



中华人民共和国国家标准

GB/T 24145—2009

旋转钻探和减震用橡胶软管和软管 组合件 规范

Rubber hoses and hose assemblies for rotary drilling and vibration
application—Specification

(ISO 6807:2003, MOD)

2009-06-15 发布

2010-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准修改采用 ISO 6807:2003《旋转钻探和振动用橡胶软管和软管组合件 规范》(英文版)。

本标准根据 ISO 6807:2003 重新起草。

本标准与 ISO 6807:2003 的条款变化如下:

将国际标准的 5.2 内容进一步细分为 5.2.1~5.2.4;将国际标准的 6.1 内容细分为 6.1.1 和 6.1.2,并增加了 6.1.3 和 6.1.4 内容;在 9.1 中增加 i) 项内容。

本标准与 ISO 6807:2003 的技术性差异及其原因在附录 A 中进行了说明。

为便于使用,本标准还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) 将国际标准中的工作压力“bar”改为“MPa”, $1\text{ bar}=0.1\text{ MPa}$;
- d) 删除国际标准的前言;
- e) 因本标准引用的 GB/T 262—1998《石油产品苯胺点测定法》在标准中不是规范性要求,而是资料性引用,所以作为参考文献列在正文后。

本标准的附录 B 和附录 C 为规范性附录,附录 A 和附录 D 为资料性附录。

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/TC 35/SC 1)归口。

本标准起草单位:莱州市橡塑厂、青岛橡六胶管有限公司、河北欧亚特种胶管有限公司、广东省燕达橡塑制品厂、山东龙口特种胶管有限公司。

本标准主要起草人:张德传、徐锦诚、张洪民、刘刚、孙连仲、冯华儿、张祥利。

引 言

在地质和石油旋转钻探中,需要通过高压将大容量流体泥浆输送到钻头上,采用旋转式钻探软管及软管组合件在泥浆输送管路中用作柔性连接件。

旋转钻探软管用在立管顶端与上下运行的旋转节之间。海洋泥浆输送软管用在驳船与海洋钻井平台之间的高压泥浆输送,长度通常大于 13.5 m。

减震软管较短(9 m 或以下),用在泵与钻井架即立管歧管之间,以适应不同轴性并隔离振动。

在对产品的称呼上,国内习惯将其称为“旋转钻井设备水龙带”、“钻探胶管”。在国际上,美国石油协会组织将其称为泥浆管(本标准中的 A 级、B 级、C 级、D 级和 E 级)和水泥管(F 级、G 级),均属于本标准的范围。

旋转钻探和减震用橡胶软管和软管 组合件 规范

警告——使用本标准的人员应熟悉正规的实验室操作规程。本标准无意涉及因使用本标准可能出现的所有安全问题。制定相应的安全与健康制度并确保符合国家法规是使用者的责任。

1 范围

本标准规定了用于输送水基和(或)油基泥浆的纺织物和钢丝(绳)增强的橡胶软管和软管组合件的要求,泥浆最高温度为 82 ℃,以高压大容量泵压输送在旋转钻探设施中,泥浆按 GB/T 262 试验时最小苯胺点为 66 ℃。

本标准适用于在 -20 ℃~+52 ℃ 之间的环境温度下(根据买方需要由补充要求加以改变的除外)使用的耐老化和耐热带条件的软管。

本标准不适用于预定用于气体的软管。

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—2009,ISO 37:2005, IDT)

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

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验(GB/T 3512—2001,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 5565—2006 橡胶或塑料增强软管和非增强软管 弯曲试验(ISO 1746:1998, IDT)

GB/T 5567—2006 橡胶和塑料软管及软管组合件 耐吸扁性能的测定(ISO 7233:1991, IDT)

GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(GB/T 7528—2002,ISO 8330:1998, MOD)

GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验(GB/T 7762—2003,ISO 1431-1:1989, MOD)

GB/T 9253.2 石油天然气工业 套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验[GB/T 9253.2—1999, idt API Spec 5B:1996(第 14 版)]

GB 9573 橡胶、塑料软管及软管组合件尺寸测量方法(GB/T 9573—2003,ISO 4671:2007, IDT)

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 8331:2007)

GB/T 9867—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定(旋转辊筒式磨耗机法)(ISO 4649:2002, IDT)

3 术语和定义

GB/T 7528 确立的术语和定义适用于本标准。

4 分类

软管和软管组合件按使用的最大工作压力分为七个等级,见表 1。

表 1 依据最大工作压力确定的等级

等 级	最大工作压力/MPa	验证压力/MPa
A	10.3	20.6
B	13.8	27.6
C	27.6	55.2
D	34.5	69.0
E	51.7	103.4
F	69.0	103.4
G	103.4	155

