



供热工程常用阀门分类及各类别用途

1. 阀门分类

在供热系统中，使用的阀门有很多种。比如闸阀、截止阀、球阀、蝶阀、止回阀、安全阀、调节阀、平衡阀、自力式平衡阀等等。下面逐一介绍。

1.1 闸阀

也叫闸板阀、闸门阀，是广泛使用的一种阀门。

工作原理：闸板密封面与阀座密封面高度光洁、平整、一致，加工成一个非常贴合、严密的密封副。闸板通过阀杆的上提、下压，对介质形成导通和关断。它在管路中起关断作用。

优点：流体阻力小；全开时密封面不受冲蚀；可以在介质双向流动的情况下使用，没有方向性；结实耐用；不仅适合做小阀门，而且可以做大阀门。

缺点：高度大；启闭时间长；笨重；修理难度大；如果是大口径闸阀，手动操作比较费力。

闸阀按阀杆的不同分明杆式和暗杆式；按闸板构造不同分平行式和楔式；还有单闸板、双闸板之分。供热工程中，常用的是明杆楔式单闸板闸阀（Z41H-16C）和暗杆楔式单闸板闸阀（Z45T-10），前者装在热力站内一次侧，后者装在热力站内二次侧。它一般起两个作用：作为主设备起开关作用；作为辅设备安在主设备前后作检修用。



闸阀安装时，不要使手轮处在水平线以下(倒装)，否则会使介质长期留存在阀盖中，容易腐蚀阀杆。在供热工程中，闸阀曾经是阀门中的主力军。现在随着蝶阀的广泛采用，闸阀已被蝶阀取而代之。

1.2 截止阀

也是广泛使用的一种阀门。一般口径在 100mm 以下。它的工作原理与闸阀相近，只是关闭件(阀瓣)沿阀座中心线移动。它在管路中起关断作用，亦可粗略调节流量。

优点:制造容易，维修方便，结实耐用。

缺点:只允许介质单向流动，安装时有方向性。流阻大，密封性差。

按结构不同分直通式、直角式、直流式、平衡式。工程中一般使用法兰直通式(J41H)和内螺纹直通式(J11H)。截止阀有方向性，不可按反。也不宜倒安。

在我们的生产、生活中，过去常用直通式、小口径截止阀，现在已渐渐被球阀所取代。

1.3 球阀

相比闸阀、截止阀，球阀是一种新型的、逐渐被广泛采用的阀门。它的工作原理是:阀芯为一个有通腔的球体，通过阀杆控制阀芯作 90° 旋转，使阀门畅通或闭塞。它在管路中起关断作用。



优点:除具有闸阀、截止阀的优点外,还有体积小、密封好(零泄漏)、易操作的优点。目前在石化、电力、核能、航空、航天等部门广泛使用。

缺点:维修困难。

球阀有两种形式:浮动球式和固定球式。在供热工程中,一些关键位置,如重要的分支、热力站的接人口, DN250 以下,常采用进口球阀。它与国产球阀的

结构不同:国产球阀的阀体一般是二块式、三块式,法兰连接;而进口球阀的阀体是一体式,焊接连接,故障点要少。它的原产地是北欧如芬兰、丹麦等供热技术比较发达的国家。如芬兰的 NAVAL, VEXVE, 丹麦的 DAFOSS 等。由于其极佳的密封性,操作的可靠性,长期以来颇受用户的青睐。球阀无方向性,可以任意角度安装。焊接球阀水平安装时,阀门必须打开,避免焊接时的电火花伤及球体表面;当在垂直管道上安装时,如果焊接上接口,阀门必须打开,如果焊接下接口,阀门必须关闭,以免阀门内部被高热灼伤。

1.4 蝶阀

在供热系统中,目前是使用最广泛,种类也最多的一种阀门。

工作原理:阀瓣是一个圆盘,通过阀杆旋转,阀瓣在阀座范围内作 90°转动,实现阀门的开关。它在管路中起关断作用。

亦可调节流量。



优点:结构简单,体积轻巧,操作方便,密封性好。

缺点:全开时,阀板(密封圈)受介质冲蚀。

在供热工程中,用到的蝶阀有三偏心金属密封蝶阀,橡胶软密封蝶阀

1.4.1 三偏心金属密封蝶阀

所谓“三偏心”是指阀轴、阀板在阀门内相对位置的偏移。

普通的蝶阀都是一个偏心,即阀轴中心线与密封面中心线(阀板中心线)偏离;高性能的再加一个偏心,即阀轴中心线与阀门中心线(管道中心线)偏离;双偏心的目的在于使阀板开至 20° 之后,密封副之间相互脱离,从而减少摩擦(凸轮效应)。三偏心蝶阀在上述双偏心的基础上再增加一个独特的偏心—斜锥,即阀板的偏移(密封面与管道垂直面倾斜一个角度)。这样使得阀门在 90° 行程范围内,密封副之间完全脱离,既加强了凸轮效应,又完全消除了摩擦;同时关闭阀门时,当密封副逐渐闭合,产生“楔块效应”,以最小的扭矩实现最严密的关断。

