

ICS 23.040.70

备案号:23771—2008

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2301—2008

代替 HG/T 2301—1992

压缩空气用织物增强热塑性塑料软管

Plastics hoses—Textile-reinforced types for compressed-air
applications—Specification

(idt ISO 5774 : 2006)

2008-04-23 发布

2008-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准等同采用 ISO 5774 : 2006《塑料软管—压缩空气用织物增强型—规范》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 5774 : 2006。

本标准第 2 章引用的 GB/T 528 是等效采用国际标准 ISO 37 : 1994, 本标准所引用的拉伸强度、拉断伸长率试验方法与国际标准一致。

本标准第 2 章引用的 GB/T 7528 是修改采用国际标准 ISO 8330 : 1998, 本标准所引用的词汇与国际标准一致。

本标准第 2 章引用的 GB/T 18424 是等效采用国际标准 ISO 11758 : 1995, 本标准所引用的试验方法与国际标准一致。

为便于使用, 本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除国际标准的前言。

本标准是对 HG/T 2301—1992《压缩空气用织物增强热塑性塑料软管》的修订。本标准代替 HG/T 2301—1992。

本标准对 ISO 5774 : 2006 的标准名称进行了修改。

本标准与 HG/T 2301—1992 的主要区别是:

——对软管的类型进行了重新规定, 由原来的 2 个型别改为现在的 4 个型别, 采用了国际标准的分类形式;

——对软管的压力参数作了不同程度的调整, 从而扩大了软管的使用范围;

——增加了对软管材料性能试验部分的内容规定。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录; 附录 D 为资料性附录。

本标准自生效之日起代替 HG/T 2301—1992。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

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。

本标准由泰州长力树脂管有限公司起草。

本标准主要起草人: 彭微香、王一民、沈维国。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——HG/T 2301—1992。

压缩空气用织物增强热塑性塑料软管

1 范围

本标准规定了公称内径 4 mm~50 mm 的四种型别的压缩空气用织物增强柔性热塑性塑料软管在 -10 ℃到+60 ℃温度范围内的要求。

本标准规定了四种型别的压缩空气用织物增强热塑性软管(以下简称软管)在 23 ℃和 60 ℃温度下的最大工作压力。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

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—1998, eqv ISO 37 : 1994)

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—2006, idt ISO 1402 : 1994)

GB/T 5564—2006 橡胶和塑料软管 低温屈挠性试验(ISO 4672 : 1997)

GB/T 5565 橡胶或塑料增强软管和非增强软管 弯曲试验(GB/T 5565—2006, ISO 1746 : 1998)

GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(mod ISO 8330 : 1998)

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

GB/T 9575 工业通用橡胶和塑料软管 内径尺寸及公差和长度公差(GB/T 9575—2003, idt ISO 1307 : 1992)

GB/T 9576 橡胶和塑料软管及软管组合件 选择、贮存、使用和维护指南(GB/T 9576—2001, idt ISO 8331 : 1991)

GB/T 18424—2001 橡胶和塑料软管 氙弧灯曝晒 颜色和外观变化的测定(eqv ISO 11758 : 1995)

ISO 105-A02 纺织物——染色牢度试验——第 A02 部分:色泽变化评定用的灰色分级卡

ISO 176 : 2005 塑料——增塑剂损失的测定——活性炭法

ISO 188 硫化橡胶或热塑性橡胶——加速老化和耐热性能试验

ISO 1817 硫化橡胶——液体影响的测定

ISO 8033 橡胶和塑料软管——层间粘合性能的测定

3 术语和定义

GB/T 7528 所给出的术语和定义适用于本标准。

4 分类

软管根据其在规定温度下的压力等级分为下列四种型别:

A 型:普通工业用—轻型——最大工作压力在 23 ℃下为 0.7 MPa,在 60 ℃下为 0.45 MPa。

B 型:普通工业用—中型——最大工作压力在 23 ℃下为 1.0 MPa,在 60 ℃下为 0.65 MPa。

C型: 重型——最大工作压力在 23℃下为 1.6 MPa, 在 60℃下为 1.1 MPa。

D型: 重型——采矿和户外工作用——最大工作压力在 23℃下为 2.5 MPa, 在 60℃下为 1.3 MPa。

这些软管不预定用于输送油用。然而, 来自压缩机的压缩空气可能含有一些悬浮的油。

5 管接头

软管可装配有适当的管接头以形成软管组合件。

注: 管接头类型的指南在附录 D 和 ISO/TR 17784 中给出。

6 材料和结构

软管应由下列部分组成:

- a) 由柔性热塑性塑料制成的内衬层。
- b) 由天然或合成织物材料通过适当方法覆盖在内衬层上而制成的增强层。
- c) 由柔性热塑性塑料制成的外覆层。

内衬层和外覆层应厚度均匀, 同心, 充分凝胶, 并且没有可见的龟裂、孔隙、外来杂质或其他影响软管使用性能的缺陷。

7 尺寸和公差

7.1 内径、公差和最小壁厚

当按 GB/T 9573 规定进行测量时, 软管的内径、内径公差及最小壁厚应符合表 1 的规定。

表 1 公称内径、内径公差和最小壁厚

单位为毫米

公称直径	内径	公差	最小壁厚			
			A 型	B 型	C 型	D 型
4	4	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.0
5	5	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.0
6.3	6.3	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.3
8	8	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.3
9	8.5	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.3
10	9.5	±0.35	1.5	1.5	1.8	2.3
12.5	12.5	±0.35	2.0	2.0	2.3	2.8
16	16	±0.5	2.4	2.4	2.8	3.0
19	19	±0.7	2.4	2.4	2.8	3.5
25	25	±1.2	2.7	3.0	3.3	4.0
31.5	31.5	±1.2	3.0	3.3	3.5	4.5
38	38	±1.2	3.0	3.5	3.8	4.5
40	40	±1.5	3.3	3.5	4.1	5.0
50	50	±1.5	3.5	3.8	4.5	5.0

7.2 同心度

当按 GB/T 9573 规定进行测量时, 软管的同心度应符合表 2 的规定。

表 2 同心度

最小壁厚/mm	同心度
1.5~3.0	≤0.3 mm
大于 3.0~5.0	≤壁厚的 10 %
大于 5.0	≤壁厚的 15 %

7.3 长度公差

软管切割长度的公差应符合 GB/T 9575 的规定。

8 物理性能

8.1 材料性能要求

8.1.1 内衬层与外覆层的拉伸强度和拉断伸长率

当按 GB/T 528 规定试验时,内衬层与外覆层的拉伸强度和拉断伸长率应不小于表 3 所给出的值。

表 3 拉伸强度和扯断伸长率

软管组分	最小拉伸强度/MPa	最小拉断伸长率/%
内衬层	15.0	250
外覆层	15.0	250

试验用试样应为取自软管壁或取自用实验室平板硫化机制备的片材。

8.1.2 耐老化性能

按 ISO 188 规定,在 (70 ± 2) °C 下老化 7 d 后,按 GB/T 528 规定测定的内衬层和外覆层的拉伸强度和拉断伸长率与 7.1.1 老化前测定的拉伸强度和拉断伸长率相比,其变化率应不大于表 4 所给出的值。

表 4 拉伸强度和扯断伸长率由原始值的变化率

软管组分	拉伸强度由原始值的变化/%	拉断伸长率由原始值的变化/%
内衬层	15	25
外覆层	15	25

8.1.3 加热时质量损失

当按 ISO 176 : 2005 方法 B 试验时,内衬层和外覆层材料的质量损失应不大于 2 %。

8.1.4 耐液体性能

按 ISO 1817 规定,将软管试样浸泡在 (60 ± 1) °C 的 1 号标准油中,经 72 h 后试样的体积变化率应不大于 15 %。

8.1.5 水解试验

当材料用于易受水解的内衬层和/或外覆层时,应使用附录 A 所规定的方法进行水解试验,试样应取自软管壁或取自用实验室平板硫化机制备的片材,并符合 GB/T 528 哑铃状试样。

在 (80 ± 2) °C 和 (95 ± 5) % 相对湿度下浸泡 500 h 后,观察其表面不应出现可见的龟裂、孔隙或其他缺陷。

水解试验后,按 GB/T 528 哑铃状试样的拉伸强度和拉断伸长率的值应大于原始值的 40 %。

8.2 成品软管的性能要求

8.2.1 静液压要求

当按 GB/T 5563 试验时,软管的最高工作压力、验证压力和最小爆破压力应符合表 5 规定的要求。

当按 GB/T 5563 试验时,软管在验证压力下的尺寸变化率应符合表 5 规定的要求。

表 5 在 23℃ 和 60℃ 下静液压要求

软管 型 别	最大工作压力 /MPa ^a		验证压力 /MPa	最小爆破压力 /MPa		验证压力下尺寸变化 (23℃)	
	23℃	60℃	23℃	23℃	60℃	长度/%	直径/%
A	0.7	0.45	1.4	2.8	1.8	±8	±10
B	1.0	0.65	2.0	4.0	2.6	±8	±10
C	1.6	1.1	3.2	6.4	4.5	±8	±10
D	2.5	1.3	5.0	10.0	5.0	±8	±10

