



中华人民共和国国家标准

GB/T 14905—2020/ISO 8033:2016
代替 GB/T 14905—2009

橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定

Rubber and plastics hoses—Determination of adhesion between components

(ISO 8033:2016, IDT)

2020-11-19 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
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 14905—2009《橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定》。本标准与 GB/T 14905—2009 相比主要技术变化如下：

- 增加了“术语和定义”一章(见第 3 章)；
- 扩大了 7 型试样的适用范围,不仅适用于相邻螺旋线间距大于 10 mm 的软管,还给出了相邻螺旋线间距小于 10 mm 时制备试样方法的建议(见 6.3.8, 2009 年版的 5.3.8)；
- 修改了图 1~图 8,使这些图的表示更加准确、减少标准使用者的误解(见图 1~图 8,2009 年版的图 1~图 8)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 8033:2016《橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 2941—2006 橡胶 物理试验方法试样制备和调节通用程序(ISO 23529:2004, IDT)；
- GB/T 12833—2006 橡胶和塑料 撕裂强度和粘合强度测定中的多峰曲线分析(ISO 6133:1998, 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)。

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(SAC/TC 35)归口。

本标准起草单位:胜利油田长龙橡塑有限责任公司、沈阳橡胶研究设计院有限公司。

本标准主要起草人:穆学杰、张义贵、王淑丽。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14905—1994、GB/T 14905—2009。

橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定

1 范围

软管各层间充分的粘合是软管在使用期间能否良好工作的基础。本标准规定了软管内衬层和增强层、外覆层和增强层、增强层间、外覆层和外贴层(位于外覆层之外起保护作用的薄层)以及内衬层和镶衬层(位于内衬层内,降低流体对内衬层渗透作用的薄层)之间的粘合强度的测定方法。本标准包含所有尺寸的软管并包含以下型别的软管结构:

- 机织织物;
- 编织织物;
- 针织织物;
- 圆织织物;
- 织物缠绕;
- 帘子布;
- 钢丝编织;
- 钢丝缠绕;
- 支撑螺旋线。

要使软管的性能令人满意,软管的各个部件之间应有足够的附着力。

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。

ISO 5893 橡胶和塑料试验设备 拉力、压力和弯曲型(恒速驱动) 技术规范(Rubber and plastics test equipment—Tensile, flexural and compression types (constant rate of traverse)—Specification)

ISO 6133 橡胶和塑料 撕裂强度和粘合强度测定中的多峰曲线分析(Rubber and plastics—Analysis of multi-peak traces obtained in determinations of tear strength and adhesion strength)

ISO 23529 橡胶 物理试验方法试样制备和调节通用程序(Rubber—General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods)

3 术语和定义

ISO 8330 界定的术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的标准化工作中使用的术语数据库网址如下:

- IEC 电工百科:<http://www.electropedia.org/>;
- ISO 在线浏览平台:<https://www.iso.org/obp>。

4 原理

在规定条件下,用标准尺寸的试样测定内衬层和增强层、外覆层和增强层、各增强层、外覆层和外贴

层,以及内衬层和镶衬层之间的粘合强度。

5 试验仪器

5.1 概述

试验设备应具有下述特性。

5.2 试验设备

试验设备由动力驱动,装配有适用的测力计及自动记录装置,在试验过程中可保持移动端的移动速度充分恒定。试验设备应符合 ISO 5893 中的 0.5 级或 1 级要求。

应使用无惯性测力计。

5.3 夹具

夹具应具有夹持试样不滑动的能力。

建议使用自紧式夹具。

对于条状试样,应采取预防措施以保持条状试样在试验过程中处于夹具夹持面相平行的平面内,例如可用适当的重物固定在试样的自由端或将一块涂有聚四氟乙烯(PTFE)之类低摩擦材料的支撑板安装到无驱动夹持器上。

5.4 芯轴

对于环形试样(6 型和 8 型)应提供在试样中贴紧滑动的芯轴。该芯轴应能安装在机器的转动机头上,从而使芯轴在试验过程中能自由转动。

6 试样

6.1 试样的型别

6.1.1 概述

规定了 8 个型别的试样,包含各类软管的结构及各种标准内径尺寸(见图 1~图 8)。

6.1.2 1 型

条状,从软管上切取一个 $25\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 宽的环状试样,然后横向切开形成条状。

