

空调设备应用中的噪声控制问题

徐之江

(上海市民用建筑设计院)

在空调设备应用中常因噪声控制方面不够重视而影响房间的使用。本文分析了高级宾馆中遇到的一些问题，以期引起有关人员的重视，使空调设备噪声控制能获得良好的效果。

一、空调设备声源的影响

在设备噪声控制中，通常以产品样本噪声值作为设计依据，但在应用中，常因声源

变化而影响其结果

1. 产品样本值与实验室测定值

为了保证工程质量，曾在同济大学声学实验室抽样测定了进口的003、004、006、008号风机盘管。以006号为例，中档风量样本值NC比实验室约低5dB，而A声级约低3dB，图1表明，125Hz实验室测定值比样本高出23dB，250Hz和1~8KHz也高出3~8dB。

2. 同一型号风机盘管的噪声变化

14套客房采用了006号风机盘管，风管系统及消声器均相同。在离送风口2m处的噪声值列入表1，NC差值为19~23dB，A声级为14.4~15.9dB。图2表明：125~500Hz差值达20~28dB，1K~4KHz差值为10~17dB。这说明这种风机盘管声源变化很大，以致有的房客噪声超过了容许标准。

两间书房也采用了006号风机盘管，风管系统及消声器相仿。在书桌处噪声值列入表2。书房甲的风机盘管噪声异常，NC竟比书房乙高出13~24dB，A声级也高出8.8~16.1dB。书房甲的NC超过容许噪声13~18dB，而且超过产品样本值12~20dB。甲的125Hz声压级比书房乙高出23dB，250~8KHz也高出6~19dB。

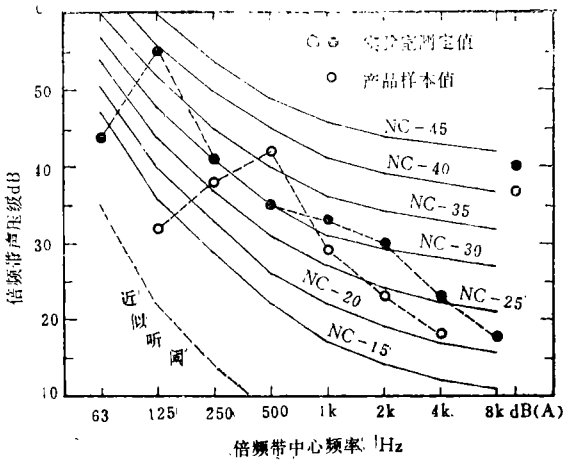


图1 006号风机盘管中档风量声压级

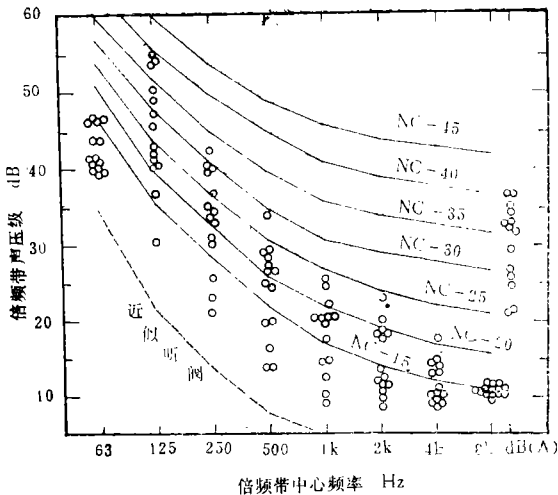


图2 客房内风机盘管声压级

表1 006号风机盘管客房噪声测定值(dB)

	高档风量				中档风量			
	最大值	最小值	差值	平均值	最大值	最小值	差值	平均值
NC	38	15	23	26.9	39	20	19	28.6
A声级	36.4	22	14.4	31.1	36.9	21	15.9	30.4

表2 006号风机盘管在书房内声压级(dB)

	高档风量			中档风量		
	书房甲	书房乙	差值	书房甲	书房乙	差值
NC	48	35	13	53	29	24
A声级	47.7	38.9	8.8	49.2	33.1	16.1

3. 同一型号空调器的噪声变化

工程中采用了一些进口的005号空调器,其噪声也有相当差别,表3为005号空调器采用的隔声罩安装在类似房间平顶上房间内噪声值。两室的NC差值为7~8dB, A声级差值为3~3.4dB。测量表明: 63~1KHz时, 两室差值为3~8dB。

表3 房间相似的005号空调器声压级(dB)

	房间甲	房间乙	差值
NC	45~47	38~39	7~8
A声级	43.6~45	40.2~42	3~3.4

另一例子为005号空调器安装在不同大小房间的平顶内, 隔声罩相同。小房间测点离送风口仅约1m, 而大房间测点离送风口为2~3m, 按理大房间内声压级应低于小房间。实际上, 小房间的NC和B声级反而比大房间小5~7dB(表4)。测量表明: 125 Hz时, 大房间声压级比小房间高出12dB。

表4 不同大小房间内005号空调器声压级(dB)

