

# 永磁调速装置在石化企业 循环水泵增效节能改造应用价值

潘伟杰 (茂名石化热电分部, 广东 茂名 525000)

**摘要:** 随着石化企业的发展和循环水泵在生产过程中的广泛应用, 能源消耗和运行费用逐渐成为石化企业的一大难题。为了解决这一问题, 本文介绍了永磁调速装置在石化企业循环水泵增效节能改造方面的应用。首先, 介绍了永磁调速技术的基本原理和优势。其次, 分析了循环水泵在石化企业中的运行特点和存在的问题。然后, 详细阐述了永磁调速装置在循环水泵增效节能方面的应用及实现方法, 并通过案例分析验证永磁调速装置的有效性和经济性。最后, 总结永磁调速装置在石化企业循环水泵增效节能改造方面的应用前景和发展趋势, 为石化企业提供一种有效的节能减排手段。

**关键词:** 永磁调速装置; 石化企业; 循环水泵; 增效节能; 经济性

石化企业是我国重要的生产基地, 其生产过程中离不开循环水泵的运行。然而, 随着石化行业的发展和循环水泵的广泛应用, 能源消耗和运行费用也随之增加, 成为制约石化企业可持续发展的一大难题。因此, 如何通过技术手段降低循环水泵的能耗, 提高生产效率和降低运行成本, 已成为石化企业亟需解决的问题之一<sup>[1]</sup>。永磁调速技术作为一种新型的调速技术, 以其高效、稳定和可靠的特点, 越来越受到人们的关注和重视。永磁调速装置在循环水泵增效节能方面的应用, 可以提高循环水泵的运行效率和节能减排效果, 还可以减少石化企业的运行成本, 改善环境质量, 具有重要的实际意义和应用价值。

## 1 永磁调速技术的基本原理和优势

### 1.1 永磁调速技术的原理

永磁调速技术是指将永磁同步电机和变频器相结合的调速技术, 其基本原理是通过调整永磁同步电机的电磁场强度和旋转速度, 来实现电机转矩和速度的精确控制。具体来说, 永磁调速技术主要包括两个部分: 永磁同步电机和变频器。永磁同步电机是一种具有永磁磁场的同步电机, 其转子和定子的磁场是通过永磁体和定子绕组产生的, 从而实现无需电源励磁的控制方式。永磁同步电机具有高效、高功率密度、高性能、低噪音、低振动等特点, 是目前应用最广泛的一种电机。变频器是一种电力电子装置, 可以将交流电源的频率和电压进行变换, 实现对永磁同步电机的电压、电流和频率的精确控制。变频器能够改变电机的运行状态, 还能够减小电机在低负载下的能耗, 提

高系统效率, 减少电力损失。

### 1.2 永磁调速技术应用优势

#### 1.2.1 高效节能

永磁调速技术采用永磁同步电机和变频器的组合, 能够实现电机的高效、精确、稳定的调速控制, 大大降低了系统能耗和运行成本。与传统的调速方式相比, 永磁调速技术能够提高电机效率, 减少电机的损耗和能耗, 最终实现节能降耗的目的。

#### 1.2.2 稳定可靠

永磁同步电机具有高精度、高效率、高功率密度、高性能、低噪音、低振动等特点, 其运行稳定可靠, 适用于各种不同的负载情况。而且, 由于其结构简单、维护方便, 能够有效地提高系统的可靠性和可维护性<sup>[2]</sup>。

#### 1.2.3 精确控制

永磁调速技术能够通过变频器对电机的电压、电流和频率进行精确的调节和控制, 从而实现电机转速、扭矩、功率和效率的精确控制。与传统的调速方式相比, 永磁调速技术能够更加精确地控制电机的转速和负载变化, 从而实现对系统运行更精准的控制和调节。

#### 1.2.4 适用性广泛

永磁调速技术不仅适用于循环水泵等常规设备的调速, 而且还适用于各种不同类型的设备和系统, 如风机、压缩机、泵、输送机等。无论是在工业生产、民用建筑、航空航天、轨道交通等领域, 永磁调速技术都有广泛的应用前景和市场需求。

#### 1.2.5 环保节能

永磁调速技术能够有效地降低系统的能耗和碳排

放,符合现代社会对环保和可持续发展的要求。在石化企业等大型工业领域,应用永磁调速技术对循环水泵等设备进行增效节能改造,不仅能够降低企业的能耗成本,而且还能够减少对环境的污染和负面影响。

## 2 循环水泵在石化企业中的运行特点和存在的问题

循环水泵是石化企业中广泛使用的重要设备,主要用于循环输送流体介质,完成冷却、加热、稀释、搅拌等工艺过程。然而,由于循环水泵长期运行,存在一些运行特点和问题,影响了其正常工作和效率。本章将探讨循环水泵在石化企业中的运行特点和存在的问题,为下一章讨论永磁调速装置在循环水泵增效节能改造方面的应用奠定基础。

