



B2000 变频器在风机上的应用

一、概述

近几年我国经济持续高速发展，能源问题越来越来成为行业发展的掣肘，并且随着能源价格的快速上涨，国内市场的激烈竞争，节能成为许多行业发展面临的主要问题，节能成为许多行业发展面临的主要问题，特别是一些能耗比较大的行业如制药、化工行业等等。能源是国家重要的物质，能源的供需矛盾已成为制约我国社会主义经济建设的主要因素之一。在能源问题上国务院提出“节约与开发并重”的方针，就是依靠技术进步，把节约能源以解决能源问题作为我国重要的技术经济政策。

据不完全统计，全国风机、水泵、压缩机就有 1500 万台电动机，用电量占全国总发电量的 40~50%，这些电动机大多在低电能利用率下运行，只要将这些电动机电能利用率提高 10~15%，全年可节电 300 亿 KW 以上。

根据火电设计规程 SDJ—79 规定，燃煤锅炉的送、引风机的风量裕度分别为 5% 和 5%~10%，风压裕度分别为 10% 和 10%~15%。设计过程中很难计算管网的阻力、并考虑到长期运行过程中发生的各种问题，通常总是把系统的最大和风压裕度作为选型的依据，但风机的型号和系列是有限的，往往选取不到合适的风机型号时就往上靠，裕度大于 20~30% 比较常见。因为这些风机运行时，只有靠调节风门或风道挡板的开度来满足生产工艺对风量的要求。风机机械特性为平方转矩特性，风机运行时，靠调节风门或者风道挡板的开度来调节风机风量的方法，称为节流调节。在节流调节过程中，风机固有特性不变，仅仅靠关小风门或挡板的开度，人为地增加管路的阻力，由此增大管路系统的损失，不利于风机的节能运行。

用调速控制装置，通过改变风机的转速，从而改变风机风量以适应生产工艺的需求，这种调节方式称为风机的调速控制。风机以调速控制方式运行能耗最省，综合效益最高。交流电机的调速方式有多种、变频调速是高效的最佳调速方案，它可以实现风机的无级调速，并可方便地组成闭环控制系统、实现恒压或恒流量的控制。

二、节能原理

常见风机系统大多数是靠阀门来调节出水流量或压力。实际上电机的转速没有改变，只是通过阀门调节流量、风量。由于设计时，系统是按最大的负载来设计的，在实际运行当中，绝大部分时间系统是不可能运行在满负荷状态下，存在较大的富余，所以节能的潜力就较大，其中，可以根据工艺流程和环境温度随机灵活调节电机转速，原来只是改变阀门开度大小作相应调节，存在很大的浪费。

风压系统的流量与压差是靠阀门或旁通调节来完成的，因此，不可避免地存在较大截流损失现象，不仅大量浪费电能，为了解决这些问题需要使风机随着负载的变化调节系统压力。

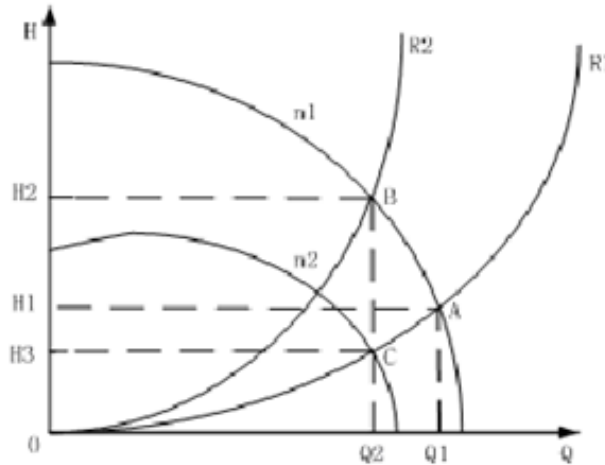
再因风机原来采用的是自耦降压启动方式，电机的启动电流均为其额定电流的 3~4 倍，一台 500KW 的电动机其启动电流将达到 2800A 左右，在如此大的电流冲击下，不仅造成电网上的其它设备不能正常运行。而且还会造成接触器、电机的使用寿命大大下降，从而增加维修工作量和备品、备件费用。

综上，为了节约能源和费用，需对风机系统进行变频节能改造，以便达到节能和延长电机、接触器及机械散件、轴承、阀门、管道的使用寿命。



这是因为变频器能根据生产工艺要求和负载变化随之调整风机电机的转速，在满足正常工作的前提下作出相应调节，以达到节能目的。风机电机转速下降，电机从电网吸收的电能就会大大减少。

如图为风机风压 H -风量 Q 曲线特性图：



N1-代表风机在额定转速运行时的特性；

N2-代表风机降速运行在 n_2 转速时的特性；

R1-代表风机管路阻力最小的阻力特性；

R2-代表风机管路阻力增大到某一数组时的阻力特性。

风机在管路特性曲线 R_1 工作时，工况点为 A ，其流量压力分别为 Q_1 、 H_1 ，此时风机所需的功率正比于 H_1 与 Q_1 的乘积，即正比于 AH_1OQ_1 的面积。由于工艺要求需减小风量到 Q_2 ，实际上通过增加管网管阻，使风机的工作点移到 R_2 上的 B 点，风压增大到 H_2 时，这时风机所需的功率正比 H_2Q_2 的面积，即正比于 BH_2OQ_2 的面积。显然风机所需的功率增大了。这种调节方式控制虽然简单、但功率消耗大，不利于节能，是以高运行成本换取简单控制方式。

