

《汽车和挂车 制动器用零部件技术要求及试验方法》

编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

本标准根据国家标准化管理委员会 2015 年 12 月 23 日下发的《汽车安全玻璃》等 20 项国家标准制修订计划的通知(国标委综合(2015)82 号文)制定,项目计划编号为 20154192-Q-339,归口单位为工业和信息化部,项目名称为《汽车和挂车 制动器用零部件技术要求及试验方法》。

1.2 主要起草单位和工作组成员

主要起草单位:中国第一汽车股份有限公司技术中心、泛亚汽车技术中心有限公司、浙江亚太机电股份有限公司、浙江万安科技股份有限公司、上海汽车制动系统有限公司、烟台孚瑞克森汽车制动部件有限公司、河北星月制动元件有限公司、重庆红宇摩擦制品有限公司、中国重型汽车集团有限公司技术发展中心、中国汽车技术研究中心有限公司、长春一汽富晟特比克制动有限公司。

工作组成员:林大海、袁旭亮、胡水兵、侯宗岗、卜凡彬、刘城、申坤瑞、王丹膺、王金勇、王世双、李云生。

1.3 主要工作过程

受工业和信息化部装备工业司委托,全国汽车标准化技术委员会制动

分技术委员会面向行业组建标准起草工作组，由中国第一汽车股份有限公司技术中心(以下简称“一汽技术中心”)作为牵头单位，负责该标准的前期准备工作，于2014年5月在行业内启动了标准起草工作组筹备工作，向行业内征集参与标准起草工作组的成员单位，并于2014年6月初根据回函情况和参与企业的情况，同时考虑到成员单位涉及的业务分布情况，确定了标准起草工作组成员。

1.3.1 工作组成立会议

2014年8月6日在云南省昆明市召开了标准工作组成立会议，来自10家工作组单位的13名专家参加了成立会议。会议就成立标准工作组的重要性和意义、当前制动器换装零部件市场的情况进行了简要说明，对标准工作组今后的工作提出了要求。标准工作组负责人就工作组筹备情况、重要工作任务及工作计划向与会代表进行简要汇报。随后，各位代表从当前制动器换装零部件产品质量、维修市场情况、以及标准采标、工作组主要工作、后续工作等进行了充分交流和沟通。与会代表一致认为成立制动器零部件标准工作组非常必要，该标准的制定将对规范制动器相关零部件的产品质量、售后维修市场、保护正规生产企业、引导制动器产品发展起到积极作用。最后会议达成如下结论：

- 1) 原则上，该标准主要技术内容参照 UN R90；
- 2) 会后各单位按分工要求对 UN R90 法规进行翻译，并按时将译文汇总到标准工作组。



1.3.2 工作组第二次会议

根据标准工作组成立大会确定的任务，各参与单位按要求对 UN R90 法规原文进行了翻译，并按要求提交给标准工作组，工作组根据各单位译文，按要求对 UN R90 译文进行了汇总，并发送给标准工作组各成员。

按照标准工作组工作计划，于 2014 年 11 月 12 日在山东省德州市召开了标准工作组第二次工作会议，10 家标准组成员单位的 13 位代表出席会议。会议对前期工作进行了总结，通过对 UN R90 法规译文进行研讨，确定了我国标准的采标原则，同时对今后工作进行了讨论，最后与会代表达成以下意向：

- 1) 标准制定原则：标准主要技术内容与 UN R90 一致，删除与我国认证政策矛盾的章节；台架试验的惯性质量计算方法按我国汽车行业标准；引用标准以我国相关标准为主，摩擦材料生产一致性检查采用 GB 5763；在 GB/T 5620、GB 12676、GB 21670 等引用标准中已定义的术语，本标准中原则上不再重复定义。
- 2) 各单位根据自身产品情况，自行确定产品验证试验，并将验证试验情

况于 2015 年 2 月底前提交至标准工作组。

- 3) 由标准牵头单位在 2015 年 3 月底完成标准立项相关文件，其它各单位成员按要求提供预研报告中的相关资料。



1.3.3 标准项目立项

根据工作组第二次会议安排，于 2015 年 3 月初完成了标准立项所需的相关文件（标准草案、国家标准项目预研报告、标准项目基本情况以及标准项目建议书），并按要求提交给全国汽车标准化技术委员会制动分技术委员会秘书处，由制动分技术委员会秘书处正式提交立项申请。2015 年 12 月 23 日国家标准化管理委员会正式下达了标准制修订计划。

1.3.4 工作组第三次会议

项目计划编号正式下达后，根据国标委、工业和信息化部要求，标准工作组编制了标准制定工作计划，并于 2016 年 3 月底完成了标准讨论稿编制。

根据标准工作计划，于 2016 年 4 月 14 日在吉林省长春市召开了工作组第三次会议，来自 11 家单位的 16 位代表出席了本次会议。会议介绍了标准立项情况和前期工作，并向代表详细介绍了标准工作计划安排、标准制修订原则。然后与会代表对标准工作计划、标准工作组讨论稿进行了认

