

Consideration on countermeasures of acoustic environmental impact assessment for highway projects

Yi Xu

Shanghai Environmental Energy Conservation Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200135, China

Abstract

The rapid development of highway projects not only promotes social and economic progress, but also brings significant environmental problems, especially the impact of traffic noise on the surrounding acoustic environment is becoming more and more prominent. As an important part of environmental impact assessment, acoustic environmental impact assessment is directly related to the protection of ecological environment and the quality of life of surrounding residents in the process of highway project construction. However, there are still some problems in the current acoustic environmental impact assessment of highway projects, such as imperfect evaluation standards, insufficient technical means and low public participation. In response to these problems, this paper puts forward specific countermeasures and suggestions from the aspects of improving the evaluation standard system, introducing advanced technical means, strengthening on-site monitoring and data analysis, and enhancing public participation, so as to further promote the construction of green and sustainable transportation infrastructure.

Keywords

highway project; Acoustic environment influence; Traffic noise; Evaluation strategy; Environmental protection

公路项目声环境影响评价工作的开展对策思考

徐懿

上海环境节能工程股份有限公司, 中国 · 上海 200135

摘 要

公路项目的快速发展在推动社会经济进步的同时,也带来了显著的环境问题,尤其是交通噪声对周边声环境的影响愈发突出。声环境影响评价作为环境影响评价的重要组成部分,直接关系到公路项目建设过程中生态环境保护 and 周边居民生活质量的保障。然而,当前公路项目声环境影响评价工作中仍存在评价标准不完善、技术手段不足、公众参与度低等问题。本文针对这些问题,从完善评价标准体系、引入先进技术手段、加强现场监测与数据分析、提升公众参与度等方面提出了具体的对策建议,进一步推动绿色、可持续的交通基础设施建设。

关键词

公路项目; 声环境影响; 交通噪声; 评价对策; 环境保护

1 引言

随着我国基础设施建设的不断推进,公路项目作为交通运输体系的重要组成部分,对经济发展和社会进步起到了积极的促进作用。然而,公路项目在带来交通便利和经济效益的同时,也引发了诸多环境问题,其中交通噪声对周边声环境的影响尤为显著。长期暴露在较高噪声水平下,不仅会对人群的身心健康产生不利影响,还可能对周围的生态环境造成破坏。因此,在公路项目建设过程中,开展科学、全面的声环境影响评价显得尤为重要。目前,公路项目声环境影响评价工作中依然存在评价标准不健全、技术手段相对滞后、公众参与度不足等问题,亟需探索切实可行的评价对策。

【作者简介】徐懿(1987-),男,中国湖南邵阳人,硕士,注册环境影响评价工程师,从事噪声、土壤研究。

本文在分析公路项目声环境影响特征的基础上,结合当前评价工作的实际情况,提出了相应的优化策略,以期为相关评价工作的改进提供参考。

2 公路项目声环境影响的主要来源与特征

2.1 公路交通噪声的主要来源

公路交通噪声主要来源于车辆行驶过程中产生的多种声源效应,包括车辆发动机运转时的机械噪声、车辆轮胎与路面摩擦产生的滚动噪声以及高速行驶时空气流动产生的气动噪声。机械噪声多来自于发动机、传动装置、排气系统等部件,其声级与车辆类型、发动机转速、载荷状况等密切相关。轮胎噪声则受路面类型、轮胎花纹、车速等因素影响,在湿滑路面或粗糙路面上更为显著。气动噪声则在车辆高速行驶时表现得尤为突出,尤其在大型车辆中更为明显。此外,交通流量、车速、车辆类型构成以及驾驶操作行为(如鸣笛、

急刹车)等因素也会对公路交通噪声产生显著影响,使得公路周边区域的声环境受到不同程度的干扰。

2.2 噪声的传播特性与影响因素

公路交通噪声在传播过程中受到多种因素的影响,其传播特性表现出复杂性和多变性。噪声在空气中以声波形式传播,传播过程中会受到距离衰减、空气吸收、地形地貌以及障碍物反射和折射的影响。距离衰减是指随着传播距离的增加,噪声声级逐渐降低,尤其在空旷区域表现明显。空气湿度、温度和风速等气象条件也会对噪声传播产生影响,风速增加或顺风传播时,噪声传播距离会显著增加。地形和植被对噪声传播具有屏蔽和吸收作用,例如山体、树林、建筑物等能够阻挡或削弱声波。路面类型也会影响噪声的传播特性,硬质路面会增强噪声的反射效应,而软质路面则能起到一定的吸声作用。此外,声波在不同频率下传播特性不同,高频噪声衰减速度较快,而低频噪声则传播距离更远,在封闭空间中易产生回响效应,对环境产生更大的干扰。

