

GB 16897—1997

前 言

本标准是参照采用 FMVSS 106《制动软管》制定的。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准由长春汽车研究所、中国第一汽车集团公司第一轿车厂负责起草。

本标准主要起草人：陈广照。

中华人民共和国国家标准

制 动 软 管

GB 16897—1997

Brake hose

1 范围

本标准规定了汽车(含摩托车)及挂车制动软管,制动软管接头和制动软管总成的性能要求、试验方法及其标志。

本标准适用于汽车、挂车使用的液压、气压和真空制动软管,制动软管接头和制动软管总成。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 1690—92 硫化橡胶耐液体试验方法

GB 6458—86 金属覆盖层中性盐雾试验

GB 10830—89 汽车制动液使用技术条件

GB 484—93 车用汽油

GB 485—88 QB 汽油机润滑油

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 护套

装在软管外部的用于提高软管抗刮伤或耐冲击能力的保护装置。

3.2 制动软管

制动系统中除管接头之外用于传输或存储供汽车制动器加力的液压、气压或真空度的柔性输送导管。

3.3 制动软管总成

装有管接头的制动软管。制动软管可有护套,也可无护套。

3.4 自由长度

软管总成上两管接头之间的软管暴露部分在直线状态的长度。

3.5 制动软管接头

除卡箍外,附加在制动软管端部的连接件。

3.6 永久联接管接头

靠压皱或冷挤变形装配连接的管接头,或每重装一次软管总成都要求更换已损坏的衬套和套圈的管接头。

3.7 爆裂

导致制动软管与管接头脱离或泄漏的故障。

3.8 真空管系连接器

指一柔性真空度传输导管：

- a) 在制动系统中是金属管间的连接器；
- b) 安装时不需要管接头；
- c) 装配时，其非支承长度小于包容金属管那部分的总长度。

4 试验条件

4.1 用于试验的软管总成应是新的，应至少经过 24h 时效。试验前软管总成在 15~32℃ 温度至少保持 4h。

4.2 挠曲疲劳试验和耐低温试验的软管总成，在安装到试验设备上之前必须拆除全部附件，如钢丝护套，橡胶护套等。

4.3 除耐高温试验、耐低温试验、臭氧试验、软管接头耐腐蚀试验外，其他试验必须在室温为 15~32℃ 的范围内进行。

5 液压制动软管、软管接头和软管总成

5.1 结构

液压制动软管总成由制动软管和制动软管接头组成。制动软管和制动软管接头间是永久性联接，该联接是靠接头部分相对于软管的压皱或冷挤变形来实现的。

5.2 性能要求

液压制动软管总成或相应的零件，在第 4 章的试验条件下，按第 5.3 条的方法试验时，应能满足本条规定的各项性能要求。

5.2.1 缩颈后的内孔通过量

采用图 1 和表 1 所示的插入量规，此量规在自重的作用下，插入全长 76mm。

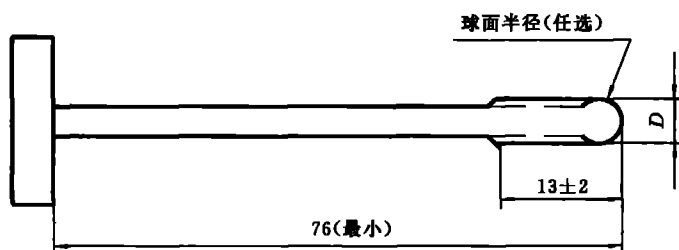


图 1 软管总成口径结构试验的插入量规

表 1 插入量规的标准尺寸

公称内径, mm	D , mm(最小)	质量, g
3.2	2.03	57±3
4.8	3.05	85±4
6.3	4.19	120±6

5.2.2 最大膨胀量

在 6.9MPa 和 10.3MPa 的压力作用下，液压制动软管总成的最大膨胀量不得超过表 2 规定的数值。

表 2 软管自由长度的最大膨胀量

mL/m

软管 压力	6.9MPa		10.3MPa	
	正常膨胀的软管 (HR)	低膨胀的软管 (HL)	正常膨胀的软管 (HR)	低膨胀的软管 (HL)
公称内径 mm				
3.2	2.17	1.08	2.59	1.38
4.8	2.82	1.81	3.35	2.36
6.3	3.41	2.69	4.27	3.84

5.2.3 爆裂强度

在液压试验时,软管总成的每条样品必须在 27.6MPa 压力作用下,保持 2min,软管总成不得损坏,软管总成的最低爆裂压力为 34.5MPa。

5.2.4 制动液的相容性

除使用矿物油或石油基制动液的液压制动软管总成外,液压制动软管总成在使用 GB 10830 中规定的 JG3 级制动液充满下,按 5.3.3 试验,应能满足 5.2.1 和 5.2.3 要求。

