

噪声地图技术在噪声污染防治监管中的发展和应用

刘磊¹, 户文成¹, 赵杉杉², 樊晓剑^{3*}

1. 北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所, 北京 100054

2. 内蒙古自治区环境监测总站, 呼和浩特 010011

3. 北京图声天地科技有限公司, 北京 100162

摘要 在噪声污染防治监管中, 噪声地图技术取得了显著进展。国际上, 欧洲国家通过立法支持噪声地图的制作和应用; 技术方面, 实时监测和动态更新能力的提升, 以及与地理信息系统(GIS)的结合, 使得噪声地图在精细化管理方面更加有效。国内研究起步较晚, 但已在数据采集、分析处理和可视化方面取得进展。分析了中国在数据质量、技术标准和监管体系方面存在的不足, 提出了包括加强数据采集与共享、制定统一技术标准、完善法规体系等发展建议。未来, 噪声地图技术有望在政策引导和技术创新的推动下, 为中国城市噪声管理提供更有效的工具。

关键词 噪声污染; 噪声地图; 噪声防治; 环境管理

随着工业化和城市化的快速发展, 人们的生活环境受到了前所未有的噪声影响。噪声作为一种环境污染的重要因素, 其来源多样, 包括交通运输、工业生产、建筑施工、社会生活等, 特别是在城市中, 由于人口密集, 车辆众多, 噪声污染的问题变得尤为突出。噪声不仅扰乱人们的正常生活和工作, 而且对人的身体健康造成极大的危害, 包括听力损失、心理压力增加、睡眠质量下降等。因此, 研究和控制噪声污染, 保护人们的听觉健康和提高生活质

量, 成为不容忽视的重要任务^[1]。

为了有效地应对噪声污染, 噪声地图技术应运而生。噪声地图是利用地理信息系统(GIS)技术, 将一个区域内的噪声大小和分布情况以可视化的形式呈现在地图上, 为环境管理、城市规划提供科学依据^[2]。通过噪声地图, 可以直观了解到某一区域的噪声水平, 找出噪声污染的主要来源, 从而为采取相应的防治措施提供科学依据。

噪声地图的制作过程通常包括数据的采集、分

收稿日期: 2023-11-07; 修回日期: 2024-04-08

作者简介: 刘磊, 高级工程师, 研究方向为噪声与振动控制, 电子信箱: soundliulei@163.com; 樊晓剑(通信作者), 硕士研究生, 研究方向为地理信息技术, 电子信箱: sxlffxj@qq.com

引用格式: 刘磊, 户文成, 赵杉杉, 等. 噪声地图技术在噪声污染防治监管中的发展和应用[J]. 科技导报, 2024, 42(20): 110-116;

doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2023.11.01653

析处理和展示3个步骤。首先,需要对研究区域内的噪声进行测量,获取噪声的数据信息。这一步通常使用专业的噪声测量仪器,如声级计、频率分析仪等。其次,将采集到的噪声数据输入计算机,利用地理信息系统进行处理和分析。最后,将结果以图形的形式展示出来,噪声地图示意如图1所示。



图1 噪声地图示意

噪声地图在环境管理中应用广泛,可以评估现有和预测未来的噪声环境,为城市规划和建设提供重要信息。在交通管理中,噪声地图揭示了交通噪声的分布,支持交通管理和道路规划。工业区域也能通过分析噪声地图来布局和管理。随着科技进步,噪声地图技术不断更新,许多城市已成功利用其进行噪声污染监测和管理。未来,噪声地图将在环境保护、城市规划、交通管理等领域发挥更大作用。除此之外,它还可用于住宅区规划、医疗健康研究和环境教育。噪声地图作为环境管理工具,应用前景广阔,将为改善生活环境、保护听觉健康作出重要贡献。

