

Discussion on the Noise Emission Standard of Urban Rail Transit

Wu Liu¹ Caifeng Gao²

1. Jiangsu Environmental Engineering Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China
2. Sujiao Technology Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

Urban rail transit noise emission standards in our country is still blank, the article briefly combed the urban rail transit development present situation, noise pollution and control technology present situation, analyzes the evaluation of the relevant standards at home and abroad and measurement point location, points out the lack of domestic standards, difficult regulation, unclear responsibility, based on the *Noise Law* put forward the emission and sound environment quality standards, boundary and sensitive point control, the new and the existing line difference management standards set ideas and Suggestions.

Keywords

urban rail transit; traffic noise; noise emission standard

城市轨道交通噪声排放标准探讨

刘武¹ 高彩凤²

1. 江苏省环境工程技术有限公司, 中国·江苏 南京 210000
2. 苏交科集团股份有限公司, 中国·江苏 南京 210000

摘 要

城市轨道交通噪声排放标准在中国尚属空白, 论文简要梳理了中国城市轨道交通发展现状、噪声污染现状及控制技术现状, 分析了国内外相关标准的评价量与测点位置等方面的异同, 指出了国内标准缺失、难监管、责任划分不清等问题, 依据《噪声法》提出了排放与声环境质量标准衔接, 边界与敏感点控制的结合, 新建与既有线路区别管理的标准制定思路和建议。

关键词

城市轨道交通; 交通噪声; 噪声排放标准

1 引言

中国现在正处于城市轨道交通快速发展阶段, 多种制式的城市轨道交通系统同时运行, 运营线路长度也迅速增加。在中国城市轨道交通如此迅速发展和出现大量噪声问题的现状下, 仍未出台城市轨道交通噪声排放标准, 导致对城市轨道交通噪声这一重要城市噪声污染源的监管存在一定困难。

2 中国城市轨道交通发展现状

根据中国城市轨道交通协会的《城市轨道交通 2022 年度统计和分析报告》^[1]的数据显示, 截至 2022 年年底:

①中国大陆地区共有 55 个城市开通城市轨道交通, 运营线路 308 条, 运营线路总长度 10287.45km, 其中, 长三角城市群 17 城运营线路长度 3160.90km; 京津冀城市群

3 城运营线路长度 1235.81km; 珠三角 5 城运营线路长度 1350.75km; 成渝城市群 3 城运营线路长度 1148.03km; 其他城市分布相对较为分散。

②中国城轨交通运营线路中有 9 种制式在运营, 其中, 地铁 8008.17km, 占比 77.84%, 其他制式城轨交通运营线路 2279.28km, 占比 22.16%。2022 年中国城市轨道交通运营线路制式结构如图 1 所示。

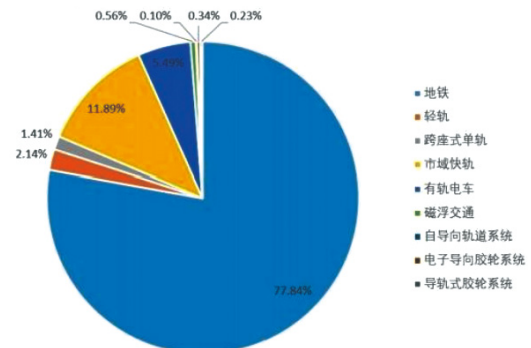


图 1 2022 年中国城市轨道交通运营线路制式结构

【作者简介】刘武 (1990-), 男, 中国湖北黄冈人, 本科, 工程师, 从事噪声污染防治研究。

③线网规划获批的线路总长达 6675.57km, 共 6 种制式, 其中, 地铁占比 66.02%; 市域快轨占比 28.35%; 其他占比 5.63%。从规划来看, 未来城市轨道交通的发展仍呈现以地铁为主, 多种制式共同发展的局面, 但地铁制式占比下降, 市域快轨持续增长。

3 城市轨道交通噪声污染现状

城市轨道交通运营线路迅速增加的同时, 噪声排放的影响区域也随之大幅增加, 大量的周边敏感点声环境被恶化, 引起了大量的扰民和投诉事件。图 2 和图 3 中为超过 3300 个城市轨道交通噪声测点数据, 涉及多个城市的多种城市轨道交通制式系统。测点位置距近轨中心线的水平距离范围为 7.5~100m, 测点高度范围为 1.5~100m (超过 30 层楼测点)。此外, 数据中还包含安装声屏障等降噪措施情况下的噪声测试结果。

