



中华人民共和国国家标准

GB/T 12830—2008/ISO 1827:2007
代替 GB/T 12830—1991

硫化橡胶或热塑性橡胶 与刚性板剪切模量和粘合强度的测定 四板剪切法

Rubber, vulcanized or thermoplastic—
Determination of shear modulus and adhesion to rigid plates—
Quadruple shear methods

(ISO 1827: 2007, IDT)

2008-06-04 发布

2008-12-01 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 1827:2007《硫化橡胶或热塑性橡胶 与刚性板剪切模量和粘合强度的测定 四板剪切法》(英文版)。

本标准代替 GB/T 12830—1991《硫化橡胶与金属粘合剪切强度测定方法 四板法》。

本标准等同翻译 ISO 1827:2007。

为了便于使用,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) 删除国际标准的前言;
- c) 在 11 章中单位 N/mm^2 统一用 MPa 表示;
- d) 在本标准 6.1 节中增加一个条文注。

本标准与 GB/T 12830—1991 相比主要变化如下:

- 修改了标准的名称;
- 测定的对象从硫化橡胶扩展为硫化橡胶、热塑性橡胶;
- 增加了剪切模量的测定方法(本版的 3.1、4.1、10.1、11.1、12.1);
- 采用文字说明代替原 δ_{ab} 表示粘合强度,删去原 $S=1\times 10^{-3}\text{ m}^2$ 的取值(1991 年版的 8.1;本版的 11.2.1)。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶标委橡胶物理和化学试验方法标准化分技术委员会(SAC/TC 35/SC 2)归口。

本标准起草单位:上海橡胶制品研究所、北京橡胶工业研究设计院。

本标准主要起草人:李宪权、杨晨耘、谢君芳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 12830—1991。

硫化橡胶或热塑性橡胶 与刚性板剪切模量和粘合强度的测定 四板剪切法

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。

注意事项——本标准涉及的一些操作可能使用、生成一些物质或产生废物而对当地的环境有污染影响，应制定使用后处置这些物质的适当的文件。

1 范围

本标准规定了测定在四块平行刚性板之间粘合的橡胶剪切模量以及橡胶与金属或其他刚性板粘合强度的试验方法。

方法 A 适用于橡胶剪切模量的测定。

方法 B 适用于橡胶粘合强度的测定。

本方法适用于在标准试验室的条件下制备的试样，试验结果也可作为橡胶胶料和粘接剪切件的制作方法的研究和控制提供试验数据。

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 5893:2002 橡胶与塑料拉伸、弯曲和压缩型（恒速移动）试验设备规范

3 术语

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

剪切模量 **shear modulus**

按标准方法所规定的试件的橡胶部分粘接面积计算得到的剪切应力除以应力方向上的总剪切应变。

注1：剪切应变(γ)是形变测量值的一半除以一块橡胶片即单片板厚度。

剪切应力(τ)是所施加的力值除以一块橡胶片即单片板双倍粘接面积的值。

注2：制备的试件应保证粘接面的法向应力为零，这样的变形可以被认为是纯剪切状态下的变形。

注3：本标准定义的剪切模量有时也被称为正割模量。

4 原理

4.1 方法 A 剪切模量的测定

方法原理是测定使标准尺寸试样达到预定的剪切形变值所需要的作用力。这种试样由四块橡胶片对称分布并粘合到四块平行板上组成。作用力平行于粘合面，而且通常不破坏试样，即作用力的最大值

略低于粘合强度。

4.2 方法 B 粘合强度的测定

方法原理是测定方法 A 中使试样破坏所需要的作用力。

5 试验设备

5.1 试验机

试验机应符合 ISO 5893 的要求,力值测量精度达到 ISO 5893 中规定的 1 级(见 ISO 5893:2002)。夹具移动的速度为 5 mm/min(方法 A)或 50 mm/min(方法 B)。

