

众辰H2000系列迷你型变频器

产品名称	众辰H2000系列迷你型变频器
公司名称	东莞市东润机电设备有限公司
价格	600.00/台
规格参数	应用范围:工程型 品牌:众辰(原汇菱) 产品系列:h2000系列
公司地址	东莞市厚街镇汀山村汀山工业区117号B2栋二层202
联系电话	13600263853 13922528506

产品详情

变频器常见的频率给定方式主要有：操作器键盘给定、接点信号给定、模拟信号给定、脉冲信号给定和通讯方式给定等。这些频率给定方式各有优缺点，须按照实际所需进行选择设置，同时也可以根据功能需要选择不同频率给定方式之间的叠加和切换。

编辑本段基础原理知识

1、什么是变频器？

变频器是利用电力半导体器件的通断作用将工频电源变换为另一频率的电能控制装置，

能实现对交流异步电机的软起动、变频调速、提高运转精度、改变功率因数、过流/过压/过载保护等功能。

2、pwm和pam的不同点是什么？

pwm是英文pulse width modulation(脉冲宽度调制)缩写，按一定规律改变脉冲列的脉冲宽度，以调节输出量和波形的一种调制方式。pam是英文pulse amplitude modulation (脉冲幅值调制)缩写，是按一定规律改变脉冲列的脉冲幅度，以调节输出量值和波形的一种调制方式。

3、电压型与电流型有什么不同？

变频器的主电路大体上可分为两类：电压型是将电压源的直流变换为交流的变频器，直流回路的滤波是电容；电流型是将电流源的直流变换为交流的变频器，其直流回路滤波是电感。

4、为什么变频器的电压与频率成比例的改变？

任何电动机的电磁转矩都是电流和磁通相互作用的结果，电流是不允许超过额定值的，否则将引起电动机的发热。因此，如果磁通减小，电磁转矩也必减小，导致带载能力降低。

由公式 $e=4.44*k*f*n*$ 可以看出，在变频调速时，电动机的磁路随着运行频率 f_x 是在相当大的范围内变化，它极容易使电动机的磁路严重饱和，导致励磁电流的波形严重畸变，产生峰值很高的尖峰电流。

因此，频率与电压要成比例地改变，即改变频率的同时控制变频器输出电压，使电动机的磁通保持一定，避免弱磁和磁饱和现象的产生。这种控制方式多用于风机、泵类节能型变频器。

5、电动机使用工频电源驱动时，电压下降则电流增加；对于变频器驱动，如果频率下降时电压也下降，那么电流是否增加？

频率下降（低速）时，如果输出相同的功率,则电流增加，但在转矩一定的条件下,电流几乎不变。

6、采用变频器运转时，电机的起动电流、起动转矩怎样？

采用变频器运转，随着电机的加速相应提高频率和电压，起动电流被限制在150%额定电流以下(根据机种不同，为125%~200%)。用工频电源直接起动时，起动电流为额定电流6~7倍，因此，将产生机械电气上的冲击。采用变频器传动可以平滑地起动(起动时间变长)。起动电流为额定电流的1.2~1.5倍，起动转矩为70%~120%额定转矩；对于带有转矩自动增强功能的变频器，起动转矩为100%以上，可以带全负载起动。

7、v/f模式是什么意思？

频率下降时电压v也成比例下降，这个问题已在回答4说明。v与f的比例关系是考虑了电机特性而预先决定的，通常在控制器的存储装置（rom）中存有几组特性，可以用开关或标度盘进行选择。

8、按比例地改v和f时，电机的转矩如何变化？

频率下降时完全成比例地降低电压，那么由于交流阻抗变小而直流电阻不变，将造成在低速下产生地转矩有减小的倾向。因此，在低频时给定v/f,要使输出电压提高一些，以便获得一定地起动转矩,这种补偿称增强起动。可以采用各种方法实现，有自动进行的方法、选择v/f模式或调整电位器等方法。

9、在说明书上写着变速范围60~6hz，即10：1，那么在6hz以下就没有输出功率吗？

在6hz以下仍可输出功率，但根据电机温升和起动转矩的大小等条件，最低使用频率取6hz左右，此时电动机可输出额定转矩而不会引起严重的发热问题。变频器实际输出频率（起动频率）根据机种为0.5~3hz

。。

10、对于一般电机的组合是在60hz以上也要求转矩一定，是否可以？

通常情况下是不可以的。在60hz以上（也有50hz以上的模式）电压不变，大体为恒功率特性，在高速下要求相同转矩时，必须注意电机与变频器容量的选择。

11、所谓开环是什么意思？

给所使用的电机装置设速度检出器（pg），将实际转速反馈给控制装置进行控制的，称为“闭环”，不用pg运转的就叫作“开环”。通用变频器多为开环方式，也有的机种利用选件可进行pg反馈.无速度传感器闭环控制方式是根据建立的数学模型根据磁通推算电机的实际速度，相当于用一个虚拟的速度传感器形成闭环控制。

12、实际转速对于给定速度有偏差时如何办？

开环时，变频器即使输出给定频率，电机在带负载运行时，电机的转速在额定转差率的范围内（1%~5%）变动。对于要求调速精度比较高，即使负载变动也要求在近于给定速度下运转的场合，可采用具有pg反馈功能的变频器（选用件）。

13、如果用带有pg的电机，进行反馈后速度精度能提高吗？

具有pg反馈功能的变频器，精度有提高。但速度精度的值取决于pg本身的精度和变频器输出频率的分辨率。

14、失速防止功能是什么意思？

如果给定的加速时间过短，变频器的输出频率变化远远超过转速（电角频率）的变化，变频器将因流过电流而跳闸，运转停止，这就叫作失速。为了防止失速使电机继续运转，就要检出电流的大小进行频率控制。当加速电流过大时适当放慢加速速率。减速时也是如此。两者结合起来就是失速功能。

15、有加速时间与减速时间可以分别给定的机种，和加减速时间共同给定的机种，这有什么意义？

加减速可以分别给定的机种，对于短时间加速、缓慢减速场合，或者对于小型机床需要严格给定生产节拍时间的场合是适宜的，但对于风机传动等场合，加减速时间都较长，加速时间和减速时间可以共同给定。

16、什么是再生制动？

电动机在运转中如果降低指令频率，则电动机变为异步发电机状态运行，作为制动器而工作，这就叫作再生（电气）制动。

17、是否能得到更大的制动力？

从电机再生出来的能量贮积在变频器的滤波电容器中，由于电容器的容量和耐压的关系，通用变频器的再生制动力约为额定转矩的10%~20%。如采用选用件制动单元，可以达到50%~100%。

