

中华人民共和国国家标准

GB/T 1687.3—2016/ISO 4666-3:2010
代替 GB/T 1687—1993

硫化橡胶 在屈挠试验中温升和 耐疲劳性能的测定 第3部分：压缩屈挠试验（恒应变型）

Rubber, vulcanized—Determination of temperature rise and
resistance to fatigue in flexometer testing—
Part 3: Compression flexometer(constant-strain type)

(ISO 4666-3:2010, IDT)

2016-12-13 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 1687《硫化橡胶 在屈挠试验中温升和耐疲劳性能的测定》拟分为以下四部分：

- 第1部分：基本原理；
- 第2部分：旋转屈挠试验；
- 第3部分：压缩屈挠试验(恒应变型)；
- 第4部分：恒应力屈挠试验。

本部分为 GB/T 1687 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 1687—1993《硫化橡胶 在屈挠试验中温升和耐疲劳性能的测定 第2部分：压缩屈挠试验》，与 GB/T 1687—1993 相比主要技术变化如下：

- 更新了规范性引用文件(见第2章)；
- 增加了屈挠试验机详细描述(见5.1)；
- 增加了校准要求(见第6章)；
- 增加了测试前准备工作(见9.1)；
- 增加了试验开始下压板热电偶温度要求(见9.2.1)；
- 增加了蠕变的测试方法(见9.2.4)；
- 增加了蠕变的计算方法(见10.2)；
- 增加了附录A、附录B和附录C。
- 删除了1993年版第9章屈挠试验机工作状况的检查；
- 删除了1993年版附录A 硫化橡胶压缩屈挠试验机的校正。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 4666-3:2010《硫化橡胶 在屈挠试验中温升和耐疲劳性能的测定 第3部分：压缩屈挠试验(恒应变型)》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 1687.1—2016 硫化橡胶 在屈挠试验中温升和耐疲劳性能的测定 第1部分：基本原理(ISO 4666-1:2010, IDT)；
- GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(ISO 23529:2004, IDT)；
- GB/T 6031—1998 硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定(10~100 IRHD)(ISO 48:1994, IDT)。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本部分起草单位：怡维怡橡胶研究院有限公司、贵州轮胎股份有限公司、风神轮胎股份有限公司、北京橡胶工业研究设计院、徐州徐轮橡胶有限公司、广州市华南橡胶轮胎有限公司、江苏明珠仪器科技有限公司、江苏新真威试验机械有限公司、高铁检测仪器有限公司。

本部分主要起草人：刘爱芹、卢斌、冯萍、任绍文、麻天成、谢君芳、李静、韦帮风、刘练、商伟俊、陈宇涛、包达飞、沈克会、陈瑞义、陈韵中。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 1687—1983、GB/T 1687—1993。

引 言

在压缩屈挠作用下,橡胶因内部生热而出现温度持续升高现象,本部分提供了测定此类温升的试验方法。

在生热特别严重并且温度持续升高的情况下,试样内部的破坏可以导致疲劳失效,本部分也适用于测定此类橡胶的疲劳寿命。

本试验是在一个选定的静态预应力或压缩负荷作用下,对试样施加一个恒定最大振幅的周期性动态应变。

硫化橡胶 在屈挠试验中温升和 耐疲劳性能的测定

第3部分:压缩屈挠试验(恒应变型)

警告:使用本部分的人员应有正规实验室工作的实践经验。本部分并未指出所有可能的安全问题,使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

注意:本部分涉及的一些操作可能使用、生成一些物质或产生废物而对当地的环境有污染影响,应制定使用后处置这些物质的适当的文件。

1 范围

GB/T 1687 的本部分规定了硫化橡胶在恒应变振幅压缩屈挠试验中温升和耐疲劳性能的测定方法。本部分描述的屈挠试验机是古德里奇屈挠试验机,也可使用与其性能相当的其他设备。

本部分适用于预测橡胶制品(如轮胎、橡胶轴承、橡胶支座、V形带和绳轮插入环等)在受到动态屈挠时的耐久性能。然而,由于橡胶制品使用条件的差异较大,不能假定其使用特性与本部分描述的加速疲劳试验存在简单的相关性。

本部分不适用于硬度 85 IRHD 以上的硫化橡胶。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 25269—2010 橡胶 试验设备校准指南(ISO 18899:2004, IDT)

