

# Application of Industrial Electrical Automation Control and Variable Frequency Speed Control Technology

Zhongzhong Li

Zhongtian Huaqing Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226000, China

## Abstract

With the development of high and new technology, the level of industrial electrical automation has been greatly developed, effectively improve the overall industrial production efficiency, and strengthen the industrial manufacturing accuracy. In the process of continuous upgrading of electronic technology and electrical components, frequency conversion speed regulation technology has been widely used in industrial electrical automation control, which can realize the automatic control and speed regulation of electrical equipment, improve the integration degree of electrical equipment, and optimize the use efficiency of the overall industrial equipment. Frequency conversion speed regulation technology can change the motor speed by adjusting the power supply frequency. Among them, frequency conversion speed regulation technology has been effectively applied in the stable operation of sensors, frequency converter energy saving, power generation system, torque response, CNC machine tools and other fields in industrial electrical automation equipment. This paper mainly analyzes the specific application of frequency conversion and speed control technology in industrial electrical automation control, aiming to further improve the level of industrial electrical automation control and promote the high-quality development of Chinese industrial industry.

## Keywords

industrial electrical; automation control; frequency conversion speed regulation technology; application

## 论工业电气自动化控制及变频调速技术的应用

李中中

中天华氢有限公司, 中国·江苏 南通 226000

## 摘 要

随着高新技术的发展, 工业电气自动化水平得到了极大的发展, 有效提升了整体工业生产效率, 强化了产业制造精度。在电子技术、电气元件持续性升级过程中, 变频调速技术在工业电气自动化控制中得到广泛应用, 可以实现电气设备的自动化控制和调速, 提高电气设备集成化程度, 优化整体工业设备的使用效率。变频调速技术可以通过调节电源频率, 对电动机转速进行改变。其中, 变频调速技术在工业电气自动化设备中的传感器稳定运行、变频器节能、发电系统、转矩响应、数控机床等领域得到有效应用。论文主要对工业电气自动化控制中变频调速技术的具体应用进行分析, 旨在进一步提升工业电气自动化控制水平, 推动我国工业行业的高质量发展。

## 关键词

工业电气; 自动化控制; 变频调速技术; 应用

## 1 引言

在整体电子技术高速发展背景下, 变频调速技术在工业电气自动化控制中得到广泛应用, 可以进一步提升变频器的使用效率, 强化工业电子自动化控制效果, 同时可以对电子自动化控制中的缺陷问题进行有效性改善, 强化经济效益和社会效益的综合性提升, 为中国工业化水平的提升奠定良好的基础。

## 2 变频调速技术概述

### 2.1 应用原理

在工业电气运行过程中, 其电机转速会随着工作电源频率的提高而提高, 因此, 需要利用变频调速技术针对性调节工业电气设备电源输入频率, 从而达到调节电气设备电机转速的目的, 进而对电机运行负荷进行有效性控制, 并结合生产要求调节电机运行模式, 推动电气自动化设备的智能化程度。

### 2.2 应用特征

①经济适用性。变频调速技术在工业电气自动化控制系统中的有效性应用, 可以积累更多实践性的技术应用经验, 同时可以持续性优化技术理论体系, 控制装置应用成本, 具有较强的经济适用性, 有效控制整体工业电气设备的运行费用。

【作者简介】李中中(1996-), 男, 中国江苏南通人, 本科, 助理工程师, 从事电气自动化研究。

②通用性。该技术能够对工业电气设备的各个功能模块进行有效性适应,且通用性较强,在多数工业电气系统中进行适用。

③优化性。随着科学技术的发展,该技术的总体理论体系在持续性研究和开发状态中,且整体理论体系逐渐完善,且变频调速器的整体性能持续性优化发展,可以保障工业电气设备的稳定性运行,为设备操作提供了便捷化功能,推动了设备整流、逆变单元的一体化发展<sup>[1,2]</sup>。

④功率因数较小。在利用变频调速技术对异步电动机进行调速时,其运行转差率较小,对设备的损耗较低,所以可以提升生产效率。

⑤调速范围宽。变频调速的频率 $f$ 可以从几赫兹到几百赫兹进行灵活性调节。

⑥变频调速系统主要是通过微机进行控制,不论利用开环运行模式还是闭环运行模式,都可以保障较高的调速精度。变频调速是交流调速系统中较为理想的调速方法。

### 2.3 应用优势

①变频调速技术在工业电气自动化系统中的应用,可以有效调节设备电源接入频率,继而控制电子转速,优化电气设备运行模式,进一步提升整体电气设备的自动化程度,为工业行业的优化发展提供技术支撑,推动整体社会生产力的提高。

②在变频调速技术实践应用中,可以积累更多技术使用经验,并总结技术应用模式,从而进一步改善技术功能模块,为技术总体理论体系的持续性优化创建良好条件<sup>[3]</sup>。

