

光伏系统小知识



英利分布式电力投资管理有限公司

一. 光伏系统基础篇	3
1. 太阳能光伏发电系统简介	3
2. 光伏发电系统可以运用在哪些领域?	3
3. 应用光伏发电的好处?	3
4. 太阳能光伏发电系统的分类?	3
5. 什么是光伏离网系统?	3
6. 什么是光伏并网系统?	4
7. 什么是光伏混合系统?	4
8. 太阳能光伏离网系统和并网系统的区别?	4
9. 光伏发电系统中各部件的作用?	4
10. 为什么光伏离网发电系统需要储能装置?	4
11. 光伏建筑一体化是指什么?	5
12. 光伏发电系统可以持续运行多长时间?	5
13. 光伏系统的安装地点?	5
二. 光伏系统设计篇	5
1. 针对相应的光伏发电系统, 需提供多大的安装面积?	5
2. 光伏系统的发电量如何估计?	5
3. 有效日照时间指什么?	5
4. 光伏系统的支架安装方式?	5
5. 如何确定所需光伏系统的大小?	5
6. 使用光伏系统能节省多少花费?	5
7. 光伏并网系统的并网电压如何选择?	6
8. 根据客户要求进行系统设计, 需要客户提供哪些资料?	6
9. 如何选择适合自己的光伏发电系统?	6

一. 光伏系统基础篇

1. 太阳能光伏发电系统简介

答：通常说的太阳能发电系统指的是太阳能光伏发电，简称“光电”。它是指利用半导体界面的光生伏打效应而将太阳辐射能转变为电能的一种技术。太阳能发电系统的核心部件是太阳能电池组件。

2. 光伏发电系统可以运用在哪些领域？

答：光伏发电系统可以用于任何需要电源的场合，它在全世界为各个应用领域提供清洁能源。从经济发达的用电高峰地区到偏远、孤岛等无电缺电地区，光伏发电系统都可为人类生活的方方面面提供绿色电力。

- (1) 偏远地区、孤岛等无电地区使用；
- (2) 公路、铁路、航运交通领域；
- (3) 通讯、通信领域；
- (4) 石油、海洋、气象、航天领域；
- (5) 太阳能光伏照明、光伏电站；
- (6) 太阳能光伏建筑一体化系统；
- (7) 太阳能商品及玩具。

3. 应用光伏发电的好处？

答：在经济高速发展带来物质与文明高速发展的同时，环境破坏和不可再生能源的枯竭现象越来越显著。因此低碳、环保、绿色成为人们提倡的生活主题。光伏发电技术是一种能减少煤炭、天然气等传统非可再生能源的消耗，能利于太阳能自然资源产生绿色电力的低碳环保新方式。光伏发电系统优点有：

- (1) 无传统能源消耗，无毒气及温室气体排放、无危害性废弃物排放；
- (2) 绿色电力，清洁环保；
- (3) 后期运行发电成本低，只需较少的维护费用；
- (4) 运行安静，无噪声；
- (5) 尤其适用于偏远地区、孤岛无电、缺电地区使用。

虽然现在看来太阳能发电系统初期投入通常比较高，但在其生命周期内，系统的总体优势与后期收益非常明显，并且随着光伏发电系统的成本逐渐降低以及未来传统电价的上涨，光伏发电的优势将会越来越明显。

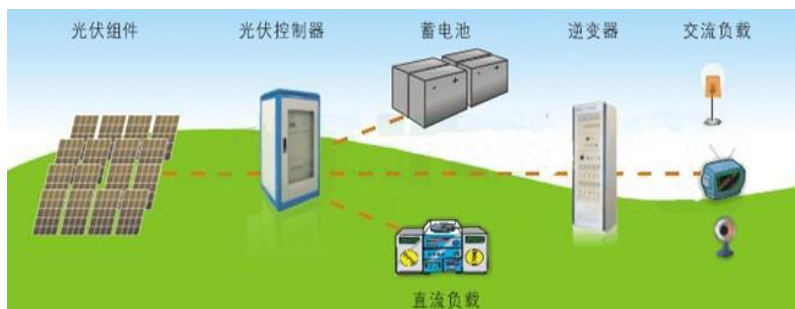
4. 太阳能光伏发电系统的分类？

答：光伏发电产品主要分为四大类：一种是光伏离网系统，该系统尤其适用于无电缺电地区使用；二是并网发电系统，该系统已在发达国家大面积推广实施，三是光伏与其他能源互补混合系统；四是太阳能应用产品，如太阳能充电器、太阳能各种灯具、光伏水泵等。事实上，光伏系统规模跨度较大，小到0.3~2瓦的光伏应用产品，大到兆瓦级的太阳能光伏电站，光伏系统可为任何领域，能以多种方式为人类提供绿色电力。

