

文章编号:1006-1355(2004)04-0044-02

空调设计中的噪声及防治措施

李丽¹, 邓军²

(1. 青岛建筑工程学院 环工系, 山东 青岛 266033; 2. 青岛建筑工程学院 设计院, 山东 青岛 266033)

摘要:指出了空调设计中的噪声问题并提出了控制噪声的几项措施。**关键词:**声学; 空调系统; 噪声级; 消声器**中图分类号:** TB53 **文献标识码:** A

Some Problems of Noise in the Air Conditioning Design and its Controlling Measures

LI Li, DENG Jun

(Qingdao Architecture Engineering University, Qingdao 266033, China)

Abstract: This paper points out some problems of noise in the air conditioning design and shows what measures to be taken so as to reduce noise.**Key words:** acoustics; air conditioning system; noise level; noise suppressor

引言

随着人们生活水平的提高,人们对生活的质量要求也越来越高,而且现在宾馆及办公楼大部分都设有中央空调,随之而来的噪声问题也日益受到人们的关注。若空调设计人员对噪声问题不够重视,那势必影响到空调的使用。本文就噪声的产生及防治措施提出了自己的见解。

1 空调设计中的噪声根源

1.1 隔墙透射的空气传声

通风机,水泵,冷冻机以锅炉等设备的噪声经围护结构透射的空气传声。

1.2 经通风系统传至室内风机噪声,气流噪声及串声。

1.3 机械振动通过维护结构传至室内的固体传声。

1.4 室外冷却塔及风冷冷凝器的噪声。

2 国内室内外噪声标准

表1 室外冷却塔的最高噪声限值

冷却塔水量(t/h)	噪声限值 dB(A)
100 以下	55
100~200	60
200~500	65
500 以上	70

表1中测点为距塔体一倍直径处,噪声的空间

收稿日期:2003-11-25

作者简介:李丽(1969-)女,大学本科,工程师。

衰减可按距离每增大一倍,噪声衰减 5dB 计算。

表2 室内噪声标准

建筑类别	房间类型	声级 dB(A)
住宅、公寓		40
旅馆	客房(二级)	40
	餐厅、宴会厅(二级)	45
办公楼	电话机房	50
	办公室、会议室、接待室	55
饮食建筑	一级餐厅、饮食厅	45
	二级餐厅	55
医院	特殊病房	35
	手术室、病房、诊室	40
图书馆	专业阅览室、报告厅	40
	报刊阅览室、陈列室	50

3 减少空调噪声的措施

3.1 客房空调大都采用风机盘管加新风系统。风机盘管一般装于客房内的某个部位,其噪声大小直接影响客人的休息,所以选择风机盘管尽量选用低噪声型。风机盘管的噪声包括通风机产生的声功率级及百叶送风口的气流噪声,如果风机盘管较大,可在风机盘管上加一段 500~700mm 的管式消音器,以降低噪声。

3.2 许多设计者在选择通风机时,静压选择过大,当系统的送风量一定时,所使用风机的剩余压头越大,其噪声也越大。

如 4-72 离心风机 NO.8C,当 $n=800\text{r}/\text{min}$, $Q=10000\text{m}^3/\text{h}$, $H=608\text{Pa}$,在最高效率运行时的风机的噪声功率级为: $LW1 = 5 + 10\lg 10000 + 20\lg 608 =$

100.68(dB)

若保持 Q 不变, H 增加到 758Pa, 声功率级增加了 $\Delta LW = 20\lg 758 - 20\lg 608 = 2(\text{dB})$

因此, 选择通风机时, 要注意到剩余压头所造成的噪声的影响, 所以在使用高静压风机盘管的场合, 应尽量采取消声措施。

3.3 空调系统中应尽量选用离心式风机, 不用轴流式风机。因为其一, 相同风量风压下, 轴流风机的声功率级大于离心式风机的声功率级, 其二, 离心式叶片是在机壳内运转, 轴流式叶片是敞开在机房内。其三, 轴流式叶片大, 空气动力带来的噪声大, 如果选用向后弯叶片, 低转速离心式风机, 可以有效地从声源上降低风机噪声。

