

浅谈风机盘管噪声级与风口选型的关联分析

于志光 甄林青 温明瑞
中建一局集团建设发展有限公司
DOI:10.12238/jpm.v4i9.6229

[摘要] 以某公建项目为例,分析了风机盘管正常工况、运行使用中噪音源的来源问题。重点从设计质量、设备产品质量、施工质量方面详细阐述了风机盘管噪音源的产生来源。通过使用排除法进行分析,确定某公建项目风机盘管噪音源的产生是由于供货方回风口设计结构问题造成的结论。通过与设计方、供货方、施工方的深入交流,给出了控制该种噪音源的解决方法。为以后项目解决同类噪声问题给出了一种解决方案。

[关键词] 风机盘管;正常工况;噪音源;回风口;加工质量;解决方案

Discussion on fan coil noise level and tuyere selection Correlation analysis of

Yu Zhiguang, Zhen Linqing, Wen Mingrui

China Construction First Group Construction & Development Co., Ltd., Beijing 100102, China

[Abstract] Taking a public construction project as an example, the source of noise source of fan coil in normal working condition and operation is analyzed. This paper expounds the origin of fan coil noise from the aspects of design quality, equipment product quality and construction quality. Through the analysis of the elimination method, it is concluded that the noise source of fan coil in a public construction project is caused by the quality problems of the supplier's return air outlet processing. Through the deep communication with the designer, the supplier and the construction side, the solution to control the noise source is given. This paper presents a solution to the similar noise problem in future projects.

[Key words] Fan coil; Normal working condition; Noise source; Return air outlet; Processing quality; solution

引言

风机盘管是中央空调系统理想的末端产品,广泛应用于宾馆、办公楼、医院、商住、科研机构等场所。其具有体积小、效率高、能耗低且可最大限度的控制投资成本也可减少物业运行管理的费用。但风机盘管噪声级在正常工况下、运行一段时间后噪音值就会超过原设计噪声级,影响使用效果。本文分析了噪声级产生的原因,并提出相应的控制措施。

1 风机盘管类别

1.1 风机盘管常见样式

风机盘管按形式分可分为卧式暗装、卧式明装、立式暗装、立式明装、卡式五种。

按照排管数量可分为两排管和三排管。一般两排就是铜管两排,每排8根,一共16根铜管;三排就是铜管三排,每排8根,一共24根铜管。铜管根数越多,制冷效果越好。

按制式可分为两管制和四管制。两管制:普通风机盘管夏季走冷水制冷,冬季走热水制热。四管制:多用于一些比较豪华的场所,可以同时走冷水和热水,即可以根据需要有的房间制冷、有的房间取暖。

按风机盘管回风形式可分为后置式直回风式,带回风箱下回风式。送风形式一般都为直送风。



图1 卧式暗装风机盘管

图2 卧式暗装带回风箱风机盘管

1.2 风机盘管送回风系统设计、安装

根据有吊顶或无吊顶的区域合理设计送回风管的长度及送回风口的形式,一般送风口设计为方形散流器,回风口设计为门铰式回风口(带过滤网可开启式)。如气流组织采用上送上回形式,送回风口安装根据设备安装距吊顶高度考虑是否加设软接进行送回风口与风管的接驳。

送回风管与风机盘管按照设计及规范要求须采用阻燃铝箔软接进行风管与风机盘管的接驳且要保证软接管的长度为

150-250mm,软管应松紧适度、无明显扭曲、受力现象,并不可利用软管作为弯管或变径管使用。

送回风管与风口连接应采用硬连接方式。个别风口无法满足硬连接可采用可伸缩性金属软管。长度不超过 2m,并不应有死弯和塌凹。或采用柔性非金属软管,应松紧适度,长度为 150-250mm。

