



中 华 人 民 共 和 国 机 械 行 业 标 准

JB/T 13885—2020

气体调压装置用安全切断阀

Gas pressure regulating device with safety shut-off valve

2020-04-16 发布

2021-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 分类和结构型式	2
5 技术要求	4
6 试验方法	7
7 检验规则	10
8 标志、标牌	11
9 包装、贮存和运输	11
图 1 直接作用式安全切断阀	2
图 2 间接作用式安全切断阀（一）	3
图 3 间接作用式安全切断阀（二）	3
图 4 阀座密封性测试系统	8
图 5 切断压力精度测试系统	9
图 6 响应时间测试系统	9
表 1 法兰连接安全切断阀的结构长度	4
表 2 内螺纹连接安全切断阀的结构长度	4
表 3 阀座泄漏量	5
表 4 切断压力精度等级	6
表 5 响应时间	6
表 6 用于阀门的金属材料	6
表 7 检验项目、技术要求和试验方法	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TC 188）归口。

本标准起草单位：天津贝特尔流体控制阀门有限公司、四川飞球（集团）有限责任公司、合肥通用机械研究院有限公司、博思特能源装备（天津）股份有限公司、重庆茂余燃气设备股份有限公司、高拓石油天然气技术（上海）有限责任公司、宁夏艾克孚流体控制技术有限公司、克里特科技股份有限公司。

本标准主要起草人：刘维洲、朱永平、程红晖、李东明、钟传继、张永亮、高卫兵、李永国。

本标准为首次发布。

气体调压装置用安全切断阀

1 范围

本标准规定了气体调压装置用安全切断阀(以下简称安全切断阀)的术语和定义、分类和结构型式、技术要求、试验方法、检验规则、标志和标牌、包装、贮存和运输。

本标准适用于公称尺寸为 DN25~DN1000、公称压力为 PN2.5~PN160, 公称尺寸为 NPS1~NPS40、压力等级为 Class150~Class900, 工作温度为-46℃~60℃, 工作介质为天然气及其他非腐蚀性气体的安全切断阀。

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 1220 不锈钢棒
GB/T 3077 合金结构钢
GB/T 3452.1 液压气动用 O 形橡胶密封圈 第 1 部分: 尺寸系列及公差
GB/T 3452.2 液压气动用 O 形橡胶密封圈 第 2 部分: 外观质量检验规范
GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
GB/T 7306 (所有部分) 55° 密封管螺纹
GB/T 12224—2015 钢制阀门 一般要求
GB/T 12227 通用阀门 球墨铸铁件技术条件
GB/T 12228 通用阀门 碳素钢锻件技术条件
GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件
GB/T 13306 标牌
GB/T 17241.7 铸铁管法兰 技术条件
GB/T 26480 阀门的检验和试验
GB/T 26640—2011 阀门壳体最小壁厚尺寸要求规范
HG/T 2807 城镇燃气调压器用橡胶膜片
HG/T 20592 钢制管法兰 (PN 系列)
HG/T 20615 钢制管法兰 (Class 系列)
HG/T 20623 大直径钢制管法兰 (Class 系列)
JB/T 7248 阀门用低温钢铸件 技术条件
JB/T 7927 阀门铸钢件外观质量要求
NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全切断阀 safety shut-off valve

气体调压装置中用于安全切断的阀门, 正常工作状态为开启状态, 当管道监测点的压力达到设定值

的上限或下限时，阀门自动关闭，切断供气管路。

3.2

切断压力 **trip pressure**

安全切断阀阀瓣开始动作时管道监测点的压力。

注：管道监测点的压力高于设定的压力时为超压切断压力；管道监测点的压力低于设定的压力时为欠压切断压力。

3.3

切断压力精度 **trip pressure accuracy**

切断压力实际值与设定值之间最大偏差的绝对值与设定值的百分比。

$$A_t = \frac{|p_{ta} - p_{ts}|}{p_{ts}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- A_t ——切断压力精度；
- p_{ta} ——切断压力实际值，单位为兆帕（MPa）；
- p_{ts} ——切断压力设定值，单位为兆帕（MPa）。