5. 什么是光伏离网系统？

答：光伏离网系统也称为独立光伏系统，是指光伏发电系统不与公共电网连接的一种发电方式。其典型特征是白天利用太阳能发电，并将电能存储在蓄电池等储能装置中，需要时可向相关用电设备提供电能。

光伏离网系统一般主要由太阳能电池方阵、离网控制器、蓄电池组、离网逆变器等部分组成，系统结构如下图所示：



6. 什么是光伏并网系统？

答：光伏并网系统一般主要由太阳能电池方阵、并网逆变器以及一些电气设备（汇流箱、配电柜等），系统结构如下图所示：



7. 什么是光伏混合系统？

答：光伏混合系统指的是发电系统中除光伏之后，还存在其他供电设备。如风力发电光伏发电互补系统（简称风光互补系统）、光伏与市电互补系统、光伏与柴油机互补系统、风光柴电互补系统等。混合系统可应用于多种领域，可互相弥补各单独发电系统的不足，提高发电系统的稳定性。

8. 太阳能光伏离网系统和并网系统的区别？

答：太阳能光伏离网系统产品一般包括用于边远地区的村庄供电系统，太阳能户用电源系统，通信信号电源、太阳能路灯等各种带有蓄电池的可以独立运行的光伏发电系统，离网系统一般都需配备储能装置，并且所发电力无需上传至电网。

并网光伏发电系统是与电网相连并向电网输送电力的光伏发电系统。主要包括屋顶电站系统和大型地面电站系统。

并网与离网系统最主要的区别为光伏所发电量是否连接至电网。

9. 光伏发电系统中各部件的作用？

答：光伏发电系统是由太阳能电池方阵（太阳能组件），蓄电池组，充放电控制器，逆变器等设备组成。其主要作用是：

太阳能电池方阵：它是光伏系统中的核心部件，其作用是把太阳能转换为电能。

蓄电池组：其作用是贮存太阳能电池方阵受光照时发出的电能并可随时向负载供电。

充放电控制器：是能自动防止蓄电池过充电和过放电的设备，它是光伏离网系统中必不可少的设备。

逆变器：将直流电转换成交流电的设备。由于光伏组件转换的电能和蓄电池放出的电能均为直流电，而实际使用过程中绝大部分负载都是交流负载，因此需要此装置将直流电转换为交流电以供负载使用。

10. 为什么光伏离网发电系统需要储能装置？

答：由于太阳辐射受昼夜变化、遮挡、天气状况等影响，所以光伏发电系统能量输出在晚上、阴雨天气、遮挡变换情况下具有不稳定性，输出功率和能量每时每刻都在波动，用户

负载无法获得连续而稳定的电能供应。在这些供电系统中配备蓄电池后，通过蓄电池组对电能的储存和调节作用，大大改善了系统的供电质量。

11. 光伏建筑一体化是指什么？

答：光伏建筑一体化的英文是 Building Integrated Photovoltaic，简称为 BIPV，它是将光伏发电系统与建筑设计相结合的一种节能建材产品，可直接取代传统屋顶、窗户、外墙及遮阳（雨）棚等。该种方式不但美观还可增加空间效益，打造绿色节能环保新型建筑。

12. 光伏发电系统可以持续运行多长时间？

答：确保及提高光伏系统的寿命和效率的最好方法就是正确的安装和良好的维护，光伏发电系统仅需少量的维护即可长时间运行，且光伏组件的使用寿命长达 25 年。

13. 光伏系统的安装地点？

答：小型光伏离网系统可实现简便安装，安装支架形式多种多样。大型光伏电站系统可安装在广阔的平地、滩涂、盐碱地、沙漠等废弃不可使用的土地上，对于土地资源非常紧张的城市，可将光伏发电系统安装在屋顶上，减少土地面积的使用。

