



中华人民共和国国家标准

GB/T 2942—2009
代替 GB/T 2942—1991

硫化橡胶与纤维帘线静态粘合强度的测定 H 抽出法

Rubber, vulcanized—Determination of static adhesion to
textile cord—H-pull test

(ISO 4647:1982, MOD)

2009-06-15 发布

2010-02-01 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

本标准修改采用 ISO 4647:1982《硫化橡胶与纤维帘线静态粘合强度的测定 H 抽出法》(英文版)。

本标准代替 GB/T 2942—1991《硫化橡胶与织物粘合强度的测定 H 抽出法》。

本标准与 ISO 4647:1982 相比,主要的技术差异及原因如下:

- 在第 2 章规范性引用文件中增加了“ISO 5893 橡胶与塑料拉伸、曲挠及压缩试验机(恒速)技术性能”。使测试仪器符合该标准的技术要求。
- 在 5.1 模具中,将“试样由厚度为 $Y/2$ 的胶条,放到间距为 Z ,宽度为 C 的两个模腔中硫化制备。”改为“试样由厚度为 $Y/2$ 的胶条,放到间距为 Z ,宽度为 X 的两个模腔中硫化制备。”以便和模具图中的标示保持一致。
- 在 5.2 中“帘线张力可通过在每根帘线的一端悬挂 $50\text{ g} \pm 1\text{ g}$ 的重锤获得,并在把模具放到平板硫化机中加压硫化前去掉。”改为“帘线张力可通过在每根帘线的一端悬挂一定质量的重锤获得。重锤可以是钩型或设计成一个能夹住帘线的夹具,通常为 $50\text{ g} \pm 1\text{ g}$ 。把模具放到平板硫化机中加压硫化,硫化结束后去掉重锤。”避免在加压硫化前去掉张力装置而导致帘线收缩跑偏和弯曲。
- 将 5.3 中的“5.3 测试仪器,符合测试仪器检定的要求。在测试过程中提供准确的力值,夹持器应以规定的恒定速度 $100\text{ mm/min} \pm 10\text{ mm/min}$ 移动。”改为“仪器检定符合 ISO 5893 的要求。测量力值符合 ISO 5893 中规定的 2 级精度。夹持器应以规定的恒定速度 $100\text{ mm/min} \pm 10\text{ mm/min}$ 移动。”使测试仪器符合该当前的技术要求。
- 删除了 5.4 中的图 5 所示的一种试样夹持器。因为国内未使用这种试样夹持器。
- 在 6.1 试样尺寸中,考虑到国内多数使用帘线埋入宽度为 10.0 mm 、厚度为 10.0 mm 或宽度为 5 mm 、厚度为 3.2 mm 的测试试样,将“标准试样应是由一定长度的帘线埋在宽度为 6.4 mm 、厚度为 3.2 mm 的胶条中而成。”更改为“试样应是由一定长度的帘线埋在宽度为 6.4 mm 、厚度为 3.2 mm 的胶条中而成。也可选用帘线埋入宽度为 10.0 mm 、厚度为 10.0 mm 或宽度为 5 mm 、厚度为 3.2 mm 的胶料中。但是,不同埋入长度的试样所得到的试验结果没有可比性。”
- 删除了 ISO 4647:1982 中 6.2.4 中关于使用预制模的规定;因为在硫化过程中,国内很少使用预制模。
- “将模具放到已预热到硫化温度的平板硫化机中,从帘线上去掉张力装置。调节压力使模具表面的压力达到最小压力 3.5 MPa 进行硫化。硫化到规定时间后,立即从模具中取出样品,并在室温下冷却。”改为“将模具放到已预热到硫化温度的平板硫化机中,调节压力,使模具表面最小压力达到 3.5 MPa 进行硫化。硫化到规定时间后,从帘线上去掉张力装置,立即从模具中取出样品,并在室温下冷却。”和 5.2 保持一致。
- 增加了“硫化后的样品不应有缺胶、气泡、帘线压扁和损伤等缺陷”。避免样品的缺陷影响结果测试。
- 第 11 章结果表示中增加“并计算结果的算术平均值,精确到小数点后一位。”
- 第 12 章试验报告中删除了“夹持器类型”,和 5.4 保持一致。
- 增加了附录 A,本标准与 ISO 4647:1982 章条编号对照表。
- 原附录 A 改为附录 B“硅橡胶覆面隔条的制备”。

