



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17469—2012  
代替 GB/T 17469—1998

---

## 汽车制动器衬片摩擦性能评价 小样台架试验方法

Characteristics evaluation of brake linings for automobile—  
Small sample bench test method

2012-12-31 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

# 汽车制动器衬片摩擦性能评价 小样台架试验方法

## 1 范围

本标准规定了汽车制动器衬片(以下简称“衬片”)摩擦磨损性能的小样台架试验程序及摩擦系数的级别和标记。

本标准适用于汽车用盘式制动器衬片和汽车用鼓式制动器衬片。

本标准不适用于挂车制动器制动衬片。

## 2 试验设备

### 2.1 试验设备功能

试验设备为如图1和图2所示的摩擦材料小样台架试验机,试验机应具备以下功能:

- 测量制动鼓的温度;
- 加热制动鼓;
- 控制制动鼓加热速率;
- 仅从制动鼓的背面冷却制动鼓;
- 控制制动鼓降温速率;
- 测量摩擦力;
- 测量制动鼓的转速。

### 2.2 温度测量装置

温度测量装置应由焊接的热电偶、合金金属环、银石墨碳刷,具有高输入阻抗的记录仪组成。温度测量系统的精度为满量程的 $\pm 2\%$ 。

### 2.3 摩擦力测量系统

摩擦力测量系统的精度为满量程的 $\pm 2\%$ 。

### 2.4 制动鼓

2.4.1 制动鼓速度测量系统的精度为满量程的 $\pm 2\%$ 。

2.4.2 制动鼓升温方式应按如下方式进行调节,并在试验过程中保持此状态:

制动鼓转速 417 r/min,用冷却空气将制动鼓从 149 °C 冷却至 93 °C,然后关闭冷却空气,自然冷却至 82 °C 时,打开加热器并开始计时,加热 10 min。制动鼓温度应在 10 min 升到 221 °C $\pm 14$  °C。

制动鼓降温方式应按如下方式进行调节,并在试验过程中保持此状态:

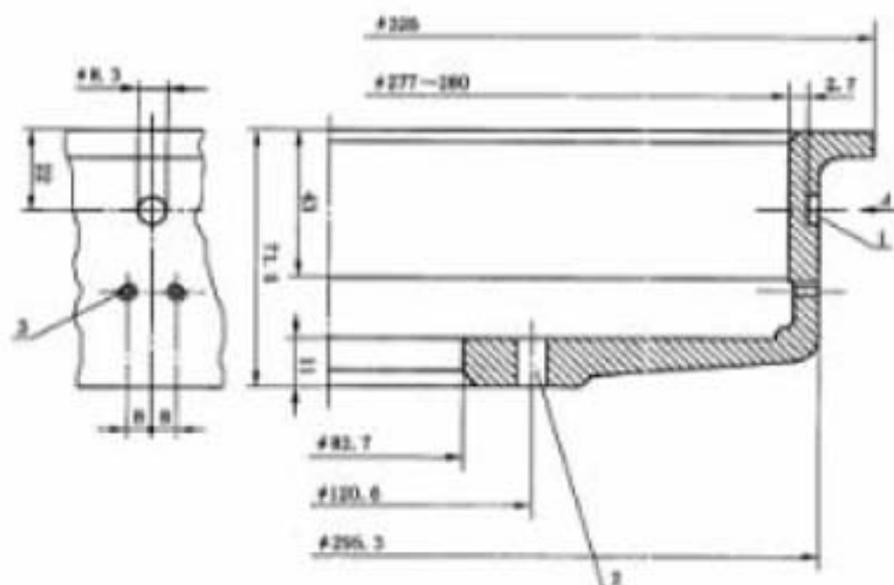
制动鼓转速 417 r/min,用加热器将制动鼓加热至 371 °C,然后关闭加热器,开启冷却空气,降温至 143 °C 时开始计时,冷却 10 min。制动鼓温度应在 10 min 降至 93 °C $\pm 14$  °C。

2.4.3 制动鼓材质应为珠光体铸铁,布氏硬度为 179~229,化学成分含量应符合下列要求:

碳, 3.30%~3.50%; 锰, 0.55%~0.75%; 硅, 1.80%~2.10%; 硫,  $\leq 0.20\%$ ; 磷,  $\leq 0.20\%$ ;



单位为毫米



说明:

