

深圳市技成培训学员专用参考资料

变频器的调试步骤及一般常见故障处理

变频器调试的基本步骤

一、变频器的空载通电检验

1. 将变频器的接地端子接地。
2. 将变频器的电源输入端子经过漏电保护开关接到电源上。
3. 检查变频器显示窗的出厂显示是否正常，如果不正确，应复位，否则要求退换。
4. 熟悉变频器的操作键。

一般的变频器均有运行（RUN）、停止（STOP）、编程（PROG）、数据/确认（DATA/ENTER）、增加（UP、▲）、减少（DOWN、▼）等6个键，不同变频器操作键的定义基本相同。此外有的变频器还有监视（MONITOR/DISPLAY）、复位（RESET）、寸动（JOG）、移位（SHIFT）等功能键。

二、变频器带电机空载运行

1. 设置电机的功率、极数，要综合考虑变频器的工作电流。
2. 设定变频器的最大输出频率、基频、设置转矩特性。V/f类型的选择包括最高频率、基本频率和转矩类型等项目。最高频率是变频器—电动机系统可以运行的最高频率，由于变频器自身的最高频率可能较高，当电动机容许的最高频率低于变频器的最高频率时，应按电动机及其负载的要求进行设定。基本频率是变频器对电动机进行恒功率控制和恒转矩控制的分界线，应按电动机的额定电压进行设定。转矩类型指的是负载是恒转矩负载还是变转矩负载。用户根据变频器使用说明书中的V/f类型图和负载特点，选择其中的一种类型。通用变频器均备有多条V/f曲线供用户选择，用户在使用时应根据负载的性质选择合适的V/f曲线。如果是风机和泵类负载，要将变频器的转矩运行代码设置成变转矩和降转矩运行特性。为了改善变频器启动时的低速性能，使电机输出的转矩能满足生产负载启动的要求，要调整启动转矩。在异步电机变频调速系统中，转矩的控制较复杂。在低频段，由于电阻、漏电抗的影响不容忽略，若仍保持V/f为常数，则磁通将减小，进而减小了电机的输出转矩。为此，在低频段要对电压进行适当补偿以提升转矩。一般变频器均由用户进行人工设定补偿。日立J300变频器则为用户提供两种选择：自行设定和自动转矩提升。

3. 将变频器设置为自带的键盘操作模式，按运行键、停止键，观察电机是否能正常地启动、停止。

4. 熟悉变频器运行发生故障时的保护代码，观察热保护继电器的出厂值，观察过载保护的设定值，需要时可以修改。变频器的使用人员可以按变频器的使用说明书对变频器的电子热继电器功能进行设定。电子热继电器的门限值定义为电动机和变频器两者的额定电流的比值，通常用百分数表示。当变频器的输出电流超过其容许电流时，变频器的过电流保护将切断变频器的输出。因此，变频器电子热继电器的门限最大值不超过变频器的最大容许输出电流。

三、带载试运行

1. 手动操作变频器面板的运行停止键，观察电机运行停止过程及变频器的显示窗，看是否有异常现象。

2. 如果启动、停止电机过程中变频器出现过流保护动作，应重新设定加速、减速时间。电机在加、减速时的加速度取决于加速转矩，而变频器在启、制动过程中的频率变化率是用户设定的。若电机转动惯量或电机负载变化，按预先设定的频率变化率升速或减速时，有可能出现加速转矩不够，从而造成电机失速，即电机转速与变频器输出频率不协调，从而造成过电流或过电压。因此，需要根据电机转动惯量和负载合理设定加、减速时间，使变频器的频率变化率能与电机转速变化率相协调。检查此项设定是否合理的方法是先按经验选定加、减速时间进行设定，若在启动过程中出现过流，则可适当延长加速时间；若在制动过程中出现过流，则适当延长减速时间。另一方面，加、减速时间不宜设定太长，时间太长将影响生产效率，特别是频繁启、制动时。

3. 如果变频器在限定的时间内仍然保护，应改变启动/停止的运行曲线，从直线改为 S 形、U 形线或反 S 形、反 U 形线。电机负载惯性较大时，应该采用更长的启动停止时间，并且根据其负载特性设置运行曲线类型。

