

建筑施工噪声污染控制措施及其效果评价

尹丽莉

江西百铭工程咨询有限公司 江西南昌 330000

摘要: 随着城市化进程的加快, 建筑施工活动日益频繁, 由此产生的噪声污染问题也日益严重。噪声污染不仅影响周围居民的正常生活, 还可能对施工人员的健康造成危害。因此, 采取有效的噪声污染控制措施并对其效果进行评价显得尤为重要。本文首先分析了建筑施工噪声的来源和特点, 然后提出了相应的噪声污染控制措施, 包括合理安排施工时间、使用低噪声设备、建立隔音屏障、加强现场管理等。最后, 本文通过案例分析, 对控制措施的实施效果进行了评价, 为类似工程提供了参考。

关键词: 建筑施工; 噪声污染; 控制措施; 效果评价

引言

在城市化快速发展的背景下, 建筑施工活动已成为城市噪声污染的主要来源之一。噪声污染不仅影响居民的日常生活, 还可能对施工人员的听力造成损害, 甚至影响周边生态环境。因此, 如何有效控制建筑施工噪声污染, 已成为环境保护和城市可持续发展的重要课题。

一、建筑施工噪声污染现状与控制需求

(一) 建筑施工噪声的主要来源与特性

建筑施工过程中的噪声污染是一个普遍存在的问题, 其来源和特性随着施工阶段的不同而有所变化。在土方阶段, 主要的噪声源包括挖掘机、装载机、推土机等大型土方机械的运行和作业声, 以及打桩机等基础处理设备产生的冲击噪声。这些噪声通常具有声压级高、低频成分突出的特点。进入基础阶段, 噪声主要来自混凝土搅拌运输、振捣棒工作以及模板的安装与拆除, 振捣棒会产生持续且相对尖锐的噪声。主体结构施工阶段, 噪声源则转变为钢筋加工、焊接、切割, 以及更多模板的安装、拆除和转运过程, 噪声类型多样, 既有冲击性噪声也有持续性噪声, 频谱特性也更为复杂。到了装饰装修阶段, 噪声源则变为电钻、电锤、切割机、砂光机等手持电动工具的使用声, 这些噪声虽然单点声压级可能不如大型机械, 但往往在室内空间中形成持续的、高频为主的噪声环境。这些噪声源产生的声波在空气中传播时, 其强度和分布会受到地形起伏、建筑物阻挡、绿化植被吸收以及温度、湿度、风速等气象条件的影响。例如, 声波在传播过程中会被障碍物反射、吸收或绕射,

导致噪声能量衰减; 地形的高低变化和气象条件的变化则会改变声波的传播路径和衰减速率, 使得同一噪声源在不同位置 and 不同时间产生的声压级有所不同。

(二) 噪声污染对环境和人体的影响

当建筑施工产生的噪声超过环境允许的标准限值时, 会对周边环境及人体健康产生多方面的不利影响。对于周边的居民而言, 噪声会干扰他们的正常生活秩序, 如影响睡眠质量, 导致休息不足; 会妨碍学生的学习, 降低学习效率; 也会干扰办公室或商铺的正常工作, 降低工作专注度。从人体健康角度看, 长期暴露在高分贝噪声环境中, 可能造成听力损伤, 从暂时性听阈位移发展到永久性听力损失。此外, 噪声还会对人体神经系统产生刺激, 可能引发神经衰弱症状, 如头晕、头痛、耳鸣、失眠、记忆力减退等。有研究表明, 持续的噪声暴露还可能增加患心血管疾病的风险, 如引发或加重高血压、心律失常等。除了直接的健康危害, 建筑施工噪声污染还常常成为引发社区矛盾和居民投诉的主要原因之一。居民因噪声问题向施工方或管理部门反映、抱怨, 甚至发生冲突, 这不仅影响了居民的生活质量, 也可能导致工程进度因处理投诉、停工整顿等原因而延误, 对工程项目的顺利实施造成阻碍^[1]。

(三) 相关法规标准与控制要求

针对建筑施工噪声污染问题, 国家和地方政府制定了一系列相关的法规和标准, 明确了建筑施工场界噪声排放的限值要求。这些标准通常根据不同施工阶段和不同时间段(如昼间、夜间)规定了具体的噪声排放上限。满足这些标准限值是每一个从事建筑施工的企业必须履

