

变频器基本参数的调试(转载)

黄文鑫先生，大理欣鑫科技服务部工程师。

关键词：变频器 参数 调试

变频器功能参数很多，一般都有数十甚至上百个参数供用户选择。实际应用中，没必要对每一参数都进行设置和调试，多数只要采用出厂设定值即可。但有些参数由于和实际使用情况有很大关系，且有的还相互关联，因此要根据实际进行设定和调试。

因各类型变频器功能有差异，而相同功能参数的名称也不一致，为叙述方便，本文以富士变频器基本参数名称为例。由于基本参数是各类型变频器几乎都有的，完全可以做到触类旁通。

一 加减速时间

加速时间就是输出频率从 0 上升到最大频率所需时间，减速时间是指从最大频率下降到 0 所需时间。通常用频率设定信号上升、下降来确定加减速时间。在电动机加速时须限制频率设定的上升率以防止过电流，减速时则限制下降率以防止过电压。

加速时间设定要求：将加速电流限制在变频器过电流容量以下，不使过流失速而引起变频器跳闸；减速时间设定要点是：防止平滑电路电压过大，不使再生过压失速而使变频器跳闸。加减速时间可根据负载计算出来，但在调试中常采取按负载和经验先设定较长加减速时间，通过起、停电动机观察有无过电流、过电压报警；然后将加减速设定时间逐渐缩短，以运转中不发生报警为原则，重复操作几次，便可确定出最佳加减速时间。

二 转矩提升

又叫转矩补偿，是为补偿因电动机定子绕组电阻所引起的低速时转矩降低，而把低频率范围 f/V 增大的方法。设定为自动时，可使加速时的电压自动提升以补偿起动转矩，使电动机加速顺利进行。如采用手动补偿时，根据负载特性，尤其是负载的起动特性，通过试验可选出较佳曲线。对于变转矩负载，如选择不当会出现低速时的输出电压过高，而浪费电能的现象，甚至还会出现电动机带负载起动时电流大，而转速上不去的现象。

三 电子热过载保护

本功能为保护电动机过热而设置，它是变频器内 CPU 根据运转电流值和频率计算出电动机的温升，从而进行过热保护。本功能只适用于“一拖一”场合，而在“一拖多”时，则应在各台电动机上加装热继电器。

电子热保护设定值(%)=[电动机额定电流(A)/变频器额定输出电流(A)]×100%。

四 频率限制

即变频器输出频率的上、下限幅值。频率限制是为防止误操作或外接频率设定信号源出故障，而引起输出频率的过高或过低，以防损坏设备的一种保护功能。在应用中按实际情况设定即可。此功能还可作限速使用，如有的皮带输送机，由于输送物料不太多，为减少机械和皮带的磨损，可采用变频器驱动，并将变频器上限频率设定为某一频率值，这样就可使皮带输送机运行在一个固定、较低的工作速度上。

五 偏置频率

有的又叫偏差频率或频率偏差设定。其用途是当频率由外部模拟信号(电压或电流)进行设定时，可用此功能调整频率设定信号最低时输出频率的高低，如图 1。有的变频器当频率设定信号为 0%时，偏差值可作用在 0~ f_{max} 范围内，有的变频器(如明电舍、三垦)还可对偏置极性进行设定。如在调试中当频率设定信号为 0%时，变频器输出频率不为 0Hz，而为 xHz，则此时将偏置频率设定为负的 xHz 即可使变频器输出频率为 0 Hz。

六 频率设定信号增益

此功能仅在用外部模拟信号设定频率时才有效。它是用来弥补外部设定信号电压与变频器内电压(+10v)的不一致问题；同时方便模拟设定信号电压的选择，设定时，当模拟输入信号为最大时(如 10v、5v 或 20mA)，求出可输出 f/V 图形的频率百分数并以此为参数进行设定即可；如外部设定信号为 0~5v 时，若变频器输出频率为 0~50Hz，则将增益信号设定为 200%即可。