5.2.5 挠曲疲劳

按 5.3.4 连续试验 35h 后,软管总成不得损坏。

5.2.6 抗拉强度

按 5.3.5 将软管总成以 25 ± 3 mm/min 的速率拉伸,在 1500N 的拉力下,不应发生管接头拉脱或软管拉断现象。

5.2.7 吸水性

软管总成经 5.3.6 吸水性试验后,应能满足 5.2.3,5.2.5,5.2.6 的要求。

5.2.8 耐低温性

经 5.3.7 试验后,软管表面不得有肉眼可见的裂纹。

5.2.9 耐臭氧性

液压制动软管总成经 5.3.8 试验后,在七倍放大镜下不得有可见的裂纹。

5.2.10 接头的耐腐蚀性

液压制动软管接头经 5.3.9 试验之后,除接头表面压皱处,或使用标志造成保护层的改变外,管接头基体金属不应被腐蚀。

5.3 试验方法

5.3.1 最大膨胀量试验

5.3.1.1 试验设备

采用图 2 所示的试验设备,该设备包括:

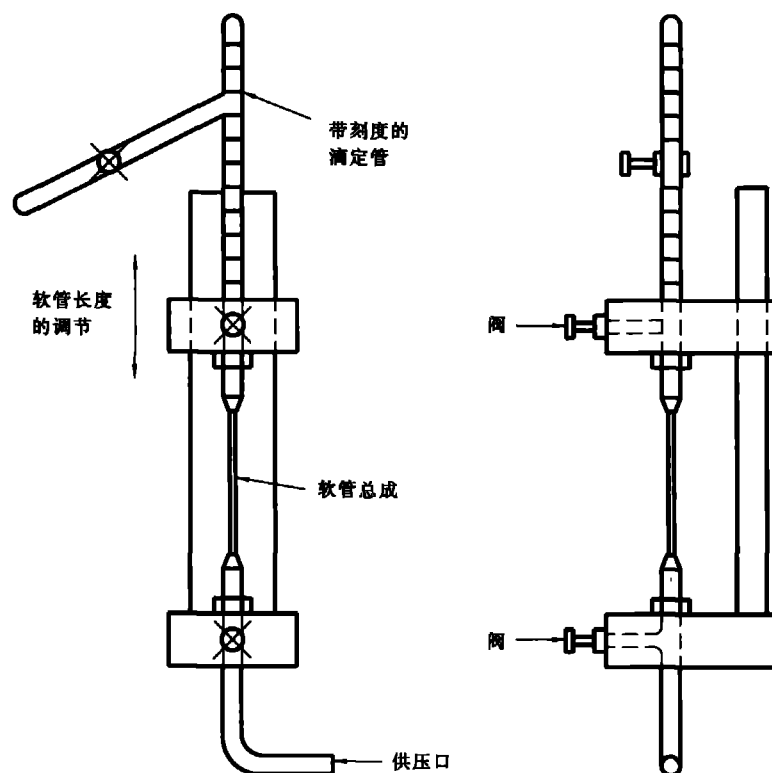


图2 膨胀试验装置

- a) 液压源；
- b) 无任何添加剂和游离气体的试验用水；
- c) 溶液箱和压力表；
- d) 接头，垂直地安装到接头上的软管总成，以便在可控制的条件下施加压力；
- e) 具有 0.05mL 刻度的量管

5.3.1.2 试验程序

a) 仪器的标定

使用试验仪器之前，必须用一个模拟软管总成来测定当施加 6.9MPa 和 10.3MPa 压力时所确定的标定修定量，模拟软管总成由最小规格壁厚为 1.52mm 无缝钢管组成，其自由长度为 $305\text{mm} \pm 6\text{mm}$ ，外径为 6.3mm，在软管总成试验中使用的全部接头和附件都应装在该系统中，试验样品所得到的膨胀量读数应该减去标定的修正量，最大允许标定修正量，在 10.3MPa 的压力下应为 0.08mL；

- b) 测量软管总成的自由长度；
- c) 将软管铅垂安装，以保证在向其施压时软管无拉伸；
- d) 将试验液注满软管并排出系统中的全部气体；
- e) 关闭通向刻度量管的阀门，并施加 10.3MPa 的压力，持续 10s，然后泄压。

5.3.1.3 计算在 10.3MPa 和 6.9MPa 压力下软管的膨胀量。

- a) 将刻度量管中的液面调到零；
- b) 关闭通向刻度量管的阀门，以 103MPa/min 速率对软管总成施加 6.9MPa 的压力，并使软管的管道密封在该压力之下（在计算 10.3MPa 压力下的膨胀量时，密封压力在 10.3MPa 压力之下）。
- c) 3s 后，打开通向刻度量管的阀门 10s，使膨胀软管中的液体升入刻度量管内；
- d) 将上述中的 b) 和 c) 步骤重复 2 次，测量 3 次施压后聚集在刻度量管中的试液总量；
- e) 将刻度量管中的液体总量除以 3，减去标定修正量，就可算出体积膨胀量，该数值再除以自由长

度(m)就得到软管每米长度上的体积膨胀量。

5.3.2 爆裂强度试验

- 将制动软管连接到压力系统上,充满水排出所有的空气;
- 以 103MPa/min 的速率施加到 27.6MPa 的压力,并保持 2min;
- 仍以 103MPa/min 的速率提高压力,直到压力超过 34.5MPa;

