

建筑暖通设计中噪声与振动通病的防治探究

于明改

山东大汉医疗股份有限公司 山东 肥城 271600

摘要：建筑暖通设计中，噪声和振动是较为常见的问题。本文首先介绍了噪声和振动的基本概念，包括噪声和振动的定义、产生原因等方面。随后，探究了噪声和振动的传播途径，如噪声的传播途径主要包括空气传播、固体传播和液体传播等。此外，还阐述了噪声和振动对建筑的危害，包括对人体健康、设备运行和建筑结构的影响等。最后，介绍了噪声和振动的防治措施，如加装噪声防护设备、安装减振器、优化设备布置、采用减振隔振措施等。通过对于这些问题的探究，建筑暖通设计可以更好地把握噪声和振动问题的根本，并有效解决而产生的问题，降低噪声和振动对于建筑以及人们生活的影响。

关键词：建筑；暖通设计；噪声与振动；通病；防治

引言

在建筑暖通设计中，噪声和振动是经常遇到的问题。噪声和振动的产生和传播将会产生一定的危害，对人们的身体健康和建筑设施的稳定性等方面均会造成影响。因此，为了更好地保证使用者的健康和建筑的安全，本文将深入探究建筑暖通设计中噪声与振动通病的防治措施。

1 噪声与振动的基本概念

1.1 噪声的概念

噪声是一种不良的声音，通常是由于各种原因所产生的不规则、无序、杂乱的声波。它的频率、振幅和波形等特征会直接影响人们的听觉和健康。噪声不仅会对人类的生理和心理健康造成负面影响，还会对野生动物、水生生物等生态环境产生长期的负面影响。

噪声源主要包括工业生产、交通运输、娱乐设施、家用电器等。在工业生产中，机器的运转、设备的操作等会产生大量的噪音。在交通运输中，车辆的行驶声、轮轴、刹车等都会产生噪声，并且随着城市化进程的不断推进，机场、火车站、地铁等交通枢纽的建设也给周边居民带来了更多的噪声污染。在娱乐方面，音乐会、演唱会等大型活动也会对周边环境产生大量的噪声污染。同时，家用电器和建筑施工等也会产生噪声。

长期暴露在噪声环境中会对人类身体产生很大的危害^[1]。据统计，噪声污染是导致现代生活疾病的重要因素之一。噪声会导致睡眠障碍、听力下降、心血管疾病、消化系统疾病、出现行为和情绪障碍等现象。而对野生动物和水生生物来说，噪声污染也会产生不良影响，影响它们正常的生存和繁衍。

为了防治噪声污染，人们可以采取一系列措施。例

如，采用降噪材料，控制噪声的产生和传播，加强环境管理、绿化，严格控制建设项目的噪声排放。同时，公众也需要提高自身的环保意识，保护环境，以及合理利用科技手段来减缓噪声对人体健康的危害。

1.2 振动的概念

振动是物体沿某个方向周期性运动的现象。在物理学中，振动包括机械振动、声学振动、光学振动等。而在建筑暖通设计中，主要指的是由于各种原因所产生的机械振动。机械振动的产生是由于机器设备的运转、车辆的行驶、地铁的行驶、人员的活动等的震动，这些震动沿着物体的传播而形成振动。振动会通过地面或建筑结构的传导，对周围环境或建筑物造成不同程度的影响，从而引起楼房的震动、墙壁的颤动、门窗的波动等现象。

建筑暖通设计中的振动通常被认为是一种噪声污染，但与声波不同，振动是一种机械性的波动，会对建筑物和设备产生非常严重的损害^[2]。因此，减少和控制振动对于建筑安全和人员健康至关重要。一些大型机器设备、工厂和矿山的建设等应当预先进行振动评估，防止振动对设备产生损坏，并对周围建筑物的安全进行评估。在结构设计中，应采取降低振动影响，例如增加建筑物结构的承载力、隔离振动产生源、采用减振措施等。

2 噪声与振动的产生原因

2.1 机械设备的运转

机械设备的运转是噪声与振动产生的主要原因之一。在现代工业生产、交通运输和建筑施工中，各种机器设备的普遍应用，给人们带来了生产力提高和生活水平改善的同时，也带来了噪声问题。例如，空调机组、风机、泵等设备的运转会产生相对应的震动和噪声，对

周围环境和居民的健康都会产生不利影响。因此，在工程的建设中，需要采取措施来减少机械设备的噪声和振动，例如对设备进行隔音、降噪处理和优化设备运转方式等措施。

2.2 车辆的行驶

车辆的行驶是噪声与振动产生的另一个重要原因。无论是汽车、电车还是地铁等车辆的行驶，都会产生引擎噪声、轮胎摩擦噪声等。此外，车辆的高速行驶也能产生较大的风噪声。车辆的行驶噪声与振动不仅会影响车上乘客的舒适体验，还会对沿途的居民和商业机构造成一定的噪声污染^[3]。因此，在城市化的进程中，应当采取有效的措施来减少车辆噪声与振动的产生和传播，例如采用降噪轮胎、加装噪音隔离材料等措施，同时规划良好的城市道路，合理分布和规划交通和居住区域。