试验机应附有测量试样中橡胶形变的装置,测量精度为 0.02 mm。

5.2 定位装置

用于将试样固定在夹具中,定位装置的万向节确保所施加力准确对准作用中心线。

5.3 试验箱

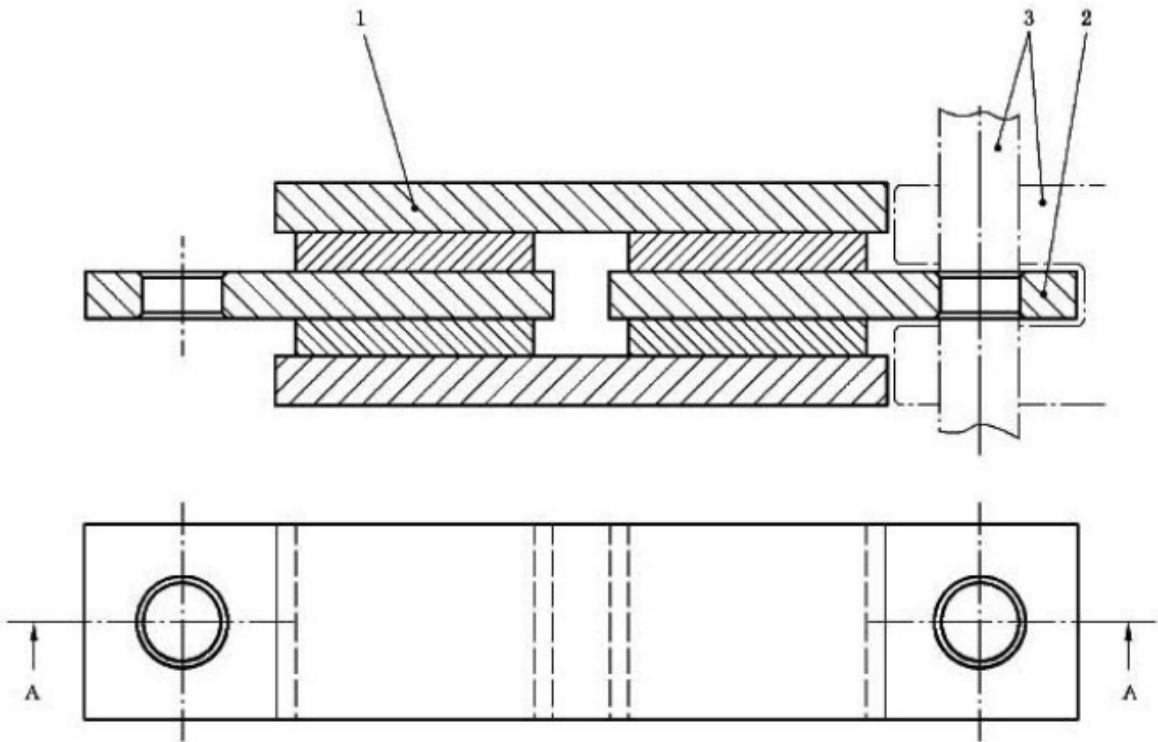
试验箱能够提供选择或规定的温度(见第 9 章),并符合 GB/T 2941 的规定。

6 试样

6.1 形状与尺寸

试样由四个长度为 25 mm±5 mm、宽度为 20 mm±5 mm、厚度为 4 mm±1 mm 的尺寸相同的橡胶片组成。每个橡胶片的两个相对最大面分别与四块宽度相同、长度适宜的刚性板对应面相互粘合,形成一个对称的双夹层结构。在刚性板两自由端中心位置采用适宜的方法可与试验机的夹具配合相连,刚性板应有相当的厚度,避免试验时弯曲。典型的排列结构如图 1 所示。

注:推荐刚性板的厚度为 4.0 mm±0.1 mm。



- 1——两块外板;
- 2——两块内板;
- 3——用于拉伸载荷的销和拉伸夹具。

图 1 试片排列结构

6.2 试样制备

6.2.1 刚性板制备

制备尺寸合适的长方体刚性板并按所使用的适用胶黏剂的应用要求进行处理。

6.2.2 采用未硫化橡胶料制备模压试样

采用平板硫化或传递模压法将适宜尺寸的橡胶胶料与制备刚性板模压成型。模压的温度与时间分别按试验胶料的要求进行。硫化结束后,小心地从模具中取出试样以避免试样粘合面受到过度的应力作用。

6.2.3 采用已模压成型橡胶块制备试样

同一试样的四块橡胶片可从同厚度的一块已模压成型的橡胶板上或橡胶制品上裁取。以上两种裁切制备的橡胶片应有统一的尺寸。所有尺寸偏差不超过 ± 0.1 mm。

应采用高模量的胶黏剂将橡胶片与制备好的刚性板粘接。

6.3 试样数量

方法 A 试验试样为 3 个,方法 B 试样为 5 个。

7 试验与硫化之间的时间间隔

除非有其他技术原因的规定,试验与硫化之间的时间间隔应符合 GB/T 2941 的规定。

8 试样调节

8.1 当试验在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度下进行,试样在试验前至少在该温度下调节 3 h。

8.2 当试验在低温或高温下进行,试样在试验前应有足够的调节时间以使试样达到规定的试验平衡温度,或者按试验材料或试验制品规范所规定的时间调节后立即进行试验。

9 试验温度

试验应在 GB/T 2941 规定的温度下进行。除有其他规定外,试验应在标准实验室温度下进行。

用于比较的目的,系列试验应在相同的温度下进行。

10 试验步骤

10.1 方法 A

10.1.1 测量试样中的橡胶片的尺寸,无论应用何种制备方法都需要满足 GB/T 2941 的规定。用模具硫化制备的试样可以用模具的尺寸作为试样粘接尺寸,分别测量模压试样与刚性板的厚度。对已成型橡胶片,在粘接前测量尺寸。

