



常用变频器调速系统介绍及应用领域

文◎ 王成飞(中国长城铝业公司建设公司 河南郑州)

摘要: 交流变频器在我国经过了十几年的发展,在产品种类、性能和应用范围等方面都有了很大的提高。目前,国内市场上流行的通用变频器品牌多大十几种,(如欧美国家的品牌有西门子、ABB、Vacon(瓦控)、DANFOSS(丹佛斯)、Lenze(伦茨)、KEB(科比)、C.T.(统一)、欧陆、Moeller(金钟默勒)、Schneider(施耐德)、SIEI(西威)等,日本的品牌有富士、三菱、安川、三垦、日立、松下、东芝、明电、春日、东洋等;韩国LG、三星、现代;港澳台地区的品牌有普传、台达、台安、东元、正频、宁波、九德松益、爱德利等;国产的品牌有康茂、安邦信、惠丰、森兰、阿尔法、时代、格立特、海利、佳灵、富凌、英威腾等。欧美国家的产品以性能先进、适应环境性强而著称;日本产的产品以外形小巧、功能多而出名;港澳台地区的产品以符合国情、功能简单实用而流行;而国产的产品则以大众化、功能简单、功能专用、价格低廉的优势广泛应用。

关键词: PWM; 整流; 逆变; 变频器; 电路设计; DSP

一、常用变频器简述

目前,在工业中使用的变频器可以分为通用变频器和专用变频器两大类,衡量通用变频器性能的主要指标有控制方式、启动转矩、转矩控制精度、速度控制精度、控制信号种类、速度控制方式、多段速度设定、载波频率、频率跳跃功能、通信接口等。新型的通用变频器基本都具备这些功能,其功能、操作、维护及应用方面均基本相似,差别仅在于不同品牌、通用变频器有其特定的定义及独特之处,但用户不一定全用到这些性能指标。而是根据需要选择能满足需要的功能及指标,并以此作为衡量选择通用变频器的标准。随着通用变频器的功能增多,通用变频器的应用范围日益广泛,使用者可以通过通用变频器的数字操作面板进行操作,也可以用远程操作板进行操作,还可以通过可选的操作面板进行扩展功能的设定和调整;另外,可以使智能端子进行数字或模拟设定,用可编程控制器或通过个人计算机进行控制,还可以通过现场总线进行控制等。新型的通用变频器一般具备有标准通信接口,用户可以利用通信接口通过上位机监视、控制现场的通用变频器。

通用变频器的性能虽然日臻完善,但从产品和实际应用上看,中小容量通用变频器的主流仍以U/f控制方式为主,目前市场上销售的通用变频器大都将其列为通用型机型。矢量控制方式通用变频器以进入实用化应用阶段并普及应用,早期的矢量控制方式变频器需要与专用电动机配套使用,这是由于其性能依赖于电动机参数的准确性,新型无速度传感器矢量控制方式通用变频器具有参数自适应功能,能自动辨识电动机参数,并进行跟踪控制,因此,可保证系统工作在最佳状态。无速度传感器矢量控制方式通用变频器的技术关键是通过检测的电压和电流修正电动机模型、估算电动机的速度,并作为矢

量控制所需的速度的,并作为矢量控制所需的速度的信息,间接地对磁通进行控制。因此应用时需要正确的将电动机的铭牌数据输入到通用变频器中,以便通用变频器能够正确辨识和计算所需参数。为了改善矢量控制方式通用变频器的速度控制特性,广泛采用了32位数字信号处理器,将采样时间缩短到100μs以下,针对转子电阻的影响,采用了新的控制策略和参数自动识别,即具有参数自整定功能。无速度传感器矢量控制方式通用变频器在某些场合以达到可代替直流电动机调速的需要,应用领域包括各行业的输送机、给料机、搅拌机、研磨机、粉碎机、切纸机、压延机、挤压机、阀门、压缩机、冷却塔、塑料机械、电梯、起重机、输油管道、各种纺织机械等。

带速度传感器矢量控制方式通用变频器主要应用于大容量电动机的低速控制及一些有特殊要求的应用场合。

二、变频器的应用领域

(1) 变频器在化工行业的应用

变频器应用到自动提取液化气系统设备改造上,解决了对电网冲击大,人工操作的繁琐,而最重要的是节能节电以及实现自动化提取液化气系统。据统计,每个月可节电40%左右,照此推算半年就可以回收成本,效果十分显著。