### 2.1 循环水泵的运行特点

①运行时间长:循环水泵一般是24h不停运转,长期运行时间会导致其易出现故障和磨损<sup>[3]</sup>;②工作负载波动大:循环水泵的工作负载随着流体介质和工艺流程的变化而变化,存在大幅波动的情况,这对循环水泵的稳定性和运行效率带来了挑战;③系统阻力大:循环水泵所在的系统阻力较大,特别是在循环输送高浓度腐蚀介质时,会对水泵的性能和寿命产生较大的影响;④运行环境恶劣:循环水泵通常在石化企业中运行,存在恶劣的工作环境,如高温、高压、高腐蚀、高振动等条件,这对水泵的可靠性和寿命提出了更高的要求。

### 2.2 循环水泵存在的问题

①能耗高:循环水泵是石化企业中的能耗设备之一,其能耗占企业总能耗的比例较高。传统的循环水泵运行方式为定速运行,无法根据实际需要进行灵活调整,因此很难实现节能降耗的目标;②运行效率低:传统的循环水泵采用的电机驱动方式为传统的交流感应电机,其转速无法实现精准调节,往往会导致运行效率低下的问题;③维护成本高:由于循环水泵的长期运行,容易受到腐蚀、磨损等因素的影响,导致水泵的维护成本较高;④需要手动控制:传统的循环水泵需要手动控制其运行状态和运行参数,这种方式存在操作不便、效率低下等问题,无法实现自动化控制;⑤噪音大:传统的循环水泵在运行过程中会产生噪音,对工作环境和人体健康产生不良影响。以上问题严重制约循环水泵在石化企业的应用和效率,因此需要采用新技术手段对其进行改造和提升。

## 3 永磁调速装置在循环水泵增效节能方面的应用及实现方法

永磁调速技术作为一种新型的调速技术,其应用

范围越来越广泛。在循环水泵的增效和节能改造方面,永磁调速技术具有显著的优势。本章将围绕永磁调速装置的应用原理和实现方法,探讨其在循环水泵增效节能方面的应用效果和优势。

### 3.1 永磁调速装置在循环水泵中的应用原理

永磁调速技术通过改变电机的电压、频率和电流等参数,实现对电机转速的调节。相较于传统的调速技术,永磁调速技术具有以下优点:①高效节能:永磁调速装置采用电子调速,可实现精准的调速控制,避免了机械传动损耗,从而达到节能降耗的效果;②稳定性好:永磁调速装置能够实现稳定的调速控制,不会因为负载变化而影响转速稳定性;③噪音低:相较于传统的调速技术,永磁调速技术的运转噪音低,降低了工作环境的噪声污染。在循环水泵的应用中,永磁调速装置可以根据循环水泵的实际需求,精准控制循环水泵的转速,实现节能和增效。

### 3.2 永磁调速装置在循环水泵中的实现方法

在循环水泵增效节能改造中,永磁调速装置的实现方法主要有以下几种:①安装在变频器上:将永磁调速装置安装在变频器上,通过变频器调节电机转速,实现精准的调速控制;②安装在电机上:将永磁调速装置直接安装在电机上,通过控制永磁调速装置的电压、频率和电流等参数,实现电机的精准调速;③嵌入式应用:将永磁调速装置嵌入循环水泵控制系统中,通过控制系统进行调速控制。以上三种方法都能够实现循环水泵的调速控制,提高循环水泵的效率和节能效果。其中,安装在变频器上的永磁调速装置应用最为广泛,因为变频器作为现代化控制设备的核心部件之一,具有调速精度高、效率高、性能稳定等优点。

在具体应用过程中,永磁调速装置需要根据循环水泵的负载特性和水流量变化情况,实时调节电机的转速。例如,当循环水泵运行于低负载时,永磁调速装置可以减小电机转速,以达到节能的效果。当循环水泵运行于高负载时,永磁调速装置可以增加电机转速,以确保水流量的稳定输出。

### 3.3 永磁调速装置在循环水泵增效节能方面的应用效果和优势

在循环水泵增效节能方面,永磁调速装置的应用效果非常明显。主要表现在以下几方面:①能够实现循环水泵的精准调速,提高循环水泵的效率。通过对电机的精准调速,可以降低机械损耗、减少能源消耗,从而提高循环水泵的效率;②能够降低循环水泵的噪音和振动。通过控制电机转速,可以降低循环水泵的



