

《“领跑者”标准评价要求 乘用车盘式制动器总成》（征求意见稿） 编制说明

标准起草组
2021年6月

目 次

一、工作简要过程.....	0
二、标准编制原则和主要内容.....	3
三、采用国际标准和国外先进标准情况.....	4
四、主要试验验证情况.....	4
五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性.....	7
六、贯彻标准的要求和措施建议.....	9
七、其他需要说明的事项.....	9

一、工作简要过程

（一）任务来源

2018年，市场监管总局等八部门提出以企业标准自我声明公开为基础，建立实施企业标准“领跑者”制度。该制度通过调动第三方评估机构，针对消费品、装备制造和服务三个领域中的不同产品和服务类别，开展企业标准水平评估以及产品或服务评价，发布企业标准排行榜，确定企业标准“领跑者”，推动形成多方参与、持续提升、闭环反馈的动态调整机制，引导企业标准水平提升，引领产品和服务质量升级。

乘用车盘式制动器总成是使汽车减速、停止或保持驻车状态等功能的重要执行部件，其性能的优劣直接影响到驾驶的安全性和舒适性。在制动安全方面，车辆制动力热衰退严重、卡钳断裂、制动盘受热变形或出现裂纹、高温涉水骤冷后炸盘等在屡屡发生，已经引起各大主机厂和制动器总成生产企业的加倍重视；随着用户对车辆驾乘体验要求的提升，制动抖动、制动噪音、制动踏板感等性能也越来越受到用户关注，这些性能已经成为欧美国家汽车制动系统的首要控制指标。

目前，国内乘用车制动器的国家标准及行业标准主要有QC/T 564、QC/T 592、QC/T 316及GB/T 34422等，多年来一直作为国内企业入门级的测试规范在进行制动器产品的开发验证，而福特、大众等外资和合资企业均拥有自己完善的制动器试验企业标准，并对他们的企业

标准加以严格的知识产权保护限制人们使用，人们获悉可采用的仅有 SAE J2521、SAEJ2522、JASO C419、JASO C448 等标准。主要生产企业都是参考国外的部分企业标准。产品技术状态相对稳定，但是各个企业标准之间存在差异，不利于产品提升及行业发展。

为规范行业发展、促使乘用车盘式制动器总成产品质量技术提升，与国际上大型汽车主机厂接轨，切实发挥企业标准对质量提升的引领作用，开展《“领跑者”标准评价要求 乘用车盘式制动器总成》团体标准，引导制动器企业标准水平提升，引领服务质量升级；促进整车和零部件企业对产品进行优化升级，促使汽车和交通产业链向更安全、更高效的方向发展。

2021 年 2 月，中国汽车工程研究院股份有限公司向中国汽车工业协会申请《“领跑者”标准评价要求 乘用车盘式制动器总成》团体标准立项。2021 年 4 月 15 日，中国汽车工业协会对《“领跑者”标准评价要求 乘用车盘式制动器总成》进行了立项公示。2021 年 5 月 17 日，中国汽车工业协会正式下文通知《“领跑者”标准评价要求 乘用车盘式制动器总成》完成团体标准立项，项目计划号为 2021-12。

（二）主要起草单位及任务分工

在本标准的研究制定工作过程中，与行业专家进行了多次研讨并开展了广泛的调研工作和大量的试验验证工作，得到了相关主机厂和零部件厂的支持，取得了大量具有建设性的意见、建议和数据，保证本标准的制定质量。主要起草单位名单如下：

中国汽车工程研究院股份有限公司、浙江吉利控股集团有限公司、

广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究、弗迪科技有限公司、长城汽车股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司技术中心、东风柳州汽车有限公司、江西江铃底盘股份有限公司、浙江亚太机电股份有限公司、浙江万安科技股份有限公司、南方天合底盘系统有限公司、烟台胜地汽车零部件制造有限公司、山东隆基机械股份有限公司、坤泰车辆系统（常州）有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、重庆大学（排名不分先后）

本标准主要起草人：曾繁卓、王应国、雷文、窦文娟、申娟、高鸣晓、刘浪、裴纯辉、李传博、胡文中、郝之凯、黄愿明、刘兴春、朱宗云、陈锐、张光荣、黄卫琴、李立刚、李杰、周哉松、曾勇、闫宏涛、王翔宇、辛术成、崔积暖、闵庆付、刘永刚（排名不分先后）。

