



中华人民共和国国家标准

GB/T 16591—2013/ISO 5771:2008
代替 GB/T 16591—1996

输送无水氨用橡胶软管及软管 组合件 规范

Rubber hoses and hose assemblies for transferring anhydrous ammonia—
Specification

(ISO 5771:2008, IDT)

2013-07-19 发布

2013-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 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 GB/T 16591—1996《输送无水氨用橡胶软管及软管组合件》，与 GB/T 16591—1996 相比主要技术变化如下：

- 规范性引用文件有更改(见第 2 章, 1996 年版第 2 章)；
- 增加了术语(见第 3 章)；
- 增加了同心度的测定(见 6.3)；
- 修改了软管规格及内径公差(见表 2, 1996 年版的表 4)；
- 提高了内衬层粘合强度和外覆层粘合强度(见表 4, 1996 年版的第 2 章)；
- 修改了内衬层和外覆层所用橡胶胶料的物理性能(见 7.1, 1996 年版的 4.1、4.3)；
- 修改了表 2(见第 7 章, 1996 年版的第 4 章)；
- 删除了表 3(1996 年版的 4.4)；
- 增加了软管组合件交货试验和年度使用试验要求(见第 8 章)；
- 增加了试验频次(见第 9 章)；
- 增加了包装和贮存要求(见第 11 章)；
- 增加了试验证书(见第 12 章)；
- 增加了附录 A、附录 B、附录 C(见附录 A、附录 B、附录 C)；
- 修改了软管切割长度公差(见附录 A, 1996 年版的表 5)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 5771:2008《输送无水氨用橡胶软管及软管组合件 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 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定(ISO 37:2005, IDT)
- GB/T 3512—2001 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验(eqv ISO 188:1998)
- GB/T 5563—2006 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法(ISO 1402:1994, IDT)
- GB/T 7528—2011 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(ISO 8330:2007, IDT)
- GB/T 9573—2003 橡胶、塑料软管及软管组合件尺寸测量方法(ISO 4671:1999, IDT)
- GB/T 9575—2003 工业通用橡胶和塑料软管内径尺寸及公差和长度公差(ISO 1307:1992, 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)

本标准做了下列编辑性修改：

- 第 2 章引用的 ISO 7326, 因在正文中引用的是 ISO 7326:2006 方法 1, 应为注日期引用, 所以将其修改为注日期引用, 并转换为对应的我国标准 GB/T 24134—2009；
- 对表格和附录按出现的顺序进行重新编号。

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/TC 35/SC 1)归口。

本标准负责起草单位：平顶山市矿益胶管制品有限责任公司、沈阳橡胶研究设计院。

本标准主要起草人：白鹏、梁西正、王淑丽、李跃旗、胡长对。

本标准于 1996 年首次发布, 本次为第一次修订。

输送无水氨用橡胶软管及软管 组合件 规范

1 范围

本标准规定了在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度下输送液态或气态形式的氨所用橡胶软管的技术要求。它不包括管接头的规范,只限于软管及软管组合件的使用性能。

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 5564—2006 橡胶和塑料软管 低温曲挠性试验(ISO 4672:1997, IDT)

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 37 硫化橡胶或热塑性橡胶——拉伸应力应变性能的测定(Rubber, vulcanized or thermoplastic —Determination of tensile stress-strain properties)

ISO 188: 2007 硫化橡胶或热塑性橡胶 加速老化和耐热试验(Rubber, vulcanized or thermoplastic —Accelerated ageing and heat resistance tests)

ISO 1307 橡胶和塑料软管——软管规格、最小和最大内径和切割成段软管的公差(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(Rubber and plastics hoses and hose assemblies —Hydrostatic testing)

ISO 4671 橡胶、塑料软管及软管组合件尺寸测量方法(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Methods of measurement of dimensions)

ISO 8033 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定(Rubber and plastics hose—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 给出的术语和定义适用于本文件。

