

光伏空调控制方法、装置及光伏空调

相关申请的交叉引用

本申请是以CN申请号为201910818100.8，申请日为2019年8月30日的申请为基础，
5 并主张其优先权，该CN申请的公开内容在此作为整体引入本申请中。

技术领域

本公开涉及空调技术领域，具体而言，涉及一种光伏空调控制方法、装置及光伏
空调。

10

背景技术

空调行业每年都消耗巨大的电量，太阳能作为绿色能源，“不耗电”的光伏空调
应运而生，正在冲击着传统的空调产业。简单来说，光伏空调为逆变器和空调的结合
体，为了能让两者进行协同工作，功率应相匹配。当光伏空调的光伏侧发电量超出空
15 调的承受范围，而又处于无法向电网并网时，应限制光伏发电功率，降低空调压缩机
运行频率，使整个装置能够正常运行。通常对空调进行控制时，主要是对空调的功率
进行检测使空调能够稳定运行，并在达到较高能效的情况下，使元器件不会因温度过
高而造成损坏，进而使装置可靠运行。

发明人知晓一种针对传统空调控制方法，其通过检测市电电网的输入电压以及电
20 流从而对压缩机进行功率控制，具体是限频率或降频率。

发明内容

根据本公开的一些实施例，提供了一种光伏空调控制方法，包括：

实时检测光伏空调的并网侧逆变模块温度及并网侧电流；

25 判断所述并网侧逆变模块温度所处的区间以及所述并网侧电流所处的区间；

根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制。

在一些实施例中，根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制，包括：

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或
等于第一电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机按照当前运行状态继续运行；

30 若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块
温度大于或等于第二温度阈值且小于第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于第
二电流阈值且小于第四电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机稳定在当前频率内运

行；

若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第四电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机频率降低。

- 5 在一些实施例中，根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制，还包括：
在控制所述光伏空调的压缩机频率降低之后，当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第三温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第三电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机退出降频运行；

- 10 在所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第二温度阈值且小于所述第三温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第二电流阈值且小于所述第三电流阈值的情况下，控制所述光伏空调的压缩机稳定在当前频率内运行；

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于所述第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于所述第一电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机退出限频运行；

- 15 其中，所述第一温度阈值、所述第二温度阈值、所述第三温度阈值、所述第四温度阈值依次增大，所述第一电流阈值、所述第二电流阈值、所述第三电流阈值、所述第四电流阈值依次增大。

在一些实施例中，根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制，包括：

根据所述判断结果对预设标志位进行置位或复位，其中，所述预设标志位包括：限频率标志位和降频率标志位；

- 20 按照处理后的预设标志位所对应的策略，对所述光伏空调进行限频及降频控制。

在一些实施例中，根据所述判断结果对预设标志位进行置位或复位，包括：

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第一电流阈值时，将所述限频率标志位和所述降频率标志位均复位；

- 25 若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于第二温度阈值且小于第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于第二电流阈值且小于第四电流阈值，将所述限频率标志位置位；

若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第四电流阈值，将所述降频率标志位置位。

- 30 在一些实施例中，根据所述判断结果对预设标志位进行置位或复位，还包括：

在将所述降频率标志位置位之后，当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第三温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第三电流阈值时，将所述降频率标志位复位；

在所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第二温度阈值且小于所述第三温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第二电流阈值且小于所述第三电流阈值的情况下，将所述限频率标志位置位；

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于所述第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于所述第一电流阈值时，将所述限频率标志位复位。

在一些实施例中，标志位置位表示使能，标志位复位表示不使能。

在一些实施例中，限频率标志位置位对应的策略为对所述光伏空调执行限频率操作；限频率标志位复位对应的策略为对所述光伏空调不进行限频率或退出限频率运行，不限制光伏发电量；降频率标志位置位对应的策略为对所述光伏空调执行降频率操作；降频率标志位复位对应的策略为对所述光伏空调不进行降频率操作或退出降频率运行。

