

永磁涡流调速器研究与应用

孙中圣,李新泉,李小宁

(南京理工大学 机械工程学院,江苏 南京 1009)

摘要:永磁涡流调速是一种新型电机调速节能技术,具有可靠性高、制造和维修成本低、对电网没有谐波污染等优点,是电机调速节能领域的研究热点,已引起了许多国内外学者和高耗能企业的广泛关注。介绍了永磁涡流调速器的发展状况和工作原理,总结了永磁涡流调速技术及永磁传动技术的研究现状,结合实际案例表明永磁涡流调速对风机水泵系统具有显著的节能效果。

关键词:永磁调速器,涡流,节能,电机

中图分类号: 3 1 **文献标志码:** **文章编号:**1 71 5276(2016)03-0001-04

Research on Permanent Magnet Adjustable Speed Driver and Its Application

Sun Zhongsheng, Li Xinquan, Li Xiaoning

(School of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China)

Abstract: The new technology for permanent magnet adjustable speed is used for the motor to control its speed and save its energy. It has the advantages of high reliability, low manufacturing and maintenance costs and no harmonic pollution to the power network. This paper researches on the speed control of motor and it arouses a wide attention from many scholars and high energy-consuming enterprises. It also introduces the working principle of the permanent magnet adjustable speed driver and summarizes its research situation. The practical application shows it can save significant energy for fan and water pump systems.

Keywords: permanent magnet adjustable speed driver; eddy current; energy saving; motor

0 引言

面对日益严重的雾霾空气污染等问题,节约能源是当前我国经济社会发展的重大战略方针。在我国的电力消耗系统中,电机是重要的工业耗能设备,其耗电量约占全国总用电量的64%^[1]。因此,电机系统的节能被列为我国十大重点节能工程之一。风机、水泵作为通用类机械,在国民经济各部门中应用的数量众多,分布面极广,耗电量巨大。据有关部门的统计,我国风机、水泵电动机装机总容量约1.5亿kW,耗电量约占全国电力消耗总量的30%~40%左右^[2]。在工程应用时,风机和泵均以最大需求来设计,留有很大的裕量,通常有一半以上时间是处于轻载运行,在实际运行时需采用挡板或阀门节流调节风速或流量以满足工况需求,大量能源浪费在节流损耗上,致使系统运行效率只有30%~50%,可以看出风机、水泵系统的节能潜力巨大。为解决这一问题,高耗能企业纷纷采用调速技术代替挡板和阀门,以实现流量或压力的连续控制,提高风机、水泵系统的运行效率,达到节能降耗的目的。

目前调速的方式主要有液力耦合调速、变频调速、永磁调速3种形式。液力耦合器能够无级调速,调速范围大,用于大功率的泵或风机的变速调节。但液力耦合器是一种耗能型的机械调速装置,调速效率低,属于低效调速装置^[3]。变频调速具有调速效率高、范围宽、精度高等优

点^[4]。但高压变频器易产生高次谐波,对电动机和电网都会产生不良影响。同时,引起电动机转矩产生脉动,使电动机和负载的寿命降低^[5]。而且比较“娇贵”,对环境要求高,高压环境下故障率高,安全性差,需要专业人员维护,维护费用高。

永磁涡流调速是近些年发展起来的一项新的调速节能技术,通过永磁体与导体之间的相对运动来实现传动和调速,具有高效节能、有效隔离降低振动、安装简单、运行可靠、寿命长、维护费用少,适应环境能力强等优点。尤其是其不产生高次谐波且低速下不造成电机发热的优良调速特性使其成为风机、水泵类设备节能技术改造的首选。

电力、石化、化工等高耗能行业中风机和水泵是最主要的耗电设备,而这些企业目前面临着严峻的节能减排指标。同时国家《节能减排“十三五”规划》中也明确电机节能是重点解决的领域。随着永磁涡流调速技术的研究和应用,可以推动我国电机调速节能技术的应用,促进节能减排目标实现,不仅具有重要的科学意义,而且具有重大的工程应用价值,具有巨大的市场潜力和社会经济效益。

1 永磁涡流调速介绍及调速原理

永磁涡流调速属于液力传动技术的一种,最早于

作者简介:孙中圣(1978-),山东青州人,副教授,博士,主要研究方向为气动技术、永磁传动技术等,主持了国家自然科学基金、江苏省六大大人才高峰等多项国家、省部级项目。目前已发表论文20多篇,SCI/EI收录10篇;获授权发明专利3项。