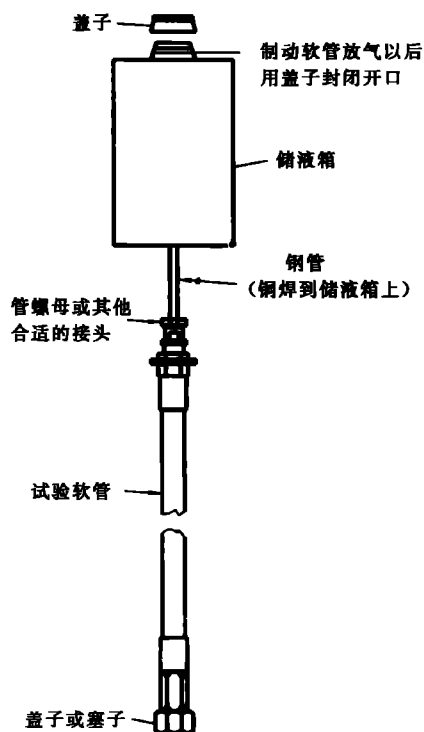


图3 制动液的相容性试验

- 检查并记录软管是否损坏。

5.3.3 制动液的相容性试验

5.3.3.1 试验程序

- 将一条软管总成或联接多个软管总成的歧管,从下面连接到容量为 0.5L 并装有 100mL 相容性制动液的油箱上,如图 3 所示;
- 将下端封闭的软管总成内注满制动液后,使软管总成成铅垂位置放入恒温器内。

5.3.3.2 恒温处理

- 使软管总成在 93℃ 的温度下,放置 70h;
- 拆下软管总成,并在室温中冷却 30min;
- 将制动液从制动软管中排出,按第 5.2.1 的要求,检查缩颈后的内孔通过量;
- 在 3h 内按第 5.3.2 进行制动软管总成的爆裂试验。

5.3.4 挠曲疲劳试验

5.3.4.1 试验设备

试验设备见图 4。该设备经过了动平衡,它包括:

- 活动端头,软管此端的接头由一水平杆封闭其开口。水平杆支承在两只垂直安装的转盘上,水平杆的安装端与转盘中心相距 100mm,转盘的边缘是在同一垂直平面内;
- 可调固定端头,此端头上装有软管接头的开口,平行于活动端头并与转盘的中心在同一水平面内;

- c) 一只时间显示器；
- d) 一个联通开口管接头的水压源。

5.3.4.2 试验准备

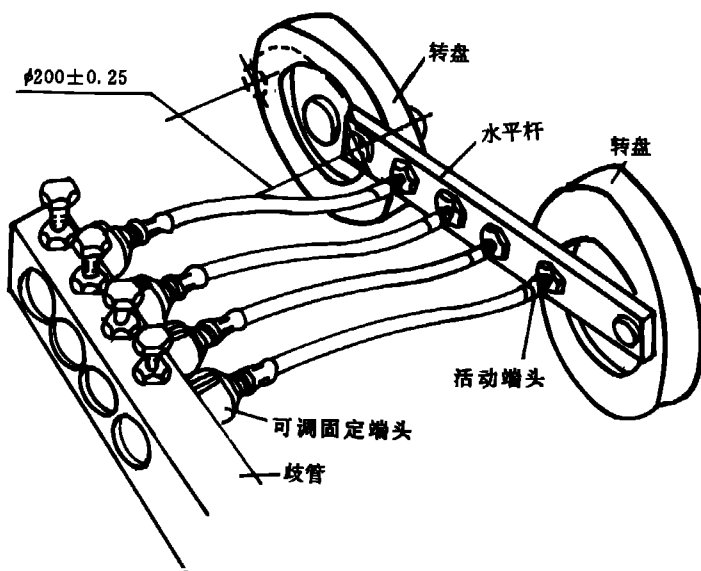
- a) 拆掉外部的附件,即护套、防机械损伤环、安装支架、日期环带和弹簧护套；
- b) 测量软管总成的自由长度；
- c) 将软管总成安装在挠曲疲劳机上,其松弛量应符合该规格的被试软管在表 3 中规定的数值,并测量平行于转动盘轴线的投影长度。

表 3 自由长度和挠曲疲劳试验的松弛量 mm

公称内径	自由长度	软管的松弛量
3.2	200~400	44±0.4
	>400~480	32±0.4
	>480~600	19±0.4
4.8 和 6.3	250~400	25±0.4

