

车外加速行驶噪声最新标准研究

南海秋

景德镇艺术职业大学, 江西景德镇, 333000;

摘要: 随着交通噪声问题加剧及新能源汽车普及, 车外加速行驶噪声控制面临新挑战。本文系统分析我国现行标准 GB 1495-2002 的实施成效与局限, 结合 UN R51、UN R138 等国际法规发展趋势, 指出其在应对电动汽车低速噪声、测试工况覆盖性、测量精度及背景噪声修正等方面的不足。研究聚焦“2025 版”标准修订方向, 探讨引入更贴近城市实际的低速噪声限值、强化混合动力模式切换噪声考核、优化室内测量方法(依据 GB/T 40625-2021)应用等技术路径。通过对比分析与专家研讨, 提出提升测试数据可比性与准确性的建议, 为我国车外噪声标准的更新提供科学依据, 推动汽车降噪技术进步, 助力绿色交通与宜居城市建设。

关键词: 车外噪声; 加速行驶; 噪声标准; GB 1495; 测量方法

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 09. 014

引言

随着我国经济快速发展, 汽车保有量持续攀升, 车外加速行驶噪声成为城市噪声污染的主要来源, 尤其在居民区、学校等敏感区域, 严重影响居民健康与生活质量, 治理需求迫切。新能源汽车的普及使车辆低速行驶噪声显著降低, 虽减轻部分污染, 但也带来行人安全新挑战, 对噪声标准的科学性与适应性提出更高要求。现行《GB 1495-2002》在测试工况、新能源车型覆盖等方面已显滞后, 难以满足监管与技术发展需求。

本文系统梳理国内外车外噪声标准发展, 分析我国现行标准的不足, 结合 UN R51、UN R138 等国际法规趋势, 探讨新一代标准在测试方法与限值设定上的技术路径。研究旨在提出兼顾环境效益与产业实际的标准修订建议, 推动标准升级, 强化噪声监管, 引导企业提升 NVH 技术与整车降噪水平, 助力汽车产业绿色转型与城市声环境质量改善。

1 车外加速行驶噪声标准的发展脉络与影响因素

国际车外加速行驶噪声标准自 20 世纪 80 年代起逐步建立, 以 ISO 和 UNECE 为主导, 形成了全球广泛采纳的技术体系。早期标准如 ISO 362-1979 采用简单的加速通过法, 限值较为宽松。随着环保要求提升, 标准历经多次修订, 测试方法不断优化。近年来, UN R51 和 UN R138 等法规推动标准升级, 引入多工况测试、强化对电动汽车低速噪声的评估, 并支持室内试验方法, 呈现出测试精细化、限值严格化和方法多元化的趋势, 为全球汽车噪声控制提供了技术引领。

我国标准起步较晚但发展迅速。1989 年发布首个噪声测量方法标准, 标志着体系建立。2002 年实施的《GB 1495-2002》作为强制性标准, 明确了噪声限值与测试方法, 成为我国噪声治理的重要依据。此后, 我国持续跟进国际进展, 2021 年发布《GB/T 40625-2021》, 填补了室内噪声测试的空白。经过三十余年发展, 我国已建立起覆盖测试方法、限值要求和认证管理的较为完整的标准体系, 为噪声控制奠定了制度基础。

尽管各国标准在基本原理上趋于一致, 但在具体技术细节上仍存在差异。例如, 欧盟 UN R51 根据车辆功率/质量比设定差异化限值, 并引入“条件性限值”机制; 美国 EPA 法规则更侧重整车认证与耐久性要求。我国现行 GB 1495-2002 在限值水平上与国际基本接轨, 但在测试工况覆盖性、背景噪声修正及新能源汽车适应性方面相对滞后, 需更新。

车外噪声受多种因素影响。车辆类型是关键变量, 商用车、重型货车因发动机功率大, 噪声普遍高于乘用车, 而新能源汽车在低速时安静、高速时风噪显著。车速与负载也直接影响噪声水平, 速度越高、负载越大, 发动机负荷和胎噪随之增加。此外, 道路状况、驾驶行为、车辆维护等外部与人为因素同样不可忽视, 共同决定了实际行驶中的噪声表现。

2 最新车外加速行驶噪声标准的构建与实施路径

最新车外加速行驶噪声标准的制定遵循科学性、合理性和可操作性原则。在技术路径上, 综合运用统计分析、实车实验与仿真模拟, 广泛采集各类车型在不同工

况下的噪声数据，并参考 UN R51、UN R138 等国际先进法规进行系统评估。通过多轮试验验证与专家论证，确保限值设定既满足环保需求，又兼顾产业技术可行性，实现环境效益与产业发展的平衡。

