(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 105843259 A
(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201610203896.2

(22)申请日 2016.04.01

(71)申请人 北京金鸿泰科技有限公司
地址 100081 北京市海淀区大柳树北富海国际港1008室
申请人 青海大唐国际新能源有限公司

(72)发明人 陈智 杨帆 王腾飞 修波 王家万 李颂峰 董志超 刘宝林

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319
代理人 苏培华

(51)Int.Cl.
*G05D 3/12*(2006.01)

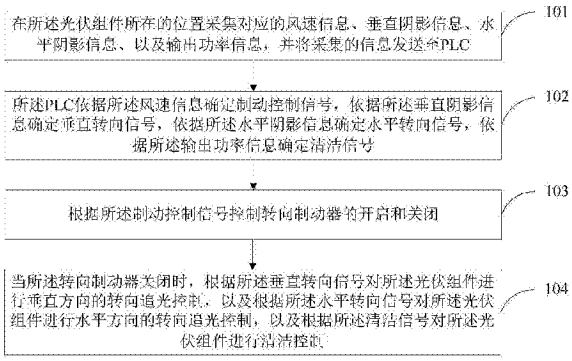
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

光伏组件的控制方法和系统

(57)摘要

本发明提供一种光伏组件的控制方法和系统，能够同时对至少一个光伏组件进行控制。对任意一个光伏组件的控制方法包括：在光伏组件所在的位置采集风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、及输出功率信息，将采集的信息发送至PLC；依据风速信息确定制动控制信号，依据垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据水平阴影信息确定水平转向信号，依据输出功率信息确定清洁信号；根据制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭；当转向制动器关闭时，根据垂直转向信号对光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，及根据水平转向信号对光伏组件进行水平方向的转向追光控制，及根据清洁信号对光伏组件进行清洁控制。本发明能够较大程度地提高光伏组件的输出功率。




CN 105843259 A

1.一种光伏组件的控制方法，其特征在于，同时对至少一个光伏组件进行控制，其中，对任意一个光伏组件的控制方法包括：

在所述光伏组件所在的位置采集对应的风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并将采集的信息发送至PLC；

所述PLC依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号；

根据所述制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭；

当所述转向制动器关闭时，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述依据所述风速信息确定制动控制信号的步骤，包括：

将所述风速信息与设定的风速阈值进行比较；

当所述风速信息大于设定的风速阈值时，确定所述制动控制信号为开启信号；否则，确定所述制动控制信号为关闭信号。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述垂直阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且上下方向布置的标准电池中，上方的标准电池采集的第一电流及下方的标准电池采集的第二电流；

所述依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号的步骤，包括：

计算所述第一电流和所述第二电流的差值；

当所述差值为负值时，确定所述垂直转向信号为垂直向下转向信号；当所述差值为正值时，确定所述垂直转向信号为垂直向上转向信号。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述水平阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且左右方向布置的标准电池中，左侧的标准电池采集的第三电流及右侧的标准电池采集的第四电流；

所述依据所述水平阴影信息确定水平转向信号的步骤，包括：

计算所述第三电流和所述第四电流的差值；

当所述差值为负值时，确定所述水平转向信号为水平向右转向信号；当所述差值为正值时，确定所述水平转向信号为水平向左转向信号。

5.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述输出功率信息包括：针对所述光伏组件采集的第一输出功率，及针对表面无积尘的标准组件采集的第二输出功率；

所述依据所述输出功率信息确定清洁信号的步骤，包括：

计算所述第二输出功率和所述第一输出功率的功率差；

当所述功率差大于设定的功率阈值时，确定所述清洁信号为开始清洁信号；否则，确定所述清洁信号为禁止清洁信号。

6.根据权利要求1或5所述的方法，其特征在于，所述根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制的步骤，包括：

若所述清洁信号为开始清洁信号，则将所述开始清洁信号发送至预先固定在所述光伏组件上的清洁装置，以指示所述清洁装置自动对所述光伏组件进行清洁；

或者，

若所述清洁信号为开始清洁信号，则采用报警形式发出所述开始清洁信号，以通知对所述光伏组件进行清洁。

7.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括：

当确定所述光伏组件处于特殊环境下时，所述PLC接收用户在所述PLC的控制界面上进行操作时输入的控制信号，并根据所述控制信号对所述光伏组件进行所述控制信号指示的相关控制。

8.一种光伏组件的控制系统，其特征在于，同时对至少一个光伏组件进行控制，所述系统包括：

采集模块，用于在所述光伏组件所在的位置采集对应的风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并将采集的信息发送至PLC；

确定模块，用于依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号；

制动控制模块，用于根据所述制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭；

组件控制模块，用于当所述转向制动器关闭时，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制。

9.根据权利要求8所述的系统，其特征在于，所述确定模块包括：

制动确定单元，用于将所述风速信息与设定的风速阈值进行比较；当所述风速信息大于设定的风速阈值时，确定所述制动控制信号为开启信号；否则，确定所述制动控制信号为关闭信号。

10.根据权利要求8所述的系统，其特征在于，

所述垂直阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且上下方向布置的标准电池中，上方的标准电池采集的第一电流及下方的标准电池采集的第二电流；