2.3 声环境影响的典型表现

公路交通噪声对声环境的影响表现出多方面的典型特征,对周边居民生活和生态环境均产生一定程度的不利影响。对于人居环境,持续的高噪声环境会引发居民睡眠障碍、听力损伤、心血管疾病等健康问题,尤其在夜间噪声对睡眠质量影响显著。噪声污染还会导致人们心理压力增加,情绪烦躁,降低生活满意度。在生态环境方面,公路交通噪声会对野生动物的行为习性产生干扰,部分动物的觅食、繁殖和迁徙行为受到噪声影响,可能导致栖息地的生物多样性降低。公路沿线植被和水体的生态系统平衡也可能因为长期噪声干扰而遭到破坏。此外,噪声对学校、医院等特殊敏感区域的影响更加突出,不仅影响师生的学习和医患的休养,还可能对公共安全和社会稳定带来一定的隐患,这使得公路项目声环境影响评价工作显得尤为必要。

3 当前公路项目声环境影响评价工作的现状分析

3.1 评价标准与规范现状

当前公路项目声环境影响评价的标准和规范主要依据国家和地方环境保护法规,包括《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ 2.4-2009)、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)和《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358—2024)等。这些标准规定了不同声环境功能区的噪声限值、评价方法和监测要求,并明确了公路项目在规划、建设和运营阶段的噪声控制目标。评价标准主要采用等效连续A声级(LAeq)作为噪声评价指标,通过测量日间和夜间的噪声水平来判定声环境质量是否达标。在具体执行过程中,各地根据实际情况制定了相应的地方标准,对特定区域或特殊条件下的噪声控制提出了更为细化的要求。然而,部分标准与国际先进水平相比,仍存在一定的滞后性,特别是

在低频噪声、突发噪声和长期累积影响评价方面,缺乏更为全面的规范和技术支持。

3.2 评价方法与技术手段分析

公路项目声环境影响评价的主要方法包括现场监测、数学模型预测和计算机仿真模拟。现场监测通过噪声仪器设备在项目区域进行实地测量,获取实际的噪声数据,用于评价当前声环境状况。数学模型预测主要基于交通流量、车速、道路条件等参数,利用计算模型预测项目建设后声环境的变化趋势,常用的模型包括FHWA模型、CoRTN模型等。计算机仿真模拟则通过专业软件(如CadnaA、SoundPLAN等),构建项目区域的三维声场模型,模拟不同场景下的噪声传播情况,为声环境影响预测提供更直观的分析工具。在技术手段上,现代声环境影响评价逐渐引入大数据、遥感技术和物联网设备,实现噪声监测数据的实时采集与远程分析。然而,在具体实施中,部分项目受限于设备精度、数据获取难度和预测模型的适用性,评价结果的准确性和可靠性仍需进一步提升。

3.3 存在的问题与挑战

当前公路项目声环境影响评价工作中仍面临多方面的问题与挑战。一些项目在规划阶段未充分重视声环境影响评价,仅将其作为环境影响评价报告中的一项附加内容,导致声环境保护措施在设计和施工中难以有效落实。评价标准体系不够完善,部分标准与实际情况存在偏差,尤其是在复杂地形、特殊气象条件下的评价标准缺乏针对性。评价方法和技术手段的应用水平参差不齐,部分项目仍依赖传统的噪声测量方法,未充分利用现代技术手段进行精准预测和动态监控。公众参与度不高也是一个重要问题,在项目评价和实施过程中,周边居民的意见和反馈往往未得到足够重视,影响了评价工作的公信力和实际效果。在实施噪声控制措施时,受资金、技术和管理水平限制,部分降噪工程效果不佳,难以实现持续的声环境改善,这些问题制约了公路项目声环境影响评价工作的全面发展。

4 公路项目声环境影响评价工作的开展对策

4.1 完善声环境影响评价标准体系

完善公路项目声环境影响评价标准体系需结合实际需求,制定更加科学合理的评价指标和限值标准。目前《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中对居住、商业、工业区噪声限值分别为昼间55 dB(A)、60 dB(A)和65 dB(A),但未针对低频噪声和突发噪声制定具体限值。研究表明,长期处于低频噪声超过45 dB(A)的环境中,人群发生睡眠障碍的风险提升30%以上,应在标准中增加低频噪声的评价要求。国际经验显示,欧盟国家已将夜间噪声限值降低至40 dB(A)以保护居民睡眠环境,建议我国在制定地方标准时因地制宜调整限值。在特殊区域如学校、医院周边,标准应更为严格,通过设置分时段限值和噪声事件限值,使评价标准与实际环境敏感度相匹配,实现更加精准的声环境管理。

4.2 引入先进的评价技术与工具

引入先进的声环境影响评价技术与工具能够显著提升评价工作的精准度和效率。研究数据显示,利用大数据技术进行噪声监测数据分析,可将数据处理速度提升50%以上。物联网设备与无人机监测技术的结合能够实现大范围、全天候的声环境动态监控,有效弥补传统监测方法的时空局限性。在预测模型方面,三维仿真软件如SoundPLAN、CadnaA已被广泛应用,其预测误差可控制在 ± 3 dB(A)以内,较传统模型精度提升约20%。结合GIS(地理信息系统)技术,可以将噪声传播路径与地理环境结合,形成可视化的噪声分布图,有助于制定更具针对性的降噪措施。在数据处理方面,采用AI技术进行噪声源识别与影响分析,可以减少人为干预导致的误判风险,使评价结果更加科学、客观。

