

中华人民共和国国家标准

GB/T 1232.1—2016/ISO 289-1:2014
代替 GB/T 1232.1—2000

未硫化橡胶 用圆盘剪切黏度计进行测定 第 1 部分：门尼黏度的测定

Rubber, unvulcanized—Determinations using a shearing-disc viscometer—
Part 1: Determination of Mooney viscosity

(ISO 289-1:2014, IDT)

2016-10-13 发布

2017-05-01 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 1232《未硫化橡胶 用圆盘剪切黏度计进行测定》拟分为以下四个部分：

- 第1部分：门尼黏度的测定；
- 第2部分：初期硫化特性的测定；
- 第3部分：无填料的充油乳液聚合型丁苯橡胶 Delta 门尼值的测定；
- 第4部分：应力松弛率的测定。

本部分为 GB/T 1232 的第1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 1232.1—2000《未硫化橡胶 用圆盘剪切粘度计进行测定 第1部分：门尼黏度的测定》，与 GB/T 1232.1—2000 相比主要的技术变化如下：

- 在规范性引用文件中增加了“ISO 6508-1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法 (Metallic materials—Rockwell hardness test—Part 1: Test method)”和“ISO 18899:2013 橡胶 试验设备校准指南 (Rubber—Guide to the calibration of test equipment)”(见第2章)；
- 删除了用于仪器校准的易弯曲的金属丝的直径要求(见2000年版的4.7.3)；
- 将热稳定薄膜的厚度规定由“0.03 mm”修改为“0.02 mm~0.03 mm”(见7.1的注,2000年版的7.2的注)；
- 删除了“测定值精确到0.5个门尼值,试验结果取整数位”(见2000年版的8.2)；
- 删除了“用不少于两个试验结果的算术平均值表示样品的门尼值。两个试验结果的差值不得大于2个门尼值。”(见2000年版的8.3)；
- 更新和完善了测试报告的内容(见第10章,2000年版的第10章)；
- 增加了资料性附录A:精密度说明(见附录A)；
- 增加了资料性附录B:用于门尼黏度测试的热稳定薄膜(见附录B)；
- 增加了规范性附录C:校准时间表(见附录C)。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 289-1:2014《未硫化橡胶 用圆盘剪切黏度计进行测定 第1部分：门尼黏度的测定》。

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 230.1—2009 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)(ISO 6508-1:2005,MOD)
- 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 6038—2006 橡胶试验胶料 配料、混炼和硫化设备及操作程序(ISO 2393:1994,MOD)
- GB/T 14838—2009 橡胶与橡胶制品 试验方法标准精密度的确定(ISO/TR 9272:2005, IDT)
- GB/T 15340—2008 天然、合成生胶取样及其制样方法(ISO 1795:2000,IDT)
- GB/T 25269—2010 橡胶 试验设备校准指南(ISO 18899:2004,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：贵州轮胎股份有限公司、风神轮胎股份有限公司、双星集团有限责任公司、青岛橡六输送带有限公司、徐州徐轮橡胶有限公司、三角轮胎股份有限公司、广州市华南橡胶轮胎有限公司、安

徽佳通乘用车子午线轮胎有限公司、沈阳市化工学校、北京橡胶工业研究设计院、江苏新真威试验机械有限公司、扬州市明珠试验机械厂、无锡市蠡园电子化工设备有限公司、上海德杰仪器设备有限公司、高铁检测仪器有限公司。

本部分主要起草人：冯萍、任绍文、麻天成、郭菲、张峰、姚峰、刘练、韦帮凤、倪淑杰、闫福江、杨向荣、陈宇涛、刘治江、胡勇、脱锐、吕营、谢君芳、李静、沈克会、朱牧之、胡金仁、黄承胜、秦晓峰、陈瑞义、胡智中。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 1232—1992、GB/T 1232.1—2000。

未硫化橡胶 用圆盘剪切黏度计进行测定

第1部分:门尼黏度的测定

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

GB/T 1232 的本部分规定了用圆盘剪切黏度计测定生胶或混炼胶门尼黏度的方法。

本部分适用于生胶或混炼胶门尼黏度的测定。

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。

ISO 1795 天然、合成生胶取样及制样方法(Rubber, raw natural and raw synthetic—Sampling and further preparative procedures)

