

# 空调喷水泵的组运行

阎 敏

(武汉第一针织厂)

在空调系统中,为了节省能量,必须随着变化的热湿负荷适时地调整总送风量,并相应调整喷水室的喷水量。这就希望通风机或水泵能在低于额定工况的条件下进行不同程度的调节,可通过各种流量调节手段来达到目的。

## 一、常见的流量调节法

对水泵来说,常见的调节方式有:

1. 节流调节:这是最简便,也是最普通的调节方式。它的实质是改变与水泵相匹配的管网特性。阀门,作为一种可调整的局部阻力件,它的开度变化使管路的阻力增大或减小。水泵的扬程在阀门上产生一个可变的压力降。由这个压力降引起的效率降低为:

$$\Delta\eta = Q\gamma(H - \Delta H)/365N$$

式中:  $Q$  为实际运行流量(米<sup>3</sup>/小时);  $\gamma$  为水的比重(吨/米<sup>3</sup>);  $H$  为流量为  $Q$  时的扬程(米);  $\Delta H$  为节流阀加减的压力降(米);  $N$  为水泵的轴功率。

所以,节流调节用于经常性调节是不经济的。

2. 旁路调节:采用旁路调节时,实际通过水泵的流量将略有增加。这对水泵本身的效率没有明显的影响。但是,经旁路流失的水所消耗的能量没有被利用,造成浪费。

3. 叶轮车削:是改变叶轮圆周速度的调节方法之一。叶轮车削有一定限制,它与水泵的比转数有关。例如对于2BA-6型水泵,其叶轮最大车削量不能超过20%,每车削10%,效率降低1%,由此可知,任意车削水泵叶轮,结果将使水泵的效率大为降低。另外,叶轮车削法不能用于日常调节。

4. 转速调节:本方法曾被认为是最经济合理的调节法。因水泵的轴功率与转速成三次方关系,所以转速降低时,能节省可观的轴功率。转速调节的主要方式有:串激调速、多速电机等。但也存在一定问题,大致为:

(1) 随着转速的降低,流量按一次方减小,而相应的扬程按二次方减小,对喷水细度会产生一些影响。

(2) 转速降低后,电机处于轻载,在低功率因数下运行,往往使电机效率降低,系统无功负荷增加(串激调速法例外)。

(3) 加了一套转速调节机构,会增加维修工作量。

(4) 某些转速调节机构本身需要消耗一定的能量。

以上各种调节方法,尽管都存在这样或那样的不足之处,但它们终究能节省一部分能量,所以常被应用于水泵的水量调节。

用上述流量调节法时,影响喷嘴喷水压力,从而将影响喷水室中的热湿交换效果,这一情况往往被忽视。

## 二、水泵组运行

对于任意一台水泵来说,最高效率运行工况应是设计工况。为了保证水泵在设计工况下运行,在设计空调喷水室时,考虑水泵的组运行是有意义的。

组合运行方式可以具体表达为:

1. 对一套喷水室,按其总流量选择2~3台流量不同、扬程基本相同的水泵,分档组合使用。

2. 根据各台水泵的喷水量,设计与之匹

(下转第21页)

(上接第12页)

配的喷水排管和喷嘴数量。

组合运行的特点是，通过分档组合方式调整总喷水量。由于各只水泵均能匹配管网，可保证水泵在设计工况下(即在最高效率下)运行。对于喷水量比较大的喷水室，其效果显著。

例如，对一套需要最大喷水量为120吨/小时、扬程为30米的空调系统，可按下列组合选择水泵和布置喷水排管。

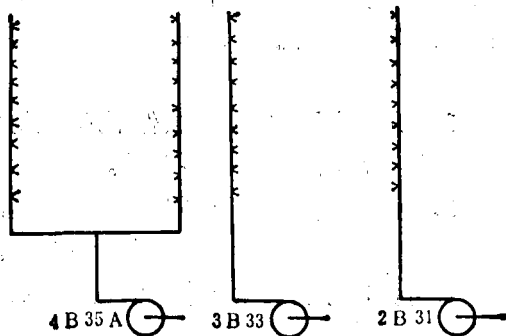
甲. 4B35A(4BA-12A)一台，流量60吨/小时，扬程31.6米，效率70%。

乙. 3B33(3BA-9)一台，流量45吨/小时，扬程32.6米，效率71%。

丙. 2B31(2BA-6)一台，流量20吨/小时，扬程30.8米，效率64%。

其流量调节工况可按下表进行，喷水排管可按下图方式布置。

分档号	组合方式	喷水量(吨/小时)	调节深度(%)
1	甲、乙、丙全开	125	100
2	甲、乙开，丙停	105	87
3	甲、丙开，乙停	80	65
4	甲开，乙、丙停	60	50
5	乙开，甲、丙停	45	37
6	丙开，甲、乙停	20	17



喷水管布置图

喷水排管的喷嘴数量系按该水泵的喷水量和喷嘴的喷水量计算选取。对于图中4B35A水泵所带排管，总喷水量为60吨/小时，每个喷嘴( $d=4$ 毫米， $P=2$ 公斤/厘米<sup>2</sup>表压)喷水量按0.35吨/小时计算时，约需170只喷嘴。喷水压力按 $P=(\text{水泵扬程}-\text{喷水系统阻力(米)}-\text{吸水高度(米)})+10$ 计算，单只喷嘴的喷水量0.35吨/小时，已考虑了阻塞因素。

在布置排管时应注意喷水与气流的相对位置，让喷水排管保持最长的水气接触时间，使能充分发挥喷水过程的热湿交换作用。如上图，常用2B31泵时，空气应处于自右而左的流向，常用4B35A泵时，空气流向以自左而右为宜。