

一、调节阀常识

十大调节阀的特点：（最好：√、可以：0、偏差：×）

		调节	切断	压差	防堵	耐腐	耐压	耐温	重量
直 行 程 调 节 阀	单座	√	0	×	×	√	√	√	×
	双座	√	×	√	×	0	√	√	×
	套筒	√	×	√	×	0	√	√	×
	角形	√	0	×	0	√	√	√	×
	三通	√	0	×	×	×	√	√	×
	隔膜	×	√	×	√	0	×	×	×
角 行 程	蝶阀	√	√	×	√	0	√	√	√
	球阀	√	√	√	√	√	√	√	×
	偏心	√	√	√	√	√	√	√	×

1、调节阀的种类？

调节阀可分为三大类：气动、液动、电动。

2、调节阀的结构？

调节阀由执行机构+阀体部件 2 部分组成的。

3、什么是执行机构？

它是调节阀的推动装置，按信号压力的大小产生相应的推力，使推杆产生相应的位移，带动调节阀的阀芯动作。

4、什么是阀体部件？

它是调节阀的调节部分，直接与介质接触，由执行机构推杆的位移，改变调节阀的截流面积达到调节的目的。

5、什么是正作用？

当信号压力增加，推杆向下动作（也就是常说的气闭：K）型号表示：A

6、什么是反作用？

当信号压力增加，推杆向上动作（也就是常说的气开：B）型号表示：B

7、气动薄膜执行机构的种类？

）1.老式气动薄膜执行机构 { 型号：ZM（A、B）}

）2.精小型气动薄膜执行机构{ 型号：ZH（A、B）}

型号说明：Z：执行器大类、M：老式气动薄膜型式、H：精小型气动薄膜型式

A：正作用、B：反作用

8、气动执行器种类？

它可分为2大类：

1、单气控（字母表示：S）常配带附件：二位三通的电磁阀

2、双气控（字母表示：W）常配带附件：二位五通的电磁阀

单气控：与双气控不同的是里面加了弹簧，发生故障时它有原始位置（回到原来位置）

双气控：与单气控不同的是里面没有弹簧，发生故障时没有原始位置（停留不动）

9、常用的附件？

1、电 磁 阀：二位三通、二位五通 2 种（防爆、普通）

2、过滤减压阀

3、行 程 开 关：（防爆、普通）

4、定 位 器：（防爆、普通）

5、气动执行器的手轮机构。

二、调节阀常见故障处理 60 法

在工业自动化仪表中，调节阀算是笨重的了，加之结构简单，往往不被人们重视。但是，它在工艺管道上，工作条件复杂，一旦出现问题，大家又忙手忙脚。因其笨重，问题难找准，常常费力不讨好，还涉及系统投运、系统完全、调节品质、环境污染等。

一、提高寿命的方法（8 种方法）

1）大开度工作延长寿命法

让调节阀一开始就尽量在最大开度上工作，如 90%。这样，汽蚀、冲蚀等破坏发生在阀芯头部上。随着阀芯破坏，流量增加，相应阀再关一点，这样不断破坏，逐步关闭，使整个阀芯全部充分利用，直到阀芯根部及密封面破坏，不能使用为止。同时，大开度工作节流间隙大，冲蚀减弱，这比一开始就让阀在中间开度和小开度上工作提高寿命 1~5 倍以上。如某化工厂采用此法，阀的使用寿命提高了 2 倍。

2) 减小 S 增大工作开度提高寿命法

减小 S，即增大系统除调节阀外的损失，使分配到阀上的压降降低，为保证流量通过调节阀，必然增大调节阀开度，同时，阀上压降减小，使气蚀、冲蚀也减弱。具体办法有：阀后设孔板节流消耗压降；关闭管路上串联的手动阀，至调节阀获得较理想的工作开度为止。对一开始阀选大处于小开度工作时，采用此法十分简单、方便、有效。

