



中华人民共和国国家标准

GB/T 12241—2021
代替 GB/T 12241—2005

安全阀 一般要求

Safety valves—General requirements

(ISO 4126-1:2013, Safety devices for protection against excessive pressure—
Part 1: Safety valves, MOD)

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和单位	3
5 设计	3
5.1 总则	3
5.2 端部连接	4
5.3 对弹簧的最低要求	5
5.4 压力-温度额定值	7
6 出厂试验	7
6.1 目的	7
6.2 总则	7
6.3 液压试验	7
6.4 气压试验	8
6.5 整定压力或冷态试验差压力的调整	8
6.6 密封试验	9
7 型式试验	9
7.1 总则	9
7.2 动作性能试验	9
7.3 排量性能试验	10
7.4 排量系数的确定	12
7.5 额定排量系数	12
8 安全阀排量性能的确定	12
9 安全阀尺寸的确定	12
10 标志和铅封	12
10.1 标志	12
10.2 安全阀的铅封	13
参考文献	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 12241—2005《安全阀 一般要求》，与 GB/T 12241—2005 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- a) 更改了适用的流道直径范围(见第 1 章,2005 年版的第 1 章)；
- b) 删除了“先导式安全阀、当量计算排量、机械特性”的术语和定义,增加了“最大允许压力、背压力、平衡波纹管、排量系数”的术语和定义(见第 3 章,2005 年版的第 3 章)；
- c) 增加了符号和单位说明(见第 4 章)；
- d) 增加了开启高度限位机构的要求(见 5.1.3)；
- e) 增加了“滑动配合面、阀座和阀瓣、密封元件、提升机构”的要求(见 5.1.8~5.1.11)；
- f) 删除了公称通径和公称压力的要求(见 2005 年版的 4.1.2)；
- g) 更改了端部连接涉及要求(见 5.2.2,2005 年版的 4.1.3.2)；
- h) 更改了对弹簧的最低要求内容,分为“对螺旋压缩弹簧的最低要求”和“对碟形弹簧的最低要求”(见 5.3,2005 年版的 4.1.4)；
- i) 删除了安全阀材料要求(见 2005 年版的 4.1.5)；
- j) 更改了出厂试验总则要求(见 6.2,2005 年版的 5.1.2)；
- k) 更改了冷态试验差压力的调整要求(见 6.5,2005 年版的 5.1.5)；
- l) 更改了动作性能和排量试验要求(见第 7 章,2005 年版的 5.2)；
- m) 删除了“质量保证体系、安全阀的安装、安全阀的调整、维护和修理”要求(见 2005 年版的第 9 章~第 11 章)。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 4126-1:2013(包括 2016 年的修改单)《超压保护安全装置 第 1 部分:安全阀》。

本标准与 ISO 4126-1:2013(包括 2016 年的修改单)相比,在结构上有部分调整,具体章条编号对照情况如下：

- a) ISO 4126-1:2013 中 7.2.4 内容在本标准中为 7.2.3。
- b) ISO 4126-1:2013 中图 1 的注调整到本标准中的 5.2.2。

本标准与 ISO 4126-1:2013(包括 2016 年的修改单)相比存在技术性差异,这些差异及其原因如下：

- a) 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件并满足我国应用需要,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下：
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 36588 代替了 ISO 4126-7；
 - 增加引用了在文中出现的 GB/T 1239.2、GB/T 7306(所有部分)、GB/T 9124(所有部分)、GB/T 12224、GB/T 12716、GB/T 15530.1、GB/T 15530.8、GB/T 17241.6、GB/T 17241.7、GB/T 23934、JB/T 2768、JB/T 2769。
- b) 删除了未在文中使用的“带动力辅助装置的安全阀”“带补充载荷的安全阀”的术语和定义。
- c) 增加了 5.2.1 端部连接型式的要求以满足我国在实际应用中的需要。
- d) 增加了 5.4 中压力-温度额定值的具体要求以满足我国在实际应用中的需要。
- e) 删除了 ISO 4126-1:2013 中 7.2.3 中试验设备要求,因为 GB/T 12242 中已作了相应规定。

本标准做了下列编辑性修改：

- a) 更改了标准名称,将“《超压保护安全装置 第 1 部分:安全阀》”改为与 GB/T 12241—2005 统

一的“《安全阀 一般要求》”。

b) 增加了参考文献以方便我国在实际应用中的需要。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国安全泄压装置标准化技术委员会(SAC/TC 503)归口。

