

ICS 75.020

E 14

备案号: 27471—2010



# 中华人民共和国石油天然气行业标准

**SY/T 5832—2009**

代替 SY/T 5832—2002

## 抽油杆扶正器

The sucker rod string centralizer

2009—12—01 发布

2010—05—01 实施

国家能源局 发 布

# 目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类及命名	1
5 基本参数	3
6 性能试验	6
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输和贮存	8
附录 A（规范性附录） 抽油杆扶正器试验记录格式	9
附录 B（资料性附录） 产品合格证	11

## 前 言

本标准代替 SY/T 5832—2002 《抽油杆扶正器》。

本标准与 SY/T 5832—2002 相比，主要变动如下：

- 修改了术语和定义；
- 修改了扶正器的分类和命名；
- 修改了扶正器的结构参数；
- 修改了扶正器的性能参数；
- 修改了扶正材料的技术指标；
- 修改了包装要求；
- 修改了附录 B；
- 删除了制造要求；
- 增加了扶正器材料低温强度的要求；
- 增加了扶正器最低有效过流面积的指标要求；
- 增加了扶正器体积磨损量技术指标的要求。

本标准的附录 A 为规范性附录、附录 B 为资料性附录。

本标准由采油采气专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石化江汉油田分公司采油工艺研究院、大庆万瑞机械制造有限公司。

本标准主要起草人：肖国华、徐兴权、刘斌、赵科昌、和新鹏、谢富文、王大江。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY/T 5832—1993，SY/T 5832—2002。

# 抽油杆扶正器

## 1 范围

本标准规定了抽油杆扶正器的术语和定义、分类及命名、基本参数、性能试验、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于抽油机井用、螺杆泵井用抽油杆扶正器的设计、分类和检验。

## 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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺）

GB/T 1033 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 1043 硬质塑料简支梁冲击试验方法

GB/T 1634 塑料 负荷变形温度的测定

GB/T 3960 塑料滑动摩擦磨损试验方法

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

SY/T 5029 抽油杆

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**扶正件** **centralizing element**

