

文章编号: 1671-6612 (2008) 01-033-03

户式中央空调节能措施分析

刘涛*

(华东交通大学职业技术学院 南昌 330013)

【摘要】 随着生活水平的提高,户式中央空调将具有广阔的发展前景。从户式中央空调节能的角度出发,提出了采用压缩机变频技术及利用太阳能作为动力来实现户式中央空调的节能。

【关键词】 户式中央空调;节能;变频技术;太阳能空调热水系统

中图分类号: TK32 文献标识码: A

Analysis of Residential Air Conditioning Energy-conserving Measure

Liu Tao

(Vocational and Technical College of East China Jiao Tong University, Nan Chang 330013, China)

【Abstract】 With the improvement of the living standard, residential air conditioning will have a wide development prospect. This text proceeds from a type energy-conserving angle of central air conditioner, has proposed adopting the frequency conversion technology of the compressor and utilizing solar energy to realize the energy-conservation of residential air conditioning.

【Key words】 residential air conditioning; energy-conservation; frequency conversion technology ; Air conditioner hot water system of solar energy

0 前言

近年来,随着我国国民经济持续稳定的增长,城市建设和房地产业的高速发展,室内面积在100m²以上的住宅、复式住宅及别墅迅速增加,人们对室内装潢布置、空调的舒适性及室内空气品质的要求越来越高,这使得介于中央空调和家用空调之间的户式中央空调发展迅速,据国务院发展研究中心市场经济研究所的调查统计2005年户式中央空调市场容量达到106亿元,2006年市场容量将达到130亿元。而空调能耗一般占建筑能耗的50%,户式中央空调的节能问题已越来越引起人们的关注。

1 户式中央空调的特点及存在的问题

1.1 户式中央空调的特点

户式中央空调与家用空调器相比,具有如下特点:

(1) 适用于建筑面积在100-800m²大户型、复式住宅及别墅等建筑的格局中使用,解决了由于房间格局多样化给分体式空调器安装带来不便的矛盾。

(2) 适应美化居室的要求,配合室内的装修,户式中央空调的室内机组或风管暗藏式设计装饰浑然一体,和谐统一。

(3) 户式中央空调可采用加湿技术,使室内空气的相对湿度控制在40%-70%的范围内,风量、温度的均匀度好。

(4) 采用新风系统,可以保证室内空气质量的品质,给人提供一个舒适的环境。

1.2 户式中央空调在设计使用中存在的问题

(1) 没有国家级的户式中央空调设计规范及产品设备标准,更没有提及节能及具体的指标。

(2) 由于没有户式中央空调的设计标准,很多工程都不进行合理的热力学计算,尤其是冷热负

收稿日期: 2006-11-16

*刘涛,男,1969年出生,讲师,主要从事铁道车辆、制冷与空调等方面的教学与研究。

荷和末端设备的同时使用系数的计算和选取,有时为了安全起见,往往选择设备的容量偏大,从而造成初投资和能源的浪费。目前空调冷热负荷的计算,一般是套用当地的经验估算值。

(3) 户式中央空调与建筑匹配的问题。由于我国建筑的围护结构热工性能差,采暖空调的能效比低,单位建筑面积采暖空调的能耗指标要比发达国家高很多,而且由于各地建筑围护机构标准不统一,热负荷指标差异较大,造成空调采暖效果不佳。例如,北京地区冬季热负荷指标可以用 $80\text{W}/\text{m}^2$,而到了夏热冬冷的南昌,如选用 $80\text{W}/\text{m}^2$ 来设计,则可能是失败的,采暖效果不会好。只有将热负荷指标放大到 $120\text{W}/\text{m}^2$ - $150\text{W}/\text{m}^2$,才能收到效果。究其原因主要是南昌地区住宅建筑外墙仅 24cm 厚,门窗的密封性能差,漏风量大。而且南昌地区没有公共的采暖设施,户式中央空调用户由于建筑面积较大,各房间同时使用空调系数并不高,这意味着需要采暖房间的周围是冷间或直接对外,冬季热负荷的增加是必然的。由此可见,户式中央空调要达到良好的空调采暖效果,建筑结构必须采取相应的节能措施。