本标准起草单位:上海凯特阀门制造有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、上海阀门厂股份有限公司、永一阀门集团有限公司、天正阀门有限公司、扬中市阀门厂有限公司、北京航天石化技术装备工程有限公司、武汉锅炉集团阀门有限责任公司、承德高中压阀门管件集团有限公司、江苏苏盐阀门机械有限公司、上海沪工阀门厂(集团)有限公司、河南省高山阀门有限公司、浙江超超安全阀制造有限公司、徐州八方安全设备有限公司、吴江市东吴机械有限责任公司、科科集团有限公司、武汉华科能源环境科技股份有限公司、凯瑞特阀业有限公司、良工阀门集团有限公司。

本标准主要起草人:赵南平、王德平、王晓钧、王秋林、干爱根、张俊策、陈金龙、王学彬、张娜、战永富、韩正海、杨雄军、杨全庆、丁超超、舒远、连晓锋、王海庄、胡良银、张传虎、彭宇林、姜振东。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 12241—1989、GB/T 12241—2005。

安全阀 一般要求

1 范围

本标准规定了安全阀的术语和定义、设计、出厂试验、型式试验、安全阀排量性能的确定、安全阀尺寸的确定、标志和铅封。

本标准适用于流道直径不小于 4 mm,整定压力不小于 0.1 MPa 的安全阀。

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 1239.2 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第2部分:压缩弹簧

GB/T 7306(所有部分) 55°密封管螺纹

GB/T 9124(所有部分) 钢制管法兰

GB/T 12224 钢制阀门 一般要求

GB/T 12716 60°密封管螺纹

GB/T 15530.1 铜合金整体铸造法兰

GB/T 15530.8 铜合金及复合法兰 技术条件

GB/T 17241.6 整体铸铁法兰

GB/T 17241.7 铸铁管法兰 技术条件

GB/T 23934 热卷圆柱螺旋压缩弹簧 技术条件

GB/T 36588 过压保护安全装置 通用数据(GB/T 36588—2018,ISO 4126-7:2013,MOD)

