

环境噪声监测技术研究

郝建娟 钱振洁

山东省日照生态环境监测中心

[摘要]现代经济的发展造成了许多环境污染问题,在噪声污染方面更加突出,导致噪声污染很普遍,对人们的日常生活和活动产生一定的影响。在嘈杂的环境中,会损害人们的健康。为体现噪声污染的有效控制效果,应根据环境噪声监测的实际情况进行合理控制,寻求有效的噪声污染控制和解决方案,以提高环境噪声监测的效果,提高人们的生活质量。基于此,本文对环境噪声监测技术进行了深入的探讨。

[关键词]环境噪声;监测技术;研究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.555

引言

噪声污染影响着人们的生活,长期暴露在噪声污染的环境中不利于社会发展。因此,要加强环境噪声污染的控制和治理,把它作为环境保护的重要组成部分,及时查明环境噪声污染的重要原因,了解噪声的影响,并采取相应的措施。努力减少环境污染现象和问题,实现人与自然和谐相处,为人类创造更美好的生活环境,促进社会发展。

一、当前环境噪声监测

在社会发展过程中,影响环境污染的因素很多,为了更好地解决环境噪声污染问题,需要结合实际情况进行综合分析,了解环境监测中存在的问题工作。在此过程中,综合考虑环境噪声污染的复杂性,全面了解环境噪声发生的地点、时间及其对人类的影响,有助于管理环境噪声。目前,我国产生的噪声非常丰富,其中最主要的是市区噪声和工业企业的环境噪声污染,必须正视和处理。为促进城市稳定发展,需要加强噪声污染治理,防止其对人民生活和工作的影响,提高环境噪声污染的重要性,对城市环境噪声进行治理和控制。事实上,环境噪声污染本身就是一种物理污染,所造成的污染是一种短期效应,当一个噪声源停止工作时,就没有噪声产生,噪声污染也就消失了。同时,噪声污染不产生其他残留物。在城市中,环境噪声监测是一项重点和艰巨的任务。

二、环境噪声监测问题分析

(一) 忽视环境噪声监测的重要性

目前我国环境噪声监测频率分为年度和季度,交通噪声和区域噪声每年监测一次,功能区噪声监测每季度一次。因此,总体而言,环境噪声监测工作频次较低,反映了相关方对环境噪声监测工作缺乏兴趣,监测周期设置不科学,对环境噪声的各种信息缺乏了解。数据上,难以满足不同阶段的环境噪声控制要求。另外,环境噪声污染本身具有随机性,如果在监测过程中不能保证频率,则无法保证监测得到的环境噪声数据结果,无法根据得到的数据信息处理环境噪声监测任务,不能提高环境监测质量。

(二) 环境噪声监测体系不完善

环境噪声监测体系不完善主要体现在对环境噪声的污染问题不重视,工作过程中对一些基础设施没有完全了解,信息化水平较低。传统的环境噪声监测理念和监测方法无法保证监测数据和信息的完整性,最终的监测结果也无法为环境

噪声控制提供相应的依据。在环境噪声监测过程中使用的一些专业设备还不够先进,在现代社会的发展过程中,已经不能满足环境噪声监测的具体要求,所以我国环境噪声监测的效果还不是很理想。

(三) 环境噪声监测数据采集处理效果不足

我国相关部门虽然积极开展环境噪声检测,并在初期取得了一定成效,但实际监测仍不能保证获取的监测数据信息的准确性和科学性,必须采取后续措施。主要问题是在环境噪声监测过程中,相关工作人员不够专业或认真、严格,使得监测数据和信息出现错误,不能满足环境噪声控制的客观需要。另外,我国环境噪声监测信息数据处理软件设计存在一些不合理的方面,无法保证相关数据信息的科学性要求。此外,由于环境噪声监测信息数据本身的复杂性,数据处理存在一定难度,工作人员缺乏专业性,无法保证信息处理的有效性。

三、噪声监测与预测技术的应用现状

欧洲国家很早就开始对环境噪声管理进行研究,2002年6月,欧盟发布了《环境噪声评估与管理指南》,要求成员国在五年内将噪声监测技术与噪声预测技术相结合,制定以公路、铁路和机场为主要噪声源的减噪行动计划。与欧洲国家相比,我国环境噪声监测技术和预测模型的研究还处于起步阶段。在实现和应用方面,主要有以下几个问题:

(一) 技术与数据融合不足

环境噪声监测所涉及的软硬件系统均由专业厂商自主研发,数据结构、数据接口、软件开发接口、软件实现细节全封闭。当一个比较大规模的城市环境噪声监测项目实施时,多源数据的整合和管理变得非常困难,数据价值挖掘的深度被大大削弱。另外,技术的封闭使得软硬件的协同应用障碍很多,技术人员花费大量精力去应用不同架构的软硬件。

(二) 技术实施难度大,周期长

对于比较大的环境噪声预测项目,如城市噪声测绘,实施周期通常为一年或几年,人力物力非常昂贵。我国正处于城镇化进程的大发展时期,城市建设的速度导致了各种数据的及时性和实施周期长之间的矛盾。因此,对环境噪声监测系统的系统灵活性和环境噪声预测模型的迭代响应速度提出了更高的要求。