4 额定压力

压力额定值应符合表 1 的规定。

表 1 压力要求

项 目	压 力 要 求	
	bar	MPa
最大工作压力	25	2.5
验证压力	63	6.3
最小爆破压力	125	12.5

5 材料和结构

5.1 内衬层

按 ISO 4671 规定测量,内衬层应厚度均匀,至少 1.5 mm,不应有孔眼、气泡和其他缺陷。并应符合表 2 规定的相关物理性能要求。所用材料应耐由于氨的作用而引起的硬化或其他变质。

表 2 内衬层和外覆层所用橡胶胶料的物理性能

性 能	要 求		试验方法
	内衬层	外覆层	
最小拉伸强度	7.0 MPa	7.0 MPa	ISO 37(哑铃状试样)
最小拉断伸长率	250%	250%	ISO 37(哑铃状试样)
烘箱老化后拉伸强度的变化	—	±25%	按 ISO 188:2007 使用管式烘箱或橱式烘箱在 70 °C±1 °C 下老化 70 h±2 h(方法 A) 按 ISO 37(哑铃状试样)试验
烘箱老化后拉断伸长率的变化	—	±50%	按 ISO 188:2007 使用管式烘箱或橱式烘箱在 70 °C±1 °C 下老化 70 h±2 h(方法 A) 按 ISO 37(哑铃状试样)试验

5.2 增强层

增强层应由不受渗透氨影响的材料组成,并且应平整均匀,成品软管应符合表 3 规定的相关要求。耐防腐的不锈钢是一种适合的材料。

表 3 成品软管使用性能要求

性 能	要 求	试验方法
验证试验压力	6.3 MPa	ISO 1402
最小爆破压力	12.5 MPa	ISO 1402
在最大工作压力下长度变化	≤ ±5%(在 2.5 MPa 下)	ISO 1402
低温曲挠性	在-40 °C 下内衬层和外覆层无裂口或裂纹	GB/T 5564—2006 方法 B
内衬层粘合强度	≥ 1.75 kN/m	ISO 8033

表 3 (续)

性能	要求	试验方法
增强层粘合强度 \geq	1.50 kN/m	ISO 8033
外覆层粘合强度 \geq	1.75 kN/m	ISO 8033
外覆层耐臭氧性能	无裂纹	GB/T 24134—2009, 方法 1, 使用 100×10^{-8} 臭氧
耐氨性能试验		
氨调节	无气泡、裂纹或泄漏	7.3.2
屈挠	无气泡、裂纹或泄漏	7.3.3
调节和屈挠后爆破压力 \geq	12.5 MPa (125 bar)	ISO 1402 和 7.3.6
调节和屈挠后拉伸强度变化 \leq	$\pm 20\%$	ISO 37 和 7.3.5
调节和屈挠后拉断伸长率变化 \leq	$\pm 50\%$	ISO 37 和 7.3.5
* 粘合强度试验用的试样,应从按 7.3.2 要求注氨调节 30 d 的软管上切取。		

5.3 外覆层

外覆层,当使用时,质量和厚度应均匀一致,不应有影响使用的缺陷。其物理性能应符合表 2 规定的相关要求。并应具有耐氨和耐环境劣化的性能。不透气外覆层应在制造过程中进行针刺处理,以便在使用时能释放渗透的气体。不应刺到内衬层,并且每米软管应至少有 40 个有效的针孔。

5.4 软管组合件

软管组合件应由符合表 3 性能要求的软管制造。应只使用永久性装配的含铁的金属接头。具体信息可从软管制造商处获得,也可在 GB/T 24126 找到指南。

6 尺寸

6.1 内径及公差

当按 ISO 4671 进行测量时,内径应符合表 4 规定的值及公差。

表 4 公称内径和允许的内径范围

标称规格	最小 ID mm	最大 ID mm
12.5	12.1	13.5
16	15.3	16.7
19	18.5	19.9
25	24.6	26.6
31.5	31.0	33.4
38	37.3	39.7
51	49.6	52.0
64	62.3	64.7
76	75.0	77.4