JB/T 2768 阀门零部件 高压管子、管件和阀门端部尺寸

JB/T 2769 阀门零部件 高压螺纹法兰

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全阀 safety valve

不借助任何外力而利用自身介质的力来排出一定数量的流体,以防止压力超过某个预定安全值的自动阀门。

注:当压力恢复正常后,阀门关闭并阻止介质继续流出。

3.2

直接载荷式安全阀 direct loaded safety valve

仅靠直接的机械加载装置如重锤、杠杆加重锤或弹簧来克服由阀瓣下介质压力所产生作用力的安全阀。

3.3

整定压力 set pressure

安全阀在运行条件下开始开启的预定压力。

注：该压力是阀门进口处测量的表压力。在该压力下，在特定运行条件下由介质压力产生的使阀门开启的力同使阀瓣保持在阀座上的力相平衡。

3.4

最大允许压力 maximum allowable pressure

p_s

被保护设备设计的最大压力。

3.5

超过压力 overpressure

超过安全阀整定压力的压力增量。

注：通常用整定压力的百分比表示。

3.6

回座压力 reseating pressure

安全阀排放后其阀瓣重新与阀座接触（即开启高度变为零）时的进口静压力。

3.7

冷态试验差压力 cold differential test pressure

安全阀在试验台上调整到开始开启时的进口静压力。

注：该试验压力包含了对背压力及/或温度之类运行条件所作的修正。

3.8

排放压力 relieving pressure

确定安全阀尺寸时所用的压力。

注：该压力为大于或等于整定压力与超过压力之和。

3.9

背压力 back pressure

存在于安全阀出口处，由排放系统所产生的压力。

注：该背压力是附加背压力和排放背压力的总和。

3.10

排放背压力 built-up back pressure

由于介质流经安全阀及排放系统而在阀门出口处形成的压力。

3.11

附加背压力 superimposed back pressure

安全阀即将动作前存在于其出口处，由其他压力源在排放系统中引起的静压力。

3.12

平衡波纹管 balanced bellows

一种能将背压力对安全阀整定压力及/或动作的影响降至最低程度的波纹管机构。

3.13

启闭压差 blowdown

整定压力与回座压力之差。

注：通常用整定压力的百分数来表示，而当整定压力小于 0.3 MPa 时则以 MPa 为单位表示。

3.14

开启高度 lift

阀瓣离开关闭位置的实际行程。

3.15

流道面积 flow area

阀门进口端至阀座密封面间流道的最小横截面积（非阀瓣与阀座间的最小面积）。

注：用来计算无任何阻力影响时的理论流量。

3.16

流道直径 flow diameter

对应于流道面积的直径。

3.17

理论排量 theoretical discharge capacity

流道横截面积与安全阀流道面积相等的理想喷管的计算排量。

注：以质量流量或容积流量表示。

3.18

排量系数 coefficient of discharge

实际排量(试验得到)与理论排量(计算得到)的比值。

3.19

额定排量 certified (discharge) capacity

实测排量中允许用作安全阀应用基准的那一部分。

示例：可按下列三者之一计算。

- a) 实测排量乘以减低系数(取 0.9)。
- b) 理论排量乘以排量系数,再乘以减低系数(取 0.9)。
- c) 理论排量乘以额定排量系数。

4 符号和单位

符号和单位的说明见表 1。

表 1 符号和单位

符号	说明	单位
A	安全阀的流道面积(非阀座与阀瓣间最小面积)	mm^2
K_d	排量系数 ^a	—
K_{dr}	额定排量系数($K_d \times 0.9$) ^a	—
n	试验次数	—
q_m	单位面积理论排量	$\text{kg}/(\text{h} \cdot \text{mm}^2)$
q'_m	试验测定的单位面积排量	$\text{kg}/(\text{h} \cdot \text{mm}^2)$
^a K_d 及 K_{dr} 表示为 $0.\times\times\times$ 。		

5 设计

5.1 总则

5.1.1 设计应包含必要的导向机构以保证动作和密封的稳定性。

5.1.2 除非阀座与阀体是一体,否则应将阀座可靠地固定在阀体上以防止在运行时松动。

5.1.3 如果能够降低阀门的开启高度来适应要求的排量,那么在这种情况下开启高度的限位机构不应妨碍阀门的动作。应这样设计开启高度限位机构:即如果可调节,则其调节状态能够用机械方法加以锁定且便于铅封。开启高度限位机构应按照阀门制造厂的设计进行安装和铅封。阀门开启高度不应被限

制到低于未受限时开启高度的 30%或低于 1 mm,以二者的较大值为准。

5.1.4 所有外部调节机构应采取上锁或铅封措施,以防止或便于发现对安全阀未经许可的调节。

5.1.5 用于有毒或可燃介质的安全阀应为封闭式,以防止介质泄漏到周围环境。如果排出,应引至安全地点。

5.1.6 应采取措施,以防止液体积聚在安全阀阀体的排放侧部位。

5.1.7 承压壳体的设计应力应不超过相应标准中的规定值。

5.1.8 滑动配合面(如导向件与阀瓣、阀瓣座或阀杆的导向面)的材料选择应保证抗腐蚀并最大限度地降低磨损以避免咬伤。

5.1.9 安全阀阀座和阀瓣材料的选用应保证抗两者密封面间的金属(性)粘结,以防止整定压力增大。

5.1.10 不得使用可能因摩擦力而对阀门动作性能产生不利影响的密封元件。

5.1.11 当有规定时,应配置阀杆的提升机构。

5.1.12 安全阀的结构应使得任何零件的损坏或任何机构的失效都不会妨碍介质通过阀门自由、全量地排放。

5.2 端部连接

5.2.1 端部连接型式

端部连接型式要求如下所列:

- a) 钢制法兰连接按 GB/T 9124、JB/T 2769 的规定,密封面表面粗糙度分别按 GB/T 9124、JB/T 2768的规定。铁制法兰连接按 GB/T 17241.6 的规定,密封面表面粗糙度按 GB/T 17241.7 的规定。铜制法兰连接按 GB/T 15530.1 的规定,密封面表面粗糙度按 GB/T 15530.8 的规定。
- b) 对焊连接的焊接端部按 GB/T 12224 的规定。
- c) 螺纹连接按 GB/T 7306、GB/T 12716 的规定。
- d) 根据制造厂和买方的协议也可采用其他端部连接型式。

