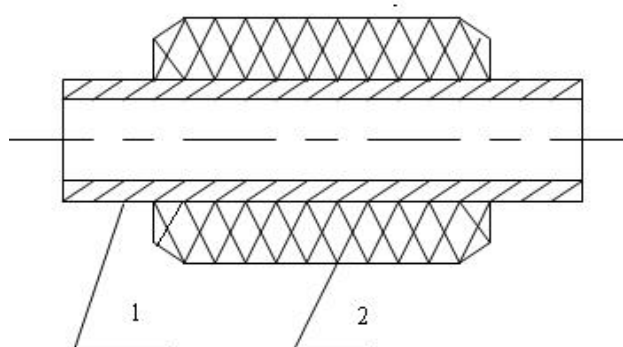


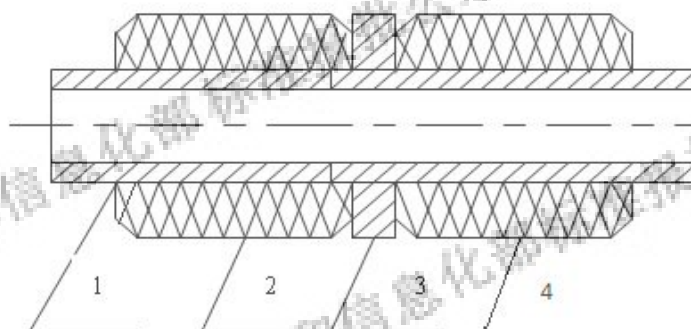
- 标引序号说明：
- 1—— 套管；
  - 2—— 上隔环；
  - 3—— 中心管壁；
  - 4—— 胶筒；
  - 5—— 中隔环；
  - 6—— 下隔环；
  - $B$ —— 胶筒厚度；
  - $D$ —— 胶筒外径；
  - $d$ —— 胶筒内径；
  - $H$ —— 胶筒高度；
  - $\alpha$  —— 胶筒锥面角。

