



中华人民共和国国家标准

GB/T 25268—2010/ISO 6502:1999

橡胶 硫化仪使用指南

Rubber—Guide to the use of curemeters

(ISO 6502:1999, IDT)

2010-09-26 发布

2011-08-01 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 6502:1999《橡胶 硫化仪使用指南》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 6502:1999。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除国际标准的前言。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

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通用试验方法分技术委员会(SAC/TC 35/SC 2)归口。

本标准起草单位:北京市友深电子仪器有限公司、北京橡胶工业研究设计院。

本标准起草人:李杰。

引 言

目前大量不同种类的硫化仪正在使用,并较以往有了重大的发展,特别是无转子硫化仪。单独详述无转子硫化仪,可能会限制其将来的发展,所以需要制定更通用的文件。因此,决定提供本指南,以便于对一般硫化仪的设计和使用。

橡胶 硫化仪使用指南

警告——使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准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。

1 范围

本标准给出了用硫化仪测定橡胶混炼胶硫化特性的指南。

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 9869 橡胶胶料硫化特性的测定(圆盘振荡硫化仪法)(GB/T 9869—1997,ISO 3417:1991, IDT)

GB/T 9881 橡胶 术语(GB/T 9881—2008,ISO 1382:2008,MOD)

3 术语和定义

GB/T 9881 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

圆盘振荡硫化仪 **oscillating-disc curemeter**

ODC

施加于橡胶混炼胶的力由嵌入试样里的振荡圆盘产生,而试样置于带压的密封模腔内的一种硫化仪。

3.2

无转子硫化仪 **rotorless curemeter**

RCM

由构成放置试样的模腔的两模之一振动产生施加到橡胶混炼胶上的力的一种硫化仪。

注:无转子硫化仪的类型列于第5章,图见图3~图7。

3.3

模量递增硫化 **marching-modulus cure**

在硫化温度下,模量迅速升高,但未达到最大值时即转为持续缓慢升高的硫化类型。

3.4

硫化特性 **vulcanization characteristics**

硫化曲线上反映出的特性(见图1)。

注:进一步的说明在第4章中给出。

3.5

刚度 **stiffness**

表示模量或抗应力性的一般术语。

注:因为力和转矩具有普遍认可的科学含义,所以这里不再详细说明。

4 基本原理

混炼胶的特性在硫化过程中会发生改变,硫化特性作为时间和温度的函数可由测量混炼胶的特性

得到。硫化特性通常采用硫化仪来测定,硫化仪将周期性的应力或应变作用于试样上并测得对应的应变或应力。通常测试在预置的恒温下完成,并持续记录随时间变化的刚度。

在硫化过程中橡胶试样的刚度逐渐增大。当所记录的刚度上升到稳定值或上升到最大值然后下降时硫化结束(见图1),后者刚度的下降是由返原引起的。在刚度持续上升的情况下(模量递增硫化),硫化在规定的时间内视为结束。获得硫化曲线所需的时间是一个关于测试温度和橡胶混炼胶特性的函数。如图1的曲线取自可测量应变的硫化仪。

从刚度-时间曲线上可得到下列硫化特性(见图1):

- 力或转矩的最小值: F_L 或 M_L ;
- 规定时间 t 的力或转矩: F_t 或 M_t ;
- 焦烧时间(初期硫化时间): t_{SX} ;
- 从最小力或转矩达到完全硫化的 $y\%$ 的硫化时间: $t'_c(y)$;
- 达到稳定值的力或转矩: F_{HF} 或 M_{HF} ;
- 力或转矩(返原硫化)的最大值: F_{HR} 或 M_{HR} ;
- 规定时间后所达到力或转矩(模量递增硫化): F_H 或 M_H 。

