



ISO9001、ISO14001、GB/T28001 体系认证企业  
国家特种设备制造许可证号：TSF710058-2018

# 弹簧式安全阀使用说明书

## 四川长仪油气集输设备股份有限公司

地址：中国·四川乐山市市中区乐夹路16号

电话：(0833) 2631000 2631315 2631238

传真：(0833) 2631316 邮编：614000

邮箱：lscy@vip.163.com

网址：<http://www.cyvalve.com>

# 目 录

一、安全阀的选用.....	3
1. 工作压力级（压力等级）的确定.....	3
2. 选用条件.....	3
3. 一般安全阀订货须知.....	4
4. 特殊规格安全阀订货须知.....	4
二、安全阀的运输和存放.....	5
三、安全阀的安装.....	5
1. 安全阀的安装位置.....	5
2. 安全阀进口管道的装设.....	5
3. 安全阀排放管道的装设.....	5
四、安全阀性能调整指导.....	6
1. 整定压力（开启压力）的调整.....	7
2. 排放压力和回座压力的调整.....	8
五、安全阀常见故障及排除方法.....	8
六、安全阀的维护与保养.....	10

## 一、安全阀的选用

安全阀是一种用于受压设备，容器或管路上的自动压力释放装置。当被保护系统内的压力升高超过允许值时，阀门自动开启，排出部分多余的介质，以防止系统压力继续升高，当系统压力降低到某规定值时，阀门又能自动关闭，从而保证系统正常运行。如何正确选用安全阀直接关系到使用单位的经济效益和操作人员及设备的安全。下面概略介绍安全阀选用的几个要点：

### 1. 工作压力级（压力等级）的确定

安全阀的工作压力与公称压力以及弹簧的工作压力级有着完全不同的含义，不能混为一谈。工作压力是指安全阀正常运行时阀前所承受的静压力，它与被保护系统或设备的工作压力相同。而弹簧的工作压力级则是指某一根弹簧所允许使用的工作压力范围，在该压力范围内，安全阀的开启压力（即整定压力）可以通过改变弹簧的预紧压缩量进行调节。同一公称压力的安全阀，根据弹簧设计要求，可以分为多种不同的工作压力级。具体划分见下表，划分的前提是能足以保证各个工作压力级的压力上限与下限均能符合有关标准所规定的动作性能指标。

压力等级 (MPa)	工作压力级					
	0.06-0.1	0.1-0.16	0.16-0.25	0.25-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8
1.6	0.8-1.0	1.0-1.3	1.3-1.6			
	1.3-1.6	1.6-2.0	2.0-2.5			
2.5	1.3-1.6	1.6-2.0	2.0-2.5			
4.0	1.3-1.6	1.6-2.0	2.0-2.5	2.5-3.2	3.2-4.0	
6.3	2.5-3.2	3.2-4.0	4.0-5.0	5.0-6.3		
10.0			4.0-5.0	5.0-6.3	6.3-8.0	8.0-10.0
16.0	10-13	13-16				
32.0	16-19	19-22	22-25	25-29	29-32	

选用安全阀时，应根据所需开启压力值确定阀门的工作压力级。

### 2. 选用条件

#### (1) 公称通径的选用

安全阀的公称通径应根据被保护系统所必需的排放量来确定。即所选用安全阀的额定排量应大于并尽可能接近必需排放量。被保护系统所必需的排放量是指系统发生异常超压时为防止过分超压所必需排出的介质量，它是由系统或设备的工作条件、容量以及可能引起超压的原因等因素来决定。

#### (2) 材质的确定

选用安全阀的材质应考虑介质的工作温度、工作压力，介质性质以及材料的工艺性，经济性等多种因素。一般情况下用户可根据我单位提供的安全阀样本中列举的不同型号安

全阀的工作温度、压力范围以及代表性使用介质的种类进行选用。对材质有特殊要求时，可在订货时与我单位商定解决。

### (3) 特殊结构安全阀的选用

#### ① 带散热器安全阀

这种类型安全阀一般是用于介质温度较高的场合，以便于降低弹簧腔室的温度。通常当封闭式安全阀使用温度超过 300℃ 以及开放式安全阀使用温度超过 350℃ 时，应选用带散热器的安全阀。

#### ② 波纹管安全阀

对承受附加背压力的安全阀，而且其背压变化量超过整定压力 10% 时，应选用这种安全阀。另外对使用于有腐蚀性介质的安全阀，为防止弹簧及导向机构受介质腐蚀，也应选用波纹管安全阀。