ISO 2393 橡胶试验胶料 配料、混炼和硫化设备及操作程序(Rubber test mixes—Preparation, mixing and vulcanization—Equipment and procedures)

ISO 6508-1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(Metallic materials—Rockwell hardness test—Part 1:Test method)

ISO/TR 9272 橡胶与橡胶制品 试验方法标准精密度的确定(Rubber and rubber products—Determination of precision for test method standards)

ISO 18899:2013 橡胶 试验设备校准指南(Rubber—Guide to the calibration of test equipment)

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 原理

在规定的试验条件下,使转子在充满橡胶的圆柱形模腔中转动,测定橡胶对转子转动所施加的转矩。橡胶试样的门尼黏度以橡胶对转子转动的反作用力矩表示,单位为门尼单位。

4 仪器

4.1 通用要求

典型的圆盘剪切黏度计由以下部件组成(见图1):

- 组成圆柱形模腔的上下模体;
- 转子;
- 保持模腔温度恒定的装置;
- 保持规定模腔闭合压力的装置;

- e) 使转子以恒定速度转动的装置；
- f) 指示转子转矩力的装置。

转子和模腔的尺寸符合表 1 的规定。

表 1 仪器主要部件的尺寸

名称	尺寸/mm
转子直径	38.10 ± 0.03
转子厚度	5.54 ± 0.03
模腔直径	50.9 ± 0.1
模腔高度	10.59 ± 0.03

注：以上尺寸为大转子尺寸。

在测试高黏度胶料时允许使用小转子，小转子直径应为 $30.48 \text{ mm} \pm 0.03 \text{ mm}$ ，其他尺寸应与大转子相同。使用大转子和小转子测得结果不可比较。

根据附录 C 中的规定对仪器进行校准。

4.2 模腔

构成模腔的上下两个模体应由不易变形、无镀层、洛氏硬度不小于 60HRC(见 ISO 6508-1)的硬质钢制成。模腔的尺寸由图 1 给出，模腔高度应以模腔上表面为测量基准。为了有良好的热传导，每一块模体应由整件钢材制成。模体上下表面应具有防滑用辐射状 V 形沟槽。沟槽径向间隔为 20° ，上模体沟槽应从直径为 47 mm 的外圆延伸至直径为 7 mm 的内圆处，下模体沟槽应延伸至距中心孔边缘 1.5 mm 处；模体表面每个沟槽形成一个 90° 角，其角平分线垂直于模体表面，且沟槽表面宽度为 $1.0 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ (见图 2)。

4.3 转子

转子应由不易变形、无镀层、洛氏硬度不小于 60HRC 的硬质钢制成。转子表面应有剖面为矩形的沟槽，沟槽宽度为 $0.80 \text{ mm} \pm 0.02 \text{ mm}$ ，深度为 $0.30 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$ ，两沟槽间的中心间距为 $1.60 \text{ mm} \pm 0.04 \text{ mm}$ 。转子表面应有两组相互垂直的沟槽(见图 3)，转子侧面边缘应有同样尺寸的垂直沟槽，大转子应有 75 个垂直沟槽，小转子应有 60 个垂直沟槽。转子与直径为 $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ 的转子杆垂直固定，转子杆长度应使模腔在闭合后，转子上间隙与下间隙相差不超过 0.25 mm。转子杆中心轴线应与转动轴保持同心，而不是把模腔的内壁作为同心基准。插入模腔中的转子杆与下模孔的间隙应足够小，以防止胶料漏出模腔，此处可使用金属环、O 形圈或其他密封装置进行密封。

转子在工作期间，其偏心度或径向跳动不应超过 0.1 mm。

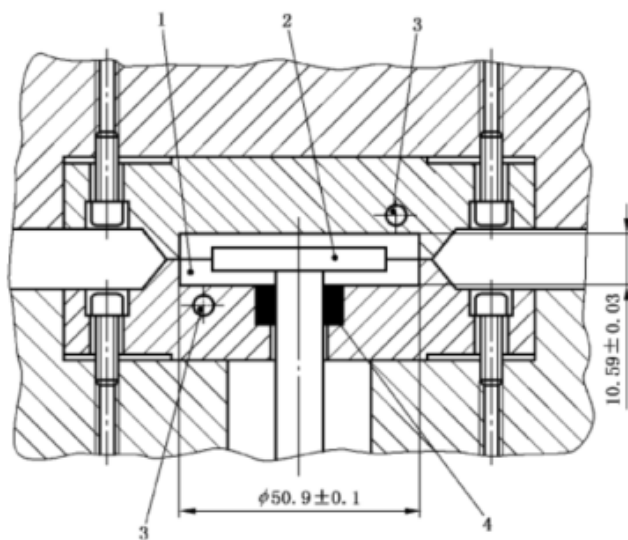
转子的转动速度应为 $0.209 \text{ rad/s} \pm 0.002 \text{ rad/s}$ ($2.00 \text{ r/min} \pm 0.02 \text{ r/min}$)

