大的扩大了箱体的散热面积，能用有效并及时的将箱体内线圈所产生的热量散发出去。

[0024] 该箱体上还安装有操作面板，通过该操作面板可对光伏逆变汇流系统、太阳跟踪控制系统统一控制。该操作面板包括LCD显示屏、薄膜按键、指示灯。

[0025] 其中，该指示灯包括4个，分别是光伏组件指示灯，电网指示灯，光伏逆变汇流故障指示灯，太阳跟踪控制故障指示灯。LCD显示屏，用于实时显示光伏组件的发电信息，太阳跟踪器运行信息。按键包括6个按键，分别是返回键，确定键，向上键，向下键，向左键，向右键。通过界面切换，进入太阳跟踪器运行界面，选择手动自动切换，实现手动东转，手动西转。

[0026] 本例中，参见图1所示，光伏组件连接在光伏逆变汇流系统的输入端上，三相电网连接在光伏逆变汇流系统的输出端上，光伏组件接收太阳能后产生的直流电经光伏逆变汇流系统转换成交流电后输入三相电网中；

风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器分别连接在太阳跟踪控制系统的输入端上，电机连接在太阳跟踪控制系统的输出端上，跟踪支架连接在电机的输出端上，太阳跟踪控制系统接收到风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器发出的传输信号后，根据天文算法计算当前时间、太阳高度角和方位角，结合倾角传感器传输的数据，运算处理后，输出控制信号控制电机运转，进而驱动跟踪支架做追日运动，带动光伏组件实时跟踪太阳，达到最大化太阳能转换效率。

[0027] 电源接口，光伏逆变汇流系统输出的交流电经电源接口输送到太阳跟踪控制系统

中，为太阳跟踪控制系统提供电源；

通讯接口，连接在太阳跟踪控制系统与光伏逆变汇流系统间，实现两者间的数据交换；

上位机，连接在光伏逆变汇流系统的输出端上，光伏逆变汇流系统将太阳跟踪运行信息和光伏发电信息，统一编码后，发送到远程后台，由上位机统一监控。

[0028] 这里，参见图2所示，该太阳跟踪控制系统包括跟踪主控模块、驱动模块、电流检测模块、电源模块、第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、第一通讯模块、第二通讯模块、第一防浪涌模块、第二防浪涌模块。

[0029] 其中，光伏逆变汇流系统输出的交流电经电源接口输送至电源模块，跟踪主控模块、驱动模块分别与电源模块的输出端相连；

第一光电隔离模块的输入端与输出端分别与跟踪主控模块的输出端、驱动模块的输入端相连；

电流检测模块的输入端与输出端分别与驱动模块的输出端、跟踪主控模块的输入端相连；

电机连接在驱动模块的输出端上；

倾角传感器依次通过第一防浪涌模块、第一通讯模块连接在跟踪主控模块的输入端上；

风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪均依次通过第二防浪涌模块、第二通讯模块连接在跟踪主控模块的输入端上；

限位开关通过第二光电隔离模块连接在跟踪主控模块的输入端上。

[0030] 薄膜按键通过按键模块将信号输入给跟踪主控模块，跟踪主控模块接收信号后，通过显示屏模块，将反馈数据在LCD显示屏上显示。

[0031] 该太阳跟踪控制系统中还包括与跟踪主控模块相连的时钟模块和存储模块。在对跟踪主控模块进行调试时，可采用计算机通过程序调试端口与跟踪主控模块相连进行调试处理。

[0032] 本例中，该所述光伏逆变汇流系统包括逆变控制单元，参见图3所示，光伏组件有多个，每个光伏组件将太阳能转换成光伏直流电后分别通过直流开关、直流浪涌保护、直流EMC滤波器、MPPT电路连接到逆变控制单元，逆变控制单元经逆变电路、交流电抗器、交流继电器、交流EMC滤波器、交流浪涌保护连接到三相电网上；逆变控制单元采集直流电流、直流电压作为MPPT跟踪使用，采集交流电流、交流电压反馈至交流继电器以控制逆变电路的通断，逆变电路通过DC母线与MPPT电路电相连。

[0033] 在这里，该逆变控制单元的输入端与输出端还分别与薄膜按键、LCD显示屏相连，该逆变控制单元分别通过RS485通讯接口与上位机、太阳跟踪控制系统相连。在这里，该逆变控制单元通过RS485通讯接口连接至控制器通讯接口而后通过第二防浪涌模块、第二通讯模块连接至跟踪主控模块的输入端上。