所述确定模块包括：垂直确定单元，用于计算所述第一电流和所述第二电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述垂直转向信号为垂直向下转向信号；当所述差值为正值时，确定所述垂直转向信号为垂直向上转向信号；

所述水平阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且左右方向布置的标准电池中，左侧的标准电池采集的第三电流及右侧的标准电池采集的第四电流；

所述确定模块还包括：水平确定单元，用于计算所述第三电流和所述第四电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述水平转向信号为水平向右转向信号；当所述差值为正值时，确定所述水平转向信号为水平向左转向信号。

# 光伏组件的控制方法和系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能技术领域，特别是涉及一种光伏组件的控制方法和系统。

## 背景技术

[0002] 现今，随着经济的快速发展，石油和煤炭的大量开发，不可再生资源保有储量越来越少，人类生存环境越来越恶劣，新能源的开发已经提高到了国家战略高度。太阳能是一种清洁、可再生、分布范围广的新能源，当前太阳能发电产业为我国政府重点扶持对象。

[0003] 太阳能光伏系统中最重要的组件是电池，电池是收集太阳光的基本单位，大量的电池合成在一起构成光伏组件。现今光伏电站大量使用的多晶硅组件实验室转换效率已经达到20.3%。但是现有技术中，光伏组件在实际复杂环境中使用时，光伏组件的输出功率受到太阳光变化和灰尘积累遮挡影响较大，从而导致光伏组件的输出功率较低，进而降低太阳能光伏系统的工作效率，降低光伏电站的经济效益。

## 发明内容

[0004] 本发明提供一种光伏组件的控制方法和系统，以解决现有技术中光伏组件的输出功率较低，进而降低太阳能光伏系统的工作效率，降低光伏电站的经济效益的问题。

[0005] 为了解决上述问题，本发明公开了一种光伏组件的控制方法，能够同时对至少一个光伏组件进行控制，其中，对任意一个光伏组件的控制方法包括：

[0006] 在所述光伏组件所在的位置采集对应的风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并将采集的信息发送至PLC；

[0007] 所述PLC依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号；

[0008] 根据所述制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭；

[0009] 当所述转向制动器关闭时，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制。

[0010] 优选地，所述依据所述风速信息确定制动控制信号的步骤，包括：

[0011] 将所述风速信息与设定的风速阈值进行比较；

[0012] 当所述风速信息大于设定的风速阈值时，确定所述制动控制信号为开启信号；否则，确定所述制动控制信号为关闭信号。

[0013] 优选地，所述垂直阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且上下方向布置的标准电池中，上方的标准电池采集的第一电流及下方的标准电池采集的第二电流；

[0014] 所述依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号的步骤，包括：

[0015] 计算所述第一电流和所述第二电流的差值；

[0016] 当所述差值为负值时，确定所述垂直转向信号为垂直向下转向信号；当所述差值为正值时，确定所述垂直转向信号为垂直向上转向信号。

[0017] 优选地，所述水平阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且左右方向布置的标准电池中，左侧的标准电池采集的第三电流及右侧的标准电池采集的第四电流；

[0018] 所述依据所述水平阴影信息确定水平转向信号的步骤，包括：

[0019] 计算所述第三电流和所述第四电流的差值；

[0020] 当所述差值为负值时，确定所述水平转向信号为水平向右转向信号；当所述差值为正值时，确定所述水平转向信号为水平向左转向信号。

[0021] 优选地，所述输出功率信息包括：针对所述光伏组件采集的第一输出功率，及针对表面无积尘的标准组件采集的第二输出功率；

[0022] 所述依据所述输出功率信息确定清洁信号的步骤，包括：

[0023] 计算所述第二输出功率和所述第一输出功率的功率差；

[0024] 当所述功率差大于设定的功率阈值时，确定所述清洁信号为开始清洁信号；否则，确定所述清洁信号为禁止清洁信号。

[0025] 优选地，所述根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制的步骤，包括：

[0026] 若所述清洁信号为开始清洁信号，则将所述开始清洁信号发送至预先固定在所述光伏组件上的清洁装置，以指示所述清洁装置自动对所述光伏组件进行清洁；

[0027] 或者，

[0028] 若所述清洁信号为开始清洁信号，则采用报警形式发出所述开始清洁信号，以通知对所述光伏组件进行清洁。

[0029] 优选地，所述方法还包括：

[0030] 当确定所述光伏组件处于特殊环境下时，所述PLC接收用户在所述PLC的控制界面上进行操作时输入的控制信号，并根据所述控制信号对所述光伏组件进行所述控制信号指示的相关控制。

[0031] 为了解决上述问题，本发明还公开了一种光伏组件的控制系统，能够同时对至少一个光伏组件进行控制，所述系统包括：

[0032] 采集模块，用于在所述光伏组件所在的位置采集对应的风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并将采集的信息发送至PLC；

[0033] 确定模块，用于依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号；

[0034] 制动控制模块，用于根据所述制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭；

[0035] 组件控制模块，用于当所述转向制动器关闭时，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制。

[0036] 优选地，所述确定模块包括：

[0037] 制动确定单元，用于将所述风速信息与设定的风速阈值进行比较；当所述风速信息大于设定的风速阈值时，确定所述制动控制信号为开启信号；否则，确定所述制动控制信