5 材料和结构

5.1 软管

软管内衬层应由耐油、耐水橡胶构成。

软管增强层应由纺织物和(或)钢丝(绳)材料构成。

软管外覆层应由耐油、耐磨和耐天候老化的橡胶构成,表面沿其长度方向应有一条彩色带,以便于软管的使用安装。

5.2 软管组合件

5.2.1 金属接头由优质碳素结构钢或合金结构钢加工制造。

5.2.2 金属接头应在软管制造中装入或制造后扣压、缩压到管体上。

5.2.3 金属接头的外连接部分应符合 GB/T 9253.2 规定的螺纹(外螺纹)。

5.2.4 当装配有法兰、法兰等其他外部连接件时,根据制造厂和买方的商定,只要在外连接件安装到位的情况下,组合件按表 1 进行了压力试验,在软管组合件上就可以保留“GB/T 24145”标志。

5.2.5 金属接头质量和外部连接件应能追溯到材质批次和加工过程。

注:保证接头适合于预定压力并且连接件与任何装配在组合件上的固定的或活动的紧固件相匹配,是制造厂和买方的责任。

6 尺寸和公差

6.1 内径和弯曲半径

6.1.1 按 GB/T 9573 方法进行测量时,软管的内径、内径公差、最小弯曲半径应符合表 2 给出的值。

表 2 内径和最小弯曲半径

内 径	等 级	内径公差/mm	最小弯曲半径/m
38	A、B、C、D	±1.20	0.6
45	A、B、C、D	±1.20	0.7
51	A、B、C、D、E	±1.20	0.9
	F		1.2
	G		1.4
63	A、B、C、D	±1.20	0.9
	E、F		1.2
	G		1.5

表 2 (续)

内 径	等 级	内径公差/mm	最小弯曲半径/m
76	C、D、E	±1.40	1.2
	F		1.5
	G		1.6
89	C、D、E	±1.40	1.4
	F		1.5
	G		1.6
102	C、D、E	±1.60	1.4
	F		1.5
	G		1.8
127	C、D	±1.6	1.6
	E、F		1.8
152	C、D	±2.0	1.7
	E		1.9

6.1.2 各个等级用的金属接头端部外连接件的尺寸应符合表 3。

表 3 端部连接件的尺寸

软管内径 D	公称螺纹或由壬规格 T	等 级
38 mm (1½ in)	60.3 mm (2¾ in)	A、B、C、D、F、G
45 mm (1¾ in)	60.3 mm (2¾ in)	A、B、C、D、F、G
51 mm (2 in)	63.5 mm (2½ in)	A、B、C、D、F、G
63.5 mm (2½ in)	76 mm (3 in)	A、B、C、D、E、F、G
76 mm (3 in)	102 mm (4 in)	C、D、E、F、G
89 mm (3½ in)	102 mm (4 in)	C、D、E
102 mm (4 in)	127 mm (5 in)	C、D、E、F
127 mm (5 in)	127 mm (5 in)	C、D、E
152 mm (6 in)	152 mm (6 in)	C、D、E

6.1.3 选择的外部连接件要适合于软管总成的压力要求,采用螺纹连接的工作压力不应超过 34.5 MPa,超过 34.5 MPa 的软管总成,可采用由壬或法兰作为外部连接件,外部连接件可采用焊接到软管接头上或与软管接头做成一体。

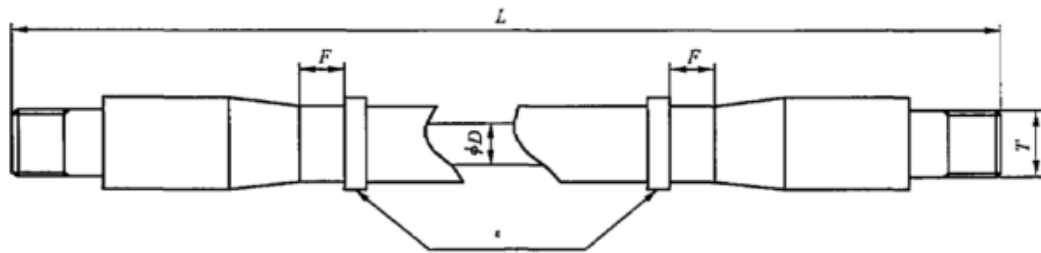
6.1.4 如果连接是通过焊接完成的,应对接头和连接件末端的焊接和热影响区进行无损损伤检验。