1 噪声地图在国际的研究进展

1.1 欧洲国家的噪声地图实践与欧盟支持

欧洲国家对环境问题十分重视,噪声地图的应用和研究开展最早、最广泛。2002年6月25日,欧洲议会和欧洲理事会正式通过欧洲环境噪声指引(Directive 2002/49/EC),该指引要求欧盟成员国须为符合条件的地区绘制噪声地图,并基于噪声地图

的结果编制噪声行动计划,加强环境噪声管理,规划实施噪声缓解措施。指引还规定各欧盟成员国须在2007年6月30日前为超过25万人口的城市和城市的大流量道路、铁路、机场等重要地区编制噪声地图,并且每5年进行评估和更新,该指引被视为噪声地图以立法得以确认的里程碑^[3]。欧盟战略性噪声地图目的是为中长期环境政策和噪声管理规划提供依据,立足宏观管理。除此之外,欧盟还启动了一系列的研究项目,如“HARMO-NOISE”(2001—2004)和“IMAGINE”(2004—2006)等,为噪声地图的研究和应用提供了技术支持,推动统一的噪声计算标准和方法的制定。

英国的伯明翰市是最早绘制整个城市噪声地图的城市。2004年,英国伦敦出版了世界上最大的官方噪声地图——《伦敦道路交通噪声地图》,只要登录噪声地图网站并输入邮编,就可以知道其居住街道的噪声级别,将城市噪声水平和房地产开发紧密联系起来^[4]。2008年,英国发布大伦敦(含郊区)道路交通噪声地图,可以在网站上通过街道名称、邮编或地理坐标查询不同地点的噪声水平,大致了解所处地区的噪声污染程度。其中噪声源可以选择机场、工业、公路、铁路噪声源4种,选择想要了解的噪声区域,然后选择全天或是夜间,可直接看到其噪声水平。

欧盟资助的H2020项目SONYC(smart open infrastructure for noise monitoring, analysis and control)旨在开发智能开放基础设施,用于噪声监测、分析和控制。该项目团队在众多欧洲城市部署了传感器网络,收集城市的噪声数据,并利用先进的数据处理技术生成高分辨率的噪声地图。通过SONYC项目,研究人员能够实时监测噪声水平,识别主要噪声源,并提出针对性的噪声管理策略。欧洲各国在履行欧盟环境噪声指令方面取得了重要进展。根据该指令,成员国需要制定噪声地图,并采取措施减少环境噪声对公众健康和环境的影响。各国政府和环境机构通过调查、数据分析和噪声建模等方法,制定了全国范围的噪声地图,并制定了相应的噪声管理计划。许多欧洲城市开展了城市噪声监测项目,以评估城市各区域的噪声水平并制

定噪声管理政策。例如,伦敦噪声地图(London noise map)项目使用传感器网络监测城市噪声,为政府和市民提供实时的噪声信息和分析报告,以支持城市规划和交通管理决策。欧洲各地的科研机构 and 大学开展了许多与噪声地图相关的研究项目。这些项目涉及噪声传播模型的改进、噪声暴露对健康的影响研究、噪声管理技术的创新等方面。这些研究为噪声地图制作和噪声管理提供了重要的理论和实践支持。

法国从噪声监测、噪声地图和社会调查等多个角度对里昂市的声环境进行评估,强调公众参与的重要性。挪威实现了基于噪声地图和人口统计资料的噪声控制。通过研究噪声地图、道路交通噪声、烦恼度、声景观等的相互关系,提出用考虑影响人口烦恼度的噪声影响地图来代替噪声暴露地图。意大利建立了噪声地图与GIS相结合的城市噪声管理系统。德国已经有500个以上的城镇绘制了噪声地图。欧洲的噪声地图软件在美国得到应用,同时还结合了谷歌卫星影像和航空影像来增加地图的易读性^[5]。荷兰指出GIS技术能够极大提高噪声地图制作的效率和精度,提出制作标准化的噪声地图的必要性和可能性,并以一个火车站的噪声地图制作为例,强调发展一整套基于GIS的噪声研究工具的重要性。葡萄牙将噪声污染控制纳入到城市建设和综合治理,将噪声地图应用于城市规划与管理。德国有500多个城镇绘制了噪声地图,并将其应用于噪声控制和工厂选址。意大利建立了基于噪声地图和GIS的城市噪声管理系统,将其应用于噪声防控和城市规划管理。这些国家的经验表明,噪声地图在噪声污染防治、城市规划管理等方面具有重要的应用价值,是一个有效的工具。

