

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102354222 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201110225249. 9

(22) 申请日 2011. 08. 08

(71) 申请人 上海聚恒太阳能有限公司
地址 200436 上海市闸北区万荣路 1188 号
龙软产业园 G 栋 301 室

(72) 发明人 于鹏晓 王士涛

(74) 专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务
所 31251
代理人 郭桂峰

(51) Int. Cl.
G05D 3/12(2006. 01)

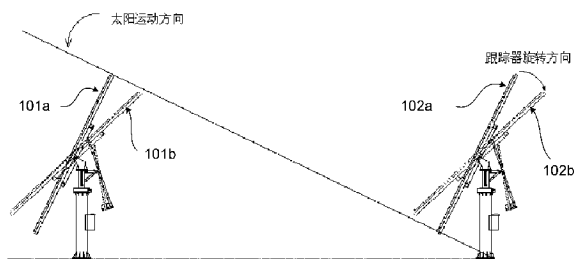
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法

(57) 摘要

本发明公开了一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法,太阳能光伏阵列发电系统包括多个呈矩阵固定排列的太阳能发电装置,太阳能发电装置包括固定在地面上的立柱以及安装在立柱上用于安装太阳能电池的支架安装面,立柱上设有用于调整支架安装面的调整机构及控制机构,当矩阵阵列中任意一太阳能发电装置的控制机构判断出其所在的支架安装面被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影时,矩阵阵列中的所有太阳能发电装置的控制机构控制调整机构来调整支架安装面趋向水平方向运行直至阴影消除。本发明的一方面可以保证整个光伏阵列一直保持最大发电量,另一方面在布局跟踪阵列时能够大大缩小支架安装面的间距。



1. 一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法,所述太阳能光伏阵列发电系统包括多个呈矩阵固定排列的太阳能发电装置,所述太阳能发电装置包括固定在地面上的立柱以及安装在所述立柱上用于安装太阳能电池的支架安装面,所述立柱上设有用于调整所述支架安装面的调整机构及控制机构,其特征在于:

当矩阵阵列中任意一太阳能发电装置的控制机构判断出其所在的支架安装面被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影时,所述矩阵阵列中的所有太阳能发电装置的控制机构控制调整机构来调整所述支架安装面趋向水平方向运行直至阴影消除。

2. 根据权利要求1所述的无阴影跟踪方法,其特征在于:所述控制机构采用精确天文算法来判断其所在的支架安装面是否被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影。

3. 根据权利要求1所述的无阴影跟踪方法,其特征在于:所述控制机构根据设置在所述支架安装面边角上的光敏器件的光敏信号来判断其所在的支架安装面是否被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影。

4. 根据权利要求3所述的无阴影跟踪方法,其特征在于:所述光敏器件为光敏电池、光敏电阻或光敏二极管。

5. 根据权利要求2或4所述的无阴影跟踪方法,其特征在于:所述调整机构包括一垂直调整机构与一水平调整机构。

一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光伏领域,尤其涉及一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法。

背景技术

[0002] 对于高效的太阳能光伏系统来说,对日跟踪器必不可少。能够精确地跟踪太阳且价格低廉的对日跟踪装置一直是研究热点之一。对日跟踪器分为单轴跟踪和双轴跟踪。单轴跟踪一般分为水平轴旋转结构或极轴旋转结构,随着太阳能跟踪系统的成熟与稳定,双轴跟踪光伏系统的装机容量所占比例越来越大。