18、请说明变频器的保护功能？

保护功能可分为以下两类：

(1) 检知异常状态后自动地进行修正动作，如过电流失速防止，再生过电压失速防止。

(2) 检知异常后封锁电力半导体器件pwm控制信号，使电机自动停车。如过电流切断、再生过电压切断、半导体冷却风扇过热和瞬时停电保护等。

19、为什么用离合器连接负载时，变频器的保护功能就动作？

用离合器连接负载时，在连接的瞬间，电机从空载状态向转差率大的区域急剧变化，流过的大电流导致变频器过电流跳闸，不能运转。

20、在同一工厂内大型电机一起动，运转中变频器就停止，这是为什么？

电机起动时将流过和容量相对应的起动电流，电机定子侧的变压器产生电压降，电机容量大时此压降影响也大，连接在同一变压器上的变频器将做出欠压或瞬停的判断，因而有时保护功能（ipe）动作，造成停止运转。 21、什么是变频分辨率？有什么意义？

对于数字控制的变频器，即使频率指令为模拟信号，输出频率也是有级给定。这个级差的最小单位就称为变频分辨率。

变频分辨率通常取值为0.015~0.5hz.例如，分辨率为0.5hz，那么23hz的上面可变为23.5、24.0hz，因此电机的动作也是有级的跟随。这样对于像连续卷取控制的用途就造成问题。在这种情况下，如果分辨率为0.015hz左右，对于4级电机1个级差为1r/min

以下，也可充分适应。另外，有的机种给定分辨率与输出分辨率不相同。

22、装设变频器时安装方向是否有限制。

变频器内部和背面的结构考虑了冷却效果的，上下的关系对通风也是重要的，因此，对于单元型在盘内、挂在墙上的都取纵向位，尽可能垂直安装。

23、不采用软起动，将电机直接投入到某固定频率的变频器时是否可以？

在很低的频率下是可以的，但如果给定频率高则同工频电源直接起动的条件相近。将流过大的起动电流（6~7倍额定电流），由于变频器切断过电流，电机不能起动。

24、电机超过60hz运转时应注意什么问题？

超过60hz运转时应注意以下事项：

（1）机械和装置在该速下运转要充分可能（机械强度、噪声、振动等）。

（2）电机进入恒功率输出范围，其输出转矩要能够维持工作（风机、泵等轴输出功率于速度的立方成比例增加，所以转速少许升高时也要注意）。

（3）产生轴承的寿命问题，要充分加以考虑。

（4）对于中容量以上的电机特别是2极电机，在60hz以上运转时要与厂家仔细商讨。

25、变频器可以传动齿轮电机吗？

根据减速机的结构和润滑方式不同，需要注意若干问题。在齿轮的结构上通常可考虑70~80Hz为最大极限，采用油润滑时，在低速下连续运转关系到齿轮的损坏等。

26、变频器能用来驱动单相电机吗？可以使用单相电源吗？

基本上不能用。对于调速器开关起动式的单相电机，在工作点以下的调速范围时将烧毁辅助绕组；对于电容起动或电容运转方式的，将诱发电容器爆炸。变频器的电源通常为3相，但对于小容量的，也有用单相电源运转的机种。

27、变频器本身消耗的功率有多少？

它与变频器的机种、运行状态、使用频率等有关，但要回答很困难。不过在60Hz以下的变频器效率大约为94%~96%，据此可推算损耗，但内藏再生制动式（fr-k）变频器，如果把制动时的损耗也考虑进去，功率消耗将变大，对于操作盘设计等必须注意。

28、为什么不能在6~60Hz全区域连续运转使用？

一般电机利用装在轴上的外扇或转子端环上的叶片进行冷却，若速度降低则冷却效果下降，因而不能承受与高速运转相同的发热，必须降低在低速下的负载转矩，或采用容量大的变频器与电机组合，或采用专用电机。29、使用带制动器的电机时应注意什么？

制动器励磁回路电源应取自变频器的输入侧。如果变频器正在输出功率时制动器动作，将造成过电流切断。所以要在变频器停止输出后再使制动器动作。

30、想用变频器传动带有改善功率因数用电容器的电机，电机却不动，请说明原因。

变频器的电流流入改善功率因数用的电容器，由于其充电电流造成变频器过电流(oct),所以不能起动，作为对策，请将电容器拆除后运转，至于改善功率因数，在变频器的输入侧接入ac电抗器是有效的。

31、变频器的寿命有多久？

变频器虽为静止装置，但也有像滤波电容器、冷却风扇那样的消耗器件，如果对它们进行定期的维护，可望有10年以上的寿命。

32、变频器内藏有冷却风扇，风的方向如何？风扇若是坏了会怎样？

对于小容量也有无冷却风扇的机种。有风扇的机种，风的方向是从下向上，所以装设变频器的地方，上、下部不要放置妨碍吸、排气的机械器材。还有，变频器上方不要放置怕热的零件等。风扇发生故障时，由电扇停止检测或冷却风扇上的过热检测进行保护

33、滤波电容器为消耗品，那么怎样判断它的寿命？

作为滤波电容器使用的电容器，其静电容量随着时间的推移而缓缓减少，定期地测量静电容量，以达到产品额定容量的85%时为基准来判断寿命。

34、装设变频器时安装方向是否有限制。

应基本收藏在盘内，问题是采用全封闭结构的盘外形尺寸大，占用空间大，成本比较高。其措施有：

(1) 盘的设计要针对实际装置所需要的散热；

(2) 利用铝散热片、翼片冷却剂等增加冷却面积；

(3) 采用热导管。

35、变频器直流电抗器的作用是什么？

减小输入电流的高次谐波干扰，提高输入电源的功率因数。

36、变频器附件正弦滤波器有什么作用？

正弦滤波器允许变频器使用较长的机电缆运行，也适用于在变频器与电机之间有中间变压器的回路。

37、变频器的给定电位器的电阻值多大？

变频器的给定电位器的阻值一般为1k 至10k 。

38、为什么变频器不能用作变频电源？

变频电源的整个电路由交流一直流一交流一滤波等部分构成，因此它输出的电压和电流波形均为纯正的正弦波，非常接近理想的交流供电电源。可以输出世界任何国家的电网电压和频率。而变频器是由交流一直流一交流（调制波）等电路构成的，变频器标准叫法应为变频调速器。其输出电压的波形为脉冲方波，且谐波成分多，电压和频率同时按比例变化，不可分别调整，不符合交流电源的要求。原则上不能做供电电源的使用，一般仅用于三相异步电机的调速。

