



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201479045 U

(45) 授权公告日 2010.05.19

(21) 申请号 200920170528.8

(22) 申请日 2009.08.06

(73) 专利权人 王贵录

地址 100076 北京市丰台区南苑飞腾家园
3-6-102

专利权人 陈子平

(72) 发明人 何增先 王贵录 王斯成 陈子平

(51) Int. Cl.

H02N 6/00 (2006.01)

G05D 3/10 (2006.01)

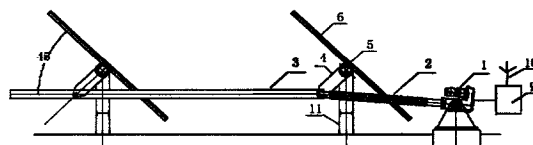
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

东西方向向日水平轴单轴跟踪系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种东西方向向日水平轴单轴跟踪系统,它包括:由若干行组件组成太阳能电池阵列;一套动力装置;一套机械传动装置;一个智能控制器。太阳能电池阵列分为南北两翼,中间由一机械动力装置推动连杆,连杆上转臂带动方钢转轴转动,机械传动流程为:控制器根据跟踪算法控制电机转动—减速器减速—涡轮蜗杆将转动变成平动—推杆推动与转轴相连的转臂使转轴转动。转轴呈南北向分布,径向旋转角度为东西各45°。系统用一套动力及控制系统可带动几十千瓦乃至上百千瓦的太阳能电池组件构成的光伏发电系统,使系统单位成本降低,与固定系统成本相近,但发电效率可比固定系统提高20%—30%,且机械结构简单,抗风沙能力强,特别适合大规模荒漠电站。



1. 一种东西方向向日水平轴单轴跟踪系统,包括一套支撑太阳能电池组件的机械结构、一套推动太阳能电池组件的传动机构、一个含跟踪算法的智能控制器;东西向日单轴跟踪系统由智能控制器(9)根据跟踪算法控制电机(1)动作,经过减速机构(2)推动连杆(3),连杆(3)带动转臂(4)转动,转臂(4)与方形钢转轴(5)连接,方形钢转轴(5)带动其上安装的太阳能电池组件(6)转动,其中GPS(10)接入控制器(9)。

2. 按权利要求1所述的東西方向向日水平轴单轴跟踪系统,其特征在于:

由方形钢转轴(5)插入到支柱(11)上端空心圆,方形转轴在圆形支撑中转动。

3. 按权利要求1所述的東西方向向日水平轴单轴跟踪系统,其特征在于:

传动机构为一个电动机(1)带动一套减速机构(2)推动一连杆(3),连杆上的转臂(4)与方形钢转轴(5)相连。

4. 按权利要求1所述的東西方向向日水平轴单轴跟踪系统,其特征在于:

对于纬度高的地区,太阳能电池组件将向南倾起一定角度。

东西方向向日水平轴单轴跟踪系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及到太阳能光伏发电应用系统,具体涉及到东西方向向日水平轴单轴跟踪系统。

背景技术

[0002] 目前太阳能光伏发电系统基本采用固定式安装,即在不同地区根据当地所处纬度向南倾斜相应角度 Z (见图4),这样安装比水平固定安装可以获得更高的太阳辐射量。但太阳是每天从东边升起,从西边落下,这种固定安装方式只在中午前后能获得太阳直射光,可获得最大发电效率,而在上午偏早时或下午偏晚时,太阳射线与太阳电池组件平面的夹角会大大小于 90° ($90^\circ - \beta$),这样太阳射线在电池板上的垂直分量就很小,发电效率会很低。

[0003] 向日全跟踪太阳能光伏发电系统很好地解决了早晚发电量低的问题,但经度和纬度两个方向的全跟踪使系统复杂性增加,为了能在两个方向旋转,系统机械结构能承载的电池板发电功率不可能太大,即使是使用单晶硅电池板,一个系统单元也就10KW左右,这就使系统的单位成本较之固定系统增高许多。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的,为了提高每日早晚发电量,系统采用太阳电池组件每日从东到西跟踪太阳,而采用的新型机械传动结构,一个系统单元可承载数十千瓦乃至上百千瓦的太阳电池组件,使系统单位成本与固定系统相差不很多。

