



中华人民共和国国家标准

GB/T 7761—2003
代替 GB/T 7761—1987

橡胶 用锥形件测定与刚性材料的 粘合强度

Rubber—Determination of adhesion to rigid materials
using conical shaped parts

(ISO 5600:1986, MOD)

2003-07-01 发布

2004-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准修改采用 ISO 5600:1986《橡胶 用锥形件测定与刚性材料的粘合强度》。

本标准代替 GB/T 7761—1987《橡胶与刚性材料粘合强度的测定 圆锥形件法》，因为国际上的发展原标准在技术上已过时。

本标准根据 ISO 5600:1986 重新起草。本标准与 ISO 5600:1986 的技术性差异及原因如下：

——增加了将全部测试值的算术平均值、最大值和最小值作为试验结果(本版 7.1)，为了便于在相关的产品标准应用时进行判定；

——增加了试验应在 GB/T 2941 规定的标准试验温度下进行(本版 5.5.3)。因为橡胶的试验方法标准中对试验的温度都有很具体的要求，只有在同一温度下试验的不同试样的结果才有可比性。GB/T 2941 规定的标准试验温度是最常使用的标准试验温度，也是国内外通用的橡胶标准试验温度；

——将 ISO 5600:1986 的引用标准 ISO 5893 的内容规定在本标准 4.1 中，在本标准第 2 章不再引用 ISO 5893 相应的中国标准。

——修改了试样直径，用 $25.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 代替 $25\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ (本版 5.1)，因为要保持取值位数一致；

——修改了试验条件，使其按硫化、停放及试验的顺序排列(本版 5.5)，因为以上顺序是通用橡胶试验的一般流程，易于理解与操作。

为了便于使用，本标准删除了国际标准的前言。

本标准与前一版本相比较主要变化如下：

——修改了标准的名称；

——增加了规范性引用文件项(本版 2)；

——增加了试验机测力精度等级的要求(1987 版 3.1, 本版 4.1)；

——修改了刚性件尺寸公差要求(1987 版 4.2, 本版 5.1)；

——修改了试样制备的要求(1987 版 4.3, 本版 5.3)；

——修改了试样数量(1987 版 4.3.3, 本版 5.4)；

——修改了试验条件(1987 版 5, 本版 5.5)；

——修改了试样破坏类型的表达方式(1987 版 7.1, 本版 7.2)；

——修改了图 1 中刚性件的尺寸(1987 版 4.2, 本版 5.1)。

本标准由原国家石油和化学工业局提出。

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/SC2)归口。

本标准起草单位：上海橡胶制品研究所。

本标准主要起草人：毛维涛、居隐翰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 7761—1987。

橡胶 用锥形件测定与刚性材料的 粘合强度

1 范围

1.1 本标准规定了测定硫化橡胶对刚性材料静态粘合强度的方法,本标准的试样是由一个圆柱形橡胶通过硫化粘合两个带圆锥形端面的刚性件组成。

1.2 试样的粘合是借助粘合体系实现的,此体系不仅包括刚性材料和胶料,而且还包括其他要素,诸如刚性件的薄合金镀层、化学处理、单一胶层或由底层胶和上层胶的双组分胶层。制备试样所用的粘合体系由使用者作出适当的规定,但对涉及到复杂粘合体系的各种破坏类型的表示方法仍可按本标准规定执行。

1.3 本标准适用于在标准条件下实验室内制备的试样,目的是为粘合体系及其组分(如胶浆和特殊胶料配合)、生产工艺等的研制和控制提供数据。在某些情况下由于粘合刚性件的横截面很小,尽管其模量很高但刚度很低,如橡胶和金属丝、帘线或薄片的粘合不适合使用本方法。

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 橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间(GB/T 2941—1991,eqv ISO 471:1983)

GB/T 5723 硫化橡胶或热塑性橡胶 试验用试样和制品尺寸的测定(GB/T 5723—1993,eqv ISO 4648:1991)

