

浅谈户式中央空调的系统设计及规范安装

孟华强

(广东省工业设备安装公司)

摘要:设计和安装是影响户式中央空调进入家庭的二个重要环节,在施工过程中要把好施工各个环节的质量关,严格执行国家的有关规范和操作规程。本文从设计和安装二个重要环节入手,重点就户式中央空调的负荷计算、设备选型、室内(外)机布置、系统设计以及安装等方面进行了分析。如果处理不当甚至会造成系统不能正常运行。所以要使一套户式中央空调系统能够正常运行,设计和安装是极其重要的。

关键词:户式中央空调;系统设计;空调负荷;安装

引言

随着住宅产业的高速发展,住宅的质量和功能都有了很大提高,人们对住宅的舒适性与健康性要求越来越高,房间空调器已不能充分满足人们的这一需要,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,降低开发费用,简化物业管理程序提供了便利。再加上户式中央空调系统本身性能的不断改善,户式中央空调的应用前景十分广阔,但是户式中央空调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规范和产品设备标准,很多工程都不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。户式中央空调行业因为设计、安装不到位而造成投诉的达到60%以上。有些安装公司由于缺乏设计经验,不具备专业安装技术,导致不少用户家中出现了漏水、噪声过大、空间冷热不均等问题,有的甚至因电路问题酿成了事故。设计和安装问题已经成为影响户式中央空调市场发展的软肋。户式中央空调系统的设计和安装不同于普通空调器。户式中央空调是个系统工程,必须根据每一套房子的实际情况进行设计,然后由专业施工队伍进行安装施工。其设计的科学性、施工质量的好坏,将直接影响户式中央空调的使用效果。

1 户式中央空调设备的选型

目前常用的主要有三种机型:风管机、水机、一拖多(这里特指以制冷剂为输送热量介质的机型)。这三种机型又可以分为很多种形式。比如风管机又可以分为一拖一、一拖二、一拖多。也可以分为定频的和变频的等等。水机有水箱放在室外的,也有放在室内的。水箱有内置的,也有外置的。一拖多有定频多机头的、有定频加变频的、有智能变频的、还有数码涡旋的,还可以分为其他很多种形式。面对众多的机型要想选择一款合适的机型笔者

标准办公楼层采用吊顶冷辐射系统来为开放式的办公空间制冷,原理通过冷冻水系统循环,减低空调制冷的能耗。

4.2 吊顶冷辐射系统消防安全设计

吊顶位于建筑楼板之下,设计采用冷辐射吊顶具有所谓的“三明治”结构,中间为15~17℃冷冻水的铜管,上面为不可燃保温材料,铜管附在金属辐射板的背面,保温材料紧贴铜管并同金属辐射板同一平面设计。在冷辐射吊顶下调协自动报警系统和自动喷水灭火系统。

以为可以从以下几个方面考虑。

(1)熟悉各种机型:设计者要对各种机型的性能、主要技术参数、优缺点、使用条件做到心中有数。

(2)充分和顾客沟通:户式中央空调具有很强的专业性,顾客一般对此了解很少,这就要求设计者要和顾客充分的沟通,了解顾客的心理,摸清楚顾客重点关注的是什么?在满足制冷的条件下顾客关注的是冬天制热、耗能、噪音、使用方便还是美观等等。

(3)详细了解住宅的客观条件比如室内房间的格局和层高、供电是二相电还是三相电,室外机安装的位置等等。

(4)要实事求是的向顾客介绍各种机型,切忌商家为了自身利益而不顾空调的性能和使用条件盲目推荐,切实选择真正符合顾客需要的机型。

(5)产品的性能参数一般都是在一定工况下测量的。当这种工况和使用工况不一致时,一定要对产品的性能参数进行修正。一般依据以下公式修正:有效制冷能力=规格制冷能力×修正系数(a×b×c×d)。

其中:a为室内湿球温度修正系数;b为室外干球温度修正系数;c为配管长度、落差修正系数;d为室内机风量变化率修正系数。

2 设计中应注意的问题

2.1 空调负荷的计算

空调负荷的大小是空调设备选型的基础,并对空调系统规模有决定作用,所以设计一套空调的第一要做的工作就是计算空调负荷。往往空调使用效果的不佳和空调负荷计算的准确性有很大关系。

2.2 负荷计算方法存在偏差

空调负荷计算目前常用的有二种方法:

(1)第一种方法一般要计算为保持房间在设计参数的状态下房间应该供应的冷量,这就要求逐时逐项计算房间的各项耗冷

5 结束语

绿色节能建筑正成为世界潮流。绿色节能建筑倡导在建筑能耗中应尽量采用绿色能源和能源的再利用,并采用遮阳技术、温室效应、余热回收等节能措施。使生态能源技术的应用融入建筑能量之中,争取利用自然条件直接获得能源。珠江城在高效能建筑设计中,是较好的体现绿色能源利用的良好典范。

量。其主要包括由于太阳辐射,室内外温差经围护结构传入的热量,家用电器、照明散入房间的热量,人体的发热量以及新风冷负荷等等。这种方法准确性比较高,但计算过程相对比较复杂。尤其需要指出的是由于新的建筑材料层出不穷,其有关的热能参数比较匮乏、家用电器多样性及照明设备的差距往往也会影响计算的准确性。

(2)目前大多采用第二种方法即估算法。就是依相同使用功能的房间平均冷负荷作为计算的依据。再乘以房间的实际空调使用面积。这种方式计算比较简单,但其准确性存在一定的偏差。这就要求设计人员根据经验,依据房间的具体情况和状况给与修正。比如朝向、楼层、人员数量、家用电器的分布等等,尽可能做到准确。

2.3 负荷计算容易忽视的因素

(1)间歇使用系数:对于住宅空调它不是全天 24h 使用,它一般在中午、晚上等有人在家的时候才使用,因此在空调开机时首先要消除房间的蓄热量。有关资料上建议选取 1.10-1.20 的间隙系数。

(2)相邻无空调房间传入的热量:由于整套住宅房间的空调不一定同时使用,所以也要适当的考虑无空调房间传入的热量引起的负荷。

(3)空调系统的冷耗损失:无论是风管式、水机、一拖多等户式中央空调的那一种,其系统在冷量的输送过程中都会有损失。

(4)室内、外机连接管长距离超标冷量损失:一般空调厂家对空调室内、外机的距离都有严格的要求,超过厂家的要求制冷量会有一定衰减。设计人员在室内、外机距离较长时一定要充分考虑冷量的损失。

(5)由于引入新风而带来的负荷增加。

3 系统的设计

3.1 风管机系统的设计

(1)室内机及风道尽量布置在容易隐蔽、容易装修的地方。比如卫生间、走廊的吊顶里,或者是客厅、室靠墙的一侧。

(2)通风管道的断面形状尽量采用矩形风道。因为矩形风道更容易和建筑结构、室内装修相配合。

(3)在风道的设计上要尽量缩短管线,减少分支管线,避免弯头、三通等复杂的局部构件,以减小系统阻力。恰当处理风道与冷媒管线、冷凝管线、电线等在布置上可能遇到的矛盾。

(4)保证风道断面尺寸的合理比例。矩形风道的长宽比尽量小于 3.5。顾客为了提高吊顶标高,往往要求缩小风道截面尺寸。在这种情况下设计人员必须保持清醒的头脑,矩形风道的长宽比在任何时候都不要大于 8。

(5)主风道上的支管要尽可能的短,从易于操作的角度考虑风阀装在靠近出风口的一侧。如果支管较长要把风阀装在靠近主风道的一侧。以便在该支管供应的房间不需要送风时,减少阻力损失。

(6)选择合理的设计风速。风速的大小直接影响风管的断面尺寸,材料的耗用量以及噪声的大小等等。从顾客的角度来看一方面要求在风口有风吹的感觉,另一方面对噪音又有比较高的要求。这就要求设计人员对风速的选取要慎重。

(7)房间送风口一般都采用双层百叶送风口,房间的回风口一般采用带过滤网单层百叶回风口。在气流组织上一般多采用

侧送侧回和侧送下回。特别需要注意的是回风口位置的设置,力求使各个房间的回风均匀。

3.2 水机系统的设计

要重点关注水系统的热稳定性问题所谓热稳定性,是指在室内负荷变化和室外机开、停机影响下,送水温度的波动大小。送水温度波动小,热稳定性便较好,反之,则差。热稳定性好,则室内温度变化也小,使人感到舒适,如果送水温度时高时低,则室内温度也会相应波动,舒适性便差。水系统户式中央空调其管路一般较短,并且管径较小,系统水容量有限。当出现部分空调负荷时,压缩机开、停机频繁,空调供水温度波动较大,从而产生水系统的热稳定性问题。

