

前 言

本标准修改采用国际标准 ISO 6805:1994《地下采矿橡胶软管和软管组合件 采煤用钢丝增强液压型 规范》。

考虑我国国情,对标准的名称做了调整,改为:《矿用钢丝增强液压软管及软管组合件》。

本标准由原国家石油和化学工业局提出。

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归口。

本标准起草单位:潞矿王庄华亿实业公司橡胶厂。

本标准主要起草人:张文献、牛洲平、赵志刚。

本标准于 2003 年 1 月 10 日首次发布。

矿用钢丝增强液压软管及 软管组合件

1 范围

本标准规定了对内径从 5 mm~51 mm 使用矿物油、可溶性油、油和水乳液、含水乙二醇以及水等普通液压流体的六种埋线式钢丝增强的软管和软管组合件的要求。其中 1 型至 5 型软管的使用温度范围是 -40℃~100℃, 6 型为 -40℃~121℃。在此极限温度或此温度范围以外会明显降低软管的使用寿命。

这种软管不适用于蓖麻油或脂类流体。

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 1690 硫化橡胶 耐液体试验方法(neq ISO 1817)
- GB/T 3683 钢丝增强液压橡胶软管和软管组合件(neq ISO 1436)
- GB/T 5563 橡胶、塑料软管及软管组合件 液压试验方法(neq ISO 1402)
- GB/T 5564 橡胶、塑料软管 低温曲挠试验(neq ISO 4672)
- GB/T 5568 橡胶、塑料软管及软管组合件 无屈挠液压脉冲试验(neq ISO 6803)
- GB/T 9572 橡胶、塑料软管和软管组合件 电阻的测定(eqv ISO 8031)
- GB/T 9573 橡胶、塑料软管及软管组合件 尺寸测量方法(idt ISO 4671)
- GB/T 10544 钢丝缠绕增强外覆橡胶的液压橡胶软管和软管组合件(eqv ISO 3862)
- GB/T 12721 橡胶软管 外胶层耐磨耗性能测定(idt ISO 6945)
- GB/T 14905 橡胶和塑料软管各层间粘合强度测定(eqv ISO 8033)
- GB/T 15907 橡胶、塑料软管 燃烧试验方法(eqv ISO 8030)
- HG/T 2869 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价(idt ISO 7326)

3 软管型别

本标准规定为 6 个型别软管:

- 1 型:尺寸和结构上符合 GB/T 3683 中 2 型软管规定的双层钢丝编织增强的软管。
- 2 型:目前专用于许多深井采煤设备的双层钢丝编织增强的软管,已选择的软管尺寸参数是用以提高其可靠性。
- 3 型:尺寸和结构上符合 GB/T 10544 中 2 型软管规定的四层钢丝缠绕增强的软管。
- 4 型:尺寸符合 2 型软管要求,但结构能保证有更高的最大工作压力值的双层钢丝编织增强的软管。
- 5 型:尺寸和结构符合 GB/T 10544 中 5 型软管规定的四层钢丝缠绕增强的软管。
- 6 型:工作压力和温度高于 5 型软管的四层或六层钢丝缠绕增强的软管。

4 材料和结构

注：本标准不包括对端部管接头的要求，它仅限于软管和软管组合件的性能。

4.1 软管应具有防静电和阻燃的性能。软管应由耐油、耐水的合成橡胶内衬层，钢丝增强层和耐油、耐水、耐气候及耐磨的合成橡胶外覆层组成。在内衬层或在钢丝增强层上可加一层适宜的织物层或织物编织层以保证合成橡胶层与钢丝的粘合固定。每一钢丝编织层或钢丝缠绕层都应用一橡胶层隔离。

4.2 当按照 GB/T 9573 规定测量时，软管的同心度应符合表 1 的要求。

表 1 软管的同心度

公称内径	同心度最大变化值/mm	
	内径至外径	内径至增强层外径
6.3 及其以下	0.5	0.5
6.3 以上至 25(含 25)	0.7	0.7
25 以上	1.0	1.0