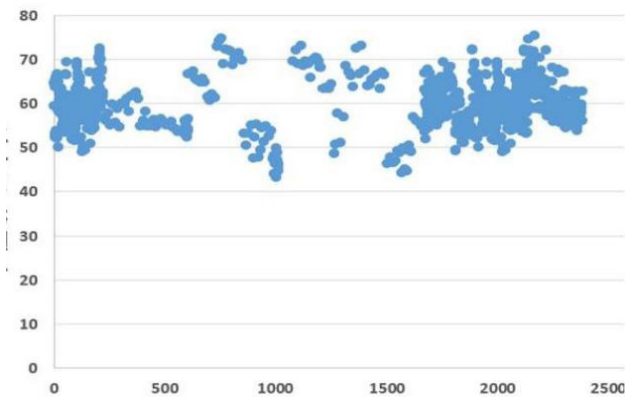


图 2 城市轨道交通附近噪声昼间实测数据

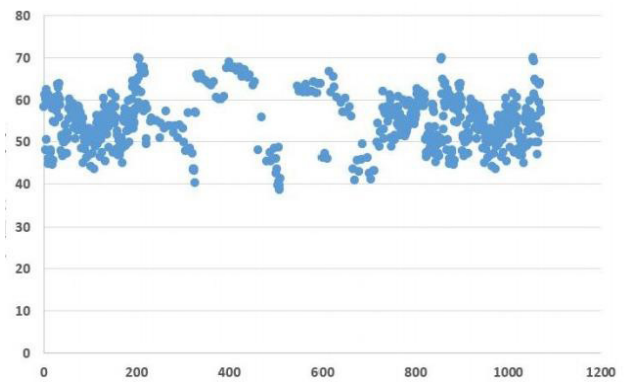


图 3 城市轨道交通附近噪声夜间实测数据

通过积累的城市轨道交通噪声数据分析, 发现城市轨道交通噪声具有区别于其他噪声源的特点: ①等效声级相对较低, 但单次列车通过声级较高, 对周边敏感点的噪声影响大; ②列车通过声级存在车辆差异, 受轮轨维护保养影响明显, 重视轮轨关系的维护保养, 可以有效控制城市轨道交通的列车通过声级和车辆个体差异; ③降噪措施的实施, 可以有效地控制城市轨道交通运行对周围环境的噪声污染。

4 城市轨道交通噪声控制技术现状

从应用范围和降噪效果来看, 控制城市轨道交通噪声最主要、最直接的方式是设置声屏障。根据初步调研, 地面线设置的声屏障以直立型和半封闭声屏障为主, 而高架线设置的声屏障形式包括直立型、半封闭和全封闭声屏障。不同形式的声屏障效果存在差异, 与屏障的材质、结构形式、安装情况等因素直接关联。通过对其他项目的实际测试结果来看, 3m 高度的直立型声屏障, 距外轨中心线 7.5m 位置处的插入损失在 3~8dB 不等; 半封闭声屏障的插入损失一般在 8dB 以上; 全封闭声屏障的插入损失在 10dB 以上, 甚至可接近 20dB。全封闭声屏障效果良好, 在北京、上海、重庆、宁波、武汉等城市已有近百个工程实施。此外, 隔声窗也是一种常用措施, 按隔声量高低分为多个级别, 常用的双玻隔声窗的隔声量基本处于 25~35dB 之间, 但仅能改善室内声环境。根据《中国噪声污染防治报告 (2023)》^[2], 2022 年在城市轨道交通和铁路安装声屏障约 102.3 万延米、隔声窗约 14.0 万 m²。

5 中国相关标准情况

目前中国没有制定针对城市轨道交通噪声的评价指标和标准限值, 现阶段对城市轨道交通噪声的评价主要依靠 GB3096—2008《声环境质量标准》, 根据该标准将城市轨道交通 (地面段) 两侧区域划定为 4a 类区。

HJ453—2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》规定的评价量为昼夜时段声环境保护目标处的等效值, 单列车通过时段保护目标处等效值; 声环境保护目标昼夜等效值按 GB3096 规定要求, 但列车通过时段声环境保护目标处噪声贡献值无明确限值要求。

JB104—2008《城市轨道交通工程项目建设标准》对各种车型车辆产品的司机室内、客室内和车外噪声提出要求, 并要求城市轨道交通线路所经过地段, 符合现行国家标准 GB3096—2008《声环境质量标准》和环评报告。

HJ/T403—2007《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》也提出了噪声监测要求, 但规定对列车行驶噪声进行分析的方法参考铁路排放噪声标准相关要求。

中国针对不同制式的城市轨道交通车辆提出了相应的产品噪声标准, 这些标准规定的是车辆在标准的线路条件下、固定的速度下的车外噪声限值, 基于的噪声测量方法是 GB/T5111—2011《声学轨道机车车辆发射噪声测量》, 主要用于型式试验, 如 GB/T7928—2003《地铁车辆通用技术条件》规定了地铁车辆运行的车外噪声值, 要求在恒速 60km/h 运行下, 距轨道中心线 7.5m、高于轨面 1.5m 处的列车通过连续等效噪声不得超过 80dB (A), 这些标准并没有规定实际线路上车辆运行的噪声要求。