### 3. 一般安全阀订货须知

订购一般安全阀应注明下列各项内容：

- (1) 安全阀的型号、公称通径、公称压力；
- (2) 安全阀的工作压力级或开启压力（整定压力）值；
- (3) 阀体材质及密封面材质；

### 4. 特殊规格安全阀订货须知

订购特殊安全阀时，除应注明安全阀的型号，公称通径以及开启压力值外，另尚需注明以下各项：

- (1) 安全阀排放压力的最高值及回座压力（或启闭压差）最低值；
- (2) 被保护系统或设备的必需排量及拟装设阀门的数量；
- (3) 使用介质及其重度（液体）或分子量（气体）；
- (4) 阀门进口介质温度；
- (5) 阀门承受背压的类型及数值；
- (6) 其他要求：

#### ① 封闭式或开放式

封闭式安全阀的阀盖和罩帽等是封闭的，其作用有两种：一种仅仅是为了保护内部零件，防止外界尘埃等杂物的侵入，不要求作气密性试验，另一种是为了防止有毒、易燃等类介质的溢出，要求作气密性试验。当选用出口侧气密性试验时，应在订货时说明，开放式安全阀由于阀盖是敞开的，因而有利于降低弹簧腔室温度，主要用于蒸汽等高温介质的场合。

#### ② 是否带提升扳手

根据国家蒸汽锅炉安全监察规程的规定，蒸汽锅炉用安全阀应选用带提升扳手安全阀，定期作开启试验。当介质压力达到开启压力的 75% 以上时，可利用提升扳手将阀瓣从阀座上

略为提起以检验阀门开启的灵活性。

## 二、安全阀的运输和存放

安全阀从出厂到安装、使用之前的搬运和存放欠妥当，也会对阀门的性能带来有害的影响，甚至使阀门遭受损伤。安全阀一般应装箱运输并在箱内加以固定。运送时避免剧烈振动，应存放在干燥通风的室内。无论在存放或运输期间，其进出口端应加封盖。

对新入库的安全阀要进行库存前的检查，若发现进出口保护罩脱落或带进雨水、污物等应及时清洗干净并用蜡纸或塑料片等将其进出口堵塞放于通风干燥处。

## 三、安全阀的安装

安全阀在安装前必须将进口侧内腔用清洁煤油或汽油清洗干净，其安装的正确与否，关系着安全阀能否正常工作并发挥其应有的作用，同时也直接影响到安全阀的动作性能、密封性以及排量等性能指标。

### 1. 安全阀的安装位置

选择安全阀在被保护系统或设备上的安装位置时，应注意下列问题：

(1) 安全阀应垂直安装在被保护系统或设备中对压力反应最敏感的部位。如压力容器的顶部，过热蒸汽的主管道等。

(2) 当被保护系统的压力源是一种具有脉动的装置（如空气压缩机），而且该压力的脉动上限又与安全阀的开启压力十分接近时，则安全阀应安装在离压力源或稳压器适当距离的地方以防止安全阀产生不正常的频跳现象。

(3) 安全阀应安装在便于拆装及进行定期检查与维修的场所。

### 2. 安全阀进口管道的装设

安全阀最好直接垂直安装在被保护系统的容器或管道的接头上，不另设进口接管。在必须装进口接管的场合，其内径应不小于安全阀的进口内径，而且要尽可能短，以减少管道阻力和安全阀排放反作用力对容器接头的力矩。

