

# 浅析户式中央空调系统设计

王迎辉

(河南纺织高等专科学校,河南 郑州 450007)

**摘要:** 分析比较目前我国户式中央空调在工程应用中的三种常用系统形式,针对住宅空调的特点进行冷热负荷指标的计算,并着重就风管式系统和水管式系统的设计进行了探讨。

**关键词:** 户式中央空调;负荷计算;风管系统;水管系统

**中图分类号:** TU86 **文献标识码:** B **文章编号:** 1008-8385(2004)03-0015-04

## 1 前言

随着我国城市住宅建设的迅猛发展和人民生活水平的不断提高,人们对居住环境的热舒适要求也越来越高。户式中央空调正是满足这种需求的一种新的住宅空调方式,它集大型中央空调和房间空调器的优点于一体,是专为 100~600m<sup>2</sup> 户型设计的“小型化独立空调系统”,它代表了 21 世纪居住环境空调的发展趋势。户式中央空调并非普通意义上的

家电,它是一个“系统”,但又不同于大型中央空调系统,因此应根据其特点进行系统设计。

## 2 户式中央空调常见系统形式比较分析

目前户式中央空调在我国工程应用中主要有风管式系统、水管式系统和氟系统 (V RV 或 V RF 变工质流量的多联机系统) 几种形式 (见表 1), 此外还交叉衍生出一些新型的系统, 如风水管系统的组合。

表 1 户式中央空调的系统形式比较

项目	名称		
	氟系统 (一拖多)	风管系统	水管系统
传输介质	制冷剂	空气	水或乙二醇溶液
经济性	初投资较高,节能效果好,运行费用适中。	初投资较小	初投资较低,运行、维修费用适中,节能效果好。
舒适性及空气品质	制冷热速度快,舒适性好,可满足不同房间的温度需求,空气品质一般。	集中送风,很难满足不同负荷的房间需求,总体舒适性一般,单个房间舒适性好。若具有新风系统,空气品质较高。	可对单个房间独立调节,也可集中控制。舒适性一般,新风换气较难,空气品质一般。
技术性能	变频调控,控制灵活,运转平稳。	技术成熟,运行可靠性好。	技术成熟,运行可靠性好,使用方便。
安装维护	总体工作量较小,制冷剂泄露要及时补充。	安装较难,需考虑层高要求及风口的合理布置,维护较容易。	安装工作量大,维护工作较难,要防冻防腐。
工程应用	实际工程较少	市场占有率不高	被大多数工程采用

由表 1 可知,风管式系统室内不存在漏水问题,室内机的噪音小,但风管安装困难。水管系统结构紧

凑,便于同建筑配合安装,但在设计施工过程中存在着新风引入困难、滴漏水以及凝结水排放问题等。氟

系统节能效果好,但控制复杂,制冷剂泄漏几率大,对管材材质、现场焊接安装等要求非常严格,在我国应用较少。此外,户式中央空调设计标准按公共建筑选用,设备容量选择偏大,造成初投资和能源的浪费,影响了户式中央空调的进一步普及应用。本文就系统设备容量的选择以及风系统和水系统设计中的有关问题进行探讨。

### 3 户式中央空调系统的设计分析

#### 3.1 设备容量的选择

(1)系统负荷分析。由于没有住宅中央空调设计标准,目前户式中央空调工程设计的设备选型,一般是根据面积指标来估算的,而这些面积冷热指标往往是根据公共建筑的冷热量指标得来的。住宅建筑和公共建筑在空调形式和使用方面有很大的不同,大致表现在以下几个方面:①公共建筑多采用集中式空调,而住宅建筑多采用以“户”为单位的单元式空调或以“房间”为单位的分体窗式空调器,空调负荷计算一般以房间和户为单元,不需进行整幢楼的汇总;②公共建筑的空调使用时间多以白天为主,而住宅建筑空调多以晚上为主;③公共建筑的空调同时使用率高,而住宅建筑空调因各户作息时间的差异,同时使用率较低;④由于住宅建筑层高低,人员与新风负荷小,其冷热量指标肯定比公共建筑小;⑤如果同时考虑冬季采暖和夏季空调,则要分别计算空调冷负荷和热负荷,用以选择机组时参考<sup>[1]</sup>。由于住宅建筑与公共建筑特点不同,因此设计中应针对住宅空调的特点进行合理的负荷计算及设备选型。

(2)现代住宅设备容量的选择。针对某一典型户型住宅(见图1),对寒冷地区(以郑州为例)、夏热冬冷地区(以上海为例)、夏热冬暖地区(以广州为例)运用负荷计算软件对空调冷热负荷进行计算,计算过程中使用的建筑围护结构热工性能参数为各地区节能设计标准的限值,层高为2.8米,房间常住人口为4人,房间内有1000W的照明设备,1500W的用电设备,得出住宅建筑在不同气候区域的分室冷热负荷及冷热负荷指标,计算结果汇总于表2表3,为户式中央空调系统的设计与选择提供参考。

