

ICS 83.060
G 40
备案号:23332—2008

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3836—2008
代替 HG/T 3836—2006

硫化橡胶 滑动磨耗试验方法

Vulcanized rubber—Test method
for abrasion resistance under slipping

2008-02-01 发布

2008-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准代替 HG/T 3836—2006《硫化橡胶滑动磨耗的测定》。

本标准与 HG/T 3836—2006 的主要技术差异如下：

- 标准名称改为《硫化橡胶 滑动磨耗试验方法》。
- 增加了前言部分。
- 调整了试样要求与仪器章节的顺序,将仪器章节提到试样章节前。并相应地将图片或表格的序号予以调整。
- 第 4 章中增加了分析天平及其精度的规定(本版 4.3)。
- 第 5 章中增加了标准橡胶试样的规定(本版 5.2.1)。
- 第 6 章中增加了试样密度测定的要求(本版 6.13),因此在第 2 章中也相应地增加了密度测定引用文件。

本标准的附录 A、附录 B 及附录 C 为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会橡胶物理和化学试验方法分技术委员会(SAC/TC35/SC2)归口。

本标准起草单位:北京橡胶工业研究设计院。

本标准主要起草人:张新军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- HGB 4038—60《格拉西里磨耗试验》;
- HG 4-842—76《橡胶格拉西里磨耗试验方法》;
- GB/T 11208—1989《硫化橡胶滑动磨耗的测定》;
- 根据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2006 年第 46 号公告,由原国家标准 GB/T 11208—1989 转为行业标准 HG/T 3836—2006,但没有重新出版。

硫化橡胶 滑动磨耗试验方法

1 范围

本标准规定了用格拉西里磨耗机测定硫化橡胶滑动磨耗的试验方法。

本标准适用于硫化橡胶滑动磨耗的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 6038 橡胶试验胶料 配料、混炼和硫化 设备及操作程序(GB/T 6038—2006, mod ISO 2393 : 1994)

GB/T 533 硫化橡胶密度的测定(GB/T 533—1991, mod ISO 2781 : 1988)

3 方法提要

在一定法向力下,使橡胶试样压在试验机的回转摩擦面上进行摩擦,测定在一定转数内消耗单位功的试样耐磨性和摩擦系数。

4 仪器

4.1 试验机

格拉西里磨耗试验机,其结构如图1所示,并应符合下列要求:

- 试样固定位置中心绕杆臂芯轴的转动半径为 $68\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$, 仪器转速为 $40\text{ r/min} \pm 5\text{ r/min}$ 。
- 施加于两块试样上的法向力可为 13 N、16 N 或 26 N, 产生法向力的砝码质量误差不超过 $\pm 0.005\text{ kg}$ 。
- 可测量两块试样的摩擦力范围为 0.1 N~12 N, 测量误差不超过 $\pm 3\%$ 。仪器应配有质量为 0.01 kg~1.1 kg 的四等砝码一套及 0.1 kg 砝码盘 1 个。
- 仪器应设有吹风管,以供吹入经干燥净化处理的压缩空气。压缩空气气压为 0.15 MPa 以下。风管两端朝向圆盘一边应开有直径 ϕ 为 $1\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 的吹风口,从圆盘表面到带孔风管的距离为 $22\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。气流出风口与圆盘摩擦面成 45° 角。仪器的旋转圆盘应配置在与抽风装置接通的外壳内。

4.2 研磨材料

60 目(2 号)粒度的砂布,砂布的研磨能力应符合下列要求:

在 26 N 的法向力作用下,用标准橡胶试样进行试验,其磨损度应为 $125\text{ m}^3/\text{MJ} \sim 150\text{ m}^3/\text{MJ}$ ($450\text{ cm}^3/\text{kW} \cdot \text{h} \sim 550\text{ cm}^3/\text{kW} \cdot \text{h}$)。