若采用变频调速，风机转速由 n_1 下降到 n_2 ，这时工作点由 A 点移到 C 点，流量仍是 Q_2 ，压力由 H_1 降到 H_3 ，这时变频调速后风机所需的功率正比于 H_3 与 Q_2 的乘积，即正比于 CH_3OQ_2 的面积，由图可见功率的减少是明显的。采用该系统改造后，对于风机系统来说，送风量 Q_2 与转速 N 成正比，流量 Q_1 与转速 N 的二次方成正比，而轴功率与转速 N 的三次方成正比。

一般来说，对于连续工作的送风系统，随着工艺的变化，电动机运行频率在 35—50HZ 之间动态调节，系统的节电率可达 20%—35%。

另外系统改造所带来的间接效益也不可低估。首先，电动机实现软启停，软加减速，对电网的冲击大大减少；其次阀门不再反复地开启和关闭，增加了设备的寿命，减少了系统维护时间；再次系统管网风压稳定，提高了设备的工作效率。

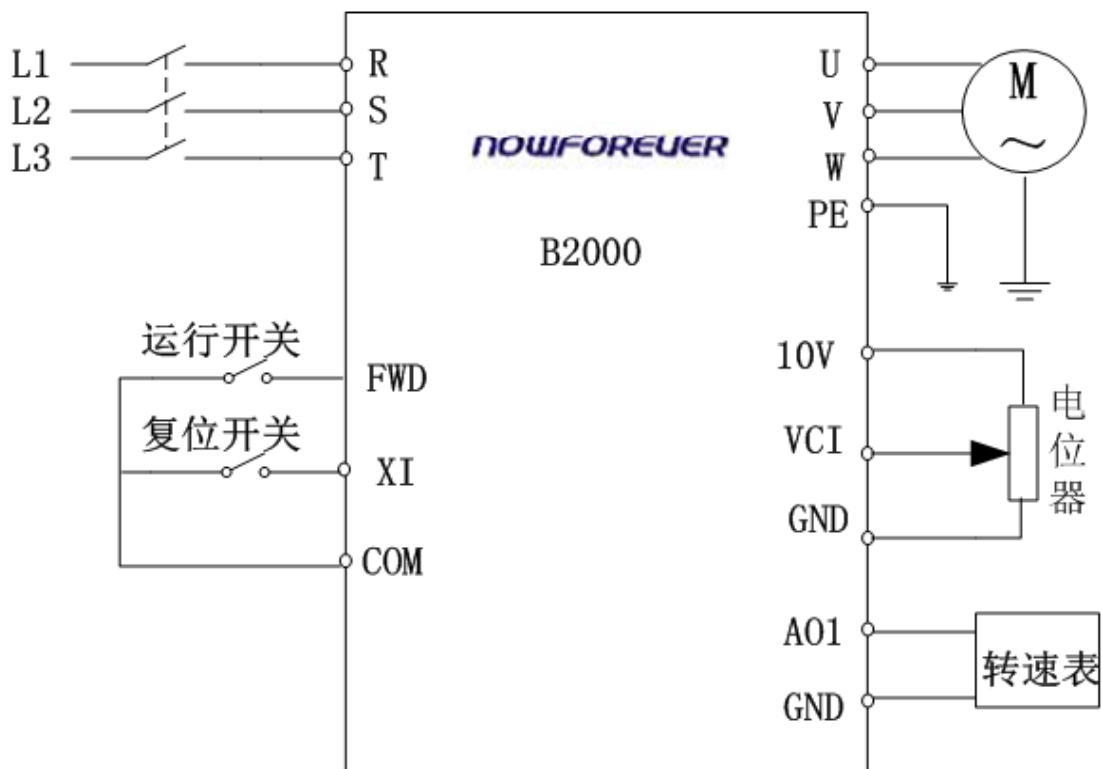


下图为河北某钢厂用我司南方安华 B2000-4T6300L 在 630KW 离心风机应用现场:



三、南方安华 B2000 变频器的行业优势

- 1、软件优化设计：可有效降低电机运行噪音和发热，减少电机维护量，延长电机使用寿命，降低维护成本。
- 2、性能优越：具有电机节能和无极调速的双重效用，具有软起动特性；没有启动时的冲击电流和机械振动；软件硬件结合的高可靠性转速追踪功能。
- 3、压输入设计；其保障了电网电压频繁波动的情况下，变频器仍能正常工作。
- 4、明显：提高有效功率因素，节能明显。降低输入电源无功损耗，降低变压器容量需求。
- 5、位的整机保护：软/硬件的限流保护、过流过压保护、过载保护、IGBT 故障保护、电流检测异常保护、继电器吸合异常保护等功能。
- 6、核心器件均采用进口，确保机器质量。





现场参数设置:

功能码	名称	设定值	备注
P0.00	运行命令选择	1	端子指令通道
P0.02	主频率源选择	3	VCI给定
P0.06	基本运行频率	50.00	HZ
P0.07	上限频率	50.00	要先设置 P0.09最大输出频率 HZ
P0.09	最大输出频率	50.00	HZ
P0.12	加速时间 1	120 (秒)	现场调节
P0.13	减速时间 1	120 (秒)	现场调节
P0.14	防止反转选择	1	禁止反转
P2.00	起动方式	2	转速跟踪起动
P2.08	停车方式	1	自由停车
P5.00	(X1功能选择)	8	故障复位输入
P5.17	曲线 1最大对应给定频率	50.00	HZ
P6.04	A01端子功能选择	1	转差补偿后输出频率