2.3 人员的活动

人员的活动是产生噪声与振动的主要原因之一。不仅仅是行走和说话，其他人员活动，例如生产过程中的机器噪声与振动、交通噪声与振动等也会成为噪声与振动的来源。此外，人员活动中的不规范行为，例如吸烟、乱扔垃圾等也会对周围环境产生负面影响。为了减少噪声对人类生活和健康的影响，我们应该采取措施规范人员活动，例如在公共场所禁止吸烟、使用文明用语等。

3 噪声与振动的传播途径

3.1 噪声的传播途径

3.1.1 空气传播：噪声最常见的传播途径就是通过空气传播。产生噪声的物体振动，会使周围空气产生压力波，进而传播噪声。

3.1.2 固体传播：噪声也可以通过声波在固体内传播，如建筑材料、设备结构等。当噪声源离其它固体材料很近时，噪声会通过这些固体材料传播^[4]。

3.1.3 水传播：噪声也可以通过水传播，如水中水泵、排水管道的运转噪声等。

3.2 振动的传播途径

3.2.1 结构传播：振动通过建筑物结构传播的情况很常见，如机器设备的震动，会使整个建筑物结构发生振动。

3.2.2 地面传播：振动也会通过地面传播。例如，地铁的运行振动会传播到地表，对周围建筑物和人员产生影响。

3.2.3 空气传播：和噪声类似，振动也可以通过空气传播，如风扇的振动会导致空气振动。

4 噪声与振动对建筑的危害

4.1 噪声对建筑的危害

4.1.1 噪声对建筑的危害很大，不仅会对居住者的

健康产生负面影响，还会影响他们的睡眠质量。研究表明，长期暴露于高分贝的噪声中，会导致听力下降、失眠、头痛等问题。此外，噪声也会对人们的工作效率和情绪产生不利影响，使人感到烦躁、压力大，甚至导致心理疾病的发生。因此，建筑设计和施工中应该考虑噪声对居住者的影响，采取相应的措施降低噪声级别，为居民创造一个安静舒适的居住环境^[5]。

4.1.2 噪声不仅会干扰人们的日常生活，还会影响工作效率。研究表明，长期暴露于高分贝的噪声中，会使人感到疲惫不堪，降低生活和工作质量。此外，噪声还会导致注意力不集中、判断力下降，从而影响人们的工作效率和生产力。因此，为了保护人们的健康，我们需要在建筑设计和施工中尽可能减少噪声的产生和传播，为居民提供一个安静、舒适的居住和工作环境。

4.1.3 长期暴露于噪声环境中，会增加心血管疾病的发病率。这是因为噪声会导致心血管系统负荷加重，使血压升高，从而增加心脏病、脑溢血等疾病的风险。此外，噪声也会导致精神疲劳、紧张、头痛、失眠等症状，进一步降低生活和工作质量。因此，为了保护人们的健康，我们需要在建筑设计和施工中尽可能减少噪声的产生和传播，为居民提供一个安静、舒适的居住和工作环境。

4.2 振动对建筑的危害

4.2.1 振动会对建筑物的结构和材料产生损坏，使得建筑物的墙体、地板、天花板等部位出现裂缝、变形和损坏。此外，振动还会加速建筑物构件的磨损和损坏，使得建筑物的使用寿命缩短。另外，振动还会导致建筑物内部设备的损坏，影响建筑物的正常使用。因此，为了保证建筑物的安全和耐久性，我们需要采取措施减少建筑物的振动，例如采用减震器、隔振垫等隔离振动源，加强建筑结构的整体性和稳定性，以及定期检查和维修建筑设备^[1]。

4.2.2 振动还会对建筑内部的设备和设施造成损坏，例如影响空调、电梯、照明等设备的正常运行，从而降低建筑物的使用寿命和效率。此外，振动还会导致建筑内部设施的磨损和损坏，例如地板、墙壁等部位出现裂缝、变形和损坏，影响建筑物的整体结构和安全性。因此，为了保证建筑物内部设备和设施的正常运行，我们需要采取措施减少建筑物的振动，例如采用减震器、隔振垫等隔离振动源，加强建筑结构的整体性和稳定性，以及定期检查和维修建筑设备。

4.2.3 振动对建筑的危害还体现在对居住者的影响上。长期暴露于振动环境中，会导致肌肉疲劳、损伤，

甚至引发脊椎问题等健康问题。这些问题会使居住者感到疲劳、不适,影响他们的生活质量和工作效率。因此,为了保障建筑物内居住者的健康和安 全,我们需要采取措施减少建筑物的振动,例如采用减震器、隔振垫等隔离振动源,加强建筑结构的整体性和稳定性,以及定期检查和维 护建筑设备,确保建筑物内部环境的安全和舒适。

