

浅谈交通噪声的污染防治技术

陈华珍 梁慧 张广敏

北京盛华工程咨询有限公司

DOI:10.12238/eep.v6i3.1745

[摘要] 交通噪声是城市环境中的一种广泛存在的污染,给人们的生活带来了很大的困扰。本文论述了交通噪声的危害,并介绍了防治交通噪声的技术措施,旨在为城市交通噪声污染的防治提供参考。

[关键词] 交通噪声; 环境污染; 防治技术

中图分类号: X508 **文献标识码:** A

Discussion on Pollution Prevention and Control Technology of Traffic Noise

Huazhen Chen Hui Liang Guangmin Zhang

Beijing Shenghua Engineering Consulting Co., Ltd

[Abstract] Traffic noise is a widely existing pollution in urban environments, which has brought great troubles to people's lives. This article discusses the hazards of traffic noise and introduces technical measures for preventing and controlling traffic noise to provide reference for the prevention and control of urban traffic noise pollution.

[Key words] traffic noise; environmental pollution; prevention and control technology

交通噪声是城市环境中主要的噪声源之一,给人们的正常生活和工作带来了很大的影响。轨道交通、公路、机场等交通设施的建设和运营都会产生噪声,而噪声的强度和范围与交通的密度和形态密切相关。交通噪声污染已经成为一个全球性的问题,因此必须大力推广交通噪声污染防治技术,降低交通噪声对人类和环境的影响。

1 交通噪声的特征

1.1 交通噪声特征

交通噪声是指车流量大、速度快、声场复杂,随时处于变化状态的噪声。其特征主要有以下几点:

(1)广泛分布。交通噪声源分布广泛,从城市主街道到背街小巷、城市快速通道、隧道以及市郊公路等都存在交通噪声。(2)噪声频率高。交通噪声的频率约在150-10000Hz之间。(3)声波强度变化大。交通噪声又称为不定点噪声,其声波强度随时间变化显著。(4)声源高度不一。不同交通工具之间需要享有不同空间,各交通工具之间的载运高度不一,因此交通噪声的声源高度差异很大。

1.2 交通噪声的危害

交通噪声不但会扰乱人们正常的生产和休息,而且还会对人的健康产生很大的危害。以下是交通噪声主要对人类和环境造成的危害:

(1)干扰人类正常的工作和生活。无论是社会机构、商店、住宅区或医院、公园等,交通噪声的不断污染都会对人们正常的

工作和生活造成严重干扰。(2)影响人员的听力。交通噪声强度超过70dB(A)时,就会对人的听力产生不良影响,长时间处于这种环境中,可能会造成听力损伤。(3)影响人的神经系统。由于交通噪声强度较大、频率复杂,会影响人的神经系统,影响人的睡眠、精神状态和反应能力,严重的可能会导致神经病变。(4)影响城市生态环境。交通噪声的持续污染还可能带来环境效益的恶劣影响,造成建筑物、草坪甚至水体的损伤。

2 防治交通噪声的重要性

防治交通噪声的重要性体现在以下几个方面:

2.1 保障民众健康

长期生活在交通噪声污染较严重的地区,容易导致失眠、耳鸣、头痛、心血管疾病等健康问题,并对人的身心健康造成影响。因此,防治交通噪声对于保障民众的健康十分重要。

2.2 提高居住环境品质

高噪声环境对人类生活的质量产生很大的影响,噪声污染严重的居住环境不仅会引起人们的不适感,还会影响到居住环境的品质,因此,防治交通噪声可以提高居住环境品质,提升民众的居住舒适度。

2.3 促进城市发展

城市交通噪声的严重程度与交通拥堵情况密切相关,因此,防治交通噪声可以降低交通拥堵程度,促进城市交通系统的发展,具有重要的社会和经济意义。

2.4 节约成本

采取有效的交通噪声防治措施,可以减少交通噪声对健康、安全等方面造成的影响,减少相关救治成本,提高城市管理效率。

总之,防治交通噪声的重要性不容忽视,既是城市管理的需要,也是保障公众健康、提高生活质量的必要手段。

3 交通噪声的影响因素和主要控制原则

3.1 影响因素

(1) 交通量: 交通量的大小对交通噪声的产生与治理有很大影响。交通量大, 噪声会变得更明显, 需要采取更复杂的降噪措施。(2) 道路条件: 道路的类型、结构和材质等因素也会影响交通噪声的产生和传播。例如, 路面平整、路面材料细密、路肩宽广等道路条件有助于减少交通噪声的产生。(3) 车辆速度: 车辆速度会影响车辆产生的噪声的频率和强度。车速越快, 产生的噪声也越大。(4) 传播途径: 交通设施与声环境敏感建筑之间的地形、高差、距离都会影响声的传播, 如交通设施与声环境敏感建筑之间有实体障碍物, 比如围墙, 房屋等建筑可以引起声能量的较大衰减。