[0005] 本实用新型技术方案:一种东西方向向日水平轴单轴跟踪系统,包括一套支撑太阳电池组件的机械结构、一套推动太阳电池组件的传动机构、一个含跟踪算法的智能控制器;东西向日单轴跟踪系统由智能控制器根据跟踪算法控制电机动作,经过减速机构推动连杆,连杆带动转臂转动,转臂与方形钢转轴连接,方形钢转轴带动其上安装太阳电池组件转动,其中GPS接入控制器。

[0006] 上述所述支撑太阳电池组件的机械结构为由方形钢转轴插入到支柱上端空心圆,方形转轴在圆形支撑中转动。具体为一组圆柱形支柱,支柱按一定间距纵横排列,支柱上端为空心圆,空心圆里插入方形转轴,转轴上安装太阳电池组件。这种独特的结构具有3种特点:a)最小接触摩擦面;b)最简单的机械结构;c)最强的抗风沙能力;

[0007] 上述所述推动太阳电池组件的传动机构为一个电动机带动一套减速机构推动一连杆,连杆上的转臂与方形钢转轴相连。这样一套机械传动结构可以推动数十千瓦乃至上百千瓦的太阳电池组件转动。

[0008] 上述所述含跟踪算法的智能控制器安装了GPS。系统装在不同地区,不同经纬度的当地时间与当地太阳时都存在时间差,为获得准确的太阳时,系统安装了GPS,以确保精确的太阳定位和定时。

[0009] 上述所述东西方向向日单轴跟踪系统对于纬度高的地区,太阳电池组件将向南倾

起一定角度。在纬度高的地区,由于冬季太阳高度角太低,余弦损失增大,使得单纯的东西向水平跟踪的全年增益效果降低。为了使得这套系统也适合于高纬度地区,将太阳能电池组件向南倾起一定角度,就可以大大提高全年增益。

[0010] 上述所述智能控制器有自己独特的跟踪算法。一般向日跟踪系统采用地平坐标系,跟踪太阳的高度角和方位角,由于太阳高度角和方位角随时间的变化是非线性的,每一次动作都需要计算,在双方向上的跟踪也都不是匀速的。而本系统每日从东到西跟踪的是太阳时角,按照时钟规律匀速转动,使计算和控制得到了简化。微处理器中算法控制跟踪精度在 $\pm 1^\circ$ 太阳时角,以最大限度让太阳能电池组件与太阳射线正交,以获得最佳发电效果。

[0011] 本实用新型的工作原理:控制器根据跟踪算法控制电机转动——减速器减速——涡轮蜗杆将转动变成平动推动连杆——连杆推动与转轴相连的转臂使转轴转动——转轴带动其上安装的电池板跟踪太阳东西向转动。转轴呈南北向分布,径向旋转角度为东西各 45°

[0012] 本实用新型的有益效果:本实用新型的东西向日单轴跟踪系统与现有的向日全跟踪系统比有以下优点,一是机械结构简单且抗风沙能力强,特别适合大规模荒漠电站,二是一个系统单元可安装数十千瓦乃至上百千瓦的太阳能电池组件,使系统单位成本降低。与固定倾角安装系统比,可比其发电效率提高 20-30%,这个意义很大。众所周知,从太阳能电池组件原材料和制作太阳能电池组件上下功夫,提高发电效率 1% 并使其产品化都不是一件容易的事,而现在仅在机械结构上进行改动就可使发电效率提高 20% 以上,非常具有实用价值。

附图说明

[0013] 图 1(a) 是本实用新型的结构主示意图及上午跟踪起始位置示意图;

[0014] 图 1(b) 是本实用新型的初始及中午位置结构示意图;

[0015] 图 1(c) 是本实用新型的下午跟踪停止时结构示意图;

