

# 中国建筑施工噪声污染防治对策

郭弘<sup>1</sup>, 魏巍<sup>2\*</sup>

1. 生态环境部核与辐射安全中心, 北京 100082

2. 北京市建筑机械行业协会, 北京 101118

**摘要** 梳理了建筑施工噪声污染产生的原因, 简述了建筑施工噪声污染防治的主要技术手段, 阐述了建筑施工噪声污染防治面临的困难: 设备声源强、建筑施工工艺水平不高导致建筑施工噪声难以有效控制; 夜间建筑施工噪声危害性大却无法杜绝; 工程项目低价竞争导致建筑施工噪声防治费用无法正常使用。总结了国外建筑施工噪声污染防治的经验, 提出了中国建筑施工噪声防治的对策建议: 建立健全建筑施工噪声防治综合监督管理体系; 鼓励使用低噪声施工工艺和设备; 建立建筑施工噪声自动监测网络; 合理确定工程项目工期, 保障噪声污染防治费用; 实施“技术手段+管理手段”双管齐下的建筑施工噪声防治措施等。

**关键词** 建筑施工; 噪声污染; 噪声防治

建筑施工噪声是影响人民生活质量的顽疾之一, 因此而引发的投诉举报常年占据高位。2022年, 全国生态环境投诉举报管理平台接到公众投诉举报 25.4 万余件, 其中噪声占 59.9%, 为各环境污染要素首位<sup>[1]</sup>。全国地级及以上城市各渠道各部门受理的噪声投诉举报约 450.3 万件, 社会生活噪声最多, 占 67.5%; 建筑施工噪声次之, 占 25.1%; 交通运输噪声占 4.3%; 工业噪声占 3.1%。建筑施工噪声给人民日常生活带来极大困扰, 严重影响了公众健康, 降低了人民群众的幸福感和获得感。

2022年6月5日, 《中华人民共和国噪声污染防治法》实施。据统计, 2022年建筑施工噪声的投诉举报量约 113.0 万件, 同比下降了 8.3 个百分点<sup>[1]</sup>。虽然在法律的规范下, 建筑施工噪声投诉举报量明显下降, 但建筑施工噪声对公众健康和生活的影响仍不可忽视。

## 1 建筑施工噪声污染产生的原因

建筑施工是指工程建设实施阶段的生产活动,

收稿日期: 2023-12-05; 修回日期: 2024-03-26

作者简介: 郭弘, 正高级工程师, 研究方向为电磁辐射、噪声污染防治管理政策, 电子信箱: kirstenjjj@163.com; 魏巍(通信作者), 中级工程师, 研究方向为建筑施工安全、建筑机械安全、建筑施工噪声防治等, 电子信箱: weiwei19840229@163.com

引用格式: 郭弘, 魏巍. 中国建筑施工噪声污染防治对策[J]. 科技导报, 2024, 42(20): 55-59; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2023.11.01657

是各类建筑物的建造过程;建筑施工噪声是指建筑施工过程中产生的干扰周围生活环境的声音<sup>[2]</sup>。中国建设工程分类复杂,主要包括房屋建筑工程、市政基础设施工程(包括城市道路桥梁、轨道交通建设、供水、排水、燃气、热力、园林、环卫、污水处理、垃圾处理、防洪、地下公共设施等)、公路水运工程、水利工程、铁路工程、电力工程、通信工程等。

无论何种建设工程,施工过程中都会产生噪声,主要是由于按照当前建筑施工工艺和设备声源水平,建筑施工活动会不可避免地涉及部分高噪声的施工作业,如破碎拆除、夯实、土方作业、打桩、混凝土浇筑、切割、钢筋加工、室外模板支拆、大型机械清理、场界内物料装卸等,这些作业大量用到机械设备,如风镐、液压破碎机、空气压缩机、电锤、电钻、夯土机、重型卡车、挖掘机、铲土车、推土机、打桩机、混凝土搅拌车、振捣棒、地泵、泵车、圆盘锯、云石切割机、钢筋切割机、钢筋调直机、钢筋弯曲机等,这些机械设备在使用过程中极易产生振动,成为建筑施工噪声的主要来源。

建筑施工活动主要以露天施工为主,有利于噪声的传播。大量建筑工地位于居住、科学研究、医

疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等噪声敏感建筑物周围,建筑施工活动产生的噪声超过了国家规定的场界噪声排放标准,干扰了他人正常生活、工作和学习,构成了噪声污染。

