

简析太阳能光伏发电并网系统研究

1、太阳能光伏发电简介

光伏发电是利用光生伏打效应，使太阳光辐射能转变成电能的发电方式，是当今太阳光发电的主流。太阳光发电是无需通过热过程直接将光能转变为电能的发电方式，它包括光伏发电、光化学发电、光感应发电和光生物发电。

2、太阳能光伏发电系统的类别

太阳能发电系统可区分为两大类，一是独立系统，二是系统联系系统（或称为与交流电网联系系统）。独立系统是太阳能发电系统的最基本的形式，又称为太阳能发电的原型系统。这种系统多用于远离市区（无人操控）的海上灯塔、浮标、山顶的无线中继电台等，作为供电电源。由太阳能电池阵列输出的直流功率直接供给负荷。如果负荷是交流的，则还须将直流电通过逆变器变换为交流电。此外，输出的直流能量还同时供蓄电

池充电。由于负荷的电压经常会产生波动，故还应设置控制器以调节电压。从电力系统的术语来说，称为“逆潮流”运行或通俗地称为“卖电”。反之，对电力公司来说正常运行是向用户供电，称为“正潮流”。系统联系型太阳能发电系统的优点是，当阴雨天气或夜间太阳能发电量不足时，可以通过系统联系直接向市电电网买电。系统联系系统的另一重要优点是可以取消蓄电池，使成本降低，且加强了供电的稳定性和可靠性。

3、太阳能光伏发电系统的发电方式

太阳能发电方式太阳能发电有两种方式，一种是光-热-电转换方式，另一种是光-电直接转换方式。

3.1、光-热-电转换方式

通过利用太阳辐射产生的热能发电，一般是由太阳能集热器将所吸收的热能转换成工质的蒸气，再驱动汽轮机发电。前一个过程是光-热转换过程；后一个过程是热-电转换过程，与普通的火力发电一样。

3.2、光-电直接转换方式

该方式是利用光电效应，将太阳辐射能直接转换成电能，光-电转换的基本装置就是太阳能电池。太阳能电池是一种由于光生伏特效应而将太阳光能直接转化为电能的器件，是一个半导体光电二极管，当太阳光照到光电二极管上时，光电二极管就会把太阳的光能变成电能，产生电流。当许多个电池串联或并联起来就可以成为有比较大的输出功率的太阳能电池方阵了。

4、影响太阳能光伏发电的主要因素

太阳能的利用主要是利用到达地面的太阳辐射。太阳辐射可分为两种。一种是从光球表面发射出来的光辐射，因为它以电磁波的形式传播光热，所以又叫做电磁波辐射，这种辐射由可见光和不可见光组成。另一种是微粒辐射，它是带正电荷的质子和大致等量的带负电荷的电子以及其他粒子所组成的粒子流，微粒辐射平时较弱，能量也不稳定，在太阳活动极大期最为强烈，对人类和地球高层大气有一定的影响，但是一般来说不等它辐射到地球表面上来，便在漫长的日地遥远的路途中逐渐消失了。为此太阳辐射主要是光辐射。由于大气层的存在，真正到达地球表面的太阳辐射能的大小，则受多种因素的影响，一般来说太阳高度、大气质量、大气透明度、地理纬度、日照时间及海拔高度是影响的主要因素。

