



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

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 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》。

本标准与 GB/T 17469—1998 相比,主要技术变化如下:

- 删除了引言;
- 删除定义、符号和单位(1998 版的第 2 章和第 3 章);
- 细化了试验准备(见第 2 章);
- 细化了试验步骤,试验温度进行了适当调整(见第 4 章,1998 版的第 6 章);
- 取消热 B 级工况试验;
- 增加了摩擦系数的级别和标记(见第 6 章);
- 增加了附录 A 中的表 A.1;
- 删除了附录 B(1998 版),改为本版的附录 B;
- 将附录 C 调整到 3.2。

本标准的试验方法对应于 SAE J661:1997《汽车制动器衬片质量试验程序》,本标准的摩擦系数的级别和标记对应于 SAE J866:2012《汽车制动器衬片摩擦系数标识体系》,与其技术内容基本一致。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会(SAC/TC 406)归口。

本标准起草单位:东营博瑞制动系统有限公司、珠海格莱利摩擦材料有限公司、重庆红宇摩擦制品有限公司、山东省梁山神力汽车配件有限公司、江阴希克林摩擦材料有限公司、杭州振兴摩擦材料有限公司、国家非金属矿制品质量监督检验中心。

本标准主要起草人:侯立兵、张宏光、曾文天、王丹膺、冯敬友、徐克林、韩屹丽、蒋世文、朱绵鹏。

本标准于 1998 年首次发布,本次为第一次修订。

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。

本标准不适用于驻车制动器制动衬片。

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：

- a) 测量制动鼓的温度；
- b) 加热制动鼓；
- c) 控制制动鼓加热速率；
- d) 仅从制动鼓的背面冷却制动鼓；
- e) 控制制动鼓降温速率；
- f) 测量摩擦力；
- g) 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 ± 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 343 °C 时开始计时,冷却 10 min。制动鼓温度应在 10 min 降至 93 °C ± 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: $\leq 0.20\%$;

镍:0.60%~0.70%;铬:0.15%~0.25%;钼:0.20%~0.30%。

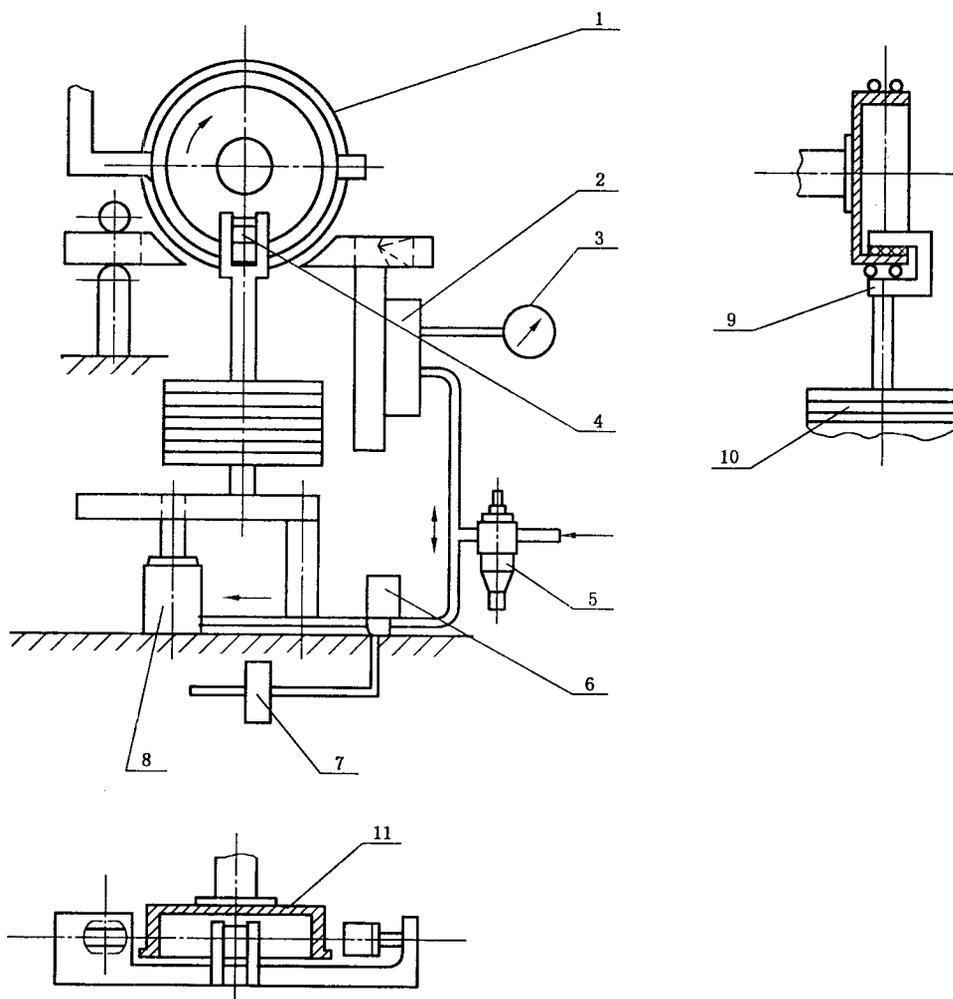
制动鼓尺寸应符合图 2 要求。

2.4.4 热电偶测量点深度应符合下列要求:

当内径为 277 mm~278 mm 时,测量点深度为 2.55 mm;当内径为 278 mm~279 mm 时,测量点深度为 3.05 mm;当内径为 279 mm~280 mm 时,测量点深度为 3.55 mm(测量点深度是指新鼓的内径为 277.4 mm 时的深度)。

2.5 其他装置

测量试样厚度和质量的装置。

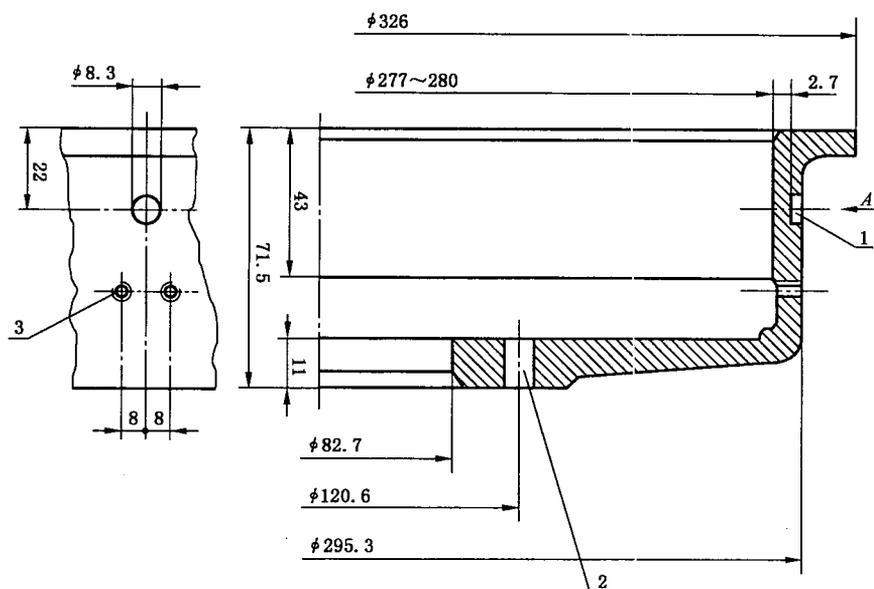


说明:

- | | |
|----------|----------|
| 1—加热器; | 7—定时器; |
| 2—压力传感器; | 8—液压缸; |
| 3—压力表; | 9—试样夹具; |
| 4—试样; | 10—可调载荷; |
| 5—调压阀; | 11—制动鼓。 |
| 6—电磁阀; | |

图 1 试验机示意图

单位为毫米



说明:

- 1——平底热电偶;
- 2——孔的尺寸、位置及数量与试验机相配;
- 3——两个螺纹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(或试样加上消音片)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手接触,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 °C~99 °C、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 °C~93 °C 开始,用冷却风保持每次加载时鼓温都在 82 °C~104 °C。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 °C 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 °C 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 °C 开始每隔 28 °C 记录一次摩擦力,并记录达到 288 °C 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 °C 降到 93 °C 的过程中,在 260 °C、204 °C、149 °C 和 93 °C 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 °C~204 °C 开始,鼓温应一直保持在 193 °C~216 °C 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 °C~99 °C 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 °C 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 °C 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 °C 开始每隔 28 °C 记录一次摩擦力,并

记录达到 343 °C 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、鼓温从 343 °C 降到 93 °C 的过程中,在 316 °C、260 °C、204 °C、149 °C 和 93 °C 下时对试样各加载(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 °C、121 °C、149 °C 和 204 °C 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 °C 和 149 °C,第二次衰退试验在 232 °C、260 °C、288 °C、316 °C、343 °C 以及第二次恢复试验在 260 °C、204 °C 和 149 °C,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: _____		
批号: _____	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: _____	_____	_____	_____		
加载次数	第一次基线 摩擦力/N	μ	磨损试验 百分表读数	温度/°C	第二次衰退 摩擦力/N
1	_____	_____	_____	93	_____
5	_____	_____	_____	121	_____
10	_____	_____	_____	149	_____
15	_____	_____	_____	177	_____
20	_____	_____	_____	204	_____
	第一次衰退 摩擦力/N	μ	加载次数		
温度/°C	_____	_____	1	_____	_____
93	_____	_____	10	_____	_____
121	_____	_____	20	_____	_____
149	_____	_____	30	_____	_____
177	_____	_____	40	_____	_____
204	_____	_____	50	_____	_____
232	_____	_____	60	_____	_____
260	_____	_____	70	_____	_____
288	_____	_____	80	_____	_____
到达 288 °C 的时间	_____	_____	90	_____	_____
10 min	_____ °C	_____	100	_____	_____
	第一次恢复 摩擦力/N	μ	百分表读数	温度/°C	第二次恢复 摩擦力/N
温度/°C	_____	_____	_____	316	_____
260	_____	_____	_____	260	_____
204	_____	_____	_____	204	_____
149	_____	_____	_____	149	_____
93	_____	_____	_____	93	_____
	第二次基线 摩擦力/N	μ	加载次数		
260	_____	_____	1	_____	_____
204	_____	_____	5	_____	_____
149	_____	_____	10	_____	_____
93	_____	_____	15	_____	_____
			20	_____	_____