上述同志承担的主要工作如下：

——曾繁卓、王应国、雷文、窦文娟、申娟：负责组织与协调，负责主要标准体系框架与技术内容的编写与确定、试验验证。

——高鸣晓、刘浪、裴纯辉、李传博、胡文中、郝之凯、黄愿明、刘兴春、朱宗云、陈锐、张光荣、黄卫琴、李立刚、李杰、周哉松、曾勇、闫宏涛、王翔宇、辛术成、崔积暖、闵庆付、刘永刚：负责对试验进行试验验证，并提交试验结果，参与标准技术内容的研讨与确定。

（三）标准研讨情况

标准计划下达前，标准起草牵头单位中国汽车工程研究院股份有限公司根据乘用车制动器行业调研情况和相关资料收集情况，成立内

部专项工作组，起草了《“领跑者”标准评价要求 乘用车制动器总成》标准草稿，并征集共同起草单位。

2021年3月30日，中国汽车工业协会组织专家在北京对该项目进行立项评审。

2021年4月16日，中国汽车工程研究院股份有限公司将标准草稿用邮件分别发送给了13家意向参加该项团标制定工作的企业征求意见。

2021年4月17日，中国汽车工业协会下达标准立项批文并挂网公示。

2021年5月14日，组织召开标准制定工作组启动会及标准讨论会，正式组建了标准制定工作组，并对拟定的《“领跑者”标准评价要求 乘用车盘式制动器总成》标准草案（讨论稿）内容进行了详细讨论。会上听取了各参与单位的意见，工作组经过多次讨论，并与各参与单位多轮沟通，形成了征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

本标准的制定依据以下原则：

1. 适用性原则

本标准的编制充分考虑与我国现行法律法规和技术标准相符合，重点考虑可操作性，便于标准的实施。

2. 规范性原则

本标准根据《中华人民共和国标准法》、GB/T 1.1-2020《标准化

工作导则第1部分：标准的结构和编写》、T/CAQP 015《“领跑者”标准编制通则》进行编制。

本标准编制所参考的依据为国家有关法律法规以及强制性标准要求、国家及行业产品或服务标准、国内或国际先进产品标准等。

三、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准属于团体标准，与现行法律、法规、规章和政策以及有关基础和相关标准不矛盾。国内、国外均没有本标准所评价内容的评测标准。

四、主要试验验证情况

1、评价指标分类

—— 乘用车盘式制动器总成“领跑者”标准的评价指标分为：基础指标、核心指标和创新性指标。

—— 基础指标包括：摩擦片有害成分限量、摩擦片摩擦性能、制动盘热疲劳、制动盘高负荷。

—— 核心指标包括：制动力矩、衰退率、恢复差率、力矩稳定系数、速度稳定性、行车拖滞力矩、钳体刚度。

—— 创新性指标包括：SRO、DTV、BTV、热变形、磨损、噪音。

2、评价指标限值验证

2021年2月-5月，标准牵头起草单位对多种乘用车盘式制动器

总成开展了试验验证工作。主要验证项目包括制动力矩、衰退率、恢复差率、力矩稳定系数、速度稳定性、钳体刚性、行车拖滞力矩、SRO、DTV、BTV、热变形、磨损、噪音等。

1) 制动力矩

制动力矩是乘用车盘式制动器总成的最重要的性能指标，制动器总成力矩的大小直接反映整车的制动性能的优劣。汽车行业标准 QC/T 564-2018《乘用车行车制动器性能要求及台架试验方法》中通过测得的平均制动力矩与设计制动力矩的比值进行评判，由于一次效能中测得制动力矩为磨合前进行的测试，不能真实反映出制动器的真实制动力矩水平，因此以二次效能和三次效能中的制动力矩作为评价项目。标准中要求当制动力矩无设计上、下限值要求时，应位于设计值的 90%~120%范围内。通过对多款乘用车盘式制动器总成样品测试，最终确定了团标相关限值。

