



中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3037—XXXX

计量分配燃油用橡胶和塑料软管及软管组合件

Rubber and plastic hoses and hose assemblies for measured fuel dispensing

(ISO 5772:2015, MOD)

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替HG/T 3037-2008《计量分配燃油用橡胶软管及软管组合件》，与HG/T 3037-2008相比主要技术变化如下：

- 分类中增加了4型（见第4章）；
- 表1中公称内径、内径由21修改为22（见表1）；
- 表1中增加了公称内径为45软管的要求（见表1）；
- 增加了4型软管的燃油渗透性能要求（见表3）；
- 增加了接头的要求（见第9章）；
- 增加了标志要求（见12.2）；
- 修改了附录A（见附录A，2008版的附录A）；
- 修改了附录B（见附录B，2008版的附录B）；
- 修改了附录C（见附录C，2008版的附录C）；
- 修改了附录D（见附录D，2008版的附录D）；
- 修改了附录E（见附录E，2008版的附录E）；
- 修改了附录F（见附录F，2008版的附录F）；
- 修改附录G为附录H（见附录H，2008版的附录G）；
- 修改了附录H（见附录G，2008版的附录H）；
- 删除了附录K（见2008版的附录K）。

本标准使用重新起草法修改采用ISO 5772:2015《计量分配燃油用橡胶软管及软管组合件 规范》。

本标准与ISO 5772:2015的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本标准做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用等同采用国际标准的GB/T 528代替ISO 37（见表2）；
 - 用修改采用国际标准的GB/T 1690代替ISO 1817（见表2、附录B、附录E和附录G）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 3512代替ISO 188（见表2）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 5563代替ISO 1402（见表3）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 5565.1代替ISO 10619-1（见7.1）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 7129代替ISO 6801（见表3）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 7528代替ISO 8330（见第3章）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 9572-2013代替ISO 8031:2009（见表3、表4和附录G）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 9573代替ISO 4671（见7.1、7.2和7.3）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 9575代替ISO 1307（见7.4）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 9867代替ISO 4649（见表2）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 14905代替ISO 8033（见表3和附录B）；
 - 用等同采用国际标准的GB/T 24134代替ISO 7326（见表3）。
- 软管型号增加了4型低硫、低污染、低渗透特性的油气回收用软管；
- 根据我国行业情况，7.1表1中公称内径、内径由21修改为22；

——根据我国行业情况，删除了公称内径为35的软管。

——附录D增加了方法B, 适用于4型软管的燃油渗漏率试验方法。

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/TC35/SC1）归口。

本标准起草单位：沈阳赛亚橡胶制品有限公司、沈阳橡胶研究设计院有限公司。

本标准主要起草人：

计量分配燃油用橡胶和塑料软管及软管组合件

警告:使用本国际标准的人员应熟悉正规试验室操作规程。本国际标准无意涉及因使用本国际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

本标准规定了计量分配燃油系统中（包括含氧化合物不大于15%的氧化燃油）四种不同型号的两个类别及两种不同温度等级的软管和软管组合件的技术要求。

本标准适用于温度为-30℃~+55℃之间的常规等级和-40℃~+55℃之间的低温等级，工作压力不大于1.6MPa计量分配燃油用橡胶和塑料软管及软管组合件。

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，仅所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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定（GB/T 528-2009, ISO 37:2005, IDT）

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法（GB/T 1690-2010, ISO 1817:2005, MOD）

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验（GB/T 3512-2014, ISO 188:2011, IDT）

GB/T 5563 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, IDT）

GB/T 5565.1 橡胶和塑料软管和非增强软管 柔性和挺性测量 第1部分：室温弯曲试验（GB/T 5565.1-2017, ISO 10619-1:2011, IDT）

GB/T 7129 橡胶或塑料软管 容积膨胀的测定（GB/T 7129:2001, ISO 6801:1983, IDT）

GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语（GB/T 7528-2011, ISO 8330:2007, IDT）

GB/T 9572-2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 电阻和导电性的测定（ISO 8031:2009, IDT）

GB/T 9573 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（GB/T 9573-2013, ISO 4671:2007, IDT）

GB/T 9575 橡胶和塑料软管 软管规格和最大最小内径及切割长度公差（GB/T 9575-2013, ISO 1307:2006, IDT）

GB/T 9867 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定（旋转辊筒式磨耗机法）（GB/T 9867:2008, ISO 4649:2002, IDT）

GB/T 14905 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定（GB/T 14905-2009, ISO 8033:2006, IDT）

GB/T 24134 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价（GB/T 24134-2009, ISO 7326:2006, IDT）

ASTM D 471-06 橡胶性能的标准测试方法 耐溶剂

3 术语和定义

GB/T 7528界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类

本标准规定的软管分为四种型号：

- a) 1 型：由无缝橡胶（或 TPE）内衬层，织物增强层和橡胶（或 TPE）外覆层构成的软管。
- b) 2 型：由无缝橡胶（或 TPE）内衬层，织物和螺旋金属丝增强层和橡胶（或 TPE）外覆层构成的软管。
- c) 3 型：由无缝橡胶（或 TPE）内衬层，细金属丝增强层橡胶（或 TPE）外覆层构成的软管。
- d) 4 型：由内侧（流体侧）带有一薄层的热塑性塑料内衬的橡胶内衬层，织物或织物和螺旋金属丝或细金属丝增强层及橡胶外覆层构成的软管。该设计的软管具有低硫、低污染、低渗透的特性，可用于油气回收用软管。