3 原理

3.1 本试验是测定由圆柱形橡胶粘接两个圆锥形刚性件所组成的试样产生破坏所需的力。

3.2 由于试样的几何形状特殊,应力集中于圆锥形刚性件顶端,在大多数情况下试样的破坏发生在橡胶和圆锥形刚性件界面之间。

4 装置

4.1 拉力试验机

拉力试验机的测力准确度应满足以下的要求:试验机所示力值在其满量程0%~20%范围内时,其准确度应优于满量程的 $\pm 0.4\%$ 。试验机所示力值在其满量程20%~100%范围内时,其准确度应优于 $\pm 2\%$ 。夹具移动速度为50 mm/min $\pm$ 5 mm/min。

注:对于具有惯性的拉力试验机(摆锤式),试验结果可能会因为摩擦和惯性的作用而变化。对于无惯性的拉力试验机(电子式),测力是在自由状态下,所得出的结果较可靠。推荐使用无惯性的拉力试验机。

4.2 夹具

试验用夹具应能使所施加负荷的作用线与试样的中心线一致。

5 试样

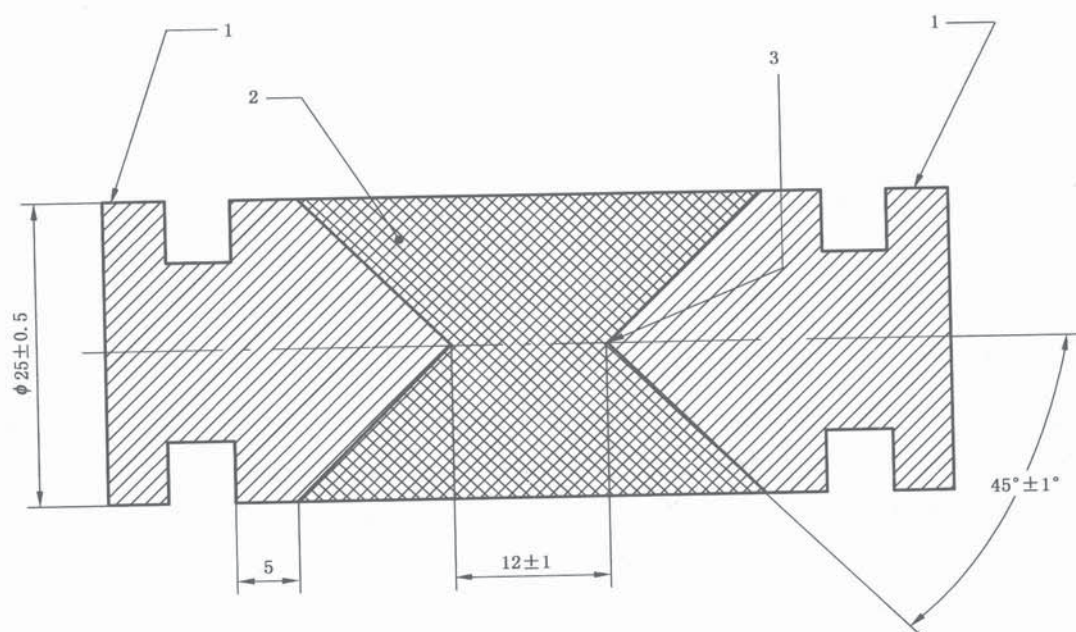
5.1 形状和尺寸

标准试样(见图 1)是由两个带锥形端面的圆柱形刚性件和一段圆柱形橡胶组成。刚性件的锥形面相对放置,中间用橡胶粘接。试样尺寸的测量应按照 GB/T 5723 的规定进行。

刚性件圆柱形部分和橡胶圆柱的直径为 $25.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$,刚性件圆锥端之间的距离应为 $12\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$,圆锥顶点的半角应为 $45^\circ \pm 1^\circ$,而端尖的球面半径不大于 0.8 mm 。

