



图 1 采用了太阳跟踪装置的法国 Langelé 太阳能电厂，实际生产已经证明了太阳跟踪器较之固定化倾角系统能够提升电厂发电量

太阳跟踪器

优化电厂级太阳能发电装置发电量的太阳跟踪器

本文深入考察了水平单轴式太阳跟踪器的潜在效益、最常实施的跟踪器设计方案，并审视了整个系统设计和施工过程当中安装方所应面对的考虑事项。

文 | Jay Johnson

北美地区电厂级太阳能发电市场正在迅猛成长，为项目和产品开发者同样带来了巨大的机遇。仅 2012 ~ 2013 年之间，这个市场的规模就翻了一番还多，并推动了太阳能支架和太阳跟踪行业的营业额，使其成长到了 80 亿美元。分析师正在预测这种强劲的增长势头将在以后多少年内继续保持。

太阳跟踪器就是能在整个白昼使光伏电源板的方向总是朝向太阳的电动式构造，这种跟踪装置在电厂级项目开发当中正成为一个越发重要的环节（图 1）。随着近年研究和开发工作的长足进步，

太阳跟踪器已不再因为高昂的制造或运行维护成本而令人畏缩了。对于许多电厂级项目来说，太阳跟踪器能够优化光伏模块与入射太阳光之间的入射角，从而显著提升发电量。

“跟踪”投资回报率

太阳跟踪器让大规模光伏装置能够在太阳横贯天空的移动过程当中更出色地捕集到太阳辐射能。根据项目地点以及跟踪器技术，所获得的发电量收益会有所不同，性能较高的追踪器类型能够达到高出固定倾角系统 25% 的性能提升。

此外，美国各地电厂正在实施使用时间费率架构，这种架构下，高峰需求时段的电价会提高，典型情况下是傍晚时段。正如图 2 所示，对于一套位于加利福尼亚州 Chowchilla 的光伏发电系统的个案研究表明，这样一个配备了太阳跟踪器的项目，将能够在高峰用电时段捕集更多的阳光，带来电力销售额和回报率的增加。另外，随着电费上涨，使用时间费率正在成为项目融资合同当中强制性的考虑要素，而太阳跟踪器将成为一种有助于保证获得融资的系统资产。

对于签订了电力购买协议的发电系

统，辐射能也是一项关系要素，更提供了将太阳跟踪器结合到发电系统内加快投资回报的又一个理由。

设计最优化的系统

安装方应当做好准备，多开展预备性研究工作，寻找一种能够在价格适宜性、性能与可靠性之间提供理想组合的太阳跟踪器。一些世界著名的认证机构，从 Underwriters Laboratories 公司到加拿大标准化协会，都在开展与产品安全性、性能和极端环境下耐用性相关的测试。市场上最高品质的太阳跟踪器满足或超越了各个方面的标准，其范围从加速老化至风阻，并且完全符合以确保安全性为重点的制造规范。强有力的产品质保在表明太阳跟踪器供应商对客户郑重承诺方面也很有意义。如果光伏系统预计将在至少 25 年内以红利回报投资者，那么其太阳跟踪器应遵守与此相同的耐用性标准。

当然，智能化的系统配置对于达成最高性能也有着十分重要的作用。正如对任何地面安装型项目一样，厂址评价工作从对土地面积、成本、地形条件和天气类型的评估开始。在评估太阳跟踪器是否合适于某个项目时，开发者必须权衡更多的考虑因素。

配备跟踪器光伏系统的一个重要设计要素就是地面覆盖率（GCR），这个比率指的是光伏模块面积与总地面面积之间的比率。GCR 比率的增大会对系统发电量造成负面影响。这是因为 GCR 越高，支架台之间的间距就越小，从而增加太阳能电池板之间的相互遮挡量。与固定倾角式系统不同，采用内置回溯程序的跟踪器能够通过调整支架台的姿态来避免遮挡住邻近的电池板。

一旦选好了技术、厂址和布置方案，就进入了安装阶段。最新型的先进跟踪器比起前代产品，安装上的笨重度和复杂度都远为降低。高品质的跟踪器提供了低应力系统，针对快速简便安装流程进行了优化。模块化设计方案还显著降低了工厂现场所需要的安装时间、工具