5.2.2 端部连接设计

不论何种型式的安全阀端部连接的设计,都应使与阀门进口相连接的外部管道或管接头的内截面积至少等于阀门进口连接处的内截面积[见图 1 a)]。

安全阀出口处的外部接管的内截面积应至少等于阀门出口的内截面积,但出口为内螺纹连接的阀门例外[见图 1 b)]。

若阀门出口为图 1 b)结构,则在进行 7.1.4 规定的试验时应配装合适的接管。

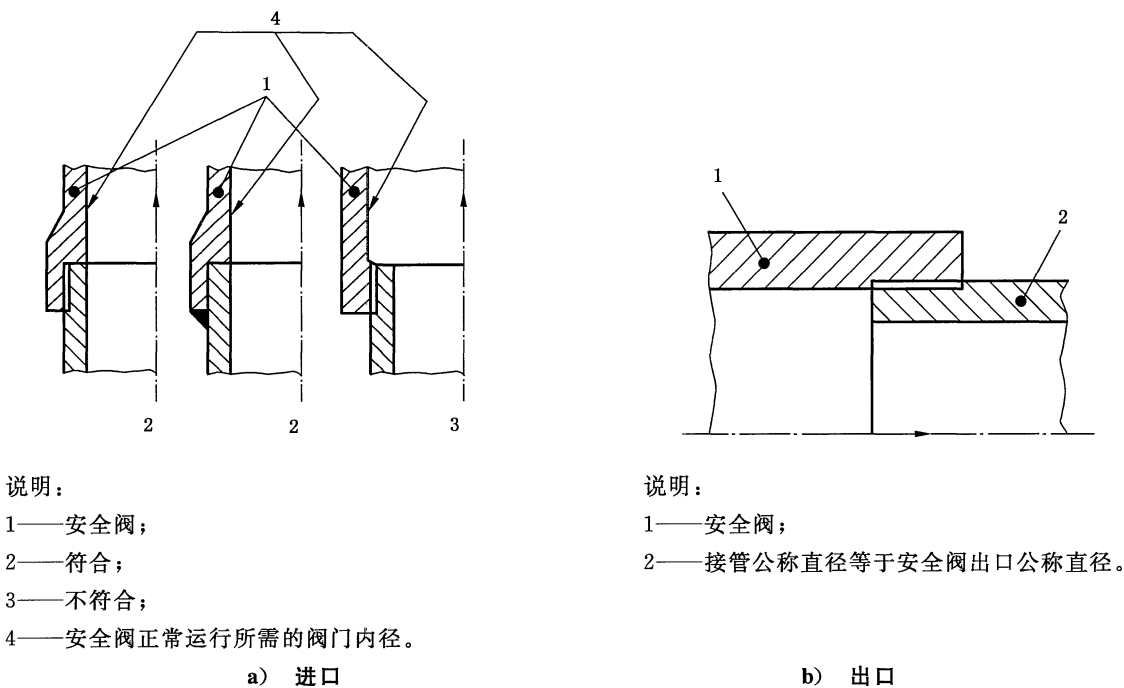


图 1 端部连接设计

5.3 对弹簧的最低要求

5.3.1 对螺旋压缩弹簧的最低要求

5.3.1.1 通则

弹簧制造厂应提供有关弹簧的质量保证书，表明弹簧是用规定的材料制造，并已按安全阀制造厂的技术要求完成加工和试验。

许用应力应参照 GB/T 23935 并根据经验来确定。对弹簧的使用温度及其工作环境都应加以考虑。

5.3.1.2 材料

制造安全阀弹簧的材料应符合相应的材料标准的要求，并同其工作条件相适应。

5.3.1.3 标志

弹簧标志，包括打钢印或蚀刻，应限于做在其无效圈上。

对于库存弹簧，当不适合上述标志时，可采用标签或其他适当方法进行标识。

5.3.1.4 尺寸

尺寸要求如下所列：

- a) 细长比：即自由高度与中径之比，应小于 5。
- b) 旋绕比（弹簧指数）：即中径与钢丝直径之比，应在 3~12 范围内。
- c) 弹簧圈间距：弹簧圈节距应均匀。弹簧的压缩量（最大工作负荷下变形量）应不大于从自由高度至弹簧圈并紧时高度的名义（计算）变形量的 80%。
- d) 端圈：弹簧两端的支承圈末端应与工作圈并紧，并将两端磨平；弹簧两端应各有大于或等于 3/4

圈的支承平面并与轴线垂直。

5.3.1.5 检查、试验及公差

永久变形:所有弹簧应进行永久变形试验。即将弹簧按安全阀制造厂规定的试验负荷压缩至少 3 次后测量其原始自由高度;然后再将弹簧用试验负荷压缩至少 3 次,再次测量其最终自由高度。弹簧的永久变形量应不超过其原始自由高度的 0.5%。

