

**SY**

# 中华人民共和国石油天然气行业标准

**SY/T 5837—93**

---

标准分享网  
www.bzfxw.com  
免费 专业 丰富

## 石油钻采设备用气动元件 梭阀试验方法

1993-11-16发布

1994-05-01实施

中国石油天然气总公司 发布

# 石油钻采设备用气动元件 梭阀试验方法

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了石油钻采设备用气动元件梭阀的试验条件、试验项目及试验方法。

本标准适用于以压缩空气为工作介质、公称压力不大于1MPa的石油钻采设备用气动元件梭阀的试验。

## 2 引用标准

SY 5027 石油钻采设备气动系统及元件基本参数

SY 5043 石油钻采设备气动元件通用技术条件

SY 5095 石油钻采设备用气动元件换向阀试验方法

## 3 试验条件

### 3.1 试验压力

有效截面积 $S$ 值试验压力为0.5MPa；耐压性能试验压力为1.5倍公称压力；其他试验压力为0.6MPa。

### 3.2 试验用介质

经净化干燥的压缩空气，含尘量不大于5mg/m<sup>3</sup>，尘埃粒度不大于25μm，压力露点不高于10°C。

## 4 试验项目

- a. 泄漏量试验；
- b. 正常换向试验；
- c. 最低工作压力试验；
- d. 换向时间试验；
- e. 有效截面积 $S$ 值试验；
- f. 工作环境温度试验；
- g. 抗振动性能试验；
- h. 耐压性能试验；
- i. 耐久性能试验。

## 5 试验方法

### 5.1 泄漏量试验

#### 5.1.1 试验装置

试验装置的回路如图1所示。

5.1.1.1 试验线路中所有元件、管线、管接头的通径应与被试阀的通径相同。试验线路中各连接螺

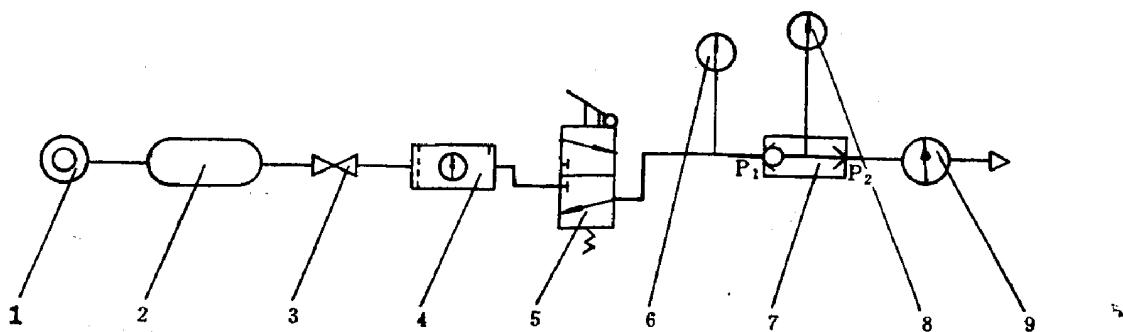


图1

1—气源；2—气罐；3—阀门；4—气源处理装置；5—二位三通换向阀；6,8—精密压力表；7—被试阀；9—微型流量计(或水池量筒)；  
 $P_1, P_2$ —被试阀气源口

纹应符合SY 5027的规定。

5.1.1.2 试验线路中的测压口应按图2制作，直径 $\phi$ 为1mm的小孔深度不得小于1mm，两端不得有毛刺突起。测压点的位置应符合SY 5095中5.1.1.2条的规定。