(2) 变频器在塑胶机械上的应用

在塑料产品的生产过程中,由于塑料的特性,产品的规格繁多和生产工艺的要求不同,所以,很多的地方都需要对生产机械进行调速,随着电力电子技术的迅速发展,变频调速的技术已经成熟,变频调速器已广泛应用在国民经济各行各业之中,它的平滑的无级调速,高可靠性,高精度,而且节约电能,可以提高自动化水平等优点,在一定的程度上提高了塑胶机械的自动化水平,推动了塑胶行业的发展。

(3) 变频器造纸机械上的应用

造纸企业是高能耗企业每吨纸所耗电能在500度以上,电能消耗十分严重,从设备和类型看50%以上为风机、泵类负载,而这些设备目前基本上是采用阀门或挡板来调节风量或液体流量的,大量的能量消耗在阀门或挡板上,采用变频器进行调节,可以大量减少损耗,节约电能经济利益十分明显,值得企业大力推广。

(4) 变频器在注塑机节能中应用

注塑机是对各种塑料进行加热、熔融、搅拌、增压后,将塑料流体注入模具控内,完成工件一次注塑成型的设备,它的工序过程基本是相同的,大致可分为7个工序过程:锁模、射胶、保压、熔胶、冷却、开模、顶针每一个工序都需要不同的压力和流量,也就是说被加工的工件不都是在最大压力或流量下工作的,其压力和流量是靠压力比例阀和流量比例阀来调节的,通过调整压力或流量比例阀的开启度来控制压力和流量大小。

然而,油泵电机在恒速运转、各工序中油泵的输入功率并没有多大变化,若用变频器来调节电机(油泵)的转速,来实现对压力

和流量的调节,这样既经济又实用。

(5) 锅炉变频调速技术应用

锅炉变频调速的鼓(引)风控制系统:为了提高锅炉风量的控制水平,又能达到节能的效果,采用变频调速方式对风量进行调节,是首选的方案。由于,应用变频调速技术可根据用汽量的变化,随时调整鼓(引)风机的转速,减少了噪音对环境的污染(电机均运行于额定转速以下,风的噪音随之下降),对提高工业卫生水平起到一定的作用。由于鼓(引)风机长期低于额定转速的状态之下运行,电机及风机的轴承不易损坏,延长了使用寿命,电机的发热量也减少了,维修量下降,停机时间减少,节约了大量的维修费用。

(6) 变频调速器在油田采油井油机中的应用

其一、变频器具有软启动功能,启动时电流较小,对电网冲击小,启动时能耗大为降低。

其二、引进变频器控制,可实现设备上、下行程自动识别从而控制抽油机上、下行程的电机运行频率分别可调,以改变抽油机上、下行程的运行速度。亦可对变频器能耗制动进行准确控制,以使变频器更适应该运行工况。加上抽油机冲次的任意调节,可使用抽油机的抽汲参数对不同油进而言更趋合理,当调节适当时,可提高泵的充满系数,减少泵的漏失,从而提高泵效达到增产目的。

(7) 变频器在中央空调冷却泵上的应用

中央空调基本工作原理为采用压缩机强迫制冷循环,将建筑物中的热量通过冷媒(通常为水)转移到制冷剂中,通过冷却塔再将热量转移到大气中,其中循环水的冷却泵和冷冻泵所消耗的能量约占总耗能的60%。空调设备均按设计工况的最大制冷量来考虑的,绝大多数的时间在低负荷情况下工作,因此,使用变频器进行驱动将节约大量的能量。

(8) 变频器在恒压供水上的应用

用变频调速和PLC来实现恒压供水,与用调节阀来实现恒压供水相比较,节能效果十分显著。其优点是:启动平稳,启动电流可限制在额定电流以内,从而避免了启动时对电网的冲击;由于泵的平均转速降低了,从而可延长泵和阀门等的使用寿命;可以消除启动和停机时的水锤效应;在锅炉和其他燃烧重油的场合,恒压供油可使油的燃烧更加充分,大大地减轻了对环境的污染。本系统经多年应用与完善,性能优越,安全方便,深得用户好评。

参考文献:

- 胡顺全. 双PWM变频器的研究和应用开发设计[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库(硕士), 2005, (08).
- 姚道如. 变频器中PWM整流的研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库, 2007, (03).
- 孟红伟. 变频调速系统在门机上的应用[D]. 大连理工大学, 2003