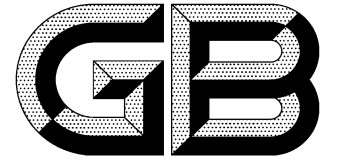


ICS 83.060  
G 40



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9870.1—2006/ISO 4664-1:2005  
代替 GB/T 9870—1988

GB/T 9870.1—2006/ISO 4664-1:2005

## 硫化橡胶或热塑性橡胶动态性能的测定 第1部分:通则

Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of dynamic properties—  
Part 1: General guidance

(ISO 4664-1:2005, IDT)

中华人民共和国  
国家标准  
硫化橡胶或热塑性橡胶动态性能的测定  
第1部分:通则

GB/T 9870.1—2006/ISO 4664-1:2005

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 1.5 字数 37 千字  
2007年4月第一版 2007年4月第一次印刷

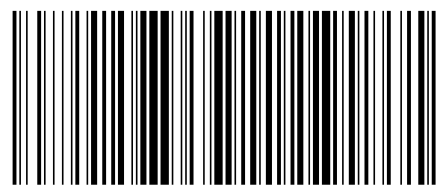
\*

书号:155066·1-29277 定价 20.00 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)68533533

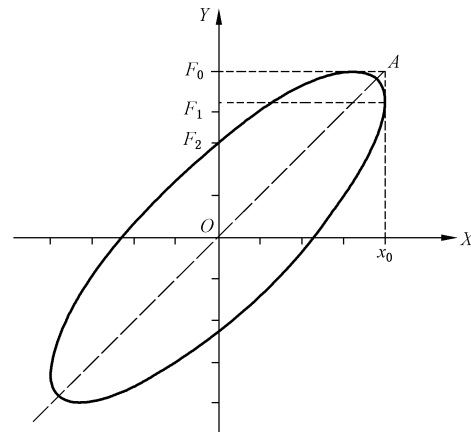


GB/T 9870.1-2006

2006-12-07 发布

2007-06-01 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



X——形变；  
Y——负荷。

图6 负荷-形变曲线(滞后环)

如果橡胶的行为是线性的,图6所示的滞后环将是一个椭圆。在这种情况下,对双剪切试样而言,复数量值的绝对值由式(16)求得:

$$|G^*| = \frac{F_0 h}{2Ax_0} \quad \dots\dots\dots(16)$$

式中:

- $F_0$ ——最大负荷振幅;
- $x_0$ ——最大位移振幅;
- $A$ ——试样的有效截面积;
- $h$ ——试样的厚度。

于是  $F_0/x_0$  为直线 OA 的斜率(见图6),OA 为外切正方形的对角线。损耗角由式(17)确定:

$$\tan\delta = \frac{G''}{G'} \quad \dots\dots\dots(17)$$

弹性剪切模量  $G'$  见式(18):

$$G' = |G^*| \cos\delta \quad \dots\dots\dots(18)$$

损耗剪切模量  $G''$  见式(19):

$$G'' = |G^*| \sin\delta \quad \dots\dots\dots(19)$$

损耗角也可以由式(20)确定:

$$\sin\delta = \frac{\text{椭圆面积}}{\pi F_0 x_0} \quad \dots\dots\dots(20)$$

当呈现出某种程度的非线性,即偏离理想椭圆时,利用式(20)可以得到  $\delta$  的平均值。

相似的关系式适用于其他的形变方式和其他几何形状的试样。

11.3 自由振动

对于旋转振荡,通过求解 5.5.2 给出的运动方程[式(8)]和 11.4 给出的扭摆关系式[式(21)],得到结果参数。

从位移(或速度)-时间曲线得到对数减量。

11.4 应力-应变关系与形状因子

采用剪切法时,应力与应变成比例,见式(21):

$$\tau = G\gamma \quad \dots\dots\dots(21)$$

采用推荐试样时,不需要形状因子来修正。

采用拉伸或压缩法时,应力-应变关系的恰当表达见式(22):