39、变频器有哪些干扰方式及一般如何处理？

a. 传播方式：

(1) 辐射干扰；

(2) 传导干扰

b. 抗干扰措施：对于通过辐射方式传播的干扰信号，主要通过布线以及对放射源和对被干扰的线路进行屏蔽的方式来削弱。对于通过线路传播的干扰信号，主要通过变频器输入输出侧加装滤波器，电抗器或磁环等方式来处理。具体方法及注意事项如下：

(1) 信号线与动力线要垂直交叉或分槽布线。

(2) 不要采用不同金属的导线相互连接。

(3) 屏蔽管（层）应可靠接地，并保证整个长度上连续可靠接地。

(4) 信号电路中要使用双绞线屏蔽电缆。

(5) 屏蔽层接地点尽量远离变频器，并与变频器接地点分开。

(6) 磁环可以在变频器输入电源线和输出线上使用，具体方法为：输入线一起朝同一方向绕4圈，而输出线朝同一方向绕3圈即可。绕线时需注意，尽量将磁环靠近变频器。

(7) 一般对被干扰设备仪器，均可采取屏蔽及其它抗干扰措施。

40、想提高原有输送带的速度，以80hz运转，变频器的容量该怎样选择？

输送带消耗的功率与转速成正比，因此若想以80hz运行，变频器和电机的功率都要按照比例增加为80hz/50hz,即提高60%容量。

工作原理概述

主电路是给异步电动机提供调压调频电源的电力变换部分，变频器的主电路大体上可分为两类：电压型是将电压源的直流变换为交流的变频器，直流回路的滤波是电容。电流型是将电流源的直流变换为交流的变频器，其直流回路滤波是电感。它由三部分构成，将工频电源变换为直流功率的“整流器”，吸收在变流器和逆变器产生的电压脉动的“平波回路”，以及将直流功率变换为交流功率的“逆变器”。

整流器

最近大量使用的是二极管的变流器，它把工频电源变换为直流电源。也可用两组晶体管变流器构成可逆变流器，由于其功率方向可逆，可以进行再生运转。

平波回路

在整流器整流后的直流电压中，含有电源6倍频率的脉动电压，此外逆变器产生的脉动电流也使直流电压变动。为了抑制电压波动，采用电感和电容吸收脉动电压（电流）。装置容量小时，如果电源和主电路构成器件有余量，可以省去电感采用简单的平波回路。

逆变器

同整流器相反，逆变器是将直流功率变换为所要求频率的交流功率，以所确定的时间使6个开关器件导通、关断就可以得到3相交流输出。以电压型pwm逆变器为例示出开关时间和电压波形。

控制电路是给异步电动机供电（电压、频率可调）的主电路提供控制信号的回路，它有频率、电压的“运算电路”，主电路的“电压、电流检测电路”，电动机的“速度检测电路”，将运算电路的控制信号进行放大的“驱动电路”，以及逆变器和电动机的“保护电路”组成。