图 1 胶筒结构示意图



- 标引序号说明：
- 1—— 封隔器本体；
  - 2—— 胶筒。

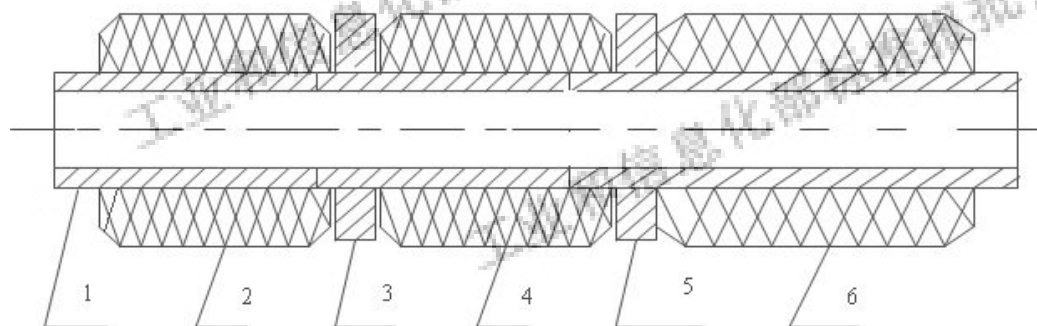
图 2 单胶筒结构示意图



标引序号说明：

- 1——封隔器本体；
- 2、4——胶筒；
- 3——中隔环。

图3 双胶筒结构示意图



标引序号说明：

- 1——封隔器本体；
- 2、4、6——胶筒；
- 3——上隔环；
- 5——下隔环。

图4 三胶筒结构示意图

## 5 要求

### 5.1 橡胶材料

#### 5.1.1 胶筒用橡胶材料有以下三大类：

- I 代表丁腈橡胶材料；
- II 代表氢化丁腈橡胶材料；
- III 代表氟橡胶材料。

注1：材料的选择参见附录A的A.1。

注2：也可选择其他橡胶材料，如四丙氟橡胶及全氟醚橡胶，如选用其他橡胶材料，性能要求由供需双方协商。

5.1.2 材料代号由代表橡胶材料种类的罗马数字和橡胶材料的硬度级别表示，如“Ⅰ-70”代表硬度级别为70的丁腈橡胶材料。

注：胶筒用橡胶材料的硬度的选择参见A.2。

5.1.3 橡胶材料的物理性能要求及试验方法应符合表1的规定，试样应按 GB/T 2941 规定采用模压法制备。

表1 橡胶材料的物理性能要求及试验方法

| 序号 | 项目                                       | 要求    |       |       |       |       |       |       |       |       | 试验方法                           |
|----|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|
|    |  | Ⅰ-70  | Ⅰ-80  | Ⅰ-90  | Ⅱ-70  | Ⅱ-80  | Ⅱ-90  | Ⅲ-70  | Ⅲ-80  | Ⅲ-90  |                                |
| 1  | 硬度, shore A                              | 70±5  | 80±5  | 90±5  | 70±5  | 80±5  | 90±5  | 70±5  | 80±5  | 90±5  | GB/T 531.1                     |
| 2  | 拉伸强度, MPa, 最小                            | 13    | 13    | 14    | 15    | 16    | 16    | 15    | 16    | 17    | GB/T 528<br>1型试样               |
| 3  | 拉断伸长率, %, 最小                             | 200   | 150   | 120   | 240   | 220   | 200   | 180   | 160   | 150   |                                |
| 4  | 压缩永久变形, %, 最大                            |       |       |       |       |       |       |       |       |       | GB/T 7759.1<br>B型试样、压<br>缩率25% |
|    | 120℃, 24h                                | 50    | 50    | 50    | —     | —     | —     | —     | —     | —     |                                |
|    | 150℃, 24h                                | —     | —     | —     | 50    | 50    | 50    | —     | —     | —     |                                |
| 5  | 热空气老化<br>拉断伸长率变化率, %, 最大                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | GB/T 3512                      |
|    | 120℃, 24h                                | +30   | -30   | -30   | —     | —     | —     | —     | —     | —     |                                |
|    | 150℃, 24h                                | —     | —     | —     | -30   | -30   | -35   | —     | —     | —     |                                |
| 6  | 耐酸混合液 <sup>a</sup><br>常温, 24h,<br>体积变化 % |       |       |       |       |       |       |       |       |       | GB/T 1690,<br>II型试样            |
|    | 175℃, 24h                                | —     | —     | —     | —     | —     | —     | -30   | -35   | -40   |                                |
|    |  | -5~+8 | -5~+8 | -5~+8 | -5~+8 | -5~+8 | -5~+8 | -5~+8 | -5~+8 | -5~+8 |                                |
| 7  | 耐-10#柴油,<br>体积变化, %, 最大                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | GB/T 1690<br>II型试样             |
|    | 120℃, 24h                                | 15    | 15    | 15    | —     | —     | —     | —     | —     | —     |                                |
|    | 150℃, 24h                                | —     | —     | —     | 15    | 15    | 15    | —     | —     | —     |                                |
| 7  | 175℃, 24h                                | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 15    | 15    | 15    |                                |

注：序号5拉断伸长率变化率指标中负号代表性能下降，负号后面的数值代表性能下降的最大值。

酸混合液的配制：分别量取盐酸（HCl≥36%）150ml，乙酸20ml，甲醛溶液（HCHO≥36%）20ml，倒入1000ml量筒中，用蒸馏水稀释至最大刻度处即可。