本标准与 GB/T 2942—1991 相比主要差异如下:

- 修改了标准名称;
- 增加了前言;
- 第 2 章规范性引用文件删除了 GB 527 和 GB 6038,增加了 ISO 5893(见第 2 章);
- 增加了图 2 和图 3 的模具示意图及图 3 所示的两种试样制备方法(见 5.1);
- 增加了夹持器示意图的注(1991 年版的图 2;本版的图 4);
- 将“对于提供 0.49 ± 0.01 N 帘线张力的装置,可在制备试样时,在每根帘线的一端悬挂 $50 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ 的重锤达到。并在把模具放到平板硫化机中进行硫化前再把重锤去掉。”改为“帘线张力可通过在每根帘线的一端悬挂一定质量的重锤获得。重锤可以是钩型或设计成一个能夹住帘线的夹具,通常为 $50 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ 。把模具放到平板硫化机中加压硫化,硫化结束后去掉重锤。”(见 5.2);
- 将“标准试样应是由一定长度的帘线埋在宽度为 6.4 mm、厚度为 3.2 mm 的胶条中而成。”更改为“试样应是由一定长度的帘线埋在宽度为 6.4 mm、厚度为 3.2 mm 的胶条中而成。也可选用帘线埋入宽度为 10.0 mm、厚度为 10.0 mm 或宽度为 5 mm、厚度为 3.2 mm 的胶料中。但是,不同埋入长度的试样所得到的试验结果没有可比性。”(见 6.1);
- 删除了“当试验中发生帘线尚未抽出而先断裂时,该试样作废”的规定(1991 年版的 11.2);
- 增加了附录 A。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶标委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:贵州轮胎股份有限公司、北京橡胶工业研究设计院。

本标准主要起草人:冯萍、张燕。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 2942—1982, GB/T 2942—1991。

硫化橡胶与纤维帘线静态粘合强度的测定

H 抽出法

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。

1 范围

本标准规定了轮胎用织物帘线与硫化橡胶静态粘合强度的测定方法。本标准适用于天然纤维或人造纤维制成的帘线。

用本方法所测定的粘合强度在很大程度上受帘线历史状况和胶料制备过程的影响,但是本方法所提供的数据可作为判断材料使用质量的依据。

本标准也适用于其他硫化橡胶制品中使用的线密度不超过 800 mg/m(tex) 的类似帘线。

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 橡胶与塑料拉伸、曲挠及压缩试验机(恒速)技术性能

3 原理

通过测量将单根帘线从一个硫化橡胶块中抽出所需的力来评估橡胶与纤维帘线之间的粘合性能,此力沿帘线纵轴方向施加,包埋在橡胶中的帘线长度是固定的(见图 1)。

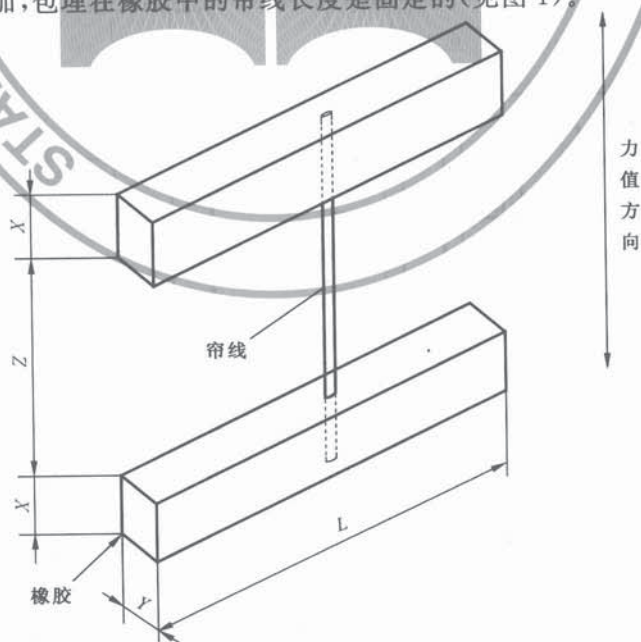


图 1 试样

测量的粘合力是作用于帘线-橡胶界面上的剪切力值。两端的橡胶块与中间连接的帘线构成的试样形似字母“H”，试验方法由此命名。

4 材料

4.1 试样：由帘线的使用方和供应商达成一致的胶料、纤维帘线及粘合剂组合而成。应明确地规定试样硫化条件，包括时间和温度。

4.2 隔离衬垫：可选用正方形的机织物加强橡胶条，大约为 340 g/m^2 的棉平纹布或与之相当的材料。材料为原坯布，也可是单面擦胶的。此外，也可选择将制作试样的胶料通过压延的方法贴在棉织物的擦胶面上。

