

论噪声的产生与防治

万 昆, 潘 垠 旭, 严 嘉 耕

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川 成都 610036)

摘要:随着城市化进程的加快,建筑施工现场噪声污染问题日益突出。笔者阐述了建筑工地噪声污染的成因、对人体健康的危害、控制技术等方面进行的研究。通过分析现有的控制技术,提出了一系列有效的控制措施,包括施工规划的优化、设备的升级、施工现场的隔离与包围、员工的教育与管理等。这些措施的实施有效地降低了建筑工地的噪声污染,保障了周围居民的生活质量和健康。

关键词: 建筑工地; 噪声污染; 控制技术; 防治

中图分类号: X3; X4; [X593]

文献标志码: B

文章编号: 1001-2184(2024)01-0070-04

Discussion On the Generation and Prevention of Noise

WAN Kun, PAN Yinxi, YAN Jiageng

(Sinohydro Bureau 10 Co., LTD., Chengdu Sichuan 610036)

Abstract: With the acceleration of urbanization, the problem of noise pollution at construction sites is becoming increasingly prominent. In this paper, the causes of noise pollution in construction sites, the harm to human health, and the control technology are studied. Through the analysis of the existing control technology, a series of effective control measures are proposed, including the optimization of construction planning, the upgrading of equipment, the isolation and encirclement of the construction site, and the education and management of employees. These measures can effectively reduce noise pollution at construction sites and ensure the quality of life and health of surrounding residents.

Keywords: Construction sites; Noise pollution; Control technology; Prevention and control

1 概 述

建筑工地是城市建设不可或缺的一部分,然而,随着城市化进程的加快,建筑工地产生的噪声污染问题日益突出,严重影响到周围居民的生活质量和健康。因此,如何有效地控制建筑工地噪声污染已成为摆在人们面前的一个重要问题。

噪声是指对人们正常生活、学习、工作和休息造成干扰或损害的声音,既是一种物理性污染,也是一种社会性污染。随着社会经济的发展和城市化的进程,各种生产活动和生活活动产生了大量的噪声,导致城市环境噪声水平不断升高,其已成为影响城市居民生活质量和健康状况的重要因素之一。

近年来,随着城市建设的飞速发展,房地产的开发以及老旧城区的改造,随之而来的建筑施工中的噪声污染问题日渐突出,导致建筑施工成为

城市中的主要噪声源之一,其产生的噪声具有强度高、频率宽、时间长、范围广等特点,对周围环境造成了严重的影响。建筑施工噪声不仅对施工人员本身造成听力损伤、心血管疾病、神经衰弱等健康危害,亦对周边居民造成睡眠障碍、学习困难、情绪紧张等生理和心理问题。此外,建筑施工噪声还会影响到周围敏感区域,如学校、医院、办公楼等的正常运行,降低了城市的环境质量和形象,进而引发社会矛盾和纠纷。

城市内人口稠密地区建设项目施工产生的噪声污染已经成为环境投诉的热点问题。尤其是在老旧城区,建筑施工噪声污染的投诉已占有环境信访量的 80% 以上且呈逐年上升的趋势。目前虽然在治理建筑施工噪声污染方面执法人员投入了大量的人力、物力,在坚持每天 24 h 值班随时处理投诉的基础上,还不定期地集中力量在施工季节进行拉网式检查,但取得的效果并不理想,

收稿日期: 2023-11-25

未经备案的违法夜间施工屡禁不止,对此,居住在建筑工地周围的居民颇有怨言。因此,如何加强城市建筑施工噪声管理,采取有效措施防治噪声污染,给居民一个宁静的生活环境已经成为环境管理的一项重要工作^[1]。

为了减轻建筑施工噪声对人类和环境的危害,必须采取有效的防治措施,从源头上控制噪声的产生,从传播途径上减少噪声的传播,对噪声接收者方面则需要提高其防护能力。笔者从以下几个方面对建筑施工噪声污染及其防治措施进行了分析与探讨。