ISO 48 硫化橡胶或热塑橡胶 硬度的测定(10 IRHD~100 IRHD)[Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of hardness(hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)]

ISO 4666-1 硫化橡胶 在屈挠试验中温升和耐疲劳性能的测定 第1部分:基本原理(Rubber, vulcanized—Determination of temperature rise and resistance to fatigue in flexometer testing—Part 1: Basic principles)

ISO 23529 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(Rubber—General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods)

3 术语和定义

ISO 4666-1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 试验原理

通过一个高惯量的平衡杠杆将规定的压缩负荷施加到试样上,同时以恒定的振幅对试样进行高频循环压缩,用热电偶(该热电偶可测定试样在屈挠过程中的生热情况)测量试样底部温度的升高,记录产

生疲劳破坏时的循环次数。

试验过程中试样受到一个恒定载荷或一个恒定初始压缩,连续测量试样高度的变化,试验结束后,可计算试样的压缩永久变形。

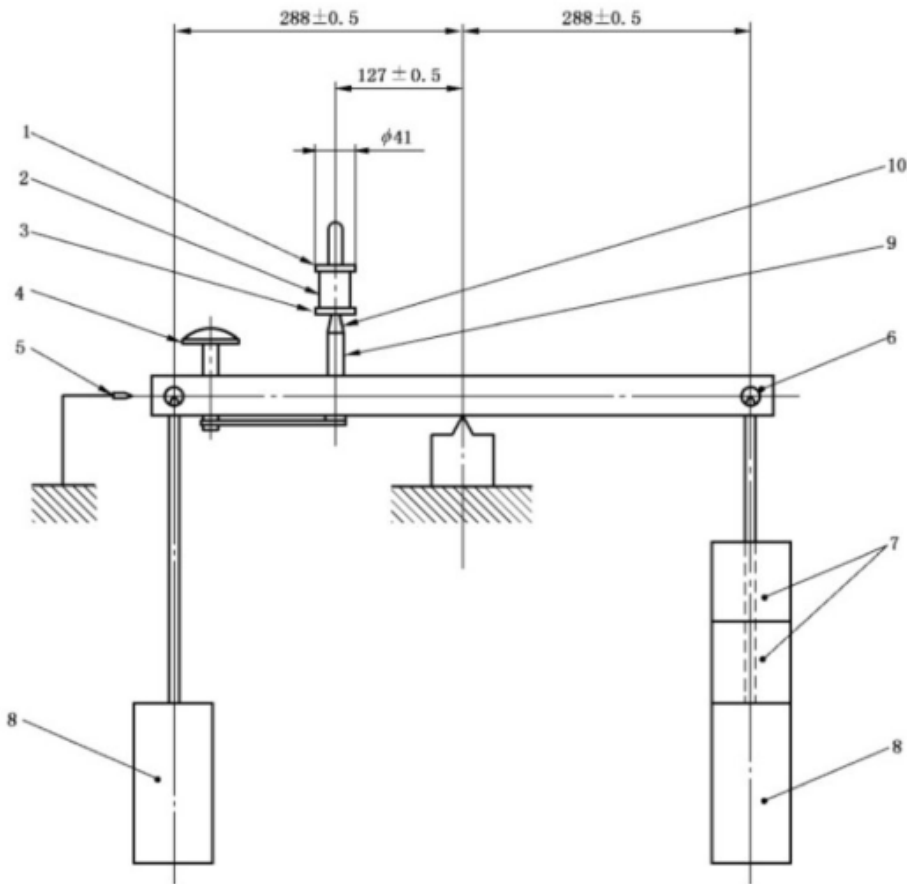
5 试验仪器

5.1 屈挠试验机

5.1.1 概述

试验机的主要部分如图 1 所示。

单位为毫米



说明:

- | | |
|----------|------------|
| 1——上压板; | 6——平衡梁; |
| 2——试样; | 7——附加砝码; |
| 3——下压板; | 8——砝码; |
| 4——测微螺杆; | 9——螺杆; |
| 5——指针; | 10——试样支撑点。 |

图 1 压缩屈挠试验机示意图

试样放置在两个由绝热材料制成的压板之间。上压板连接一个可调的偏心装置,该偏心装置的振荡频率通常为 $30\text{ Hz} \pm 0.2\text{ Hz}$ 。

