



中华人民共和国国家标准

GB/T 15329.1—2003
代替 GB/T 15329—1994

橡胶软管及软管组合件 织物增强液压型 第 1 部分：油基流体用

Rubber hoses and hose assemblies—Textile-reinforced hydraulic types—
Specification—Part 1: Oil-based fluid applications

(ISO 4079-1:2001, MOD)

2003-06-23 发布

2004-02-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

GB/T 15329《橡胶软管及软管组合件 织物增强液压型》分为两个部分：

——第 1 部分：油基流体用；

——第 2 部分：水基流体用。

本部分和 GB/T 15329.2 一起代替 GB/T 15329—1994《织物增强液压橡胶软管和软管组合件》。

本部分修改采用国际标准 ISO 4079-1:2001《橡胶软管及软管组合件 织物增强液压型 规范 第 1 部分：油基流体用》。

本部分根据 ISO 4079-1:2001 重新起草。在附录 A 中列出了本部分章条编号与 ISO 4079-1:2001 章条编号的对照一览表。

在采用 ISO 4079-1:2001 时，因所涉及的引用文件有一些是非等效采用国际标准的，所以造成本部分的采标准程度为修改采用。在这些引用文件所涉及条款的页边空白处用垂直单线标识，并将这些引用标准与对应国际标准的差异及原因在附录 B 中给出，以供参考。

为便于使用，本部分做还了下列编辑性修改：

- a) 删除了国际标准的前言；
- b) “本国际标准本部分”一词改为“本部分”；
- c) 引用标准用我国相应标准代替，并对顺序按 GB/T 1.1 进行了调整；
- d) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“，”；
- e) 将单位“bar”换算成相应的“MPa”。

本部分与 GB/T 15329—1994 的主要差异如下：

——GB/T 15329—1994 的名称为《橡胶软管及软管组合件 织物增强液压型》，本部分的名称为《橡胶软管及软管组合件 织物增强液压型 第 1 部分：油基流体用》；

——本部分仅适用于传输油基流体，即符合 GB/T 7631.2 液压流体 HH、HL、HM、HR 和 HV 的流体（1994 版和本版的第 1 章），适用于水基流体的软管（1994 版的第 1 章）将在本标准的第 2 部分内规定；

——GB/T 15329—1994 规定的产品型别为 1 型、2 型、3 型和 4 型软管（1994 版 3.2），本部分的产品型别为 1 型、2 型、3 型、R3 型和 R6 型（本版第 3 章）；

——增加了耐真空性能和耐磨耗性能的要求（本版 6.7 和 6.8）；

——删除软管的外观质量要求（1994 版 4.7）；

——没有给出检验规则（本版第 6 章）。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由原国家石油和化学工业局提出。

本部分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归口。

本部分负责起草单位：安徽省蚌埠橡胶厂、中橡集团沈阳橡胶研究设计院。

本部分主要起草人：陶 红、董善刚、赵洪钧。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

——GB/T 15329—1994。

橡胶软管及软管组合件

织物增强液压型

第 1 部分：油基流体用

1 范围

本部分规定了公称内径从 5 到 100 的 5 种型别织物增强液压软管和软管组合件的要求。

本部分适用于在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ 温度范围内、工作介质为符合 GB/T 7631.2 的液压流体 HH、HL、HM、HR 和 HV 的那些软管。

本部分不包括对管接头的要求,仅限于对软管和软管组合件性能的要求。

注：与制造者协商,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

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1690 硫化橡胶耐液体试验方法(GB/T 1690—1992, neq ISO 1817:1985)

GB/T 5563 橡胶、塑料软管及软管组合件 液压试验方法(GB/T 5563—1994, neq ISO/DIS 1402:1991)

GB/T 5564—1994 橡胶、塑料软管低温曲挠试验(neq ISO 4672:1988)

GB/T 5567 橡胶、塑料软管及软管组合件 真空性能的测定(GB/T 5567—1994, neq ISO/DIS 7233:1990)

GB/T 5568 橡胶、塑料软管及软管组合件 无屈挠液压脉冲试验(GB/T 5568—1994, neq ISO/DIS 6803:1991)