③强化设备监测,变频调速技术的应用可以对电气设备的运行状态进行动态监测,以便自动化调节设备运行效率,并将其运行负荷调节到较高区间范围,既可以保障设备稳定运行,又可以强化生产效率,减少电能消耗。

④保障设备可靠性运行。在工业生产中,需要加大对电气设备运行状态的管控力度,使其始终处于正常的运行状态,有效减少设备故障问题。变频调速技术在工业电气自动化系统中的应用,可以对设备运行参数进行动态监控,并实时传输反馈内容,以便对自动化设备进行变频调节,减少外界因素对设备正常运行的干扰,优化设备控制力度,减少设备安全事故的发生概率,促进电气设备的可靠性运行。

⑤强化节能减排效果。随着工业化水平的提升,工业电气设备在运行过程中的能源消耗加大,污染排放量增加,甚至对周边环境造成严重污染和破坏。基于此,需要在现代化科学技术支持下,对电气自动化控制系统进行不断优化,并引进变频调速技术,结合实际生产需求对电动机转速进行灵活性调控,避免设备超负荷运转,并降低设备损耗,同时可以提升电气设备智能化、自动化程度,减少人工此成本,有效控制设备生产过程中的能源消耗,节约资源。由此可见,变频调速技术在工业电气自动化系统中的应用,能够推进工业企业的节能减排,减少环境污染,满足可持续发展理念的要求。

## 3 变频调速技术在工业电气自动化控制中的应用途径

### 3.1 传感器稳定运行中的应用

传感器的应用,可以对电气自动化控制系统中的信号源质量进行科学性检测,及时发现信号质量问题。在传感器中引入变频调速技术,可以对电气设备、周边环境的相关参数信息展开全方位、多角度收集,并提出有价值的转速信息,并传输到显示器中,方便工作人员开展后续工作<sup>[4]</sup>。

### 3.2 深度指示器保护中的应用

深度指示器的有效性应用,可以保障电气自动化设备安全、可靠运行,减少设备运行故障问题的出现,促进整体系统的可靠运行。因此,保障深度指示器的正常运行至关重要。一旦深度指示器装置出现故障问题,对整体系统中的设备运行造成连带影响,就会导致设备保护装置失效,降低设备保护能力,危害工业生产效率,对工业企业造成极大的经济损失。在深度指示器装置中引入变频调速技术,可以充分发挥失效保护作用<sup>[5]</sup>。在具体应用中,需要对装置重复叠加的脉冲数信号进行独立处理。当数据信号保持不变时,表面装置出现异常运行情况,需要采取针对性的故障预防措施,同时及时切断装置与其他设备的联系,启动故障预警功能,及时制动处理。

### 3.3 发电系统中的应用

外部能源传输是工业电气自动化系统运行的重要支撑,容易消耗大量资源,加大生产成本。针对这种情况,可以在电气自动化控制系统中的发电系统中引入变频技术,通过对发电装置的合理性调节,保障发电系统运行精准性,减少运行偏差,最大程度上减少电流故障,保障发电系统的安全可靠性运行,避免出现系统瘫痪现象。变频技术的有效应用,可以调节电流大小,实现电力资源的优化分配,提高资源利用率,降低电能浪费,节约生产成本<sup>[6]</sup>。

### 3.4 适应设备电机模型单元方向中的应用

在该领域的应用中,可以利用变频调速技术对电气设备的电流输入频率进行动态监测,并结合监测结果分析电气设备的运行参数,对其具体的运行状态进行合理判断和评估,同时可以结合监测结果实现良好的转矩控制作业,促进工业电气设备闭环运转。

### 3.5 电气设备节能降耗中的应用

在工业电气自动化设备运行中,往往会因为管理、技术等问题影响,导致电气设备出现高负荷运行现象,在生产中消耗大量的能源,且生产效率较低,严重加大了生产成本,污染生态环境。需要利用变频调速技术,对电力输入电源频率进行调节,以便对电气设备的运行负荷进行有效性控制,优化电气运行状态,降低能源消耗,促进整体生产效率的提升,同时优化电气设备运行管理水平。

### 3.6 电机组系统中的应用

在具体应用中,需要结合联动装置的设计运行状态,

优化布局整体线路。如果电机数量不足,则要与联合驱动装置,优化调节电机组电压,防止电机超负荷运行现象。在对电路进行配置时,需要结合变频调速,合理划分各个运行模块,并对其进行集成化管理,并使用主电路实现电压逆变,从而实现能量的有效性传递。变频调速器与自动化系统的联合应用,可以把电力参数传输到客户终端并实时显示,并根据设备运行的实际需求,对设备运行模式进行自动、灵活性切换,并启动仿真保护模式,保障电机组的安全可靠性运行。