号为关闭信号。

[0038] 优选地，所述垂直阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且上下方向布置的标准电池中，上方的标准电池采集的第一电流及下方的标准电池采集的第二电流；所述确定模块包括：垂直确定单元，用于计算所述第一电流和所述第二电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述垂直转向信号为垂直向下转向信号；当所述差值为正值时，确定所述垂直转向信号为垂直向上转向信号；

[0039] 所述水平阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且左右方向布置的标准电池中，左侧的标准电池采集的第三电流及右侧的标准电池采集的第四电流；所述确定模块还包括：水平确定单元，用于计算所述第三电流和所述第四电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述水平转向信号为水平向右转向信号；当所述差值为正值时，确定所述水平转向信号为水平向左转向信号。

[0040] 与现有技术相比，本发明包括以下优点：

[0041] 本发明可以同时对至少一个光伏组件进行控制，再对对任意一个光伏组件进行控制时，通过采集装置实时采集风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并通过PLC(Programmable Logic Controller，可编程逻辑控制器)对采集的信息进行分析得到相应的控制信号，根据控制信号对光伏组件进行相应的转向控制和清洁控制，PLC具有可自由编程、精度高、稳定、灵活的特点，因此本发明能够高精度、灵活地对光伏组件进行追光控制，并更加及时地对光伏组件进行清洁控制，实现对追光和清洁的全自动一体化控制，从而较大程度地提高光伏组件的输出功率，提升太阳能光伏系统的工作效率，增加光伏电站经济效益。

## 附图说明

[0042] 图1是本发明实施例一的一种光伏组件的控制方法的步骤流程图；

[0043] 图2是本发明实施例二的一种光伏组件的控制示意图；

[0044] 图3是本发明实施例三的一种光伏组件的控制系统的结构框图。

## 具体实施方式

[0045] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0046] 本发明考虑到在实际复杂环境中使用时，光伏组件的输出功率受到太阳光变化和灰尘积累遮挡影响较大，从而导致光伏组件的输出功率较低，若采用自动追光控制系统可使光伏组件输出功率提高35％左右，对光伏组件清除灰尘也可使输出功率大幅提高，因此选择采用对光伏组件进行追光控制和清洁的方式来提高光伏组件的输出功率。进一步地，考虑到可以采用单片机控制跟踪太阳轨迹的单轴跟踪系统及双轴跟踪系统等自动追踪控制形式进行追光控制，但是这种控制技术效率较低，抗干扰能力差，对环境依赖性强，故障率高，不易扩展，运维人员工作量大，且控制程序不可变，不能依据实际多变的环境进行灵活控制；在光伏组件清灰技术方面，考虑到可以采用定时人工清灰方式对光伏组件进行清洁，但是这种方式不能及时对光伏组件进行清灰，大大的影响了光伏组件的输出功率，而且人工清洁成本较高。因此，本发明采用PLC对追光和清洁进行全自动一体化控制，控制精度

更高、控制更及时，从而较大程度地提高光伏组件的输出功率。

[0047] 实施例一

[0048] 参照图1，示出了本发明实施例一的一种光伏组件的控制方法的步骤流程图。

[0049] 本实施例的光伏组件的控制方法可以同时对至少一个光伏组件进行控制。其中，对任意一个光伏组件的控制方法可以包括以下步骤：

[0050] 步骤101，在所述光伏组件所在的位置采集对应的风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并将采集的信息发送至PLC。

[0051] 光伏组件(也叫太阳能电池板)是太阳能发电系统中的核心部分，也是太阳能发电系统中最重要的部分，其作用是将太阳能转化为电能，或送往蓄电池中存储起来，或推动负载工作。

[0052] 本发明实施例在光伏组件所在的位置设置信息采集设备，信息采集设备用于采集光伏组件所在位置的风速信息、光伏组件对应的垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，例如，可以利用风速测量仪采集光伏组件所在位置的风速信息，利用垂直阴影测量仪采集光伏组件对应的垂直阴影信息，利用水平阴影测量仪采集光伏组件对应的水平阴影信息，利用组件功率测量仪采集光伏组件对应的输出功率信息。信息采集设备分别与PLC连接，采集到上述信息后，信息采集设备可以各自将采集到的信息(也即上述风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、输出功率信息)发送至PLC，通过PLC对这些信息进行相应处理，得到对应的控制信号。

[0053] 步骤102，所述PLC依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号。

[0054] PLC在接收到信息采集设备采集的信息后，即可依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号。

[0055] 优选地，本发明实施例中风速信息可以包括光伏组件所在位置的风速大小。该步骤102中依据所述风速信息确定制动控制信号的过程可以包括：将所述风速信息与设定的风速阈值进行比较；当所述风速信息大于设定的风速阈值时，确定所述制动控制信号为开启信号；否则，确定所述制动控制信号为关闭信号。制动控制信号针对于转向制动器，当转向制动器开启时，不对光伏组件进行转向追光控制和清洁控制，当转向制动器关闭时，再对光伏组件进行转向追光控制和清洁控制，因此，上述将风速信息与设定的风速阈值进行比较的方式，能够确保在光伏组件所在位置的风速大小安全时再对光伏组件进行相应控制，从而对光伏组件和控制装置起到保护作用。其中，本领域技术人员可以根据实际经验、光伏组件所处的实际环境等设置上述风速阈值的大小，例如可以设置为20m/s、25m/s等，本发明实施例对于风速阈值的具体数值并不加以限制。