当砂布研磨能力降低 20 % 以上时,则不能再用。

对砂布研磨能力的检验,按附录 A 进行。

4.3 分析天平

精度为 0.001 g。

单位为毫米

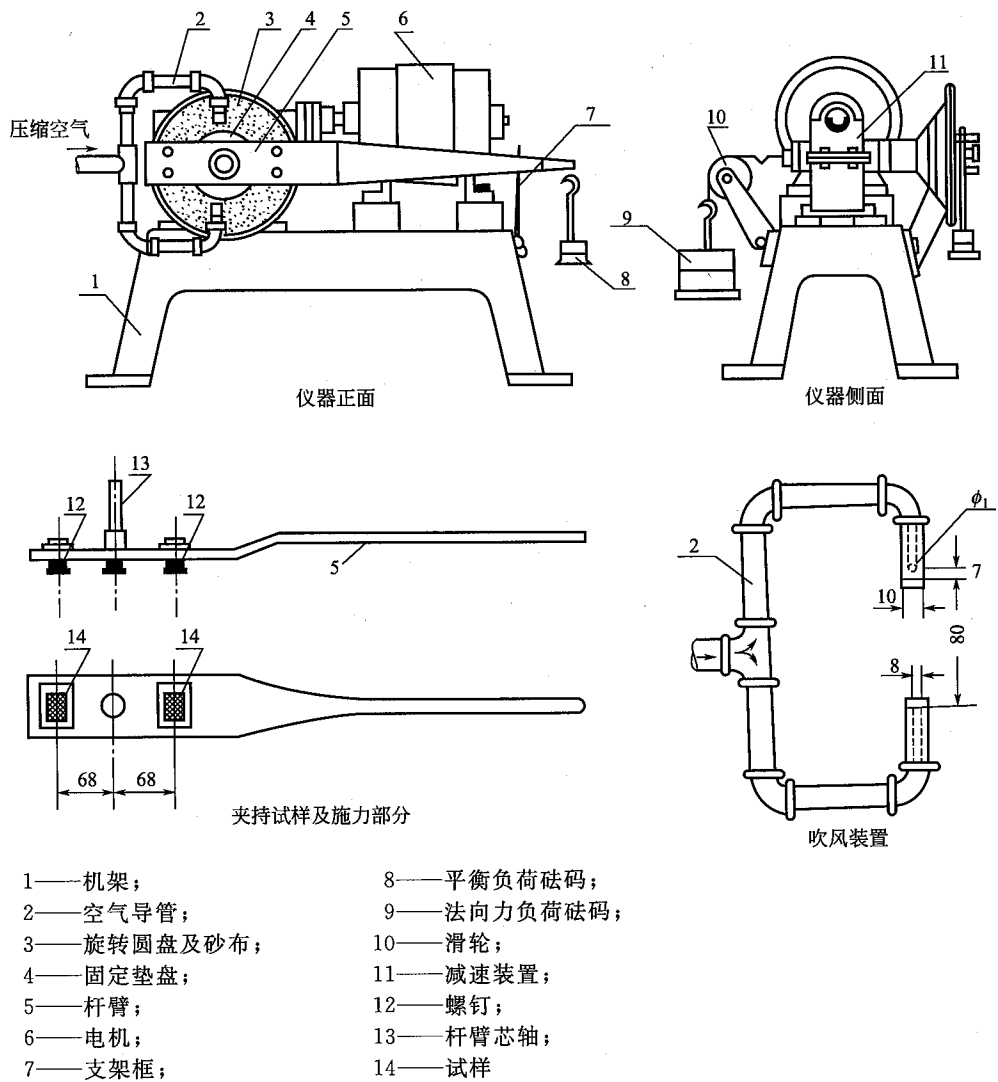


图 1 格拉西里磨耗机原理示意图

5 试样

5.1 试样形状与尺寸

试样形状与尺寸应符合图 2 要求。

单位为毫米

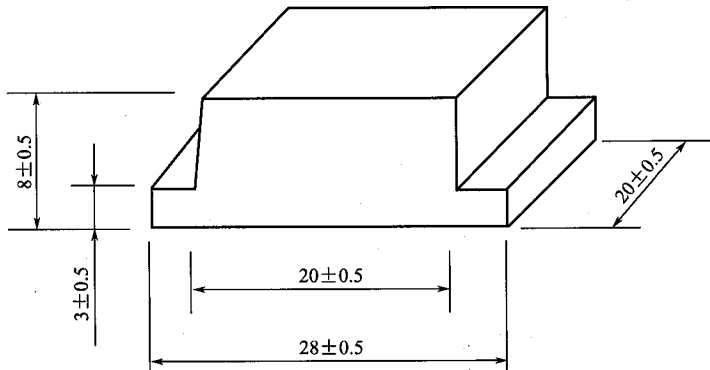


图 2 格拉西里磨耗测试试样形状及尺寸

5.2 试样制备

5.2.1 标准橡胶试样

按照附录 B 的规定,模压硫化的整体试样为标准橡胶试样。

5.2.2 整体试样

5.2.2.1 硫化制备的整体试样,按 GB/T 6038 的规定,用符合图 2 要求的模具直接制得。

5.2.2.2 加工胶片制备的整体试样,用厚度为 $10\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 的硫化胶片经切削打磨成图 2 形状的试样。

5.2.3 复合试样

将边长为 $20\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$,厚为 $2\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 的硫化橡胶样品粘贴在符合附录 B 要求的标准橡胶片上或硬度不低于 60 (邵尔 A 型)的橡胶片上,制备成试样。