### 3.7 数控机床中的应用

在数控机床中引入变频调速技术,可以降低能源消耗,提高资源利用率。数控机床运行过程中会的能耗消耗率较大,而且容易加大数控机床损耗,缩短设备使用寿命。所以,需要引入变频调速技术,对机床控制方式进行优化和改善,同时结合实际的生产需求,合理调控机床齿轮的主轴速度,确保其始终处于合理的范围内。这样既可以保障生产效率,又可以对数控机床进行科学养护,避免受到太大磨损,进而降低能源消耗,减少生产成本,促进数控机床使用效率的提升。

## 4 应用领域

### 4.1 纺织工业

变频调速技术在纺织工业中的应用,能够强化纺织设备控制,并结合具体的生产需求,合理设定纺织设备电气参数,同时保障棉条的匀整性。在具体操作中,需要利用纺纱机的罗拉传感器,对棉条数据进行全面性采集,同时将其传输到电路板上,通过自动化计算后,计算结果传输到变频器中,从而对电机转速进行有效性控制。通过电机转速的变化,针对性控制棉条的粗细,使其与整体工业生产需求保持契合性,推动整体纺织机电气自动化控制系统的循环运行。

### 4.2 给排水领域

在建筑工程给排水施工中,需要引入变频调速技术,以便对整体建筑的给排水项目进行自动化控制。在具体操作中,需要在给排水系统的供水口设置压力传感器,对出水压力数据进行实时动态采集,并将其传输到控制回路中,经过精准计算,对变频器参数进行自动调节,同时针对性调控给排水系统的水泵参数,对出水水压进行相应控制。

### 4.3 军工领域

变频调速技术在军事工业领域中的应用,可以保障电气设备运行精度,尤其可以对电机的转速精度进行有效控制,使其控制在正负5转内,从而进一步提升整体军事工业设备生产精度,对设备生产误差控制在3%内,推动整体军事工业生产水平的提升。

## 5 变频调速技术未来发展方向

变频调速技术是一项强弱电混合的综合技术,在运行过程中需要经过电能变换、信息采集、信息传输等环节。随着科学技术的发展,变频调速技术在未来会逐渐向智能化、集成化、高频化、软开关化方向发展。

### 5.1 智能化

在工业电气自动化控制系统运行中,交流电机性能不稳定,难以控制,因此需要在人工智能技术支持下,充分发挥神经网络的信息处理功能,有效解决各类复杂问题,推动智能化变频调速技术的应用。

### 5.2 高度集成化

随着科学技术的发展,变频调速装置体积逐渐缩小,但是仍然难以满足当前工业电气自动化控制系统的运行需求。所以要在保障变频调速器性能的基础上,对集成电路工艺进行优化应用,强化变频调速器的集成度,进一步缩小系统结构,使其应用便捷化,真正实现强弱电一体化的集成化智能电机。

### 5.3 高频化

变频调速器在运行过程中,可以利用调节其开关频率,实现对谐波的有效性抑制,并在此基础上进一步改善系统性能。然而,调节开关频率过程中容易对加速器件引起损耗,危害其可靠运行。因此,要对电子器件进行优化,推动变频调速器的高频化发展。

### 5.4 软开关化

在变频调速器运行过程中,硬件开关的使用会在一定程度上影响其运行频率和容量。因此,需要对软开关进行优化应用,降低元件损耗,提高整体器件的运行效率。所以,在未来发展中,变频调速器会逐渐向软开关化方向发展,进行优化变频调速技术,促进工业电气设备的安全、可靠运行。

## 6 结语

综上所述,随着科学技术的发展,工业电气自动化水平日益提高,进一步推动了工业行业的高速发展。变频调速技术在工业电气自动化控制中的有效应用,可以强化电气节能效果,保障数控机床的优化运行,确保变频器、传感器的稳定运行,保障整体工业电气发电系统的安全运行,在纺织工业、军工业、给排水领域得到有效应用。在未来发展中,人工智能技术、大数据技术高速发展,变频调速技术逐渐向智能化、高频化、高度集成化、软开关化方向发展。

### 参考文献

- [1] 卢宪强.工业电气自动化控制中变频调速技术的应用探究[J].电子元器件与信息技术,2022,6(4):202-205.
- [2] 张姝.工业电气自动化控制及变频调速技术应用探讨[J].内燃机与配件,2022(2):110-112.
- [3] 李春.工业电气自动化控制中变频调速技术的应用[J].住宅与房地产,2021(15):255-256.
- [4] 王然.变频调速技术在工业电气自动化控制中的应用[J].河南科技,2021,40(4):73-75.
- [5] 李安平.工业电气自动化控制中变频调速技术的应用[J].中国设备工程,2020(23):210-212.
- [6] 陈永青.变频调速技术及其在工业电气自动化控制中的应用研究[J].数码世界,2020(5):269.