

团 体 标 准

T/CPQS A0006—2020

汽车售后市场用制动衬片技术规范

Technical specification of brake linings for automotive aftermarket



2020 - 08 - 27 发布

2020 - 08 - 28 实施

中国消费品质量安全促进会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验相关要求	2
5 技术要求	3
6 试验方法	5
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输与储存	9



前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件由中汽研汽车检验中心（天津）有限公司提出。

本文件由中国消费品质量安全促进会归口。

本文件起草单位：中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、中汽研华诚认证（天津）有限公司、杭州德美认证有限公司、烟台美丰机械有限公司、潍坊埃锐制动系统有限公司、河北双虎车业配件有限公司、芜湖伯特利汽车安全系统股份有限公司、上海阑途信息技术有限公司（途虎养车）。

本文件主要起草人：张喆、刘晓东、王晨阳、郭欣、周元学、孙国辉、刘妙才、黄志敏、王泰琳、杜天强、陈超、吴春颖、刘阳阳、马尧、赵蕾。

本文件为首次制定。



引 言

汽车用制动衬片是汽车制动安全最基础和最关键的部件之一。制动过程中，制动衬片承受制动压力，与制动盘或制动鼓摩擦产生制动力矩，将车辆的动能转化为热能，使车辆达到减速或者停车的目的。制动衬片质量的优劣，直接关系到行车安全，是涉及人民群众生命财产及生产安全、公共安全的重要工业产品和日用消费品。

本文件是基于汽车售后市场用制动衬片满足国家强制性标准要求且在汽车上的安装使用满足制动器基本要求的基础上，针对制动衬片的使用特点，增加了相关技术要求与试验方法，从而保障汽车售后市场用制动衬片产品的质量安全。



汽车售后市场用制动衬片技术规范

1 范围

本文件规定了汽车售后市场用制动衬片的术语和定义、试验相关要求和试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存等。

本文件适用于已满足国家强制性标准要求的汽车售后市场用制动衬片。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 5620 道路车辆 汽车和挂车 制动名词术语及其定义
- GB 5763 汽车用制动器衬片
- GB 12676—2014 商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法
- GB/T 22309 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
- GB/T 22310 道路车辆 制动衬片 盘式制动衬块受热膨胀量试验方法
- GB/T 22311 道路车辆 制动衬片 压缩应变试验方法
- GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法
- GB/T 36684—2018 汽车售后零配件市场服务规范
- JC/T 2268 制动摩擦材料中铜及其他元素的测定方法
- QC/T 239—2015 商用车辆行车制动器技术要求及台架试验方法
- QC/T 556 汽车制动器温度测量和热电偶安装
- QC/T 564—2018 乘用车行车制动器性能要求及台架试验方法
- ECE R90 关于批准机动车辆及其挂车用可更替制动衬片总成、鼓式制动衬片和制动盘、制动鼓的统一规定
- SAE J2521 盘式片和鼓式片尖叫噪音矩阵
- SAE J2522 圆盘测功机制动效能