3.2.1 解决水系统热稳定性的途径

(1)对于户式中央空调系统来说,要解决系统温度波动问题,获得良好的热稳定性,应该尽量准确地确定空调负荷,并选用装机容量相匹配的主机。

(2)在水系统设计时,应校核计算系统水容量是否满足系统热稳定性要求。当系统实际水容量不能满足要求时,应加大系统主管管径或增设一个储水箱。

(3)同时需要指出的是系统水容量也不是越大越好,水容量过大,其热稳定性无疑是良好的,但是,较长时间停机后,再开机时将会延长空调预冷或预热的时间。

(4)有关文献对户式中央空调系统热稳定性要求如下:夏季运行时,主机停机 10min 时,要求供水温度升高小于 5^{°C}。冬季运行时,主机除霜时间为 3min 时,要求系统供水温度降低小于 3^{°C}。

3.2.2 水机系统其他需要注意的问题

(1)为了使户式中央空调系统内多台风机盘管机组的进水量分配较均衡最好采用同程式设计。由于条件的限制必须采用异程式设计时要尽量使各个支管的流量均衡。

(2)水管系统,对于干管,管内水流速宜低于 1.2m/s,对于支管,管内水流速宜定为 0.6m/s 左右。同时要对水管路进行阻力计算,校核主机所配水泵扬程是否满足要求。

(3)在每个支路的风机盘管回水管的末端最高点要装设自动排气阀。如果管路为了躲避梁和柱子而上下打弯时,也要在转弯的最高点设置自动排气阀。

(4)在水系统的最低点要装有排水阀,以便检修或长时间不用时能把管路系统中的水全部排出。排出的水要就近引入下水管道或引出室外接入雨水管道。

(5)凝水管一般应沿水流方向保持不小于 5‰ 的坡度,冷凝水管可采用硬质 PVC 管,并且水管要用阻燃型发泡橡塑材料进行保温。

(6)对于冬季间歇运行,并且室外气温较低而致使系统容易结冰的地区,可以将蒸发器及循环水泵与室外主机分开而组成室内辅机。室内辅机与室外主机用制冷剂管连接。

(7)在寒冷地区冬季室外温度较低,根据夏季冷负荷选用的冷热水机组,冬季供热量常常不能满足冬季热负荷的要求,此时应考虑选用辅助电加热来增加供热量。

4 安装中应注意的问题

4.1 选购高质量的配件和材料

由于家用中央空调只是个半成品,厂家只提供空调室内、外机及连接管道的接头。其他的配件和材料需要安装公司自行采购。其质量的好坏直接关系到户式中央空调的安装质量及以后的使用。这就要求安装公司在采购配件和材料时要严格把关。

(1)要采购正规厂家生产的材料和配件。要有合格证,相关的检验报告等等。

(2)要按照设计图纸、国家相关项目的施工标准及空调设备安装说明来采购配件和材料。如要依据风道的尺寸来采购相应厚度的镀锌铁板,不同规格的铜管国家标准都有不同厚度的要求等等。

4.2 安全性

(1)室外机要远离可燃性和含有腐蚀性气体的环境。

(2)在安装室外机时要检查安装位置能否承受室外机的重量。一般5匹以下的室外机可以悬挂在外墙上但是必须保证支托架牢固。5匹以上的室外机一般要设置在开启式阳台或挑台上。

(3)室内机不宜安装在房间内人员经常逗留(休息)的地方,最好设置在贮藏间或走道上方。

(4)电气安装时要严格遵守有关电气安装标准。要配置专用的空调电源线。在配线连在端子板后不能有裸漏的部分,并且要安装漏电断路器。导线在覆设时要穿专用的保护管,中间不能有明漏部分。室内、外机要做好接地等等。

(5)选有的安装材料必须是阻燃的。尤其要注意区分难燃和阻燃保温材料。

4.3 严格执行有关规范和操作规程

户式中央空调本身是个系统工程。它的施工包含了很多内容和工种。所以在施工过程中施工人员要主动自觉的执行国家的有关施工规范和操作规程。比如《通风与空调工程施工质量验收规范》《建筑电气工程施工质量验收规范》等相关的国家标准。在施工过程中也要严格执行各个工种如铜管的覆设、冷水管的覆设等相关操作的技术规程。

