



中华人民共和国国家标准

GB/T 34685—2017

丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR) 评价方法

Acrylonitrile-butadiene rubber(NBR)—Evaluation procedure

(ISO 4658:1999, MOD)

2017-11-01 发布

2018-05-01 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

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 取样和制样	1
4 生胶的物理和化学试验	2
4.1 门尼黏度	2
4.2 挥发分	2
4.3 灰分	2
5 评价用混炼胶试样的制备	2
5.1 标准试验配方	2
5.2 程序	2
5.2.1 通则	2
5.2.2 开炼机混炼程序	3
5.2.2.1 概述	3
5.2.2.2 程序 1	3
5.2.2.3 程序 2	3
5.2.3 小型密炼机混炼程序	4
5.2.4 密炼机初混炼开炼机终混炼程序	5
5.2.4.1 概述	5
5.2.4.2 密炼机初混炼程序	5
5.2.4.3 胶料的调节	5
5.2.4.4 开炼机终混炼程序	5
5.2.4.5 胶料的调节	5
6 硫化特性评价	6
6.1 用圆盘振荡硫化仪	6
6.2 用无转子硫化仪	6
7 硫化胶拉伸应力-应变性能评价	6
8 精密度	6
9 试验报告	6
附录 A (资料性附录) 规范性引用文件调整情况	8
附录 B (资料性附录) 精密度	9
参考文献	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 4658:1999《丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR) 评价方法》。

本标准与 ISO 4658:1999 相比,主要技术性差异如下:

- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整情况参见附录 A;
- 修改了试验配方中配合剂的技术要求(见 5.1);
- 修改了开炼机混炼程序 1(见 5.2.2.2);
- 增加了累积时间(见 5.2.2.2, 5.2.2.3.2, 5.2.2.3.3, 5.2.3.3, 5.2.4.2, 5.2.4.4);
- 增加小型密炼机混炼后硫化胶片的温度和时间(见 5.2.3.4);
- 修改“精密度”(ISO 4658:1999 的第 8 章)为资料性附录 B。

本标准做了下列编辑性修改:

- 纳入了 ISO 4658:1999/Amd.1:2004 技术内容(见 5.2.4);
- 删除了 ISO 4658:1999/Amd.1:2004 概述中重复的内容(见 ISO 4658:1999/Amd.1:2004 中 5.2.4.1,本版的 5.2.4.1);
- 增加了资料性附录 A,给出规范性引用文件调整情况。

本标准由中国石油化工集团公司提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会合成橡胶分技术委员会(SAC/TC 35/SC 6)归口。

本标准起草单位:中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院、宁波顺泽橡胶有限公司、中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司。

本标准主要起草人:翟月勤、吴毅、赵慧晖、陈跟平、张兆庆、欧俊军、杨玉琼、黄世英、何连成、李波。

丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR) 评价方法

警示——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

本标准规定了丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR):

——生胶的物理和化学试验方法;

——评价丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)硫化特性所用的标准材料、标准试验配方、设备、操作程序以及评价硫化橡胶拉伸应力-应变性能的方法。

本标准适用于丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)。

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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定(GB/T 528—2009,ISO 37:2005, IDT)

GB/T 1232.1 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(GB/T 1232.1—2016,ISO 289-1:2014, IDT)

GB/T 2449.1—2014 工业硫磺 第1部分:固体产品

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)

GB/T 3185—2016 氧化锌(间接法)

GB/T 4498.1 橡胶 灰分的测定 第1部分:马弗炉法(GB/T 4498.1—2013,ISO 247:2006, MOD)

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 9103—2013 工业硬脂酸

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—2014,ISO 3417:2008, IDT)

GB/T 15340 天然、合成生胶取样及其制样方法(GB/T 15340—2008,ISO 1795:2000, IDT)

GB/T 16584 橡胶 用无转子硫化仪测定硫化特性(GB/T 16584—1996,ISO 6502:1991,MOD)

GB/T 19187 合成生橡胶抽样检查程序

GB/T 21184 橡胶配合剂 次磺酰胺促进剂 试验方法(GB/T 21184—2007,ISO 11235:1999, NEQ)