本标准规定的软管分为二种类别：

- e) M 类：金属线导电；
- f) Ω 类：混炼胶导电。

本标准规定的软管分为二种温度等级：

常规等级：环境工作温度为 $-30^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；

低温等级（LT）：环境工作温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。

5 材料和结构

软管由下列部分组成：

- 内衬层应由光滑的耐燃油橡胶或热塑性弹性体（TPE）组成。
- 增强层应由适宜的增强材料组成。
- 外覆层应由无波纹、耐燃油、耐天候老化的橡胶或TPE组成。

软管组合件的管接头之间应具有导电性能。

当使用金属导线来解决导电性能时，嵌入的金属导线应不少于两股，并且应使用高防疲劳和防腐蚀的金属。使用金属线导电的软管需用“M”作标志；使用混炼胶导电的软管用“Ω”作标志。标志应打印在软管上。

6 压力要求

所有规格的软管应符合以下要求：

- a) 最大工作压力：1.6MPa；
- b) 验证压力：2.4MPa；
- c) 最小爆破压力：4.8MPa。

7 尺寸和公差

7.1 内径和弯曲半径

按照GB/T 9573测量时，软管的内径应符合表1给出的值。

按照GB/T 5565测量时，软管的最小弯曲半径应符合表1给出的值。

表1 公称内径、内径、公差及最小弯曲半径

单位: mm

公称内径	内径	公差	弯曲半径
12	12.5	±0.8	60
16	16.0		80
19	19.0		100
22	22.0	±1.25	130
25	25.0		150
32	32.0		175
38	38.0		225
40	40.0		225
45	50.0		275

7.2 内衬层和外覆层的最小厚度

当按照GB/T 9573测量时,内衬层厚度不小于1.6mm,外覆层厚度不小于1.0mm。

7.3 同心度

按照GB/T 9573测量时,软管内径和外径的最高和最低读数之间差的读数即同心度,应不能超过1.0mm。

7.4 切割长度公差

切割长度公差应符合GB/T 9575的规定,软管组合件的长度要从接头端部的密封处到另一接头端部的密封处测量,公差为公称长度的±1%。

8 物理性能

8.1 混炼胶

当按表2列出的方法试验时,软管内衬层和外覆层的混炼胶的物理性能应符合表2的规定。

试样应从软管上切取,或从其硫化程度与软管生产工艺相同的2mm厚的模压硫化胶片上取得或从模压试片上取得。

表2 混炼胶的物理性能

项目	单位	要求		试样 ^a	试验方法
		橡胶	TPE		
内衬层和外覆层的拉伸强度,最小	MPa	9	12	从软管上切取或从试片上裁取试样	GB/T 528
内衬层和外覆层的拉断伸长率,最小	%	250	350		

加速老化 内衬层和外覆层的拉伸强度变化， 内衬层和外覆层的拉断伸长率变化，≥	%	±20	±10		GB/T 3512(空气烘箱法) 在（70±1）℃下14d
	%	-35	-20		
耐液体性能	%				GB/T1690
内衬层溶胀，最大		+70			在40℃的3型氧化燃油中70h
		+25			在100℃的3号油中70h
内衬层溶剂抽出物 常规等级，最大		+10			在40℃的3型氧化燃油中70h
内衬层溶剂抽出物 低温等级，最大		+15			然后在100℃干燥24h
外覆层溶胀，最大		+100			在23℃的液体B中70h
内衬层和外覆层的耐低温性能，-30℃（如有要求-40℃）	—	10倍放大无龟裂			附录A
外覆层的耐磨性能，最大	mm ³	500		从外覆层混炼胶模压的试片上截取试样	GB/T 9867
^a 试验报告应注明试样来源					

8.2 成品软管

当按表3列出的方法试验时，软管的各项物理性能指标应符合表3规定的要求。

表3 软管的物理性能

项目	单位	要求	试样	试验方法
验证压力试验, 2.4MPa	—	无渗漏及其他缺陷	整根软管	GB/T 5563 验证压力试验
爆破压力，最小	MPa	4.8	从软管上切割下一段软管	GB/T 5563 爆破压力试验
容积膨胀率，最大 1型和2型 3型	%	2	从软管上切割下1m软管	GB/T 7129 试验压力0.3MPa
		1		
层间粘合强度 初始值，最小 浸液后，最小	KN/m	2.4	从软管上切割下一段软管	GB/T 14905/附录B
		1.8		
室温弯曲性能	—	$\frac{T}{D} \geq 0.8$	从软管上切割下一段软管	GB/T 5565 C=10×公称内径
低温曲挠性能		无裂纹或断裂，最大弯曲力180N	附录C 参照公称内径为16、19或21	附录C