2) 衰退率、恢复差率

制动力矩的衰退率、恢复差率是乘用车盘式制动器总成的性能指标之一，制动器总成力矩的衰退率、恢复差率的大小反映整车长下坡连续制动后制动力矩的衰退程度，以及制动力矩衰退后是否能够恢复原有的制动效果。汽车行业标准 QC/T 564-2018《乘用车行车制动器性能要求及台架试验方法》中，衰退率通过衰退过程中制动力矩下降或升高的程度来评判，恢复差率通过恢复过程中最后一次制动试验时的制动力矩相对基准试验升高或降低的程度来评判。以第一次衰退恢复试验和第二次衰退恢复试验作为评价项目。标准中要求衰退试验中

的衰退率应在-20%~40%范围内，恢复差率的绝对值不应大于 20%。通过对多款乘用车盘式制动器总成样品测试，最终确定了团标相关限值。

3) 力矩稳定系数、速度稳定性

制动力矩的力矩稳定系数、速度稳定性是乘用车盘式制动器总成的性能指标之一，制动器总成的力矩稳定系数、速度稳定性的大小反映整车在一次制动过程中和不同车速下制动力矩的稳定程度。汽车行业标准 QC/T 564-2018《乘用车行车制动器性能要求及台架试验方法》中，力矩稳定系数通过在同一次制动过程中，最小制动力矩与最大制动力矩之比来评判，速度稳定性通过在不同制动初速度的制动力矩相对评价基准的差值才评判。以二次效能和三次效能中的力矩稳定系数、速度稳定性作为评价项目。标准中对前、后的以上指标进行了规定。通过对多款乘用车盘式制动器总成样品测试，最终确定了团标相关限值。

4) 行车拖滞力矩、钳体刚度

制动器的行车拖滞力矩、钳体刚度是影响整车的油耗重要指标。汽车行业标准 QC/T 592-2013《液压制动钳总成性能要求及台架试验方法》中，对拖滞力矩和钳体刚度做出了具体的规定。本文件通过对多款乘用车盘式制动器总成样品测试，最终确定了团标相关限值。

5) SRO、DTV、BTV、热变形

制动器的 SRO、DTV、BTV 是影响整车制动抖动重要指标。通过与参与起草本文件的乘用车主机厂和盘式制动器零部件生产企业一同制定了制动盘端面跳动、制动盘周向厚薄差以及制动力波波动的试验

方法及评价指标。本文件通过对多款乘用车盘式制动器总成样品测试，最终确定了团标相关限值。

6) 磨损

制动器的衬片的磨损直接反映的是消费者关注多少公里更换制动衬片的问题。参照 SAE J2707-2012 Wear Test Procedure on Inertia Dynamometer for Brake Friction Materials，通过与参与起草本文件的乘用车主机厂和盘式制动器零部件生产企业一同制定了制动衬片磨损试验方法及评价指标。本文件通过对多款乘用车盘式制动器总成样品测试，最终确定了团标相关限值。

7) 噪音

噪音测试直接反映的是整车制动过程中出现噪音和异响的问题。参照 SAE J2521-2013 Disc and Drum Brake Dynamometer Squeal Noise Test Procedures，通过与参与起草本文件的乘用车主机厂和盘式制动器零部件生产企业一同制定了制动器噪音的评价指标。本文件通过对多款乘用车盘式制动器总成样品测试，最终确定了团标相关限值。

最终根据试验数据形成的各指标限值如表 1 所示。

表 1 乘用车盘式制动器总成评价指标体系

序号	指标类型	评价指标		指标来源	指标水平分级			试验、评价方法
					先进水平	平均水平	基准水平	
1	基础指标	制动衬片	有害成分限量	GB	符合标准要求			GB 5763-2018
2			摩擦性能	5763-2018				
3		制动盘	热疲劳	GB/T	符合标准要求			GB/T 34422-2017
4			高负荷	34422-2017				