[0003] 双轴跟踪光伏系统有它明显的优点就是能够提高发电效率,比固定式光伏系统可以提高 30% -40%,但它也有很大的缺点:由于跟踪太阳,在早上和下午太阳高度角较小的时候,前一排的系统会在后一排系统上产生阴影,为减少或避免阴影现象,现在的光伏阵列采用的方式是加大跟踪系统的间距。如图 1 所示,以长度 a 为 6m 的支架安装面为例,支架安装面随着光线 2 旋转保证光线垂直照射在支架安装面 101、102 的表面,如果设计俯仰方向最大跟踪角度为 25° ,太阳能光伏系统的阵列间距 b 即第一支架安装面 101 和第二支架安装面 102 之间的距离需要达 14m,占地面积很大。支架安装面 101、102 在俯仰角达到 25° 后停止俯仰方向运行。即当太阳高度角低于 25° 时,产生阴影。此时,由于电池板串联,整个发电系统发电量大大降低。以北京 39.9° 纬度为例,上午 9 点和下午 3 点时,太阳高度角只有 12.38° 。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法,当跟踪光伏阵列产生阴影时,所有的支架安装面俯仰方向向上运行,即支架安装面向趋于水平的方向运行,这样,前一排的跟踪系统顶部下降,而后一排的底部上升,去除阴影。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供了一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法,所述太阳能光伏阵列发电系统包括多个呈矩阵固定排列的太阳能发电装置,所述太阳能发电装置包括固定在地面上的立柱以及安装在所述立柱上用于安装太阳能电池的支架安装面,所述立柱上设有用于调整所述支架安装面的调整机构及控制机构,当矩阵阵列中任意一太阳能发电装置的控制机构判断出其所在的支架安装面被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影时,所述矩阵阵列中的所有太阳能发电装置的控制机构控制调整机构来调整所述支架安装面趋向水平方向运行直至阴影消除。

[0006] 上述无阴影跟踪方法,所述控制机构采用精确天文算法来判断其所在的支架安装面是否被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影。

[0007] 上述无阴影跟踪方法,所述控制机构根据设置在所述支架安装面边角上的光敏器件的光敏信号来判断其所在的支架安装面是否被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装

面遮挡产生阴影。

[0008] 上述无阴影跟踪方法,所述光敏器件为光敏电池、光敏电阻或光敏二极管。

[0009] 上述无阴影跟踪方法,所述调整机构包括一垂直调整机构与一水平调整机构。

[0010] 相对于现有的太阳能光伏阵列发电系统的跟踪方法,本发明的优势在于:当矩形跟踪光伏阵列产生阴影时,所有的支架安装面俯仰方向向上运行,即支架安装面向趋于水平的方向运行,这样,前一排的跟踪系统顶部下降,而后一排的底部上升,去除阴影。本发明的阵列跟踪方法,一方面可以保证整个光伏阵列一直保持最大发电量,另一方面在布局跟踪阵列时能够大大缩小每个太阳能发电装置的支架安装面的间距,从而可以在有限的面积内布置更多的太阳能发电装置。

附图说明

[0011] 通过下面结合附图对其示例性实施例进行的描述,本发明上述特征和优点将会变得更加清楚和容易理解。

[0012] 图 1 是太阳高度角为 25° 时双轴太阳能光伏阵列发电系统中支架安装面间距示意图;

[0013] 图 2 是本发明双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法示意图;

[0014] 图 3 是本发明根据太阳能发电装置间距和太阳轨迹天文算法进行阵列驱动的计算原理图;

[0015] 图 4 是本发明光敏器件驱动的支架安装面示意图,其中,光敏器件固定在支架安装面的四个角 A1、A2、A3 和 A4;

[0016] 图 5 是本发明根据太阳能发电装置间距和太阳轨迹天文算法进行阵列驱动的流程圖。

[0017] 附图符号说明:

[0018] 101- 第一支架安装面,102- 第二支架安装面,

[0019] 2- 光线, 3- 光敏器件。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0021] 请参考图 2,图 2 是本发明太阳能光伏系统的阵列跟踪方法示意图。一种双轴太阳能光伏阵列发电系统的无阴影跟踪方法,太阳能光伏阵列发电系统包括多个呈矩阵固定排列的太阳能发电装置,太阳能发电装置包括固定在地面上的立柱以及安装在立柱上用于安装太阳能电池的支架安装面,立柱上设有用于调整支架安装面的调整机构及控制机构,当矩阵阵列中任意一太阳能发电装置的控制机构判断出其所在的支架安装面被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影时,矩阵阵列中的所有太阳能发电装置的控制机构控制调整机构来调整支架安装面趋向水平方向运行直至阴影消除。上述调整机构包括一垂直调整机构与一水平调整机构,所谓垂直调整机构是指在立柱上设置一用于推动支架安装面围绕立柱在垂直方向上运动的电机,所谓水平调整机构是指在立柱上设置一用于推动支架安装面围绕立柱在水平方向上运动的电机。由于双轴太阳能发电系统就要求整个支架安装面能在水平以及垂直方向上运动,因此这两个调整机构是本领域的公知技术,本申

