

中华人民共和国国家标准

GB/T 1683—2018

硫化橡胶 恒定形变压缩 永久变形的测定方法

Rubber, vulcanized—Determination of compression set
at constant strain

2018-02-06 发布

2018-09-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本标准起草单位:三角轮胎股份有限公司、西北橡胶塑料研究设计院有限公司、西双版纳州质量技术监督综合检验中心、沈阳橡胶研究设计院有限公司、江苏新真威试验机械有限公司、泰州市罡杨橡塑有限公司、辽宁省铁岭橡胶工业研究设计院、北京橡胶工业研究设计院。

本标准主要起草人:许秋焕、倪淑杰、樊艳艳、魏用林、杨映华、赵博丹、闻敏、沈克会、阙智谦、阙星辰、史艳玲、张天聪、谢君芳、李静。

硫化橡胶 恒定形变压缩 永久变形的测定方法

1 范围

本标准规定了测定硫化橡胶恒定形变压缩永久变形特性的试验方法。

本标准适用于评价硫化橡胶在规定的温度和压缩率条件下,经持续压缩后保持其弹性的能力。

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 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 3512—2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 7759.1—2015 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分:在常温及高温条件下

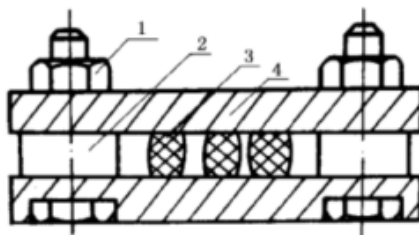
3 原理

本试验是将硫化橡胶试样压缩到规定高度下,经一定温度和时间,或经介质浸润后,测定试样压缩永久变形率。

4 试验装置

4.1 试验夹具

4.1.1 试验夹具应包括压缩板、限制器和紧固件。典型的试验夹具见图1。



说明:

1——紧固件;

2——限制器;

3——试样;

4——压缩板。

图1 试验夹具装置示意图

4.1.2 压缩板由一对平行、平整、高磨光的钢板组成,试样在两压缩板中间进行压缩。压缩板表面粗糙度 Ra 应不大于 $1.6\mu\text{m}$,压缩板应具备:

——足够的刚度,以确保压缩板受压时不产生变形,建议采用钢板。

——足够大的尺寸,以确保试样在两压缩板之间受压时,整个试样仍能位于压缩板区域内部,建议尺寸为长约 75 mm,宽约 50 mm,厚约 10 mm。

4.1.3 限制器提供相应的压缩率。限制器的形状与尺寸应避免其与压缩后的试样接触。限制器的高度建议为 $(8\pm 0.02)\text{mm}$ 、 $(7\pm 0.02)\text{mm}$ 或 $(6\pm 0.02)\text{mm}$;限制器高度的选用应满足对试样压缩率的要求。

4.1.4 紧固件是由螺栓与螺母组成的螺杆装置。

4.2 试验箱

4.2.1 应符合 GB/T 3512—2014 中方法 A 或方法 B 的要求,可保持试验在 6.4 推荐的试验温度公差范围内进行。

4.2.2 应有连续鼓风装置,保持箱内试验温度均匀。试验箱内试验区的温度允许公差范围:100 ℃ 及以下允许的公差为 $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$,100 ℃~ 300 ℃ 允许的公差为 $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 。

4.3 厚度计

应符合 GB/T 7759.1—2015 中 4.4 的规定。精确至 $\pm 0.01\text{ mm}$ (见 GB/T 2941—2006 中 7.1),有一个直径为 $4\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 的平坦的圆形压足和一个平面测量台,对于硬度大于或等于 35 IRHD 的橡胶施加压力应为 $22\text{ kPa}\pm 5\text{ kPa}$,对于硬度小于 35 IRHD 的施加压力应为 $10\text{ kPa}\pm 2\text{ kPa}$ 。试样放置于两个平行平面之间,测量施加压力不应引起试样的任何明显变形。在进行比对试验时应使用相同直径的压足。

高温老化结束后,试样可能会出现不可预知的变形。有时产生试样两个表面均变形的情况,使得高度测量变得复杂。在这种情况下,应小心地选用厚度计测量压足的直径,以提供精确的测量。

4.4 耐介质试验容器

4.4.1 试验容器的尺寸应足够大,使试验夹具装置能够完全浸入试验液体介质中,且试验容器应密封。试验容器中液体上部空气应尽可能达到最少。

4.4.2 试验容器所用材料不应与试验液体及试样发生反应,如,不应使用含铜类材料。

5 试样

5.1 尺寸

试样为圆柱体,直径为 $(10\pm 0.2)\text{mm}$,高为 $(10\pm 0.2)\text{mm}$,同一组试样高度差不超过 0.05 mm。

5.2 试样的制备

试样应直接用模具硫化,其表面应平整且互相垂直、平行,试样不应有气泡、杂质或损伤。

试样也可用圆形裁刀从厚度符合 5.1 规定的硫化胶板上裁切,裁刀内径为 $(10.2\pm 0.02)\text{mm}$ 。在裁切过程中,裁刀刃口可用中性皂液润滑,并缓慢进刀,以减少直径锥度。