## 5.2 胶筒

### 5.2.1 偏心距

按附录B的B.3.1进行测量和计算，偏心距应符合表2或用户图样的要求。

### 5.2.2 座封性能

按附录B的B.3.2进行试验，压缩距应符合表2的要求。

### 5.2.3 耐压性能

按附录B的B.3.3进行试验，不应泄漏。

### 5.2.4 疲劳性能

按附录B的B.3.4进行试验，不应泄漏。

### 5.2.5 残余变形

按 B.3.4 进行试验，残余变形应符合表 2 的要求。

表 2 胶筒座封性能和耐压性能要求

| 序号 | 胶筒代号         | 偏心距/mm<br>不大于 | 压缩距/mm | 残余变形/%<br>不大于 |
|----|--------------|---------------|--------|---------------|
| 1  | YS94-120-25  | 6             | 15~25  | 4             |
| 2  | YS100-150-25 | 6             | 15~25  | 4             |
| 3  | YS115-120-30 | 6             | 20~25  | 6             |
| 4  | YS115-175-35 | 6             | 25~30  | 6             |
| 5  | YS130-120-35 | 4             | 25~30  | 6             |
| 6  | YS132-150-35 | 6             | 25~30  | 6             |
| 7  | YS134-175-35 | 6             | 25~30  | 15            |
| 8  | YS139-120-35 | 4             | 25~30  | 6             |
| 9  | YS146-175-35 | 6             | 25~30  | 6             |
| 10 | YS146-175-45 | 4             | 35~40  | 10            |
| 11 | YS176-120-35 | 6             | 25~30  | 6             |
| 12 | YS178-175-35 | 6             | 25~30  | 6             |
| 13 | YS181-175-55 | 6             | 45~50  | 10            |
| 14 | YS204-120-45 | 6             | 35~40  | 8             |
| 15 | YS212-175-55 | 4             | 45~50  | 10            |
| 16 | YS216-120-55 | 6             | 45~50  | 9             |
| 17 | YS227-175-55 | 6             | 45~50  | 15            |
| 18 | YS230-150-55 | 4             | 45~50  | 9             |
| 19 | YS232-175-55 | 6             | 45~50  | 10            |
| 20 | YS295-175-55 | 6             | 45~50  | 9             |
| 21 | YS297-150-55 | 6             | 45~50  | 10            |
| 22 | YS300-175-55 | 6             | 45~50  | 15            |

### 5.2.6 外观

胶筒的外观要求见表 3。

表 3 胶筒的外观要求

| 序号 | 缺陷名称  | 外观要求                                 |
|----|-------|--------------------------------------|
| 1  | 脱层    | 不允许                                  |
| 2  | 裂纹    | 不允许                                  |
| 3  | 裂口    | 不允许                                  |
| 4  | 孔眼    | 不允许                                  |
| 5  | 杂质    | 不允许                                  |
| 6  | 气泡    | 不允许                                  |
| 7  | 缺胶    | 不允许                                  |
| 8  | 填充物脱层 | 不允许                                  |
| 9  | 胶边    | 胶边宽度不应大于 1.5mm，长度不应大于周长的 1/3。        |
| 10 | 橡胶流痕  | 内表面接头痕迹深度不应大于 0.5mm，宽度不应大于 1mm，长度不限。 |