6.1.3 2 型

条状,长 160 mm ,宽为软管半周长。

6.1.4 3 型

条状,从软管上切取一个 $35\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 宽的环状试样,然后横向切开形成条状。

6.1.5 4 型

条状,长 160 mm ,宽为软管半周长或 10 mm ,两者中取小者。

6.1.6 5 型

条状,长 160 mm,宽为软管半周长。

6.1.7 6 型

环状,35 mm±2 mm 宽。

6.1.8 7 型

条状,沿增强层螺线方向切取 25 mm±0.5 mm 宽,或尽可能以最大宽度切取。

6.1.9 8 型

环状,25 mm±0.5 mm 宽。

6.2 试样的选择

除特定的产品标准或相关各方另有协定外,应从表 1 中选择试样的型别。不同的试样和(或)结构相同而直径不同的软管得到的结果不可比。

表 1 试样的选择

软管结构	粘合层	软管公称内径尺寸, <i>d</i> mm		
		<i>d</i> ≤20	20< <i>d</i> ≤50	50< <i>d</i>
机织织物 编织织物 针织织物 圆织织物	内衬层和增强层 增强层间 外覆层和增强层	4 型或 8 型 4 型或 8 型 4 型或 8 型	1 型或 8 型 1 型或 8 型 1 型或 8 型	1 型或 8 型 1 型或 8 型 1 型或 8 型
织物缠绕 帘子布	内衬层和增强层 增强层间 外覆层和增强层	2 型,6 型或 8 型 2 型 ^a ,6 型或 8 型 2 型,6 型或 8 型	3 型,6 型或 8 型 2 型,3 型 ^a ,6 型或 8 型 3,6 或 8 型	3 型,6 型或 8 型 3 型 ^a ,6 型或 8 型 3 型,6 型或 8 型
钢丝编织 钢丝缠绕	内衬层和增强层 增强层间 外覆层和增强层	5 ^b 型 — ^c 2 型,6 型或 8 型	5 型 — ^c 2 型,6 型或 8 型	5 型 — ^c 2 型,6 型或 8 型
螺旋线支撑软管	内衬层和增强层 增强层间 外覆层和增强层	7 型 7 型 7 型	7 型 7 型 7 型	7 型 7 型 7 型
所有结构	内衬层和镶衬层 外覆层和外贴层	2 型,4 型, 5 型或 8 型 2 型,4 型, 5 型或 8 型	2 型,4 型, 5 型或 8 型 2 型,4 型, 5 型或 8 型	2 型,4 型, 5 型或 8 型 2 型,4 型, 5 型或 8 型
^a 如果因纱线的损坏难以获得清晰的分离界面而影响测定粘合强度,应在报告中注明。 ^b 当内径尺寸小于 12.5 mm 时,因试样宽度不足,试验不可行。 ^c 由于钢丝编织缠绕层剥离时会导致钢丝散开而无法进行测试,而且在任何情况下所得的结果均明显受弯曲钢丝所需的力的影响。				

6.3 试样的制备

6.3.1 概述

应采用切割刀片不会产生高温的方法制备试样。

应打磨调整试样的厚度,从而使分离面与夹具的牵引轴尽可能靠近。

含有杂质、起泡或裂纹的试样不应用于本试验。

6.3.2 1 型

以与软管轴向成直角的方式从软管上切取一个 $25\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 宽的环。将该环横向切开,并展开形成条状。

剥开一层至足够长度,以保证该剥开端被夹在试验机的夹具上(见图 1)。

在热积累可能导致性能退化的情况下,应使用 2 型,3 型,5 型或 6 型试样。

6.3.3 2 型

将适当长度的软管沿轴向切成两半。取出其中一半,根据试样宽度沿轴向平行切两刀,间隔为 $25\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 、 $10\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 或 $5\text{ mm}\pm 0.2\text{ mm}$ 。注意不应切透纱线。

