

# 《乘用车制动噪声及振抖整车道路试验方法及评价》

## （征求意见稿）

### 编制说明

#### 一、工作简况

##### 1. 任务来源

本项目根据 2023 年 7 月 18 日中国汽车工业协会下发的中汽协函字[2023]368 号文《中国汽车工业协会关于 2023 年第四批团体标准立项通知》制定，计划名称《乘用车制动噪声及振抖整车道路试验方法及评价》（计划编号：2023-68）。

##### 2. 背景意义

随着中国汽车市场的蓬勃发展，用户对汽车制动舒适性的要求越来越高，来自市场上的抱怨往往会明显影响该车型的销量。为了提高制动舒适性的试验水平，上海汽车制动系统有限公司提出了《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》团体标准立项申请。2018 年 7 月 26 日，由中国汽车工业协会制动系统分会专家委员会组织，来自上汽大众汽车有限公司和上汽大通汽车有限公司等单位的七名专家组成的专家组听取了上海汽车制动系统有限公司有关团体标准立项申请的情况说明。经专家组 7 位专家独立不公开署名投票，全部同意该标准的立项申请。该团体标准的起草工作会议于 2018 年 8 月 29 日在上海嘉定召开，参加会议的有：上汽乘用车、泛亚技术中心、北汽股份公司、北汽研究院、江淮汽车、长城汽车、宝沃汽车、观致汽车、众泰汽车、广汽集团、吉利汽车、郑州日产等多家整车厂及浙江亚太、金麒麟、信义、华信等零部件企业共 37 名专家。与会代表高度认可上海汽车制动系统公司在这方面所做的大量实践及所取得的经验，在保持标准框架及内容基本不变的情况下，补充了许多其他企业的做法及意见。在吸收采纳大家意见的基础上，编制了团体标准的起草组讨论稿。发送给标准的共同起草单位进行充分讨论，形成了征求意见稿，在行业内进行公布，广泛征求其他相关企业的意见，最终形成送审稿。送审稿于 2019 年 2 月 26 日在上海嘉定召开的团体标准《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》的专家评审会议上审核并通过。团体标准《T/CAAMTB 17-2019 乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》于 2019 年 5 月由中国汽车工业协会发布。

团体标准发布后，上海汽车制动系统有限公司在 2019 年汽车制动年会、多家制动相关公众号和平面媒体上对该团体标准进行了详细的宣贯，同时在汽车专业报刊上发表了相关的学术论文。该团体标准引起了行业的广泛关注、认可和借鉴。在标准发布前，只有大众、埃梯梯、辉门等数家企业施行类似的企业标准。在标准发布后，国内众多整车企业和制动系统零部件相关企业纷纷参考该标

准，贯彻实施相关测试。上汽乘用车、通用泛亚、北汽集团、长安集团、长城集团、吉利集团、广汽集团、一汽红旗、比亚迪等十数家传统车企，蔚来、小鹏、赛力斯、零跑等数家新能源车企，采埃孚、亚太、伯特利、布雷博、万都、万向、万安、格莱利等零部件企业，中汽研（天津）、上海机动车检测中心和中国汽研（重庆）等第三方检测机构依据团体标准制订了自己的企业标准。同时，十数家相关企业依据该标准在标准推荐的试验地区新建了自己的试验基地，推动了国内企业在制动噪声和制动抖动领域的研究和测试水平。

自 2019 年团体标准发布的 3 年以来，上述企业在团体标准应用到整车制动舒适耐久性试验中，积累了大量的经验和数据。同时，也发现了需要改进和提升的方面。例如，新能源汽车的制动特殊要求在原标准中没有体现；试验路线在原标准中过于单一；评价指标在原标准中没有详细描述；驾驶员的驾驶规范和报告模板在原标准中没有涉及等。并根据中汽协会团体标准每 3 年进行复审的要求，提出对原团体标准进行修订。

### 3. 主要工作过程

#### 3.1 立项过程

根据中国汽车工业协会标准法规工作委员会汽车制动系统专业委员会2023年团体标准工作计划，并结合立项论证的团体标准项目技术方向，于2023年6月9日在安徽省宣城市广德市召开“乘用车制动舒适性研讨及标准立项论证会议”，对团体标准《乘用车制动噪声及振动整车道路试验方法及评价》的修订进行立项论证。会上，来自汽车制动系统专委会、长城汽车、江铃汽车、北京汽车等单位的9名专家听取了上海汽车制动系统有限公司提出的该标准修订立项申请的情况说明，并进行了提问。专家组经过讨论提出了如下意见：

