

细纱车间的空调变频调速系统

夏东伟 王盛奎 纪尚安

(青岛大学)

【摘要】 本文介绍了细纱车间空调变频调速系统的设计,给出了空调变频调速系统原理图,分析了节能效果。该系统温度指标稳定,节能效果显著。

关键词: 空气调节 变频器 温度 节能 设计

中图分类号: TS108.61

我校纺织厂细纱车间所用空调的热湿交换形式为喷淋管。全年春夏秋冬四季,不同时期使用不同来源的空气,在喷淋室中用不同温度的水处理所需送风状态。而送风量的变化仅靠改变电动机(30kW)与风机间的皮带轮来调节轴流风机的转速以改变送风量,且只适合于冬夏两季的风量。对于昼夜之间的温度差异以及春、秋两季的温度变化不能进行调节。使冬春季温度偏高,夏秋季温度偏低,浪费了大量电能。空调系统的耗电约占生产用电的25%左右。因此降低空调用电是纺织厂节能的重要课题。现就细纱车间空调系统性能的改善及节能问题进行探讨。

一、空调变频调速系统的设计

用调速控制方式来调节送风量是节能的有效方法。由于电动机的负载就是轴流风机,而风机类负载的功率与转速的平方成正比。这样随着送风量的变化即转速的变化则电动机的输出功率将随之变化。利用可编程控制器(PC)控制变频器(SAMCO-VF系列)工作,而变频器的工作又控制电动机、风机的转速的高低即送风量的大小。PC的输入信号来自细纱车间的温度传感器。传感器设置在能表征车间温度的位置,通常安放在距地面1.5米高的位置。该传感器反映了车间的实际温度。将温度传感器反馈的温度信号与给定的(或要求的)温度信号进行比较,比较器的输出信号送至PC的输入端,PC的输出控制变频/工频切换装置。当需要的送风量减小时即电动机的转速低于额定转速

时,通过温度传感器反馈的信号使PC的输出控制变频/工频切换装置动作而切换至变频使变频器接通电源而工作,由变频器给电动机供电。通过变频器精细地调节电动机转速的高低即送风量的大小,可使车间温度控制在设定值。此情形多见于温度较低的时日。

当需要的送风量较大时,即电动机的转速等于或接近于额定转速时,通过温度传感器反馈的信号使PC的输出控制变频/工频切换装置动作,断开变频器而将电动机投入工频电源供电。使电动机在额定电压下以额定转速运行,风机送出较大的风量。例如温度较高的时日要保持车间稳定的温度多运行于该状态。

设计中考虑到原轴流风机的机械强度,其转速只能在额定转速及额定转速以下运行。所以当转速接近于额定转速时通过速度传感器反馈的信号使PC的输出控制切换装置断开变频器,而将电动机投入工频电源。这样风机的转速最大为额定转速,保证了风机的安全正常运行。防止了有可能出现的超速运行。

细纱车间空调变频调速系统的原理图如图1所示。

二、系统节能效果的分析

1. 有级调速变为无级调速的节能

原空调系统全年只作两次速度调节,5月起调为高速运行至10月,11月起调为低速运行至次年4月。全年运行平均负荷如图2所示。有级调速曲线①与实际要求的温度控制曲线差别较大,而且往往使温度偏低(或偏高)。能量的

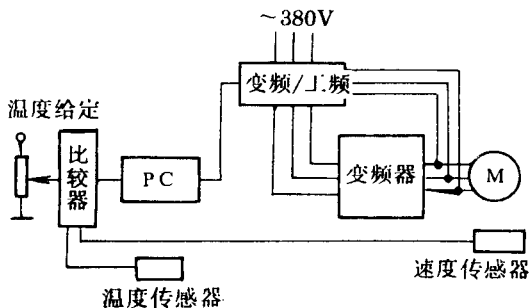


图1 空调变频调速系统原理图

浪费较大。而变频调速系统通过车间内温度传感器反馈的温度信号与给定温度信号比较后，由PC控制变频器的工作。由于变频器的精细调节，可使车间温度调整在给定值，如曲线②所示。从而节约了图中阴影部分的大量电能。经计算轴流风机电动机每年可节约电能95000kWh，以0.65元/kWh计，每年可节约电费支出6.175万元。

2. 功率因数改善的节能

原空调系统风机电动机在工频满载工作时电流为56.9A。而利用变频调速时，由于变频器滤波电容改善了功率因数，使在工频满载时功率因数为1，电流为45.6A。由此可为电网节约

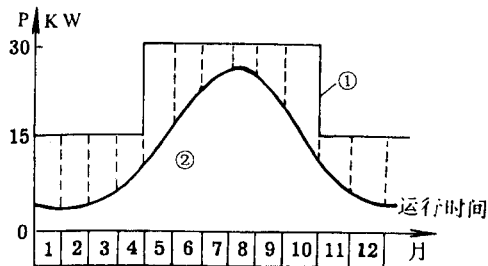


图2 空调系统节能运行原理

$$\begin{aligned} \text{容量 } S &= \sqrt{3}UI = \sqrt{3} \times 380 \times (56.9 - 45.6) \\ &= 7.44\text{kVA}, \text{ 约占电动机容量的 } 24\% \text{ 以上。} \end{aligned}$$

三、结束语

细纱车间的空调变频调速系统使车间温度控制在要求的范围内。不仅保证了纺纱质量和良好的工作环境，而且节能效果显著。可望在一年内收回系统改造的初投资。此外该系统还可使电网扩容。这对于纺织厂多种空调系统的改造具有实际应用价值。

参 考 资 料

- [1] 《电气传动自动化》，1998，No. 2，P. 8~10。
- [2] 《纺织空调除尘》，1992，No. 1，P. 1~4。
- [3] 《纺织空调除尘》，1994，No. 4，P. 28~29。