ICS 23.040.70
G 42

中华人民共和国国家标准

GB/T 5563—2013/ISO 1402:2009
代替 GB/T 5563—2006

橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法

Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Hydrostatic testing

(ISO 1402:2009,IDT)

2013-12-31 发布　　2014-09-01 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

刮涂层 查真伪

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 5563—2006《橡胶和塑料软管及软管组合件　静液压试验方法》，与 GB/T 5563—2006 相比的主要技术变化如下：

——增加了术语和定义(见第 3 章)；

——修改了第 4 章(见第 5 章，2006 版的第 4 章)；

——增加了“当某一根特定型别或尺寸的软管需要进行更长的测量时，应在软管产品标准中作出规定。”(见 6.2)；

——增加了“注 1：此处使用的术语“最大工作压力”代替拒用术语“设计工作压力””(见 8.1)；

——修改了一般程序(见 8.2.1，2006 版的 7.2.1)；

——增加了“进行验证压力试验后，施加 0.07 MPa 的静压约 5 min 的压力。支撑软管或软管组合件的支架表面应平坦光滑，以确保软管或软管组合件不受约束的扩张或收缩。也可以将软管或软管组合件由滚轴支撑或垂直悬起。当用软管的某部分作为试样时，也可垂直置于试验台上。”(见 8.2.1.1)；

——增加了“对于软管组合件，测量软管接头端部接触面之间的距离，或在软管表面靠近插软管接头的端部位置选取参考标记。”(见 8.2.1.2)；

——增加了“长度变化率，在长度增加时用正(+)表示，在长度减少时用负(−)表示。”(见 8.2.2)；

——删除了爆破压力试验中的“当管接头出现拔脱，距管接头 25 mm 或等于软管外径距离(取最大数值)内发生泄漏或爆破而引起的任何破坏都不应视为真正的软管爆破。”(见 8.3，2006 版的 7.3)；

——增加了图 3 本标准规定的静液压试验程序(见图 3)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 1402:2009《橡胶和塑料软管及软管组合件　静液压试验方法》。

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 7528—2011 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(ISO 8330:2007，IDT)；

——GB/T 9574—2001 橡胶和塑料软管及软管组合件 试验压力、爆破压力与设计工作压力的比率(ISO 7751:1991，IDT)；

——GB/T 9573—2003 橡胶和塑料软管及软管组合件　软管尺寸和软管组合件长度测量方法(ISO 4671:2007，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软管分技术委员会(SAC/TC 35/SC 1)归口。

本标准起草单位：漯河市利通橡胶有限公司、广州明峻巴夫斯胶管有限公司、沈阳橡胶研究设计院。

本标准主要起草人：钟伟江、张静香、王淑丽、赵洪亮、张通。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 5563—1985、GB/T 5563—1994、GB/T 5563—2006。

橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法

1 范围

本标准规定了橡胶和塑料软管及软管组合件静液压试验方法，包括尺寸稳定性的测量方法。

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 4671 橡胶和塑料软管及软管组件 软管尺寸和软管组件长度的测量(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Methods of measurement of the dimensions of hoses and the lengths of hose assemblies)

ISO 7751 橡胶和塑料软管及软管管道 试验压力和爆破压力与设计工作压力的比值(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Ratios of proof and burst pressure to design working pressure)

ISO 8330 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Vocabulary)

ISO 23529 橡胶 物理试验方法用试件的准备和调节用一般规程(Rubber—General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test Methods)

3 术语和定义

ISO 8330 中界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般要求

除另有规定，所有试验都应在标准温度下进行(见 ISO 23529)。

5 仪器

5.1 压力泵

能按 7.2.2 的速率升高压力，直至达到所需要的试验压力。

5.2 校准压力表或带有数字显示器的压力转换器

对于每个试验的试验压力值应选择在压力表最大量程的 15%～85%。

为保证精确度，压力表或带有数字显示器的压力转换器应经常校对，建议安装节流阀以使震动损坏减至最小。

5.3 尺寸测量器具

游标卡尺或千分尺、卷尺、圆周尺(π卷尺)。

6 试样

6.1 软管组合件

当进行软管组合件试验时,装配的组合件长度应符合试验条件。

6.2 软管

进行静液压试验和爆破压力试验所用软管试样的最小自由长度,不包括管接头和加固件,如果同时测量形变时,软管试样的最小自由长度应为 600 mm,否则为 300 mm。当某一根特定型别或尺寸的软管需要进行更长的测量时,应在软管产品标准中作出规定。

