



中华人民共和国国家标准

GB/T 3513—2018
代替 GB/T 3513—2001

硫化橡胶 与单根钢丝粘合力的测定 抽出法

Rubber , vulcanized—Determination of adhesion to single wire—Pull out test

2018-09-17 发布

2019-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 3513—2001《硫化橡胶 与单根钢丝粘合力的测定 抽出法》，与 GB/T 3513—2001 相比主要技术变化如下：

- 将范围中的“钢丝胎圈”改为“胎圈钢丝”(见第 1 章)；
- 将模具示意图中“1.15”改为“1.15*d*”(见图 1)；
- 增加了对拉力机的要求“采用符合 GB/T 17200 要求的拉力试验机”(见 4.2)；
- 增加了钢丝夹持器的推荐类型及对夹持面的要求(见 4.3)；
- 删除了“用电或蒸汽给上、下模板加热”(见 4.4)；
- 增加了硫化温度控制范围(见 4.4)；
- 增加了脱模剂的内容(见 4.6)；
- 增加了附录 A 校准时间表。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会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：双星集团有限责任公司、徐州徐轮橡胶有限公司、风神轮胎股份有限公司、三角轮胎股份有限公司、怡维怡橡胶研究院有限公司、贵州轮胎股份有限公司、安徽佳通乘用车子午线轮胎有限公司、万力轮胎股份有限公司、北京橡胶工业研究设计院有限公司、山东大业股份有限公司、江苏明珠试验机械有限公司。

本标准主要起草人：郭菲、刘练、韦帮风、任绍文、麻天成、许秋焕、倪淑杰、刘爱芹、杨中芳、冯萍、王丽娥、刘治江、吴威鹤、陈宇涛、谢君芳、李静、李文军、王玲玉。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 3513—1983、GB/T 3513—2001。

硫化橡胶 与单根钢丝粘合力的测定 抽出法

警示——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

本标准规定了硫化橡胶与单根钢丝粘合力测定的方法。

本标准适用于以单根钢丝为增强的橡胶制品和胎圈钢丝。

注：通常胎圈钢丝为镀黄铜、青铜或锌等的单根钢丝。

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 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 6038 橡胶试验胶料 配料、混炼和硫化 设备及操作程序（GB/T 6038—2006, ISO 2393:1994, MOD）

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 17200—2008 橡胶塑料拉力、压力和弯曲试验机（恒速驱动）技术规范（ISO 5893:2002, IDT）

