



中华人民共和国国家标准

GB/T 39313—2020/ISO 11237:2017

橡胶软管及软管组合件 输送石油基或 水基流体用致密钢丝编织增强液压型 规范

Rubber hoses and hose assemblies—Compact wire-braid-reinforced
hydraulic types for oil-based or water-based fluids—Specification

(ISO 11237:2017, 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。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 11237:2017《橡胶软管及软管组合件 输送油基或水基流体用致密钢丝编织增强液压型 规范》。

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 1690—2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法(ISO 1817:2005,MOD)；
- GB/T 5563—2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法(ISO 1402:2009, IDT)；
- GB/T 5567—2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 耐真空性能的测定(ISO 7233:2006, IDT)；
- GB/T 5568—2013 橡胶或塑料软管及软管组合件 无曲挠液压脉冲试验(ISO 6803:2008, IDT)；
- GB/T 7528—2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(ISO 8030:2014, IDT)；
- GB/T 7631.2—2008 润滑油(工业用油)和润滑产品(1-类)的分类 第2部分：H组(液压系统)(ISO 6743-4:1999, IDT)；
- GB/T 7939—2008 液压软管总成 试验方法(ISO 6603:2002, IDT)；
- GB/T 9573—2013 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 4671:2004, IDT)；
- GB/T 9575—2013 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(ISO 1307:2006, IDT)；
- GB/T 14905—2009 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定(ISO 8033:2006, IDT)；
- GB/T 24134—2009 橡胶和塑料软管 静态条件下耐弯曲性能的评价(ISO 7326:2006, IDT)。

本标准做了下列编辑性修改：

- 正文中删除“bar”单位表示，只保留“MPa”单位表示。

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：广州胶管厂有限公司、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：蔡辉、王朋、张义贵、王淑丽、黄流辉、何瑞帮、黄权汉。

防盜隱藏圖層
請用積分下載
正本常圖隱藏

橡胶软管及软管组合件 输送石油基或水基流体用致密钢丝编织增强液压型规范

1 范围

本标准规定了五种型别的致密钢丝编织增强软管及软管组合件的要求,其公称内径范围为 5 至 31.5。

这些软管适用于

- ISO 6743-4 定义的油基液压流体 HH、HL、HM、HR 和 HV,温度范围为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+100\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- ISO 6743-4 定义的水基液压流体 HFC、HFAE、HFAS 和 HFB,温度范围为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 水,温度范围为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

本标准不包括对软管接头的要求,仅限于对软管及软管组合件的要求

注:向软管制造方咨询以确定软管与所用流体的相容性是使用者的责任。

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 5565.1—2017 橡胶和塑料软管及非增强软管 柔性及挺性的测量 第 1 部分:室温弯曲试验(ISO 10619-1:2011,IDT)

GB/T 5565.2—2017 橡胶和塑料软管及非增强软管 柔性及挺性的测量 第 2 部分:低于室温弯曲试验(ISO 10619-2:2011,IDT)

ISO 1307 橡胶和塑料软管—软管尺寸和最大最小内径及切口长度公差(Rubber and plastics hoses—Hose sizes, minimum and maximum inside diameters, and tolerances on cut-to-length hoses)

ISO 1402 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 1817 硫化橡胶 耐液体测定方法(Rubber, vulcanized—Determination of the effect of liquids)

ISO 4671 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(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Methods of measurement of the dimensions of hoses and the lengths of hose assemblies)

ISO 6605 液压传动 软管和软管总成 试验方法(Hydraulic fluid power—Hoses and hose assemblies—Test methods)

ISO 6743-4 润滑剂、工业用油和相关产品(L 类)的分类 第 4 部分: H 组(液压系统)[Lubricants, industrial oils and related products(class L)—Classification—Part 4: Family H(Hydraulic systems)]

ISO 6803 橡胶或塑料软管及软管组合件 无曲挠液压脉冲试验(Rubber or plastics hoses and hose assemblies—Hydraulic-pressure impulse test without flexing)

ISO 7233 橡胶和塑料软管及软管组合件 耐真空性能的测定(Rubber and plastics hoses and

hose assemblies—Determination of resistance to vacuum)