(1) 运算电路：将外部的速度、转矩等指令同检测电路的电流、电压信号进行比较运算，决定逆变器的输出电压、频率。

(2) 电压、电流检测电路：与主回路电位隔离检测电压、电流等。

(3) 驱动电路：驱动主电路器件的电路。它与控制电路隔离使主电路器件导通、关断。

(4) 速度检测电路:以装在异步电动机轴机上的速度检测器(tg、plg等)的信号为速度信号，送入运算回路，根据指令和运算可使电动机按指令速度运转。

(5) 保护电路：检测主电路的电压、电流等，当发生过载或过电压等异常时，为了防止逆变器和异步电动机损坏，使逆变器停止工作或抑制电压、电流值。

常见类型晶变频器产品系列

1、s350高端变频器系列

采用最新高速电机控制专用芯片dsp，确保矢量控制快速响应；

硬件电路模块化设计，确保电路稳定高效运行；

外观设计结合欧洲汽车设计理念，线条流畅，外形美观；

结构采用独立风道设计，风扇可自由拆卸，散热性好；

无pg矢量控制、有pg矢量控制、转矩控制、v/f控制均可选择；

强大的输入输出多功能可编程端子，调速脉冲输入，两路模拟量输出；

独特的“挖土机”自适应控制特性，对运行期间电机转矩上限自动限制，有效抑制过流频繁跳闸；

宽电压输入，输出电压自动稳压（avr），瞬间掉电不停机，适应能力更强；

内置先进的pid算法，响应快、适应性强、调试简单；

16段速控制，简易plc

实现定时、定速、定向等多功能逻辑控制，多种灵活的控制方式以满足各种不同复杂工况要求；

内置国际标准的 modbus rtu ascii

通讯协议，用户可通过pc/plc控制上位机等实现变频器485通讯组网集中控制。

2、个性化变频器产品解决方案

软件框架式，快速响应客户软件修改需求；

硬件模块化设计，稳定性强；

结构为您量身定制；

can总线，profibus-dp，rs485，rs232，通信集中控制；

界面一键式傻瓜设计，操作简易方便。

3、经济迷你型

采用上下接线方式，结构紧凑，安装方便；

矢量控制模式，180%启动转矩；

内置简易plc功能，rs485通信接口；

最大频率加速、减速时间可达到0.1s；

动态性能稳定、反应速度快，适合于频繁起动、正反转场合；

变频器与电机匹配使用，无需放大变频器容量。

4、矢量通用型

低频转矩输出180% ，低频运行特性良好；

输出频率最大600hz ，可控制高速电机；

全方位的侦测保护功能(过压、欠压、过载)瞬间停电再启动；

加速、减速、动转中失速防止等保护功能；

电机动态参数自动识别功能，保证系统的稳定性和精确性；

高速停机时响应快；

丰富灵活的输入、输出接口和控制方式，通用性强；

采用smt全贴装生产及三防漆处理工艺，产品稳定度高；

全系列采用最新西门子igbt功率器件，确保品质的高质量。

5、风机专用型

针对风机节能控制设计；

内置pid和先进的节能软件；

高效节能，节电效果20%~60%(根据实际工况而定)；

简便管理、安全保护、实现自动化控制；

延长风机设备寿命、保护电网稳定、保减磨损，降低故障率；

实现软起，制动功能。

三菱变频器产品系列

1、fr-a700系列高性能矢量变频器

a700产品适用于各类对负载要求较高的设备，如起重、电梯、印包、印染、材料卷取及其它通用场合。三菱fr-a700系列变频器具有高水准的驱动性能。

具有独特的无传感器矢量控制模式，在不需采用编码器的情况下可以使用各式各样的机械设备在超低速区域高精度的运转。

带转矩模式控制，并且在速度控制模式下可以使用转矩限制功能。

具有矢量控制功能（带编码器），变频器可以实现位置控制和快响应、高精度的速度控制（零速控制，伺服锁定等）及转矩控制。

2、fr-f700系列多功能通用变频器

f700变频器除了应用在很多通用场合外，特别适合于风机、水泵、空调等行业。

fr-f700系列产品除了与其它变频器具有相同的常规pid控制功能外，并扩充了多泵控制功能。

最佳励磁控制功能，除恒速时可以使用外，在加减速时也可以起作用，可以进一步优化节能效果。

新开发的节能监视功能，可以通过操作面板、输出端子（端子ca、am）和通信来确认节能效果，使节能效果一目了然。

3、fr-e700系列经济型高性能变频器

e700系列可实现高驱动性能的经济型产品，可应用于起重、电梯、包装、机械、抽压机等行业。

具有多种磁通矢量控制方式：在0.5hz情况下，使用先进磁通矢量控制模式可以使转矩提高到200%（3.7kw以下）。

短时超载增加到200%时允许持续时间为3s，误报警将更少发生，经过改进的限转矩及限电流功能可以为机械提供必要的保护。

4、fr-d700系列紧凑型多功能变频器

d700系列产品为多功能、紧凑型产品，多用于起重、电梯、包装、机械、抽压机等行业。

具有通用磁通矢量控制方式，在1hz情况下，可以使转矩提高到150%。扩义浮辊控制和三角波功能。

带安全停止功能，实现紧急停止有二种方法，通过控制mc接触器来切断输入电源或对变频器内部逆变模块驱动回路进行直接切断，以符合欧洲标准的安全功能，目的是节约设备投入。

功能作用变频节能

变频器节能主要表现在风机、水泵的应用上。为了保证生产的可靠性，各种生产机械在设计配用动力驱动时，都留有一定的富余量。当电机不能在满负荷下运行时，除达到动力驱动要求外，多余的力矩增加了有功功率的消耗，造成电能的浪费。风机、泵类等设备传统的调速方法是通过调节入口或出口的挡板、阀门开度来调节给风量和给水量，其输入功率大，且大量的能源消耗在挡板、阀门的截流过程中。当使用变频调速时，如果流量要求减小，通过降低泵或风机的转速即可满足要求。

电动机使用变频器的作用就是为了调速，并降低启动电流。为了产生可变的电压和频率，该设备首先要将电源的交流电变换为直流电（dc），这个过程叫整流。把直流电（dc）变换为交流电（ac）的装置，其科学术语为“inverter”（逆变器）。一般逆变器是把直流电源逆变为一定的固定频率和一定电压的逆变电源。对于逆变为频率可调、电压可调的逆变器我们称为变频器。变频器输出的波形是模拟正弦波，主要是用在三相异步电动机调速用，又叫变频调速器。对于主要用在仪器仪表的检测设备中的波形要求较高的可变频率逆变器，要对波形进行整理，可以输出标准的正弦波，叫变频电源。一般变频电源是变频器价格的15 - - 20倍。由于变频器设备中产生变化的电压或频率的主要装置叫“inverter”，故该产品本身就被命名为“inverter”，即：变频器。

变频不是到处可以省电，有不少场合用变频并不一定能省电。作为电子电路，变频器本身也要耗电（约额定功率的3-5%）。一台1.5匹的空调自身耗电算下来也有20-30w,相当于一盏长明灯。

变频器在工频下运行，具有节电功能，是事实。但是他的前提条件是：

第一、大功率并且为风机/泵类负载；

第二、装置本身具有节电功能（软件支持）；

第三、长期连续运行。

这是体现节电效果的三个条件。除此之外，无所谓节不节电，没有什么意义。如果不加前提条件的说变频器工频运行节能，就是夸大或是商业炒作。知道了原委，你会巧妙的利用他为你服务。一定要注意使用场合和使用条件才好正确应用，否则就是盲从、轻信而“受骗上当”。

功率因数补偿节能

无功功率不但增加线损和设备的发热，更主要的是功率因数的降低导致电网有功功率的降低，大量的无功电能消耗在线路当中，设备使用效率低下，浪费严重，使用变频调速装置后，由于变频器内部滤波电容的作用，从而减少了无功损耗，增加了电网的有功功率。

软启动节能

电机硬启动对电网造成严重的冲击，而且还会对电网容量要求过高，启动时产生的大电流和震动时对挡板和阀门的损害极大，对设备、管路的使用寿命极为不利。而使用变频节能装置后，利用变频器的软启动功能将使启动电流从零开始，最大值也不超过额定电流，减轻了对电网的冲击和对供电容量的要求，延长了设备和阀门的使用寿命。节省了设备的维护费用。

从理论上讲，变频器可以用在所有带有电动机的机械设备中，电动机在启动时，电流会比额定高5-6倍的，不但会影响电机的使用寿命而且消耗较多的电量。系统在设计时在电机选型上会留有一定的余量，电机的速度是固定不变，但在实际使用过程中，有时要以较低或者较高的速度运行，因此进行变频改造是非常有必要的。变频器可实现电机软启动、补偿功率因素、通过改变设备输入电压频率达到节能调速的目的，而且能给设备提供过流、过压、过载等保护功能。

基本组成

变频器通常分为4部分：整流单元、大容量电容、逆变器和控制器。

整流单元：将工作频率固定的交流电转换为直流电。

大容量电容：存储转换后的电能。

逆变器：由大功率开关晶体管阵列组成电子开关，将直流电转化成不同频率、宽度、幅度的方波。

控制器：按设定的程序工作，控制输出方波的幅度与脉宽，使叠加为近似正弦波的交流电，驱动交流电动机。

控制方式

低压通用变频输出电压为380 ~ 650v，输出功率为0.75 ~ 400kw，工作频率为0 ~ 400hz，它的主电路都采用交—直—交电路。其控制方式经历了以下四代。

1u/f=c的正弦脉宽调制(spwm)控制方式：

其特点是控制电路结构简单、成本较低，机械特性硬度也较好，能够满足一般传动的平滑调速要求，已在产业的各个领域得到广泛应用。但是，这种控制方式在低频时，由于输出电压较低，转矩受定子电阻压降的影响比较显著，使输出最大转矩减小。另外，其机械特性终究没有直流电动机硬，动态转矩能力和静态调速性能都还不尽如人意，且系统性能不高、控制曲线会随负载的变化而变化，转矩响应慢、电机转矩利用率不高，低速时因定子电阻和逆变器死区效应的存在而性能下降，稳定性变差等。因此人们又研究出矢量控制变频调速。