4.3 提升现场监测与数据分析能力

提升现场监测与数据分析能力是保证声环境影响评价质量的重要手段。现有数据显示,传统噪声监测设备的采样频率多为每秒1-2次,而新型数字监测设备可实现每秒10次以上的采样频率,有效提升数据的时效性和准确性。通过布设多点监测网络,可实现声环境的全面覆盖与监控,建议在公路沿线每500米设置一个噪声监测点,以实现对噪声源和传播路径的精细化管理。在数据分析方面,引入自动化数据处理平台和AI分析工具,能够将数据处理效率提高30%以上,并实现对异常噪声事件的实时预警。监测数据不仅要实时记录,还需通过历史数据对比分析噪声变化趋势,为制定长期噪声治理策略提供数据支持。此外,应定期对监测设备进行校准和维护,以确保数据采集的准确性和稳定性。

4.4 加强公众参与与信息公开

加强公众参与与信息公开能够提高声环境影响评价工作的透明度和公信力。调查数据显示,当评价项目主动向公众公开信息时,公众满意度可提升40%以上。在公路项目建设过程中,应通过多种渠道(如网站、公众平台、公告栏)及时发布声环境影响评价的相关信息,包括评价范围、监测结果、治理措施及预期效果。在评价决策过程中,可采用公众听证会、问卷调查和座谈会的形式收集周边居民的意见,将公众反馈纳入评价报告中。针对敏感人群(如老人、儿童)的意见,应给予特别关注,确保评价工作真正反映实际需求。定期开展声环境保护宣传活动,提高公众的环境保护意识和参与热情,有助于形成政府、企业、公众三方协同的声环境治理模式,使评价工作不仅停留在技术层面,更具备社会效益和长期推动力。

4.5 推进声环境保护措施的落实

推进声环境保护措施的落实是公路项目声环境影响评

价工作取得实效的关键环节。数据显示,合理的降噪措施可使沿线区域噪声水平降低5-10 dB(A),显著改善居民生活环境。在物理降噪方面,设置声屏障是常见措施,其降噪效果可达10-15 dB(A),尤其在交通密集路段和敏感区域周边应用广泛。在路面技术方面,采用低噪声路面材料(如开级配沥青混凝土)能够减少轮胎与路面摩擦产生的滚动噪声,实验表明可降低噪声水平约3-7 dB(A)。在源头控制方面,鼓励使用低噪声车辆和电动车,推广限速和禁鸣措施,根据监测数据分析,在限速60 km/h以下的路段,车辆噪声可降低2-4 dB(A)。绿化带建设也是一种有效的生态降噪手段,通过种植高大密集的植被,可实现2-5 dB(A)的噪声削减效果。在管理措施上,加强公路沿线的交通管理和维护工作,通过智能交通系统实时监控车流量和噪声水平,及时采取限行或分流措施,避免因交通拥堵导致的噪声叠加效应。在资金保障方面,建议项目预算中至少预留5%-10%用于声环境保护设施的建设和维护,确保保护措施的有效性和持续性。通过多维度、多手段的声环境保护措施,能够有效将公路项目对周边环境的噪声影响控制在合理范围内,实现环境效益和社会效益的双赢。

5 结语

公路项目声环境影响评价工作在保障生态环境和提升居民生活质量方面具有重要意义。通过完善评价标准体系、引入先进技术手段、提升监测与数据分析能力、加强公众参与与信息公开,能够有效提高评价工作的科学性、准确性和透明度。在实践中,合理运用评价结果,不仅有助于制定更加切实可行的噪声控制措施,还能为项目全生命周期的声环境管理提供指导。未来应持续关注评价技术的发展动态,加强评价方法的创新与实践探索,推动声环境保护与公路项目建设协同发展,实现绿色交通与可持续发展的双重目标。

参考文献

- [1] 朱玉峰,赵琴,刘殊,周杨,董博昶.《环境影响评价技术导则公路建设项目》解读[J].环境影响评价,2024,46(06):34-37+43.
- [2] 韩龙芝,熊丛博,张永强,刘建强.公路项目环境影响评价中声屏障尺寸研究[J].环境科学导刊,2024,43(02):81-84.
- [3] 屈宇航,吴啸宇,张鑫,邱乐侠.基于综合权重的高速公路建设项目对环境影响评价[J].交通科技与经济,2022,24(02):64-68+75.
- [4] 胡勇.公路建设项目生态环境影响评价研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(03):149-151+154.
- [5] 任碧富.高速公路建设项目中征地及拆迁安置环境影响评价方法分析[J].交通世界,2021,(33):155-156.