4.4 加热装置

加热装置安装在上下模体上，并使模腔温度恒定在测试温度的 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 范围内。试样放入模腔后，该装置应能使模腔温度在 4 min 内恢复至测试温度的 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 范围内。

注：旧仪器可能不符合这些要求，还可能导致结果的再现性较差。

单位为毫米

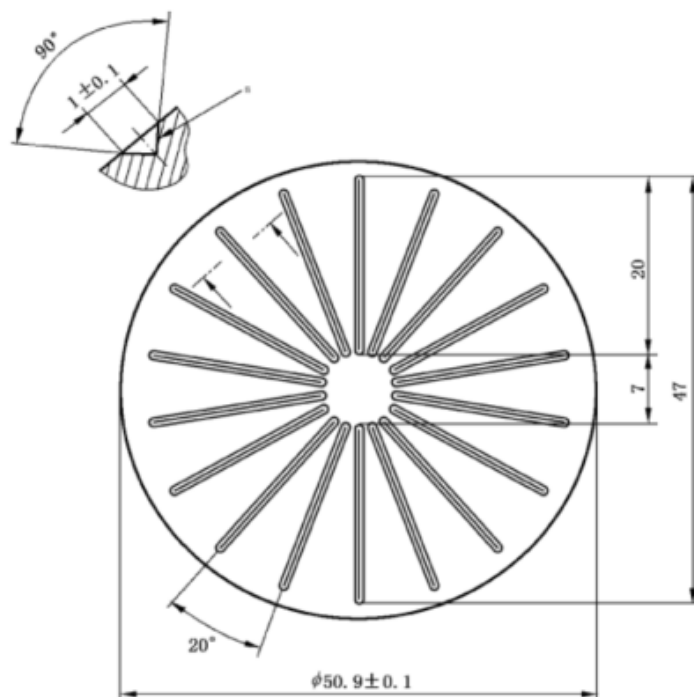


说明:

- 1——模腔;
2——转子;
3——温度传感器;
4——密封装置。

图1 圆盘剪切黏度计

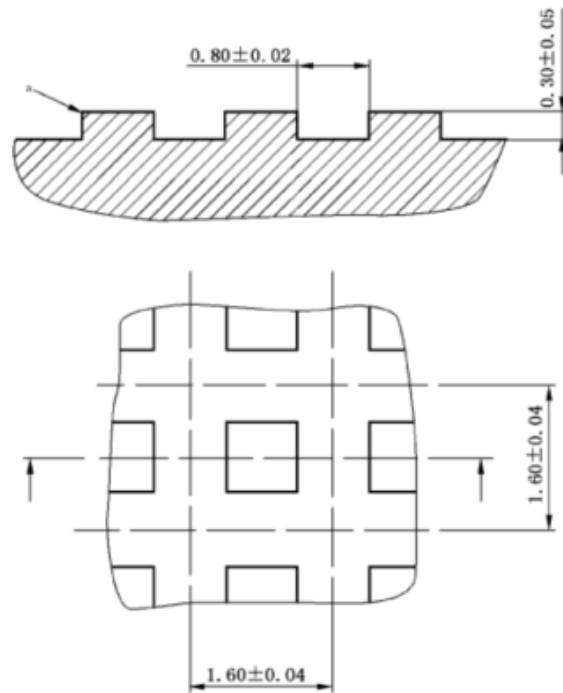
单位为毫米



° 沟槽剖面。

图2 带有辐射状V形沟槽的模体

单位为毫米



* 矩形沟槽边缘 $R \leq 0.1 \text{ mm}$ 。

图3 带有矩形剖面沟槽的转子

4.5 温度测量系统

4.5.1 测试温度定义为上下模体闭合时,空模腔内有转子的情况下,达到稳定状态时的温度。该温度是通过插入模腔的两个热电偶测温探头来测量的,如图4所示。该测温探头也用于测量如7.2所述的试样温度。

