

SH

中华人民共和国石油化工有限公司标准

SH/T 1156—1999
eqv ISO 1409:1995

合成橡胶胶乳表面张力的测定

Synthetic rubber latex—Determination of surface tension

1999-06-10 发布

2000-01-01 实施

国家石油和化学工业局 发布

前 言

本标准等效采用国际标准 ISO 1409:1995《塑料/橡胶—聚合物分散体和橡胶胶乳(天然和合成)—环法测定表面张力》,对 SH/T 1156—1992《合成胶乳表面张力测定法》进行了修订。

本标准与 ISO 1409:1995 的主要差异:

- 1 适用范围不同,本标准适用于合成橡胶胶乳;
- 2 该国际标准在附录 A 中规定了方法的精密度,本标准只规定了方法的允许差。

本标准与前版 SH/T 1156—1992 的主要差异:

- 1 适用于总固体含量为 $(40 \pm 1)\%$ (m/m),且粘度小于 $200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的合成橡胶胶乳表面张力的测定,而前版未规定粘度范围;
- 2 增加用参比液校正张力计的方法;
- 3 测定温度为 $23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$,而前版为 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$;
- 4 增加胶膜未破裂时,环不需清洁而重复测定的规定;
- 5 增加用自动张力计的测定方法;
- 6 测定读数取值时,后三次读数中的最大值和最小值应与中值相差在 $\pm 0.5 \text{ mN/m}$ 之内,而不是后三次读数的差值应在 0.5 mN/m 之内;
- 7 计算系数 F 的公式中,增加了试样密度;
- 8 增加了附录 A,并在附录 A 中给出环金属丝额定半径为 0.185 mm 的简便计算方法。

本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准从实施之日起,废止并代替 SH/T 1156—1992。

本标准由兰州化学工业公司提出。

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归口。

本标准起草单位:兰州化学工业公司化工研究院。

本标准起草人:庞 凤。

本标准于 1982 年作为国家标准 GB 2960—1982 首次发布,1990 年复审确认,1992 年清理整顿调整为石油化工行业标准,1999 年第一次修订。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是各国标准团体(ISO 成员团体)的世界性联合机构。制定国际标准的工作通常由 ISO 各技术委员会进行。凡对已建立技术委员会项目感兴趣的成员团体均有权参加该委员会。与 ISO 有联系的政府和非政府的国际组织,也可参加此项工作。在电工技术标准化的所有方面,ISO 与国际电工技术委员会(IEC)紧密合作。

技术委员会采纳的国际标准草案,要发给成员团体进行投票。作为国际标准发布时,要求至少有 75%投票的成员团体投赞成票。

国际标准 ISO 1409 由 ISO/TC45 橡胶和橡胶制品技术委员会 SC3 橡胶工业用原材料(包括橡胶胶乳)分委会、ISO/TC35 涂料和油漆技术委员会以及 ISO/TC61 塑料技术委员会共同制定。

本第四版废止并代替第三版(ISO 1409:1983),本标准范围已经扩大到除胶乳以外,还包括聚合物分散体。

本国际标准的附录 A 和附录 B 为提示的附录。

中华人民共和国石油化工行业标准

合成橡胶胶乳表面张力的测定

Synthetic rubber latex—Determination of surface tension

SH/T 1156—1999
eqv ISO 1409:1995

代替 SH/T 1156—1992

警告:使用本标准的人员应熟悉正规实验室操作规程。本标准无意涉及因使用本标准可能出现的所有安全问题。制定相应的安全与健康制度,并确保符合国家法规是使用者的责任。

1 范围

本标准规定了环法测定合成橡胶胶乳表面张力。

本标准适用于总固物含量为 $(40 \pm 1)\%$ (m/m),且粘度小于 $200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的合成橡胶胶乳。如果合成橡胶胶乳的总固物含量和粘度达不到上述要求,可进一步稀释试样。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

SH 1149—1992(1998) 合成胶乳取样法(eqv ISO 123:1985)

SH/T 1152—1992(1998) 合成胶乳粘度测定法(eqv ISO 1652:1985)

SH/T 1154—1999 合成橡胶胶乳总固物含量的测定(eqv ISO 124:1997)

SH/T 1155—1999 合成橡胶胶乳密度的测定(eqv ISO 705:1994)