所谓“金属密封”是指阀座、密封圈采用耐磨、耐腐、耐高温的优质合金制成;同时为了避免密封圈与阀座硬碰硬,密封副之间设计成柔性接触,即形成“弹性金属密封”,以保证关得严密,开无摩擦。有了“三偏心”的结构,再辅以“弹性金属密封”,这样的阀门操作轻便、经久耐用且密封良好。



三偏心金属密封蝶阀一般用在供热系统的主干线以及主分支上。口径为 DN300 以上。

进口三偏心金属密封蝶阀无方向性，但一般有建议安装方向，不宜反装；国产的有方向性，一般反向比正向差一个泄漏等级或差一至二个压力等级，不可反装。如在水平管道上焊接，应将阀门关闭，以保护密封圈；如在垂直管道上焊接，应将阀门关闭，且在焊接上口时要在阀板上注水，以熄灭焊渣。在水平管道上安装时，建议方位为阀杆水

平或与垂直方向有一定倾斜，以保证底部轴承处的清洁。

1.4.2 橡胶软密封蝶阀

蝶板一般为电镀球墨铸铁，密封圈为橡胶材料。所用密封材料不同，性能有所不同。常用的有：

丁青橡胶，适用温度— 12℃—+82℃；乙丙橡胶，适用温度— 45℃—+135℃；耐热乙丙橡胶，适用温度— 20℃—+150℃。

供热工程中常用的有对夹式 (D371X)，法兰式 (D341X)。DN125 以下可用手柄驱动 (D71, D41X)。对夹式蝶阀小巧轻便，启闭迅速，操作方便，又好安装，又容易维修，密封和调节性能俱佳，性价比高，所以应大力采用。软密封蝶阀无方向性，可任意安装。

蝶阀在仓储时，阀板应开启 4° — 5°。以免密封圈长期受压而变形，影响密封。

1.5 止回阀



也叫逆止阀、单流门。一种常用的起辅助作用的阀门。

工作原理:依靠流体自身的力量以及阀瓣的自重,自动启闭的阀门。顾名思义,它的作用是阻止介质倒流。一般装在水泵出口,防止水锤对水泵造成损坏。

供热工程中常用的有水平升降式(H41H),单瓣旋启式(H44H),双瓣蝶式(H77H)。

止回阀有方向性,绝对不能装反。不同形式止回阀,按其结构,都有固定的安装方式,切不可装错。水平升降式只能安装在水平管路上,且保证阀瓣处于垂直状态;单瓣旋启式也只能安装在水平管路上,且保证阀瓣转轴处于水平状态;双瓣蝶式可以任意安装。

1.6 调节阀

也叫节流阀。是供热系统二次网的常用阀门。

工作原理:外形、结构与截止阀相似。只是密封副不同,调节阀的阀瓣和阀座类似暖水瓶的瓶塞和瓶口,通过阀瓣的移动改变过流面积来调节流量。在阀轴上有标尺表示相应流量。

作用:调节管路间介质流量分配以达到热力平衡。

供热工程中曾使用的是直通式(T41H),但它有一些缺点:流阻大,不宜垂直安装。于是随着技术的进步,平衡阀(PH45F)代替了调节阀。

1.7 平衡阀



改进型调节阀。流道采用直流式，阀座改为聚四氟乙烯；

克服了流阻大的缺点，同时增加了两个优点：密封更合理、兼有截止功能。

供热工程中在热力站二次网上使用，具有优异的流量调节特性，特别适用于变流量系统。

有方向性，可以水平装，也可以垂直装。

1.8 自力式平衡阀

也叫流量控制阀。它的工作原理是：在阀门内有一个由弹簧与橡胶膜组成的机构，它与阀杆连接。如果流量增大，会在其上产生一个不平衡力，使得阀瓣向关闭方向移动，以减少过流面积，降低流量，使流量回归设定值。反之亦然。由此始终保持阀后流量不变，达到控制流量的目的。