该标准适用于所有道路机动车辆，涵盖乘用车、商用车、客车及新能源汽车，体现全面覆盖与公平适用。无论传统燃油车还是纯电动、混合动力车型，均需满足相应噪声限值。特别针对电动汽车低速行驶时噪声过低带来的行人安全风险，标准提出最低噪声要求，实现降噪与交通安全的双重目标，体现以人为本的治理理念。

标准的核心技术指标包括三个方面：一是声级限值，依据车辆类型、总质量或功率分档设定，总体趋势逐步加严；二是测量方法，明确采用室外加速通过法或室内转鼓试验法，规范传声器布置与数据采集流程；三是测试条件与设备，对路面、背景噪声、气象条件及仪器精度作出严格规定，确保测试结果的准确性与可比性，提升标准的可执行性。

为保障标准有效落地，需建立健全实施与监督机制。建议将噪声检测纳入新车认证和在用车年检体系，强化生产一致性监管。同时，利用大数据平台和智能监测设备开展远程监控与抽查，加大对“炸街”等高噪声违法行为的处罚力度。定期评估标准执行效果，推动标准动态优化，切实提升城市声环境质量，助力绿色交通与宜居城市建设。

3 车外加速行驶噪声控制策略

在设计阶段，应从源头优化降噪。通过改进车身结构、动力总成布局和空气动力学设计，降低振动与风噪，如采用封闭前舱、低风阻造型。优化发动机悬置、排气管支架等结构，抑制机械振动传递。广泛使用吸声、隔声材料（如隔音棉、阻尼胶板）阻断噪声传播路径。同时，应用 NVH 仿真、声学包设计和主动降噪等先进技术，系统性预测与控制整车噪声，提升设计精度。

制造阶段重在保障设计落地。通过提升焊接精度、优化装配工艺，减少装配误差引发的异响。强化对轮胎、进排气系统、变速器等关键零部件的声学质量检测，杜绝高噪声部件流入产线。建立生产一致性管理体系，定期开展噪声抽检，确保批量产品稳定达标，防止因工艺或材料波动导致噪声超标。

使用阶段需加强维护与行为引导。建议定期保养车辆，及时更换机油、清理积碳、检查排气与悬挂系统，

避免故障引发异常噪声。倡导平稳驾驶，避免急加速、高挡换挡等行为，降低动力负荷与胎噪。交通管理部门应加强宣传，引导绿色驾驶习惯。

同时，应完善监测与执法体系。在城市敏感区域布设噪声自动监测点，推广噪声摄像头等智能设备，对“炸街”等高噪声违法行为进行识别与处罚，形成有效震慑，构建闭环管理机制。

4 车外加速行驶噪声标准实施效果评价

为评估车外加速行驶噪声标准的实施效果，可通过对比标准实施前后的实测数据进行分析。选取典型城市道路或检测机构的长期监测数据，统计各类车辆在标准实施前后的噪声均值与超标率变化。研究显示，随着 GB 1495-2002 等标准的推行，我国新车出厂噪声普遍下降 3-5 分贝（A），城市交通干线噪声平均值也呈下降趋势。特别是在重点管控区域，夜间噪声超标现象明显减少。这表明噪声标准在约束车辆噪声排放、推动低噪声车型普及方面发挥了积极作用，有效遏制了交通噪声的快速增长态势。

从行业影响看，噪声标准的不断加严倒逼汽车企业加大 NVH（噪声、振动与声振粗糙度）技术研发投入，促进了整车降噪技术的进步。企业通过优化动力总成、改进车身密封性、应用新型声学材料等手段提升产品静谧性，不仅满足法规要求，也增强了市场竞争力。同时，标准推动了测试设备、声学仿真软件和第三方检测服务等相关产业链的发展，加速了行业整体技术升级与绿色转型。尤其在新能源汽车快速发展的背景下，新标准引导企业兼顾低速安静性与行人警示功能，推动了主动声学系统的创新应用。

在环境与社会层面，车外噪声标准的实施显著改善了城市声环境质量，降低了交通噪声对居民生活的干扰，有助于减少噪声引发的睡眠障碍、心血管疾病等健康风险，提升了公众的生活满意度。安静的居住环境也增强了城市宜居性，支持了生态文明城市建设。此外，严格的噪声管控体现了国家对公众健康和环境权益的重视，增强了社会对绿色交通发展的认同感，为构建和谐、可持续的城市交通体系提供了有力支撑。

