

城市综合体的噪声问题与治理分析

吴瑜媛 王少云 陈贵生

(深圳市科德声学技术有限公司, 深圳 518000)

摘要: 随着我国城市化进程的快速发展, 集商业、办公、居住、旅店、展览、餐饮、会议、文娱等于一体的城市综合体成为发展趋势。城市综合体给人们带来一站式的便利生活体验的同时, 不同声功能区域和配套设施所带来的噪声问题也凸显出来, 给商户和住户带来了困扰。本文通过深圳某城市商业综合体的具体案例, 简单介绍城市综合体的噪声问题和降噪措施, 同时呼吁人们在建设城市综合体前期, 重视噪声问题。

关键词: 城市综合体 制冷系统 噪声问题

中图分类号:

文献标识码: A

Analysis of Noise Treatment for HOPSCA

WU yuyuan, WANG shaoyun, CHEN guisheng

(Shenzhen KEDE Acoustics Technology Co. LTD, Shenzhen 518000, China)

Abstract: With the rapid development of urbanization in our country, HOPSCA buildings become a trend, which is synthesized by commerce, office, housing, hotel, exhibition, catering, conference, entertainment etc. Noise problems caused by supporting facilities come out and bring troubles to occupiers and residents in different sound functional areas, while the HOPSCA offering convenience one-stop life enjoyment. The thesis introduce noise problems and treatments of one case of HOPSCA in Shenzhen city and appeal people to pay more attention to noise problems early in HOPSCA construction period.

Key words: HOPSCA; refrigeration system; noise problem

1 前言

相比发达国家, 中国的城市化建设还处在发展的中期, 未来我国城市化进程还会持续推进。习惯快节奏的人们需要在一个方便、快捷、经济、集多种功能于一体的综合空间里, 享受高效率的生活和工作。

城市综合体引领新的生活方式和提供更舒适的一站式生活体验。与此同时, 很多项目在设计 and 施工阶段, 由于未采用合理的噪声控制措施, 导致不同声功能区及其配套设备的噪声问题凸显, 严重影响人们的娱乐和生活, 造成人们生理和心理上不同程度的伤害。本文通过具体案例, 介绍城市综合体的噪声问题和解决措施。

作者简介: 吴瑜媛(1987-), 女, 汉族, 广东深圳, 2012年起从事噪声治理工程。

Email: wyy@kdepsz.com

2 某城市综合体噪声问题



图1 某城市综合体外观效果图

该城市综合体项目位于深圳市蛇口东填海区, 总建筑面积 10.6 万平方米, 是集商业、餐饮、娱乐、居住于一体的多功能城市综合体, 如图 1。

其商业的空调的制冷系统包括散热设备的冷却塔和制冷机房。冷却塔噪声是现代建筑声环境的典型污染源。冷却塔(如图 2)位于 3 楼天面, 共 4 台, 2 个一组, 机组设备距离最近

的住户约 20 米，距离户外健身场不到 5 米。其噪声值见表 1。



图 2 冷却塔

表 1 冷却塔声功率级

Table1 The sound power level data of cooling tower

位置	倍频程中心频率 (Hz)								dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
进风	59	72	78	80	79	77	76	71	84
排风	72	82	88	90	90	84	79	80	95

制冷机房位于负一楼，机房内有 6 台水泵（如图 3），2 台冰冷主机设备（如图 4），制冷机房的设备正常运行时，机房内噪声和振动传播到机房楼上 1-2 层商业和 4-6 层住户。4-6 层住户的卧室内能明显听到设备运转噪声。



图 3 水泵



图 4 冰水主机

表 2 制冷机房内噪声声压级

Table2 The sound pressure level data in refrigeration machine room

时段	倍频程中心频率 (Hz)								dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
昼间	44	55	68	80	90	93	85	73	95

3 噪声治理要求

3.1 冷却塔:

敏感区域是住宅和健身场，根据国家标准 GB 3096-2008 《声环境质量标准》昼间要求，以及《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，昼间要求，由于属于高档小区，物业还要求户外健身场的噪声不得高于 55dB(A)。

3.2 制冷机房

1-6 层商业和住户属于敏感区域，根据 GB 22337-2008 《社会生活环境噪声排放标准》2 类声环境功能区排放标准；以及结构传播固定设备室内噪声排放限值（等效声级），如表 3 所示：

表 3 结构传播固定设备室内噪声排放限值

Table3 Room side sound Emission limit of structure transmission of stationary equipment

单位：dB(A)

噪声敏感建筑所处声环境功能区类别	时段	房间类型	
		A 类房间	B 类房间
2, 3, 4	昼间	45	50
	夜间	35	40

同时满足居住区业主的主观听觉的苛刻要求。

4 噪声分析

冷却塔顶部排风和侧面进风，主要噪声源是排风扇和电机，设备距离住户位置和健身场较近，进风口、排风口以及机壳外漏声音对敏感区都有贡献。通过现场采集数据，并结合厂家给的噪声值进行反复推算，对冷却塔采取隔声罩和进排气消声器的处理措施。

水泵的噪声主要是通过空气和结构传声。水泵电机运转噪声通过泵房开口处和通风管道进行空气传声；通过基台、进出水管、水管支撑吊架、水管与墙面的刚性连接结构传声。考虑影响区域能达到 6 楼住户，所以水泵的噪声的传播以结构传声为主，设备要做减振处理。