6.2 外径

虽然这些规格的软管没有规定外径或公差要求,但是软管制造厂所选择的外径必须适合使用方的需要,并且提供完整的接头适配性,从而满足本标准的使用性能要求。

6.3 同心度

当按 ISO 4671 进行试验时,根据内径与外覆层外表面之间的总指示器读数,内径为 76 mm 及以下的软管同心度不应大于 1.0 mm。

6.4 长度公差

切割长度的公差应符合 ISO 1307 的规定。散装供应的软管长度和软管组合件长度公差的建议参见附录 A。

7 性能要求

7.1 橡胶胶料

当按表 2 所要求的方法进行试验时,内衬层和外覆层所使用的胶料应满足其所要求的值。

试验应从软管上或从硫化程度与生产软管相同的单独硫化的 2 mm 厚胶片上切取的试样进行。

7.2 成品软管

当按表 3 所要求的方法进行试验时,成品软管的物理性能应满足其所要求的值。

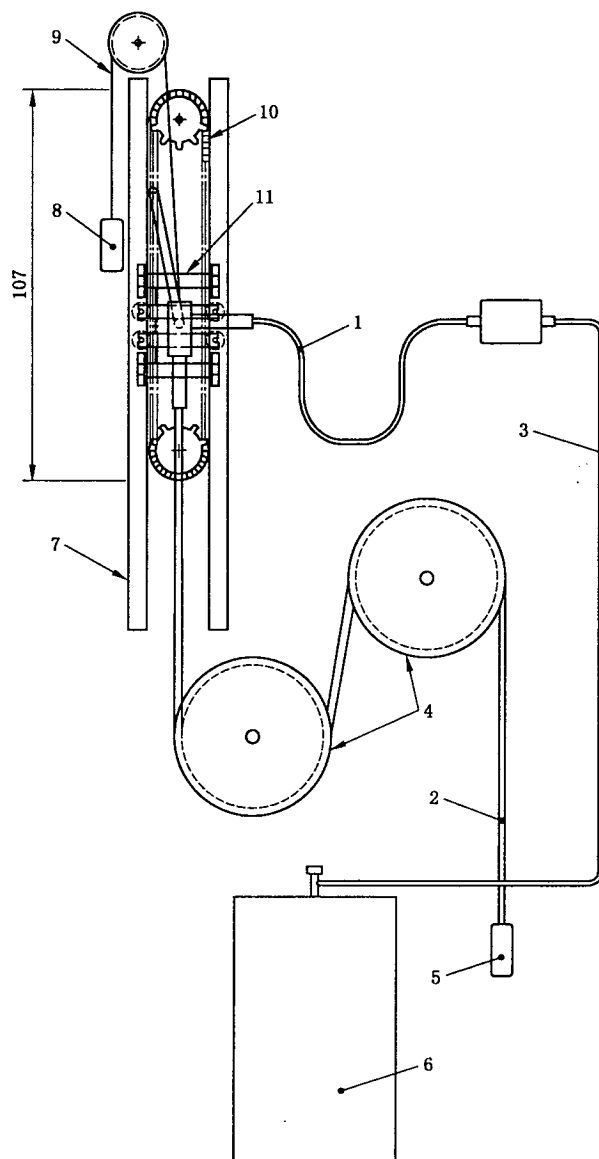
7.3 耐氨性能试验

警告:负责试验安装和检验的操作人员应确保遵循有关使用氨的所有安全规定。

7.3.1 试样长度

经调节的软管总长度应足以进行表 3 中的曲挠性、爆破和物理性能试验。曲挠所要求的软管(图 1 中的软管 B)长度取决于曲挠装置设计和软管规格,但是最好应为 3 m~6.2 m。爆破试验需要 600 mm 长的试样。若规定供液软管时(图 1 中的软管 A),其长度应为 910 mm。

单位为厘米



说明：

- 1 —— 软管 A；
- 2 —— 软管 B；
- 3 —— 管路；
- 4 —— 滑轮；
- 5 —— 负荷；
- 6 —— 水箱；
- 7 —— 导轨；
- 8 —— 平衡体；
- 9 —— 钢绳；
- 10 —— 电机驱动的链条；
- 11 —— 滑动装置(详见图 2)。

