

从环境噪声控制到声景营造

世界卫生组织指出,8000万欧盟公民生活在超标的环境噪声水平下,交通噪声的社会成本可达GDP的0.2%~2%。英国环境部的数据表明,英国每年噪声造成的损失高达70~100亿英镑。在中国,环保部指出环境投诉中噪声占35%,高居环境问题的榜首。噪声不仅干扰睡眠,还会造成听力损伤,引发心血管疾病等,导致社会交流障碍、学习与工作效率下降、事故率提高以及房价降低等。

1 声景营造可有效解决声环境问题

对于噪声问题,传统的解决方法是降低其声级,目前国内外城市规划及环境保护的标准法规均以声级限值为基础。但是,降噪往往成本过高且并不总是可行,更重要的是不一定会改善生活质量。以城市开放空间为例,研究表明,当声压级低于65~70分贝时,人们的声舒适度评价与声压级并不密切相关,而声音的种类、使用者的特点及其它非声学因素却起着重要作用;研究还发现,环境噪声的烦恼度只取决于大约30%的声能量等物理层面因素。正因为如此,许多城市有关部门尽管严格执行所有的环境噪声规范,但社区投诉仍然不断。

声景,不同于传统的噪声控制,而是着眼于听觉、听者、声环境和社会之间的关系,将环境声视为“资源”而不仅是“废物”,即在降噪的同时亦考虑有利声源,如人们喜爱的声音,从而营造整体声环境。声景的理论、设计思想及技术方法为有效解决声环境问题带来了根本性的进展。

2 声景研究的现状与应用

在最近颁布的国际标准化组织的《声景:定义及概念框架》标准中,声景被定义为“在给定场景下,个体、群体或社区所感知、体验或理解的声环境”。因此,声景涉及一系列学科,包括声学、城市规划学、建筑学、景观学、工程学、心理学、社会学、人类学、生态学、民族学、人文地理学、医学、美学、语言学、音乐学等。欧盟噪声法严格要求在其各城市设立安静区域并加以保护,于是仅按噪声级来划分安静区域的问题凸显,使得工

程界和研究人员对声景给予极大关注。

声景研究已成为近年国内外声环境研究热点。在重要国际会议上,如国际声学与振动学会大会(ICSV)、国际噪声控制工程大会(Internoise)、国际声学大会(ICA)、国际噪声与公共卫生大会(ICBEN)、欧洲规划学院协会年会(AES-OP)等,均有一系列声景专题。《美国声学学报》、《欧洲声学学报》以及中国的《新建筑》等均出版了声景专刊。国际上亦建立了声景联盟,如欧洲科技合作组织的声景联盟(汇集了来自23个欧洲国家和7个其他国家的96个学术、政策、工程组织机构,涵盖科学、工程、社会科学、人文与医学等学科)、英国噪声未来联盟、世界大学联盟的环境声学联盟等。已有研究成果,包括大型声景数据库、基于语义细分法的声景因子系统、声喜好体系、声景图技术、神经网络声景预测模型、公共建筑空间声景设计方法等。同时,国际上许多城市正积极推动声景示范项目,如伦敦、柏林、斯德哥尔摩、安特卫普等。在我国,深圳、拉萨、贵州等一系列声景保护项目亦已展开。

英国谢菲尔德火车站的站前广场是一个典型的声景营造案例(图1)。广场的各种水景在频谱和声级动态范围方面都很丰富,对响度、粗糙度、尖锐度和波动强度等的分析也显示了其心理声学指标的多样性,为使用者提供了一场声景“音乐会”。其主要声景元素是不锈钢雕“锋刃”,灵感源于谢菲尔德作为欧洲钢都及不锈钢发明地的城市历史和文化。“锋刃”是阻隔交通噪声的屏障,同时面向广场一侧有清水顺表皮流下,提供了人们喜爱的流水声。实地问卷调查显示,水声虽然并非所有声音中最响的,但其注意力最高。此案例表明,使用声景元素可以创造高文化价值空间、减少噪声烦恼度、提高使用者的愉悦感,其附加价值是简单的噪声控制不能达到的。

对声景质量进行标准化评价,发展声景指标,是目前的研究焦点。其对声景的各个方面,包括声景评价、设计以及预测都至关重要。鉴于声景设计包括各种声音的物理特征、空间的声学效应、使



图1 英国谢菲尔德火车站站前广场的声景营造

用者的行为和社会人口特点、以及其它物理与环境条件,且声景质量决定于生理因素,心理因素,物理因素,以及情境因素(例如视觉、文化等),为建立声景指标,需要系统地利用跨学科方法,详细研究这些因素与声景的关系。声景指标可表示为: $f_1(\text{物理因素})+f_2(\text{心理因素})+f_3(\text{生理因素})+f_4(\text{情境因素})\dots$,其中 f 可以是线性或非线性函数,声景指标可以是单一的数值指标,也可以是一个模糊指标集,来反映声景的多个属性,如响度、愉悦度、活跃度等。利用声景指标可以在城乡规划及环境评估中对声环境进行分类,进而以反映舒适度水平的方式对声环境质量进行评估,最终创造更宜居的环境。

3 声景营造的意义

从噪声控制到声景营造的转变给环境声学领域带来了革命性进展,在城乡规划、建筑设计、景观创造等方面均具有重要意义。在生活质量方面,安静区域和具有恢复性的声景有益于人们的心理健康,例如减缓老年人身体机能退化,为儿童提供舒适的学习环境等。在经济效益方面,有吸引力的声景可以提高建成环境质量,创造良好的投资环境,而具有恢复性的城市空间可弥补为健康所消耗的医疗成本。在文化建设方面,声景营造基于不同人的感知与评价,促进城市文化多样性,有助于对地方特色的识别、保护和恢复。

文/康健

作者简介 哈尔滨工业大学建筑学院,教授。

(责任编辑 王丽娜)