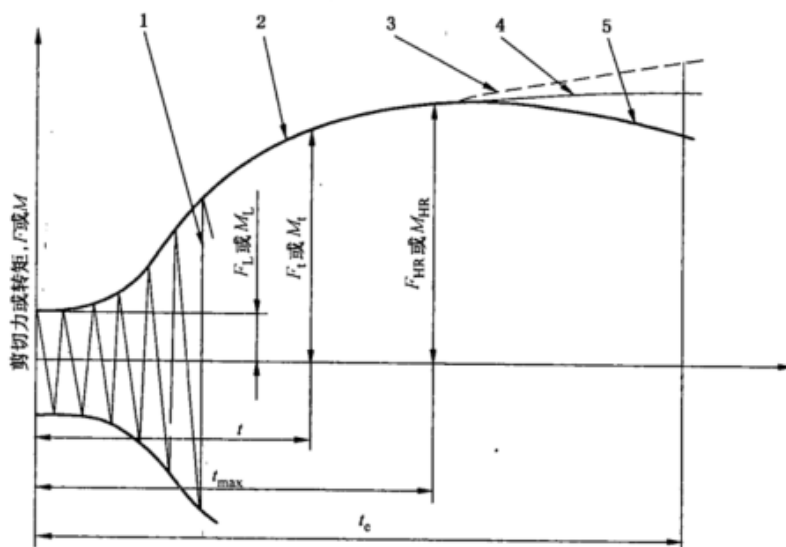
力或转矩的最小值 F_L 或 M_L 表征在硫化温度下未硫化胶料的刚度。

焦烧时间(初期硫化时间)是衡量胶料加工安全性的物理量。

时间 $t'_c(y)$ 和其对应的力或转矩是反映硫化过程的参数。正硫化通常取 $t'_c(90)$ 。

力或转矩的最大值是衡量在硫化温度下硫化胶的刚度的物理量。

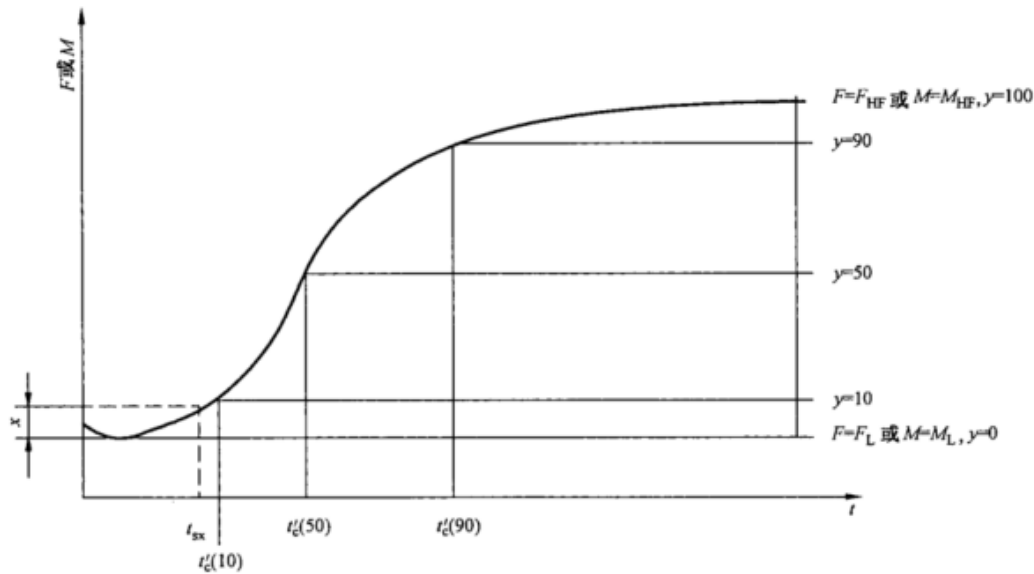
注: F 表示力, M 表示转矩。



- 1——正弦曲线;
- 2——包络线;
- 3——测试结束 t_c 时, F 或 M 稳定上升到 F_H 或 M_H 的硫化曲线(模量递增硫化);
- 4——在 F_{HF} 或 M_{HF} 处趋于平坦的硫化曲线(平坦硫化);
- 5——在 t_{max} 时达到最大值 F_{HR} 或 M_{HR} 的硫化曲线(返原硫化)。

a) 硫化曲线(F 或 $M = f(t)$)

图1 典型的硫化曲线与评价方法



b) 评价方法

图 1 (续)

5 硫化仪类型

已被广泛使用的三种硫化仪：

- 圆盘振荡硫化仪；
- 往复叶片硫化仪；
- 无转子硫化仪。

往复叶片硫化仪曾经是主流，但现在已很少使用，本指南不做进一步说明。

无转子硫化仪可细分为三种形式：

- 往复式(线性应变)；
- 不密封振荡(扭转)式；
- 密封振荡(扭转)式。

振荡类型的硫化仪可具有一个双锥形模，一个平板模或者是一个有顶盖的部件。

也可是其他的几何形式，例如用摆动的探头或针状物。

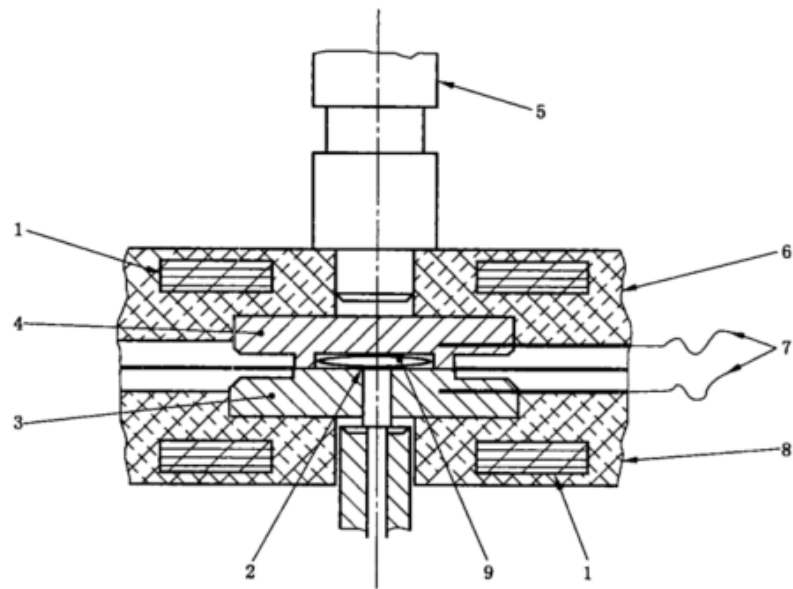
圆盘振荡硫化仪是多年来应用最广泛的，但是最近无转子型硫化仪越来越普及。无转子硫化仪的主要优点是在试样放入模腔后能在很短的时间内达到设定温度，而且试样中有较好的温度分布(参见附录 A)。

6 仪器

6.1 概要

硫化仪包含有两个可被加热的模子，它们在一定的压力下闭合形成容纳试样的模腔。使模腔内的转子振荡，或者使其中一个模子相对于另一个模子振荡或摆动，测量并记录产生相对运动的力或转矩，或测量并记录由给定的力或转矩产生的位移。另外，在密封的无转子转矩系统中，还可测得作用在固定模子上的相反于运动模子的反扭矩。

圆盘振荡硫化仪和无转子硫化仪的一般结构示意图见图 2~图 7。



- 1——加热器；
- 2——密封圈；
- 3——下模；
- 4——上模；
- 5——气缸活塞杆；
- 6——上平板；
- 7——标准温度传感器；
- 8——下平板；
- 9——双锥形圆盘。