ISO 248-1:2011 生橡胶 挥发分含量的测定 第1部分:热辊法和烘箱法(Rubber, raw—Determination of volatile matter content—Part 1: Hot-mill method and oven method)

3 取样和制样

3.1 按 GB/T 19187 取样约 1.5 kg。

3.2 按 GB/T 15340 制备试样。

4 生胶的物理和化学试验

4.1 门尼黏度

按 GB/T 1232.1 测定门尼黏度,制备试样见 3.2。测定结果以 ML(1+4)100 °C 表示。

4.2 挥发分

建议按 ISO 248-1:2011 热辊法测定挥发分含量。如果按热辊法测定橡胶粘辊,可以使用烘箱法在温度 105 °C±5 °C 测定。

4.3 灰分

按 GB/T 4498.1 测定灰分含量。

5 评价用混炼胶试样的制备

5.1 标准试验配方

标准试验配方见表 1。

应使用符合国家或国际标准的标准样品。如果没有标准样品,应使用有关团体认可的材料。

表 1 标准试验配方

材 料	质 量 份
丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)	100.00
氧化锌 ^a	3.00
硫磺 ^b	1.50
硬脂酸 ^c	1.00
炭黑 ^d	40.00
TBBS ^e	0.70
合 计	146.20
^a GB/T 3185—2016 中 I 型。 ^b GB/T 2449.1—2014 中优等品,其中水分含量应小于 0.5%。 ^c GB/T 9103—2013 中 1840 型,一等品。 ^d 应使用当前我国的或国际的炭黑标准样品。炭黑应在 125 °C±3 °C 下干燥 1 h,并于密闭容器中贮存。 ^e N-叔丁基-2-苯并噻唑次磺酰胺,粉末形态。按 GB/T 21184 测定,其最初甲醇不溶物含量应小于 0.3%。该材料应在室温下贮存于密闭容器中,每 6 个月检查一次不溶物含量,若超过 0.75%,则废弃或重结晶。	

5.2 程序

5.2.1 通则

试验胶料的配料、混炼和硫化设备及操作程序按 GB/T 6038—2006 进行。

可以用开炼机、小型密炼机或密炼机初混炼开炼机终混炼程序制备混炼胶,但结果可能稍有不同。

5.2.2 开炼机混炼程序

5.2.2.1 概述

标准实验室开炼机每批胶量应为配方量的四倍,以 g 计。

混炼时,在两辊筒间隙的上方应保持适量的堆积胶,否则应对辊距稍作调整。

下述两种开炼机混炼程序可任选一种。

5.2.2.2 程序 1

本操作程序推荐使用 2% MgCO_3 涂层硫磺,混炼过程中辊筒表面温度应保持在 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。对于热法聚合 NBR,按步骤 a) 塑炼 4 min,累积时间依次增加 2 min。

	持续时间 min	累积时间 min
a) 调节开炼机辊距为 1.4 mm,使橡胶包在慢辊上	2.0	2.0
b) 将硬脂酸和氧化锌一起添加,然后再添加硫磺	3.0	5.0
c) 每边作 3/4 割刀 3 次	2.0	7.0
d) 在辊筒上方以恒定速度沿着橡胶均匀地加入一半炭黑	5.0	12.0
e) 调节辊距为 1.65 mm,每边作 3/4 割刀 3 次	2.0	14.0
f) 以恒定速度沿着辊筒上橡胶均匀地加入剩余的炭黑	5.0	19.0
g) 加入促进剂 TBBS	1.0	20.0
h) 当所有 TBBS 加入后,每边作 3/4 割刀 3 次	2.0	22.0
i) 调节辊距为 0.8 mm,将混炼胶打卷纵向薄通 6 次	2.0	24.0
j) 调节辊距,将胶料对折过辊 4 次,制成约 6 mm 厚的胶片	1.0	25.0
k) 下片,检查胶料的质量(见 GB/T 6038—2006),如果胶料质量与理论值之差超过 +0.5% 或 -1.5%,则弃去胶料,重新混炼。取足够的胶料供硫化仪试验用。		
l) 按照 GB/T 528 规定,将混炼胶制成约 2.2 mm 厚的胶片用于制备试片,或制成适当厚度胶片用于制备环形试片。		
m) 混炼后和硫化前,将胶料调节 2 h~24 h。如有可能,在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度和湿度下调节。		

