

变频器应用中的问题及解决方案

杨林川

(周口师范学院 物理与电子工程系自动化专业,河南 周口 466001)

一、引言

变频器调速技术是集自动控制、微电子、电力电子、通信技术于一体的高科技技术。它以很好的调速、节能性能,在各行各业中获得了广泛的应用。其由于采用软启动,可以减少设备和电机的机械冲击,延长设备和电机的使用寿命。随着科学技术的高速发展,变频器以其节电、节能、可靠、高效的特性被应用到了工业控制的各个领域,保证了调节精度,减轻了工人的劳动强度,提高了经济效益。但由于对变频器的选型与使用不当,往往会引起变频器不能正常运行,甚至引发设备故障,导致生产中断,带来不必要的经济损失。因此我们有必要对变频器应用系统中出现的问题进行探讨,以促进其进一步的推广应用。

二、变频器的过电流保护问题与解决方案

(一)过电流保护功能问题

在变频器中,过电流保护的對象主要指带有突变性质的、电流的峰值超过了变频器的容许值的情形。由于逆变器件的过载能力较差,因此变频器的过电流保护是至关重要的一环。过电流的原因有三。

1.工作中过电流。即拖动系统在工作过程中出现过电流。其原因大致来自以下几方面。

(1)电动机遇到冲击负载,或传动机构出现“卡住”现象,引起电动机电流的突然增加。

(2)变频器的输出侧短路,如输出端到电动机之间的连接线发生相互短路,或电动机内部发生短路,等等。

(3)变频器自身工作不正常,如逆变桥中同一桥臂的两个逆变器件在不断交替的工作过程中出现异常。

2.升速时过电流。当负载的惯性较大,而升速时间又设定得太短时,意味着在升速过程中,变频器的工作效率上升太快,电动机的同步转速迅速上升,而电动机转子的转速因负载惯性较大而跟不上去,结果是升速电流太大。

3.降速中的过电流。当负载的惯性较大,而降速时间设定得太短时,也会引起过电流。因为降速时间太短,同步转速迅速下降,而电动机转子因负载的惯性大,仍维持较高的转速,这时可能使转子绕组切割磁感线的速度太大而产生过电流。

(二)解决方案

1.启动时一升速就跳闸,这是过电流十分严重的现象,主要检查:(1)工作机械有没有卡住;(2)负载侧有没有短路,用兆欧表检查对地有没有短路;(3)变频器功率模块有没有损坏;(4)电动机的启动转矩过小,拖动系统转不起来。

2.启动时不马上跳闸,而在运行过程中跳闸,主要检查:(1)升速时间设定太短,加长加速时间;(2)减速时间设定太短,加长减速时间;(3)转矩补偿(U/F比)设定太大,引起低频时空载电流过大;(4)电子热继电器整定不当,动作电流设定得太小,引起变频器误动作。

三、变频器调速系统的主要电磁干扰问题及解决方案

(一)主要电磁干扰源

电磁干扰也称电磁骚扰,是外部噪声和无用信号在接收中所造成的电磁干扰,通常是通过电路传导和以场的形式传播的。变频器的整流桥对电网来说是非线性负载,它所产生的谐波会对同一电网的其他电子、电气设备产生谐波干扰。因此,变频器对系统内其他的电子、电气设备来说是一个电磁干扰源。变频器能产生功率较大的谐波,对系统其他设备干扰性较强。其干扰途径与一般电磁干扰途径是一致的,主要分电磁辐射、传导、感应耦合。具体为:1.对周围的电子、电气设备产生电磁辐射;2.对直接驱动的电动机产生电磁噪声,使得电动

机铁耗和铜耗增加,并传导干扰到电源,通过配电网传导给系统其他设备;3.变频器对相邻的其他线路产生感应耦合,感应出干扰电压或电流。同样,系统内的干扰信号通过相同的途径干扰变频器的正常工作。

(二)抗电磁干扰的方案

形成电磁干扰(EMI)须具备电磁干扰源、电磁干扰途径、对电磁干扰敏感的系统等三个要素。为防止干扰,可采用硬件和软件的抗干扰措施。

1.隔离。所谓干扰隔离是指从电路上把干扰源和易受干扰的部分隔离开来,使它们不发生电的联系。在变频调速传动系统中,通常是在电源和放大器电路之间的电源线上采用隔离变压器以免传导干扰,电源隔离变压器可应用噪声隔离变压器。

2.滤波。设置滤波器的作用是为了抑制干扰信号从变频器通过电源线传导干扰到电源与电动机。为减少电磁噪声和损耗,在变频器输出侧可设置输出滤波器。为减少对电源的干扰,可在变频器输入侧设置输入滤波器。若线路中有敏感电子设备,可在电源线上设置电源噪声滤波器,以免传导干扰。

3.屏蔽。屏蔽干扰源是抑制干扰的最有效的方法。通常变频器本身用铁壳屏蔽,不让其电磁干扰泄漏。输出线最好用钢管屏蔽,特别是以外部信号控制变频器时,要求信号线尽可能短(一般为20m以内),且采用双芯屏蔽,并与主电路和控制回路完全分离,不能放于同一配管或线槽内,周围电子敏感设备线路也要求屏蔽。为使屏蔽有效,屏蔽罩必须可靠接地。

4.接地。实践证明,接地往往是抑制噪声和防止干扰的重要手段。良好的接地方式可在很大程度上抑制内部噪声的耦合,防止外部干扰的侵入,提高系统的抗干扰能力。

四、发热问题及其对策

(一)发热的原因

变频器的发热是由内部的损耗产生的。在变频器中各部分损耗中以主电路为主,约占98%,控制电路约占2%。

(二)散热的方法

为了保证变频器正常可靠运行,必须对变频器进行散热,通常采用以下方法。

1.采用风扇散热。变频器的内装风扇可将变频器的箱体内部散热带走。若风扇不能正常工作,应立即停止变频器运行。

2.降低安装环境温度。由于变频器是电子装置,内含电子元、电解电容等,因此温度对其寿命影响比较大。通用变频器的环境运行温度一般要求在 -10°C — $+50^{\circ}\text{C}$,如果能够采取措施尽可能降低变频器运行温度,那么变频器的使用寿命就会延长,性能也会比较稳定。

五、结语

本文通过对通用变频器运行过程中存在问题的分析,提出了解决这些问题的实际对策,随着新技术和新理论不断在变频器上的应用,变频器存在的这些问题有望通过变频器本身的功能和补偿来解决。随着工业现场和社会环境对变频器的要求不断提高,满足实际需要的真正“绿色”变频器不久将会面世。

参考文献:

- [1]韩安荣.通用变频器及其应用(第2版)[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [2]吴忠智,吴加林.变频器应用手册[Z].北京:机械工业出版社,1995.
- [3]郑旭东,关鸿权,吴赤兵.通用变频器运行过程中存在的问题及对策[J].石化技术,2001,8,(4).