

# 变频调速技术在工业自动化设备中的应用

贺堃

彩虹(合肥)液晶玻璃有限公司 安徽 合肥 230000

**[摘要]**在机械工业和电气设备自动化过程控制中,变频器调速技术的主要应用领域复杂,在现代人的工作和日常生活中随处可见,充分证明了变频器调速技术在实际工业应用过程中的极其普遍性和重要性。分析了智能变频自动调速控制技术在工业装备自动化工程装备制造中的具体技术应用及其在工业节能降耗技术中的实际应用研究效果。

**[关键词]**变频调速技术;工业电气自动化;申请查询

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.2082

目前,随着我国现代电气半导体技术的不断创新,自动调速过程控制系统技术及其变频器的应用,作为一种新的过程控制系统技术,已成功开发并应用于中国从事电气工业生产的各行各业,并逐渐成为电力工业生产中实现节能降耗的企业,提高过程控制技术产品在电力工业中的服务性能是关键技术。同时,也大大提高了过程控制技术产品的应用技术开发产出和控制服务产品的质量。

## 一、工业自动化设备的设计与制造

在设计工业过程自动化仪表和设备时,可以采用多种优化自动设计控制方法和自动控制设计技术,如优化状态控制空间的优化自动设计控制方法和数字PID自动控制设计技术。在利用状态控制空间的最优和最优自动设计控制方法中,利用状态空间观测器可以实现现有工业过程自动化仪器设备系统中自动控制系统性能数据的动态控制和自动调整。在一些经典的现代控制系统理论中,各种控制算法的优化通常是通过直接计算传递函数值来实现的。因此,所研究的控制系统也是一个输入输出控制系统。传递函数根据系统输入的运动变化,通过传递函数值控制输出的变化。然而,这种新的控制算法也可能有一些新的缺点。例如,它不能直接观察现代控制管理系统内部的运动变化。因此,从现代控制管理系统的基本性能设计角度来看,它并不优于原来优化的基本设计控制方法,因此,需要充分运用一套现代控制系统理论来进行现代控制管理系统的基本设计。在现代过程控制优化理论的应用中,最优控制模型设计具有分析能力和直观性,并能为现代控制优化模型提供各种可视化分析功能。在现代过程控制优化理论的应用中,可以直接构造各种状态长度空间参数方程。通过不同状态长度空间参数方程的综合解,以及不同状态长度空间参数方程解中各种参数关系的综合解析解,如果不合适,应加以改进,这样做,我们可以直接得到现代控制优化模型,使控制系统的性能更加优越,从而实现最佳的优化模型设计。

## 二、压变频调速技术可靠性研究

### 2.1 矢量控制技术

1971年以前由西门子提出的矢量自动变频调速系统是一种新的调速系统思想和技术理论。矢量自动变换调速控制系统本身的思想是将高压交流功率电动机的速度仿真控制转化为直流功率电动机。基于这一思想,实现了系统的调速控

制。矢量变换控制系统技术主要以电机转子矢量磁场运动为导向,通过转子矢量场的变化实现高压交流电力电机转子磁链控制和电机转速控制的完整解决方案。

### 2.2 无速度传感器矢量控制技术

随着我国变频调速电机和高压异步电机调速系统相关技术的不断进步和发展,虽然高压异步电动机变频调速和调速驱动系统相关的高性能技术得到广泛应用,但由于高压加速度驱动率控制传感器相关产品的实际安装和运行,存在许多技术问题,如使用中的运行管理流程及其日常维护,低速异步电动机日常运行中使用的运行管理流程及其运行稳定性和性能,将对高压异步电动机调速和变频调速传动系统的经济性和可靠性产生负面影响。同时,在印刷业应用技术创新迅猛发展的巨大潜力推动下,无纸印刷高压加速度传动速率控制传感器在高压异步电动机变频调速传动系统中的应用,使其技术越来越稳定可靠,受到国际市场和人们的高度重视,而实际应用技术的推广应用也越来越广泛,在不同应用行业的实际应用技术推广应用和推广服务方面尚未取得良好效果。无转子转速信号传感器采用矢量转速控制。该速度变换器不仅具有矢量速度控制的新技术和高性能,而且具有其它速度信号传感器的许多优点,是其它通用速度变换器所不可缺少的。

### 2.3 直接转矩控制技术

直接转矩系统控制驱动技术通常称为tdtc。它是继现代矢量转矩控制驱动技术迅速发展之后逐渐出现的一种新型变频交流高压变频调速技术。其驱动性能高。事实上,高压驱动变频交流调速技术的主要应用是在调速过程中难以准确观察电机转子上的磁链。电机驱动参数的变化将对系统的驱动特性和性能产生很大的影响。另外,目前的矢量转矩变换技术技术复杂度较高,因此,在一些特殊情况下,其理论往往与国际实践不完全一致。1985年,国际上首次提出了直接转矩系统控制驱动技术。

### 2.4 PWM控制技术

电压源型直流逆变器在不间断逆变电源、交流电压驱动等各种高性能应用中的应用越来越广泛。PWM响应控制系统技术作为上述两种技术体系的应用关键设计核心技术和通用关键核心技术,在业界受到越来越多的国际技术关注,人们已经开始期待越来越多的技术人员对其相关技术应用进行