[0056] 优选地，本发明实施例中用于采集垂直阴影信息的装置可以包括集成在一起的两个单晶/多晶标准电池，上下方向布置，放置于光伏组件的同一水平面位置，以不对光伏组件产生遮挡为原则，主要用于检测光伏组件在垂直方向上是否有阴影，采集的垂直阴影信息可以包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且上下方向布置的标准电池中，上方的标准电池采集的第一电流及下方的标准电池采集的第二电流。

[0057] 该步骤102中依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号的过程可以包括：计算所述第一电流和所述第二电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述垂直转向信号为垂直向下转向信号；当所述差值为正值时，确定所述垂直转向信号为垂直向上转向信号。当第一电流和第二电流的差值为零时，说明光伏组件在垂直方向上没有阴影，也即光伏组件在垂直方向上是正对太阳光的，因此该种情况下无需在垂直方向上对光伏组件进行转向追光控制，故确定所述垂直转向信号为禁止垂直转向信号；当第一电流和第二电流的差值为负值时，为了保证光伏组件在垂直方向上没有阴影，也即保证光伏组件在垂直方向上正对太阳光，可以控制光伏组件垂直向下转向，故确定所述垂直转向信号为垂直向下转向信号；当第一电流和第二电流的差值为正值时，为了保证光伏组件在垂直方向上没有阴影，也即保证光伏组件在垂直方向上正对太阳光，可以控制光伏组件垂直向上转向，故确定所述垂直转向信号为垂直向上转向信号。

[0058] 优选地，本发明实施例中用于采集水平阴影信息的装置可以包括集成在一起的两个单晶/多晶标准电池，左右方向布置，放置于光伏组件的同一水平面位置，以不对光伏组件产生遮挡为原则，主要用于检测光伏组件在水平方向上是否有阴影，采集的水平阴影信息可以包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且左右方向布置的标准电池中，左侧的标准电池采集的第三电流及右侧的标准电池采集的第四电流。

[0059] 该步骤102中依据所述垂直阴影信息确定水平转向信号的过程可以包括：计算所述第三电流和所述第四电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述水平转向信号为水平向右转向信号；当所述差值为正值时，确定所述水平转向信号为水平向左转向信号。当第三电流和第四电流的差值为零时，说明光伏组件在水平方向上没有阴影，也即光伏组件在水平方向上是正对太阳光的，因此该种情况下无需在水平方向上对光伏组件进行转向追光控制，故确定所述水平转向信号为禁止水平转向信号；当第三电流和第四电流的差值为负值时，为了保证光伏组件在水平方向上没有阴影，也即保证光伏组件在水平方向上正对太阳光，可以控制光伏组件水平向右转向，故确定所述水平转向信号为水平向右转向信号；当第三电流和第四电流的差值为正值时，为了保证光伏组件在水平方向上没有阴影，也即保证光伏组件在水平方向上正对太阳光，可以控制光伏组件水平向左转向，故确定所述水平转向信号为水平向左转向信号。

[0060] 优选地，本发明实施例中用于采集输出功率信息的装置可以分别针对需要被控制的光伏组件和表面无积尘的标准组件采集输出功率，因此输出功率信息包括：针对所述光伏组件采集的第一输出功率，及针对表面无积尘的标准组件采集的第二输出功率。该步骤102中依据所述输出功率信息确定清洁信号的过程可以包括：计算所述第二输出功率和所述第一输出功率的功率差；当所述功率差大于设定的功率阈值时，确定所述清洁信号为开始清洁信号；否则，确定所述清洁信号为禁止清洁信号。通过将光伏组件的第一输出功率和标准组件的第二输出功率进行比较，当两者的功率差超过功率阈值时，可以确定此时光伏组件表面的积尘对光伏组件的输出功率影响较大，需要对光伏组件进行清洁，否则可以确定暂时不需要对光伏组件进行清洁。其中，本领域技术人员可以根据实际经验设置上述功率阈值的大小，例如可以设置为25W、30W等，本发明实施例对于功率阈值的具体数值并不加以限制。

[0061] 步骤103，根据所述制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭。

[0062] 若步骤102中确定出制动控制信号为开启信号，则将该开启信号发送至转向制动器，控制转向制动器开启，当转向制动器开启时，不对光伏组件进行转向追光控制和清洁控制，故垂直转向装置、水平转向装置和清洁装置均停止运行。因此该种情况下不执行后续的步骤104，而是返回步骤101继续采集相应的信息。

[0063] 若步骤102中确定出制动控制信号为关闭信号，则将该关闭信号发送至转向制动器，控制转向制动器关闭，当转向制动器关闭时，再对光伏组件进行转向追光控制和清洁控制，故垂直转向装置、水平转向装置和清洁装置根据各自对应的控制信号运行，执行相应的动作。

[0064] 步骤104，当所述转向制动器关闭时，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制。

[0065] 当转向制动器关闭时，需要对光伏组件进行转向追光控制和清洁控制，具体为根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制。