6.3 试样数量

至少应试验两个试样。

7 施加静液压压力

7.1 一般要求

应使用水或其他适合于软管的液体作为试验介质。

警告:由液体施加压力的软管和软管组合件可能以潜在的危险方式破坏。因此,试验应在适当的封闭状态下进行。同样应避免使用空气或其他气体作为试验介质,因为这对操作者来说是危险的。在特殊的情况下,试验需要使用这种介质时,必须采取严格的安全措施。此外,还应强调指出,即使采用液体作为试验介质,也必须要排除试样中的全部空气,否则当软管爆破时,由于软管内聚集的空气因突然释压而膨胀,有使操作者受伤的危险。

7.2 程序

7.2.1 先将试样充满试验用的液体,排除所有空气,然后连接到试验装置上。关闭阀门以均匀的升压速率施加静液压力。用校准压力表或带数字显示器的压力转换器(5.2)测量压力。

注:试验过程中,允许试样的自由端或堵塞端产生不受限制的运动。

7.2.2 升压速度应是恒定的,对公称内径小于或等于 50 mm 的软管应在 30 s～60 s 之间达到最终压力。对于公称内径大于 50 mm 而小于或等于 250 mm 的软管,其达到最终压力所需时间应在 60 s～240 s 之间。对于公称内径大于 250 mm 的软管,达到最终压力所需要的时间应由制造厂和使用者决定。

8 静液压试验

8.1 验证压力试验

当用验证压力试验检查软管和软管组合件是否泄漏时,应按照 7.2.2 规定施加验证压力并保持这个压力 30 s～60 s,除在产品标准中另有规定外,此期间应检验试样有无表明材料和加工不均匀的泄露、裂口、急剧变形现象或其他破坏的迹象。

除非软管另有规定，验证压力应参照 ISO 7751 中给出的最大工作压力的比率。

注 1：此处使用的术语“最大工作压力”代替拒用术语“设计工作压力”。

注 2：试验时软管不能弯曲。

8.2 承压形变的测量

8.2.1 一般程序

8.2.1.1 组装试样

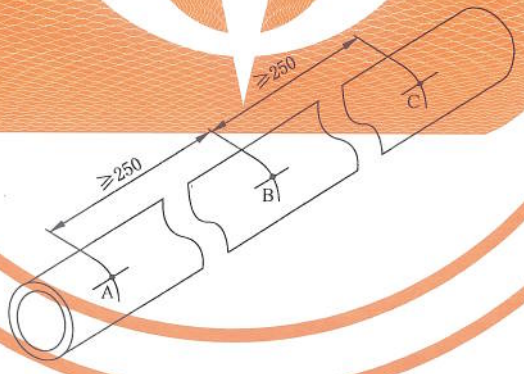
当要求测定软管的长度变化、外径变化和扭转和(或)弯曲时，将软管或软管组合件伸直，水平放置进行检查，并施加 0.07 MPa 的静压以使软管或软管组合件保持稳定状态。进行验证压力试验后，施加 0.07 MPa 的静压约 5 min 的压力。支撑软管或软管组合件的支架表面应平坦光滑，以确保软管或软管组合件不受约束的扩张或收缩。也可以将软管或软管组合件由滚轴支撑或垂直悬起。当用软管的某部分作为试样时，也可垂直置于试验台上。

8.2.1.2 参考标记

对于长的软管或软管试样(见 6.2)，当保持压力时，在外表面上取三个参考标记点(A、B 和 C)，中间的标记(B)尽量接近软管长度的中点，两端的标记(A 和 C)距 B 点最小 250 mm。每个标记应包括在软管圆周弧线上，通过每个标记画一条垂直于所在弧线的直线，而且引出的三条直线应在同一条直线上(见图 1)。

对于软管组合件，测量软管接头端部接触面之间的距离，或在软管表面靠近插软管接头的端部位置选取参考标记。

单位为毫米



注：也适用于软管组合件(图中未表示端部软管接头)。

图 1 尺寸稳定性测定

8.2.1.3 测量初始直径

保持 0.07 MPa 的初始压力 5 min，在参考标记点 A 和 C 处用卷尺(见 5.3)进行适当测量(见 8.2.2、8.2.3 和 8.2.4)，精确度为±1 mm，记录这些数据。并精确测量外径或周长。