(4) 是否采用辅助的热源系统。加辅助热源系统(太阳能或燃煤、气锅炉)会增加初投资,但可以有全年的生活热水供应。

2 户式中央空调节能措施

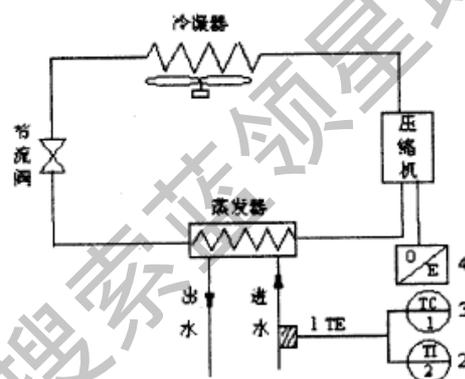
2.1 采用变频压缩机技术

户式中央空调系统负荷计算的外气温度是以年均不保证 50 小时的温度为外气计算参数。而每年的气象条件是呈周期变化的,这一特点决定了空调负荷分布的不均匀性。空调系统绝大部分时间是在部分负荷下运行的。改善空调压缩机及系统的调节性能,使之能跟随空调负荷的变化而调节压缩机的输出功率,是提高户式中央空调系统能效比的有效途径之一。

压缩机是制冷空调系统的主要动力设备,同时也是整个空调系统的主要能耗设备。目前户式中央空调系统中压缩机大都是采用定速式压缩机,其能量调节的方式主要是由温度控制器来控制压缩机的启、停。而变频式压缩机可以通过改变频率来适应空调负荷的变化,当空调系统处于部分负荷工况运行时,通过温度传感器将温度的变化情况传递给

电动机执行器来改变电流频率,降低压缩机的输出功率,使压缩机的输出功率能及时与空调负荷相匹配,达到节能的目的。

图 1 为风冷冷、热型户式中央空调变频压缩机的工作原理图,其控制方法是在蒸发器的进水管上设置一温度传感器,通过温度传感器感受空调负荷的变化,然后把信号传递给电动机执行器来改变电流的频率来控制压缩机的转速,从而控制压缩机的输出功率,实现系统的能量调节。



注: 1、温度传感器; 2、温度指示器; 3、温度控制器; 4、电动机执行器

图 1 变频压缩机的工作原理图

2.2 利用太阳能作为辅助热源, 开发夏季制冷、冬季采暖及全年生活热水供应的空调热水系统

2.2.1 太阳能空调热水系统的组成

空调能耗一般占建筑物能耗的 50%, 而空调能耗最终将转化为热能排入环境, 进一步加剧了城市的“热岛效应”。而目前户式中央空调一般采用蒸汽压缩式制冷, 能耗高, 而且易造成 CFCS 环境污染问题。

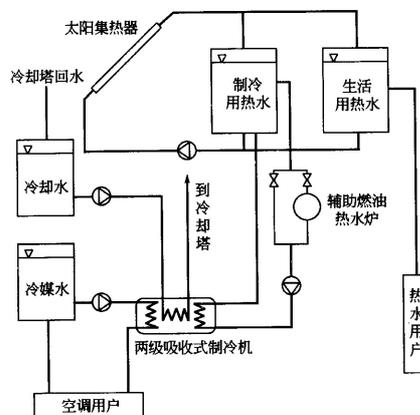


图 2 太阳能空调热水系统工作原理图

太阳能是巨大的清洁能源，太阳能集热、太阳能制冷技术及太阳能热水器技术日趋成熟。利用太阳能真空集热管与溴化锂双效吸收式制冷技术的有机结合，形成夏季制冷、冬季供热和全年生活热水供应的空调热水机组，做到一机多用，从而可以显著提高太阳能空调系统的利用率和经济性。图 2 为太阳能空调热水系统工作原理图。