- 1——平压热电偶;
- 2——孔的尺寸、位置及数量与试验机相配;
- 3——两个螺紋孔与热电偶护套相配,位置应避开摩擦轨道。

图2 制动鼓尺寸

### 3 试验准备

#### 3.1 试样制备

从每批产品中随机抽取5个衬片,从每个衬片中制取一个试样。

试样应从衬片的中部截取,取样位置到衬片周边距离相等。

试样长宽尺寸为25.4 mm×25.4 mm,试验摩擦面为弧形,圆弧半径应与制动鼓相吻合,背面为平面,最厚处厚度(或试样加上磨石片)约为6 mm,试样的试验摩擦面应为衬片的摩擦面。

对于已经磨削加工过的试样,应从其摩擦面上至少磨去0.3 mm,但不得超过0.5 mm。对于未经磨削的试样(直接从模具中取出),应从其摩擦面上磨去1.0 mm~1.2 mm,以便衬片表面的树脂浸渍层能完全清除。

制好的试样的试验摩擦面不应用于接触,应避免粘上其他外来杂质。

#### 3.2 制动鼓表面的处理

3.2.1 当使用新的或重新磨过的制动鼓时,第一次试验前,应用砂纸或砂布除去所有磨痕,然后用320号细砂纸磨光,用洁净干燥空气或软布除去制动鼓上的灰尘。最后用参考试样在转速417 r/min、载荷为440 N、温度93℃以下的条件下连续运行,直至摩擦系数稳定。

3.2.2 每次试验前,制动鼓表面应用砂纸或砂布打磨,然后用320号砂纸(湿的或干的)磨光。用洁净干燥空气或软布类的东西除去制动鼓上的灰尘。

#### 3.3 试样磨合

在制动鼓转速为312 r/min、载荷为440 N、最高温度为93℃的条件下,对试样进行磨合,时间不少于20 min。如果磨合20 min后试样接触面积仍低于95%,则放弃该试样另外重新制备。

### 3.4 初始厚度和质量的测量

取出磨合好的试样,在试样的与制动鼓轴线平行的中心线上取三点(外侧、中心、内侧)进行厚度测量并记录,同时,称量试样质量(精确到 1 mg)并记录。再将试样装在试验机上,在载荷 222 N、转速 208 r/min 的条件下连续运行 5 min。制动鼓静止、卸去载荷,这时试样和制动鼓之间的初始间距应为 0.3 mm~0.4 mm。

### 3.5 初始磨损测量

在制动鼓静止、温度为 88 ℃~99 ℃、载荷为 667 N 条件下,用百分表测量试样的高度并记录。

## 4 试验步骤

### 4.1 第一次基线

在制动鼓转速为 417 r/min 的条件下,对试样加载(载荷 667 N)10 s,卸载 20 s,共进行 20 次。试验从鼓温 82 ℃~93 ℃开始,用冷却风保持每次加载时鼓温都在 82 ℃~104 ℃。第 20 次加载关闭冷却风。

### 4.2 第一次衰退

关闭加热和风冷,让鼓在转动中自然冷却。当鼓温降至 82 ℃时,对试样加载同时打开加热器。在转速为 417 r/min,加载力为 667 N 的条件下连续拖磨,当温度达到 288 ℃或拖磨时间达到 10 min,这两个条件中任何一个条件先实现,试验即完成。从 93 ℃开始每隔 28 ℃记录一次摩擦力,并记录达到 288 ℃所用的时间。

### 4.3 第一次恢复

随着第一次衰退完成,关闭加热器,打开冷却风。在试验转速 417 r/min 的条件下,鼓温从 288 ℃降到 93 ℃的过程中,在 260 ℃、204 ℃、149 ℃和 93 ℃时对试样加载(载荷 667 N)10 s,记录各次加载时的摩擦力。

### 4.4 第二次磨损测量

按 3.5 进行磨损测量。

### 4.5 磨损测试

在制动鼓转速 417 r/min 的条件下,对试样加载(载荷 667 N)20 s,卸载 10 s,共进行 100 次。试验从鼓温 193 ℃~204 ℃开始,鼓温应一直保持在 193 ℃~216 ℃之间,可以用加热器或风冷来达到此目的。

### 4.6 第三次磨损测量

步骤 4.5 完成后,冷却至 88 ℃~99 ℃时,按 3.5 再进行磨损测量。

### 4.7 第二次衰退

第三次磨损测量完成后,立即关闭加热器和冷却风,让鼓在转动中自然冷却。当鼓温降至 82 ℃时打开加热器,在转速 417 r/min,加载力 667 N 的条件下连续拖磨,当温度达到 343 ℃或拖磨时间达到 10 min,这两个条件中任何一个条件先实现,试验即完成。从 93 ℃开始每隔 28 ℃记录一次摩擦力,并