4. 如果变频器仍然存在运行故障，应尝试增加最大电流的保护值，但是不能取消保护，应留有至少 10%-20%的保护余量。

5. 如果变频器运行故障还是发生，应更换更大一级功率的变频器。

6. 如果变频器带动电机在启动过程中达不到预设速度，可能有两种情况：

(1) 系统发生机电共振，可以从电机运转的声音进行判断。采用设置频率跳跃

值的方法, 可以避开共振点。一般变频器能设定三级跳跃点。V/f 控制的变频器驱动异步电机时, 在某些频率段, 电机的电流、转速会发生振荡, 严重时系统无法运行, 甚至在加速过程中出现过电流保护使得电机不能正常启动, 在电机轻载或转动惯量较小时更为严重。普通变频器均备有频率跨跳功能, 用户可以根据系统出现振荡的频率点, 在 V/f 曲线上设置跨跳点及跨跳宽度。当电机加速时可以自动跳过这些频率段, 保证系统能够正常运行。

(2) 电机的转矩输出能力不够, 不同品牌的变频器出厂参数设置不同, 在相同的条件下, 带载能力不同, 也可能因变频器控制方法不同, 造成电机的带载能力不同; 或因系统的输出效率不同, 造成带载能力会有所差异。对于这种情况, 可以增加转矩提升量的值。如果达不到, 可用手动转矩提升功能, 不要设定过大, 电机这时的温升会增加。如果仍然不行, 应改用新的控制方法, 比如日立变频器采用 V/f 比值恒定的方法, 启动达不到要求时, 改用无速度传感器空间矢量控制方法, 它具有更大的转矩输出能力。对于风机和泵类负载, 应减少降转矩的曲线值。

四、变频器与上位机相连进行系统调试

在手动的基本设定完成后, 如果系统中有上位机, 将变频器的控制线直接与上位机控制线相连, 并将变频器的操作模式改为端子控制。根据上位机系统的需要, 调定变频器接收频率信号端子的量程 0-5V 或 0-10V, 以及变频器对模拟频率信号采样的响应速度。如果需要另外的监视表头, 应选择模拟输出的监视量, 并调整变频器输出监视量端子的量程。

一般变频器常见故障及处理

目前人们所说的交流调速系统, 主要指电子式电力变换器对交流电动机的变频调速系统。变频调速系统以其优越于直流传动的特点, 在很多场合中都被作为首选的传动方案, 现代变频调速基本都采用 16 位或 32 位单片机作为控制核心, 从而实现全数字化控制, 调速性能与直流调速基本相近, 但使用变频器时, 其维护工作要比直流复杂, 一旦发生故障, 企业的普通电气人员就很难处理, 这里就变频器常见的故障分析一下故障产生的原因及处理方法。一、参数设置类故障
常用变频器在使用中, 是否能满足传动系统的要求, 变频器的参数设置非常重要, 如果参数设置不正确, 会导致变频器不能正常工作。

1、参数设置常用变频器, 一般出厂时, 厂家对每一个参数都有一个默认值, 这些参数叫工厂值。在这些参数值的情况下, 用户能以面板操作方式正常运行的, 但以面板操作并不满足大多数传动系统的要求。所以, 用户在正确使用变频器之前, 要对变频器参数时从以下几个方面进行:

(1) 确认电机参数, 变频器在参数中设定电机的功率、电流、电压、转速、最大频率, 这些参数可以从电机铭牌中直接得到。

(2) 变频器采取的控制方式, 即速度控制、转距控制、PID 控制或其他方式。采取控制方式后, 一般要根据控制精度, 需要进行静态或动态辨识。

(3) 设定变频器的启动方式, 一般变频器在出厂时设定从面板启动, 用户可以根据实际情况选择启动方式, 可以用面板、外部端子、通讯方式等几种。

(4) 给定信号的选择, 一般变频器的频率给定也可以有多种方式, 面板给定、外部给定、外部电压或电流给定、通讯方式给定, 当然对于变频器的频率给定也可以是这几种方式的一种或几种方式之和。正确设置以上参数之后, 变频器基本上能正常工作, 如要获得更好的控制效果则只能根据实际情况修改相关参数。2、参数设置类故障的处理一旦发生了参数设置类故障后, 变频器都不能正常运行, 一般可根据说明书进行修改参数。如果以上不行, 最好是能够把所有参数恢复出厂值, 然后按上述步骤重新设置, 对于每一个公司的变频器其参数恢复方式也不相同。