5.2.2.3 程序 2

5.2.2.3.1 总则

本程序使用无涂层硫磺,为了获得好的分散性,硫磺与橡胶先进行预混炼。

5.2.2.3.2 硫磺预混胶的制备

本程序中,辊筒表面温度应保持在 $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。对于热法聚合 NBR,按步骤 a) 塑炼 4 min,累积时间依次增加 2 min。

	持续时间	累积时间
	min	min
a) 调节开炼机辊距为 1.4 mm,使橡胶包辊	2.0	2.0
b) 沿着橡胶缓慢、均匀地加入硫磺	3.0	5.0
c) 每边作 3/4 割刀 3 次	2.0	7.0
		(最多 9.0)
d) 下片,如有可能,按 GB/T 2941 规定的标准温度和湿度下调节 0.5 h~2.0 h。		

5.2.2.3.3 混炼程序

混炼过程中,辊筒表面温度应保持在 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

	持续时间	累积时间
	min	min
a) 调节开炼机辊距为 1.4 mm,使硫磺预混炼橡胶包辊	2.0	2.0
b) 加入氧化锌和硬脂酸	2.0	4.0
继续 5.2.2.2 的 c)~m)程序。		

5.2.3 小型密炼机混炼程序

5.2.3.1 混炼时,小型密炼机的密炼室温度应保持在 $63\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,转子转速为 60 r/min~63 r/min。

5.2.3.2 调节开炼机温度为 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,制成约 5 mm 厚的胶片,胶料过辊 1 次,将胶片切成宽约 25 mm 的胶条。

5.2.3.3 混炼周期:

	持续时间	累积时间
	min	min
a) 将胶条装入混炼室内,放下上顶栓开始计时.....	0.0	0.0
b) 塑炼橡胶	1.0	1.0
c) 升起上顶栓,谨慎加入预先混合好的氧化锌、硫磺、硬脂酸和 TBBS,避免任何损失。加入炭黑,清扫进料口并放下上顶栓 ...	1.0	2.0
d) 混炼胶料,如果有必要,快速升起上顶栓扫入物料	7.0	9.0
e) 关掉电机,升起上顶栓,打开混炼室,卸下胶料。		
f) 将混炼的胶料立即通过辊距为 0.8 mm,辊温为 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的开炼机。		
g) 将混炼胶打卷,纵向薄通六次。		
h) 将混炼胶制成约 6 mm 厚的胶片。检查胶料的质量(见 GB/T 6038—2006)。如果胶料质量与理论值之差超过 +0.5% 或 -1.5%,则弃去胶料,重新混炼。取足够的胶料供硫化试验用。		
i) 按照 GB/T 528 规定,将混炼胶制成约 2.2 mm 厚的胶片,用于制备硫化试片,或制成适当厚度,用于制备环形试片。		
j) 混炼后和硫化前,将胶料调节 2 h~24 h,如有可能,在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度或湿度下调节。		

5.2.3.4 如果测试硫化橡胶的拉伸应力-应变性能,推荐胶片在温度 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 硫化,硫化时间为 40 min。

5.2.4 密炼机初混炼开炼机终混炼程序

5.2.4.1 概述

如果使用 GB/T 6038—2006 中描述的 A₁ 型、A₂ 型或 B 型密炼机,标准实验室密炼机每批胶量应为配方量的 7 倍。如果使用其他类型的密炼机,配方量的倍数应由相关方协商确定。

