

建筑暖通设计中噪声与振动通病的防治研究

谢鸿雁

中国有色金属长沙勘察设计院有限公司 湖南长沙 410000

摘要: 在建筑暖通设计中, 噪声和振动已经成为重要的性能影响因素。本文通过对工程实例的详细分析, 探讨了噪声和振动在建筑暖通设计中的问题, 并明确了它们产生的原因。在此基础上, 提出了有效的噪声和振动防治措施, 旨在为建筑暖通设计工作提供有价值的参考和借鉴。

关键词: 建筑暖通设计; 噪声问题; 振动问题

引言

在建筑暖通空调设计中, 重视噪声和振动的防治是关键, 不仅可延长设备寿命、保障工程质量, 还能营造舒适的生活环境, 因此必须采取实际有效的措施, 制定完善的防治方案, 确保项目的顺利施工和高品质建设。

1 暖通设计所需遵循的原则

1.1 以节能减排理念为指导

在当今社会, 环境问题已经成为人们关注的焦点, 如何在发展与环保之间找到平衡成为了一个重要课题。作为建筑设计的重要组成部分, 暖通设计在节能减排方面具有很大的潜力。暖通设计的主要任务之一就是调节室内温度、风速和湿度, 以创造一个舒适的生活环境。然而, 在这个过程中, 如果设计不合理, 很容易造成能源浪费和污染物排放。因此, 设计师需要充分了解各种设备的性能和特点, 根据实际情况进行合理配置。例如, 在夏季使用空调时, 可以适当提高室内湿度, 以减少人体汗液的蒸发, 从而降低空调的能耗。在暖通设计中, 材料的选择对节能减排有着重要影响。设计师应优先选择节能环保型材料, 如高效保温材料、节能灯具等。这些材料在生产和使用过程中都能有效降低能源消耗和污染物排放。此外, 设计师还需要关注材料的可回收性和可降解性, 以实现资源的循环利用。良好的通风结构是保证室内空气质量的关键。

1.2 保证设备选择的科学性与合理性

在建筑通风系统设备的选择过程中, 要综合考虑建筑的规模和暖通空调系统的要求。这是因为不同的建筑规模和暖通要求会对通风系统的设计和选择产生影响。例如, 大型建筑由于其空间大, 所需的风量也会相应增加, 如果选择的设备无法满足这个需求, 就可能出现风量不足的问题。因此, 在选择设备时, 必须确保所选设备能够满足建筑的通风需求。在选择风机时, 要考虑其性能并进行调试。风机的性能直接影响到通风系统的运行效果, 因此, 需要选择性能优良、运行稳定的风机。同时, 还要考虑风机的噪音和效率。一般来说, 风机在运行时产生的噪音尽可能低, 以减少对周围环境的影响。此外, 风机要能够高效运行, 这样可以节省能源。为了实现这些目标, 可以采取一些措施, 例如选择向后倾斜的叶片设计, 这种设计可以有效地降低风机的噪音并提高其效率。在隔振动设备的选用上, 需要考虑其材料和范围。隔振动设备的主要作用是减少通风系统运行时产生的振动, 从而减少噪音和提高设备的运行稳定性。

2 建筑暖通设计中的噪声问题分析

2.1 回风口传声问题

2.1.1 噪声现象实例

在大堂的暖通设计方案中, 采用集中低速空调系统, 散流器和百叶回风结构实现温湿度舒适和空气均匀分布。散流器和百叶的设计和安装位置需要精确计算, 确保空气流动效率和均匀性。大堂的回风口面积为2平方米, 平均风速为2米/秒。然而, 空调系统运行时存在明显的嗡嗡声, 需要进一步检查和调整以减少噪音影响。

2.1.2 原因分析

针对大堂暖通设计方案中出现的嗡嗡声问题, 可能是由于回风机运行时产生较大噪声所导致。这种噪声可能是由于回风机距离回风口较近, 并且风道内没有采取有效的消声措施所引起的。因此, 回风口直接传入大堂的噪声可能是机房噪声未经充分减震或消声处理引起的。

2.1.3 处理措施

为了消除噪声, 设计师可以采取一系列措施来对机房内的回风管进行隔音处理。首先, 他们可以通过包裹隔音材料来防止噪声通过回风管传播。这种方法可以有效地减少噪声的扩散, 从而降低系统运行时的噪声水平。此外, 设计师还可以在回风口的处增设长度为500mm的玻璃棉保温消声筒。这种消声筒可以进一步降低系统运行时的噪声, 并起到保温的作用。通过这种方式, 设计师可以在保证系统正常运行的同时, 有效地控制噪声问题。经过隔音处理后, 系统运行的噪声问题得到有效控制。这不仅可以提高机房内工作环境的质量, 还可以减少对周围环境的干扰。同时, 隔音处理还可以保护设备免受噪声的影响, 延长设备的使用寿命。