真讨论，最后达成如下意见：

- 1) 原则上同意标准主体内容，根据前期验证试验情况，N₃和M₃类车辆的制动鼓/盘的热疲劳试验不采用UN R90的方法，改用恒速拖磨方式；
- 2) 制动盘和制动鼓强度试验，UN R90的磨合试验过于复杂，改为与我国相关行业标准一致的磨合试验方法，但制动初温适当提高；
- 3) 各成员单位根据自身产品情况，自行确定产品验证试验，验证试验方法和条件按修改后的标准初稿。验证试验结果应在2016年12月底前提交给标准牵头单位。

根据会议安排，对标准工作组讨论稿进行了修改完善，并于2016年5月初将修改完善的标准初稿发给标准起草小组各成员。

1.3.5 标准行业研讨会

为了保证标准技术内容更加符合我国制动器行业现状，同时使各企业相关人员及时了解标准主要内容，提前做好产品质量提升工作，经与全国汽车标准化技术委员会制动分技术委员会协商，由全国汽车标准化委员会制动分技术委员会秘书处组织，2017年3月23日，在江西省南昌市召开了标准行业研讨会，来自全国汽车和摩擦材料行业相关单位及标准起草小组成员单位的共计31位代表出席了会议。会议首先由标准牵头单位一汽技术中心向与会代表介绍了标准立项情况、标准工作组前期工作，对标准草案主要内容进行了详细解读。然后与会代表与标准起草小组成员就标准主要内容、相关条款以及主要技术指标进行了充分讨论，并提出了许多建设性的意见。会后，标准起草小组根据本次研讨会提出的意见，进行了认真讨

论，并根据起草小组讨论结果，对标准草案进行了修改完善，于 2017 年 5 月初发给与会代表和起草小组全体成员，同时要求起草小组各单位按照新修改的标准草案进行进一步的验证试验，并将验证结果在 2017 年底反馈给起草小组。



根据标准起草小组各成员单位验证试验结果，于 2018 年 2 月初对标准初稿再次进行了修改完善，完成标准征求意见稿初稿编制，并发给标准起草小组各成员单位，在标准起草小组内征求意见，同时要求大家在 2018 年 3 月 10 日将反馈意见提交给起草小组。根据起草小组各成员单位反馈的最后意见，对标准征求意见稿初稿进行了进一步的修改完善，于 2018 年 5 月 10 日完成标准征求意见稿，并上报制动分技术委员会秘书处。

2 编制原则和确定强制性国家标准技术主要内容的论据

2.1 标准编制原则

本标准编制遵循如下原则：

- 1) 标准主要技术内容与 UN R90 一致，删除与我国认证政策矛盾的章节（第 3 章、第 4 章、第 9 章～第 12 章以及附件 1 和附件 7）；

- 2) UN R90 的附件 10 作为本标准的资料性附录给予保留；
- 3) 台架试验的惯性质量计算方法按我国汽车行业标准；
- 4) 引用标准以我国相关标准为主，摩擦材料生产一致性检查采用 GB 5763；
- 5) 在 GB/T 5620、GB 12676、GB 21670 等引用标准中已定义的术语，本标准中原则上不再重复定义；
- 6) 标准编制规则按 GB/T 1.1-2009 及相关标准的规定。

2.2 标准主要内容

本标准主要包含术语和定义、试验相关要求、技术要求和试验方法、包装和标志、产品一致性等。

本标准与 UN R90 的主要结构变化对比见表 1。

表 1 本标准与 UN R90 主要技术要素对比

本标准		UN R90	
章节编号	章节标题	章节编号	章节标题
1	范围	1	范围
2	规范性引用文件		——
3	术语和定义	2	定义
	——	3	认证申请
	——	4	认证
4	试验相关要求		——
5	技术要求	5	技术要求及试验
6	包装和标志	6	包装和标志
	——	7	换装零件的变更和扩展
7	产品一致性	8	产品一致性
	——	9	产品不一致性的惩罚
	——	10	产品完全停产
	——	11	有权进行认证试验的技术服务部门和型式认证权威机构的名称和地址
	——	12	过渡期规定

2.2.1 范围

由于我国机动车辆在进行整车制动性能认证试验时，通常只对其中一家配套的制动器零部件（制动蹄片总成/制动衬片/衬块总成和制动鼓/制动盘）进行认证试验，其余配套厂家的零部件主要由整车厂自行进行相关验证试验，而对车辆使用过程中从维修市场购置的制动蹄片总成/制动衬片/衬块总成和制动鼓/制动盘等零部件，无相应的整车或台架总成认证要求，从而造成维修市场上的制动器零部件质量莠莠不齐。

由于上述原因，因此，本标准适用范围主要针对没有按整车制动标准 GB 12676 和 GB 21670 进行整车制动性能认证的制动器用零部件，具体适用对象如下：

- a) 用于已按 GB 12676—2014 或 GB 21670—2008 完成型式认证的 M、N 和 O 类车辆的制动系统构成零件的摩擦式制动器的换装制动蹄片总成和换装衬块总成；
- b) 设计为铆接到制动蹄铁上后再装配和使用、已按 GB 12676—2014 完成型式认证的 M₃、N₂、N₃、O₃ 或 O₄ 类车辆的换装制动衬片；
- c) 用于单独使用的驻车制动系统的换装制动蹄片总成和衬块总成；
- d) 用于已按 GB 12676—2014 或 GB 21670—2008 完成型式认证的 M、N 和 O 类车辆的制动系统构成零件的摩擦式制动器的换装制动鼓和换装制动盘。

