



尊敬的家长：为了提升您及家人的参观质量，建议您可以通过家长辅导手册先行了解科学课程关联的展项内容。

太阳能热发电

关联展项：太阳能热塔式发电系统、太阳能热槽式发电系统、太阳帆、光伏发电

【太阳能热塔式发电系统】

所在展厅：挑战与未来 A 厅

科学原理及应用：

太阳能热塔式发电，也叫聚焦型太阳能热发电，通过大量平面镜以反射聚焦的方式，将太阳能直射光聚集起来，通过顶部的集热器收集热量，加热工质，产生高温高压的蒸汽，以蒸汽驱动汽轮机发电。

太阳能热塔式发电系统是采用大量的定向平面镜将太阳光聚集到一个装在塔顶的中央热接收器上，接收器的高度从几十米到上百米，用以产生高温热能，接收器一般可以收集 100MW 的辐射功率，产生 1100° C 的高温。利用高温热能加热工质产生过热蒸汽或高温气体，驱动发电机或燃气轮机发电机组发电，从而将太阳能转换为电能。

1982 年 4 月，美国在加州南部巴斯托附近的沙漠地区建成一座名为“太阳 1 号”的塔式太阳能热发电系统，1992 年装置经过改装，用于示范熔盐接收器和蓄热装置。以后，又开始建设“太阳 2 号”系统，并于 1996 年并网发电。2005 年 10 月，我国第一座 70KW 的塔式太阳能发电发电系统在南京市江宁开发区建成并成功发电。

【太阳能热槽式发电系统】

所在展厅：挑战与未来 A 厅

科学原理及应用：

槽式太阳能热发电系统全称为槽式抛物面反射镜太阳能热发电系统，是利用太阳热能发电的一种形式。太阳能热槽式发电系统将多个槽型抛物面聚光集热器，经过串并联的排列，利用凹面镜的聚光原理，聚焦太阳的直射光，加热真空集热管里面的工质，产生高温，再通过换热设备加热水，产生高温高压的蒸汽，最后驱动汽轮机发电机组发电。

太阳能热槽式发电系统在上世纪的美国已经投入发电使用，在西班牙也建有多个此类发电站，槽式聚光热发电系统是迄今为止世界上唯一经过 20 年商业化运行的成熟技术，应用前景广阔。

【太阳帆】

所在展厅：挑战与未来 A 厅

科学原理及应用：

太阳帆与帆船在大海前行的原理有异曲同工之妙。在这件展品中，我们会看到有一金属小翼放置在玻璃罩中，并且玻璃罩是真空状态，当金属小翼受到对面激光照射时就会旋转起来，而转轴并没有动力装置，也就是激光推动小翼转动，科学家将光的这种特性称为“光压”。

光压与气压类似，当气体分子与器壁碰撞时产生的压力即为气压，器壁单位面积上受到的压力即为气体压强；同样的，光照到物体表面并反射时也会对物体产生压强，即所谓的“光

压”，而光压也是光的粒子性的典型表现。

太阳帆可以作为太空船在太空中的绿色推进装置，无需其它燃料，更加节能环保。

【光伏发电】

所在展厅：挑战与未来 A 厅

科学原理及应用：

光伏发电是根据光生伏特效应原理，利用太阳能电池板将太阳光能直接转化为电能。不论是独立使用还是并网发电，光伏发电系统主要由太阳能电池板（组件）、控制器和逆变器三大部分组成。

这种技术的关键元件是太阳能电池。太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳电池组件，再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。

1. 用户太阳能电源：（1）小型电源 10-100W 不等，用于边远无电地区；（2）3-5KW 家庭屋顶并网发电系统；（3）光伏水泵：解决无电地区的深水井饮用、灌溉。

2. 交通领域如航标灯、交通/铁路信号灯、高速公路/铁路无线电话亭、无人值守道班供电等。

3. 通讯/通信领域。

4. 石油、海洋、气象领域。

5. 家庭灯具电源。

6. 光伏电站。

7. 太阳能建筑将太阳能发电与建筑材料相结合，使得未来的大型建筑实现电力自给，是未来一大发展方向。

8. 其他领域包括：（1）与汽车配套：太阳能汽车/电动车、电池充电设备、汽车空调、换气扇、冷饮箱等；（2）太阳能制氢加燃料电池的再生发电系统；（3）海水淡化设备供电；（4）卫星、航天器、空间太阳能电站等。