压板有时被称作“平板”,不要与第7章描述的硫化用平板相混淆。

通过一个放置在刀口上的杠杆施加载荷,杠杆系统的两端各悬挂 24 kg 的砝码,以减小杠杆的固有频率,同时增大其转动惯量。通过调整一个已校准的微调装置使下压板相对杠杆上下移动,依靠指针和杠杆末端的基准标记,使杠杆系统在试验过程中始终处于水平位置。

试样的底部温升由安装在下压板中心的热电偶测量。

5.1.2 详细描述

试验机(见图1),包括一个平衡梁(6),该平衡梁可通过一个钢制销钉固定在水平位置,横梁的两端各配有 24 kg 的砝码(8),刀口支撑点到砝码的水平距离为 $288.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 。也可以采用一个等效的惯性系。

试样(2)放置在横梁一端的下压板上,试样支撑点距离刀口支撑点的水平距离为 $127.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 。横梁的另一端,悬挂有 11 kg 或 22 kg 的附加砝码(7),对试样分别施加 $1.00\text{ MPa} \pm 0.03\text{ MPa}$ 或 $2.00\text{ MPa} \pm 0.06\text{ MPa}$ 的预应力。

将试样(2)放置在(1)、(3)两个压板之间,压板由导热率低于 $0.28\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 或 $0.24\text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 的绝热材料(如酚醛树脂)制成。在下压板中心置有一个热电偶(如铁-康铜热电偶)用以测量温度,热电偶的检测点应与试样相接触,热电偶的灵敏度为 $\pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

试验机应具有测量试样在试验过程中高度减少的装置,测量精确至 0.1 mm 。可通过一个已校准的测微装置调节上、下压板间距离,测量期间,通过杠杆上的标记和指针(5)确保上下压板始终处于水平状态。调节装置包含一个测微螺杆装置(4),通过一个链和链轮驱动使螺杆(9)上下移动,而不转动下压板(3),调节的程度可从测微装置上读取。上压板的中心保持在原位,并通过一个导向轴承连接在偏心轮上,通过偏心轮可在 $4.45\text{ mm} \sim 6.35\text{ mm}$ 之间设置试验冲程,偏心轮转动频率为 $30.0\text{ Hz} \pm 0.2\text{ Hz}$ 。

图2为恒温室示意图。试样(7)连同支撑压板被固定在恒温室内部,恒温室温度应控制在规定温度 $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 之间,试验温度一般为 $40\text{ }^\circ\text{C} \sim 100\text{ }^\circ\text{C}$ 。恒温室尺寸:

——宽度: 100 mm ;

——深度: 130 mm ;

——高度: 230 mm 。

恒温室底部应位于平衡梁(9)以上 $25\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 处。

应使用与下压板中同种类型的热电偶测量恒温室温度,热电偶应固定在压板右后方 $6\text{ mm} \sim 9\text{ mm}$ 处,高度在两压板中间,恒温室内部热电偶线长至少 100 mm 。

恒温室内的循环空气由一直径为 75 mm 的径流式风机(4)提供,风机旋转频率 $25\text{ Hz} \sim 28\text{ Hz}$ 。进气口直径 60 mm 。出风口(5)尺寸为 $40\text{ mm} \times 45\text{ mm}$ 。试样调节支架位于恒温室底部以上 $10\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 处。