备注 _____

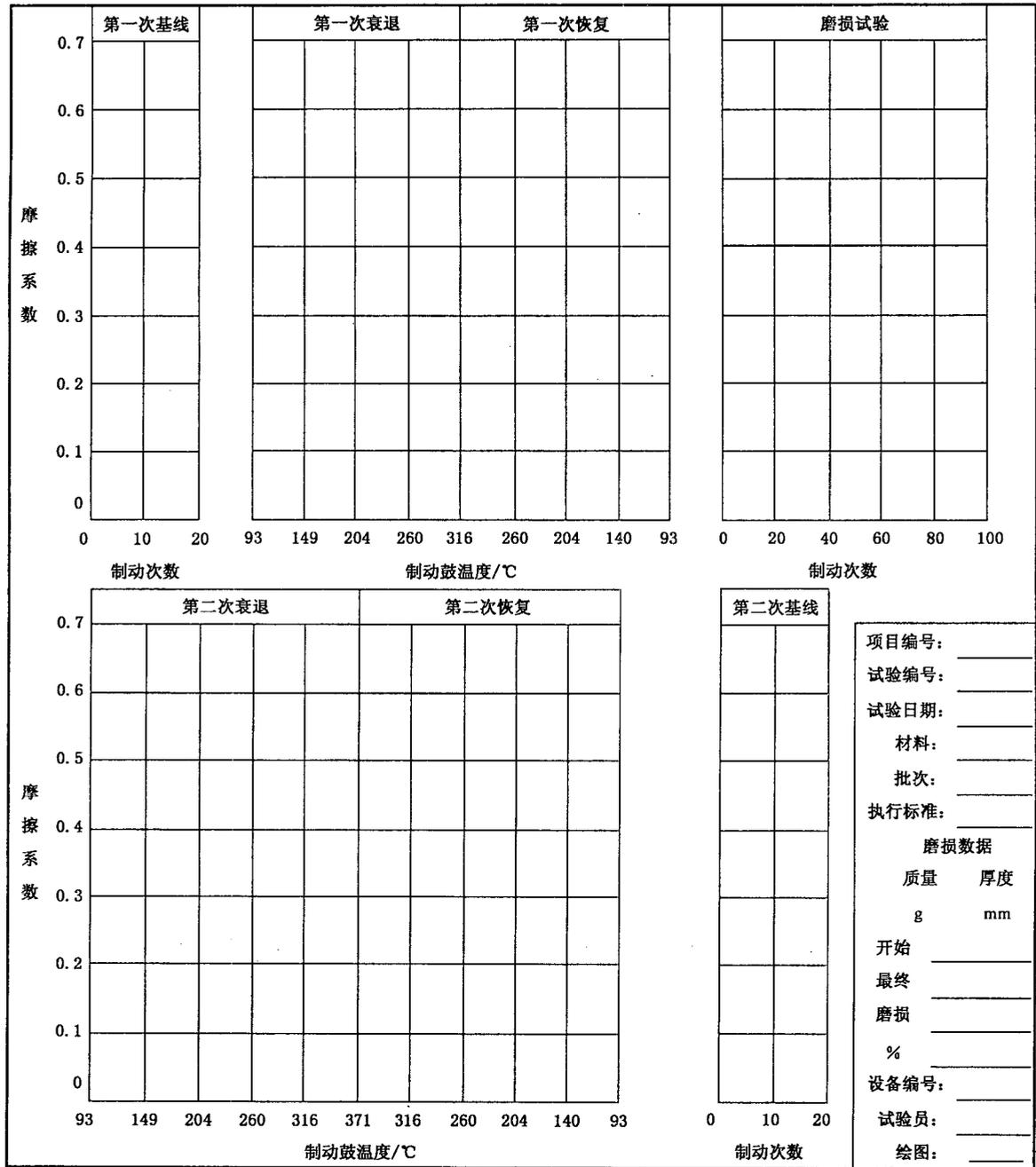


图 A.1 数据曲线图

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

制动器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: _____				测试得摩擦系数级别: _____			
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 °C						X	X
288 °C							
或者 10 min 的							
温度 第一次恢复							
260 °C						X	X
204 °C							
149 °C							
93 °C							
次数 磨损试验							
1						X	X
100							
温度 第二次衰退							
93 °C							
121 °C							
149 °C							
177 °C							
204 °C							
232 °C							
260 °C							
288 °C							
316 °C						X	X
343 °C							
或者 10 min 的							

表 B.1 (续)

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

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

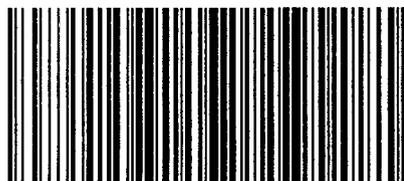
*

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: 155066·1-47196 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