ISO 7326:2016 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价(Rubber and plastics hoses—Assessment of ozone resistance under static conditions)

ISO 8033:2016 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 8330 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Vocabulary)

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 分类

根据结构、工作压力和最小弯曲半径的不同，软管分为五个类型。这些软管外覆层较薄，以便安装软管接头时无需除去外覆层或部分外覆层。

- a) 1SC 型：具有单层钢丝编织增强层的软管；
- b) 2SC 型：具有两层钢丝编织增强层的软管；
- c) R16S 型：具有一层或两层钢丝编织增强层的软管；
- d) R17 型：具有一层或两层钢丝编织增强层且恒定压力为 21 MPa 的软管；
- e) R19 型：具有一层或两层钢丝编织增强层且恒定压力为 28 MPa 的软管。

注：R16S 型、R17 型和 R19 型不能承受耐真空性能试验。

5 材料与结构

5.1 软管

软管应由一层耐油基或水基液压流体的橡胶内衬层、一层或两层高强度钢丝层以及耐天候和耐油的橡胶外覆层构成。

5.2 软管组合件

软管组合件应使用符合本标准要求的软管制造。

软管组合件只应使用经验证其功能符合 7.2、7.3、7.5、7.6 和 7.7 要求的软管接头制备和装配。制备和装配软管组合件时应遵循制造方的说明书。

6 尺寸

6.1 软管直径和外覆层厚度

当按照 ISO 4671 测量时，软管尺寸应符合表 1 给出的值，外覆层厚度应符合 6.3 的规定。

表 1 软管尺寸

公称 内径 ^a	所有型别		1SC 型			2SC 型			R16S 型		R17 型		R19 型	
	内径 mm		增强层直径 mm		软管 外径 mm	增强层 直径 mm		软管 外径 mm	增强层 直径 mm	软管 外径 mm	增强层 直径 mm	软管 外径 mm	增强层 直径 mm	软管 外径 mm
	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大
5	4.6	5.4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10.1	11.6	10.8	12.7
6.3	6.1	6.9	9.6	10.8	13.5	10.6	11.7	14.2	12.3	14.5	11.0	13.2	12.4	14.4
8	7.7	8.5	10.9	12.1	14.5	12.1	13.3	16.0	13.3	15.8	13.0	15.0	14.2	16.3
10	9.3	10.1	12.7	14.5	16.9	14.4	15.6	18.3	15.9	18.8	15.0	17.0	16.0	18.0
12.5	12.3	13.5	15.9	18.1	20.4	17.5	19.1	21.5	19.1	22.0	18.8	21.1	20.4	22.6
16	15.5	16.7	19.8	21.0	23.0	20.5	22.3	24.7	22.5	25.4	23.6	25.9	25.9	27.5
19	18.6	19.8	23.2	24.4	26.7	24.6	26.4	28.6	26.3	29.0	27.7	30.3	29.7	32.5
25	25.0	26.4	30.7	31.9	34.9	32.5	34.8	36.6	34.6	35.6	35.6	38.6	N/A	N/A
31.5	31.4	33.0	37.8	39.0	42.2	39.8	41.7	44.3	41.9	43.3	N/A	N/A	N/A	N/A
注：N/A ——不适用														
^a 公称内径符合 ISO 1607 的规定。														

6.2 同心度

当按照 ISO 4671 测量时,软管的同心度应符合表 2 给出的值。

表 2 软管的同心度(所有型别)

公称内径	壁厚的最大变化 mm	
	内径和外径之间	内径与增强层直径之间
不小于 6.3	0.8	0.5
大于 6.3,且不大于 19	1.0	0.6
大于 19	1.3	0.8

6.3 软管外覆层厚度

当按照 ISO 4671 测量时,所有型别软管的外覆层厚度范围应为 0.8 mm~1.5 mm。

7 性能要求

7.1 概述

型式试验和例行试验的要求见附录 A,推荐的周期性试验参见附录 B。

7.2 长度变化要求

当按照 ISO 1402 或 ISO 6605 进行测定时,最大工作压力下的软管长度变化应不超过-4%或+2%。表 3 给出了最大工作压力值。

表 3 最大工作压力

公称内径	型别			
	1SC	2SC/R16S	R17	R19
	最大工作压力 MPa			
5	N/A	N/A	21	28
6.3	22.5	40	21	28
8	21.5	35	21	28
10	18	33	21	28
12.5	16	27.5	21	28
16	13	25	21	28
19	10.5	21.5	21	28
25	8.8	16.5	21	N/A
31.5	6.3	12	N/A	N/A
注: N/A——不适用。				