5.3.4.3 试验程序

- a) 供给 1 620kPa 的水压,并从系统中排出所有气体；
- b) 驱动活动端,使其以 800r/min 的速率旋转；
- c) 检查并记录软管是否损坏。



a 挠曲疲劳试验机

图 4 标准的挠曲试验松弛量调整器

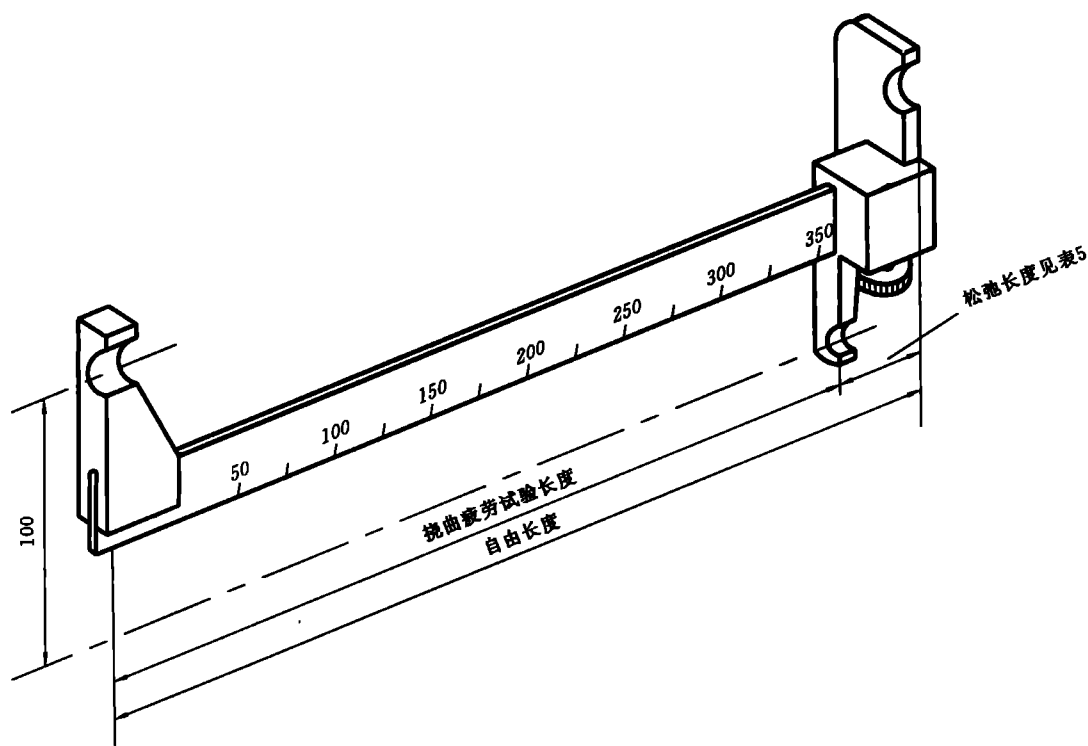


图 4(完)

5.3.5 抗拉强度试验

5.3.5.1 试验设备

4.9kN 拉力机,试验机应有总拉力的记录装置。

5.3.5.2 试验准备

铅垂安装软管总成,使软管和接头在同一直线上并与拉力方向一致。

5.3.5.3 试验程序

逐渐增加拉伸载荷,试验机的活动接头以 $25 \pm 3 \text{mm/min}$ 的速度移动,直到软管破坏为止。记录破坏时总的载荷和破坏的类型。

5.3.6 吸水试验

5.3.6.1 试验准备

准备 3 条软管总成,分别剥掉中心部分长 $28.6 \text{mm} \pm 2 \text{mm}$ 处的外胶层,暴露出纤维线。在剥外胶层时必须注意不要损坏纤维线,不要拉长软管,测量软管总成的自由长度。

5.3.6.2 试验程序

a) 将剥掉外胶层的软管总成浸入室温蒸馏水中并保持 70h;

b) 将软管总成从水中取出后,在 30min 内,分别进行 5.3.2 爆裂强度试验,5.3.5 抗拉强度试验和

5.3.4 弯曲疲劳试验,每一项试验均使用不同的软管总成。

5.3.7 耐低温试验

5.3.7.1 试验用夹具

耐低温试验用的夹具结构简图见图 5。

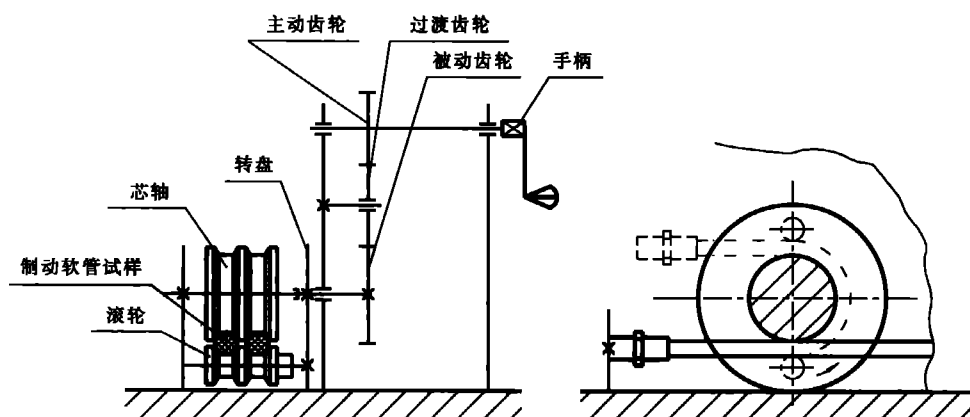


图5 冷弯试验夹具结构图

5.3.7.2 试验程序

a) 若有护套,应卸去护套。将软管总成伸直,放置在 -40°C 的低温箱中保持70h,并将用于弯曲软管的芯轴也作同样处理。76.2mm直径的芯轴,适用于公称内径为3.2mm的软管;88.9mm直径的芯轴,适用于公称内径为4.8mm和6.3mm的软管。