4.5.2 为了控制模腔的加热,上下模体均应放置温度传感器来测量模体温度。传感器应安装在与模体保持最佳接触的位置,应避免安装在加热装置间隙处或阻碍热传导的位置。传感器的轴线到模体工作表面距离应保持3 mm~5 mm,到转子的旋转轴距离应为15 mm~20 mm(见图1)。

4.5.3 热电偶测温探头和温度传感器的指示温度应精确至 $\pm 0.25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

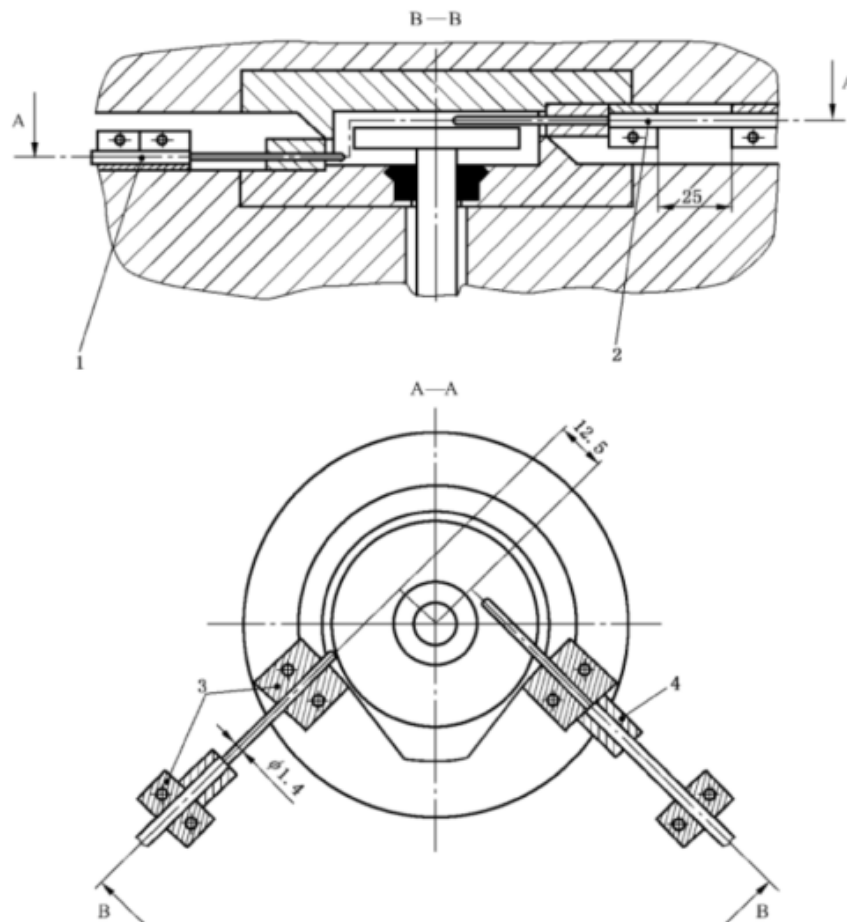
4.6 模腔闭合系统

可用液压、气动或机械装置关闭并保持模腔闭合,在测试期间,应保持对模腔施加 $11.5 \text{ kN} \pm 0.5 \text{ kN}$ 的闭合力。

当试样的黏度较高时,闭合模腔可能需要更大的压力,但至少在转子启动前10 s,闭合力应降至 $11.5 \text{ kN} \pm 0.5 \text{ kN}$,并在整个测试过程中保持此闭合力。

无论用哪种方式闭合模腔,都应用厚度不大于0.04 mm的柔软纸巾置于上下模体间,当模体闭合时,纸巾应显示均匀一致、连续的压痕。若压痕不均匀,表明闭合系统调整不当或模体有磨损、错位或变形。这些问题都可导致胶料泄漏或结果偏差。

单位为毫米



说明:

- 1——取出时的测温探头;
- 2——插入时的测温探头;
- 3——连接仪器的定位块;
- 4——连接测温探头的定位块。

图4 测温探头

4.7 转矩测量装置和校准装置

转子转动所需的转矩记录或指示在以门尼单位为分度的线性标尺上。当转子空载运转时读数应为零,当向转子杆施加 $8.30 \text{ N} \cdot \text{m} \pm 0.02 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的转矩时读数应为 100.0 ± 0.5 。因此,一个门尼单位相当于 $0.083 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的转矩。标尺应能够精确至 0.5 个门尼单位。当关闭模腔转子空载运转时,读数与零点之差应小于 0.5 个门尼单位。

如果黏度计装配有转子弹出弹簧,则应打开模腔进行零位校准,以防转子顶压到上模腔。

黏度计应在测试温度下进行校准,适合于大多数黏度计的校准方法如下:

将易弯曲的金属丝一端固定在特制的转子上,另一端悬挂经标定的校准砝码,使标尺上的读数校准至 100。在校准期间,转子以 0.209 rad/s 速度转动,并且模体应达到规定的测试温度。

注:为检查线性度,可分别对 25、50 和 75 个门尼单位对应的标尺读数进行校准。此外,可用已标定门尼值的丁基胶试样检查仪器是否正常,测试在 100°C 和 125°C 下进行 8 min。

5 试样制备

生胶试样应按照 ISO 1795 及相关橡胶材料标准中的有关规定制备。为仲裁目的进行测试的混炼胶试样应按照 ISO 2393 及相关橡胶材料标准规定的方法制备。

试样测试前应在标准实验室温度(见 ISO 23529)下调节至少 30 min。均匀化后的样品应在 24 h 内进行测试。

试样的制备方法及其存储条件都会影响门尼黏度测试结果,因此,在评价特定橡胶性能时,应严格按照测试方法中规定的程序进行。

试样应由两个直径约为 50 mm,厚度约为 6 mm 的圆形胶片组成,应充分填满整个模腔。应尽可能排除胶片中的气泡,以免在转子与模腔表面形成气穴。在其中一个胶片中心打一个孔以便转子插入。

6 测试温度和测试时间

除非在相关材料标准中另有规定,测试应在 $100.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下进行 4 min。

7 测试程序

7.1 将模腔和转子预热到测试温度,使其达到稳定状态。打开模腔,将转子插入胶片的中心孔内,并将转子放入黏度计模腔中,再将未打孔的胶片准确地放在转子上面,迅速关闭模腔。

注:测试低黏度或发黏胶料时,可在试样和模腔表面间衬以厚度为 0.02 mm~0.03 mm 的热稳定薄膜,如聚酯薄膜,以便清除测试后试样。这种薄膜的使用可能会影响测试结果。参见附录 B。

7.2 关闭模腔,开始计时,将胶料预热 1 min 时,转动转子,测试时间如第 6 章所述。如果门尼黏度值不是连续记录的,则在规定的读数时间前每隔 30 s 观察标尺的数值,并将这期间的最低值作为该试样的门尼值,精确到 0.5 门尼单位。对于比对测试,从规定的时间之前 1 min 至规定的时间之后 1 min,按 5 s 的时间间隔读取数值。通过周期波动的最低点或没有波动的所有点绘制出一条光滑曲线,取曲线与规定时间相交点作为门尼值。如果使用记录装置,则按照与绘制曲线相同方法,从曲线上读取门尼值。

为了检查测试时间内试样温度是否在测试温度范围,可将两个热电偶测温探头分别插入测试试样中,如图 4 所示。试样进行预测试时,运行 3.5 min 后,使转子停止转动,待静止后,立即将两个测温探头插入,4 min 时读出两个温度值并求算术平均数。该温度与测试温度的偏差应在 $+1.0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim -1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。

各黏度计之间,试样的温度梯度和热传导速率各不相同,特别是使用不同的加热方法时更是如此。所以使用不同黏度计时,测试期间试样达到相同温度时测试结果才有可比性。通常,这一条件在关闭模腔后 10 min 内可以达到。

8 结果表示

一般测试结果按如下形式表示:

50ML(1+4)100 $^{\circ}\text{C}$ (1)

式中:

50M ——门尼黏度,用门尼单位表示;

L ——表示使用大转子(S表示使用小转子);

1 ——转子转动前的预热时间,用 min 表示;

4 ——转子转动后的测试时间,用 min 表示,也是最终读取黏度值的时间;