记录达到 343 ℃ 所用的时间。

#### 4.8 第二次恢复

随着第二次衰退完成,关闭加热器,打开冷却风,在试验转速 417 r/min 的条件下,放温从 343 ℃ 降到 93 ℃ 的过程中,在 316 ℃、260 ℃、204 ℃、149 ℃ 和 93 ℃ 下对试样各加载(载荷 667 N)10 s,记录各次加载时的摩擦力。

#### 4.9 第二次基线

重复 4.1 步骤。

#### 4.10 最终磨损测量

按 3.5 再进行磨损测量。

#### 4.11 最终厚度和质量测量

取出试验后的试样,按 3.4 进行厚度测量和质量称量。

### 5 结果报告

#### 5.1 数据的采集处理

在断续加载试验中,摩擦系数取加载终点的数值。

测试数据保留 3 位有效数字,平均结果保留 2 位有效数字。

#### 5.2 试验记录

每个试样的试验数据记录表和曲线图参见附录 A。

#### 5.3 结果报告

一批产品五个试样的测试结果报告参见附录 B。

### 6 摩擦系数的级别和标记

#### 6.1 摩擦系数的分类代号

为了便于表述,将摩擦系数值分为 C、D、E、F、G、H 六类,见表 1。

表 1 摩擦系数的分类代号

| 类别代号 | 摩擦系数值                  |
|------|------------------------|
| C    | $\mu \leq 0.15$        |
| D    | $0.15 < \mu \leq 0.25$ |
| E    | $0.25 < \mu \leq 0.35$ |
| F    | $0.35 < \mu \leq 0.45$ |
| G    | $0.45 < \mu \leq 0.55$ |
| H    | $\mu > 0.55$           |

## 6.2 产品级别和标记

根据本试验方法测得的摩擦系数值,计算出常温摩擦系数和高温摩擦系数,按表1的类别代号,标记本批衬片的级别。第一个字母表示常温摩擦系数值,第二个字母表示高温摩擦系数值。

常温摩擦系数计算方法如下:

第二次衰退试验在93℃、121℃、149℃和204℃4个温度点的摩擦系数的平均值。

高温摩擦系数计算方法如下:

第一次恢复试验在204℃和149℃,第二次衰退试验在232℃、260℃、288℃、316℃、343℃以及第二次恢复试验在260℃、204℃和149℃,总共10个温度点的摩擦系数的平均值。

举例:

如某一衬片的常温摩擦系数为0.29,高温摩擦系数值为0.40,则标记为EF级。

**附录 A**  
(资料性附录)  
**试验数据记录表和数据曲线图**

试验数据记录表见表 A.1, 数据曲线图见图 A.1。

**表 A.1 数据记录表**

|             |             |
|-------------|-------------|
| 材料: _____   | 项目编号: _____ |
|             | 试验编号: _____ |
| 代号: _____   | 日期: _____   |
|             | 试验员: _____  |
| 执行标准: _____ |             |

|            |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|
|            | 质量    | 厚度    | 百分表读数 |
| 初始值: _____ | _____ | _____ | _____ |
| 最终值: _____ | _____ | _____ | _____ |
| 磨损: _____  | _____ | _____ | _____ |

