

# Some Technical Research on Disk Permanent Magnet Governor

Longwei Zhang

Sinopec Maoming Petrochemical Company, Maoming, Guangdong, 525000, China

## Abstract

Permanent magnet speed regulation is a new type of permanent magnet transmission in the field of transmission research. It has the advantages of simple structure, high reliability, energy saving and loss reduction. The disc permanent magnet governor is mainly a new type of equipment based on the permanent magnet governor, which can effectively deal with the application of hydraulic coupling governor equipment and frequency converter equipment, and has the value of popularization and application. Based on this, this paper studies the principle of disc permanent magnet governor and puts forward some technical application suggestions, in order to help enhance the stability and reliability of equipment application.

## Keywords

disk permanent magnet governor; principle; technology

# 关于盘式永磁调速器的若干技术研究

张龙威

中国石化茂名石化公司, 中国·广东 茂名 525000

## 摘要

永磁调速属于传动研究领域中的新型永磁传动形式, 具有结构简单、可靠性高、节约能源、降低损耗的优势。而盘式永磁调速器主要是将永磁调速器作为基础发展的新型设备, 能够有效应对液力耦合调速器设备和变频器设备应用的问题, 具有推广使用的价值。基于此, 论文研究盘式永磁调速器的原理, 提出几点技术应用建议, 旨在为增强设备应用的稳定性与可靠性提供帮助。

## 关键词

盘式永磁调速器; 原理; 技术

## 1 引言

盘式永磁调速器和普通的永磁调速器相比原理存在一定的差异性, 安装技术和维护技术有所不同, 因此在应用的过程中应重点分析二者的不同之处, 掌握相关的技术要点和应用方式, 确保盘式永磁调速器设备的高效化、合理性运行。

## 2 盘式永磁调速器的原理分析

设备主要是由筒状导体转子、永磁转子和调节器部件所组合而成, 其中的筒状永磁转子部件在筒状导体转子的内部区域, 相互之间没有硬连接, 主要利用空气进行间隔, 安装在相互对应的旋转轴上面, 呈现出独立性运转的状态。筒状导体转子部件会沿着轴线的方向, 和筒状永磁转子相互有着对应的位置, 通过调节器部件完成各项操作, 使得两者的啮合面有所变化, 按照标准自动化调整传递转矩的规格。筒

状导体转子部件主要安装在原动机输入轴上面, 筒状永磁转子部件安装在原动机的负载端输出轴上面, 在前者进行旋转的情况下, 二者都会有着相互对应的运动, 在永磁厂的作用下前者会生成旋涡, 形成永磁厂、感应磁场的作用, 躯体筒状导体转子和永磁转子部件向着同样的方向运作, 最后将输入驱动一段的轴所产生的轴距传递给负载一段的输出轴上面。在此过程中啮合的面积直接影响负载端输出的转矩, 在啮合面积很小的情况下扭矩也会有所减小, 啮合面积较大的情况下扭矩会有所提升。并且设备的运行还会利用调节器部件直接作用在筒状永磁转子部件中, 使其可以沿着轴向的方向往返运作, 啮合的面积发生改变, 在啮合面积处于 0 的时候传递扭矩也会变成 0, 此情况下两个转子会脱开, 筒状永磁转子的转速是 0, 也就是负载转速变成 0<sup>[1]</sup>。

## 3 盘式永磁调速器的技术

### 3.1 安装技术措施

实际工作中为确保盘式永磁调速器的合理安装和维护, 应掌握以下几点技术措施:

①对于盘状的永磁调速器设备, 应将有效调速范围控

【作者简介】张龙威(1988-), 男, 中国广东河源人, 本科, 中国石化茂名石化公司水务运行部炼油作业区设备副主任, 从事设备管理研究。

制在41%~97%左右,筒状类型的设备范围控制在1%~97%左右,以免出现有效调速的问题<sup>[2]</sup>。

②盘状设备在启动方面设置轻载启动的模式,筒状设备启动过程中设置零负载的启动模式。

③盘状设备保护方面不可以出现负载完全脱开的现象,只能进行部分脱开,而对于筒状设备可以完全进行脱开处理,达到全面保护的目。

④盘状设备必须要保证气隙均匀性,将两边范围的误差控制在1mm之内,以免在轴向中形成附加荷载,避免对轴承造成损害,为预防问题也不能使用轴向窜量很高的轴承系统,以免影响设备的正常运行和使用。筒状设备则可以将轴向窜动量控制在10mm之内,不会出现附加的荷载<sup>[3]</sup>。