7.3 静液压要求

当按照 ISO 1402 或 ISO 6605 测定时,软管及软管组合件的验证压力应符合表 4 给出的值,最小爆破压力应符合表 5 给出的值。

表 4 验证压力

公称内径	型别			
	1SC	2SC/R16S	R17	R19
	验证压力 MPa			
5	N/A	N/A	42	56
6.3	45	80	42	56
8	43	70	42	56
10	36	66	42	56
12.5	32	55	42	56
16	26	50	42	56
19	21	43	42	56
25	17.6	33	42	N/A
31.5	12.5	25	N/A	N/A
注: N/A——不适用。				

表 5 最小爆破压力

公称内径	型别			
	1SC	2SC/R16S	R17	R19
	最小爆破压力 MPa			
5	N/A	N/A	84	112
6.3	90	160	84	112
8	86	140	84	112
10	72	132	84	112
12.5	64	110	84	112
16	52	100	84	112
19	42	86	84	112
25	35.2	66	84	N/A
31.5	25	50	N/A	N/A
注：N/A —— 不适用。				

7.4 最小弯曲半径

所用试样的长度至少为最小弯曲半径的四倍。在软管弯曲前,用卡尺测量软管平直放置状态下的外径。弯曲软管 180°达到最小弯曲半径(见表 6),用卡尺测量软管的扁平度。

当软管弯曲至表 6 给出的最小弯曲半径时,按照 GB/T 5565.1—2017 中 A1 的方法进行测量,扁平度应不超过初始外径的 10%。

表 6 最小弯曲半径

公称内径	最小弯曲半径 mm				
	1SC 型	2SC 型	R16S 型	R17 型	R19 型
5	N/A	N/A	N/A	45	45
6.3	75	75	50	50	50
8	85	85	55	55	55
10	90	90	65	65	65
12.5	130	130	90	90	90
16	150	170	100	100	100
19	180	200	120	120	120
25	230	250	150	150	N/A
31.5	250	280	210	N/A	N/A
注：N/A —— 不适用。					

7.5 抗脉冲性能

7.5.1 油基流体脉冲试验

脉冲试验应按照 ISO 6803 或 ISO 6605 进行。试验流体温度应为 100 °C。

对于 1SC 型软管,当试验脉冲压力为最大工作压力的 125% 时,应至少能承受 150 000 次脉冲。

对于 2SC 型、R16S 型、R17 型和 R19 型软管,当试验脉冲压力为最大工作压力的 133% 时,应至少能承受 200 000 次脉冲。

在达到规定的脉冲次数之前,软管不应有泄漏或其他失效现象。

此项试验应被视为破坏性试验,试验后应将试样废弃。

7.5.2 水基流体脉冲试验

脉冲试验应按照 ISO 6803 或 ISO 6605 进行。试验流体温度应为 60 °C。试验流体应使用 ISO 6743-4 界定的 HFC、HFAE、HFAS 或 HFB。

对于 1SC 型软管,当试验脉冲压力为最大工作压力的 125% 时,应至少能承受 150 000 次脉冲。

对于 2SC 型、R16S 型、R17 型和 R19 型软管,当试验脉冲压力为最大工作压力的 133% 时,应至少能承受 200 000 次脉冲。

在达到规定的脉冲次数之前,软管不应有泄漏或其他失效现象。

此项试验应被视为破坏性试验,试验后应将试样废弃。

7.5.3 可选择的脉冲试验

可采用下列试验使试验效率最大化:

- 将组合件充满 7.5.2 规定的一种水基流体,在 60 °C 下烘箱老化 120 h;
- 在 100 °C 下用油基液压流体对老化后的组合件进行脉冲试验。

对于 1SC 型软管,当试验脉冲压力为最大工作压力的 125% 时,应至少能承受 150 000 次脉冲。

对于 2SC 型、R16S 型、R17 型和 R19 型软管,当试验脉冲压力为最大工作压力的 133% 时,应至少能承受 200 000 次脉冲。

在达到规定的脉冲次数之前,软管不应有泄漏或其他失效现象。

此项试验应被视为破坏性试验,试验后应将试样废弃。

7.6 软管组合件的泄漏

当按照 ISO 1402 或 ISO 6605 试验时,应无泄漏或失效现象。此项试验应被视为破坏性试验,试验后应将试样废弃。

7.7 低温柔性

当按照 GB/T 5565.2—2017 方法 B 的规定在 -40 °C 进行试验时,内衬层或外覆层应无龟裂。当恢复至室温后,按照 ISO 1402 或 ISO 6605 进行验证压力试验时,试样应无泄漏或龟裂。

7.8 层间粘合强度

当按照 ISO 8033 测定内衬层与增强层、外覆层与增强层之间的粘合强度时,1SC 型和 2SC 型软管应不低于 2.5 kN/m, R16S 型、R17 型和 R19 型软管应不低于 1.8 kN/m。

按 ISO 8033:2016 中 6.1 和 6.3 测定内衬层与增强层之间的粘合强度时选 5 型试样,测定外覆层与增强层之间的粘合强度时选 2 型或 6 型试样。

7.9 耐真空性能

当按照 ISO 7233 试验时,软管及软管组合件应符合表 7 给出的最大值。

表 7 真空度

公称内径	型别	
	1SC 型	2SC 型
	负表压 MPa	
6,3	0,08	0,095
8	0,08	0,095
10	0,08	0,095
12,5	0,08	0,095
16	0,08	0,095
19	0,08	N/A
25	0,08	N/A
31,5	0,08	N/A
注 1: N/A —— 不适用。		
注 2: R16S 型、R17 型和 R19 型软管无耐真空性能要求。		

7.10 耐流体性能

7.10.1 一般要求

耐流体试验应使用最小厚度为 2 mm,硫化程度与软管的内衬层和外覆层硫化程度相同的模压胶片进行。

7.10.2 耐油性

当按照 ISO 1817 试验时,在 100 °C 下浸泡于 IRM903 油中 168 h,1SC 型和 2SC 型软管内衬层的体积变化率应为 0%~+25%;R16S 型、R17 型和 R19 型软管应为 0%~+100%(即不应收缩)。

当按照 ISO 1817 试验时,在 70 °C 下浸泡于 IRM903 油中 168 h,所有型别软管外覆层的体积变化率应为 0%~+100%(即不应收缩)。

7.10.3 耐水性

当按照 ISO 1817 试验时,在 60 °C 下浸泡于蒸馏水中 168 h,所有型别软管内衬层的体积变化率应在 0%~+30%之间(即不应收缩)。

当按照 ISO 1817 试验时,在 70 °C 下浸泡于 3 号油中 168 h,所有型别软管外覆层的体积变化率应在 0%~+100%之间。

7.11 耐臭氧性能

当按照 ISO 7326:2016 根据软管公称内径选择方法 1 或方法 2 试验时,所有型别软管的外覆层放

大 2 倍检查应无龟裂或其他老化现象。

7.12 目视检查

检查软管的外覆层是否有可见缺陷,验证软管标识是否正确并适当标记。此外,检查软管组合件是否装配了正确的软管接头。

8 标志

8.1 软管

符合本标准要求的软管,应至少每隔 760 mm 标记出如下信息:

- a) 制造商名称或标识,如×××;
- b) 本标准编号(GB/T ××××);
- c) 型别,如:1SC;
- d) 公称内径,如:16;
- e) 最大工作压力,单位为兆帕(MPa),如 22.5 MPa;
- f) 制造季度和年份后两位数,如:2Q17(只要使用者能清楚辨识,也可使用其他的日期编码方法,如:制造的年和月或日)。