按以上不同方法制备的试样可能会得到不同的试验结果,试验结果不可比较。

5.3 试样数量

每组试样应不少于 3 个。

5.4 硫化到试验之间的时间间隔

所有的试验,硫化到试验之间的最短时间是 16 h。

对非成品试验,从硫化到试验之间的最长时间为 4 周。对于比对试验,时间间隔应尽可能相同。

对成品试验,在可能情况下,从硫化到试验之间的时间间隔不应超过 3 个月。在其他情况下,试验应在需方从收货日起 2 个月内进行(见 GB/T 2941—2006)。

5.5 调节

硫化到试验之间的间隔时间内,样品和试样应尽可能避开光和热。

制备好的试样在试验之前应在 GB/T 2941—2006 规定的一种标准实验室温度下调节至少 3 h。为了结果可比,在整个试验期间也应保持同一温度。

6 试验条件

6.1 恒定压缩率的选择

可根据试样硬度(邵尔 A 型)进行如下选择:

- 硬度在 50 以下压缩率可选用 40%;
- 硬度在 50~75 压缩率可选用 30%;
- 硬度在 75 以上压缩率可选用 20%。

注:也可根据实际使用要求选择压缩率。

6.2 限制器的选择

可根据如下压缩率选用对应高度的限制器:

- 压缩率为 20%,用高度为 (8 ± 0.02) mm 的限制器;
- 压缩率为 30%,用高度为 (7 ± 0.02) mm 的限制器;
- 压缩率为 40%,用高度为 (6 ± 0.02) mm 的限制器。

6.3 试验时间

试验时间可选用: 24^{+0}_{-2} h、 48^{+0}_{-2} h、 72^{+0}_{-2} h、 96^{+0}_{-2} h、 120^{+0}_{-2} h、 144^{+0}_{-2} h、 168^{+0}_{-2} h 等,或根据实际使用要求规定试验时间。

6.4 试验温度

在常温条件下的试验,试验温度应为标准实验室温度 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 或 $(27 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 中的一个。

在高温条件下的试验,试验温度应在下列温度中选择: $(70 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 、 $(85 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 、 $(100 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 、 $(125 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(150 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(175 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(200 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(225 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(250 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

6.5 试验液体

6.5.1 试验液体的选择应依据试验目的或胶料实际使用环境。评价同一批胶料性能,应使用同一批次的液体介质。

6.5.2 试验液体的选择也可参照 GB/T 1690—2010 中的附录 A。

7 试验步骤

- 7.1 将试验夹具置于标准实验室温度下,清洁压缩表面。为避免试样表面与夹具表面发生粘连,可在夹具的压缩表面上涂一层不影响橡胶性能的隔离剂。
- 7.2 调整厚度计百分表指针为零,然后测量试样压缩前的初始高度(h_0)。
- 7.3 选择合适的限制器,把试样和限制器放于夹具中适当的位置,均匀地压缩到规定的高度(h_1)。压缩时,试样、限制器不应互相接触。
- 7.4 在进行耐液体介质试验时,夹具应放入密闭容器内进行,试样应完全浸入试验液体介质中,试验用液体介质不能重复使用。
- 7.5 在规定温度条件下试验,将夹具或容器放入试验箱中,即开始计算试验时间。
- 7.6 达到规定时间,从试验箱中取出夹具或容器,选择 GB/T 2941—2006 规定标准实验室温度之一的温度条件下冷却 2 h,然后打开容器、夹具,取出试样,在相同的标准实验室温度下使试样在自由状态停放 1 h,测量试样压缩后的恢复高度(h_2)。
- 7.7 经不易挥发液体介质试验后,在打开夹具前可用汽油等溶剂洗涤,时间不超过 30 s。

8 试验结果

- 8.1 压缩永久变形率 K (%)按式(1)计算:

$$K = \frac{h_0 - h_2}{h_0 - h_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- h_0 ——压缩前试样高度,单位为毫米(mm);
- h_2 ——压缩后试样恢复高度,单位为毫米(mm);
- h_1 ——限制器高度,单位为毫米(mm)。

- 8.2 试验后试样出现破裂,该试验数据作废。
- 8.3 取三个试样测试结果的算术平均值做为试验结果。
- 8.4 允许偏差:压缩永久变形率小于 10%者,允许相对偏差为±1%;压缩永久变形率大于 10%者,允许相对偏差为±10%。经取舍后的试样个数不应少于原试样数量的 60%。

9 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 样品说明:
- 1) 样品及其来源的详细说明;
 - 2) 混炼及硫化的详细说明(如需要);
 - 3) 试样的制备方法,例如模压或裁切。
- b) 试验所依据的标准名称或编号。
- c) 试验说明:
- 1) 使用的标准实验室温度;
 - 2) 调节和恢复的温度和时间;
 - 3) 试验温度和试验时间;
 - 4) 使用的压缩率;

- 5) 使用的试验液体;
- 6) 是否使用隔离剂。
- d) 试验结果:
 - 1) 使用的试样数量;
 - 2) 试样的初始高度(如需要);
 - 3) 试样恢复后的高度(如需要);
 - 4) 压缩永久变形率单个试验结果和算术平均值。
- e) 试验日期。

doc88-vuonge

参 考 文 献

- [1] GB/T 1690—2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
-