3 原理

将系在杜诺氏型(du Nouy 型)表面张力计上的一根水平悬浮的金属丝环浸入液体中,然后慢慢拔出。当环离开液体表面前的那一瞬间,所需的力达到最大值。此力用扭力天平、传感器或其他合适的测试仪器测定。

4 试剂

不含二氧化碳的蒸馏水或同等纯度的水。

4.1 甲苯:分析纯。

5 仪器

5.1 表面张力计:附有额定周长为 40 mm 或 60 mm 的白金或铂-铱合金环(分别相当于 6.37 mm 或 9.55 mm 的内半径)。

5.2 玻璃皿:容量为 10 mL ,内径至少为 45 mm 。

5.3 恒温槽:温度可调节至 $23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ (热带地区可调至 $27^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$)。

6 取样

按 SH 1149 规定的方法之一进行。

7 分析步骤

7.1 仪器准备

仔细地清洁玻璃皿(5.2)。将表面张力计的环(5.1)先用水洗净,再放到酒精灯的氧化焰区灼烧,处理表面张力计的环时,应特别小心,以免触摸或损坏张力计环。在测定过程中,要确保环与液面保持平行。

7.2 校正

按厂家的使用说明书,用标准砝码或参比液[水或甲苯(4.1)]仔细地校正张力计的标度,以 mN/m 为单位记录标度。

7.3 样品制备

7.3.1 如果不知道合成橡胶胶乳样品的总固物含量和密度,应按 SH/T 1154 和 SH/T 1155 规定的方法进行测定。若总固物含量超过 40%,可用水将胶乳稀释至总固物含量为(40±1)%。若估计稀释后试样的粘度仍超过 200 mPa·s,则用 SH/T 1152 测定。必要时,可进一步稀释试样,直至粘度小于 200 mPa·s,并记录下最后的总固物含量。

注 1: 总固物含量稀释至 40%对合成橡胶胶乳表面张力的影响基本上可忽略不计。在某些情况下,可能需要测定总固物含量高的合成橡胶胶乳表面张力,对此只要合成橡胶胶乳粘度小于 200 mPa·s,可按规定方法测定,其粘度几乎不下降。

7.3.2 将稀释后的试样盛入锥形瓶,并置于恒温槽(5.3)里调至 23℃±1℃(热带地区为 27℃±1℃)。

7.3.3 用移液管从液面下取约 25 mL 的试样(7.3.2)移至玻璃皿中,用硬滤纸消除试样表面的空气泡,立即测定表面张力,避免因试样表面结皮而引起误差。

7.4 测定

测定过程中表面张力计不应受气流干扰。

7.4.1 将盛有试样的玻璃皿放在表面张力计环下方的可调平台上。按厂家的使用说明书调节仪器,当环干燥和刻度盘读数为零时,表面张力计悬梁应处于平衡位置(悬梁上的指针与反射镜上的标线重合)。提升平台直至试样与环接触,然后将环浸至试样液面下约 5 mm 处。

7.4.2 调节平台螺旋,使平台慢慢下降,同时增加环金属丝的扭力,均衡这两项调节,使张力计悬梁保持其平衡位置,当粘在环上的胶膜接近破裂点时,操作更要缓慢。

7.4.3 如果使用自动张力计测定,则需调节环浸至试样液面下约 5 mm 处,并调节玻璃皿的移动速率为 10 mm/min。

7.4.4 记录环与胶乳分离前的那一瞬间的刻度盘上的最大读数(这对于未稀释的高粘度橡胶胶乳尤为重要)。

7.4.5 在胶膜破裂之前,立即再次升起玻璃皿,重新将环浸入试样中,重复测定;如果胶膜破裂,则按 7.1 规定的方法清洁环,再进行重复测定。如此重复测定三次,总共测定四次。

7.4.6 舍去第一次读数,只取后面三次读数的平均值,且三次读数中的最大值和最小值应与中值相差在±0.5 mN/m 之内。否则应重新测定。

注 2: 在 20~30℃ 范围内,合成橡胶胶乳表面张力温度系数为-0.1 mN/m/℃。

8 分析结果的表述

8.1 用标准砝码校正

如果表面张力计用标准砝码校正,试样的表面张力(σ)由下列公式求出,用 mN/m 表示:

$$\sigma = MF \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$F = 0.725 + \sqrt{\frac{0.03678M}{R^2\rho}} + P \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$P = 0.045\ 34 \frac{1.679r}{R}$$