6.2 长度

软管组合件的长度(L)应从一接头端部到另一接头端部(见图 1)测量的长度,最终长度应在静液压试验(见 8.3)之后测定。

成品长度的公差应如下:

- 6 m 及以下的组合件 ±64 mm;
- 超过 6 m 的组合件 ±1%。



T——表 3 规定的螺纹、由壬和法兰规格；
 L——总长度，mm；
 D——内径，mm；
 F——对于旋转软管，从接头内侧端测量（见 9.1），该值应为 152 mm～457 mm；
 对于振荡器软管，从接头内侧端测量（见 9.1），该值应为 152 mm～254 mm；
^a 软管制造厂应在软管上标志“安全卡箍位置”。

图 1 软管组合件尺寸

7 橡胶材料的物理性能

试验应由内衬层或外覆层所使用的混炼胶制备的与软管制备相同硫化程度的标准试样进行。
 当按表 4 所给出的相应方法进行测定时，物理性能应达到表 4 给出的要求。

表 4 胶料的物理性能

性 能		单 位	要 求	试验方法
拉伸强度	内衬层 最小	MPa	10.0	GB/T 528
	外覆层 最小	MPa	7.5	
拉伸伸长率	内衬层 最小	%	300	GB/T 528
	外覆层 最小	%	250	
加速老化后内衬层和外覆层性能变化率				GB/T 3512 空气中 100 ℃下 7 d
拉伸强度	最大	%	-30	
拉伸伸长率	最大	%	-50	
耐臭氧性能(仅外覆层)			放大 7 倍,无龟裂	GB/T 7762 50×10 ⁻⁸ 体积分数, 40 ℃, 10% 伸长率, 72 h
耐油性能, 体积溶胀				GB/T 1690—1992 2 号标准油, 100 ℃下 7 d
内衬层	最大	%	40	
外覆层	最大	%	75	
耐磨性能, 相对体积损失				GB/T 9867—2008, 方法 A 试样: 模制试片或模制试样 1 号参比胶料
内衬层	最大	mm ³	250	
外覆层	最大		250	

8 软管/软管组合件使用性能要求

8.1 弯曲半径(软管和软管组合件)

当按 GB/T 5565—2006 方法 A 进行试验时，软管和软管组合件应能达到与表 2 所给出的弯曲半径值而不遭受任何结构损坏。

8.2 爆破压力(软管组合件)

当按 GB/T 5563 和附录 B 进行试验时,软管组合件应达到表 5 给出的要求。

表 5 爆破压力的要求

等 级	最小爆破压力/MPa
A	25.8
B	34.5
C	69
D	86.3
E	129.3
F	155.3
	232.7

8.3 软管组合件静液压试验

每根软管组合件,应使用附录 B 所述的方法,按表 1 所给出的该等级相应的工作压力和验证压力进行试验。软管组合件应达到下列要求:

- 在相应的最大工作压力下,组合件在任一方向上扭转不应超过每米 3° 。
- 在相应的最大工作压力下,组合件在水平或垂直方向上变形移动不应超过相当于一个软管外径的距离。
- 在相应的最大工作压力下,软管组合件缩短或伸长不应超过其原始长度的 2%。
- 在相应的验证压力下,不应有泄漏。在检验压力降低到零之后,在漂白土(水合硅酸铝镁)中有潮湿迹象应作为重新检验和重新试验的原因。当重新试验再次显示出在漂白土中有潮湿迹象,该组合件应予以拒收。
- 静液压试验之后,最终长度应达到 6.2 的要求。
- 压力试验结果,应记录在图表或图形上,由制造厂家保存至少 10 年。

8.4 软管组合件真空试验

当按 GB/T 5567—2006 方法 B 在 -0.08 MPa 压力下试验 10 min 时,软管内衬层不应出现脱层、起泡现象。

9 标志

9.1 软管

软管应在两端距离各 1 200 mm 之内明显牢固地标志至少下列内容:

- 制造厂的名称或商标和独有的序列号;
- 本标准编号;
- 内径,mm;
- 压力等级字母,例如 C;
- 最大工作压力,MPa;
- 制造的月和年,例如 0608;
- 应在每条胶管的两端明确标志“在此安装安全卡箍”(见图 1);
- 软管组合件全长有纵向彩色标识带;
- 按照厂家和买方的要求,可在软管上标有附加信息,如 API 标志、编号、保险标志等内容。