3 术语和定义

GB/T 5620、GB 5763和GB/T 36684—2018界定的以及下列术语适用于本文件。

3.1

制动衬片（块）总成 brake lining assembly

鼓式或盘式制动器的部件，分别压靠在制动鼓或制动盘而产生摩擦力的部件。

3.2

制动衬片 brake lining

制动衬片总成的摩擦材料部件。

3.3

汽车售后零部件 after-sales auto spare and accessory parts

汽车销售后，安装于汽车、用来替换该汽车初装零部件的产品。

注：包括汽车所必须的润滑油、冷却液、防冻液等，但不包括燃料。

3.4

原厂配件 original spare and accessory parts

汽车生产商提供或认可的，使用汽车生产商品牌或其认可品牌，按照车辆组装零部件规格和产品标准制造的零部件。

3.5

剪切强度 shear strength

平行于盘式制动块背板或鼓式制动蹄缘面，使衬片材料与背板或蹄板完全剪断的力与衬片材料的受剪几何面积之比值。

3.6

热膨胀率 swell

衬片受热厚度增加量与衬片初始厚度的比值。

3.7

压缩应变 compressive strain

由压力和温度引起的制动衬片厚度减小量（在受力方向、摩擦面上测定）与衬片初始厚度的比值。

3.8

摩擦系数 coefficient of friction

阻碍两物体相对运动的切向力（即摩擦力）对作用到该物体表面的法向力之比。

4 试验相关要求

4.1 试验设备

本条款规定设备为本文件台架试验所用，其余试验项目所用设备在对应引用标准中进行限定。

4.1.1 台架试验设备为单工位惯性式制动器试验台，其性能指标应满足本文件各项试验要求。

4.1.2 该试验设备应装备用于连续记录主轴转速、制动力矩、制动管路压力、一次制动期间所完成的转动圈数、制动时间和制动盘或制动鼓温度的装置。

4.1.3 该试验设备的制动管路压力供给系统应满足各种制动工况对制动管路压力的要求，并保持稳定。制动管路压力升、降速率应满足如下要求：

a) 气压制动器为 $1.5 \text{ MPa/s} \pm 0.3 \text{ MPa/s}$ ；

b) 液压制动器为 $25 \text{ MPa} \pm 5 \text{ MPa/s}$ 。

4.1.4 用于测量制动盘或制动鼓、摩擦衬片（衬块）温度的装置和热电偶应符合 QC/T 556 中的相关规定。

4.2 台架试验的转动惯量

4.2.1 M_1 类车辆

转动惯量按 QC/T 564 中的 6.3 进行计算。

车辆质量和轮胎滚动半径取型式试验车型中动能最大车辆所对应满载质量和轮胎滚动半径。

4.2.2 M_2 、 M_3 、和 N 类车辆

转动惯量按 QC/T 239 中的 6.3 进行计算。

车辆质量和轮胎滚动半径取型式试验车型中动能最大车辆所对应满载质量和轮胎滚动半径。

4.2.3 0 类车辆

0类车辆的转动惯量按下式进行计算。

$$I = G_m r^2$$

式中：

I ——转动惯量计算值，单位为千克二次方米（ kgm^2 ）；

G_m ——车辆静止状态时，挂车最大设计总质量对应车轴所承受质量的55%，单位为千克（ kg ）；

r ——对应车型的最大轮胎的滚动半径，单位为米（ m ）。

5 技术要求

5.1 外观质量

制动衬片不允许有裂纹、起泡、缺边、掉角、凹凸不平、翘曲、扭曲等影响使用的缺陷。

5.2 几何尺寸

制动衬片几何尺寸公差和形位公差应符合图纸要求。

5.3 有害成分限量

衬片中不得含有石棉；

衬片中其他有害元素不得超过表1规定的限量要求。

表1 有害元素限量要求

有害元素名称	限量要求（质量分数） %
镉	≤ 0.01
六价铬	≤ 0.1
铅	≤ 0.1
汞	≤ 0.1

5.4 剪切强度

按GB/T 22309进行试验，售后市场用鼓式制动器（粘结型）制动衬片样品的最小剪切强度不应小于1.5 MPa，售后市场用盘式制动器（粘结型）制动衬片样品的最小剪切强度不应小于2.5 MPa。

5.5 热膨胀率

售后市场用盘式制动器制动衬片样品的热膨胀率 $400^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ 时不大于2.5%。

5.6 压缩应变

售后市场用盘式制动器制动衬片样品的压缩应变室温下时不大于2.5%， $400^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ 时不大于5%。

5.7 摩擦系数

按6.7规定的试验程序进行试验，衰退和恢复程序中每次制动的平均摩擦系数高于0.35，最低摩擦系数高于0.20。

5.8 冷态性能试验

5.8.1 M_1 、 M_2 、 N_1 类车辆用制动衬片

按6.8.1规定的台架试验方法进行冷态性能试验,在所获得试验曲线的上部三分之二范围内,相同制动踏板力或制动管路压力下的充分发出的平均减速度与原厂配件的差值不应超过±15%。

