

环境噪声监测与评价研究

刘 燕

内蒙古自治区环境监测总站包头分站 内蒙古 包头 014060

摘要：随着城市化进程的加速，环境噪声污染问题日益凸显，对居民生活质量和健康产生严重影响。本研究致力于环境噪声的监测与评价，采用先进的噪声监测技术和方法，对不同功能区域进行噪声数据采集与分析。通过深入研究，揭示了噪声污染的主要来源及其分布特征，并提出了有效的噪声防治策略。本研究成果对于改善城市声环境质量、保障居民健康具有重要意义。

关键词：环境噪声；监测；评价

引言：环境噪声作为现代城市生活中的一个重要问题，不仅影响着人们的居住质量，还可能对人们的身心健康构成威胁。随着城市化进程的加速，噪声污染问题愈发突出，因此环境噪声监测与评价研究显得尤为重要。本文旨在探讨环境噪声监测的基本理论、方法、技术研究进展以及评价方法，通过分析实际案例，揭示噪声污染的现状与趋势，提出针对性的防治策略，以期改善城市声环境质量、保障居民健康提供参考依据。

1 环境噪声监测的基本理论与方法

1.1 环境噪声的定义与分类

(1) 噪声的物理定义。噪声是来源于固体、液体或气体的振动而有害于人体健康的声音。从物理学观点讲，噪声是各种不同频率、不同声强的声音无规则的杂乱组合，其波形图是没有规则的非周期性的曲线。如汽车的轰隆声、机器的尖叫声、建筑工地的嘈杂声等，均属于噪声范畴。(2) 噪声的分类。噪声的来源及其类型是多种多样的。按其产生的机理可分为机械性噪声、空气动力性噪声和电磁性噪声；按时间变化的程度可分为稳态噪声和非稳态噪声；按其产生的区域可分为城市环境噪声、农村环境噪声和海洋环境噪声；按噪声污染环境的种类可分为工业噪声、建筑施工噪声、交通噪声和社会生活噪声。其中，工业噪声主要源于工厂设备的运转，建筑施工噪声来自施工机械的作业，交通噪声由车辆、飞机等交通工具产生，而社会生活噪声则包括人群喧哗、娱乐活动等。

1.2 环境噪声监测的原理与方法

(1) 噪声监测的基本原则。噪声监测的基本原则是通过对声音强度、频率等参数的测量，来评估噪声对环境和人类健康的影响。(2) 常用的噪声监测仪器和设备。常用的噪声监测仪器包括声级计、频谱分析仪等。这些仪器能够精确测量噪声的各项参数，如声压级、频

率分布等，为噪声评估提供科学依据。(3) 噪声监测的数据采集与处理方法。噪声监测的数据采集通常通过专用的噪声监测设备进行，这些设备能够实时记录噪声的各项参数。数据处理方法则包括数据的统计分析、频谱分析、时域分析等，以揭示噪声的分布特征、变化规律以及对人类健康的影响等问题。

1.3 环境噪声评价标准与法规

(1) 我国环境噪声评价标准的概述。我国环境噪声评价标准根据城市区域的不同功能进行了详细划分，包括0类、1类、2类、3类和4类标准，分别适用于疗养区、高级别墅区、高级宾馆区，以居住、文教机关为主的区域，居住、商业、工业混杂区，工业区，以及城市中的道路交通干线道路两侧区域等。(2) 相关法规和政策解读。我国环境噪声防治的相关法规和政策主要包括《环境噪声污染防治法》等，这些法规和政策为环境噪声监测与评价工作提供了法律依据和指导。

2 环境噪声监测技术研究

2.1 传统噪声监测技术

传统噪声监测技术在环境噪声管理领域扮演着重要角色，尽管它们在技术水平和自动化程度上可能相对较低，但仍是当前许多地区进行噪声监测的基础手段。

(1) 手持设备现场监测。手持式声级计是最常见的传统噪声监测设备之一。这种设备轻便、易操作，适合在各种现场环境中进行快速测量。监测人员可以携带手持声级计到不同的噪声源附近，直接读取噪声数据。这种方法虽然能够实时获取噪声信息，但受限于人力，难以实现大范围的持续监测。(2) 全天候无人值守监测站点。为了克服手持设备监测的局限性，全天候无人值守监测站点应运而生。这些站点通常配备有固定的噪声监测设备，能够24小时不间断地收集噪声数据。这些数据可以通过有线或无线方式传输到中央控制中心，供管理人员

