

ICS 83.140.50
G 43
备案号: 56319—2016

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5094—2016

遇油、遇水自膨胀橡胶封隔器

Oil and water swellable packer

2016-10-22 发布

2017-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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密封制品分技术委员会（SAC/TC35/SC3）归口。

本标准起草单位：濮阳市博德石油设备有限公司、西北橡胶塑料研究设计院有限公司、四川新为橡塑有限公司、成都盛帮密封件股份有限公司、咸阳海龙密封复合材料有限公司。

本标准主要起草人：王宁、高静茹、曹元礼、贺松涛、范德波、祝海峰。

遇油、遇水自膨胀橡胶封隔器

1 范围

本标准规定了遇油、遇水自膨胀橡胶封隔器的术语和定义，结构、代号，要求，检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于油、气、水井完井、堵漏作业用遇油、遇水自膨胀封隔器（简称自膨胀封隔器）。

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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

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 19830 石油天然气工业 油气井套管或油管用钢管

GB/T 20739 橡胶制品 贮存指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自膨胀封隔器 swellable packer

以遇油或遇水自膨胀橡胶材料作胶筒，利用其吸收油或水后体积发生膨胀的特性进行井下环空封隔的封隔器。

3.2

体积膨胀倍率 volume expansion ratio

将封隔器硫化橡胶试样在规定温度和时间条件下在规定的介质内浸泡，浸泡后的体积与浸泡前的体积百分比。

3.3

基管 base pipe

对自膨胀封隔器胶筒起支撑作用的符合 GB/T 19830 规定的油管或套管。

3.4

组合式自膨胀封隔器 hybrid swellable pecker

同时采用遇油膨胀橡胶筒和遇水膨胀橡胶筒的自膨胀封隔器。

HG/T 5094—2016

4 结构、代号

4.1 结构

4.1.1 整体式自膨胀封隔器结构示意图见图 1。

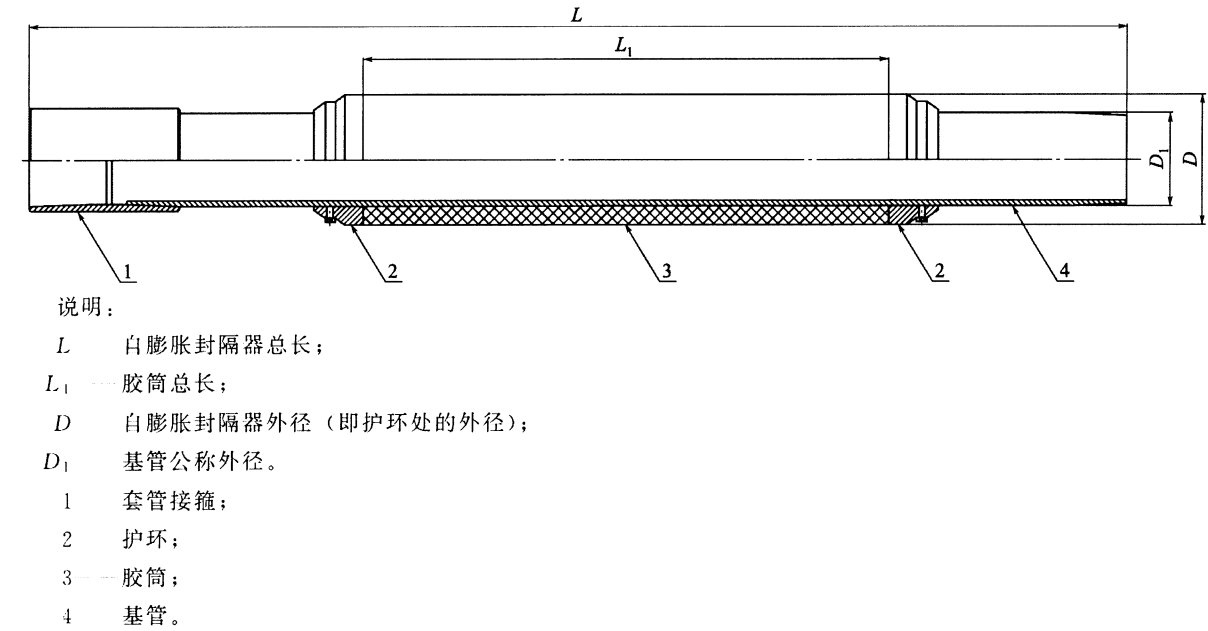


图 1 整体式自膨胀封隔器结构示意图

4.1.2 分段式自膨胀封隔器结构示意图见图 2。

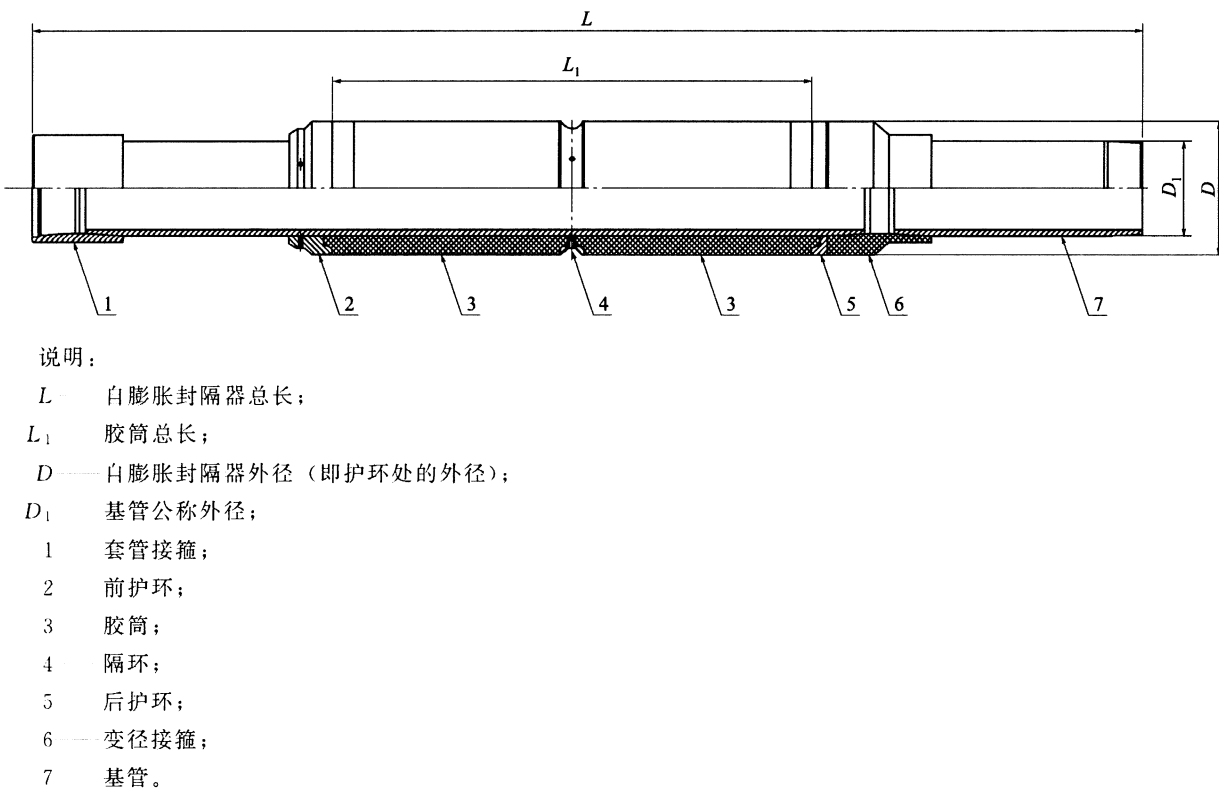
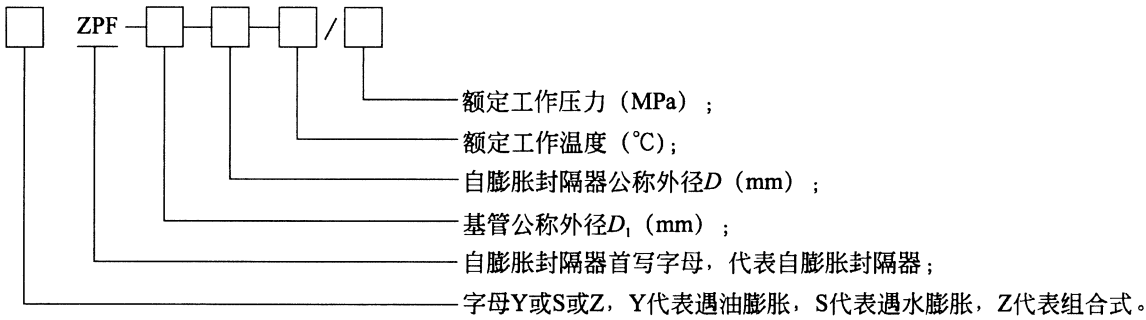


