

印染工业中变频装置的应用

金 晓 云

(浙江丝绸科学研究院)

【摘要】 变频装置是内含电脑,把50Hz交流电变换成任意周波数,用于交流感应电动机调速的装置。对于电动机具有良好的无级调速、保护、起动、停止、监视等功能。染色工业中可用于卷绕机、脱水机、溢流染色机、平网印花机、热定型机等各种机械。它能显著节约能源,提高生产效率和质量

一、概况

微电脑交流电机变频调速由于省能、省力、方便而迅速在各工业部门普及,在染色、整理等机械中也将得到愈来愈广泛的应用。交流调速技术的发展,克服了直流电机机构复杂,应用环境受限,电力损耗大,故障多,维护困难等缺点,发挥了交流电机本身固有的优点(结构简单,坚固耐用,经济可靠,动态响应好等),并且很好地解决了交流电机原来调速性能差的缺点。由于大功率模块和微机技术的完善结合,解决了变频无级调速(数控同步,自控调速,联网群控,故障自诊断等功能,进而取代原有的电机拖动调速方式。

二、变频装置

1. 用变频装置进行可变速运转

变频装置是把50Hz或60Hz的电网电源变换成任意周波数,使三相感应电动机转速自由变化的装置。三相感应电动机的转速由下式表示:

$$N = [120 \cdot f / P](1 - s)$$

式中, N 为回转数(r/min), P 为电动机极数, f 为周波数, S 为转差率。

2. 变频装置的原理

把50Hz或60Hz电网三相交流电源经整流回路(三相桥式整流)和滤波电容变换成直流,接着基于所定的演算结果使6个桥式大功率晶体管通断,从而再度把这直流变换成交流而输出。根据使晶体管通断的演算条件进行种种变化,输出的周波数也发生变化。使变频装置的输出连接至原有交流感应电动机,则电动机的回转数同样发生变化。

3. 变频装置的控制特性

(1) 起动, 停止

如果使电动机急速起动,一般有5~7倍满载电流,即使Y- Δ 启动也有3~5倍满载电流。而用了变频装置防止了这一弊害。它有软起动、软停止机能。利用这一机能生产过程全体的缓冲起动和停止就可能。这使得使用变频装置有较大的价值。当然,对于要求快速反应的使用场合可自由选择这种缓冲时间。

(2) 周波数指令

指令输出周波数的设定值可以从外部模拟量值(如DC0~10V)输入,也可以从变频装置面板上的触摸键输入,借助于接口也可程序控制进行变频或根据个人计算机指令变频。

(3) 制动机能

采用变频装置的处于运转的电动机,若给与停止指令,就产生制动力,能迅速地停止。此外根据必要,若并用直流制动则能防止惯性回转。

(4) 比例联动

对数台变频装置从一个地方发指令,能同时作可变速运转的联动运行。也能使各变频装置之间保持一定比例的可变速运转。为了构成这种系统,以往在变频装置以外需增设外围控制电动机用的数个专用装置,(比例设定器,自动/手动切换等)。如今新型的变频装置(如日本富士FVR-G7S系列,内含2位CPU)已将这些外围装置的机能设置在内部,只需简单的适配器和电缆连接即可,回路构成变得十分简单。为此能容易地构成预先考虑到生产过程中装置间材料伸长而偏移的运转系统。

(5) 监测机能

变频装置的运转状态十分容易监测。运转周波数,电流,输入信号状态,输出信号状态,故障原因存贮,根据对这些情况检查就不仅能监视正常运转状

态,而且对系统的预防保全也有用。

(6) 保护机能

即使在超过变频装置允许值的条件下使用,也不会损坏变频装置。其内有各种保护机构能防止运行中的短路及接地故障,此外还有过载保护,过压保护,低压保护,缺相保护,干扰保护,瞬间停电保护,滤波电容失效保护,联锁保护等。这就使系统的可靠性大大提高。

三、染色、整理机械中的应用

1. 在脱水机上的应用

由于驱动-制动-停止全由变频装置控制,离心机及制动器均不需要。又由于无离合器及制动器磨损,使脱水率稳定。

根据不同布料用变频装置自由地设定转速(微速回转也可任意设定)既符合工艺要求,又使电力大幅度减少、(电机功率一般在10千瓦以上,故节电数可观)。用了变频装置也达省力之目的;根据布料投入时右微速回转,取出时左微速回转便达到自动投入或取出,这就减少了人手。同时由于取出时扭曲自动返回,故干燥工程以后的作业就能顺利进行。

2. 在卷绕机上的应用

把输送速度一定的布料卷绕时,卷绕轴起动是高速,卷绕直径变粗后必须低速运转。在卷绕轴前设置一个弹性滚筒,把其位置信号变换为速度指令,给与变频调速装置,控制卷绕电动机,如此就能进行恒张力、恒线速卷绕。

3. 在印花机平网驱动上的应用

用变频装置使电动机“高速—低速”两段变速运

转,又进而并用再生制动和直流制动的停止动作,就能无机械制动地频繁进行高精度定位停止。

4. 在溢流染色机上的应用

用变频装置驱动回转体,它使布料循环速度与来自泵的溢流速度一致,这样就能防止布料的缠绕和过张力。

5. 在真丝针织平幅练染机上的应用

在该机器上织物的传动电机及主泵电机均采用变频调速。前者是为了适应不同织物的速度要求及防止起、停止时的过张力。(变频装置也能数字显示线速度),后者一则显著节能节水,二则省去了流量机械调节机构,增加了水泵寿命,三则易达到水流速和织物传动速的最佳配合,从而进一步减少练染过程中的织物张力,提高练染质量。

6. 在热定型机上的应用

热定型机中热风风机中的电动机用变频装置控制,借助于控制风量能得到最佳控制和大幅度节能之效果(一般热定型机有10台这种电动机,每台7.5千瓦,故节电效果很可观)。

7. 在呢毯整理机中的应用

呢毯整理机上的三只滚筒要求无级调速和同步,以往是由直流调速来完成的。如今可用三只交流电机和变频装置来代替,以克服直流电机维护困难等缺点。

以上仅仅是染色工业中应用变频装置的几个例子。由于变频装置有众多的优点,必将在各个方面得到更广泛的应用。这种装置的投资仅就节电节能而言1~2年即可收回,而它在改进工艺,提高生产效益,提高质量,省力等方面更有不可估量的价值。