

# SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5096—93

---

## 石油钻采设备用气动元件 调压阀试验方法

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 调压阀试验方法

### 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调压阀的试验项目、试验条件及试验方法。

本标准适用于以压缩空气为工作介质，公称压力不大于1MPa的石油钻采设备用调压阀的试验。

### 2 引用标准

SY/T 5027 石油钻采设备用气动元件基本参数

SY/T 5043 石油钻采设备用气动元件通用技术条件

### 3 术语

#### 3.1 流量特性

在恒定进口压力条件下，出口压力随出口流量变化的关系。

#### 3.2 溢流特性

在下游压力超过调定出口压力值时，溢流流量随出口压力变化的关系。

#### 3.3 压力特性

在恒定的出口流量条件下，出口压力随进口压力变化的关系。

### 4 试验项目

- a. 流量特性试验；
- b. 溢流特性试验；
- c. 压力特性试验；
- d. 调压性能试验；
- e. 泄漏量试验；
- f. 工作环境温度试验；
- g. 抗振动试验；
- h. 耐压试验；
- i. 耐久性试验；

### 5 试验条件

#### 5.1 试验压力

- a. 流量特性试验、溢流特性试验、压力特性试验、泄漏量试验：0.7MPa；
- b. 调压性能试验：被试阀的公称压力；
- c. 耐压试验：被试阀公称压力的1.5倍；
- d. 耐久性试验：0.5MPa。

#### 5.2 试验用介质

试验用介质应是经干燥、净化的压缩空气；

- a. 含尘量不大于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- b. 含尘埃粒度不大于 $20\mu\text{m}$ ;
- c. 压力露点不高于 $10^\circ\text{C}$ 。

### 5.3 试验用仪器仪表应符合SY/T 5043的规定

## 6 试验方法

### 6.1 流量特性试验

#### 6.1.1 试验装置

试验装置的回路如图1所示。

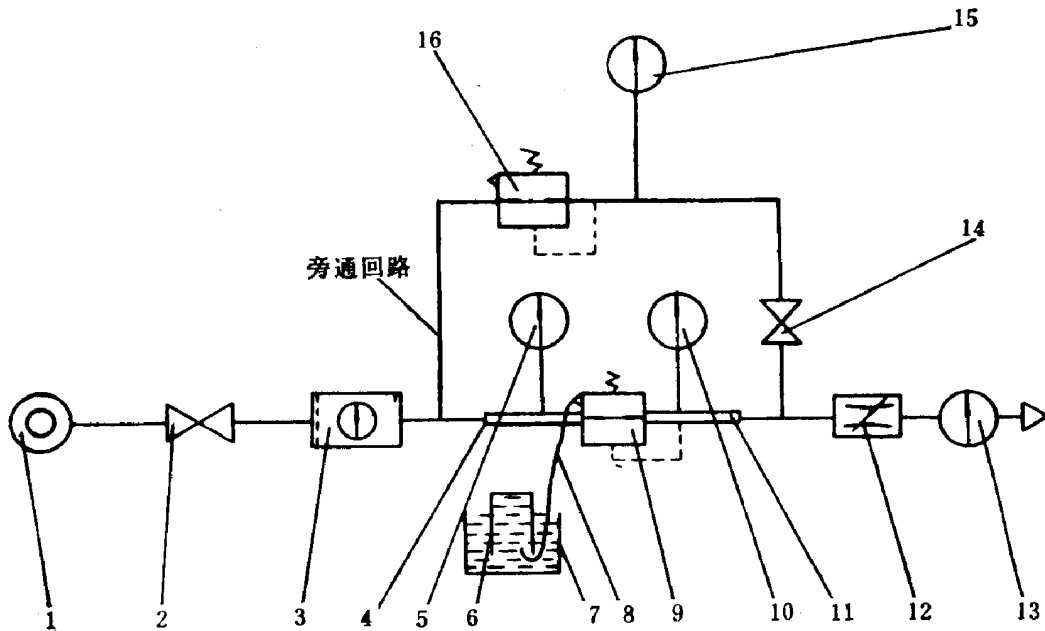


图 1

1—气源；2, 14—阀门；3—气源处理装置；4—进口试验导管；5, 10, 15—精密压力表；6—量筒；7—水盆；8—软管；9—被试阀；11—出口试验导管；12—节流阀；13—流量计；16—无溢流减压阀