剥开一层至足够长度,以保证该剥开端被夹在试验机的夹具上(见图 2)。

6.3.4 3 型

以与软管轴向成直角的方式从软管上切取一个 $35\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 宽的环。将该环横向切开,并展开形成条状。

在条状试样上平行切两刀,间隔 $25\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$,注意不应切透纱线。

剥开一层至足够长度,以保证该剥开端被夹在试验机的夹具上(见图 3)。

6.3.5 4 型

将适当长度的软管沿轴向切成两半。取出其中一半,切成 $10\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 宽的条状试样,如果宽度小于 10 mm ,则尽可能取最大宽度。

剥开一层至足够长度,以保证该剥开端被夹在试验机的夹具上(见图 4)。

6.3.6 5 型

将适当长度的软管沿轴向切成两半。用双刃刀具,在其中的一半的内衬层的中心位置纵向切割宽为 $5\text{ mm}\pm 0.2\text{ mm}$ 的条状试样,并剥开试样的一端形成卷边。

剥开一层至足够长度,以保证该剥开端被夹在试验机的夹具上(见图 5)。

6.3.7 6 型

以与软管轴向成直角的方式从软管上切取一个 $35\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 宽的环。在位于试样外覆层的中间位置圆周切透外覆层两刀,间距为 $25\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 。横向切透该 25 mm 宽的外覆层,并剥开刀口的一侧形成卷边(见图 6)。

注:从软管上切取环形试样时,宜在切割试样之前,在软管内插入木棍或类似物体。

6.3.8 7 型

在软管壁上通过沿增强层螺旋线方向切透整个软管厚度而获得一个长条,并修剪成 160 mm 长、

25 mm±0.5 mm 宽的试样,如果宽度小于 25 mm,则尽可能取最大宽度。

剥开一层至足够长度,以保证该剥开端被夹在试验机的夹具上(见图 7)。

此为可选性试验,适用于大长度螺旋线支撑软管。不适用于制造成带有特殊端部的、埋入式管头软管等。如果相邻螺旋线间距小于 10 mm,宜在制造过程中在软管的一端保留适当长度(如 160 mm 或 25 mm)不铺设增强螺旋线,使其制造工艺和状态与铺设螺旋线的软管相同。切取此部分,并根据 4 型或 8 型试样制备。

6.3.9 8 型

以软管轴向成直角的方式切取一个 25 mm±0.5 mm 宽的环形试样。横向切开该 25 mm 宽的外覆层,并剥开刀口的一侧形成卷边(见图 8)。

注:当从软管上切取环形试样时,宜在切割试样之前,在管内插入木棍或类似物体。

6.4 试样的调节

所有试验均不应在软管制造后的 24 h 内进行。试验前,试样应在标准温度和湿度(见 ISO 3529)下至少调节 16 h;这段时间可作为制造后的 24 h 中的一部分。

6.5 硫化和试验的时间间隔

对于用于对比的评价,试验宜尽可能在产品制成后的相同时间间隔进行。对于样品制造和试验之间的时间,应遵循 ISO 23529 的规定。

7 程序

7.1 准备

待试验的每一界面均应使用一个单独的试样。

7.2 试样的装配

从调节环境中取出试样,并测量试样的实际宽度。对于 1 型,2 型,3 型,4 型,5 型和 7 型试样,将其剥开端夹在试验机的夹具上。对于 6 和 8 型试样,将试样置于芯轴(5.4)上,将剥开端夹在夹具上。进行调整,使张力均匀分布并且在试验过程中试样不发生扭曲现象。将试样夹在夹具上时,使条状试样的剥离角度约为 180°,环状试样剥离角度约为 90°。

重要的是应保证拉力作用于剥离面内。

7.3 试验速度

动力驱动夹具移动速率应能提供 50 mm/min±5 mm/min(1 型~7 型试样)或者 25 mm/min±2.5 mm/min(8 型试样)的层剥离速率。

