

# 逆变电源的控制算法有哪些？

本文主要讲了几种关于逆变电源的控制算法，一起来学习一下。

## 数字PID控制

PID控制是一种具有几十年应用经验的控制算法，控制算法简单，参数易于整定，设计过程中不过分依赖系统参数，鲁棒性好，可靠性高，是目前应用最广泛、最成熟的一种控制技术。它在模拟控制正弦波逆变电源系统中已经得到了广泛的应用。将其数字化以后，它克服了模拟PID控制器的许多不足和缺点，可以方便调整PID参数，具有很大的灵活性和适应性。与其它控制方法相比，数字PID具有以下优点：

PID算法蕴涵了动态控制过程中过去、现在和将来的主要信息，控制过程快速、准确、平稳，具有良好的控制效果。

PID控制在设计过程中不过分依赖系统参数，系统参数的变化对控制效果影响很小，控制的适应性好，具有较强的鲁棒性。

PID算法简单明了，便于单片机或DSP实现。

采用数字PID控制算法的局限性有两个方面。一方面是系统的采样量化误差降低了算法的控制精度；另一方面，采样和计算延时使得被控系统成为一个具有纯时间滞后的系统，造成PID控制器稳定域减少，增加了设计难度。

## 状态反馈控制

状态反馈控制可以任意配置闭环控制系统的极点，实现了逆变电源控制系统极点的优化配置，有利于改善系统输出的动态品质，具有良好的瞬态响应和较低的谐波畸变率。但在建立逆变器的状态模型时将负载的动态特性考虑在内，因此状态反馈控制只能针对空载和已知的负载进行建模。由于状态反馈控制对系统模型参数的依赖性很强，使得系统的参数在发生变化时易导致稳态误差的出现和以及动态特性的改变。例如对于非线性的整流负载，其控制效果就不是很理想。

## 重复控制

重复控制是近几年发展起来的一种新型逆变电源控制方案，它可以克服整流型非线性负载引起的输出波形周期性的畸变。重复控制的思想是假定前一周期出现的基波波形畸变将在下一个周期的同一时间重复出现，控制器根据给定信号和反馈信号的误差来确定所需的校正信号，然后在下一个基波周期的同一时间将此信号叠加到原控制信号上，以消除后面各个周期将出现的重复性畸变。该控制方法具有良好的稳态输出特性和非常好的鲁棒性，但该方法在控制上具有一个周期的延迟，因而系统的动态响应较差。自适应重复控制方案，已经成功地应用于逆变器的控制中。

## 滑模变结构控制

滑模变结构控制利用不连续的开关控制方法来强迫系统的状态变量沿着相平面中某一滑动模态轨迹运动。该控制方法最大的优点是对参数变化和外部干扰的不敏感性，即强鲁棒性，加上其开关特性，特别适用于电力电子系统的闭环控制。但滑模变结构控制存在系统稳态效果不佳、理想滑模切换面难于选取、控制效果受采样率的影响等弱点。如今，逆变电源的滑模变结构控制的研究方兴未艾，特别滑模变控制和其它智能控制策略相结合所构成的符合控制策略的研究倍受关注。

## 无差拍控制

无差拍控制是一种基于微机实现的PWM方案，它根据逆变电源系统的状态方程和输出反馈信号来计算逆变器的下一个采样周期的脉冲宽度，80年代末引如到正弦波逆变电源控制系统中。对于线性系统来说，该控制方法具有很好的稳态特性和快速的动态响应。其缺点也十分明显：它对系统参数的变化反应灵敏，即鲁棒性较差。一旦系统参数出现较大波动或系统模型建立不准确时，系统将出现很强的震荡。为此，在无差拍控制之中引入智能控制是当今的研究热点之一。

## 智能控制

智能控制技术主要包括模糊控制、神经网络和专家系统等，对于高性能的逆变电源系统，模糊控制器有着以下优点：

查找模糊控制表占用处理器的时间很少，因而可以采用较高采样率来补偿模糊规则的偏差。具有较强的鲁棒性和自适应性，模糊控制器的设计不需要被控对象的精确数学模型。

从理论上来说，非线性的函数是能够被模糊控制以任意精度来接近的。但实际上模糊控制的分档与规则是在一定的限制之下进行的，所以隶属函数上会有一定的人为因素包含其中。这就意味着模糊控制的精度实际上还是进一步有待提高的。