

可控硅串级调速风机的应用与效果

苗 福 林

(青岛第四棉纺织厂)

空气调节在纺织厂的生产过程中十分重要，但消耗能量是比较大的。从我厂实际情况来看，除夏季制冷用电外，空调用电占全厂总生产用电量的24.22%，其中风机用电又占空调用电的67.7%。因此，如何采取措施节约风机用电，是节电的主要攻关项目之一。

纺织厂空调风机的送风量和含湿量，因室内外的温度高低、湿度大小而变化，要进行调整就必须调整风机的速度，经试验，采用可控硅串级调速，是简易可行且效果良好的方法。现将我厂使用该方法的情况叙述如下。

1. 可控硅串级调速的原理

使用可控硅串级调速虽然功率因数较差，但转矩负载特性较好，能适应调速比在2:1的范围内，能满足空调风机调速的需要。

可控硅串级调速，是将绕线式电机转子的转差电压，经二极管整流并滤波，由可控硅逆变器将转差能量反馈送回交流电网，提高了整个系统的效率，调节逆变器的超前控制角，就可改变逆变侧反电势，从而调节电机速度。若电机转速为 n ，电机额定转速为 n_0 ，超前角为 β ，常数为 K ，则：

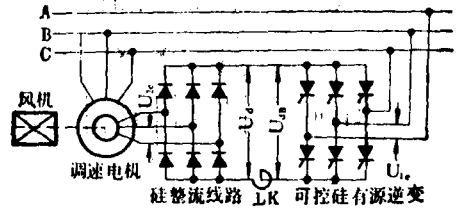
$$n = n_0(1 - K \cos \beta); K = U_{d\beta} / U_{2e} (U_{d\beta} \text{为变压器端线电压}; U_{2e} \text{为电机转子开路电压})。$$

从上式中看出，只要改变超前角 β ，就能改变电机的转速，调节是很方便的。

我厂使用的是青岛整流器厂出品的KGJA可控硅串级调速装置，其电路工作原理如下：

主电路将三相交流电接滑环电机定子绕组，在转子绕组接以桥式整流，串滤波电抗器

后，通过可控硅元件逆变给电网(参见下图)。



可控硅串级调速原理图

2. 经济效益

我厂于1983年用一套KGJA可控硅串级调速装置配JRO₂-82-4绕线式电动机装在细纱车间20°轴流风机上使用(具体测定数据从略)。经实际运行证明，该装置能灵活地调节送风量，它不仅稳定了车间温湿度，而且节约了大量风机用电，具体分析如下：

原20°轴流风机配用40千瓦鼠笼式电动机，电机速度为1470转/分，风机速度为760转/分。改前风机耗电为35.47度/小时，全年风机用电为279310度。改后根据一年不同季节变化分四个速档进行调速，运行一年计算节电情况如下表所示。可见改用可控硅串级调速装置后，根据不同季节采用不同风速，比原用的鼠笼式电机固定转速，全年可节电90955度，按现行可控硅价格计算，一年可回收投资费用的83%。

运行月份	风机速度 (转/分)	运行天数	电机输入 (千瓦)	用电量 (度)
12, 1, 2, 3	550~600	115	17.89	46,290
11, 4, 5,	600~650	90	21.67	43,882
6	650~700	30	26.24	17,712
7, 8, 9, 10	700~730	115	31.10	80,471
全年用电				188,355