图 2 典型的圆盘振荡硫化仪

单位为毫米

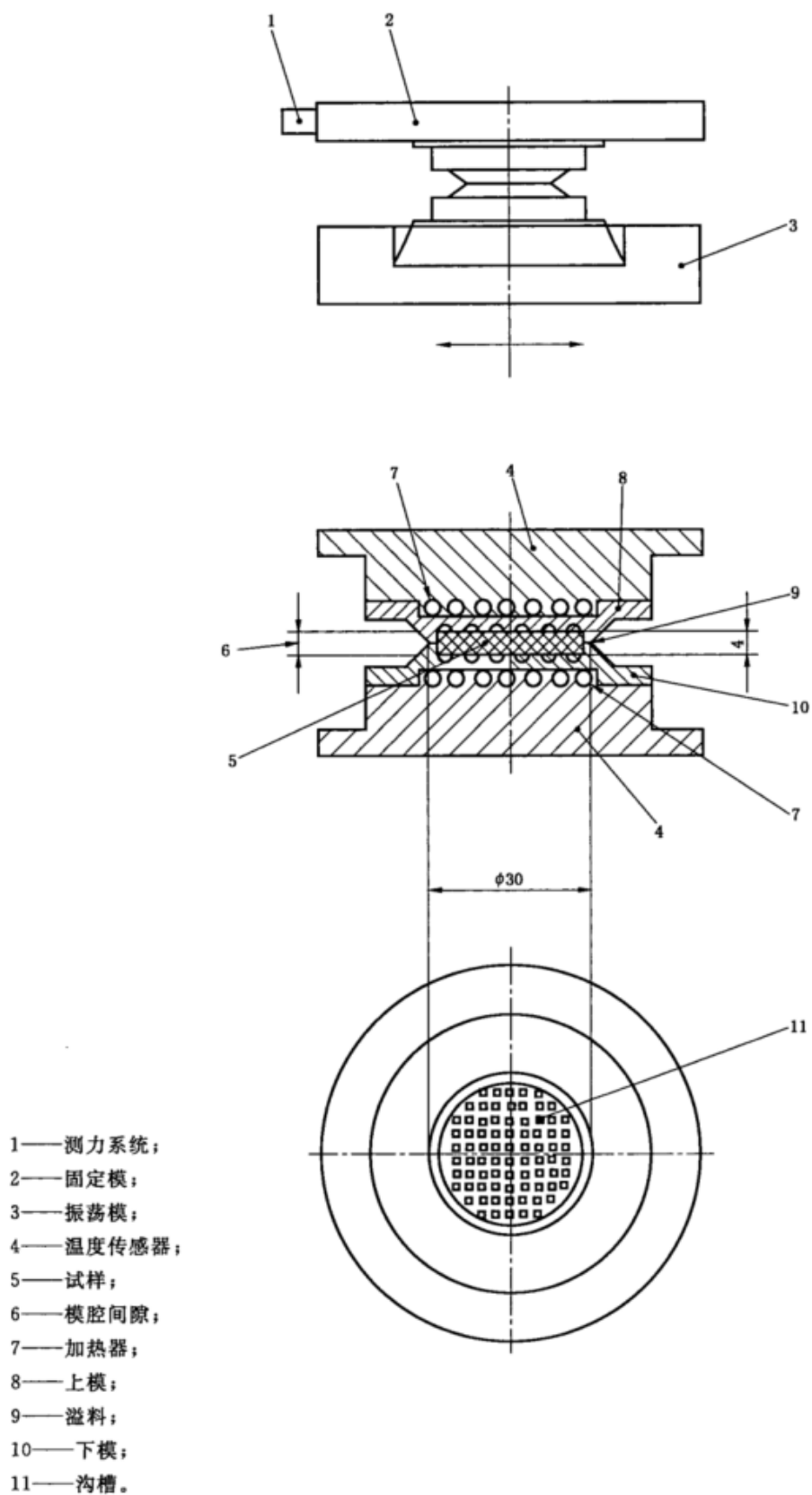
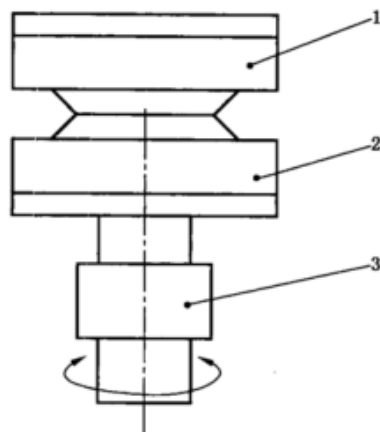