每一弹簧至少应接受下列的尺寸检查:

- a) 在弹簧将要使用的最大压缩量下的载荷及高度,或者在小于计算总变形量 80% 的一个给定范围(且在线性范围内)的弹簧刚度;
- b) 钢丝直径及自由高度的检查;
- c) 端面垂直度的检查:使弹簧立于平板上并靠上一个直角尺,测量上端圈与直角尺间的最大偏离量,检查方法按 GB/T 23934、GB/T 1239.2 的规定;
- d) 端面平行度的检查(当适用时):使弹簧立于平板上,测量上端面的最高点与最低点间的高度差。

当适用时,应将弹簧两端颠倒后重复这一测量。

公差:弹簧的尺寸公差按 GB/T 23934、GB/T 1239.2 的规定或由阀门及弹簧制造厂确定。

5.3.2 对碟形弹簧的最低要求

5.3.2.1 通则

弹簧制造厂应提供有关碟形弹簧的质量保证书,表明碟形弹簧是用规定的材料制造,并已按安全阀制造厂的技术要求完成试验。

许用应力应参照 GB/T 1972 并根据经验来确定。对弹簧的使用温度及其工作环境都应加以考虑。

碟形弹簧组与弹簧碟片一样都应有良好导向。

5.3.2.2 材料

制造安全阀碟形弹簧的材料应符合相应的材料标准的要求,并同其工作条件相适应。

5.3.2.3 标志

碟形弹簧标志,包括打钢印或蚀刻,应标注在最低应力区域。

每一成组碟形弹簧的标志方式应使各碟片的准确相对位置能在阀门装配、维护和修理过程中得以保持,也可由作业指导书进行专门指示。

5.3.2.4 尺寸

碟形弹簧的压缩量应不大于从自由高度至压平位置的名义(计算)变形量的 80%。

碟形弹簧组端面的垂直度和平行度应在弹簧制造厂同阀门制造厂商定的限度内。

5.3.2.5 检查、试验及公差

永久变形:所有弹簧应进行永久变形试验。每一单个弹簧碟片应通过压缩到压平位置来预整定。然后,在测量弹簧组的原始自由高度前,应将整个弹簧组至少 3 次压缩到使每一碟片达到压平位置。之后再再将弹簧组压缩 3 次到相同位置,而后测定最终的自由高度。弹簧的永久变形量应不超过其原始自由高度的 0.5%。

载荷-变形量测量:在对每一碟形弹簧组进行预整定并测量永久变形后,弹簧制造厂应测量弹簧组

的载荷-变形量特性并开具其证明书,以验证满足双方协议的公差。

5.4 压力-温度额定值

安全阀内部所采用的密封件或内部零件材料的允许使用压力-温度等级低于安全阀壳体材料压力-温度等级,其允许使用压力-温度值应按内部所采用密封件或内部零件材料的压力-温度值,并应在安全阀的铭牌上予以标明。

钢制安全阀的压力-温度额定值按 GB/T 12224 的规定,铁制安全阀的压力-温度等级按 GB/T 17241.7 的规定,铜制安全阀的压力/温度等级按 GB/T 15530.8 的规定。

6 出厂试验

6.1 目的

这些试验的目的在于确保所有安全阀都满足对它们的设计要求,其承压部件或连接部位不发生任何形式的泄漏。

6.2 总则

对符合下列要求的安全阀壳体的液压试验,允许采用等效的试验(例如结合统计抽样的设计验证试验)来代替:

- 螺纹连接端;
- 进口直径小于或等于 32 mm;
- 爆破压力同设计压力之比至少为 8;
- 设计压力小于或等于 4 MPa;
- 用于非危险介质。

还有符合以下要求的上述阀门:

- 设计压力大于 4 MPa;
- 爆破压力同设计压力之比至少为 10;
- 材料为轧材或锻件。

所有临时用于试验的管道、连接件和封闭装置应能够承受试验压力。

试验后应仔细地除去所有临时焊接上的附件,并将留下的焊疤打磨到与基体齐平。打磨后,所有此类焊疤应采用磁粉检测或液体渗透检测进行检验。

6.3 液压试验

6.3.1 应用说明

安全阀从进口至密封面间的部位应以制造厂确定的阀门设计最大压力 1.5 倍的压力进行试验。

密封面之后排放侧的壳体部位应以制造厂确定的阀门设计最大背压力 1.5 倍的压力进行试验。该压力可低于由出口法兰压力级给出的压力。

6.3.2 试验持续时间

应按要求的数值施加试验压力并保持足够长的时间,以便对各个表面和连接部位进行目视检查。试验压力的持续时间在任何情况下不得少于表 2 的规定。排放侧部位试验的持续时间应按 6.3.1 中规定的压力和出口尺寸来确定。