[0034] 利用上述装置的太阳跟踪方法，包括以下步骤：

a、启动风速仪、GPS定位仪、积雪检测仪、限位开关、倾角传感器，将所采集到的风速仪信号、GPS定位仪信号、积雪检测仪信号、限位开关信号、倾角传感器信号输入太阳跟踪控制系统中；

b、太阳跟踪控制系统利用风速仪信号、GPS定位仪信号、积雪检测仪信号、限位开关信

号，根据天文算法计算当前时间、太阳高度角和方位角，结合倾角传感器信号，运算处理，判断是否需要进行跟踪控制，若是，则进入步骤c，若否，则回到步骤a；

c、太阳跟踪控制系统向电机输出控制信号，控制电机运转，从而驱动跟踪支架做追日运动，带动光伏组件实时跟踪太阳，达到最大化太阳能转换效率。

[0035] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

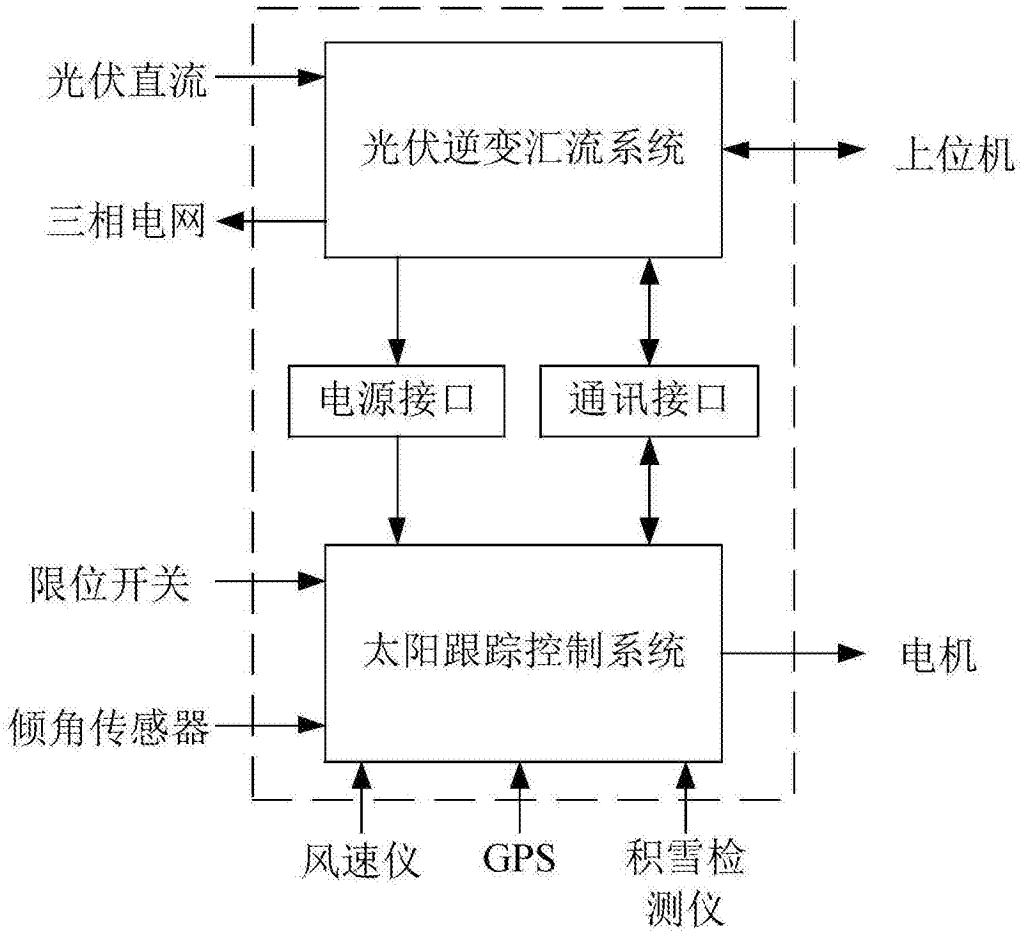

光伏直流
三相电网
光伏逆变汇流系统
上位机
电源接口
通讯接口
限位开关
倾角传感器
太阳跟踪控制系统
电机
风速仪