7.4 测量

启动试验机并记录剥离至少 100 mm 长度所需的力,单位为牛(N)。如果试样长度小于 100 mm,则记录剥离的最大距离所需的力。

如果剥离发生在其他位置,例如在试样的任一层内部出现剥离,应注明该失效并记录此时的力。

8 结果的表示

自动记录仪上得到的曲线表示层间剥离时力的变化。

按照 ISO 6133 的规定用相应的方法,从曲线图中测定力的峰值的中位数。将力的峰值的中位数除以试样的有效宽度,得到的值为粘合强度,以千牛每米(kN/m)表示。

9 试验报告

试验报告应包含以下内容:

- a) 软管的型和公称内径;
- b) 生产日期以及批号或相关信息;
- c) 生产方法和增强层详细信息;
- d) 本标准的编号,即:GB/T 14905—2020;
- e) 所使用试样的型号;
- f) 试验速度;
- g) 如果适用,内衬层和增强层之间的粘合强度,以千牛每米(kN/m)表示;
- h) 如果适用,增强层间的粘合强度,以千牛每米(kN/m)表示,若出现问题应注明(见表 1,脚注^a);
- i) 如果适用,外覆层和增强层之间的粘合强度,以千牛每米(kN/m)表示;
- j) 如果适用,外覆层和外贴层,以及内衬层和镶衬层之间的粘合强度,以千牛每米(kN/m)表示;
- k) 试验日期。

单位为毫米

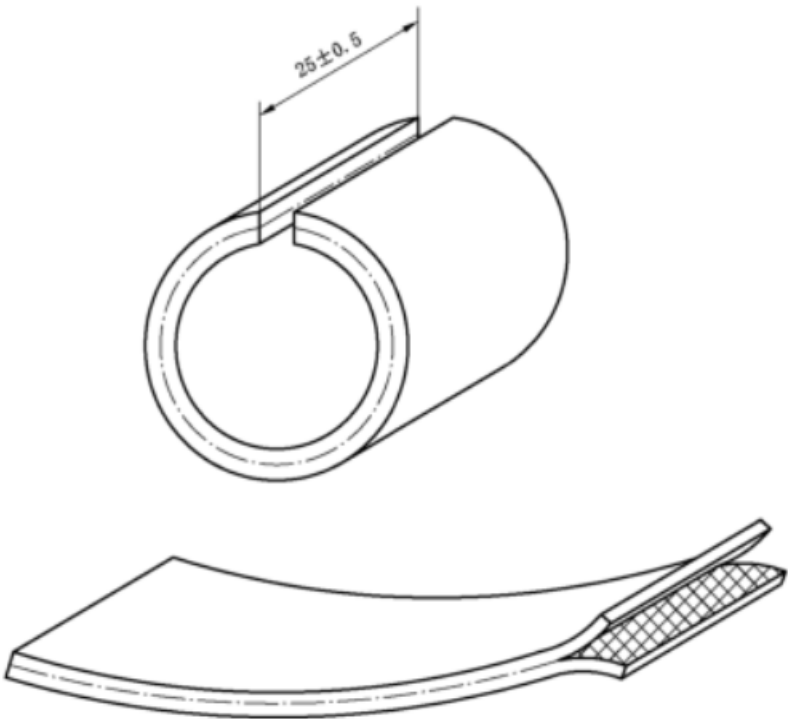
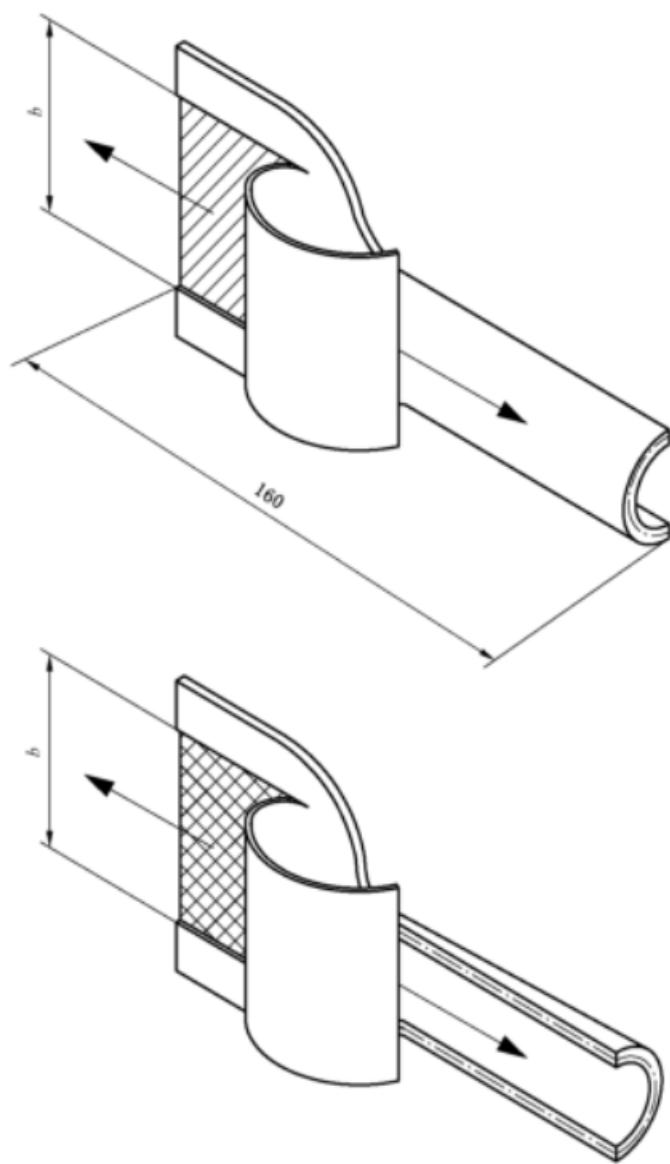