[0066] 其中，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制的过程可以包括：若垂直转向信号为垂直向上转向信号，则将垂直向上转向信号发送至垂直转向装置，通过垂直转向装置控制光伏组件垂直向上转向；若垂直转向信号为垂直向下转向信号，则将垂直向下转向信号发送至垂直转向装置，通过垂直转向装置控制光伏组件垂直向下转向；若垂直转向信号为禁止垂直转向信号，则将禁止垂直转向信号发送至垂直转向装置，通过垂直转向装置控制光伏组件在垂直方向上不转向。

[0067] 根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制的过程可以包括：若水平转向信号为水平向左转向信号，则将水平向左转向信号发送至水平转向装置，通过水平转向装置控制光伏组件水平向转向；若水平转向信号为水平向右转向信号，则将水平向右转向信号发送至水平转向装置，通过水平转向装置控制光伏组件水平向右转向；若水平转向信号为禁止水平转向信号，则将禁止水平转向信号发送至水平转向装置，通过水平转向装置控制光伏组件在水平方向上不转向。

[0068] 需要说明的是，在上述对光伏组件的转向追光控制过程中，可以按照固定转角控制策略进行转向，每次转向一个设定的转向角，转向后返回步骤101继续采集相应的信息。本领域技术人员可以根据实际经验设置上述转向角的大小，本发明实施例对于转向角的具体数值并不加以限制。

[0069] 根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制的过程可以包括：若所述清洁信号为开始清洁信号，则将所述开始清洁信号发送至预先固定在所述光伏组件上的清洁装置，以指示所述清洁装置自动对所述光伏组件进行清洁，或者，若所述清洁信号为开始清洁信号，则采用报警形式发出所述开始清洁信号，以通知对所述光伏组件进行清洁，如可以通知运维人员对所述光伏组件进行清洁等；若所述清洁信号为禁止清洁信号，则将禁止清洁信号发送至预先固定在所述光伏组件上的清洁装置，以指示所述清洁装置不对所述光伏组件进行清洁，若所述清洁信号为禁止清洁信号，则不进行报警，也即不通知对光伏组件进行清洁。

[0070] 优选地，本发明实施例中还可以根据光伏组件所处的环境对光伏组件采用不同的控制策略，因此，在上述步骤101之前，还可以包括确定所述光伏组件所处的环境的步骤。当确定所述光伏组件处于正常环境(正常环境可以指天气晴好、转向制动器正常等情况)下时，即可执行上述步骤101～步骤104的控制过程；当确定所述光伏组件处于特殊环境(特殊环境可以指雨雪风沙、转向制动器失灵等情况)下时，可以通过PLC的控制界面进行手动控制，具体包括：PLC接收用户在所述PLC的控制界面上进行操作时输入的控制信号，并根据所述控制信号对所述光伏组件进行所述控制信号指示的相关控制，其中控制信号可以包括垂直转向信号、水平转向信号、清洁信号，PLC可以根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制，具体控制过程参照上述步骤104的相关描述即可。

[0071] 本发明实施例能够高精度、灵活地对光伏组件进行追光控制，并更加及时地对光伏组件进行清洁控制，实现对追光和清洁的全自动一体化控制，从而较大程度地提高光伏组件的输出功率，提升太阳能光伏系统的工作效率，增加光伏电站经济效益。

[0072] 实施例二

[0073] 本发明实施例的方法在于，在光伏组件的同位置进行风速测量，垂直阴影测量、水平阴影测量，以及组件输出功率测量，获得PLC输入信号；通过PLC精确高效地对追光系统和清洁系统进行控制，增加光伏组件对光能的吸收，减小灰尘积累对光伏组件输出功率的影响，并且可以通过PLC的通讯功能，对光伏组件追光系统和清洁系统实时监控，灵活控制，从而在光伏组件连续发电过程中，达到最大功率输出的目的。

[0074] 参照图2，示出了本发明实施例二的一种光伏组件的控制示意图。如图2所示，本发明实施例包括以下几部分：信号采集部分：风速测量仪、垂直阴影测量仪、水平阴影测量仪、组件功率测量仪；控制部分：PLC，远程监控系统；运行装置部分：转向制动器、垂直转向装置、水平转向装置、清洁装置。其中，信号采集部分采集光伏组件对应的信息，PLC对每一个信息进行算法控制，输出控制信号至对应的运行装置，控制运行装置的运行状态，运行装置运行时，会改变信号采集部分采集的信息，继而整个系统形成完整的闭环控制。

[0075] 风速测量仪的高度应高于光伏组件的高度，位置以不对光伏组件产生遮挡为原则。一般来说，风速测量仪是把风能转换为电能，风能越大转换的电信号越强，反之越弱。风速测量仪输出风速信息，风速信息输入PLC后与设定的风速阈值进行比较，当采集到的风速大于风速阈值时，转向制动器开启，这时运行装置处于停机状态，也即追光控制系统和清洁控制系统停止运行，以对光伏组件和运行装置起到保护作用；当采集到的风速小于或等于风速阈值时，转向制动器关闭，这时运行装置开始运行，也即追光控制系统和清洁控制系统运行。

[0076] 垂直阴影检测仪和水平阴影检测仪应与光伏组件位于同一平面，以保证垂直阴影检测仪和水平阴影检测仪与太阳光的角度和光伏组件与太阳光的角度相等。垂直阴影检测仪可以输出两种信息(针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且上下方向布置的标准电池中，上方的标准电池采集的第一电流及下方的标准电池采集的第二电流)，通过PLC对上述两种信息进行转向控制算法，得到垂直转向异步电机控制信号。水平阴影检测仪可以输出两种信息(针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在