由于 4-6 层住户房间内的背景噪声的连续 A 声级低于 25dB(A)，治理效果要满足住户主观听觉，增加了噪声治理的难度。

5 治理措施

5.1 冷却塔

冷却塔采用由进排气消声器、导流风管、隔声板、隔声门组成的隔声罩（如图 5），以达到降噪目的。



图 5 冷却塔隔声罩

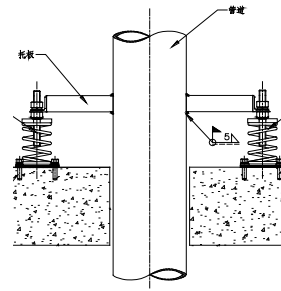


图 9 管道穿过楼板的隔振处理

5.2 制冷机房

1) 设备减振

卧式水泵的支持位置安装弹簧和橡胶复合的高效隔振器，有效阻断振动，出水管部位的支撑也需做隔振处理，如图 6。



图 6 泵机及管道支撑隔振

2) 管道减振

机房内的管道安装弹簧隔振器，穿入机房的主管道全部做了隔振支架，如图 7。



图 7 管道支撑隔振

3) 管道穿墙穿楼板处理：

管道和建筑物结构的连接处，加柔性结构隔振，如管道穿过墙面或穿过楼板，必须做隔振处理，如图 8, 9 所示。

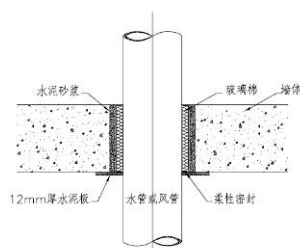


图 8 管道穿过墙壁的隔振处理

4) 管道挠性管处理

在进出机房的总管道上安装挠性软管，能有效减少水泵的振动通过管道传递，如图 10 所示。



图 10 管道挠性管处理

5) 机房内部噪声处理

房内部侧墙和顶部为硬质墙面，吸声系数小，内部混响较大，安装了吸声墙板和吸声吊顶，有效的降低了室内混响，减少噪声。

6) 机房进排风消声系统

机房是自然进排气，进排气通过风井与外界接触，噪声沿着风井传播出去，影响楼上。在风井内安装进排气消声器。

6 治理结果

冷却塔经过噪声治理后，满足国家标准，隔声罩外 1 米，噪声低于 55dB(A)，设备开启状态下，在户外健身场位置听不到冷却塔设备噪声。

制冷机房经过噪声处理后，敏感区域满足国家标准，达到预期的噪声要求，制冷机房设备正常运行时，4 层住户卧室内声压级为 28.6 dB(A)，治理效果见图 11。

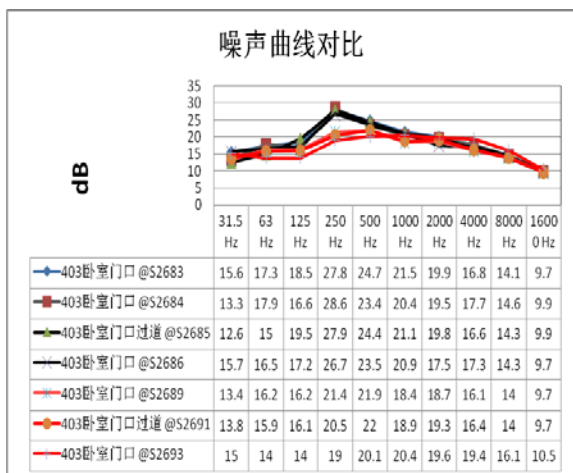


图 11 冷却机房治理后 4 层噪声情况

但由于 4 层住户感官上还能听到轻微的设备运转噪声,考虑业主一生积蓄都花在房子上,我们本着为客户解决一切噪声问题的态度,不惜代价的进行深度处理,治理完成后,住户听不到制冷机房设备的噪声,效果见图 12。

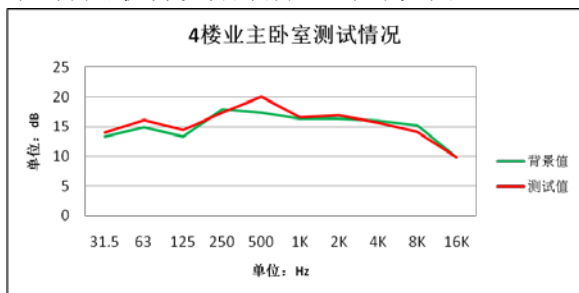


图 12 冷却机房治理后 4 层噪声情况

7 总结

通过此项目,我们积累了更多经验和方法,也为以后实施此类项目奠定了更好的基础。为大家创造更加优质的声环境。

同时也呼吁社会、地产商在建设城市综合体时,重视噪声问题,施工前期介入声学设计,不仅能创造优质的建筑声环境,提升大楼形象,又能有效避免后期业主因噪声问题产生的困扰和投诉,还能减少后期噪声治理的施工难度和成本,低碳环保。

参考文献

[1] 马大猷,等. 噪声与振动控制工程手册[M]. 北京:机械工业出版社. 2002. 9
 [2] D. A. 比斯 C. H. 汉森. 工程噪声控制[M]. 北京:科学出版社. 2013. 10
 [3] 吕玉恒,等. 噪声控制与建筑声学设备和材料选用手册[M]. 北京:化学工业出版社. 2011. 10
 [4] Conrad J. Hemond, Jr. engineering acoustics and noise control [M].

[5] GB3096-2008, 声环境质量标准[S]
 [6] GB22337-2008, 社会生活环境噪声排放标准[S]
 [7] 深圳经济特区环境噪声污染防治条例[S]
 [8] 魏广巨. 城市综合体的物业管理[N]. 2012. 12. 05
 [9] 中国建设报. 住建部:2014年大力发展绿色建筑[N]. 2013. 3. 31