

# SIEMENS西门子重庆市（授权）伺服电机一级代理商——西门子西南总代理

产品名称	SIEMENS西门子重庆市（授权）伺服电机一级代理商——西门子西南总代理
公司名称	广东湘恒智能科技有限公司
价格	.00/件
规格参数	西门子总代理:PLC 西门子一级代:驱动 西门子代理商:伺服电机
公司地址	惠州大亚湾澳头石化大道中480号太东天地花园2栋二单元9层01号房
联系电话	15915421161 15903418770

## 产品详情

0

BLDC电机的梯形整流换向对于直流无刷电机的最简单的方法之一是采用所谓的梯形整流换向。

图1：用于BLDC电机的梯形控制器的简化框架在这个原理图中，每一次要通过一对电机终端来控制电流，而第三个电机终端总是与电源电子性断开。

嵌入大电机中的三种霍尔器件用于提供数字信号，它们在60度的扇形区内测量转子位置，并在电机控制器上提供这些信息。由于每次两个绕组上的电流量相等，而第三个绕组上的电流为零，这种方法仅能产生具有六个方向共中之之一的电流空间矢量。随着电机的转向，电机终端的电流在每转60度时，电开关一次（整流换向），因此电流空间矢量总是在90度相移的最接近30度的位置。图2：梯形控制：驱动波形和整流处的转矩

因此每个绕组的电流波形为梯形，从零开始到正电流再到零然后再到负电流。这就产生了电流空间矢量，当它随着转子的旋转在6个不同的方向上进行步升时，它将接近平衡旋转。

在像空调和冰霜这样的电机应用中，采用霍尔传感器并不是一个不变的选择。在非联绕组中感应的反电动势传感器可以用来取得相同的结果。

这种梯形驱动系统因其控制电路的简易性而非常普通，但是它们在整流过程中却要遭遇转矩纹波问题。

BDLC电机的正弦整流换向梯形整流换向还不足以为提供平衡、精准的无刷直流电机控制。这主要是因为在一个三相无刷电机（带有一个正弦波反电动势）中所产生的转矩由下列等式来定义：

转轴转矩=  $K_t [I_R \sin(\theta) + I_S \sin(\theta+120) + I_T \sin(\theta+240)]$  其中： $\theta$ 为转轴的电角度  $K_t$ 为电机的转矩常数  
 $I_R, I_S$ 和 $I_T$ 为相位电流如果相位电流是正弦的： $I_R = I_0 \sin \theta; I_S = I_0 \sin (\theta+120); I_T = I_0 \sin (\theta+240)$  将得到：转轴转矩  
 $1.5 I_0 K_t$ （一个独立于转轴角度的常数）

正弦整流换向无刷电机控制器努力驱动三个电机绕组，其三路电流随着电机转动而平稳的进行正弦变化。选择这些电流的相关相位，这样它们将会产生平稳的转子电流空间矢量，方向是与转子正交的方向，并具有不变量。这就消除了与北形转向相关的转矩纹波和转向脉冲。

为了随着电机的旋转，生成电机电流的平稳的正弦波调制，就要求对于转子位置有一个精确的测量。霍尔器件仅提供了对于转子位置的粗略计算，还不足以达到目的要求。基于这个原因，就要求从编码器或相似器件发出角反馈。

图3：BLDC电机正弦波控制器的简化框图由于绕组电流必须结合产生一个平稳的常量转子电流空间矢量，而且定子绕组的每个定位相距120度角，因此每个线组的电流必须是正弦的而且相移为120度。采用编码器中的位置信息来对两个正弦波进行合成，两个间的相移为120度。然后，将这些信号乘以转矩命令，因此正弦波的振幅与所需要的转矩成正比。结果，两个正弦波电流命令得到恰当的定相，从而在正交方向产生转动定子电流空间矢量。

正弦电流命令信号输出一对在两个适当的电机绕组中调制电流的P-I控制器。第三个转子绕组中的电流是受控绕组电流的负和，因此不能被分别控制。每个P-I控制器的输出被送到一个PWM调制器，然后送到输出桥和两个电机终端。应用到第三个电机终端的电压源于应用到前两个线组的信号的负数和，适当用于分别间隔120度的三个正弦电压。