根据本公开的一些实施例，还提供了一种光伏空调控制装置，包括：

检测模块，被配置为实时检测光伏空调的并网侧逆变模块温度及并网侧电流；

判断模块，被配置为判断所述并网侧逆变模块温度所处的区间以及所述并网侧电流所处的区间；

控制模块，被配置为根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制。

根据本公开的一些实施例，还提供了一种光伏空调控制装置，包括：存储器；以及耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器的指令，执行本公开任意实施例所述的光伏空调控制方法。

根据本公开的一些实施例，还提供了一种光伏空调，包括：本公开任意实施例所述的光伏空调控制装置。

根据本公开的一些实施例，还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现如本公开任意实施例所述的光伏空调控制方法。

附图说明

图 1 是示出根据本公开一些实施例的光伏空调控制方法的流程图；

图 2 是示出根据本公开一些实施例的光伏空调控制装置的结构框图；

图 3 是示出根据本公开另一些实施例的光伏空调控制装置的结构框图；

图 4 是示出根据本公开另一些实施例的光伏空调控制方法的流程图；

图 5 是示出根据本公开再一些实施例的光伏空调控制方法的流程图；

图 6 是示出用于实现本公开一些实施例的计算机系统的框图。

具体实施方式

为了使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本公开保护的范围。

需要说明的是，本公开的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。在附图的流程图中示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

发明人意识到，发明人所知晓的针对传统空调的控制方法并不适用于光伏空调，若光伏空调的压缩机运行频率过高，会导致设备损坏，压缩机反复限降频也会影响光伏空调现行制热或制冷效果，目前尚未提出针对光伏空调的限降频控制问题的有效的解决方案。

鉴于此，本公开的一些实施例提供了一种光伏空调控制方法、装置及光伏空调，以解决光伏空调的限降频控制问题。

图 1 是示出根据本公开一些实施例的光伏空调控制方法的流程图。

如图 1 所示，该方法包括以下步骤：

S101，实时检测光伏空调的并网侧逆变模块温度及并网侧电流。

光伏空调开始运行后，实时检测其并网侧逆变模块温度及并网侧电流，以作为光伏空调限降频控制的依据。

S102，判断所述并网侧逆变模块温度所处的区间以及所述并网侧电流所处的区间。

S103，根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制。

在一些实施例中，根据实际情况提前设置相应的温度阈值和电流阈值，用来判断并网侧逆变模块温度所处的区间以及并网侧电流所处的区间。满足不同的区间，对应于不同的具体控制。例如，处于区间 1，对压缩机进行限频，处于区间 2，退出限频。

本实施例的技术方案，实时检测光伏空调的并网侧逆变模块温度及并网侧电流，根据并网侧逆变模块温度所处的区间及并网侧电流所处的区间，对光伏空调进行限降频控制，无需检测压缩机运行频率，实现快速限降频，防止当光伏侧发电功率较大时，

压缩机运行频率持续上升导致设备损坏，也避免了压缩机反复限降频，影响光伏空调现行制热或制冷效果。

需要说明的是，S102 中对并网侧逆变模块温度所处的区间的判断，以及对并网侧电流所处区间的判断，二者不区分先后顺序。在一些实施例中，先判断并网侧逆变模块温度所处的区间。在另一些实施例中，先判断并网侧电流所处的区间。在再一些实施例中，同时判断并网侧逆变模块温度所处的区间和并网侧电流所处的区间。

在一些实施例中，S103 根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制，包括：

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第一电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机按照当前运行状态继续运行，即压缩机自由运行，不作限频和降频处理；

若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于第二温度阈值且小于第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于第二电流阈值且小于第四电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机稳定在当前频率内运行，即对压缩机进行限频；

若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第四电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机频率降低，即对压缩机进行降频。

上述过程是光伏空调开始运行后的实时检测及控制过程。最初不满足限频条件和降频条件，压缩机正常运行（即自由运行）即可，不限制光伏发电量，增大发电效率。当满足限频条件时，对压缩机进行限频。若限频不起作用，则当达到降频条件时，对压缩机进行降频。由此防止当光伏侧发电功率较大时，压缩机运行频率持续上升导致设备损坏，同时也避免了压缩机反复限降频，影响光伏空调现行制热或制冷效果。