标志应用鲜明颜色的标牌压印或者硫化到外覆层中。

实例:制造厂名或商标/GB/T 24145/ ϕ 63 mm/C 级/27.6 MPa/0608

9.2 接头

无论采用软管制造时装入式或制造后的扣压式、缩压式,钢制接头上应标志制造厂的名称或商标和独有的序列号,以及钢的熔炼批次号。上述内容应用冲模打印在接头的适当位置上。

10 贮存

软管和软管组合件贮存应符合 GB/T 9576 的要求。

11 型式试验

各种型号的胶管应进行型式试验,以便提供证据证明,所有材料、结构要求和本标准的所有要求均已为软管设计和制造方法所达到。对于给定压力等级,型式试验应至少每五年,或者每当制造厂、设计或材料出现变化时,对制造厂范围内的每一设计等级的最大规格进行一次。

如果制造厂能够提供独立团体签署的详细证明证据,包括软管材料的全面技术说明、软管制造规范(包括接头装配)和所有试验结果,并且证明软管组合件结构、材料和制造规范仍然与原来试验和鉴定的组合件相同,每五年重复这一试验可以取消。

12 试验项目

型式试验和例行试验以及这两类试验所要求的次数在附录 C 中做了规定。

例行试验是在发运之前对所有软管组合件要求进行的试验。

型式试验是确认产品达到本标准所有要求的试验。

生产验收试验是为控制制造质量建议进行的试验。

生产验收试验在附录 D 中做了规定。附录 D 规定的次数只做指南用。

13 试验报告

对于制造厂供应的每根软管组合件,要求有一个试验报告。该报告应至少包括下列内容:

- a) 所供应的组合件的完整标识,包括接头;
- b) 压力试验(见 B.1.9 和 B.2.2)、弯曲试验(见 8.1)(当适用时)和真空试验(见 8.4)的结果;
- c) 型式试验的日期和为此目的所试验的软管组合件的规格和等级。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 6807:2003 的技术差异及其原因

表 A.1 给出了本标准与 ISO 6807:2003 的技术差异及其原因的一览表。

表 A.1 本标准与 ISO 6807:2003 的技术差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原 因
标准名称	将震动改为减震	便于理解
引言	增加了产品的习惯名称及对应关系	便于对应
2	引用标准中,用等同采用 API Spec 5B:1996 (第 14 版)的 GB/T 9253.2—1999 代替 ISO 10422。	ISO 10422:1993 已于 2004 年 5 月 25 日被国际标准化组织撤销,API Spec 5B:1996 (第 14 版)的技术内容与 ISO 10422:1993 等同
表 1	增加了 F 级、G 级两个级别和对应的压力值	技术发展和 API 标准 7K 要求
5.2	金属接头材质译文中为碳钢和不锈钢,不锈钢强度不宜用作接头,应为碳钢和合金结构钢	编辑性修改
表 2	内径增加了 38、45、127 和 152 四个规格,细化了最小弯曲半径,增加了各个内径的压力等级	技术发展和 API 标准 7K 要求
表 3	增加了 38、45、127 和 152 四个规格	技术发展和 API 标准 7K 要求
表 5	增加了 F 级、G 级两个级别	技术发展和 API 标准 7K 要求
表 5	根据 API 标准 7K 内容增加了 F 级、G 级的爆破压力值	技术发展和 API 标准 7K 要求
6.1.3	增加了“选择的外部连接件要适合于软管总成的压力要求,采用螺纹连接的工作压力不应超过 34.5 MPa,超过 34.5 MPa 的软管总成,可采用由壬或法兰作为外部连接件,外部连接件可采用焊接到软管接头上或与软管接头做成一体。”	API 标准 7K 要求
6.1.4	增加了“如果连接是通过焊接完成的,应对接头和连接件末端焊接和热影响区进行无损坏性检验。”	API 标准 7K 要求
8.3	增加了 f)项“压力试验结果,应记录在图表或图形上,由制造厂家保存至少 10 年。”	API 标准 7K 要求
9.1	增加了 i)项“按照厂家和买方的要求,可以在软管上标有附加信息,如 API 标志、编号、保险标志等内容。”	技术发展和 API 标准 7K 要求

