

浙江省湖州市西门子中国（授权）一级代理商-西门子选型-西门子维修服务

产品名称	浙江省湖州市西门子中国（授权）一级代理商-西门子选型-西门子维修服务
公司名称	广东湘恒智能科技有限公司
价格	.00/件
规格参数	变频器:西门子代理商 触摸屏:西门子一级代理 伺服电机:西门子一级总代理
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（仅限办公）（注册地址）
联系电话	18126392341 15267534595

产品详情

无论是高压变频器还是低压变频器，无论是恒转矩负载还是恒功率负载，或是二次减转矩负载，都需要在变频器参数中设定加速时间和减速时间。加速时间是变频器从最低频率加速到最高频率所需要的时间。减速时间是变频器从最高频率减速到0Hz所需要的时间。在进行变频器参数设定时，必须对变频器的加减速时间进行设定。如果加速时间设定过短则会使变频器报“过流”故障停机。如果减速时间过短则会使变频器报“过压”故障停机。

为什么这两个参数设定不当会导致过电流和过电压故障停机呢？目前为止，还没有看到很专业的有关理论分析的文章。本文从电机学理论出发，较详细地分析了变频器加速时间过短与减速时间过短，导致加速过流与减速过压的原因，并提出这两个参数的设定方法。

一、加速时间过短的过电流分析

从电机学可知电动机运行时涉及到同步转速 n_0 ，实际运行速度 n ，转矩 M 。电机在加速过程中，时间变化从 t_1 到 t_2 。同步转速的 n_{01} 到 n_{02} 变化对应于时间变化 t_1 到 t_2 。实际转速变化在电机加速过程对应于同步转速 n_{01} 和 n_{02} ，是 n_1 和 n_2 。理想的加速过程是实际转速以最短的时间 t 接近同步转速 n_0 ，使转差率 S 最小。如果设定变频器加速时间过短，则会出现同步转速从0开始几秒钟就升到了最高运行频率转速 n_{max} ；而电机的实际运行转速 n 却由于机械阻力的巨大，上升缓慢。

例如，同步转速到了40Hz，而此时实际运行转速却还在20Hz。这时电机运行的转差率为0.5。由此可知，加速时间过短会使实际运行的转速变化跟不上同步转速的变化，使转差率 S 过大。负载阻力越大，电机运行转差率越大。电动机转差率越大为什么电运机的运行电流会越大呢？

异步电动机等值电路归算到定子侧如图1所示。电动机转差率 $S=0$ 和 $S=1$ 的两种特殊运行情况是空载和起

动瞬间。S=0时运行电流最小，S=1时运行电流最大。在图1电路中， r_1 ， x_1 ， x_2 ， r_2 ， x_m ， r_m 都是固定参数 $(1-S/S) \times r_2$ 是变动的阻值。这个变动的电阻是机械负载的等效电阻。负载大这个变动电阻就小；负载小这个变动电阻就大。从图1可知，总电流 I_1 但与 $(1-S/S) \times r_2$ 有关，而且还主要取决于它。

总电流 I_1 的计算公式如下：

$$I_1 = U_1 / \{Z_1 + Z_m\} \dots \dots \dots (1)$$

式 I_1 —电机相电流，A； U_1 —电机相电压，V； Z_1 —定子阻抗，； Z_2 —转子折算到定子侧的阻抗，； Z_m —定子励磁阻抗，； S —转差率； r_2 —转子折算到定子侧的电阻，。

从式以上分析中可以知道：加速时间过短导致变频器过电流的原因是：实际运行速度跟不上同步转速增速，导致转差率升高，从而导致附加电阻减少，电机运行电流超过变频器设定值而跳闸。要使变频器在加速时不过电流应该增加加速时间保证在加速过程中转差率控制在不发过流故障跳闸信号。以上分析是基于电机负载在额定负载范围内。