|                 |                |       |               |       |                  |                |       |
|-----------------|----------------|-------|---------------|-------|------------------|----------------|-------|
|                 | 第一次基线<br>摩擦力/N | $\mu$ |               |       |                  |                |       |
| 加载次数            | _____          | _____ | 磨损试验<br>百分表读数 | _____ | 温度/℃             | 第二次衰退<br>摩擦力/N | _____ |
| 1               | _____          | _____ | _____         | 93    | _____            | _____          | _____ |
| 5               | _____          | _____ | _____         | 121   | _____            | _____          | _____ |
| 10              | _____          | _____ | 加载次数          | _____ | 149              | _____          | _____ |
| 15              | _____          | _____ | 1             | _____ | 177              | _____          | _____ |
| 20              | _____          | _____ | 10            | _____ | 204              | _____          | _____ |
| _____           | _____          | _____ | 20            | _____ | 232              | _____          | _____ |
| 温度/℃            | 第一次衰退<br>摩擦力/N | _____ | 30            | _____ | 260              | _____          | _____ |
| 93              | _____          | _____ | 40            | _____ | 288              | _____          | _____ |
| 121             | _____          | _____ | 50            | _____ | 316              | _____          | _____ |
| 149             | _____          | _____ | 60            | _____ | 343              | _____          | _____ |
| 177             | _____          | _____ | 70            | _____ | _____            | _____          | _____ |
| 204             | _____          | _____ | 80            | _____ | 到达 343 ℃ 的<br>时间 | _____          | _____ |
| 232             | _____          | _____ | 90            | _____ | 10 min           | _____          | _____ |
| 260             | _____          | _____ | 100           | _____ | _____            | 第二次恢复<br>摩擦力/N | _____ |
| 288             | _____          | _____ | _____         | 百分表读数 | _____            | _____          | _____ |
| 到达 288 ℃<br>的时间 | _____          | _____ | _____         | _____ | 温度/℃             | _____          | _____ |
| 10 min          | _____          | _____ | _____         | _____ | 316              | _____          | _____ |
| _____           | _____          | _____ | _____         | _____ | 260              | _____          | _____ |
| _____           | _____          | _____ | _____         | _____ | 204              | _____          | _____ |
| _____           | _____          | _____ | _____         | _____ | 149              | _____          | _____ |
| _____           | _____          | _____ | _____         | _____ | 93               | _____          | _____ |
| 温度/℃            | 第一次恢复<br>摩擦力/N | _____ | _____         | _____ | 加载次数             | 第二次基线<br>摩擦力/N | _____ |
| 260             | _____          | _____ | _____         | _____ | 1                | _____          | _____ |
| 204             | _____          | _____ | _____         | _____ | 5                | _____          | _____ |
| 149             | _____          | _____ | _____         | _____ | 10               | _____          | _____ |
| 93              | _____          | _____ | _____         | _____ | 15               | _____          | _____ |
| _____           | _____          | _____ | _____         | _____ | 20               | _____          | _____ |