[0016] 图 2 是本实用新型的安装示意图。

[0017] 图 3 是控制算法流程图

[0018] 图 4 是太阳能电池方阵与各种参数的相对关系图

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型作进一步的说明。

[0020] 如图 1(a)、图 3 所示:东西方向向日水平轴单轴跟踪系统由智能控制器 9 根据跟踪算法控制电机 1 动作,经过减速机构 2 推动连杆 3,连杆 3 带动转臂 4 转动,转臂 4 与方形钢转轴 5 连接,方形钢转轴 5 带动其上安装的太阳能电池组件 6 转动。电池板 6 为处于朝东 45° ,此时为太阳时上午 9 点,如图 1(b) 电池板 7 为处于 0° ,此时为太阳时中午 12 点,如图 1(c) 电池板 8 为处于朝西 45° ,此时为太阳时下午 3 点。定义电池板处于 0° 时为初始位置,每天天黑,系统回到初始位置,天亮时电池板转到朝东 45° ,从太阳时上午 9 点开始跟踪,到太阳时下午 3 点停止跟踪,电池板转到朝西 45° ,天黑电池板转回初始位置。无论何时,当风速大于设定的警戒值时,电池板都转回初始位置。

[0021] 如图 1、图 2 所示:系统阵列分为南北两翼,安装电池板的方形钢转轴 5 呈南北排列,行与行间距 12 为根据当地纬度计算出的两行间电池板不遮挡间距值,中间由一机械动