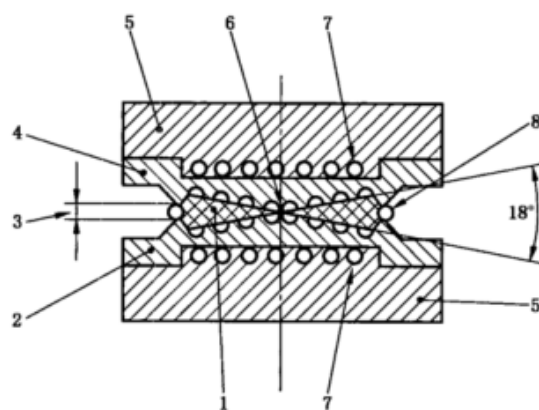
图3 典型的线性剪切硫化仪

单位为毫米



- 1——固定模；
- 2——振荡模；
- 3——转矩测量系统。

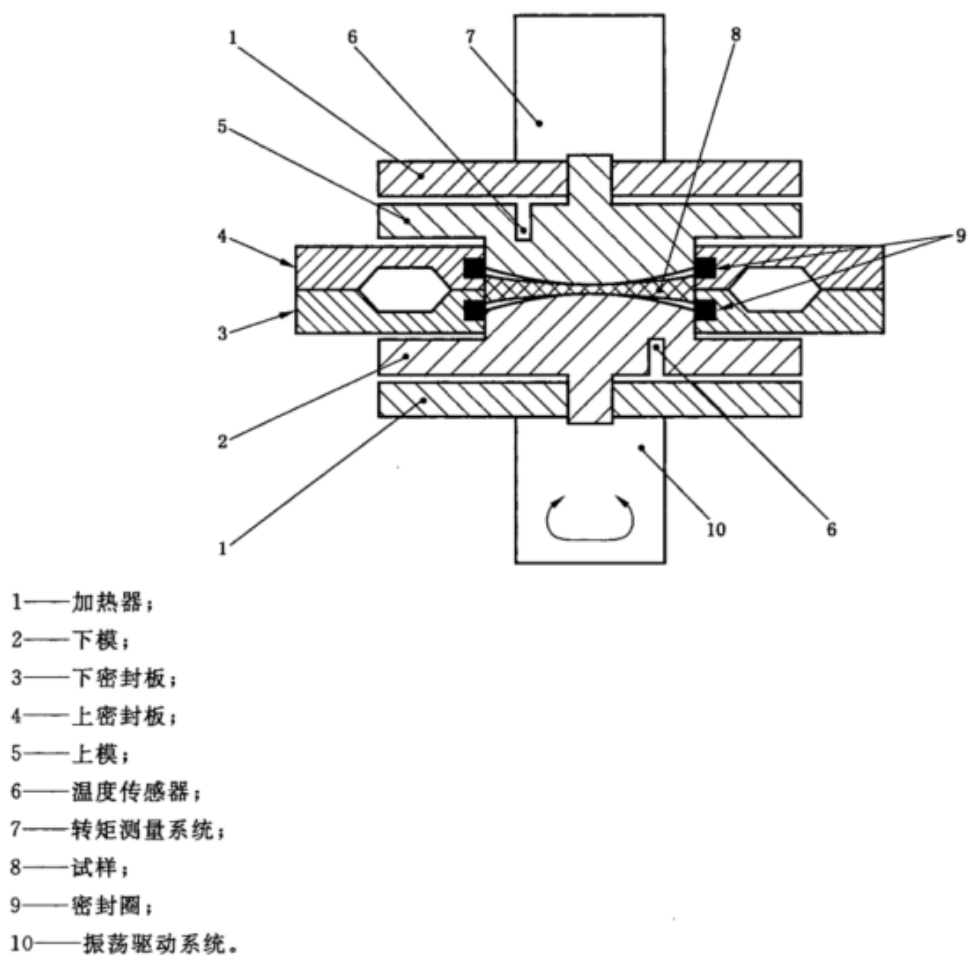
a) 测量原理



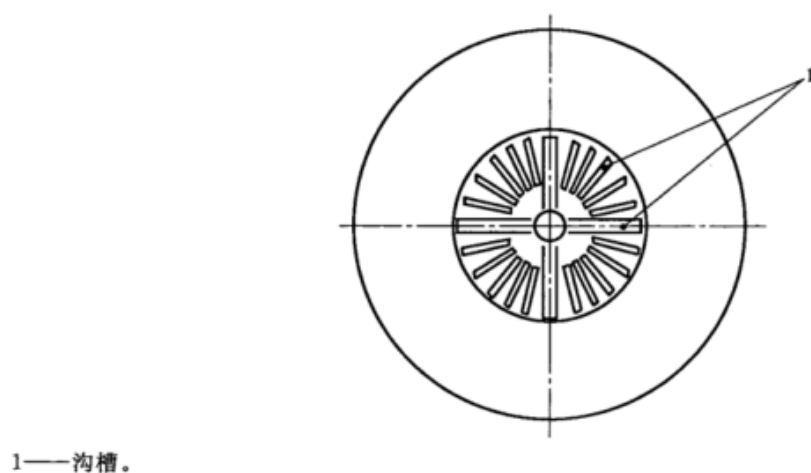
- 1——试样；
- 2——下模；
- 3——模腔间隙；
- 4——上模；
- 5——温度传感器；
- 6——模腔隙距($>0.5\text{ mm}$)；
