

浅谈户式中央空调工程设计与安装

李华燕

(佛山市顺德建设监理有限公司)

摘要: 本文针对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。指出在设计和安装的各个方面中最容易忽视的因素和最容易碰到的问题。并提供了解决问题的可行性方法。

关键词: 户式中央空调; 系统设计安装

1 前言

近年来随着中国居民住房条件的日益改善,人们对空调的需求日趋多样化。户式中央空调以其独有的优势日益受到消费者的认识和青睐。户式中央空调是一个系统工程,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。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。

2 户式中央空调系统设计

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步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。

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 Usage 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。

2.2 户式中央空调设备的选型

户式中央空调通过近几年的快速发展,空调机型呈现多样化的趋势。但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。

2.3 室、内外机的布置

2.3.1 室外机安装位置的选定

(1)室外机安装位置选择尽可能离室内机较近的室外,且通风良好。

(2)要避免安装在有可燃性气体易泄露的场所。

(3)为保持空气流畅,室外机的前后、左右应留有一定的空间。

(4)避免阳光直晒,如有必要配上遮阳板,但不能妨碍空气的流通。

(5)选择排出热风及运转噪音不影响邻居生活的地方。

(6)尽量安装在不会增大噪音的紧固台上。

(7)尽量不要安装在路边等易淋泥水的场所。

(8)选择排风口无障碍物的地方。

2.3.2 室内机安装位置的选定

(1)室内机安装位置附近不能有热源直接辐射。

(2)吹出的冷气应流过人活动的主要场所,排风口附近无障碍物。

(3)主机及遥控器要距离电视、音响等一米以上,以免互相产生干扰。

(4)进出风无障碍并且受外部空气影响最小处。

(5)远离热源、易燃气处,尽量安装在无日光照射的地方。

(6)能够提供足够的安装和维修空间。

(7)不要靠近高频设备、高功率无线装置的地方,以免干扰空调的正常工作。

(8)分体式室内机不得安装在其它电器的上方。

2.4 系统的设计

2.4.1 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、卧室靠墙的一侧。

(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量短,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。

2.4.2 水机系统的设计

(1)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。

(2)解决水系统热稳定性的途径

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。

在水系统设计时,应核算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。

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的时间。

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。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。

(3)水机系统其他需要注意的问题

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

2.4.3 以制冷剂为输送热量介质的一拖多系统的设计

(1)了解各厂家产品的命名

这种户式中央空调因为国家还没有统一的规范,所以各个生产厂家都以自己的理念来命名产品的名称。比如大金的产品叫 VRV,美的的产品叫 MDV 等等。室内机的命名也一样,基本相似的室内机大金的叫天花板嵌入式,美的的叫四面出风嵌入式,大金的叫天花板风管式,美的叫风管天井式等等。

(2)室内机机型的选择(以美的型号说明)

因为该种系统的室内机机型比较多,所以在设计时要根据房间不同的条件和使用要求来选取合适的机型。房间有吊顶,而且平面成长方形时可采用一面出风嵌入式室内机(下出风型)。有吊顶且平面成正方形或空间较大时可采用四面出风嵌入式室内机,当平面空间较大时,为了节省造价或更灵活的配合室内装修也可选用风管天井式室内机。房间局部吊顶,采用侧出风时可采用一面出风嵌入式室内机(侧出风型)等等。

(3)室内、外机连接的管长和落差应该在产品性能表规定的范围内。

(4)冷媒管线尽量集中布置,沿墙角附设,合理拐弯,横平竖直,以便装修。冷媒管支吊架间隔不宜过大,一般在 1 米左右。在配管上做好系统编号,以免配管接错。覆设完成后要用白扎带将其包扎好,接头处不能裸漏。

(5)选择合适的冷媒分配器。比如美的的产品就提供分歧接头和分歧集管二种分配器。如果各个室内机的位置比较集中就可以使用分歧接头将给多个室内机串联起来。如果各个室内机位置比较分散就可以将多个室内机并联在分歧集管上。但是为了避免冷媒分流不均匀,尽量避免在分歧集管的后面再使用分歧集管和分歧接头。需要注意的是沿管线长度方向依据下游室内机制冷容量的变化,管径也要有所变化。

(6)部分机型的室内机因自带凝结水排泵,对室内机出口凝水管的设计有特殊的要求。一般要有一个排水升程管,排水升

程管最多可向上至 340mm, 垂直向上后必须马上下斜布置, 保持 1% 的坡度。否则容易引起水泵开关误操作。

3 户式中央空调安装施工

3.1 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。

3.2 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。

3.3 防滴水

在夏季制冷时吊顶出现滴水是最常见的安装问题, 对此必须引起重视。

(1) 针对不同的户式中央空调系统要做好相应的保温施工。如冷媒管、冷冻水管、风道等等。要选择合适厚度的保温材料。现在比较常用的是发泡橡塑管或板。需要注意的是要处理好保温材料的接缝, 要用胶粘牢并要在外面缠上胶带。如果上面再粘附一层铝箔效果会更好。尤其需要把带调节阀的风口以及管道和设备的接头等关键部位的保温做好。同时要采取措施预防管道和风道支架的冷桥。

(2) 室内机安装时必须水平、无歪斜现象, 以保证冷凝水盘无积水、无溢漏现象。施工完毕后要注意清扫冷凝水盘的灰尘, 以防堵塞排水口。

(3) 冷凝水管的覆设要确保一定的坡度。支架的间隔尽量短并均匀, 以防凝水管下坠后存水。在管道的起始端和立管上可加装鹅颈通气管, 使得冷凝水排水更通畅。在安装调试后最好能把管路固定, 以防装修时擅自提高管道标高。

3.4 防噪音

噪音也是户式中央空调安装中一个重要问题。根据国内环境标准, 住宅内允许噪声白天 50dB(A), 晚间 40dB(A)。空调及空

调系统噪音的大小直接影响居民的正常生活和身体健康。顾客往往对噪音很敏感, 安装人员对此一定要引起重视。

(1) 室外机和安装支架(或基座)之间应有减振性能良好的橡胶减振器或胶垫。

(2) 系统管道和设备连接时要采用软连接。比如冷冻水进出水管和风机盘管及水箱连接时就要采用不锈钢(或橡胶)减振软接头。凝水管和室内机连接时要采用塑料软管。风道和室内机及风阀、风口连接时都要采用帆布软连接。

(3) 通过加大管道直径(或风道的尺寸)来降低流速, 以便减少噪音。

(4) 当以上措施还达不到允许噪音标准时, 也可以设置消声器或加装静压箱。在室内机组空间的上部和四周粘贴有吸音作用的多孔性材料(如海绵)等手段。

3.5 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。

3.6 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。

4 结论

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, 对设计的要点要给与重点的关注。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。