目次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 符号 ..... 6

5 基本原理 ..... 7

6 设备 ..... 10

7 校准 ..... 12

8 试验条件与试样 ..... 12

9 调节 ..... 15

10 试验程序 ..... 15

11 结果表达 ..... 15

12 试验报告 ..... 17

表 3 大型试验机的试验条件与试样

	形变方式			说 明	
	压缩	拉伸	剪切		
试样类型及形变方式(应变) ↑或↓=(预)静态应变 ↑↓=动态应变				对大型试验机而言,剪切形变优先于压缩及拉伸。因为采用剪切法,其应力-应变之间的关系几乎呈线性,滞后曲线近似椭圆。 采用剪切方法时,通常使用两个试样,以便对称排列,消除弯矩。另一种选择是可以采用扭转剪切	
试样形状及尺寸	带金属配件的圆柱体 $h:d \approx 1:1.5$ 。 圆柱体 参照 ISO 7743。 对于无黏合的试样,通常应符合 GB/T 7759 的规定要求	带金属配件的圆柱体 $h:d \approx 1:1.5$	带金属配件的圆柱体 $h:d \approx 1:4$ , $h \leq 12$ mm。 带金属配件的矩形直棱柱 $h:d \approx 1:4$ , $h \leq 12$ mm	试样形状及尺寸的选择应适应试验设备的类型和量程。 试样的金属配件应当与橡胶硫化在一起。这种压缩法的圆柱体试样必须满足 ISO 7743 的规定要求。 直径大约 35 mm 的试样适合圆锥体剪切。为了维持均匀切变,如果是锥/锥几何体,要求锥角小于 $5^\circ$ ; 如果是锥/盘几何体,要求锥角小于 $3^\circ$	
试验条件	预应变/% $10 \pm 0.5$	5~20	0	检测器的最大公差宜在 $\pm 1\%$ 以内。 必须通过测定选定厚度的试样的平均位移及位移振幅来确定平均应变及应变振幅	
应变幅度/% 推荐 $\pm 5$	$\pm 2, \pm 5$ 推荐 $\pm 5$	$\pm 0.2 \sim \pm 10$	$\pm 1, \pm 3, \pm 6,$ $\pm 10, \pm 15$ 推荐 $\pm 10$		
频率/Hz	1, 5, 10, 15, 30, 50, 100, 150, 200				频率的最大公差应在 $\pm 2\%$ 以内
试验温度/ $^\circ\text{C}$	试验温度应从 GB/T 2941 中选取				检测器的最大公差宜在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内
结果参数	$ M^* , M', M'', \tan\delta$			如果用圆柱体做压缩法试验,可以用弹性模量代替弹簧常数(如 $ K^* , K', K''$ )	

### 8.7 自由振动法动态试验

采用自由振动法进行的动态试验的基本原理如下。

#### a) 试样尺寸

矩形条状试样的厚度宜在 1 mm~3 mm 范围内,宽度宜在 4 mm~12 mm 范围内(服从最大宽度与厚度比等于 10),两夹具之间的长度至少是宽度的 10 倍(最大值不超过 120 mm)。厚度、宽度及两夹具之间的距离精确到  $\pm 1\%$ 。

#### b) 试验条件

应变振幅 最大 0.5%;

频率 0.1 Hz~10 Hz;

温度 从 GB/T 2941 中选取,也可以进行连续扫描。

## 前 言

GB/T 9870《硫化橡胶或热塑性橡胶动态性能的测定》包括两个部分:

——第 1 部分:通则;

——第 2 部分:低频扭摆法。

本部分为 GB/T 9870 的第 1 部分。本部分等同采用国际标准 ISO 4664-1:2005《硫化橡胶或热塑性橡胶动态性能的测定 第 1 部分:通则》(英文版)。

本部分代替 GB/T 9870—1988《弹性体动态试验的一般要求》。

本部分等同翻译 ISO 4664-1:2005。本标准的规范性引用文件用 GB/T 7759 代替 ISO 815,本部分所引用的技术内容上二者没有差异,完全相同。

为便于使用,本部分做了下列编辑性修改:

a) “本国际标准”改为“本部分”;

b) 删除国际标准前言。

本部分与 GB/T 9870—1988 相比,主要变化如下:

——修改了标准的范围(见第 1 章);

——增删部分术语词条(见第 3 章);

——增加了符号和基本原理(本版的第 4、5 章);

——修改了试验机和设备的要求(1988 年版的第 4、5 章;本版的第 8 章);

——增加了试验程序要求(本版的第 10 章);

——修改和调整了试验数据的处理与表述(1988 年版的第 9 章;本版的第 11 章);

——删除了附录 A,附录 B,附录 C(1988 年版的附录 A、附录 B、附录 C)。

本部分由中国石油和化学工业协会提出。

本部分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/TC 35/SC 2)归口。

本部分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负责解释。

本部分起草单位:北京橡胶工业研究设计院、北京万汇一方科技发展有限公司。

本部分起草人:陈毅敏、伍江涛、邓海燕、张燕。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 9870—1988。