### 3. 安全阀排放管道的装设

为了尽可能减少排放管道对安全阀性能的影响，装设排放管时应注意以下几点：

(1) 排放管的内径应大于安全阀的出口通径，以免造成过大的背压力影响安全阀动作，对于不同介质的安全阀排放管的装设形式也有所不同（见例图 1、2、3）。

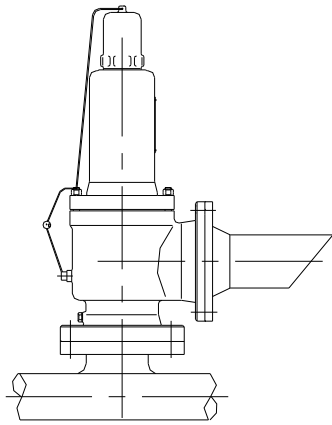


图1 用于空气或其他气体

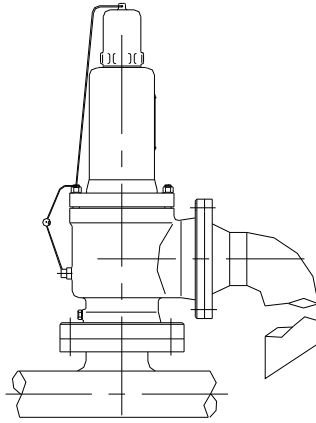


图2 用于水或其他液体

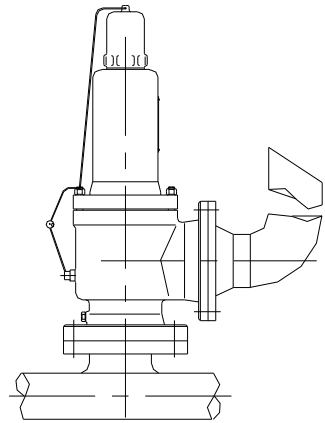


图3 用于空气、气体或蒸汽

(2) 管道应以适当的支撑以防管道应力（安装应力 and 热应力）附加到安全阀上，影响安全阀性能，例图 4 是其排放管道设置形式的一种。

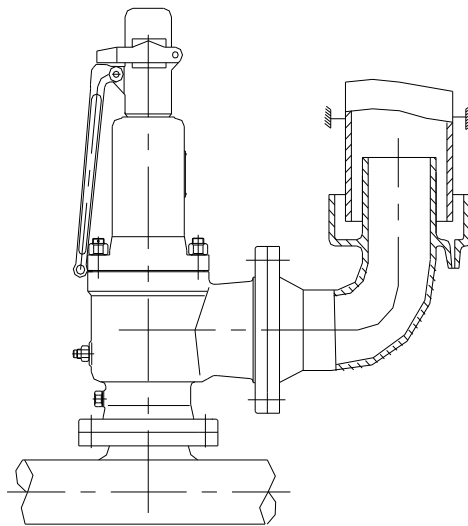


图4

(3) 原则上一个安全阀单独使用一根排放管较好，当两个以上安全阀共用一根集合管时，集合管要有足够的排放面积，在排放管导入集合管处，流向的转折应尽可能小。

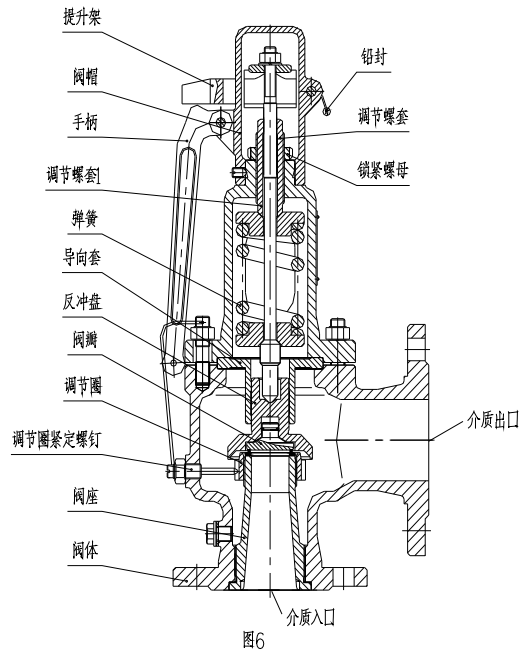
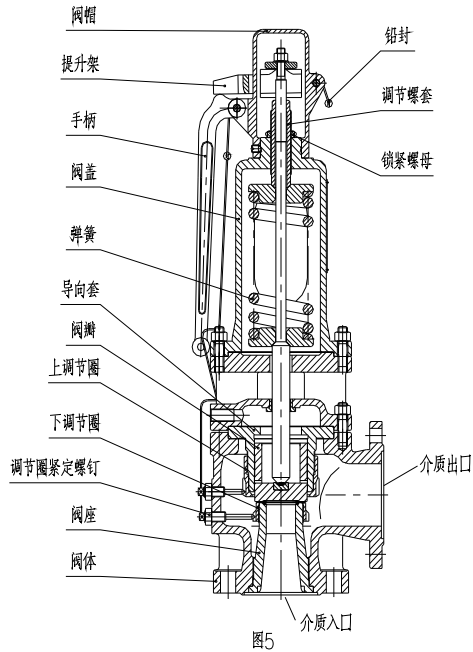
(4) 排放管应开设适当的排泄孔，防止雨、雪冷凝液等积聚在排放管内。