10.1.2 试样按第 8 章要求调节后,立即安装于试验机上,小心地使作用力方向与试样轴向自动对中。

某些试验可能需要进行机械调节。在这种情况下,连续施加 0%~30% 应变 5 次循环的剪切载荷。在机械调节和后面的试验期间试样应保持相同的试验温度。

10.1.3 将试样安装于试验机上,立即在保持轻微的加载力(如取预计最大力值的 1%)条件下将加载力和形变调整为零。然后在夹具的移动速度为 $5\text{ mm/min} \pm 1\text{ mm/min}$ 条件下施加递增拉力,直到最大应变的 30% 为止,并记录力-形变曲线。

10.2 方法 B

10.2.1 测量试样中的橡胶片的尺寸,无论应用何种制备方法都需要满足 GB/T 2941 的规定。用模具硫化制备的试样可以采用模具测量的尺寸作为试样粘接面积,厚度根据测量刚性板与模压试样的差来确定。对预成型橡胶片制作试样,在粘接前测量尺寸。

10.2.2 试样按第 8 章要求调节后,应立即安装于试验机上,小心地使作用力方向与试样轴向自动对中。将试样装在夹具中,开动试验机使夹具按 $50\text{ mm/min} \pm 5\text{ mm/min}$ 速度拉伸试样,直至试样破坏

为止。记录最大力值,并检查破坏面。

11 结果表述

11.1 方法 A

测定在 25%应变条件下的剪切模量。

剪切应变(γ)按(1)式计算:

$$\gamma = d/2c \dots\dots\dots (1)$$

式中:

d ——试样的形变,单位为毫米(mm);

c ——试样中一块橡胶片的厚度,单位为毫米(mm)。

25%应变时形变(d_{25})按(2)式计算:

$$d_{25} = 0.25 \times 2c \dots\dots\dots (2)$$

从力-形变曲线测得 25%形变时的力值(F_{25}),单位为牛顿(N)。

25%应变时的剪切应力(τ_{25})按(3)式计算,单位为兆帕(MPa):

$$\tau_{25} = F_{25}/2A \dots\dots\dots (3)$$

式中:

F_{25} ——加载力,单位为牛顿(N);

A ——试样中一块橡胶片的粘合面积,单位为平方毫米(mm²)。

剪切模量(G)按(4)式计算,单位为兆帕(MPa):

$$G = \tau_{25}/\gamma_{25} = \tau_{25}/0.25 \dots\dots\dots (4)$$

计算三个试样剪切模量的平均值。

11.2 方法 B

11.2.1 按(5)式计算粘合强度(MPa),最大力值除以夹层结构一块刚性板粘合总面积。

$$\text{粘合强度} = F_{\max}/2A \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$F_{\max}$ ——试样最大破坏力,单位为牛顿(N);

A ——试样中一块橡胶片或刚性板的单面粘合面积,单位为平方毫米(mm²)。

11.2.2 使用下列符号表示试样粘合破坏类型:

- R:表示橡胶破坏;
- RC:表示橡胶与涂层破坏;
- CP:表示涂层与底涂破坏;
- M:表示刚性板表面破坏。

12 试验报告

12.1 适用于方法 A

试验报告应包括下列内容:

- a) 本标准的编号。
- b) 采用的方法。
- c) 试片的详细说明:
 - 1) 识别混炼胶料所必需的全部信息;
 - 2) 采用的粘合方法和(或)模压方法(直接硫化、粘合硫化、加压硫化、传递硫化、注模硫化等);
 - 3) 硫化和(或)粘合固化的持续时间和温度;

- 4) 硫化和(或)粘合固化的日期。
- d) 试验的详细说明:
 - 1) 是否采用机械调节;
 - 2) 试验温度;
 - 3) 在本标准中未规定步骤的详细说明。
- e) 试验结果:
 - 1) 各个试验结果;
 - 2) 剪切模量的平均值。
- f) 试验日期。

12.2 适用于方法 B

试验报告应包括下列内容:

- a) 使用的本标准编号;
 - b) 使用的方法;
 - c) 试片的详细说明:
 - 1) 识别混炼胶料所必需的全部信息;
 - 2) 刚性板的性质(材质、表面粗糙度等);
 - 3) 保证粘合所采用方法的有关细节(表面预处理、使用的粘合剂系统等);
 - 4) 采用的粘合方法和(或)模压方法(直接硫化、粘合硫化、加压硫化、传递硫化、注模硫化等);
 - 5) 硫化和(或)粘合固化的持续时间和温度;
 - 6) 硫化和(或)粘合固化的日期;
 - d) 试验的详细说明:
 - 1) 试验温度;
 - 2) 在本标准中未规定步骤的详细说明;
 - e) 所有 5 个试样的试验结果,按 11.2.1 计算粘合强度值;
 - f) 试验日期。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
硫化橡胶或热塑性橡胶
与刚性板剪切模量和粘合强度的测定
四板剪切法

GB/T 12830—2008/ISO 1827:2007

*

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 0.75 字数 12 千字
2008年8月第一版 2008年8月第一次印刷

*

书号:155066·1-32629

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 12830-2008