GB/T 25269—2010 橡胶 试验设备校准指南（ISO 18899:2004, IDT）

3 原理

将钢丝按规定尺寸包埋在橡胶块中进行硫化，然后在拉力机上测定每根钢丝沿钢丝轴向从胶块中抽出时所需要的力。

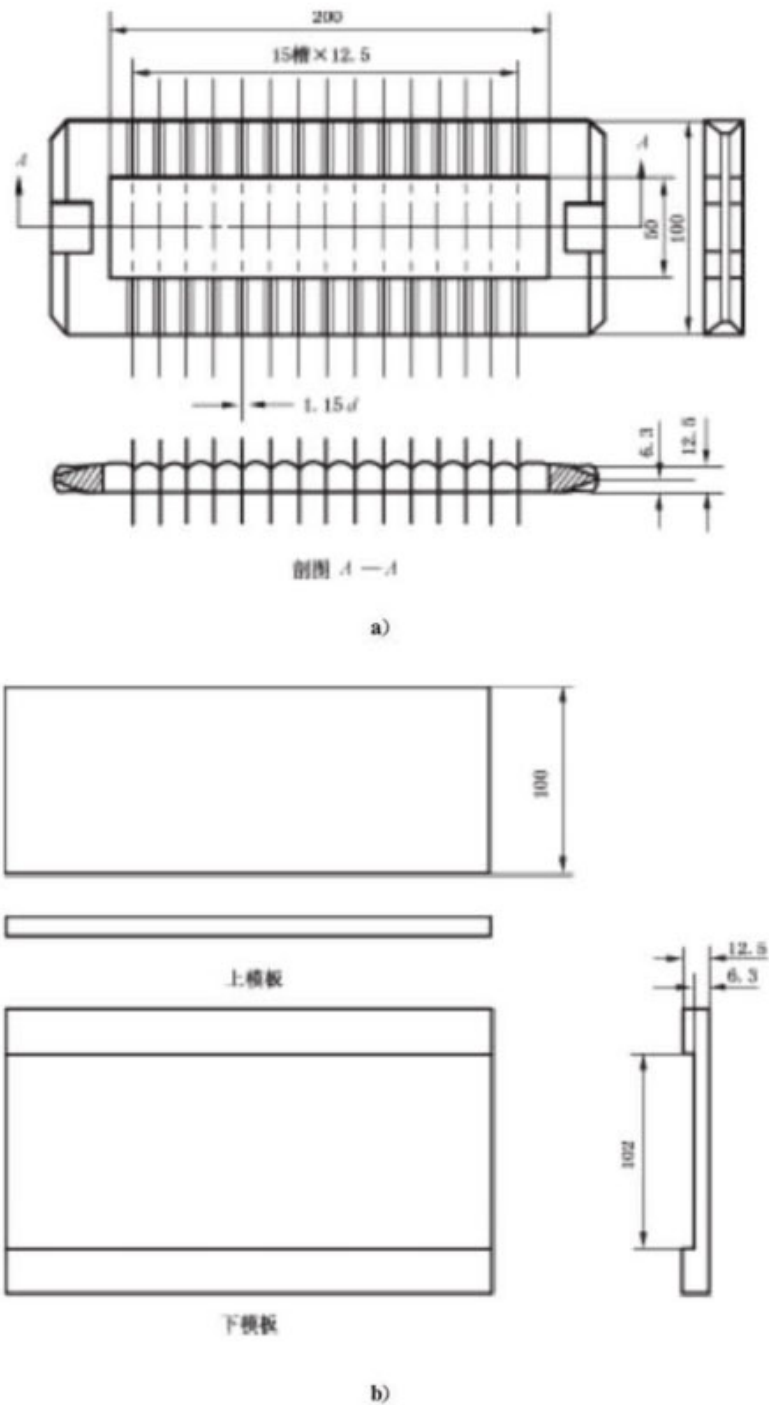
4 仪器和材料

4.1 模具

如图 1 所示，中模模腔尺寸为长度 200 mm、宽度 50 mm、深度 12.5 mm。在垂直于模腔长度方向上开 15 个斜口槽，每个斜口槽间隔距离为 12.5 mm，深度为 6.3 mm。中模与上、下金属模板共同组成模具。

如果使用图 1 所示模具硫化的试样进行试验，出现多于五根钢丝发生早期断裂（钢丝尚未抽出而提前断裂）的情况。则经双方协商同意，可使用模腔宽度小于 50 mm 的模具。

单位为毫米



- 注 1: 材料, 钢。
- 注 2: 磨圆所有尖角。
- 注 3: 公差: 所有尺寸 ± 0.2 , 角度 $\pm \frac{1}{2}^\circ$, 除非已标明。
- 注 4: d 为钢丝直径。

图 1 模具示意图

4.2 拉力试验机

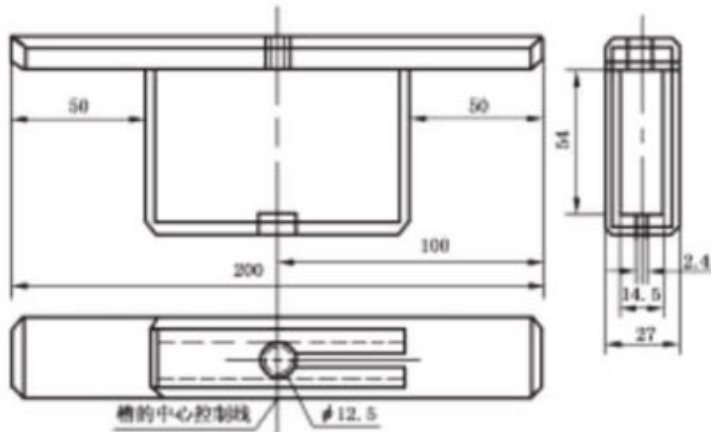
应符合 GB/T 17200—2008 的要求,测定负荷应在其满量程 15%~85%。夹持器移动速度应为 50 mm/min±5 mm/min,或经双方协商同意增加至最高 150 mm/min±15 mm/min。拉力试验机夹持器移动速度不同,所得试验结果不可比。