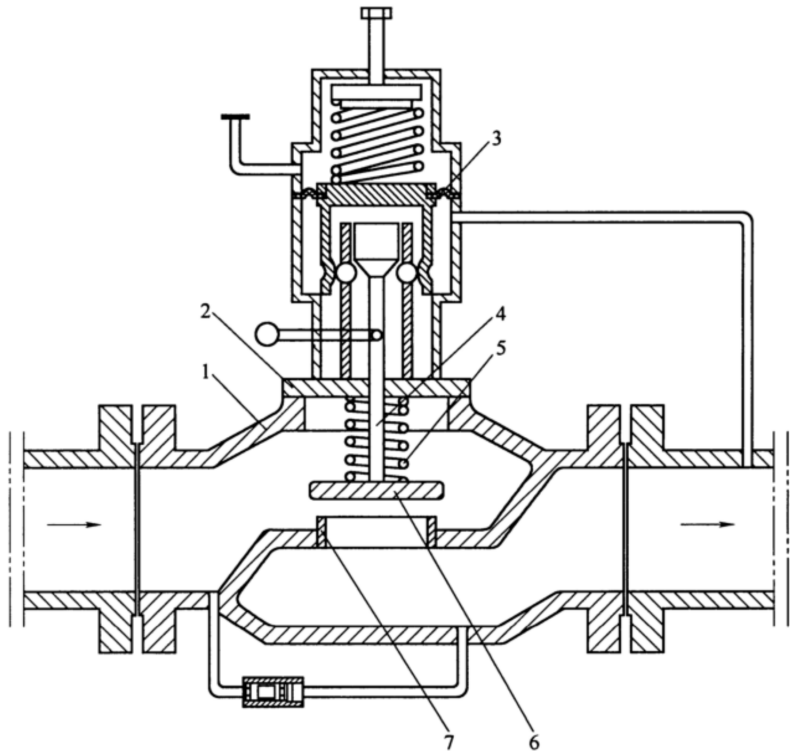
3.4

响应时间 **response time**

安全切断阀从管道监测点获得信号至完全关闭的时间。

4 分类和结构型式

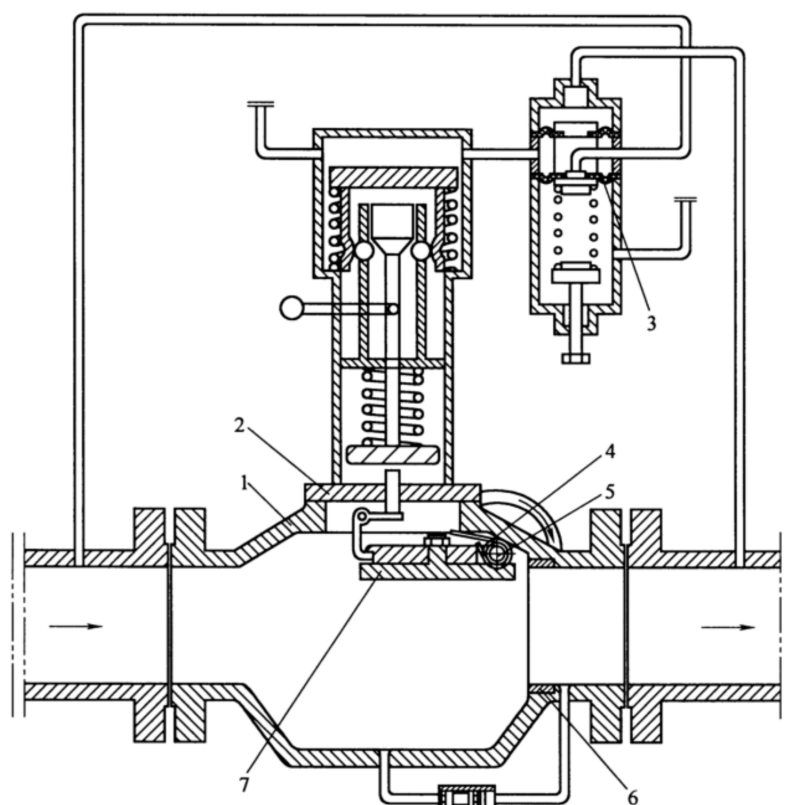
安全切断阀按工作原理分为直接作用式安全切断阀和间接作用式安全切断阀。其典型结构如图 1～图 3 所示。



说明：

- | | | | |
|--------|---------|----------|--------|
| 1——阀体； | 3——膜片； | 5——关闭弹簧； | 7——阀座。 |
| 2——阀盖； | 4——导向杆； | 6——阀瓣； | |