(5) 排放管的重量由安全阀出口支管来支承是不合理的，而应当由专门的支座来承受，支座应能防止管道由于安全阀排放时反作用力的作用而移动或振动。

#### 四、安全阀性能调整指导

本单位所提供安全阀，按标准规定在常温下进行出厂试验，而安全阀实际工况和常温整

定调压存在温差，故而造成常温定压和实际工况两者之间整定压力（开启压力）的偏差。为此对具有较大温差的安全阀必须进行热态调压。其调整的内容一般分整定压力（开启压力）的调整和排放与回座压力的调整。下面以我单位的两种产品（见图 5，图 6）为例作详细描述。



### 1. 整定压力（开启压力）的调整

打开上铅封，拆去提升架卸下阀帽，松开锁紧螺母，在弹簧规定的工作压力范围内，旋转调节螺套改变弹簧的预紧压缩量，对开启压力进行调整。调整时先缓慢升高阀进口压力，使阀门起跳一次，若开启压力偏低，卸去阀门进口压力，按顺时针方向旋紧调节螺套，若开启压力偏高，则按逆时针方向旋松之，当调整到所需的开启压力后，将锁紧螺母并紧装好阀帽，若所要求的开启压力超出弹簧所规定的工作压力范围，则需更换另一根不同工作压力级的弹簧，然后重新进行调整。在调换弹簧后，应改变铭牌上的相应数据。

调整整定压力应注意下列各项：

- (1) 在调整前应将阀门内腔清洗干净，并使用清洁介质调试。
- (2) 当阀前压力接近开启压力（即超过开启压力的 80%）时，不能旋转调节螺套，以防阀瓣旋转，损伤密封面。
- (3) 在条件许可情况下，应尽可能采用与实际工作条件相接近的介质参数进行调整以保证开启压力值的准确性。

若不可能采用与实际工作条件相同的介质调整开启压力时，则气体或蒸汽用安全阀可使用空气介质调整整定压力；液体或水用安全阀，可用常温水调整，当实际所使用介质温度与

调整时介质的温度相差较大时，应考虑温度补偿。

(4) 调整整定压力用压力表应定期校验，其精度不低于一级，定压压力值应在压力表量程的三分之一至三分之二的范围内，表盘直径应大于等于 100 毫米。

## 2. 排放压力和回座压力的调整

(1) 对开启压力已调整好的安全阀，若排放压力或回座压力不符合要求，则可利用改变调节圈的位置来调整，安全阀结构有单调节圈和双调节圈之分（见图 5，图 6）。调整步骤是先打开下铅封，拧松调节圈紧定螺钉，然后用细铁棒之类工具，从螺孔中伸进便可拨动调节圈齿轮。若安全阀出口无连接管也可直接从出口处伸入细铁棒进行调整。为了安全起见在调整前，应使阀进口压力适当降低（一般应低于开启压力的 80%），以防止在调整时阀门突然开启，发生事故。

(2) 每次调整时调节圈旋转的幅度不宜过大，一般以 2-5 齿为宜，调整结束后应随即将调节圈紧定螺钉拧紧，并使螺钉的端部位于调节圈两齿之间的凹槽内，以防止调节圈的松动。

(3) 对有上、下调节圈的安全阀，一般先调整下调节圈，使排放压力达到预定值，后调整上调节圈，调试时可能出现相互干扰现象，应反复调整直到满意为止。

当逆时针方向旋转下调节圈时，其位置上升，排放压力降低，而回座压力也有所下降；反之，当顺时针方向旋转时，其位置下降，排放压力上升，但回座压力也随之略有增加。

上调节圈逆时针旋转时，其位置上升，回座压力升高，排放压力略有升高，反之，当上调节圈位置下调时，能帮助安全阀阀瓣开启，其回座压力降低，排放压力也有所降低。

(4) 调整排放压力与回座压力用的试验台应有足够大的气源流量，以保证阀门达到全开启时（即达到安全阀的全开高度时）才可以测试，否则所测得的排放压力，回座压力数值是不真实的。

(5) 调整后的上、下调节圈之间的相对位置不能靠得过于接近，否则会影响阀的排量。一般情况下，上下调节圈之间的环形面积应不小于阀座喉部的截面积。

(6) 调试过程中应避免出现不正常的动作，如频跳、颤振等，以防止损坏密封面。

总之，热态调压是一项复杂细致的工作，供需双方必须共同协作，一般情况下，用户单位可按《安全阀安装使用说明书》中的有关内容介绍，自行完成调压，对用户要求我单位上门调压的，根据用户所在地区和阀门的价格，在共同协商的基础上，收取一定的服务费用。