图 1 典型的软管曲挠性试验机

7.3.2 氨调节

将一根或几根软管与无水液氨箱连接,使其注满无水液氨,并用氨排除里面全部空气,封闭每根软管的一端,并将另一端连接到无水氨箱的氨液体里,在标准实验室温度下将此软管调节 30 d。无水氨箱与软管之间的阀门可以关闭,但至少每天应将阀门完全打开一次,使无水液氨能充注到软管里。如果液体充满软管后,要通过软管每一端的截流阀将其关闭,应在截流阀之间安装一个静液压安全阀。每天检查软管的外观,应无外覆层起泡或可观察到的泄漏迹象。30 d 调节结束后,内侧管壁应无起泡或裂纹迹象。

30 d 调节结束后,软管各层之间的粘合强度值应符合表 3 的要求。

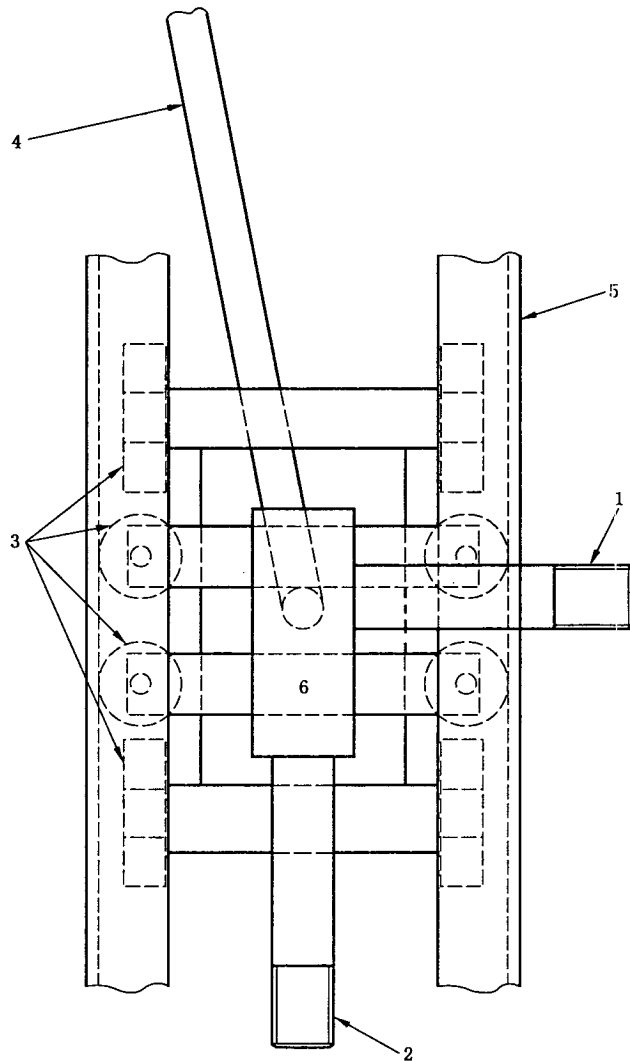
7.3.3 经调节的软管的曲挠

将一根经调节的软管(见 7.3.2)装在曲挠试验机上(图 1 中的软管 B)。将软管的一端连接在滑动装置上(见图 2),并将软管的自由端围绕于表 5 规定直径的两个滑轮上。然后在软管的自由端施加足量的重物,使软管与滑轮的圆周相一致。软管应有足够的长度,以防止软管承压以及滑动装置处于上升位置时,软管的自由端触及滑轮。

表 5 曲挠试验用的滑轮直径和供液软管长度

软管规格	滑轮直径 mm	供水软管长度 mm
12.5	350±6.0	910
16	350±6.0	910
19	350±6.0	910
25	350±6.0	910
31.5	350±6.0	— ^a
38	460±6.0	—
51	610±6.0	—
64	760±6.0	—
76	920±6.0	—

