

# 多联机空调技术及其应用

王凌杰 罗伦

(苏州经贸职业技术学院, 江苏 苏州 215000)

**摘要:** 本文介绍了多联式空调机的工作特点, 指出了多联式空调机在我国使用的优势与适用场合, 分析了多联式空调机目前尚存在的问题与其应用及市场前景。

**关键词:** 多联式空调机; 变容量技术; 节能

**Abstract:** The paper introduced the characters of multi-connected air conditioning unit, points out the advantage and applicable occasion of in multi-connected air conditioning unit, analyses the current disadvantage and market foreground of multi-connected air conditioning unit.

**key words:** multi-connected air conditioning unit; variable capacity technology; energy saving

## 1 引言

多联式空调机也称家用中央空调VRV系统(或简称为多联机), 是户用中央空调的一个类型。我国标准GB/T18837-2002对多联机作了以下的定义: 一台或数台风冷室外机可连接数台不同或相同型式容量的直接蒸发式室内机构成单一制冷循环系统, 它可以向一个或数个区域直接提供处理后的空气。通过对制冷系统的优化设计和控制方式的改善, 多联式空调机可以精确地控制压缩机的制冷剂循环量和进入室内各换热器的制冷剂流量, 适时地满足室内冷、热负荷的要求。

## 2 多联机的特点

与传统中央空调相比, 多联机既可单机单独控制、又可群组控制, 克服了传统中央空调只能整机运行、调节范围有限、低负荷时运行效率不高的弊病; 而与水系统中央空调相比, 省去了主机房、冷却塔、水输配系统等设备, 没有水管漏水隐患; 与空气系统(管道机)相比, 则省去了风管的安装。而且它一改传统中央空调操作复杂的面目, 使操作变得十分简单。

近年来, 基于安装简便、使用灵活、运行节能等方面的考虑, 多联机式空调系统的应用越来越多。尽管它与全空气式空调系统和风机盘管+新风式系统相比存在固有的缺陷, 但其另外一些方面的可贵特性却能吸引众多用户的青睐。

## 3 多联机的变容量调节技术

由于空调系统大部分时间是处于部分负荷下工作的, 因此采用变容量调节技术对空调系统的节能效果是比较显著的。目前多联机采用的变容量调节技术的方式主要有:

变频技术、数码涡旋技术及能量控制技术。国内应用的多联机的容量调节多以变频调节为主。

### 3.1 变频技术

空调变频技术主要有两种方式: 交流变频技术与直流变频技术。

(1) 交流变频技术。交流变频技术是利用变频器, 将交流电源原有的50 Hz频率在15~120 Hz之间变换。压缩机的排气量与其转速成正比关系, 改变频率即可改变压缩机转速, 其排气量也相应改变, 从而达到变容量调节的目的。

(2) 直流变频技术。直流变频压缩机采用直流无刷永磁同步电机, 转子由永磁材料组成。压缩机电机通过改变输入频率, 达到改变压缩机转速的目的。与交流变频压缩机相比, 直流变频压缩机使用的电机减少了二次铜损及涡旋损失, 效率比交流变频空调器高10%以上, 其技术更加先进, 但成本也更高。

### 3.2 数码涡旋技术

数码涡旋压缩机由美国谷轮公司于1995年成功研制。该技术的精华在于压缩机本身具有“轴向柔性”的特点。数码涡旋压缩机通过系统信号, 控制电磁阀的动作和时间来实现涡旋盘的动盘和静盘的轴向分离和径向滑动, 改变“负载”和“卸载”的周期时间来实现变容量的调节, 体现数码功能。

数码涡旋压缩机的运行范围可以从10%到100%。由于数码涡旋系统能比别的系统更快地对系统需求变化做出反应, 因此更节能。另外, 因为涡旋盘的负载和卸载只是一个简单的机械操作, 这一独特的性能不仅使数码涡旋系统

收稿日期: 2007-09-26 修回日期: 2007-10-15

不需要昂贵的电磁抑制电子装置,也增加了其可靠性和简易性。

### 3.3 能量控制技术

该压缩机拥有两个按相位差 $180^\circ$ 旋转的双滚动转子,在两个气缸间有一个能量控制阀,可以控制压缩机送往室内机的制冷剂流量,可以实现100%和50%的能量调节。通过这种方式进行的能量调节,调节级数少,无法与变频技术及数码涡旋技术相比。