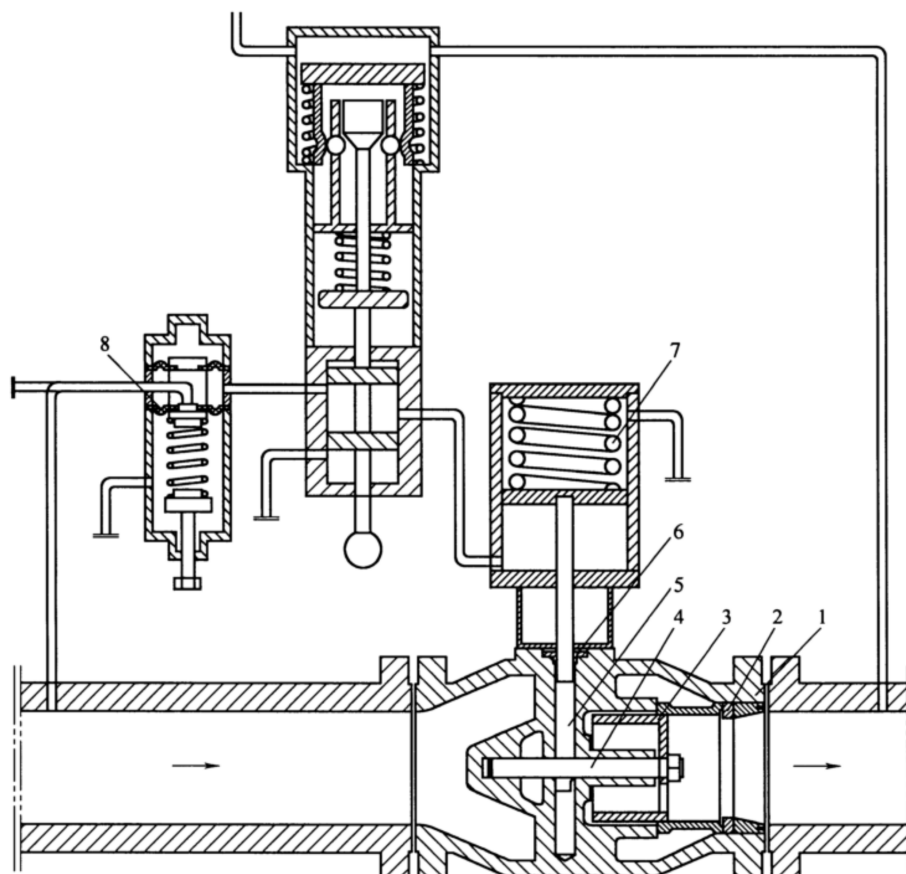
图1 直接作用式安全切断阀



说明:

- 1——阀体;
- 2——阀盖;
- 3——膜片;
- 4——弹簧;
- 5——旋转轴;
- 6——阀座;
- 7——阀瓣。

图2 间接作用式安全切断阀（一）



说明:

- 1——阀体;
- 2——阀座;
- 3——阀瓣;
- 4——阀杆;
- 5——推杆;
- 6——阀盖;
- 7——弹簧;
- 8——膜片。

图3 间接作用式安全切断阀（二）

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 安全切断阀应手动复位。
- 5.1.2 安全切断阀应有开关位置指示。

5.2 压力-温度额定值

- 5.2.1 钢制安全切断阀的压力-温度额定值应按 GB/T 12224 的规定。
- 5.2.2 铁制安全切断阀的压力-温度额定值应按 GB/T 17241.7 的规定。

5.3 结构长度

法兰连接安全切断阀的结构长度宜按表 1 的规定，公称尺寸大于或等于 DN450（NPS18）的安全切断阀的结构长度按订货合同的要求；内螺纹连接安全切断阀的结构长度宜按表 2 的规定。

表1 法兰连接安全切断阀的结构长度 单位为毫米

公称尺寸		结构长度					结构长度 极限偏差
		≤PN6	PN10, PN16, PN20	PN25, PN40, PN50	PN100, PN110	PN150, PN160	
		—	Class150	Class300	Class600	Class900	
DN25	NPS1	170	170		182	257	±2.0
DN50	NPS2	230	230		250	310	
DN80	NPS3	290	290		310	384	
DN100	NPS4	330	330		350	460	
DN150	NPS6	440	440		470	613	
DN200	NPS8	725	725		725	740	
DN250	NPS10	775	775		775	841	±3.0
DN300	NPS12	850	850		900	968	
DN350	NPS14	927	927		972	1 029	
DN400	NPS16	1 057	1 057		1 108	1 140	