5	核心 指标	制动力矩	二次效能		QC/T 564-2018	$95\%M_e \leq M \leq 105\%M_e$	$90\%M_e \leq M \leq 110\%M_e$	$90\%M_e \leq M \leq 120\%M_e$	QC/T 564-2018	
6			三次效能			$95\%M_e \leq M \leq 105\%M_e$	$90\%M_e \leq M \leq 110\%M_e$	$90\%M_e \leq M \leq 120\%M_e$		
7		衰退率	第一次衰退		QC/T 564-2018	$-5\% \leq \text{衰退率} \leq 10\%$	$-10\% \leq \text{衰退率} \leq 20\%$	$-20\% \leq \text{衰退率} \leq 40\%$	QC/T 564-2018	
8			第二次衰退			$-5\% \leq \text{衰退率} \leq 10\%$	$-10\% \leq \text{衰退率} \leq 20\%$	$-20\% \leq \text{衰退率} \leq 40\%$		
9		恢复差率	第一次恢复		QC/T 564-2018	$-5\% \leq \text{恢复率} \leq 5\%$	$-10\% \leq \text{恢复率} \leq 10\%$	$-20\% \leq \text{恢复率} \leq 20\%$	QC/T 564-2018	
10			第二次恢复			$-5\% \leq \text{恢复率} \leq 5\%$	$-10\% \leq \text{恢复率} \leq 10\%$	$-20\% \leq \text{恢复率} \leq 20\%$		
11		力矩 稳定 系数	前制 动器	30%V _{max}		QC/T 564-2018	≥ 0.90	≥ 0.85	≥ 0.80	QC/T 564-2018
				100km/h(对 V _{max} 低于 100km/h 的车辆为 V _{max})			≥ 0.85	≥ 0.80	≥ 0.75	
				80%V _{max}			≥ 0.80	≥ 0.75	≥ 0.70	
后制 动器			30%V _{max}		≥ 0.90		≥ 0.85	≥ 0.80		
	100km/h(对 V _{max} 低于 100km/h 的车辆为 V _{max})		≥ 0.80	≥ 0.75	≥ 0.70					
	80%V _{max}		≥ 0.75	≥ 0.70	≥ 0.65					
13	速度 稳定 性	30%V _{max}		QC/T 564-2018	$-4\% \leq V_{stm} \leq 4\%$	$-7\% \leq V_{stm} \leq 7\%$	$-10\% \leq V_{stm} \leq 10\%$	QC/T 564-2018		
		80%V _{max}			$-4\% \leq V_{stm} \leq 9\%$	$-7\% \leq V_{stm} \leq 12\%$	$-10\% \leq V_{stm} \leq 15\%$			
14	钳体刚性		QC/T 592-2013	$\leq 0.10\text{mm}$	$\leq 0.15\text{mm}$	$\leq 0.20\text{mm}$	QC/T 592-2013			
15	行车 拖滞 力矩	第 1 圈		QC/T 592-2013	$M_t \leq 3\text{Nm}$	$3\text{Nm} < M_t \leq 4\text{Nm}$	$4\text{Nm} < M_t \leq 5\text{Nm}$	QC/T 592-2013		
		第 10 圈			$M_t \leq 1.5\text{Nm}$	$1.5\text{Nm} < M_t \leq 2.5\text{Nm}$	$2.5\text{Nm} < M_t \leq 3.5\text{Nm}$			
16	创新 性指 标	SRO		—	$\leq 5\mu\text{m}$	$\leq 10\mu\text{m}$	$\leq 20\mu\text{m}$	—		
17		DTV	DTV 增长		本文件	$0\mu\text{m} < \text{DTV 增长} \leq 3\mu\text{m}$	$3\mu\text{m} < \text{DTV 增长} \leq 6\mu\text{m}$	$6\mu\text{m} < \text{DTV 增长} \leq 9\mu\text{m}$	附录 A	

18	BTV	制动力矩波动率	本文件	力矩波动率 ≤9%	9% < 力矩波 动率 ≤12%	12% < 力矩 波动率 ≤15%	附录 B
19	热变 形	连续制动热变形	TCAAMTB 9-2018	≤0.23mm	≤0.25mm	≤0.30mm	TCAAMTB 9-2018
20		磨损	本文件	≤1.8mm	≤2.5mm	≤3.2mm	附录 C
21		噪音	SAE J2521	AA 级	A 级	BB 级	SAE J2521

注：

M_e ——制动器总成样件在规定管路压力下的制动力矩设计值，或供需双方商定值；

M ——效能试验中，制动器总成样件在规定管路压力下的测得的平均制动力矩；

V_{stm} ——效能试验中，制动初速度 m km/h 相对于制动初速度 n km/h 的速度稳定性。

M_t ——按 QC/T 592-2013 测得的拖滞力矩。

五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准与现有的法律、法规和强制性国家标准无冲突。

六、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准实施后组织标准宣讲，促进标准顺利实施。

七、其他需要说明的事项

无。