滚轮、扶正套均称扶正件。

### 3.2

**本体** **shaft bole**

安装扶正件的柱状杆体均称为本体。

### 3.3

**轮节** **rolling wheel sub**

同一扶正器纵向上两滚轮之间的安装距离。

## 4 分类及命名

### 4.1 分类

4.1.1 滚轮类抽油杆扶正器如图 1 所示。

4.1.2 柱状类抽油杆扶正器如图 2 所示。

4.1.3 卡箍类抽油杆扶正器如图 3 所示。

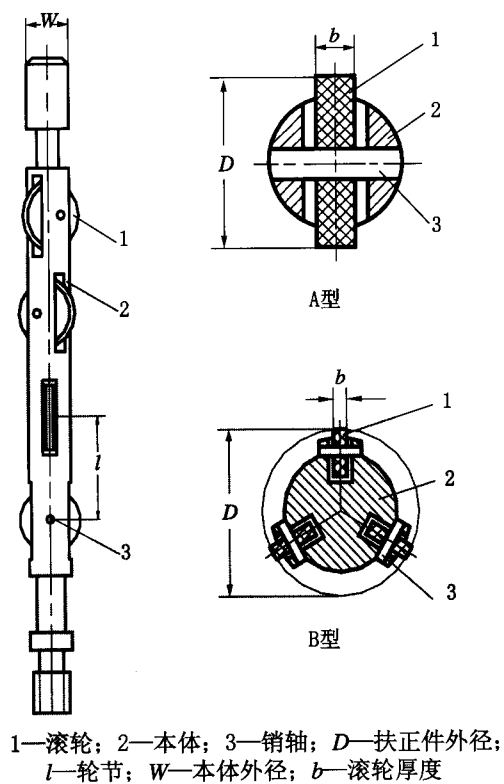


图1 滚轮类抽油杆扶正器

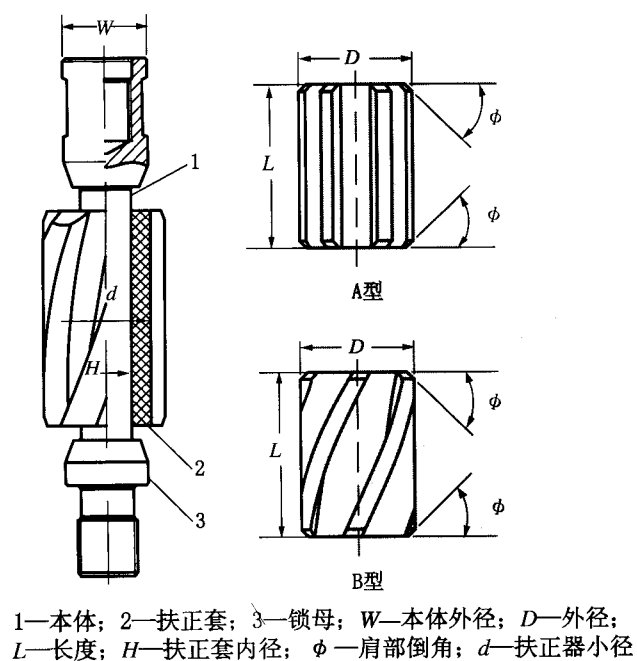


图2 柱状类抽油杆扶正器

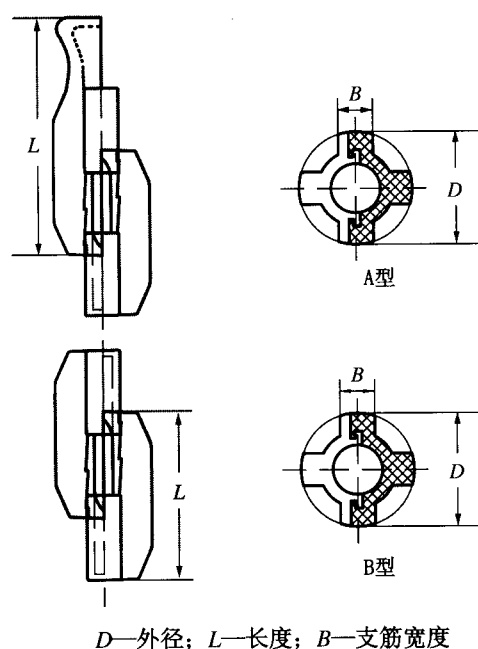


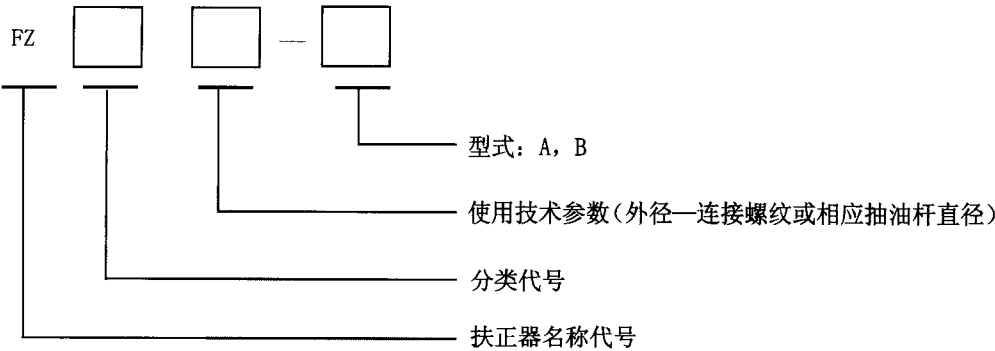
图3 卡箍类抽油杆扶正器

4.1.4 其他类别抽油杆扶正器参照生产制造图。

## 4.2 命名及代号

4.2.1 命名：按扶正器名称代号、分类代号、使用技术参数、型式进行命名。

4.2.2 代号如下所示：



示例：FZZ46- $\frac{3}{4}$ in-A 表示外径为 46mm，连接螺纹尺寸为  $\frac{3}{4}$ in 抽油杆螺纹的柱状类 A 型抽油杆扶正器。

