



中华人民共和国国家标准

GB/T 9871—2008/ISO 6914:2004
代替 GB/T 9871—1988

硫化橡胶或热塑性橡胶老化性能的测定 拉伸应力松弛试验

Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of
aging characteristics by measurement of stress relaxation

(ISO 6914:2004, IDT)

2008-04-01 发布

2008-09-01 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

前 言

本标准等同采用 ISO 6914:2004《硫化橡胶或热塑性橡胶老化性能的测定 拉伸应力松弛试验》(英文版)。

本标准代替 GB/T 9871—1988《硫化橡胶老化性能的测定(拉伸应力松弛试验)》。

本标准等同翻译 ISO 6914:2004。

为了方便使用,本标准做了以下编辑性修改:

- a) 删除了国际标准的前言;
- b) 用“本标准”代替“本国际标准”;
- c) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”。

本标准与 GB/T 9871—1988 的主要技术差异如下:

- 增加了引言部分,删除了原标准的第 3 章;引言是对本标准试验方法与原理的一个概述,内容很重要但不是标准规范性的部分;
- 增加了范围内容的描述,对每种方法进行了细节性的陈述(见第 1 章);
- 规范性引用文件增加了导语,引用标准也有所不同(见第 2 章);
- 测力和拉伸精度由 2%修改为 $\pm 1\%$ (1988 年版的 4.1 和 4.2;本版的 3.1 和 3.2);
- 修改了试样尺寸的规定,厚度均匀即可,对宽度和长度未作硬性规定(1988 年版的 5.2;本版的 4.1);
- 修改了试样数量的规定,依据试验目的可调整与选择(1988 年版的 5.3;本版的 4.2);
- 增加了可选取的老化温度,并提高了控温精度(1988 年版的 7.2;本版的 6.2);
- 修改了试验结果的表述(1988 年版的第 9 章;本版的第 8 章);
- 增加了规范性附录,试验仪器的校准(本版的附录 A)。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准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。

本标准起草单位:北京橡胶工业研究设计院。

本标准起草人:马维德。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9871—1988。

引 言

橡胶试样在给定伸长状态下,其应力随时间的变化是同时存在的物理和化学过程综合的结果。当薄橡胶试样在高温下较长时间曝露于含氧环境时,以化学过程为主。因此,在这种条件下,经过一段时间的曝露,可通过测试拉伸下变形薄橡胶试样的应力变化,测定橡胶的老化性能。

应力测试可采用下列两种不同方法的任何一个:

- a) 连续应变条件;
- b) 间歇应变条件。

情况 a),连续应变条件,试样在老化箱中整个老化期间保持伸长。情况 b),间歇应变条件,试样在老化箱中未受应力的状态下老化,但在定期的间隔时,试样被短时间拉伸至一确定的伸长长度以测定应力。因此,后一方法是测试作为时间函数的模量的改变。

注 1: 术语“连续应力松弛”和“间歇应力松弛”,通常用于描述两种基本不同的方法。后一术语“间歇应力松弛”是误称,因为并没有真的应力松弛发生,而且所测应力甚至可能随时间而增加。为了这一原因,本文件避免使用这一术语,尽管其在有关文献中应用颇多。

在间歇试验的第二种方案中,试样定期从加速老化的氛围中取出,然后在标准实验室条件下测量应力。这一方法的优点是不需要使用专门的仪器,常规的拉力试验机就可以用来测量应力。

依据本标准描述的方法进行测试,可提供橡胶在老化期间发生结构变化的有关信息。

连续应变条件下,只要物理松弛过程不占优势,应力的衰减就是网络降解断裂反应的度量。而作为交联反应的结果所形成的任何新的网络,在试验应变状态下与主网络相平衡,因此并不产生任何新的应力。

注 2: 甚至在有益于化学过程的条件下,某些物理松弛仍可能发生。其程度取决于橡胶的黏弹性和试验条件,而对结果的解释必须小心。物理松弛随填料而增加,在短时间和较低温度下将更明显,常与时间的对数成比例,并比化学松弛更少温度敏感性。

在间歇应变条件下,应力的衰减提供了降解断裂和交联两种反应对网络影响的度量。

本标准描述的试验方法的有效性,取决于橡胶降解的均匀性。为这一理由,所用试样的厚度是 1.0 mm,以将氧的扩散对老化的影响减至最小。

应力的改变可能是直接关心的,但橡胶对老化的相对耐受性将取决于被测量的或应用所要求的性能。因此本标准应被认为是对 GB/T 3512 的补充。

另外,本试验与 GB/T 1685 所规定的压缩应力松弛试验有所不同,后者主要应用于耐应力松弛性是一种工作性能的橡胶试验中,例如密封制品。

如果要研究材料的使用寿命,可以用 GB/T 20028 描述的方法进行测定。

在进行这些试验时,为了达到良好的重复性和再现性,最重要的因素是应确保整个测试期间温度和拉伸恒定不变。

硫化橡胶或热塑性橡胶老化性能的测定

拉伸应力松弛试验

1 范围

本标准规定了三种测量试样在给定伸长状态下应力变化的方法,目的是测定橡胶硫化胶的老化性能。

——方法 A 供在连续应变条件下的测量采用。

——方法 B 是在间歇应变条件下的测量的优先选择的方法。

在方法 A 和 B 两种情况下,使用应力松弛仪记录在老化温度下的应力。

——方法 C 可以代替方法 B 用于在间歇应变条件下的测量。在方法 C 中,试样从老化环境中取出,在标准实验室温度下测量应力。

附录 A 给出了这类测量所必需的校准明细表。

在单一的老化高温下的测量,可用于质量控制的目的,如耐热老化的程度。根据 GB/T 20028 描述的方法,在一系列温度下进行测量以预测长期的老化性能,可用于研究和开发的目的。

在三个方法之间无法互相推算,所用的方法取决于试验目的。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款,凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(GB/T 2941—2006,ISO 23529:2004, IDT)

ISO 188:1998 硫化橡胶或热塑性橡胶 加速老化和耐热试验

ISO 5893:2002 橡胶和塑料试验仪器 拉伸、弯曲和压缩型(恒速移动) 规范

ISO 18899:2004 橡胶试验仪器校准指南

3 仪器

3.1 应力松弛仪(用于方法 A 或 B)

组成中有两个夹持器,能夹住处于固定伸长下的试样而没有滑动(在 $\pm 1\%$ 以内),以及测量和记录试样上的力的装置。

夹持器的安装应使试样定位于老化箱中。力的测量系统可是标准的弹簧或电子负荷传感器,或其他装置。但在整个试验期间,力的读数应准确和稳定在 $\pm 1\%$ 以内。

另外,对于方法 B,应力松弛仪的装置应使试样在定期的间隔时能拉伸和放松,试验的重复拉伸应恒定在所用伸长的 $\pm 1\%$ 以内。

3.2 拉力试验机(用于方法 C)

用恒速移动,运行速度为 50 mm/min,并符合 ISO 5893 规定的要求,力级为 1(测量力在被测值的 $\pm 1\%$ 以内)。

该机应能在固定应变限度内循环往复,并精确到最大应变的 $\pm 1\%$ 以内。拉力试验机的夹持器夹住试样时不应打滑。

3.3 老化箱

符合 ISO 188:1998 规定的要求,方法 A(低空气流速)或方法 B(高空气流速),用于试样老化。