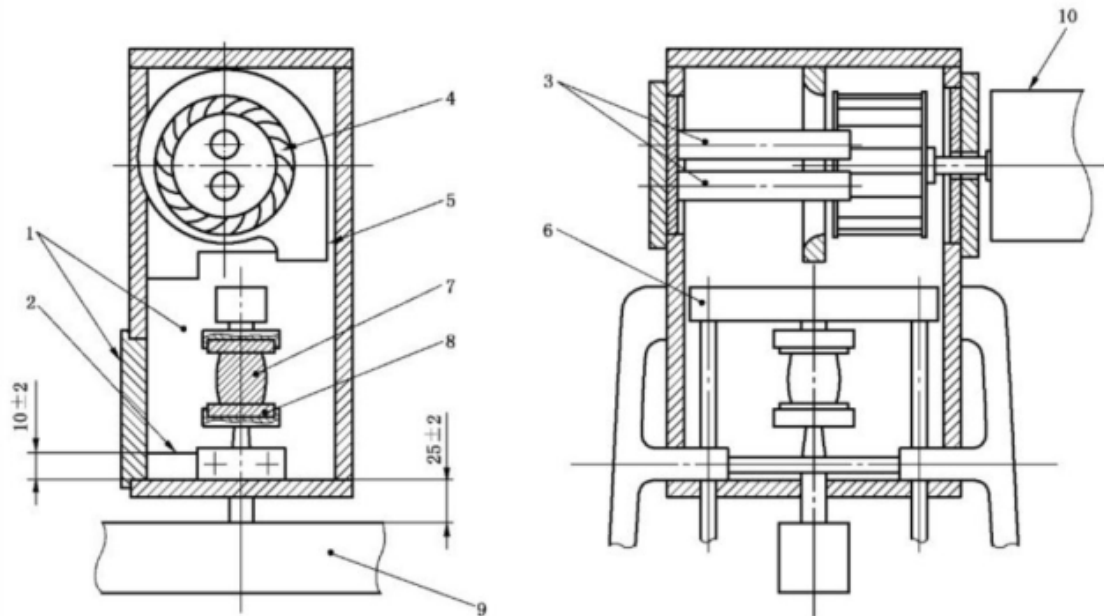
5.2 测量量具

用于测量试样高度和直径的量具应符合 ISO 23529 的要求。

5.3 计时装置

使用秒表或其他类似装置。

单位为毫米



说明:

- 1——带门的恒温室;
- 2——试样调节支架;
- 3——加热元件;
- 4——径流式风机;
- 5——出风口;

- 6——带升降杆的横梁和上压板;
- 7——试样;
- 8——带热电偶的下压板;
- 9——平衡梁;
- 10——风机马达。

图2 恒温室示意图

6 校准

根据附录 C 中规定的校准频率对设备进行校准。

7 试样

试样为圆柱形,直径 $17.8 \text{ mm} \pm 0.15 \text{ mm}$,高度 $25.00 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$ 。

制备试样的标准方法为直接模压法。为了保持试样的均匀性,减小试样间的公差,建议在考虑试样收缩补偿后,规定硫化模具的尺寸为:模腔厚度 $25.4 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$,直径 $18.00 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$,两面都须设置溢胶槽。

试样也可以从所需厚度的硫化胶板上裁取,裁取试样的胶板厚度不可进行打磨。裁取试样的圆形裁刀内径为 $17.8 \text{ mm} \pm 0.03 \text{ mm}$ 。裁取试样时,裁刀应在钻床或其他相似设备上适当旋转,并用皂液润滑。裁刀边缘距离胶板边缘至少 13 mm ,裁切压力应尽量小,以减小试样的直径坡度或锥度。

应当说明,即便硫化时间和温度相同,采用模压和裁切两种方式制备的试样也不可能达到等效的硫化状态,模压试样的硫化程度要更高一些。如果将两种类型的试样进行对比,最好调整硫化时间。

8 测试条件

在恒应变振幅屈挠试验中,通常选用表 1 中规定的测试条件。

表 1 测试条件

条件	规定值
恒温室温度	55 ℃ $\pm$ 1 ℃或 100 ℃ $\pm$ 1 ℃
冲程(双倍振幅)	4.45 mm, 5.71 mm 或 6.35 mm
施加在试样上的预应力 ^a	1.0 MPa 或 2.0 MPa
^a 1.0 MPa 预应力相当于在平衡梁上施加 11 kg 砝码;2.0 MPa 预应力相当于在平衡梁上施加 22 kg 砝码。	

不选用恒温室的测试方法被称为“室温”测试,或标准实验室温度测试。所使用的标准实验室温度应在测试报告中说明。

升温测试中,选择恒温室温度为 55 ℃或 100 ℃,对应冲程 4.45 mm 或 5.71 mm,试样预应力 1.0 MPa 或 2.0 MPa,一般 25 min 后升温基本达到平衡状态。然而,如果因为特殊试验目的,测试时间也可大于 25 min。

如需要更苛刻的试验条件测试橡胶的耐疲劳性能,建议使用较高预应力和 5.71 mm 或 6.35 mm 冲程。选择更苛刻的试验条件,可避免单个试样试验持续时间过长的现象。