2 噪声的概念

噪声从生理学观点看,凡是干扰人们休息、学习和工作以及对人们所要听的声音产生干扰的声音(即不需要的声音)统称为噪声。当噪声对人及周围环境造成不良影响时即形成噪声污染。从环境保护的角度看,凡是影响人们正常学习、工作和休息的声音,凡是人们在某些场合“不需要的声音”统称为噪声,如机器的轰鸣声,各种交通工具的马达声、鸣笛声、人的嘈杂声及各种突发的声响等均称为噪声。从物理学角度看,噪声是发声体做无规则振动时发出的声音。笔者经分析得知城区建筑施工的噪声主要来源于建筑机械,其产生的噪声一般均超过国家规定得施工临界噪声限值,严重影响到周围居民的正常生活和身体健康。

3 噪声污染的成因

建筑工地噪声污染的成因主要包括以下几个方面:

(1)施工机械设备。其为建筑施工噪声的主要来源,其噪声水平和频率特征与设备的类型、功率、运行状态、使用方式等有关。一般来说,大型机械设备,如打桩机、混凝土搅拌机、挖掘机等的噪声水平较高(可达100~130 dB);而小型机械设备,如电锤、电钻、电锯等的噪声水平较低,但频率较高。

(2)建筑材料的加工与运输。其为建筑施工噪声的次要来源,其噪声水平和频率特征与材料的种类、数量、形状、硬度等有关。一般来说,金属材料,如钢筋、钢管等的加工和运输会产生较大的冲击噪声,其声级可达80~100 dB;而非金属材料,

如木材、砖块等的加工和运输会产生较小的摩擦噪声,其声级可达60~80 dB。

(3)施工作业的操作。其为建筑施工噪声的辅助来源,其噪声水平和频率特征与作业的内容、方法、速度等有关。一般来说,高强度、高速度、高频率的作业,如钻孔、切割、焊接等会产生较大的瞬间噪声,其声级可达70~90 dB;而低强度、低速度、低频率的作业,如涂刷、粘贴、清扫等会产生较小的长期噪声,其声级可达50~70 dB。

4 噪声具有的特点

建筑施工噪声系指在建筑工程施工过程中产生的、干扰周围生活环境的声音,主要来自于施工机械设备的运行、建筑材料的加工和运输、施工作业的操作等^[2]。建筑施工噪声具有以下几个特点:

(1)强度高。建筑施工噪声的声级一般在70~120 dB之间,远远超过了国家规定的环境噪声排放标准和城市区域环境噪声限值^[3],其中尤以打桩机、混凝土搅拌机、挖掘机等大型机械设备的噪声最为突出,其声级可达100~130 dB。

(2)频率宽。建筑施工噪声包含从低频到高频的各种频率成分,其频谱分布不均匀,呈现出复杂的非稳态、非周期性、非谐波特征。这种宽频带噪声对人体的听觉系统和非听觉系统都具有较大的影响,难以用传统的单一指标进行评价。

(3)时间长。建筑施工噪声持续时间一般较长,有些甚至达到24 h不间断。这种长时间的噪声影响会使人体处于持续的应激状态,导致人的生理功能紊乱和心理压力增加,进而影响到人体的恢复和适应能力。

(4)范围广。建筑施工噪声会通过空气、地面、建筑物等多种途径向四周传播,其影响范围一般为几百米甚至几公里之内。城市中敏感区域,如学校、医院、办公楼等与施工现场距离较近,往往会受到较大的噪声干扰。

5 噪声污染对人体健康的危害

建筑工地产生的噪声污染对人体健康的危害主要有以下几个方面:

(1)影响听觉。人长期处于噪声环境中会导致其出现听力下降、耳鸣等听觉问题;

(2)影响心理。噪声会对人的心理产生影响,

如焦虑、紧张、易怒等；

(3)影响生理。噪声会引起人的生理反应,如血压升高、心率加快等；

(4)影响睡眠。人长期处于噪声环境中会影响睡眠质量,导致疲劳、精神不振等问题出现；

(5)影响健康。长期暴露于高强度、宽频带的建筑施工噪声中还会影响到人体的心血管系统、内分泌系统、免疫系统等,进而增加人的血压、心率、血糖、血脂等指标,诱发或加重高血压、冠心病、糖尿病等慢性疾病^[4]。