5.2.4 其他要求

5.2.4.1 不同方法制备的试样,其试验结果不能比较。

5.2.4.2 试样硫化与试验之间的时间间隔最短为 16 h,最长为 30 d。

5.2.4.3 试样表面不应含有气孔、裂缝、杂质和其他缺陷。

5.2.4.4 试样数量不少于 6 块(3 对)。

6 试验步骤

6.1 试验应在室温 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 40 %~60 %下进行。

6.2 将砂布装在圆盘上,并用固定垫盘压紧。

6.3 将试样夹在夹持器上并装在杆臂上,然后用螺钉固紧。

6.4 将装有试样的杆臂芯轴插过空心轴,并使杆臂长端置于支架空框中间。

6.5 在杆臂芯轴的另一端挂上 2.6 kg 的砝码,使试样受到相当于 26 N 的法向力(N)。允许使用其他法向力,但应在试验报告中注明。

6.6 在杆臂末端挂钩上挂上砝码盘及砝码。

6.7 打开吹风管阀门通入压缩空气,开动电动机使试样预磨至其全部接触面上出现磨损。

6.8 将试样取出,刷清胶屑,然后用天平称量(精确到 0.001 g)。

6.9 将称量过的试样按预磨时相同的位置重新装在杆臂上,然后重复第 6.4~6.6 的步骤。

6.10 开动电机进行试验,当圆盘转动 200 r 时即停止试验。取出试样刷清胶屑,再用天平称量(精确到 0.001 g)。

6.11 试验过程中,应不断地调节平衡负荷,使杆臂处于支架空框中间,并每隔约 60 s 记录一次数值,取其平均值作为平衡负荷值(p_1)。

6.12 取三对试样试验结果(允许相对偏差 $\pm 10\%$)的平均值作为试验结果。

6.13 如果试样的密度未知,应按 GB/T 533 的规定测定试样的密度。

7 试验结果处理

7.1 摩擦功 W 的计算

两块试样磨耗时所消耗的摩擦功按式(1)计算:

$$W = 2\pi n R (p_1 + p_2) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W——摩擦功,单位为焦耳(J);

n——试验期间圆盘的转数($n=200$),单位为转(r);

R——悬挂平衡负荷点绕芯轴转动的半径($R=0.425$),单位为米(m);

p_1 ——试验期间的平衡负荷值,单位为牛顿(N);

p_2 ——仪器常数(按附录 C 方法测定)。

7.2 体积磨损量 ΔV 的计算

$$\Delta V = \frac{1\,000(m_1 - m_2)}{\rho} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ΔV ——体积磨损量,单位为立方毫米(mm^3);

m_1 ——两块试样在试验前的总质量,单位为克(g);

m_2 ——两块试样在试验后的总质量,单位为克(g);

ρ ——试样的密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

7.3 耐磨性 β 的计算

两块试样试验时耐磨性按式(3)计算:

$$\beta = \frac{W}{\Delta V} \cdot K \dots\dots\dots (3)$$

式中:

β ——两块试样的耐磨性,单位为焦耳每立方毫米(J/mm^3);

K ——砂布研磨能力系数(按附录 A 方法测定);

W ——同式(1);

ΔV ——同式(2)。

7.4 摩擦系数 μ 的计算

两块试样试验时其与砂布的摩擦系数按式(4)计算:

$$\mu = \frac{F_1}{F_2} = \frac{R(p_1 + p_2)}{rF_2} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

F_1 ——作用于两块试样的摩擦力,单位为牛顿(N);

F_2 ——向两块试样施加的法向力,单位为牛顿(N);

r ——试样固定位置中心绕芯轴转动的半径($r=0.068$),单位为米(m);

p_1, p_2, R ——同式(1)。

7.5 试验结果

取三对试样试验结果(允许相对偏差为 $\pm 10\%$)的平均值。

8 试验报告

试验报告至少应包括以下内容:

- a) 试样名称、胶料代号;
- b) 试样制备方法和规格;
- c) 试验条件;
- d) 砂布型号和研磨能力;
- e) 法向力;
- f) 摩擦功;
- g) 体积磨损量;
- h) 耐磨性;
- i) 摩擦系数;
- j) 试验者和试验日期。

附 录 A
(规范性附录)
有关砂布的说明

A.1 可用 60 目(2 号)粒度的砂布作为研磨材料。砂布的研磨能力应符合下列要求:

在法向力 26 N 下用标准橡胶试样进行试验,其磨损度为 $125 \text{ m}^3/\text{MJ} \sim 150 \text{ m}^3/\text{MJ}$ (或 $450 \text{ cm}^3/\text{kW} \cdot \text{h} \sim 550 \text{ cm}^3/\text{kW} \cdot \text{h}$)。