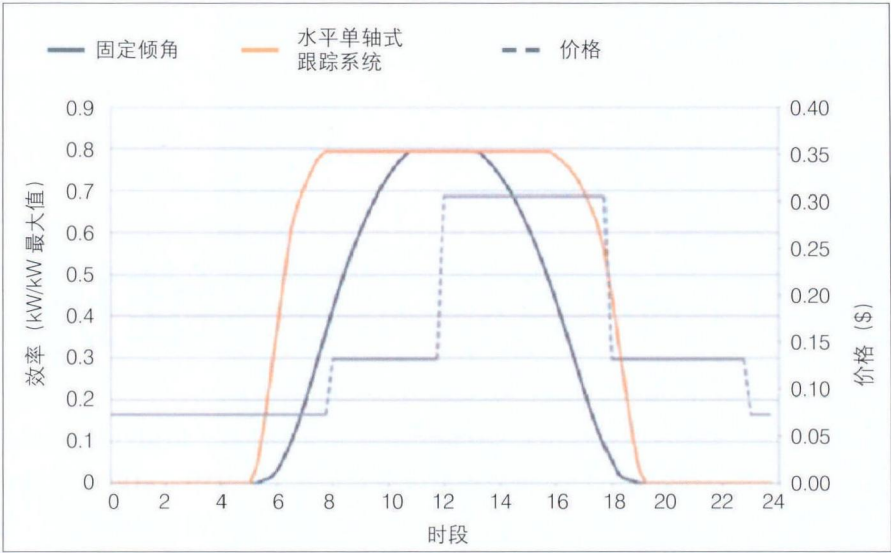


图 2 性能与价格之间的关系。本图表明了 6 月份普通一天的产能量与使用时间电价之间的对比

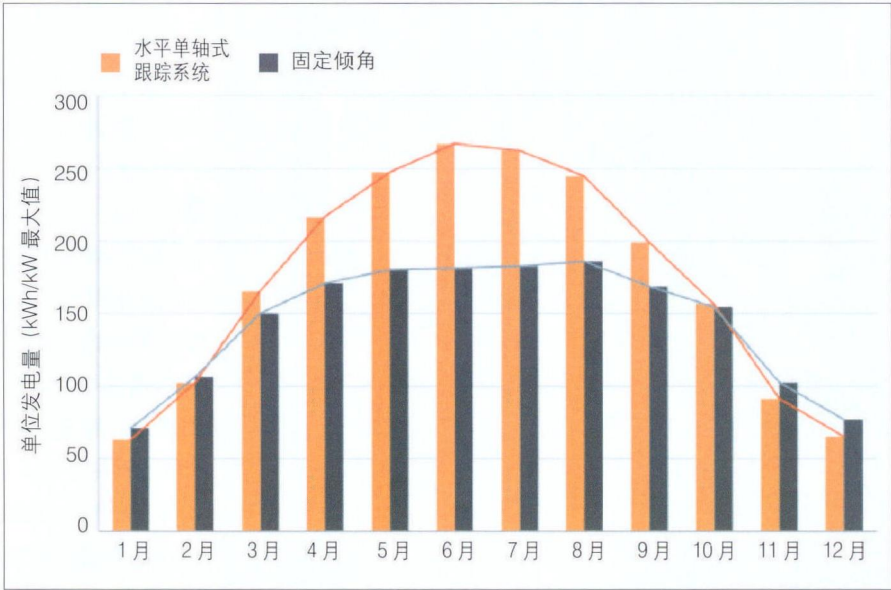


图 3 夏季的增益足以抵消冬季的损失。夏季各月发电量的增加完全足以抵消期间发电量的损失，使得在使用跟踪器的全年发电量有所增长

和人力。

季节性发电量变动

在配备了智能化跟踪器系统后，光伏发电厂发展者和投资者预期内应当会立刻看到财务效益。图 3 所示为这位位于 Chowchilla 光伏发电厂的年度绩效，与未安装跟踪器时的经营成果做出了对比。在冬季月份，固定倾角式系统提供的性能优势很微弱，因为冬季太阳在天空中的位置较低，而固定倾角式装置却

总是向着南方倾斜。单轴跟踪器会在整个白昼跟踪太阳的运行轨迹，因此，配备了跟踪器的电厂能够在整个夏天获得显著的增益。就此具体个案而言，平均年发电量增加额为 20.16%。

太阳跟踪器技术近年来有了长足进步。当今的解决方案以光伏电厂发展商所期望的价格点提供了相当好的简洁性与可靠性。通过采用正确的跟踪器技术和优化实施方案，安装者就能为客户提供安全而长远的太阳能投资机会。[1][2]