图 2 分段式自膨胀封隔器结构示意图

4.2 代号

代号采用字母和数字，按下列排列表示：



示例：YZPF-73-110-120/10

代表基管公称外径为 73 mm，自膨胀封隔器公称外径（也即护环外径）为 110 mm，额定工作温度为 120 ℃，额定工作压力为 10 MPa 的遇油自膨胀封隔器。

5 要求

5.1 混炼胶

自膨胀橡胶混炼胶物理机械性能要求及试验方法应符合表 1 的规定，试样应按 GB/T 2941 的规定采用模压法制备。

表 1 遇油、遇水自膨胀橡胶混炼胶物理机械性能要求及试验方法

序号	性 能		单位	遇 油	遇 水	试验方法
1	硬度(邵尔 A)			65±5	70±5	GB/T 531.1
2	拉伸强度，最小		MPa	15	3	GB/T 528， 1 型试样
3	拉断伸长率，最小		%	300	350	
4	体积膨胀倍率	原油 140 ℃×48 h，最小	%	200		GB/T 1690 试样采用 φ(20 mm±1 mm) ×(20 mm±1 mm) 圆柱
		—10 [#] 柴油 140 ℃×48 h，最小	%	350	—	
		20 % 柴油+80 % 水 140 ℃×48 h，最小	%	350		
		清水 23 ℃×48 h，最小	%	—	200	
		清水 80 ℃×48 h，最小	%		300	
		2 % 盐水 23 ℃×48 h，最小	%	—	120	
5	热空气老化	2 % 盐水 23 ℃×168 h，最小	%		200	
		150 ℃×24 h 拉伸强度变化率，最大	%	—30	—15	GB/T 3512
		150 ℃×24 h 硬度(邵尔 A)变化，最大		+25	+15	
6	耐盐酸	10 % 盐酸 23 ℃×24 h				GB/T 1690
		硬度(邵尔 A)变化	—	±4	±15	
		拉伸强度变化率	%	±13	±12	
		拉断伸长率变化率	%	±4	±5	
		20 % 盐酸 23 ℃×24 h				
		硬度(邵尔 A)变化		±4	±15	
		拉伸强度变化率	%	±13	±12	
		拉断伸长率变化率	%	±4	±5	

HG/T 5094—2016

5.2 自膨胀封隔器的尺寸公差

5.2.1 遇油自膨胀橡胶封隔器外径和长度的尺寸和公差见表 2。

表 2 遇油自膨胀橡胶封隔器外径和长度的尺寸和公差

代 号	基管公称外径 D_1 mm(in)	适用最大井径 mm(in)	自膨胀封隔器外径 D mm(in)		胶筒总长 L_1 mm	
			尺 寸	公差	尺寸	公差
YZPF-73-110-120/××	73(2.875)	130(5.12)	110(4.33)	±0.05	1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 6 000	±10
YZPF-73-110-150/××	73(2.875)	130(5.12)	110(4.33)			
YZPF-73-146-120/××	73(2.875)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-73-146-120/××	73(2.875)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-89-110-120/××	89(3.5)	130(5.12)	110(4.33)			
YZPF-89-110-150/××	89(3.5)	130(5.12)	110(4.33)			
YZPF-89-146-120/××	89(3.5)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-89-146-150/××	89(3.5)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-101-146-120/××	101(4)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-101-146-150/××	101(4)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-114-146-120/××	114(4.5)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-114-146-150/××	114(4.5)	160(6.3)	146(5.75)			
YZPF-127-207-120/××	127(5)	224(8.82)	207(8.15)			
YZPF-127-207-150/××	127(5)	224(8.82)	207(8.15)			
YZPF-140-207-120/××	140(5.5)	224(8.82)	207(8.15)			
YZPF-140-207-150/××	140(5.5)	224(8.82)	207(8.15)			
YZPF-178-207-120/××	178(7)	224(8.82)	207(8.15)			
YZPF-178-207-150/××	178(7)	224(8.82)	207(8.15)			
注：××为额定工作压差。对于胶筒总长分别为 1 000 mm、2 000 mm、3 000 mm、4 000 mm、5 000 mm、6 000 mm 的自膨胀封隔器，额定工作压差分别为 10 MPa、15 MPa、20 MPa、30 MPa、40 MPa、50 MPa。						

