

ATV61变频器在燃烧炉鼓风机中的应用

冯春辉

(变频器与软起动器产品应用工程师/上海/13816352530)

摘要: 节能已成为风机应用的重要课题, 本文详细介绍了风机的基本原理及风量调节的不同方法, 通过对比阐述了采用变频调速是实现风机节能的最佳方式, 重点介绍了燃烧炉鼓风机的工艺特点及施耐德 ATV61 变频器在燃烧炉鼓风机中的应用方案。

0 前言

近年来, 节能已经成为风机应用中一个非常重要的话题, 其中通过调速手段取得的节能效果非常显著, 而变频调速又是交流调速方法中最为精确和理想的方法。

1 风机基础知识

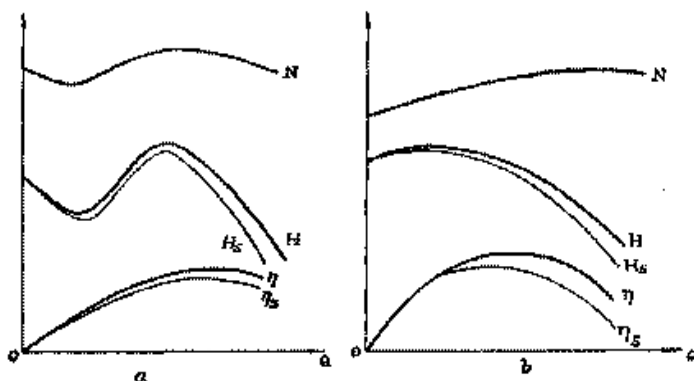
1.1 风机的定义

风机是一种压缩和输送空气的机械, 出风的压力较小者称为通风机, 较大者成为鼓风机, 统称为风机。

1.2 风机的种类

(1) 二次方律风机

其机械特性具有二次方率特点, 属于这种类型的有: 离心式风机, 混流式风机, 轴流式风机等其中离心式风机应用最为普遍, 其特性也最为典型。风机的机械特性和水泵十分相似, 但其空载转矩比水泵要小得多, 因而在低速运行时, 节能效果也比水泵明显。

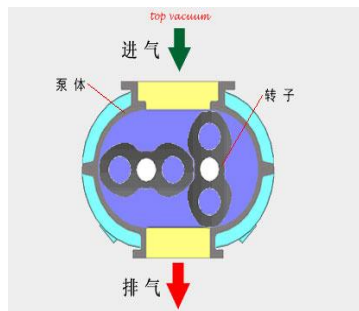


(a)轴流风机

(b) 离心式风机

(2) 恒转矩风机

主要是指罗茨风机，罗茨风机主要用于要求用于气压很高的场合，一般认为罗茨风机具有恒转矩的特点。



1.3 风机的用途

风机广泛用于工厂、矿井、隧道、冷却塔、车辆、船舶和建筑物的通风、排尘和冷却，锅炉和工业炉窑的通风和引风，空气调节设备和家用电器设备中的冷却和通风，谷物的烘干和选送，风洞风源以及气垫船的充气和推进等。

1.4 风机的主要参数及特性

1.4.1 主要参数

- (1) 风压：管路中单位面积上风的压力。
- (2) 风量：单位时间排出的气体的量。
- (3) 风阻：排风时所遇到的阻力。

1.4.2 风压的特点

风压的特性与水泵的扬程特性相当，风量很小时，风压也较小，随着风量的增大，风压也逐渐的增大。增大到一定程度后，风量再增大，风压又开始减小，故风压特性成中间高，两边低的形状。