力装置 2 推动连杆 3, 连杆 3 上转臂 4 带动方形钢转轴 5 转动。

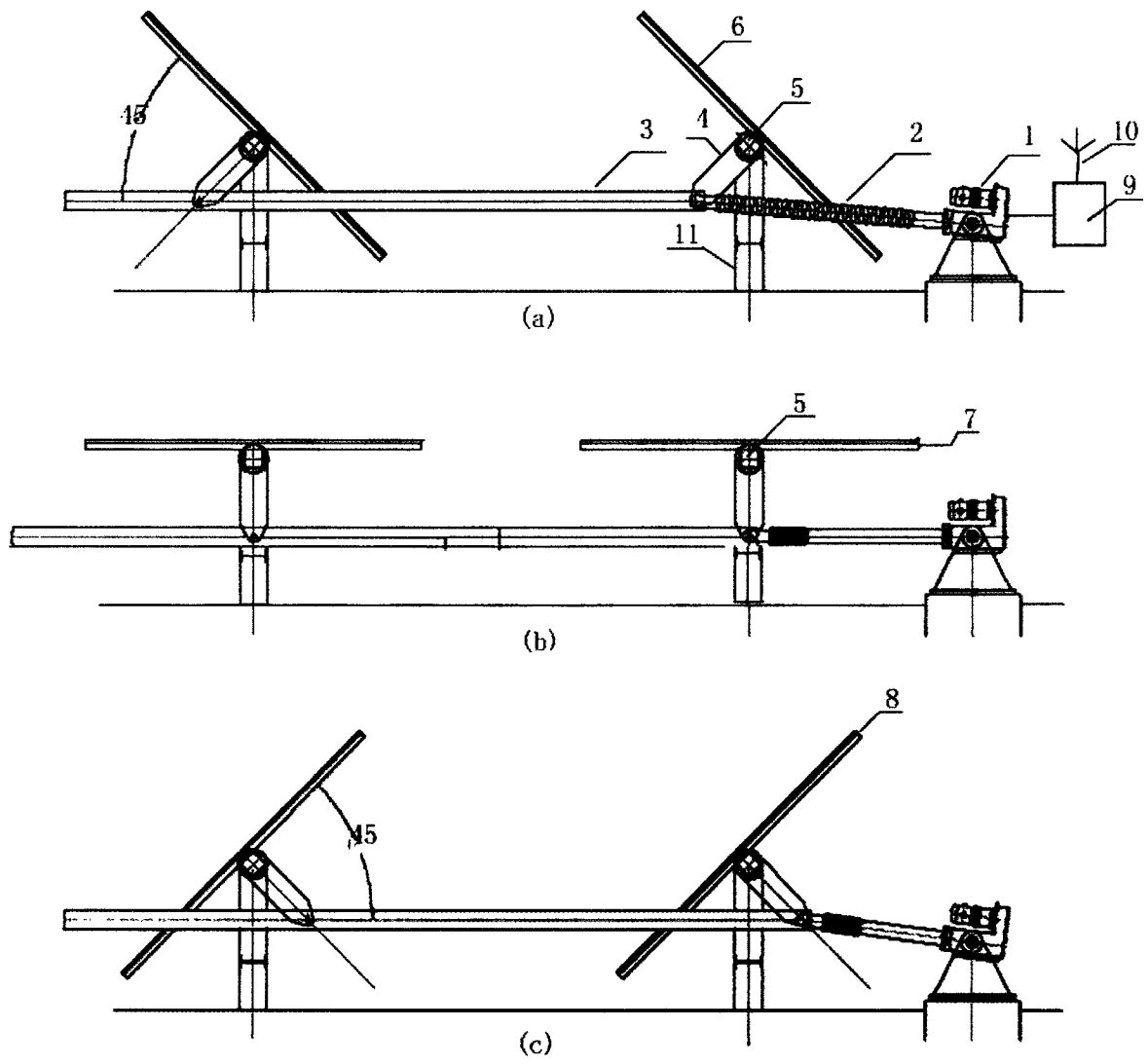