GB14892—2006《城市轨道交通列车噪声限值和测量方法》仅规定了地铁和轻轨司机室和客室内的噪声限值, 但

没有规定车外的噪声值要求。

GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》标准中规定了铁路边界的噪声限值,而铁路机车和城市轨道交通列车相比在车速、轴重、道床、运行方式、车流密度、沿线环境均存在显著不同,两者的声源特性和声传播方式均不一样,因此该标准限值并不适用于城市轨道交通。

国内近年来开展过针对各种交通干线排放标准的研究,其中包括了城市轨道交通噪声内容,建立了一定的排放噪声标准研究基础。

6 现存相关标准问题分析

在中国城市轨道交通如此迅速发展和出现大量噪声问题的现状下,仍未出台城市轨道交通噪声排放标准,导致对城市轨道交通噪声这一重要城市噪声污染源的监管存在一定困难。

①由于噪声排放标准的缺失,现阶段的通常做法是,对于新建项目,一般是按声环境质量标准要求,但难以明确城市轨道交通自身的排放责任;对既有项目,则完全看群众的投诉,一般“一事一议”,通过政府或主管部门协调解决,或通过法律诉讼解决,群众和责任单位的权益保障缺乏标准支撑。

②运营阶段噪声排放无法监管。城市轨道交通线路运营阶段的噪声排放受车辆状态、轮轨打磨、零部件维护保养等影响明显,排放标准缺失导致线路运营后的噪声排放无法长期监管,噪声排放增加,单车噪声差异性大,对于运营阶段噪声排放增加导致的扰民情况无法及时处理,形成大量投诉事件,不利于矛盾的解决。

③责任划分难度大。城市轨道交通及道路噪声排放标准缺失,导致两者同时出现时责任划分难度大,现阶段采用的声环境质量增量控制或不恶化的评价方法往往将责任归于后建者而不是噪声排放严重者,造成责任划分的不合理,进而导致控制措施不对症、经济性差。

7 排放标准制定的思路及建议

①排放与声环境质量标准衔接。声环境质量标准是国家环境管理核心战略目标之一,体现了国家环境管理的最根本意志,是国家开展噪声污染防治工作的出发点和归结点,对其他环境保护工作具有指导作用。噪声排放标准是实现

声环境质量目标的基本手段,是噪声排放单位的行为准则,执法准绳。工业企业、社会生活等噪声排放标准均做到了与声环境质量标准的衔接,本标准也将与声环境质量标准相衔接。

②边界与敏感点控制的结合。城市轨道交通边界处的噪声控制可以通过监测线路的日常运行噪声,保证车辆、线路、降噪措施等正常工作和维护保养,其限值要求应根据噪声源的污染特性并结合可行的工程技术措施确定。鉴于轨道交通噪声的排放水平与声环境质量要求有一定差距,增加敏感点控制可以与声环境质量要求相衔接,更有利于体现人群反映的主客观一致。

③结合实际,新建与既有线路区别管理。从严格新项目环境准入,以及欧洲的交通噪声控制实践看,区别对待新建与既有交通设施是一种现实的选择。对于新建城市轨道交通,要落实污染预防原则,从规划设计角度,提出较严格的噪声排放限值。而一旦建成后再采取治理措施,难度很大,有时甚至完全没有条件,对于既有城市轨道交通线路造成噪声污染的需要根据实际情况制定达标规划,逐步达标。

④进一步明确噪声污染防治主体责任。城市轨道交通排放噪声强度与线路、车辆和降噪措施状态关系密切,应用标准开展行政处罚时,建议进一步明确城市轨道交通运营单位的污染防治责任,对未履行维护保养义务,未保持减少振动、降低噪声设施正常运行的单位,制定合理管控要求。地方人民政府应根据噪声法要求,指定相关责任部门履行噪声污染防治管理职责,生态环境部门、住房和城乡建设及交通运输等主管部门应对相关监管工作提供必要的协助。

⑤结合噪声法相关要求实施排放标准。排放标准应结合《噪声法》对“未达到国家声环境质量标准的区域所在的设区的市、县级人民政府,应当及时编制声环境质量改善规划及其实施方案,采取有效措施,改善声环境质量”的规定,对于既有城市轨道交通应考虑其声源特性、周边土地利用状况、采取工程降噪措施的可行性等因素,制定综合治理方案,逐步达到排放标准要求。

参考文献

- [1] 中国城市轨道交通协会.城市轨道交通2022年度统计和分析报告[R].
- [2] 中华人民共和国生态环境部.中国噪声污染防治报告(2023)[R].