请人在此不再赘述。

[0022] 对于地球上的某个地点,太阳高度角是指太阳光的入射方向和地平面之间的夹角,即太阳高度角是指某地太阳光线与该地作垂直于地心的地表切线的夹角。本发明中俯仰角是指支架安装面与水平面之间的夹角。设有两个相邻的太阳能发电装置,位于前一排的太阳能发电装置上的支架安装面为第一支架安装面 101,位于后一排的太阳能发电装置上的支架安装面为第二支架安装面 102,当太阳高度角足够高时,比如大于 25° 时,第一支架安装面 101a 的阴影不会遮挡第二支架安装面 102a;当太阳高度角逐渐减小,第一支架安装面 101a 的阴影会遮挡在第二支架安装面 102a 的底端;此时,第一支架安装面 101a 和第二支架安装面 102a 趋向水平方向旋转,发生旋转后的第二支架安装面 102b 避开了第一支架安装面 101b 的阴影。也就是说,阵列中的支架安装面通过调整自身的俯仰角避免阴影的遮挡。

[0023] 本发明给出了两种实现上述阵列跟踪方法的实施方式,但并不排除其他能够实现上述阵列跟踪方法的实施方式。

[0024] 实施例一

[0025] 实施例一根据太阳能发电装置间距和太阳轨迹天文算法随时计算产生阴影时的太阳高度角,此时控制机构采用精确天文算法来判断其所在的支架安装面是否被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影,从而驱动支架安装面的俯仰方向旋转。

[0026] 请参考图 3,图 3 是本发明根据太阳能发电装置间距和太阳轨迹天文算法进行阵列驱动的计算原理图。产生阴影时的太阳高度角的计算公式为:

$$[0027] \quad d' = \arctg(b * \sin c / (a - b * \cos c))$$

[0028] 其中,a 表示两相邻太阳能发电装置之间的距离,b 表示支架安装面的长度,c 表示双轴太阳能光伏阵列发电系统的俯仰角,d' 表示产生阴影时的太阳高度角。

[0029] 请参考图 5,图 5 是本发明根据太阳能发电装置间距和太阳轨迹天文算法进行阵列驱动的流程。上述无阴影跟踪方法,包括下列步骤:

[0030] 步骤一:读取双轴太阳能光伏阵列发电系统的时间、经度、纬度、计算即时太阳高度角 d;

[0031] 步骤二:检测系统俯仰角 c,读取两相邻太阳能发电装置之间的距离 a 以及支架安装面的长度 b,计算产生阴影时的太阳高度角 d';

[0032] 步骤三:判断即时太阳高度角 d 是否小于产生阴影时的太阳高度角 d',若即时太阳高度角 d 小于产生阴影时的太阳高度角 d',则阵列中的支架安装面趋向水平方向运行,若即时太阳高度角 d 大于产生阴影时的太阳高度角 d',则返回步骤一。

[0033] 本实施例也可采用本领域技术人员知悉的其他天文算法,只要能判断即时太阳高度角 d 是否小于产生阴影时的太阳高度角 d' 即认为在本发明保护范围内。

[0034] 实施例二

[0035] 实施例二是在支架安装面上安装光敏器件感知阴影,此时控制机构根据设置在支架安装面边角上的光敏器件的光敏信号来判断其所在的支架安装面是否被与其相邻的太阳能发电装置的支架安装面遮挡产生阴影,一旦有阴影立刻驱动支架安装面在俯仰方向运行到无阴影位置。

[0036] 请参考图 4 并结合图 2,图 4 是本发明光敏器件驱动的支架安装面示意图。本发明

的支架安装面优选为矩形,其四角都设有用来感知阴影的光敏器件 3,当光敏器件 3 被阴影遮挡时,支架安装面趋向水平方向运动,直至光敏器件 3 上的阴影消失。也就是说,对于规则的矩形支架安装面,每个支架安装面包括四个角 A1、A2、A3、A4,光敏器件 3 可以固定在支架安装面的四个角上。当光敏器件 3 被阴影遮挡,第一支架安装面 101 和第二支架安装面 102 趋向水平方向运动,直至光敏器件 3 上的阴影消失。光敏器件 3 可以为光敏电池、光敏电阻或光敏二极管等。