在一些实施例中，S103 根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制，还包括：

在控制所述光伏空调的压缩机频率降低之后，当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第三温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第三电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机退出降频运行，此时压缩机自由运行，不作限频和降频处理；

在所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第二温度阈值且小于所述第三温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第二电流阈值且小于所述第三电流阈值的情况下，控制所述光伏空调的压缩机稳定在当前频率内运行，即对压缩机进行限频；

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于所述第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于所述第一电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机退出限频运行，此时压缩机自由运行，不作限频和降频处理。

上述过程是对光伏空调进行降频处理之后，压缩机频率逐渐降低的实时检测及控制过程。在降频的过程中，当满足退出降频的条件时，则退出降频运行，此时压缩机正常运行。进而，当满足限频条件时，对压缩机进行限频。当满足退出限频的条件时，则退出限频运行，此时压缩机正常运行，不再限制光伏发电量，增大发电效率。由此防止当光伏侧发电功率较大时，压缩机运行频率持续上升导致设备损坏，同时也避免了压缩机反复限降频，影响光伏空调现行制热或制冷效果。

所述第一温度阈值、所述第二温度阈值、所述第三温度阈值、所述第四温度阈值依次增大，所述第一电流阈值、所述第二电流阈值、所述第三电流阈值、所述第四电流阈值依次增大。

在一些实施例中，S103 根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制，包括：根据所述判断结果对预设标志位进行置位或复位，其中，所述预设标志位包括限频率标志位和降频率标志位；按照处理后的预设标志位所对应的策略，对所述光伏空调进行限频及降频控制。

在一些实施例中，每个标志位都置位或复位，标志位置位表示使能，标志位复位表示不使能。例如，限频率标志位置位，对应的策略为对光伏空调执行限频率操作；限频率标志位复位，对应的策略为对光伏空调不进行限频率或退出限频率运行，不限制光伏发电量；降频率标志位置位，对应的策略为对光伏空调执行降频率操作；降频率标志位复位，对应的策略为对光伏空调不进行降频率操作或退出降频率运行。在一些实施例中，初始默认限频率标志位和降频率标志位均复位。

本实施方式引入限频率标志位和降频率标志位，根据并网侧逆变模块温度所处区间与并网侧电流所处区间的判断结果，分别对限频率标志位和降频率标志位进行置位或复位，进而执行相应的操作，无需计算实时功率与功率阈值比较，操作灵活，实现简单，执行速度快。

在一些实施例中，根据所述判断结果对预设标志位进行置位或复位，包括：

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第一电流阈值时，将所述限频率标志位和所述降频率标志位均复位；

若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于第二温度阈值且小于第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于第二电流阈值且小于第四电流阈值，将所述限频率标志位置位；

若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第四电流阈值，
5 将所述降频率标志位置位。

上述过程是光伏空调开始运行后的实时检测及控制过程。最初不满足限频条件和降频条件，将限频率标志位和降频率标志位均复位，即压缩机正常运行，不限制光伏发电量，增大发电效率。当满足限频条件时，将限频率标志位置位，即对压缩机进行
10 限频。若限频不起作用，则当达到降频条件时，将降频率标志位置位，即对压缩机进行降频。由此防止当光伏侧发电功率较大时，压缩机运行频率持续上升导致设备损坏，同时也避免了压缩机反复限降频，影响光伏空调现行制热或制冷效果。

在一些实施例中，根据所述判断结果对预设标志位进行置位或复位，还包括：

在将所述降频率标志位置位之后，当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第三温度
15 阈值，且所述并网侧电流小于或等于第三电流阈值时，将所述降频率标志位复位；

在所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第二温度阈值且小于所述第三温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第二电流阈值且小于所述第三电流阈值的情况下，将所述限频率标志位置位；

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于所述第一温度阈值，且所述并网侧电流小于
20 于或等于所述第一电流阈值时，将所述限频率标志位复位。