GB/T 9573 橡胶、塑料软管和软管组合件 尺寸测量方法(GB/T 9573—2003, ISO 4671:1999, IDT)

GB/T 12721 橡胶软管 外胶层耐磨耗性能的测定(GB/T 12721—1991, idt ISO 6945:1983)

GB/T 14905—1994 橡胶和塑料软管各层间粘合强度测定(eqv ISO 8033:1991)

HG/T 2869—1997 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评定(idt ISO 7326:1991)

3 分类

根据结构、工作压力和最小弯曲半径规定了 5 种软管的型别：

- 1 型,带有一层编织织物增强层的软管；
- 2 型,带有一层或多层织物增强层的软管；
- 3 型,带有一层或多层织物增强层的软管(较高工作压力)；
- R3 型,带有二层编织织物增强层的软管；
- R6 型,带有一层编织织物增强层的软管。

注：1 型不进行脉冲或耐真空试验。R3 型不进行耐真空或耐磨试验。R6 型不进行脉冲、耐真空或耐磨试验。

4 材料和结构

4.1 软管

软管应由耐液压流体的橡胶内衬层、一层或多层织物增强层和耐油耐候的橡胶外覆层组成。
软管应无需除掉外覆层就能装配管接头。

4.2 软管组合件

软管组合件只应使用其功能已按本部分 6.1、6.3、6.4 和 6.5 验证的管接头制造。
装配应遵循制造厂关于正确准备和装配软管组合件的说明书。

5 尺寸

5.1 直径和同心度

当按 GB/T 9573 测量时,软管的内径和外径应符合表 1 给出的值。
当按 GB/T 9573 测量时,软管的同心度应符合表 2 给出的值。

表 1 软管的尺寸

公称 内径	内径/mm		外径/mm									
	所有型别		1 型		2 型		3 型		R6 型		R3 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
5	4.4	5.2	10.0	11.6	11.0	12.6	12.0	13.5	10.3	11.9	11.9	13.5
6.3	5.9	6.9	11.6	13.2	12.6	14.2	13.6	15.2	11.9	13.5	13.5	15.1
8	7.4	8.4	13.1	14.7	14.1	15.7	16.1	17.7	13.5	15.1	16.7	18.3
10	9.0	10.0	14.7	16.3	15.7	17.3	17.7	19.3	15.1	16.7	18.3	19.8
12.5	12.1	13.3	17.7	19.7	18.7	20.7	20.7	22.7	19.0	20.6	23.0	24.6
16	15.3	16.5	21.9	23.9	22.9	24.9	24.9	26.9	22.2	23.8	26.2	27.8
19	18.2	19.8	—	—	26.0	28.0	28.0	30.0	25.4	27.8	31.0	32.5
25	24.6	26.2	—	—	32.9	35.9	34.4	37.4	—	—	36.9	39.3
31.5	30.8	32.8	—	—	—	—	40.8	43.8	—	—	42.9	46.0
38	37.1	39.1	—	—	—	—	47.6	51.6	—	—	—	—
51	49.8	51.8	—	—	—	—	60.3	64.3	—	—	—	—
60	58.8	61.2	—	—	—	—	70.0	74.0	—	—	—	—
80	78.8	81.2	—	—	—	—	91.5	96.5	—	—	—	—
100	98.6	101.4	—	—	—	—	113.5	118.5	—	—	—	—

表 2 软管的同心度

公称内径	内径与外径之间的最大壁厚偏差/mm
6.3 及以下	0.8
6.3 以上但小于或等于 19	1.0
19 以上	1.3

5.2 长度

软管及软管组合件的供货长度由制造厂和采购方商定。

注：软管及软管组合件的推荐供货长度参见附录 C。

6 要求

6.1 静液压要求

6.1.1 当按 GB/T 5563 试验时,软管及软管组合件的最大工作压力、试验压力和最小爆破压力应符合表 3 给出的值。

6.1.2 当按 GB/T 5563 试验时,公称内径不大于 31.5 的软管在最大工作压力下的长度变化率为 $-4\% \sim +2\%$;公称内径大于 31.5 的软管在最大工作压力下的长度变化率为 $0\% \sim +5\%$ 。