## 五、安全阀常见故障及排除方法

安全阀选择或使用不当，会造成阀门故障，这些故障如不及时排除则会影响阀门的能效和寿命，甚至不能起到安全保护作用，常见的故障及排除方法列于下表：



故障原因	排除方法
1. 泄漏 (1)脏物夹在密封面 (2)密封面损伤	使用提升扳手或其他方法将阀门开启数次把脏物吹去，若无法吹除则要拆开阀门加以清除并重新装配调试。 将阀门拆开，根据损伤程度采用研磨或与车削后研磨的方法加以修复，修复后应保证密封面平整度，其粗糙度不低于 $0.2 \mu\text{m}$
(3)安装不当或管道载荷的附加作用	重新装设或排除管道附加载荷。
(4)高温或腐蚀性介质	根据情况采取更换弹簧，甚至调换阀门，如果仅仅是由于弹簧调整不当，可通过拧紧或拧松调节螺套来调节。
(5)开启压力与设备工作压力太接近	根据弹簧工作压力许可范围进行重新定压，若已超出工作压力范围，则应更换工作压力级与其相符的弹簧。
2. 动作不灵活 (1)运动部件卡阻 (2)设备或管道不清洁	可能是由于装配不当，脏物混入或零件腐蚀等原因造成，应查明原因清除之。 清洗设备或管道后再装上安全阀
(3)部件碰伤拉毛或铁锈	应根据损伤程度加以修复或更换。
(4)长期没有检修	根据零件损坏情况，重新拆洗或更换阀门并建立定期检修制度。
3. 动作性能达不到要求 (1)开启压力偏差超出许可范围 a. 整定压力操作误差或有关零件松动 b. 排放管道既存压力发生变化 c. 工作温度的变化 d. 弹簧的腐蚀	按照 GB/T12243-2005《弹簧直接载荷式安全阀》中对整定压力偏差有个允许范围（注）如超出规定的范围则视为不正常应找出产生偏差的原因并采取适当措施消除之。重新调整调节螺套，调整完毕将锁紧螺母并紧。找出背压力变动的的原因并加以消除，当背压变化量较大时应选用背压平衡式波纹管安全阀。 常温下调整整定的安全阀用于高温场合时开启压力有所降低，可以通过调节螺套的调节。选型不当的应采用带散热器的安全阀。 应调换弹簧，在介质具有强腐蚀性的场合，应当选用表面带包覆氟塑料的弹簧，或选用带波纹管隔离机构的安全阀。
(2)排放压力或回座压力变化 a. 调节圈位置变动 b. 排放管流动阻力过大	应重新调试，调整后应将调节圈紧定螺钉锁紧并加以铅封。 加大排放管内径或缩短排放管长度
(3)阀门频跳 a. 安全阀的排量过大 b. 进口管道阻力太大 c. 排放管阻力太大 d. 弹簧刚度太大 e. 调节圈位置不当	应根据设备必需的排量，重新计算并选用排量与其相接近的安全阀。 增大进口管内径，使之大于阀门进口通径，或缩短进口管道的长度。 增大排放管内径，或缩短排放管长度。 检查弹簧工作压力级是否与阀门的开启压力相符合。 重新调试，达到要求后要用调节圈紧定螺钉并紧，铅封。

注：GB/T 12243-2005《弹簧直接载荷式安全阀》整定压力偏差规定：

压力容器和管道用安全阀的整定压力极限偏差（MPa）

整定压力	整定压力极限偏差
$\leq 0.5$	$\pm 0.015$
$> 0.5$	$\pm 3\%$ 整定压力

蒸汽锅炉用安全阀的整定压力极限偏差（MPa）

整定压力	整定压力极限偏差
$\leq 0.5$	$\pm 0.015$

>0.5~2.3	±3%整定压力
>2.3~7.0	±0.07
>7.0	±1%整定压力

## 六、安全阀的维护与保养

为保证安全阀工作可靠及延长安全阀的使用寿命, 在使用中应做到:

1. 定期检查运行中的安全阀是否泄漏, 卡阻及弹簧锈蚀等不正常现象, 并注意观察调节螺套及调节圈紧定螺钉的锁紧螺母是否有松动, 若发现问题应及时采取适当措施。
2. 应定期将安全阀拆下进行全面清洗, 检查并重新研磨, 定压后方可重新使用。
3. 安装在室外的安全阀要采取适当的防护措施, 以防止雨、雾、尘埃锈污等脏物侵入安全阀及排放管道, 当环境低于摄氏零度时, 还应采取必要的防冻措施以保证安全阀动作的可靠性。