5 尺寸

按照 GB/T 9573 规定测量时，内径、增强层外径和成品软管的外径应符合表 2～表 7 的要求。

表 2 软管尺寸——1 型

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
5	4.5	5.4	10.6	11.7	15.1	16.7
6.3	6.1	7.0	12.1	13.3	16.7	18.3
10	9.3	10.1	16.1	17.3	20.6	22.2
12.5	12.3	13.5	19.0	20.6	23.8	25.4
16	15.4	16.7	22.2	23.8	27.0	28.6
19	18.6	19.8	26.2	27.8	31.0	32.6
25	25.0	26.4	34.1	35.7	38.5	40.9
31.5	31.3	33.0	43.3	45.7	49.2	52.4
38	37.7	39.3	49.6	52.0	55.6	58.8
51	50.4	52.0	62.3	64.7	68.2	71.4

表 3 软管尺寸——2 型

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
6.3	6.1	6.6	12.3	13.1	16.4	17.7
10	9.3	9.8	16.2	17.2	20.8	22.1
12.5	12.4	13.0	20.6	21.6	25.8	27.1
16	15.6	16.1	24.0	25.0	29.2	30.5
19	18.8	19.3	27.8	28.8	33.0	34.3
25	25.0	25.8	34.7	36.0	39.9	41.4
31.5	31.4	32.1	40.8	42.0	46.7	48.3

表 4 软管尺寸——3 型

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
6.3	6.2	7.0	14.1	15.3	17.1	18.7
10	9.3	10.1	16.9	18.1	20.6	22.2
12.5	12.3	13.5	19.4	21.0	23.8	25.4
16	15.5	16.7	23.0	24.6	27.4	29.0
19	18.6	19.8	27.4	29.0	33.0	33.4
25	25.0	26.4	34.5	36.1	38.5	40.9
31.5	31.4	33.0	45.0	47.0	49.2	52.4
38	37.7	39.3	51.4	53.4	55.6	58.8
51	50.4	52.0	64.3	67.3	68.2	71.4

表 5 软管尺寸——4 型

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
12.5	12.4	13.0	20.6	21.6	25.8	27.1
19	18.8	19.3	27.8	28.8	33.0	34.3
25	25.0	25.8	34.7	36.0	39.9	41.4
31.5	31.4	32.1	40.8	42.0	46.7	48.3
38	37.8	39.0	47.4	48.7	53.3	54.9
51	50.5	51.7	60.1	61.3	66.0	67.6

表 6 软管尺寸——5 型

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
12.5	12.3	13.5	21.8	23.4	24.6	26.2
19	18.6	19.8	27.6	29.2	31.4	33.0
25	25.0	26.4	34.4	36.0	37.5	39.9
31.5	31.4	33.0	40.9	42.9	43.9	47.1
38	37.7	39.3	47.8	49.8	51.9	55.1
51	50.4	52.0	62.2	64.2	66.5	69.7

表 7 软管尺寸——6 型

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
19	18.6	19.8	28.2	29.8	31.0	33.2
25	25.0	26.4	34.9	36.4	37.6	39.8
31.5	31.4	33.0	45.6	48.0	48.3	51.3
38	37.7	39.3	53.1	55.5	55.8	58.8
51	50.4	52.0	66.9	69.3	69.5	72.7

6 压力要求

6.1 软管最大工作压力应当符合表 8 的要求。

6.2 软管应能承受 2 倍于表 8 给出最大工作压力的试验压力,并按照 GB/T 5563 所述方法保持压力而不得损坏或破坏。

表 8 最大工作压力

公称 内径	最大工作压力											
	1 型		2 型		3 型		4 型		5 型		6 型	
	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar
5	41.5	415										
6.3	40.5	405	38.0	380	45.0	450						
10	33.0	330	32.7	327	44.5	445						
12.5	27.5	275	27.5	275	41.5	415	36.2	362	55.0	550		
16	25.0	250	21.5	215	35.0	350						
19	21.5	215	18.7	187	35.0	350	27.6	276	42.0	420	34.5	345
25	16.5	165	16.7	167	28.0	280	21.5	215	38.0	380	34.5	345
31.5	12.5	125	13.2	132	21.0	210	17.2	172	32.5	325	34.5	345
38	9.0	90			18.5	185	14.6	146	29.0	290	34.5	345
51	8.0	80			16.5	165	11.2	112	25.0	250	34.5	345