除了利用太阳能集热器与双效溴化锂吸收式制冷机结合形成太阳能空调热水系统之外，还可以利用目前应用最为广泛和成熟的压缩机制冷作为太阳能空调热水系统得辅助动力来源。

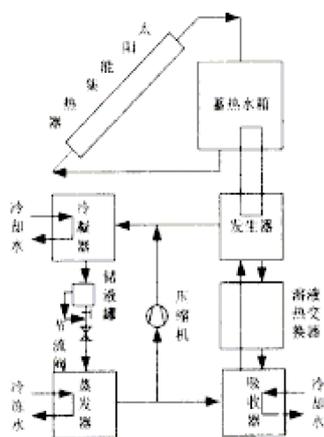


图 3 压缩机辅助的太阳能吸收式空调热水系统工作原理图

图 3 为利用压缩机辅助的太阳能吸收式空调热水系统得工作原理图。该系统在一个常规的吸收式制冷机的蒸发器和冷凝器之间串接一台压缩机，在平常天气晴好的白天，由太阳能集热器生产的热热水提供热源，驱动吸收式制冷机制冷或供热，在阴雨天或晚上，启动压缩机，则压缩机、蒸发器、冷凝器和节流装置组成一个独立的蒸汽压缩式制冷机。它可以和吸收式制冷机联合工作，也可以单独工作，来实现制冷或供暖。

2.2.2 太阳能空调热水系统的特点

太阳能空调热水系统的优点：(1) 季节适应性好，太阳能空调系统的制冷能力是随着太阳辐射能量的增加而增大的，这正好与夏季人们对空调的迫切要求相匹配；(2) 太阳能吸收式空调热水系统以不含氟氯烃化合物的溴化锂为工作介质，无臭、无毒，减少了温室气体的排放量，有利于环境保护；(3) 可以将夏季制冷、冬季采暖和其他季节提供热水

三种功能结合起来，做到一机多用，四季常用，从而可以显著提高太阳能系统的利用率和经济性；(4) 可以显著减少常规能源的消耗。

太阳能空调热水系统的局限性：(1) 系统较复杂，设备的初投资较高；(2) 目前太阳能空调实现商品化的都是大型的溴化锂吸收式制冷机，主要适合于单位的中央空调，还需要积极研究小型的溴化锂或氨-水吸收式太阳能制冷机，以便将小型制冷机于太阳能集热器配套；(3) 太阳能的利用受到天气条件的限制，系统必须增加辅助动力来源。

3 建议与结论

(1) 改善住宅建筑围护结构的热工性能是解决户式中央空调系统节能问题的有效途径，国家应出台相关的住宅中央空调的设计规范和产品设备标准。

(2) 户式中央空调系统的调节性能是关系到其系统节能与否的关键环节，利用压缩机变频技术可以有效降低户式中央空调的能耗。

(3) 利用清洁的太阳能作为户式中央空调的动力来源可以有效降低常规能源的消耗，减少温室气体的排放量，有利于环境保护，同时还可以为用户提供全年生活热水。这将是户式中央空调的发展方向。

(4) 户式中央空调系统在我国的发展还是近十几年的事情，技术上还不够成熟，如户式太阳能空调热水系统小型化和商品化问题还需要进一步的深入研究。

参考文献

- [1] 杨迪. 户式中央空调的能耗指标分析[J]. 节能, 2006(5).
- [2] 蔡颖玲. 户式中央空调节能研究 [J]. 制冷空调与电力机械, 2004(5).
- [3] 陈刚. 变频户式空调应用及其发展前景[J]. 建筑节能通风空调. 2001(5).
- [4] 谢应明. 太阳能空调热水系统现状与新构想 [J]. 新能源及工艺. 2002(6).
- [5] 罗运俊. 太阳能利用技术[M]. 化学工业出版社. 2005(1).