- 7——加热器；
- 8——溢料；
- 9——沟槽。

b) 模子的结构

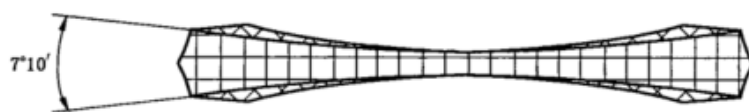
图 4 典型的无密封转矩剪切硫化仪



a) 测量原理



b) 模子(上模和下模)



c) 试样

图 5 典型的具有双锥形模结构的密封转矩剪切无转子硫化仪

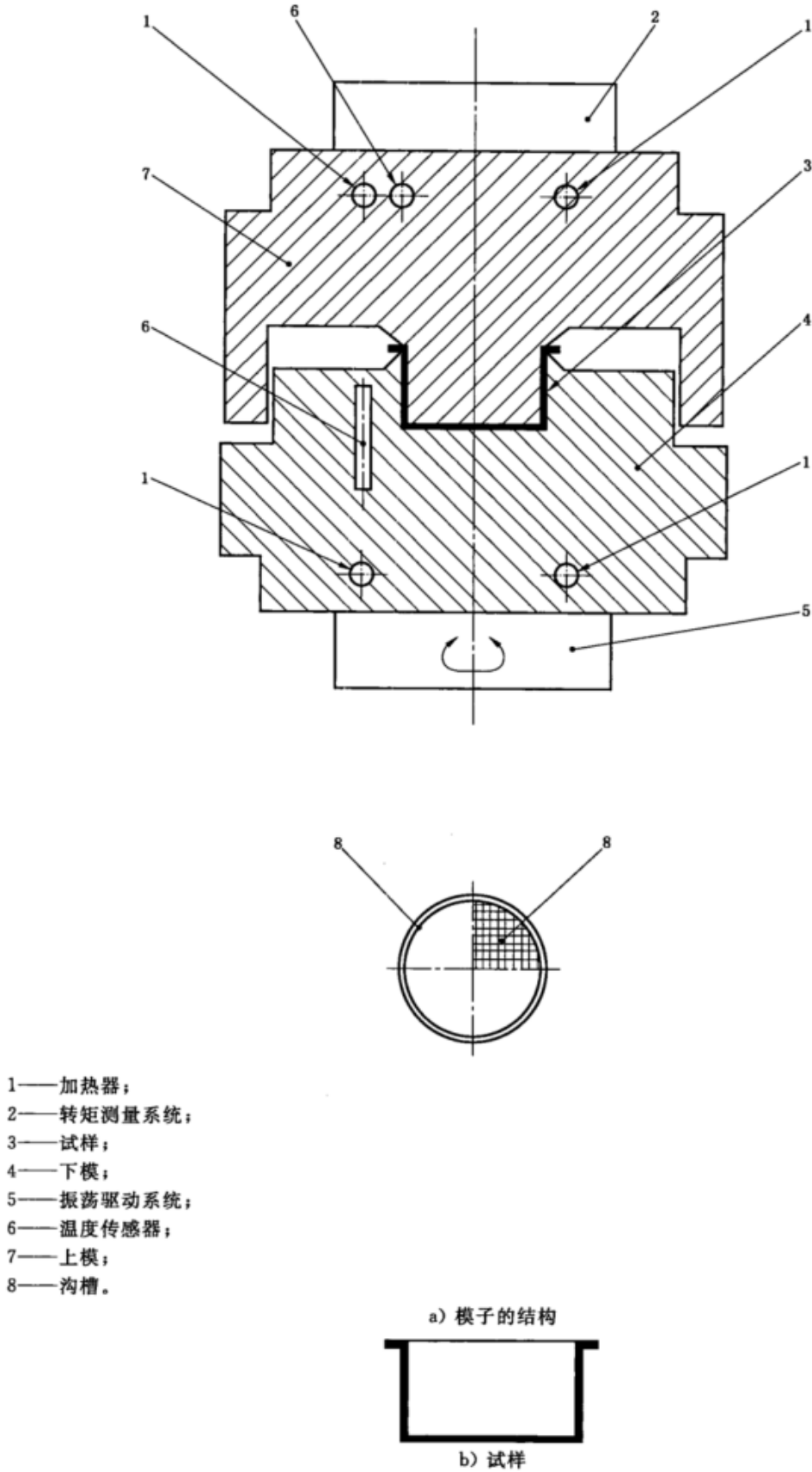
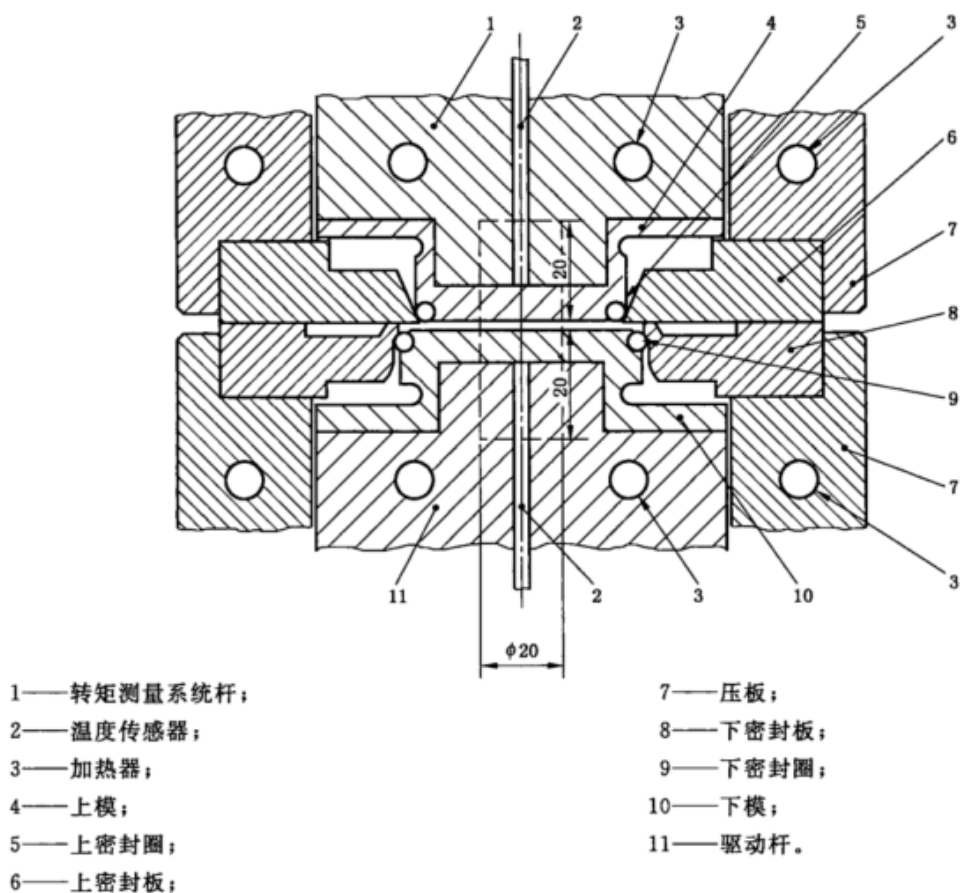