- 1) 新能源车是新需求，完善修订有必要；
- 2) 标准修订背景和内容满足各主机厂和零部件公司需求，可按其内容修订；
- 3) 能量回收是否关闭可在后续制订会议中详细讨论；
- 4) 建议保留推荐路线，以保证试验结果一致性；
- 5) 针对新增加的客观评价指标，建议充分论证，设定合理权重；
- 6) 增加原地噪音评价，例如APA、HHC、AVH等平路坡道工况；
- 7) 扩大起草单位范围，多增加企业；
- 8) 建议增加半片磨损试验方法；
- 9) 需要补充驾驶员的操作规范和客观评价指标。

经专家组成员独立投票，9名专家全部同意该标准修订的立项申请。因此，根据《中国汽车工业协会标准制修订管理办法》的规定及以上情况，本标准立项评估审定专家组同意本标准修订的立项申请。

### 3.2 第一次起草会议

《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》团体标准的修订起草工作(第一次)会议于2023年11月9~10日在浙江省杭州市召开，参加会议的有：上汽集团创新研究开发总院、泛亚技术中心有限公司、上汽大众汽车有限公司、宁波吉利汽车研究开发有限公司、奇瑞汽车股份有限公司、长安汽车工程研究总院、中国第一汽车股份有限公司研发总院、浙江亚太机电股份有限公司、浙江立邦合信智能制动系统股份有限公司研究院、珠海格莱利摩擦材料有限公司、北京天宜上佳新材料股份有限公司、山东信义、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、中汽研汽车检验中心(天津)有限公司、湖南机动车检测技术有限公司、吉大机电等十几家公司的20多名专家。

本标准的第一起草单位——上海汽车制动系统有限公司根据其多年来的经验及目前的实际做法，提出了对标准的名称、范围、术语和框架等多方面内容进行修订。会议对以上内容进行了热烈的讨论，逐条逐款的进行反复的研究，以保证标准修订的实用性和适用性。

与会代表高度认可上海汽车制动系统公司在这方面所做的大量实践及所取得的经验，在保持标准框架及内容基本不变的情况下，补充了许多企业的做法及意见，形成修改意见稿，预计在下一次起草会议上讨论。

### 3.3 第二次起草会议

《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》团体标准的修订起草工作(第二次)会议于2024年7月4日在腾讯会议线上召开，参加会议的有：上汽集团创新研究开发总院、上汽大众汽车有限公司、一汽-大众汽车有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、中国一汽研发总院、中国第一汽车集团有限公司、吉利汽车研究院(宁波)有限公司、广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院、重庆长安汽车股份有限公司、北京汽车研究总院有限公司、北汽新能源汽车股份有限公司、奇瑞汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司、理想汽车、上海集度汽车有限公司、阿维塔科技(重庆)有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司等三十几家公司的40多名专家参与。

标准起草组针对上一次起草会议后收集的反馈意见进行了充分讨论，采纳了大家所提出的许多宝贵意见，决定在吸收采纳大家意见的基础上，提出标准的征求意见稿。除了将发给标准的共同起草单位外，还要在行业内进行公布，广泛征求其他企业、用户、有关零部件企业的意见，最终形成

标准稿。

## 二、参与人员

本团体标准的起草组人员名单如下：

序号	姓名	单 位	备 注
1	马闯	上海汽车制动有限公司/上海大陆汽车制动销售有限公司	
2	宋明	上海汽车制动有限公司/上海大陆汽车制动销售有限公司	
3	李巍	上海汽车制动有限公司/上海大陆汽车制动销售有限公司	
4	徐晓轶	上汽集团创新研究开发总院	
5	李松朋	上汽集团创新研究开发总院	
6	赵立微	上汽大众汽车有限公司	
7	李东	上汽大众汽车有限公司	
8	唐帅	一汽-大众汽车有限公司	
9	谢敏松	泛亚汽车技术中心有限公司	
10	李相彬	泛亚汽车技术中心有限公司	
11	缪威	泛亚汽车技术中心有限公司	
12	隋清海	中国一汽研发总院	
13	许哲铭	中国一汽研发总院	
14	郭晓波	中国第一汽车集团有限公司	
15	孙振宇	中国第一汽车集团有限公司	
16	高鸣晓	吉利汽车研究院（宁波）有限公司	

