



中华人民共和国国家标准

GB/T 13937—92

分级用硫化橡胶动态性能的测定 强迫正弦剪切应变法

Rubber—Determination of dynamic properties
of vulcanizates for classification purposes
(by forced sinusoidal shear strain)

1992-12-12 发布

1993-10-01 实施

国家技术监督局 发布

中华人民共和国国家标准

分级用硫化橡胶动态性能的测定 强迫正弦剪切应变法

GB/T 13937—92

Rubber—Determination of dynamic properties
of vulcanizates for classification purposes
(by forced sinusoidal shear strain)

本标准等效采用国际标准 ISO 4664—1987《橡胶——用于分级的硫化橡胶动态性能的测定(采用强迫正弦剪切应变法)》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了用具有强迫正弦剪切应变作用的试验机,测定硬度范围为 30~80IRHD 的硫化橡胶动态性能的方法。

本标准适用于分级用硫化橡胶动态性能的实际对比。

注:该试验方法在操作时要使用包括单一频率和单一剪切应变及振幅在内的一套试验限制条件,以便尽可能简化试验程序和试验机。但是,若要充分地评价橡胶的动态性能,就有必要在比较宽的温度、频率和振幅范围内进行试验。在这种情况下,则要采用 GB 9870 的标准条件。

2 引用标准

GB/T 2941 橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间

GB 9865 硫化橡胶样品和试样的制备

GB 9868 橡胶获得高于或低于常温试验温度通则

GB/T 9870 弹性体动态试验的一般要求

3 试验机

3.1 结构的一般原理

所用的试验机一般应符合 GB/T 9870 的要求。试验机的结构应坚固,以便在下述操作条件下获得精确的和重现性好的试验结果。应注意避免在操作条件下的共振现象。

按照规定的条件,可以使用具有 $\pm 2.5\%$ 的测量精度和可提供强迫动态正弦位移的任何传动机械,如机械的(偏心的)、伺服液压的或电动的传动机械。

3.2 强迫性能及其测量

试验机应适合于试验的胶料和所用的试样及其变形,应装有能读出精度为 $\pm 2.5\%$ 的强迫力的测量装置。同时也应提供一个标定装置,例如钢丝弹簧,用它能以 $\pm 2.5\%$ 的精度标定在整个使用范围内的强迫力读数。

3.3 周期工作性能

试验机应能在 10 ± 0.5 Hz 的频率下工作,并满足动态位移振幅的要求。

形变周期应是具有小于 10% 谐波量的正弦形的连续波的形式。

国家技术监督局 1992-12-12 批准

1993-10-01 实施

3.4 衰减测量装置

试验机应装备有能在试验的条件下测量胶料损耗因子 $\tan \delta$ 的装置。当 $\tan \delta \leq 0.4$ 时,要求测量精度为 $\pm 5\%$;而当 $\tan \delta > 0.4$ 时,要求测量精度为 ± 0.02 。

3.5 恒温室

试验机应装有符合 GB 9868 要求的气体传热介质的恒温室。要注意减少由试样通过试样夹持器向恒温室外的热传导。

橡胶的动态性能与温度密切相关,应精确地控制试验温度。

3.6 测量试样尺寸的装置

3.6.1 用分度为 0.01 mm 的量具测量试样的厚度。

3.6.2 用分度为 0.1 mm 的量具测量试样的横截面尺寸。

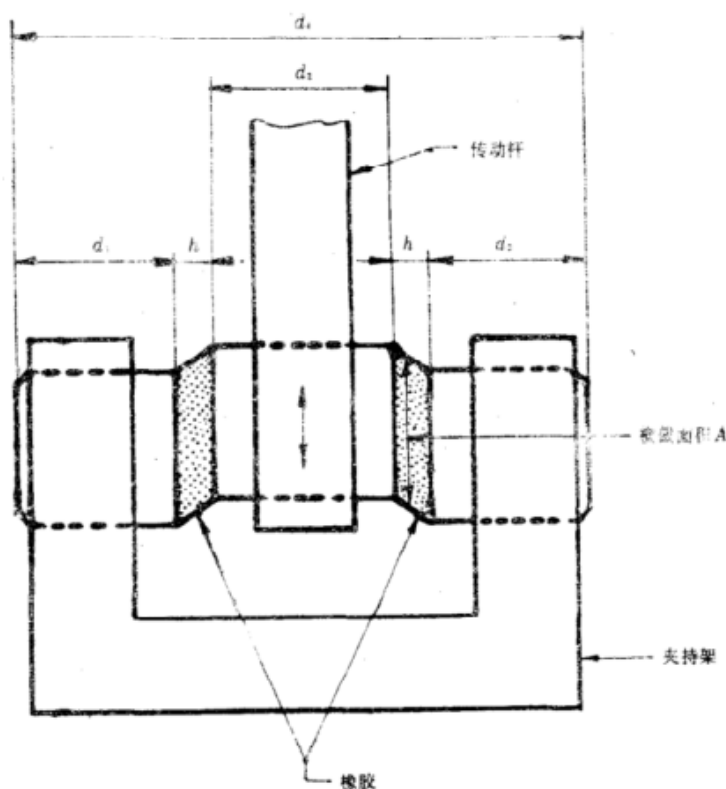
4 试样

4.1 制备

应按 GB 9865 的要求制备试样。

4.2 尺寸

试样应是包含两个平行六面体橡胶件的双重夹层结构(见图),六面体的边长与厚度比为 4:1。橡胶件的厚度最好为 4 mm,不应小于 3 mm 或大于 7 mm。



试样的结构和尺寸图

应将橡胶件牢固地连接在金属末端的平板上。连接的最好方法是用未硫化胶料在硫化过程中进行粘接。当从制品上裁切试样时,可用合适的粘合剂进行粘接¹⁾。

采用说明:

1) ISO 4664 列举氨基丙烯酸粘合剂为例,本标准删去该例。

试样尺寸的选取要与使用试验机的受迫力和振幅范围相适应。

4.3 试样的数量

应使用 3 个试样。

4.4 试样环境调节

4.4.1 硫化和试验之间的时间间隔应与 GB/T 2941 一致。

4.4.2 样品和试样在硫化到试验之间的间隔期间应尽可能完全避光。

4.4.3 试验前,试样应在 GB/T 2941 规定的标准试验室温度的某一温度下调节不少于 3 h。

5 试验程序

5.1 测量试样尺寸

5.1.1 测量应在标准试验室温度下进行,厚度的测量应精确到 0.01 mm,横截面尺寸的测量应精确到 0.1 mm。

5.1.2 将硫化橡胶件粘接到金属末端平板上所制备的试样,应在粘接之前测量厚度 h 和横截面积 A ,并计算出 h 和 A 的平均值。

5.1.3 用模压制备的试样,要在模制前测量厚度 d_1 、 d_2 、 d_3 ,并在模制后测量总厚度 d_4 ;根据这些数值,按式(1)确定橡胶件厚度 h 的平均值:

$$h = \frac{1}{2}[d_4 - (d_1 + d_2 + d_3)] \quad \dots\dots\dots (1)$$

应在粘接后测量横截面面积 A 。

5.2 环境调节

当在 $70 \pm 1^\circ\text{C}$ 下进行测量时,试样应按 GB 9868 的规定进行调节。这可在与试验机相连的恒温室中进行,也可在邻近的恒温箱中进行。试验前,用于夹持试样的夹具或器械也应在试验温度下至少预热 60 min。

5.3 试样的固定

牢固地固定试样,以免在试验期间产生滑动。

5.4 试验

首先开动振动装置,在至少运转 6 个周期后,记录强迫力振幅、位移和衰减的测量值。这些数值都应在运转的头 60 s 内测得,强迫力和位移振幅的测量值应在衰减之前测得。

5.5 试样均质性的检查

试验后应将做过试验的试样沿其横截面切开,若发现有内部缺陷如气泡等,则应废弃该试验结果。

6 试验的应变、频率和温度

6.1 应变

剪切应变振幅应为 0.06 ± 0.006 。

注:实际应变必须读到 ± 0.0015 以内,以保证误差小于 $\pm 2.5\%$ 。

6.2 频率

试验应在 10 ± 0.5 Hz 的频率下进行。

6.3 温度

一般应用标准试验室温度作为试验温度,但若为了适应某些使用条件而要求高温时,则可采用 $70 \pm 1^\circ\text{C}$ 作为试验温度。

7 结果表示

7.1 通则

为了精确起见,试样面积和应变的所有数值应由应变前试样尺寸的测量值来计算。

7.2 计算

用式(2)计算绝对复数剪切模量值 $|G^*|$,单位为 Pa:

$$|G^*| = \frac{F}{2A \cdot \gamma} \dots\dots\dots (2)$$

式中: F ——剪切作用力振幅, N;

A ——试样横截面面积, m^2 ;

γ ——剪切应变振幅。

该公式适用于双重夹层结构及其边长与厚度的比为 4:1 的试样(见 GB/T 9870 第 7.2.3.1 条),并呈线性关系。

7.3 衰减

由于试验机的结构不同,可以获得不同形式的衰减测量值,例如,损耗模量、损耗因子和损耗角。应将这些测量值按 GB/T 9870 的计算公式转换成损耗因子 $\lg \delta$ 。

7.4 平均值的计算

计算 3 个试样的 $|G^*|$ 和 $\lg \delta$ 的平均值,两种结果值中若其中有某个数值与平均值的偏差大于 10%,则应增加 3 个试样重新试验,其结果以 6 个试样的平均值表示。

8 试验报告

试验报告应包括下列内容:

8.1 试样说明

- a. 详细叙述试样情况及来源;
- b. 需要时,可写明胶料的配方和硫化条件;
- c. 试样制备的方法(模制或者裁切);
- d. 金属板与试样的粘接方法;
- e. 试样试验前的调节情况。

8.2 试验方法和试验细节

- a. 依据本国家标准;
- b. 所用的试验机;
- c. 记录数据之前的机械调节(见 5.4);
- d. 试验前的试样调节时间和温度;
- e. 试验温度;
- f. 采用的非标准程序。

8.3 试验结果

- a. 试验的试样数目;
- b. 试样橡胶件的尺寸;
- c. 试验试样的绝对复数剪切模量的平均值和损耗因子 $\lg \delta$ 的平均值以及它们的相应单位;
- d. 试验日期。

附加说明：

本标准由中华人民共和国化学工业部提出。

本标准由化学工业部橡胶工业研究设计院归口。

本标准由华南理工大学负责起草。

本标准主要起草人黄庙由、刘军。

本标准委托北京橡胶工业研究设计院负责解释。

(京)新登字 023 号

GB/T 13937—92

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
分级用硫化橡胶动态性能的测定
强迫正弦剪切应变法
GB/T 13937—92

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)
中国标准出版社北京印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 9 千字
1993 年 6 月第一版 1993 年 6 月第一次印刷
印数 1—4 000

书号: 155066 · 1-9600 定价 0.90 元

标 目 217—53