2.2.2 规范性引用文件

根据我国标准化相关文件规定，本标准除采用我国对应的规范性引用

文件替代 UN R90 的规范性引用文件外，还增加了 5 项规范性引用标准，本标准涉及的规范性引用标准与 UN R90 规范性引用文件对应情况见表 2。

表 2 本标准规范性引用文件与 UN R90 对应关系一览表

序号	本标准规范性引用文件	UN R90 规范性引用文件
1	GB/T 131-2006 产品几何技术规范 (GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法 (ISO 1302:2002, IDT)	ISO 1302:2002 Geometrical product specifications (GPS) - Indication of surface texture in technical product documentation
2	GB/T 228.1-2010 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法 (ISO 6892-1:2009, MOD)	ISO 6892:1998 Metallic materials - Tensile testing at ambient
3	GB/T 231.1-2009 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分：试验方法 (ISO 6506-1:2005, MOD)	ISO 6506-1:2005 Metallic materials - Brinell hardness test - Part 1: Test method
4	GB/T 3398.2-2008 塑料 硬度测定 第 2 部分：洛氏硬度 (ISO 2039-2:1987, IDT)	ISO 2039-2:1987 Plastics - Determination of hardness - Part 2: Rockwell hardness
5	GB/T 5620 道路车辆 汽车和挂车制动名词术语及其定义	--
6	GB 5763 汽车用制动器衬片	--
7	GB/T 7216-2009 灰铸铁金相检验 (ISO 945-1:2008, MOD)	ISO 945-1:2008 Microstructure of cast iron - Part 1: Graphite classification by visual analysis
8	GB 12676-2014 商用车辆和挂车制动系统技术条件及试验方法	UN No.13 Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking
9	GB 21670-2008 乘用车制动系统技术要求及试验方法	UN R13-H Uniform provisions concerning the approval of passenger car with regard to braking
10	GB/T 22309-2008 道路车辆 制动衬片 盘式制动块总成和鼓式制动蹄总成剪切强度试验方法 (ISO 6312:2001, IDT)	ISO 6312:2001 Road vehicles - Brake linings - Shear strength of disc brake pad and drum brake shoe assemblies - Test procedure
11	GB/T 22310-2008 道路车辆 制动衬片 盘式制动衬块受热膨胀量试验方法 (ISO 6313:1980, IDT)	ISO 6313:1981 Road vehicles - Brake linings - Effects of heat on dimensions and form of disc brake pads - Test procedure
12	GB/T 22311-2008 道路车辆 制动衬片 压缩应变试验方法 (ISO	ISO 6310:2001 Road vehicles - Brake linings - Compressibility - Test

	6310: 2001, IDT)	procedure
13	QC/T 239-2015 商用车车辆行车制动器技术要求及台架试验方法	--
14	QC/T 556 汽车制动器温度测量和热电偶安装	--
15	QC/T 564-2018 乘用车行车制动器性能要求及台架试验方法	--

2.2.3 术语和定义

本标准定义了与换装零部件相关的 21 项术语。在引用标准 GB/T 526、GB 12676 和 GB 21670 等标准中已有的术语，在本标准中未重复定义。同时删除了由于本标准技术内容变化不再涉及的术语。具体情况如下：

1) 本标准保留的术语有：换装零件、原装零件、制动衬片型号、制动蹄片总成型号、衬块总成型号、原装制动衬片、原装制动蹄片总成、原装衬块总成、换装制动衬片、换装制动蹄片总成、换装衬块总成、驻车制动蹄片（衬块）总成、原装制动盘/制动鼓、换装制动鼓/制动盘、等同制动盘、等同制动鼓、等效制动盘、等效制动鼓、可互换制动盘、可互换制动鼓、特殊制动盘或制动鼓、最小厚度、最大内径等。

2) 本标准删除的 UN R90 术语有：制造商、制动系统、摩擦式制动器、制动衬片总成、制动蹄片总成、制动蹄、衬块总成、背板、制动衬片、鼓式制动衬片、摩擦材料、识别代码、功能尺寸、制动盘/制动鼓型号、试验组、变量、材料组、材料子组。

2.2.4 试验相关要求

为便于使用和简化标准编制，本标准将涉及试验样品、试验设备以及台架试验转动惯量计算等要求统一放在“试验相关要求”一章。具体情况如下：

1) 试验样品要求

为了保证试验结果一致性和不同检测机构评价结果的一致性，本标准对不同样品分别给出了最低的试验样品要求，并对不同性质的换装制动盘/制动鼓样品给出了不同的样品要求及每件样品对应的试验或检测项目。

2) 试验设备

为了保证不同检测设备检测结果的一致性，对试验设备和相关特性也给出了详细的要求。

3) 台架试验的转动惯量

台架试验的转动惯量对制动器台架试验结果有一定的影响，特别是对热衰退试验和恢复试验，各国在台架试验转动惯量的计算上也有一定的差异，考虑到我国的实际使用情况，本标准对 M 和 N 类车辆的转动惯量计算仍采用我国已应用多年的行业标准，具体为：M₁ 类车辆的转动惯量按 QC/T 564 标准进行计算，M₂、M₃ 和 N 类车辆的转动惯量按 QC/T 239 标准进行计算，O 类车辆按 UN R90 推荐的方法进行计算。

