



定义：**安全阀**是一种安全保护用阀，它的启闭件受外力作用下处于常闭状态，当设备或管道内的介质压力升高，超过规定值时自动开启，通过向系统外排放介质来防止管道或设备内介质压力超过规定数值。安全阀属于自动阀类，主要用于锅炉、压力容器和管道上，控制压力不超过规定值，对人身安全和设备运行起重要保护作用。

## 安全阀的概述

安全阀是锅炉、压力容器和其他受压力设备上重要的安全附件。其动作可靠性和性能好坏直接关系到设备和人身的安全，并与节能和环境保护紧密相关。而有的用户和设计部门在选型时，总是选错型号。为此本文对安全阀的选用加以分析。

## 安全阀的作用：

安全阀在系统中起安全保护作用。当系统压力超过规定值时，安全阀打开，将系统中的一部分气体/流体排入大气/管道外，使系统压力不超过允许值，从而保证系统不因压力过高而发生事故。

## 安全阀的分类：

安全阀结构主要有两大类：弹簧式和杠杆式。弹簧式是指阀瓣与阀座的密封靠弹簧的作用力。杠杆式是靠杠杆和重锤的作用力。随着大容量的需要，又有一种脉冲式安全阀，也称为先导式安全阀，由主安全阀和辅助阀组成。当管道内介质压力超过规定压力值时，辅助阀先开启，介质沿着导管进入主安全阀，并将主安全阀打开，使增高的介质压力降低。安全阀的排放量决定于阀座的口径与阀瓣的开启高度，也可分为两种：微启式开启高度是阀座内径的 $(1/15) \sim (1/20)$ ，全启式是 $(1/3) \sim (1/4)$ 。此外，随着使用要求的不同，有封闭式和不封闭式。封闭式即排出的介质不外泄，全部沿着规定的出口排出，一般用于有毒和有腐蚀性的介质。不封闭式一般用于无毒或无腐蚀性的介质。



## 操作方法

### 一：安全阀开启压力的调整

- ①安全阀出厂前，应逐台调整其开启压力到用户要求的整定值。若用户提出弹簧工作压力级，则按一般应按压力级的下限值调整出厂。
- ②使用者在将安全阀安装到被保护设备上之前或者在安装之前，必须在安装现场重新进行调整，以确保安全阀的整定压力值符合要求。
- ③在铭牌注明的弹簧工作压力级范围内，通过旋转调整螺杆改变弹簧压缩量，即可对开启压力进行调节。
- ④在旋转调整螺杆之前，应使阀进口压力降低到开启压力的90%以下，以防止旋转调整螺杆时阀瓣被带动旋转，以致损伤密封面。
- ⑤为保证开启压力值准确，应使调整时的介质条件，如介质种类、温度等尽可能接近实际运行条件。介质种类改变，特别是当介质聚积态不同时（例如从液相变为气相），开启压力常有所变化。工作温度升高时，开启压力一般有所降低。故在常温下调整而用于高温时，常温下的整定压力值应略高于要求的开启压力值。高到什么程度与阀门结构和材质选用都有关系，应以制造厂的说明为根据。
- ⑥常规安全阀用于固定附加背压的场合，当在检验后调整开启压力时（此时背压为大气压），其整定值应为要求的开启压力值减去附加背压值。

## 二：安全阀排放压力和回座压力的调整

①调整阀门排放压力和回座压力，必须进行阀门达到全开启高度的动作试验，因此，只有在大容量的试验装置上或者在安全阀安装到被保护设备上之后才可能进行。其调整方法依阀门结构不同而不同。

②对于带反冲盘和阀座调节圈的结构，是利用阀座调节圈来进行调节。拧下调节圈固定螺钉，从露出的螺孔伸入一根细铁棍之类的工具，即可拨动调节圈上的轮齿，使调节圈左右转动。当使调节圈向左作逆时针方向旋转时，其位置升高，排放压力和回座压力都将有所降低。反之，当使调节圈向右作顺时针方向旋转时，其位置降低，排放压力和回座压力都将有所升高。每一次调整时，调节圈转动的幅度不宜过大（一般转动数齿即可）。每次调整后都应将固定螺钉拧上，使其端部位于调节圈两齿之间的凹槽内，既能防止调节圈转动，又不对调节圈产生径向压力。为了安全起见，在拨动调节圈之前，应使安全阀进口压力适当降低（一般应低于开启压力的90%），以防止在调整时阀门突然开启，造成事故。



③对于具有上、下调节圈（导向套和阀座上各有一个调节圈）的结构，其调整要复杂一些。阀座调节圈用来改变阀瓣与调节圈之间通道的大小，从而改变阀门初始开启时压力在阀瓣与调节圈之间腔室内积聚程度的大小。当升高阀座调节圈时，压力积聚的程度增大，从而使阀门比例开启的阶段减小而较快地达到突然的急速开启。因此，升高阀座调节圈能使排放压力有所降低。应当注意的是，阀座调节圈亦不可升高到过分接近阀瓣。那样，密封面处的泄漏就可能使阀门过早地突然开启，但由于此时介质压力还不足以将阀瓣保持在开启位置，阀瓣随即又关闭，于是阀门发生频跳。阀座调节圈主要用来缩小阀门比例，开启的阶段和调节排放压力，同时也对回座压力有所影响。

