

国外著名大功率光伏逆变器厂家及其技术水平分析

目前全球光伏逆变器市场主要集中在欧洲和美国，光伏逆变器厂家也主要来自这两个地区。欧洲光伏逆变器厂家主导了整个市场，市场份额排名前十的厂商有八家来自欧洲，其中前五位全部来自欧洲，SMA 占了全球市场份额的 44%，Kaco 约占 10%，Fronius 是 9%，Ingeteam 是 7%，Siemens 为 6%，美国只有 Power-One 和 Phoenixtec 进入前十排行榜。加拿大大功率光伏逆变器比较著名的厂商有 Xantrex。大功率光伏逆变器通常是指输出功率在 100kW 以上的逆变器，应用在并网电站。大功率光伏逆变器由于开发成本和技术门槛较高，也基本被这些公司垄断。SMA 无论从技术、市场和即成标准看，都是这个领域的领导者。

大功率光伏逆变器根据隔离方式分为：带隔离变压器和不带隔离变压器；根据逆变器结构也可分为：单机大功率逆变器和模块化并联逆变器。下面着重从这两个方面分析其技术特点和优缺点。

大功率光伏隔离变压器通常是工频变压器。带工频变压器的主要好处是：一方面光伏逆变器借助升降压功能，其适应性会强，不同等级的电网、不同的太阳能电池板都能适用于同一光伏逆变器，只要改变变压器变比即可；另一方面是安全性，考虑到安全规范，到目前为止美国市场的光伏逆变

器被强制要求带隔离变压器。但是加入工频变压器后，整个逆变器设备体积和重量都会增加，随之而来的就是成本的急剧增加。另外工频变压器根据不同材质，效率在 98%~99% 之间，因此也会引起效率的降低，延长客户回收成本的时间和预期效益。基于这些原因，国外大功率光伏逆变器从两方面解决带隔离变压器产生的问题：一是优化整个系统架构，二是提高变压器的效率。对光伏电站普遍的架构如图 1：以电池电压 300V-600VDC 为输入的逆变器为例，通过低压变压器接 400VAC 电网，然后再通过变压器接中压 10kV 电网。整个系统通过两级变压器并入中压电网，系统的成本增加，同时效率也会降低 1%~2%。目前国外光伏电站的一种趋势是用图 2 的方式并网。由于省掉中间的低压变压器，直接用低压转中压的变压器，系统成本降低，同时系统效率也会提高。低压转中压变压器通常外置，且由系统厂商或电力公司配置，因此非隔离型大功率光伏逆变器的应用越来越广。另一方面，为了提高变压器的效率，借助采用新磁性材料来提升性能。例如用非晶做磁芯的大功率变压器，满载效率可以在 99% 以上。SMA 推出的大功率 SC100/200/250/300 系列隔离型逆变器，借助高性能的变压器，最高效率为 97.6%，欧洲效率为 97%；SMA 的 SC100HE/250HE/400HE/500HE/630HE 系列非隔离型大功率逆变器，最高效率都在 98.2% 以上。在大功率逆变器效率指标方面，SMA 遥遥领先于其他厂商。以加拿大

Xantrex GT100E 100kW 为例，最高效率为 96.6%，这一效率水平也是目前大功率逆变器效率的平均水平。