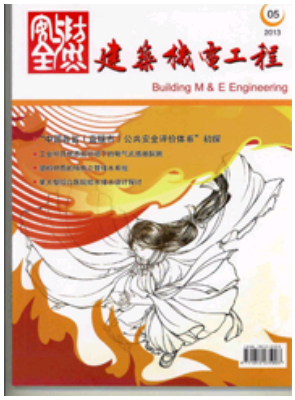
建築機電工程
www.bmee.org
ISSN 1812-2353

封面展示



2013 年第05期

www.bmeeep.com.cn
出 版:香港捷玛国际出版中心
编 辑:《建筑机电工程》杂志社
社 长:Jim G.B.Han(加拿大)

编委会主任：花铁森
编委副主任：贺智修

编委会顾问：陈怀德 陈振明 程大章 崔长起 龙惟定 方汝清 李兴林 鲁宏深 潘德琦 瞿二澜 寿炜炜 唐祝华 王瑞官 王元恺 温伯银 吴达金 吴祯东 吴成东 肖睿书 俞丽华 张飞碧 张渭方 赵姚同 赵济安 郑大华 诸建华 周国兴 左亚洲

编委会委员：程宏伟 范强强 方玉妹 冯旭东 归谈纯 郭筱莹 何 焰 李国章 邵民杰 王 健 王志强 武 广 夏 林 徐 凤 姚国樑 叶大法 张海宁 周明潭

主 编：花铁森
副主编：姜文源 陈众励 陈汝东
本期特约执行主编：田建强

地址：香港湾仔轩尼诗大道139号中国海外大厦10楼

上海联络外电话：86-21-34613501

编辑部信箱：bmee2004@msn.com
国际标准刊号：ISSN 1812-2353
出版日期：12月18日
定 价：15港币

工程实施

上海地区户式中央空调节能综合分析及验收要点

文 / 黄浦区建设工程质量监督站陈永芳

随着国民经济的高速发展，生活水平的提高，人们对住宅的舒适性与健康性要求也越来越高，已有的分体式空调机已不能充分满足人们对此的需求，户式中央空调便应运而生。同时，户式中央空调的应用为房地产开发商减少投资环节，简化物业管理程序提供了便利，但在实际使用过程中也出现了一些问题，由于没有住宅中央空调设计标准，很多工程都不能进行科学合理的计算，而是参照公共建筑的冷热量指标进行估算，这样势必造成设备容量选择偏大，从而造成初投资和能源的浪费，同时，我国居民的消费习惯使得户式中央空调的同时使用系数低，这又要求机组具有良好的住宅负荷跟踪特性。因此，良好的施工质量和正确的系统调试是户式中央空调在今后使用过程中的保证，本文就户式中央空调系统节能方面的问题进行分析和探讨，同时对照技术规程谈谈验收要点。

一、户式中央空调的型式和适用范围

1、户式中央空调的快速发展，形成了多种多样的系统型式，按系统内传送房间工质分为：送风型、送水型和送制冷质型；按冷热源方式分为：电制冷式、燃气式、对电制冷机组；按机组冷却方式分为：风冷式、水冷式、蒸发冷却式；按控制方式又分为：定频式、变频式、定变频结合式。其它又有单冷式、热泵式、带加热盘管式等，系统末端又有多联式室内机、风机盘管、送回风口、辐射顶(地)板等型式。

2、户式中央空调应用场合是很广泛的，如住宅、别墅、商用建筑、办公楼及商场、医院等等公共建筑，其使用对象也是有很大的差异，有普通的居住者、别墅的业主、有商用建筑的经营者、办公室的白领等，因此，需根据采用的户式中央空调的型式和使用者的特点设计出适合于使用对象的节能型空调，(这里的节能是指在满足住宅内热环境舒适的前提下，如何降低空调能耗)。

二、户式中央空调的负荷计算及设备选择

1、鉴于建筑节能的重要性，2001年10月1日起《夏热各冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ134—2001)开始实施，目标是空调能耗节约50%，大致上来说，建筑围护结构与空调设备各分担一半左右，因此，须严格按节能设计标准进行设计和设备选择。

2、空调系统的能耗主要决定于空调系统的配置和运行，而其配置又是以空调负荷为依据的，因此，尽量减小空调负荷和准确计算空调负荷是节能的关键步骤。

住宅建筑和公共建筑在空调系统形式，使用等方面有很大不同，应充分考虑住宅建筑的特点，其特点如下：

(1)以户为系统单元，适当考虑户间隔墙、楼板的传热。

(2)空调负荷参差系数大，住宅空调一般有几个使用高峰，平时：早上6～8点、中午11～14点、晚上18～24点，双休、节假日：7～24点，在此时段空调负荷参差系数明显大于其它公共建筑。

(3)空调同时使用系数低，现在住宅的一个发展趋势就是每户住宅人数在减少而建筑面积和房间数在增加，多数人的使用习惯往往是使用哪间房间就开哪间房间的空调，因此，同时使用系数较低，且住宅面积越大、房间间数越多，空调的同时使用系数越低，这样每户各房间之间的传热问题也应适当考虑。

(4)由于住宅层高不高，一般为2.8～3m，室内人员少，建筑立面窗墙比小，其冷热负荷指标比其它公共建筑小得多，不能用公共建筑的冷热负荷指标作为住宅建筑的冷热负荷指标，否则，必造成设备容量选择偏大，设备初投资和运行费用的浪费。

3、住宅空调夏季冷负荷的计算可采用谐波反应法，冬季热负荷采用稳定传热加附加热损失方法计算，计算中所采用的室外气象参数，室内设计参数按《采暖通风与空气调节设计规范》取值，建筑围护结构热工性能参数参照各气候区域居住建筑节能设计标准，下面通过对上海地区某一户型住宅(建筑面积130m^2，窗、墙面积比小于0.35，三室二厅二卫)得出住宅建筑的冷热负荷指标，为户式中央空调系统的设计与选择提供参考，计算结果如下：