进行分析和处理。全天候监测站点提高了监测的连续性和准确性,但同时也面临着设备维护、数据安全性等方面的问题。

2.2 现代噪声监测技术进展

随着信息技术的快速发展,现代噪声监测技术正在逐步取代传统手段,成为环境噪声管理的新趋势。(1)基于云平台的监测网络。云平台技术的应用使得噪声监测数据可以实现远程存储、分析和共享。通过构建基于云平台的监测网络,不同地点的噪声监测站点可以实时上传数据至云端服务器,管理人员可以在任何地方通过互联网访问这些数据。这种技术不仅提高了数据处理的效率,还便于实现跨区域的数据整合和分析^[1]。(2)大数据、云计算、物联网在噪声监测中的应用。大数据技术的引入使得噪声监测数据的管理和分析变得更加智能化。通过对海量数据的挖掘和分析,可以发现噪声污染的规律和趋势,为制定科学合理的噪声防治策略提供依据。云计算则为大数据处理提供了强大的计算能力支持,使得数据分析过程更加高效。物联网技术则将噪声监测设备与网络连接起来,实现了设备的远程监控和管理,提高了监测系统的自动化水平。

2.3 噪声监测技术的挑战与解决方案

尽管现代噪声监测技术取得了显著进展,但仍面临着一系列挑战。(1)数据融合与管理问题。不同来源、不同格式的噪声监测数据如何进行高效融合和管理是一个难题。解决这个问题需要开发统一的数据标准和接口,以及智能化的数据管理系统。(2)技术实施难度大且周期长的问题。现代噪声监测技术的实施需要专业的技术人员和先进的设备支持,这在一定程度上增加了技术实施的难度和成本。为了缩短技术实施周期,需要加强技术研发和推广力度,同时提高技术人员的专业素养和技能水平。(3)系统自动化和智能化程度不高的问题。尽管物联网等技术提高了噪声监测系统的自动化水平,但仍有提升空间。未来需要进一步优化系统架构和算法设计,提高系统的智能化程度,以实现更加精准的噪声监测和预警。

3 环境噪声评价方法与案例分析

3.1 环境噪声评价方法概述

环境噪声评价是评估噪声对环境和人类健康影响的重要手段。在评价方法上,等效连续A声级和噪声污染图的绘制是两种常用的方法。(1)等效连续A声级的应用。等效连续A声级(Leq)是一种常用的噪声评价指标,它表示在一段时间内噪声能量的平均值,以A声级表示。A声级是根据人耳的听觉特性进行修正后的声级,更

能反映噪声对人耳的影响。等效连续A声级能够综合考虑噪声的强度和持续时间,为评估噪声的总体水平提供了科学依据。在实际应用中,我们常常将等效连续A声级与噪声排放标准或噪声限值进行比较,以判断噪声是否超标^[2]。(2)噪声污染图的绘制与评价。噪声污染图是一种直观展示噪声污染分布情况的图形化工具。它通常以地理信息系统(GIS)为基础,将噪声监测数据、城市规划信息、交通状况等多种因素进行叠加和分析,最终生成反映噪声污染空间分布规律的地图。噪声污染图能够清晰地展示噪声污染严重的区域和潜在的噪声污染源,为制定噪声污染防治策略提供科学依据。

3.2 校园环境噪声评价与案例分析

校园环境噪声评价是保障学生学习和生活质量的重要环节。以下是一个校园环境噪声评价的案例分析。

(1)监测点的选择与布局。在选择监测点时,我们考虑了学校的布局、学生的活动区域、主要的噪声源等因素。最终确定了教学楼、图书馆、宿舍楼、操场等关键区域作为监测点。监测点的布局既覆盖了主要的学习和生活区域,又能够反映不同噪声源对校园环境的影响。

(2)监测时间段的设定。监测时间段的设定对于准确评估噪声水平至关重要。我们选择了学生上课期间、课间休息、午休、晚自习等不同时间段进行监测,以全面了解校园噪声在不同时间的变化规律。(3)噪声数据的采集与分析。在监测过程中,我们使用专业的噪声监测设备采集了各监测点的噪声数据。通过对数据的分析,我们发现部分教学楼和宿舍楼附近的噪声水平较高,主要来源于交通噪声和学生活动噪声。同时,我们也发现图书馆等安静区域的噪声水平相对较低^[3]。(4)噪声超标原因分析及改善建议。针对噪声超标的问题,我们进行了深入的原因分析。交通噪声方面,主要是周边道路的交通流量大、车速快导致的。学生活动噪声方面,则与学生的活动习惯和学校的管理制度有关。针对这些问题,我们提出了相应的改善建议,如加强交通管理、优化学校布局、完善学生管理制度等。

