如何巧用方位角和倾斜角增大光伏电站的发电量？

由于太阳能是一种清洁的能源，它的应用正在世界范围内快速地增长。利用太阳光发电就是一种使用太阳能的方式，目前建设一个太阳能发电系统的成本还是较高的，从我国现阶段的太阳能发电成本来看，其花费在太阳电池组件的费用大约为30～40%，因此，为了更加充分有效地利用太阳能，如何选取太阳电池方阵的方位角与倾斜角是一个十分重要的问题。今天笔者总结了几个增加发电量的方法。

1、方位角

太阳电池方阵的方位角是方阵的垂直面与正南方向的夹角(向东偏设定为负角度，向西偏设定为正角度)。一般情况下，方阵朝向正南(即方阵垂直面与正南的夹角为0°)时，太阳电池发电量是最大的。在偏离正南(北半球)30°度时，方阵的发电量将减少约10%～15%；在偏离正南(北半球)60°时，方阵的发电量将减少约20%～30%。

但是，在晴朗的夏天，太阳辐射能量的最大时刻是在中午稍后，因此方阵的方位稍微向西偏一些时，在午后时刻可获得最大发电功率。在不同的季节，太阳电池方阵的方位稍微向东或西一些都有获得发电量最大的时候。方阵设置场所受到许多条件的制约，例如，在地面上设置时土地的方位角、在屋顶上设置时屋顶的方位角，或者是为了躲避太阳阴影时的方位角，以及布置规划、发电效率、设计规划、建设目的等许多因素都有关系。

如果要将方位角调整到在一天中负荷的峰值时刻与发电峰值时刻一致时，请参考下述的公式。至于并网发电的场合，希望综合考虑以上各方面的情况来选定方位角。

方位角=(一天中负荷的峰值时刻(24小时制)-12)×15+(经度-116)

10月9日北京的太阳电池方阵处于不同方位角时，日射量与时间推移的关系曲线。在不同的季节，各个方位的日射量峰值产生时刻是不一样的。

2、倾斜角

倾斜角是太阳电池方阵平面与水平地面的夹角，并希望此夹角是方阵一年中发电量为最大时的最佳倾斜角度。一年中的最佳倾斜角与当地的地理纬度有关，当纬度较高时，相应的倾斜角也大。但是，和方位角一样，在设计中也要考虑到屋顶的倾斜角及积雪滑落的倾斜角(斜率大于50%-60%)等方面的限制条件。

对于积雪滑落的倾斜角，即使在积雪期发电量少而年总发电量也存在增加的情况，因此，特别是在并网发电的系统中，并不一定优先考虑积雪的滑落，此外，还要进一步考虑其它因素。对于正南(方位角为0°度)，倾斜角从水平(倾斜角为0°度)开始逐渐向最佳的倾斜角过渡时，其日射量不断增加直到最大值，然后再增加倾斜角其日射量不断减少。特别是在倾斜角大于50°～60°以后，日射量急剧下降，直至到最后的垂直放置时，发电量下降到最小。方阵从垂直放置到10°～20°的倾斜放置都有实际的例子。

对于方位角不为0°度的情况，斜面日射量的值普遍偏低，最大日射量的值是在与水平面接近的倾斜角度附近。以上所述为方位角、倾斜角与发电量之间的关系，对于具体设计某一个方阵的方位角和倾斜角还应综合地进一步同实际情况结合起来考虑。

太阳能电池组件的方位角与倾斜角选定是太阳能光伏系统设计时最重要的因素之一。所谓方位角一般是指东西南北方向的角度。对于太阳能光伏系统来说，方位角以正南为0°，由南向东向北为负角度，由南向本向北为下角度，如太阳在下东方向时，方位角为-90°，在正西方时方位角为90°。

方位角决定了阳光的入射方向，决定了各个方向的山坡或不同朝向的建筑物的采光状况。倾斜角是地平面(水平面)与太阳能电池组件之间的夹角。倾斜角为0°时表示太阳能电池组件为水平设置，倾斜角为90°时表示太阳能电池组件为垂直设置。

太阳能电池方位角的选择

在我国，太阳能电池的方位角一般都选择正南方向，以使太阳能电池单位容量的发电量最大。如果受太阳能电池设置场所如屋顶、土坡、山地、建筑物结构及阴影等的限制时，则应考虑与它们的方位角一到，以求充分利用现有的地

形和有效面积，并尽量避开周围建、构筑物或树木等产生的阴影。

只要在正南±20°之内，都不会对发电量有太大影响，条件允许的话，应尽可能偏西南20°之内，使太阳能发电量的峰值出现在中午稍过后某时，这样有利冬季多发电。有些太阳能光伏建筑一体化发电系统设计时，当正南方向太阳能电池铺设面积不够大时，也可将太阳能电池铺设在正东、正西方向。

太阳能电池倾斜角的选择

最理想的倾斜角是使太阳能电池年发电量尽可能大，而冬季和夏季发电量差异尽可能小时的倾斜角。一般取当地纬度或当地纬度加上几度做为当地太阳能电池组件安装的倾斜角。当然如果能够采用计算机辅助设计软件，可以进行太阳能倾斜角的优化计算，使两者能够兼顾就更好了，这对于高纬度地区尤为重要。

高纬度地区的冬季和夏季水平面太阳辐射量差异非常大，例如我国黑龙江省相差约5倍。如果按照水平面辐射量参数时行设计，则蓄电池冬季存储量过大，造成蓄电池的设计容量和投资都加大。选择了最佳倾斜角，太阳能电池面上冬季和夏季辐射量之差变小，蓄电池的容量也可以减少，求得一个均衡，使系统造价降低，设计更为合理。

如果没有条件对倾斜角进行计算机优化设计，也可以根据当地纬度粗略确定太阳能电池的倾斜角：

纬度为0°~25°时，倾斜角等于纬度；

纬度为26°~40°时，倾斜角等于纬度加上5°~10°；

纬度为41°~55°时，倾斜角等于纬度加上10°~15°；

纬度为55°以上时，倾斜角等于纬度加上15°~20°。

不同类型的太阳能光伏发电系统，其最佳安装倾斜角是有所不同的。例如光控太阳能路灯照明系统等季节性负载供电的光伏发电系统，这类负载的工作时间随着季节而变化，其特点是以自然光线的来决定负载每天工作时间的长短。

冬天时日照时间短，太阳能辐射能量小，而夜间负载工作时间长，耗电量大。因此系统设计时要考虑照顾冬天，按冬天时能得到最大发电量的倾斜角确定，其倾斜角应该比当地纬度角度大一些。而对于主要为光伏水泵、制冷空调等夏季负载供电的光伏系统，则应考虑为夏季负载提供最大发电量，其倾斜角应该比当地纬度的角度小一些。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/99100.html