一般情况下,对于具有普通升温特性的中等硬度橡胶,建议预应力为 1.0 MPa,冲程 5.71 mm,恒温室温度 55 ℃或 100 ℃。

为了便于同组胶料间的相互比较,应使用相同的试验条件测试。

9 程序

9.1 测试前准备工作

将设备安装在坚实的地面上,调整设备底部调平螺丝至设备水平,用销钉固定平衡杠杆,将水平仪放置在平衡杠杆上,确认达到水平。

调节偏心轮,使冲程或双倍振幅为 4.45 mm $\pm$ 0.03 mm。最好通过置于上压板横梁上的测微装置或者是固定在偏心轮臂上的适配器来调节完成。

用于校准的标准冲程为 4.45 mm,当使用 4.45 mm 之外的冲程时,须确保下压板的移位保持在加载杠杆上方指定的高度范围内。

旋转偏心轮,使上压板升至允许的最高位置,将高度为 25.00 mm $\pm$ 0.01 mm 的校准块放在下压板上。

校准块由黄铜制成,直径为 17.8 mm。需要在下压板做埋孔处理,以便将热电偶固定在下压板上。

锁定加载杠杆,调节螺旋测微装置,升高下压板,使其处于加载杠杆上方 67 mm $\pm$ 3 mm 位置。

调整上压板横梁,使其与下压板平行,并与校准块紧密接触,此时螺旋装置应归零,要求齿轮传动链与螺旋装置脱离。

移除校准块,并重新确认冲程或双倍振幅为 4.45 mm。调整指针使其指示在杠杆末端标记处,确定杠杆水平。

从加载杠杆上拔出销钉,并轻轻振荡杠杆系统以确认自由点位置,如果杠杆没有回到水平位置附

近,将其轻轻的扳回水平位置后释放。如果还出现脱离水平位置的移动,可适当增加或减少砝码,以达到平衡。

9.2 测试程序

9.2.1 概述

对设备进行适当的调整(见 9.1),并检查设置的试验条件(见第 8 章)。将与所需预加载荷对应的砝码挂到后悬挂器上。

如果冲程不是 4.45 mm,调整偏心轮到所需冲程后,将螺旋测量装置归零。调零方式按照 9.1 中规定方法进行。

对于高温试验,需使用恒温室,测试前需提前至少 2 h 开启设备预热,并使温度达到平衡。温度调节期间,始终保持下压板在零位,即在加载杠杆上方 67 mm 处。

测量并记录试样高度(h_0),然后按照 ISO 48 的规定测量试样的硬度。

使用恒温室时,开始测试前,将试样放置在恒温室内的试样调节支架上至少调节 30 min。

开始测试前,下压板的温度和恒温室温度应处于平衡状态。上压板或横梁处于自身最高位置,降下下压板,迅速将试样置于下压板上,试样放置时应与调节时位置上下颠倒。

当选用恒温室温度为 100 °C 时,下压板热电偶的温度保持恒定后,应与恒温室的温差不大于 6 °C,测量温升应以此温度为基准温度。测试开始,应忽略基准温度瞬间陡降情况。

调节螺旋装置,提高下压板直至试样与上压板紧密接触,拔出锁定销钉,施加载荷,调节螺旋装置,使杠杆恢复到指针指示的起始平衡位置。

如果试样的初始高度均为 25.0 mm,可直接使用测微器读数,而不进行压缩高度修正。

如果试样的初始高度小于 25.0 mm,则差值应从测微器读数中减去,如果试样的初始高度大于 25.0 mm,则差值应加到测微器读数中。

为了顺利启动设备,再次用销钉锁定加载杆,反转测微器 3 周~4 周。松开销钉,启动设备,完全移除销钉,立即用测微装置将横梁调到水平位置,记录螺旋测微装置读数,该读数的修正方法与静态测量时相同。

如果试验一开始,压缩量小于压缩冲程的一半,或在试验开始 1 min 或 2 min 内未超过此值,将会产生一个不可靠或有误的温升值。试验过程中,加载杠杆应始终处于水平位置。

如果没有使用连续记录温升曲线的记录仪,可使用合适的电位器获得一系列测量值,再将测量值绘制成温升曲线。

9.2.2 温升和压缩永久变形的测定

测定温升和压缩永久变形,保持试验正常进行 25 min,确保试样没有发生过早破坏。如果试验可持续维持在稳定状态,也可延长测试时间。试验结束后,从设备上取出试样,在标准实验室温度下放置 1 h,测量试样高度 h_c 。