### 5.2.7 尺寸和公差

胶筒的尺寸及公差见表4，直径用分度值不低于0.05mm的游标卡尺进行测量，厚度及高度用分度值为1mm的卷尺进行测量。

表4 胶筒的尺寸及公差

| 序号 | 胶筒代号         | $(D \pm 0.5)/\text{mm}$ | $(d \pm 0.5)/\text{mm}$ | $(B \pm 0.5)/\text{mm}$ | $(H \pm 1.5)/\text{mm}$ | $(\alpha \pm 2)/(^{\circ})$ | 适用套管内径/mm |
|----|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------|
| 1  | YS94-120-25  | 94                      | 61                      | 33                      | 75                      | 45                          | 102~107   |
| 2  | YS100-150-25 | 100                     | 74                      | 26                      | 85                      | 45                          | 108~112   |
| 3  | YS115-120-30 | 115                     | 74                      | 41                      | 80                      | 45                          | 124~127   |
| 4  | YS115-175-35 | 115                     | 74                      | 41                      | 80                      | 45                          | 124~127   |
| 5  | YS130-120-35 | 130                     | 85                      | 45                      | 85                      | 45                          | 140~144   |
| 6  | YS132-150-35 | 132                     | 87                      | 45                      | 93                      | 45                          | 142~146   |
| 7  | YS134-175-35 | 134                     | 89                      | 45                      | 93                      | 45                          | 148~154   |
| 8  | YS139-120-35 | 139                     | 94                      | 45                      | 93                      | 45                          | 154~161   |
| 9  | YS146-175-35 | 146                     | 100                     | 46                      | 106                     | 45                          | 154~162   |
| 10 | YS146-175-45 | 146                     | 100                     | 46                      | 94.5                    | 45                          | 187~195   |
| 11 | YS176-120-35 | 176                     | 122                     | 54                      | 106                     | 45                          | 189~195   |
| 12 | YS178-175-35 | 178                     | 124                     | 54                      | 106                     | 45                          | 192~198   |
| 13 | YS181-175-55 | 181                     | 127                     | 54                      | 106                     | 45                          | 215~221   |
| 14 | YS204-120-45 | 204                     | 144                     | 60                      | 110                     | 45                          | 224~230   |
| 15 | YS212-175-55 | 212                     | 152                     | 60                      | 110                     | 45                          | 228~236   |
| 16 | YS216-120-55 | 216                     | 156                     | 60                      | 110                     | 45                          | 239~245   |
| 17 | YS227-175-55 | 227                     | 155                     | 72                      | 115                     | 45                          | 242~248   |
| 18 | YS230-150-55 | 230                     | 158                     | 72                      | 115                     | 45                          | 244~250   |
| 19 | YS232-175-55 | 232                     | 160                     | 72                      | 115                     | 45                          | 307~314   |
| 20 | YS295-175-55 | 295                     | 205                     | 90                      | 120                     | 45                          | 309~315   |
| 21 | YS297-150-55 | 297                     | 207                     | 90                      | 120                     | 45                          | 312~318   |
| 22 | YS300-175-55 | 300                     | 210                     | 90                      | 120                     | 45                          | 315~322   |

## 6 检验规则

### 6.1 橡胶材料

6.1.1 同班同机台生产的同种的橡胶材料以不多于10辊为一批。

6.1.2 每批橡胶材料随机抽取一辊，按照表1要求进行全项检验。当检验结果有一项不符合时，应在同辊橡胶材料中取双倍试样对不符合项进行复验，复验符合，该批橡胶材料合格，若复检仍不符合，应对该批橡胶材料逐辊进行全项检验。

### 6.2 胶筒

### 6.2.1 组批

胶筒以不多于 150 组为一批，每组胶筒由双胶筒或三胶筒组成，见 4.1.2。

### 6.2.2 偏心距

每批随机抽取 1 组胶筒进行偏心试验，偏心距符合表 2 的要求则该批合格，如不符合，应另取 2 组胶筒进行复验，复验的 2 组胶筒均符合表 2 的要求，该批合格，如仍有 1 组不符合，则该批不合格。

### 6.2.3 座封性能

每批随机抽取 3 组进行座封性能试验，允许有 1 组胶筒的压缩距超过表 2 规定指标，但不应超过表 2 规定指标的 20%，否则应取双倍试样进行复验，复验后如仍有 1 组超过表 2 规定指标的 20%，则该批胶筒不合格。

### 6.2.4 耐压性能

对座封试验合格的 3 组胶筒进行耐压试验，如有 1 组不符合 5.2.3 的要求，该批胶筒不合格。

### 6.2.5 疲劳试验

耐压性能试验合格的 3 组胶筒进行疲劳试验，全部符合 5.2.4 的要求，该批胶筒为合格；如 3 组胶筒均不符合 5.2.4 的要求，则该批胶筒不合格；如 3 组胶筒中，有 1 组或 2 组胶筒不符合 5.2.4 要求，则应再取 2 组或 4 组胶筒进行复验，复验的胶筒全部符合 5.2.4 要求，则该批胶筒为合格；否则，该批胶筒不合格。