^a 1 MPa=10 bar。

在施加验证压力期间和之后,软管应无泄漏、龟裂、突然变形(包括结构的不规律性)或其他缺陷。

8.2.2 黏合强度

当按 ISO 8033 规定进行试验时,内衬层与外覆层之间的黏合强度应不小于 2.0 kN/m。

内径 32 mm 及以下的软管使用 1 型试样,内径 38 mm 及以上的软管使用 2 型试样。

8.2.3 电弧灯暴露

当按 GB/T 18424—2001 试验时,外覆层应无龟裂迹象,因暴露而引起的任何颜色变化应通过灰色分级卡对暴露与未暴露的试样进行比较加以测定(见 ISO 105-A02),这样所测定的灰色分级卡等级应不大于 3。

建议采用无喷雾试验。然而,经有关方面同意,也可采用喷雾试验(见 GB/T 18424—2001,附录 B)。

8.2.4 弯曲性能

当按 GB/T 5565 规定的方法之一(使用最适合软管的方法)将软管弯曲到表 6 所规定的最小弯曲半径时,目视检查,软管不应呈现折曲、破裂或脱皮迹象,变形系数(T/D)值应不小于 0.8。

表 6 最小弯曲半径

单位为毫米

公 称 内 径	最小弯曲半径
4	24
5	30
6.3	40
8	50
9	55
10	60
12.5	75
16	96
19	115
25	175
31.5	220
38	310
40	320
50	400

8.2.5 低温屈挠性

当按 GB/T 5564—2006 规定的方法 B,在(-10±2)℃下将软管环绕外径为表 6 所规定的最小弯曲半径二倍的心轴弯曲,软管不应出现龟裂现象,随后按 GB/T 5563 进行验证压力试验,软管应无泄漏或裂纹。

9 试验频次

型别鉴定和例行试验按附录 B 进行。

型别鉴定试验是确认用具体方法生产的具体软管其设计符合本标准要求的那些试验。试验应最多每隔 5 年或者每当所使用的制造方法或材料发生变化时进行一次。型别鉴定试验应对所有规格进行,并且除了相同规格和结构的那些软管外,应对所有级别和型别进行。