5.8.2 M₃、N₂、N₃类车辆用制动衬片

按6.8.2规定的台架试验方法进行冷态性能试验,在所获得试验曲线的上部三分之二范围内,相同制动踏板力或制动管路压力下的充分发出的平均减速度与原厂配件的差值不应超过±15%。

5.8.3 O₁、O₂类车辆用制动衬片

按6.8.3规定的台架试验方法进行冷态性能试验,在所获得试验曲线的上部三分之二范围内,相同制动踏板力或制动管路压力下的充分发出的平均减速度与原厂配件的差值不应超过±15%。

5.8.4 O₃、O₄类车辆用制动衬片

按6.8.4规定的台架试验方法进行冷态性能试验,在所获得试验曲线的上部三分之二范围内,相同制动踏板力或制动管路压力下的充分发出的平均减速度与原厂配件的差值应在-5%~+15%范围内。

5.9 速度稳定性试验

5.9.1 M₁、M₂、N₁类车辆用制动衬片

按6.9.2.1规定的台架试验方法进行速度稳定性试验,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%。

5.9.2 M₃、N₂、N₃类车辆用制动衬片

按6.9.2.1规定的台架试验方法进行速度稳定性试验,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%。

5.10 噪音试验

噪音评价指标见下表。

表2 噪音评价表

SPL/ dB(A)	70dB(A)制动噪音比例											
	0.5	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50	100	200	500	1000	2000
	特定声压级制动噪音比例/%											
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	D	E	F
70	0.50	1.00	3.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00	200.00	500.00	1000.00	2000.00
75	0.26	0.52	1.55	2.58	5.16	10.31	25.78	51.57	103.13	257.83	515.67	1031.34
80	0.13	0.27	0.80	1.33	2.66	5.32	13.30	26.59	53.18	132.96	265.91	531.83
85	0.07	0.14	0.41	0.69	1.37	2.74	6.86	13.71	27.42	68.56	137.12	274.25
90	0.04	0.07	0.21	0.35	0.71	1.41	3.54	7.07	14.14	35.36	70.71	141.42
95	0.02	0.04	0.11	0.18	0.36	0.73	1.82	3.65	7.29	18.23	36.46	72.93
100	0.01	0.02	0.06	0.09	0.19	0.38	0.94	1.88	3.76	9.40	18.80	37.61
105	0.00	0.01	0.03	0.05	0.10	0.19	0.48	0.97	1.94	4.85	9.70	19.39
110	0.00	0.01	0.02	0.03	0.05	0.10	0.25	0.50	1.00	2.50	5.00	10.00
115	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.05	0.13	0.26	0.52	1.29	2.58	5.16
120	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.07	0.13	0.27	0.66	1.33	2.66

