

风冷热泵应用浅谈

胡贤忠

(南昌市建筑设计研究院 南昌 330006)

摘要: 本文介绍了风冷热泵空调机组的特点及设计应注意的问题。

关键词: 风冷热泵 溶霜 耗电量

0 前言

近年来,随着经济建设的发展及生活水平的提高,空调在建筑配套设备中已由过去的奢侈品转变为普通设备。而风冷热泵机组又以其独特的优点在中、小型建筑中得到了越来越多的应用,作为空调主机的发展方向,人们对它的研究、开发不断深入,其在工程建设中应用前景十分广阔。

1 风冷热泵的特点

1.1 风冷热泵的优点

1.1.1 首先,它既能夏季供冷,又可冬季供暖,不需设置燃煤、燃油锅炉。现在在城市中,燃煤锅炉已受到严格限制,燃油锅炉虽可行,却也存在 SO_2 造成酸雨及 CO_2 温室效应等环保问题,室外油罐也较难处置(因要保证防火间距)。电热锅炉虽运行、控制简单、可靠,但其能源利用率很低,不符合能源合理使用原则。且耗电量很大,运行费用高,城市电网也较难承受。

1.1.2 其次,它没有冷却水系统,运行更可靠,控制亦简单,从建筑美观角度考虑,建筑师总是不希望在屋顶放置冷却塔,对于一些中、小型经典建筑物,冷却塔更可能是建筑败笔。此时,风冷热泵将成为首选机型。另外,空调冷却水消耗量也较可观。对于水源缺乏,用水有限地区,风冷热泵将很适合使用。

2.1.3 再次,它可布置于建筑物屋面,不需专门设置机房,可提高建筑物的有效使用面积,在地价较高的大、中城市商业区,将带来可观的经济效益。另外,对于一些空调管路超静压的建筑空调系统,在最高几层设置使用风冷机组的独立空间系统,也是较合适的。

1.2 风冷热泵受环境影响较大

1.2.1 在冬季,随着室外温度降低,其蒸发温度随之降低,热泵机组供热能力也相应减小,而此时,室内需热负荷却相应增大。且在温度低于 0°C 后,机组需除霜。环境温度越低,结霜越多,溶霜时间占工作时间的比例越大。而热泵一般都采用反循环溶霜,溶霜时主机由供热工况转为制冷工况。故其有效工作时间及制热能力均随环境温度降低而减小,在极端最低气温时段,风冷热泵可能无法保持空调效果,其抗恶劣工况能力较差。

1.2.2 在满负荷运行时,风冷机组冷凝温度较水冷机组高 $5\sim 10^\circ\text{C}$,其压缩机耗能较多,制冷能力不如水冷机组。但是,由于风冷机组冷凝温度取决于室外干球温度,水冷机组冷凝温度取决于室外湿球温度。在夏季,一天内室外空气干球温度变化达 $8\sim 10^\circ\text{C}$,而湿球温度变化仅 $1\sim 2^\circ\text{C}$,且负荷减小时风冷机组所需换热温差也将减小,冷凝温度降低。因此,室外温度下降、负荷减小时,风冷机组冷凝温度下降较快,制冷能力逐渐提高,而水冷机组制冷能力

却变化很小。同时,负荷降低较多时,空调主机耗电量降低亦较多,而此时,冷却水泵及冷却塔在空调系统耗能中所占比重呈增大趋势。因此,风冷机组在低负荷运行时,运行费用及能耗将与水冷机组接近或更低。

2 设计体会

本人于1995年在南昌某工程中曾使用过两台80吨风冷热泵机组。几年来,空调系统运行良好,证明其在南昌地区是适用的,实践中获得以下几点浅见:

(1)为提高风冷热泵的能效比及运行经济性,一般风冷热泵冬季供暖水温为 45°C 。而空调末端产品样本中供热量是以 60°C 供水来确定的,故在末端设备选型时,必须对其供热量进行修正。

(2)风冷热泵较适合商场、办公楼等白天使用的建筑,在全天24h供暖的建筑物使用时,应慎重。需考虑其冬季晚上温度较低,热泵供热能力下降而热负荷增大的情况。

(3)对于一些夏季冷负荷比冬季热负荷大很多的建筑(如商场、餐厅),在选用热泵机组时,应以供暖负荷为基础选型,冷负荷不足可选配合适的单冷机组供给,这样可降低投资并提高运行经济性。

3 风冷热泵发展前景

随着石油、天然气、煤炭等不可再生资源的不断使用、消耗,其总储量在不断减少。据预测,以现在的开采技术水平,煤可用约200年,天然气可用约50

年,而石油则仅可用30年,而且,我国还是石油纯进口国,石油的储量及开采量均较低。

目前,国家正大力发展储量丰富、取之不尽的水力及原子能发电,其运行成本低,装机容量大,能为国民经济的发展提供充足的低价位、无污染的电力能源。因此,使用电力制冷(制热)的风冷热泵空调系统应该是空调产业的一个主要发展方向。现在,多数空调系统夏季是采用电制冷主机制冷,而冬季则采用燃油锅炉等提供空调热水。对电力部门来说,其用电负荷是以电力需求大的夏季负荷来确定的,而冬季由于空调电力负荷很小,形成供电能力过剩,造成浪费。据美、英等发达国家统计,其建筑能耗占全国总能耗的30%以上,而空调系统能耗又占建筑能耗的65%,因此,这种冬、夏季因空调电力需求不平衡形成的能源浪费是很惊人的(因水力发电如果不用也只能浪费,不能储存)。而风冷热泵空调系统,其冬、夏季均采用电力制冷或制热,冬、夏季空调用电基本平衡,因此深受电力供应部门欢迎。随着电力工业的发展,其应用前景十分诱人,使用范围将更加广泛。

参考文献

- 1 钱以明. 高层建筑空调与节能. 同济大学出版社, 1990 出版第 431~432 页.
- 2 吴海城. 风冷冷水机组和水冷冷水机组的选择. 暖通空调, 1995 年第 6 期.
- 3 王树俊. 关于风冷和水冷冷水机组的耗电量问题. 暖通空调, 1997 年第 3 期.

(上接第 10 页)

繁衍一样,人类正在努力探索将太阳能转换成化学能再将化学能转换成电能或其他形式能量的新方法。

3 太阳能制氢

氢是一种理想的能源,用太阳能制氢的好处是除一次性投资外,以后无需再增加过多的投资。这一思路包括用太阳能分解水制氢、太阳能发电来电解水制氢、阳光催化光解水制氢、太阳能生物制氢等。西方发达国家对太阳能制氢研究十分重视,早在1986年,瑞典人奥洛夫·戴克斯罗就用一台风力发电机发出的电来电解水制氢;美国夏威夷大学应用光电制氢技术,将一片很薄的半导体悬于水中,利用太阳能产氢;日本计划在太平洋赤道位置上建一座“太阳光发电岛”,以太阳能电解水制氢;德国

1990年还建造了一座太阳能制氢实验工厂。

此外,利用化能异养菌或光合自养菌,通过发酵,可将糖类、醇类、有机酸等有机物转化成氢气,其中光合自养菌比化能异养菌本领更大,它不需要消耗有机营养物质,只依靠太阳能的能量,就能把简单的无机物合成为有机物,在满足自身需要的同时放出氢气。

参考文献

- [1] 陈中原、任平主编. 能源科学. 重庆出版社, 1999. 98~103
- [2] 鲍云樵编著. 能源与我们. 上海科技教育出版社, 1995. 40~62
- [3] 郭廷玮、李安定、王焕义编译. 太阳能的利用和前景. 科学普及出版社, 1984