^a 供液软管的试验不适用于大于 25 mm 规格的软管。为了对较大规格软管进行曲挠,可使用任何方便的软管作为供液软管。



说明：

- 1——连接软管 A；
- 2——连接软管 B；
- 3——滚珠轴承；
- 4——连接于链条上的拉杆；
- 5——U 形导轨；
- 6——移动块。

图 2 滑动装置和导轨结构

将一根长 910 mm 的经调节的软管装在曲挠试验机上(见图 1 中的软管 A),将其一端按图 2 所示连接到直立的滑动装置上,另一端连接到压力为 2.5 MPa 的水源上。

曲挠试验应在软管完成 30 d 调节期后的 6 h~8 h 之内进行。

滑动装置垂直移动 1 m 的距离,以大约 0.13 Hz 的频率,进行曲挠试验 72 h。每天检查软管外观,应无起泡、龟裂或泄漏迹象。

7.3.4 经调节和曲挠后的软管爆破压力试验

软管完成曲挠试验后,从软管 A 和软管 B 的中段截取 600 mm 试样,将每根试样按 ISO 1402 进行

静压爆破试验,最小爆破压力应符合表 3 的规定。

7.3.5 经调节和曲挠后的软管物理性能试验

软管完成曲挠试验后,应按 ISO 37 的规定,对每根试样测定表 3 所要求的物理性能。

8 软管组合件交货试验和年度使用试验要求

软管组合件应在交货前和使用过程中,按表 6 要求进行试验。

表 6 软管组合件交货和年度验证压力试验要求

软管组合件的验证压力试验	要 求	试验方法
交货前	6.3 MPa	ISO 1402
年度使用试验	6.3 MPa	ISO 1402
注:规定交货试验是为了保证交货的每根软管组合件满足最小验证压力要求,年度使用试验是为了保证使用中的软管组合件继续满足这一要求。		

9 试验频次

型式试验和例行试验应符合附录 B 的规定。

型式试验是为确认按具体工艺制造设计的软管满足本标准所有要求的试验。试验应最多每隔 5 年或者当所使用的制造方法或材料出现变化时重复进行一次。应对所有规格、所有类别和型别(结构和规格相同除外)的软管进行试验。

例行试验是发货前对每根成品软管所要求进行的试验。

定期试验是为控制制造质量最好按附录 C 规定进行试验,附录 C 规定的试验频次只作为指南。

交货试验是对每根交货的软管或软管组合件所要求进行的试验(见表 6)。

年度试验是在使用过程中,每 12 个月对每根软管组合件所要求进行的试验(见表 6)。

10 标志

软管应至少每隔 1.5 m 距离,标志出下列内容和制造方与采购方协商同意的附加条款:

- a) 制造方名称或认可的符号或商标;
- b) 本标准的编号和出版年份,即:GB/T 16591—2013;
- c) 软管规格,如 12.5;
- d) 最大工作压力,如 2.5 MPa;
- e) 制造的季度和年份的后两位数,如 3Q08;
- f) 词语:“只用于无水氨”。

实例:制造方名称/GB/T 16591—2013/12.5/2.5 MPa/3Q08/只用于无水氨

11 包装和贮存

软管及软管组合件的包装和贮存建议参见 ISO 8331。

12 试验证书

如果要求,应提供型别试验的试验证书。

附录 A

(资料性附录)

软管组合件长度公差和散装供应的软管长度的建议

A.1 软管

以制造厂的标准供应的带有长度标签的软管长度应在标志长度的±2%之内。

当没有订购具体的软管长度时,在任一给定的交货或至少 500 m 的包装中,不同长度的百分比应符合表 A.1 给出的值。

表 A.1 每批交货软管的长度

软管长度 m		总长度的百分比 %
大于或等于 1 但小于或等于 10	≤	5
大于 10 但小于或等于 15	≤	25
大于 15	≤	75

A.2 软管组合件

软管组合件的长度公差应符合表 A.2 给出的值。

表 A.2 软管组合件的长度公差

软管组合件长度 mm	公差
630 及以下	(+7/-3)mm
大于 630 和 1 250 及以下	(+12/-4) mm
大于 1 250 和 2 500 及以下	(+20/-6) mm
大于 2 500 和 8 000 及以下	(+1.5/-0.5)%
大于 8 000	(+3/-1)%

附录 B

(规范性附录)