### 6.2.6 残余变形试验

疲劳试验合格的 3 组胶筒计算其残余变形，允许有 1 组胶筒的残余变形大于表 2 规定的指标，但不允许大于规定指标的 10%，否则应取双倍试样进行复验，如仍有 1 组超过表 2 规定指标的 10%，则该批胶筒不合格。

### 6.2.7 尺寸和外观

胶筒的尺寸和外观应逐件检验。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

在胶筒端面胶层上标注胶筒代号及生产厂家、生产日期及批次；在产品包装箱上标注产品名称、胶筒代号、批次、生产厂名、厂址、生产日期、本标准编号。

### 7.2 包装

胶筒采用木箱包装或纸箱包装，随箱附带包装清单、使用说明书及产品合格证。

### 7.3 运输

胶筒在运输和装卸过程中严禁堆放、磕碰，避免雨淋、日晒。

#### 7.4 贮存

胶筒按GB/T 20739要求进行贮存。

胶筒从生产之日起贮存有效期为两年。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

## 附录 A

(资料性附录)

## 橡胶材料及硬度的选择

## A.1 橡胶材料的选择

A.1.1 在温度及承压要求不高的井下环境，采用丁腈橡胶，它既具有较好的使用性，更具有经济性。

A.1.2 井下环境温度低于150℃，但对于承压能力要求较高的压裂措施、酸压作业中，封隔器胶筒采用氢化丁腈橡胶。

A.1.3 井下作业环境温度高于150℃，可采用氟橡胶。

A.1.4 不同橡胶材料制成的胶筒的工作压力、工作温度参见表A.1。

表 A.1 不同的橡胶材料制成的胶筒的工作压力和工作温度

| 材料代号   | 工作压力/MPa | 工作温度/℃  |
|--------|----------|---------|
| I-70   | 8~30     | -29~120 |
| I-80   | 30~40    |         |
| I-90   | 35~50    |         |
| II-70  | 8~30     | -35~150 |
| II-80  | 30~40    |         |
| II-90  | 35~55    |         |
| III-70 | 8~30     | -20~175 |
| III-80 | 30~40    |         |
| III-90 | 35~60    |         |

## A.2 胶筒用橡胶材料的硬度选择

硬度越高的材料，制成的胶筒有效负荷越高，不同硬度的橡胶材料制成的胶筒对应的有效负荷参见表A.2。

表 A.2 不同硬度的胶筒对应的有效负荷

| 邵氏硬度  | 对应胶筒有效负荷/kN         |               |               |               |
|-------|---------------------|---------------|---------------|---------------|
|       | 套管内径 (114.3~120) mm | 套管内径为139.7 mm | 套管内径为177.8 mm | 套管内径为244.5 mm |
| 65~75 | 22                  | 26            | 31            | 66            |
| 76~85 | 26                  | 31            | 40            | 88            |
| 86~95 | 31                  | 35            | 44            | 111           |

## 附录 B

(规范性附录)

## 胶筒成品性能试验方法

## B.1 试验仪器和试验介质

B.1.1 试压泵及相应的封隔器本体、试验用套管，选用的试验用套管内径见表B.1。

B.1.2 压力表，精度为1.5级，量程根据试验压力选择。

B.1.3 密封试验介质可选用水或0号轻柴油、10号轻柴油、液压油。

## B.2 试样

以1组胶筒为试样，1组胶筒可以是双胶筒也可以是三胶筒，见图3及图4。

试验前试样应在室温18℃~28℃下停放4h以上。

## B.3 试验程序

## B.3.1 偏心距

B.3.1.1 测量记录胶筒的内径 ( $d$ )、外径 ( $D_0$ )、高度 ( $H$ )，组装胶筒。

B.3.1.2 在套管两端用游标卡尺测量胶筒最大间隙 $l_1$ 与最小间隙 $l_2$ ，并做好记录。

B.3.1.3 胶筒偏心距按式(B.1)计算：

$$\Delta l = \frac{l_1 - l_2}{2} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