3.2 主要控制原则

(1) 预防为主原则。预防交通噪声, 应从规划设计阶段就开始考虑, 建立起科学、合理、可行的规划和设计体系。新建或重建交通设施时, 应根据沿线环境的特征和承载力进行设计, 并采取相应降噪措施, 减少交通噪声对沿线居民的影响。(2) 相对源头治理原则。交通噪声污染防治措施应优先从噪声源采取主动控制的技术措施, 即针对交通工具、道路及传播途径方面进行改进, 降低沿线交通噪声影响。例如, 降低车速、改善道路质量、调整交通流量。(3) 多方合作原则。交通噪声防治需要政府、社区、居民、工程技术人员和媒体等多方面合作, 达成共识, 合理规划交通设施与沿线敏感建筑的距离、功能及布局, 同时提出噪声管控方案, 并不断评估、调整和完善措施, 从而形成一套长效且可持续的交通噪声管理机制。(4) 综合施策原则。防治交通噪声需要综合施策, 除控制噪声源外, 也可以从传播途径, 对重点敏感建筑进行保护的措施。比如道路两侧加强绿化, 安装声屏障等, 敏感建筑设置隔声窗等措施。

4 主要降噪方案

针对交通噪声, 目前常用的降噪措施主要有合理规划布局、路面材料、隔声屏障、降噪林、隔声窗等, 这几种降噪措施情况如下:

4.1 合理规划布局

交通噪声污染的防治必须进行交通环境规划, 通过制定合理的交通规划、交通管理措施、交通设施建设等措施, 使交通噪声减少到最小, 从而达到减轻交通噪声污染的目的。具体措施包括: (1) 交通网络规划的科学合理化。合理地规划交通网络, 在4类声环境功能区不宜建设声环境敏感建筑, 并明确规划敏感建筑与道路的距离, 避免其受到交通噪声的显著干扰。(2) 交通组织管理措施的实施。例如, 在重要节点设置交通指示牌和信号灯, 提高交通效率, 减少交通拥堵, 避免车辆在拥堵区域发生持续性

高峰时段的停滞, 引导车辆在限制噪声的交通路线上行驶; 并且限制危险区和噪声敏感区域的车辆通行, 从而减少车辆堵塞时产生的噪声。(3) 建立噪声污染防治标准。根据噪声敏感区的不同类型, 根据既定的国家标准、地方标准和行业标准, 设定相应的噪声污染防治标准。通过政策、法律、规章制度等手段, 引导道路交通、公共交通等企业严格执行相关噪声限制标准, 减少噪声污染。(4) 设施建设的措施。在交通设施的建设过程中, 采用减振降噪的技术, 如噪声隔离带、道路障声屏障、加装悬挂式隔声板等, 从而减少噪声的传播和照射。通过交通环境规划来降低交通噪声的污染, 不仅可以提高道路交通的质量, 加快城市交通建设步伐, 也有助于解决城市噪声污染问题, 提升城市居民的生活满意度和幸福感。

4.2 降噪路面

降噪路面主要是通过道路表面覆盖吸声材料, 减少车辆行驶时车轮与道路表面摩擦所产生的噪声, 从而降低交通噪声的污染。道路表面处理技术可以有效地降低交通噪声污染, 提高周边居民的生活质量。常用的道路表面处理技术主要有以下几种: (1) 沥青混凝土路面: 这种路面表面粗糙, 可以减少轮胎与路面之间的接触面积, 从而减少噪声的产生。(2) 路面表面覆盖减振垫: 这种材料可以降低车辆通过时产生的振动和噪声。(3) 路面表面施加隔声砂浆: 这种砂浆可以减少路面摩擦的噪声, 同时还可以延长路面使用寿命。(4) 反射式降噪路面: 这种路面表面覆盖有许多微小的凸起, 可以反向反射噪声, 从而减少城市和路边周围的噪声污染。通过道路表面处理技术的应用, 可以有效地减少交通噪声的污染, 提高城市环境质量。

4.3 隔声屏障

隔声屏障作为一种通过控制交通噪声传播途径来降低交通噪声的措施, 由于其简单、实用、可行、有效, 成为交通环境保护中的一项重要手段。特别是在高速公路, 或城市道路规划已无法更改的住宅区建筑已形成, 用隔声屏障降低交通噪声就成为常用的技术方案。隔声屏障采用吸声屏体, 吸声屏体内有吸声介质, 使噪声通过面板时达到吸声效果, 吸声性能好, 能降低噪声污染, 有效阻挡声音的传播。随着技术的进步, 声屏障种类繁多, 主要体现在隔声板材质方面, 有微孔岩面板、金属面板、木丝吸音板、穿孔水泥板与剥离棉复核构造材质, 另外在声屏障措施不达标的情況下还可以在顶部加装吸声材料进一步吸声, 或者安装控制器利用电声传感器和电声转换器, 对交通噪声进行主动控制, 使噪声信号与反相信号相加并抵消, 从而实现噪声自主降噪。