安装在供热系统的热人口，分支点。自

动消除水力失调，提高系统效能，实现经济运行。自力式平衡阀有方向性，切勿装反。

1.9 安全阀

当介质压力超过规定数值时，阀门能自动开启并泄压，当压力正常后，又能自动闭合，以保证系统正常运行，起这种作用的阀门叫安全阀。

按结构分有：弹簧式、杠杆式、脉冲式。



按动作量分：阀瓣开启高度与阀座通径之比 10%以下叫微启式，20%—30%叫全启式。

按排泄方式分：介质通过管道排走叫封闭式，直接排向空中叫敞开式。

现以弹簧式为例作一简述：弹簧力与介质作用于阀瓣的正常压力相平衡，使密封面闭合；当介质压力过高时，弹簧受到压缩，阀板开启，介质从中泄出；当压力回降到正常值时，弹簧力又将阀门关闭。

安全阀大量应用于压力容器。

2 阀门使用中的共性问题

a) 要保持阀门内的清洁。

b) 起吊时，绳子不要系在手轮或阀杆上。

c) 安装前要确认阀门工作正常。

d) 焊接时，焊机地线必须搭在同侧焊口的钢管上，防止电流击伤阀门。

e) 中、小口径阀门焊接过程中宜对阀门采取冷却措施。

f) 管路中不经常启闭的阀门要定期转动。

另外，使用中还有环境对阀门的腐蚀及防护问题、介质对阀门内部的腐蚀及防护问题、温度压力问题以及密封与泄漏问题等等。总之，阀门虽小，学问很大，有待我们去不断的学习总结。

供热空调水系统阀门的种类和选择



一、引言

在供热空调水系统中，阀门被广泛应用于控制水的压力、流量和流向。

二、供热空调水系统阀门的种类、构造和特点

供热空调水系统中常用的阀门按阀体结构形式和功能可分为闸阀、蝶阀、截止阀、球阀、旋塞阀、止回阀、减压阀、安全阀、疏水阀、平衡阀等类。按照驱动方式分为手动、电动、液动、气动等四种方式。按照公称压力分高压、中压、低压三类。

供热空调水系统常用阀门的工作原理及特点如下：

1. 闸阀：

闸阀是指关闭件（闸板）沿介质通道轴线的垂直方向移动的阀门。其优点是流阻系数小，启、闭所需力矩较小，介质流向不受限制。缺点是结构尺寸大，启闭时间长，密封面易损伤，结构复杂。

把闸阀分为不同类型，最常见的形式是平行式和楔式闸阀，根据阀杆的结构，还可分成明杆闸阀。

(1) 平行式闸阀

指两个密封面相互平行的闸阀。适用于低压，中、小口径（DN50-400mm）的管道。

(2) 楔式闸阀



指两个密封面成楔形的闸阀。分为双闸板、单闸板和弹性闸板。

(3) 明杆闸阀

由于能较直观显示其启闭程度，所以多年来中小口径被广泛应用，通常 DN 小于等于 80mm 选用明杆闸阀。

(4) 暗杆闸阀

其阀杆螺母在阀体内与介质直接接触。适用于大口径阀门和安装空间受限制的管路，如地下管线。

2. 蝶阀

其名称来源于翼状结构的蝶板。在管道上它主要用于切断和节流，当蝶阀用于切断时，多用弹性密封，材料选橡胶、塑料等，当用于节流时，多用金属硬密封。蝶阀的优点是体积小，重量轻，结构简单，启闭迅速，调节和密封性能良好，流体阻力和操作力矩较小。

蝶阀按结构可分为杠杆式(双摇杆)、中心对称门式、偏置板式和斜板式。

对公称口径 DN<800mm 的蝶阀应选择偏置板式。

3. 截止阀

指关闭体(阀瓣)沿阀座中心线移动的阀门。它在管道中一般只作切断用，而不用于节流，通常公称口径都限制在 DN250mm 以下。缺点是压力损失大。



截止阀种类很多，按照结构一般分为直通式、确式和直流式。角式截止阀在制冷系统中较多采用，其进口通道呈 90 度直角，会产生压力降，最大优点是安装在管路系统的拐角处，既省 90 度弯头，又便于操作。

4. 球阀

球阀是由旋塞阀演变而来的，它在管道上主要用于切断、分配和改变介质流向。它的特点是流体阻力最小，其阻力系数与同长度的管段相等，启闭快，密封可靠，结构紧凑，易于操作和维修，因而广泛用于许多场合。

球阀按球体的结构形式可分为以下三种：

(1) 浮动球球阀

其结构简单，密封性能良好，由于球所承受的工作介质载荷全部传给了出口端阀座密封圈，因而这种结构只适用于中、低压场合，其缺点是组装困难，制作精度要求高，同时操作力矩也较大。