5.2.2 遇水自膨胀橡胶封隔器外径和长度的尺寸和公差见表 3。

表 3 遇水自膨胀橡胶封隔器外径和长度的尺寸和公差

代 号	基管公称外径 D_1 mm(in)	适用最大井径 mm(in)	自膨胀封隔器外径 D mm(in)		胶筒总长 L_1 mm	
			尺 寸	公差	尺寸	公差
SZPF-73-110-120/××	73(2.875)	130(5.12)	110(4.33)	±0.05	1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 6 000	±10
SZPF-73-146-120/××	73(2.875)	160(6.3)	146(5.75)			
SZPF-89-110-120/××	89(3.5)	130(5.12)	110(4.33)			
SZPF-89-146-120/××	89(3.5)	160(6.3)	146(5.75)			
SZPF-101-146-120/××	101(4)	160(6.3)	146(5.75)			
SZPF-114-146-120/××	114(4.5)	160(6.3)	146(5.75)			
SZPF-127-207-120/××	127(5)	224(8.82)	207(8.15)			
SZPF-140-207-120/××	140(5.5)	224(8.82)	207(8.15)			
SZPF-178-207-120/××	78(5)	224(8.82)	207(8.15)			
注：××为额定工作压差。对于胶筒总长分别为 1 000 mm、2 000 mm、3 000 mm、4 000 mm、5 000 mm、6 000 mm 的自膨胀封隔器，额定工作压差分别为 10 MPa、15 MPa、20 MPa、30 MPa、40 MPa、50 MPa。						

5.3 外观质量

5.3.1 自膨胀封隔器胶筒表面不允许有裂纹、裂口，橡胶材料不应高于两端护碗，胶筒表面高低不平不应超过 2 mm。

5.3.2 自膨胀封隔器胶筒允许有轻微的杂质、气泡、接头痕迹及缺胶，但不应超出表 4 的规定。

表 4 杂质、气泡、接头痕迹及缺胶的要求

缺陷名称	缺陷要求
杂质	长度不大于 4 mm、宽度不大于 2 mm、高度或深度不大于 1 mm，在 1 000 mm ² 面积内不多于 4 处。
气泡、缺胶	长度不大于 2 mm、高度或深度不大于 1 mm，在 1 000 mm ² 面积内不多于 5 处。
接头痕迹	表面接头痕迹宽度不大于 2 mm，长度不限。

5.4 耐压性能

按附录 A 进行试验。压力下降不超过最大额定工作压差的 5 %，也可由制造企业与用户双方商定。

6 检验规则

6.1 混炼胶以同班同机台连续生产的不多于 10 辊为一批。

6.2 每批混炼胶随机抽取 1 辊，按照表 1 的要求逐批进行全项检验。当检验结果有一项不合格时，应取双倍试样进行复检，若复检仍不合格，允许对混炼胶修炼一次，修炼后应进行全项检验，若其中仍有一项不合格，则该批混炼胶不合格。

6.3 自膨胀封隔器的尺寸应逐件进行检验。

HG/T 5094—2016

6.4 自膨胀封隔器的外观应逐件进行检验。

6.5 当有下列情况之一时，应对本标准第 5 章规定的要求进行全项检查：

——产品设计定型鉴定时；

——产品的材料、结构、工艺、生产设备、管理等有较大改变，可能影响产品性能时。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 在自膨胀封隔器上端钢体表面上打印标记，注明代号、产品编号、制造厂代号及制造日期。