6 建筑工地噪声污染控制技术

2022年6月5日起施行的《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中的第四章对建筑施工噪声污染防治作出了具体规定。针对建筑工地噪声污染问题,国家已于2012年7月1日实施了《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011以及《建筑施工场界噪声测量方法》GB 12524-90。目前针对噪声通常采用的噪声控制技术主要包括以下几个方面^[5]：

(1)施工规划的优化。通过合理的施工规划,合理安排施工的时间和施工区域,减少施工过程中噪声的产生;尽量避免在夜间、节假日或敏感区域附近进行高噪声的施工作业,必要时采用分时段、分区域、分流程等方式进行施工。尽量将高噪声的作业集中在白天或远离居民区的地方进行,或者在必要时采用移动式或固定式的隔音棚等方式进行隔离。

(2)设备的升级。选用低噪声、高效率的施工设备以降低噪声的产生,如选择低噪声的施工设备和技术。尽量使用静音型或低噪声型的机械设备,如电动打桩机、液压挖掘机、混凝土泵送机等,或者在机械设备上安装消声器、隔音罩等降噪装置。尽量采用无噪声或低噪声的施工技术,如预制构件、预应力混凝土、沉管法等,或者在施工过程中采用缓冲、隔离、润滑等减振措施。

(3)施工现场的隔离与包围。通过在施工现场周围设置隔音墙等措施将噪声隔离在施工现场内。

(4)员工的教育与管理。对施工现场的工人进行相关的噪声防护知识教育和管理,规范施工

作业,减少人员噪声的产生。

(5)使用噪声防护设备和技术。使用各种噪声防护设备和技术可以有效地降低建筑工地的噪声污染。例如,可以使用降噪耳塞、耳罩、噪声屏障等设备减少施工人员暴露在高噪声环境中的时间。此外,使用静音设备和节能型设备也可以减少噪声污染。

(6)噪声的监测与评估。建筑工地噪声的监测与评估可以为噪声污染控制提供重要的依据。可以利用噪声监测仪器对工地周边及内部的噪声进行实时监测以了解噪声的时空分布规律和强度,为制定有针对性的噪声控制措施提供依据。

(7)采用建筑声学设计。合理的建筑声学设计可以有效地控制建筑工地的噪声污染。建筑声学设计包括从建筑设计阶段即开始考虑建筑声学问题,通过采用隔声、吸声、反射等措施降低噪声的传播和反射,进而减少噪声污染。

(8)施工时段的限制。合理的施工时段安排可以减少建筑工地噪声的污染。例如,对于在住宅区等噪声敏感区域内的建筑工地可以限制其施工时间,在晚上和早晨等噪声敏感时段停止施工以减少噪声对居民生活的影响。

(9)建立噪声管理制度。建立建筑工地噪声管理制度可以规范施工单位的噪声控制行为,加强对其的管理和监督。噪声管理制度包括噪声控制目标、控制措施、责任分工、监督检查等内容,对噪声控制进行全面、规范的管理。

(10)提高建筑工地周边居民的防护意识和能力。施工时应及时向建筑工地周边居民通报施工计划和进度,提前告知可能产生的噪声水平和时间段,尽量减少其对噪声的敏感性和不满情绪。提供并建议周围居民采取一些有效的个人防护措施,如关闭门窗、使用隔音窗、安装空调等,或者在必要时安排周边居民临时搬迁或进行补偿,进而有效降低噪声对人们生理和心理的影响。

7 结语

笔者从建筑工地噪声污染的成因、对人体健康的危害、控制技术等方面进行了研究,提出了一系列有效的控制措施。在建筑工地噪声污染控制方面,需要注重对施工规划的优化、设备的升级、

施工现场的隔离与包围以及员工的教育与管理。这些措施可以有效地降低建筑工地噪声污染,保障周围居民的生活质量和健康。

城市建设中建筑施工时带来的噪声扰民现象已成为环境污染中的又一大公害,已经引起全社会的关注。施工过程中,必须控制噪声污染源,为公众创造一个安静、舒适的生活、工作、学习环境。环境保护的目的是在保持经济持续发展的前提下保护人类的生活环境,保障当代人和后代人的健康。

参考文献:

[1] 孟兆龙. 建筑工程中的噪声防治研究[J]. 工业安全与环保, 2011,27(11):47-49.