4.4 要与装修相配合

为了美观,户式中央空调的室内部分大都要隐藏在吊顶里,其本身是一个隐蔽工程。所以户式中央空调安装必须与室内装修相配合。

(1)因为户式中央空调的安装对层高、装修有一定影响,最好在空调施工之前就能够和顾客进行充分的沟通,确定好空调和装修的施工方案。

(2)在安装空调及系统时尽量少占用空间,但也不能为了满足装修的需要随意降低设备和系统的标高或者是管道(或风道)随意的打弯。特别需要指出的是冷凝水管坡度一定要给与保证。

(3)在关键部位一定要预留检修口。比如室内机管道连接侧、水箱阀门管道连接部位、风阀及带风阀的风口等关键性部位。目前也有为方便日后对空调的清洗与维修,将埋藏空调管道的吊顶做成活动的。比如用玻璃及木格子代替常规的石膏板。

(4)另外特别要提醒装修人员在未经允许之前不要随意改动已经安装好的空调及系统。

5 系统节能的调节方式

5.1 适合风管型户式中央空调系统的节能调节方式

风管型户式中央空调是一小型的一次回风全空气系统,节能的调节方式是当室内余热 Q 值发生变化时,通常送风温度不变,而改变送风系统末端送风口风量和室内机总送风量,即变风量空调系统。

在空调建筑中采用变风量系统可以适应同一时间各个朝向房间的负荷并不是都处在最大值的需要,空调系统输送的风量可以在建筑物内各个朝向或不同使用要求的房间之间进行转移,从而减少系统的总风量,进而减小空调设备的容量,这样不但可节省设备的初投资,而且可降低系统的运行费用。同时可实现单个房间室内温度的独立控制。变风量系统在运行中是一种节能、舒适性好的空调系统。一个完整的变风量系统是由空气处理设备、送风系统、末端装置和自动控制元件等组成。

对于户式中央空调系统,其系统送风管路较短,主机送风压头较小,采用一般中央空调系统静压控制的方法,控制的误差必然较大,显然已失去了实际应用的价值,与此同时,微电脑和计算机技术在空调系统控制领域的广泛应用,使得控制功能大大增强,控制精度提高,且安装简便,运行可靠,价格也越来便宜。因此,要实现户式中央空调系统的变风量控制,必须要寻找新的控制方法和控制装置。

5.2 适合水管型户式中央空调系统的调节方案

对于水管型户式中央空调系统,鉴于目前大部分厂家生产的机组水容量偏小,且不配置内置式定压罐,且为了减少麻烦,在使用时又不在系统最高点设置相应的膨胀水箱的实际情况,故不适宜采用调节空调系统水流量的方法。本人认为末端设备(即风机盘管)采用风量控制方式或控制向风机盘管断续供水的方式,主机采用变频控制的调节系统较节能。

通过调节风机盘管电机输入电压使风量分为高、中、低三档,而相应地调节风机盘管的供冷(热)量。当风机盘管处理的室内负荷发生变化时,由主机提供的供、回水温差必然相应地发生变化,主机可根据回水温度进行相应的变频调节,以控制制冷量(或制热量)的输出,达到节能的目的。

除风量调节外,风机盘管的供冷(热)量也可通过水量调节阀自动调节。只要在水管上安装电动三通分流阀由双位室温调节器控制,向风机盘管断续供水,使室温得以自动调节,这种调节方式对末端装置来说水量是变的,而对主机来说水容量不变,不影响主机的安全运行和系统对热惯性的要求,其变化的仅仅是水温(如固定供水温度,变化的仅是回水温度),所以并不是真正的变水量调节。相比较而言,水管型户式中央空调系统的风机盘管容易控制,较易实现节能控制,但由于室内风量控制不是无级连续调节,控制精度不高,易出现忽冷忽热的现象。再加上新风不易引入和处理,其舒适程度不如风管式户式中央空调系统。

6 结束语

在设计和安装之前要和顾客进行充分的沟通,理解顾客的真实意图。要根据户型的实际情况进行仔细的核算,选择相适应的机型,对设计的要点要给予重点的关注,作为设计和施工人员要不断地在实际工作中总结经验。同时需要指出的是有关部门要加强对户式中央空调的管理,切实维护消费者的利益,使户式中央空调能够健康的发展。