17	赵银森	吉利汽车研究院（宁波）有限公司	
18	刘坤	浙江极氪汽车研究开发有限公司	
19	许世堂	广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院	
20	裴纯辉	广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院	
21	刘兴春	重庆长安汽车股份有限公司	
22	卓华	重庆长安汽车股份有限公司	
23	王培玉	北京汽车研究总院有限公司	
24	洪庆良	北京汽车研究总院有限公司	
25	陈超明	小米汽车科技有限公司	
26	范义红	奇瑞汽车股份有限公司	
27	潘为钊	奇瑞汽车股份有限公司	
28	郝之凯	长城汽车股份有限公司	
29	张光荣	上海理想汽车科技有限公司	
30	张洋	上海集度汽车有限公司	
31	许华政	阿维塔科技（重庆）有限公司	
32	崔洋	广州小鹏汽车科技有限公司	
33	董良	安徽江淮汽车集团股份有限公司	
34	崔海峰	博世汽车部件（苏州）有限公司	
35	张晓健	浙江亚太机电股份有限公司	
36	朱建明	浙江亚太机电股份有限公司	

37	葛宏	菲格智能科技有限公司	
38	朱奇章	浙江万安科技股份有限公司	
39	芮波	浙江力邦合信智能制动系统股份有限公司	
40	蔡睿	浙江力邦合信智能制动系统股份有限公司	
41	杜勇	北京天宜上佳新材料股份有限公司	
42	张玉海	吉林东光奥威汽车制动系统有限公司	
43	魏跃	炯熠电子科技（苏州）有限公司	
44	张惠根	苏州坐标系智能科技有限公司	
45	王雄	成都吉世威汽车科技有限公司	
46	欧发强	重庆慧鼎华创信息科技有限公司	
47	吴嵩	珠海格莱利摩擦材料股份有限公司	
48	燕建峰	山东信义汽车配件制造有限公司	
49	张新峰	中汽零部件技术（天津）有限公司	
50	窦瑞	中汽零部件技术（天津）有限公司	
51	于佳伟	上海机动车检测认证技术研究中心有限公司	
52	唐俊	中国汽车工程研究院股份有限公司	
53	沈茂	中国汽车工程研究院股份有限公司	
54	夏再华	湖南机动车检测技术有限公司	
55	李洪	海南热带汽车试验有限公司	

56	闵赛金	上海好耐电子科技有限公司	
57	王利宁	吉林省吉大机电设备有限公司	

### 三、编制原则、团体标准主要技术要求的依据和理由

#### 1. 编制原则

- 1) 原标准的总体框架结构基本不变。
- 2) 在保持标准框架基本不变的情况下，结合新能源技术的发展，补充了许多企业的做法及意见，形成标准的正式讨论稿。
- 3) 在行业内进行公布，广泛征求其他企业、用户、有关零部件企业的意见，最终形成标准稿。
- 4) 标准的起草过程符合规范。本标准的在编写过程中按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

#### 2. 标准的主要内容

标准名称：将标准名称《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》中的“抖动”改为“振抖”，因为 GB/T 5620 里“judder”的中文翻译是“振抖”。

本文件主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、评价方法，以及附录 A 试验车辆与零件信息登记表、附录 B 驾驶行为报告、附录 C 数据采集系统和测量系统的传感器要求、附录 D DTV/Runout 测量记录表、附录 E 拖滞力矩测量记录表、附录 F 磨损测量记录表、附录 G 制动振抖评价记录表、附录 H 高速公路试验路线、附录 I 山路试验路线、附录 J 制动噪声评价记录表、附录 K 客观数据报告。本文件主要技术内容以及与 T/CAAMTB 17-2019《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》相比的变化包括以下方面。

##### 2.1 范围

将“M1G类”更改为“G类”，删除了“新能源汽车可适当参考适用”的表述。因为 GB/T 15089 中没有“M1G类”，只有“G类”；对车辆分类的划分依据并没有包含能源型式，所有不用特别突出新能源车。

##### 2.2 规范性引用文件

增加了《GB/T 15089 机动车辆及挂车分类》和《GB/T 5620 道路车辆 汽车和挂车制动名词术语及其定义》，同时为 SAE 标准增加了英文译名。

##### 2.3 术语和定义

增加了“GB/T 5620 界定的”的描述，同时增加了“连续撞击声”、“金属镶嵌”和“舒适制动功能”的定义；为了使层次更加合理，删除了“制动噪声”、“制动盘厚度变化 DTV 和制动盘断面跳动量 Runout (针对盘式制动器)”和“磨损和寿命”的二级条目，将其下级条目提升一级。将“制动啸叫”更改为“尖叫声”，与 GB/T 5620 保持一致。

## 2.4 基本要求

增加了“周边环境件（包括转向节、下摆臂、减震器和连杆等）变更后宜重复该试验”的表述；增加了有关驾驶员身体健康和精神状态以及其他安全驾驶方面的要求，增加了驾驶车辆过程中有关制动能量回收的要求，增加了试验过程中采集驾驶员行为的要求，增加了“环境要求”和“场地要求”。