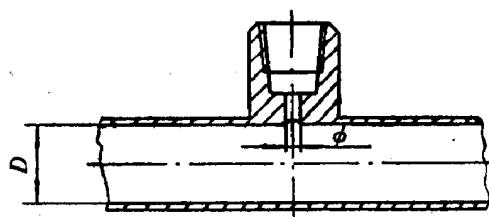


图2

$D$ —被试阀公称通径； $\phi$ —直径，1mm

5.1.1.3 试验线路中各接头和连接处应有密封措施，保证无泄漏。

### 5.1.2 试验步骤

5.1.2.1 打开阀门3，调节气源处理装置4，待被试阀7的压力达到规定的试验压力后，在另一气源口 $P_2$ 测定其泄漏量，重复3次再计算泄漏量的平均值。

5.1.2.2 将两个气源口 $P_1$ 与 $P_2$ 对调连接，重复5.1.2.1条试验。

### 5.2 正常换向试验

#### 5.2.1 试验装置

试验装置的回路如图1所示，并应符合5.1.1.1~5.1.1.3条的规定。

#### 5.2.2 试验步骤

5.2.2.1 打开阀门3，使被试阀通入规定的试验压力，观察被试阀换向动作的灵活性和准确程度。

5.2.2.2 放掉被试阀及管线内的压缩空气，按5.2.2.1条重复3次。

5.2.2.3 将 $P_1$ 与 $P_2$ 口对调连接，重复5.2.2.1~5.2.2.2条试验。

### 5.3 最低工作压力试验

#### 5.3.1 试验装置

试验装置的回路如图1所示，并应符合5.1.1.1~5.1.1.3条的规定。

### 5.3.2 试验步骤

5.3.2.1 打开阀门3，调节气源处理装置4，使压力缓缓上升，观察压力表8的变化。

5.3.2.2 在被试阀的P<sub>2</sub>口测定其泄漏量，当达到在标准规定范围内阀的最大泄漏量值时，记下此时精密压力表8的压力值。

5.3.2.3 重复5.3.2.1~5.3.2.2条试验，取3次最低工作压力的平均值。

#### 5.3.2.4 将 $P_1$ 与 $P_2$ 口对调连接，重复5.3.2.1~5.3.2.3条试验。

#### 5.4 换向时间试验

### 5.4.1 试验装置

试验装置的回路如图3所示，并应符合5.1.1.1~5.1.1.3条的规定。

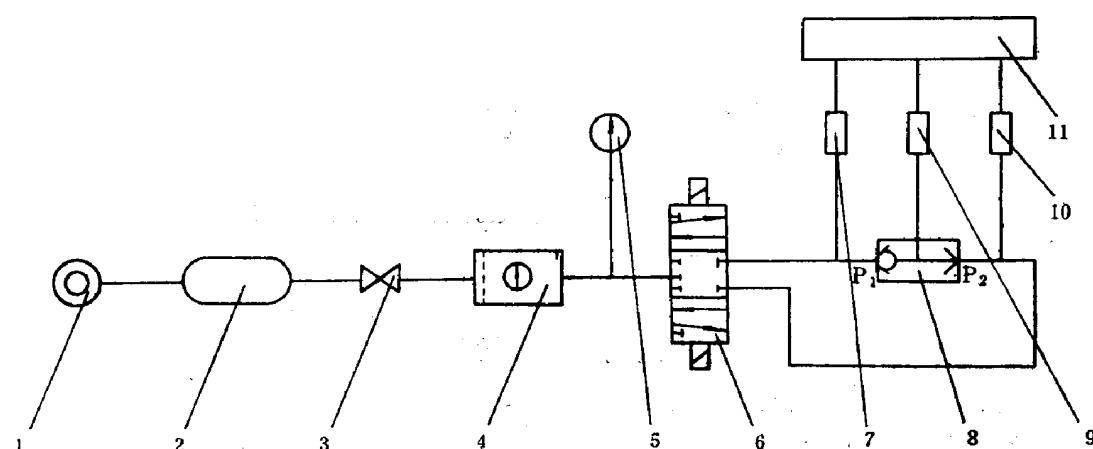


图3