$\Delta l$ ——偏心距，单位为毫米 (mm)；

$l_1$ ——最大间隙，单位为毫米 (mm)；

$l_2$ ——最小间隙，单位为毫米 (mm)。

## B.3.2 座封性能试验

B.3.2.1 将胶筒放入套管中，升温至表B.1给出的试验温度，也可升温至使用方要求的温度。

B.3.2.2 加入试验介质 (B.1.3)，由中心管加压到表B.1规定的座封力，使胶筒座封。

B.3.2.3 测量并记录压缩距。

## B.3.3 耐压性能试验

从座封后的胶筒的一端施加35MPa的试验压力或用户要求的压力，然后在此压力下保持10min，观察封隔器是否有泄漏。

## B.3.4 疲劳性能及残余变形试验

B.3.4.1 胶筒经座封和耐压性能试验合格后，端正地套在套管短节内。

B.3.4.2 由套管中心管施加35MPa的试验压力（或用户要求的压力）并稳压4h后，压力下降不应超过10%，放掉套管压力至零。

B.3.4.3 再由套管一端施加35MPa的试验压力（或用户要求的压力）并稳压4h后，压力下降不应超过10%，放掉压力至零，再从套管另一端同样施加35MPa的试验压力（或用户要求的压力），仍稳压4h后，放掉压力。

B.3.4.4 最后放掉中心管压力。

B.3.4.5 重复一次B.3.4.2至B.3.4.4的过程。

B.3.4.6 观察胶筒是否有泄漏。

B.3.4.7 取下套管，恢复2h后，再测量胶筒直径（ $D$ ），残余变形按式(B.2)计算。

$$\Delta D = \frac{D - D_0}{D_0} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

$\Delta D$ ——残余变形，%；

$D$ ——试验后胶筒直径，单位为毫米（mm）；

$D_0$ ——试验前胶筒直径，单位为毫米（mm）。

表 B.1 试验条件

| 序号 | 胶筒代号         | 试验用套管内径/mm | 试验温度/(°C) | 座封力(kN) |
|----|--------------|------------|-----------|---------|
| 1  | YS94-120-25  | 107        | 120       | 29.4    |
| 2  | YS100-150-25 | 112        | 150       | 58.5    |
| 3  | YS115-120-30 | 127        | 120       | 78.4    |
| 4  | YS115-175-35 | 127        | 175       | 78.4    |
| 5  | YS130-120-35 | 144        | 120       | 78.4    |
| 6  | YS132-150-35 | 146        | 150       | 78.4    |
| 7  | YS134-175-35 | 154        | 175       | 35.3    |
| 8  | YS139-120-35 | 161        | 120       | 73.5    |
| 9  | YS146-175-35 | 162        | 175       | 44.1    |
| 10 | YS146-175-45 | 195        | 175       | 80      |
| 11 | YS176-120-35 | 195        | 120       | 80      |
| 12 | YS178-175-35 | 198        | 175       | 83      |
| 13 | YS181-175-55 | 221        | 175       | 83      |
| 14 | YS204-120-45 | 230        | 120       | 85      |
| 15 | YS212-175-55 | 236        | 175       | 85      |
| 16 | YS216-120-55 | 245        | 120       | 80      |
| 17 | YS227-175-55 | 248        | 175       | 83      |
| 18 | YS230-150-55 | 250        | 150       | 90      |
| 19 | YS232-175-55 | 314        | 175       | 93      |
| 20 | YS295-175-55 | 315        | 175       | 85      |
| 21 | YS297-150-55 | 318        | 150       | 93      |
| 22 | YS300-175-55 | 322        | 175       | 100     |