3.3 城市环境噪声评价与案例分析

城市环境噪声评价涉及复杂的功能区和多样的噪声源。(1)不同功能区噪声监测与评价。城市通常分为居住区、商业区、工业区、教育区等功能区。各功能区的噪声限值和评价标准存在差异。因此,在监测和评价时,需针对不同功能区设置合理的监测点和监测时段,确保数据的准确性和可比性。(2)噪声地图的绘制与应用。噪声地图是城市环境噪声评价的重要工具。它基于GIS技术,将噪声监测数据与地理信息相结合,直观展示

了城市噪声的空间分布。噪声地图可用于评估噪声污染状况、识别高风险区域、制定噪声防控策略、优化城市规划等。(3) 噪声污染防治措施与效果评估。针对城市噪声污染,需制定有效的防治措施,如设置隔音屏障、调整交通流线、优化建筑设计等。实施后,需定期监测和评估效果,确保措施的有效性。通过对比实施前后的噪声数据,可以客观评价防治措施的效果,为后续管理提供科学依据。

4 环境噪声监测与评价存在的问题与对策

4.1 现行监测数据难以开展声环境质量深度分析的问题

环境噪声监测数据的收集、整合与分析是评估声环境质量、制定控制策略的基础。然而,在实际操作中,数据的融合与管理以及噪声源的统计方法存在明显不足,制约了深度分析的可能性。(1) 数据融合与管理的不足。当前,环境噪声监测数据往往分散于不同部门、不同区域,缺乏统一的数据管理平台与标准。这导致数据孤岛现象严重,难以形成全面、系统的声环境质量数据库。此外,数据的管理与更新也存在滞后性,无法及时反映声环境质量的最新状况。因此,加强数据融合与管理,构建统一的数据平台与标准,是提升声环境质量深度分析能力的关键。(2) 噪声源统计方法的不合理。噪声源的准确识别与统计是制定针对性控制策略的前提。然而,现行噪声源统计方法往往过于简化,未充分考虑噪声源的多样性、复杂性及时空分布特征。这导致噪声源识别不准确,难以有效指导控制策略的制定。因此,应优化噪声源统计方法,引入先进的监测技术与数据处理手段,提高噪声源识别的准确性。

4.2 噪声监测自动化程度低的问题

噪声监测的自动化程度是衡量监测效率与准确性的重要指标。然而,当前噪声监测设备与技术水平存在明显限制,资金与技术投入不足,制约了监测自动化的发展。(1) 监测设备与技术水平的限制。当前,噪声监测设备普遍存在精度不足、稳定性差、智能化程度低等问题。这导致监测数据存在误差,难以准确反映声环境质量的实际状况。此外,监测技术的滞后也限制了噪声数据的采集、分析与处理能力。因此,应加大监测设备与

技术研发的投入,推动噪声监测设备的智能化、自动化发展^[4]。(2) 资金和技术投入的不足。资金与技术投入的不足是当前噪声监测自动化程度低的主要原因。缺乏足够的资金支持,难以引进先进的监测设备与技术;而技术投入的不足则限制了监测技术的研发与创新。因此,政府应加大对噪声监测工作的资金与技术投入,鼓励企业、高校等社会力量参与监测技术研发与产业化应用。

4.3 提升环境噪声监测与评价水平的对策与建议

(1) 加强技术研发与创新。推动噪声监测技术的研发与创新,提升监测设备的精度与稳定性。同时,引入大数据、人工智能等先进技术,提高噪声数据的采集、分析与处理能力。(2) 完善噪声监测网络与管理体系。构建完善的噪声监测网络,实现跨部门、跨区域的数据共享与整合。建立健全噪声监测管理体系,明确职责分工,加强数据管理与更新,确保监测数据的全面性与准确性。(3) 加大资金和技术投入力度。政府应加大对噪声监测工作的资金与技术投入,鼓励企业、高校等社会力量参与监测技术研发与产业化应用。同时,通过设立专项基金、税收优惠等措施,引导社会资本投入噪声监测领域。

结束语

综上所述,环境噪声监测与评价是保护人们免受噪声污染影响、提升城市居住品质的重要手段。通过深入研究噪声监测技术与方法,结合先进的数据处理与评价工具,我们能够更精准地识别噪声污染源,评估其影响,并制定有效的防治措施。未来,随着技术的不断进步和应用的深化,环境噪声监测与评价将发挥更加积极的作用,为构建宁静、宜居的城市环境贡献力量。

参考文献

- [1]张骞.浅谈环境噪声监测工作存在问题及改进策略[J].环境科学导刊,2020,(02):21-22.
- [2]周琳.噪声环境监测影响因素探讨[J].清洗世界,2020,(04):62-63.
- [3]李楠,马卓.环境噪声监测技术的完善策略[J].黑龙江科学,2022,(08):51-53.
- [4]于涛.城市环境噪声控制问题及治理策略[J].皮革制作与环保科技,2021,(06):54-55.