



中华人民共和国国家标准

GB/T 10544—2022/ISO 3862:2020

代替 GB/T 10544—2013

橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的钢丝缠绕 增强外覆橡胶液压型 规范

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

(ISO 3862:2020, IDT)

2022-03-09 发布

2022-10-01 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

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 10544—2013《橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的钢丝缠绕增强外覆橡胶液压型 规范》，与 GB/T 10544—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 范围中水基流体的上限温度由+60℃扩大到+70℃(见第1章,2013年版的第1章)；
- R15型增加了公称内径为51的规格(见表1)；
- 脉冲性能试验中将“可选择的脉冲试验”并入了“耐水基流体试验”作为选项,水基流体的温度由60℃提高到70℃(见7.4,2013年版的7.4)；
- 增加了耐磨性试验要求(见7.8)；
- 耐水性试验浸泡温度提升至70℃,软管内衬层和外覆层的体积变化率分别进行了要求(见7.9.3,2013年版的7.8.3)；
- 增加了试验频次要求(见第8章)。

本文件等同采用 ISO 3862:2020《橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的钢丝缠绕增强外覆橡胶液压型 规范》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件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。

本文件起草单位：广州胶管厂有限公司、河北宇通特种胶管有限公司、中轻联(大连)包装研究院有限公司、平顶山市矿益胶管制品股份有限公司、沈阳第四橡胶股份有限公司、河南汇龙液压科技股份有限公司、河北鼎力管业有限公司、河南省秀源液压科技有限公司、青岛橡六胶管有限公司、河北西伯力特种橡胶有限公司、沈阳橡胶研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：蔡辉、蔺建刚、邢高峰、黄流辉、胡海潮、崔藏奎、赵永涛、孙连仲、刘建业、王永福、杨继周、王朋、黄权汉、何瑞帮、赵聪、孙卓亚、庞闯、王菲。

本文件于1989年首次发布,2003年第一次修订,2013年第二次修订,本次为第三次修订。

橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的钢丝缠绕 增强外覆橡胶液压型 规范

1 范围

本文件规定了公称内径为 6.3 mm~51 mm 的五种型别的钢丝缠绕增强液压软管及软管组合件的要求。

本文件适用于使用下列介质的软管及软管组合件：

- ISO 6743-4 定义的 HH、HL、HM、HR 和 HV 油基液压流体，其中 4SP 和 4SH 型适用温度范围为-40℃~+100℃，R12、R13 和 R15 型适用温度范围为-40℃~+120℃；
- ISO 6743-4 定义的温度范围为-40℃~+70℃的 HFC、HFAE、HFAS 和 HFB 型水基液压流体；
- 温度范围为 0℃~+70℃的水。

本文件不包括接头的要求。只限于软管及组合件的要求。

注：向软管制造商咨询以确认软管与所使用的流体的相容性是使用者的责任。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 14905—2020 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定(ISO 8033:2016, IDT)

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)

注：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)

ISO 1817 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法(Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of the effect of liquids)

注：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)

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)

注：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 4671:2007, IDT)

ISO 6605 液压传动软管及软管组件的试验方法(Hydraulic fluid power—Test methods for hoses and hose assemblies)

注：GB/T 7939—2008 液压软管总成 试验方法(ISO 6605:2002, MOD)

ISO 6743-4 润滑油、工业用油和相关产品(L类) 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)]

注：GB/T 7631.2—2003 润滑油、工业用油和相关产品(L类)的分类 第2部分：H组(液压系统)(ISO 6743-4:1999, IDT)

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)

注：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)

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)

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

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)

注：GB/T 7528—2019 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(ISO 8330:2014, IDT)

ISO 10619-1:2017 橡胶和塑料软管及非增强软管 柔性和刚度的测定 第1部分：在环境温度下的弯曲测试(Rubber and plastics hoses and tubing—Measurement of flexibility and stiffness—Part 1: Bending tests at ambient temperature)

注：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)