表 2 液压试验的最短持续时间

公称尺寸	最短持续时间/s
$DN \leq 50$	15
$65 \leq DN \leq 200$	60
$DN \geq 250$	180

6.3.3 试验结果要求

试验结果为 6.3.1 中规定的试验部位无任何泄漏。

6.3.4 安全要求

通常采用水作为试验介质。当采用其他液体时,可能需要附加安全措施。阀体应设置适当的放气口以排除滞留的空气。

如果安全阀要进行液压试验的部分包含具有脆断倾向的材料,则安全阀(或其试验部分)和试验介质两者都应保持足够高的温度以防止脆断的可能性,压力试验中的阀门(或其试验部分)不得承受任何形式的冲击载荷,例如锤击。

6.4 气压试验

6.4.1 应用说明及试验持续时间

在下列情况下,可以用空气或其他合适气体来进行压力试验,以代替标准的壳体液压试验:

- a) 设计和结构上不适于充灌液体的阀门;
- b) 其使用工况不准许有任何微小水迹的阀门。

进行试验的阀门部位、试验压力及施压持续时间按 6.3 的规定。

6.4.2 安全要求

应考虑到气压试验中存在的危险性,并采取足够的预防措施。

对下列有关因素要引起特别注意:

- a) 若在试验加压过程中的某个阶段阀门发生较大的破损时,则会释放出巨大的能量,因此在升压过程中不准许有人员靠近。
- b) 在设计阶段应对试验条件下发生脆断的危险予以充分评估,并适当选择要进行气压试验阀门的材料来避免试验中脆断的危险。这就需要在各部件材料的脆变温度和试验温度之间规定一个足够的差值。
- c) 应注意当储罐的高压气体减压到阀门的试验压力时温度会下降这一实际情况。
- d) 对在进行气压试验的阀门,只有当升压过程完成后才可作靠近的检查。
- e) 对在进行气压试验的阀门,不得给予任何形式的冲击载荷。
- f) 应采取措施防止压力超过试验压力。

6.5 整定压力或冷态试验差压力的调整

每台安全阀应调整到其指定的整定压力或冷态试验差压力。

在用空气或其他气体作为试验介质调整安全阀的整定压力或冷态试验差压力之前,安全阀应预先接受液压试验(见 6.3)后再进行整定压力或冷态试验差压力的调整。

6.6 密封试验

安全阀应在调整整定压力或冷态试验差压力后进行密封试验。其试验程序和允许泄漏率按有关标准的规定或应在制造厂和买方之间协商一致。

7 型式试验

7.1 总则

7.1.1 应用

安全阀的动作性能和排量性能应通过符合本章要求的型式试验来确定。

7.1.2 试验

确定动作性能的试验按 7.2 的规定,确定排量性能的试验按 7.3 的规定。

当这些试验分别进行时,对介质流动有影响的阀门零部件应齐全地安装在阀门中。

试验程序、试验台架和设备应能测定在排放压力下的动作性能和排量性能。

7.1.3 试验目的

试验目的是在具体试验条件下至少测定阀门在开启前、排放中和回座时的下列特性:

- a) 整定压力。
- b) 超过压力。
- c) 回座压力。
- d) 阀门动作的重复性。
- e) 用目视或听觉确定的阀门机械特性。诸如:
 - 1) 良好的回座能力;
 - 2) 有无频跳、颤振、卡阻或有害的振动。
- f) 在超过压力下的开启高度。
- g) 实际质量流量(实际排量)。

7.1.4 试验一般要求

试验应提供合适的的数据。从这些数据可以确定阀门的动作性能和排量性能。对于出口为内螺纹连接的阀门其形状如图 1 b)所示,应在试验过程中配装一根至少 5 倍管径长、具有适当厚度的管道。

7.1.5 基于试验的结果计算

理论排量按 GB/T 36588 进行计算。阀门的排量系数则利用该理论排量和在排放压力下的实测排量按 GB/T 36588 进行计算。

7.1.6 设计改变

当对安全阀的设计作改变以至影响到流体通道、开启高度或性能时,应按第 7 章进行新的试验。

7.2 动作性能试验

7.2.1 一般要求

测定动作性能时的整定压力应为所用弹簧设计的最小和最大整定压力。用于空气或其他气体的阀

门,应用空气或其他性质已知的气体进行试验。用于蒸汽的阀门,应用蒸汽、空气或其他性质已知的气体进行试验。用于液体的阀门,应用水或其他性质已知的液体进行试验。

适用于动作性能的允许公差或极限值如下所列:

- a) 整定压力:整定压力的 $\pm 3\%$ 或 $\pm 0.015\text{ MPa}$,取较大值。
- b) 在超过压力下的开启高度:不低于制造厂的规定值。
- c) 超过压力:制造厂的声明值,但不超过整定压力的 10% 。
- d) 启闭压差:不大于制造厂的声明值。但应在下列限度之内:
 - 1) 可压缩介质:最小为 2% 整定压力[不适用于按 f) 的具有比例开启特性的安全阀],最大为 15% 整定压力或 0.03 MPa ,取较大值;
 - 2) 不可压缩介质:最小为 2.5% 整定压力[不适用于按 f) 的具有比例开启特性的安全阀],最大为 20% 整定压力或 0.06 MPa ,取较大值。
- e) 对于限制开启高度的阀门,其超过压力和启闭压差应具有与未限制开启高度的阀门相同的公差或极限值。
- f) 具有比例开启特性的安全阀的超过压力和启闭压差应予以验证,且对于制造厂声明的开启高度最小和最大值之间的各个开启高度是稳定的。应建立一个开启高度随超过压力变化的曲线。

7.2.2 安全阀的开启特性

制造厂应对所有安全阀规定其开启高度特性。

7.2.3 用于型式试验阀门的选定

试验用安全阀应能在试验室能力范围内代表要确定动作性能的那些阀门的设计、压力和尺寸系列。包括阀门进口面积与流道面积之比以及流道面积与出口面积之比都应加以考虑。

当尺寸系列包含 7 个或更多的尺寸时,应对 3 个尺寸的阀门进行试验。若尺寸系列包含不多于 6 个尺寸,则试验的阀门尺寸数可减至 2 个。

当一个尺寸系列的范围扩大,以致先前试验的安全阀不再能代表整个系列时,则应适当增加阀门尺寸数作进一步的试验。

对每一尺寸的被试阀门,应使用 3 种有较大差别的弹簧进行试验。为达此目的,可以在一台阀门上用 3 种有较大差别的弹簧来进行试验;也可在 3 台同样尺寸的阀门上用 3 种有较大差别的弹簧来进行试验。为了确认符合性能重复性的接收要求,每一试验应至少进行 3 次。在最小设计整定压力下的试验应予以进行。

对于仅制造一个尺寸的阀门但有多种压力额定值的场合,应采用能覆盖阀门使用压力范围的 4 种不同的弹簧进行试验。

7.3 排量性能试验

7.3.1 试验要求

在确定动作性能(见 7.2)符合要求后,除设计用于液体的阀门外,可以用蒸汽、空气或其他性质已知的气体作为介质对阀门进行排量性能试验。用于液体的阀门应用水或其他性质已知的液体进行试验。当在动作性能试验之外独立进行排量测定时,应将阀瓣保持在由动作性能试验测定的开启高度。

7.3.2 用于排量试验阀门的选定

用于排量性能试验的阀门,应是动作性能试验合格(见 7.2.3)的阀门。

7.3.3 试验程序

7.3.3.1 试验条件

试验程序、试验台架和设备应在开始试验之前得到批准。

试验程序、试验台架和设备应能在超过压力下测定排量。

可以加装开启高度限位器将开启高度限制在按 7.2.1 c) 确定的值。

可以在安装或不安装弹簧的条件下进行试验。但当弹簧处在流体通道中时,则应在安装弹簧的条件下进行试验。

如果安全阀带调节圈,则应以不同的压力进行试验,以确认排量系数不随调节圈相对位置发生任何变化。

7.3.3.2 试验阀门数量

对一给定的阀门设计应以 3 种尺寸,每种尺寸以 3 种不同的压力进行试验。但若该尺寸系列所包含的尺寸数不多于 6 种,则试验的尺寸数可减为 2 种。

当一个尺寸系列所包含的尺寸数从小于 7 种扩展到大于或等于 7 种时,应对 3 种尺寸的阀门总共进行 9 次试验。

对新设计或专门设计的阀门,仅制造一种尺寸而有多个压力额定值时,应在 4 种不同整定压力下进行试验。这些试验压力应能覆盖阀门将要使用的压力范围,或由试验设施的能力来决定。

