

中华人民共和国国家标准

GB 9870—88

弹性体动态试验的一般要求

Elastomers—General requirements
for dynamic testing

1988-09-20发布

1989-05-01实施

国家技术监督局 发布



050928072398

弹性体动态试验的一般要求

Elastomers—General requirements
for dynamic testing

本标准参照采用国际标准 ISO 2856—1981《弹性体动态试验的一般要求》。

1 主题内容与适用范围

本标准列出动态试验的一系列定义。指出为测定弹性体的粘弹性能,应当利用受控频率、受控振幅及受控形式的周期性变化的作用力或形变(其中包括冲击力及冲击形变),采用一定的参数条件,同时必须对试验机、试样及试验步骤作出总的规定。术语“动态性能”在本标准中专指应力及应变都随时间呈周期性变化时,弹性体的形变性能。

本标准适用于试验室制备的试样,原则上也可用于成品制成的或成品类型的试样。

本标准简要阐明弹性体动态性能的基本概念和理论,以利于理解动态试验的有关术语定义,也便于解释试验数据。

2 引用标准

- GB 527 硫化橡胶物理试验方法的一般要求
- GB 1681 硫化橡胶回弹性的测定
- GB 2941 橡胶试样停放和试验的标准温度、湿度及时间
- GB 6039 橡胶物理试验术语及其定义
- GB 7042 橡胶压缩或剪切性能的测定(扬子尼机械示波器)

3 弹性体动态性能所使用的术语及公式

以下每个术语及公式都适用于弹性体的线性行为。

建议不要用“模量”这个笼统的术语,而应当在前面加上限定性的词,如“弹性剪切模量”。因为弹性体的本体模量或静压缩模量比本标准中所指的形变模量要大几个数量级,因此,前者不属于本标准的范围。总之,剪切模量和法向模量是硫化橡胶的材料特性,它们与试样的形状及尺寸无关。反之,弹簧常数及阻尼常数与试样的形状、尺寸等有关,它们常用来表示具体产品(如轴承衬套、减震垫及轮胎)的性能。

3.1 应用于任意周期性运动的术语

3.1.1 力学滞后环 mechanical hysteresis loop

在周期性变形过程中,代表材料连续应力应变状态的闭合曲线(见图3至图5)。

3.1.2 损耗能 energy loss $W(J/m^3)$

每个形变周期中单位体积损失的能量。损耗能就是根据坐标图计算的滞后环的面积。

3.1.3 损耗功率 power loss $N(W/m^3)$

通过滞后转变为热的单位体积的功率。损耗功率 N 为损耗能 W 与频率 f 的乘积,即

$$N = W \cdot f \dots\dots\dots(1)$$

3.1.4 平均应力 mean stress τ_m 或 σ_m (Pa):

每个周期中作用力 F 的平均值除以试样无应力时的横截面积 A_0 , 即

$$\tau_m = \frac{F_m}{A_0} \quad \text{或} \quad \sigma_m = \frac{F_m}{A_0} \quad \dots\dots\dots (2)$$

见图1至图5。

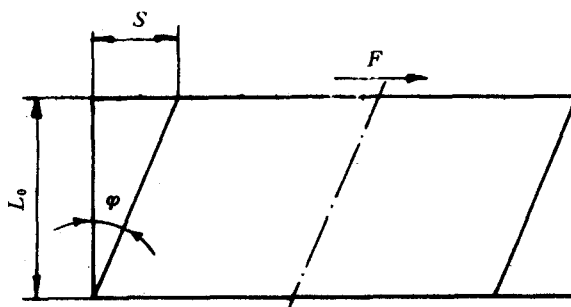


图 1 剪切应变

试样高度 L_0

试样截面积 A_0

剪切形变 S

剪切应变 $\gamma = \text{tg}\varphi = \frac{S}{L_0}$

剪切作用力 F

剪切应力 $\tau = \frac{F}{A_0}$

剪切角 φ

3.1.5 平均应变 mean strain γ_m 或 ε_m (无量纲)

每个周期中应变 γ 或 ε 的平均值 (见图1至图6)。

在剪切变形时, 应变 γ 等于剪切角 φ 的正切 (见图1), 即

$$\gamma = \text{tg}\varphi = \frac{S}{L_0} \quad \dots\dots\dots (3)$$

在拉伸或压缩变形时, 应变 ε 等于应力 F 的试样长度变化 $L - L_0$ 与无应力时的试样长度 L_0 之比 (见图2), 即

$$\varepsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \quad \dots\dots\dots (4)$$

如果是拉伸形变, 则 ε 为正, 试样变长; 如果是压缩形变, 则 ε 为负, 试样变短。所以负拉伸称为压缩或压缩形变。经常用拉伸比 $\lambda = \frac{L}{L_0}$ 进行计算, 由(7)可得

$$\lambda = 1 + \varepsilon \quad \dots\dots\dots (5)$$

3.1.6 平均模量 mean modulus G_m 或 E_m (Pa)

平均应力与平均应变的比值。对剪切形变, 平均模量 G_m 为:

$$G_m = \frac{\tau_m}{\gamma_m} \quad \dots\dots\dots (6)$$

对拉压形变, 平均模量 E_m 为

$$E_m = \frac{\sigma_m}{\varepsilon_m} \quad \dots\dots\dots (7)$$