表2 内螺纹连接安全切断阀的结构长度 单位为毫米

公称尺寸		结构长度		结构长度极限偏差
		短系列	长系列	
DN25	NPS1	90	120	±1.6
DN50	NPS2	140	200	

5.4 连接端

法兰连接应按 HG/T 20615、HG/T 20623、HG/T 20592 的规定，螺纹连接应按 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2 的规定，或按订货合同的要求。

5.5 阀体

5.5.1 阀体应采用铸造或锻造成形，宜采用全通路结构，应充分满足过流能力，减小压力损失。

5.5.2 阀体与管道连接的法兰，应与阀体整体铸造或锻造而成。

5.5.3 阀体最小壁厚应按 GB/T 26640—2011 中表 1 的规定。

5.6 阀盖

5.6.1 阀盖应采用锻造成形，最小壁厚应按 GB/T 26640—2011 中表 1 的规定。

5.6.2 阀盖密封宜采用活塞式或端面密封形式。

5.7 阀瓣、阀座

5.7.1 阀瓣应采用锻造成形，可设计成圆盘形、活塞形等形式，但应充分考虑承受管道内的最大压力。

5.7.2 阀座可采用整体式或分体式结构，当采用整体式时其表面应进行防腐镀层处理，其表面镀层厚度应不低于 0.02 mm，镀层抗腐蚀性能应大于阀体材料；阀座密封面宜采用平面或锥面密封结构。

5.8 导向杆、旋转轴、推杆、阀杆

导向杆、旋转轴、推杆、阀杆的设计应保证阀门启闭运动无卡阻。

5.9 弹簧

关闭弹簧力应保证阀瓣与阀座的密封比压，并考虑阀瓣的冲击力对阀座和密封件的破坏。

5.10 膜片

膜片的设计压力应不大于 1 MPa，试验压力为设计压力的 1.15 倍，保压期间不应漏气。

5.11 阀体与阀盖连接

阀体与阀盖应采用螺栓或螺柱连接，数量应不少于 4 个，连接强度应按 GB/T 12224 的规定，密封宜采用密封圈。

5.12 性能要求

5.12.1 壳体试验

安全切断阀在试验持续的时间内，各连接处应无可见渗漏和结构损伤。

5.12.2 密封试验

安全切断阀在试验持续的时间内，其泄漏量应不大于表 3 的规定。

表3 阀座泄漏量

公称尺寸		标准工况空气泄漏量	
		cm ³ /h	气泡数/min
DN25	NPS1	15	2
DN50~DN80	NPS2~NPS3	25	3
DN100~DN150	NPS4~NPS6	40	5
DN200~DN250	NPS8~NPS10	60	7

表3 阀座泄漏量 (续)

公称尺寸		标准工况空气泄漏量	
		cm ³ /h	气泡数/min
DN300~DN600	NPS12~NPS24	100	11
DN700~DN1000	NPS28~NPS40	140	15

注：气泡数泄漏测量宜采用外径为 $\phi 6\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ 的管子伸入水中 $5\text{ mm} \sim 10\text{ mm}$ 处。