1.2 其他国家或地区的噪声地图研究进展

美国噪声地图由美国运输部负责开发和研究,与传统的噪声地图使用静态数据不同,美国国家运输噪声地图通过整合动态交通数据,利用了多个数据源,包括道路和铁路的几何数据、交通量数据、数字高程模型数据,以及航空摄影和GIS数据,构建了一个能够反映交通量时间变化的动态噪声地图模型,更精确地生成了包含道路、铁路和航空噪声

的综合噪声地图,展示了交通噪声在不同时间段内的分布情况^[6]。韩国在噪声地图研究方面也取得了显著进展,研究基于城市形态指标,利用人工神经网络模型生成噪声地图,这些地图可以在城市规划早期阶段提供重要信息,帮助设计安静和可持续的城市^[7]。另一项研究通过智能手机传感器数据,在首尔构建了详细的噪声地图,展示了这一方法的经济高效和环境友好性,相较于政府现有的噪声监测网络,该方法提供了更为详细的噪声信息^[8]。除此之外,印度、新加坡、加拿大、澳大利亚等国家都在噪声地图研究方面开展了研究,并在局部区域试点绘制噪声地图^[9]。

2 噪声地图在国内的研究现状

中国噪声地图的研究起步较晚,北京、杭州、上海、广州、深圳等多个城市逐步推进区域性噪声地图研究,成果主要集中在噪声地图绘制技术和示范应用研究等方面。郁帅等^[10]研究了聚焦于噪声地图技术在中尺度城市区域的应用,通过在上海浦东新区的具体案例分析,展示了噪声地图技术在实际城市环境中的有效性和准确性。结果表明,噪声地图技术不仅能够为城市噪声污染的评估和治理提供直观、科学的决策支持,还能为相关政策制定和城市规划提供重要参考,具有显著的社会和环境价值。胡笑浒等^[11]指出,在中国绘制城市的噪声地图来帮助专家对声环境质量进行评估,使声环境评价更密切地与判定和提高市民生活环境质量结合起来是可行的。史晓峰等^[12]研究了噪声地图在声环境监测与控制、城市规划和声景设计中的应用,指出该技术通过结合GIS和声学仿真,有效预测和评估噪声分布及其影响。噪声地图不仅为城市声环境的改善提供了决策支持,还促进了公众参与和环境保护意识的提升。动态噪声地图的引入进一步增强了噪声实时监测的能力,为声环境管理带来了创新。王淼等^[13]指出噪声地图作为一种评估工具,在城市规划建设中发挥着重要作用。通过基于GIS的计算模型,噪声地图能够有效地反映城市噪声污染的实际情况,为噪声治理、规划项目选址以