建筑施工场界环境噪声排放限值昼间为 70 dB(A),夜间为 55 dB(A),夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A),分别相当于人类正常说话和大声说话的分贝值<sup>[2]</sup>。

## 2 建筑施工噪声防治技术手段

根据声源的传播特点和原理,建筑施工噪声防治的技术手段主要通过 3 种方式实现:声源处控制、传播途中控制和受影响对象处控制。

1) 声源处控制。通过使用低噪声施工工艺和设备,实现在源头控制建筑施工噪声的目的。例如,使用超静音发电机、移动式静音无油压缩机、高频低噪声振捣棒、纯电动渣土车、纯电动混凝土泵车等低噪声施工设备,如图 1 所示;推广装配式建筑等高噪声施工作业较少的建筑方式;限制使用锤击沉桩工艺等高噪声施工工艺等<sup>[3]</sup>。



图 1 低噪声施工设备示例

2) 传播途中控制。通过在声源和受影响对象之间加设隔离等方式,降低建筑施工噪声的影响。例如,采取隔音围挡,高噪声设备加工棚,建筑主体结构外钢板网、竖井全封闭棚,基坑天幕等措施,如图 2 所示。在噪声传播途中进行控制,也是工程项

目建设单位采取的最常用、最有效的建筑施工噪声控制技术手段<sup>[3]</sup>。

3) 受影响对象处控制。通过在受影响对象处加设隔离等方式,降低建筑施工噪声的影响。例如,为受影响居民更换隔音窗等。



图2 传播途中控制噪声措施示例

### 3 建筑施工噪声污染防治面临的困难

#### 3.1 设备声源和建筑施工工艺决定了建筑施工噪声水平无法有效降低

受限于当前设备声源水平和建筑施工工艺,建设单位很难采取有效的技术手段把建筑施工噪声控制在标准规定的范围之内。2023年5月,工业和信息化部会同生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局对压路机、履带式推土机、轮胎式装载机、平地机和挖掘机等设备提出了声源限值要求<sup>[4]</sup>。但是,建筑施工噪声不只源于施工设备自身,设备之间或设备与其他物质之间接触振动也会带来噪声污染。例如,挖掘土方时挖掘机铲斗磕碰渣土运输车翻斗、运输材料时运输车辆压过工地未铺实的钢板、混凝土浇筑时振捣棒振动到钢筋和模板、石材加工时切割机切割石材等,这些建筑施工噪声污染无法仅通过采用低噪声施工设备而得以有效解决。

建筑施工活动主要以露天施工为主,部分施工活动,如钢筋加工、木工加工、水电加工等,可将中小型机械设置在隔音棚中降低噪声影响,但是土方作业、打桩作业、混凝土浇筑作业、物料装卸等施工活动需使用大型机械设备,这类设备无法设置封闭隔音的环境条件。有些专家曾设想把所有建筑工地罩起来,但考虑到安全生产、成本投入和施工便利等因素,这种做法可行性较差。

#### 3.2 夜间建筑施工噪声危害性大却无法杜绝

夜间施工产生建筑施工噪声影响范围广,加之

夜间背景噪声值小,居民对夜间建筑施工噪声更加敏感,噪声影响睡眠质量,危害身体健康,间接造成了工作学习效率的降低<sup>[5]</sup>,由夜间施工扰民引发的居民与工程建设单位之间的矛盾冲突屡见不鲜,居民的投诉举报量也很大。

夜间建筑施工噪声危害性大,但是无法完全杜绝。施工单位从事夜间施工主要有以下原因:一是项目工期紧,通过夜间施工赶进度;二是施工必须进行连续作业,例如,大方量混凝土浇筑,根据质量要求必须连续浇筑;三是由于大型载货车辆的限行问题,渣土车、运输车等只能在夜间进入限定区域;四是占用交通要道的施工,为尽量减少交通影响,只能夜间实施;五是一些其他不可控因素。施工单位进行夜间施工多是被动且不可避免的。

根据《噪声污染防治法》第四十三条和第二十二条,项目夜间施工需取得许可证,同时需满足相关标准要求。由于项目夜间施工中很难采取有效措施将噪声控制在标准之内,各地有关部门夜间施工证明的办理量极少,违规夜间施工现象较多。