4.2.2.1 滚轮类抽油杆扶正器、柱状类抽油杆扶正器、卡箍类抽油杆扶正器分类代号用第一个汉字的汉语拼音大写字母字首表示，见表 1。

表 1 分类代号

分类名称	滚轮类扶正器	柱状类扶正器	卡箍类扶正器
分类代号	G	Z	Q

4.2.2.2 其他类抽油杆扶正器分类代号用第一个汉字的汉语拼音大写字母的字首表示，若与滚轮类抽油杆扶正器、柱状类抽油杆扶正器、卡箍类抽油杆扶正器分类代号相同，则用第一、第二汉字的汉语拼音大写字母的字首表示。

5 基本参数

5.1 扶正器基本参数

5.1.1 滚轮类扶正器结构参数见表 2，基本参数见表 3。

表 2 滚轮类扶正器结构参数

型 式	每节轮数 个	轮节节数			
		轴向投影等分角			
		30°	40°	45°	60°
A	1	6	—	4	3
B	3	4	3	—	2

5.1.2 柱状类扶正器基本参数见表 4。

5.1.3 卡箍类扶正器基本参数见表 5。

5.2 扶正器材料指标

5.2.1 用于寒冷地区冬季施工的扶正器，扶正件材料在 -20℃ 温度下冷冻 24h 后，由轴向和径向对应方向用 50kg 力冲击，应无脆裂损伤现象。

5.2.2 扶正器材料按表 6 选用，尼龙 66、尼龙 1010 优先选用含 30% ~ 35% 玻璃纤维增强剂的增强材料，技术指标见表 7。

表3 滚轮类扶正器规格基本参数

型 号	主要尺寸					额定工作载荷 kN		适应油管 内径 mm	工作温度 ℃	本体疲 劳寿命 次
	本体 外径 $W$ mm	滚轮 厚度 $b$ mm	轮节 $l$ mm	最大外径 $D$ mm						
				基本尺寸	极限偏差	轴向拉伸	径向挤压			
FZG46— $\frac{5}{8}$ in	32	5	60	46	$\pm 0.4$	30	0.4	50	$\leq 140$	$\geq 10^7$
FZG46— $\frac{3}{4}$ in	38	7				50	0.7			
FZG46— $\frac{7}{8}$ in	41	9				80	1.1			
FZG58— $\frac{5}{8}$ in	32	7	75	58		50	0.7	62		
FZG58— $\frac{3}{4}$ in	38	9				80	1.1			
FZG58— $\frac{7}{8}$ in	42	11				100	1.4			
FZG58—1in	52	13				120	1.7			
FZG72— $\frac{3}{4}$ in	38	9	90	72	$\pm 0.5$	80	1.1	76		
FZG72— $\frac{7}{8}$ in	42	11				100	1.4			
FZG72—1in	42	13				120	1.7			
FZG72—1 $\frac{1}{8}$ in	56	15				160	2.3			