5.12.3 切断压力精度等级

安全切断阀的切断压力精度等级应符合表 4 的规定。

表4 切断压力精度等级

精度等级 A_G	最大允许误差 %
1	± 1
2.5	± 2.5
5	± 5
10	± 10
20	± 20

5.12.4 响应时间

安全切断阀响应时间应符合表 5 的要求。

表5 响应时间

公称尺寸		响应时间 s
DN25~DN150	NPS1~NPS6	≤ 1.5
DN200~DN1000	NPS8~NPS40	≤ 2.0

5.12.5 耐久性

安全切断阀在室温条件下进行 100 次启闭动作试验后,切断压力精度等级和响应时间应符合 5.12.3、5.12.4 的规定,或按订货合同要求。

5.13 材料

5.13.1 金属材料

若订货合同中无特殊要求,安全切断阀的金属材料推荐选用见表 6。

表6 用于阀门的金属材料

主要零部件名称	材料	
	牌号	标准编号
阀体	A105	GB/T 12228
	LCC	JB/T 7248
	LF2	GB/T 12224

表6 用于阀门的金属材料（续）

主要零部件名称	材料	
	牌号	标准编号
阀体	WCC、WCB	GB/T 12229
	QT400-18	GB/T 12227
	QT400-15	
	QT450-10	
	QT500-7	
阀盖	A105	GB/T 12228
	LF2	GB/T 12224
	S30408、S31608	NB/T 47010
	全部奥氏体类钢	GB/T 4237
	全部奥氏体钢	GB/T 1220
导向杆、旋转轴、推杆、阀杆	全部奥氏体、马氏体钢	GB/T 1220
	30CrMo、35CrMo	GB/T 3077
阀瓣	A105	GB/T 12228
	LF2	GB/T 12224
	全部奥氏体钢	GB/T 1220
阀座	全部奥氏体、马氏体钢	GB/T 1220
	WCB、WCB	GB/T 12229
	LCC	JB/T 7248

5.13.2 非金属材料

5.13.2.1 膜片及其他橡胶件，应采用具有抗腐蚀能力的橡胶材料，膜片可用合成纤维增强。

5.13.2.2 公称压力不小于 PN100、压力等级不小于 Class 600 用于碳氢化合物气体输送的安全切断阀，应选择防止释压破裂的弹性材料。

5.13.2.3 膜片、O 形橡胶密封圈等橡胶件材料的物理力学性能应符合 HG/T 2807 的规定。

5.13.2.4 O 形橡胶密封圈的设计、制造和验收应符合 GB/T 3452.1 和 GB/T 3452.2 的规定。

5.13.2.5 膜片及其他橡胶件的表面应平滑，无气泡、缺胶和脱层。

5.14 补焊

阀门承压件（阀体、阀盖等）的补焊修复应按 GB/T 12224—2015 中 8.4 的规定。

5.15 外观

5.15.1 安全切断阀表面应进行防腐处理，防腐层应均匀，色泽一致，无起皮、龟裂、气泡等缺陷。

5.15.2 铸钢件外观质量应符合 JB/T 7927 的要求。

5.15.3 膜片及其他橡胶件表面的表面粗糙度 Ra 宜为 $1.6\ \mu\text{m}$ 。

6 试验方法

6.1 试验要求

6.1.1 试验介质应控制在 $5^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行。

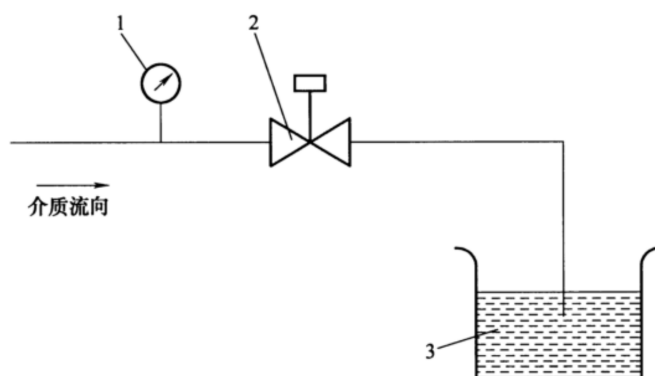
6.1.2 壳体试验用介质应为水（可含防腐剂）或其他黏度不大于水的适当液体；密封试验用介质为氮气或干燥空气。

6.2 壳体试验

壳体试验压力为不低于 38℃ 时最大允许工作压力的 1.5 倍且不低于额定压力 $p+0.2$ MPa，向承压件腔室缓慢增压至所规定的试验压力，保压时间应按 GB/T 26480 的规定，试验结果应符合本标准 5.12.1 的规定。

6.3 密封试验

安全切断阀应保持切断状态，上游部分分别缓慢通入 0.1 MPa 和 1.1 倍最大允许工作压力的试验介质，按图 4 所示进行测试，持续时间应按 GB/T 26480 的规定，试验结果应符合本标准 5.12.2 的规定。