b) 接着仍在 -40°C 温度下,将软管用稳定的速度,在3~5s内,绕芯轴弯曲至少 180° 。

c) 肉眼检查软管表面有无裂纹并记录。

5.3.8 耐臭氧性试验

采用一芯轴,该芯轴的直径为制动软管公称外径的8倍。

5.3.8.1 试验准备

卸下护套,将制动软管围绕芯轴 360° 捆扎好。

5.3.8.2 将软管暴露在臭氧中

a) 在室温下将绕有软管的芯轴放置24h,然后再放在充有臭氧与空气体积之比为亿分之 50 ± 5 浓度的混合气暴露室中,保持70h。在试验期间,暴露室内温度应为 40°C ;

b) 在7倍放大镜下检验软管是否有裂纹。不计包扎处及紧靠其附近的面积。

5.3.9 接头的耐腐蚀性试验

5.3.9.1 试验设备

盐雾试验箱应符合GB 6458的规定,并将软管总成的两端堵死。

5.3.9.2 将软管总成按GB 6458的规定,试验24h。用不高于 40°C 的清洁流水,轻轻清洗,除去盐沉积物,然后在2min之内用空气吹干。

5.3.9.3 检查软管总成的接头,记录其结果。

6 气压制动软管、软管接头和软管总成

6.1 结构

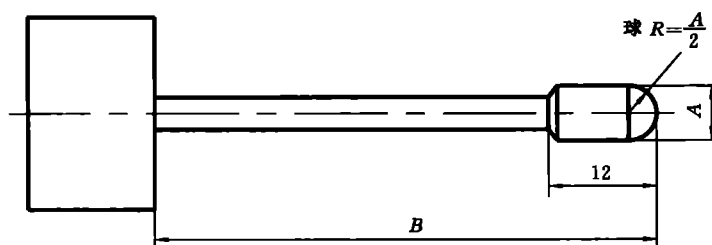
气压制动软管总成由两端的金属管接头(或卡箍)和中间的软管组成。

6.2 性能要求

在第4章规定的试验条件下,每一条气制动软管总成或相应的零件按6.3规定的方法试验时,均应满足本条规定的各项要求。

6.2.1 缩颈后的内孔通过量

采用图6所示的插入量规,要求量规在自重作用下插入全长 B (见图6)。



A:软管内径公称尺寸的66%。

B:接头全长加30mm以上。

量规的质量:60~100g。

图6 测量内孔通过量用的量规

6.2.2 气密性

按6.3.1试验,目视检查水槽中的软管本体以及安装接头的部分,应无气泡发生和局部膨胀。

6.2.3 长度变化率(缠绕尼龙的软管总成除外)

按6.3.2试验,软管的长度变化率应在-7%~+5%之内。

6.2.4 爆裂强度

按6.3.3试验,软管总成的爆裂压力应不低于5.52MPa。

6.2.5 抗拉强度

按6.3.4试验,公称内径小于或等于6mm的软管总成,在1100N拉力作用下,软管不得断裂,软管与接头不得脱开,公称内径大于6mm的软管总成,在1500N拉力作用下,软管不得断裂,软管与接头不得脱开。

6.2.6 粘附强度

按6.3.5试验,软管的胶层与增强层之间的粘附强度不得低于15N/cm。

6.2.7 耐高温性

按6.3.6试验后,软管内外表面不得有肉眼可见的裂纹,积炭或剥蚀。

6.2.8 耐低温性

按6.3.7方法试验后,制动软管的外表面应无裂纹或破损,并能满足6.2.2气密性的要求。

6.2.9 耐机油性

按6.3.8试验后,软管内径试样体积的增量不得超过100%。

6.2.10 浸水后的拉伸性

按6.3.9试验后,软管总成应符合6.2.5规定的要求。

6.2.11 耐臭氧性

按6.3.10试验后,用7倍放大镜观察,软管总成外表面不得有可见的裂纹。

6.2.12 尼龙软管的耐氯化锌性

按6.3.11试验后,用7倍放大镜观察,软管外表面不得有裂纹。

6.2.13 接头的耐腐蚀性

按6.3.12试验后,除软管接头缩紧处的卷边和用作标牌的接头区域外,软管接头或卡箍基体金属不应被腐蚀。

6.3 试验方法

6.3.1 气密性试验

将软管总成的一端封闭,从另一端充以空气或惰性气体至1.4MPa,浸入水槽中保压3min,观察有无气泡产生和局部膨胀,并记录。

6.3.2 长度变化率试验

向软管总成内充满水,排尽管内空气。在加压 0.1MPa 的情况下,在软管总成的中央处,划 300mm 间隔的标志线,然后增压至 1.4MPa,保压 5min,再次测量标志线间的距离,按下式计算长度变化率:

$$\Delta L = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100\%$$

式中: ΔL ——长度变化率, %;