空调冷热负荷计算汇总表

负荷指标	户型：住宅(130m^2)	备注
冷负荷指标(W / m^2)	44	指标以户建筑面积为基准
热负荷指标(W / m^2)	52	指标以户建筑面积为基准

由于采用了节能设计标准，室内冷负荷指标在45W / n~以下，而目前部分户式中央空调系统的设计和设备选型时所采用的冷、热负荷指标数值基本上参照公共建筑的，数值偏大，从而造成了设备初投资和运行费用的浪费，考虑到大多数居民的消费使用习惯，并不是所有房间空调风口都是开启的，而是习惯人到哪个房间，开启哪个房间的风口，这时只有部分开启，其余均关闭，显然这时户内隔墙的隔热保温性能不容忽视。

4、设备选择

(1)送水型户式中央空调设备的选择

1)主机设备的选择：根据上海地区冬冷夏热的特点，确定主机为热泵型机组，根据上表冷负荷确定主机型号，选择时应注意厂家主机夏季制冷工作特性曲线和冬季制热工作特性曲线的测试条件与主机使用地区气象条件不一致性并加以修正，主机冬季实际制热量Q机，不足时可采用辅助电加热，并计算确定辅助电加热加热量。

2)末端设备的选择：末端设备主要是指各房间内安装的风机盘管，选型可根据各房间的分室冷负荷大小来确定，根据风机盘管的工作特性参数对风机盘管样本工况的三档参数进行修正，比较该盘管在系统设计工况下的各档实际供冷(热)能力，按风机盘管中档冷量大于房间的冷负荷来确定各房间的盘管型号。

(2)送风型户式中央空调设备的选择

1)根据上海地区冬冷夏热的特点，确定主机为热泵型机组，由上表计算出的冷负荷与新风负荷之和是主机的设计负荷，新风量按人均30m3/h计算，以

常住三人加流动一人(保姆)计，满足人员卫生要求的新风量为4x30=120m^3/h，为维持房间的正压要求及考虑人员分散时对新风的要求，应取空调机组送风量的10%作为系统新风量，取以上二数值的大者作为空调系统的新风量设计值Gw，每户总送风量按式(1)计算：

L=3600Qq/p(hn— hθ)(1)

式中：L—送风量，m3/h；

Qq—每户的全热冷负荷，KW；

P—空气的密度，kg/m。，取1.2；

Hn,ho—室内空气的焓值和送风状态的焓值，KJ/Kg；

新风负荷为：

Qw=Gw(hw—hn)(2)

式中：hw— 室外空气的焓值，KJ/kg；

Gw— 新风量，kg/s

主机的设计负荷应为计算出的冷负荷(上表)与新风负荷之和，根据主机的设计负荷和按式(1)计算出的总送风量便可确定主机型号，主机各季实际制热量Q机，热量不足时可采用辅助电加热，并计算确定电加热器加热量。

2)根据房间的使用功能和装修要求进行送风管道和回风管道(或回风口)的布置，随后进行风管的水力计算以确定所需的出口静压，决定是否采用高静压型室内机。为了降低室内噪声、节约能耗，应合理布置风管。

5、系统调节：

户式中央空调系统绝大部分时间是在部分负荷下运行的，改善空调主机及系统的调节性能，使之能跟踪负荷并在部分负荷条件下高效运行是提高空调系统效率，实现节能的关键所在，其途径主要有：

(1)提高设备的能效比，变频空调产品的能效比与普通空调产品的能效比可提高0.9kw/kw。

(2)提高设备和系统的容量调节能力，在部分负荷条件下也能保持高效，这是获得更佳经济性及节能的重要手段，如采用变频压缩机。众所周知，定速式压缩机的启动电流通常是额定电流的5-7倍，且频繁起动也影响压缩机的寿命，与此相比，变频式压缩机的能效比明显提高。

改变风机的转速可以改变风机的性能参数，风机的功率与转速成三次方的关系，而流量与转速成一次方的关系，降低转速以降低流量的同时可以大幅度降低能耗，当流量减少1/3时，能耗可减少约70.4%，当流量减小1/2时，能耗可减少约87.5%，且风机的效率基本不变，仍可稳定高效地工作，由此可见，以调节风机的转速来调节风量是最理想的方法，而改变风机转速的方法很多，其中变频调速是最理想的，且小型变频调速器价格不高，用于小型空调系统的调节，无论是技术还是经济方面都很理想。

三、户式中央空调的验收要点

户式中央空调的节能效果如何，除须经设计精确计算，合理布局和选用设备外，还要有精心施工才能达到预期效果，而良好的效果须经严格的竣工验收，此项验收应包括二个部分：

1、安装工程质量的验收：应包括主要使用材料和设备的合格证明及进场检(试)验报告、工程安装的检查记录、隐蔽工程检查验收记录、设计变更通知书和竣工图、设备试运转和系统调试记录等，同时包括对工程各分项的抽查检验结果。

2、空调综合效果的验收：应包括对系统的温度、相对湿度、新风量、风速、噪音、控制效果等进行综合测定，通过测定结果来评判系统是否达到设计和规范要求。

结尾：

户式中央空调系统及设备在我国的应用特别是在住宅建筑的应用才刚刚起步，在技术上还有些不成熟的地方，这需要广大同行们的共同努力来不断完善它，使户式中央空调能朝着健康的方向发展下去。

版权所有:建筑机电工程杂志社,本网所有资讯内容、广告信息，未经本网书面同意,不得转载。
沪ICP备05061288号 网站制作和维护：天照科技