二．光伏系统设计篇

1. 针对相应的光伏发电系统，需提供多大的安装面积？

答：一般对于地面大型电站和水泥屋顶来说，1 平米可安装 50-70W 的组件，对于彩钢板屋顶来说，1 平米可安装 80-100W 组件。

2. 光伏系统的发电量如何估计？

答：要估算光伏发电系统的发电量，需要知道系统安装当地的有效日照时间，系统效率，系统安装容量。

例如 1000W 的光伏离网系统，安装地点为北京，有效日照时间为 4 小时，光伏离网系统效率约为 60%—70%，所以该系统日发电量计算公式=组件容量*有效日照小时数*系统效率=1000*4*0.6=2400Wh，为 2.4 度电。

3. 有效日照时间指什么？

答：有效日照时间不是指早晨太阳升起至傍晚太阳落山的时间总和，而是将太阳辐照能量换算至辐照强度为 1000W/m² 下的日照时间，称为峰值日照时数，如从 NASA 数据库中查询得到的河北保定地区 6 月份的峰值日照时数约为 6 小时，12 月份的峰值日照时数为 2.5 小时。

4. 光伏系统的支架安装方式？

答：安装光伏系统时可根据安装地点选择合适的安装方式，通常使用的安装方式有：

大型地面电站的安装方式包括：螺旋桩基础、混凝土基础、水泥浆灌注基础。

混凝土屋顶安装方式：混凝土压重方式，不破坏屋顶防水，但是对承重有更高要求。

彩钢板屋顶：采用专用夹具安装方式，夹具上直接搭型材龙骨安装光伏组件。

5. 如何确定所需光伏系统的大小？

答：所需太阳能光伏发电系统的大小取决于多个因素，比如经济投入预算情况、安装地点限制、用户耗电量情况、安装地区的光照情况。离网系统的设计中还需考虑用户负载功率，蓄电池备电天数等因素。光伏系统不一定要满足您的全部能源需求，对于并网系统，光伏系统会与电网相连接，然后将产生的电力上传至电网，所以并网系统的容量要求只要满足国家的相关并网法规即可。

6. 使用光伏系统能节省多少花费？

以安装在河北保定市 10KW 并网发电系统为例，1W 每年发电量约为 1.2 度，考虑到光伏组件衰减情况，在其 25 年的运行期间内，该系统约发电 26.08 万度。按电价 0.7 元计算，

该系统 25 年可节省 182560 元，现在国家出台了很多支持光伏发电的政策，并为其提供了很多优惠条件和补贴政策，从而可为用户提供更多的经济价值。

7. 光伏并网系统的并网电压如何选择？

答：我国的电网电压等级主要分为（单位为 kV）：0.23（对应实际需求的 220V），0.4（对应实际需求的 380V），0.69（对应实际需求的 660V），1，3，6，10，35，66，110，220，500。其中 0.23-1kV 称为低压，3-35kV 为中压，35-110kV 为高压，高于 110kV 称为超高压。

一般来说光伏并网系统并网时经常选用的是用户低压侧并网方式，即并网点电压为 220V 或 380V；大型电站一般选用中压或高压并网方式，此种方式需要附加升压设备来将光伏所发电力升至并网点电压。

8. 根据客户要求系统进行设计，需要客户提供哪些资料？

答：为客户量身定制光伏系统时，需要客户提供如下相关信息：

- (1) 太阳能发电系统将在哪里使用？该地日光辐射情况如何？
- (2) 系统的负载功率多大？
- (3) 系统的输出电压是多少，直流还是交流？
- (4) 系统每天需要工作多少小时？
- (5) 如遇到没有日光照射的阴雨天气，系统需连续供电多少天？
- (6) 负载的情况，纯电阻性、电容性还是电感性，启动电流多大？

9. 如何选择适合自己的光伏发电系统？

答：用户可根据自己实际情况来选择适合自己的光伏发电系统。

(1) 用户可利用自己屋顶或住宅空地安装光伏并网系统，光伏系统所发电力供其自用，多余电量上传至电网进行售电，这种方式已在欧美国家广泛应用。

(2) 如用户仅需给家庭个别用电设备供电，或偏远无电地区仅需维持照明需求，则可选用户用光伏离网系统，或离网与市电互补光伏系统。