及检验噪声污染防治技术提供决策依据。在应用过程中需注意模型的局限性和噪声因素的多样性,以确保城市规划的科学性和有效性。彭荫来^[14]通过使用SoundPLAN软件,结合实地监测数据,成功开发了深圳市罗湖区的道路交通声源噪声地图。该研究不仅模拟了噪声分布,还对噪声控制措施的效果进行了评估,为城市规划和噪声管理提供了有效的决策支持。此外,研究还估算了受噪声影响的人口分布,为进一步的环境健康研究和政策制定奠定了基础。周曼^[15]研究了广州内环路的交通噪声问题,通过实地监测和GIS技术,绘制了噪声地图以管理和减少城市区域噪声污染。研究利用噪声监测数据,结合GIS和噪声模型软件,可视化展示了广州内环路的噪声状况,并预测了监测点的噪声水平。结果表明,该噪声地图能有效预测噪声水平,与实测数据相比具有较高的可信度,为城市环境保护决策提供了有力支持。华夏^[16]研究了噪声地图技术在高速公路噪声污染防治中的应用,并通过江苏盐靖高速K166段的实际案例,首次将噪声地图应用于高速公路交通噪声防治方案的设计。通过一般敏感点监测、噪声衰减断面监测和24 h连续监测等方法,系统地监测了环境噪声质量,并建立了噪声地图仿真模型。研究结果表明,噪声地图技术能够有效地模拟和预测噪声分布,为制定科学合理的噪声控制方案提供了重要依据,展现了噪声地图在交通噪声管理中的潜在价值和应用前景。路晓东等^[17]研究了智慧城市噪声地图的应用,指出智能手机应用程序和动态噪声地图在城市噪声管理中的创新作用。智能手机通过内置传感器收集声环境数据,而动态噪声地图实时更新噪声信息,两者结合提高了噪声监测的效率和准确性,为制定有效的噪声控制策略提供了新途径。

3 中国噪声地图存在的差距与问题

3.1 数据质量不高与覆盖不足

中国的噪声地图研究与应用尽管取得了一定的成绩,但与国际先进水平相比仍存在显著的差距,其中数据质量不高和覆盖不足是制约技术发展

的关键问题。

数据质量方面,噪声地图制作需要大量的噪声数据支持,然而中国在噪声数据的收集与处理方面存在不足。由于噪声数据受多种因素影响,如环境、时间和设备等,其准确性和可靠性难以保证。此外,技术水平和资源投入的限制也影响了噪声数据的分析与处理能力。数据覆盖不足也是一个重要问题。中国现有噪声数据通常局限于特定地区和时间段,导致数据覆盖范围有限,影响了噪声地图的准确性和完整性,同时限制了其在实际应用中的有效性。同时,噪声地图数据的制作包括数据收集、处理、分析和可视化等多个环节。然而,目前在数据分析的深度、智能化水平及三维可视化技术方面,相关研究仍显不足。因此,需要进一步加强这些领域的技术与开发,以提升数据处理的深度和可视化技术的精确度。

3.2 技术标准缺乏统一

在中国,噪声地图技术在环境管理和噪声污染防治中的应用日益显现其重要性。然而,由于该技术的推广和应用起步较晚,相关技术标准方面尚未统一和完善。

当前中国在噪声地图的制作和应用方面尚未建立统一的技术规范和标准,不同机构和企业制作噪声地图时采用的技术手段和方法各不相同,导致噪声地图的质量参差不齐,不利于其广泛应用于环境管理和噪声污染防治。并且由于缺乏统一的技术标准,不同地区和机构制作的噪声地图在数据格式和表达方式上存在差异,使得噪声地图的共享和交流变得困难,影响了其通用性和应用效果。为解决这一问题,需要加强技术标准的制定和完善,形成统一的技术规范,以规范噪声地图的制作和应用,确保其科学性和准确性。同时,还需要强化技术标准的执行和监管,确保各地区和机构在制作和应用噪声地图时能够严格遵守相关标准,保障噪声地图的质量。

3.3 监管体系不健全

中国噪声地图技术在环境管理和噪声污染防治中的应用日益突显其重要性,但在实际运用过程中也遇到一些问题,最主要的是监管体系的不健全。

目前,中国在噪声污染防治领域缺乏专门的法律法规来规范噪声地图的制作和使用。这导致各地区和机构在应用噪声地图时缺乏统一的标准和规范,从而影响了噪声地图的质量和准确性。另外,缺乏专门的监管机构来监督噪声地图的制作和应用,导致噪声地图的质量参差不齐,不同地区和机构制作的噪声地图存在差异,影响了其通用性和准确性。同时,中国对噪声污染的监管还主要依赖传统手段,缺乏对噪声地图科学应用和数据分析的充分运用,这也限制了噪声地图在噪声污染防治领域的应用效果。