电压空间矢量(svpwm)控制方式：

它是以三相波形整体生成效果为前提，以逼近电机气隙的理想圆形旋转磁场轨迹为目的，一次生成三相调制波形，以内切多边形逼近圆的方式进行控制的。经实践使用后又有所改进，即引入频率补偿，能消除速度控制的误差；通过反馈估算磁链幅值，消除低速时定子电阻的影响；将输出电压、电流闭环，以提高动态的精度和稳定度。但控制电路环节较多，且没有引入转矩的调节，所以系统性能没有得到根本改善。

矢量控制(vc)方式：

矢量控制变频调速的做法是将异步电动机在三相坐标系下的定子电流 i_a 、 i_b 、 i_c 、通过三相 - 二相变换，等效成两相静止坐标系下的交流电流 i_{a1} i_{b1} ，再通过按转子磁场定向旋转变换，等效成同步旋转坐标系下的直流电流 i_{m1} 、 i_{t1} (i_{m1} 相当于直流电动机的励磁电流； i_{t1} 相当于与转矩成正比的电枢电流)，然后模仿直流电动机的控制方法，求得直流电动机的控制量，经过相应的坐标反变换，实现对异步电动机的控制。其实质是将交流电动机等效为直流电动机，分别对速度，磁场两个分量进行独立控制。通过控制转子磁链，然后分解定子电流而获得转矩和磁场两个分量，经坐标变换，实现正交或解耦控制。矢量控制方法的提出具有划时代的意义。然而在实际应用中，由于转子磁链难以准确观测，系统特性受电动机参数的影响较大，且在等效直流电动机控制过程中所用矢量旋转变换较复杂，使得实际的控制效果难以达到理想分析的结果。

直接转矩控制(dtc)方式：

1985年，德国鲁尔大学的depenbrock教授首次提出了直接转矩控制变频技术。该技术在很大程度上解决了上述矢量控制的不足，并以新颖的控制思想、简洁明了的系统结构、优良的动静态性能得到了迅速发展。目前，该技术已成功地应用在电力机车牵引的大功率交流传动上。直接转矩控制直接在定子坐标系下分析交流电动机的数学模型，控制电动机的磁链和转矩。它不需要将交流电动机等效为直流电动机，因而省去了矢量旋转变换中的许多复杂计算；它不需要模仿直流电动机的控制，也不需要为解耦而简化交流电动机的数学模型。

矩阵式交—交控制方式：

vovf变频、矢量控制变频、直接转矩控制变频都是交—直—交变频中的一种。其共同缺点是输入功率因数低，谐波电流大，直流电路需要大的储能电容，再生能量又不能反馈回电网，即不能进行四象限运行。为此，矩阵式交—交变频应运而生。由于矩阵式交—交变频省去了中间直流环节，从而省去了体积大、价格贵的电解电容。它能实现功率因数为1，输入电流为正弦且能四象限运行，系统的功率密度大。该技术目前虽尚未成熟，但仍吸引着众多的学者深入研究。其实质不是间接的控制电流、磁链等量，而是把转矩直接作为被控制量来实现的。具体方法是：

- 1、控制定子磁链引入定子磁链观测器，实现无速度传感器方式；
- 2、自动识别(id)依靠精确的电机数学模型，对电机参数自动识别；
- 3、算出实际值对应定子阻抗、互感、磁饱和因素、惯量等算出实际的转矩、定子磁链、转子速度进行实时控制；
- 4、实现band—band控制按磁链和转矩的band—band控制产生pwm信号，对逆变器开关状态进行控制。

矩阵式交—交变频具有快速的转矩响应(<2ms)，很高的速度精度($\pm 2\%$ ，无pg反馈)，高转矩精度(<+3%)；同时还具有较高的起动转矩及高转矩精度，尤其在低速时(包括0速度时)，可输出150%~200%转矩。

变频器历史

变频技术诞生背景是交流电机无级调速的广泛需求。传统的直流调速技术因体积大故障率高而应用受限。

20世纪60年代以后，电力电子器件普遍应用了晶闸管及其升级产品。但其调速性能远远无法满足需要。

20世纪70年代开始，脉宽调制变压变频(pwm - vvvf)调速的研究得到突破，20世纪80年代以后微处理器技术的完善使得各种优化算法得以容易的实现。

20世纪80年代中后期，美、日、德、英等发达国家的vvvf变频器技术实用化，商品投入市场，得到了广泛应用。最早的变频器可能是日本人买了英国专利研制的。不过美国和德国凭借电子元件生产和电子技术的优势，高端产品迅速抢占市场。

步入21世纪后，国产变频器逐步崛起，现已逐渐抢占高端市场。

变频器分类

单元串联型变频器

这是近几年才发展起来的一种电路拓扑结构，它主要由输入变压器、功率单元和控制单元三大部分组成。采用模块化设计，由于采用功率单元相互串联的办法解决了高压的难题而得名，可直接驱动交流电动机，无需输出变压器，更不需要任何形式的滤波器。

整套变频器共有18个功率单元，每相由6台功率单元相串联，并组成y形连接，直接驱动电机。每台功率单元电路、结构完全相同，可以互换，也可以互为备用。

变频器的输入部分是一台移相变压器，原边y形连接，副边采用沿边三角形连接，共18副三相绕组，分别为每台功率单元供电。它们被平均分成 、 、 三大部分，每部分具有6副三相小绕组，之间均匀相位偏移10度。

该变频器的特点如下：

采用多重化pwm方式控制，输出电压波形接近正弦波。

整流电路的多重化，脉冲数多达36，功率因数高，输入谐波小。

模块化设计，结构紧凑，维护方便，增强了产品的互换性。

直接高压输出，无需输出变压器。

极低的dv/dt输出，无需任何形式的滤波器。

采用光纤通讯技术，提高了产品的抗干扰能力和可靠性。

功率单元自动旁通电路，能够实现故障不停机功能。

随着现代电力电子技术及计算机控制技术的迅速发展，促进了电气传动的技术革命。交流调速取代直流调速，计算机数字控制取代模拟控制已成为发展趋势。交流电机变频调速是当今节约电能，改善生产工艺流程，提高产品质量，以及改善运行环境的一种主要手段。变频调速以其高效率，高功率因数，以及优异的调速和启制动性能等诸多优点而被国内外公认为最有发展前途的调速方式。

以前的高压变频器，由可控硅整流，可控硅逆变等器件构成，缺点很多，谐波大，对电网和电机都有影响。近年来，发展起来的一些新型器件将改变这一现状，如igbt、igct、sgct等等。由它们构成的高压变频器，性能优异，可以实现pwm逆变，甚至是pwm整流。不仅具有谐波小，功率因数也有很大程度的提高。