6.1.1.1 试验装置中所用气动元件、管线及管接头的通径应不小于被试阀的通径（不包括软管）。连接螺纹应符合SY/T 5027的规定。

6.1.1.2 被试阀应连接试验导管或通过阀板与试验导管相连。试验导管的尺寸如图2所示。

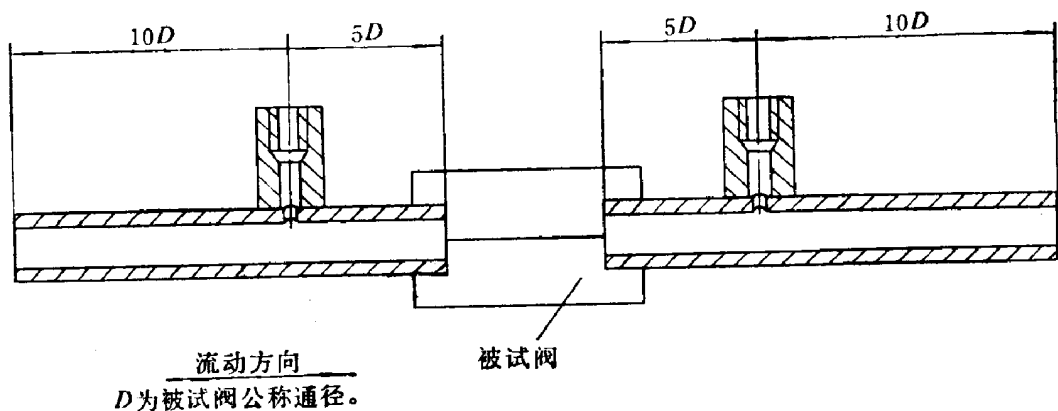
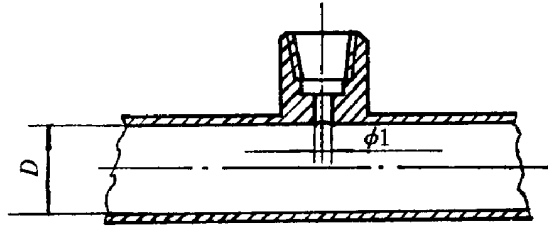