3.4 缺少应用场景实践

噪声地图在城市规划、环境保护、交通管理等领域具有显著的应用潜力,但目前存在缺乏系统的应用研究和标准化的应用流程的问题。这种缺乏系统性和标准化的现象,导致噪声地图的实际应用效果未能达到预期,限制了其在实际场景中的广泛推广和应用。因此,未来需要加强对噪声地图在不同应用场景中的研究,通过制定并实施标准化的应用流程,确保其科学性和实用性,以提高噪声地图在实际应用中的效果和效率,从而更好地服务于城市规划、环境保护和交通管理等领域。

4 中国噪声地图发展建议

4.1 增强数据采集与共享

噪声地图作为一项关键的环境管理工具,通过直观展示噪声污染分布,辅助公众与政府部门掌握污染状况,进而制定有效的防治策略。为达成此目标,必须依托高质量的数据支持。因此,加强数据采集与共享是确保噪声地图有效应用的基础。

在噪声地图实施过程中,提升其应用效果的关键在于强化噪声数据的采集与管理。通过精确识别噪声源、实时监测噪声水平以及长期追踪噪声污染趋势,确保数据的准确性与完整性,这些工作对噪声地图的绘制质量具有直接影响。在“十四五”规划期间,随着全国噪声自动监测网络的逐步完善,为噪声地图提供了连续、实时的数据支持。技术进步亦促进了监测网络的广泛覆盖与数据精度

的提升,从而使噪声地图更为精细、实用。此外,可以通过实施多源数据融合,实现数据共享与互通,提高数据的利用效率。

4.2 制定统一技术标准

噪声地图的技术标准化对于其在噪声污染防治监管中的有效应用至关重要。目前,由于缺乏统一的技术标准,不同地区和部门在噪声地图的制作与使用上表现出显著差异,这在一定程度上限制了噪声地图的广泛应用。因此,制定统一的技术标准成为实现噪声地图有效应用的关键,涵盖噪声数据采集、噪声地图制作及噪声污染评价等多个方面。

在技术标准的制定过程中,首先需确立噪声数据采集的规范,明确规定采集方法、所用设备及采集时间节点,以确保数据的准确性与可靠性。其次,需严格制定噪声地图的制作标准,明确地图的内容、格式和尺寸等要素,便于地图的阅读与应用。同时,建立噪声污染评价的标准化体系,规定噪声污染的等级划分及其评价方法,为噪声污染防治提供科学依据。通过实施统一的技术标准,可以规范噪声地图的制作与应用,提升其整体质量,进而更有效地服务于噪声污染防治及环境管理。

4.3 完善监管法规体系

在监管体系中,需明确噪声地图的地位与功能,确立噪声污染防治的基本原则与要求,并制定切实可行的应用规范体系。此外,建立噪声地图的管理和维护机制是必要的,这包括明确相关部门的职责与权限,确保地图的及时更新与有效应用,从而为噪声污染防治提供有力的支持。同时,强化对违法行为的惩处力度,明确法律责任与处罚措施,以增强法规的执行力,有效预防违法行为。

完善监管法规体系对于促进噪声地图在噪声污染防治监管中发挥作用至关重要,同时也是保护公众健康和改善生活环境的有效措施。通过明确噪声地图的地位与功能、制定应用标准和管理规范、加强法律惩处等措施,可更有效地引导和规范噪声地图的应用,为构建和谐社会作出积极贡献。

4.4 鼓励技术创新与应用

为充分释放噪声地图技术在噪声污染防治监管中的潜力,亟须激励技术创新与应用。国家及地

方政府应制定相应政策,支持噪声地图技术的研发与实践。相关部门应举办噪声地图技术研讨会与培训班,提升从业人员的专业素养,促进技术的广泛传播与应用。鼓励并资助科研机构、高等院校与企业参与噪声地图技术的研发与创新,引导其与政府、环保组织及社会各界合作,共同研究并解决技术在噪声污染防治监管中的实际问题,不断提高噪声地图技术的科学性与实用性。通过政策扶持、人才培养、标准化建设及科技攻关等综合措施,可有效促进噪声地图技术在噪声污染防治监管中的应用,进而为公众营造更为健康、宜居的生活环境。