			的软管	
验证压力下的长度变化率	%	0~5	整根软管	GB/T 5563
外覆层耐臭氧性能	—	两倍放大无龟裂	从软管上切割下一段软管	GB/T 24134 50pphm臭氧分压, 在 40℃±2℃下, 168h, 相对湿度 (55 ± 10) %, 伸长率20%。
燃油渗透性能, 最大 常规等级 (1, 2, 3型) 低温等级 (1, 2, 3型) 4型	ml/ (m · day) g/ (m ² · day)	12 18 10	从软管上切割下 2m软管 参照公称内径16, 19, 21的软管 3.35m软管	附录D
导电性能, 最大 Ω类 M类	Ω	1×10 ⁶ 1×10 ²	整根软管	GB/T 9572-2013 的方法4.5, 4.6 或4.7 GB/T 9572-2013
可燃性		a) 移开本生灯后, 明火燃烧20s停止; b) 移开本生灯后, 2分钟没有明显的燃点; c) 软管无渗漏。	从软管上切取合适的长度	附录E

8.3 软管组合件

当按表4列出的方法试验时, 软管组合件的各项物理性能应符合表4规定的要求。

表4 软管组合件的物理性能

项目	单位	要求	试样	试验方法
拔脱性能		接头无松动	短根组合件	附录F
验证压力试验, 2.4MPa		无渗漏及其他缺陷	整根软管组合件	GB/T 5563验证压力试验
导电性能, 最大 M类	Ω/组合件	1×10 ²		GB/T 9572-2013
Ω类		1×10 ⁶		GB/T 9572-2013 的方法4.8
气密性		无渗漏		附录H

扭摆疲劳性能	—	扭摆18000次，软管组合件应无缺陷显露。 扭摆50000次，软管组合件应无渗漏。 电阻应满足以上给出的要求。		附录G
--------	---	---	--	-----

9 接头

接头应满足以下要求：

- 接头应按照第 6 章的压力比率设计；
- 接头设计应满足其特定用途的使用，不规则边缘或毛边不能影响软管的使用可靠性；
- 接头不允许螺纹密封（如 PTFE 带）；
- 油气回收软管应包含一个适合的密封垫；
- 螺纹齿部件的材质：选择耐腐蚀的金属材料制造，螺纹不应由铝制成；
- 和燃油软管导电层接触表面应是金属导电，不允许有受过阳极化处理的表面和绝缘层表面，当装配时，和燃油软管内衬层和外覆层连接的接头应是安全、电连接导电、金属连接。

接头分为两种类型，一种是可以再利用，另一种为不可再利用。

10 试验频次

型式试验和例行试验的最小频率见附录 I。

型式试验是为了获得产品认可而进行的试验。

例行试验是对每根软管或软管组合件进行的试验。

生产试验是在附录 J 中规定的为控制制造质量而更宜进行的试验。附录 J 中规定的频次仅作参考。

11 型式试验

型式试验是为确认软管或软管组合件设计制造方法满足本标准规定的所有材料、结构和试验要求而进行的试验。

该试验应在最长每隔五年，或当制造方法或材料发生变化时重复进行。

12 标志

12.1 软管

软管在生产过程中应印上明显的不可消除的标记，标记应至少间隔2m，并且至少包括下列内容：

- a) 制造商名称或商标，例如：XYZ；
- b) 本标准号，例如：HG/T 3037；
- c) 软管的型别（1，2，3 或 4）；
- d) 软管的类别：例如：M 或 Ω；
- e) 软管的级别，例如：LT（低温等级）；

注：常规等级软管不要求特别标记。

- g) 公称直径，例如：19；
- h) 最大工作压力，单位 MPa，例如：1.6；
- i) 生产季度和年份，例如：3Q15；

例如：XYZ/ HG/T 3037 /1/M/LT/19/1.6/3Q15

12.2 接头

接头上应标注制造商的商标，并根据其用途，可重复使用的标注“R”，不可以重复的使用标注“NR”。

12.3 软管组合件

在软管组合件上至少要出现一次12.1中要求的完整标识。接头上应标注装配商的名称或商标和装配日期，如3Q14. 如果重新组装的接头应标注上重新组装者的名称或商标和日期，如4Q17。

附 录 A

(规范性附录)

耐低温性能的测定 -30°C (常规等级) 和 -40°C (低温等级)

A.1 装置

A.1.1 两个可以移动的平板, 平板之间的距离能够在 $(50\pm1)\text{ mm}$ 和 $(25\pm1)\text{ mm}$ 之间互换。

A.1.2 一个温度保持在 $(-30\pm2)^{\circ}\text{C}$ 或 $(-40\pm2)^{\circ}\text{C}$ 试验箱, 保证平板在里面可以移动。

A.2 试样

GB/T 528规定的2型哑铃状试样。

A.3 试验温度

试验温度应选择以下温度范围之一。

—— $(-30\pm2)^{\circ}\text{C}$;

—— $(-40\pm2)^{\circ}\text{C}$ 。

A.4 试验方法

在试验温度下, 将试样放在图 A.1 所示的两个距离为 $(50\pm1)\text{ mm}$ 的平板之间。

30 分钟后平板在 5s 内被压至 $(25\pm1)\text{ mm}$, 保持 5s, 然后在 5s 内回到 $(50\pm1)\text{ mm}$ 。

这个动作应重复 9 次, 大约 5h。

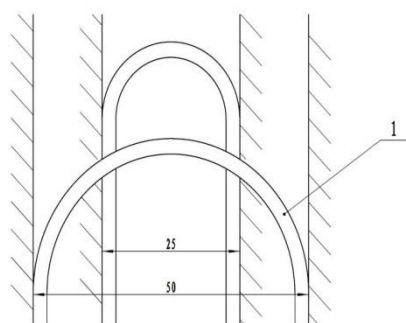
记录表面任何龟裂的现象。

A.5 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 参照本标准号, 如 HG/T3037;
- j) 试样尺寸;
- k) 试验温度;
- l) 试验后试样的情况;
- m) 试验日期。