7.1.2 胶筒上应注明代号、编号、生产日期。

7.1.3 在包装箱上标注自膨胀封隔器名称、代号、产品编号、生产厂名、厂址、生产日期、本标准编号。

7.2 包装

自膨胀封隔器采用木箱包装，钢体部分用弧形木块支起，防止自膨胀封隔器胶筒部分承受重力挤压变形。自膨胀封隔器胶筒外表面采用密封包装，使胶筒隔绝空气和光源。产品两端细纹部分安装护丝。随箱附带包装箱清单、使用说明书检测报告及产品合格证

7.3 运输

自膨胀封隔器在装卸和运输过程中严禁磕碰，避免雨淋、日晒。

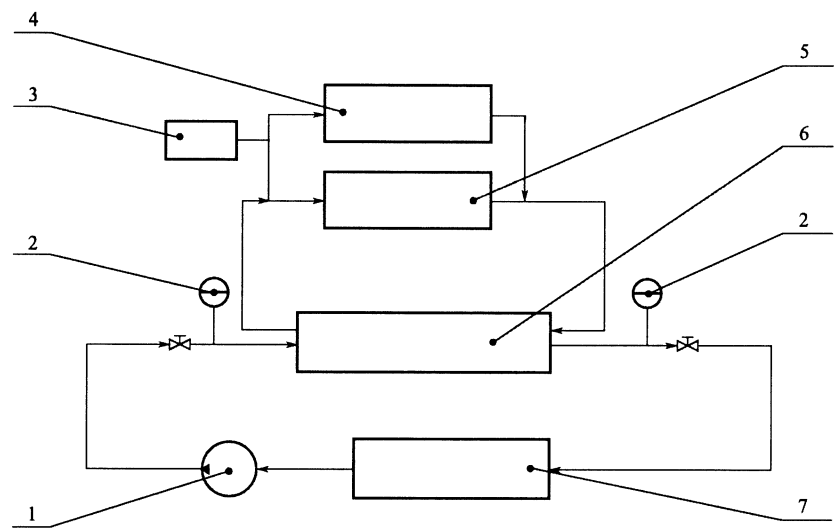
7.4 贮存

自膨胀封隔器应按 GB/T 20739 的要求进行贮存，贮存期为 18 个月。逾期后按 5.2～5.4 进行检验，检验合格后该批次的产品方可使用。

附 录 A
(规范性附录)
自膨胀封隔器耐压性能试验方法

A.1 试验设备

试验设备由封隔器试验筒体、打压泵、温度控制系统、加热循环系统和液体介质容器构成，示意图见图 A.1。



- 说明：
- 1——打压泵；
 - 2——压力表；
 - 3——温度计；
 - 4——温度控制系统；
 - 5——加热循环系统；
 - 6——封隔器试验筒体；
 - 7——液体介质容器。

图 A.1 试验设备示意图

A.2 试验介质

遇油自膨胀封隔器使用－10[#]柴油作为试验介质，遇水自膨胀封隔器使用清水作为试验介质。

A.3 试样

试样为1套自膨胀封隔器。

HG/T 5094—2016

A.4 试验程序

- A.4.1 将试样 (A.3) 放入封隔器试验筒体 (A.1) 内, 调整自膨胀封隔器处于居中状态, 使自膨胀封隔器基管相对于试验筒体固定。
- A.4.2 使试验筒体内充满试验介质 (A.2), 排空试验筒体内部气体。
- A.4.3 将试验介质加热至自膨胀封隔器额定工作温度。
- A.4.4 在自膨胀封隔器胶筒膨胀过程中应不断补充试验介质, 确保试验筒体内部处于充满状态。
- A.4.5 打压前先打开放气孔, 直至无气体溢出后, 开启打压泵进行缓慢加压。
- A.4.6 试验压力达到额定工作压差的 1.2 倍时, 停泵, 进行稳压。
- A.4.7 稳压时间大于 1 h, 观察和记录压力下降数值。
- A.4.8 稳压结束后, 从高到低或从低到高进行一次压力反转试验。
-