上述过程是对光伏空调进行降频处理之后，压缩机频率逐渐降低的实时检测及控制过程。在降频的过程中，当满足退出降频的条件时，将降频率标志位复位，即退出降频运行，压缩机正常运行。进而，当满足限频条件时，将限频率标志位置位，即对压缩机进行限频。当满足退出限频的条件时，将限频率标志位复位，即退出限频运行，
25 压缩机正常运行，不再限制光伏发电量，增大发电效率。由此防止当光伏侧发电功率较大时，压缩机运行频率持续上升导致设备损坏，同时也避免了压缩机反复限降频，影响光伏空调现行制热或制冷效果。

基于同一发明构思，本实施例提供了一种光伏空调控制装置。在一些实施例中，光伏空调控制装置用于实现上述实施例所述的光伏空调控制方法。例如，该装置通过
30 软件和/或硬件实现。在一些实施例中，该装置集成于光伏空调中。

图 2 是示出根据本公开一些实施例的光伏空调控制装置的结构框图。

如图 2 所示，该装置包括：

检测模块 21，被配置为实时检测光伏空调的并网侧逆变模块温度及并网侧电流；

判断模块 22，被配置为判断所述并网侧逆变模块温度所处的区间以及所述并网侧
5 电流所处的区间；

控制模块 23，被配置为根据判断结果对所述光伏空调进行限频及降频控制。

在一些实施例中，控制模块 23 被配置为：

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或
等于第一电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机按照当前运行状态继续运行；

10 若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块
温度大于或等于第二温度阈值且小于第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于第
二电流阈值且小于第四电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机稳定在当前频率内运
行；

若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块
15 温度大于或等于所述第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第四电流阈
值时，控制所述光伏空调的压缩机频率降低。

在一些实施例中，控制模块 23 还被配置为：

在控制所述光伏空调的压缩机频率降低之后，当所述并网侧逆变模块温度小于或
等于第三温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第三电流阈值时，控制所述光伏空
20 调的压缩机退出降频运行；

在所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第二温度阈值且小于所述第三温度
阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第二电流阈值且小于所述第三电流阈值的
情况下，控制所述光伏空调的压缩机稳定在当前频率内运行；

当所述并网侧逆变模块温度小于或等于所述第一温度阈值，且所述并网侧电流小
25 于或等于所述第一电流阈值时，控制所述光伏空调的压缩机退出限频运行。

所述第一温度阈值、所述第二温度阈值、所述第三温度阈值、所述第四温度阈值
依次增大，所述第一电流阈值、所述第二电流阈值、所述第三电流阈值、所述第四电
流阈值依次增大。

在一些实施例中，控制模块 23 包括：

标志位处理单元，被配置为根据所述判断结果对预设标志位进行置位或复位，其中，所述预设标志位包括限频率标志位和降频率标志位；

控制单元，被配置为按照处理后的预设标志位所对应的策略，对所述光伏空调进行限频及降频控制。

5 标志位置位表示使能，标志位复位表示不使能。

 在一些实施例中，标志位处理单元被配置为：

 当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第一电流阈值时，将所述限频率标志位和所述降频率标志位均复位；

 若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块
10 温度大于或等于第二温度阈值且小于第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于第二电流阈值且小于第四电流阈值，将所述限频率标志位置位；

 若所述并网侧逆变模块温度和所述并网侧电流持续升高，当所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第四温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第四电流阈值，将所述降频率标志位置位。

15 在一些实施例中，标志位处理单元还被配置为：

 在将所述降频率标志位置位之后，当所述并网侧逆变模块温度小于或等于第三温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于第三电流阈值时，将所述降频率标志位复位；

 在所述并网侧逆变模块温度大于或等于所述第二温度阈值且小于所述第三温度阈值，或所述并网侧电流大于或等于所述第二电流阈值且小于所述第三电流阈值的情况下，
20 将所述限频率标志位置位；

 当所述并网侧逆变模块温度小于或等于所述第一温度阈值，且所述并网侧电流小于或等于所述第一电流阈值时，将所述限频率标志位复位。

 基于同一发明构思，本实施例还提供了另一种光伏空调控制装置。

 图3是示出根据本公开另一些实施例的光伏空调控制装置的结构框图。

25 如图3所示，光伏空调控制装置3包括存储器31；以及耦接至所述存储器31的处理器32。存储器31被配置为存储执行光伏空调控制方法对应实施例的指令。所述处理器32被配置为基于存储在所述存储器31的指令，执行本公开任意实施例所述的光伏空调控制方法。