ISO 10619-2:2017 橡胶和塑料软管及非增强软管 柔性和刚度的测定 第2部分：低于环境温度下的弯曲测试(Rubber and plastics hoses and tubing—Measurement of flexibility and stiffness—Part 2: Bending tests at sub-ambient temperatures)

注：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)

3 术语和定义

ISO 8330 界定的术语和定义适用于本文件。

4 型别

按结构、工作压力和耐油性能规定了五种型别的软管：

- 4SP 型：4 层钢丝缠绕的中压软管；
- 4SH 型：4 层钢丝缠绕的高压软管；
- R12 型：4 层钢丝缠绕的高温中压重型软管；
- R13 型：多层钢丝缠绕的高温高压重型软管；
- R15 型：多层钢丝缠绕的高温超高压重型软管。

5 材料和结构

5.1 软管

软管应由一层耐油基或水基液压流体或水的橡胶内衬层、以交替方向缠绕的钢丝增强层和一层耐油和耐天候的橡胶外覆层构成。缠绕钢丝层间应由隔离层隔离。

5.2 软管组合件

软管组合件应使用符合本文件要求的软管进行装配。

制造软管组合件应使用经验证符合 7.2、7.4、7.5 和 7.6 要求的管接头进行装配。应遵守制造厂的软管组合件的装备和装配说明书。

6 尺寸

6.1 直径和同心度

当按 ISO 4671 测量时,软管内径应符合表 1 的规定,软管增强层外径应符合表 2 的规定,软管外径应符合表 3 的规定,软管的同心度应符合表 4 的规定。

表 1 软管内径

公称内径 [*]	内径 mm									
	4SP 型		4SH 型		R12 型		R13 型		R15 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
6.3	6.2	7.0	—	—	—	—	—	—	—	—
10	9.4	10.1	—	—	9.3	10.1	—	—	9.3	10.1
12.5	12.6	13.5	—	—	12.3	13.5	—	—	12.3	13.5
16	15.8	16.7	—	—	15.5	16.7	—	—	—	—
19	18.8	19.8	19.1	19.8	18.6	19.8	18.6	19.8	18.6	19.8
25	25.4	26.4	25.5	26.4	25.0	26.4	25.0	26.4	25.0	26.4
31.5	31.8	33.0	32.0	33.0	31.4	33.0	31.4	33.0	31.4	33.0
38	38.0	39.3	38.2	39.3	37.7	39.3	37.7	39.3	37.7	39.3
51	50.6	52.0	50.6	52.0	50.4	52.0	50.4	52.0	50.4	52.0
[*] 公称内径与 ISO 1307 给出的相对应。										

表 2 软管增强层外径

公称内径 [*]	增强层外径 mm									
	4SP 型		4SH 型		R12 型		R13 型		R15 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
6.3	14.1	15.3	—	—	—	—	—	—	—	—
10	16.9	18.1	—	—	16.6	17.8	—	—	—	20.3
12.5	19.4	21.0	—	—	19.9	21.5	—	—	—	24.0
16	23.0	24.6	—	—	23.8	25.4	—	—	—	—
19	27.4	29.0	27.6	29.2	26.9	28.4	28.2	29.8	—	32.9
25	34.5	36.1	34.4	36.0	34.1	35.7	34.9	36.4	—	38.9

表 2 软管增强层外径（续）

公称内径 [*]	增强层外径 mm									
	4SP 型		4SH 型		R12 型		R13 型		R15 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
31.5	45.0	47.0	40.9	42.9	42.7	45.1	45.6	48.0	—	48.4
38	51.4	53.4	47.8	49.8	49.2	51.6	53.1	55.5	—	56.3
51	64.3	66.3	62.2	64.2	62.5	64.8	66.9	69.3	—	71.0
* 公称内径与 ISO 1307 给出的相对应。										