图 6 典型的具有顶盖部件的无转子硫化仪

单位为毫米



单位为毫米

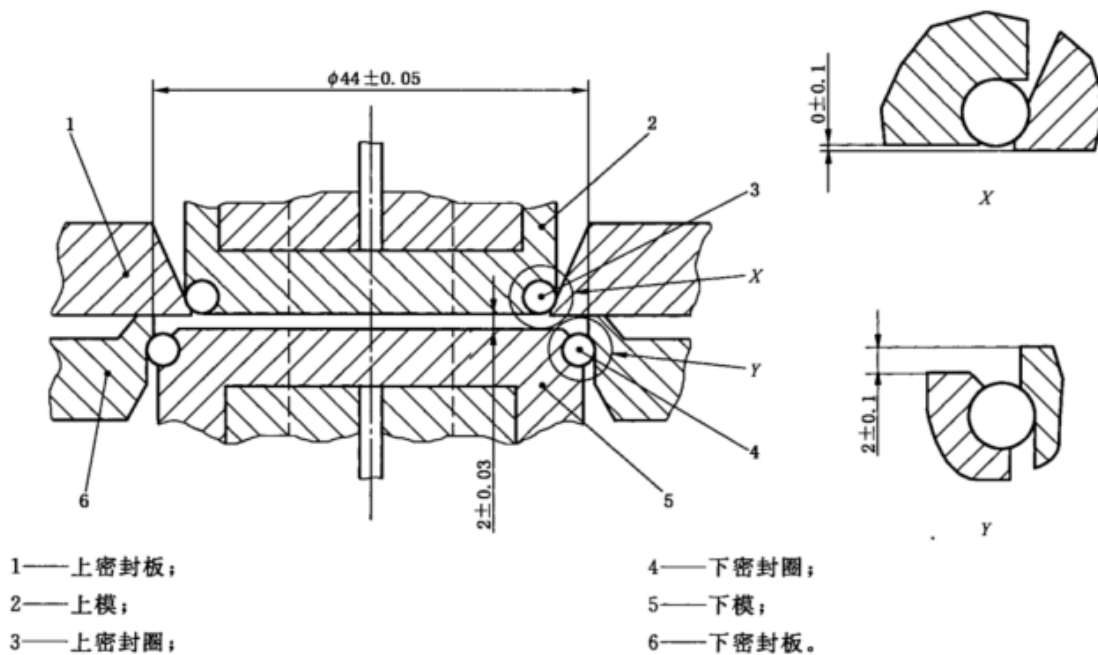


图 7 典型的密封式转矩剪切平板无转子硫化仪

单位为毫米

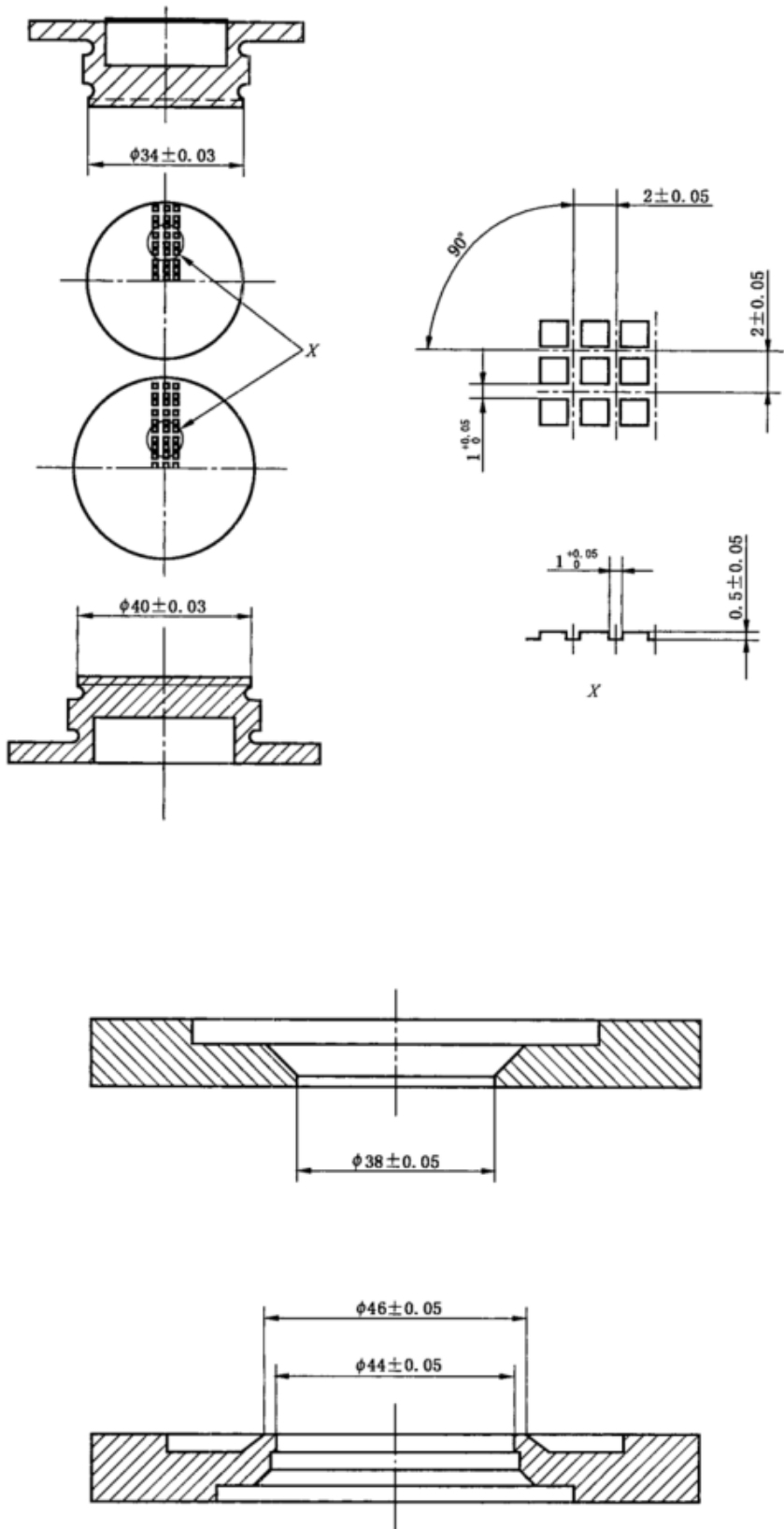


图 7 (续)

6.2 模腔

模腔应由不易变形的材料制成。模腔的表面应能尽量减小污染的影响并且足够坚硬以防止磨损。建议采用洛氏硬度不低于 50 HRC 的材料。两模的尺寸公差依具体的设计而定,但一般说来,模腔的尺寸公差应控制在 $\pm 0.2\%$ 。

模腔的上下表面应刻有足够充分的沟槽以便能够防止橡胶试样打滑。

上下模应有用来插入温度传感器的插孔。传感器相对于模腔的位置应能保证测量结果的重复性。

在振荡圆盘硫化仪中,一个模的中心应开有一个可插入转子轴杆的小孔。在这个小孔中应安装一个摩擦系数较低且恒定的密封件,以阻止胶料由模腔泄露。

适宜的方法是通过模或其他器件的设计,在整个试验过程中对试样施加压力,以减小转子与胶料间的滑动。适当的压力还可排除空气以避免空气影响过氧化物硫化胶等胶料的硫化,并且可防止橡胶产生微孔。

模腔尺寸可通过测量硫化试样的尺寸来检测。对于双锥形无转子硫化仪而言,应特别注意试样中心薄的部分,它的厚度取决于模子的间隙。对于圆盘振荡硫化仪而言,硫化试样应从中间被切成相等的两半,并确定其对称性,任何不对称都预示转子的高度位置不正确。

因为受收缩的影响,模腔和硫化试样的尺寸并不完全相同。

6.3 模子的闭合

模子通过气缸等动力装置闭合,并在试验过程中保持闭合状态。

对于模间接触面大约为 $1\,400\text{ mm}^2$ 的圆盘振荡硫化仪,推荐使用 $11\text{ kN} \pm 0.5\text{ kN}$ 的压力。

在不密封的无转子硫化仪中,模子并非完全闭合,而是有 $0.05\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$ 的小间隙。对于密封的模腔,模腔边缘不应有间隙。所需要的最小闭合压力取决于间隙范围,作为指南,推荐最小压力为 $7\text{ kN} \sim 8\text{ kN}$ 。

6.4 活动部件

在圆盘振荡硫化仪中的模子应采用硬度不低于 50 HRC 的不易变形的材料制成。模腔的上下表面应刻有沟槽,以防止橡胶试样打滑。

圆盘应呈双锥状以便形成均匀的剪切速率,其直径的公差控制在 $\pm 0.03\%$,锥角的公差控制在 $\pm 1.3\%$ 。

无转子硫化仪只有一个模子运动,其中往复式硫化仪的模腔形状应是平面圆板,振动式硫化仪的模腔形状可是双锥形、平板式或顶盖式,这便于产生充分均匀的剪切速率。

传动杆应有足够的刚度以防止发生较大的变形。

6.5 运转

模子振荡或往复运动的频率应在 $0.05\text{ Hz} \sim 2\text{ Hz}$ 之间,可选择两个或更多的频率进行试验。如果选择单一频率,推荐使用 $1.7\text{ Hz} \pm 0.1\text{ Hz}$ 。

通常使用大振幅可得到较高的灵敏度,但是,若实际使用的振幅过大,则会造成试样与模子表面或试样与转子之间产生滑动。

对于圆盘振荡硫化仪,推荐使用振幅为 $\pm 1^\circ$,使用 $\pm 3^\circ$ 也是可以的,在某些情况下甚至更好。

对于无转子硫化仪,振幅范围可在 $\pm 0.1^\circ \sim \pm 2^\circ$ 之间,对于往复式硫化仪,应在 $\pm 0.01\text{ mm}$ 和 $\pm 0.1\text{ mm}$ 之间。

除了在 GB/T 9869 中涉及的硫化仪外,振幅公差应为 $\pm 2\%$ 。驱动装置应具有足够的动力和刚度,以便在负载下保持振幅。

6.6 刚度测量

测量力或转矩的装置应与模子或转子刚性联接,测量精度应达到力或转矩值的 1% 。公差应包括由测量装置及其联轴器、输出装置等器件的变形所造成的误差。

持续记录力或转矩的记录仪对满量程输出(满刻度偏转)的响应时间应不多于 1 s 。

6.7 加热和温度控制

加热和温度控制系统应能够为模子提供重复性好、分布均匀的温度,并且试样放入模腔后能够快速、准确地恢复温度。为了准确测量硫化特性应精确控制这些指标。

温度测量系统在 100℃~200℃ 范围内的测量分辨率应达到 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。温度控制器在稳态下对模子温度的控制精度应达到 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 。对于双锥形无转子硫化仪,模子的温度在放入 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的试样后应在 3 min 内恢复到设定温度,误差小于 0.3°C 。对于平板无转子硫化仪,在试验温度为 150°C 时,恢复时间应在 1.5 min 内,误差小于 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

温度分布对于测量硫化速度的影响在附录 A 中讨论。

6.8 校准

硫化仪的校准应按照制造厂的说明进行。对力或转矩的检定,应在使用范围内检定几个点,另外,在设备使用过程中进行检定也是有必要的。

也可用标准胶料定期测试硫化仪的稳定性。

7 试样

试样应均匀且尽可能没有气泡。试样的体积应稍大于模腔的体积,这样当模腔闭合时在模的边缘会有少量胶料挤出。经过初步试验确定合适的试样体积,体积相等的试样有利于获得重复性较好的试验结果。试样过大会使模腔在试验早期过度冷却。