结果，实际输出电流波型精确的跟踪正弦电流命令信号，所得电流空间矢量平稳转动，在量上得以稳定并以所需的方向定位。

一般通过梯形整流向，不能达到稳定控制的正弦整流向结果。然而，由于其在低电机速度下效率很高，在高电机速度下将会分开。这是由于速度提高，电流回流控制器必须跟踪一个增加频率的正弦信号。同时，它们必须克服随着速度提高在振幅和频率下增加的电机的反电动势。

由于P-I控制器具有有限增益和频率响应，对于电流控制回路的时间变量干扰将引起相位滞后和电机电流中的增益误差，速度越高，误差越大。这将干扰电流空间矢量相对于转子的方向，从而引起与正交方向产生位移。

当产生这种情况时，通过一定量的电流可以产生较小的转矩，因此需要更多的电流来保持转矩。效率降低。

随着速度的增加，这种降低将会延续。在某种程度上，电流的相位位移超过90度。当产生这种情况时，转矩减至为零。通过正弦的结合，上面这点的速度导致了负转矩，因此也就无法实现。

## 02 AC电机算法标量控制标量控制（或V/Hz控制）是一个控制指令电机速度的简单方法

指令电机的稳态模型主要用于获得技术，因此瞬态性能是不可能实现的。系统不具有电流回路。为了控制电机，三相电源只有在振幅和频率上变化。

矢量控制或磁场定向控制在电动机中的转矩随着定子和转子磁场的功能而变化，并且当两个磁场互相正交时达到峰值。在基于标量的控制中，两个磁场间的角度显著变化。

矢量控制设法在AC电机中再次创造正交关系。为了控制转矩，各自从产生磁通量中生成电流，以实现DC机器的响应性。

一个AC指令电机的矢量控制与一个单独的励磁DC电机控制相似。在一个DC电机中，由励磁电流 $I_F$ 所产生的磁场能量  $F$ 与由电枢电流 $I_A$ 所产生的电枢磁通  $A$ 正交。这些磁场都经过去耦并且相互间很稳定。因此，当电枢电流受控以控制转矩时，磁场能量仍保持不受影响，并实现了更快的瞬态响应。

三相AC电机的磁场定向控制（FOC）包括模仿DC电机的操作。所有受控变量都通过数学变换，被转换到DC而非AC。其目标的独立的控制转矩和磁通。

磁场定向控制（FOC）有两种方法：直接FOC: 转子磁场的方向(Rotor flux angle) 是通过磁通观测器直接计算得到的间接FOC: 转子磁场的方向(Rotor flux angle) 是通过转子速度和滑差(slip)的估算或测量而间接获得的。矢量控制要求了解转子磁通的位置，并可以运用终端电流和电压（采用AC感应电机的动态模型）的知识，通过gaoji算法来计算。然而从实现的角度看，对于计算资源的需求是至关重要的。

可以采用不同的方式来实现矢量控制算法。前馈技术、模型估算和自适应控制技术都可用于增强响应和稳定性。

AC电机的矢量控制：深入了解矢量控制算法的核心是两个重要的转换: Clark转换，Park转换和它们的逆运算。采用Clark和Park转换，带来可以控制到转子区域的转子电流。这种做充许一个转子控制系统决定应供应到转子的电压，以使动态变化负载下的转矩最大化。

Clark转换：Clark数学转换将一个三相系统修改成两个坐标系统：其中 $I_a$ 和 $I_b$ 正交基准面的组成部分， $I_o$ 是不重要的homoplanar部分图4：三相转子电流与转动参考系的关系Park转换：Park数学转换将双向静态

## 系统转换成转动系统矢量

两相  $\alpha, \beta$  帧表示通过Clarke转换进行计算，然后输入到矢量转动模块，它在这里转动角  $\theta$ ，以符合附着于转子能量的d, q帧。根据上述公式，实现了角度  $\theta$  的转换。