注：推荐滚轮选用含 35% 玻璃纤维的增强尼龙材料。

表4 柱状类扶正器规格基本参数

型 号	主要尺寸					额定 工作 载荷 kN	扶正件 径向 挤压 kN	过流 面积 mm <sup>2</sup>	适应 油管 内径 mm	工作 温度 ℃	本体 疲劳 寿命 次	
	本体 外径 <i>W</i> mm	扶正套 内径 <i>H</i> mm	肩部 倒角 <i>φ</i> (°)	扶正套 长度 <i>L</i> mm	最大外径 <i>D</i> mm							
					基本 尺寸	极限 偏差						本体轴 向拉伸
FZZ46— <sup>5</sup> / <sub>8</sub> in	34	24	60	90~130	46	±0.4	30	0.4	≥ 600	50	≤ 140	≥ 10 <sup>7</sup>
FZZ46— <sup>3</sup> / <sub>4</sub> in	38	27					50	0.7				
FZZ46— <sup>7</sup> / <sub>8</sub> in	41	31					80	1.1				
FZZ58— <sup>5</sup> / <sub>8</sub> in	34	24			58		50	0.7	≥ 1100	62		
FZZ58— <sup>3</sup> / <sub>4</sub> in	38	27					80	1.1				
FZZ58— <sup>7</sup> / <sub>8</sub> in	42	31					100	1.4				
FZZ58—1in	52	35					120	1.7				
FZZ72— <sup>3</sup> / <sub>4</sub> in	38	27			72	±0.5	80	1.1	≥ 1600	76		
FZZ72— <sup>7</sup> / <sub>8</sub> in	42	31					100	1.4				
FZZ72—1in	52	35					120	1.7				
FZZ72—1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> in	56	40					160	2.3				

表 5 卡箍类扶正器规格基本参数

型 号	主要尺寸				额定工作载荷 kN		过流面积 mm <sup>2</sup>	适应油 管内径 mm	工作温度 ℃	
	总长度 <i>L</i> mm	肩部 倒角 $\phi$ (°)	最大外径 <i>D</i> mm		轴向 锁紧力	径向 挤压				
			基本尺寸	极限偏差						
FZQ46-16	≥ 125	60	46	±0.4	6	0.4	≥ 600	50	≤ 140	
FZQ46-19						0.7	≥ 550			
FZQ46-22						1.1				
FZQ58-16			58			±0.4	0.7	≥ 1100		62
FZQ58-19							1.1			
FZQ58-22							1.4			
FZQ58-25							1.7			
FZQ72-16			72			±0.5	1.1	≥ 1600		76
FZQ72-19							1.4			
FZQ72-22							1.7			
FZQ72-25							2.3	≥ 1400		

注：允许卡箍式扶正器与抽油杆凸缘直径 *D*<sub>0</sub> 相吻合连接。

表 6 扶正器材料选择方法

项 目	指标一	指标二
工作温度, ℃	$< 75$	$75 \sim 140$
选材范围	塑料	塑料、金属
推荐材料	尼龙 66 尼龙 1010	增强尼龙 35CrMoA

表 7 尼龙材料技术指标

项 目	指 标
外观	光滑无损伤
弯曲强度, MPa	$\geq 103$
缺口冲击强度, kJ/m <sup>2</sup>	$\geq 13$
摩擦系数, $\mu$	$\leq 0.018$
热变形温度, ℃	$\geq 180$
体积磨损, g/cm <sup>3</sup>	$\leq 0.073$
密度, kg/m <sup>3</sup>	$1.3 \sim 1.4$