在一些实施例中，上述装置执行本公开实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本公开实施例提供的方法。本实施例还提供一种光伏空调，包括：上述光伏空调控制装置。

本实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述程序被
5 处理器执行时实现如本公开任意实施例所述的光伏空调控制方法。

本实施例在上述实施例的基础上，结合一些具体实施例对上述光伏空调控制方案进行说明，与上述实施例相同或相应的术语解释，本实施例不再赘述。值得注意的是，该具体实施例仅是为了更好地说明本公开，并不构成对本公开的不当限定。

本实施例对判断并网侧逆变模块温度所处区间，以及判断并网侧电流所处区间的
10 执行顺序不作限定。在一些实施例中，先判断并网侧逆变模块温度所处区间，后判断并网侧电流所处区间。在另一些实施例中，先判断并网侧电流所处区间，后判断并网侧逆变模块温度所处区间。在再一些实施例中，同时判断并网侧逆变模块温度所处区间及并网侧电流所处区间。光伏空调刚启动运行时，限频率标志位与降频率标志位均为复位。

15 光伏空调刚开始运行时，并网侧逆变模块温度和并网侧电流的值均比较小，随着空调运行，温度值和电流值可能会增加。例如，按照图 4 和图 5 所示的流程顺序逐一判断所处区间。

图 4 是示出根据本公开另一些实施例的光伏空调控制方法的流程图。

图 5 是示出根据本公开再一些实施例的光伏空调控制方法的流程图。

20 如图 4 所示，光伏空调运行，实时检测并网侧逆变模块温度及并网侧电流。判断当前并网侧逆变模块温度 T 是否小于或等于 $T1$ ，同时判断当前并网侧电流 I 是否小于或等于 $I1$ 。

若判断结果均为是，限频率标志位复位，压缩机自由运行。

若 $T > T1$ ，则继续判断 T 是否大于或等于 $T2$ 且小于 $T4$ ，和/或，继续判断 I 是否
25 大于或等于 $I2$ 且小于 $I4$ 。

若二者任一判断结果为是，则将限频率标志位置位，压缩机稳定在一定频率内，不能上升。同时，继续判断 T 是否大于或等于 $T4$ ，和/或，继续判断 I 是否大于或等于 $I4$ 。若二者任一判断结果为是，则将降频率标志位置位，降低压缩机运行频率。

在降频率标志位置位，降低压缩机运行频率之后，参考图 5，判断当前并网侧逆
30 变模块温度 T 是否小于或等于 $T3$ ，同时判断当前并网侧电流 I 是否小于或等于 $I3$ 。

若判断结果均为是，降频率标志位复位，解除压缩机降低频率的状态，退出降频运行。

进而，进一步判断 T 是否大于或等于 T_2 且小于 T_3 ，和/或，继续判断 I 是否大于或等于 I_2 且小于 I_3 。

- 5 若二者任一判断结果为是，则将限频率标志位置位，压缩机稳定在一定频率内，不能上升。

若 T 不处于大于或等于 T_2 且小于 T_3 的区间，进一步判断 T 是否小于或等于 T_1 ，同时判断 I 是否小于或等于 I_1 。若判断结果均为是，限频率标志位复位，压缩机自由运行。

- 10 $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$ ； $I_1 < I_2 < I_3 < I_4$ 。

简单而言，针对并网侧逆变模块温度设置四个不同的温度阈值，针对并网侧电流设置四个不同的电流阈值，基于这些阈值，限频率标志位与降频率标志位的置位、复位条件如下：

限频率标志位复位条件：并网侧逆变模块温度 T 小于 T_1 且并网侧电流 I 小于 I_1 ；

- 15 限频率标志位置位条件：并网侧逆变模块温度 T 大于等于 T_2 ，或，并网侧电流 I 大于等于 I_2 ；即并网侧逆变模块温度或并网侧电流超过一定值，就需要限频率；在满足限频率标志位置位的基础上，只要不超过 T_4 或 I_4 ，未达到降频率标志位置位条件，就保持限频率运行；