式中：M——刻度盘的读数，mN/m；

F——系数；

R——环的平均半径，mm；

ρ ——试样的密度，g/cm³；

P——常数；

r——环金属丝的半径，mm。

所得结果应表示至一位小数。

注3：对于每个试样，分别计算系数F没有意义。为了方便，本标准给出环金属丝额定半径为0.185 mm的校正指数 $\Delta\sigma$ 及表面张力的简便计算方法（见附录A）。

8.2 用参比液校正

如果表面张力计用参比液校正，试样的表面张力(σ')由下列公式求出，用mN/m表示：

$$\sigma' = M' F' \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$F' = F \sigma'' / M'' \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：M'——刻度盘的读数，mN/m；

F'——系数；

F——按8.1计算；

σ'' ——参比液的已知表面张力，mN/m；

M''——参比液在刻度盘上的实际读数，mN/m。

所得结果应表示至一位小数。

9 允许差

平行测定的两个结果之差不大于1.0 mN/m。

10 试验报告

试验报告包括以下内容：

- a) 本标准的编号；
- b) 关于样品的详细说明；
- c) 试验温度；
- d) 最初试样和稀释后试样的总固体含量；
- e) 试验结果和单位的表示；
- f) 在试验过程中观察到的任何异常现象；
- g) 本标准中未包括的任何自选操作；
- h) 试验日期。

附录 A
(提示的附录)
校正系数

计算每次测定的校正系数比较费时,如果用带电子数据处理的张力计,结果可自动校正。否则建议从刻度盘的读数 M 中减去校正指数 $\Delta\sigma$,以表示试样的表面张力。

表 A1 和表 A2 给出周长为 40 mm 和 60 mm、环金属丝额定半径为 0.185 mm 的环的校正指数。

表 A1 试样的表面张力——从刻度盘的读数 M 中减去校正指数 $\Delta\sigma$ (张力计环周长为 40 mm)

$M, \text{mN/m}$	20	30	40	45	50	55	60	65	70	72
$\rho, \text{g/cm}^3$	$\Delta\sigma, \text{mN/m}$									
0.85	2.8	3.2	3.1	2.9	2.0	2.2	1.7	1.2	0.6	0.3
0.95	3.0	3.5	3.5	3.4	3.2	2.9	2.6	2.1	1.6	1.4
1.05	3.2	3.8	3.9	3.9	3.8	3.6	3.3	3.0	2.5	2.4
1.15	3.3	4.0	4.3	4.3	4.3	4.1	3.9	3.7	3.3	3.2
1.25	3.4	4.2	4.6	4.7	4.7	4.6	4.5	4.3	4.0	3.9

表 A2 试样的表面张力——从刻度盘的读数 M 中减去校正指数 $\Delta\sigma$ (张力计环周长为 60 mm)

$M, \text{mN/m}$	20	30	40	45	50	55	60	65	70	72
$\rho, \text{g/cm}^3$	$\Delta\sigma, \text{mN/m}$									
0.85	2.5	3.3	4.1	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2
0.95	2.6	3.5	4.1	4.3	4.5	4.7	4.8	4.8	4.8	4.8
1.05	2.6	3.6	4.3	4.6	4.8	5.0	5.1	5.2	5.3	5.3
1.15	2.7	3.7	4.4	4.8	5.0	5.3	5.5	5.6	5.7	5.8
1.25	2.7	3.8	4.6	4.9	5.2	5.5	5.7	5.9	6.1	6.1

版权专有 不得翻印

*

书号:155066·2-12708

定价: 6.00 元

*

标目 385—59

上海轩准仪器有限公司

上海轩准仪器有限公司

中华人民共和国石油化工
行 业 标 准
合成橡胶胶乳表面张力的测定
SH/T 1156—1999

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 60×1230 1/16 印张 1/2 字数 9 千字
1999年9月第一版 1999年9月第一次印刷
印数 1—800

*

书号: 155066·2-12708 定价 6.00 元

*

标 目 385—59

上海轩准仪器有限公司