单位为毫米



说明：

1—哑铃状试样。

图A.1 耐低温性能的试验装置

附 录 B
(规范性附录)
燃油老化后各层间粘合强度测定方法

B.1 装置

粘合强度测量装置应按GB/T 14905中的规定。能保证试样调节在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的适宜的试验箱。

B.2 试样

从一根软管上切取长度为300mm的试样，软管制造后停放不少于24h再进行试验。

B.3 试验方法

将试样一端密封。注入GB/T 1690规定的液体B并封口。

试样在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的条件下，放置 $(168_{-0}^{+2})\text{h}$ 。

排空试液，根据GB/T 14905方法测定试样各层间(内衬层与增强层之间、增强层与外覆层之间、增强层与增强层之间)的最小粘合强度值。

B.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准编号和附录 B，如 HG/T 3037 附录 B；
- b) 试样的制造日期；
- c) 各层间的粘合强度；
- d) 试验日期。

附 录 C
(规范性附录)
低温弯曲性能的测定方法

C.1 装置

试验装置见图C.1。固定杆和拉杆的直径应与软管的内径相同。
固定杆和拉杆插入软管中的深度见图C.1。

C.2 试样

试验软管的长度应为 (256^{+2}_0) mm。

C.3 试样和装置的调节

试验前，试样和试验装置应于 (-30 ± 2) °C 温度下调节24h。也可以按要求使用其它温度。

C.4 试验方法

试验前，试样和试验装置应于 (-30 ± 2) °C 温度下调节24h。

将适宜的测量仪器（弹簧秤、环形拉力表）固定在拉杆的底部，测定力F，用N表示。

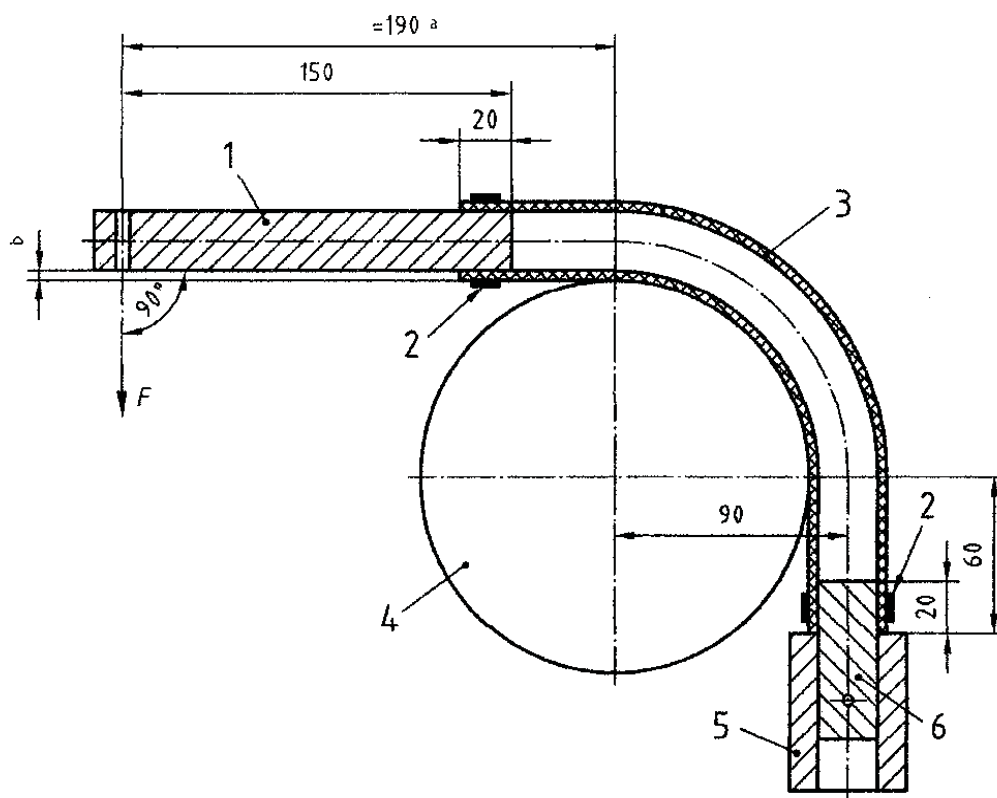
在 (-30 ± 2) °C 下将软管逆向因制造形成的曲线方向沿弯曲装置弯曲90°，在测量装置上拉伸2s至4s，记录下最大F力，用N表示。

C.5 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准编号和附录 C，如 HG/T 3037 附录 C；
- n) 试样的制造日期；
- o) 绕着固定杆弯曲试样所需要的力，用 N 表示；
- p) 试验日期。

单位为毫米



说明：

1— 拉杆；

2— 卡具；

3— 软管；

4— 弯曲装置， $\Phi=150\text{mm}$ ；

5— 固定杆放置装置；

6— 固定杆。

a—长度，根据软管外径

b—平行面

图C.1 低温弯曲试验装置

附 录 D
(规范性附录)
燃油渗透性的测定方法

方法A(适用于1型、2型、3型软管)