2.2.5 技术要求及试验方法

除 N₃ 和 M₃ 类车辆用换装制动盘/制动鼓的热疲劳试验外，其余换装零件的技术要求和试验方法均与 UN R90 基本一致。同时，将涉及整车制动性能试验的要求用我国对应的整车制动性能强制性国家标准 (GB 12676 和 GB 21670) 替代了 UN 法规 (R13 和 R13-H)。详细情况见下面各具体条款说明。

2.2.5.1 总则

本标准主要从设计和制造方面如何保证换装零件的基本特性提出要求，并对制动盘的最小厚度和制动鼓的最大内径提出要求。

本标准给出了符合整车制动标准的换装零件也符合本标准的说明。也

就是说，通过 GB 12676-2014 或 GB 21670-2008 标准认证的换装零件，原则上不再需要按本标准进行认证试验，等同为满足本标准要求，这样就减少了重复进行认证。

2.2.5.2 换装制动衬片、换装制动蹄片总成和换装衬块总成

根据不同车辆类型，分别给出了整车和台架性能评价方法，以及机械性能的检测方法和要求。具体情况如下：

2.2.5.2.1 性能要求

根据车辆类型和产品特征，本标准分为三大类分别给出了不同的试验项目及试验方法、试验条件、性能评价要求。具体情况如下：

a) M_1 、 M_2 和 N_1 类车辆

对这三类车辆用换装制动蹄片总成和换装衬块总成，本标准安排了与整车制动法规的一致性试验要求和冷态性能、速度稳定性试验要求，后两项性能要求可选择整车或台架试验进行。

对整车制动法规一致性试验要求，规定了按相应的整车制动标准（GB 12676 或 GB 21670）相关章节进行整车制动系统的行车制动性能、应急制动性能和驻车制动性能试验，并满足相应的性能要求。

对冷态性能和速度稳定性试验，标准给出了整车和台架两种试验评价方法，由生产企业和检测机构根据实际情况自行选择其中一种方法进行，其试验方法和试验条件与 UN R90 基本相同。

b) M_3 、 N_2 和 N_3 类车辆

对这三类车辆用换装制动蹄片总成、换装衬块总成和制动衬片，本标准要求至少用一套换装样品完成与整车制动标准的一致性试验，以及冷态

性能试验和速度稳定性试验，其试验方法可以根据企业或检测机构实际情况选择整车或台架试验，其试验方法和条件与 UN R90 基本相同。

c) 0 类车辆

对 0 类车辆用换装制动蹄片总成、换装制动衬片，由于其特殊性，因此只规定了台架对比试验，对所有 0 类车辆均规定了冷态性能评价，对 O_1 和 O_2 类车辆规定了 I 型热性能试验，对 O_3 和 O_4 类车辆则规定了 I 型或 III 型热性能试验，同时对热性能试验中促动机构的性能也提出了与整车制动法规标准等同的要求。

对与整车制动标准的一致性试验中，换装样品的各项性能应满足整车制动法规要求。对冷态性能试验和速度稳定性试验均采用与原装零件进行对比的方式进行评价，其具体要求与 UN R90 基本一致，各类型车辆的具体要求见表 3。

2.2.5.2.2 机械性能

对制动衬片、制动蹄片总成和衬块总成，其摩擦材料的压缩性能，以及制动蹄片总成和衬块总成的剪切强度，对行车制动器使用可靠性有较大的影响，因此，本标准同时对这两项机械性能也给出了要求，这些要求基本与我国制动器摩擦材料相关标准和 UN R90 一致，具体要求和检测方法见表 4。

2.2.5.3 换装制动鼓和换装制动盘

根据换装制动鼓/制动盘的不同性质，本标准将其分为三类，即等同换装制动鼓/制动盘、等效换装制动鼓/制动盘、可互换制动鼓/制动盘，为了尽可能减少认证时的验证工作量，又能有效的保证产品质量，根据这三类

换装制动鼓/制动盘产品的特征，规定了认证时的相关要求。对等同换装制动鼓/制动盘，只需制造商向认证部门提供装配车辆/车轴（或车桥）/制动器的相关证明材料，以及与原装制动鼓/制动盘具有相同的生产和质量保证体系和条件的证明文件即可。对其它两类，需进行表 5 规定的相关检测和试验。其检验项目与 UN R90 一致。

表 3 各车辆类型冷态性能及速度稳定性技术要求

试验项目	车辆类型	性能要求
冷态性能试验	M ₁ 、M ₂ 、N ₁	在所获试验曲线的上部三分之二范围内，相同制动踏板力（控制力）或制动管路压力下的充分发出的平均减速度与原装零件的差值不应超过±15%。
	M ₃ 、N ₂ 、N ₃	
	O ₁ 和 O ₂	
	O ₃ 和 O ₄	在所获试验曲线的上部三分之二范围内，相同控制力或制动管路压力下的充分发出的平均减速度与原装零件的差值应在-5%~15%范围内。
速度稳定性试验	M ₁ 、M ₂ 、N ₁	较高制动初速度的充分发出的平均减速度测量值与最低制动初速度的充分发出的平均减速度测量值的差值不应超过±15%。
	M ₃ 、N ₂ 、N ₃	较高制动初速度的充分发出的平均减速度测量值与最低制动初速度的充分发出的平均减速度测量值的差值不应超过±25%。