9.2.3 耐疲劳性能的测定

为测定疲劳寿命,需要连续进行试验直到试样发生破坏。破坏初期表现为温度曲线的不规则(温度突然上升)或蠕变明显增加。试验结束后,沿垂直高度方向,从中间位置剖开试样,目视判断破坏发生的类型:初始孔隙、软化或其他变化。

如果试样没有发生破坏,应选择更苛刻的试验条件(见第 8 章)。

9.2.4 蠕变的测定

通过测量开始周期性压缩 6 s 时试样高度(h_6)和规定试验结束时的试样高度(h_t),计算蠕变。

10 结果表示

10.1 温升

温升 $\Delta\theta$ 按式(1)计算,以摄氏度表示:

$$\Delta\theta = \theta_{25} - \theta_0 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

θ_{25} ——试验结束时的试样温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

θ_0 ——试验开始时的试样温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

10.2 蠕变

蠕变 F_t 按式(2)计算(t ,连续试验的时间),以百分数表示:

$$F_t = \frac{h_6 - h_t}{h_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

h_6 ——周期性压缩 6 s 时试样高度,单位为毫米(mm);

h_t ——试验结束时的试样高度,单位为毫米(mm);

h_0 ——试样处于无载荷条件下的初始高度,单位为毫米(mm)。

应按前面所述的方法测量试样高度,杠杆应在试验开始 6 s 内调整到平衡。

如果试样的初始高度(h_0)的公差范围在 ± 0.2 mm 以内,则取 $h_0 = 25$ mm。

注 1: 本部分中提到的蠕变是由物理意义上的蠕变和热膨胀共同作用的结果,因此测量结果可能产生负值。

注 2: 式(2)不同于通常定义的蠕变。在其他情况下,蠕变用相对于初始变形表示,如式(3)所示:

$$F_t = \frac{h_s - h_t}{h_0 - h_s} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式(2)的优点在于,无需重新计算加载状态下的高度 h_s 。数值 $(h_s - h_t) / h_0$ 也可以很容易地从螺旋测微装置读出,或由自动补偿装置记录,因为初始高度 h_0 认为是恒定的(公差范围在 ± 0.2 mm 以内)。

10.3 压缩永久变形

压缩永久变形 S ,按式(4)计算,以百分数表示:

$$S = \frac{h_0 - h_e}{h_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

h_0 ——试样处于无加载状态的初始高度,单位为毫米(mm);

h_e ——试样处于无加载状态调节 1 h 后的最终高度,单位为毫米(mm)。

10.4 疲劳寿命

疲劳寿命用试样产生破坏或失效的循环次数 N 表示。应明确定义破坏或失效的概念,并引用该定义。

注:本部分精密度参见附录 A。

11 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 样品说明:
 - 1) 样品及其来源的详细说明;
 - 2) 试样的制备方法,例如:模压、裁取或取自成品。
- b) 试验方法:
 - 1) 使用的测试方法(如按本部分);
 - 2) 所用测试程序;
 - 3) 试样的原始高度,直径(如果与标准尺寸存在偏差);
 - 4) 试样硬度。
- c) 试验条件描述:
 - 1) 标准实验室温度;
 - 2) 测试前调节时间和调节温度;
 - 3) 预应力;
 - 4) 冲程;
 - 5) 恒温室温度;
 - 6) 与本部分规定测试程序的任何不同之处。
- d) 试验结果:
 - 1) 试样数量;
 - 2) 温升的测定:测试时间,单个试验值,平均值;
 - 3) 蠕变值的测定:测试时间,单个试验值和平均值(以百分数表示);
 - 4) 压缩永久变形的测定:测试时间,单个试验值和平均值(以百分数表示);
 - 5) 耐疲劳性能的测定:疲劳破坏的判断标准,破坏时的循环次数(以单个试验值和平均值表示)。
- e) 试验日期。

附 录 A
(资料性附录)
精密度

A.1 概述

实验室间比对(ITP)及其重复性和再现性的计算是根据 ISO/TR 9272 进行的,附录 B 是关于检测结果重复性和再现性的使用指南。

注:根据 ISO 4666-4,同时组织了恒应力屈挠试验的 ITP 试验。

A.2 详细步骤

A.2.1 实验室间比对试验于 2001 年组织实施,制备以下试样分送到各参与实验室:天然橡胶胶料(NR)、丁苯橡胶胶料(SBR)和氯丁橡胶胶料(CR),试样配方如表 A.1 所示。试验条件如下(见第 8 章):