[0037] 对第二支架安装面 102,当其下端的光敏器件 3 被遮挡,而上端的光敏器件 3 无遮挡,说明第二支架安装面 102 被第一支架安装面 101 的阴影挡住了,此时立即驱动阵列中的支架安装面在俯仰方向向趋于水平方向转动,即减小双轴太阳能光伏阵列发电系统的俯仰角使阴影消失,直到所有光敏器件 3 无阴影遮挡,停止。

[0038] 需要注意的是,以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施方式仅限于此,在本发明的上述指导下,本领域技术人员可以在上述实施例的基础上进行各种改进和变形,而这些改进或者变形落在本发明的保护范围内。

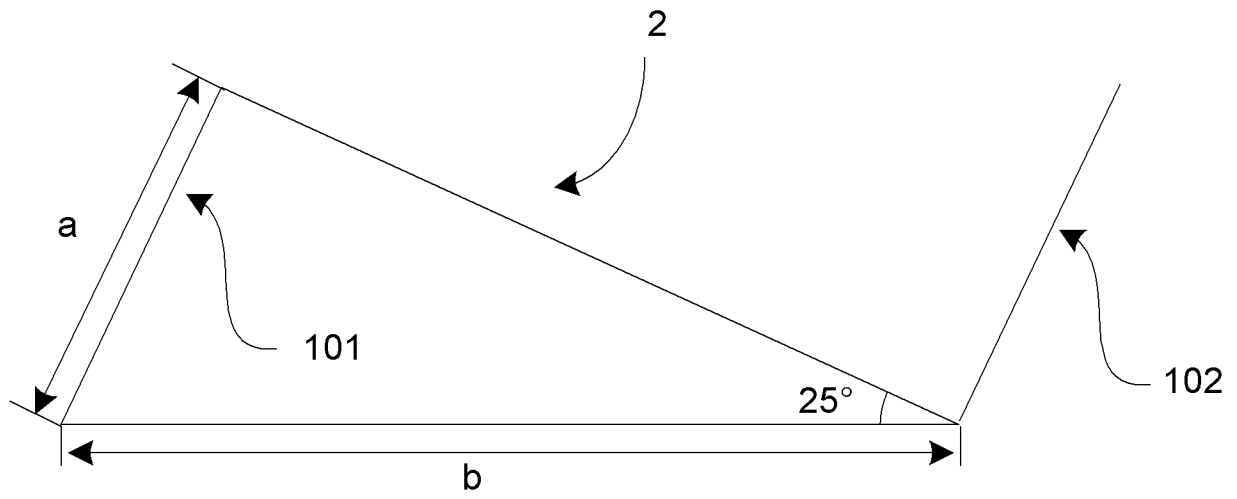


图 1