表 4 摩擦材料机械性能要求

检测项目		检测方法	车辆类型		性能要求
剪切强度		GB/T 22309	M ₁ 、M ₂ 、N ₁ 、O ₁ 、 O ₂	制动蹄片总成	≥1. 0MPa
			衬块总成		≥2. 5MPa
			M ₃ 、N ₂ 、N ₃ 、O ₃ 、O ₄ 衬块总成		
压缩量	常温	GB/T 22311	衬块总成		≤2%
			制动蹄片总成和制动衬片		
	高温		衬块总成（400℃）		≤5%
			制动蹄片总成和制动衬片（200℃）		≤4%

表 5 换装制动鼓/制动盘检测和试验项目要求

序号	检测和试验项目名称	等效换装制动鼓/制动	可互换制动鼓/制动
----	-----------	------------	-----------

		盘	盘
1	几何特性	√	√
2	材料	√	√
3	热疲劳试验	√	√
4	制动强度试验	√	√
5	性能试验	×	√
6	动态摩擦特性试验	×	√
注：“√”表示进行，“×”表示不进行。			

2.2.5.3.1 几何特性

对等效换装制动盘/制动鼓，要求其在所有尺寸、几何特性和基本结构等方面应与原装零件相同，同时对一些结构参数也提出了具体要求，这些参数主要是影响制动器性能发挥的关键参数。

对可互换制动盘/制动鼓，除允许在一些不影响制动器使用和互换的结构尺寸外，其它要求与等效换装零件相同。

2.2.5.3.2 材料

由于制动盘/制动鼓的材料成分及机械性能对制动器性能和寿命有一定的影响，因此，对等效换装制动盘/制动鼓，要求其材料必须与原装制动盘/制动鼓相同。

可互换制动盘/制动鼓的特点就是生产企业可以在材料方面与原装零件不完全相同，因此，本标准未对其材料提出具体要求，主要通过制动性能等技术指标来进行评价，即制动器的性能试验和动态摩擦特性试验。

2.2.5.3.3 热疲劳试验和制动强度试验

制动盘/制动鼓在实际试验过程中，除摩擦表面磨损外，由于反复受到高温影响，可能在摩擦表面或其它部位出现裂纹，当裂纹发展到一定程度时，将影响制动器的性能，甚至导致制动器失效。另外，制动器的强度也

是制动器使用中的重要可靠性指标。因此，为了保证制动器的使用可靠性，对换装制动盘/制动鼓，本标准主要通过制动盘/制动鼓热疲劳试验和制动强度试验两项重要试验来进行考核，前者主要考核制动盘/制动鼓耐热冲击的能力，后者主要考核制动盘/制动鼓的强度后备系数。

由于我国车辆和道路交通条件等情况与欧洲还是存在较大差异，特别是重型车辆，其最高设计车速均较低，造成热疲劳的原因也与欧美等地区的车辆完全不相同，在进行验证试验时，我们发现如果完全按照 UN R90 所给试验条件和方法根本达不到使制动盘/制动鼓出现热疲劳的情况，而在实际使用过程中，这类车辆出现热疲劳情况比其它车辆类型更加严重，因此，项目组通过收集相关企业产品验证情况，并根据车辆实际使用情况，确定对 N₃ 和 M₃ 类车辆用制动盘/制动鼓不采用 UN R90 中的试验方法和条件，而是采用更加接近实际使用情况的等速拖磨方式来考核其热疲劳性能。其余车辆类型的制动盘和制动鼓的热疲劳试验等同采用 UN R90 的试验方法和评价指标。

制动强度试验对所有车辆类型的制动盘/制动鼓均等效采用 UN R90 法规的试验方法和评价指标。

2.2.5.3.4 性能试验和动态摩擦特性试验

由于可互换制动盘/制动鼓的材料与原装零件存在差异，可能对制动器性能造成影响，因此，对这类换装零件，本标准主要通过制动器性能试验和动态摩擦特性试验来进行考核，这些试验项目也是考核制动器性能基本项目。

为了保证制动盘/制动鼓更换后，车辆制动器的制动性能与原装制动器

的性能基本保持一致，本标准采用与原装制动盘/制动鼓进行对比的方式进行评判，根据不同车辆类型用制动盘/制动鼓，对各项性能指标分别给出了不同的偏差和/或最低限值要求。试验方法和评价指标与 UN R90 一致，具体要求见表 6。

2.2.6 包装和标志

由于制动器的这些换装零件与对应的车型存在一一对应的关系，不同车型间的零件是不能互换的(特殊情况除外)，为了便于用户在购买时能够准确的购买到自己车型对应的零件，同时也便于用户换装，因此，本标准对产品的包装、包装箱及单件零件的标注均提出的相应的最基本的要求。

另外，为了保证市场销售的产品均为通过认证的产品，要求每件换装零件均应标注相关的认证标志、制造日期或批次、以及零件品牌和型号等标识，以便用户能够买到符合其车型的合格产品。