1—气源；2—气罐；3—阀门；4—气源处理装置；5—精密压力表；6—三位五通电磁阀；7,9,10—压力传感器；8—被试阀；11—数字采集系统（或数字显示系统）

### 5.4.2 试验步骤

5.4.2.1 打开阀门3，调节气源处理装置4，使压力表5的压力为规定的试验压力。

#### 5.4.2.2 接通电源，使控制系统及数据采集系统(或数字显示系统)处于工作状态。

#### 5.4.2.3 操作控制系统，使被试阀按规定的频率正常换向。

5.4.2.4 操作数据采集系统(或数字显示系统),每次测试不得少于3个波形,并记录换向时间。

## 5.5 有效截面系数S值试验

### 5.5.1 试验装置

试验装置的回路如图4所示，并应符合5.1.1.1~5.1.1.3条的规定。

### 5.5.2 试验步骤

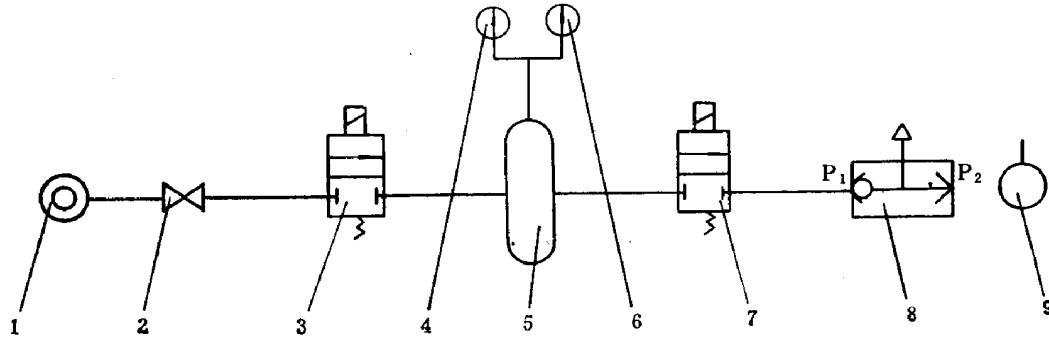
5.5.2.1 调节电接点压力表6，使上、下限压力值分别为0.5MPa及0.2MPa。

5.5.2.2 打开阀门2，操纵进气电磁阀3，使气罐5充气并达到规定的上限压力值。

5.5.2.3 待气罐压力稳定后，操纵排气电磁阀7，使被试阀8放气，并利用计时器9记录压力从规定的上限值降至规定的下限值的时间。

图4中计时器及进、排气控制电路应另行设计。

5.5.2.4 将计时器上的时间 $t$ 及试验时的室内温度 $T$ 代入下列公式，计算有效截面积 $S$ 值：



4

1—气源；2—阀门；3—进气电磁阀；4—精密压力表；5—气罐；  
6—由接点压力表；7—排气电磁阀；8—被试阀；9—计时器

当  $S_s \geq 4S$  时，则  $S = S_h$

式中  $S_b$  ——排气电磁阀(包括进出口管道)与被试阀合成有效截面积,  $\text{mm}^2$ ;

$S_e$  —— 排气电磁阀(包括进出口管道)有效截面积,  $\text{mm}^2$ ;

$S$ —被试阀有效截面积,  $\text{mm}^2$ ;

$V$ —气罐容积, L;

*t*—放气时间, s;

$P_0$ —气罐内调定的初始压力, MPa;

$P$ —放气后气罐内的剩余压力, MPa;