GPS
积雪检测仪

图1

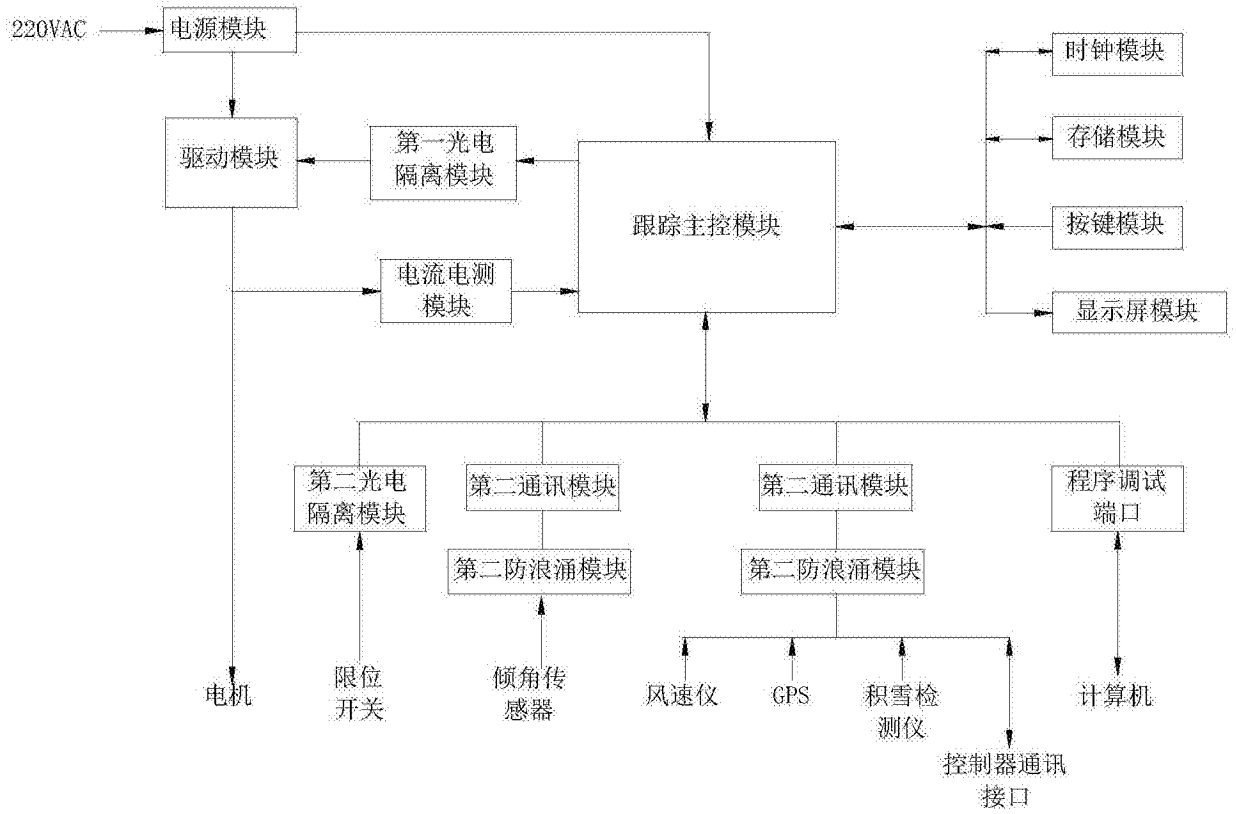

220VAC
电源模块
驱动模块
第一光电隔离模块
跟踪主控模块
电流电测模块
时钟模块
存储模块
按键模块
显示屏模块
第二光电隔离模块
第二通讯模块
第二通讯模块
程序调试端口
第二防浪涌模块
第二防浪涌模块
电机
限位开关
倾角传感器
风速仪
GPS
积雪检测仪
控制器通讯接口
计算机

图2

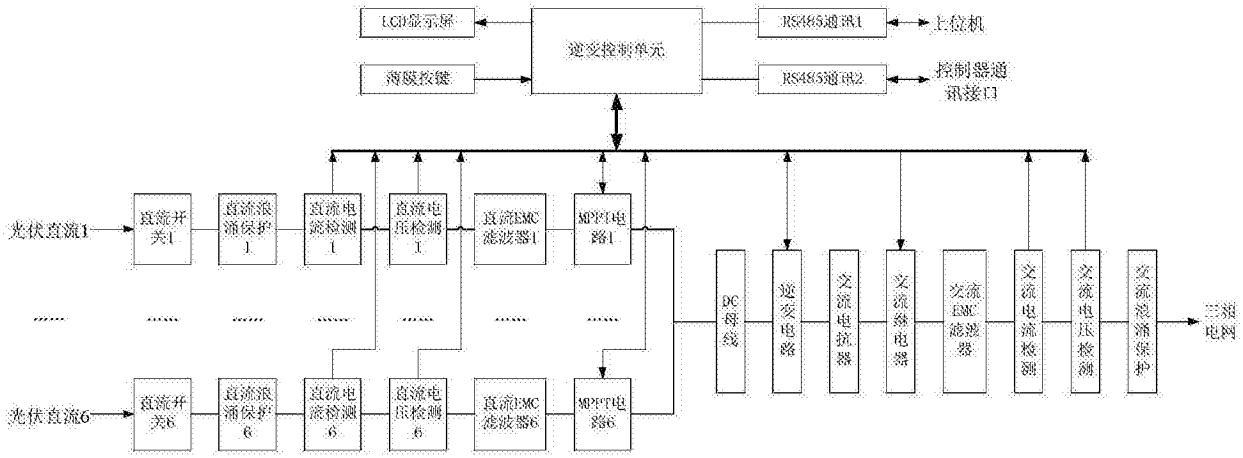

LCD显示屏
薄膜按键
逆变控制单元
RS485通讯1
RS485通讯2
上位机
控制器通讯接口
光伏直流1
直流开关1
直流浪涌保护1
直流电流检测1
直流电压检测1
直流EMC滤波器1
MPPT电路1
光伏直流6
直流开关6
直流浪涌保护6
直流电流检测6
直流电压检测6
直流EMC滤波器6
MPPT电路6
DC母线
逆变电路
交流电抗器
交流继电器
交流EMC滤波器
交流电流检测
交流电压检测
交流浪涌保护
三相电网

图3