#### 3.3 工程项目低价竞争导致建筑施工噪声防治费用无法正常使用

依据住房城乡建设部门的有关规定,建筑施工噪声防治措施费用属于环境保护措施费,而安全施工、文明施工、环境保护、临时设施费用共同属于安全文明施工费,应由建设单位按照合同价一定比例拨付施工单位使用。目前工程建设领域竞争激烈,很多施工单位为了争夺市场份额和完成上级绩效考核任务,以低合同价中标工程项目,按照费率标准计提的安全文明施工费也相应降低;施工过程中

中,施工单位以节省安全文明施工费缓解成本压力。费用投入是落实措施的必要保障,建筑施工噪声防治措施费用投入不足,严重影响了相关建筑施工噪声防治手段的实施。

#### 4 国外建筑施工噪声污染防治的经验

美国、德国、日本和法国等国家出台了不同层级的法律法规等文件,用以减少建筑噪声污染,保护公众权利。建筑施工噪声污染防治经验主要体现在以下几个方面。

1) 施工活动前须申报并获得许可。这一制度是为确保建筑施工活动的必要性,而且是在有监督和保障措施的情况下开展。美国采用许可制度,如果建筑施工发生变化需要进行变更申请<sup>[6]</sup>。日本对特定建设作业实施申报制度,申报文件中需提出施工过程中的噪声减缓建议,并对建设作业实施监督<sup>[7]</sup>。法国有建筑许可、工程申报等制度,明确规定建筑施工活动的允许时间、违法处罚等,用以保障施工不会对公众带来过多的噪声干扰<sup>[8]</sup>。

2) 施工活动的噪声控制标准管理。美国、德国、日本、法国均有严格的施工活动噪声控制标准。如德国施工设备产品噪声限值应满足《设备及机器噪声条例》要求,根据《建筑噪声防护总体管理条例》评估居民在施工期间是否受到有害环境影响<sup>[9]</sup>。

3) 建筑施工设备噪声标准要求。美国《噪声控制法》“商业流通产品的噪声排放标准”中要求对主要噪声源,包括施工设备等,制定噪声排放标准。联邦条例根据该条款给出了施工设备产品噪声排放标准的一般规定,以及便携式空气压缩机产品的噪声排放标准等。德国也对施工设备提出了严格的限值要求<sup>[9]</sup>。

4) 建筑施工噪声自动监测系统。新加坡、英国、澳大利亚等国家采用噪声自动监测系统监控建筑施工噪声,起到了有效的监管作用。美国芝加哥建有36个噪声监测终端,英国伦敦希斯罗机场建有50个噪声监测终端,澳大利亚建有国家级机场航空噪声控制中心,多地建有45个噪声监测终

端<sup>[10]</sup>。2019年4月,德国首次上线使用铁路噪声在线监测系统,截至目前已覆盖2/3的区域<sup>[11]</sup>。

#### 5 建筑施工噪声防治对策

1) 建立健全建筑施工噪声防治综合监督管理体系。工程项目建筑施工噪声的监督管理部门并不相同,涉及住建、交通等多个部门,应建立由各地人民政府牵头,生态环境部门综合监管,各工程项目监督管理部门具体负责的建筑施工噪声防治综合监督体系,明确各部门职责分工,健全考核指标,加强定期考核。进一步推进《噪声污染防治法》的落实,从严做好夜间施工证明的审批工作和违法违规行为的执法工作。建设单位是工程项目赶工期和夜间施工的推动者,负责建筑施工噪声防治费用的保障,相关部门应加强对建设单位不履责行为的行政处罚。

2) 鼓励使用低噪声施工工艺和设备。鼓励建设单位推广使用低噪声施工工艺和设备,对于建筑施工噪声防治措施有效的工程项目,可以在行政许可、评奖评优、信用加分等方面给予一定的政策优惠,使其在工程项目投标竞标等活动中具有一定优势,形成现场影响市场的“两场联动”,提升施工单位的积极性。

3) 建立建筑施工噪声自动监测网络。2022年,中国地级及以上城市在约4.1万个施工工地安装了自动监测设备(扬尘噪声一体化在线监测设备),有力支撑建筑施工噪声源监管。按照“精准治污、科学治污、依法治污”要求,增加建筑施工噪声监测点位,建立完善噪声源监测站点台账,推进噪声监测精细化、协同化、智慧化。提高建筑施工噪声监测自动化、标准化、信息化水平,建立科学、独立、权威、高效的建筑施工噪声监测体系。