4.3 保护膜：与帘线接触的胶料表面应覆盖保护膜加以保护，如淀粉纸或聚乙烯薄膜。

4.4 充满模具所需的胶料厚度应由帘线使用方和供应商共同商定。

注：使用的胶料配方通常由帘线的使用方决定。

5 仪器

5.1 模具

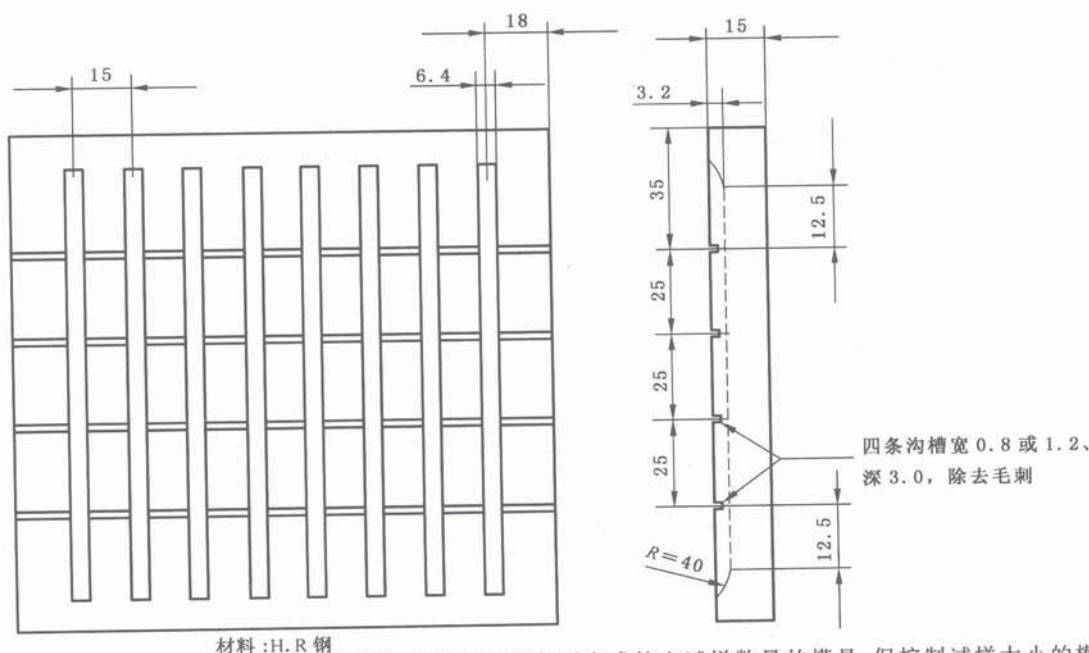
试样的尺寸受模具的规格和公差所控制。试样由厚度为 $Y/2$ 的胶条，放到间距为 Z ，宽度为 X 的两个模腔中硫化制备（见图 1）。

把拉直的帘线以垂直于胶条的方向放在胶条上，每两根帘线的间距是 L ，然后在帘线上再覆盖两个胶条，合模，加压，硫化试样。

通常使用一次可产生多个相同试样的模具。

图 2 为一个适宜的模具示例。当帘线的线密度为 560 mg/m(tex) 或以下时，建议帘线沟槽宽度为 0.8 mm ；当线密度在 $560 \text{ mg/m(tex)} \sim 800 \text{ mg/m(tex)}$ 之间时，建议沟槽宽度为 1.2 mm 。虽然这种形式的模具使用简单，但对模具加压会使过量的橡胶流向橡胶条之间的沟槽，特别是在帘线比沟槽细得多的时候。为提高测试结果的重现性，在测试前应小心地裁剪除去帘线周围的余胶。使用图 3 所示的模具几乎能完全除去橡胶的余胶。该方法是在硫化时用一个可变形的硅橡胶覆面隔条使橡胶条之间的帘线保持在固定的位置，而不是使帘线固定在帘线沟槽中。因此可避免过量的橡胶流入空隙中。