L_1 ——压力是 0.1MPa 时,标志线间的距离, mm;

L_2 ——压力是 1.4MPa 时,标志线间的距离, mm。

6.3.3 爆裂试验

紧接长度变化率试验之后,将样品保持自然松弛状态,以大约 6.9MPa/min 的加压速率施加水压,直到软管破裂或接头脱落,记录爆裂时瞬间的压力值。

6.3.4 抗拉试验

将自由长度为 450mm 的软管总成安装在拉伸试验机上,以 25.4mm/min 的速率平稳地拉伸,直到软管断裂或接头脱落,记录软管总成破坏时的负荷值和破坏形式。

6.3.5 粘附强度试验

6.3.5.1 试验设备

电子或光学式非惯性拉力机或摆锤式惯性拉力机。

6.3.5.2 试验程序

a) 从被试软管上切下一段 25.4mm 的软管作试样,然后沿试样全长切出被试层,深度应切至与相邻层相接的表面,沿切线方向剥离,剥离长度应使拉力机的夹钳足以夹住剥开的外胶层;

b) 测量剥离层的宽度(精确到 0.2mm),并作记录;

c) 将试样套在芯轴上后,将芯轴装在拉力机的夹钳上,使剥离层均匀牢固地夹紧在夹钳中;

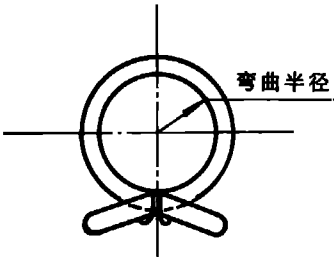
d) 将自动记录仪调零,开动拉力机,使下夹钳的下降速度为 25.4mm/min,并使外胶层与试样表面成 90°地从增强层上剥离下来,记录仪绘制出的以剥离长度和剥离力为座标的特性曲线上记录的最小力就是粘附力;

e) 计算粘附力与剥离宽度的比值,即为粘附强度,用 N/cm 表示。

6.3.6 耐高温性试验

a) 采用一只芯轴,芯轴半径按被试软管内径尺寸在表 4 中选取;

表 4

公称内径	弯曲半径	弯曲状态
5	40	(耐高温老化试验) 
6		
8	45	
10		
13	50	
14		
16	65	

b) 将软管绕在芯轴上之后,在 100℃ 的恒温箱中放置 70h;

c) 将软管冷却到室温后,从芯轴上取下软管并将它伸直;

d) 肉眼检查软管外表面,将软管沿纵向切开,肉眼检查内表面。

6.3.7 耐低温性试验

a) 采用一只芯轴,芯轴半径按被试软管内径尺寸在表 4 中选取;

- b) 将芯轴和处于伸直状态的软管一起放在 -40°C 的低温箱中保持70h；
 c) 接着在低温箱中，在3~5s内将软管绕芯轴匀速地弯曲至少 180° ，从箱中取出软管检查外表面有无裂纹，耐低温试验用的夹具结构简图见图5；
 d) 若软管外表面无裂纹则按6.3.1进行气密性试验并记录。

6.3.8 耐机油性试验

采用3只试样并取试验结果的平均值。

6.3.8.1 试验准备

从制动软管或长软管的内表面上剪下长51mm，宽8.5mm以上且厚度不大于1.6mm的长方形试样。试样要求双面抛光，以保证表面平滑。

6.3.8.2 测量

- a) 在室温下测量试样在空气中的质量(W_1)和试样在蒸馏水中的质量(W_2)，质量单位以mg计。如果试样潮湿需去除气泡，则将试样浸在丙酮溶液中后，再用蒸馏水冲洗干净；
 b) 先将每个试样浸渍在 100°C 的10号机油(符合GB 485)中70h，然后在室温下放入10号机油中冷却30~60min；
 c) 将试样在丙酮溶液中快速浸一下之后，用滤纸吸干试样表面上的丙酮；
 d) 将试样从冷却液中取出后5min内，称量试样在配衡称瓶中和蒸馏水中的质量 W_3 和 W_4 ；
 e) 按下式计算体积增大的百分比：