2.2.7 产品一致性

本标准涉及的这些换装零件，生产工艺和材料等对其性能均有较大的影响，特别是摩擦材料，为此，本标准对产品生产一致性给出了最低的要求。除要求制造商应采用适当的生产保障措施外，还要求制造商应具备最低保障措施的验证能力，并定期进行产品基本性能抽查。

表 6 可互换制动盘/制动鼓性能试验和动态摩擦特性试验技术要求

试验项目		技术要求		
		M ₁ 和 N ₁ 类车辆	M ₂ 、M ₃ 和 N ₂ 、N ₃ 类车辆	O 类车辆
动态摩擦性能试验		在相同制动管路压力下充分发出的平均减速度与原装零件的差值不应超过±8%或±0.4m/s ² 。		
性能试验	I 型试验	充分发出的平均减速度不应低于冷态性能试验的 75%，且不应低于 4.8m/s ² 。	充分发出的平均减速度不应低于冷态性能试验的 60%，且不应低于 4.0m/s ² 。	充分发出的平均减速度不应低于冷态性能试验的 60%。
	II 型试验	——	充分发出的平均减速度不应低于 3.75m/s ² 。	——
	III 型试验	——	——	(O ₄) 充分发出的平均减速度或平均制动力矩不应低于 O 型试验的 60%，且不应低于 4.0m/s ² 。
	试后检查	1) 制动盘/制动鼓应能自由转动，即可用手进行转动，或； 2) 在释放状态下，以 60km/h 的转速运转 60min 中，温升不应超过 80℃。		

3 主要试验（或验证情况）分析

由于本标准的整车试验方法及条件与整车制动性能标准 GB 12676 和 GB 21670 标准基本相同，因此，在本标准的制定过程中，主要侧重对台架试验方法及试验条件进行验证。由于本标准涉及的车辆类型和产品种类较多，因此，本标准的试验验证主要通过标准起草小组各成员单位分工的方式分别进行，然后将验证试验结果和报告提交起草工作组负责人。

3.1 制动衬片、制动蹄片总成、衬块总成验证试验情况

制动衬片、制动蹄片总成和衬块总成与 GB 12676 一致性台架验证试验共进行了 6 组样品的试验，其试验结果见表 7，制动衬片、制动蹄片总成和衬块总成验证试验共进行了 20 组样品的试验，其试验结果见表 8。

表 7 制动衬片、制动蹄片总成和衬块总成与 GB 12676 标准一致性台架验证试验结果

样品编号	车辆类型	制动器	0 型试验 m/s ²	0 型高速试验 m/s ²	I 型试验 m/s ²	II 型试验 m/s ²	静态驻车试验
1#	N ₃	后制动器	7.1	6.8	5.5	5.0	0.12
2#	N ₃	后制动器	6.4	5.5	5.5	4.5	0.11
3#	N ₃	前制动器	6.1	5.2	4.7	4.3	--
4#	N ₂	后制动器	5.5	4.4	4.2	3.9	0.13
5#	N ₂	前制动器	5.8	4.6	4.3	4.1	--
6#	N ₃	后制动器	6.3	5.2	4.7	4.3	0.11
7#	N ₃	前制动器	6.8	5.6	5.1	4.5	--

从验证试验结果来看，与 GB 12676 一致性试验的 7 组样品均满足本标准技术要求，合格率为 100%。在冷态性能试验中，20 组样品有 13 组样品满足本标准技术要求，其合格率为 65%；在速度稳定性试验中，20 组样品有 17 组样品满足本标准技术要求，其合格率为 85%，总合格率为 65%。

3.2 制动鼓、制动盘验证试验情况

换装制动鼓/制动盘动态摩擦性能和性能试验共进行了 7 组样品的试验，其试验结果见表 9，热疲劳试验共进行了 26 组样品的试验，其试验结果见表 10，制动强度试验共进行了 15 组样品的试验，其试验结果见表 11。

从验证试验结果来看，换装制动鼓/盘摩擦性能试验的 7 组样品均满足本标准技术要求，在 26 组热疲劳试验样品中，有 15 组样品满足本标准技术要求，合格率为 57.7%，在 15 组制动强度试验样品中，全部满足本标准技术要求。这与目前我国制动盘/制动鼓的实际情况基本吻合。

表 8 制动衬片、制动蹄片总成和衬块总成台架验证试验结果

样品 编号	车 辆 类 型	制 动 器	冷态性能试验结果				速度稳定性试验车速			速度稳定性试验结果		
			原装件 (m/s ²)	换装件 (m/s ²)	差值(%)		V1 (km/h)	V2 (km/h)	V3 (km/h)	标准 (%)	V2 与 V1 差 值 (%)	V3 与 V1 差 值 (%)
					标准	实测值						
1#	M ₁	后制 动 器	4.94~7.33	3.68~6.44	±15%	12.14~25.51	75	120	160	±15%	5.85	2.68
2#	M ₁	后制 动 器	5.77~9.76	4.68~6.99		18.87~28.37	75	120	160		13.31	12.90
3#	M ₁	前制 动 器	3.94~6.45	3.45~5.83		9.61~12.43	75	120	160		8.71	6.23
4#	M ₁	前制 动 器	4.62~7.12	4.02~6.44		9.55~12.99	75	120	160		10.28	9.78
5#	M ₁	前制 动 器	3.20~6.73	3.58~7.42		10.19~13.47	75	120	160		2.0	-10.3
6#	M ₁	前制 动 器	3.20~6.73	3.49~6.49		-3.65~8.94	75	120	160		-0.2	-7.4
7#	M ₁	前制 动 器	3.20~6.73	3.35~7.19		4.33~6.78	75	120	160		16.6	24.4
8#	M ₁	前制 动 器	3.20~6.73	3.13~7.73		-2.30~14.87	75	120	160		-6.9	-9.2
9#	M ₁	前制 动 器	3.20~6.73	4.16~7.47		10.99~30.18	75	120	160		-8.5	-23.7
10#	M ₁	前制 动 器	4.21~8.41	3.55~7.90		-15.62~-6.11	75	120	160		32.0	16.0
11#	M ₁	前制 动 器	4.21~8.41	4.26~8.79		1.20~4.45	75	120	160		7.1	10.5