**5.2.3** 其他类别扶正器允许选用通过热处理后其性能不低于 35CrMoA 的其他材料代替,但其硬度应达到 220HB ~ 257HB,过流面积与接触面积的技术指标应符合本标准的要求,扶正件材料指标应符合表 7 的相关规定。

## **6 性能试验**

### **6.1 轴向载荷试验**

#### **6.1.1 试验设备及工具**

万能材料试验机及试验夹头。

#### **6.1.2 试样**

滚轮类扶正器、柱状类扶正器成品。

#### **6.1.3 试验条件**

常温、室内。

#### **6.1.4 试验程序**

**6.1.4.1** 将试样两端接上试验夹头。

**6.1.4.2** 将试样置于试验机上下夹具间,使夹具夹紧试验夹头,保持试样与上下夹具同轴。

**6.1.4.3** 对试样施加拉伸载荷,最大拉伸载荷大于或等于 1.5 倍轴向额定工作载荷,静载 5min,试样不发生塑性变形为合格。

#### **6.1.5 试验记录**

按表 A.1 的要求填写。

### **6.2 径向载荷和工作温度试验**

#### **6.2.1 试验装置**

a) 恒温油槽。

b) 圆弧面轨道:弧面直径等于油管内径。

#### **6.2.2 试样**

滚轮类扶正器、柱状类扶正器、卡箍类扶正器成品。

#### **6.2.3 试验介质**

闪点不低于 170℃ 的机械油。

#### **6.2.4 试验程序**

**6.2.4.1** 将试样平放于油槽内的轨道圆弧面内,并使试验介质淹没试样。

**6.2.4.2** 对试样施加径向载荷,其值等于额定工作载荷。

**6.2.4.3** 对试验介质加温至 140℃,恒温 30min。

**6.2.4.4** 将试样取出在空气中冷却至室温。

**6.2.4.5** 检查扶正件。

#### **6.2.5 试验记录**

按表 A.2 的要求填写。

### **6.3 疲劳寿命试验**

#### **6.3.1 试验设备及工具**

轴向疲劳试验机及试验夹头。

#### **6.3.2 试样**

滚轮类扶正器、柱状类扶正器成品。

#### **6.3.3 试验条件**

常温、室内。

#### 6.3.4 试验参数

- a) 最大载荷：轴向额定工作载荷。
- b) 最小载荷：-1.5kN。
- c) 循环频率：3Hz ~ 10Hz。

#### 6.3.5 试验程序

6.3.5.1 将试样两端接上试验夹头，上紧抽油杆螺纹。

6.3.5.2 将试样置于试验机上下夹具间，使夹具夹紧试验夹头，保持试样与上下夹具同轴。

6.3.5.3 对试样施加轴向循环载荷，试验结果符合表 3、表 4 要求为合格。

#### 6.3.6 试验记录

按表 A.3 的要求填写。

### 6.4 轴向锁紧力试验

#### 6.4.1 试验设备及工具

- a) 万能材料试验机。
- b) 扶正器本体。
- c) 试验夹头。

#### 6.4.2 试样

卡箍类扶正器成品。

#### 6.4.3 试验条件

常温、室内。

#### 6.4.4 试验程序

6.4.4.1 将扶正器本体穿过下试验夹头中心孔，将试样卡在穿出的一端，再接上试验夹头。

6.4.4.2 将试样置于试验机上下夹具间，使夹具夹紧试验夹头，保持试样与上下夹具同轴。

6.4.4.3 对试样施加  $6^{+0.1}$ kN 的拉伸载荷，试样不移位为合格。

#### 6.4.5 试验记录

按表 A.4 的要求填写。

### 6.5 扶正件材料性能试验

#### 6.5.1 试验设备、仪器

- a) 摆锤式简支梁冲击试验机。
- b) M-2000 型磨损试验机。
- c) 塑料弯曲性能试验装置。
- d) 恒温箱。
- e) 天平。
- f) 相对密度瓶。

#### 6.5.2 试验方法

6.5.2.1 外观：自然光下目测，光滑无损伤。

6.5.2.2 弯曲强度按 GB/T 9341 进行试验。

6.5.2.3 缺口冲击强度按 GB/T 1043 进行试验。

6.5.2.4 密度按 GB/T 1033 进行试验。

6.5.2.5 热变形温度按 GB/T 1634 进行试验。

6.5.2.6 摩擦系数：

- a) 试验条件按 GB/T 3960 的有关规定。
- b) 试验介质：46# 液压油。

c) 试验程序:

- 1) 按 GB/T 3960 的有关规定。
- 2) 在对磨时, 利用检测设备以 3mg/3min 的速度均匀加入液压油至检测试样表面。

6.5.3 试验记录

按表 A.5 的要求填写。

6.6 金属制成品表面硬度试验

按 GB/T 230.1 有关规定进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

对产品进行 100% 的表观检验, 内容包括:

- a) 外观无裂纹、损伤, 尺寸符合图纸要求。
- b) 抽油杆螺纹经量规校验应符合 SY/T 5029 的要求。
- c) 滚轮扶正器、柱状扶正器扶正件手试转动灵活、无阻滞现象, 卡箍式扶正器锁紧可靠。

7.2 型式检验

7.2.1 轴向载荷

每批产品按 3% 抽样 (最少抽样两套), 按 6.1 进行轴向载荷检验。

7.2.2 径向载荷和工作温度

每批产品按 3% 抽样 (最少抽样两套), 按 6.2 进行径向载荷和工作温度检验。

7.2.3 疲劳寿命

每批产品抽样一套, 按 6.3 进行疲劳寿命检验。

7.2.4 卡箍类扶正器轴向锁紧力

每批产品按 2% 抽样, 最少抽样一套, 按 6.4 进行轴向锁紧力检验。

7.2.5 抽油杆摩擦系数及磨损

每批产品按 5% 抽样 (最少抽样三套), 按 6.5.2.6 检验, 应符合表 7 要求。

7.2.6 金属制成品表面硬度

每批产品按 5% 抽样 (最少抽样三套), 按 6.6 检验。

7.3 判定规则

所检项目应全部合格, 如有一套不合格, 则加倍抽检, 若再有一套不合格, 则判定该批产品为不合格产品。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

在柱状扶正器和滚轮扶正器扳手方颈平面标注永久性标志, 内容为产品型号、产品编号和制造厂家。

8.2 包装

8.2.1 根据用户的需求和运距对产品进行包装, 包装箱外正面应印有产品名称、规格型号、执行标准编号、制造厂址、联系电话, 侧面应印有产品数量、总质量及防雨等标志。

8.2.2 包装箱内应附产品检验报告、使用说明书、装箱单和产品合格证。产品合格证格式参见附录 B。

8.3 运输

产品在装卸和运输过程中, 避免碰撞、雨淋。

8.4 贮存

检验合格的产品应置于室内, 避免接触具有腐蚀性的物质, 并离开热源 1m 以外。

**附 录 A**  
(规范性附录)  
**抽油杆扶正器试验记录格式**

扶正器试验记录表格式见表 A.1 ~ 表 A.5。

**表 A.1 轴向载荷试验记录**

试样型号		试样编号	
最大拉伸载荷 kN			
试验地点			
试验结论		日期	

试验人：

审核人：

**表 A.2 径向载荷和工作温度试验记录**

试样型号		试样编号	
扶正件材料		径向载荷 kN	
室温 ℃		加温 ℃	恒温时间 min
扶 正 件			
外径 mm		外观检查	
试验地点			
试验结论		日期	

试验人：

审核人：

**表 A.3 疲劳寿命试验记录**

试样型号		试样编号	
最大载荷 kN		最小载荷 kN	
循环频率 Hz		疲劳寿命 次	
试验地点			
试验结论		日期	

试验人：

审核人：

表 A.4 轴向锁紧力试验记录

试样型号		试样编号	
轴向锁紧力 kN		技术指标等级	
试验地点			
试验结论		试验日期	

试验人：

审核人：

表 A.5 扶正件材料性能试验记录

试样型号		试样编号	
弯曲强度 MPa		缺口冲击强度 kJ/m <sup>2</sup>	
摩擦系数 $\mu$		热变形温度 ℃	
体积磨损 g/cm <sup>3</sup>		密度 kg/m <sup>3</sup>	
试验地点			
试验结论		试验日期	

试验人：

审核人：

附 录 B  
(资料性附录)  
产品合格证

抽油杆扶正器产品合格证格式见表 B.1。

表 B.1 抽油杆扶正器合格证

产品型号		产品编号	
本体材料		扶正件材料	
过流面积		接触面积	
总长 mm		出厂日期	
制造厂名		检验员	