5.2.4.2 密炼机初混炼程序

设置密炼机的初始温度为 50 ℃±5 ℃,如有必要,调节转子的转速,以保持温度。

将橡胶条装入混炼室内,放下上顶栓并开始计时。

	持续时间 min	累积时间 min
a) 启动转子,塑炼橡胶·····	1.0	1.0
b) 升起上顶栓,加入预先混合好的氧化锌、硬脂酸和炭黑,谨慎操作 避免任何损失,放下上顶栓·····	2.0	3.0
c) 升起上顶栓,清扫进料口和上顶栓顶部,放下上顶栓·····	0.5	3.5
d) 混炼胶料·····	1.5	5.0
e) 卸下胶料,若有必要,记录所显示的最高胶料温度。		
f) 将该胶料在开炼机辊温为 50 ℃±5 ℃,辊距为 1.9 mm 开炼机上通过一次。		
g) 将开炼机辊距调节至为 3.0 mm,再将胶料通过开炼机一次,下片。		
h) 检查胶料质量并记录。如果胶料质量与理论值之差超过+0.5%或-1.5%,则弃去胶料。		

5.2.4.3 胶料的调节

将胶料调节 2 h~24 h,如有可能,在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度和湿度下调节。

5.2.4.4 开炼机终混炼程序

将按 5.2.4.3 调节后的胶料总质量作为开炼机胶料质量,调整辊温为 50 ℃±5 ℃,辊距为 1.9 mm。开炼机终混炼程序如下:

	持续时间 min	累积时间 min
a) 使胶料包辊。每边作 3/4 割刀 2 次·····	2.0	2.0
b) 将硫磺和 TBBS 均匀缓慢地加入胶料中·····	0.5	2.5
c) 每边作 3/4 割刀 3 次·····	3.0	5.5
d) 下片。辊距调节至 0.8 mm,将胶料打卷纵向薄通 6 次·····	2.0	7.5
e) 将辊距调节至 3.0 mm,再将胶料过辊一次。下片。		
f) 检查胶料质量并记录。如果胶料质量与理论值之差超过+0.5%或-1.5%,则弃去胶料。		
g) 调节辊温为 50 ℃±5 ℃,辊距为 1.5 mm。		
h) 按照 GB/T 528 规定,将混炼胶制成约 2.2 mm 厚的胶片用于制备试片,或制成适当厚度胶片用于制备环形试片。		

5.2.4.5 胶料的调节

混炼后和硫化前,将胶料调节 2 h~24 h,如有可能,在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度和湿度下调节。

6 硫化特性评价

6.1 用圆盘振荡硫化仪

测定如下标准试验参数:

规定时间的 M_L , M_H , t_{SI} , $t'_C(50)$ 和 $t'_C(90)$ 。

按照 GB/T 9869 测定,采用下列试验条件:

振荡频率:1.7 Hz(100 r/min)。

振幅:1°。

量程:至少选择满量程的 75%。

注:某些橡胶可能达不到 75%。

模腔温度:160 °C ± 0.3 °C。

预热温度:无。

6.2 用无转子硫化仪

测定如下标准试验参数:

规定时间的 F_L , F_{max} , t_{SK} , t_{50} 和 t_{90} 。

按照 GB/T 16584 测定,采用下列试验条件:

振荡频率:1.7 Hz(100 r/min);

振幅:0.5°;

量程:至少选择满量程的 75%;

注:某些橡胶可能达不到 75%。

模腔温度:160 °C ± 0.3 °C;

预热温度:无。

7 硫化胶拉伸应力-应变性能评价

在 150 °C 下硫化胶片,从 20 min、30 min、40 min、50 min 和 60 min 中选择 3 个硫化时间。也可在 145 °C 下硫化胶片,从 25 min、35 min、50 min 和 75 min 中选择 3 个硫化时间,其结果与 150 °C 下硫化结果不相同。试验过程所选择的 3 个硫化时间应包括欠硫、正硫和过硫。

将硫化胶片调节 16 h~96 h,如有可能,在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度和湿度下调节。