表 3 软管外径

公称内径 [*]	软管外径 mm									
	4SP 型		4SH 型		R12 型		R13 型		R15 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
6.3	17.1	18.7	—	—	—	—	—	—	—	—
10	20.6	22.2	—	—	19.5	21.0	—	—	—	23.3
12.5	23.8	25.4	—	—	23.0	24.6	—	—	—	26.8
16	27.4	29.0	—	—	26.6	28.2	—	—	—	—
19	31.4	33.0	31.4	33.0	29.9	31.5	31.0	33.2	—	36.1
25	38.5	40.9	37.5	39.9	36.8	39.2	37.6	39.8	—	42.9
31.5	49.2	52.4	43.9	47.1	45.4	48.6	48.3	51.3	—	51.5
38	55.6	58.8	51.9	55.1	51.9	55.0	55.8	58.8	—	59.6
51	68.2	71.4	66.5	69.7	65.1	68.3	69.5	72.7	—	74.0
* 公称内径与 ISO 1307 给出的相对应。										

表 4 软管同心度

公称内径	壁厚最大偏差 mm	
	内径与外径之间	内径与增强层外径之间
6.3	0.8	0.5
>6.3~19	1.0	0.7
>19	1.3	0.9

6.2 长度

软管及软管组合件的供货长度应由制造厂和采购方协商确定。

注：推荐的软管及软管组合件的供货长度见附录 C。

7 性能要求

7.1 通则

型式试验和例行试验应遵守附录 A，生产验收试验见附录 B。

7.2 静液压要求

当按照 ISO 1402 或 ISO 6605 进行试验时，相关验证压力应符合表 5 的规定，相应最小爆破压力应符合表 6 的规定，软管及软管组合件应无泄漏。

当按照 ISO 1402 或 ISO 6605 进行试验时，软管在最大工作压力（见表 7）下的长度变化，4SP 和 4SH 型应不大于+2%和不小于-4%，R12、R13 和 R15 型应不大于+2%和不小于-2%。

表 5 验证压力

公称内径	型别				
	4SP MPa(bar)	4SH MPa(bar)	R12 MPa(bar)	R13 MPa(bar)	R15 MPa(bar)
6.3	90.0(900)	—	—	—	—
10	90.0(900)	—	56.0(560)	—	84.0(840)
12.5	84.0(840)	—	56.0(560)	—	84.0(840)
16	70.0(700)	—	56.0(560)	—	—
19	70.0(700)	84.0(840)	56.0(560)	70.0(700)	84.0(840)
25	56.0(560)	76.0(760)	56.0(560)	70.0(700)	84.0(840)
31.5	42.0(420)	65.0(650)	42.0(420)	70.0(700)	84.0(840)
38	37.0(370)	58.0(580)	35.0(350)	70.0(700)	84.0(840)
51	33.0(330)	50.0(500)	35.0(350)	70.0(700)	84.0(840)

表 6 最小爆破压力

公称内径	型别				
	4SP MPa(bar)	4SH MPa(bar)	R12 MPa(bar)	R13 MPa(bar)	R15 MPa(bar)
6.3	180.0(1800)	—	—	—	—
10	180.0(1800)	—	112.0(1120)	—	168.0(1680)
12.5	168.0(1680)	—	112.0(1120)	—	168.0(1680)

表 6 最小爆破压力（续）

公称内径	型别				
	4SP MPa(bar)	4SH MPa(bar)	R12 MPa(bar)	R13 MPa(bar)	R15 MPa(bar)
16	140.0(1400)	—	112.0(1120)	—	—
19	140.0(1400)	168.0(1680)	112.0(1120)	140.0(1400)	168.0(1680)
25	112.0(1120)	152.0(1520)	112.0(1120)	140.0(1400)	168.0(1680)
31.5	84.0(840)	130.0(1300)	84.0(840)	140.0(1400)	168.0(1680)
38	74.0(740)	116.0(1160)	70.0(700)	140.0(1400)	168.0(1680)
51	66.0(660)	100.0(1000)	70.0(700)	140.0(1400)	168.0(1680)