$$\text{增量} = \frac{(W_3 - W_4) - (W_1 - W_2)}{W_1 - W_2} \times 100\%$$

6.3.9 耐水试验

将软管总成浸在室温的蒸馏水中70h，从水中取出30min后，按6.3.5的规定进行抗拉试验。

6.3.10 耐臭氧性试验

按5.3.8的规定进行气压制动软管的耐臭氧试验。

6.3.11 尼龙软管的耐氯化锌试验

将尼龙气压制动软管总成浸泡在室温下的50%浓度氯化锌水溶液中200h。从溶液中取出后，在7倍放大镜下观察软管表面的裂纹。

6.3.12 接头的耐腐蚀性试验

按5.3.9规定进行试验。

7 真空制动软管、软管接头和软管总成

7.1 性能要求

每一条真空制动软管总成或相应零件，在第4章的试验条件下，按7.2规定的试验方法试验时，均应满足本条规定的各项要求。

7.1.1 缩颈后的内孔通过量

用插入量规检验每一条真空制动软管总成，对用于重载工况的，量规的外径为软管公称内径的75%；对用于轻载工况的，量规的外径为软管公称内径的70%。

7.1.2 真空度要求

按7.2.1试验后，真空制动软管外径的陷缩不得超过1.6mm。

7.1.3 爆裂强度

软管总成的爆裂压力不得低于2.41MPa。

7.1.4 弯曲试验要求

将真空制动软管弯曲到两端相接触时，真空制动软管外径在试验长度中点处的陷缩不得超过表5中给出的该种尺寸软管的数值。

7.1.5 粘附强度

软管相邻层之间的粘附强度不得低于 15N/cm。

7.1.6 耐高温性

按 7.2.5 试验后,软管的内外表面上不得有肉眼可见的裂纹,炭黑或剥蚀。

7.1.7 耐低温性

按 7.2.6 试验后,软管内外表面不得有肉眼可见的裂纹。

7.1.8 耐臭氧性

在臭氧中暴露 70h 后,用 7 倍放大镜观察,软管表面不得有裂纹。

表 5 真空制动软管试验要求

公称内径 mm	耐 高 温 性		耐 低 温 性		弯 曲		变 形
	软管长度 mm	芯轴半径 mm	软管长度 mm	芯轴半径 mm	软管长度 mm	软管外径 的最大陷缩 mm	内直径 <i>D</i> 收缩量 mm
5	203.2	38.1	444.5	76.2	177.8	4.37	1.19
6	228.6	38.1	444.5	76.2	203.2	2.38	1.59
7.14	228.6	44.45	482.6	88.9	228.6	4.76	1.59
8	228.6	44.45	482.6	88.9	279.4	5.16	1.98
10	254	44.45	482.6	88.9	304.8	3.97	2.38
11.11	279.4	50.8	520.7	101.6	355.6	6.75	1.98
12	279.4	50.8	520.7	101.6	406.4	5.56	3.18
16	304.8	57.15	558.8	114.3	558.8	5.56	3.97
19.05	355.6	63.5	609.6	127	711.2	5.56	4.76
25.4	406.4	82.55	723.9	165.1	914.4	7.14	6.35

7.1.9 耐汽油性

将真空制动软管注满 90 号汽油(GB 484),软管各截面的内径,对用于重载工况的,不得小于其公称内径的 75%;对用于轻载工况的,不得小于其公称内径的 70%;在 88kPa 的真空压力作用下 10min,真空制动软管不得有泄漏,软管的内层不得从编织增强层上剥离。

7.1.10 变形要求

按 7.2.9.2 的规定加力 5 次后,每一条真空制动软管都应在 60s 内恢复到原始外径的 90%。对用于重载工况的真空制动软管,第一次加力最大值不超过 311.4N,第五次加力最大值至少应达到 177.9N。对用于轻载工况的真空制动软管,第一次加力最大值不超过 222.4N,第五次加力最大值至少应达到 89.0N。

7.1.11 接头的耐腐蚀性

除软管接头或卡箍缩颈处的边缘和用作标记的接头区域外,软管接头和卡箍不得有基体金属的腐蚀。

7.2 试验方法

7.2.1 真空度试验

取一条长 305mm 且一端密封的真空制动软管总成。

a) 测量软管外径;

b) 将真空制动软管接到真空压力源上,向软管供 88kPa 的真空度并保持 5min;

c) 在真空度作用下,测量软管最小外径。

7.2.2 爆裂试验

按 6.3.3 规定进行试验。

7.2.3 弯曲试验

a) 取一根长度符合表 5 规定的真空制动软管,顺软管的自然曲率弯曲该软管,直到软管两端如图 7 所示的相接触;

b) 在弯曲前和弯曲后,在 A 处测量软管的外径;

c) 两次测量的差值即是弯曲软管外径的收缩值。

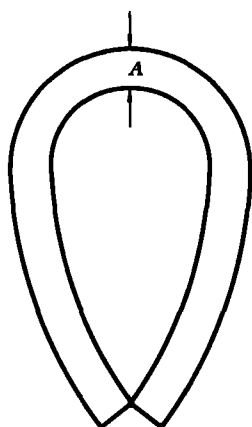


图 7 真空制动软管弯曲试验

7.2.4 粘附强度试验

按 6.3.5 规定进行试验。

7.2.5 耐高温性试验

取一真空制动软管和一只定半径的芯轴,按 6.3.6 的规定试验,芯轴半径根据被试软管尺寸在表 5 中选取。

7.2.6 耐低温性试验

取一真空制动软管和一只定半径的芯轴,按 6.3.7 中的 a) b) c) 规定试验,并检查内外表面。芯轴半径根据被试软管尺寸在表 5 中选取。

7.2.7 耐臭氧性试验

按 5.3.8 规定进行试验。

7.2.8 耐汽油性试验

a) 将 305mm 长的真空制动软管试样中注满 90 号汽油(GB 484);