一起且左右方向布置的标准电池中，左侧的标准电池采集的第三电流及右侧的标准电池采集的第四电流)，通过PLC对上述两种信息进行转向控制算法，得到水平转向异步电机控制信号。应当指出，追光控制系统中可包含多种控制策略，例如可以由依据地理位置而定的固定转角控制策略和消影控制策略共同组成，当天气晴好时以消影控制为主，当天气不好时以固定转角控制为主，加强追光控制效果。通过对追光系统(垂直转向装置和水平转向装置)进行连续控制，能够达到光伏组件始终正对太阳光，获取最大输出功率的效果。

[0077] 组件功率检测仪放置在光伏组件的背面，以不对光伏组件产生遮挡为原则。选择一块标准光伏组件，此标准光伏组件表面无积尘，针对该标准光伏组件采集第一输出功率；再针对需要被控制的光伏组件采集第二输出功率，此光伏组件应不具备特殊性，与标准光伏组件的测量产生对比。因此，组件功率检测仪输出两种信息(针对所述光伏组件采集的第一输出功率，及针对表面无积尘的标准组件采集的第二输出功率)，PLC通过功率衰减算法得出对应的清洁控制信号，以对清洁装置进行控制。应当指出，清洁装置可以有多种选择，例如，清洁任务可由固定在光伏组件上的清洁装置完成，当光伏组件清洁完成后，清洁装置回归原位；另一种当PLC输出开始清洁信号时，由清洁报警装置向电站运维人员发出开始清洁信号，以通知运维人员及时完成光伏组件的清洁任务。

[0078] 需要说明的是，在雨雪风沙、制动装置失灵等特殊情况时，可通过PLC控制界面对控制系统进行手动控制，保证光伏组件及系统安全。

[0079] 对于上述各个装置运行的具体过程，参照上述实施例一的相关描述即可，本发明实施例在此不再详细论述。

[0080] 下面以内蒙古达茂旗20MW光伏电站实况为参数具体描述如何在光伏组件在实际发电过程中最大功率输出。

[0081] 当检测风速大于20m/s时，PLC向转向制动器发出开启信号，转向制动器开启，此时追光系统和清洁系统处于停机状态，光伏组件恢复初始固定倾角41°的状态。当辐照度低于500W/$m^2$时，清洁系统处于停机状态，追光系统以固定转角控制为主，消影控制停止。以下描述涉及多个变量，对变量的定义如表一所示：

[0082]

| 变量名称 | 设计参数 | 变量名称 | 设计参数 |
|---|---|---|---|
| 风速1 | ≥20m/s | 制动1 | 开启 |
| 风速2 | ＜20m/s | 制动2 | 关闭 |
| 垂直转向1 | 顺时针旋转 | 水平转向1 | 顺时针旋转 |
| 垂直转向2 | 逆时针旋转 | 水平转向2 | 逆时针旋转 |
| 垂直转向角范围 | -10～+49deg | 水平转向角范围 | -95～+100deg |
| 功率差1 | ≥25W | 清洁1 | 开启 |
| 辐照度1 | ＞500W/$m^2$ | 辐照度2 | ≤500W/$m^2$ |
| 初始态 | 41° | | |

[0083] 表一

[0084] 例如，清晨09:00风速2时，制动2，则追光系统和清洁系统处于运行状态，垂直转向装置和水平转向装置从初始态开始运行，此时投射在光伏组件的辐射度为550W/$m^2$，背板温度42.5℃，输出功率为201.83W；垂直转向1、水平转向2后投射在光伏组件的最大辐射度为

589W/$m^2$，背板温度40.80℃，输出功率为217.26W，转换到STC(Standard Test Condition，标准测试条件)状况下，光伏组件的输出功率提高了1.73W。中午12:30风速2时，制动2，此时投射在光伏组件的辐射度为901W/$m^2$，背板温度53.6℃，输出功率为196.84W；中午12:35风速2时，制动2，此时投射在光伏组件的辐射度为918W/$m^2$，背板温度53.6℃，输出功率为197.73W，转换到STC状况下，光伏组件的输出功率提高了3.08W。由此可见，光伏组件在运行过程中始终保持最大辐射量接收，从而保证了保持最大功率输出。

[0085] 某时刻功率差1，清洁1，清洁装置开始运行，光伏组件未清洁前，此时投射在光伏组件的辐射度为989W/$m^2$，背板温度43.20℃，输出功率为195.47W，光伏组件清洁后，此时投射在光伏组件的辐射度为990W/$m^2$，背板温度44.0℃，输出功率为221.60W，转换到STC状况下，输出功率提高了30.12W，由此可见，及时对光伏组件进行清洁处理，可保证光伏组件最大功率输出。