5 中国噪声地图发展展望

5.1 政策引导与支持

环境噪声污染防治在中国是一项长期而重要的任务。管理部门已展现出积极防治噪声污染的姿态,并在法律、法规及政策规划等多个层面进行了深入工作。基于此,噪声地图技术作为一项有效的防治工具,预计在中国将得到广泛采纳,并逐渐成为噪声污染监管和治理的关键手段。

国家层面的相关管理部门应制定明确的政策,以支持和指导噪声地图技术的研发,促进其在环境管理中的广泛应用。政策措施宜包括设立专项基金以资助技术研发与应用,为新技术和产品的市场化提供机遇。同时,通过法律法规,明确噪声地图在污染防治中的应用规范和监管要求,制定相应应用标准,以确保技术的规范化应用。此外,可通过公共服务平台提供噪声地图数据共享服务,提升公众对噪声污染防治的认识与参与。

政府在推动噪声地图技术的发展与应用方面起着至关重要的作用。通过政策引导与支持,可以加速噪声地图技术的研发与应用,从而提升中国噪声污染防治的整体效能,为公众营造更为宁静的生活和工作环境。

5.2 噪声地图技术的潜在价值

噪声地图技术的发展与应用为中国环境管理领域引入了创新工具,其潜在价值主要体现在如下。

1) 该技术能够辅助政府部门及环保机构深入

理解城市或特定区域的噪声污染现状,为制定针对性的噪声污染防治政策和措施提供科学依据。通过对噪声污染的详尽分析,可以识别主要污染源及其影响范围,制定有效的防治措施,优化防治成效。

2) 噪声地图技术在城市规划和建设领域中提供了重要参考。城市规划者可以依据噪声地图分析结果,评估各区域的噪声状况,合理规划居住区与工业或商业区,以营造适宜的居住与工作环境。

3) 噪声地图技术还有助于提升企事业单位及公众对噪声污染的认识和监控能力,增强环保意识,激发公众参与环保活动的积极性。

6 结论

综合评估噪声地图技术在噪声污染防治监管中的应用,可以为中国环境管理和噪声污染防治提供创新的解决方案。该技术为政府环保部门提供了关键数据支持,有助于其掌握噪声污染的分布情况,并为其制定有效的防治政策提供了科学依据。同时,噪声地图技术也为城市规划和建设提供了重要参考,有助于创造更加宜居的生活环境。

尽管如此,噪声地图技术在实际应用中仍面临诸多挑战,包括数据质量和覆盖范围的不足、缺乏统一的技术标准,以及监管体系的不完善等。为了充分释放噪声地图技术的潜力,建议加强数据采集与共享、制定统一的技术标准、完善监管法规体系,并鼓励技术创新与应用。

随着噪声地图技术的不断发展和应用,预计将为中国环境管理和噪声污染防治提供更为科学和有效的支持手段。期望政府、科研机构、企事业单位以及社会公众能够共同努力,推动噪声地图技术的持续改进和广泛应用,共同促进一个更加宜居、健康的生活环境的形成。

参考文献 (References)

- [1] Lesieur A, Mallet V, Aumond P, et al. Data assimilation for urban noise mapping with a meta-model[J]. Applied Acoustics, 2021, 178: 107938.
- [2] Yildirim Y, Arefi M. Mapping noise and characteristics of