工程设计中采用的数据往往比计算数据偏大,例如郑州地区冷指标多取70~80(W/m<sup>2</sup>),热指标多取60~70(W/m<sup>2</sup>),从而造成设备容量选择偏大;还有许多设备生产厂家在做产品销售时,直接按建

筑面积估算设备容量,往往设备容量选择偏大,从而造成初投资和运行费用的较大浪费。

表2 分室空调时各空调房间的冷热负荷

房 间	冷负荷 Q <sub>L</sub>		热负荷 Q <sub>R</sub>	
	(W)	(W/m <sup>2</sup> )	(W)	(W/m <sup>2</sup> )
卧室 1	1 034	99	1 341	134
卧室 2	1 469	84	1 422	90
卧室 3	1 698	86	1 060	57
客厅·餐厅	2 289	56	3 191	79

表3 空调冷热负荷计算结果汇总表

地 区	冷负荷		热负荷	
	Σ Q <sub>L</sub> (W)	(W/m <sup>2</sup> )	Σ Q <sub>R</sub> (W)	(W/m <sup>2</sup> )
寒冷地区(郑州市)	5 724	43	7 012	53
夏热冬冷(上海市)	5 951	45	7 064	53
夏热冬暖(广州市)	5 756	43	3 793	28

考虑到我国目前大多数人的生活习惯是回家开机后希望尽快达到空调效果,以及围护结构无隔热处理,且当邻室未开空调时冷损失较大等因素,应适当放大空调室内机的容量。而空调末端不可能同时满负荷运行,当客厅、餐厅开空调时,卧室、书房几乎不开或少开,反之亦然。因此应视具体情况适当降低主机容量以降低初投资和运行费用。

在选择房间风机盘管时,表2中 Q<sub>L</sub>、Q<sub>R</sub>可作为该房间选择室内机的冷量指标,在实际选用中应在此冷量基础上考虑1.2的负荷附加系数<sup>[2]</sup>。在选用冷热源机组时,应考虑空调房间的同时使用系数,根据工程实际情况一般可按0.5~0.7选取<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 风管系统的设计

风管系统采用集中送风,各房间的风量一般不便调节,不能满足各房间不同温度的要求,住户的行为节能能力很小,易造成浪费。可以采用变风量系统,但末端风阀调节存在如下问题:①流量减少时,风阀处会产生噪音;不同时使用时,局部风速过大也会引起噪音。②风阀调节压降大,而室内机余压小,系统的送风能力降低。③阀门易变形,故障率高。由于户式空调管路短,送风压头小且不适用,所以户式中央空调要实现变风量需采用新技术,如rVAV。

在风管系统设计时要注意以下几个问题:

(1)要处理好送回风管同建筑的配合问题。工程中只设计了送风管,未设回风管,回风不利会使室内压力升高,造成人体不适,有条件宜设专用回风管,或利用吊顶回风(见图1)。送、回风应设置消声静压箱以降低机组噪声的影响。

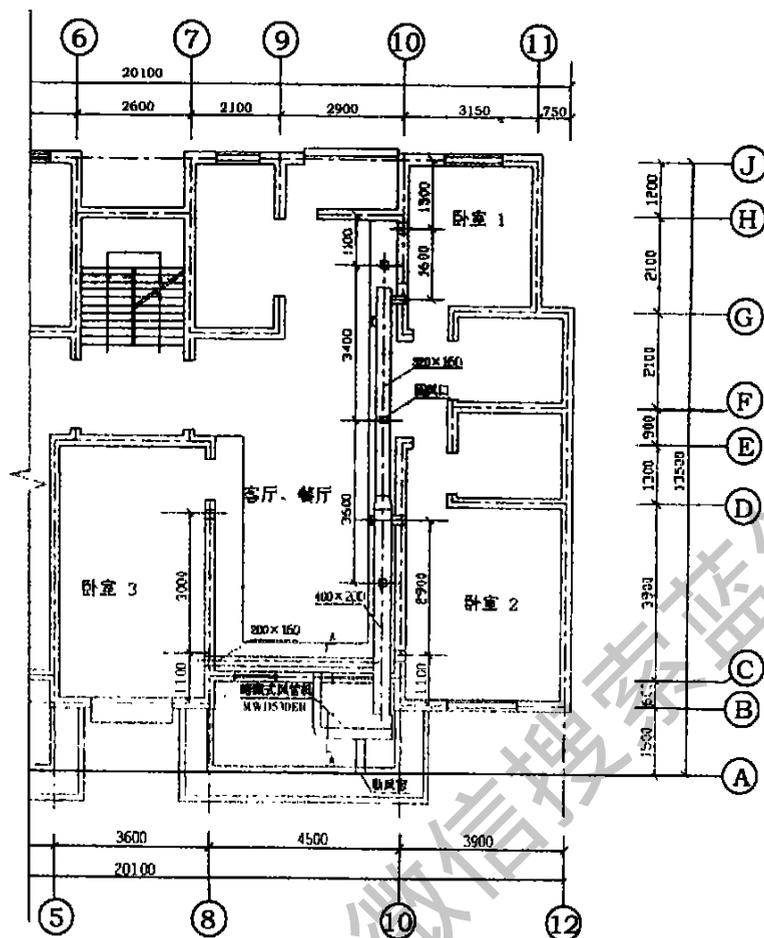


图 1 某典型户型住宅风系统平面布置图

(2)受建筑结构限制,住宅风管原位一般不加新风,若开新风窗引入室风机,即使是空气热泵型的,新风更换也只能达到 15%<sup>[4]</sup>。若想达到更好的效果,在条件允许时需另加新风系统