12#	M ₁	前制动器	4.21~8.41	4.57~10.00		8.72~18.89	75	120	160		-1.8	15.2
13#	M ₁	前制动器	4.21~8.41	4.73~10.74		12.42~24.45	75	120	160		9.0	4.5
14#	M ₁	前制动器	3.90~7.14	3.53~7.28		1.96~9.49	75	120	160		7.43	0.09
15#	M ₁	前制动器	3.90~7.14	3.23~5.85		17.18~18.07	75	120	160		2.29	9.38
16#	M ₁	后制动器	4.15~6.16	4.37~6.19		0.49~5.30	75	120	160		6.92	10.19
17#	M ₁	后制动器	4.15~6.19	4.46~6.35		3.08~7.47	75	120	160		6.22	14.78
18#	M ₁	后制动器	4.15~6.16	4.20~6.31		1.20~2.44	75	120	160		9.36	11.22
19#	N ₃	后制动器	3.3~7.6	3.1~7.2		5.26~14.38	60	80	110	±25%	12.12	17.27
20#	N ₃	后制动器	3.3~7.6	2.9~6.3		7.11~20.77	60	80	110		14.06	24.38

表 9 制动盘/制动鼓动态摩擦特性试验和性能试验验证试验结果

样品 编号	车辆 类型	制动器 位置	换装零件类型	动态摩擦特性试验			性能试验结果			
				原装件 m/s^2	换装件 m/s^2	差值 %	I 型试验 m/s^2	试后检查	II 型试验 m/s^2	试后检查
1#	M ₁	前	可互换制动 盘	5.04~7.51	4.38~6.47	-13.08~-14.19	5.54	合格	4.61	合格
2#	M ₁	前	可互换制动 盘	4.76~7.56	4.81~6.97	1.17~-7.80	5.40	合格	4.34	合格
3#	M ₁	前	可互换制动 盘	4.52~6.92	4.18~5.65	-4.00~-7.52	5.20	合格	4.71	合格
4#	M ₁	前	可互换制动 盘	4.66~7.12	4.72~6.73	1.29~5.48	5.13	合格	4.33	合格
5#	N ₃	后	等同制动鼓	3.31~7.62	3.12~7.23	5.26~14.38	4.53	合格	4.14	合格
6#	N ₂	前	可互换制动 鼓	3.52~7.56	3.34~7.35	2.12~5.54	5.32	合格	4.57	合格
7#	N ₂	后	可互换制动 鼓	3.45~7.35	3.14~7.12	2.45~6.35	4.78	合格	4.32	合格

表 10 制动鼓/制动盘热疲劳试验验证结果

样品编号	车辆类型	制动器位置	换装零件类型	试验次数或循环数		失效情况
				技术要求	试验结果	
1#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
2#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
3#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
4#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
5#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
6#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
7#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
8#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
9#	M ₁	前	可互换制动盘	150 循环	150 循环	未失效
10#	N ₃	后	等效制动鼓	≥250 次	130 次	裂纹长度 220mm, 不合格
11#	N ₃	后	等效制动鼓	≥250 次	50 次	贯通裂纹, 长度 150mm, 不合格
12#	N ₃	后	可互换制动鼓	≥250 次	160 次	裂纹长度 170mm, 不合格
13#	N ₃	后	可互换制动鼓	≥250 次	170 次	裂纹长度 195mm, 不合格
14#	N ₃	后	可互换制动鼓	≥250 次	110 次	贯通裂纹, 长度 200mm, 不合格
15#	N ₃	后	可互换制动鼓	≥250 次	90 次	贯通裂纹, 长度 180mm, 不合格
16#	N ₃	后	可互换制动盘	≥250 次	90 次	贯通裂纹, 长度 74mm。不合格
17#	N ₃	后	等效制动盘	≥250 次	500 次	裂纹长度 49mm, 合格
18#	N ₃	后	可互换制动盘	≥250 次	500 次	裂纹长度 29mm, 合格
19#	M ₃	前	等效制动盘	≥250 次	30 次	贯通裂纹, 长度 87mm, 不合格
20#	M ₃	前	等效制动盘	≥250 次	50 次	裂纹长度 68mm, 不合格
21#	M ₃	前	等效制动盘	≥250 次	110 次	裂纹长度 80mm, 不合格
22#	M ₃	后	等效制动盘	≥250 次	300 次	无明显裂纹
23#	N ₃	后	等效制动盘	≥250 次	300 次	无明显裂纹
24#	M ₂ 、N ₂	后	等效制动盘	30 循环	17 循环	贯通裂纹, 不合格
25#	N ₂	后	等效制动盘	30 循环	35 循环	裂纹小于 2/3, 合格
26#	N ₃	后	等同制动鼓	≥250 次	317 次	未失效