4) 合理确定工程项目工期,保障噪声污染防治费用。建设单位必须充分考虑影响工程项目工期的各种因素,确定合理的工期,确保施工单位制定并实施合理的施工进度计划,减少因工期紧张造成的夜间施工赶进度现象。建设单位在编制工程概算时,必须考虑建筑施工噪声防治措施费用以及

夜间施工噪声扰民补偿费用,必须按照合同约定及时拨付建筑施工噪声防治措施费用,并监督施工单位使用到位,避免挪作他用。

5) 实施“技术手段+管理手段”双管齐下的建筑施工噪声防治措施。施工单位应制定施工噪声污染防治管理制度,积极推广使用低噪声施工工艺和设备。合理安排施工计划,避免不必要的夜间施工作业。在施工前,要加强工地布局设计,将容易产生施工噪声的设备布置在远离居住区的一侧。要按照夜间施工证明载明的施工作业项目进行夜间施工,不应超范围施工。要注重对施工人员的教育,告知施工人员最大程度上减少噪声产生。

#### 参考文献(References)

- [1] 生态环境部.《2023年中国噪声污染防治报告》[EB/OL]. (2023-07-28)[2024-06-10]. <https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/hjzywr/202307/W020230728374728553582>.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 建筑施工场界环境噪声排放标准: GB 12523—2011

- [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012.
- [3] 丁胜, 凌振军, 冯志祥, 等.《北京市建设工程施工现场安全生产标准化管理图集(生活区设置和管理分册)》[R]. 北京: 北京市住房和城乡建设委员会, 2020.
- [4] 低噪声施工设备指导名录(第一批)(四部门公告2023年第12号)[R]. 北京: 中华人民共和国工业和信息化部, 中华人民共和国生态环境部, 中华人民共和国住房和城乡建设部, 国家市场监督管理总局, 2023.
- [5] Müller G, Möser M. Handbook of engineering acoustics [M]. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013: 539-556.
- [6] 魏新渝, 生态环境部核与辐射安全中心. 美国噪声污染防治法规标准解读[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2019.
- [7] 魏新渝, 生态环境部核与辐射安全中心. 日本噪声污染防治法规标准解读[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2019.
- [8] 魏新渝, 生态环境部核与辐射安全中心. 法国噪声污染防治法规标准解读[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2019.
- [9] 魏新渝, 生态环境部核与辐射安全中心. 德国噪声污染防治法规标准解读[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2019.
- [10] 赵悦. 浅谈国内外机场航空噪声监控系统的应用[J]. 交通节能与环保, 2022, 18(3): 57-60.
- [11] 宣晓梅, 辜小安, 伍向阳, 等. 德国铁路噪声实时监测系统研究现状[J]. 环境监测管理与技术, 2020, 32(5): 6-8.

## Study on the prevention and control measures of construction noise pollution in China

GUO Hong<sup>1</sup>, WEI Wei<sup>2\*</sup>

1. Nuclear and Radiation Safety Center, Ministry of Environmental Protection of People's Republic of China, Beijing 100082, China
2. Beijing Construction Machinery Industry Association, Beijing 101118, China

**Abstract** Construction noise is a difficult problem in the prevention and control of noise pollution in China, as well as one of the most concerned issues of the public about environment. In this article, the causes of construction noise pollution and the main technical measures for preventing and controlling them are summarized. The difficulties to prevent and control construction noise pollution are reviewed: difficulty to control the construction noise due to strong sound source of equipment and low level of construction technology; big harm of construction noise at night which cannot be completely eliminated, and abnormal use of fund for prevention and control of construction noise caused by low-price competition in engineering projects. By summarizing foreign experience of prevention and control of construction noise pollution, countermeasures and suggestions for China's construction noise prevention and control are proposed: comprehensive supervision and management system of construction noise prevention and control should be established and improved; Low-noise construction technology and equipment should be encouraged; Automatic monitoring network of construction noise should be built; Reasonable project duration and the cost of noise pollution control should be ensured; Construction noise should be prevented and controlled through the implementation of both technical means and management means.

**Keywords** construction; noise pollution; prevention and control of noise ●



(责任编辑 王徽)