按 GB/T 528 测定硫化胶拉伸应力-应变性能。

8 精密度

参见附录 B。

9 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 本标准的编号；
- b) 关于样品的详细说明；
- c) 标准试验配方及混炼程序(开炼机混炼程序 1、开炼机混炼程序 2、小型密炼机混炼程序或密炼机初混炼开炼机终混炼程序)；
- d) 使用的参比材料；
- e) 挥发分含量测定选用的方法(热辊法或烘箱法)；
- f) 第 6 章中用于测量 M_H 或 F_{max} 的时间；
- g) 第 6 章中的硫化特性评价采用方法(GB/T 9869 或 GB/T 16584)；
- h) 第 7 章中的硫化温度和时间；
- i) 试验过程中观察到的任何异常现象；
- j) 本标准未包括的任何自选操作；
- k) 试验结果及表述方法；
- l) 试验日期。

附录 A

(资料性附录)

规范性引用文件调整情况

对于规范性引用文件的调整及调整说明见表 A.1。

表 A.1 调整前后的规范性引用文件及调整说明

ISO 4658:1999	本标准	调整说明
ISO 37:1994 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定	GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定	修改为不注日期引用文件, 标准技术内容一致
ISO 247:1990 橡胶灰分的测定	GB/T 4498.1 橡胶 灰分的测定 第1部分: 马弗炉法	修改为不注日期引用文件, 标准技术内容一致
ISO 248:1991 生橡胶 挥发分含量的测定	ISO 248-1:2011 生橡胶 挥发分含量的测定 第1部分: 热辊法和烘箱法	ISO 248:1991 修订为 ISO 248-1:2011, 标准技术内容一致
ISO 289-1:1991 未硫化橡胶 用圆盘剪切黏度计测定 第1部分: 门尼黏度的测定	GB/T 1232.1 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	修改为不注日期引用文件, 标准技术内容一致
ISO 471:1995 橡胶 调节和试验的温度、湿度和时间	GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序	修改为不注日期引用文件, 标准技术内容一致
ISO 1795:1992 天然生胶和合成生胶 取样和试样制备	GB/T 15340 天然、合成生胶取样及其制样方法	修改为不注日期引用文件, 标准技术内容一致
ISO 2393:1994 橡胶试验胶料 制备、混炼和硫化 设备和程序	GB/T 6038—2006 橡胶试验胶料 配料、混炼和硫化设备及操作程序	标准技术内容一致
ISO 3417:1991 橡胶 用振荡圆盘式硫化仪测定硫化特性	GB/T 9869 橡胶胶料 硫化特性的测定 圆盘振荡硫化仪法	修改为不注日期引用文件, 标准技术内容一致
ISO 6502:1991 橡胶 硫化仪使用指南	GB/T 16584 橡胶 用无转子硫化仪测定硫化特性	修改为不注日期引用文件, 标准技术内容一致
ISO 8312:1999 橡胶配合剂 硬脂酸 定义及试验方法	GB/T 9103—2013 工业硬脂酸	GB/T 9103—2013 中 1840 型要求能达到 ISO 8312:1999 推荐的技术要求
ISO 8332:1997 橡胶配合剂 硫磺 试验方法	GB/T 2449.1—2014 工业硫磺 第1部分: 固体产品	GB/T 2449.1—2014 优等品要求能达到 ISO 8332:1997 推荐的技术要求
ISO/TR 9272:1986 橡胶与橡胶制品 试验方法标准的精密度测定	无	修改为参考文件
ISO 9298:1995 橡胶配合剂 氧化锌 试验方法	GB/T 3185—2016 氧化锌(间接法)	GB/T 3185—2016 中 I 型指标能达到 ISO 9298:1995 推荐的技术要求
ISO 11235:1999 橡胶配合剂 次磺酰胺类促进剂 试验方法	GB/T 21184 橡胶配合剂 次磺酰胺促进剂 试验方法	修改为不注日期引用文件, GB/T 21184 能满足分析要求
注: 修改为不注日期的引用文件, 均可接受修订后版本技术内容的变化。		