表 7 最大工作压力

公称内径	型别				
	4SP MPa(bar)	4SH MPa(bar)	R12 MPa(bar)	R13 MPa(bar)	R15 MPa(bar)
6.3	45.0(450)	—	—	—	—
10	45.0(450)	—	28.0(280)	—	42.0(420)
12.5	42.0(420)	—	28.0(280)	—	42.0(420)
16	35.0(350)	—	28.0(280)	—	—
19	35.0(350)	42.0(420)	28.0(280)	35.0(350)	42.0(420)
25	28.0(280)	38.0(380)	28.0(280)	35.0(350)	42.0(420)
31.5	21.0(210)	32.5(325)	21.0(210)	35.0(350)	42.0(420)
38	18.5(185)	29.0(290)	17.5(175)	35.0(350)	42.0(420)
51	16.5(165)	25.0(250)	17.5(175)	35.0(350)	42.0(420)

7.3 最小弯曲半径

软管弯曲半径按照 ISO 10619-1:2017 方法 A1 进行测量。当软管弯曲到表 8 所给出的最小弯曲半径时,软管(弯曲状态下)应符合 7.4 和 7.6 规定的脉冲和低温曲挠性要求。

表 8 最小弯曲半径

公称内径	最小弯曲半径 mm				
	4SP 型	4SH 型	R12 型	R13 型	R15 型
6.3	150	—	—	—	—
10	180	—	130	—	150

表 8 最小弯曲半径 (续)

公称内径	最小弯曲半径 mm				
	4SP 型	4SH 型	R12 型	R13 型	R15 型
12.5	230	—	180	—	200
16	250	—	200	—	—
19	300	280	240	240	265
25	340	340	300	300	330
31.5	460	460	420	420	445
38	560	560	500	500	530
51	660	700	630	630	700

7.4 耐脉冲性能

7.4.1 耐油基流体脉冲

脉冲试验应按 ISO 6803 或 ISO 6605 进行。对于试验流体的温度,4SP 和 4SH 型软管应为 100 ℃, R12、R13 和 R15 型软管应为 120 ℃。

对于 4SP 和 4SH 型软管,当在 133% 最大工作压力的脉冲压力下试验时,软管应能承受至少 400 000 次脉冲。

对于 R12 型软管,当在 133% 最大工作压力的脉冲压力下试验时,软管应能承受至少 500 000 次脉冲。

对于 R13 和 R15 型软管,当在 120% 最大工作压力的脉冲压力下试验时,软管应能承受至少 500 000 次脉冲。

在达到规定的脉冲次数之前,软管应无泄漏或其他损坏现象。

本试验应视为破坏性试验,试验后试样应报废。

7.4.2 耐水基流体脉冲

脉冲试验应按 ISO 6803 或 ISO 6605 进行。试验流体的温度应为 70 ℃。试验流体应使用 ISO 6743-4 规定的 HFC、HFAE、HFAS 或者 HFB。

对于 4SP 和 4SH 型软管,当在 133% 最大工作压力的脉冲压力下试验时,软管应能承受至少 400 000 次脉冲。

对于 R12 型软管,当在 133% 最大工作压力的脉冲压力下试验时,软管应能承受至少 500 000 次脉冲。

对于 R13 和 R15 型软管,当在 120% 最大工作压力的脉冲压力下试验时,软管应能承受至少 500 000 次脉冲。

在达到规定的脉冲次数之前,软管应无泄漏或其他损坏现象。

本试验应视为破坏性试验,试验后试样应报废。

以下试验能作为一个选项来使用,通过减少试验需要的数量来使试验效果最大化:

- 将充注 7.4.2 规定的一种水基流体的组合件在 70 ℃ 烘箱老化 120 h;
- 用 ISO 6803 或 ISO 6605 规定的一种油基液压流体,对老化的组合件进行脉冲试验,试验条件在 ISO 6803 或 ISO 6605 中给出。