4.3 试样夹持器

如图 2 所示,是为橡胶试样制作的专用夹持器。夹持钢丝的夹持器应有足够的力并能使试样垂直于夹持器轴线,以防止试样在夹持器内滑移和钢丝早期断裂。

用于夹持钢丝的夹持器推荐类型有:气动平推夹具、楔形夹具等。夹持面应选用合适的齿纹,以防止试验时钢丝打滑。

单位为毫米



- 注 1: 材料,钢。
- 注 2: 磨圆所有尖角。
- 注 3: 公差:所有尺寸±0.2,角度± $\frac{1}{2}^\circ$,除非已标明。

图 2 试样夹持器示意图

4.4 硫化机

应符合 GB/T 6038 的规定,硫化温度应保持在设定温度的±3℃范围内。

4.5 溶剂

经双方协商同意,允许使用溶剂以保持胶料和钢丝表面的清洁。
合适的溶剂为馏程 40℃~141℃的无铅汽油,最大回收率达 97%。

4.6 脱模剂

为了便于脱模,可使用适当的脱模剂。但是过量的脱模剂应及时擦去,特别是钢丝插槽附近过量的脱模剂。如使用脱模剂,应在试验报告中注明。

4.7 胶料

4.7.1 天然、合成生胶应按照 GB/T 15340 进行取样及制样。混炼胶应按照 GB/T 6038 进行配料、硫

化操作。

4.7.2 由于粘合强度会受未硫化胶储存时间和储存条件的影响,所以应说明胶料的储存条件和储存期限。

4.7.3 将胶料预制成厚度约为 7 mm 的胶片,放在平整、洁净、干燥的金属板上,用清洁的玻璃纸或塑料膜紧贴覆盖其表面,以避免存放或裁取时受到污染。胶片在使用前应在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度下存放。

4.8 校准

试验设备应按附录 A 进行校准。

5 试验步骤

5.1 钢丝试样制备

把钢丝剪切成 250 mm~300 mm 长,放在干净的布或纸上。在任何情况下,只能接触钢丝两端,严禁触碰埋入橡胶试样部位的钢丝。如果钢丝表面需要清洁处理,应使用溶剂浸过的软布轻擦钢丝表面。

5.2 橡胶试样制备

从预制好的约 7 mm 厚的胶片上裁取两条长 200 mm、宽 50 mm 的胶条。使用时,取下胶料表面的玻璃纸或塑料膜。胶料表面应保持洁净、干燥,必要时,可用溶剂清洁表面,清洁后需干燥 10 min~20 min,然后再进行硫化。

5.3 样品制备及硫化

5.3.1 在规定的硫化温度下预热模具,包括上、下模板。

5.3.2 从平板硫化机上取出模具,去掉上模板。

5.3.3 让胶料干净面朝上,用适当的工具把下层胶料压入模具。

5.3.4 把钢丝逐一嵌入斜口槽中,作好标记。钢丝一端露出 25 mm,另一端露出约 150 mm。

5.3.5 将上层胶料放入模具中,干净面朝下,用适当的工具压紧胶料。

5.3.6 合上上模板,把模具放入硫化机,施加压力不小于 3.5 MPa,但也不应过大,否则会损坏模具。在规定的温度、压力和时间下硫化试样。

5.3.7 模具自预热后从硫化机中取出,至装好未硫化试样放回硫化机,全过程的时间不应超过 3 min。

5.3.8 硫化结束后,把模具从硫化机中取出,使试样脱模。硫化后的试样应在 GB/T 2941 规定的标准实验室条件下调节不少于 16 h,切去从胶料边缘露出 25 mm 的那部分钢丝。