行的法律责任，也是其合法进行施工作业的前提条件。环保部门会依据这些标准对施工现场进行监测和监管。因此，了解并遵守这些法规标准，是施工企业进行噪声控制工作的基础和出发点，也是企业履行社会责任、维持良好社区关系、确保工程顺利推进的必要保障。任何超过标准限值的排放行为都可能面临行政处罚，并可能引发更严重的法律后果和负面影响。

二、建筑施工噪声污染控制措施体系

（一）声源控制措施

控制建筑施工噪声污染的首要环节是尽可能地从噪声产生的源头进行削减。这可以通过选用那些在设计上就考虑了降噪因素、运行时声压级较低的施工设备来实现。同时，改进施工工艺也是有效途径，例如，在条件允许的情况下采用湿法作业来替代干式凿岩或切割，利用水的吸收作用减少破碎和打磨过程中产生的粉尘和噪声。此外，定期对施工设备进行维护保养，确保其处于良好的运行状态，紧固松动的部件，润滑运动机构，也能有效降低因设备磨损或故障引发的额外噪声。对于一些无法避免产生高噪声的关键设备，如空压机、发电机等，可以采取加装隔声罩、在设备底座安装减振垫或使用柔性连接管等措施。这些措施的工作原理是，隔声罩通过阻挡噪声向外辐射来降低声压级，减振垫则通过减少设备振动传递到支撑结构上来抑制固体传声，从而在噪声产生之初就对其进行控制。

（二）传播途径控制措施

当从声源处进一步降低噪声有困难时，控制噪声在传播途径中的扩散就成为重要的手段。设置声屏障是最常用的方法之一，包括在噪声源和受保护区域之间搭建临时性的隔声墙，或者在单个高噪声设备周围设置活动隔声罩。这些屏障通过阻挡或反射声波，使得声波必须绕射过去，增加了声波传播的距离，从而在屏障后方形成声影区，达到降低噪声强度的效果。声屏障的材质、高度、长度以及与声源和接收点的相对位置，都会影响其降噪效果。除了人工设置的屏障，合理规划施工场地的布局也至关重要。应尽量将高噪声的作业区域布置在远离周边居民区、学校等敏感目标的位置。同时，可以利用施工现场已有的地形起伏、土坡，或者正在建设的建筑物本身作为天然的声屏障，来衰减噪声的传播。另外，对施工时间进行管理也是控制传播途径的有效策略。通过合理安排施工计划，将产生高噪声的作业，如打桩、使用高噪声设备等，集中在白天的非敏感时段进行，避

免在夜间或午休时间进行这些作业，或者在必须进行夜间施工时，严格按照规定的时间段和作业内容进行，以减少噪声对周围环境和人群的影响^[2]。

（三）接收者防护措施

尽管采取了声源和传播途径的控制措施，施工现场的某些区域或特定时段的噪声水平仍可能较高，这时就需要对噪声的接收者，主要是现场作业人员，采取直接的防护措施。为所有在噪声环境下工作的员工提供并强制要求佩戴合适的个人防护用品，如耳塞或耳罩，是保护他们听力健康的基本要求。这些防护用品能够在噪声进入耳朵之前将其衰减到安全水平。此外，在噪声特别强烈的区域，例如靠近大型破碎设备或持续进行高噪声作业的地点，应当设置专门的休息室或临时隔声休息点。这些区域使用隔声材料建造，内部噪声水平较低，可供工作人员在作业间隙或工休时进入，暂时脱离高噪声环境，进行必要的休息，以减少噪声的累积暴露时间和潜在的听力损伤风险。

三、建筑施工噪声污染控制效果评价方法与影响因素

（一）常用效果评价方法与指标体系

评价建筑施工噪声污染控制措施的实际效果，需要建立一套科学、系统的评价方法与指标体系。在技术层面，主要依赖于现场实测数据的获取与多维度分析。具体操作上，需要使用经过计量校准的声级计、频谱分析仪等专业仪器设备，在施工场界的边界位置以及周边环境中的敏感点（如居民区、学校、医院、养老院等）进行系统化的噪声水平测量。通过采用网格布点法或重点监测法，记录不同施工阶段（如土方开挖、基础施工、主体结构施工等）、不同作业时段（白天、夜间）、不同工况条件下的噪声数据，特别是要获取等效连续A声级（Leq）、最大声级（Lmax）、统计声级（L10、L50、L90）等关键性指标参数。然后将这些实测数据与国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）或地方更为严格的噪声排放标准限值进行系统比对分析。如果连续监测数据显示实测值稳定低于标准限值，且波动幅度在可控范围内，则表明控制措施基本有效；反之，若出现频繁超标或持续超标现象，则说明控制措施存在设计缺陷或执行不到位的问题^[3]。