图 1 1 型试样

单位为毫米



说明：

b ——宽度，为 $25\text{ mm}\pm0.5\text{ mm}$ 、 $10\text{ mm}\pm0.5\text{ mm}$ 或 $5\text{ mm}\pm0.2\text{ mm}$ 。

图 2 2 型试样

单位为毫米

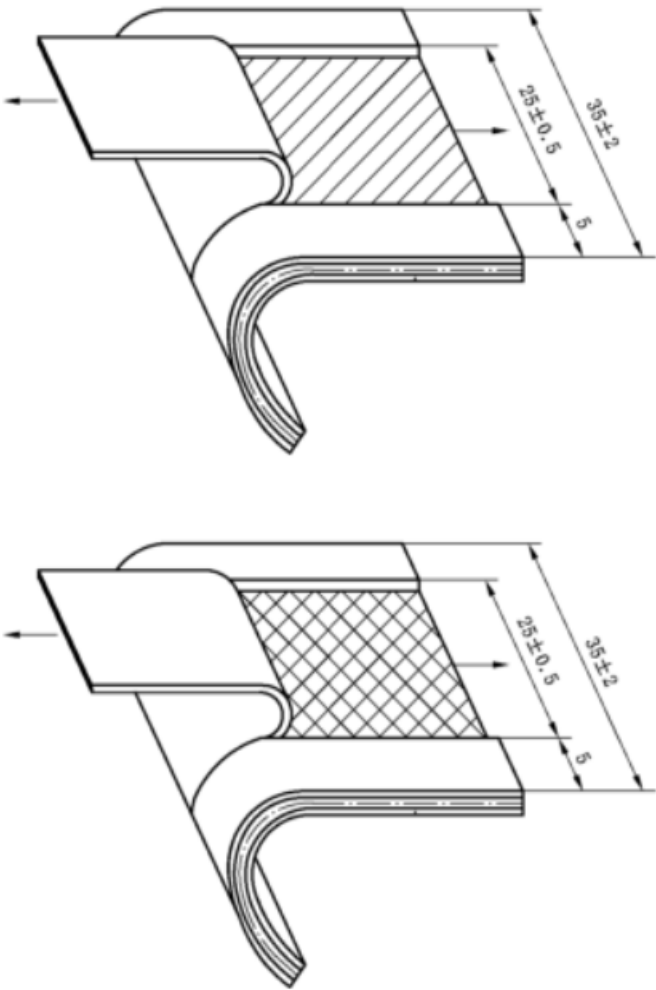


图 3 3 型试样

单位为毫米

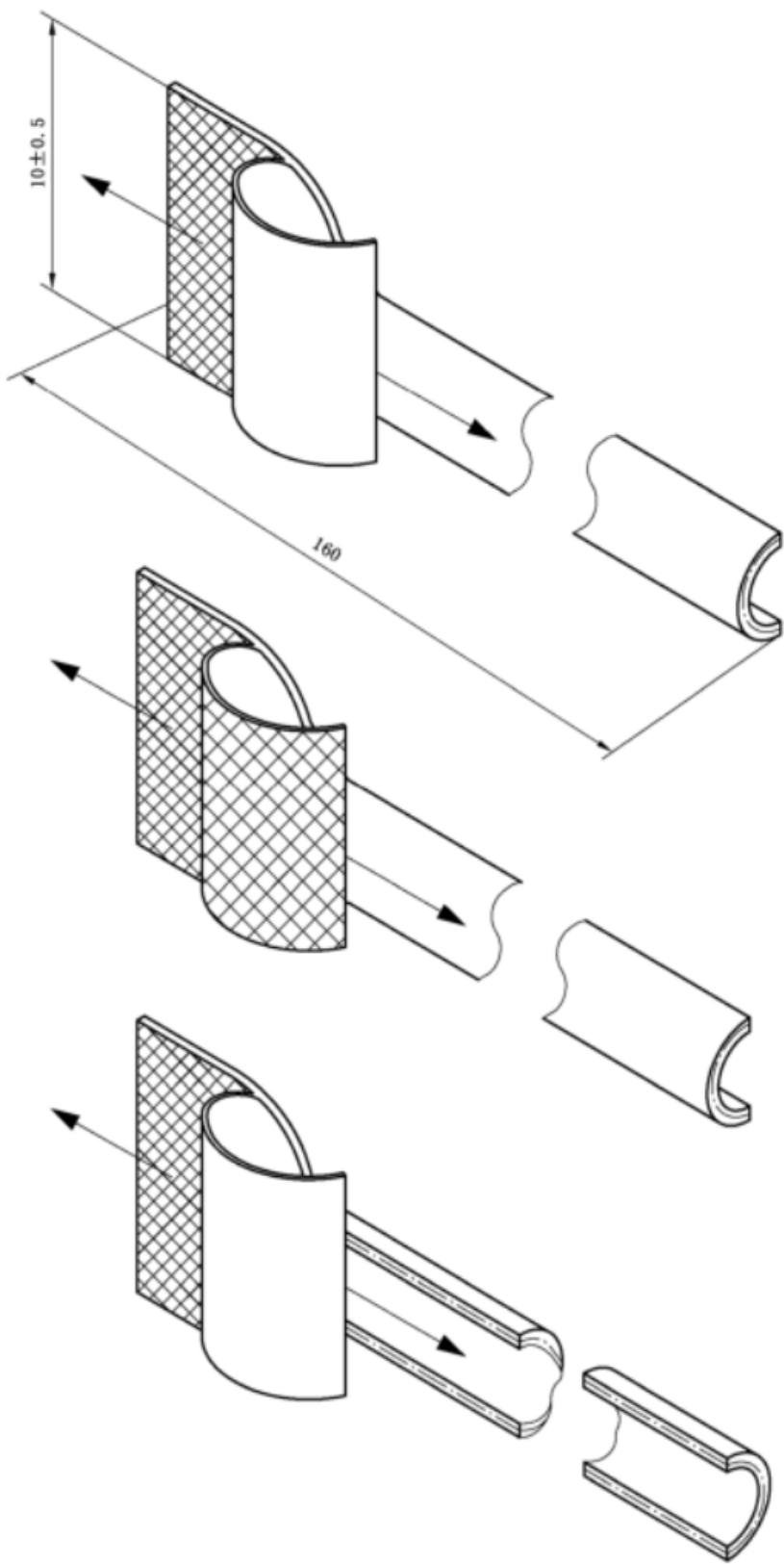


图 4 4 型试样

单位为毫米

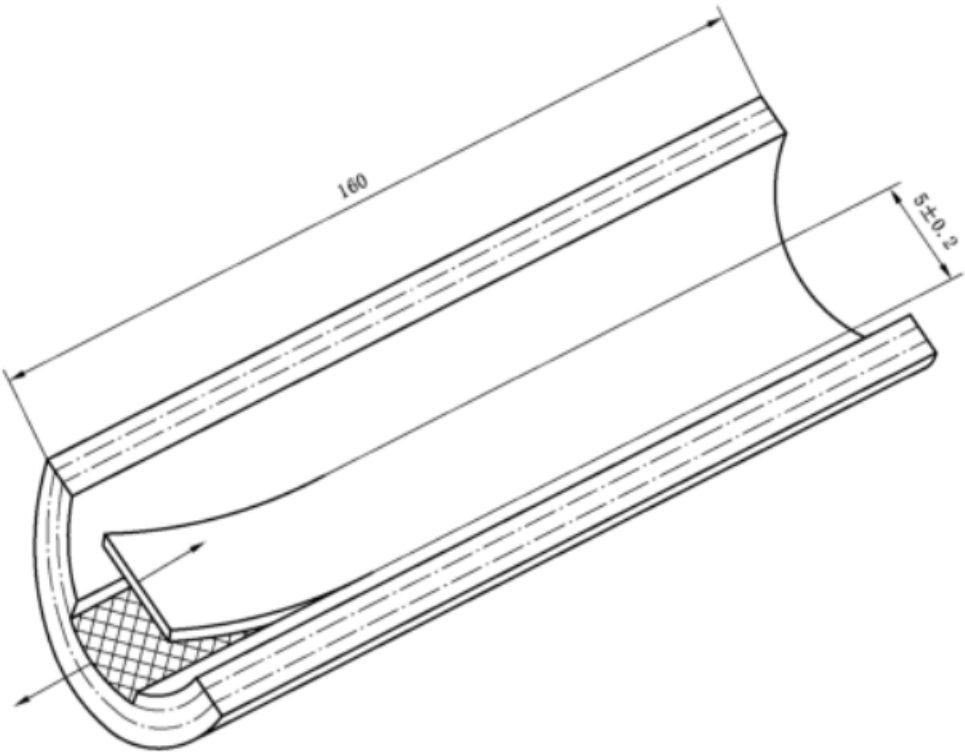