上调节圈用来改变流动介质在阀瓣下侧反射后折转的角度，从而改变流体作用力的大小，以此来调节回座压力。升高上调节圈时，折转角减小，流体作用力随之减小，从而使回座压力增高。反之，当降低上调节圈时，回座压力降低。当然，上调节圈在改变回座压力的同时，也影响到排放压力，即升高上调节圈使排放压力有所升高，降低上调节圈使排放压力有所降低，但其影响程度不如回座压力那样明显。

## 三：安全阀铅封

安全阀调整完毕，应加以铅封，以防止随便改变已调整好的状况。当对安全阀进行整修时，在拆卸阀门之前应记下调整螺杆和调节圈的位置，以便于修整后的调整工作。重新调整后应再次加以铅封。

## 安全阀常见故障及消除方法

### （1）排放后阀瓣不回座

这主要是弹簧弯曲阀杆、阀瓣安装位置不正或被卡住造成的。应重新装配。

### （2）泄漏

在设备正常工作压力下，阀瓣与阀座密封面之间发生超过允许程度的渗漏。其原因有：阀瓣与阀座密封面之间有脏物。可使用提升扳手将阀开启几次，把脏物冲去；密封面损伤。应根据损伤程度，采用研磨或车削后研磨的方法加以修复；阀杆弯曲、倾斜或杠杆与支点偏斜，使阀芯与阀瓣错位。应重新装配或更换；弹簧弹性降低或失去弹性。应采取更换弹簧、重新调整开启压力等措施。

### (3) 到规定压力时不开启

造成这种情况的原因是定压不准。应重新调整弹簧的压缩量或重锤的位置；阀瓣与阀座粘住。应定期对安全阀作手动放气或放水试验；杠杆式安全阀的杠杆被卡住或重锤被移动。应重新调整重锤位置并使杠杆运动自如。

### (4) 排气后压力继续上升

这主要是因为选用的安全阀排量小于设备的安全泄放量，应重新选用合适的安全阀；阀杆中线不正或弹簧生锈，使阀瓣不能开到应有的高度，应重新装配阀杆或更换弹簧；排气管截有不够，应采取符合安全排放面积的排气管。

### (5) 阀瓣频跳或振动

主要是由于弹簧刚度太大。应改用刚度适当的弹簧；调节圈调整不当，使回座压力过高。应重新调整调节圈位置；排放管道阻力过大，造成过大的排放背压。应减小排放管道阻力。

### (6) 不到规定压力开启

主要是定压不准；弹簧老化弹力下降。应适当旋紧调整螺杆或更换弹簧。

## 安全阀的选用原则：

- 1、蒸汽锅炉安全阀，一般选用敞开全启式弹簧安全阀0490系
- 2、液体介质用安全阀，一般选用微启式弹簧安全阀0485系列
- 3、空气或其他气体介质用安全阀，一般选用封闭全启式弹簧安全阀；
- 4、液化石油气汽车槽车或液化石油气铁路罐车用安全阀，一般选用全启式内装安全阀；
- 5、采油井出口用安全阀，一般选用先导式安全阀；
- 6、蒸汽发电设备的高压旁路安全阀，一般选用具有安全和控制双重功能的先导式安全阀
- 7、若要求对安全阀做定期开启试验时，应选用带提升扳手的安全阀。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，以检查安全阀开启的灵活性；
- 8、若介质温度较高时，为了降低弹簧腔室的温度，一般当封闭式安全阀使用温度超过300℃及敞开式安全阀使用温度超过350℃时，应选用带散热器的安全阀；
- 9、若安全阀出口背压是变动的，其变化量超过开启压力的10%时，应选用波纹管安全阀；
- 10、若介质具有腐蚀性时，应选用波纹管安全阀，防止重要零件因受介质腐蚀而失效。
- 11、安全阀的安装和维护应注意以下事项施工、安装要点
  - 1)、安装位置、高度、进出口方向必须符合设计要求，注意介质流动的方向应与阀体所标箭头方向一致，连接应牢固紧密。
  - 2)、阀门安装前必须进行外观检查，阀门的铭牌应符合现行国家标准《通用阀门标志》GB 12220的规定。对于工作压力大于1.0 MPa 及在主管道上起到切断作用的阀门，安装前应进行强度和严密性能试验，合格后方准使用。强度试验时，试验压力为公称压力的1.5倍，持续时间不少于5min，阀门壳体、填料应无渗漏为合格。严密性试验时，试验压力为公称压力的1.1倍；试验持续的时间符合 GB 50243的要求。
1. 各种安全阀都应垂直安装。
- 12、安全阀出口处应无阻力，避免产生受压现象。
- 13、安全阀在安装前应专门测试，并检查其密封性。



14、对使用中的安全阀应作定期检查。