二、过压类故障

变频器的过电压集中表现在直流母线的支流电压上。正常情况下, 变频器直流电为三相全波整流后的平均值。若以 380V 线电压计算, 则平均直流电压 $U_d = 1.35 U_{\text{线}} = 513V$ 。在过电压发生时, 直流母线的储能电容将被充电, 当电压上至 760V 左右时, 变频器过电压保护动作。因此, 变频器来说, 都有一个正常的工作电压范围, 当电压超过这个范围时很可能损坏变频器, 常见的过电压有两类。

1、输入交流电源过压这种情况是指输入电压超过正常范围, 一般发生在节假日负载较轻, 电压升高或降低而线路出现故障, 此时最好断开电源, 检查、处理。

2、发电类过电压这种情况出现的概率较高, 主要是电机的同步转速比实际转速还高, 使电动机处于发电状态, 而变频器又没有安装制动单元, 有两起情况可以引起这一故障。

(1) 当变频器拖动大惯性负载时, 其减速时间设的比较小, 在减速过程中, 变频器输出的速度比较快, 而负载靠本身阻力减速比较慢, 使负载拖动电动机的转速比变频器输出的频率所对应的转速还要高, 电动机处于发电状态, 而变频器没有能量回馈单元, 因而变频器直流回路电压升高, 超出保护值, 出现故障, 而纸机中经常发生在干燥部分, 处理这种故障可以增加再生制动单元, 或者修改变频器参数, 把变频器减速时间设的长一些。增加再生制动单元功能包括能量消耗型, 并联直流母线吸收型、能量回馈型。能量消耗型在变频器直流回路中并联一个制动电阻, 通过检测直流母线电压来控制功率管的通断。并联直流母线吸收型使用在多电机传动系统, 这种系统往往有一台或几台电机经常工作于发电状态, 产生再生能量, 这些能量通过并联母线被处于电动状态的电机吸收。能量回馈型的变频器网侧变流器是可逆的, 当有再生能量产生时可逆变流器就将再生能量回馈给电网。

(2) 多个电动机拖动同一个负载时, 也可能出现这一故障, 主要由于没有负荷分配引起的。以两台电动机拖动一个负载为例, 当一台电动机的实际转速大于另一台电动机的同步转速时, 则转速高的电动机相当于原动机, 转速低的处于发电状态, 引起故障。在纸机经常发生在榨部及网部, 处理时需加负荷分配控制。可以把处于纸机传动速度链分支的变频器特性调节软一些。

三、过流故障

过流故障可分为加速、减速、恒速过电流。其可能是由于变频器的加减速时间太短、负载发生突变、负荷分配不均, 输出短路等原因引起的。这时一般可通过延长加减速时间、减少负荷的突变、外加能耗制动元件、进行负荷分配设计、对线路进行检查。如果断开负载变频器还是过流故障, 说明变频器逆变电路已环, 需要更换变频器。

四、过载故障

过载故障包括变频过载和电机器过载。其可能是加速时间太短, 直流制动量过大、电网电压太低、负载过重等原因引起的。一般可通过延长加速时间、延长制动时间、检查电网电压等。负载过重, 所选的电机和变频器不能拖动该负载, 也可能是由于机械润滑不好引起。如前者则必须更换大功率的电机和变频器; 如后者则要对生产机械进行检修。

五、其他故障

- 1、欠压说明变频器电源输入部分有问题，需检查后才可以运行。
- 2、温度过高如电动机有温度检测装置，检查电动机的散热情况；变频器温度过高，检查变频器的通风情况。
- 3、其他情况如硬件故障，通讯故障等，可以同供应商联系。

远程教学系列课程：

- ★西门子 S7-200 PLC 编程与应用从入门到提高
- ★西门子触摸屏应用技术
- ★西门子 S7-300 PLC 编程与应用初级
- ★西门子 S7-200 PLC 快速入门
- ★欧姆龙 PLC 应用中级
- ★三菱 PLC 通信基础及应用
- ★三菱 FX 系列 PLC 高级应用-模拟量及 PID 应用
- ★变频器功能应用从入门到精通
- ★变频器维护与故障处理从入门到提高
- ★三菱 FX PLC 编程与应用入门

深圳技成培训 (www.jcpeixun.com)

报名热线：0755-86227567 或 0755-86227467