恒温室温度:55 ℃(至少调节 30 min);

预应力:1.0 MPa;

冲程:4.45 mm;

频率:30 Hz;

测试时间:25 min。

表 A.1 聚合物配方

品 名	天然橡胶	丁苯橡胶	氯丁橡胶
NR(RSS#1)	100	—	—
SBR1502	—	100	—
CR(硫黄改性型)	—	—	100
HAF 炭黑(N330)	35	50	25
氧化锌	5	3	5
氧化镁	—	—	4
硬脂酸	2	1	0.5
防老剂 6PPD ^a	2	2	2
防老剂 TMQ ^b	2	2	—
石蜡	1	1	—
促进剂 TBBS ^c	0.7	1	—
硫黄	2.25	1.75	—
合计	149.95	161.75	136.5
^a N-(1,3-二甲基丁基)-N'-苯基-对苯二胺。 ^b 聚 2,2,4-三甲基-1,2-二氢喹啉聚合物。 ^c N-叔丁基-2-苯并噻唑。			

A.2.2 每种橡胶每次测试两个试样,每两天测试一次,在一周内测试完成。测试结果包括:温升,以摄氏度表示;蠕变,以百分数表示;压缩永久变形,以百分数表示。

A.2.3 本次实验室间比对试验共有 8 个实验室参加。

A.3 精密度

参照 ISO/TR 9272:2005,根据 ITP 数据图表,进行分析计算,采用一水平中的 1 型,删除异常值,计算精密度。表 A.2 给出精密度结果。

表 A.2 恒应变屈挠试验机试验结果

属性	测试橡胶	平均值	实验室内		实验室间	
			r	(r)	R	(R)
温升/℃	NR	12.41	1.12	9.73	4.86	39.15
	SBR	27.59	1.42	5.15	10.12	36.68
	CR	20.58	2.38	11.58	14.69	71.38
蠕变/%	NR	7.13	0.52	7.28	20.41	286.1
	SBR	0.55	0.51	92.38	0.77	140.6
	CR	0.38	0.28	73.13	1.86	484.5
压缩永久变形/%	NR	2.48	0.25	10.10	1.33	53.7
	SBR	3.27	0.45	13.73	2.33	71.2
	CR	1.16	0.24	20.49	0.77	66.5
注: r 重复性,用测量单位表示; (r) 相对重复性,%; R 复现性,用测量单位表示; (R) 相对复现性,%。						

附 录 B
(资料性附录)
精密度结果使用指南

B.1 使用精密度结果的一般程序在 B.2~B.4 中介绍,数值 $|x_1 - x_2|$ 为绝对值,即,任意两个测量值之间的绝对差值,不考虑正负。

B.2 查相应的精度表(无论研究的是什么试验参数),在所测参数平均值与正在研究的试验参数平均值最近处划一横线,该线将给出精度判断过程中适用的 $r, (r), R, (R)$ 。

B.3 根据 $r, (r)$ 的值,可用下述一般重复性陈述判定精密度。

B.3.1 绝对差:在正常和正确操作的试验程序下,用标称相同材料的样品得到的两个试验平均值之间的差 $|x_1 - x_2|$,平均 20 次中不得多于一次超过表列重复性 r 。

B.3.2 两个试验平均值之间的百分数差:在正常和正确操作的试验程序下,用标称相同材料的样品得到的两个试验值间的百分数差: $[|x_1 - x_2| / |x_1 + x_2| / 2] \times 100$,平均 20 次中不得多于一次超过表列重复性 (r) 。

B.4 根据 $R, (R)$ 的值,可用下述一般复现性陈述判定精密度。

B.4.1 绝对差:在两个实验室用正常和正确的试验程序,在标称相同材料的样品上得到两个独立测量的试验平均值间绝对差 $|x_1 - x_2|$,平均 20 次中不得多于一次超过表列重复性 R 。

B.4.2 两个试验平均值的百分数差:在两个实验室用正常和正确的试验程序,在标称相同材料的样品上得到两个独立测量的试验平均值的百分数差: $[|x_1 - x_2| / |x_1 + x_2| / 2] \times 100$,平均 20 次中不得多于一次超过表列重复性 (R) 。

附 录 C
(规范性附录)
校准时间表

C.1 核查

在进行任何校准之前,应通过核查确认需校准项目的状况,并记录在校准报告或证书上。报告中应记录校准是在试验设备“验收”状态下进行的,还是在纠正异常或故障维修后进行的。