1.3 风机盘管安装方式及质量通病

常规施工做法利用风机盘管上预留的吊装孔,将设备直接吊装在楼板上或将风机盘管根据设备吊装高度采用通丝杆吊装到相应的标高将设备调整规范要求,实施配管工作。吊杆与盘管连接应用 $\phi 10$ 双螺母紧固找平,并在螺母上方加 3mm 厚的橡胶垫。如设计要求减震吊架,弹簧减震器应合理进行选型防止设备运行时的共振或噪音现象的出现。

风机盘管回风箱应设置独立支吊架,防止回风箱由于过重出现倾斜带动盘管电机运行时造成叶轮动平衡不平衡,导致叶轮轴杆与设备外壳的扫膛从而产生噪音源。

风机盘管噪音的质量通病通常有:

1.3.1 设计问题

- a. 风机盘管风量设计参数偏大。即风机盘管服务房间设计换气次数过多,导致风速过大,噪音增加。
- b. 风机盘管回风管长度设计过短,影响气流组织。

1.3.2 设备产品质量问题

- a. 风机盘管设备自身震动过大、运行一段时间后轴承损坏出现噪音。

1.3.2 施工质量问题

- a. 风机盘管回风口滤网堵塞。
- b. 风机盘管系统与其他专业管线存在碰撞。

2 现状调查与分析

2.1 风机盘管使用现状调查

案例:某公建项目设计院按照业主方的需求设计该写字楼的供冷暖系统为风机盘管加新风系统,施工单位依据风机盘管设计参数进行设备选型,FCU-05 风机盘管中档风量机组噪声为 40dB。

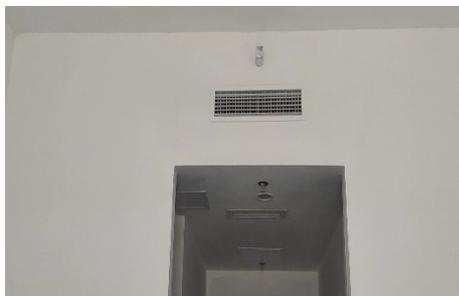


图3 安装实体图

设备及风管安装调试后正常工况运行时,出现了普遍性声音过大和嗡嗡的声音。噪声级也是按照风机盘管设备型号和开启挡位的大小递增。FCU-05 风机盘管实测噪声值为 45 分贝,严重影响了人们的日常使用需求。

2.2 风机盘管噪声源部位分析

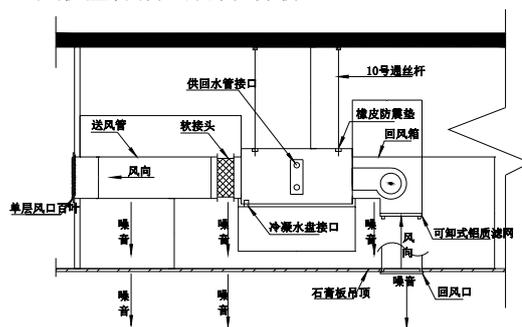


图4 风机盘管噪音源

《排除法》解析风机盘管及配管的安装是否存在弊端:

a、对上述风机盘管系统进行实物分析,整个风机盘管系统安装均符合设计及安装规范,不存在任何安装质量问题。

b、将风机盘管所有单体部件进行拆除,保证各单体部件相互间不连接。

风机盘管开启 1.2.3 挡,开启过程中设备本体未出现不可接受的声音,设备自身未发生叶轮扫膛,刚蹭现象。

c、再将风机盘管的接驳风管、软接等配套系统安装好进行二次测试,

测试过程中,风管表面未发现有共振及产生噪声的可能。使用分贝测试仪进行测试,分贝值 38dBA。

d、再将风管与风口进行接驳,其结果出现,在回风口的地方出现噪音及异响声音的叠加噪音源,实测噪声值为 45 分贝。

通过以上方法逐步分析可以得出,风机盘管噪声源产生的部位位于回风口处,回风口是产生噪声源的主要部位。

2.3 风机盘管回风口噪声源原因分析

2.3.1. 带过滤网式门绞式铝合金百叶风口的选型

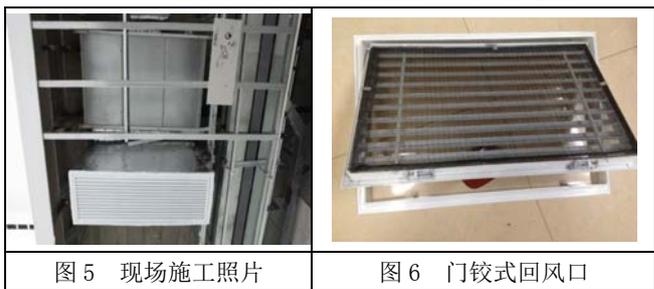


图5 现场施工照片

图6 门绞式回风口

表 1: 风机盘管选型表

| 设备编号 | 风量 (m ³ /h) | 机外余压 (Pa) | 送风口尺寸 (mmxmm) | 回风口尺寸 (mmxmm) | |
|--------|------------------------|-----------|---------------|---------------|---------|
| Fcu-05 | 640 | 20 | 方形散流器 400x400 | 门绞式回风口 | 952x148 |

上述表格中可以看出,送风口为方形散流器,回风口为带过滤网门绞式铝合金百叶风口。施工单位严格按照设计的参数进行风口选型。

2.3.2. 带过滤网式门绞式铝合金百叶风口的质量

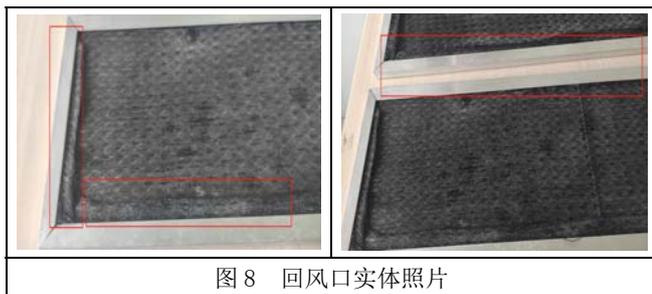


图8 回风口实体照片

仔细检查回风口的产品质量,发现存在着以下质量缺陷:

- a. 回风口过滤网叠加网片存在多余的毛刺,影响回风气流组织。
- b. 过滤网与铝合金加固框、百叶之间存在缝隙,固定不牢靠,有产生震动的可能。
- c. 铝合金边框与过滤网结合处设计结构过大,占用了部分有效截面积。

2.3.3. 解决方案

解决过程中施工单位多次与风口供应商、设计单位进行沟通,针对发现的问题共同制定以下解决方案:

- a. 回风口过滤网叠加网片存在多余的毛刺进行切除,切除后清理干净。
- b. 对过滤网与铝合金加固框、百叶之间存在缝隙重新进行加固,保证回风口的整体稳定性。

施工单位对以上处理完成的回风口重新安装后,实测噪声级为44dBA。

c. 铝合金边框与过滤网结合处设计结构过大。风口供应商因存在设计结构问题,无法有效解决。经与设计单位沟通,核算风口的有效截面积后重新对风管规格尺寸进行设计。施工单位重新安装风管后,实测噪声级为39dBA。满足设计要求。

3 效果与完善

从理论到实践,一步一步的分析判断,生产厂家因风口结构设计不可避免的占用了风口部分有效截面积,而设计单位又忽略了此部分是造成风机盘管噪声级超标的主要原因。

此外,施工单位施工过程中要加强回风口与风管固定质量薄弱处管理,风口安装要多点固定,保证回风口与风管接触面的密闭性。物业单位要定期观察回风口过滤网堵塞情况,及时清理。

[参考文献]

- [1]王永喆. 浅谈风机盘管维修经验 2021,28(3)
- [2]陈兰芝. 风机盘管的合理选型 2009,(24)
- [3]孔晓东、孙悦. 风口设计常见问题解决办法 2007(21)
- [4]杨东堂、张勇. 我国风机盘管技术现状分析 2003,3(5)
- [5]王正刚. 风机盘管机组运行中的噪声特点及控制措施分 2019,26(8)