100 °C ——测试温度。

注: 50 为门尼黏度示值。

9 精密度

关于重复性和再现性的精密度计算按照 ISO/TR 9272 进行。附录 A 给出了三次实验室间试验 (ITP) 所得的精密度结果。

10 测试报告

测试报告应包括以下内容:

- a) 样品描述:
 - 1) 样品及其来源的详细说明;
 - 2) 从样品上制备试样的方法,例如:裁切或过辊;
- b) 测试方法:
 - 1) 本部分名称及编号;
 - 2) 使用的测试程序;
 - 3) 使用的试样类型;
- c) 测试描述:
 - 1) 测试前的调节温度和时间;
 - 2) 转子尺寸(大转子或小转子);
 - 3) 测试温度和相对湿度,如果要求;
 - 4) 预热时间(如果不是 1 min);
 - 5) 测试时间;
 - 6) 模腔闭合力(如果不是 11.5 kN);
 - 7) 使用的热稳定薄膜,包括薄膜的厚度;
 - 8) 详细说明任何与本部分中规定步骤不同之处;
- d) 测试结果:
 - 1) 门尼黏度测试结果(见第 8 章);
 - 2) 如果测试试样多于一个:
 - i) 试样数量;
 - ii) 单个的测试结果;
 - iii) 测试结果的平均值(如果测试试样多于一个);
- e) 测试日期。

附 录 A
(资料性附录)
精密度说明

A.1 通则

关于重复性和再现性的精密度计算按照 ISO/TC 45 测试方法指导性文件 ISO/TR 9272 进行,并遵循该文件表述的概念和术语。

A.2 详细说明

A.2.1 第一组实验室间试验(ITP)于 1987 年组织。将以下生胶试样各两个分送至各参与实验室:丁基橡胶(IIR),氯丁橡胶(CR),三元乙丙胶(EPDM),氟橡胶(FKM)和丁苯橡胶 SBR 1500。

门尼黏度测试(单次测量)分别在 1987 年 6 月(相隔一周)的两个单独日进行,共有 24 个实验室参加。

此次 ITP 试验以 1 型精密度进行评价,参加实验室无需对试样进行加工或其他操作。

A.2.2 第二组实验室间试验(ITP)于 1988 年组织,以确定试样经开炼机过辊与否对门尼黏度结果的影响。此次试验使用三种橡胶:氯丁橡胶(CR),丁苯橡胶 SBR 1507 和丁苯橡胶 SBR 1712。也包括丁基橡胶(IIR),但仅使用未过辊的试样。

每种橡胶的测试样品发送至所有参加的实验室,各实验室按 ISO 1795 的规定对样品进行过辊或不过辊处理。

门尼黏度测试(单次测量)分别在 1988 年 5 月(相隔一周)的两个单独日进行。所有测试在 100 °C 温度下进行,测试时间为 4 min,共有 15 个实验室参加。

此次 ITP 试验以 2 型精密度进行评价。

A.2.3 第三组实验室间试验(ITP)于 2012 年组织。门尼黏度的测试(单次测量)分别在 2012 年 5 月(相隔一周)的两个单独日进行。

此次 ITP 试验以 1 型精密度进行评价,参加实验室无需对试样进行加工或其他操作。所有测试在 125 °C 温度下进行,测试时间为 4 min,共有 18 个实验室参加。

A.3 精密度结果

A.3.1 第一组精密度结果见表 A.1;第二组精密度结果见表 A.2;第三组精密度结果见表 A.3。

A.3.2 表 A.1,表 A.2 和表 A.3 所示符号定义如下:

S_r ——实验室内标准差(测量单位);

r ——重复性(测量单位);

(r) ——重复性(平均水平的百分比);

S_R ——实验室间标准差(总实验室间偏差,测量单位);

R ——再现性(测量单位);

(R) ——再现性(平均水平的百分比)。

表 A.1 门尼黏度测试精密度结果(1987)

橡胶原材料	平均值	实验室内		实验室间	
		r	(r)	R	(R)
SBR 1500 ^a	48.0	2.25	4.67	4.43	9.23
CR ^a	48.5	1.82	3.75	4.39	9.06
FKM ^b	56.5	5.00	8.85	8.77	15.50
IIR ^a	69.7	2.15	3.08	3.81	5.47
EPDM ^c	73.1	2.18	2.98	6.61	9.05
合并值	58.9	2.93	4.98	5.85	9.93
^a 在 100 ℃, 4 min。 ^b 在 100 ℃, 10 min。 ^c 在 120 ℃, 4 min。					