（二）控制措施效果的多维度影响因素分析

控制措施能否达到预期的降噪效果，受到技术、管理、环境等多方面因素的复合影响。从技术层面来看，

首先,控制措施本身的设计方案是否科学合理、是否经过专业的声学计算验证、所选用的隔声或吸声材料的性能参数(如隔声量、吸声系数等)是否符合设计要求、以及这些措施在施工现场的安装工艺质量如何,都直接决定了其物理降噪效能。例如,一个未经声学仿真计算、安装密封不严或基础不稳固的声屏障,其预期的噪声衰减效果会显著降低。其次,施工组织管理的规范化水平也是一个关键性因素,包括是否制定了详细的噪声控制专项方案、是否建立了完善的噪声管理制度、是否对高噪声作业进行了科学合理的工序安排和时间调度、现场管理人员是否严格执行了各项噪声管控规定等。操作人员的专业素质和行为规范同样重要,包括是否按照操作规程正确使用低噪声设备、是否定期进行设备维护保养、是否规范佩戴个人防护用品等执行细节,都会对整体控制效果产生直接影响。此外,一些不可控的外部环境因素,如降雨、大风、温度逆增等特殊天气条件,会改变大气对声波的吸收和折射特性,从而临时性地影响噪声的传播规律和监测结果。需要特别强调的是,在复杂的施工现场环境中,没有任何单一的控制措施能够解决所有噪声问题,各类措施的降噪效果往往具有局限性^[4]。

(三) 效果评价与控制措施的动态反馈机制

噪声控制效果的评价过程与其控制措施的制定和实施之间存在着紧密的互动关联关系。效果评价的结果数据,特别是经过科学分析的现场监测数据与标准限值的对比情况,能够客观、量化地反映出当前所采取的控制措施是否有效达到了预期管控目标。如果评价发现某些特定区域或特定时段的噪声水平持续超标,这就能精准定位出控制措施体系的薄弱环节,为后续的技术改进和管理优化提供明确的调整方向。例如,评价结果可能提示需要加强特定设备的隔声处理、调整声屏障的布局位置或结构高度、优化施工机械的作业时间安排、或者增加临时性的辅助降噪措施等。因此,效果评价不仅是对已实施措施有效性的阶段性检验,更是指导下一阶段噪声管控工作的重要决策依据。同时,整个效果评价的过程质量,包括监测方案的合理性、数据采集的规范性、分析方法的科学性、结果应用的及时性等方面,也直接反

映了施工企业在噪声环境管理方面的专业技术水平和精细化管理程度,是对其整体噪声管控能力的综合检验^[5]。

结语

建筑施工噪声污染控制是一项系统且复杂的工作,涉及声源控制、传播途径控制以及接收者防护等多个方面。有效的噪声污染控制措施对于减少对周围居民生活的干扰、保障施工人员的健康以及维护良好的社区关系至关重要。在实际的建筑施工过程中,施工企业应严格遵守国家和地方的相关法规标准,将噪声污染控制纳入到施工管理的重要环节中。一方面,要不断优化声源控制措施,选用低噪声设备、改进施工工艺、加强设备维护,从源头上降低噪声的产生;另一方面,合理利用传播途径控制措施,如设置声屏障、合理规划施工布局、科学安排施工时间等,减少噪声的传播和扩散。同时,不能忽视对接收者的防护,为现场作业人员提供必要的防护用品和良好的休息环境。通过建立完善的噪声污染控制措施体系,并采用科学合理的效果评价方法,能够及时发现控制措施中存在的问题,不断调整和优化控制方案,提高噪声污染控制的效果。在未来的建筑施工中,随着技术的不断进步和环保意识的不断提高,相信会有更多创新的噪声控制技术和方法涌现,进一步提升建筑施工噪声污染控制的水平,实现建筑施工与环境保护的和谐发展,为城市的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 宋哲,吕世尊.城市建筑施工噪声环境污染与防治对策探究[J].城镇建设,2019(5):1.
- [2] 陈金军.建筑施工中的噪声污染及防治方法[J].2020.
- [3] 黄万虎,沈顺云,刘开泰,等.白龙江喜儿沟水电站环保措施实施效果评价[J].甘肃科技,2022(007):038.
- [4] 杨卫频.“先路后房”情形下噪声污染责任认定[D].中南财经政法大学,2022.
- [5] 陈冬杰.城市水环境治理项目施工过程的环境影响因素识别和评价体系研究[D].深圳大学,2020.