5.3.9 硫化与试验之间的时间间隔最短为 16 h,最长不超过 28 天。

5.4 测试程序

将试样放置于拉力试验机的胶块夹持器上,小心调整试样使钢丝位于测试孔中央。在拉力机负荷装置归零后,把第一根钢丝夹到钢丝夹持器上,启动试验机。当该钢丝完全抽出之后,停机,把下一根钢丝对准中心后,夹住钢丝,开动试验机,抽出钢丝。重复上述过程,直至 15 根钢丝全部抽出。试验过程中不应出现钢丝打滑现象。

6 试验结果的表示

6.1 以牛顿为单位记录单根钢丝与橡胶的粘合力。

6.2 计算算术平均值,精确到整数位,但位于试样两端的钢丝抽出结果不能算入。当试验中发生钢丝尚未抽出而提前断裂现象或出现钢丝打滑现象时,该钢丝抽出结果作废。必要时算出同一批样品的标准偏差和变异系数。

7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用本标准的名称及编号;
- b) 钢丝的名称、批号、规格、数量和产地;
- c) 对胶料的详细说明及硫化时间和温度;
- d) 试验温度;
- e) 所用试验机的类型、拉伸速度;
- f) 与本标准的不同处,例如使用了模腔宽度小于 50 mm 的模具;
- g) 是否使用脱模剂;
- h) 是否使用溶剂;
- i) 所有单个试样的试验结果及其平均值;
- j) 试验日期;
- k) 试验者。



附录 A
(规范性附录)
校准时间表

A.1 核查

在进行任何校准之前,应通过核查确认需校准项目的状况,并记录在校准报告或证书上。报告中应记录校准是在试验设备“验收”状态下进行的,还是在纠正异常或故障维修后进行的。

应确认试验设备能够达到正常的预期目的,包括规定的所有参数和不需要正式校准的参数。如果这些参数有可能发生变化,则应在校准程序中写明需要进行期间核查。

A.2 时间表

试验设备的验证、校准是本标准的规范性要求。除非另有规定,校准的频率和程序由各试验室根据 GB/T 25269—2010 的规定自行决定。

表 A.1 列出了本试验方法中涉及的所有参数,包括规定的要求。(这些)参数和要求涉及主要的试验设备、设备的部件或试验所需的附件。

对于每项参数,校准程序由 GB/T 25269—2010、其他出版物或专门针对于该试验方法的详细程序给出(如有比 GB/T 25269—2010 更详细的校准程序,则应优先采用)。

每项参数的校准频率都由一个字母代码表示,校准时间表中使用的字母代码如下:

C 需要确认,但不需测量;

N 仅需初始校准;

S GB/T 25269—2010 中指定的标准的时间间隔。

表 A.1 校准时间表

参数	要求	GB/T 25269—2010 中的章节	校准频率	备注
模具	符合 4.1 的规定	15.2	N	
硫化压力	符合 GB/T 6038 的规定	C	N	
拉力试验机	符合 GB/T 17200—2008 的规定	21.1	S	
负荷传感器	符合 GB/T 17200—2008 的 2 级精度	21.2	S	
夹持器移动速度	50 mm/min~150 mm/min 范围内的 恒定速率	23.4	S	见 GB/T 17200—2008 所述公差
夹持试样的上夹具	符合 4.3 的规定	C	N	
夹持试样的下夹具	符合 4.3 的规定	C	N	
材料: ——胎圈钢丝; ——未硫化胶料; ——溶剂,用于保持胶 料和钢丝表面的清洁	符合标准规定的镀黄铜、青铜或锌等的单根钢丝。 符合标准规定的新制备的胶料。 推荐使用无铅汽油,馏程为 40 ℃~141 ℃,最大回收率达 97%。			

除表 A.1 中所列的参数,以下所列参数也需按 GB/T 25269—2010 进行校准:

- 时间;
 - 监测模具温度和测试温度的温度计;
 - 试样尺寸的测量工具。
-