表 A.2 门尼黏度测试精密度结果—开炼机过辊的影响(1988)

橡胶原材料	平均值	实验室内		实验室间	
		r	(r)	R	(R)
过辊试样					
SBR 1507	33.3	1.66	4.98	2.26	6.80
SBR 1712	51.7	2.37	4.59	5.86	11.30
CR	80.5	2.56	3.19	6.21	7.71
合并值	55.2	2.23	4.04	5.10	9.24
未过辊试样					
SBR 1507	33.0	1.53	4.63	2.35	7.12
SBR 1712	52.3	1.79	3.42	3.18	6.08
CR	75.3	2.30	3.06	3.72	4.94
合并值	53.5	1.90	3.55	3.13	5.86
NIST IIR (参比橡胶)	71.3	1.77	2.49	2.91	4.09

表 A.3 门尼黏度测试精密度结果(2012)

橡胶原材料	平均值	实验室内			实验室间			实验室数量 ^a
		S_r	r	(r)	S_R	R	(R)	
材料 1 =EPDM 1	22.1	0.28	0.81	3.67	0.43	1.22	5.50	15
材料 1 =EPDM 2	33.9	0.27	0.79	2.33	0.37	1.04	3.06	15

表 A.3 (续)

橡胶原材料	平均值	实验室内			实验室间			实验室数量 ^a
		S_r	r	(r)	S_R	R	(R)	
材料 3 = IIR 1	55.5	0.54	1.55	2.80	0.87	2.43	4.37	15
材料 4 = IIR 2	52.1	0.50	1.48	2.84	0.70	1.95	3.74	16
材料 5 = EPDM 3	64.5	0.33	0.95	1.48	0.49	1.37	2.12	14
材料 6 = EPDM 4	62.8	0.33	0.95	1.51	0.41	1.15	1.83	14
材料 7 = EPDM 5	80.2	0.34	0.98	1.22	0.60	1.69	2.11	14
材料 8 = EPDM 6	74.8	0.65	1.87	2.50	1.27	3.55	4.75	16
^a 选择 ISO/TR 9272 方法 1 离群值剔除后修正的数据库中实验室数量。								

附录 B
(资料性附录)

用于门尼黏度测试的热稳定薄膜

通常在测试低黏度和发黏胶料时,在试样和模腔表面间衬以热稳定薄膜,以便清除测试后试样。这种薄膜的使用可能会影响测试结果。本附录对未使用薄膜和使用三种不同种类薄膜的门尼黏度测试结果进行研究。表 B.1 列出了所使用的聚合物和热稳定薄膜的种类。测试在 MV2000E 型试验仪器上进行。

表 B.1 所使用的聚合物和热稳定薄膜

聚合物			
天然橡胶(NR):	SMR CV 60	EPDM:	EPDM 材料 1
丁基橡胶(IIR):	IRM 241	EPDM:	EPDM 材料 2
热稳定薄膜			
聚丙烯(PP)	聚酯(PET)	玻璃纸	
$d=0,020\text{ mm}$ $T_m=165\text{ }^{\circ}\text{C}$	$d=0,025\text{ mm}$ $T_m=250\text{ }^{\circ}\text{C}$	$d=0,028\text{ mm}$	

对使用和未使用热稳定薄膜的试样测试在一周的四个测量日内由相同的操作者在相同的仪器上完成,一种类型测试两个试样。测试的原始数据列于表 B.2。测试值用 Q-检验进行离群值的检验,用 F-检验进行方差齐性检验,最后再用 t-检验比较两组样本平均值的差异是否显著。

图 B.1 是数据处理的示例,表 B.3 列出了全部的结果。由表中可看出,通常使用热稳定薄膜较未使用热稳定薄膜的试样测试结果平均值偏低,在某些情况下具有显著性差异。同时,相同试样使用不同的热稳定薄膜的测试结果也具有显著性差异。这项研究表明热稳定薄膜的使用会得到不同的测试结果,这可能会导致测试结果靠近临界值时判定存在争议。