6 试验方法

6.1 外观质量检查

外观质量用目测方法检查。

6.2 几何尺寸测量

制动衬片几何尺寸公差和形位公差应符合图纸要求。

6.3 有害成分检测

石棉含量的测定按GB/T 23263进行；镉、六价铬、铅、汞的测定按JC/T 2268进行。

6.4 剪切强度试验

剪切强度试验按GB/T 22309进行。

6.5 热膨胀率试验

热膨胀率试验按照GB/T 22310进行。

6.6 压缩应变试验

压缩应变试验按照GB/T 22311进行。

6.7 摩擦系数试验

摩擦系数试验按照SAE J2522进行。

6.8 冷态性能试验

6.8.1 M₁、M₂、N₁类车辆用制动衬片

6.8.1.1 磨合试验

6.8.1.1.1 提交试验的摩擦衬片应装配在相应的制动器上，并按如下程序进行磨合：

a) 磨合试验一个循环的试验顺序及制动管路压力见表3，共进行两个循环试验，制动初速度为80 km/h，制动终速度为30 km/h，制动初温不高于100 ℃；

b) 升温试验的试验顺序和制动初温见表4，制动减速度为4m/s²（制动管路压力不应超过16 MPa），制动初速度为100 km/h，制动终速度为5 km/h；

c) 恢复试验的试验条件见表5。

6.8.1.1.2 按下列试验条件进行性能检查：

a) 制动初速度为80 km/h；

b) 制动终速度为0 km/h；

c) 制动压力为4 MPa；

d) 制动初温为100 ℃；

e) 制动次数为5次。

如果连续5次制动的充分发出的平均减速度的偏差超过0.6 m/s²，应重复6.8.1.1 a)，直至制动性能稳定为止。

6.8.1.1.3 试验过程中允许使用空气进行冷却。制动实施期间的冷却风速应为 $0.33v$ (v 为制动初速度,下同)。

表3 磨合试验试验顺序及制动管路压力

试验顺序	制动管路压力 (MPa)		
	前制动器	后制动器	
		盘式	鼓式
1	1.5	1.5	1.5
2	3.0	3.0	3.0
3	1.5	1.5	1.5
4	1.8	1.8	1.8
5	2.2	2.2	2.2
6	3.8	3.8	3.8
7	1.5	1.5	1.5
8	2.6	2.6	2.6
9	1.8	1.8	1.8
10	3.4	3.4	3.4
11	1.5	1.5	1.5
12	2.6	2.6	2.6
13	1.5	1.5	1.5
14	2.2	2.2	2.2
15	3.0	3.0	3.0
16	4.6	4.6	4.6
17	2.6	2.6	2.6
18	5.1	5.1	5.1
19	2.2	2.2	2.2
20	1.8	1.8	1.8
21	4.2	4.2	4.2
22	1.5	1.5	1.5
23	1.8	1.8	1.8
24	4.6	4.6	4.6
25	2.6	2.6	2.6
26	1.5	1.5	1.5
27	3.4	3.4	3.4
28	2.2	2.2	2.2
29	1.8	1.8	1.8
30	3.0	3.0	3.0
31	1.8	1.8	1.8
32	3.8	3.8	3.8

表4 升温试验试验顺序和制动初温

试验顺序	制动初温/℃		
	前制动器	后制动器	
		盘式	鼓式
1	<100	<100	<100
2	<215	<215	<151
3	<283	<283	<181
4	<330	<330	<202
5	<367	<367	<219
6	<398	<398	<232
7	<423	<423	<244
8	<446	<446	<254
9	<465	<465	<262
10	<483	<483	<270

表5 恢复试验条件

制动器类型		制动次数	制动初速度	制动终速度	制动压力	制动初温
		次	km/h	km/h	MPa	℃
前制动器		18	80	30	3	<100
后制动器	盘式	18	80	30	3	<100
	鼓式	18	80	30	3	<80

6.8.1.2 冷态性能试验

6.8.1.2.1 按下下列试验条件进行冷态性能试验：

- 制动初速度为80 km/h (M1和N1类车辆) 或60 km/h (其余车辆)；
- 制动初温为不高于100 ℃；
- 以一定级差增量的制动管路压力，至少进行六次制动，直至充分发出的平均减速度达到 6m/s^2 以上。

6.8.1.2.2 记录和绘制每次制动的制动管路压力与充分发出的平均减速度的关系曲线，并确定充分发出的平均减速度到达 5 m/s^2 时的制动管路压力。

6.8.2 M₃、N₂、N₃类车辆用制动衬片

6.8.2.1 按下下列试验条件进行冷态性能试验：

- 制动初速度为60 km/h；
- 制动初温不高于100 ℃；
- 以一定级差增量的制动管路压力，至少进行6次制动，直至制动管路压力超过本车型制动系统所允许的制动管路压力限值(如空气压缩机的开启压力)。

6.8.2.2 记录和绘制每次制动的制动管路压力与充分发出的平均减速度的关系曲线。

6.8.3 O₁、O₂类车辆用制动衬片

6.8.3.1 按下下列试验条件进行冷态性能试验：

- 制动初速度为60 km/h；

b) 制动初温不高于100 °C；

c) 以规定间隔的控制力或制动管路压力进行至少6次制动试验，直至最大管路压力或制动减速度到达6 m/s²以上。然后再以40 km/h的制动初速度重复最后一次制动。

