

## 均衡发展—选择中功率组串式逆变器的必备知识

光伏逆变器竞争激烈，百花齐放，百家争鸣，各个厂家都在费尽心机，让自己的产品与众不同，有的厂家以控制成本为主，价格上做到极低，有的厂家以控制功率密度为主，把尺寸做到极小，有的厂家着重提升效率，有的厂家喜欢新型器件，有的厂家追求自然冷却，把无风扇进行到底。

光伏逆变器涉及电力电子，智能控制，机械结构，电能质量等多个学科，是一个系统工程，逆变器的体积、重量、效率、噪声、电压范围、温度等每一个参数指标都很重要，如果单纯片面去追求某一两个技术指标的完美，会牺牲逆变器的其它性能，造成综合性能变差。

中庸思想贯穿中华五千年的文明史，其核心就是凡事不可太过，日中则移，月满则亏，器满则倾，水满则溢，物极必反。中庸之道不是说不追求完美，而是在均衡的基础上再追求完美，电子技术发展是日新月异，新技术成为市场上销售的新亮点，但并不是所有的新技术都完美无缺的，并不是所有的老技术都是过时的，新技术与旧技术也没有绝对的界限。以适度超前为原则，均衡发展为目标，从实际出发，采取新老技术相结合的方式，从用户的角度出发，在生命周期内实现收益最大化，才是逆变器设计选型中庸之道。

50/60KW功率等级的逆变器，是国内大型屋顶，山丘，地面等光伏电站用得最多的逆变器，国内各个厂家设计的侧重点不一样，路线风格也是多种多样。

### 一、散热方案与体积重量的选取

组串式逆变器散热方式主要有自然冷却和强制冷风两种，针对50KW功率等级的组串式逆变器散热能力对比实验发现两种散热方式的不同之处：

1.自然冷却：散热效果差，高温环境下出现降额运行，导致发电量损失，影响投资方收益。

2.强制冷风：散热效果优，有利于延长逆变器的使用寿命，并保障高效工作。

强制冷风采用的风扇又分为高速风扇和中速风扇两种：

#### (1) 高速风扇：

优点：减少散热器的体积和重量

缺点：增加噪声，风扇使用寿命较短

#### (2) 中速风扇：

优点：风扇的使用寿命长

缺点：散热器较大

目前市面上国内逆变器厂家有以下方案：

A、大面积自然散热。采用分立器件，把热源分散，散热器体积很大、很重，逆变器尺寸做得很大，60KW逆变器重量可以达到约70kg。

这种方案的缺点是成本高，安装和维护不方便，如果是安装在屋顶，搬运是一件很困难的事。

B、自然散热。同时又为了缩小体积，采用了降额设计，实际最大输出功率比型号宣称功率小。这种方案一般在逆变器周围环境温度达到50度以上时逆变器就会开始降低输出功率。

这种方案的缺点：一是组件配板少，二是在夏天中午发电高峰期间，逆变器安装在室外，周围环境温度很容易超过50度，降额输出会造成发电量的损失，严重影响客户的收益。

C、强制高速风冷。为了做到全球体积最小重量最轻的逆变器，采用业界最高速的散热风扇。这种方案在安装运维方面的好处比较明显，但同时缺点也明显：

1. 风扇运转声音特别大，特别尖锐；
2. 风扇的寿命很难保证，高速风扇的选型很考究，一般的风扇规格都会定义多少度环境温度下可工作多少小时，需要选择一款高性能的风扇确保在各种严苛的环境下长期工作；
3. 为了散热方面的要求，受输出电流的限制，输出电压设计偏高，元器件的耐压选型如果裕量不足，会使得元器件会经常工作在超负荷的状态，影响元器件寿命。

D、智能风冷。采用中速的散热调速风扇，低功率工作时自然散热，高功率时强制风冷，这个方案兼顾自然散热声音小和强制风冷体积小优点，又克服了自然散热体积大重量重和强制高速风冷噪声大的缺点，是目前最合适的方案。

## 二、MPPT路数与发电量及效率

现在很多招标文件中明确要求MPPT至少要x路。那实际上是否MPPT路数越多越好呢？这需要从实际条件来辩证的看待这个问题。

如果组件不一致、组件安装角度或者朝向不一样，从解决失配问题的角度来说，MPPT数量越多越有利。但组件不一致这个问题的根本解决办法是选择优质的组件，而不是多增加一路MPPT。组件的安装角度和朝向是依应用场景而决定的。

另外一面从稳定性和效率上来说，MPPT数量越多，系统成本越高；且固定额定功率下每一路MPPT电流越小，最大功率追踪的稳定性越差，损耗越多，发电量越差。那么如何理解固定额定输出功率条件下，MPPT路数越多，损耗越大呢？

A. 功能损耗：MPPT算法很多，有干扰观察法、增量电导法、电导增量法等等，不管是哪一种算法，都是通过持续不断改变直流电压，去判断阳光的强度变化，因此都会存在误差，比如说当电压实际正处于最佳工作点时，逆变器还是会尝试改变电压，使得实际工作在非最大功率点，多一路MPPT，就会多一些损耗。

B. 测量损耗：MPPT工作时，逆变器需要测量电流和电压。一般来说，电流越大，抗干扰能力就越大，误差就越少，2路MPPT比4路MPPT电流大1倍，误差就少一倍。如某公司50KW的逆变器，使用开环直流电流传感器HLSR20-P，电流为20A，误差为1%，当输入电流小于0.5A时，误差就经常发生，当输入电流小于0.2A时，就基本上不能工作了。

C. 电路损耗：MPPT主电路有一个电感和一个开关管，在运行时也会产生损耗。一般来说，电流越大，电感量可以做得更小，损耗就越少。

逆变器MPPT技术的多样性，给电站设计带来了极大的便利。光伏电站设计人员应结合实际，科学设计，不同的地形，不同的光照条件，选择不同的逆变器，从而降低电站成本，提高经济效益。

A. 复杂山丘电站和多面屋顶电站，存在朝向不一致和局部遮挡的现象，且不同的山丘遮挡特性不一样，带来组件失配问题，建议选择2路以上MPPT逆变器，可以增加早晚发电时间；

B. 比较平的山丘电站和中大型屋顶电站，建议选择2路MPPT逆变器，可以兼顾系统稳定性和发电量；

C. 平地无遮挡，光照条件好的地区，建议选择单路MPPT，单级结构的逆变器，可以提高系统可靠性，降低系统成本。

遵循中庸之道，均衡发展，适度超前，才是逆变器设计的最佳原则！

深圳古瑞瓦特新能源股份有限公司成立于2010年5月，注册资本一亿元，是一家专业提供光伏逆变器、储能系统、家庭智能能源管理系统等新能源系统解决方案的国家高新技术企业。自成立至今，古瑞瓦特逆变器海外出口到欧、美、澳、亚、非、拉六大洲100多个国家及地区，获得全球客户的认可和青睐。古瑞瓦特始终保持着中国家用逆变器市

场的领先地位，一直致力于做全球最大的用户侧智慧能源方案供应商。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/105127.html>