说明：

- 1——压力表；
- 2——被测安全切断阀；
- 3——水容器。

图4 阀座密封性测试系统

6.4 切断压力精度

6.4.1 超压切断压力精度

超压切断压力精度测试步骤如下：

- a) 安全切断阀安装在图 5 所示系统上，阀体处于大气压状态；
- b) 调节切断压力至设定范围下限；
- c) 安全切断阀保持打开状态，从 80% 选择的切断压力开始，逐渐增加系统内压力，增加的速度不大于每秒 1.5% 选择的切断压力，直至切断发生；
- d) 重复上述步骤 5 次，设定值为 6 次读数的算术平均值；
- e) 使阀体处于最大进口压力状态，重复步骤 b) ~ d)；
- f) 安全切断阀切断压力设定值为步骤 d)、e) 的平均值；
- g) 测试结果处理：如果步骤 c)、d)、e) 中的切断压力在 $p_{ts}(1-A_G/100) \sim p_{ts}(1+A_G/100)$ 之内，则切断压力合格；
- h) 调节切断压力至设定范围的上限，重复步骤 a) ~ g)；
- i) 出厂检验只进行步骤 a) ~ g)。

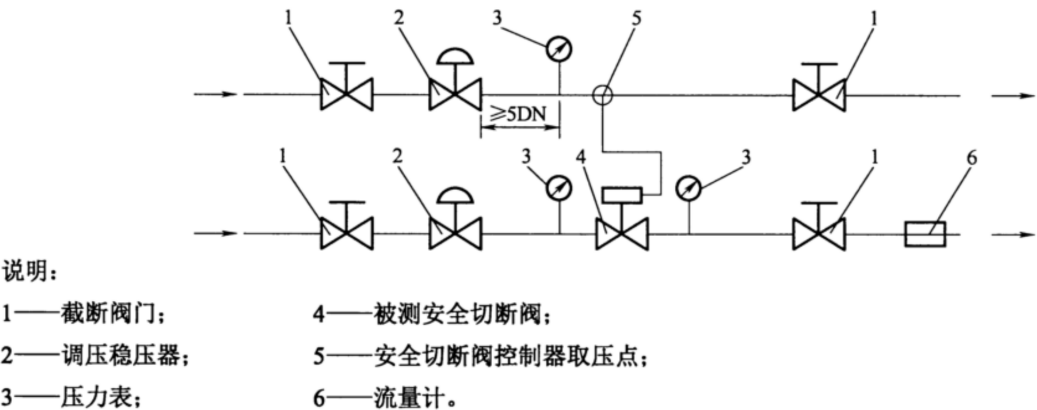


图5 切断压力精度测试系统

6.4.2 欠压切断压力精度

欠压切断压力精度除步骤 6.4.1c) 的起始压力为 1.2 倍选择的切断压力，然后逐渐降压外，其余测试步骤与超压切断相同。

6.5 响应时间

6.5.1 响应时间试验方法

安全切断阀按图 6 所示安装在系统中，使用调压阀调节系统压力，当系统压力达到切断压力设定值极限时，通过压力传感器 5、控制器 6 向计时器 7 发出一个开关量信号，计时器开始计时；当被测安全切断阀 2 切断至完全关闭时，位置传感器 3 向计时器 7 发出一个开关量信号，计时器停止计时，此时间即为安全切断阀的响应时间。