图 2

6.1.1.3 试验装置中的测压口应按图3制作。图中 $\phi 1$ 小孔的深度不得小于1mm,小孔两端不得有毛刺和突起。



$D$ 为被试阀公称通径。

图 3

6.1.1.4 试验装置中各气路接头和连接处应有密封措施,保证无泄漏。

### 6.1.2 试验步骤

6.1.2.1 关闭旁通回路,给被试阀的气源口通入第5章规定的压缩空气,并在整个试验过程中保持压力恒定。

6.1.2.2 调节被试阀,使出口压力为0.5MPa,并使出口流量逐级增加到表1的规定值。

表 1

公称通径 mm	试验流量 L/min
6	240
8	430
10	840

6.1.2.3 记录被试阀的各级出口流量与对应的出口压力值。

6.1.2.4 重复试验三次,计算其出口压力降的平均值,并绘出流量特性曲线(如图4所示)。

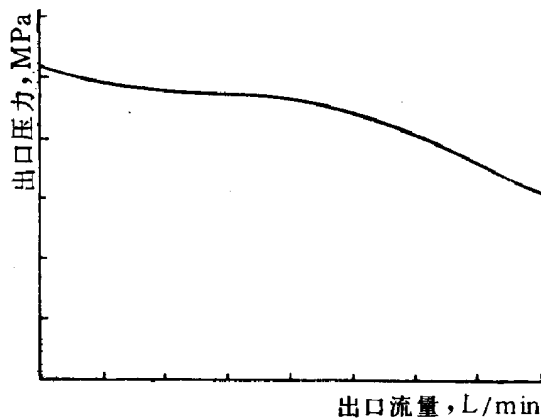


图 4

## 6.2 溢流特性试验

### 6.2.1 试验装置

试验装置的回路如图1所示,并应符合6.1.1.1~6.1.1.4的规定。

### 6.2.2 试验步骤

6.2.2.1 关闭旁通回路,给被试阀的气源口通入第5章规定的压缩空气,并在整个试验过程中保持压力恒定。

6.2.2.2 调节被试阀,使出口压力为0.2MPa。

6.2.2.3 接通旁通回路,调节回路中的减压阀,使压力值为0.2MPa,然后使压力不断升高,直到等

于规定的试验压力值。

6.2.2.4 记录被试阀出口压力及相对应的溢流流量值。

6.2.2.5 重复试验三次，计算其最大溢流流量的平均值，并绘出溢流特性曲线（如图5所示）。

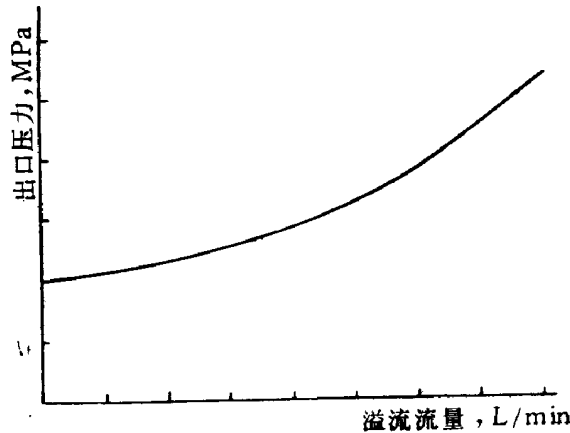


图 5

### 6.3 压力特性试验

#### 6.3.1 试验装置

试验装置的回路如图1所示，并应符合6.1.1.1~6.1.1.4的规定。

#### 6.3.2 试验步骤

6.3.2.1 关闭旁通回路，给被试阀的气源口通入第5章规定的压缩空气，并在整个试验过程中保持压力恒定。

6.3.2.2 调节被试阀，使出口压力为0.2MPa，出口流量为15L/min。

6.3.2.3 逐级降低进口压力，直至0.25MPa。

6.3.2.4 记录被试阀进口压力与对应的出口压力。

6.3.2.5 重复试验三次，计算其最大压力波动的平均值并绘出压力特性曲线（如图6所示）。

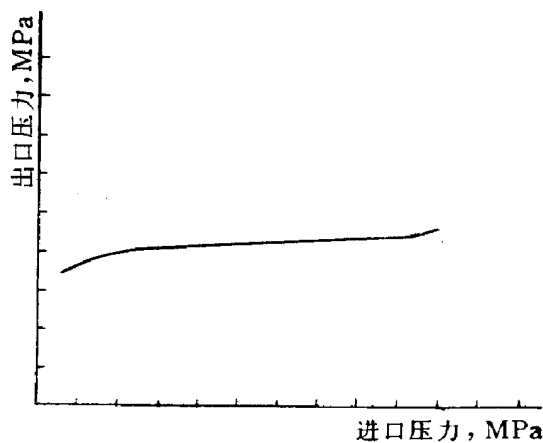


图 6