生产软管及软管组合件的型式和例行试验

型式试验和例行试验项目见表 B.1。

表 B.1 型式试验和例行试验

性能	型式试验 频率(每种软管规格和型别):在初始产品合格资格鉴定时,初始合格资格鉴定后产品变化时和5年之后	例行试验 库存或销售之前对每根成品软管进行
外观检查	√	√
尺寸		
内径的测量(见表4)	√	√
同心度的测量(见6.3)	√	N/A
内衬层厚度的测量(见5.1)	√	N/A
软管试验		
验证压力试验(见表3)	√	√
爆破压力试验(见表3)	√	N/A
长度变化试验(见表3)	√	√
耐臭氧性能试验(见表3)	√	N/A
低温曲挠性试验(见表3)	√	N/A
粘合强度(外覆层)(见表3)	√	N/A
粘合强度(内衬层)(见表3)	√	N/A
粘合强度(增强层)(见表3)	√	N/A
最小拉伸强度(内衬层和外覆层)(见表2)	√	N/A
最小拉断伸长率(内衬层和外覆层)(见表2)	√	N/A
耐氨性能试验(见7.3和表3)		
调节和曲挠之后对2个试样的爆破压力试验	√	N/A
调节和曲挠之后最大拉伸强度变化(内衬层和外覆层)	√	N/A
调节和曲挠之后最大拉断伸长率变化(内衬层和外覆层)	√	N/A
加速老化试验(外覆层)(见表2)		
拉伸强度变化	√	N/A
拉断伸长率变化	√	N/A
软管组合件交货和年度使用试验(见表6)		
交货之前和使用期间每年一次验证压力试验	√	√
√=试验应进行。 N/A=试验不适用。		

附录 C

(资料性附录)

生产软管的定期(质量管理)试验

生产软管定期进行的试验参见表 C.1。

表 C.1 生产软管的定期(质量管理)试验

性能	生产样品试验 ^a	定期试验 ^b
外观检查	√	√
尺寸		
内径的测量(见表 4)	√	√
同心度的测量(见 6.3)	√	N/A
内衬层厚度的测量(见 5.1)	√	√
软管试验		
验证压力试验(见表 3)	√	√
爆破压力试验(见表 3)	√	√
耐臭氧性能试验(见表 3)	N/A	√
低温曲挠性试验(见表 3)	N/A	√
粘合强度(外覆层)(见表 3)	N/A	√
粘合强度(内衬层)(见表 3)	N/A	√
粘合强度(增强层)(见表 3)	×	√
最小拉伸强度(内衬层和外覆层)(见表 2)	N/A	√
最小拉断伸长率(内衬层和外覆层)(见表 2)	N/A	√
耐氨性能试验(见 7.3 和表 3)		
曲挠之后最小爆破压力	N/A	√
调节和曲挠之后最大拉伸强度变化(内衬层和外覆层)	N/A	√
调节和曲挠之后最大拉断伸长率变化(内衬层和外覆层)	N/A	√
加速老化试验(外覆层)(见表 2)		
拉伸强度变化	N/A	√
拉断伸长率变化	N/A	√
√ = 试验应进行。 N/A = 试验不适用。		
^a 每种规格的产品每 3 000 m 试验 1 个样品； ^b 每种规格的产品每 12 个月试验 3 个样品。		

参 考 文 献

- [1] 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)
- [2] GB/T 24126 橡胶和塑料软管及软管组合件 采购者、组装者、安装者和操作者使用指南(GB/T 24126—2009, ISO/TR 17784:2003, IDT)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
输 送 无 水 氨 用 橡 胶 软 管 及 软 管
组 合 件 规 范

GB/T 16591—2013/ISO 5771:2008

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

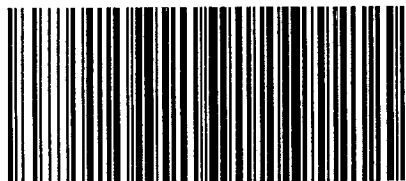
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 28 千字
2013年8月第一版 2013年8月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47404 定价 21.00 元



GB/T 16591-2013

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107