按变换的环节分类：

(1) 交-直-交变频器，则是先把工频交流通过整流器变成直流，然后再把直流变换成频率电压可调的交流，又称间接式变频器，是目前广泛应用的通用型变频器。

(2) 可分为交-交变频器，即将工频交流直接变换成频率电压可调的交流，又称直接式变频器

按直流电源性质分类：

(1) 电压型变频器

电压型变频器特点是中间直流环节的储能元件采用大电容，负载的无功功率将由它来缓冲，直流电压比较平稳，直流电源内阻较小，相当于电压源，故称电压型变频器，常选用于负载电压变化较大的场合。

(2) 电流型变频器

电流型变频器特点是中间直流环节采用大电感作为储能环节，缓冲无功功率，即扼制电流的变化，使电压接近正弦波，由于该直流内阻较大，故称电流源型变频器（电流型）。电流型变频器的特点（优点）是能扼制负载电流频繁而急剧的变化。常选用于负载电流变化较大的场合。

按主电路工作方法分类：电压型变频器、电流型变频器

按照工作原理分类：可以分为v/f控制变频器、转差频率控制变频器和矢量控制变频器等

按照开关方式分类：可以分为pam控制变频器、pwm控制变频器和高载频pwm控制变频器

按照用途分类：可以分为通用变频器、高性能专用变频器、高频变频器、单相变频器和三相变频器等。此外，变频器还可以按输出电压调节方式分类，按控制方式分类，按主开关元器件分类，按输入电压高低分类。

按变频器调压方法：

、pam变频器是一种通过改变电压源 u_d 或电流源 i_d 的幅值进行输出控制的。

、pwm变频器方式是在变频器输出波形的一个周期产生个脉冲波个脉冲，其等值电压为正弦波，波形较平滑。

按工作原理分：

、u/f控制变频器（vvf控制）

、sf控制变频器（转差频率控制）

、vc控制变频器（vectomy control 矢量控制）。

按国际区域分类：

、国产变频器：浙江三科、欧瑞传动、森兰、英威腾、蓝海华腾、迈凯诺、伟创、美资易泰帝；

、欧美变频器：abb、西门子、日本变频器富士三菱、韩国变频器、台湾变频器台达、香港变频器。

按电压等级分类：

、高压变频器：3kv、6kv、10kv

、中压变频器：660v、1140v

、低压变频器：220v、380v

按电压性质分类：

、交流变频器：ac-dc-ac（交-直-交）、ac-ac（交-交）

、直流变频器：dc-ac（直-交）

使用与保养物理环境

1)工作温度。变频器内部是大功率的电子元件，极易受到工作温度的影响，产品一般要求为0~55℃，但为了保证工作安全、可靠，使用时应考虑留有余地，最好控制在40℃以下。在控制箱中，变频器一般应安装在箱体上部，并严格遵守产品说明书中的安装要求，绝对不允许把发热元件或易发热的元件紧靠变频器的底部安装。

2)环境温度。温度太高且温度变化较大时，变频器内部易出现结露现象，其绝缘性能就会大大降低，甚至可能引发短路事故。必要时，必须在箱中增加干燥剂和加热器。

3)腐蚀性气体。使用环境如果腐蚀性气体浓度大，不仅会腐蚀元器件的引线、印刷电路板等，而且还会加速塑料器件的老化，降低绝缘性能，在这种情况下，应把控制箱制成封闭式结构，并进行换气。

4)振动和冲击。装有变频器的控制柜受到机械振动和冲击时，会引起电气接触不良。这时除了提高控制

柜的机械强度、远离振动源和冲击源外，还应使用抗震橡皮垫固定控制柜外和内电磁开关之类产生振动的元器件。设备运行一段时间后，应对其进行检查和维护。

电气环境

1)防止电磁波干扰。变频器在工作中由于整流和变频，周围产生了很多的干扰电磁波，这些高频电磁波对附近的仪表、仪器有一定的干扰。因此，柜内仪表和电子系统，应该选用金属外壳，屏蔽变频器对仪表的干扰。所有的元器件均应可靠接地，除此之外，各电气元件、仪器及仪表之间的连线应选用屏蔽控制电缆，且屏蔽层应接地。如果处理不好电磁干扰，往往会使整个系统无法工作，导致控制单元失灵或损坏。 请登陆：[输配电设备网](#) 浏览更多信息

2)防止输入端过电压。变频器电源输入端往往有过电压保护，但是，如果输入端高电压作用时间长，会使变频器输入端损坏。因此，在实际运用中，要核实变频器的输入电压、单相还是三相和变频器使用额定电压。特别是电源电压极不稳定时要有稳压设备，否则会造成严重后果。

工作环境

在变频器实际应用中，由于国内客户除少数有专用机房外，大多为了降低成本，将变频器直接安装于工业现场。工作现场一般有灰尘大、温度高、湿度大的问题，还有如铝行业中有金属粉尘、腐蚀性气体等等。因此必须根据现场情况做出相应的对策，

1) 变频器应该安装在控制柜内部。

2) 变频器最好安装在控制柜内的中部；变频器要垂直安装，正上方和正下方要避免安装可能阻挡排风、进风的大元件。

3) 变频器上、下部边缘距离控制柜顶部、底部、或者隔板、或者必须安装的大元件等的最小间距，应该大于300 mm。

4) 如果特殊用户在使用中需要取掉键盘，则变频器面板的键盘孔，一定要用胶带严格密封或者采用假面板替换，防止粉尘大量进入变频器内部。

5) 在多粉尘场所，特别是多金属粉尘、絮状物的场所使用变频器时，总体要求控制柜整体密封，专门设

计进风口、出风口进行通风；控制柜顶部应该有防护网和防护顶盖出风口；控制柜底部应该有底板和进风口、进线孔，并且安装防尘网。

6) 多数变频器厂家内部的印制板、金属结构件均未进行防潮湿霉变的特殊处理，如果变频器长期处于恶劣工作环境下，金属结构件容易产生锈蚀。导电铜排在高温运行情况下，会更加剧锈蚀的过程,对于微机控制板和驱动电源板上的细小铜质导线，锈蚀将造成损坏。因此，对于应用于潮湿和含有腐蚀性气体的场合，必须对所使用变频器的内部设计有基本要求，例如印刷电路板必须采用三防漆喷涂处理，对于结构件必须采用镀镍铬等处理工艺。除此之外，还需要采取其它积极、有效、合理的防潮湿、防腐蚀性气体的措施。

变频器使用环境：

1、环境温度：r.t+5 —+35

2、相对湿度： 85%r.h

3、环境空气质量要求：不含高浓度粉尘及易燃、易爆气体或粉尘，附件没有强电磁辐射源。

4、注意事项：本设备不能放置含有易燃易爆或会产生挥发、腐蚀性气体的物品进行试验或存储。 [1]