例行试验是对那些出厂之前的每根成品软管所要求进行的试验。

生产验收试验为附录 C 所规定的最好是为控制制造质量所应进行的那些试验。附录 C 中所规定的试验次数仅作为指南用。

10 标志

软管应连续牢固地标志至少下列内容。

- a) 制造厂名称或商标。
- b) 本标准编号。
- c) 软管型别。
- d) 公称内径。
- e) 最大工作压力。
- f) 制造季和年。

11 包装与贮存

按 GB/T 9576 规定。

12 试验报告

如果买方要求,试验报告应由制造厂或供应商提供。

附录 A
(规范性附录)
水解试验

A.1 总则

本试验测定在高温和高湿度下软管材料因吸水而出现的降解敏感性。

注1:本试验还可使用从软管壁和/或热塑性聚氨酯(TPU)或聚酰胺(PA)片材上截取的标准试样。

注2:暴露箱内试样夹具上的任何金属夹具最好用铅箱或聚四氟乙烯涂料包覆或用其他方法加以保护,以使它们不与试样直接接触。

A.2 程序

A.2.1 塑料配料试验

就配料而言,在实验室平板硫化机制备足够数量的符合 GB/T 528 要求的哑铃状试样。

水解试验前,将试样在 (100 ± 2) °C 的循环空气烘箱中干燥 2 h,然后将试样从烘箱中取出,使其在干燥器中冷却至 (23 ± 2) °C。

使用一半数量的试样按 GB/T 528 规定的方法测量拉伸强度和拉断伸长率的原始值。

将剩余的试样在 (80 ± 2) °C 下暴露于 (95 ± 5) % 相对湿度中 500 h(建议使用恒温控制的环境试验箱)。

暴露后,将试样从试验箱中取出,进行目视检查(见 A.3.1)。

在 (23 ± 2) °C 的干燥器中调节暴露后的试样 24 h,使所有水汽痕迹消失。

按 GB/T 528 规定的方法测量暴露后试样的拉伸强度和拉断伸长率。

A.2.2 成品软管试验

就成品软管而言,制备 10 个符合 GB/T 528 要求的哑铃状试样,每个试样长度至少 150 mm。

水解试验前,将试样在 (100 ± 2) °C 的循环空气烘箱中干燥 2 h,然后将试样从干燥器中取出,使其冷却至 (23 ± 2) °C。

使用 5 个试样按 GB/T 528 规定的方法测量拉伸强度和拉断伸长率的原始值。

将剩余的 5 个试样在 (80 ± 2) °C 下暴露于 (95 ± 5) % 的相对湿度下 500 h(建议使用恒温控制的环境试验箱)。

暴露后,将试样从试验箱中取出,进行目视检查(见 A.3.2)。

在 (23 ± 2) °C 的干燥器中调节暴露后的试样 24 h,使所有水汽痕迹消失。

按 GB/T 528 规定的方法测量暴露后试样的拉伸强度和拉断伸长率。

A.3 评定

A.3.1 塑料配料试验

检查暴露后的试样不应显现任何可见的龟裂、孔隙或其他缺陷迹象。暴露后测量的拉伸强度和拉断伸长率应大于原始值的 40 %。

A.3.2 成品软管试验

检查暴露后的试样,内衬层和/或外覆层不应呈现任何可见的龟裂、孔隙或其他缺陷迹象。暴露后测量的拉伸强度和拉断伸长率应大于原始值的 40 %。

附录 B
(规范性附录)
型别鉴定和例行试验

表 B.1 给出第 9 章所规定的型别鉴定和例行试验所要进行的试验。

表 B.1

试验的尺度/性能(参看相关章节)	型别鉴定试验	例行试验
内径/公差/最小壁厚(7.1)	X ^a	X
同心度(7.2)	X	X
长度公差(7.3)	X	X
内衬层和外覆层的拉伸强度和拉断伸长率(8.1.1)	X	N. A. ^b
耐老化性能(8.1.2)	X	N. A.
加热时质量损失(8.1.3)	X	N. A.
耐液体性能(8.1.4)	X	N. A.
静液压试验(8.2.1)	X	N. A.
验证压力(8.2.1)	X	N. A.
23℃和60℃下爆破压力(8.2.1)	X	N. A.
验证压力下长度和直径的变化(8.2.1)	X	N. A.
黏合强度(8.2.2)	X	N. A.
氙弧灯暴露(8.2.3)	X	N. A.
弯曲试验(8.2.4)	X	N. A.
低温曲挠性(8.2.5)	X	N. A.
^a X=适用。 ^b N. A.=不适用。		

附 录 C
(资料性附录)
生产验收试验

表 C.1 给出对从每批中选取的一根软管或软管样品进行的生产验收试验的建议次数(见第 9 章)。一批定义为每 12 000 m 软管或 1 000 kg 的内衬层和/或外覆层塑料配料。

表 C. 1

试验的尺度/性能(参看相关章节)	生产试验
内径/公差/最小壁厚(7.1)	X ^a
同心度(7.2)	X
长度公差(7.3)	X
内衬层和外覆层的拉伸强度和拉断伸长率(8.1.1)	N. A. ^b
耐老化性能(8.1.2)	N. A.
加热时质量损失(8.1.3)	N. A.
耐液体性能(8.1.4)	N. A.
静液压试验(8.2.1)	N. A.
验证压力(8.2.1)	X
23 ℃和 60 ℃下爆破压力(8.2.1)	N. A.
验证压力下长度和直径的变化(8.2.1)	N. A.
黏合强度(8.2.2)	N. A.
氙弧灯暴露(8.2.3)	N. A.
弯曲试验(8.2.4)	N. A.
低温曲挠性(8.2.5)	N. A.
^a X=适用。 ^b N. A. =不适用。	

附 录 D
(资料性附录)
连接器和接头

本标准所规定的软管和软管组合件配用于气压动力系统。所以它们可能承受脉冲压力或挠曲或两者的组合。它们通常以组合件的形式供应给最终用户,即带有为适应已确定的布局而特制的适当的和正确装配的接头。

软管可装配下列联接而形成软管组合件:

- 扣压式。
- 卡箍式。
- 夹持式。

接头可为下列类型:

- 快速装卸式。
 - 螺杆螺纹式。
 - 芯管/套筒式。
-