[0086] 本发明实施例以PLC为控制中枢，解决了单片机控制效率较低，抗干扰能力差，对环境依赖性强，故障率高，不易扩展，且控制程序不可变，不能依据实际多变的环境进行灵活控制的技术问题，以及手动进行清洁控制不及时的问题。通过追光系统和清洁系统精确运行，提高光伏组件输出功率，提高了光伏电站发电量，增加企业效益。追光系统和清洁系统一体化控制，提高了自动化程度，避免了普通太阳光追踪和光伏组件清洁单一控制，抗干扰能力差，对环境依赖性强，故障率高精度差带来的不必要的麻烦。远程监控光伏组件全状态，智能运维，减小运维成本。控制程序灵活可变，可依据光伏组件实况进行调试控制，特殊情况时可通过手动操作，保证光伏组件系统的安全。

[0087] 对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

[0088] 实施例三

[0089] 参照图3，示出了本发明实施例三的一种光伏组件的控制系统的结构框图。

[0090] 本实施例的光伏组件的控制系统可以同时对至少一个光伏组件进行控制，系统可以包括以下模块：

[0091] 采集模块301，用于在所述光伏组件所在的位置采集对应的风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并将采集的信息发送至PLC；

[0092] 确定模块302，用于依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号；

[0093] 制动控制模块303，用于根据所述制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭；

[0094] 组件控制模块304，用于当所述转向制动器关闭时，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制。

[0095] 优选地，所述确定模块可以包括：制动确定单元，用于将所述风速信息与设定的风速阈值进行比较；当所述风速信息大于设定的风速阈值时，确定所述制动控制信号为开启信号；否则，确定所述制动控制信号为关闭信号。

[0096] 优选地，所述垂直阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且上下方向布置的标准电池中，上方的标准电池采集的第一电流及下方的标准电池采集的第二电流。所述确定模块可以包括：垂直确定单元，用于计算所述第一电流和所述第二电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述垂直转向信号为垂直向下转向信号；当所述差值为正值时，确定所述垂直转向信号为垂直向上转向信号。

[0097] 优选地，所述水平阴影信息包括：针对设置于所述光伏组件的同一水平面位置、两个集成在一起且左右方向布置的标准电池中，左侧的标准电池采集的第三电流及右侧的标准电池采集的第四电流。所述确定模块可以包括：水平确定单元，用于计算所述第三电流和所述第四电流的差值；当所述差值为负值时，确定所述水平转向信号为水平向右转向信号；当所述差值为正值时，确定所述水平转向信号为水平向左转向信号。

[0098] 优选地，所述输出功率信息包括：针对所述光伏组件采集的第一输出功率，及针对表面无积尘的标准组件采集的第二输出功率。所述确定模块可以包括：清洁确定单元，用于计算所述第二输出功率和所述第一输出功率的功率差；当所述功率差大于设定的功率阈值时，确定所述清洁信号为开始清洁信号；否则，确定所述清洁信号为禁止清洁信号。

[0099] 优选地，所述组件控制模块包括：清洁控制单元，用于在所述清洁信号为开始清洁信号时，将所述开始清洁信号发送至预先固定在所述光伏组件上的清洁装置，以指示所述清洁装置自动对所述光伏组件进行清洁；或者，在所述清洁信号为开始清洁信号时，采用报警形式发出所述开始清洁信号，以通知对所述光伏组件进行清洁。

[0100] 优选地，所述系统还可以包括：界面控制模块，用于当确定所述光伏组件处于特殊环境下时，接收用户在所述PLC的控制界面上进行操作时输入的控制信号，并根据所述控制信号对所述光伏组件进行所述控制信号指示的相关控制。

[0101] 本发明实施例能够高精度、灵活地对光伏组件进行追光控制，并更加及时地对光伏组件进行清洁控制，实现对追光和清洁的全自动一体化控制，从而较大程度地提高光伏组件的输出功率，提升太阳能光伏系统的工作效率，增加光伏电站经济效益。

[0102] 对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0103] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0104] 本发明可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本发明，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0105] 最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排

除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0106] 以上对本发明所提供的一种光伏组件的控制方法和系统，进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