表 3 最大工作压力、试验压力和最小爆破压力

公称内径	最大工作压力/MPa					试验压力/MPa					最小爆破压力/MPa				
	1 型	2 型	3 型	R6 型	R3 型	1 型	2 型	3 型	R6 型	R3 型	1 型	2 型	3 型	R6 型	R3 型
5	2.5	8.0	16.0	3.5	10.5	5.0	16.0	32.0	7.0	21.0	10.0	32.0	64.0	14.0	42.0
6.3	2.5	7.5	14.5	3.0	8.8	5.0	15.0	29.0	6.0	17.5	10.0	30.0	58.0	12.0	35.0
8	2.0	6.8	13.0	3.0	8.2	4.0	13.6	26.0	6.0	16.5	8.0	27.2	52.0	12.0	33.0
10	2.0	6.3	11.0	3.0	7.9	4.0	12.6	22.0	6.0	15.8	8.0	25.2	44.0	12.0	31.5
12.5	1.6	5.8	9.3	3.0	7.0	3.2	11.6	18.6	6.0	14.0	6.4	23.2	37.2	12.0	28.0
16	1.6	5.0	8.0	2.6	6.1	3.2	10.0	16.0	5.2	12.2	6.4	20.0	32.0	10.5	24.5
19	—	4.5	7.0	2.2	5.2	—	9.0	14.0	4.4	10.5	—	18.0	28.0	8.8	21.0
25	—	4.0	5.5	—	3.9	—	8.0	11.0	—	7.9	—	16.0	22.0	—	15.8
31.5	—	—	4.5	—	2.6	—	—	9.0	—	5.2	—	—	18.0	—	10.5
38	—	—	4.0	—	—	—	—	8.0	—	—	—	—	16.0	—	—
51	—	—	3.3	—	—	—	—	6.6	—	—	—	—	13.2	—	—
60	—	—	2.5	—	—	—	—	5.0	—	—	—	—	10.0	—	—
80	—	—	1.8	—	—	—	—	3.6	—	—	—	—	7.2	—	—
100	—	—	1.0	—	—	—	—	2.0	—	—	—	—	4.0	—	—

6.2 最小弯曲半径

取一段长度至少为最小弯曲半径四倍的试样。弯曲前在直放的状态下用卡尺测量软管的外径,然后将软管从 180° 弯曲到其最小弯曲半径,用卡尺测量扁平度。

当弯曲到表 4 给出的最小弯曲半径,在弯曲的内侧测量时,扁平度不应超过原始外径的 10%。

表 4 最小弯曲半径

公称内径	最小弯曲半径/mm				
	1 型	2 型	3 型	R6 型	R3 型
5	35	25	40	50	80
6.3	45	40	45	65	80
8	65	50	55	80	100
10	75	60	70	80	100
12.5	90	70	85	100	125
16	115	90	105	125	140
19	—	110	130	150	150
25	—	150	150	—	205
31.5	—	—	190	—	255
38	—	—	240	—	—
51	—	—	300	—	—
60	—	—	400	—	—
80	—	—	500	—	—
100	—	—	600	—	—

6.3 脉冲性能

6.3.1 脉冲试验按 GB/T 5568 进行。试验流体温度为 $100^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

6.3.2 对于 2 型软管,当在等于最大工作压力 125% 的脉冲压力下进行试验时,软管应能承受至少 100 000 次脉冲循环。

对于 3 型和 R3 型软管,当对公称内径不大于 25 在等于最大工作压力 133% 的脉冲压力下,公称内径大于 25 在最大工作压力 100% 的脉冲压力下进行试验时,软管应能承受至少 200 000 次的脉冲循环。

6.3.3 在达到规定的循环次数之前不应有泄漏或其他故障。

6.3.4 本试验为破坏性试验,试样用后废弃。

6.4 软管组合件泄漏

当按 GB/T 5563 试验时,试样不应有泄漏和其他失效现象。本试验为破坏性试验,试样用后废弃。

6.5 低温屈挠性

当按 GB/T 5564—1994 方法 B 在 -40°C 下试验时,内衬层和外覆层不应龟裂。恢复到室温后,当按 GB/T 5563 进行试验压力试验时试样不应泄漏或龟裂。