表 11 制动鼓/制动盘制动强度试验验证试验结果

样品 编号	车辆 类型	制动 器位 置	换装零件类型	试验次数或循环数		失效情况
				技术要求	试验结果	
1#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
2#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
3#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
4#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
5#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
6#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
7#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
8#	M ₁	前	可互换制动盘	≥70 次	70 次	未失效
9#	M ₃	前	等效制动盘	≥500 次	500 次	无明显裂纹
10#	N ₃	前	等效制动盘	≥500 次	700 次	无明显裂纹
11#	M ₂ 、 N ₂	前	等效制动盘	≥500 次	500 次	无明显裂纹
12#	M ₂ 、 N ₂	前	等效制动盘	≥500 次	600 次	无明显裂纹
13#	N ₂	前	等效制动鼓	≥150 次	170 次	裂纹小于 2/3
14#	N ₃	后	等效制动鼓	≥150 次	200 次	裂纹小于 2/3
15#	N ₃	后	等同制动鼓	≥150 次	150 次	未失效

4 预期达到的社会效益、对产业发展的作用

目前我国对制动盘/制动鼓产品无强制性标准，其推荐性标准也刚发布或等待批准过程中，制动盘/制动鼓的产品质量主要靠相关企业依据主机厂或企业内部标准进行控制，产品质量参差不齐，特别是售后维修市场。因此，该标准的发布实施，将大大提升我国制动盘和制动鼓的产品质量，同时对汽车使用安全的提升将起到积极作用。

对汽车和挂车用制动器摩擦材料(制动衬片、制动蹄片总成、衬块总成)，目前主要采用 GB 5763 标准进行认证，由于该标准的局限性，依据该标准认证的产品并不能完全满足车辆使用安全要求，特别是一些技术能力

较弱的微小企业，其产品质量及生产控制水平极低，因此，造成目前车辆制动器摩擦材料售后维修市场的产品质量差异非常大，其产品售价也相差较大。本次制定的标准，是从车辆实际使用出发来设置相关检验方法和评价指标，其相关要求与车辆整车相关制动标准密切相关，同时采用与整车认证通过的制动器相关产品进行对比评价的方法，保证了符合本标准要求的产品的性能与原装产品保持一致。

本标准的实施，将大大提升制动器摩擦材料售后市场的产品质量，对提升车辆行驶安全将起到积极作用，同时由于车辆制动安全性能的提升，将减少车辆因制动安全原因造成的人员伤亡、车辆事故损失。

5 采用国际标准和国外先进标准情况

目前国际上针对制动器用制动盘/制动鼓、制动衬片/制动蹄片总成/衬块总成换装零部件的法规只有 UN R90 《关于机动车辆及其挂车换装制动衬片总成和鼓式制动衬片型式认证的统一规定》。本标准参照 UN R90，除 M_3 和 N_3 类车辆用制动盘/制动鼓的热疲劳试验的方法和条件以及台架试验的转动惯量计算方法与 UN R90 不同外，其主要技术要求及试验方法、条件与 UN R90 基本一致，具体差异见第 2 章。因此，本标准在技术水平上与 UN R90 等同，对 M_3 和 N_3 类车辆用制动盘/制动鼓，其技术要求高于 UN R90，原因是我国这两类车辆的使用条件比国外更苛刻，如果完全按照 UN R90 法规要求，将无法满足不同国家的车辆使用条件要求。

6 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准属于汽车强制性标准体系中的汽车主动安全领域车辆操控子领域，体系编号为 QC-101-102-311-402-503-001。目前，涉及到汽车制动性能的强制性国家标准还有两项，即 GB 12676-2014《商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法》和 GB 21670-2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》，这两项标准主要用于汽车和挂车整车型式认证涉及汽车制动性能的准入验证。而本标准主要用于未进行整车制动性能型式认证的或售后市场用的制动器换装零部件。通过这三项标准来保证车辆(整车产品)生产和车辆使用过程中的车辆制动安全性能。本标准在制定过程中充分考虑了与已发布的相关汽车整车和零部件相关标准的协调，因此，本标准与现行相关法律、法规、规章及标准无抵触。

7 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准无重大分歧意见。

8 标准实施日期

对于技术实力较强的企业，其目前的产品质量水平基本上均能够满足本标准的技术要求，但考虑到此本标准为全新制定，所有相关企业的售后市场产品基本上均需按本标准进行认证，其认证工作量较大，需要一定的准备周期，因此，建议本标准自 2021 年 7 月 1 日起开始实施。

9 标准性质的建议说明

本标准涉及的产品对汽车安全行驶有重大的影响，其产品质量不仅影响车辆行驶安全，且可能直接导致车辆人员和行人的生命安全，严重时可能造成车损人亡，因此，建议本标准的性质为强制性国家标准。

10 贯彻标准的要求和措施建议

无。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其他应与说明的事项

无。