单位为毫米



材料：H.R. 钢
注：所示模具可制备 16 个测试试样，亦可采用制备更多或较少试样数量的模具，但控制试样大小的模具尺寸不应改变。

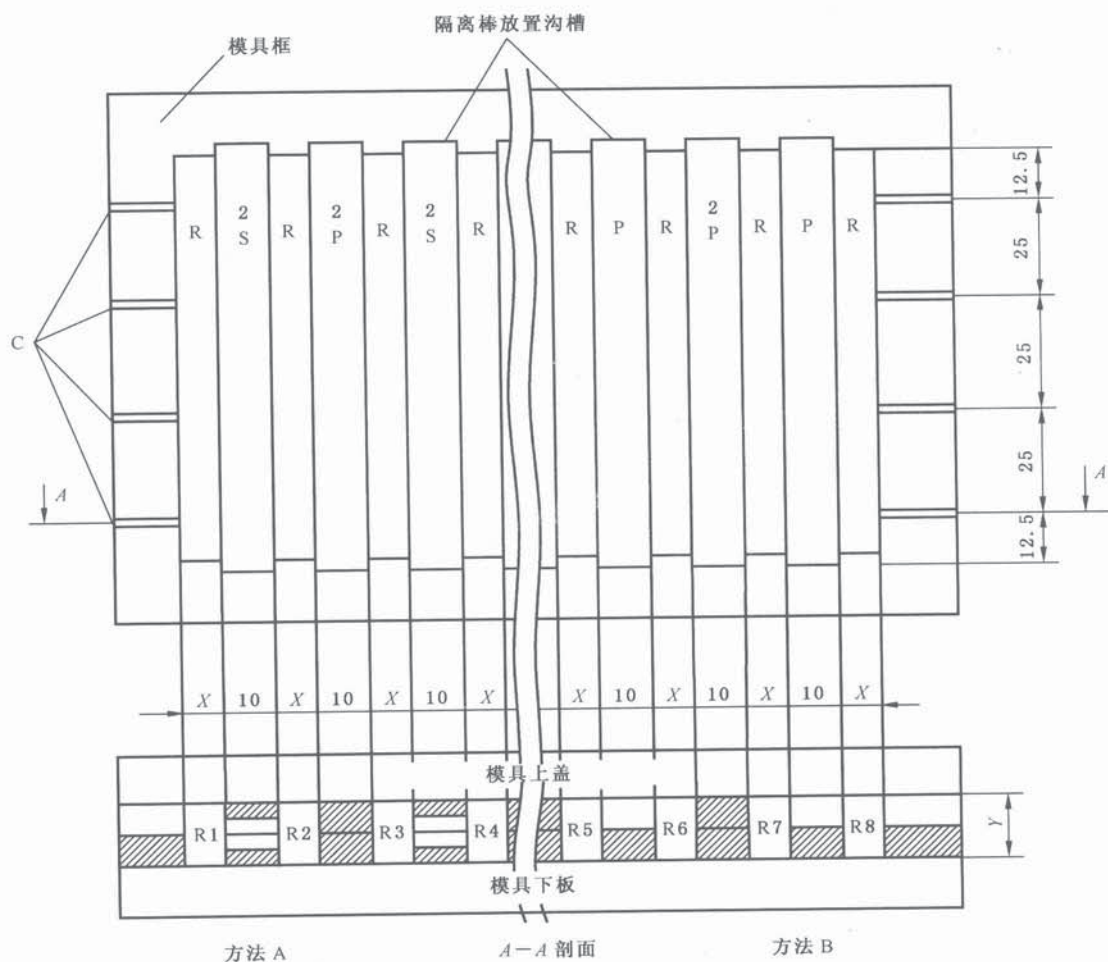
图 2 H 抽出试验模具（帘线埋入宽度为 6.4 mm ，厚度为 3.2 mm ）

图 3 所示有两种试样制备方法：

方法 A: 橡胶条 R1 和 R2, R3 和 R4 之间的帘线是夹持在特殊制备的硅橡胶覆面隔条之间。在附录 B 中描述了这种覆面隔条的制备方法。

方法 B: 上层橡胶条制成有充足的宽度覆盖整个 R5 到 R6(及 R7 到 R8)的距离, 再用薄的玻璃纸条或聚酯薄膜条放在接触帘线的橡胶的中间部分。由于它们直接与帘线接触, 因而避免了橡胶和帘线在这个区域的粘接。

单位为毫米



R——胶料模腔, 宽度为 X , 厚度为 Y (见 5.1 和 6.1);

S——硅橡胶覆面隔条;