6.8.3.2 记录和绘制每次制动的制动管路压力与充分发出的平均减速度的关系曲线。

6.8.4 O₃、O₄类车辆用制动衬片

6.8.4.1 按下列试验条件进行冷态性能试验：

a) 制动初速度为60 km/h；

b) 制动初温不高于100 °C；

c) 以规定间隔的控制力或制动管路压力进行至少6次制动试验，直至制动管路压力到达650 kPa或制动减速度到达6 m/s²。

6.8.4.2 记录和绘制每次制动的制动管路压力与充分发出的平均减速度的关系曲线。

6.9 速度稳定性试验

6.9.1 磨合试验

磨合试验同6.8.1.1。

6.9.2 速度稳定性试验

6.9.2.1 M₁、M₂、N₁类车辆用制动衬片

6.9.2.1.1 采用 6.8.1.2.2 确定的制动管路压力，在制动初温不高于 100 °C 下，分别以 75 km/h、120 km/h (如果 V_{max} 超过 150 km/h，增加 160 km/h) 的制动初速度各进行三次制动。

6.9.2.1.2 取各制动初速度三次制动的平均值，并绘制充分发出的平均减速度随制动初速度变化的关系曲线。

6.9.2.2 M₃、N₂、N₃类车辆用制动衬片

6.9.2.2.1 采用 6.8.2.1 中的最大制动管路压力相同的制动管路压力，在制动初温不高于 100 °C 的情况下，按如下条件各进行三次制动试验：

a) 从60km/h 制动至30km/h；

b) 从80km/h 制动至60km/h；

c) 从 110 km/h 制动至 80 km/h (仅对 $V_{max} \geq 90$ km/h 的车型进行)。

6.9.2.2.2 取各制动初速度三次制动的平均值，并绘制充分发出的平均减速度随制动初速度变化的关系曲线。

6.10 噪音试验

噪音试验按照SAE J2521进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分类分为出厂检验和型式试验，具体检验项目按照表6规定执行。具体型式试验有下列情况之一时应进行型式试验：

a) 新产品投产或定型时；

b) 产品在设计、材料、工艺有重大改变时；

- c) 正常生产时，应两年进行一次检验；
d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

表6 检验分类

序号	检验项目	出厂检验	型式试验
1	外观质量	√	√
2	几何尺寸	√	√
3	剪切强度	√	√
4	热膨胀率	√	√
5	压缩应变	√	√
6	摩擦系数		√
8	冷态性能		√
9	速度稳定性		√
10	噪音试验		√

7.2 组批原则

产品按盘式衬片、M₁、M₂、N₁、O₁、O₂类车辆使用的鼓式衬片、M₃、N₂、N₃、O₃、O₄类车辆使用的鼓式衬片分成3类，每类产品以同配方同工艺同月份生产的制动衬片的实际交货量为一批。当批量过大时，也可分成若干小批。

8 标志、包装、运输与储存

8.1 标志

- 8.1.1 制动衬片的非工作面上应标有制造厂名称（简称）或商标（代号）、生产年月或批号。
8.1.2 用硬质纸箱或木箱作外包装，包装箱（盒）上应印有下列标志：
a) 产品名称、型号规格；
b) 制造厂名、地址；
c) 产品数量和所执行的强制性标准号；
d) M₁、M₂、N₁、O₁、O₂类车辆使用的鼓式衬片还应标有摩擦系数级别代号；盘式片和M₃、N₂、N₃、O₃、O₄类车辆使用的鼓式衬片还应标有设定摩擦系数值；
e) 任何宣称符合本文件的产品，外包装必须粘贴认证标志和追溯码，明示给安装者和消费者。

8.2 包装

- 8.2.1 衬片应紧密整齐地装入清洁干燥、坚固耐用的箱（盒）内。
8.2.2 每个包装箱（盒）内应装入型号规格相同的衬片；当用户需要时，也可装入成套供应的衬片。
8.2.3 每个包装箱（盒）应附有产品合格证明。

8.3 运输和贮存

- 8.3.1 在运输过程中应做到不使衬片受到损坏和被油、水沾污。
8.3.2 衬片应贮存在通风干燥、地面平坦的室内，运输和储存标识参考下图。