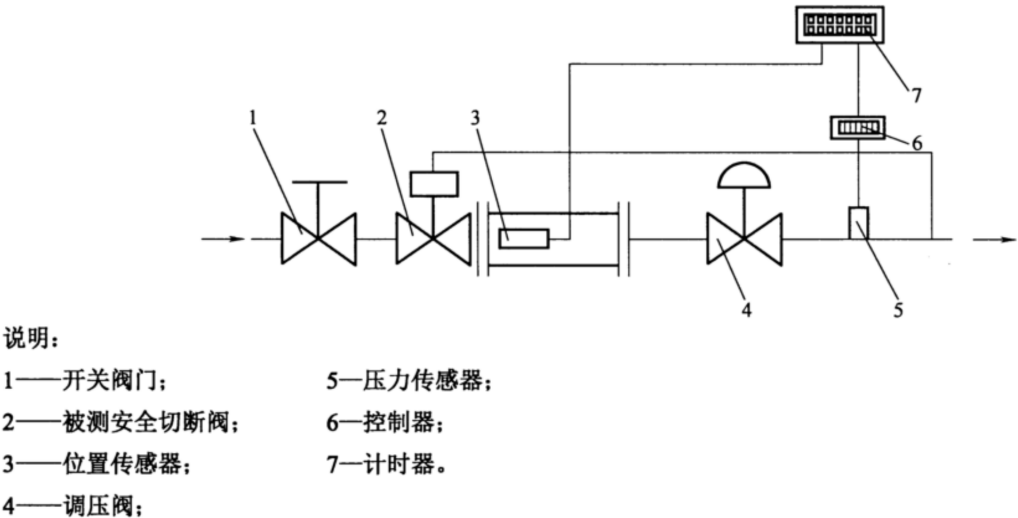


图6 响应时间测试系统

6.5.2 超压切断响应时间

超压切断压力响应时间应在阀瓣处于开启位置状态并且阀体处在最大工作压力时开始测试。测试步骤如下：

- a) 调节图 6 中调压阀 4 出口压力为切断压力设定值的 50%左右，然后缓慢增加压力，增压速度不大于每秒 1.5%切断压力设定值，系统内压力增至切断压力下限时开始计时，同时急速（0.2 s 之内）增压直至安全切断阀切断；

- b) 记录计时器显示的时间值;
- c) 进行三次独立测试, 每次数值均小于 2 s, 取算术平均值作为响应时间测试值, 测试结果应符合 5.12.4 的规定。

6.5.3 欠压切断响应时间

欠压切断压力响应时间应在阀瓣处于开启位置状态并且阀体处在最大工作压力时开始测试。测试步骤如下:

- a) 调节图 6 中调压阀 4 出口压力为切断压力设定值的 1.5 倍左右, 然后缓慢降低压力, 降压速度不大于每秒 1.5% 切断压力设定值, 系统内压力降至切断压力上限值时, 开始计时, 同时急速 (0.2 s 之内) 降压直至安全切断阀切断;
- b) 记录计时器显示的时间值;
- c) 进行三次独立测试, 每次数值均小于 2 s, 取算术平均值作为响应时间测试值, 测试结果应符合 5.12.4 的规定。

6.6 耐久性

耐久性的测试方法如下:

- a) 设定安全切断阀的切断压力为切断压力范围的中间值;
- b) 在室温下进行 100 次切断动作;
- c) 按 6.3、6.4 的试验方法检查阀座的密封性和切断压力精度, 结果应符合 5.12.2、5.12.3 的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

安全切断阀应逐台进行出厂检验。出厂检验项目、技术要求和试验方法按表 7 的规定。

表7 检验项目、技术要求和试验方法

项目名称	检验类别		技术要求	试验方法
	出厂检验	型式试验		
壳体试验	√	√	5.12.1	6.2
密封性试验	√	√	5.12.2	6.3
切断压力精度	√	√	5.12.3	6.4
响应时间	—	√	5.12.4	6.5
耐久性	—	√	5.12.5	6.6
外观	√	√	5.15	目视检查
注: “√”为需检验项目, “—”为不需检验项目。				

7.2 型式试验

7.2.1 有下列情况之一时, 应对样机进行型式试验, 试验合格后方可批量生产:

- 新产品试制定型;
- 产品正式生产后, 结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能。

7.2.2 技术协议要求进行型式试验时, 应抽样进行型式试验。抽样可在生产线的终端经检验合格的产品中随机进行, 也可在产品成品库中随机抽取或者从已供给用户但未使用并保持出厂状态的产品中随

机抽取 1 台。对整个系列产品进行质量考核时, 根据该系列范围大小从中抽取 2 个或 3 个典型规格进行试验。

7.2.3 型式试验的全部试验项目应符合表 7 的规定。

8 标志、标牌

应在阀体明显部位设置标牌, 标牌应符合 GB/T 13306 的规定, 其内容应包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 公称尺寸;
- c) 进、出口连接形式;
- d) 公称压力;
- e) 工作介质;
- f) 设定压力范围;
- g) 制造厂名称和商标;
- h) 出厂日期;
- i) 生产编号。

阀体表面应根据介质流动方向标识永久性箭头(注明介质流动方向)、制造厂商标、公称尺寸 DN (NPS)、公称压力 PN (Class)、阀体材料、铸造炉号。

9 包装、贮存和运输

9.1 包装

安全切断阀出厂试验后, 吹干水分, 进、出口用塑料、木材、纤维板等材料的堵盖堵塞, 以免污垢进入阀腔内部。堵盖的设计应保证不拆除堵盖阀门就无法安装到管线上。

9.2 贮存

安全切断阀应贮存在通风、干燥、防雨、无腐蚀性介质的库房内。

9.3 运输

安全切断阀应处于关闭状态, 整体包装后, 应适合陆路、水路和空中运输与装卸的要求。运输过程中, 应防止剧烈振动、雨淋及化学物品的侵蚀, 严禁抛掷、碰撞等。