试样应使用专用设备冲压片状胶料取得,以保证试样体积恒定。

通常从每个橡胶样品上取一个试样,但如果这不能代表一批样品,则应取更多的试样。

8 硫化温度

硫化温度的选择应适于试验胶料的预定加工工艺。推荐温度范围为 $100^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 。

9 试样调节

试验前橡胶试样应在 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 条件下调节至少 3 h。

10 试验步骤

10.1 试验准备

随着模腔的关闭,两个模子的温度应能达到测试温度并保持稳定,对于圆盘振荡硫化仪,圆盘应处在正确的位置并保持稳定。

装入试样前,应对力或转矩的测量设备进行必要的调零和量程选择。

10.2 装载试样

装载试样和闭合模腔应尽快完成。在装入试样后应立即关闭模腔,从打开到关闭的时间不应超过 20 s。

硫化时间应在模腔完全闭合时开始记录。活动模或圆盘应在模腔关闭时或关闭前启动。

在取出硫化试样后,如果模腔温度偏差保持在设定值 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 范围内,则可立即装入另一试样。否则应闭合模腔,使温度重新达到设定值。

部分胶料的沉积物可能粘附在模腔和圆盘上,这可能会影响最终的转矩值。可通过使用标准胶料来检查这种情况是否发生。如果胶料沉积物太多,可用柔软磨料轻轻磨去,或者用超声波清洗,或者用无腐蚀性的清洗剂清洗。清洗应非常小心,应遵循制造厂的建议。如果用清洗剂,清洗后的前两个试样应作废。可用天然胶料来清除残余物。有些情况下可使用保护模来防止沉积物淤积。对于模腔密封型的双锥形无转子硫化仪,强烈推荐使用保护膜(聚酯保护膜厚度 $< 0.03\text{ mm}$)。

11 结果表述

第4章中给出的所有或部分硫化特性应从硫化曲线上得到。时间用 min 表示,力用 N 表示,转矩用 $N \cdot m$ 表示。

焦烧时间 t_{sx} 是力或力矩从 F_L 增加 x 个单位所需要的时间。焦烧可定义为整个硫化程度的一个给定的百分比,例如 2% 或 5%。

从最小的力上升到完全硫化的一个百分比 y 的时间 $t'_c(y)$, 是力或力矩达到以下值的时间:

$$F_L + 0.01y(F_{HF} - F_L) \text{ 或 } M_L + 0.01y(M_{HF} - M_L)$$

$t'_c(10)$ 是初始硫化时间。

$t'_c(50)$ 用来指示硫化曲线上斜率最大的点。

$t'_c(90)$ 经常用于作为正硫化点。

硫化速度用硫化曲线的上升斜率的平均值来表示,用 $100/[t'_c(y) - t_{sx}]$ 来计算。

12 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 使用的标准。
- b) 样品描述:
 - 1) 样品及其来源的完整描述;
 - 2) 试样的制备方法。
- c) 试验细节:
 - 1) 所用硫化仪的型号;
 - 2) 振荡幅度;
 - 3) 振荡频率;
 - 4) 力或转矩的使用量程;
 - 5) 预热时间;
 - 6) 硫化温度。
- d) 测试结果:
 - 1) 如果需要,画出以力和时间为刻度记录的硫化曲线;
 - 2) 按照要求,由硫化曲线得出参数值。
- e) 试验日期。

附录 A

(资料性附录)

热量参数对测量硫化特性的影响

A.1 概述

硫化是橡胶工业中产品形成的重要工艺过程。为了详细判断硫化情况,进而得出最佳硫化时间,应知道恒温下胶料的硫化时间和硫化温度之间的关系。当今工业惯例是通过硫化仪来测定胶料的基本硫化参数。这些仪器测定的是大致与热剪切模量成比例的刚度这一特征。试样在交联发生前都有刚度,刚度在硫化过程中由从最小值增加到最大值,增长曲线如大家熟知的 S 形状。在某一温度下的硫化时间是刚度变化达到 90% 时的时间。胶料的特性需要在不同温度下测量后得到。

A.2 偏离恒温条件

大多数硫化仪并不是在恒温条件下运转,这是由于试样达到热平衡需要一定时间。在这段加热时间内,试样的刚度减小(见图 1b)。凭经验,1 mm 厚的样片从两个表面加热大约需要 6 s 达到热平衡。加热时间随试样厚度的平方值的增大而增大,6 mm 厚的样片加热到热平衡大约需要 4 min。因此,一台硫化仪的加热时间与试样的厚度有关。当设定温度较高时,加热时间占硫化时间的比重较大,因而尤为重要。

对于带转子的硫化仪还有一个问题。由于转子向驱动轴的热传导,热量不停地消耗导致转子比平板的温度低。因此试样的平均温度低于设定温度,硫化过程变慢。

无转子硫化仪平板间应设定间距,使试样在测量过程中始终处在一定压力下。这不仅可解决微孔的问题,而且据研究缺少压力会使硫化时间增长(见参考文件[1])。压力可直接影响硫化反应速度,或影响平板表面和试样之间的热传输。

如果硫化仪仅用于质量监控,可不必考虑以上事项,除非不同类型仪器的实验结果要进行比较。为了适应这种情况,可进行如下操作。为了取得与 GB/T 9869 中描述的圆盘振荡硫化仪相一致的硫化特性,无转子硫化仪的加热器应调整到能在 6 min 内使试样加热到规定温度。这对于许多具有合适填充物的重要橡胶品种已取得一致性结果。这个流程应非常谨慎地采用。

另一方面,如果硫化仪的结果用于计算硫化时间,操作员应知道偏离恒温的大小及其影响(见参考文件[2])。例如在 150 °C 圆盘振荡硫化仪受大约 2 种因素影响而过长估计硫化时间(见参考文件[3]、[4])。高温时影响因素会增多。其关系为非线性,要用实验的方法来测定。

A.3 计算硫化时间

在不同的温度下,获得近于恒温的硫化数据后,还需要两类信息来计算制品内任何一点的硫化水平。一是当温度随时间而发生变化时,应测量或计算出制品内的温度值。二是应具有硫化过程的模型。

从经济方面考虑,加热和降温的周期应尽可能短,但是为保证成品的均匀性,硫化过程中应通过增加周期时间而尽量减小温度的变化速率。由于对试样中心的加热时间与试样厚度的平方成比例,所以这种矛盾对于大制品尤为严重。对于在高温下硫化的小制品,同样存在这种矛盾。