备注: \_\_\_\_\_

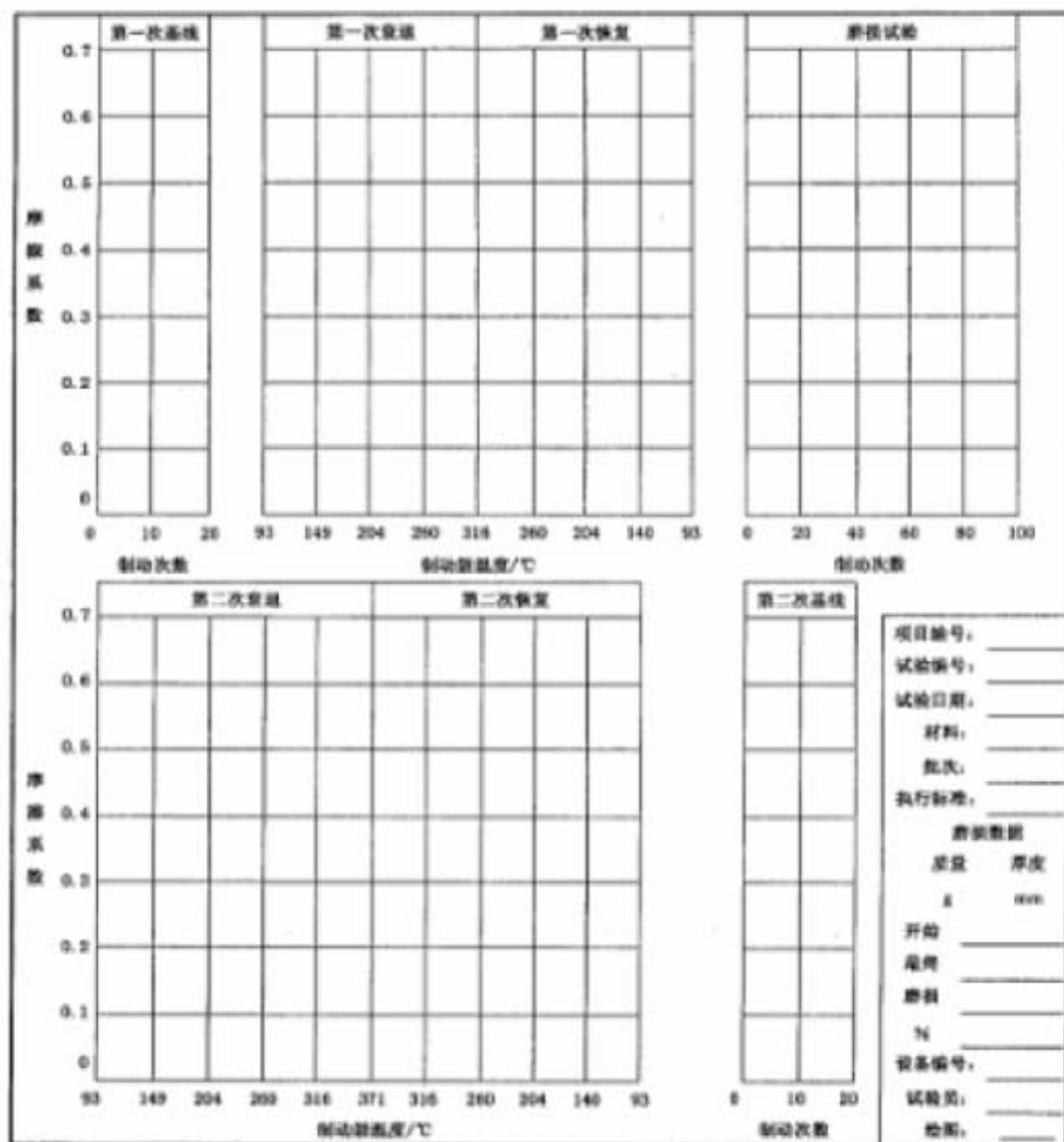


图 A.1 数据曲线图

**附录 B**  
(资料性附录)  
**产品测试结果报告格式**

一批衬片的测试结果根据委托者的要求如实报告,下面的报告格式可供参考。

**表 B.1 产品测试结果报告格式**

| 制动衬片小样台架试验结果报告 |      |      |      |                  |      |     |           |
|----------------|------|------|------|------------------|------|-----|-----------|
| 生产者或委托者: _____ |      |      |      | 产品型号及商标: _____   |      |     |           |
| 产品批量及批号: _____ |      |      |      | 测试时摩擦系数级别: _____ |      |     |           |
| 摩擦系数值          |      |      |      |                  |      |     |           |
|                | 试样 1 | 试样 2 | 试样 3 | 试样 4             | 试样 5 | 平均值 | 与平均值的最大差值 |
| 次数 第一次基线       |      |      |      |                  |      |     |           |
| 1              |      |      |      |                  |      | X   | X         |
| 20             |      |      |      |                  |      |     |           |
| 温度 第一次衰退       |      |      |      |                  |      |     |           |
| 93 ℃           |      |      |      |                  |      | X   | X         |
| 288 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 或者 10 min 的    |      |      |      |                  |      |     |           |
| 温度 第一次恢复       |      |      |      |                  |      |     |           |
| 260 ℃          |      |      |      |                  |      | X   | X         |
| 204 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 149 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 93 ℃           |      |      |      |                  |      |     |           |
| 次数 磨损试验        |      |      |      |                  |      |     |           |
| 1              |      |      |      |                  |      | X   | X         |
| 100            |      |      |      |                  |      |     |           |
| 温度 第二次衰退       |      |      |      |                  |      |     |           |
| 93 ℃           |      |      |      |                  |      |     |           |
| 121 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 149 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 177 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 204 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 232 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 260 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 288 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 316 ℃          |      |      |      |                  |      | X   | X         |
| 343 ℃          |      |      |      |                  |      |     |           |
| 或者 10 min 的    |      |      |      |                  |      |     |           |

表 B.1 (续)

| 第二次恢复           |       |  |  |  |  |  |
|-----------------|-------|--|--|--|--|--|
| 温度              |       |  |  |  |  |  |
| 316 ℃           |       |  |  |  |  |  |
| 260 ℃           |       |  |  |  |  |  |
| 204 ℃           |       |  |  |  |  |  |
| 149 ℃           |       |  |  |  |  |  |
| 93 ℃            |       |  |  |  |  |  |
| 次数              | 第二次基线 |  |  |  |  |  |
| 1               |       |  |  |  |  |  |
| 20              |       |  |  |  |  |  |
| 试验过程的磨损         |       |  |  |  |  |  |
| 厚度磨损/mm         |       |  |  |  |  |  |
| 质量磨损/g          |       |  |  |  |  |  |
| 百分表测出的<br>磨损/mm |       |  |  |  |  |  |

中华人民共和国  
国家标准  
汽车制动器衬片摩擦性能评价  
小样台架试验方法  
GB/T 17469—2012

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

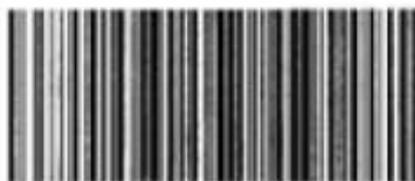
网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)5178023  
读者服务部:(010)68523646

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字  
2013年6月第一版 2013年6月第一次印刷

书号: 155086·1-47196 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 17469-2012