5、并网太阳能光伏发电系统组成

光伏系统由以下三部分组成：太阳电池组件；充、放电控制器、逆变器、测试仪表和计算机监控等电力电子设备和蓄电池或其它蓄能和辅助发电设备。（如图1所示）。

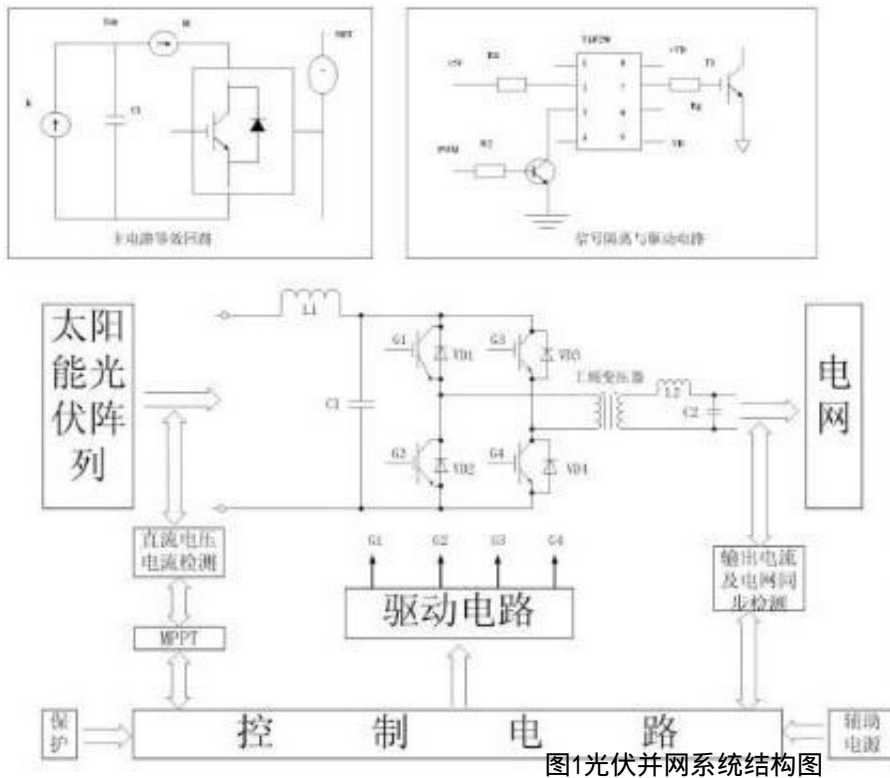


图1光伏并网系统结构图

光伏系统具有以下的特点：

- (1) 没有转动部件，不产生噪音；
- (2) 没有空气污染、不排放废水；
- (3) 没有燃烧过程，不需要燃料；
- (4) 维修保养简单，维护费用低；

光伏系统应用非常广泛，光伏系统应用的基本形式可分为两大类：独立发电系统和并网发电系统。应用主要领域主要在太空航空器、通信系统、微波中继站、电视差转台、光伏水泵和无电缺电地区户用供电。

6、发展与展望

20世纪90年代以来是我国光伏发电快速发展的时期。在这一时期我国光伏组件生产能力逐年增强，成本不断降低，市场不断扩大，装机容量逐年增加，2006年累计装机容量达35MW，约占世界份额的3%，10多年来，我国光伏产业长期平均维持了全球市场1%左右的份额。到2020年前，我国光伏技术产业将会得到不断的完善和发展，成本将不断下降，光伏市场会发生巨大的变化：预计2005-2010年，我国的太阳能电池主要用于独立光伏发电系统，发电成本到2010年将约为1.20元/kWh；

2010-2020年，光伏发电将会由独立系统转向并网发电系统，发电成本到2020年将约为0.60元/kWh。到2020年我国光伏产业的技术水平有望达到世界先进行列。目前，世界太阳能光伏发电产业还处于初级阶段，为了保证太阳能光伏发电产业的健康发展，需要做好以下工作：

- (1) 研制太阳能光伏电池最大功率跟踪算法，实现太阳光最大功率跟踪；
- (2) 研制太阳能光伏阵列的优化组合算法，实现太阳能光伏电池阵列的优化组合；

随着全世界能耗的不断上升，滥用化石能源导致的环境污染日益严重，人类在应对经济持续发展的同时，还要着重关注生态平衡的问题。人类对于太阳能利用方面的探索和研究将更加积极，同时也预示着太阳能光伏并网发电将在未

来的社会中扮演越来越重要的角色。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/84570.html>