P——平板隔条;

C——帘线沟槽, 宽度为 0.8 mm 或 1.2 mm(见 5.1)。

图 3 使用硅橡胶覆面隔条的模具

5.2 提供帘线张力的装置

帘线张力可通过在每根帘线的一端悬挂一定质量的重锤获得。重锤可以是钩型或设计成一个能夹住帘线的夹具, 通常为 $50\text{ g} \pm 1\text{ g}$ 。把模具放到平板硫化机中加压硫化, 硫化结束后去掉重锤。

注: 根据帘线规格的不同, 可选用其他质量的重锤。

5.3 测试仪器

仪器检定符合 ISO 5893 的要求。测量力值符合 ISO 5893 中规定的 2 级精度。夹持器应以规定的

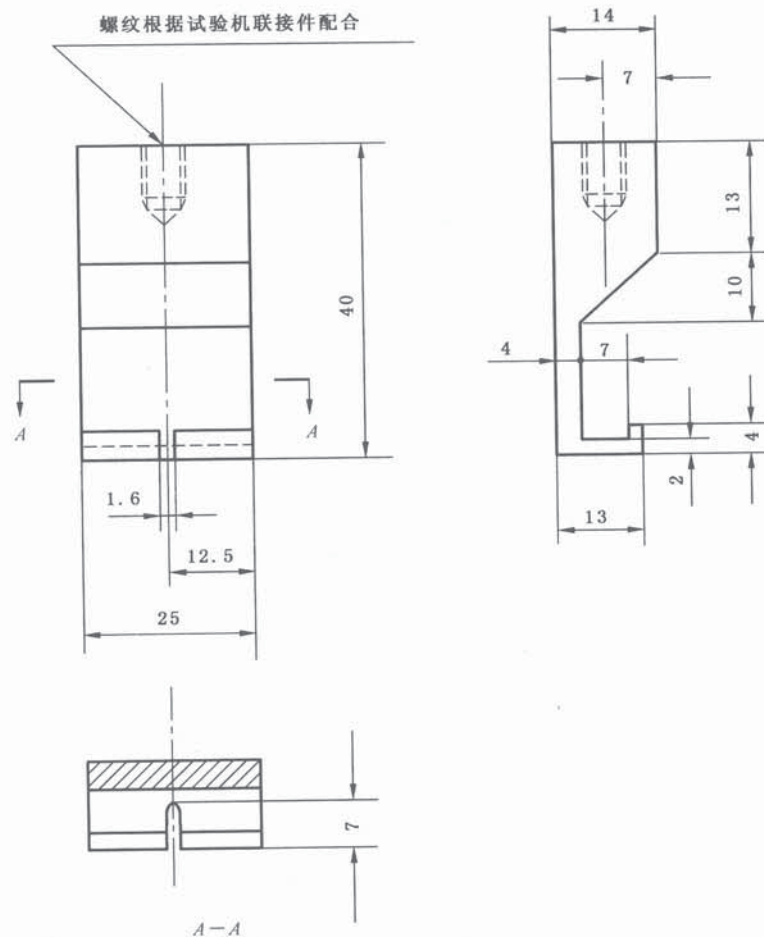
恒定速度 $100 \text{ mm/min} \pm 10 \text{ mm/min}$ 移动。

注：惯性（摆锤）型拉力试验机由于摩擦和惯性的影响容易给出不同的试验结果。带有合适的记录仪的低惯性试验机得到的试验结果可避免这些因素的影响，因此应优先选用。

5.4 试样夹持器

试样夹持器的设计应如图 4 所示。试验时需要两个夹持器。

单位为毫米



注 1：锐边倒钝；

注 2：夹持器帘线槽宽度尺寸 1.6 mm 是重要尺寸，不应改变，其他尺寸如有需要可改变。

图 4 试样夹持器

6 试样

6.1 尺寸

试样应是由一定长度的帘线埋在宽度为 6.4 mm、厚度为 3.2 mm 的胶条中而成。也可选用帘线埋入宽度为 10.0 mm、厚度为 10.0 mm 或宽度为 5 mm、厚度为 3.2 mm 的胶料中。但是，不同埋入长度的试样所得到的试验结果没有可比性。