- 20 降频率标志位复位条件：并网侧逆变模块温度 T 小于等于 T_3 且并网侧电流 I 小于等于 I_3 ；

降频率标志位置位条件：并网侧逆变模块温度 T 大于等于 T_4 ，或，并网侧电流 I 大于等于 I_4 ；即并网侧逆变模块温度或并网侧电流超过一定值，就需要降频率。

- 25 需要说明的是，本实施例中以并网侧逆变模块温度为准，控制整体判断步骤的执行进度。在一些实施例中，以并网侧电流为准去控制整体判断步骤的执行进度。在另一些实施例中，将并网侧逆变模块温度和并网侧电流分开，各自控制各自的判断步骤的执行进度，即，以并网侧逆变模块温度为准控制温度参数的判断步骤的执行进度，以并网侧电流为准控制电流参数的判断步骤的执行进度。

例如，图 4 对应文字描述中的“若 $T > T_1$ ，则继续判断 T 是否大于或等于 T_2 且小于 T_4 ，和/或，继续判断 I 是否大于或等于 I_2 且小于 I_4 ”，可以替换为“若 $I > I_1$ ，

则继续判断 T 是否大于或等于 T2 且小于 T4, 和/或, 继续判断 I 是否大于或等于 I2 且小于 I4”。

图 6 是示出用于实现本公开一些实施例的计算机系统的框图。

如图 6 所示, 计算机系统 60 可以通用计算设备的形式表现。计算机系统 60 包括
5 存储器 610、处理器 620 和连接不同系统组件的总线 600。

存储器 610 例如包括系统存储器、非易失性存储介质等。系统存储器例如存储有操作系统、应用程序、引导装载程序 (Boot Loader) 以及其他程序等。系统存储器包括易失性存储介质, 例如随机存取存储器 (RAM) 和/或高速缓存存储器。非易失性存储介质例如存储有执行光伏空调控制方法中的至少一种的对应实施例的指令。非易
10 失性存储介质包括但不限于磁盘存储器、光学存储器、闪存等。

处理器 620 用通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、应用专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑设备、分立门或晶体管等分立硬件组件方式来实现。相应地, 诸如判断模块和确定模块的每个模块, 例如通过中央处理器 (CPU) 运行存储器中执行相应步骤的指令来实现, 或通过执行相应步骤的专用电路来实现。

15 总线 600 使用多种总线结构中的任意总线结构。例如, 总线结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线、微通道体系结构 (MCA) 总线、外围组件互连 (PCI) 总线。

计算机系统 60 还包括输入输出接口 630、网络接口 640、存储接口 650 等。这些接口 630、640、650 以及存储器 610 和处理器 620 之间例如通过总线 600 连接。输入
20 输出接口 630 例如为显示器、鼠标、键盘等输入输出设备提供连接接口。网络接口 640 为各种联网设备提供连接接口。存储接口 650 为软盘、U 盘、SD 卡等外部存储设备提供连接接口。

这里, 参照根据本公开实施例的方法、装置和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解, 流程图和/或框图的每个框以及各框的组合,
25 都可以由计算机可读程序指令实现。

这些计算机可读程序指令可提供到通用计算机、专用计算机或其他可编程装置的处理器, 以产生一个机器, 使得通过处理器执行指令产生实现在流程图和/或框图中一个或多个框中指定的功能的装置。

这些计算机可读程序指令也可存储在计算机可读存储器中，这些指令使得计算机以特定方式工作，从而产生一个制造品，包括实现在流程图和/或框图中一个或多个框中指定的功能的指令。

5 本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元是或者不是物理上分开的，作为单元显示的部件是或者不是物理单元，即位于一个地方，或者分布到多个网络单元上。例如，根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

10 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员清楚地了解到各实施方式借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，或者通过硬件来实现。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对发明人知晓的技术做出贡献的部分例如以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品例如存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，
15 或者网络设备等）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本公开的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技
20 术方案的精神和范围。