### 6.4 调压性能试验

#### 6.4.1 试验装置

试验装置的回路如图1所示，并应符合6.1.1.1~6.1.1.4的规定。

#### 6.4.2 试验步骤

6.4.2.1 关闭旁通回路，给被试阀的气源口通入第5章规定的压缩空气。

6.4.2.2 均匀、连续地调节被试阀，使出口压力在表2规定的范围内变化，观察压力升降情况。

6.4.2.3 重复试验三次，观察压力升降情况。

表 2

MPa

公称压力	0.8	1.0
出口压力调节范围	0.05~0.63	0.05~0.8

## 6.5 泄漏量试验

### 6.5.1 试验装置

试验装置的回路如图7所示，并应符合6.1.1.1~6.1.1.4的规定。被试阀的泄漏量较大时，可用微型流量计代替量杯、水盆。

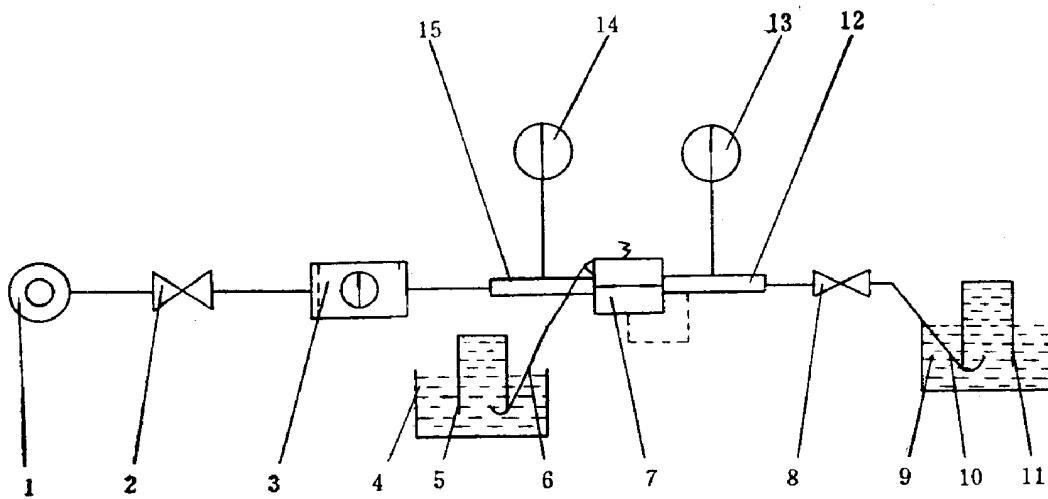


图 7

1—气源；2，8—阀门；3—气源处理装置；4，9—水盆；5，11—量杯；6，10—软管；  
7—被试阀；12，15—试验导管；13，14—精密压力表

### 6.5.2 试验步骤

6.5.2.1 给被试阀的气源口通入第5章规定的压缩空气。

6.5.2.2 被试阀不调值，在工作口测试泄漏量。重复试验三次，计算非工作状态的泄漏量。

6.5.2.3 调节被试阀，使出口压力为0.5MPa，在排气口测试泄漏量。重复试验三次，计算工作状态的泄漏量。

## 6.6 工作环境温度试验

6.6.1 将被试阀放入低温箱中，在-40℃的环境中保温6h。

6.6.2 取出被试阀，待恢复到室温后，按6.4及6.5条进行试验。

6.6.3 经低温试验的被试阀移至60℃的调温箱中，保温6h。

6.6.4 取出被试阀，待恢复到室温后，按6.4及6.5条进行试验。

## 6.7 抗工作振动试验

6.7.1 将被试阀固定在振动试验台上，使振动台以频率为10~25Hz、振幅为1mm的状态工作30min，再将经简易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。

6.7.2 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6.4及6.5条进行试验。

## 6.8 耐压试验

### 6.8.1 试验装置

试验装置的回路如图8所示。并应符合6.1.1.1~6.1.1.4的规定，所有的承压元件、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。