对于 b) 条,软管制造商应使用本标准的最新发布版本,否则标记中应带有文件发布年份。

示例:×××/GB/T 39313—2020/1SC/16/22.5 MPa/2Q17。

8.2 软管组合件

符合本标准要求的软管组合件应至少标记如下信息:

- a) 制造商名称或标识,如×××;
- b) 组合件最大工作压力,单位为兆帕(MPa),如:22.5 MPa;

注:软管组合件的最大工作压力由各部件的最大工作压力的最低值决定。

- c) 组合件装配的月份两位数,后加斜线和年份的后两位数,如:06/17(只要使用者能清楚辨识,也可使用制造的日、月、年等其他的日期编码方法,如:17/12/17)。

示例:×××/22.5 MPa /06/17。

9 软管供货长度和软管组合件长度公差的建议

软管及软管组合件的供货长度应为制造方和采购方的协议内容。软管供货长度和软管组合件长度公差的建议参见附录 C。

附 录 A
(规范性附录)

生产软管的型式试验和例行试验

表 A.1 给出了型式试验和例行试验项目。

表 A.1 型式试验和例行试验项目

性能	型式试验 频次(每个型和尺寸的软管):初始 产品鉴定时;初始鉴定后产品发生变化 时;每隔 5 年时	例行试验 每根软管入库或出售前
尺寸		
内径的测量	X	X
外径的测量	X	X
外覆层厚度的测量	X	N/A
同心度的测量	X	N/A
软管试验		
目视检查	X	X
验证试验	X	X
爆破试验	X	N/A
长度变化试验	X	X
最小弯曲半径试验	X	N/A
脉冲试验	X	N/A
泄漏试验(软管组合件)	X	N/A
低温柔性试验	X	N/A
粘合强度(外覆层)	X	N/A
粘合强度(内衬层)	X	N/A
耐真空试验	X	N/A
外覆层耐流体试验	X	N/A
内衬层耐流体试验	X	N/A
耐臭氧试验	X	N/A
注: X——进行试验;N/A——不适用。		

附录 B
(资料性附录)
生产软管的周期性试验

表 B.1 给出了生产验收试验的检验频率。

表 B.1 生产验收试验

性能	生产验收试验	
	频次: 每个型别和尺寸软管每 生产 3 000 m	频次: 每个型别和尺寸软管 每生产 12 个月
尺寸		
内径的测量	X	X
外径的测量	X	X
外覆层厚度的测量	X	X
同心度的测量	X	X
软管试验		
目视检查	X	X
验证试验	X	X
爆破试验	X	X
长度变化试验	X	X
最小弯曲半径试验	N/A	X
脉冲试验	N/A	X
泄漏试验(软管组合件)	N/A	X
低温柔性试验	N/A	X
粘合强度(外覆层)	N/A	X
粘合强度(内衬层)	N/A	X
耐真空试验	N/A	X
外覆层耐流体试验	N/A	X
内衬层耐流体试验	N/A	X
耐臭氧试验	N/A	X
注: X——进行试验;N/A——不适用。		

附录 C
(资料性附录)

软管供货长度和软管组合件长度公差的推荐

C.1 软管

如果标示出了长度,制造标准包装中的软管长度公差宜不超过标示长度的±2%。
指定软管的长度时,在每个发货批或至少 500 m 的包装中不同长度软管占总长度的百分比宜如表 C.1 所示。

表 C.1 无长度规定时发货软管长度

软管长度(L)	占总长度的百分比	
	m	%
$L \leq 10$	±5	±5
$10 < L \leq 15$	±7.5	±5
$L > 15$	±15	±5

C.2 软管组合件

软管组合件的长度公差宜符合表 C.2 给出的值。

表 C.2 软管组合件的长度公差

软管组合件长度(L) mm	公差/mm		
	25 及以下	25 以上至 50	50 以上
$L \leq 630$	$+7$ -3 mm	$+12$ -4 mm	$+25$ -6 mm
$630 < L \leq 1\,250$	$+12$ -4 mm	$+20$ -6 mm	
$1\,250 < L \leq 2\,500$	$+20$ -6 mm	$+25$ -6 mm	
$2\,550 < L \leq 8\,000$	$+1.5\%$ -0.5%		
$L > 8\,000$	$+3\%$ -1%		