## 2.5 技术要求

将“数据采集系统要求”和“测量系统要求”从“基本要求”中转入“技术要求”中；删除“试验准备”，将其内容并入“数据采集系统要求”中。增加了“通用要求”，对测量时的要求和测量精度做出了规定。

## 2.6 试验方法

将“整车道路试验总里程”从“技术要求”中转入“试验方法”中。删除了原标准中的“试验准备”，将其内容并入“数据采集系统要求”。更改了制动振抖的评价方法，由单一方法更改为根据车辆是否携带制动能量回收功能区分的两个独立的评价方法。

## 2.7 评价方法

删除章节 7.1 “总则”，将其内容并入“驾驶要求”；在“制动噪声评价方法”中增加了“连续撞击声评价方法”；在“制动噪声和制动振抖评价标准”中增加了“制动噪声主观评价指数 SNI”、“制动噪声客观评价指数 ONI”和“制动振抖评价标准”；增加了制动盘和摩擦片表面状态的要求。

## 2.8 附录

增加了“驾驶行为报告”和“客观数据报告”两个附录。

# 四、 标准的主要技术指标及试验方法结果分析

根据标准草案完成了相关样件试验验证，试验验证结果汇总如下表所示。

DTV/Runout 试验验证情况

试验方法	标准要求	里程 km	DTV ( $\mu\text{m}$ )				Runout ( $\mu\text{m}$ )			
			前左	前右	后左	后右	前左	前右	后左	后右
5.2.1	DTV $\leq$ 20 $\mu\text{m}$ (推荐值) Runout $\leq$ 70 $\mu\text{m}$	0	5.2	5.2	4.4	4.5	38.0	17.0	38.7	65.0
		2000	3.2	2.6	6.6	4.9	19.5	25.6	38.3	69.0
		4000	3.0	3.5	5.9	4.5	19.4	27.6	24.9	65.1



	(推荐值)	6000	2.9	2.4	4.7	4.2	14.9	26.7	26.0	61.9
		8000	3.3	2.4	5.0	4.9	17.4	24.4	26.0	60.9
		10000	3.8	3.4	6.5	6.4	14.0	29.5	26.1	51.9
		12000	2.7	2.3	7.4	5.8	14.0	24.8	48.0	47.4
		14000	3.1	2.6	5.5	5.3	19.8	18.5	41.8	43.5
		16000	3.0	2.6	4.6	5.4	20.6	18.0	25.2	41.3

拖滞力矩试验验证情况

试验方法	标准要求	里程	带卡钳拖滞力矩/N·m				传动系拖滞力矩/N·m			
			前左	前右	后左	后右	前左	前右	后左	后右
5.2.2	由供需双方约定	Km	前左	前右	后左	后右	前左	前右	后左	后右
		0	3.8	3.5	5.3	5.2	2.2	1.5	4.2	3.6
		2000	3.1	3.3	5.2	5.3	-	-	-	-
		4000	3.6	3.5	5.4	5.2	-	-	-	-
		6000	3.7	2.0	4.8	3.7	-	-	-	-
		8000	3.8	3.9	5.0	4.0	-	-	-	-
		10000	3.1	3.1	4.6	4.1	-	-	-	-
		12000	3.3	3.0	4.9	4.5	-	-	-	-
		14000	3.8	1.2	4.6	3.5	-	-	-	-
16000	3.4	2.1	4.8	4.2	1.9	1.7	4.1	4.2		

磨损试验验证情况

试验方法		标准要求							
5.2.3		根据制动盘在 0km 和 16000km (或 8000km) 的厚度差值与设计目标判定寿命, 每个制动盘寿命不应少于 60000km(推荐值); 根据摩擦片在 0km 和 16000km (或 8000km) 的厚度差值与设计目标判定寿命, 每个制动器上的摩擦片寿命不应少于 30000km (推荐值)							
项目	位置	里程 km	测量点/mm					平均值 mm	
			1	2	3	4	5		
摩擦片	前左	外片	0	18.208	18.289	18.151	18.307	18.149	18.221
			16000	16.982	17.052	17.079	17.059	17.060	17.046
			差值	1.226	1.237	1.072	1.248	1.089	1.174
		内片	0	18.334	18.293	18.168	18.255	18.225	18.255
			16000	17.105	16.853	16.915	16.824	16.937	16.927
			差值	1.229	1.440	1.253	1.431	1.288	1.328
	前右	外片	0	18.248	18.165	18.169	18.164	18.109	18.171
			16000	16.854	16.887	17.010	17.073	17.008	16.966
			差值	1.394	1.278	1.159	1.091	1.101	1.205
		内片	0	18.175	18.266	18.269	18.307	18.210	18.245
			16000	17.297	17.143	17.127	17.084	17.236	17.177
			差值	0.878	1.123	1.142	1.223	0.974	1.068