应确认试验设备能够达到正常的预期目的,包括规定的所有参数和不需要正式校准的参数。如果这些参数有可能发生变化,则应在校准程序中写明需要进行期间核查。

C.2 时间表

试验设备的验证、校准是本部分的强制性部分。除非另有规定,校准的频率和程序由各试验室根据 GB/T 25269 的规定自行决定。

表 C.1 列出了本试验方法中涉及的所有参数,包括规定的要求。(这些)参数和要求涉及主要的试验设备、设备的部件或试验所需的附件。

对于每项参数,校准程序由 GB/T 25269、其他出版物或专门针对于该试验方法的详细程序给出(如有比 GB/T 25269 更详细的校准程序,则应优先采用)。

每项参数的校准频率都由一个字母代码表示,校准时间表中使用的字母代码如下:

N: 仅需初始校准;

S: GB/T 25269 中指定的标准的时间间隔;

U: 使用中。

除表 C.1 中所列的参数,以下所列参数也需按 GB/T 25269 进行校准:

——时间;

——监测模具温度和测试温度的温度计;

——试样尺寸的测量工具。

表 C.1 校准时间表

参 数	要 求	GB/T 25269—2010 中的章条	校准频率	备注
设备安装	坚实的安装平台 ^a	—	N	—
压板	表面绝热	—	N	—
附加砝码	约 24 kg	22.2	N	—
测微器	经过校准	15.1	N	—
平衡位置	指针和基准标记	15.1	N	—
刀口至平衡砝码间距离	288.0 mm±0.5 mm	15.2	N	可用等效惯性系统
刀口至螺杆间距	127.0 mm±0.5 mm	15.2	N	—

表 C.1 (续)

参 数	要 求	GB/T 25269—2010 中的章条	校准频率	备注
恒温室尺寸: 宽度 深度 高度	100 mm 130 mm 230 mm	15.2	N	见图 2
径流式风机	$\phi 75$ mm	15.2	N	—
旋转频率	25 Hz~28 Hz	23.5	N	—
进气口	$\phi 60$ mm	15.2	N	—
排气口	40 mm×45 mm	15.2	N	—
调节架	位于恒温室底部上方 10 mm±2 mm	15.2	N	见图 2
硫化模具	$\phi 18.0$ mm±0.05 mm 模腔厚度 25.4 mm±0.05 mm	15.2	S	上下均有溢胶槽
圆形裁刀直径	$\phi 17.8$ mm±0.03mm	15.2	S	可旋转、可润滑
振荡频率	30 Hz±0.2 Hz	23.3	S	—
施加的预应力	11 kg 或 22 kg	23.1	S	—
热电偶灵敏度	位于下压板中心， 与试样紧密接触；±0.5 ℃	18	S	—
校准冲程	4.45 mm±0.03 mm	15.1	S	—
温度控制	±1 ℃	18	S	—
恒温室热电偶	与底部热电偶同种类型	18	S	—
校准块高度	25.00 mm±0.01 mm	15.2	S	可用黄铜， $\phi 17.8$ mm
恒温室底部	横梁上方 25 mm±2 mm	15.2	U	见图 2
恒温室中热电偶位置	底座右后方，距底座边缘 6 mm~9 mm	15.2	U	—
调整热电偶位 于加载杆上方	67 mm±3 mm	15.2	U	—
上压板横梁	与校准块接触时，与下压板平行 ^a	—	U	—
测微器设置	0 位 ^a	—	U	—
指针设置	指在平衡标记处 ^a	—	U	—
检查复位位置	添加或移除砝码以获得平衡 ^a	—	U	—
注：本表中没有重复列出本部分中规定的试验条件。				
^a 需要确认，但不需要测量。				

参 考 文 献

- [1] ISO/TR 9272, *Rubber and rubber products-Determination of precision for test method standards* (GB/T 14838—2009, ISO/TR 9272: 2005, IDT)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
硫化橡胶 在屈挠试验中温升和
耐疲劳性能的测定
第 3 部分:压缩屈挠试验(恒应变型)
GB/T 1687.3—2016/ISO 4666-3:2010

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2016 年 12 月第一版

*

书号:155066·1-54957

版权专有 侵权必究



GB/T 1687.3-2016