⑤普通永磁调速器设备使用的是角行程电动执行器设备,通过连杆和永磁调速器的推拉机构之间相互衔接,调试工作非常烦琐,占地面积也很大,而在盘式永磁调速器设备中使用的是直行程电动执行器部件,能够直接安装在主传动轴上,不仅能够降低占地面积,还能为安装调试工作提供一定便利,安装期间只需要按照设计图纸、规范标准、设备性能的要求等执行工作即可,保证整体设备的安装质量。

⑥导体在运行过程中会出现热能传递的现象,为预防热量过高出现设备性能问题,需要安装具备一定散热功能的永磁调速器,对于盘状类型的设备发热之后主要是从侧面散热,控制的难度较高,而筒状类型的设备可以从外圈的位置散热,能够提升控制的便利性,因此需要尽可能采用筒状类型的永磁调速器部件。

### 3.2 控制技术措施

①合理设置气隙调节结构。通常情况下盘式永磁调速器设备的原动一侧主要是导体部件、电动机设备、变频器设备相互连接,在电动机转动的过程中会带动导体同轴运行,此情况下导体会处于水平方向不变的状态,因此可以将其看做是定子。而从动一侧主要涉及永磁体的结构、支撑钢盘的结构,在永磁场和感应磁场的共同作用之下被牵拉转动,水平方向层面能够进行调节,因此可以将其当做是转子。在设置气隙调节装置的过程中,可以使用丝杠促使转子符合直线运动的标准要求。其中丝杠装置属于能够将回转运动转变成成为直线运动的部分,目前在工业生产过程中广泛使用,在调速期间将丝杠的一端和控制机构之间相互衔接,另外一端和转子之间相连,能够将控制机构的回转运动形式转变成成为转子进行水平直线的运动,这样可以确保定子、转子的气隙厚度调节效果有所提升,达到良好调速的目的。

②考虑到盘式永磁调速设备在运行期间需要具备实时性、快速性的响应,因此使用直流量矩电机设备当做是控制电机,此类设备的转速很低、扭矩较高、响应速度很快、力矩波动问题很少,能够确保设备与系统的高效化运转。

③重点将电磁理论作为基础部分,优化改善盘式永磁调速器结构设计和磁路设计,按照设备磁性能容易受到结构参数的影响,因此需要全面优化磁极参数、磁极厚度参数、气隙厚度参数等,采用瞬态磁场仿真分析的方式明确优化之后设备的运行情况,确保整体优化改良的效果,发挥先进控制措施的作用。

④将分离变量法作为基础部分,创建盘式永磁调速器设备磁场数学模型、转矩数学模型、涡流数学模型等,和仿真模拟的结果相互对比,对模型的合理性进行验证,在此之后以模型为基础分析设备涡流发热的问题,引进强制风冷散热的技术和控制系统,增强设备的散热效果。

⑤采用ADRC控制措施将双电机设备当做是二阶或是一阶对象,创建二阶ADRC控制器机制,针对双电机进行有效的控制,同时设计速度回路方面的ADRC控制器,搭建调速系统、开展仿真分析工作,明确ADRC控制器运行过程中的响应速度情况、扰动消除的情况等,最终明确能够应用的ADRC控制器技术,增强盘式永磁调速器设备的控制效率,预防出现设备运行的不足或是缺陷问题。

## 4 结语

综上所述,盘式永磁调速器设备的运行原理和普通的永磁调速器设备存在一定的差异性,因此在设备安装的过程中应按照不同部件、设备的特点合理进行安装处理,选择运行效果、性能较高的筒状调速器部件,增强盘式永磁调速器的运行稳定性。同时还需创建先进的设备控制系统,完善其中的调速控制装置、设备优化技术模式,利用综合性的技术措施提高盘式永磁调速器运作性能、气隙厚度控制的可靠度、设备运作的稳定性,确保设备在工业生产中的高质量应用。

### 参考文献

- [1] 李范成,石成江.盘式永磁调速器电磁-热耦合仿真分析[J].煤矿机械,2020,41(5):196-198.
- [2] 靖长财.新型筒式和盘式永磁调速器对比分析[J].神华科技,2018,16(5):88-90.
- [3] 郑晓娜.圆盘式永磁调速器的性能测试[J].民营科技,2017,14(2):67-89.