(三) 系统自动化、智能化程度不高

与当前大数据、云计算、物联网等技术的快速发展相

比, 环境噪声监测硬件和预测软件的研发水平还存在差距, 主要是系统水平不高。从某种程度上说, 自动化和智能化导致环境噪声监测预报项目的实施周期较长。

四、噪声监测与预测的技术框架

数据驱动的噪声映射参考框架利用监控数据提供参考模型, 该模型参与噪声映射修改的迭代计算。在此基础上, 可以进一步扩展环境噪声监测技术与预测模型的融合技术框架。该框架主要由两部分组成, 第一部分是分析多源监控数据。针对监控设备接口和数据格式不同的问题, 需要构建存储多源监控数据的一体化中央数据仓库, 并针对数据规范构建相应的数据转换和数据迁移服务。此外, 还需要专门的物理量计算模块来计算各种必要的统计数据。需要指出的是, 系统必须具有很强的容错能力, 才能处理由于数据采集和数据传输不可靠而导致的数据不完整等问题。

五、噪声监测与预测融合核心技术

(一) 监控设备及数据管理系统

环境噪声监测数据的积累是一项复杂的系统工程, 积累高质量的长期数据是噪声管理研究和实施的重要前提。例如, 西班牙马德里在2002年前后实施噪声地图项目时, 已经积累了30年的监测数据, 部署了400多个固定监测点, 进行了4000多个移动监测, 以确保噪声监测数据质量。环境噪声监测设备的发展主要经历了三个技术阶段, 第一是用便携式设备进行现场监测, 人力和时间成本高, 监测数据的导出、分类和汇总也成本高昂。第二对于全天候无人监测站点来说, 目前大部分监测站的数据接口都不够开放, 当形成由各种品牌设备组成的监测网络时, 数据融合会带来很多问题。第三是基于云平台的监控, 网络是由各种监控终端结合云计算和云存储平台组成的软硬件一体化系统, 中间件技术可以彻底解决硬件接口不一致的问题, 可对外提供优质灵活的数据分析和数据可视化服务。

(二) 预测反转和修正技术

环境噪声预测模型利用监测数据修改计算过程, 以提高后续预测计算的质量, 该修复过程是一个持续迭代的过程, 需要不断更新监控数据, 以持续推动预测计算过程。在对当前监测数据进行反演和校正的基础上, 取得了一些研究成果, 预测模型通过计算无线电衰减矩阵得到预测结果值。上述反转方法不能处理由于不正确的传播路径引起的错误, 只能处理由于不正确的源强度信息引起的错误。由于衰减矩阵的求解非常复杂, 包含很多衰减, 因此在监测数据有限的情况下, 很难对衰减矩阵进行反演。目前, 针对不同的预测误差来源, 必须采用不同的修正策略, 总结如下:

第一, 由于预测模型不适用而导致的错误。这种误差往往是由于城市环境或预测区域的交通流特征与预测模型的适用范围相差较大所致。解决方法是假设预测模型的误差出现在声源计算部分, 有通过监测值修正声源强度的方法和通过大量修正预测模型本身的方法, 实验和回归方法调整声源模型的相关系数。

第二, 由于声源信息不准确而导致的错误。如果车速信息、车型比例等交通流信息没有及时更新, 就会出现声源错误。一般来说, 通过将交通监测设备和天气监测设备与环境噪声预测系统相连接, 有两种对策可以使所有数据保持最新, 并提高声源信息的及时性。监测数据反转等效源强度, 其中等效源强度通常表示为每单位长度的声功率级。然而, 由于商业预测软件的求解过程通常被认为是一个黑匣子, 因此很难执行这些只有自主开发的高度可控的预测软件包才能完成的细粒度、假设性任务。

第三, 传播过程中的错误。因为传播模型通常是固定的, 所以这些错误主要是由计算的原始数据与真实世界数据之间的差异造成的, 及时更新地理空间数据对于减少这些错误至关重要。传播模型软件实现是另一个关键, 例如传播模型计算模块是否能够处理复杂的反射-衍射环境和复杂地形的影响。

六、环境噪声监测问题解决方案分析

(一) 确定环境噪声监测需求, 扩大噪声监测队伍

为更好地了解和及时处理城市发展过程中产生的环境噪声污染问题, 有关部门要重视环境监测人员的培训, 提高监测人员的专业水平和技术能力。确保员工在工作过程中认真、用心、负责地履行职责。此外, 通过引进专业的环境噪声监测人员, 保证环境噪声监测组成员的数量, 有效解决环境噪声监测工作中存在的各种问题。还要对员工进行定期培训, 使他们有更专业的思想, 以认真负责的态度开展工作, 满足环境噪声监测工作的客观需要。

(二) 进一步完善环境噪声监测体系

为提高我国环境噪声污染治理工作的实际质量水平, 有必要建立较为完善的环境噪声质量监测体系, 顺应我国环境噪声监测现状。综合分析, 加强治理, 最终实现环境噪声污染自动监测要求和目标, 实现环境噪声实时监管要求。通过环境噪声污染自动监测站的建设, 综合考虑各地区发展情况, 使环境噪声污染自动监测站运行效果更加理想, 监测效率得到保障。

结语

环境噪声的监测与控制离不开环境噪声管理, 环境噪声管理是一个典型的跨学科技术领域, 包括环境声学、测量仪器、计算机和互联网、高性能计算、地理信息系统等技术。同时, 相关政策措施和技术标准也直接影响环境噪声管理的质量。因此, 充分结合现有技术的优势, 在数据层面、模型层面、算法层面和技术层面进行深度融合, 是未来提高环境噪声治理技术水平的重要一步, 这将大大提高我国环境噪声监测管理能力和水平。

参考文献

- [1] 郭婧. 环境噪声监测现状, 问题及方法研究[J]. 科技经济导刊, 2020, v. 28; No. 703 (05): 113-113.
- [2] 陈华. 浅析环境噪声监测现状, 问题及方法[J]. 资源节约与环保, 2020, No. 218 (01): 65-65.