	大房间	小房间	差值
NC	45~47	40	5~7
A声级	43.6~45	38.2	5.4~6.8

4. 排气风扇的噪声变化

客房浴室的排气风扇噪声变化很大, NC可从39~50dB, A声级则从42.8~53dB, 差值为10~12dB(表5)。测量表明: 倍频带声压级变化为10~21dB。鉴于浴室内背景噪声仅为NC—18~NC—28, A声级23~32dB, 故排气风扇噪声就较突出。

表5 排气风扇在浴室内声压级(dB)

	房间数目	平均值	标准偏差	最大值	最小值
NC	12	44.3	3.6	50	39
A声级		48.2	3.1	53	42.8

5. 日光灯对房间噪声的影响

日光灯噪声易被忽视, 但其声级变化颇大。表6表明: 开日光灯时, 房间内声压级可达NC—39和42.5dB(A), 比最小值超过了NC—22和20dB(A), 往往超过了房间容许噪声值, 尤其是书房甲开日光灯时(空调设备未开), 房间内噪声竟高达60.4dB(A), 比噪声已经很响的42ED006风体盘管还要高出11dB(A)。当更换镇流器后, 房间内噪声立即减少20dB(A)以上。测量表明: 日光灯的倍频带声压级可相差20~28dB, 这是不容忽视的。

表6 房间内开日光灯的声压级(dB)

	房间数目	平均值	标准偏差	最大值	最小值
NC	25	26.4	7.0	39	17
A声级	25	32.4	7.7	42.5	22.5

二、空调器安装位置的影响

在设计中, 通常将空调设备安装在单独机房内, 至少不在使用要求较高的房间内, 工程中有一间房间, 因室内设计要求将两套005号空调器安装在其平顶上, 虽然采用了

隔声罩等措施，但因低频减噪量不易提高，以致厅内NC达到47dB、和45dB(A)。另一间房间，采用了010号空调器，其噪声大于

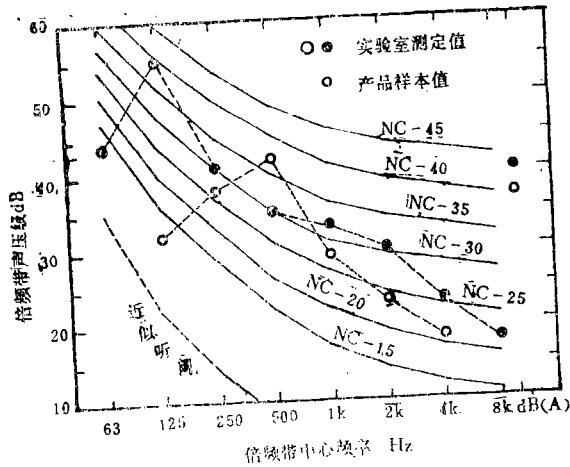


图3 房间内声压级

005号空调器，但因安装在单独的空调机房内，因隔声较好，传播至房间内的噪声已降低至NC—33和35dB(A)，达到了设计要求，两者差值为 NC—12和10dB(A)。图3表明：两者在63Hz差值为16dB，125~8KHz差值为3~9dB。

三、空调器安装在房间平顶上不同位置的影响

当必须将空调器等安装在使用房间平顶上时，除了采用隔声、消声等措施外，应注意尽量离开主要使用场所。表7表明：当空

表7 房间内不同位置的空调器噪声 (dB)

	起居处		用餐处	
	测点位置	NC A声级	测点位置	NC A声级
房间甲 005号空调器一套	测点离空调器 5~7m	34 38.5	测点在空调器对下	37 40.8
房间乙 005号空调器一套	测点在空调器对下	39 40.2	同上	38 4.2
	差值	5 1.7	差值	1 1.2

调器在房间内的起居处对上平时，NC比空调器离开起居处增加了5dB。测量也表明其声压级增加了3~7dB，主观感觉其噪声也响得多。当空调器均安装在用餐处对上的平顶内时，NC、A声级均只相差1dB左右(表7)。

四、隔声平顶的影响

表8为房内有和没有隔声平顶的噪声值。有隔声平顶的NC低5~18dB，A声级低6~13dB、测量表明：有隔声平顶的倍频带声压级要低2~24dB。

表8 房间内风机盘管中档风量的噪声 (dB)

	房间	风机盘管安装位置	隔声平顶	NC	A声级
004号 风机盘管	房间 甲	在浴室平顶上	有	18	22
	房间 乙	同上	无	36	35
008号 风机盘管	房间 甲	同上	有	37	32.3
	房间 乙	在浴室与化妆室之间墙顶上	无	42	38

在走廊尽端平顶上有一套005号空调器，声学设计要求做隔声平顶和消声器，但后来隔声平顶未做，结果在最近的测点处噪声很响，NC超过设计值10dB左右(表9)，加之与背景噪声相差NC—25和21dB(A)，使人感到烦恼。

表9 走廊内空调器噪声

空调器至测点水平距离 (m)	0	5	10	15	20	背景噪声
NC	51	50	44	40	39	25
A声级	50	47.5	45	42	37.5	28.5