D. A. 1 试验装置

最小容量为100ml的刻度吸管。

D. A. 2 试样

长度2m的软管。

D. A. 3 试验方法

取一段2m长度燃油软管试样，一端封闭，另一端接上最小容量为100ml的刻度吸管。注入ISO 1817规定的无气泡的试验燃油液体C，试样按照表D. 1和表D. 2要求，在标准大气压23/50条件下垂直悬挂48h（为溶胀）。排空软管，重新注满ISO 1817规定的纯净的试验燃油液体C至刻度线，记录此刻度值。

同时测定在标准大气压23/50条件下，放置（72±2）h，通过燃油软管扩散的燃油量和没有加入燃油的值，记录吸管中液体体积减少值V1。

在试验期间通过敞开的吸管挥发的量，在同等条件下，用另一个吸管做空白试验。记录初始量和剩余量，两者之差为液体的挥发量。上述的数值减去此数值即为燃料的损失量V2。

表D. 1 标准大气压条件和/或试验

名称	温度 ℃	相对湿度 %	压力 kPa	备注
23/50	23	50	86-106	推荐的大气压
27/65	27	65		适用于热带国家
20/65	20	65		在某些应用领域使用

表D. 2 公差

公差	温度 ℃	相对湿度 %
原有（正常）公差（宽公差）	±2	±5 ^a
缩减公差（紧公差）	±1	±2 ^a

^a相对湿度结果的限制如下：

——原有（正常）公差：45%-55%和60%-70%；

——缩减公差：48%-52%和63%-67%。

D. A. 4 结果表示

渗透速率（用ml/m/d表示）应按公式（D. 1）计算：

$$X = (V_1 - V_2) / (L \times T) \quad \dots\dots\dots (D. 1)$$

式中：

L 试样的长度，用m表示（2m）；

T 试验时间，用d表示（3d）。

D. A. 5 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准编号和附录 D，如 HG/T 3037 附录 D；
- b) 试样的制造日期；
- c) 试样渗透率，用 ml/m/d 表示；
- d) 试验日期。

方法B(适用4型软管)

D. B. 1 试验装置

D. B. 1. 1天平：量程为0~8Kg、精度为0.01g。

D. B. 1. 2量筒：容积为1000ml、刻度为10ml的量筒。

D. B. 1. 2 弯曲设备：配置有2个直径178mm的圆盘式滚筒，其中心之间的垂直距离、水平距离分别为431.8mm。（见图D. B. 1）。

D. B. 1. 3试验柜：温度（38±2）℃，有安全通风系统，有易爆检测器。

D. B. 2 试样

同批生产的长度为3.35m（±1.0cm）软管组合件6根。油气回收软管组合件要拿掉同轴内管。另提供一根未扣接头的软管（油气回收软管组合件的外层软管）。

D. B. 3 试验液体

ASTM D 471-06标准燃油H（燃油C85%：无水变性乙醇15%）；CE-10燃油（燃油C80%：无水变性乙醇20%）。

D. B. 4 试验方法

D. B. 4. 1预先试验步骤

D. B. 4. 1. 1按照GB/T 9573测量每根软管组合件的长度（L）、内径（D），称量其质量并记录。

D. B. 4. 1. 2计算软管组合件泄漏表面积和软管组合件的容积并记录。

D. B. 4. 2预停放调节步骤

D. B. 4. 2. 1 从6根软管组合件试样中，任选1根充注ASTM标准燃油H，用管帽封好，安装在弯曲设备上（见图D. B. 1）。以每天3150次弯曲速率，反复弯曲6天。卸下该试样，标记为试样1。

D. B. 4. 2. 2 另取4根软管组合件，充注ASTM标准燃油H，用管帽封闭，标记为试样2~试验5。

D. B. 4. 2. 3 将余下的1根未充注燃油的软管组合件，也用相同的管帽封闭，标记为试样6，此试样用作对比试样。

D. B. 4. 2. 4 将试样2~试验5和试样6置于环境温度相同的弯曲试验工作区，试样6与其他软管组合件应有足够的距离，以防止吸收到油气。

D. B. 4. 3渗透试验步骤

D. B. 4. 3. 1 将试样2~试验6分别置于弯曲设备上，以6300次/天的速率反复弯曲3天。

a) 将试样1~试验5中的燃油倒出，不得让燃油溅碰到软管的外表面上。

b) 用原来的管帽封好，分别称其质量并记录。

D. B. 4. 3. 2再向试样1~试验5中充注CE-10燃油（充注量为组合件容积的90%，精确到±10ml）。

D. B. 4. 3. 3 将5根充注燃油的软管组合件和1根未充注燃油的软管组合件用管帽封好，每根盘卷成3圈形状，在整个试验中保持盘圆形状。

D. B. 4. 3. 4 将6根软管组合件每根都进行称量，记录其质量，并记录称量时的时间，精确到 $\pm 1\text{min}$ 。然后将6根试样放入温度 $(38\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的试验柜中。