附 录 B
(资料性附录)
精 密 度

B.1 综述

本附录包括开炼机混炼程序和密炼机初混炼-开炼机终混炼程序的精密度。

B.2 开炼机混炼程序的精密度**B.2.1 概述**

精密度结果来自 ASTM D3187:1990。重复性和再现性按 ISO/TR 9272:1986 计算。

B.2.2 精密度叙述

2 型实验室间精密度的结果是用 3 种不同牌号的 NBR, 7 个实验室在不同的 2 d 内按规定的实验室间精密度程序测定得到的。

B.2.3 精密度结果

重复性和再现性结果见表 B.1。

表 B.1 硫化特性和应力-应变性能的 2 型精密度

性能	单位	数值范围	实验室内			实验室间		
			s_r	r	(r)	s_R	R	(R)
M_L	dN · m	5.4~12.4	0.28	0.79	8.9	0.53	1.50	16.9
M_H	dN · m	36.0~46.7	0.85	2.41	5.8	2.14	6.05	14.6
t_{SI}	min	2.8~3.9	0.10	0.28	8.2	0.49	1.39	40.9
$t'_c(90)$	min	11.4~15.3	0.56	1.58	11.8	1.49	4.22	31.5
300%定伸应力	MPa	11.1~16.3	0.63	1.78	13.0	1.11	3.14	22.9
拉伸强度	MPa	26.7~31.4	0.77	2.18	7.5	1.28	3.62	12.4
拉伸伸长率	%	493~577	13.5	38.2	7.1	31.8	90.0	16.8
ML(1+4)100 °C		54.4~104.3	1.30	3.68	4.63	7.8	22.1	27.8
注 1: 采用圆盘振荡硫化仪测定(实验条件:160 °C、1.7 Hz、振幅 1°)。								
注 2: 用数值范围的中值计算(r)和(R)。								

表 B.1 中使用符号定义如下:

r : 重复性限, 用测量单位表示, 这是一个数值。在指定的概率下, 实验室内两个试验结果的绝对差可能低于该值。

(r): 相对重复性限, 用百分比表示。

两个试验结果是在规定的一段时间内,在相同的条件下(同一操作者、同一仪器和同一实验室),采用同一试验方法和相同的试验材料获得的。除非另有说明,概率为 95%。

R :再现性限,以测量单位表示,这是一个数值。在指定的概率下,实验室间的两个实验结果的绝对差估计低于该值。

(R):相对再现性限,用百分比表示。

两个试验结果是在规定的一段时间内,在不同的条件下(不同的操作者、不同的仪器和不同的实验室),采用同一试验方法和相同的试验材料获得的。除非另有说明,概率为 95%。

s_r :重复性标准偏差,用测量单位表示。

s_R :再现性标准偏差,用测量单位表示。

B.3 密炼机初混炼-开炼机终混炼程序的精密度

B.3.1 概述

重复性和再现性计算参见 ISO/TR 9272:1986。

B.3.2 精密度叙述

2 型实验室间硫化特性精密度是按照实验室间程序,使用了一种 NBR,由 6 个实验室各自在不同的 3 d 内进行试验。

B.3.3 精密度结果

重复性和再现性结果见表 B.2。

表 B.2 硫化特性的 2 型精密度

性能	单位	平均值	实验室内			实验室间		
			s_r	r	(r)	s_R	R	(R)
M_L	dN·m	8.34	0.18	0.49	5.92	0.82	2.31	27.7
M_H	dN·m	35.88	0.81	2.25	6.28	1.92	5.36	15.0
t_{SI}	min	3.58	0.11	0.29	8.23	0.39	1.11	30.9
$t'_C(50)$	min	5.19	0.13	0.37	7.05	0.51	1.43	27.6
$t'_C(90)$	min	13.44	0.49	1.38	10.26	1.44	3.20	23.8
注 1: 采用圆盘振荡式硫化仪测定(实验条件:160℃,频率为 1.7 Hz,振幅为 1°)。								
注 2: 用平均值计算(r)和(R)。								

表 B.2 中使用的符号定义与表 B.1 中符号意义相同。

参 考 文 献

- [1] ISO/TR 9272:1986 Rubber and rubber products—Determination of precision for test method standards
- [2] ASTM D3187:1990 Standard Test Methods for Rubber—Evaluation of NBR (Acrylonitrile—Butadiene Rubber)
-