二、加速时间过短过电压分析

在图1的电路中， $(1-S/S) \times r_2$ 是一个附加电阻，在附加电阻中，会发生损耗 $I_2^2(1-S/S) \times r_2$ 。这部分损耗并不是转子电路中的电功率损耗，而是一种表征异步电动机的机械功率。异步电动机转速与运行状态关系如下：当 $0 < S < 1$ 时，异步电动机作机械运行，电机产生的机械功率是正值，并且附加电阻所产生的功率 $I_2^2(1-S/S) \times r_2$ 也是正值，异步电动机输出机械功率。

在 $- < S < 0$ 时， $I_2^2(1-S/S) \times r_2$ 变为负值。这时异步电动机输入机械功率变为发电机。

异步电动机在发电状态下，机械特性曲线如图2所示。电动机在运行电动机状态下时的机械特性曲线为1。机械负荷为 M_f 。在电机减速时，从机械特性曲线1滑落到机械特性曲线2。减速到机械特性曲线2时，同步转速为 n_{02} ，由于机械负载的惯性的影响，实际上运行速度并没有及时降到 n_{02} 以内，仍然在 n_{02} 到 n_r 以内。这时电动机运行在机械特性曲线2的A点。这时电动机的状态是：工作在机械特性曲线第 象限，实际运行转速 n_r 高于同步转速 n_{02} ，转矩的方向与转速的方向相反，产生制动转矩，电动机处于发电状态。从能量守恒定理来看：这是由机械转动惯量所贮存的机械能转化为电能。此时的三相异步电动机已成为交流发电机，所发电压：

$$U_1 = 4.44k f N \dots \dots \dots (2)$$

(2) 式中 U_1 —定子相电压； k —绕组系数； f —频率； N —每相绕组匝数；—每对极磁通量。

交流发电机所发电压的频率为：

$$f = Pn/60 (3)$$

(3) 式中 f —频率； P —极对数； n —转速。

把(3)式代入(2)式中，得

$$U_1 = 4.44kN(Pn/60) = C_e n (4)$$

(4) 式中 C_e —电机结构常数。

从(4)式中可知，异步电动机工作在发电状态下所发出的电压与高出同步转速的实际运行速成正比，实

际运行速度高出同步转速越多，发电输出电压越高。当异步电动机工作在发电机状态下，变频器直流母线电压由两部分迭加组成：电网输入电压整流电压 U_d ，和发电产生的电压 U_1 ，即母线直流电压为 U_d+U_1 。当 U_d+U_1 超过过电压保护设定值时，变频器发出过电压保护故障信号并停止输出。

三、加减速时间设定方法

机械设备的功率越大，加速时间越长。一般30kW以内的机械设备的加速时间设在20S以内。30kW到75kW内设在30S以内。以上数据只是经验数据。在变频器加减参数设定时，可把加减速时间设大一点，再以4S为台阶进行调整，以不发生保护动作为原则，进行微调。

四、过流与过压故障的原因汇总

1. 加速过大导致的过流：当在变频器启动和加速过程中，变频器的输出频率不断增加，同时输出电压也会随之增加，增大的负载需求的电流，因此变频器会产生过流。此时，变频器会通过保护机制将电路关闭，以避免损坏电路设备的情况发生。

2. 电源电压不稳导致的减速过压：由于电源电压不稳定或当电动机的瞬间速度不断提高，此时输出瞬间功率会加大，因为跟电磁感应定律，电磁感应电动势差会增加，此时会导致减速时系统电路中出现电压过高。

3. 电容损坏所导致的故障：电容是变频器中的重要部件之一，如果电容损坏或失效将会对变频器工作造成重大影响。当电容老化或烧坏时，可能会导致电压升高或放电速度不够快，从而导致电容电压大幅上升，进而引发减速过压或加速过流等故障。

4. 电机参数不匹配：变频器必须与驱动的电机机型相匹配，否则可能会产生不匹配的应力波动，导致减速过压或加速过流故障的发生。

为了避免以上问题的发生，我们应当确保变频器和电机的参数的匹配性，加强对安装和使用细节的操作，特别是在启动和停止过程中要谨慎而周到，保证设备运行在正常范围内。