D. B. 4. 3. 5 每隔48h称量一次，每次称量的时间应相同 $(\pm 30\text{min})$ 。在每个连续称量日应将盘卷的软管组合件从试验柜中拿出来，在5min内称量，并送回试验柜中。

D. B. 4. 3. 6 在对软管组合件称量期间，还要预先考虑到在下次称量之前，燃油的损失量若超过5%，则要将组合件倒空里面的燃油，重新充注CE-10燃油，封盖管帽，卷盘并称量。然后将其返回 38°C 的试验柜里。并且记录重新充注燃油后组合件返回试验柜时的日期和时间，以及重新充注后组合件的质量。上述操作应在1h内完成。

D. B. 4. 3. 7 当软管组合件达到D. B. 4. 4节定义的稳定渗透情况时，应视为完成了此项渗透试验。

D. B. 4. 3. 8 在渗透试验的任一时间内，如果某一软管组合件在3个相邻的数据点的渗透率超过 $15.0\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ ，试验应终止，该组合件被视为不合格。

D. B. 4. 4 稳定状态标准

D. B. 4. 4. 1 在每次称量时，质量损失率和移动平均质量损失率应按D. B. 4. 4. 2进行计算。稳定状态渗透应按D. B. 4. 4. 3要求测定。

D. B. 4. 4. 2 计算质量损失率和2个数据点移动平均质量损失的步骤如下：

a) 每根软管组合件，通过从上次称量记录的质量减去本次称量记录的质量，计算出每次称量的质量损失。

b) 从每根充注后的组合件质量损失减去未充燃油软管组合件的质量损失，计算出校正的质量损失。

c) 通过校正的质量损失，除以软管的渗透面积，和质量损失记录所经历的天数，计算出质量损失率 $(\text{g}/\text{m}^2\text{d})$ 。

d) 计算出2个质量损失率后，每个随后质量损失率数据点及这些质量损失率的2个数据点移动平均值应通过平均此刻的质量损失率和此刻之前的质量损失率计算出。

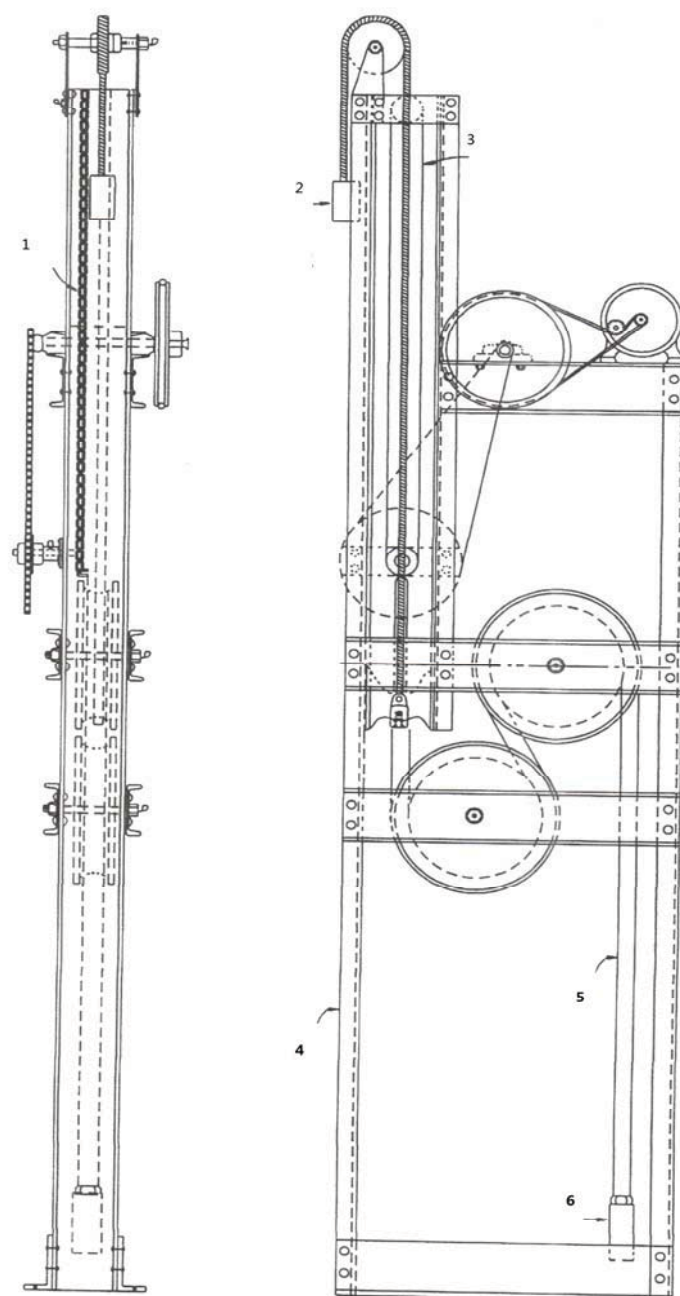
D. B. 4. 4. 3 测定稳定状态下渗透的步骤如下：

a) 当至少获得28天质量损失率数据时，按D. B. 4. 4. 2d)，从当时和4个最前的2数据点移动平均值就能够绘出移动平均质量损失率对应数据点的函数曲线，函数曲线处于水平的程度是最接近于稳定状态渗透的数据，记录这5个数据点函数曲线的平均（中心点）值和1个最高值（端点）。

b) 从最小二乘方拟合线的平均值（中心点）减去最后位，然后平分平均值，计算出末位（端点）的百分率变化偏差值。如果百分率变化偏差值在 ± 0.05 （平均率的5%）范围内，那么，软管组合件就达到了它的稳定状态标准要求。

c) 按照D. B. 4. 4. 3中a)和b)的步骤，应当继续收集和分析质量损失数据，直到两个连续的称量日达到稳定状态的标准要求为止。

d) 所报告的软管稳定状态渗透率，应是满足稳定状态渗透标准要求在第二个连续称量日，按步骤a)计算的最小二乘方拟合线平均值（中点位置）上的渗透率。



说明:

- 1——块环链;
- 2——配重 (平衡块);
- 3——块环链中心线;
- 4——钢质框架;
- 5——软管;
- 6——配重物。

图D. B. 1 弯曲设备

附 录 E
(规范性附录)
可燃性的测定方法

E.1 装置

本生灯，秒表，按图E.1装配试验软管组合的合适卡具。

E.2 试样

两端带盖的软管组合件。

E.3 试验方法

软管试样按图E.1弯成U形，管内充满GB/T1690规定的液体F，试样用管嘴内径10mm本生灯火焰烧3分钟，用气流将火熄灭。燃烧物和试样的距离按图E.1的要求。如果满足下列要求，试样为不易燃的：

- 火焰在移除之后持续时间不超过 20s；
- 在移除火焰后 2 分钟没有明显的燃点。

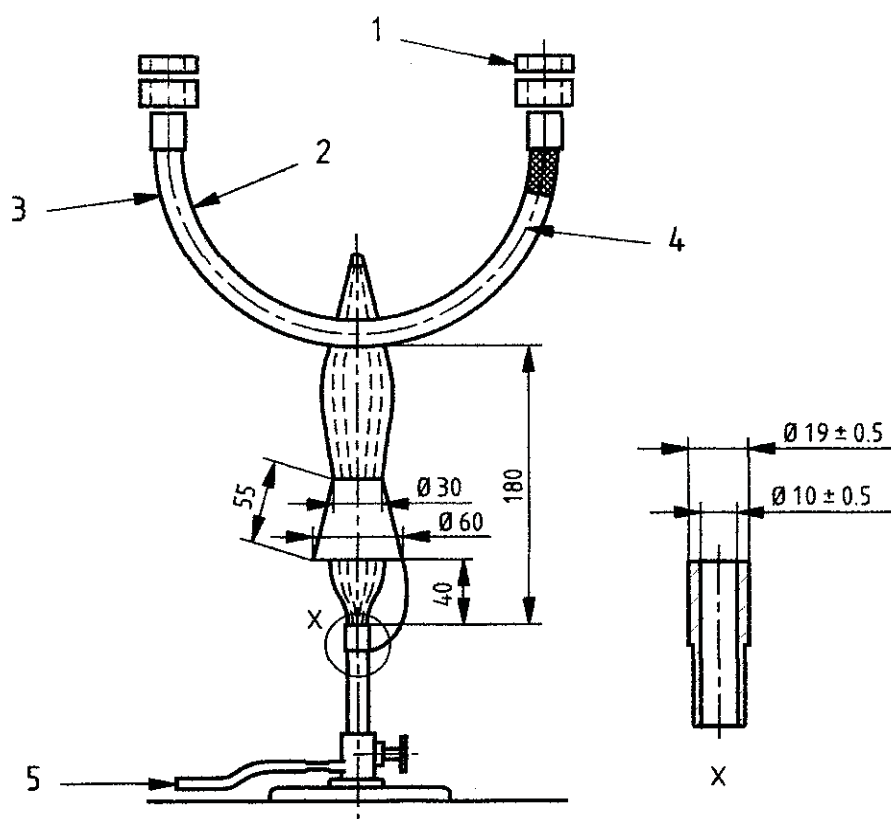
试验完成后软管组合件试样应无明显渗漏。

E.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准编号和附录 E，如 HG/T 3037 附录 E；
- b) 试样的制造日期；
- c) 是否软管组合件火焰在移除之后 20s 仍有燃烧，移除火焰后 2 分钟是否有明显的燃点，是否有液体渗漏；
- d) 试验日期。

单位: mm



说明:

- 1— 盖;
- 2— 弯曲半径=10~15倍软管外径;
- 3— 软管组合件;
- 4— GB/T1690规定的液体F;
- 5— 丙烷 (LPG) $\approx 50\text{mbar}$ 。

图E.1 可燃性试验装置

附 录 F
(规范性附录)
端部街头拔脱试验

F.1 装置

测试设备能够产生2000N的拉伸力，并且以 (75 ± 5) mm/min的速率持续30s。

F.2 试样

试样应当是其长度能安装在试验设备上的软管组合件，其制备应与实际组合件的制造条件和制造工艺相同，并应在每一批组合件的开始和末尾制备试样。如一批的批量大于100根软管组合件，则在制造第100根软管组合件时另制备一根试样。