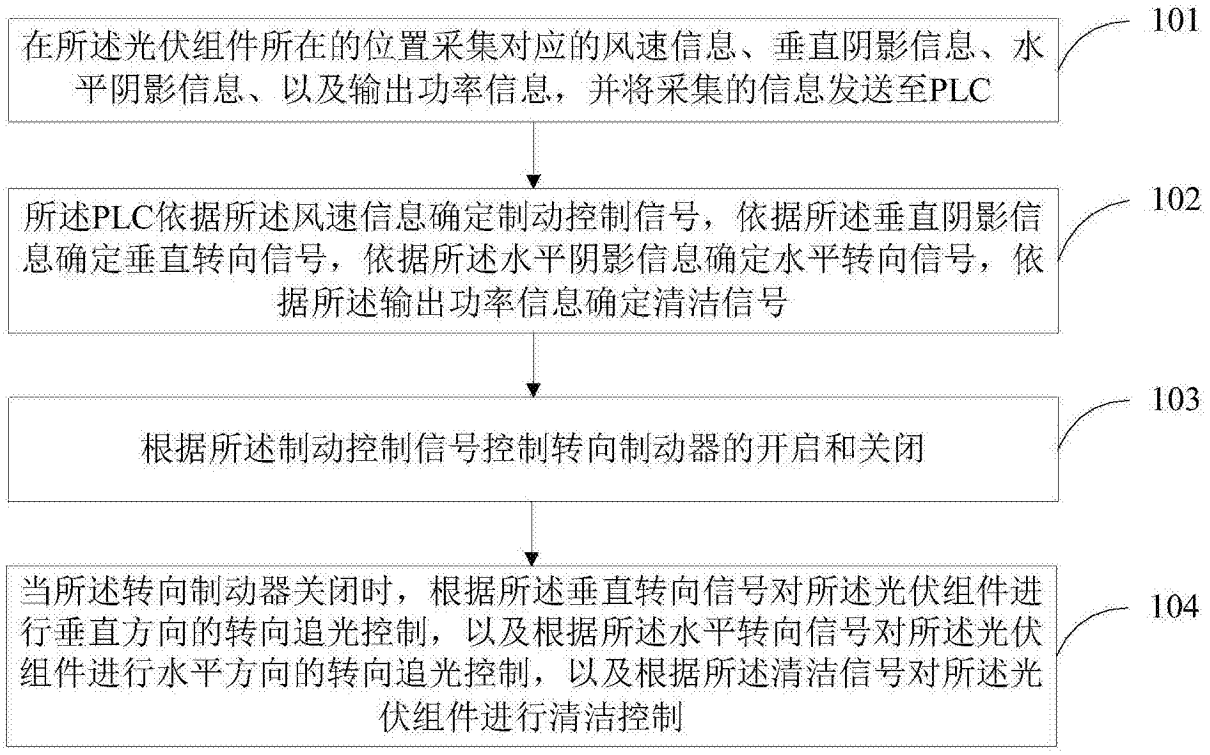

在所述光伏组件所在的位置采集对应的风速信息、垂直阴影信息、水平阴影信息、以及输出功率信息，并将采集的信息发送至PLC
101
所述PLC依据所述风速信息确定制动控制信号，依据所述垂直阴影信息确定垂直转向信号，依据所述水平阴影信息确定水平转向信号，依据所述输出功率信息确定清洁信号
102
根据所述制动控制信号控制转向制动器的开启和关闭
103
当所述转向制动器关闭时，根据所述垂直转向信号对所述光伏组件进行垂直方向的转向追光控制，以及根据所述水平转向信号对所述光伏组件进行水平方向的转向追光控制，以及根据所述清洁信号对所述光伏组件进行清洁控制
104

图1

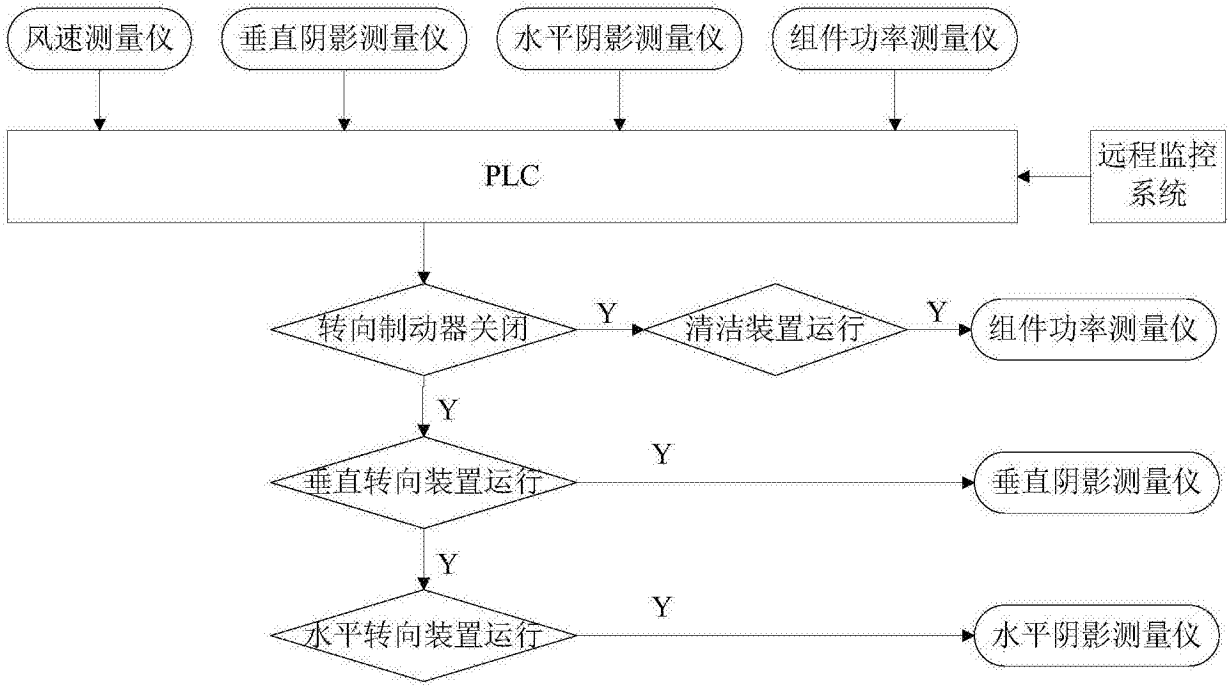

风速测量仪
垂直阴影测量仪
水平阴影测量仪
组件功率测量仪
PLC
远程监控系统
转向制动器关闭
Y
清洁装置运行
Y
组件功率测量仪
Y
垂直转向装置运行
Y
垂直阴影测量仪
Y
水平转向装置运行
Y
水平阴影测量仪

图2




图3