附录 B
(规范性附录)
压力试验

B.1 静液压试验

B.1.1 尽可能直地将软管组合件展开。测量总长度。封闭端部,注入水,排除所有空气。施加(0.20~0.55)MPa压力。

B.1.2 在每个接头的顶部做标记,供其后观测扭转用。在接头和相邻的软管外覆层部件轻轻地涂敷漂白土(含水硅酸铝镁),供其后观测泄漏用。

B.1.3 施加 3.5 MPa 压力,检查组合件是否泄漏。需要时加以纠正,继续进行 B.1.4。

B.1.4 将压力升到与所试验软管组合件等级相应的工作压力,保持最少 3 min。记录任何扭转、其他变形、暂时性伸长和(或)泄漏的程度。

B.1.5 尽可能迅速地继续将压力升到与所试验的软管组合件等级相应的验证压力。达到试验压力的时间从初始加压算起不应超过 30 min。

B.1.6 将这一压力保持最少 3 min。

B.1.7 将压力降到工作压力,再保持 20 min,然后将压力降到零。

B.1.8 目视检验组合件是否损坏,例如变形,并测量最终长度(见 6.2)。计算与 B.1.1 中测量的相比长度的永久性变化。

B.1.9 在试验报告(见第 13 章)中包括下列内容:

- a) 所试验的软管组合件的完整标识;
- b) B.1.1、B.1.3、B.1.4 和 B.1.8 所进行的测量结果。

B.2 爆破压力试验

B.2.1 完成上述静液压试验和最小弯曲半径试验(见 8.1)之后,将软管组合件在一适当的地方(厚壁特制容器,或者大的开阔场地,软管组合件用砂袋围起来,尤其是在接头周围)尽可能平直地展开,重复步骤 B.1.1。

B.2.2 按 GB/T 5563—2006 中 7.3 和 6.2.2 以大约 0.15 MPa/s~0.5 MPa/s 的速率将压力升高,直到软管组合件失效。在试验报告中记录失效部位和形式,以及失效瞬间的压力。

附录 C
(规范性附录)

型式试验和例行试验的项目

型式试验和例行试验所要求的项目在表 C.1 中给出。

表 C.1 型式试验和例行试验

性 能	参 看	型式试验	例行试验
胶料的试验			
内衬层拉伸强度和拉断伸长率	表 4	×	N. A
外覆层拉伸强度和拉断伸长率	表 4	×	N. A
加热老化后性能的变化	表 4	×	N. A
内衬层耐液体性能	表 4	×	N. A
外覆层耐液体性能	表 4	×	N. A
内衬层耐磨性能	表 4	×	N. A
外覆层耐磨性能	表 4	×	N. A
耐臭氧性能,仅外覆层	表 4	×	N. A
软管(在适用于制造方法的情况下)			
内径	6.1	×	N. A
最小弯曲半径	8.1	×	N. A
软管组合件			
静液压试验	8.3, B.1	×	×
扭转	8.3a)	×	×
工作压力下水平移动	8.3b)	×	×
暂时性伸长	8.3c)	×	×
永久性伸长和最终长度	8.3e)	×	×
最小弯曲半径	8.1	×	×
内衬层耐真空性能	8.4	×	×
最小爆破压力	表 5, B.2	×	N. A
×——要进行的试验, N. A——不适用。			
注: 爆破压力试验需要专门的设施(即厚壁容器, 带有加保护装置的观察和控制岗位; 或者大的开阔场地, 试验中的组合件周围有砂袋)。			

附 录 D
(资料性附录)
生产验收试验项目

生产验收试验是每批或每 10 批进行的试验,如表 D.1 所示。一批规定为 5 000 m 软管或者 20 000 kg 内衬层和/或外覆层胶料。

表 D.1 生产验收试验的建议项目

性 能	生产验收试验	
	每批	每 10 批
胶料的试验		
内衬层拉伸强度和拉断伸长率	×	×
外覆层拉伸强度和拉断伸长率	×	×
加热老化后性能的变化	N. A	×
内衬层耐液体性能	N. A	×
外覆层耐液体性能	N. A	×
内衬层耐磨性能	×	×
外覆层耐磨性能	×	×
耐臭氧性能,仅外覆层	N. A	×
软管(在适合于制造方法的情况下)		
内径	×	×
最小弯曲半径	×	×
软管组合件		
静液压试验	×	×
扭转	×	×
工作压力下水平移动	×	×
暂时性伸长	×	×
永久性伸长和最终长度	×	×
最小弯曲半径	×	×
内衬层耐真空性能	×	×
最小爆破压力	N. A	N. A
×——要进行的试验;N. A——不适用。 注:软管组合件的批试验可以作为例行试验进行(见附录 B)。		

参 考 文 献

- [1] GB/T 262—1988 石油产品苯胺点测定法(neq ISO 2977:1974)
 - [2] ISO 14693 石油和天然气工业 钻井和井辅助设备
 - [3] API Spec 7K:2006 钻井和井口操作设备规范
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
旋转钻探和减震用橡胶软管和软管
组合件 规范

GB/T 24145—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 字数 24 千字
2009年9月第一版 2009年9月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-38757 定价 18.00 元

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)68533533



GB/T 24145-2009