

太阳能光伏发电必备知识

1、太阳能光伏系统的组成和原理

太阳能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。

太阳能光伏系统具有以下的特点：

- 没有转动部件，不产生噪音;
- 没有空气污染、不排放废水;
- 没有燃烧过程，不需要燃料;
- 维修保养简单，维护费用低;
- 运行可靠性、稳定性好;
- 作为关键部件的太阳电池使用寿命长，晶体硅太阳电池寿命可达到25年以上;

根据需要很容易扩大发电规模。

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。随着技术发展和世界经济可持续发展的需要，发达国家已经开始有计划地推广城市光伏并网发电，主要是建设户用屋顶光伏发电系统和MW级集中型大型并网发电系统等，同时在交通工具和城市照明等方面大力推广太阳能光伏系统的应用。

光伏系统的规模和应用形式各异，如系统规模跨度很大，小到0.3~2W的太阳能庭院灯，大到MW级的太阳能光伏电站，如3.75kWp家用型屋顶发电设备、敦煌10MW项目。其应用形式也多种多样，在家用、交通、通信、空间应用等诸多领域都能得到广泛的应用。尽管光伏系统规模大小不一，但其组成结构和工作原理基本相同。图4-1是一个典型的供应直流负载的光伏系统示意图。其中包含了光伏系统中的几个主要部件：

光伏组件方阵：由太阳电池组件(也称光伏电池组件)按照系统需求串、并联而成，在太阳光照射下将太阳能转换成电能输出，它是太阳能光伏系统的核心部件。

蓄电池：将太阳电池组件产生的电能储存起来，当光照不足或晚上、或者负载需求大于太阳电池组件所发的电量时，将储存的电能释放以满足负载的能量需求，它是太阳能光伏系统的储能部件。目前太阳能光伏系统常用的是铅酸蓄电池，对于较高要求的系统，通常采用深放电阀控式密封铅酸蓄电池、深放电吸液式铅酸蓄电池等。

控制器：它对蓄电池的充、放电条件加以规定和控制，并按照负载的电源需求控制太阳电池组件和蓄电池对负载的电能输出，是整个系统的核心控制部分。随着太阳能光伏产业的发展，控制器的功能越来越强大，有将传统的控制部分、逆变器以及监测系统集成的趋势，如AES公司的SPP和SMD系列的控制器就集成了上述三种功能。

逆变器：在太阳能光伏供电系统中，如果含有交流负载，那么就要使用逆变器设备，将太阳电池组件产生的直流电或者蓄电池释放的直流电转化为负载需要的交流电。

太阳能光伏供电系统的基本工作原理就是在太阳光的照射下，将太阳电池组件产生的电能通过控制器的控制给蓄电池充电或者在满足负载需求的情况下直接给负载供电，如果日照不足或者在夜间则由蓄电池在控制器的控制下给直流负载供电，对于含有交流负载的光伏系统而言，还需要增加逆变器将直流电转换成交流电。光伏系统的应用具有多种形式，但是其基本原理大同小异。对于其他类型的光伏系统只是在控制机理和系统部件上根据实际的需要有所不同，下面将对不同类型的光伏系统进行详细地描述。

2、光伏系统的分类与介绍

一般将光伏系统分为独立系统、并网系统和混合系统。如果根据光伏系统的应用形式、应用规模和负载的类型，对光伏供电系统进行比较细致的划分，可将光伏系统分为如下六种类型：小型太阳能供电系统(Small DC);简单直流系统(Simple DC);大型太阳能供电系统(Large DC);交流、直流供电系统(AC/DC);并网系统(Utility Grid Connect);混合供电系统(Hybrid);并网混合系统。

光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种电子元件技术，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。光伏发电的优点是较少受地域限制，因为阳光普照大地；光伏系统还具有安全可靠、无噪声、低污染、无需消耗燃料和架设输电线路即可就地发电供电及建设同期短的优点。光伏发电是根据光生伏特效应原理，利用太阳能电池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，它们主要由电子元器件构成，不涉及机械部件，所以，光伏发电设备极为精炼，可靠稳定寿命长、安装维护简便。理论上讲，光伏发电技术可以用于任何需要电源的场合，上至航天器，下至家用电源，大到兆瓦级电站，小到玩具，光伏电源无处不在。太阳能光伏发电的最基本元件是太阳能电池（片），有单晶硅、多晶硅、非晶硅和薄膜电池等。目前，单晶和多晶电池用量最大，非晶电池用于一些小系统和计算器辅助电源等。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/17442.html>