2.2 排风口的噪声问题

2.2.1 噪声现象实例

在某个餐馆的厨房中, 工作人员安装了一种新型的轴流排风扇。这种排风扇的设计目的是为了更有效地排放厨房中的热气 and 烟雾, 以保证厨房的空气质量 and 员工的工作环境。然而, 在试运行这个新安装的轴流排风扇的过程中, 工作人员发现了一个问题。那就是, 当排风扇开始工作时, 厨房排风口产生的噪声相当大。这种噪声不仅刺耳, 而且持续时间较长, 几乎无法忽视。这个问题的出现, 严重影响了排风系统的正常使用。首先, 过大的噪声影响了员工的工作状态, 使得他们在厨房工作时感到不适, 甚至可能会对他们的听力造成损害。其次, 噪声的存在也可能会影响到餐厅的其他部分, 例如用餐区, 从而影响到顾客的用餐体验。最后, 如果噪声问题不能得到及时解决, 那么这台轴流排风扇的性能优势就无法得到充分发挥, 也就无法达到预期的效果。

2.2.2 原因分析

在与其他类型的排风设备进行比较时, 轴流排风扇的运行噪声相对较大。具体来说, 其噪声水平通常在85分贝(A)到90分贝(A)之间。这种噪声水平可能会对周围环境造成一定的干扰。特别是在厨房这样的工作环境中, 由于百叶叶片之间的间距较小, 无法满足轴流排风扇的工作需求。这会导致在百叶处产生的风速过高, 从而引发较大的气流噪声。这种噪声不仅会影响工作人员的工作效率, 还可能对他们的健康造成一定的影响。因此, 对于厨房这样的特殊工作环境, 需要采取一些措施来降低轴流排风扇的运行噪声, 以创造一个更加安静和舒适的工作环境。

2.2.3 处理措施

对于已经建设完成的项目, 可以通过采用具有较大缝隙的百叶

窗和增设消声弯头的方式来降低排风管道中的风速。这种方法可以有效地控制噪声在 65 分贝(A)左右,从而实现降噪的效果。对于尚未建设完成的项目,可以安装离心风机,并控制风管中的风速在 10 米/秒以下。同时,需要确保排风系统符合建筑规范和施工标准的要求,以确保排烟功能和工程质量。此外,设计师还需要确定合适的送风口和排风口的位置以及净面积。这些因素都会影响到排风系统的运行效率和噪声控制效果。因此,设计师需要根据具体情况进行合理的设计和规划。

2.3 消声器风速过大造成的噪声问题

2.3.1 噪声现象实例

在某个特定的建筑物中,当空调系统开始运行时,人们常常会听到一种相当大的噪声。这种噪声的存在严重影响了人们的使用体验,使得他们无法在舒适的环境中进行各种活动。为了解决这个问题,工作人员对空调系统进行了详细的检测。经过一系列的测试和分析,他们发现这个噪声的强度非常高,最高可以达到 85 分贝。这是一个相当高的噪声水平,足以对人们的听力造成潜在的伤害。

2.3.2 原因分析

工程师经过仔细研究和分析,认为噪声产生的原因主要有两个方面。首先,发现在该空调系统中的空调箱风机压头过高。尽管空调箱风机已经设置了复合式消声器,但是当风速达到 10 米每秒至 12 米每秒时,消声效果仍然不理想。这意味着在高速运转的情况下,风机产生的噪音无法得到有效的降低和消除。工程师还注意到机房管道过长。由于管道长度的增加,空气流动过程中会产生更大的阻力和摩擦,从而增加了噪音的产生。

2.3.3 处理措施

在管道被固定并且风道的尺寸无法进行更改的情况下,工程技术人员可以采取一些措施来改善消声效果。例如,他们可以将复合消声器替换为微孔板空腔消声器。这种消声器的穿孔率设定为 30%,微孔的尺寸则设定为 0.75 毫米。这样的设计使得微孔板空腔消声器能够产生较好的消声效果。此外,根据实际情况,工程技术人员还可以考虑增大机房风管的尺寸,这样做的目的是有效地降低风速,从而达到减噪的目的。

3 建筑暖通设计中的振动问题分析

3.1 风机吸入段尺寸造成的振动问题

3.1.1 现象分析

在某一栋建筑物的顶层,有一个办公室。这个办公室的上方是一个设备间,设备间内安装有一台补风离心风机。然而,在工程竣工后,这台风机开始运行,但是运行过程中产生了振动。这种振动不仅影响了设备间的正常运行,还通过楼板传递到了办公室,使得办公室的工作受到了振动的干扰。