8.2.2 长度变化

注：试验压力应在适当的软管产品规范中予以规定，它可能是最大工作压力(见 8.1 的注 1)、验证压力或任何用于测量软管形变特性的低于验证压力的其他压力。

以 7.2.2 规定的速率施加规定的试验压力，并保持 5 min(若软管产品标准中有规定，可时间更长一些)。此段时间过后，测量参考标记 A 和 C 之间的长度。如果是软管组合件，用卷尺(见 5.3)测量软管接头端部接触面之间的距离，精确度为±1 mm，记录这些数据。

计算长度变化 Δl，并用原始长度的百分率表示：

$$\Delta l = \frac{100 \times (l_1 - l_0)}{l_0} \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

l_0——初始压力 0.07 MPa 下测定的两个参考标记 A 和 C 之间的距离、或总长(软管组合件)，单位为米(m)；

l_1——在规定试验压力下，参考标记 A 和 C 之间的距离，单位为米(m)。长度变化率，在长度增加时用正(+)表示，在长度减少时用负(−)表示。

试验步骤的说明，见图 3。

8.2.3 外径的变化

8.2.3.1 一般要求

最好采用以卷尺直接测量其圆周长的方法来确定外径(见 ISO 4671)，精确到±1 mm。也可以用一个最小有效尖宽为 5 mm 的游标卡尺来测量。

8.2.3.2 通过外周长变化测定

在初始压力 0.07 MPa(见 8.2.1.3)和规定试验压力下，用卷尺(见 5.3)测量三个标记(A、B 和 C)中每一标记处的圆周长(8.2.2 所述测量过程)。

计算直径的变化 ΔD，以原来直径的百分率表示：

$$\Delta D = \frac{100 \times (\Sigma C_1 - \Sigma C_0)}{\Sigma C_0} \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：

ΣC_0——在初始压力下，三个标记处测得的圆周长之和；

ΣC_1——在规定试验压力下，三个标记处测得的圆周长之和。

8.2.3.3 外径变化的直接测量法

在初始压力 0.07 MPa 和规定的试验压力下，用游标卡尺(见 5.3)测量三个标记中每一标记出的两个垂直方向的直径(8.2.2 表述了测量期间过程)。

计算直径的变化 ΔD，以原来直径的百分率表示：

$$\Delta D = \frac{100 \times (\Sigma D_1 - \Sigma D_0)}{\Sigma D_0} \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：

ΣD_0——在初始压力下，三个标记处测得的 6 个直径之和；

ΣD_1——在规定试验压力下，三个标记处测得的 6 个直径之和。

8.2.4 扭转

如果在压力作用下软管发生扭转变形，由标记构成的最初直线将变成螺旋曲线(见图 2)。

软管在规定试验压力(8.2.2 所述测量过程)作用下，从标记 A 引出的沿着软管长度方向的直线，与参比点 C 所在的圆弧相交于 C′点。同时，对于短的软管组合件，标记 A 和参比点 C 可位于软管接头端部或带管头尾端的部分。

然后用卷尺(见 5.3)测量圆弧线 CC′的长度 S,精确到毫米(mm)。

计算每米的扭转量 T,用度表示:

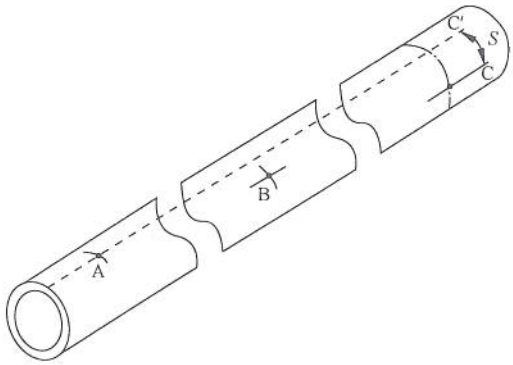
$$T=\frac{S\times 360}{C_C\times l_0} \qquad \cdots\cdots(4)$$

式中:

S ——圆弧线 CC′的长度,单位为毫米(mm);