6.6 层间粘合强度

当按 GB/T 14905—1994 测定时,1 型、2 型和 3 型软管的层间粘合强度应符合表 5 给出的值。R3 型和 R6 型软管内衬层与增强层和外覆层与增强层的粘合强度不应低于 1.4 kN/m 。

按 GB/T 14905—1994 表 1 的规定,对内衬层与增强层用 5 型试样,对外覆层与增强层用 2 型或 6 型试样。

表 5 层间最小粘合强度

公称内径	内衬层与增强层/(kN/m)	外覆层与增强层/(kN/m)
8 及以下	1.5	2.0
8 以上	2.5	2.5

6.7 真空性能

当按 GB/T 5567 试验时,软管和软管组合件应符合表 6 给出的值。

表 6 真空度

公称内径	负压(最大)/MPa	
	2 型	3 型和 R3 型
5	-0.060	-0.080
6.3		
8		
10		
12.5		
16	—	-0.060
19		
25		
31.5		
38		
51		
60		
80		
100		

注:对 1 型和 R6 型软管没有耐真空要求。

6.8 耐磨性能

当按 GB/T 12721 以 (25 ± 0.5) N 垂直力试验时, 2 000 个循环后的质量损失不应大于 1 g。

注: 对 R3 型和 R6 型软管没有耐磨要求。

6.9 耐流体性能

6.9.1 试样

耐流体试验应用内衬层和外覆层胶料模压试片进行, 厚度为 2 mm, 硫化程度应与软管的硫化程度相同。

6.9.2 耐油性能

当按 GB/T 1690 在 100℃ 下于 3 号标准油中浸渍 168 h 后测定时, 内衬层的体积变化百分数, 1 型、2 型和 3 型应为 0%~25%, R6 型和 R3 型应为 0%~100%。

当按 GB/T 1690 在 70℃ 下于 3 号标准油中浸渍 168 h 后测定时, 外覆层的体积变化百分数应为 0%~100%。

6.9.3 耐臭氧性能

当根据软管的公称内径按 HG/T 2869—1997 的方法 1 或方法 2 试验时, 放大 2 倍观察, 外覆层不应有可见的龟裂或变质。

7 标注

软管应按下列公称内径为 10 的 1 型织物增强液压软管为例进行标注:

示例 GB/T 15329.1/1 型/10

8 标志

8.1 软管

软管至少应标志出下列内容, 标志至少每隔 760 mm 重复一次:

- a) 制造厂的名称或商标, 如 XX;
- b) 本标准本部分的编号, 如 GB/T 15329.1;
- c) 型别, 如 2 型;
- d) 公称内径, 如 16;
- e) 制造的季度和年份的最后两位数, 如 4.01。

示例: XX/GB/T 15329.1/2 型/16/4.01

8.2 软管组合件

软管组合件至少应标志出下列内容:

- a) 制造厂的名称或商标, 如 XX;
- b) 标示出带有单位 MPa 的软管组合件的最大工作压力, 如 25.0 MPa¹⁾;
- c) 装配的月和年份的最后两位数, 如 10/01。

示例: XX/25.0 MPa 10/01

1) 软管组合件的最大工作压力等于工作压力最低的那个组件的最大工作压力。

附 录 A
(资料性附录)

本部分章条编号与 ISO 4079-1:2001 章条编号对照

表 A.1 给出了本部分章条编号与 ISO 4079-1:2001 章条编号的对照一览表。

表 A.1 本部分章条编号与 ISO 4079-1:2001 章条编号对照

本部分章条编号	对应的国际标准章条编号
1	1
2	2
3	3
4	4
4.1	4.1
4.2	4.2
5	5
5.1	5.1
5.2	5.2
6	—
6.1	6.1
6.1.1	6.1.1
6.1.2	6.1.2
6.2	6.2
6.3	6.3
6.3.1	6.3.1
6.3.2	6.3.2
6.3.3	6.3.3
6.3.4	6.3.4
6.4	6.4
6.5	6.5
6.6	6.6
6.7	6.7
6.8	6.8
6.9	6.9
6.9.1	6.9.1
6.9.2	6.9.2
6.10	6.10
7	7
8	8
8.1	8.1
8.2	8.2
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	附录 A
参考文献	参考文献

附录 B
(资料性附录)