3.1.2 原因分析

经调查研究发现,设备间风机吸入管尺寸过小导致空气偏流和风机摇动,影响设备运行和工作效率。需重新设计和调整吸入管尺寸,通过增加尺寸改善空气流动并减少偏流。同时进行风机稳定性分析,防止摇动和倾斜。优化送风管设计,减少振动,可采用支撑结构和减震材料等方式实现。这些措施将降低送风管振动幅度,减少对办公室的干扰。

3.1.3 处理措施

在工程技术领域,为解决振动问题,技术人员创新地调整了吸入管的宽度,使其为风机吸入口的 1.25 倍。通过这一措施,可以降低风机吸入口处的气流量,减少设备振动。此举对于提高设备稳定性、延长使用寿命具有重要意义。除此之外,优化风机设计、采用先进的减震技术、定期维护和检修设备等,都是设计师在工作中应注意的因素,以确保设备正常运行,并减少振动问题的发生。这些改进不仅提高了设备效率,还减少了噪音和能源消耗。

4 建筑暖通设计中的注意事项

4.1 明确噪声源与振动源的位置

在建筑暖通设计中,提供舒适、安静的生活环境是设计人员的首要任务。冷却塔、通风机、水泵等设备常引起噪声和振动问题。设计人员应综合考虑消声和隔振措施,解决空调系统中送风机、空调箱、排风机以及制冷系统中水泵、冷却塔等噪声和振动源,以保证用户生活质量的提升。

4.2 加强各工种间的配合

在施工过程中,加强各工种间的配合可以解决噪声和振动问题。工程技术人员应关注机房设备布置的合理性,将噪声源和振动源远离居住区,采取隔音和隔振措施。同时,在设计进风塔与排气塔的位置时,将排气口设置在远离居住区的地方减少噪声和振动的影响。施工中应注意隔音材料的使用,如墙体、楼板、门窗等是影响隔音效果的关键因素,同时注意填充孔洞周围的缝隙,如管道穿越结构时,使用弹性材料进行密封填充。

4.3 根据隔音、隔振的要求选择设备

为提升暖通系统的隔音和隔振效果,设计师应注意流量和作用半径的控制,选择高效率、低噪声的风机,避免设置过高的风速等级,确保噪声值符合规范要求。重点关注风机进出口位置的管道,避免急剧转弯,保持平缓的弯曲度,降低振动和噪声。采用柔性接头进行隔振,使用防火人造革或防火玻璃布作为隔振材料,包裹超细玻璃棉在风管上。

4.4 选择合适的消声器

在选择适当的消声器时,我们应根据计算结果来确定其规格。这个规格的确定是非常重要的,因为它将直接影响到消声器的性能和效果。然后,需要将消声器设置在风机出口与送风口或回风口之间。这样的布局可以有效地减少风机运行时产生的噪声。在处理噪声问题时,需要特别关注 125Hz、250Hz 和 500Hz 等频率的噪声。这些频率的噪声通常是最难处理的,因此需要选用低、中频的抗性或共振式消声器来进行处理。通过这种方式,可以有效地控制风速在 6m/s 以下,从而降低噪声的产生。在设计风口消声器时,需要控制风速在 2m/s ~ 4m/s 之间。这样可以确保消声器的性能和效果达到最佳。同时,还可以使用吸声叶片的消声百叶窗来进一步提高消声效果。此外,墙体厚度的选择也是非常重要的。可以选择 150mm、250mm 和 400mm 这三种厚度的墙体,以满足不同的需求。通风装置开口面积约为百叶窗面积的 50%左右,这样可以保证通风的效果,同时也能有效地减少噪声的产生。

5 结束语

综上所述,噪声和振动问题在建筑暖通设计中具有重要的影响。设计人员和工程技术人员应深入了解噪声和振动产生的原因,并制定相应的防治措施。合理的施工和管理工作也是解决这些问题的关键。通过有效应对噪声和振动,能够提高建筑的使用性能,创造更加宜居舒适的环境。因此,建筑暖通设计中对噪声和振动问题的认识和解决至关重要。

参考文献:

- [1]王锋良.建筑暖通设计中关于噪声与振动等通病分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020,(14):43.
- [2]刘洋.建筑暖通设计中关于噪声与振动等通病分析[J].居舍,2020,(05):96.
- [3]梁志强.建筑暖通设计中噪声与振动通病的防治[J].建材与装饰,2019,(36):105-106.
- [4]孟晓迪.建筑暖通空调设计中噪声与振动的通病分析[J].工程建设与设计,2019,(21):71-73.
- [5]程燕.关于建筑暖通设计中噪声与振动的通病分析[J].建材与装饰,2018,(17):120-121.
- [6]郭晓雯,解鸣.建筑暖通设计中关于噪声与振动等通病分析[J].住宅与房地产,2016,(24):37.