$T$ —室温, K。

5.5.2.5 重复5.5.2.1~5.5.2.4条试验，取3次测试计算的平均值。

5.5.2.6 将P<sub>1</sub>与P<sub>2</sub>口对调连接，按5.5.2.1~5.5.2.5条进行试验和计算。

## 5.6 工作环境温度试验

### 5.6.1 试验步骤

5.6.1.1 将被试阀放入低温箱中，待温度降到 $-40^{\circ}\text{C}$ 后，保温6h。

5.6.1.2 取出被试阀，使其自然升温6h以上，按5.1及5.2条进行试验。

5.6.1.3 将经低温试验的被试阀，移至调温箱中，待温度达到60℃后，保温6h。

5.6.1.4 取出被试阀，待温度恢复正常后，按5.1及5.2条进行试验。

### 5.7 抗振动性能试验

### 5.7.1 试验步骤

### 5.7.1.1 将被试阀固定在振动试验台上。

5.7.1.2 自动振动试验台，使频率为10~25Hz，振幅为1mm，振动30min。

5.7.1.3 知下被试阀，再将经筛选包装的被试阀固定在强化模拟汽车运输振动台上或卡车上。

5.7.1.4 启动强化模拟汽车运输振动台2h或使卡车在三级公路上连续行驶2h。开箱检查被试阀的联接件，并按5.1及5.2条进行试验。

## 5.8 耐压性能试验

### 5.8.1 试验装置

5.8.1.1 试验装置的回路如图5所示，并应符合5.1.1.1~5.1.1.3条的规定。

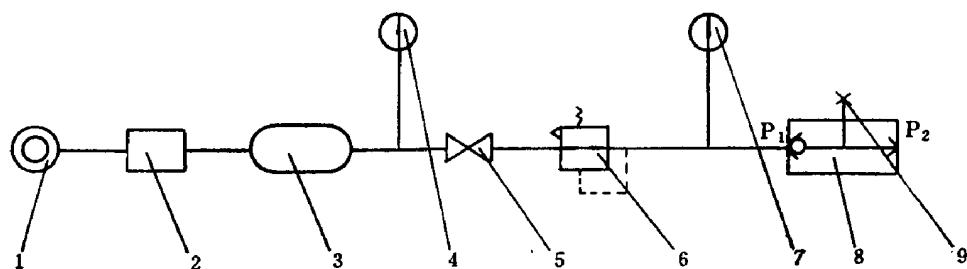


图5

1—气源；2—增压装置；3—气罐；4,7—精密压力表；  
5—阀门；6—减压阀；8—被试阀；9—堵头

5.8.1.2 试验回路中所用的仪表、元件、连接管线及接头的公称压力应高于被试阀公称压力的1.5倍。

### 5.8.2 试验步骤

5.8.2.1 将压缩空气增压，使其比被试阀公称压力的1.5倍高0.1MPa。

5.8.2.2 打开阀门5，调节减压阀6，使精密压力表7的压力值为被试阀的规定试验压力，并保持压力值恒定。

5.8.2.3 保压1min，关闭阀门5及减压阀6，并排掉被试阀及管线的压缩空气。

### 5.9 耐久性能试验

#### 5.9.1 试验装置

试验装置的回路如图6所示，并应符合5.1.1.1~5.1.1.3条的规定。

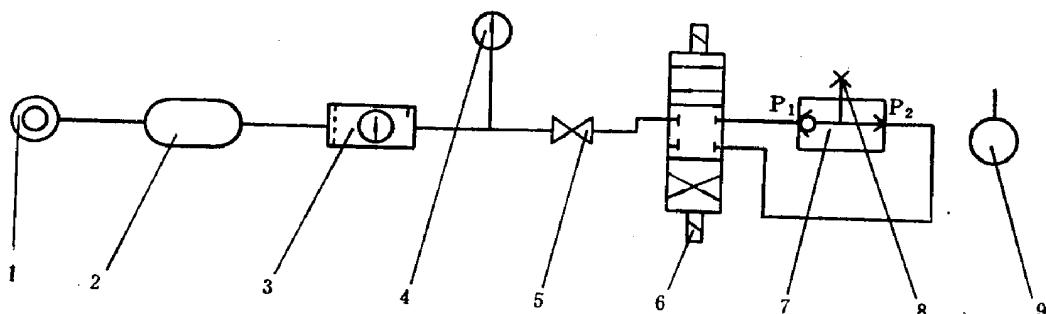


图6

1—气源；2—气罐；3—气源处理装置；4—精密压力表；5—阀门；6—三位四通电磁阀；7—被试阀；8—堵头；9—计数装置

图6中计数装置及三位四通电磁阀的控制电路应另行设计。

#### 5.9.2 试验步骤

5.9.2.1 调节气源处理装置3中的减压阀，使精密压力表4的压力为规定值。

5.9.2.2 打开阀门5，操纵三位四通电磁阀6，使其按0.5~1Hz的频率动作。

5.9.2.3 观察并记录计数装置9的数值。

5.9.2.4 被试阀动作 $3 \times 10^6$ 次后允许清洗或加润滑剂，但不得更换零件；试验可连续，也可间断进行。

5.9.2.5 被试阀的动作次数达到 $1.5 \times 10^6$ 次后，停止试验。

5.9.2.6 经耐久性试验后的被试阀按5.1和5.2条进行试验。

**附加说明:**

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会提出并归口。

本标准由江汉机械研究所负责起草。

本标准主要起草人 熊章玲、沈树国。