- transit-oriented developments (TODs): A Sunbelt Region case study[J]. *Applied Acoustics*, 2021, 179: 108053.
- [3] 刘佳奇. 国外噪声污染治理的立法经验[J]. *检察风云*, 2022(10): 20-21.
- [4] 赵政阳. 英国城市噪声污染防治管理体系[J]. *建筑与文化*, 2018(3): 75-76.
- [5] Marquis-Favre C, Braga R, Gourdon E, et al. Estimation of psychoacoustic and noise indices from the sound pressure level of transportation noise sources: Investigation of their potential benefit to the prediction of long-term noise annoyance[J]. *Applied Acoustics*, 2023, 211: 109560.
- [6] Cook M R, Gee K L, Transtrum MK, et al. Toward a dynamic national transportation noise map: Modeling temporal variability of traffic volume[J]. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2023, 154(5): 2950-2958.
- [7] Kim P, Ryu H, Jeon J J, et al. Statistical road-traffic noise mapping based on elementary urban forms in two cities of South Korea[J]. *Sustainability*, 2021, 13(4): 2365.
- [8] Shim E, Kim D, Woo H, et al. Designing a sustainable noise mapping system based on citizen scientists smartphone sensor data[J]. *PLoS One*, 2016, 11(9): e0161835.
- [9] Meller G, de Lourenço W M, de Melo V S G, et al. Use of noise prediction models for road noise mapping in locations that do not have a standardized model: A short systematic review[J]. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2023, 195(6): 740.
- [10] 郁帅, 王亚晨. 噪声地图技术在中尺度城市区域的试点应用[J]. *上海船舶运输研究所学报*, 2022, 45(4): 70-74.
- [11] 胡笑浒, 周鑫, 赵晶, 等. 我国噪声地图绘制现状及建议[J]. *环境保护*, 2018, 46(9): 66-68.
- [12] 史晓峰, 梁璐, 刘宇峰. 噪声地图在声环境中的应用研究综述[J]. *建筑与文化*, 2020(9): 197-198.
- [13] 王森, 杨月梅, 曹艳芳, 等. 噪声地图及其在城市规划中的应用分析[J]. *黑龙江科技信息*, 2017(8): 114.
- [14] 彭荫来. 深圳市罗湖区道路交通噪声地图的制作与应用[J]. *环境监控与预警*, 2014, 6(2): 42-44.
- [15] 周曼. 交通噪声地图绘制: 地理信息系统与噪声模型的应用[J]. *华南理工大学学报(自然科学版)*, 2007, 35(s): 136-139.
- [16] 华夏. 噪声地图技术在高速公路噪声污染防治中的应用研究[J]. *公路*, 2021, 66(2): 291-296.
- [17] 路晓东, 赵志强, 冯悦, 等. 智慧城市下噪声管理的创新方法[J]. *建筑与文化*, 2019(9): 162-163.

The development and application of noise mapping technology in the control and supervision of noise pollution

LIU Lei¹, HU Wencheng¹, ZHAO Shanshan², FAN Xiaojian^{3*}

1. Institute of Urban Safety and Environmental Science, Beijing Academy of Science and Technology, Beijing 100054, China

2. Environmental Monitoring Center of Inner Mongolia, Hohhot 010011, China

3. Beijing NVM Technology Co., Ltd., Beijing 100162, China

Abstract In the supervision of noise pollution prevention and control, noise mapping technology has made remarkable progress. European countries have legislated to support the creation and application of noise maps, such as the EU's Noise Directive, which mandates member states to develop noise maps and corresponding action plans. Technologically, improvements in real-time monitoring and dynamic updating capabilities, integrated with Geographic Information Systems (GIS), have enabled noise mapping more effective in refined management. Despite being a late starter, China has made progress in research of data collection, analytical processing, and visualization. In this paper, through analysis of the deficiencies in data quality, technical standards, and regulatory systems in China, the following recommendations are made, including strengthening data collection and sharing, establishing unified technical standards, and improving the legal framework. In the future, propelled by policy guidance and technological innovation, noise mapping technology is expected to provide more effective tools for urban noise management in China.

Keywords noise pollution; noise mapping; noise prevention; environmental management ●



(责任编辑 王微)