[2] 刘培建. 基于建筑设计在住宅区中如何控制环境噪声研究

[J]. 建筑工程技术与设计,2018,6(1):307-308.

[3] 吴华军. 施工噪声环境影响分析及控制在工程中的应用研究[J]. 科技展望,2016,26(22):280.

[4] 周悦. 建筑设计中建筑节能与建筑噪声控制[J]. 魅力中国, 2015,11(5):161-162.

[5] 《中华人民共和国噪声污染防治法》. 全国人民代表大会常务委员会,2022,第三十四条.

作者简介:

万 昆(1987-),男,湖北襄阳人,项目经理,工程师,学士,从事房屋建筑工程施工技术与管理工作;

潘垠旭(1997-),男,四川达州人,项目副总工程师,助理工程师,从事房屋建筑基础处理及主体工程施工技术与管理工作;

严嘉耕(1994-),男,四川德阳人,项目总工程师,工程师,学士,从事房屋建筑基础处理及主体工程施工技术与管理工作.

(编辑:李燕辉)

(上接第 66 页)

5 混凝土配合比优化取得的经济效益

笔者对公司所属三个项目混凝土配合比优化成果进行了统计、分析。混凝土配合比优化后取得的经济效益见表 1。从表 1 中可以看出:项目 1 通过对混凝土配合比进行优化共节约水泥、粉煤

灰、减水剂费用 178.79 万元;项目 2 通过对混凝土配合比进行优化共节约水泥、粉煤灰、减水剂费用 169.00 万元;项目 3 通过对混凝土配合比进行优化共节约水泥、粉煤灰、减水剂费用 246.68 万元。三个项目通过混凝土配合比优化共产生直接经济效益约 594.47 万元。

表 1 混凝土配合比优化后取得的经济效益表

序号	设计强度等级	坍落度 /mm	节约量 / (kg · m ⁻³)			平均单价 / (元 · t ⁻¹)			混凝土实际浇筑方量 /m ³	节约费用 /万元	备注
			水泥	粉煤灰	减水剂	水泥	粉煤灰	减水剂			
1	C25W6F100	160~180	25	8	0.33	560	430	3 100	69 483.00	128.29	项目 1
2	C ₉₀ 25W10F100	160~180	21	7	0.28	560	430	3 100	23 567.00	36.85	项目 1
3	C30W10	160~180	34	11	0.45	560	430	3 100	5 425.00	13.65	项目 1
4	C30W6F50	160~180	30	8	0.38	593	430	3 250	90 928.00	246.68	项目 2
5	C15	140~160	29	-9	0.20	450	270	2 670	1 786.50	1.99	项目 3
6	C25W4F50	140~160	35	-10	0.25	450	270	2 670	66 402.50	91.09	项目 3
7	C30W4F100	140~160	35	-15	0.20	450	270	2 670	62 056.00	75.92	项目 3

综上所述,混凝土配合比优化在工程中产生的直接经济效益非常可观。但混凝土配合比优化又与混凝土材料采购管理息息相关,因此,加强混凝土原材料的采购及管理,确保混凝土原材料性能稳定可控是混凝土配合比优化的基础。

参考文献:

[1] 邱金林. 桥梁工程混凝土施工中常见质量问题及控制措施分析[J]. 交通世界, 2018,25(23):132-133.

[2] 曾强. 浅谈混凝土施工的质量控制及混凝土质量通病防治

[J]. 江西建材, 2018,38(1):249-250.

[3] 李国盛. 公路桥梁施工中的混凝土工艺质量控制方法[J]. 交通世界,2019,26(17):127-128.

[4] 张玉东. 水利工程施工中混凝土施工质量控制措施探讨[J]. 中国高新区, 2018,6(9):172-173.

[5] 普通混凝土配合比设计,GB50010-2010[S].

作者简介:

王 东(1981-),男,山西运城人,科研设计咨询公司设备物资部主任,副高级工程师,从事设备物资管理工作.

(编辑:李燕辉)