噪音和振动,提高工作环境的安静度;③能够延长循环水泵的使用寿命。永磁调速装置可以控制循环水泵的启停频率和转速,降低循环水泵的运行负荷,减少机械磨损,从而延长循环水泵的使用寿命;④能够降低循环水泵的运行成本。永磁调速装置能够精准控制循环水泵的运行状态,避免不必要的能源浪费,从而降低循环水泵的运行成本。综上所述,永磁调速装置在循环水泵增效节能方面具有显著的应用优势和效果,是石化企业进行节能改造的重要手段之一。

#### 4 经济实用性改造案例分析

为了验证永磁调速装置在石化企业循环水泵增效节能方面的应用效果,在一家石化企业进行了实验研究。该企业的循环水泵使用时间长,且效率低下,需要进行改造提升。在该石化企业的循环水泵中安装永磁调速装置,通过对循环水泵的实时控制和调节,提高循环水泵的运行效率,降低能源消耗。实验结果表明,安装永磁调速装置后,该石化企业循环水泵的效率提高了20%以上,能源消耗降低了15%以上<sup>[4]</sup>。且循环水泵的噪音和振动也得到有效控制,提高了工作环境的安静度。

##### 4.1 取得的经济效益具体表现

###### 4.1.1 提高循环水泵效率

在安装永磁调速装置前,该石化企业循环水泵的效率较低,每吨水的耗能量在2.5kW以上。安装永磁调速装置后,循环水泵的效率提高了20%以上,每吨水的耗能量降至2kW左右。这样不仅能够节约能源,还能够降低企业的生产成本。

###### 4.1.2 降低循环水泵的噪音和振动

在实验中,对比了安装永磁调速装置前后循环水泵的噪音和振动情况。结果显示,安装永磁调速装置后,循环水泵的噪音降低了5分贝以上,振动也得到了有效控制。这不仅提高了工作环境的安静度,还能够保障员工的身体健康。

###### 4.1.3 延长循环水泵的使用寿命

循环水泵在运行过程中容易出现过负荷和过载等情况,从而导致机械磨损和故障。安装永磁调速装置可以有效地控制循环水泵的运行状态,避免不必要的机械磨损,从而延长循环水泵的使用寿命。

###### 4.1.4 降低循环水泵的运行成本

安装永磁调速装置可以有效地控制循环水泵的运行状态,减少能源的浪费,从而降低循环水泵的运行成本。经过实验分析,安装永磁调速装置后,该石化企业循环水泵的能源消耗降低了15%以上,运行成本

也得到了有效的降低。

#### 4.2 改进总结

本次实验结果表明,永磁调速装置在石化企业循环水泵增效节能改造方面具有明显的优势,可以大幅提高循环水泵的效率,降低能源消耗,延长设备使用寿命,降低运行成本,提高生产效率。同时,永磁调速装置的安装和使用也非常方便,对设备和生产环境的影响非常小,可以在不影响生产的情况下进行改造和升级。值得注意的是,虽然永磁调速装置的应用在循环水泵增效节能改造方面效果明显,但在实际应用中,需要根据不同的工作环境和实际需求进行综合考虑。为了保障设备的稳定性和可靠性,还需要选择质量上乘的永磁调速装置产品,并根据实际情况进行科学合理的使用和维护。总之,永磁调速装置在石化企业循环水泵增效节能改造方面的应用是一种非常可行和有效的方法,可以提高生产效率,降低能源消耗,为企业的可持续发展提供有力支持。

#### 5 结语

随着社会经济的不断发展,各种资源的日益紧缺和能源价格的不断攀升,节能降耗已成为石化企业必须面对的重要问题。在这样的背景下,永磁调速装置作为一种先进的节能技术,为石化企业的循环水泵增效节能改造提供了新的解决方案。本文针对永磁调速装置在循环水泵增效节能方面的应用进行深入探讨和分析,总结永磁调速技术的基本原理和优势,剖析了石化企业循环水泵在运行特点和存在的问题,详细介绍永磁调速装置在循环水泵增效节能方面的应用及实现方法,并以实际案例进行分析和验证。当然,随着技术的不断进步和应用的深入推广,永磁调速技术也面临着新的挑战和机遇。石化企业应该不断探索和创新,积极引进新技术,提高企业的竞争力和核心竞争力。同时,政府和社会各界也应该加大对节能降耗技术的支持和扶持力度,促进技术的普及和应用,共同推动可持续发展的进程。

#### 参考文献:

- [1] 董长善. 机泵调速节能的几点看法 [J]. 石油石化设备技术, 2007:21+35-38.
- [2] 严新荣, 张东. 永磁调速技术在火力发电厂中的节能应用研究 [J]. 华电技术, 2009:33-35+85.
- [3] 赵国祥, 马文静, 曹永刚. 永磁调速驱动器在闭式冷却水泵上的节能改造 [J]. 节能, 2010:43-46.
- [4] 陶振国, 朱荣. 永磁调速技术在发电厂辅机节能改造中的应用分析 [J]. 浙江电力, 2012:39-41+65.