5 噪声与振动的防治措施

5.1 噪声的防治措施

5.1.1 隔音材料可以有效地减少噪声的传播,从而降低噪声对周围环境和人员的影响。隔音材料的种类较多,可以根据具体场合选用不同的隔音材料,例如吸音板、隔音窗、隔音垫、吸音地毯等。隔音材料的选择需要考虑到噪声源、频率以及设备的实际情况等因素,同时需要注意材料的耐久性和使用寿命^[2]。在工业生产、建筑施工和城市交通等领域,采用隔音材料已成为减少噪声污染的一个有效手段。

5.1.2 通过改变设备的布置,可以有效地降低震动和噪声的产生和传播。例如,在机械设备的支座和基础上增设弹性隔离垫,以减少设备运转时的震动和噪声;在设备进出口处增加消音波纹管等措施,使噪声得到有效隔离和消减。改变机械设备的布置需要综合考虑设备的运转状态、使用环境、工艺要求以及费用等因素。在实际应用中,采取改变设备布置的措施,能够有效的降低设备产生的噪声,达到减少噪声污染的目的。

5.1.3 通过加装吸音材料、消音器等设备,能够有效降低噪声的产生和传播。加装吸音材料是控制噪声最常见的方法之一,广泛应用于工业生产、交通运输、建筑施工和日常生活等领域,例如加装吸音墙体、吸声隔板、吸音天花板等。消音器是一种利用吸声、消音原理进行噪声控制的设备,可广泛应用于机械设备、交通工具等领域,例如汽车尾气消音器、工业排气消音器等。加装噪声防护设备的选择需要根据具体环境、噪声源的特点以及消费者实际需求而定,正确选择和使用噪声防护设备,能够有效地降低噪声对周围环境和人员的影响。

5.2 振动的防治措施

5.2.1 减振器通过改变振动系统的固有频率与外来振动频率的对接方式,减少能量传输的效率,从而达到消除振动的效果^[3]。在建筑结构中,可以采用弹性隔离垫、减震吊顶等减振器进行安装。在机械设备上安装弹性轮毂、减振器等减振装置,有助于减少机械振动产生的噪

声和对周围环境的影响。减振器的选择和安装位置应根据不同振动源和基础的特点进行具体设计。通过合理地安装减振器,可以有效减少振动的传播,达到防治振动的目的。

5.2.2 通过合理调整和布置设备,可以减少振动对结构和设备的影响。在设备的布置与安装过程中,应考虑设备的重心、质量、负荷分配等因素,合理分布振动能量,避免在实际使用时产生振动过大或共振等情况。此外,还应注意设备的稳定性、使用环境和支座的设计等因素。优化设备布置的具体步骤需要根据振动来源、结构特点和设备参数等进行综合考虑,并采取相应的技术措施。通过优化设备布置,可以有效减小振动引起的噪音和对周围环境的影响。

5.2.3 减振隔振措施主要包括加设减振支座、弹性隔振垫、减震设施等。在建筑结构的梁柱、地基等部位采用减振隔振措施,可以有效减少振动的传播和对周围环境和设备的影响。弹性隔振垫和减振支座是常用的减振隔振措施,具有较好的隔振效果,能够吸收和分散振动能量,防止振动对周围环境和设备的损害。此外,还可以采用减震设施来降低噪声和振动,如降噪墙、隔音窗等。采用减振隔振措施需要根据具体问题进行选择,如结构形式、振动源特性等,以达到最佳的减振、隔振效果^[4]。

结语

本文通过介绍噪声和振动的基本概念、产生原因、传播途径、危害以及防治措施,系统阐述了建筑暖通设计中噪声与振动通病的防治措施。建筑暖通设计中,噪声和振动的防治不仅关系到建筑的质量,也直接关系到环境和人们的健康。因此,在建筑暖通设计中,科学、合理的防治噪声和振动具有至关重要的意义。

参考文献

- [1]陈达,吴卫,章慧中等.建筑垂直管道与设备的隔振减振分析[J].建设科技,2021(5):35-38.
- [2]张巧,陈华信,张勇等.城市轻轨隧道噪声评估与控制[J].噪声与振动控制,2021,41(2):79-84.
- [3]张天禹,陈鹏,韩亮.建筑噪声的优化化设计与控制[J].暖通空调,2021,51(3):59-63.
- [4]白金华,何惠珍,张谦等.航空发动机试车台振动特性分析及其控制研究[J].机械传动,2021,45(2):160-164.
- [5]韩瑞祥,赵肖,邢佳.建筑物振动对地铁隧道的影响与防治[J].土木工程学报,2021,54(1):230-238.