我国公共建筑普遍存在着30%至50%的节能空间,而空调节能是建筑节能的大头。因此,让中央空调实现大量节能,正在成为公共建筑物和家庭住宅最为看重的节能途径。

## 4 多联机的技术优势

由于多联机空调集一拖多技术、智能控制技术、节能技术和网络控制技术等多种高新技术于一身,能满足用户对舒适性、方便性等多方面的要求,其技术优势主要体现在如下:

(1) 冷媒智能分配、节能。多联机基本上采用电子膨胀阀作为节流元件,冷媒智能分配,使得各个末端分配的制冷剂与实际需求相符,提高了整机效率,因此更节能。

(2) 投资少,控制灵活。与多台家用空调相比,投资少,既可单机、又可群组控制,控制灵活方便。

(3) 占用空间少,室内机多样性。仅一台室外机可放置于楼顶,其结构紧凑、美观,节省空间。采用的室内机可选择各种规格,款式灵活。

(4) 长配管、高落差、安装方便。多联机可实现超长配管150米安装,室内、外机落差可达50米,两个室内机之间的落差可达到30米,因此安装随意、方便。

(5) 可实现智能网络控制。可以通过多联机的网络终端接口与计算机的网络相连,由计算机实行对空调运行的远程控制,满足了现代信息社会对网络的追求。

## 5 多联机目前面临的问题

对于面积较大系统,多联机存在以下几方面问题:一是多联机系统多使用R410a制冷剂,安装技术要求较高,一旦发生漏氟现象将很难检测到,除非全部拆掉重装。二是多联机源于日本,国内厂家几乎全部是原样照搬,缺乏核心技术的拥有,国内产品质量不能达到比较理想的地步。三是能耗问题。一方面,由于环境温度过低或管路过长而带来的液体回流,液态制冷剂再闪发和回油困难等问题的存在,需要增加一些辅助回路与附件,致使系统复杂,造成过多能量消耗,降低了系统可靠性。另一方面,随着机组容量增加,实现系统各部件的最优化匹配有难度,商用多联机的COP值呈下降趋势,致使能耗增加。四是在已建的多联机系统中,几乎都没有设置新风系统,因此安装多联机

系统的用户室内空气品质基本无法保证,但如果增加新风系统,势必增大机组的装机容量。

另外,多联机的最高效率区是在30%—50%之间。当负荷率偏离这个区域时,能效比就出现较大的下降。下图是某型号多联机的负荷特性曲线。

由图可知,当负荷率在43%左右时,其COP=3.8,效率最高,而随负荷率的逐渐增大,其COP值快速下降,当负荷率达到100%时,其COP值下降至2.38,低于最低一级(五级)能效标准的分体空调(COP=2.4)。

因此,多联机更适用于规模适中、房间数量较多、使用时间差异大、个性化要求明显的工程,如别墅、办公楼、会议用房等而且,多联机在系统布置时,应采用多分区,多机组的措施,减小单台机组的容量,以减小配管长度。

## 6 多联机市场分析

中央空调的需求量正以60%—70%的速度递增。在这一增长数字中,多联机因其技术特性表现尤为突出。据统计,2005年度全国户式中央空调的总体容量约为110亿元,多联机组全国的总体销售额约为65亿元左右,而江、浙、沪地区多联机的总体市场容量将占到全国多联机市场总容量的45%左右,全年销售额将达到29亿元左右。

多联机之所以日渐成为厂家及市场的首选,有一个被公认的原因是多联机的种种优点都比较适合与日本居住条件类似的中国国情。

随着人们对商用多联机空调系统应用的增多和市场竞争的需要,近两年空调生产厂家又推出了容量更大、允许制冷剂管更长的多联机系统,单机最大容量从84kW(30匹)增加到135kW(48匹),制冷剂管长度从120m增加到150m,允许连接室内机的台数也不断增加,而采用多联机空调系统的工程也从几千平方米发展到几万平方米、甚至几十万平方米。

## 7 结束语

综上所述,虽然多联机空调系统并非像某些厂商所宣传的那样适用于任何建筑,但随着国家相关能效测定方法标准的出台以及市场发展的需求,加上多联机应用技术的研究发展,多联机空调系统无疑是比较适合于目前中国的商、居状况的产品。

### 参考文献:

- [1] 彦启森.漫谈多联机.2005年全国空调与热泵节能技术交流会
- [2] 姚国梁.关于冷媒变流量多联机空调系统设计的探讨.第五届中国户式/商用中央空调应用技术研讨会
- [3] 周鹏晨.多联机与水系统集成空调技术差距及对策.暖通空调.2007年第3期
- [4] 大金(中国)投资有限公司产品说明书
- [5] 艾默生电气有限公司产品说明书