5 我国车外加速行驶噪声标准制定建议

为提升我国车外加速行驶噪声治理水平，应进一步完善现有标准体系。建议整合现行 GB 1495 与 GB/T 40625 等标准，构建覆盖室外与室内测试、适用于传统燃

油车与新能源汽车的统一技术框架。标准修订应体现分类管理思想,根据不同车型、功率等级和使用场景设定差异化限值,并引入多工况测试规程,提升标准的科学性、系统性与前瞻性,确保其能有效应对技术变革带来的新挑战。

在标准制定过程中,应充分借鉴联合国法规 UN R51、UN R138 等国际先进经验。重点参考其在测试方法精细化、限值动态调整机制、室内测试应用以及行人安全提示音等方面的技术要求。通过与国际标准接轨,不仅有助于提升我国标准的技术先进性,还能减少汽车出口的技术壁垒,增强我国汽车产业的国际竞争力,推动中国标准“走出去”。

标准的有效实施离不开行业广泛的理解与支持。应加强标准的宣传解读和技术培训,面向整车企业、零部件供应商、检测机构及地方管理部门开展多层次、针对性的宣贯活动。通过发布技术指南、组织专题培训和案例分享,提升从业人员对标准内涵、测试方法和合规要求的理解,增强全行业标准意识和执行能力,确保标准落地不走样。

此外,应建立健全标准执行与监管机制。建议将车外噪声检测纳入新车准入和在用车年检体系,强化生产一致性和在用符合性监管。利用大数据平台和智能监测设备,开展常态化抽查与远程监控,对超标车辆依法处理。通过严格执法与有效监督,切实提高标准的权威性和执行力,确保噪声控制目标真正落到实处。

6 结论

本研究系统梳理了车外加速行驶噪声标准的发展历程,分析了车辆类型、速度、负载及行驶环境等关键影响因素,并从设计、制造到使用阶段提出了多层次的噪声控制策略。在此基础上,结合国际标准发展趋势,探讨了我国现行标准在测试工况、新能源车适应性等方面的不足,提出了完善标准体系、借鉴国际经验、加强宣贯培训和强化执行力度等建议。研究表明,科学合理的噪声标准是控制交通噪声污染、推动汽车产业升级的重要手段。通过构建全链条协同治理机制,有助于实现环境质量改善与行业高质量发展的双重目标。

尽管本研究为我国车外加速行驶噪声标准的优化提供了初步理论支持与政策建议,但仍存在一定局限。例如,对欧盟、美国、日本等主要经济体噪声法规的比较分析尚不够深入,缺乏量化对比与影响评估;对新型测试技术(如近场测量、声阵列识别)的应用研究也较为有限。未来研究可进一步拓展国际比较的广度与深度,开展跨国标准实施效果评估,并结合智能网联汽车发展趋势,探索动态噪声管理与实时监测技术的应用路径,为我国噪声标准的持续优化提供更加全面、前瞻的理论依据和技术支撑。

参考文献

- [1] 朱天罡,杨舒音,庞朔,等. 重型车加速行驶车外噪声标准法规研究[J]. 工程机械与维修,2024,(05):13-15.
- [2] 王子敬,张文霞,王宪锰,等. 商用车加速行驶车外噪声贡献量分析方法研究[J]. 内燃机与配件,2025,(14):33-35. DOI:10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2025.14.037.
- [3] 杜健勋,包岚馨. 噪声污染侵权案中噪声标准适用的实证研究[J]. 太原理工大学学报(社会科学版),2024,42(04):46-56.
- [4] 张春颖,董晓明,杜书荣. 汽车加速行驶车外噪声限值测量不确定度分析[J]. 科技创新与应用,2022,12(28):44-46+51. DOI:10.19981/j.cn23-1581/G3.2022.28.011.
- [5] 曹谦. 城市道路交通噪音的测量计算方法探究[J]. 科技创新与应用,2019,(36):131-132. DOI:10.19981/j.cn23-1581/g3.2019.36.054.

作者简介:南海秋,1981年9月,性别:女,民族:汉,籍贯:河北河间,单位名称:景德镇艺术职业大学,学历:本科,职称:高级工程师,主要研究方向:机械设计、汽车设计、能源与动力工程。

项目基金:景德镇艺术职业大学2023年校级科研项目:某车型车外加速行驶噪声应对新标准排气系统优化研究。