本部分与 ISO 4079-1:2001 技术性差异及其原因

表 B.1 中给出了本部分与 ISO 4079-1:2001 的技术性差异及其原因的一览表。

表 B.1 本部分与 ISO 4079-1:2001 技术性差异及其原因

本部分的章 条编号	技术性差异	原因
	引用标准 GB/T 1690—1992 与其非等效采用的 ISO 1817:1985, 在本标准中涉及部分(浸泡后体积变化)无实质性差异	提及及编辑上不同
	引用标准 GB/T 5563—1994 非等效采用 ISO/DIS 1402:1991, 两者无主要技术差异, 但与其后的正式版本存有差异, 其主要技术差异为: GB/T 5563—1994 的升压速率是依据爆破压力定的, ≤ 12.5 MPa 的升压速率为 0.075 MPa/s \sim 0.175 MPa/s; 12.5 MPa \sim 40 MPa 的升压速率为 0.35 MPa/s \sim 1.175 MPa/s; > 40 MPa 的升压速率采用较大的恒定压力, 在 120 s 内达到最终压力; 若达不到以上升压速率, 另行协商。 而 ISO 1402—1994 的升压速率是依据公称内径定的, 公称内径 ≤ 50 的在 30 s \sim 60 s 内达到最终压力; $50 <$ 公称内径 ≤ 250 的在 60 s \sim 240 s 内达到最终压力; 公称内径 > 250 的另行协商	由于采用国际标准标准草案 (DIS) 所致
2	引用标准 GB/T 5564—1994 方法 B 与所采用标准 ISO 4672:1988 的方法 B 的主要差异是低温调节时间, 前者为 6 h, 后者为 24 h	为经济考虑, 并验证结果相同
	引用标准 GB/T 5567—1994 非等效采用 ISO/DIS 7233:1990, 与正式版本 ISO 7233:1991 相比所有技术指标完全相同, 只是编写格式略有差异	采用国际标准草案 (DIS), 并考虑编写上的要求
	引用标准 GB/T 5568—1994 非等效采用 ISO/DIS 6803:1991, 与正式版本 ISO 6803:1994 相比所涉及本部分的主要技术差异为: (1) GB/T 5568—1994 的试样长度为: 公称内径 > 25 为 $0.5 \pi R + 2d$, 公称内径 ≤ 25 为 $\pi R + 2d$; ISO 6803:1994 的试样长度为: 公称内径 > 22 为 $0.5 \pi (r + 0.5d) + 2d$, 公称内径 ≤ 22 为 $\pi (r + 0.5d) + 2d$; (2) GB/T 5568—1994 的升压速率为 350 MPa/s \sim 550 MPa/s, ISO 6803:1994 的升压速率为 $R = f(10p - 5)$ (f 为频率, p 为公称脉冲压力); (3) GB/T 5568—1994 规定在 100°C 下试验时使用 1 号标准油, 而 ISO 6803:1994 的则使用 ISO VG46 试验流体	由于采用国际标准标准草案 (DIS) 所致

附录 C

(资料性附录)

软管及软管组合件供货长度的建议

C.1 软管

软管应按采购方规定的长度供货,公差为±2%。

除采购方另有要求外,任何一根软管的长度应大于1 m,并且在任何一次交货中不同长度的百分比应与表 C.1 一致。

表 C.1 软管的长度公差

软管的长度/m	占总长度的百分比/%
1<长度≤10	5(最大)
10<长度≤15	25(最大)
长度>15	75(最小)

C.2 软管组合件

软管组合件的长度公差应与表 C.2 一致。

表 C.2 软管的组合件的长度公差

软管组合件的长度/mm	公称内径		
	25 及以下	25 以上至 50	大于 50
630 及以下	+7 -3 mm	+12 -4 mm	+25 -6 mm
630 以上至 1 250	+12 -4 mm	+20 -6 mm	
1 250 以上至 2 500	+20 -6 mm	+25 -6 mm	
2 500 以上至 8 000	+1.5 -0.5 %		
8 000 以上	+3 -1 %		

参 考 文 献

- [1] GB/T 7631.2—1987 润滑剂和有关产品(L类)的分类 第2部分:H组(液压系统)
-