3.4 风机进出口处的柔性接头应做好维护, 其长度一般为 100~150mm, 且不宜超过 150mm, 如发现破损、穿孔、老化、变硬等现象应及时更换, 以免由于穿孔处漏风而造成哨声增加了噪声和由于软接头老化而失去其隔振作用后, 使系统的运行噪声增加。

3.5 在空调机房内除应对风管设消声器, 最大限度地减少通过风道传入室内的空气动力噪声外, 还应在机房四周墙壁贴附吸声材料, 并在机组下作好隔振处理, 防止隔墙透射空气传声和机械振动通过围护结构传入室内的固体传声。

柜式空调机组一般用于大空间的全空气系统, 为了保持房间高度, 一般采用集中回风, 若对回风口消声处理不当, 会引起很大的噪声。实际中, 一般采用图 1 方式。

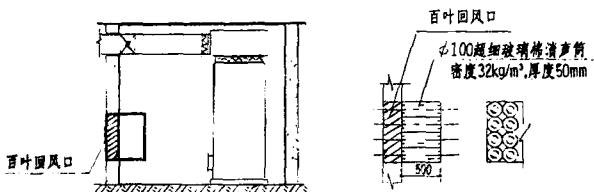


图 1 空调机组的消声措施

3.6 为了控制气流噪声, 可根据各建筑物对噪声的要求, 合理地选用风管流速。如表 3 所示:

表 3 允许噪声的风速选用表

噪声级 dB(A)	干管流速 (m/s)	支管流速 (m/s)
25~35	3~4	≤2
35~50	4~6	2~3
50~65	6~8	3~5
65~85	8~10	5~8

3.7 冷却塔的位置应尽量远离客房、办公室、住宅等安静要求较高的地点, 尽量选用超低噪声冷却塔。

3.8 合理选择消声器

3.8.1 管式消声器: 适用于断面较小的风道, 横断面尺寸 < 600 * 300mm, 气流速度 ≤ 5m/s。对高中频噪声吸声效果较好, 低频效果较差。

3.8.2 片式、蜂窝式消声器: 如果使用管式消声器, 当风量增大时, 为了保持较小的端面流速, 则必须加大风道断面, 此时波长较短的高频声波会以窄声束的形式传播, 很少或根本不与吸声材料接触, 导致消声量降低, 因此将较大断面的管式消声器划分为几个格, 便成了片式和蜂窝式消声器, 这类消声器的空气流速不宜过高, 以防止气流产生湍流噪声, 而使消声无效。

3.8.3 折板式和声流式消声器: 片式消声器改成曲折式, 声波进入折板式消声后, 经反复多次的反射, 增加了与吸声材料的接触机会, 因此提高了对高频噪声的吸声效果。为了使消声器既具有良好的吸声效果, 又有较小的空气阻力, 将消声器的吸声片横断面制成真正正弦波状或接近正弦波状, 这种消声器为声流式消声器。这种消声器可以使声波反射多次而提高消声能力, 又可以减少空气阻力, 对中低频噪声吸收较好, 但造价较高。

3.8.4 微穿孔板消声器: 金属微穿孔板厚和孔径均小于 1mm, 微孔有较大的升级, 吸声性能好, 并且由于消声器边壁设置共振腔, 微孔与共振腔组成一个共振系统, 因此消声频程宽, 空气阻力小。当风速 < 15m/s 时, 可忽略其阻力。它不使用消声材料。适用于高温、潮湿及洁净要求的管路系统内消声。

3.8.5 在空调机房面积较大时, 可利用阻抗复合式消声器, 其消声频带较宽, 但体积较大, 其截面积如表 4:

表 4 阻抗消声器消声频带

截面尺寸 (mm × mm)	800 * 500	800 * 600	1000 * 600	1000 * 800
截频 (Hz)	596	507	480	420

4 结 语

空调工程师应重视噪声对空调系统的影响, 应通过计算求得为达到室内的噪声标准所需的各频谱声衰减量, 再确定系统所需消声量, 从而合理地选择消声器。

参考文献:

- [1] 陆耀庆. 实用供热空调设计手册(第一版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1993.
- [2] 北京市建筑设计研究院. 建筑设备专业设计技术措施(第一版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1998.
- [3] 中国建筑科学研究院. 民用建筑采暖通风设计技术措施(第一版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1983.