1.5 风量调节的方法

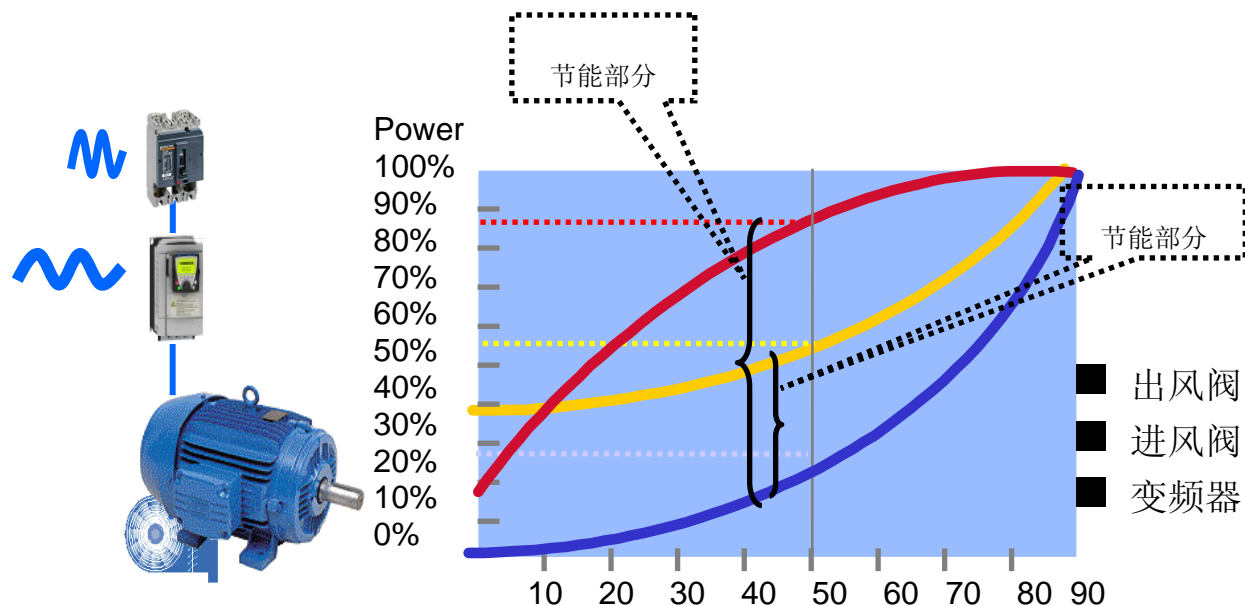
(1) 调节风门的开度：

这时转速不变，故风压的特性不变，风阻的特性则随风门的开度改变而改变，由于风机消耗的功率和风量的乘积成正比，故在通过关小风门来减小风量时，消耗的电功率虽然也有所减小，但较少的不多。

(2) 减小转速：

这时风门的开度不变，故风阻的特性也不变，风机的特性则随着转速的改变而改变，由于风机属于二次方率负载，消耗的电功率和转速的三次方成比例，故消耗的电功率较少。

1.6 两者所消耗的电功率比较



2 使用变频调速的好处

(1) 软起动提高供电质量

- a. 可以减少变压器、开关、电缆及其保护装置的容量，节省投资；
- b. 对于有备用发电机的场合，发电机的容量可以减少 30-50%。

(2) 提高功率因数减少投资

变频器的相移功率因子接近于 1，对于很轻的负载也是如此，从而可以省却功率因数补偿的投资。

(3) 减少短路容量

通过变频器，电机不再产生对电网的短路电流，从而减少开关的容量。

3 ATV61 的基本特性

(1) 宽广的功率范围：0.75-800KW 几乎涵盖了所有的风机，水泵使用范围

(2) 出色的过载能力：允许额定转矩的 1.3 倍，额定电流的 1.2 倍。

(3) 齐全的组件：

- a. 全系列标配 EMC 滤波器
- b. 18.5kw 以上标配直流电抗器
- c. 全系列标配使调试方便的中文面板

(4) 良好的网络兼容性

- a. 标配 Modbus 和 CANopen 两种协议
- b. 支持所有工业总线+智能楼宇总线协议



4 ATV61 在燃烧炉鼓风机中的应用方案

4.1 工艺要求

- (1) 采用变频器调速方法，从而改变风量大小。
- (2) 风速大小由司炉工来操作。
- (3) 因炉前温度较高，故要求变频器放在较远的柜内。
- (4) 变频器发生故障时要求有声光报警。

4.2 所选用的变频器及其组件：

- (1) 变频器型号的选择：ATV61HC...N4 系列

施耐德 ATV61 变频器系列：

ATV61H...M3 / ATV61H...M3X 系列：三相 220V—240V，0.75kw—90kw

ATV61H...N4 系列：三相 380V—480V，0.75KW—800KW

ATV61W...N4 / ATV61W...N4C 系列：三相 380V—480V，0.75kw—90kw

因鼓风机的功率段较大，且使用三相动力电压，故需选择 ATV61HC...N4 系列变频器。

- (2) 电抗器的选择：VW3 A5 10...输出系列电抗器（具体型号根据功率段而定）

因变频器安装在较远的柜体内，故应加装输出电抗器，减小电压信号的衰减。又因 ATV61HC...N4 系列变频器，已经标配直流电抗器改善了功率因数，故无明确要求下可不加输入电抗器。

- (3) 防护组件的配置：IP20

因变频器柜体离炉体较远，故 ATV61H...N4 变频器本身所具备的 IP20 防护等级已经可以满足项目要求，不需要额外的防护组件。

4.3 变频器的主要功能及数设置

- (1) “电机控制类型”：U/F 二次方（UFQ）

- (2) “升降速时间预置”(ACC,DCC)

因为风机的转动惯量很大，但启动和停止的次数较少，故升速和降速时间可以适当放长，使启动电流限制在额定电流以内。可设 ACC=30S DCC=60S。

- (3) 上，下限频率设置（HSP,LSP）

因为风机一旦超过额定转速，阻转矩将增大很多容易使电动机处于过载状态，故上限频率不应该高于额定频率，所以可以设定 HSP=50HZ，而下限频率过小，则转速太低，风量很小，并无实际意义。根据经验设定 LSP>=20HZ。

- (4) 输入端子 LI3：设定为频率递加功能（USI: LI3）

- (5) 输入端子 LI4：设定为频率递减功能(DS1:LI4)

4.4 控制电路：CAD 版本参见光盘“应用方案附图（CAD 版）”文件夹。