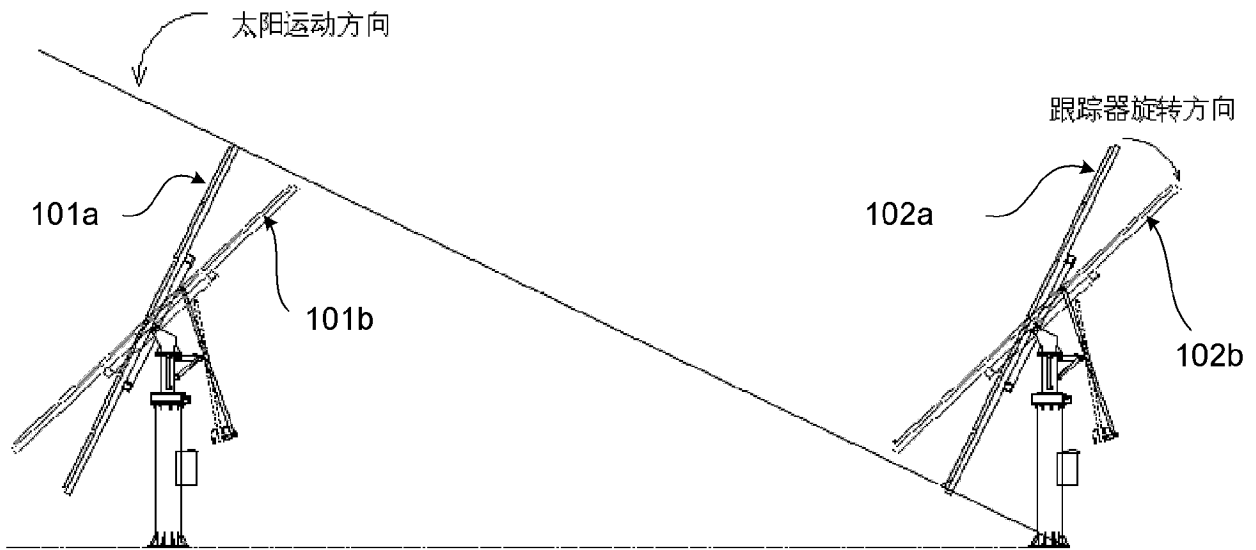


图 2

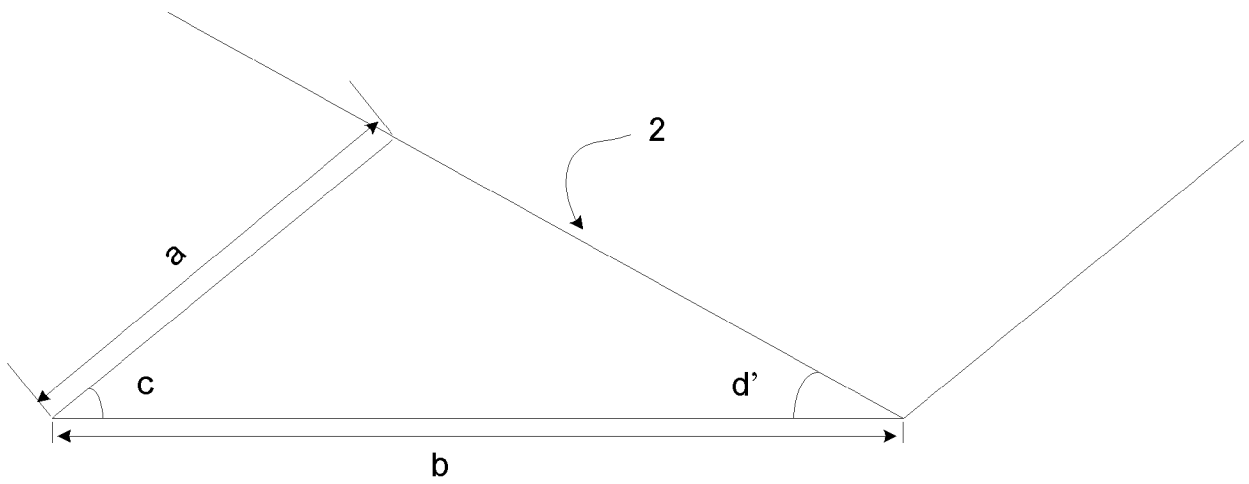


图 3

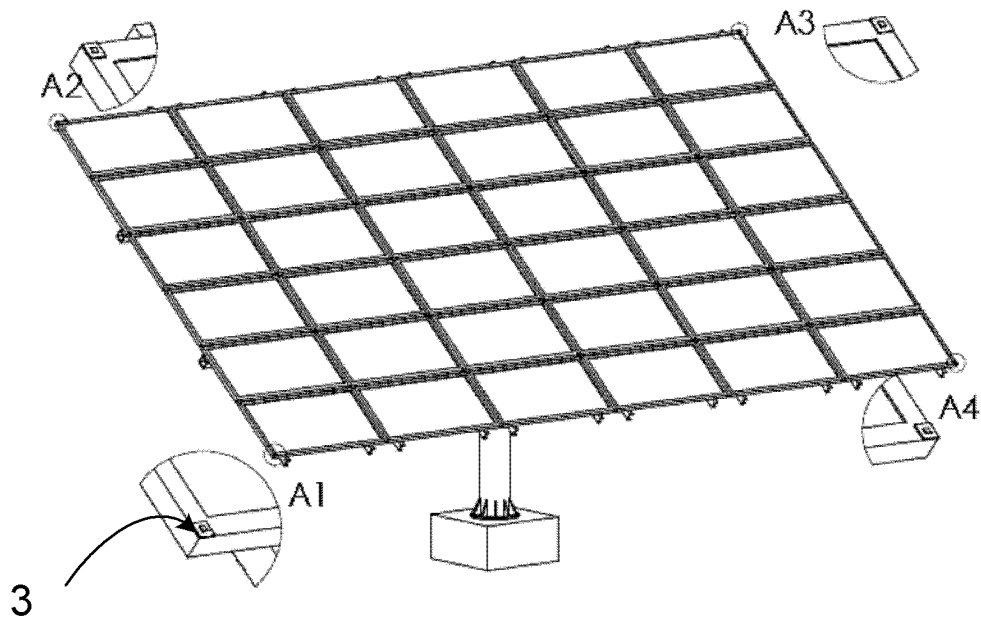


图 4

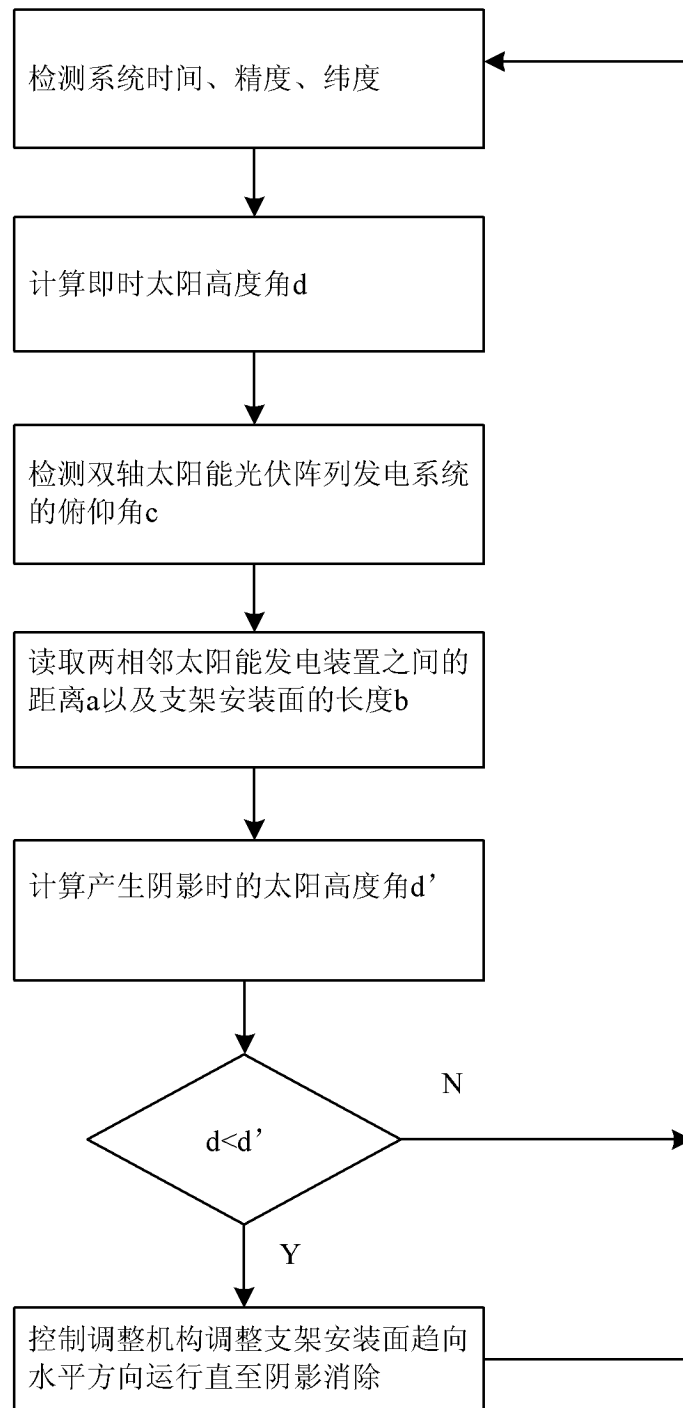


图 5