6.2 试样制备

6.2.1 用剪刀或冲模将胶料裁切为宽 6.4 mm、长度适宜的条状，并让保护膜留在胶料上。

6.2.2 当使用隔离衬垫时，按照胶条的尺寸把隔离衬垫切成和胶条一样的尺寸（如果胶料已压延在织物上，取消这一步）。

- 6.2.3 如果使用硅橡胶覆面隔条,将底部覆面隔条放进模腔里(图3所示的模具)。
- 6.2.4 将橡胶条放置在模腔中,保护膜向上(如果胶料已压延在织物上,则织物面应朝模具底部)。
- 6.2.5 从橡胶条上除去保护膜,并立即把帘线放在垂直于胶条的帘线槽中,应注意对于埋入胶料中的那部分帘线,不能直接与裸露的手接触。将每根帘线的一端打结,使其牢牢固定在模具的一端。小心避免帘线退捻,然后在帘线另一端挂上张力装置。
- 6.2.6 如果使用硅橡胶覆面隔条,在模具中放置上面的覆面隔条(图3所示的方法A)。
- 6.2.7 去掉另一部分橡胶条上的保护膜,将它们放置在模腔里的帘线上。去掉保护膜的一面应向下。
- 6.2.8 当使用隔离衬垫时,在橡胶条上放置织物垫(如果胶料已压延在织物上,省略这一步)。
- 6.2.9 标识模腔里的测试试样,如果上压板不光滑,用一个光滑的金属板覆盖模具。
- 6.2.10 将模具放到已预热到硫化温度的平板硫化机中,调节压力,使模具表面最小压力达到3.5 MPa进行硫化。硫化到规定时间后,从帘线上去掉张力装置,立即从模具中取出样品,并在室温下冷却。
- 6.2.11 硫化后的样品不应有缺胶、气泡、帘线压扁和损伤等缺陷。用剪刀或冲模切割样品,制成“H”试样,试样由单根帘线的两端分别埋入长度约为25 mm的两个橡胶块中间,必要时剪掉所有的橡胶余胶。

6.3 试样数量

至少应测试8个试样。

7 硫化与试验之间的时间间隔

除非另有规定,应按要求使用以下的时间间隔:

硫化和试验之间的最小时间间隔应是16 h。硫化和试验之间的最大时间间隔应是4星期,比对试验应尽可能在相同的时间间隔下进行。

8 试样的调节

8.1 当试验在标准温湿度下进行时,按GB/T 2941的规定,试样在测试前应调节至少16 h。

8.2 当试验在高温或低温下进行时,测试试样应在测试环境下保持一定时间,以使试样和测试环境达到充分平衡。或者依照材料或产品试验规定的要求调节一段时间,然后应立即试验。

9 试验温度和湿度

试验应按GB/T 2941的规定在标准的实验室温湿度下进行,当选用其他温度时,应选择GB/T 2941中给出的温度。

比对试验应使用相同的温度和湿度。

10 试验程序

测定帘线从橡胶中抽出的力值可在室温或高温下进行。

10.1 室温试验

将两个试样夹持器装到拉力试验机上,设置它们之间的距离为1 mm。仔细定位,以保证夹持器的纵轴成一直线。调整拉力试验机夹持器的移动速度为100 mm/min $\pm$ 10 mm/min。把试样装入夹持器中,开始试验。记录帘线从橡胶中抽出时的最大力,精确到0.1 N。

10.2 高温试验

按10.1中描述的程序进行试验,试样夹持器封闭在高温箱中并连接到试验机上。对任何试样,其在保持试验温度的高温箱中的总加热时间不少于15 min,也不超过60 min。也可选择在靠近试验机的高温箱中加热试样,然后逐个取出,并于15 s内进行试验。加热试样和测试试样的技术条件应在供应商和购买商之间取得一致。

11 结果表示

11.1 记录帘线粘合力值,单位为 N,并计算结果的算术平均值,精确到小数点后一位。

11.2 描述帘线的表面状况并注明帘线上是否有附胶。

12 试验报告

试验报告应包括下列各项:

- a) 使用的本标准名称和编号;
- b) 帘线的完整标识;
- c) 对胶料的详细说明及硫化时间和温度;
- d) 试样的制备方法;
- e) 环境温度和相对湿度;
- f) 试验温度;
- g) 任何非标准化的程序;
- h) 试验的试样数量;
- i) 所有单个试验的结果及算术平均值;
- j) 破坏类型;
- k) 试验日期。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 4647:1982 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准与 ISO 4647:1982 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准与 ISO 4647:1982 标准章条编号对照

