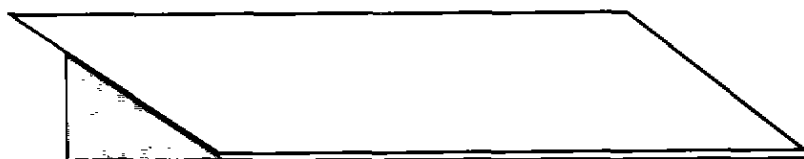
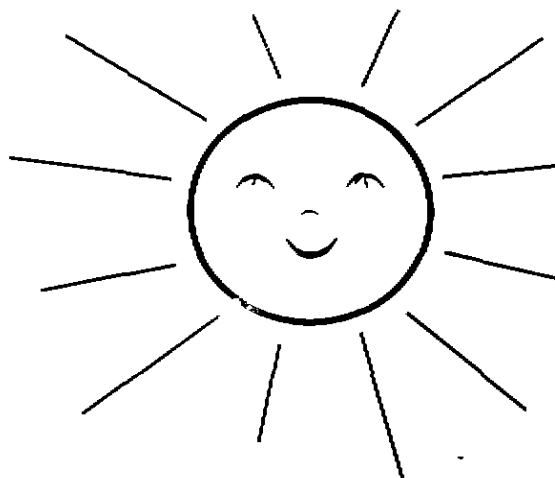


跟踪太阳不是梦

——ZTK 型高精度全自动 太阳跟踪控制系统评介



本刊记者

对太阳能的利用开发，一直是世人关注的课题，而高精度跟踪太阳，是太阳能应用领域一项关键技术。为了解决这一难题，专家们设计出许多装置：气囊式跟踪装置、轨道式跟踪装置、手摇机械式跟踪装置、计算机控制跟踪装置……。但太阳在天空中的位置每秒钟都在变化。这种变化对某些太阳能设备影响不显著，而对光伏发电系统，影响却很大，尤其是对聚光发电系统，如果不能实现准确的跟踪，几乎无法发电。应用计算机控制，虽能实现准确跟踪，却存在着成本高、操作难度大、无互换性、无法批量生产的难题。

秦皇岛市中荣能源设备有限公司董事长刘振中，经过多年潜心研究，发明并筹资生产了高精度全自动太阳跟踪系统。这一系

统成功地解决了精确跟踪太阳这一太阳能应用领域的技术难题，1992 年获得国家专利。同时价格较低，可大幅度降低光伏发电设备的成本。定型后可批量生产，有助于新兴产业的形成。

全自动太阳跟踪系统由两大部分组成，一部分是机械传动装置；另一部分是电子自动控制系统，由光敏传感器、限位器、电子自动控制和电动机等组成。光敏传感器固定在受光面上与其一起转动，当接受到太阳光线发生偏差的信号后，传给电子自动控制电路，使电动机动作，带动机械传动装置转动，从而推动受光面旋转，调整偏差，达到精确跟踪太阳的目的。

一、ZTK 型 太阳跟踪器的特

点：

1. 跟踪精度高：由于该系统采用全自动二维跟踪方式，可水平和竖直跟踪太阳运行，因此跟踪精度高。通过测试，受光面法线与太阳射线夹角可小于 0.1 度。

2. 跟踪灵敏性强：此跟踪器在阴天不见太阳时不工作，只要太阳的照度达到大约在 2000LX 以上时即开始工作，自动寻找太阳，直到实现跟踪为止。

3. 具有限位装置：早上太阳刚升起，即开始工作。晚上太阳落下后，自动返回。可做到常年无人值守，自动跟踪。

4. 具有抗风和过载自动保护能力：当受光面风压达一定强度时，即自动调整受风面，使系统压力减小，避免受光设备被风吹坏。同时，该系统自身具有自动过载保护装置，当跟踪系统因某种原

因使驱动电路过载时,可自动做出反应,防止跟踪系统损坏。

5. 该系统使用性能可靠,运行平稳。通过三年多的使用,未发现任何故障,预计使用寿命为25年。

二、太阳跟踪器在平面型光伏发电系统上的应用效果试验。

以跟踪式和固定式8W单晶硅光信电池发电效率对比,提高效率近60%。

(1) 两种发电系统日发电量曲线见图1:

测试条件:1995年9月17日;晴

地点:秦皇岛

纬度:北纬40°;东经119.5°

电池生产厂:秦皇岛华美光伏电子有限公司

(2) 两种发电方式全天平均功率与效率比较:

1. 跟踪式: $P_1 = \sum P_1 / 12 = 56.16 \div 12 = 4.68W$

固定式: $P_2 = \sum P_2 / 12 = 35.31 \div 12 = 2.94W$

2. 跟踪式比固定式提高效率:

$$\begin{aligned} \eta &= (P_1 - P_2) / P_2 \times 100\% \\ &= (4.68 - 2.94) \div 2.94 \times 100\% \\ &= 59.18\% \end{aligned}$$

由于全年四季太阳起落角度不同,最大高度也不同,能以在安装相同容量的发电设备时,采用跟踪式比固定式可减少1/3以

上的光电池板。

三、全自动太阳跟踪系统的应用

1. 光伏发电系统

(1) 15千瓦聚光式太阳电站:

中美合资秦皇岛市阿尔法公司试制出我国第一台大型聚光式太阳电站(见图2)。该电站由2400多片硅聚光太阳电池片组成。当太阳光照功率为1KW/M²时,该电站发电能力为15KW。每片聚光电池片上面对应一个菲涅尔透镜。这些透镜都要将阳光聚焦到其对应的面积仅有一平方厘米的电池片上。再加上2400多片电池片的组装误差,使该电站对太阳的跟踪精度要求非常高。一旦太阳聚焦后的焦点偏离光电池片,刚发电量立即降低,甚至不能发电。该电站开始时使用美国阿尔法公司太阳跟踪技术,但是,经过两个多月的实验,证明美国技术存在很多问题。主要是跟踪精度达不到要求,跟踪状态不稳定,使电站发电电压非常不稳,根本不能使用。

当该电站使用中荣公司生产的全自动太阳跟踪装置后,完全满足了其各项指标要求,发电电压波动范围保持在±1.5%以内。电站整体跟踪精度(跟随太阳偏差角度)在0.06度以内。

该系统耗电极小,聚光电站

自重约10吨。全自动跟踪系统仅用两台100瓦电动机即可驱动。而实际总耗电平均功率远小于200瓦。与该电站自身发电功率相比,可忽略不计。

(2) 平板式670瓦光伏发电系统:

中荣公司试制的670瓦太阳光伏发电系统是用秦皇岛市华美光伏有限公司生产的单晶硅光电池片组装的(见图3)。电池组功率为670峰瓦,由中荣公司生产的太阳跟踪系统配套,整体系统发电效率比同功率固定式电池组提高40—60%,日发电量最小时相当于1KW固定式光伏系统发电量。最大时,可相当于1.2KW固定式光伏系统的发电量。

据测算,安装700瓦以上至20千瓦的光伏电站采用太阳跟踪系统可降低造价约20—30%,其经济效益十分可观。

另外,全自动太阳跟踪器还可以应用在太阳灶、太阳热水器、太阳反射镜、太阳炉等利用太阳能的设备上,可大大提高设备能力,市场很大,极具推广价值。

(责编:至秦)