C_C ——按 8.2.3.1 测得的参比点 C 处的圆周长,单位为毫米(mm);

l_0 ——按 8.2.2 测得的 A 和 C 之间的距离,单位为米(m)。



注:也适用于软管组合件。(图中未表示端部软管接头)。

图 2 扭转量测定

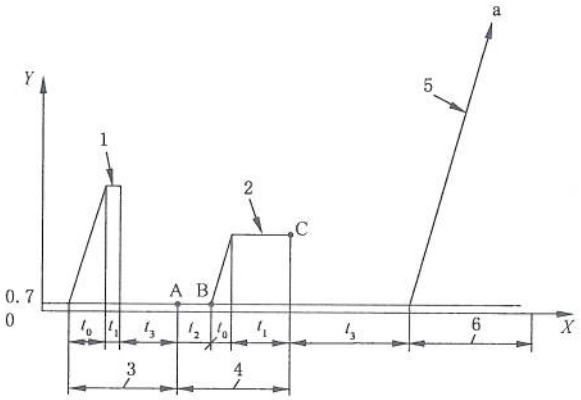
8.2.5 弯曲

弯曲是指软管在试验过程中偏离于初始压力 0.07 MPa 下平行于软管所在表面的平面内所画的两管接头间的直线的程度。可以用一条拉紧的直线来表示两管接头正中间的连线。在规定试验压力下产生的弯曲值是软管的任何部位与在初始压力下两管接头正中间连线的最大偏离值。弯曲值用该直线到最大偏离点处软管中心线的距离表示。报告测量结果应精确到 5 mm。

8.3 爆破压力试验

按照 7.2.2 规定的速度升高压力,直至软管和软管组合件破坏,在试验报告中应记录下软管爆破的位置和状态。

试验步骤的说明,见图 3。



说明：

X——时间，t；

Y——压力，p(MPa 或 bar)；

1——验证压力；

2——试验压力；

3——泄露和缺陷的检测；

4——测量；

5——爆破压力；

6——爆破；

t_0——规定压力增加时间；

t_1——规定压力保持时间；

t_2——在参考压力(0.07 MPa)下初始尺寸(长度和直径)时测量时间；

t_3——不同压力下规定的等待时间；

a——爆破。

此完整试验程序(验证压力——试验压力——爆破压力)仅适用于“型式试验”。对于例行试验，验证压力后的“测量结果”仅适用于当相关软管制品标准有规定时。

测量初始长度和直径或周长，并标出扭转测量时 A 和 B 点之间的参考标记。在 C 点前直接测量长度、直径或周长、扭转和弯曲的增加。

图 3　本标准规定的静液压试验程序

8.4　泄漏试验

8.4.1　试样

泄漏试验用试样应为未老化的软管组合件，其管接头装配的时间不能超过 30 d，也不能少于 1 d。

8.4.2　程序

试验组合件承受规定的静态压力应是其最小爆破压力值的 70%。保持该试验压力 5 min±0.5 min，然后释压至零。再施加该规定试验压力，并保持 5 min±0.5 min。此试验视为破坏性试验，试验后组合件试样应废弃。

8.4.3　损坏的依据

不应有泄漏或破坏的迹象。

在管接头处泄露、管头拔脱或靠近管接头处软管破裂都视为该组合件本身的质量问题。

注：此破坏并不一定表明更换管接头后该软管仍不符合规定的要求。

9 试验报告

每项试验报告应包括以下内容：

a) 对所试验软管或软管组合件样品状态描述；
b) 本标准编号和年份，如：GB/T 5563—2013；
c) 所用试验方法；
d) 试验试样数量和每根试样长度；
e) 试验压力和升压速率；
f) 试验介质(除水之外)；
g) 获得的每个试样结果；
h) 如果试样破坏，记录破坏位置和状态；
i) 试验过程中发现的异常情况；
j) 试验日期。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
橡胶和塑料软管及软管组合件
静液压试验方法
GB/T 5563—2013/ISO 1402:2009
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
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 16 千字
2014年5月第一版 2014年5月第一次印刷
*
书号:155066·1-49093 定价 16.00 元

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)68510107

GB/T 5563-2013

打印日期:2014年5月29日 F007

GB/T 5563—2013/ISO 1402:2009