

# 高压变频器在电厂锅炉引风机上的应用

王媚芳

(江苏华昌化工股份有限公司 张家港 215634)

## 0 前言

江苏华昌化工股份有限公司热电厂现有4台循环流化床锅炉,所用引风机的风量采用电动挡板调节。在锅炉在满负荷工作状态下,引风机挡板开度通常在40%~65%,故在挡板节流上造成相当大的能源浪费。因此,经过多方研究、论证,选用高压变频器对其进行节能改造。

## 1 设备运行工况

热电厂4#循环流化床锅炉(130 t/h)配置的JLY130-48BN024.5D型引风机采用电动挡板调节风量。引风机在不同锅炉蒸汽流量下的运行参数见表1。

表1 引风机在不同锅炉蒸汽流量下的运行参数

项目	锅炉蒸汽流量/t				
	97	109	113	124	138
调节风门开度/%	41.75	45.00	48.00	55.00	59.00
电机电流/A	59.52	63.70	65.90	72.20	77.10

## 2 改造方案

### 2.1 主回路方案

根据现场实际情况,对锅炉引风系统进行了全面分析,本着“保证系统安全可靠,结构合理,操作简单,改动量小”的原则,采用现有的引风机电动机和高压开关之间增设高压变频器,一次回路为一拖一工/变频自动切换的旁路方案,即1台变频器带1台风机电机。

改造方案如图1所示,其中QF为原真空断路器,QS1, QS2和QS3分别为3台真空接触器。在QS1和QS2之间是高压变频器, QS3为旁路接触器。当电机需变频运行时,应首先将QS3断开,然后QS1和QS2吸合,最后再合真空断路器QF,使变频器得电并启动,从而驱动电机。变频

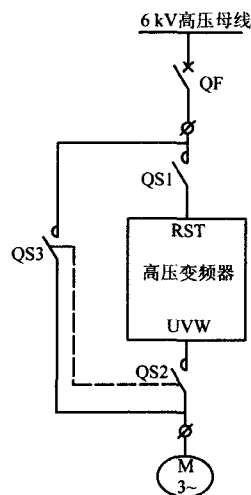


图1 交流三相电动机一次主回路接线图

器出现故障时,可将电动机自动切换至原工频供电回路,以保护电机的正常运转,而不影响生产。

### 2.2 控制方案

根据公司实际情况,变频器采用2种控制方法,即远程DCS控制和就地控制。引风机电动机采用变频控制方式,引风调节挡板仍保留,引风控制逻辑在DCS系统内设计编制,增加引风机变频控制手动操作器,实现手动、自动控制等功能。

DCS系统与高压变频器之间的信号总共有22个,其中开关量信号18个,模拟量信号4个。每台引风机高压变频器开关量信号包括:待机状态、运行状态、停止状态、轻故障报警、重故障报警、高压合闸允许、单元旁路状态、启动命令和停止命令。每台引风机高压变频器模拟量信号包括:转速控制命令和转速反馈信号。通过对上述信号在DCS系统中的定义逻辑组态实现变频控制方案。

## 3 经济效益分析

### 3.1 直接经济效益

高压变频控制投用前(2009年8月)和投用

# 醇烃化精制及氨合成系统运行总结

姚元亭 顾朝晖

(河南心连心化肥有限公司 新乡 453731)

## 0 前言

河南心连心化肥有限公司一厂氨合成塔原采用 DN800 mm 和 DN1 000 mm 合成系统各 1 套并联操作运行,日产合成氨 300 t,操作压力 30.0 ~ 31.0 MPa,压缩机能耗高,维修量较大,系统泄漏时有发生,生产安全性较差。2003 年,在进行合成氨系统节能及扩产改造时,对合成氨生产的高压系统整合,决定采用湖南安淳高新技术有限公司开发的醇烃化合成气精制工艺和氨合成技术,新增 1 套 DN1 600 mm 氨合成系统(31.4 MPa)、2 套 DN1 400 mm 醇化系统(12.5 MPa)以及 1 套 DN1 000 mm 烃化系统(31.4 MPa)。其中,新增的氨合成系统为全新建设,醇化系统采用部分原

后(2009 年 10 月)引风机变频状态时的运行数据对比见表 2。

表 2 高压变频控制投用前、后运行数据对比

项目	总供汽量/t	平均供汽量/(t·h <sup>-1</sup> )	总耗电量/(kW·h)	吨汽耗电量/(kW·h)
8 月	89 045	121.970	458 604	5.15
10 月	96 889	130.227	297 684	3.07

从表 2 数据看,4<sup>#</sup>锅炉引风机变频改造前、后相比,吨供汽量引风机节电率达 40.4 %。

改造前,4<sup>#</sup>锅炉引风机每年用总电量约为 540.0 万 kW·h;改造后,4<sup>#</sup>锅炉引风机每年总用电量约为 350.5 万 kW·h,按电价 0.3 元/(kW·h)计,则 1 台引风机年可节约电费约 56.85 万元。

### 3.2 间接经济效益

(1)4<sup>#</sup>锅炉引风机高压变频改造后,将原风道中用开度大小来调节风道风量的挡板开到 100%。减小了风的阻力损耗;另外,由于风机的驱动电机在变频状态下工作,工作频率在不断地变化中,使风道的固有共振频率很难与工作频率

铜洗系统和 DN1 000 mm 氨合成系统高压设备进行改造,烃化系统全部由原 DN1 000 mm 氨合成系统改建。这样,既达到了降低生产消耗、增加装置生产能力的技术改造目的,又最大限度地降低了技改投资。

为了不影响生产,在实际改造过程中,采取了分步实施的办法,即先建设 DN1 600 mm 氨合成系统和 1 套联醇系统;当新建系统投运后,停运 DN1 000 mm 和 DN800 mm 氨合成系统,然后再进行烃化系统和第 2 套联醇装置的改造。改造工作于 2003 年 8 月施工,2004 年 1 月全部建成投运。2007 年,针对烃化塔和合成塔生产能力偏小的问题,把原 DN1 000 mm 烃化塔更换为 DN1 400 mm 烃化塔,原 DN1 000 mm 烃化塔改为合成塔,并到

一致,从而避免了共振现象的产生,解决了风道在工频状态下振动大的问题。

(2)当电机通过工频直接启动时,会产生 7~8 倍的电机额定电流。此电流将大大增加电机绕组的电应力并产生热量,从而降低电机的寿命。而采用变频后,电机实现了软启动,可以在零速、零电压下启动,直到达到工作电流为止,对电网几乎没有冲击,且对风机也不产生大的启动转矩冲击,延长了电动机和风机的检修周期和使用寿命。

(3)采用变频调速后,驱动电动机基本工作在 30 Hz 到 40 Hz 的频率范围内,与工频 50 Hz 相比,降低了风机的转速。另外,启动时的缓慢升速过程也使整套风机机械设备的零部件、密封和轴承等的使用寿命大大延长。不用挡板调风,调风挡板的使用寿命大大延长,检修维护工作量减少,降低了检修工作强度和费用,减少停机、停炉对生产的影响。

(4)采用高压变频后,降低了电耗,效果明显。

(收稿日期 2010-04-01)