(3)主机若置于卫生间,应注意新风口开口位置,避免吸入厕所异味或室外机(风冷型)排出的热空气

(4)考虑防火需要,合理设置 70℃自动防火阀。

### 3.3 水管系统的设计

通过前面分析可知,在空调负荷计算取值时考虑房间的同时使用系数来确定主机,而户内风机盘管则按房间实际负荷选型,这样室内机容量之和大于室外主机的供冷量,则风机盘管运行时供水量可能达不到设计要求,除湿能力下降甚至丧失。可以考虑采用变流量水系统,通过一些控制设备较好地按负荷合理分配水量,但系统造价增加。在系统管路设计时让供水先全部流经客厅和餐厅,再分配到各室,以满足不同的运行情况。

在水管系统设计时要注意以下几个问题:

(1)处理好冷凝水的排放。冷凝水宜设独立竖管集中排放,水平管不宜过长,应保证坡度不小于 0.008

(2)处理好滴漏水。做好管路保温(保温一般选用橡塑或聚乙烯保温管壳),以免结露滴水。管道安装应严密,可采用卡环或夹紧式连接,注意漏水问题及防冻防腐问题,以免给日后的运行使用留下隐患。

(3)空调水管必须进行水力计算确定管径。管路布置应尽量短,减少拐弯,管道安装应有利于排气,水平管的末尾及立管的顶端装自动排气阀。

### 3.4 其他问题

(1)空调设计必须考虑住户具体情况,注意与装修工程相结合,最大限度地满足室内装饰的需要

(2)应选择噪声低、能效高的室外机组。也可考虑在室内机组四周设置吸声材料以降低噪声。

(3)主机位置设置应考虑住宅具体情况。主机若置于客厅,要考虑层高及装修情况;若置于卫生间,要考虑卫生间层高及下沉的情况

## 参考文献

- [1][2]程坚.试论住宅空调负荷计算的特点和过程[J].暖通空调新技术,2001,(10)
- [3]黄希瑞等.住宅空调的特点及系统选择探讨[Z].全国暖通空调制冷 2002年学术年会资料集

- [4]王光庆.谈谈户式中央空调[J].家用电器,2001,(7)
- [5]徐健.户式小型中央空调的技术经济比较[J].现代家电,2004,(7)

[责任编辑:李连举]

## On the Design of Household Air Conditioning Systems

WANG Ying hui

(Henan Textile College, Zhengzhou 450007, China)

**Abstract** This article analyses and compares three forms of household air conditioning systems in project application. In light of the features of residential air conditioning, the indexes of the cooling/heat load are calculated and the designs of air-line system and water-line system are mainly discussed in this paper.

**Key words** household air conditioning; calculation of load; air-line system; water-line system

(上接第 14页)

## 4.8 创新机制

企业核心竞争力的建立,制度是根本,符合市场经济规律的企业体制和运行机制是必要的前提。从目前国有纺织企业情况看,应实行两个多元化:一是产权多元化,进行公司制改造,建立规范的法人治理机构。通过部分股权转让,走上市公司道路,吸引更多的社会资本提高企业实力,尽快地培育企业的核心竞争力。二是分配多元化,深化分配制度改革,探索经营者、科技人员的期权制和员工的持股制,构筑期股、期权等有激励性的多元化分配方式,营造国家、经营者和员工的利益共同体。

## 5 结语

培育核心竞争力,归根结底是要结合企业自身

实际,扬长避短,充分发挥本企业的特点和技术特长,在转变观念、创立品牌、提升技术、创新产品、开拓市场、控制成本、聚合人才、创新机制等方面,创造出具有相当优势的竞争能力。

## 参考文献

- [1]史东明.培育核心力的成功模式[M].北京:北京大学出版社,2003.
- [2]史东明.企业如何培育提得核心竞争力[M].北京:北京大学出版社,2002.

[责任编辑:李连举]

## On the Development of Nucleus Competition in Textile Enterprises

CHEN Ya -min

(Henan Angel Textile Group Co.,Ltd., Pingdingshan 467000, China)

**Abstract** By illustrating the importance of cultivating nucleus competition in enterprises and the problems existing, this paper provides several appropriate means.

**Key words** textile enterprise; nucleus competition; develop