	后左	外片	0	15.437	15.393	15.436	15.370	15.450	15.417
			16000	14.392	14.621	14.511	14.653	14.726	14.581
			差值	1.045	0.772	0.925	0.717	0.724	0.837
		内片	0	15.490	14.836	15.501	14.739	15.529	15.219
			16000	14.679	13.892	14.778	13.985	14.751	14.417
			差值	0.811	0.944	0.723	0.754	0.778	0.802
	后右	外片	0	15.512	14.813	15.474	14.875	15.523	15.239
			16000	14.588	13.917	14.794	14.026	14.763	14.418
			差值	0.924	0.896	0.680	0.849	0.760	0.822
		内片	0	15.466	15.428	15.476	15.380	15.519	15.454
			16000	14.371	14.442	14.346	14.486	14.577	14.444
			差值	1.095	0.986	1.130	0.894	0.942	1.009
制动盘	前左	-	0	29.930	29.929	29.949	29.921	--	29.932
			16000	29.900	29.901	29.898	29.898	--	29.899
			差值	0.030	0.028	0.051	0.023	--	0.033
	前右	-	0	29.953	29.953	29.952	29.953	--	29.953
			16000	29.930	29.930	29.930	29.929	--	29.930
			差值	0.023	0.023	0.022	0.024	--	0.023
	后左	-	0	24.959	24.936	24.957	24.941	--	24.948
			16000	24.935	24.929	24.932	24.933	--	24.932
			差值	0.024	0.007	0.025	0.008	--	0.016
	后右	-	0	24.964	24.964	24.996	24.971	--	24.974
			16000	24.953	24.951	24.953	24.950	--	24.952
			差值	0.011	0.013	0.043	0.021	--	0.022

制动噪声评价指数验证情况

指标	评价方法	标准要求	评价结果		
			#1	#2	#3
制动噪声主观评价指数 SNI	7.3.3	SNI≤20 (推荐值)	9分: 35次 8分: 30次 7分: 23次 6分: 33次 制动次数: 33914次 SNI≈11.52	9分: 4次 8分: 3次 7分: 3次 制动次数: 33536次 SNI≈0.22	9分: 36次 8分: 19次 7分: 2次 制动次数: 17524次 SNI≈0.83
制动噪声客观评价指数 ONI	7.3.4	当 ONI≤0.04 时, 优秀; 当 0.04<ONI≤1.2 时, 符合要求; 当 ONI>1.2 时, 不合格。 (上述数值都是推荐值)	40~50分贝: 23次 50~60分贝: 65次 60~70分贝: 69次 70~80分贝: 40次 制动次数: 33914次 ONI≈0.29	40~50分贝: 3次 50~60分贝: 5次 60~70分贝: 6次 70~80分贝: 1次 制动次数: 33536次 ONI≈0.02	40~50分贝: 21次 50~60分贝: 6次 60~70分贝: 1次 制动次数: 17524次 ONI≈0.03

## 五、与有关法律、行政法规和其他标准的关系

T/CAAMTB 17-2019《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》是针对乘用车制动噪声和抖动领域的第一个团体标准，在遵守道路交通安全法规等法律法规的前提下编纂，和与现行的国标和行业标准都不冲突。本项目是对 T/CAAMTB 17-2019 的修订。

## 六、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析

T/CAAMTB 17-2019《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》是团体标准，在国外没有同类型的标准，只有各个企业内部的企业标准。T/CAAMTB 17-2019 是以黄山试验为基础，结合各个主机厂和零部件厂商的经验和意见总结出来的。国外针对乘用车噪声和抖动的试验有欧洲的 Majocar 试验和美国的洛杉矶试验，从试验地点、气候状况和路线情况都有巨大的差异，都是符合当地国情的试验标准。

## 七、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

无。

## 八、废止现行有关标准的建议

该标准发布实施后，代替 T/CAAMTB 17-2019《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》。本标准实施之日起，T/CAAMTB 17-2019《乘用车制动噪声及抖动整车道路试验方法及评价》作废。

## 九、涉及专利的有关说明

无。

## 十、其他应当予以说明的事项

无。

标准起草工作组

2024 年 12 月 3 日