厚制品不仅加热时间长,而且从模子中取出后冷却时间也长,有些情况下甚至在冷却时间内试样中心位置发生的硫化会超过整个硫化的 50%,这应在计算中予以考虑(见参考文件[5])。还应确保加热阶段结束后模腔中的制品达到足够的硫化程度以避免解除压力时产生微孔(见参考文件[6]),同时要确保制品表面不出现过度的过硫现象。

下表给出了当采用模压硫化法两面加热试样时,试样中心温度达到与表面相同温度时所需的大致加热时间,当制品从模腔中取出时,由于试样表面因素不同,冷却的时间将变长。

厚度	时间
1 mm	6 s
6 mm	3.6 min
12 mm	14.4 min
18 mm	32.4 min

对于要求不高的应用情况,常根据经验估计硫化时间。对于给定的试样厚度的增量,应在硫化仪所得到的结果中加入一个系数。仅仅在硫化时间的基础上延长加热时间会导致过硫。显然,硫化时间、硫化仪固有的误差会影响这个系数,另外还要考虑在冷却期间发生的硫化。如果所用硫化仪的型号发生变化,则应采用另外的经验法则。

对于要求较高的应用情况,应计算温度的分布。假设橡胶胶料的热扩散率已知,可根据已公布的运用热传导方程的分析解决方案(见参考文件[7]),或者利用计算机来计算温度的分布。后者应用范围更广,可用于多种形状的胶料(见参考文件[8]、[9])。

在注塑成型过程中,胶料进入模腔加热,需要较短的时间就可达到均匀的温度分布。然而,由于其过程较模压复杂,注塑成型的分析最好采用计算机仿真完成(见参考文件[10]、[11])。

硫化反应中任何时刻的硫化速度都是温度和瞬时硫化程度的函数。计算机软件包可用于分析恒温硫化仪得到的数据,从而得到该函数的表达形式。它与任一点的历史温度记录相结合可得到该点的硫化速度(见参考文件[12]、[13])。

如果没有可用的计算机软件包,通常的方法是将硫化程度和温度对硫化速度的影响分开来分析。然而,硫化程度对应硫化速度的函数形式通常是不可知的。解决这个问题的常用方法是设法得到任意参考温度所对应的硫化时间。那么函数的形式就变得不重要了。

温度特性可用活化能或温度系数来描述。温度系数方法易于应用且通常精确度高。它定义一种胶料在硫化温度相差 10℃ 时,达到相等硫化程度所用不同硫化时间的比值。温度系数的经验值是 2。实际值应从记录的恒温硫化时间对温度的曲线上获得。活化能可从记录的恒温硫化时间与绝对温度的倒数的图形上获得。中心处的硫化就近似等同于表面硫化和硫化仪上的理想硫化(见参考文件[14])。

A.4 参考文件

- [1] NORMAN, R. H. ; Polymer testing, 1, (4), p. 247 (1980).
- [2] MICHAELI, W. , TIETZ, W. , HR. HARMS, R. , and KALWA, M. ; Kaut. u. Gummi Kunst. , 43 (10), p. 899 (1990).
- [3] HANDS, D. , NORMAN, R. H. , and STEVENS, P. ; Kaut. u. Gummi Kunst. , 39 (4), p. 330 (1986).
- [4] SEZNA, J. A. ; Rubber World, 205 (4), p. 21 (1992).
- [5] KHOUIDER, A. , and VERGNAUD, J. M. ; J. Appl. Polym. sci. , 32 (6), p. 5301 (1986).
- [6] FLETCHER, W. ; J. I. R. I, 5 (6), p. 249 (1971).
- [7] CARSLAW, H. S. , and JAEGER, J. C. ; Conduction of Heat in Solids, 2nd Edition, Oxford (1959).
- [8] HAND, D. , and HORSFALL, F. ; ACS Rubb. Div. , 124th meeting, Oct. 1983, paper 11.
- [9] HAERTEL, V. , and STEINMETZ, G. ; Kaut. u. Gummi Kunst. , 38 (1), p. 34 (1985).
- [10] THOMAS, M. D. H. , HORSFALL, F. , and DOLBEY, P. C. ; Computer simulation of Thermoset, Thermoplastic and Rubber Injection Moulding, Plastics Injection Moulding in the 1990s, Conf. , Rapra Technology Ltd, Nov. 1990.
- [11] KREHWINKEL, T. , and SCHNEIDER, C. ; Kaut. u. Gummi Kunst. , 41 (2), p. 164 (1988).
- [12] DENG, J. S. ; ACS Rubb. Div. , 140th meeting, Oct. 1991, paper 55.
- [13] KREHWINKEL, T. , and SCHNEIDER, C. ; Kaut. u. Gummi Kunst. , 41 (6), p. 564 (1988).
- [14] HILLS, D. A. ; Heat Transfer and Vulcanization of Rubber, Elsevier (1971).

附 录 B

(资料性附录)

圆盘振荡硫化仪的具体要求

圆盘振荡硫化仪的具体要求见 GB/T 9869。

附录 C

(资料性附录)

无转子硫化仪的具体要求

C.1 模腔

模腔容积应不大于 5 cm^3 。对于双锥形硫化仪建议使用 $1.5\text{ cm}^3 \sim 2.5\text{ cm}^3$ ，以便达到接近恒温的状态。

典型尺寸应为直径 30 mm、高 4 mm，以方便替换。振荡双锥形硫化仪应为直径 40 mm、角度 $7^\circ \sim 18^\circ$ 、中心间隙高 $\geq 0.5\text{ mm}$ ，平板振荡硫化仪应为直径 44 mm，厚度 2 mm，顶盖部件振荡硫化仪应为外缘直径 2 mm、高 15 mm、模间隙 0.5 mm。

C.2 加热和温度控制

应提供一套工具以便把温度传感器插入测试区域检查温度分布情况。

仪器设备应能在闭合模腔后 1.5 min 内使试验区域加热到给定的硫化温度，试验区域内各点温度差应不大于 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。有的仪器可能要求 0.5 min 内使试验区域达到试验温度。测得的模子内温度参考值和试验区域平均温度值之差不应超过 2°C 。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
橡胶 硫化仪使用指南
GB/T 25268—2010/ISO 6502:1999

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34 千字
2010年12月第一版 2010年12月第一次印刷

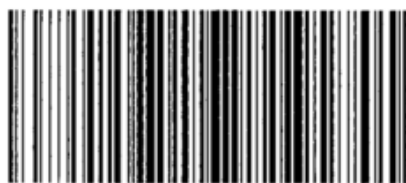
*

书号: 155066 · 1-40752 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 25268-2010