6.3 当按照 GB/T 5563 规定的爆破压力试验方法进行试验时,软管应具有 4 倍于表 8 给出的最大工作压力的最小爆破压力的性能。

7 在最大工作压力下软管的最小弯曲半径和长度变化

7.1 当在最大工作压力下弯曲至不小于表 9 给出的半径时,软管应能保持其性能。

注意: 如果软管的任何一部分被弯曲至小于规定的弯曲半径时,就会降低软管的性能。

表 9 最小弯曲半径

公称内径	最小弯曲半径/mm				
	1 型	2 型和 4 型	3 型	5 型	6 型
5	90				
6.3	100	100	150		
10	130	130	180		
12.5	180	150	230	200	
16	200	190	250		
19	240	230	300	280	240
25	300	300	340	350	305
31.5	420	380	460	455	420
38	500	450	560	560	510
51	630	600	660	710	635

7.2 当按照 GB/T 5563 规定的长度变化试验方法测定时,在最大工作压力下,所有型别软管长度变化率均不应超过+2%~ -4%。

8 软管长度

8.1 软管的供货长度应当按买方规定执行,其规定长度的公差为±2%。

8.2 若订货时没有规定长度,那么任何一批软管中不同长度的百分比应为:

- a) 13 m 以上的不少于 65%;
 - b) 7.5 m~13 m 的不多于 35%;
 - c) 1 m~7.5 m 的不多于 10%;
- 不应有 1 m 以下的软管。

9 脉冲试验要求

9.1 按照 GB/T 5568 规定的要求试验时,用以下试验压力参数:

1 型~5 型:表 8 中给出的最大工作压力的 133%;

6 型:表 8 中给出的最大工作力值的 120%。

软管组合件应承受的最小脉冲次数如下:

1 型:200 000 次;

2 型和 4 型:100 000 次;

3 型和 5 型:400 000 次;

6 型:500 000 次。

9.2 在试验时软管组合件内环循油应保持的温度是:

1 型、3 型和 5 型: $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;

2 型和 4 型: $55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;

6 型: $121^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

9.3 在达到规定的脉冲次数后,软管不应出现泄漏或其他异常现象。

管接头处泄漏、管接头拔脱或者临近管接头处软管断裂都视为软管组合件的破坏,这种破坏并不一定说明在更换管接头后软管就不能符合规定的要求。应另取三个试样进行该试验。应当记录破坏的情况和位置。

除了要达到 9.1 规定的脉冲试验要求外,2 型中的 6.3 mm 和 10 mm 的软管还应当符合下列的脉冲试验:

当按照 GB/T 5568 规定,对内径 6.3 mm 软管进行 76 MPa 的脉冲压力试验和对内径 10 mm 的软管进行 65.5 MPa 的脉冲压力试验时,要求软管应能达到 5 000 次脉冲而不破坏。

10 低温弯曲试验要求

按照 GB/T 5564 的规定,在 -40°C 温度下试验时,软管的内衬层和外覆层不应出现龟裂。在恢复到室温后进行试验压力试验时,试样不应出现泄漏或龟裂。

11 耐臭氧性能

按照 HG/T 2869 规定进行试验时,外覆层不应有可见的龟裂或损坏。

12 耐油性

按照 GB/T 1690 规定的方法,在 100°C 温度下浸渍在 3 号标准油中经 72 h 的试验后,内衬层和外覆层不应出现收缩,外覆层的体积膨胀不应大于 100%,内衬层不应大于 60%。

13 耐磨性能

按照 GB/T 12721 规定的方法,用 50 N 的垂直力,在经过 2 000 次磨耗试验后,软管外覆层的最大磨耗量应为 1.0 g。

14 电性能

按照 GB/T 9572 规定试验,以所述的方法测其电极间的电阻时,电阻值不应超过 $2\text{ M}\Omega/\text{m}$ 。

试验应在 5 根软管试样上进行,所有试验结果都应在规定范围内。

15 阻燃性能

按照 GB/T 15907 规定试验时,在撤掉火焰后,燃烧或阴燃的持续平均时间不得超过 30 s。取 6 根

软管试样进行此项试验,取各次试验结果的平均值。

16 层间粘合强度

按照 GB/T 14905 规定进行试验时,内衬层与增强层的粘合强度,以及增强层与增强层之间的粘合强度不应低于 2.5 kN/m。增强层和外覆层之间的粘合强度不应低于 4.0 kN/m。

17 标志

符合本标准的软管应当至少标志下列内容:

- a) 本标准编号;
- b) 软管型别;
- c) 公称内径;
- d) 生产厂名和商标;
- e) 生产日期;
- f) 最大工作压力。

如有需要,也可标志出用户和生产厂商定的其他内容。