(2) 固定球球阀

球阀的球体固定的，由两段与球体连在一起的固定轴支承，在介质压力的作用下，球体不会产生位移。它适用于高压和大口径的管道。

(3) 弹性球球阀



适用于高温、高压介质。在球体上开有弹性槽，这种结构在开启和关闭时可以减少两密封面间的磨擦，同时也就降低了操作力矩。

5. 旋塞阀

旋塞阀的重要特性是它易于适应多通道结构，以致一个阀可以获得两个，三个甚至四个不同的流道。

旋塞的种类很多，一般可分为：

(1) 紧定式

一般用于 PN 小于等于 0.6MPa 的场合。

(2) 填料式

大量用于公称压力 $PN > 1.0\text{MPa}$ 的场合。

(3) 自封式

主要靠介质本身的压力来实现，多用于空气介质。自封式结构下面的弹簧可以起到预紧和压紧的作用。

此外还有三通、四通式旋塞阀，多用于分配、换向等。

6. 止回阀

又称逆流阀、逆止阀、背压阀和单向阀。是用来防止管道和设备中介质倒流的一种阀门，它靠管路中介质本身的流动产生的力而自动开启和关闭。



旋启式回阀的阀瓣围绕阀座外的销轴旋转，又分单瓣和多瓣，前者一般用于公称通径 DN50-500mm，后者一般用于公称通径 DN 大于等于 600mm。

还有空排止回阀，是用于锅炉给水泵出口防止介质倒流及起排空作用的；新型缓闭止回阀，有消除水锤作用；隔膜式止回阀，防止水击性能好；球形止回阀，是阻止介质逆流的理想产品。

7. 减压阀

是通过启阀件的节流和调节，将介质压力降低，并通过阀后介质压力的直接作用，使阀后的压力自动满足预定的要求。通常减压阀后的压力 P_2 应小于阀前压力 P_1 的 0.5 倍，即 $P_2 > 0.5P_1$ 。

减压阀按结构分为活塞式、薄膜式、波纹管式、弹簧薄膜式、杠杆弹簧式等。

8. 安全阀

它在设备、装置和管道上作为安全保护装置，以防止介质的压力超过规定的数值。

安全阀的主要结构有杠杆式、弹簧式和先导式(脉冲式)三种。其优点是体积小，轻便。灵敏度高，安装位置不受限制；缺点是作用在阀杆上的力随弹簧的变形而变化。弹簧式安全阀又分微启式和全启式，带扳手和不带扳手的，封闭式和敞开式等不同型式。

9. 疏水阀



疏水阀适用于蒸汽供热设备和管道，用以自动排除凝结水、空气及其它不凝性气体，并阻止蒸汽的漏失，即起阻汽排水的作用。

选用时，先要根据凝结水的最大排量和进出口的压力差选型，还要加以修正，其修正系数为 1.5-4；其次要合理安装。

蒸汽疏水阀按启闭形式可分为以下几类：

- (1) 机械型蒸汽疏水阀：由凝结水液位变公驱动启闭件。
- (2) 热静力型蒸汽疏水阀：由凝结水温度变化驱动启闭件。
- (3) 热动力型蒸汽疏水阀：由凝结水动态特性变公驱动启闭件。

10. 平衡阀

平衡阀是水力管网中用来测量及调整至设计流量，并具有必要的测量精度的阀门。

三、供热空调水系统阀门选择的几点参考意见

1. 闸阀、截止阀和蝶阀的特性与选用

(1) 闸阀

阀体长度适中，转盘式调节杆，调节性能好，在较大管径管道中被广泛使用。

(2) 截止阀

阀体长，转盘式调节杆，调节性能良好，适用于场地宽敞，小管径的场合（一般 DN 小于等于 150mm）。



(3) 蝶阀

阀体短，手柄式调节杆，调节性能稍差，价格较高，但调节操作容易，适用于场地小，大管径的场合(一般 $DN>150mm$)。

2. 冷水机组、热交换器进出口、主管道调节，均可根据情况选用闸阀、截止阀或

蝶阀。

3. 分、集水器上，由于主要功能是调节，一般选截止阀或闸阀。

4. 水泵入口装设阀门一只，出口装设阀门两只。其中出口端靠近水泵一侧阀门为止回阀，另两只阀门可选择闸阀、截止阀或蝶阀。

5. 供热空调末端设备出入口小口径管道可选用截止阀或球阀。

6. 多层、高层建筑各层水平管上可半、装设平衡阀，用以平衡各层流量。

7. 水箱及管道、设备最低点装设排污阀，由于不用于调节，宜选用能严密关断的阀门如闸阀、截止阀等。

8. 蒸汽—凝结水管道系统，如蒸汽供暖系统、锅炉水系统、蒸汽溴化锂冷水机组、汽-水热交换器系统中，一般在蒸汽入口处装设减压阀；在可能产生高压处装设安全阀；在排凝结水处装设疏水阀。



9. 供热空调水系统上的排气阀一般采用旋塞阀。