本标准章条编号	对应的 ISO 4647:1982 章条编号
4	4
4.1	第 4 章第一段
4.2	第 4 章第二段
4.3	第 4 章第二段
4.4	第 4 章第三段
—	6.2.4
6.2.4	6.2.5
6.2.5	6.2.6
6.2.6	6.2.7
6.2.7	6.2.8
6.2.8	6.2.9
6.2.9	6.2.10
6.2.10	6.2.11
6.2.11	6.2.12
附录 A	—
附录 B	附录 A
注：表中的章条以外的本标准其他章条编号与 ISO 4647:1982 其他章条编号均相同且内容相对应。	

附录 B

(资料性附录)

硅橡胶覆面隔条的制备

B.1 硅橡胶覆面隔条的使用

制备试样的模具也可采用其他两种方法,如图 3 所示。方法 B 是通常使用的试样模具。在方法 A 中,试样两端橡胶之间的帘线是夹在特制的、以硅橡胶覆面的棒条之间。这个方法是在试样硫化时把两端橡胶之间的帘线夹在能变形的表面中间,而不是夹在帘线的沟槽中。因此不会让多余的胶料流入空隙中。这对改善和消除余胶有一定的效果。

B.2 硅橡胶胶料的制备

B.2.1 所用的胶料应是硬度大约为 60IRHD 的自粘型橡胶;

B.2.2 按照既有模具盖板的尺寸,用两块平的模板在两片聚酯薄膜之间压制 50 g~60 g 胶片,使其厚度尽可能均匀地达到 1.5 mm。

最好在液压机中以很低的压力(应低于 175 kPa)压制。以用手泵压力机较适宜,必要时加压平板可加热至 50℃~70℃。

B.2.3 加压 2 min~3 min 后,检验硅橡胶是否已达到需要的厚度。若达不到 1.5 mm 的厚度,则 2.0 mm 也是允许的。

B.2.4 取下硅橡胶片,放在冷的平面上,仍用聚酯薄膜加以保护。

B.3 隔条的制备

B.3.1 用铲刀、金属丝刷或类似的方法,把隔条上的旧的硅橡胶刮掉。

B.3.2 隔条在三氯乙烯或过氯乙烯的蒸气浴中脱脂 30 min~60 min。

B.3.3 用细砂布打磨隔条的粘接面,也可用轻度喷砂或蒸汽冲刷的方法,但要小心,防止非粘结面不必要的粗糙化。

B.3.4 最后,用浸过石油溶剂的布揩干净隔条,待溶剂蒸发后,立即覆上硅橡胶条。

B.4 粘接程序

B.4.1 把带有聚酯薄保护膜的硅橡胶,根据隔条的粘接面切成条状,如果硅橡胶不可避免的较厚,则条宽可减少 1 mm~2 mm(通常条宽约 10 mm),以防过多的溢料。

B.4.2 剥去硅橡胶一面的聚酯保护膜,并把剥去的一面放在刚净化过的粘接面上,用手轻压,以使贴合。

避免同硅橡胶和隔条的粘接表面直接接触,以防因玷污而影响粘接。

B.4.3 一次制备两条。应成对使用,故最好打上容易识别的标记。

B.4.4 将胶面朝上的隔条并排地放在适当的模具中,如认为适当,这时可去掉上面的聚酯薄膜。为便于脱模,可另嵌一张足以覆盖模腔的聚酯薄膜,或者用模具隔离剂聚四氟乙烯气溶胶喷涂。

B.4.5 利用匹配孔和隔条槽定位合模后,把模具放入平板压力机中,当平板进行加温时,施加低的压力,使硅橡胶铺展开来。当硫化温度达到 160℃时,施加最大安全压力,硫化 15 min。

B.4.6 隔条最好在压力机中,受压的模具中冷却。如果不可能做到这一点,允许在压力机外让整套模具冷却。因为在这样热的时候,硅橡胶仍然是较脆弱的,易遭受损伤。

B.4.7 冷却后,小心地从模具中取出覆胶隔条,为此可把一个通过螺纹旋入模具的限位器拆去,以便把一个细的撬杆插在隔条下面,把隔条取出。

B.4.8 多余的硅橡胶溢边等可以修掉,或者经烘箱硫化后再修边。

B.4.9 当所有重新覆胶的隔条已完成平板硫化后,在 200 ℃下调节 18 h~24 h。如先前未进行修边,则现在去掉废边。

注:在正常使用条件下,隔条预计至少可以用于模制试样 500 次。