日常维护

操作人员必须熟悉变频器的基本工作原理、功能特点，具有电工操作常识。在对变频器日常维护之前，必须保证设备总电源全部切断；并且在变频器显示完全消失的3-30分钟（根据变频器的功率）后再进行。应注意检查电网电压，改善变频器、电机及线路的周边环境，定期清除变频器内部灰尘，通过加强设备管理最大限度地降低变频器的故障率。

(1)冷却风扇

变频器的功率模块是发热最严重的器件，其连续工作所产生的热量必须要及时排出，一般风扇的寿命大约为20kh~40kh。按变频器连续运行折算为3~5年就要更换一次风扇，避免因散热不良引发故障。

(2)滤波电容

中间电路滤波电容：又称电解电容，该电容的作用：滤除整流后的电压纹波，还在整流与逆变器之间起去耦作用，以消除相互干扰，还为电动机提供必要的无功功率，要承受极大的脉冲电流，所以使用寿命短，因其要在工作中储能，所以必须长期通电，它连续工作产生的热量加上变频器本身产生的热量都会加速其电解液的干涸，直接影响其容量的大小。正常情况下电容的使用寿命为5年。建议每年定期检查电容容量一次，一般其容量减少20%以上应更换。

(3)防腐剂的使用

因一些公司的生产特性，各电气mcc室的腐蚀气体浓度过大，致使很多电气设备因腐蚀损坏（包括变频器）。为了解决以上问题可安装一套空调系统，用正压新鲜风来改善环境条件。为减少腐蚀性气体对电路板上元器件的腐蚀，还可要求变频器生产厂家对线路板进行防腐加工，维修后也要喷涂防腐剂，有效地降低了变频器的故障率，提高了使用效率。

在保养的同时要仔细检查变频器，定期送电，带电机工作在2hz的低频约10分钟，以确保变频器工作正常。

接地

变频器正确接地是提高控制系统灵敏度、抑制噪声能力的重要手段，变频器接地端子e(g)接地电阻越小越好，接地导线截面积应不小于2mm²，长度应控制在20m以内。变频器的接地必须与动力设备接地点分开，不能共地。信号输入线的屏蔽层，应接至e(g)上，其另一端绝不能接于地端，否则会引起信号变化波动，使系统振荡不止。变频器与控制柜之间应电气连通，如果实际安装有困难，可利用铜芯导线跨接。

。

防雷

在变频器中，一般都设有雷电吸收网络，主要防止瞬间的雷电侵入，使变频器损坏。但在实际工作中，特别是电源线架空引入的情况下，单靠变频器的吸收网络是不能满足要求的。在雷电活跃地区，这一问题尤为重要，如果电源是架空进线，在进线处装设变频专用避雷器(选件)，或有按规范要求要求在离变频器20m的远处预埋钢管做专用接地保护。如果电源是电缆引入，则应做好控制室的防雷系统，以防雷电窜入破坏设备。实践表明，这一方法基本上能够有效解决雷击问题。

供电系统

变频器供电系统的谐波治理与无功功率补偿：

随着变频器的广泛应用，变频器供电系统的谐波治理与无功功率补偿的意义逐渐被人们所认识。变频器供电电源按傅立叶级数可以分解为基波有功电流，基波无功电流，谐波和间谐波电流。

基波无功电流占用电网容量；导致网压波动；在供配电设施产生热损耗；降低了供配电设施运行可靠性。

谐波和间谐波的集肤效应使输电线等效截面积变小，线路损耗增加；铁芯中附加高频涡流损耗；谐波和间谐波电流导致网压波形畸变和辐射干扰，引起同一电网下其它负载出力减小，损耗增加，甚至误动作。

变频器用量较大的车间，用电容器直接进行无功功率补偿虽然可以大幅度降低基波无功电流，但是必然出现谐波放大现象。这时，供电电流和电容器电流中谐波和间谐波电流大幅度增加，电容器由于超温和过压而损坏，供电变压器温升加大。为避免谐波电流大幅度增加，电容器由于超温和过压而损坏，供电变压器温升加大。为避免谐波放大，谐波治理与无功功率补偿必须同时进行。

从基波无功电流，谐波和间谐波电流的危害上可看出：采用就地谐波治理与无功功率补偿可以获得最大的效益。根据我们的经验，采用就地谐波治理与无功功率补偿，一年或一年半时间即可从节能中回收全部投资。

变频器供电系统的谐波治理与无功功率补偿方法：

根据变频器分类，变频器供电系统的就地谐波治理与无功功率补偿装置分为：

含各次滤波器的tsc动态无功功率补偿装置；6%电抗的tsc动态无功功率补偿装置固定投入各次滤波器的装置，由于有源滤波器技术和价格的原因，目前还难在国内推广。

1、交-直-交电流型变频器

电网通过可控硅三相全控桥给变频器供电，功率因数角约等于控制角 α 。供电电流包含 6 ± 1 次谐波($k=1, 2, 3\dots$)，并且在直流电流无脉动的理想情况下， n 次谐波电流含量是基波电流的 $1/n$ 。实际上，直流电流脉动导致五次谐波和七次谐波含量增加，大于七次谐波的高次谐波含量减少。就地实现谐波治理和无功功率补偿是安装含各次滤波器的tsc动态无功功率补偿装置。装置中计算机根据基波无功功率投入一定数量的五次、七次、十一次和十三次滤波器。滤波器对基波呈容性，补偿基波无功功率；滤波器对谐波呈现很小的电感，滤除各次谐波无功功率。

2、交-交变频器

电网通过可控硅三相可逆整流桥给变频器供电，功率因数很低。从电电流不仅包含 $6k \pm 1$ 次谐波($k=1, 2, 3\dots$)，还在谐波附近出现间隔为变频器输出频率的间谐波。用五次、七次、十一次和十三次滤波器可以滤除谐波，但是滤波器器对一些间谐波呈容性，必然产生间谐波放大现象。

就地实现谐波、间谐波治理和无功功率补偿是安装6%电抗的tsc动态无功功率补偿装置。特点是对五次和五次以上谐波和间谐波都呈感性，没有谐波放大现象。对五次、七次谐波和五次、七次谐波附近的间谐也有一定的滤波效果。

3、交-直-交电压型变频器

电网通过三相二极管整流桥给变频器供电，功率因数大于0.97。由于二极管整流桥仅在网压峰顶开通，对电容器充电，电流波形是导通角较窄的尖峰。供电电流包含 $6k \pm 1$ 次谐波($k=1, 2, 3\dots$)，谐波含量随进线电抗和直流滤波电抗的电感量增加而减少。一般来说，加电抗器后五次谐波、七次谐波十一次谐波和十三次谐波仍然占40%、35%、25%和20%。