b) 在大气压力下,将注满汽油的软管在室温下放置 48h;

c) 将油倒出后,测定制动软管内径;

d) 将软管总成的一端封闭,在另一端施加 88kPa 的真空度,保持 10min 后观察真空度是否下降及软管有无层间剥离现象。

7.2.9 变形试验

7.2.9.1 试验设备

采用量程在 445N 以上的加压测量装置和一只能通过试样全长的量规。

7.2.9.2 试验程序

a) 表 6 规定了试样尺寸,将试样纵向放置在加压装置上,但试样编织层搭接口不得位于压力作用线上;

b) 向试样逐渐加压,使软管内部尺寸 D (见图 8)达到被试试样的软管尺寸在表 6 中规定的数值;

表 6 变形试验的试样和量规尺寸

公称内径	试样尺寸(见图 8)		量规尺寸	
	mm	D ,mm	宽度,mm	厚度,mm
5	1.19	25.4	3.18	1.19
6	1.59	25.4	3.18	1.59
7.14	1.59	25.4	3.18	1.59
8	1.98	25.4	4.76	1.98
10	2.38	25.4	4.76	2.38
11.11	1.98	25.4	6.35	1.98
12	3.18	25.4	6.35	3.18
16	3.97	25.4	6.35	3.97
19.05	4.76	25.4	6.35	4.76
25.4	6.35	25.4	6.35	6.35

c) 保压 5min 后卸压,记录所供压力的峰值;

d) 重复试验 4 次。两次加力中间允许有 10s 的恢复间隔。

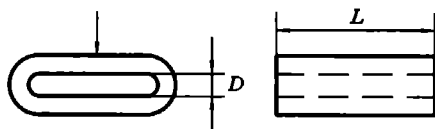


图 8 真空制动软管变形试样

7.2.10 接头的耐腐蚀性试验

按 5.3.9 规定进行试验。

8 标志

8.1 每一液压制动软管应用除绿色以外的任一种颜色标志(绿色标志用于使用石油基制动液的液压制动软管),并应有两条以上至少 1.6mm 宽,可清晰辨认的标志条带。条带位于液压软管对称的外表面上,并平行于软管的纵向轴线,其中一条带上标有 8.2 要求的技术数据,而另一条带上是制造厂提供参改用的附加技术数据。

8.2 每一条制动软管都应该有标志,或从有标志的长制动管上切下一段,从一个标志的尾端到另一个标志的首端的间隔不得大于 152mm。以至少有 3.2mm 高的方体大写字母或数字,依次标出从 a)~e)的各项内容。

a) 符号 GB 16897,表明制造厂认证该软管完全符合本标准;

b) 软管制造厂的认证标记;

c) 用数字表示的制造年月日或制造年月,例如 94-04-20 表示该产品是 1994 年 4 月 20 日制造的;

d) 以阿拉伯数字后面加 mm 表示软管的公称内径,例如 3.2mm;以阿拉伯数字后面加 mm 再加符号 OD 表示塑料管的公称外径,例如 12mmOD;

e) “HR”表示标准膨胀的液压软管,“HL”表示低膨胀的液压软管,字母“A”表示指定用于气制动系统,字母“V”表示用于真空制动系统。

8.3 管接头除用压皱、冷挤工艺或热粘结。压配方式使接头相对于软管有装配变形外，制动软管接头中至少有一个组件上有以腐蚀、压纹或粘贴方法表示的标志。该标志以印刷体大写字母或数字表示，字高不小于 1.6mm。标志内容如下：

- a) 符号 GB 16897，表示组件制造厂认证其组件完全符合本标准；
- b) 接头组件制造厂的认证标记；
- c) 字母“A”表示指定用于气制动系统，字母“V”表示指定用于真空制动系统；
- d) 以 mm 为单位表示安装接头的软管的公称内径或者以 mm 为单位后面带 OD 表示接头所连接的塑料管的公称外径。mm 写在软管尺寸数字之后。

8.4 总成

每一条用压皱、冷挤或热粘结，压配装上接头的制动软管总成，都应在软管总成上加一弯曲环带标志；也可按 8.4.1 的规定，在制造厂推荐的位置上标志。装在制造厂推荐部位的环带标志，可以沿软管纵向在两接头之间自由移动，在环带上用腐蚀、压纹或粘贴的方法用至少高 3.2mm 的印刷体大写字母或数字标出如下内容：

- a) 符号 GB 16897，表示软管总成制造厂认证该软管总成完全符合本标准；
- b) 软管总成制造厂的认证标志。

8.4.1 用压皱、冷挤或热粘结、压配方式安装接头的制动软管总成，至少要在软管总成一端的接头上有标志，用腐蚀、压纹或粘贴的方法示出至少 1.6mm 高的软管总成制造厂的认证标志。