表 B.2 不同的聚合物未使用或使用不同的热稳定薄膜的门尼黏度原始测量值

		未使用薄膜			聚丙烯薄膜 PP			聚酯薄膜 PET			玻璃纸薄膜		
		No.1	No.2	avg	No.1	No.2	avg	No.1	No.2	avg	No.1	No.2	avg
第一天													
丁基橡胶	ML(1+4)125 °C	54.1	53.1	53.60	52.2	53.0	52.60	53.3	51.2	52.25	52.4	52.8	52.60
EPDM 材料 1	ML(1+4)125 °C	34.2	34.2	34.20	34.7	34.2	34.45	33.9	33.6	33.75	34.0	34.1	34.05
EPDM 材料 2	ML(1+4)125 °C	79.2	78.2	78.70	79.1	79.8	79.45	79.0	78.8	78.90	78.3	78.8	78.55
天然橡胶	ML(1+4)100 °C	70.1	68.4	69.25	69.6	69.4	69.50	69.2	69.1	69.15	68.7	60.8	64.75
第二天													
丁基橡胶	ML(1+4)125 °C	52.7	52.6	52.65	52.7	52.6	52.65	51.3	51.7	51.50	51.5	51.9	51.70
EPDM 材料 1	ML(1+4)125 °C	34.1	34.3	34.20	34.1	34.3	34.20	33.8	34.1	33.95	33.9	34.2	34.05
EPDM 材料 2	ML(1+4)125 °C	79.2	79.3	79.25	79.2	79.3	79.25	78.7	79.2	78.95	79.3	79.0	79.15
天然橡胶	ML(1+4)100 °C	70.4	70.1	70.25	69.0	69.7	69.35	70.2	69.2	69.70	68.9	69.1	69.00
第三天													
丁基橡胶	ML(1+4)125 °C	52.5	52.5	52.50	52.2	52.5	52.35	51.2	51.6	51.40	51.6	51.5	51.55
EPDM 材料 1	ML(1+4)125 °C	34.0	34.1	34.05	33.8	34.4	34.10	33.4	33.5	33.45	33.4	33.6	33.50
EPDM 材料 2	ML(1+4)125 °C	79.2	79.2	79.20	78.5	79.3	78.90	77.2	78.7	77.95	78.2	78.9	78.55
天然橡胶	ML(1+4)100 °C	69.1	68.1	68.60	68.3	68.8	68.55	69.6	68.8	69.20	69.2	68.0	68.60
第四天													
丁基橡胶	ML(1+4)125 °C	52.4	52.4	52.40	52.3	52.3	52.30	51.4	51.5	51.45	51.7	51.9	51.80
EPDM 材料 1	ML(1+4)125 °C	34.1	33.9	34.00	33.9	34.2	34.05	33.6	33.7	33.65	33.6	33.8	33.70
EPDM 材料 2	ML(1+4)125 °C	78.6	79.5	79.05	79.1	79.0	79.05	79.0	78.3	78.65	78.2	78.1	78.15
天然橡胶	ML(1+4)100 °C	69.8	69.0	69.40	70.5	69.2	69.85	69.3	69.0	69.15	69.6	69.0	69.30

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 ISO 18899 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 ISO 18899、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 ISO 18899 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——ISO 18899 中规定的标准时间间隔;
- U——使用中。

表 C.1 校准时间表

参数	要求	ISO 18899:2013 中的章条	校准频率	备注
模腔表面硬度	≥60 HRC	15.5	N	
模腔直径	符合 4.2 的规定	15.2	S	
模腔沟槽	符合 4.2 的规定	15.2	S	
转子表面硬度	≥60 HRC	15.5	N	
转子直径	符合 4.3 的规定	15.2	S	
转子沟槽	符合 4.3 的规定	15.2	S	
角速度	0.209 rad/s±0.002 rad/s	23.2	S	
温度精度	±0.25 ℃	18	S	
恒温状态下的温度稳定性	±0.5 ℃	18	S	
模腔闭合力	11.5 kN±0.5 kN	21.3	S	
转矩	符合 4.7 的规定	21.4	S	
试样	符合第 5 章的规定	15.8	U	

除表 C.1 中所列的参数,下列使用的测量仪器都需按 ISO 18899 的规定进行校准:

模腔直径的测量仪器;

检查模腔闭合力 的负荷传感器;

监测试样调节和测试温度的温度计。