深入的技术研究。PWM响应控制系统技术的主要应用是一种应用广泛的技术,即在采用智能电路半导体的直流电压开关系统工作状态下,将直流的输出和输入电压转换成一系列具有一定频率响应脉冲形状的直流输出电压脉冲序列,它可以用来设计和实现直流输出电压的控制、频率响应系统的频率响应系统控制和响应控制系统技术,有效地消除直流电压谐波。

## 2.5 数字控制技术

数字调速系统技术一直是我国静态高压变频控制设备的重要核心技术,是未来我国高压静态变频系统调速技术的主要发展方向。现阶段市场上出现的高压变频控制装置基本上可以直接实现对高压变频数字调速变频器的控制。由于高压变频控制元件的各种性能小型化设计技术特点和变频元件的数字化设计特点,该变频器的调速装置对需要变频控制的高压变频元件具有较高的精度。通过高压低精度变频处理器的控制,以及近期采用ASIC和DSP变频处理技术实现的快速变频编码器的运行,它可以更好地调节变频控制电流,同时控制变频波形,从而大大降低高压数字变频器的实际工作量和噪声。同时,由于中高压压电数字变频控制与调速技术装置对a-SiC信号处理与控制技术和其他先进微电子信号处理与控制技术的要求较低,需要同时使用的数字变频调速元件的控制信号比其数量明显减少,大大提高了中高压数字变频自动调速技术装置的控制工作量和可靠性。早期的高压高速变频器会受到最近dcpu高压变频率处理速度的大幅度变化以及高压变频率离散延迟时间的大幅度限制的影响。

## 三、变频器在现代工业生产中的应用

### 3.1 变频器在工业生产节能中的应用

变频是电力变频器的重要驱动功能。这种变频能有效降低各种机械设备的电机能耗,提高机械运行和管理的效率。为了保证机械设备正常运行的安全性和可靠性,一些大型机械设备,如动力水泵和风机,在基本设计阶段通常考虑为一定数量的电机剩余水泵提供一定的电机剩余能量。

### 3.2 降低线路无功损耗

在整个工业生产中,无功成本折减系数是影响电网线路能耗的重要成本因素。其主要功能是大大增加其在电网线路上的输出损耗,降低工业用电相关设备正常并网时的使用寿命,浪费设备并网时的电能,降低工业电网各有功线路的最大输出功率。因此,在使用无功变频器工作系统时,可以有效提高整个工业专用电源相关设备的上网效率,降低无功电网线路的输出损耗。

### 3.3 实现电机设备的软启动

电机在启动过程中经常连续振动,导致变频电机在硬启动时额定电流较高。硬启动时,直接振动损坏将大大达到变频电机额定电流的数倍。电机硬启动时,大的高额定电流和小的直接振动冲击损坏往往会影响大量变频电网设备、线路

管道等重要部件,造成较大的直接振动和冲击损坏,严重损坏将直接影响其正常使用寿命。而且,在安全使用变频智能自动变频器的启动节能运行控制启动装置后,变频器的调速电机定时软启动节能运行控制功能不会使变频电机的额定电流从零降低,最大额定电流不会大大超过变频电机的起动额定电流,这种变频电机定时软启动的节能运行控制方式,有效降低了变频电机额定电流对大量变频设备和电网的直接振动影响,节约了大量变频电网设备的基本维护和日常维护费用。

### 3.4 变频器在工业生产中的保护功能

可变广播电机控制设备变频器的校正保护主要分为两类:异常校正停止保护和异常校正停止保护。然而,校正停止保护是指变频器在达到检测到的异常校正状态后,如果出现异常,可以立即自动停止校正保护动作,例如电流再生期间的过压失速控制预防和电流失速控制预防;然而,停止校正保护故意意味着在检测器达到异常校正状态后自动停止阻断变频功率控制半导体器件和微控制器的信号,从而停止变频电机设备的正常运行。

### 3.5 变频器在工业生产机械风机负荷中的应用

风机主要广泛应用于各种工业生产过程中的风机冷却系统、锅炉系统、干燥系统和排气系统。为了有效保证风机达到良好的生产工艺水平和设备工作环境,有必要及时对电机风量、温度等因素进行调速控制。传统的风机控制方法是调节电机风口和挡板的开闭均匀性。但由于风机始终保持恒速旋转,不能完全满足工业生产过程工况的控制标准,容易浪费大量能源,严重消耗生产设备内部设备。风机采用无级变频器控制整个风机的转速。其良好的无级变频调速性能可直接使整个风机的无级调速运动范围更大,可靠性高,操作简单。它可以有效地实现高优化条件,改善生产工艺和设备的工作环境。

## 结语

随着中国现代工业化的快速稳定发展和现代制造装备转型升级步伐的加快,高能耗、低能效、低成本的大型企业装备,高生产率和落后的生产方式面临着巨大的发展压力。企业设备的不断改造、技术升级和生产方式的不断转变也是必然的。在企业设备升级和生产过程中,变频自动控制系统技术以其无可比拟的技术优势,将越来越广泛地应用于新老厂房和老化生产线的设备改造中。

## 参考文献

- [1]林泽武.变频调速技术在工业电气自动化控制中的应用研究[J].科技尚品,2016(1):126.
- [2]曹红超.变频调速技术在工业电气自动化控制中的运用探究[J].环球市场,2018(9):372.
- [3]王宝利.变频调速技术在电气自动化控制中的运用探究[J].科技创新导报,2017,14(27):3-4.