7.3.3.3 限制开启高度的阀门

对限制开启高度的阀门,其在所限开启高度下的排量可以在测定全开启高度下排量的试验之后立即测定,也可以以后测定。

对限制开启高度的阀门,应在所有试验压力下采用至少 3 个开启高度点建立一个排量系数对应于阀门开启高度的曲线。

7.3.3.4 试验压力值

对每一公称尺寸的安全阀,应在试验压力下(这些试验压力应使绝对背压力同绝对排放压力之比小于 0.25)进行 3 次试验。

这些试验应在大气负压下进行。

对于可压缩介质,当绝对背压力同绝对排放压力之比大于 0.25 时,排量系数可能在很大程度上取决于该压力比。应在 0.25 至要求的最大压力比之间的压力比下进行试验,以获得排量系数 K_d 对应于绝对背压力同绝对排放压力之比的曲线或列表。还可将该曲线加以延伸以包容压力比小于 0.25 的试验。

该曲线应被用来确定任意整定压力和超过压力下的排量系数,也应被用来确定背压条件下的排量系数。

7.3.3.5 排量试验可接受的公差

在所述关于排量性能试验的一切方法中,所有最终试验结果都应在其算术平均值 $\pm 5\%$ 范围内,以确认一个共用的排量系数。

当在绝对背压力同绝对排放压力之比大于 0.25 的条件下进行试验以获得排量系数对应于该压力比的曲线时,这些公差要求可能达不到。此时,显示对应于该压力比的最低排量系数的曲线可被用于所试阀门的系列。

7.3.4 试验中阀门的调节

试验进行中不应应对阀门作任何调节。当试验工况有任何变动或偏离时,应给予足够的时间使流量、温度和压力达到稳定后再读取测量值。

7.3.5 试验记录和试验结果

试验记录应包括所有对试验对象的观察、测量、仪表读数和仪表校准记录(如果需要)。原始试验记录应由进行试验的机构保管。全部试验记录的副本应提供给试验有关各方。修正部分和修正的数值也应分别列入试验记录。

制造厂或其授权代表应保存试验记录及其增补的一个副本,保存期限为最后一批安全阀完成制造后 10 年。

7.3.6 排量试验设备

试验设备的设计和应使试验测量的实际排量的误差保持在 $\pm 2\%$ 以内。

7.4 排量系数的确定

排量系数 K_d 的确定按 GB/T 36588 的规定。

7.5 额定排量系数

安全阀的额定排量系数 K_{dr} 应不大于由下式确定的排量系数 K_d 的 90%:

$$K_{dr} = 0.9K_d$$

当排放压力小于进行排量性能试验(见 7.3)的排放压力时,不能用排量系数或额定排量系数来计算排量;但在排放压力大于排量试验的排放压力时,则可用它们来计算排量。

8 安全阀排量性能的确定

安全阀排量性能的确定按 GB/T 36588 的规定。

9 安全阀尺寸的确定

安全阀尺寸的确定按 GB/T 36588 的规定。

10 标志和铅封

10.1 标志

10.1.1 安全阀壳体上的标志

安全阀壳体上的标志可与壳体做成一体,也可标在可靠固定于壳体的标牌上。应在所有安全阀的壳体上至少标志下列内容:

- a) 进口尺寸,例如 DN $\times\times\times$;
- b) 壳体材料;
- c) 制造厂名或商标;
- d) 当进口和出口连接端具有相同尺寸或相同压力级时,应指明介质流向的箭头。

10.1.2 铭牌上的标志

应在一个可靠固定于安全阀的铭牌上至少标志下列内容：

- a) 整定压力(表压),MPa;
- b) 制造厂的产品型号;
- c) 标明基准介质(气体用 G,蒸汽用 S,液体用 L 表示)的额定排量系数或额定排量(标明单位);
注:介质标示可放置在额定排量系数之前或之后,如 G-0.815。
- d) 流道面积, mm^2 ,或流道直径,mm;
- e) 最小开启高度值,mm,以及对应的超过压力(例如以整定压力的百分数表示);
- f) (当适用时)冷态试验差压力(表压),MPa;
- g) 指明制造年份的序号或制造编号。

10.2 安全阀的铅封

所有外部调节机构应加铅封。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1972 碟形弹簧
 - [2] GB/T 23935 圆柱螺旋弹簧设计计算
-