七 转矩限制

可分为驱动转矩限制和制动转矩限制两种。它是根据变频器输出电压和电流值,经 CPU 进行转矩计算,其可对加减速和恒速运行时的冲击负载恢复特性有显著改善。转矩限制功能可实现自动加速和减速控制。假设加减速时间小于负载惯量时间时,也能保证电动机按照转矩设定值自动加速和减速。

驱动转矩功能提供了强大的起动力矩,在稳态运转时,转矩功能将控制电动机转差,而将电动机转矩限制在最大设定值内,当负载转矩突然增大时,甚至在加速时间设定过短时,也不会引起变频器跳闸。在加速时间设定过短时,电动机转矩也不会超过最大设定值。驱动转矩大对起动力有利,以设置为 80~100%较妥。

制动转矩设定数值越小,其制动力越大,适合急加减速的场合,如制动转矩设定数值设置过大会出现过压报警现象。如制动转矩设定为 0%,可使加到主电容器的再生总量接近于 0,从而使电动机在减速时,不使用制动电阻也能减速至停转而不会跳闸。但在有的负载上,如制动转矩设定为 0%时,减速时会出现短暂空转现象,造成变频器反复起动,电流大幅度波动,严重时会使变频器跳闸,应引起注意。

八 加减速模式选择

又叫加减速曲线选择。一般变频器有线性、非线性和 S 三种曲线,通常大多选择线性曲线;非线性曲线适用于变转矩负载,如风机等;S 曲线适用于恒转矩负载,其加减速变化较为缓慢。设定时可根据负载转矩特性,选择相应曲线,但也有例外,笔者在调试一台锅炉引风机的变频器时,先将加减速曲线选择非线性曲线,一起动运转变频器就跳闸,调整改变许多参数无效果,后改为 S 曲线后就正常了。究其原因:起动前引风机由于烟道烟气流动而自行转动,且反转为负向负载,这样选取了 S 曲线,使刚起动时的频率上升速度较慢,从而避免了变频器跳闸的发生,当然这是针对没有起动直流制动功能的变频器所采用的方法。

九 转矩矢量控制

矢量控制是基于理论上认为:异步电动机与直流电动机具有相同的转矩产生机理。矢量控制方式就是将定子电流分解成规定的磁场电流和转矩电流,分别进行控制,同时将两者合成后的定子电流输出给电动机。因此,从原理上可得到与直流电动机相同的控制性能。采用转矩矢量控制功能,电动机在各种运行条件下都能输出最大转矩,尤其是电动机在低速运行区域。

现在的变频器几乎都采用无反馈矢量控制，由于变频器能根据负载电流大小和相位进行转差补偿，使电动机具有很硬的力学特性，对于多数场合已能满足要求，不需在变频器的外部设置速度反馈电路。这一功能的设定，可根据实际情况在有效和无效中选择一项即可。

与之有关的功能是转差补偿控制，其作用是为补偿由负载波动而引起的速度偏差，可加上对应于负载电流的转差频率。这一功能主要用于定位控制。

十 节能控制

风机、水泵都属于减转矩负载，即随着转速的下降，负载转矩与转速的平方成比例减小，而具有节能控制功能的变频器设计有专用 V/f 模式，这种模式可改善电动机和变频器的效率，其可根据负载电流自动降低变频器输出电压，从而达到节能目的，可根据具体情况设置为有效或无效。

要说明的是，九、十这两个参数是很先进的，但有一些用户在设备改造中，根本无法启用这两个参数，即启用后变频器跳闸频繁，停用后一切正常。究其原因有：(1) 原用电动机参数与变频器要求配用的电动机参数相差太大。(2) 对设定参数功能了解不够，如节能控制功能只能用于 V/f 控制方式中，不能用于矢量控制方式中。(3) 启用了矢量控制方式，但没有进行电动机参数的手动设定和自动读取工作，或读取方法不当。