因此声屏障的设计要考虑到建筑形式、材料选择、高度和位置等因素, 以确保最佳效果和最小成本。此外, 还需要注意声屏障的维护和管理, 以保持其有效性和持久性。

4.4 绿化降噪

交通设施绿化是指在交通设施沿线及其周边绿化区域内, 种植树木和草坪等植物, 绿化带降噪是通过种植密度和宽度合理的常绿灌木或乔木形成一道植被墙, 来改变噪声在声源与防

护对象两者之间的空间自由传播,达到降低噪声的目的,是一种常用的交通降噪方式。具体措施包括:(1)绿化带的建设。合理布置城市绿化带,将城市道路绿地面积增大,形成隔声屏障,使交通噪声得到有效吸收和隔离,从而减少了噪声的照射范围和强度,改善道路周边噪声环境。同时,绿化带还可以降低气温,减少城市的热岛效应,改善空气质量,增加城市美观度。(2)草坪的建设。适当地在城市道路两侧或隔离带(中央分隔带)上种植草坪,可以吸收噪声,形成气氛垫,有效减轻噪声,提高城市居民生活质量。(3)在交通枢纽周边建立绿化景观。在公路、铁路、港口、机场等交通枢纽设立高大乔木或针叶植物,可以有效缓解交通噪声。

总之,城市道路绿化是城市交通噪声防治的重要手段之一,乔灌结合密植的10m宽绿化带可降噪1~2dB(A);30m宽绿化带可降噪2~3dB(A),既可以降低交通噪声,又可以通过绿色植物对有害气体的吸收作用,具有明显的生态效益。

使城市更加美丽和宜居,同时还能促进城市生态建设和环保事业的发展。

4.5敏感建筑噪声防护措施

声环境敏感建筑噪声防护主要是对敏感建筑进行建筑隔声设计,比如结合与交通设施的位置关系合理设计敏感建筑的使用功能,对敏感建筑加装隔声门窗,建筑室外墙设计吸声材料等防护措施以使室内声环境质量符合规范要求。目前常用的措施为对敏感建筑加装隔声窗措施,传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时,也阻隔了室内外的空气流动,给居民生活造成不便,通风隔声窗则同时满足了隔声和空气流通的要求。通风隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置,通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。隔声窗仅能对室内环境进行保护,适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。

5 交通噪声防控措施选择

降噪措施的确定,首先要综合考虑交通设施沿线各敏感点特征、交通设施特点、所需的降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等因素,主要通过对逐步加强的降噪方案进行预测,最终选择使各敏感建筑达标或噪声增量不明显(增量 $\leq 0.5\text{dB(A)}$)的,且技术可行、经济合理、同时又兼顾公平的措施方案。

因此在交通设施路线走向已确定的前提下,从环保角度考虑,交通设施采取的工程降噪措施按照以下原则确定:

(1)原则上距离道路中心线外150m内、建筑密度相对较高,敏感建筑物高度以中、低层为主的中期超标敏感点,结合实际位置关系建议优先采取降噪路面,加装声屏障,设置绿化相结合的措施。具体还应结合相应路段的线路形式、地形以及敏感点与线路的距离、高差、房屋分布情况、影响户数以及超标程度等,路堤/桥梁/浅挖路段、距路线较近、房屋分布相对集中、影响人数较多、噪声超标量不大的敏感点优先考虑采取降噪路面,加装声屏障的降噪措施,确保敏感点处声环境质量达标。(2)对于安装声屏障后中期超标量在0.5dB以上的敏感点,视超标范围增加隔声窗措施;中期超标量在0.5dB以下的,采取跟踪监测措施,根据跟踪监测结果适当采取增加隔声窗等相应补充措施。(3)在噪声超标量较大、敏感点分布相对分散、距离线路较远、与线路斜交且斜交角度较大路段、高差较大的挖方路段,或者同时受到其他道路交通噪声影响在本工程采取声屏障措施降噪效果不理想的敏感点,考虑安装隔声窗的降噪措施,确保敏感点室内噪声满足建筑物使用功能要求。(4)在交通设施沿线未实施规划的路段,对区域规划提出在红线两侧设置一定的噪声防护距离,建议在噪声防护距离范围内不宜新建学校、医院、居住小区等噪声敏感建筑。

6 总结

交通噪声污染已经成为一个全球性的问题,对人们的生活和环境造成了很大的影响。因此必须采取一系列有效的措施和技术手段来解决这个问题。未来在交通噪声的治理方面,必将采取更多针对性的新技术,以更好地减轻交通噪声对环境 and 人类造成的污染。

[参考文献]

- [1]王晓丹.住宅小区交通噪声污染影响及控制对策[J].绿色建筑,2021,13(06):24-26.
- [2]张茂林.城市道路交通噪声污染特征分析与管理对策研究[J].资源节约与环保,2021,(05):76-77.
- [3]蒋飞翔.城市轨道交通噪声污染成因分析及防控措施探讨[J].福建建设科技,2021,(02):64-66.

作者简介:

陈华珍(1980--),女,汉族,河北廊坊人,硕士研究生,北京盛华工程咨询有限公司,工程师,桂林工学院,研究方向:环境影响评价。