对于 4SP 和 4SH 型软管,当在 133%最大工作压力的压力下且温度为 100 ℃时,软管应能承受至少 400 000 次脉冲。

对于 R12 型软管,当在 133%最大工作压力的脉冲压力下且温度为 120 ℃时,软管应能承受至少 500 000 次脉冲。

对于 R13 和 R15 型软管,当在 120%最大工作压力的脉冲压力下且温度为 120 ℃时,软管应能承受至少 500 000 次脉冲。

在达到规定的脉冲次数之前,软管应无泄漏或其他损坏现象。

本试验应视为破坏性试验,试验后试样应报废。

7.5 软管组合件的泄漏

当按 ISO 1402 或 ISO 6605 进行试验时,应无泄漏或其他损坏现象。本试验应视为破坏性试验,试验后试样应报废。

7.6 低温曲挠性能

当按照 ISO 10619-2:2017 方法 B 在 -40 ℃下进行试验时,内衬层或外覆层应不出现龟裂。在恢复环境温度后,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。

7.7 层间粘合强度

当按照 GB/T 14905—2020 进行试验时,内衬层与增强层以及外覆层与增强层之间的粘合强度,4SP 和 4SH 型应不低于 2.5 kN/m,R12、R13 和 R15 型应不低于 1.4 kN/m。

按 GB/T 14905—2020 中 6.1 和 6.3 所述,内衬层与增强层所用试样应为 5 型,外覆层与增强层应为 2 型或 6 型或 8 型。

7.8 耐磨性

当有新的耐磨试验方法可用时,应增加耐磨试验要求。

7.9 耐流体性能

7.9.1 通则

耐流体试验应使用最小厚度为 2 mm,并且硫化程度与软管相同的模压内衬层和外覆层试片进行。

7.9.2 耐油性能

当按 ISO 1817 试验时,在 100 ℃下浸泡于 IRM 903 油中 168 h,4SP 和 4SH 型软管内衬层的体积变化率在 0%~+60%(即不准许收缩)。

当按 ISO 1817 试验时,在 70 ℃下浸泡于 IRM 903 油中 168 h,4SP 和 4SH 型软管外覆层的体积变化率在 0%~+100%(即不准许收缩)。

当按 ISO 1817 试验时,在 120 ℃下浸泡于 IRM 903 油中 70 h,R12、R13 和 R15 型软管内衬层的体积变化率在 0%~+100%,外覆层应在 0%~+125%(即不准许收缩)。

7.9.3 耐水性能

当按照 ISO 1817 试验时,在 70 ℃下浸泡于蒸馏水中 168 h,所有型别软管的内衬层的体积变化率应在 0%~+25%,外覆层应在 0%~+100%(即不准许收缩)。

7.10 耐臭氧试验

按照 ISO 7326:2016 中的方法 1 或方法 2(取决于软管公称内径)进行试验时,放大 2 倍检查,软管外覆层应无龟裂或其他损坏。

7.11 外观检查

软管外层应无明显可视缺陷,核对软管标识正确并进行适当的标记,另外应检查软管组合件接头装配正确。

8 试验频次

型式试验和例行试验应遵守附录 A。

型式试验是用于验证采用某种特定设计方法和特定生产工艺制造的软管符合本文件的全部要求。这些试验应每隔最多 5 年重复一次,或应在制造方法或所用材料发生变化时进行。除相同规格和结构的软管外,这些试验应在所有规格、所有类别和型别的软管上进行。

例行试验是指在出厂前对每根成品软管进行的试验。

生产验收试验见附录 B,这些试验是为了更好地控制生产质量。附录 B 中规定的频率仅作参考。

9 标志

9.1 软管

符合本文件要求的软管,应每隔 760 mm 标记出至少如下信息:

- 制造厂的名称或标识,如 MAN;
- 本文件的编号,如 GB/T 10544;
- 型别,如 4SP;
- 公称内径,如 19;
- 最大工作压力,单位为兆帕和巴,或者两者中的任意一个,如 35 MPa(350 bar);
- 制造季度和年号后两位数,如 4Q20(只要便于使用者理解,其他日期编码方法亦可,例如制造的月份或日期)。

示例: MAN/GB/T 10544/4SP/19/35 MPa(350 bar)/4Q20。

对于 9.1 b),软管制造厂应选用本文件的最新版本,否则请在标志中注明标准的年号。

9.2 软管组合件

符合本文件要求的软管组合件,应至少标记出如下信息:

- 制造厂的名称或标识,如 MAN;
- 最大工作压力,单位为兆帕,如 35 MPa(350 bar);

注 1: 软管组合件的最大工作压力取所有组件中最大工作压力的最低值。

- 装配年份的两位数/装配月份的两位数,如 18/11(只要便于使用者理解,月份日期以及其他编码方法亦可)。

示例: MAN/35 MPa(350 bar)/18/11。

注 2: 标准的标志包括但不限于在管接头上冲压、金属或者塑料环上压花等。标识元素的顺序是可选的并且无需在同一行。

附 录 A
(规范性)
型式试验和例行试验

性能/试验项目	型式试验(每个型别和规格的软管) 试验频次:产品鉴定时, 产品发生变化时,每隔 5 年	例行试验 每根软管或软管 组合件入库或出售前
软管测试每批^a		
外观检查	X	X
内径的测量	X	X
外径的测量	X	X
外覆层厚度的测量(如果适用,见表 2)	X	N/A
同心度的测量	X	N/A
粘和强度(外覆层)	X	N/A
粘和强度(内衬层)	X	N/A
验证压力试验	X	X
长度变化率试验 ^b	X	X
爆破压力试验 ^b	X	N/A
低温曲挠试验 ^b	X	N/A
最小弯曲半径试验 ^b	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
耐磨试验	TBD	TBD
软管组合件测试 (由软管总成商完成)每件		
外观检查	X	X
验证压力试验	X	X
长度变化率试验	X	X
泄漏测试	X	N/A
爆破压力试验	X	N/A
脉冲试验	X	N/A
X=需要进行试验; N/A=不适用的试验。		
^a 连续生产的不超过 3 000 m 为一批。 ^b 这些试验可用软管组合件进行。		

附 录 B
(资料性)
生产验收试验

性能/试验项目	生产验收试验	
	频次:每个型别和规格 软管每生产 3 000 m	频次:每个型别和规格 软管每生产 24 个月
软管测试		
外观检查	X	X
内径的测量	X	X
外径的测量	X	X
外覆层厚度的测量(如果适用,见表 2)	X	X
同心度的测量	X	X
粘和强度(外覆层)	N/A	X
粘和强度(内衬层)	N/A	X
验证压力试验	X	X
长度变化率试验 ^a	X	X
爆破压力试验 ^a	X	X
低温曲挠试验 ^a	N/A	X
最小弯曲半径试验 ^a	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
耐磨试验	TBD	TBD
软管组合件测试 (由软管装配工完成)		
外观检查	X	X
验证压力试验	X	X
长度变化率试验	X	X
泄漏测试	N/A	X
爆破压力试验	N/A	X
脉冲试验	N/A	X
X=需要进行试验; N/A=不适用的试验。		
^a 这些试验可用软管组合件进行。		

附录 C

(资料性)

建议的软管供货长度及软管组合件长度公差

C.1 软管

如果标示出了长度,在制造厂标准包装中的软管长度宜在标示长度的±2%以内。

当没有指定软管的长度时,在任何一发货批或至少 500 m 的包装中不同长度的软管其总长度的百分比宜符合表 C.1 的规定。

表 C.1 无长度规定时的发货软管长度

软管长度 m	总长度的百分比
1≤长度≤10	3%(最大)
10<长度≤20	20%(最大)
长度>20	80%(最小)

C.2 软管组合件

软管组合件长度公差宜符合表 C.2 的规定。

表 C.2 软管组合件长度公差

软管组合件长度 mm	公称内径		
	≤25	>25~50	>50
≤630	+7 -3 mm	+12 -4 mm	+25 -6 mm
>630~1 250	+12 -4 mm	+20 -6 mm	
>1 250~2 500	+20 -6 mm	+25 -6 mm	
>2 500~8 000	+1.5% -0.5%		
>8 000	+3% -1%		

参 考 文 献

- [1] ISO 1307 Rubber and plastics hoses—Hose sizes, minimum and maximum inside diameters, and tolerances on cut-to-length hoses
-