图 5 5 型试样

单位为毫米

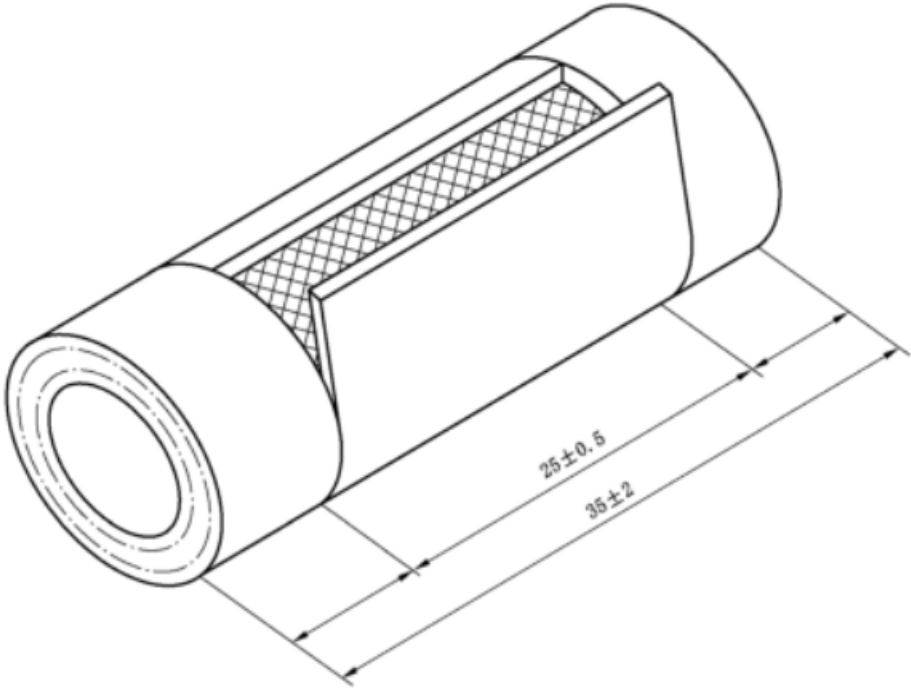


图 6 6 型试样

单位为毫米

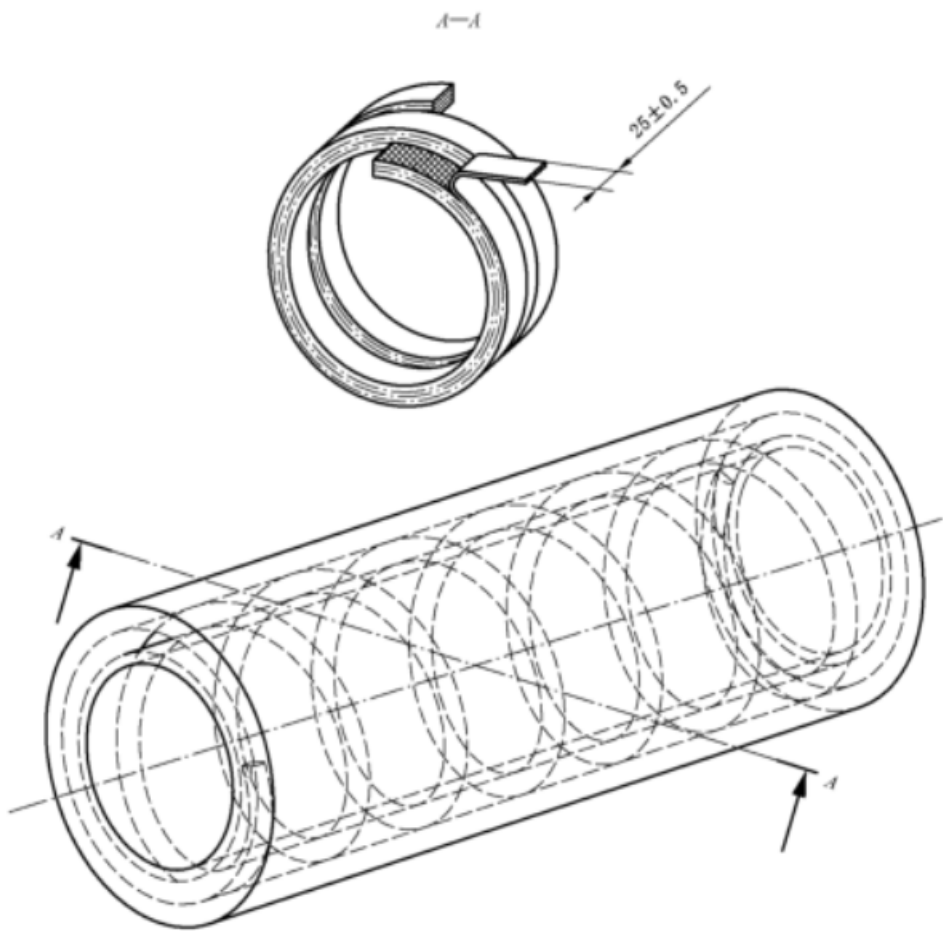


图 7 7 型试样

单位为毫米

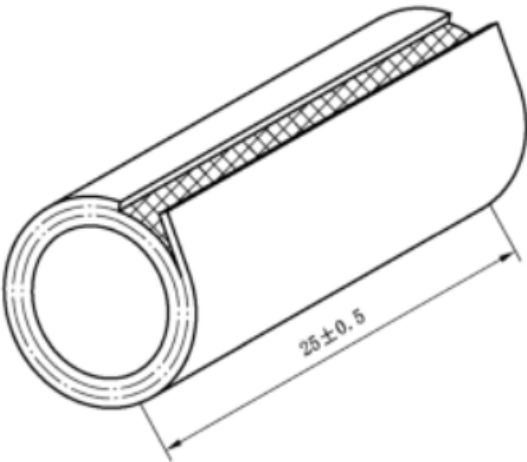


图 8 8 型试样

参 考 文 献

- [1] ISO 8330 Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Vocabulary
-