图 1

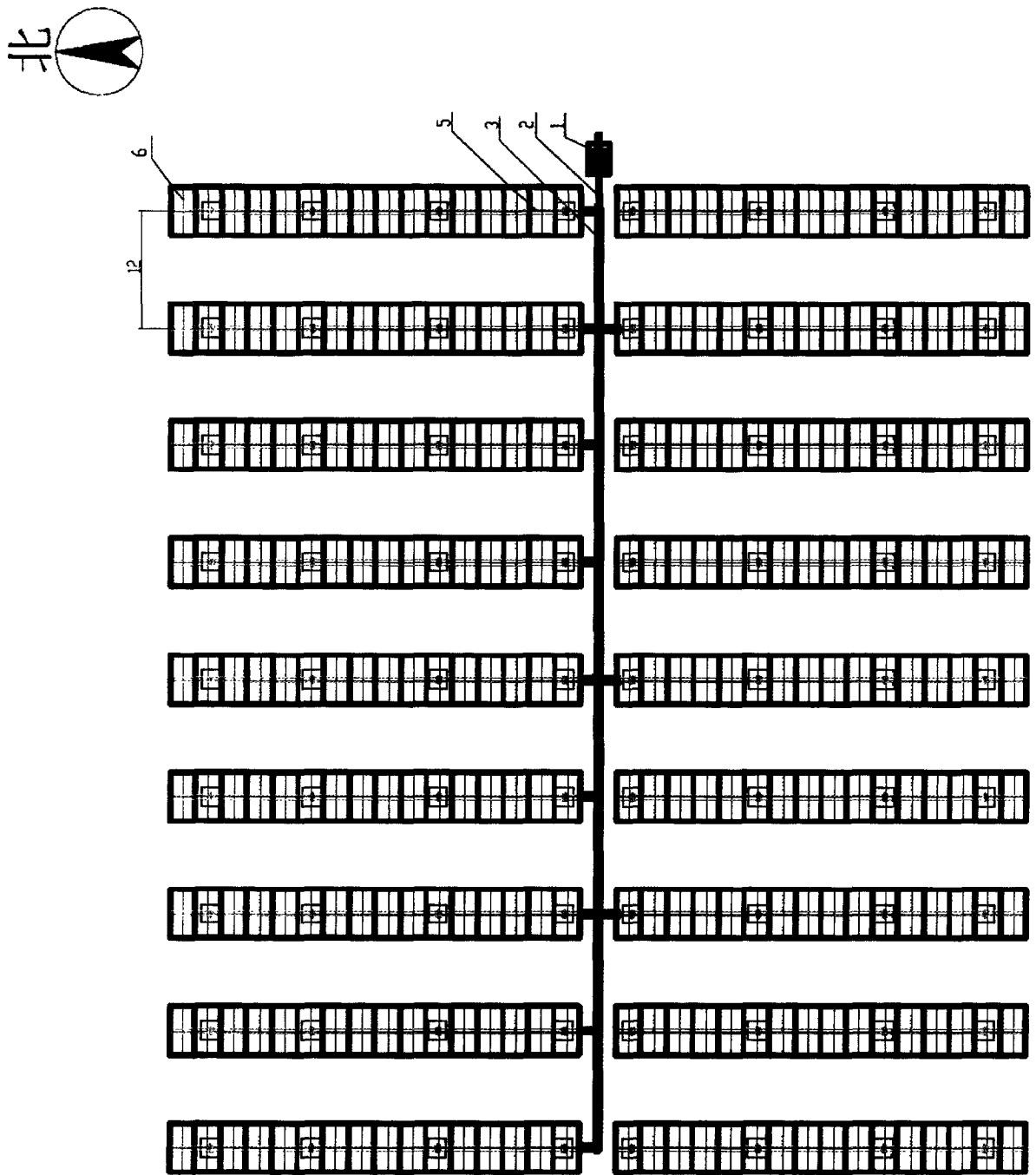


图 2