每个刚性件的圆柱端部分长度应不小于 5 mm ,且应加工成便于和试验机(4.1)上的夹具(4.2)相匹配的形状。

单位为毫米



- 1——圆锥件端头;
- 2——橡胶材料;
- 3——顶尖的球半径不大于 0.8 mm 。

图 1 标准试样

5.2 材料

使用材料应符合所要试验的粘合体系的技术要求。如果对刚性材料的技术要求没有作出规定,应使用低碳钢棒材制作,且锥形面要经过喷砂处理。

5.3 制备

5.3.1 清洁锥形面或根据所要试验的粘合体系进行处理。如果有规定,在锥形面上涂底层胶和(或)上层胶。仅在锥形面上涂胶。

5.3.2 在制备试样过程中,材料的处理应防止橡胶和刚性件的粘合面上沾染灰尘、水分和外来机械杂质。不应用手触及处理过的锥形表面。

5.3.3 在配备有加热和加压装置,保温良好的模具中硫化试样。将刚性件和胶料一起放入预热好的硫化模具中,用足够多的胶料填满模腔空隙后,使其尚有些余胶。

注:模具设计需要考虑到重复使用会导致刚性部件的尺寸逐渐变小。

5.3.4 在规定的、时间和温度和压力条件下硫化试样。

5.3.5 硫化结束后,在试样完全冷却之前出模要特别小心,防止试样粘合表面承受过大的应力。

5.4 试样数量

制备和测试的试样数量应不少于3个。

5.5 试验条件

5.5.1 试样从制备完到试验之间的时间间隔,应符合 GB/T 2941 的规定。

5.5.2 根据 GB/T 2941,试样至少应在试验室标准温度下调节 16 h。

5.5.3 试验应在 GB/T 2941 规定的标准试验温度下进行。为使获得的结果具有可比性,任何一个或一组试验应在相同温度条件下进行。

6 试验步骤

6.1 将试样装到拉力试验机(4.1)的夹具(4.2)上,调整试样,使试验时拉力对称地分布于试样的横截面上。

6.2 开动试验机使夹具以 $50\text{ mm/min} \pm 5\text{ mm/min}$ 的恒速分离,对试样施以拉力,直至试样断裂,并记录最大力值。

6.3 回收断裂试样,检查和记录试样破坏面的破坏情况。

7 结果表示

7.1 粘合强度

使试样产生破坏所施加的力即为粘合强度,以牛顿表示。当破坏发生在橡胶块上时,判定试样的粘合强度要大于记录值。取全部测试值的算术平均值、最大值和最小值作为试样的测试结果。

7.2 粘合破坏的类型

通过对试样破坏面情况的检查,确定粘合破坏的类型。并以下列一个或多个符号表示:

R 橡胶块破坏;

RC 橡胶和上层胶之间界面破坏;

CP 上层胶和底层胶之间的界面破坏;

M 刚性件和底层胶界面破坏。

每个符号后面还要列出该种破坏类型所占锥形面积的百分数,估计值精确到 5%。

注:不同破坏类型的估计百分数表示如下:R-50、RC-50 表示约有 50% 的破坏发生在橡胶块上,约有 50% 的破坏发生在橡胶和上层胶之间。R-25、RC-25、M-50 表示约有 25% 的破坏发生在橡胶块上,约有 25% 的破坏发生在橡胶和上层胶之间,约有 50% 的破坏发生在金属和底层胶之间。

8 试验报告

试验报告(记录表格见表 1)应包含以下内容:

- a) 本标准的名称及编号;
- b) 每个试样的粘合强度,单位为牛顿(N);
- c) 按 7.2 所述的,每个试样破坏类型的说明;
- d) 对所用粘合系统的说明,包括原材料,表面处理和橡胶硫化条件。如果材料的组分不能公开,应对其特征作充分的说明;
- e) 硫化日期;
- f) 测试日期;
- g) 硫化温度和时间;
- h) 试验温度;
- i) 所用试验机的类型;
- j) 在试验过程中观察到的任何异常现象;

k) 本标准未包括进去的任何操作。

表 1 粘合试验报告表格

样品 编号	配方 设计	硫化 温度/ ℃	硫化 时间/ h	被粘 物的 处理	日期		粘合 强度/ N	破坏类型百分数/%				试验 温度/ ℃	试验 设备	粘接 体系	备注
					硫化	测试		R	RC	CP	M				

9 粘合刚性件的维护

粘合用刚性件通常可以采取燃烧或化学清除的方法进行维护。也可采用机械或化学的表面处理技术,用以重新获得一个清洁的粘合表面。

锥形面尖端的锐利程度可能会在维护过程中降低,这将影响试验结果的再现性。应小心维护,以使重新获得的锥形面尖端的球面半径不大于 0.8 mm。