对供电变压器还有其它感性负载的场合，可以安装含各次滤波器的tsc动态无功功率补偿装置；对几乎全是交-直-交电压型变频器的车间由于不需要补偿基波无功功率需要滤除谐波无功功率，应安装固定投入各次滤波器的装置。为了防止轻载过补偿对电网电压的提升，该滤波器应该具有提供的基波容性抗器应在设计时考虑谐波发热和过压问题。

维护检查

维护和检查时的注意事项有：

- (1) 在关掉输入电源后，至少等5分钟才可以开始检查（还要正式充电发光二极管已经熄灭）否则会引起触电。
- (2) 维修、检查和部件更换必须由胜任人员进行。（开始工作前，取下所有金属物品（手表、手镯等），使用带绝缘保护的工具有）
- (3) 不要擅自改装变频器，否则易引起触电和损坏产品。
- (4) 变频器维修之前，须确认输入电压是否有误，将380v电源接入220v级变频器之中会出现炸机（炸电容、压敏电阻、模块等）。

变频器主要由半导体元件构成，因此，必须进行日常的检查，防止不利的工作环境，如温度、湿度、粉尘和振动的影响，并防止因部件使用寿命所引起的其它故障。

检查项目：

- (1) 日常检查：检查变频器是否按要求工作。用电压表在变频器工作时，检查其输入和输出电压。

(2) 定期检查：检查所有只能当变频器停机时才能检查的地方。

(3) 部件更换：部件的寿命很大程度上与安装条件有关。

控制电路故障分析

给异步电动机供电（电压、频率可调）的主电路提供控制信号的网络，称为控制回路，控制电路由频率，电压的运算电路，主电路的电压，电流检测电路，电动机的速度检测电路，将运算电路的控制信号进行放大的驱动电路，以及逆变器和电动机的保护电路等组成。无速度检测电路为开环控；在控制电路增加了速度检测电路，即增加速度指令，可以对异步电动机的速度进行更精确的闭环控制。

(1) 运算电路将外部的速度，转矩等指令同检测电路的电流，电压信号进行比较运算，决定逆变器的输出电压、频率。

(2) 电压、电流检测电路为与主回路电位隔离检测电压，电流等。

(3) 驱动电路为驱动主电路器件的电路，它与控制电路隔离，控制主电路器件的导通与关断。

(4) i/o电路使变频更好地人机交互，其具有多信号（比如运行多段速度运行等）的输入，还有各种内部参数（比如电流，频率，保护动作驱动等）的输入。

(5) 速度检测电路将装在异步电动机轴上的速度检测器（tg、plg等）的信号设为速度信号，送入运算回路，根据指令和运算可使电动机按指令速度运转。

(6) 保护电路检测主电路的电压、电流等。当发生过载或过电压等异常时，为了防止逆变器和异步电动机损坏，使逆变器停止工作或抑制电压，电流值。

逆变器控制电路中的保护电路，可分为逆变器保护和异步电动机保护两种，保护功能如下：

(1) 逆变器保护

瞬时过电流保护，用于逆变电流负载侧短路等，流过逆变电器回件的电流达到异常值（超过容许值）时，瞬时停止逆变器运转，切断电流，变流器的输出电流达到异常值，也得同样停止逆变器运转。

过载保护，逆变器输出电流超过额定值，且持续流通超过规定时间，为防止逆变器器件、电线等损坏，要停止运转，恰当的保护需要反时限特性，采用热继电器或电子热保护，过载是由于负载的 gd^2 （惯性）过大或因负载过大使电动机堵转而产生。

再生过电压保护，应用逆变器使电动机快速减速时，由于再生功率使直流电路电压升高，有时超过容许值，可以采取停止逆变器运转或停止快速的方法，防止过电压。

瞬时停电保护，对于毫秒级内的瞬时断电，控制电路工作正常。但瞬时停电如果达数10ms以上时，通常不仅控制电路误动作，主电路也不供电，所以检测出后使逆变器停止运转。

接地过电流保护，逆变器负载接地时，为了保护逆变器，要有接地过电流保护功能。但为了保证人身安全，需要装设漏电保护断路器。

冷却风机异常，有冷却风机的装置，当风机异常时装置内温度将上升，因此采用风机热继电器或器件散热片温度传感器，检测出异常后停止逆变电器工作。

(2) 异步电动机的保护

过载保护，过载检测装置与逆变器保护共用，但考虑低速运转的过热时，在异步电动机内埋入温度检出器，或者利用装在逆变器内的电子热保护来检出过热。动作过频时，应考虑减轻电动机负荷，增加电动机及逆变器的容量等。

超速保护，逆变器的输出频率或者异步电动机的速度超过规定值时，停止逆变器运转

(3) 其他保护

防止失速过电流，加速时，如果异步电动机跟踪迟缓，则过电流保护电路动作，运转就不能继续进行（失速）。所以，在负载电流减小之前要进行控制，抑制频率上升或使频率下降。对于恒速运转中的过电流，有时也进行同样的控制。

防止失速再生过电压，减速时产生的再生能量使主电路直流电压上升，为防止再生过电压电路保护动作，在直流电压下降之前要进行控制，抑制频率下降，防止不能运转（失速）。

技术的发展过程

直流电动拖动和交流电动机拖动先后生于19世纪，距今已有100多年的历史，并已成为动力机械的主要驱动装置。由于当时的技术问题，在很长的一个时间内，需要进行调速控制的拖动系统中则基本上采用的是直流电动机。

直流电动机存在以下缺点是由于结构上的原因：

- 1、由于直流电动机存在换向火花，难以应用于存在易燃易爆气体的恶劣环境;
- 2、需要定期更换电刷和换向器，维护保养困难，寿命较短;

3、结构复杂，难以制造大容量、高转速和高电压的直流电动机。

而与直流电动机相比，交流电动机则具有以下优点：

1、不存在换向火花，可以应用于存在易燃易爆气体的恶劣环境;

2、容易制造出大容量、高转速和高电压的交流电动机;

3、结构坚固，工作可靠，易于维护保养。

就是因为这样，限制了交流高速系统的推广应用。经过20世纪70年代中期的第二次石油危机之后和电子技术的发展，交流高速系统的变频器技术得到了高速的发展

本产品的额定电压为单相/三相AC200（V），输出电压调节方式是PWM控制，产品系列是H2000系列，滤波器为内置滤波器，额定电流是40（A），应用范围是工程型，适配电机功率是0.75（kW），型号为H2200A00D4K，品牌为众辰（原汇菱），控制方式是空间矢量，V/F控