F.3 试验方法

将试样安装于试验台上，在试样的末端施加2000N的拉力并保持30s，通过移动试验夹持器得到拉力。夹持器的移动速度为 (75 ± 5) mm/min。

每个试样完成试验后报废。

如试样未通过此项试验，则应认为前100件组合件不符合这一标准，并应对这些组合件做进一步验证。

F.4 试验报告

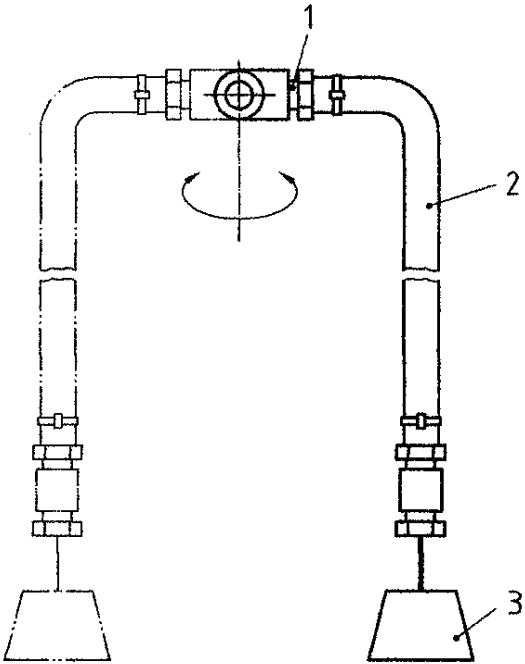
试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准编号和附录 F，如 HG/T3037 附录 F；
- b) 试样的制造日期；
- c) 试验日期。

附 录 G
(规范性附录)
弯曲疲劳强度的测定方法

G.1 装置

试验装置见图H. 1。固定负载可用于防止摇摆。软管组合件的长度大约1m。



说明：
1— 旋转连接物中心；
2— 加压的软管组合件；
3— 固定负载。

图G. 1 试验装置

G.2 试样

长度约为1m的软管组合件。

G.3 试验方法

将试样置于试验装置如图G. 1。将一个固定负载为5Kg的物体连接在软管组合件的自由端，软管充入0.2MPa压力的GB/T 1690规定的液体C。将试验装置置于室温中，将软管弯曲到相对于连接物为180°。一个完整的圈是两个180°的旋转。最小弯曲率是每分钟两个整圈。圈数要符合表4的规定。

G. 4 试验报告

试验报告除圈数外还要包括以下内容：

- a) 试验前后试验介质的温度，温度是否背离室温；
- b) 软管和接头有无渗漏；
- c) 任何明显的缺陷，例如软管外表面开裂，起泡，外层与增强层分离，以及内衬层的损坏。
- d) 软管与接头间的任何松动；
- e) 当用 GB/T 9572 的方法进行测试时，软管组合件的导电性能是否脱离了表 4 的要求。

附 录 H
(规范性附录)
泄漏的测定方法 (泄漏试验)

软管组合件充入0.35MPa的空气,将软管组合件的接头及100mm软管浸泡在盛水的容器中在室温下至少30s。

观察软管和接头表面有无气泡。

附 录 I
(规范性附录)
型式试验和例行试验

型式试验和例行试验在表I. 1中给出。

表I. 1 型式试验和例行试验

项目	型式试验	例行试验
混炼胶		
内外胶层的拉伸强度和拉断伸长率	×	N.A
加速老化	×	N.A
内衬层和外覆层在燃油中溶胀	×	N.A
内衬层溶剂抽出物	×	N.A
耐低温性能	×	N.A
外覆层的耐磨性能	×	N.A
软管		
层间粘合强度	×	N.A
室温弯曲性能	×	N.A
低温曲挠性能	×	N.A
内径测量	×	×
内衬层和外覆层厚度测量	×	×
验证压力试验	×	×
长度变化率（验证压力）	×	N.A
爆破压力	×	N.A
外覆层耐臭氧性能	×	N.A
导电性能	×	×
可燃性	×	N.A
燃油渗透性能	×	N.A
容积膨胀率	×	N.A
弯曲半径	×	N.A
软管组合件		
验证压力	×	N.A
气密性测试	×	×
导电性能	×	×
拔脱性能	×	见附录 F
耐曲挠性能	×	N.A
硫含量	×	N.A
胶质含量	×	N.A
4 型软管燃油渗透性能	×	N.A
×=进行试验； N.A=不适用。		

附 录 J
(规范性附录)
生产验收试验

表J. 1给出了从每批或每10批软管或软管组合件中选取的一根进行的生产验收试验的建议。每批定义为5000m软管，或2000kg内衬层或外覆层混炼胶，或1000根软管组合件。

表J. 1 生产验收试验

项目	每批	每10批
混炼胶		
内外胶层的拉伸强度和拉断伸长率	×	×
加速老化	N.A	×
内衬层和外覆层在燃油中溶胀	N.A	×
内衬层溶剂抽出物	N.A	×
耐低温性能	N.A	×
外覆层的耐磨性能	N.A	×
软管		
层间粘合强度	×	×
室温弯曲性能	N.A	×
低温曲挠性能	N.A	×
内径测量	×	×
内衬层和外覆层厚度测量	×	×
验证压力试验	×	×
长度变化率（验证压力）	N.A	×
爆破压力	N.A	×
外覆层耐臭氧性能	N.A	×
导电性能	×	×
可燃性	N.A	×
燃油渗透性能	N.A	×
容积膨胀率	N.A	×
弯曲半径	N.A	N.A
软管组合件		
气密性测试	×	×
验证压力试验	N.A	×
导电性能	×	×
拔脱性能	N.A	N.A
耐曲挠性能	N.A	N.A
×=进行试验； N.A=不适用。		