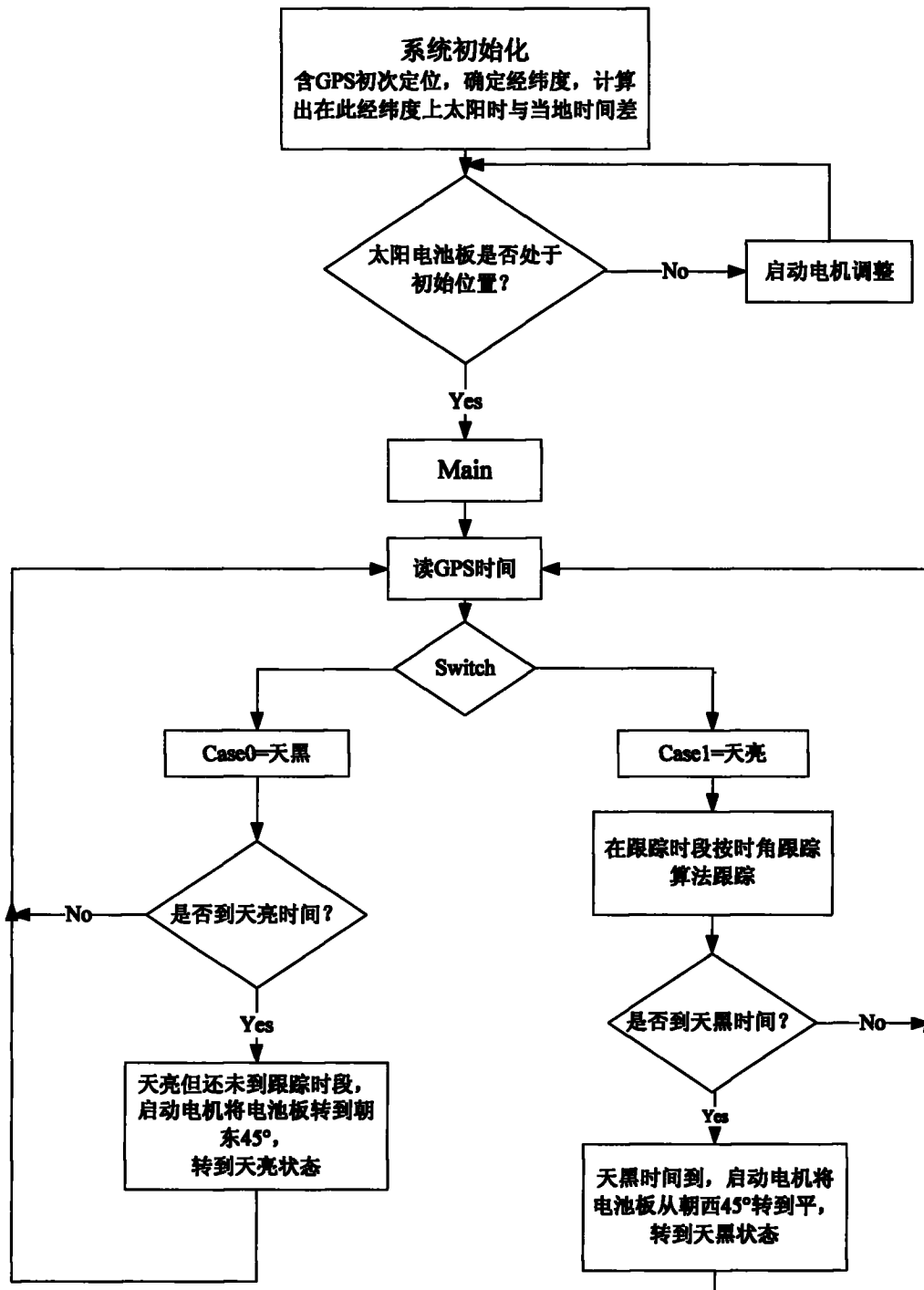


图 3

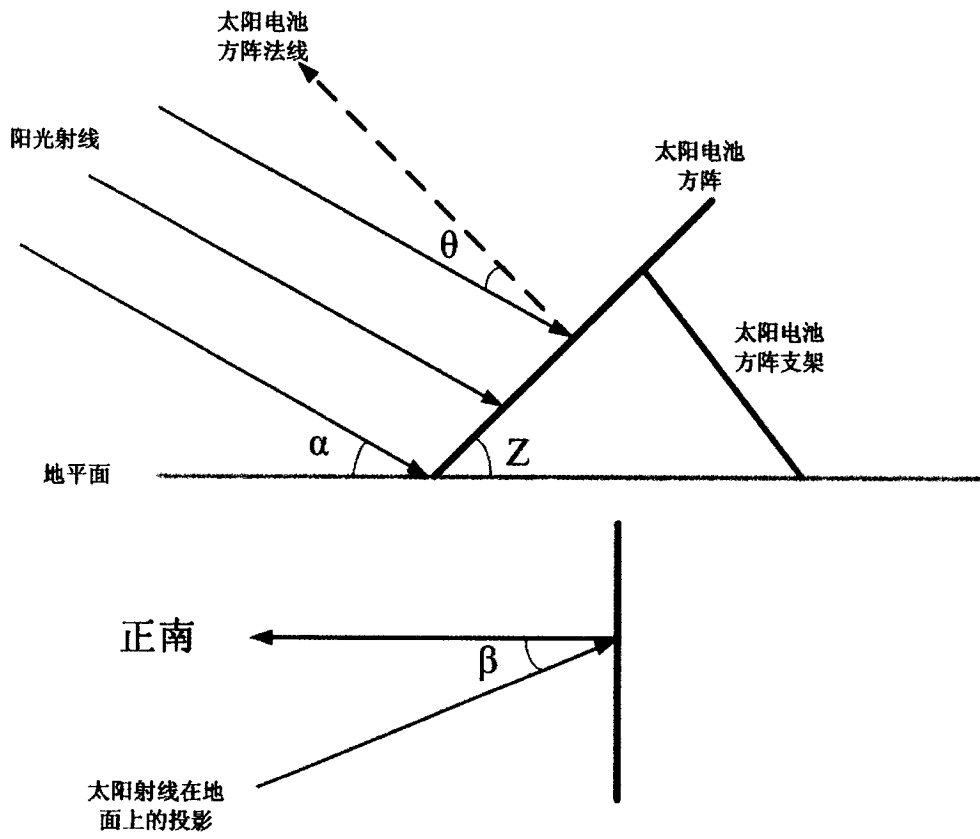


图 4