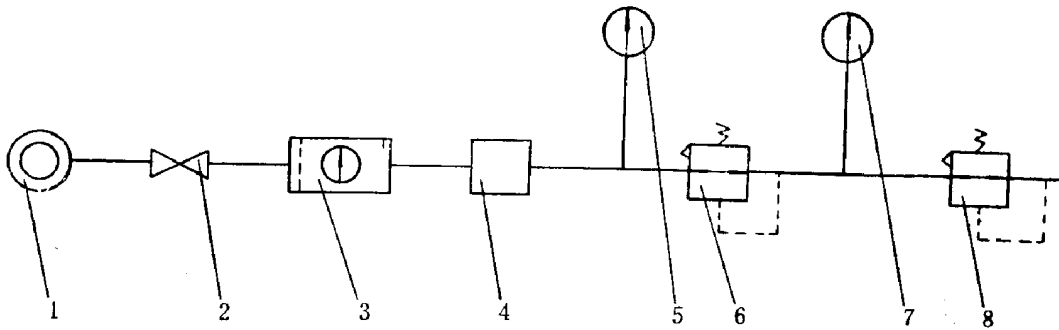


图 8

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

### 6.8.2 试验步骤

6.8.2.1 给被试阀的气源口通入第5章规定的压缩空气。

6.8.2.2 保压1min后，观察被试阀是否出现渗漏、裂纹、变形等现象。

## 6.9 耐久性试验

### 6.9.1 试验装置

试验装置的回路如图9所示，并应符合6.1.1.1~6.1.1.4的规定

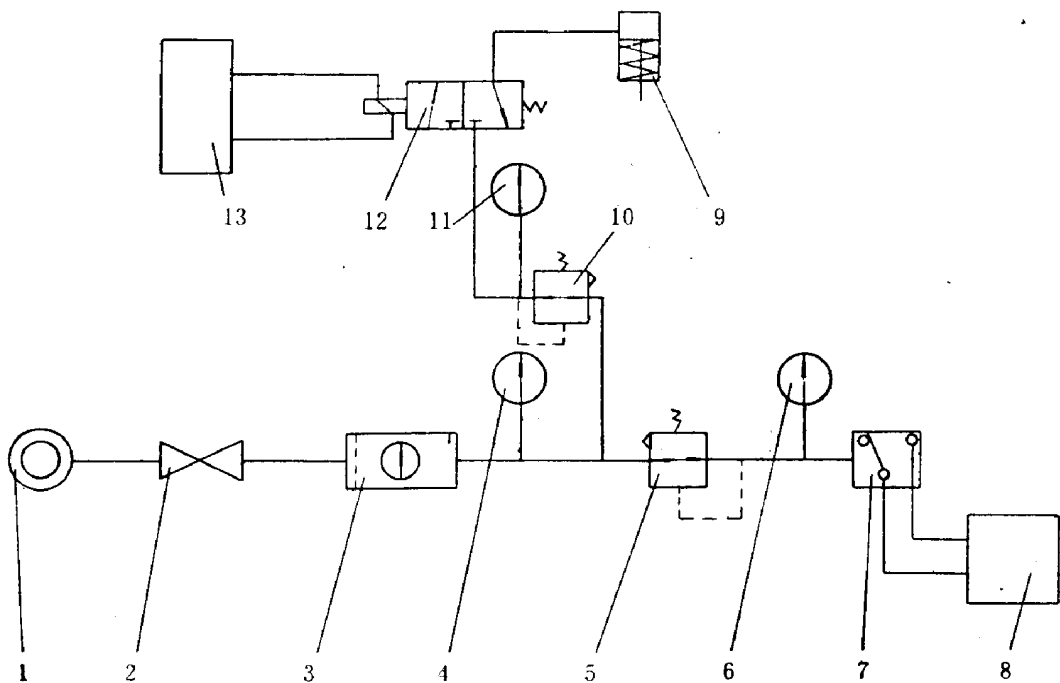


图 9

1—气源；2—阀门；3—气源处理装置；4, 6, 11—精密压力表；5—被试阀；7—气电转换装置；  
8—计数器；9—操纵气缸；10—减压阀；12—电磁阀；13—控制装置

### 6.9.2 试验步骤

6.9.2.1 给被试阀的气源口通入第5章规定的压缩空气。

- 6.9.2.2 调节控制装置,使被试阀以0.5~1Hz的频率动作。
  - 6.9.2.3 被试阀动作 $3 \times 10^5$ 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。
  - 6.9.2.4 试验达到规定次数后,按6.4及6.5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。  
本标准由中国石油天然气总公司江汉机械研究所负责起草。  
本标准主要起草人沈树国。