A.2 当使用新砂布时,应先用标准橡胶试样或在研磨过程中不会树脂化的其他橡胶试样,研磨 15 min,使其稳定。然后再用标准橡胶试样按第 6.1~6.10 步骤测量砂布的研磨能力,把连续两次测定的算术平均值作为结果。

A.3 在试验一定数量(一般为 15 对)试样以后,应再用标准橡胶试样来测定砂布的研磨能力,当发现砂布的研磨能力降低 20 % 以上时,则不应继续使用。

A.4 砂布应放在干燥环境中保存,以免受潮变质。

A.5 砂布的研磨能力按式(A.1)计算:

$$\alpha = \frac{\Delta V}{A} \dots\dots\dots (\text{A. 1})$$

式中:

α ——砂布的研磨能力(或磨损度),单位为立方米每兆焦耳(m^3/MJ)或立方厘米每千瓦时($\text{cm}^3/\text{kW} \cdot \text{h}$);

ΔV ——试样的体积磨损量,单位为立方米(m^3)或立方厘米(cm^3);

A ——试样磨耗时的摩擦功,单位为兆焦耳(MJ)或千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$)。

A.6 砂布研磨能力系数 K 按式(A.2)计算:

$$K = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \dots\dots\dots (\text{A. 2})$$

式中:

K ——砂布研磨能力系数;

α_1 ——用标准橡胶试样在试验用砂布上的磨损度,单位为立方米每兆焦耳(m^3/MJ)或立方厘米每千瓦时($\text{cm}^3/\text{kW} \cdot \text{h}$);

α_2 ——用标准橡胶试样在标准砂布上的磨损度,等于 $140 \text{ m}^3/\text{MJ}$ 或 $500 \text{ cm}^3/\text{kW} \cdot \text{h}$ 。

附 录 B
(规范性附录)
标准橡胶试样

测定砂布研磨能力系数时,可用下述标准橡胶试样进行。

B.1 标准橡胶试样的配方

标准橡胶试样的配方见表 B.1。

表 B.1

材料名称	配比(按质量份)
天然橡胶(SMR 5)	100.0
硫磺	2.5
促进剂 CZ	0.5
氧化锌	5.0
硬脂酸	2.0
防老剂 4010 NA	1.0
N 330	50.0
合计	161.0

B.2 混炼及硫化

混炼及硫化的设备和程序按 GB/T 6038 有关规定进行;硫化条件为 $140\text{ }^{\circ}\text{C}\times 60\text{ min}$ 。

B.3 贮存

标准橡胶试样应用聚乙烯薄膜包裹,于温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下进行贮存,贮存期为半年。

B.4 质量指标

两批不同的标准橡胶试样的耐磨性相差应在 $\pm 10\%$ 以内。

附录 C
(规范性附录)
仪器常数的测定

应定期测定试验机的仪器常数 p_2 ，方法如下：

除去法向力负荷砝码和平衡负荷砝码盘，把杆臂翻转 180° ，挂在工业天平上。在试验机开动的情況下，在天平上添加砝码使之达到平衡为止(图 C.1)。此时所加的砝码质量的数值即为仪器常数 p_2 的数值，测量精确到 $\pm 2\text{ g}$ 。

单位为毫米

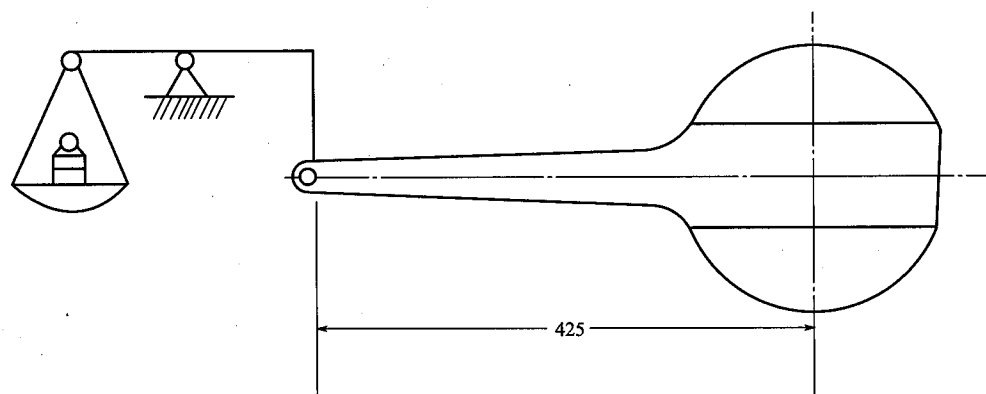


图 C.1

中华人民共和国
化工行业标准
硫化橡胶 滑动磨耗试验方法

HG/T 3836—2008

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

北京云浩印刷有限责任公司印装

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{3}{4}$ 字数16千字

2008年6月北京第1版第1次印刷

书号:155025·0576

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:9.00元

版权所有 违者必究