

卷首语

宁静中国：科技赋能宁静未来

世界卫生组织(World Health Organization, WHO)指出,噪声对公共健康的威胁仅次于空气污染,每年导致欧洲损失上百万“健康生命年”。在中国,工业化与城市化的飞速发展带来了经济繁荣,但随着城市扩张与交通网络密集化,噪声污染已成为居民投诉的焦点。

1 噪声之害:从健康威胁到社会隐忧

噪声的危害包括(1) 心理与精神健康方面:压力与焦虑、抑郁与情绪障碍、烦躁感导致的生活质量下降。例如,高噪声社区居民更少参与户外活动,加剧社会孤立。(2) 生理方面:心血管疾病如高血压、中风风险等;睡眠障碍及其他连锁疾病;职业性噪声暴露等引起的听力损伤与耳鸣;认知与发育障碍,包括成人认知衰退,多动症与行为问题,儿童学习能力等。例如,靠近机场或高速公路的学校中,儿童阅读理解和记忆力因噪声干扰显著下降。(3) 社会经济与环境方面:欧盟估算,交通噪声污染每年造成的医疗和生产损失达0.2%~2%国内生产总值(gross domestic product, GDP);房产贬值:噪声每增加1 dB,房价会下降0.6%,高噪声区域房价比安静区域低10%~15%;工作效率下降,导致连锁社会经济影响;野生动物与生态破坏,如噪声干扰鸟类求偶鸣叫和天敌探测,降

低生物多样性。噪声危害的“金字塔模型”系统呈现了从底层的“不适感”到顶层“死亡”的不同层级。

2 欧盟噪声治理:从立法到技术革新

欧盟在噪声立法及治理领域走在全球前列。2002年,《欧洲环境噪声指令》(END)的颁布标志着噪声问题正式纳入欧盟各国区域环境政策的顶层设计。该指令要求成员国每5年绘制噪声地图并制定行动方案,重点管控交通、工业与建筑噪声。与此相应,欧盟设立了一系列研发项目,推动噪声地图技术、低噪声轮胎、柔性路面材料等技术创新。欧盟的经验表明,系统性立法结合技术升级(如智能交通信号管理、立体交叉路设计)可显著降低城市噪声,其从源头控制、传播阻断到个体防护的多层次策略探索为全球提供了“降噪闭环”的范本。

3 中国噪声治理:从挑战到突破

中国的噪声污染治理,尽管历经多年探索,挑战依然严峻:2024年,《中国噪声污染防治报告》指出,噪声扰民问题占全部生态环境污染举报的61.3%,排在各环境污染要素的第1位。低频噪声(如空调外机、水泵振动)因穿透性强、监管难,成为新型“城市病”。

当前,中国科研领域针对噪声污染



康健

建筑环境专家
中国工程院外籍院士
英国皇家工程院院士
欧洲科学院院士

现任天津大学建筑学院名誉院长,伦敦大学学院(UCL)巴特莱特建筑学部教授。研究方向为建筑与环境声学。

天津大学建筑学院
天津 300072

治理已开展多维度、深层次的系统性研究攻关,成为驱动行业技术革新与突破的核心力量。国内科研院所、高等院校及企业研发机构以声学基础理论为依托,结合工程应用实际需求,在声场精准控制、噪声防治技术迭代升级、人工智能声学应用、声超构材料研发等前沿方向持续深耕;并将声学研究与自然灾害预警、大型民用航空器降噪、高端装备低噪声设计等重大实际应用场景深度融合,形成了一系列兼具理论创新性与工程实用性的研究成果,为中国噪声污染防治工作提供坚实可靠的理论基础与技术支持。

近年来,中国首先从法律与政策层面,加速完善噪声治理体系。2022年新修订的《中华人民共和国噪声污染防治法》首次明确各部门职责分工,并纳入低频

噪声管控条款。2023年,《“十四五”噪声污染防治行动计划》进一步提出“宁静小区”创建、噪声地图试点等创新举措,推动工业噪声排污许可制度落地。地方实践中,北京、上海等36个重点城市已建成噪声自动监测网络,法律政策的完善与科研技术的创新形成双向赋能,为中国噪声治理突破发展瓶颈、构建系统化治理体系奠定了重要基础。。

4 声景:重塑城市的声音美学

国际标准化组织(ISO)将声景定义为“在给定场景(语境)下,个体或群体所感知、体验或理解的声环境”。不同于传统的主要基于物理量的噪声控制,声景聚焦感知,研究人、听觉、声环境与社会之间的相互关系,在降低噪声的同时考虑积极和谐的声音,

将声环境看成是资源。声景研究涉及自然科学、人文科学、工程科学、社会科学、医学、艺术等多学科。自《欧洲环境噪声指令》要求每个城市确定并保护安静区域的政策出台之后,声景在学术界及实践领域引起极大重视,学术论文数量直线上升,许多欧洲城市积极推动声景示范项目,同时声景对加强、保护和塑造地域特征,提升民族文化的归属价值和历史传承价值亦有重要意义。中国近年启动了“宁静小区”试点,探索声景优化与社区治理的结合。声景研究不仅关乎技术,更是一场关于“听觉生态”的文化觉醒。

我们期待,在立法、技术与人文的协同下,推动中国的噪声治理及“宁静中国”营造——让每一缕声音,皆成生活的韵律。