3) 缩小口径增大工作开度提高寿命法

通过把阀的口径减小来增大工作开度，具体办法有：①换一台小一档口径的阀，如 DN32 换成 DN25；②阀体不变更，更换小阀座直径的阀芯阀座。如某化工厂大修时将节流件 dgl0 更换为 dg8，寿命提高了 1 倍。

4) 转移破坏位置提高寿命法

把破坏严重的地方转移到次要位置，以保护阀芯阀座的密封面和节流面。

5) 增长节流通道的提高寿命法

增长节流通道的最简单的就是加厚阀座，使阀座孔增长，形成更长的节流通道。一方面可使流闭型节流后的突然扩大延后，起转移破坏位置，使之远离密封面的作用；另一方面，又增加了节流阻力，减小了压力的恢复程度，使汽蚀减弱。有的把阀座孔内设计成台阶式、波浪式，就是为了增加阻力，削弱汽蚀。这种方法在引进装置中的高压阀上和将老的阀加以改进时经常使用，也十分有效。

6) 改变流向提高寿命法

流开型向着开方向流，汽蚀、冲蚀主要作用在密封面上，使阀芯根部和阀芯阀座密封面很快遭受破坏；流闭型向着闭方向流，汽蚀、冲蚀作用在节流之后，阀座密封面以下，保护了密封面和阀芯根部，延长了寿命。故作流开型使用的阀，当延长寿命的问题较为突出时，只需改变流向即可延长寿命 1~2 倍。

7) 改用特殊材料提高寿命法

为抗汽蚀（破坏形状如蜂窝状小点）和冲刷（流线型的小沟），可改用耐汽蚀和冲刷的特殊材料来制造节流件。这种特殊材料有 6YC-1、A4 钢、司太莱、硬质合金等。为抗腐蚀，可改用更耐腐蚀，并有一定机械性能、物理性能的材料。这种材料分为非金属材料（如橡胶、四氟、陶瓷等）和金属材料（如蒙乃尔、哈氏合金等）两类。

8) 改变阀结构提高寿命法

采取改变阀结构或选用具有更长寿命的阀的办法来达到提高寿命的目的，如选用多级式阀，

反汽蚀阀、耐腐蚀阀等。

二、调节阀经常卡住或堵塞的防堵（卡）方法（6种方法）

1）清洗法

管路中的焊渣、铁锈、渣子等在节流口、导向部位、下阀盖平衡孔内造成堵塞或卡住使阀芯曲面、导向面产生拉伤和划痕、密封面上产生压痕等。这经常发生于新投运系统和大修后投运初期。这是最常见的故障。遇此情况，必须卸开进行清洗，除掉渣物，如密封面受到损伤还应研磨；同时将底塞打开，以冲掉从平衡孔掉入下阀盖内的渣物，并对管路进行冲洗。投运前，让调节阀全开，介质流动一段时间后再纳入正常运行。

2）外接冲刷法

对一些易沉淀、含有固体颗粒的介质采用普通阀调节时，经常在节流口、导向处堵塞，可在下阀盖底塞处外接冲刷气体和蒸汽。当阀产生堵塞或卡住时，打开外接的气体或蒸气阀门，即可在不动调节阀的情况下完成冲洗工作，使阀正常运行。

3）安装管道过滤器法

对小口径的调节阀，尤其是超小流量调节阀，其节流间隙特小，介质中不能有一点点渣物。遇此情况堵塞，最好在阀前管道上安装一个过滤器，以保证介质顺利通过。带定位器使用的调节阀，定位器工作不正常，其气路节流口堵塞是最常见的故障。因此，带定位器工作时，必须处理好气源，通常采用的办法是在定位器前气源管线上安装空气过滤减压阀。

4）增大节流间隙法

如介质中的固体颗粒或管道中被冲刷掉的焊渣和锈物等因过不了节流口造成堵塞、卡住等故障，可改用节流间隙大的节流件——节流面积为开窗、开口类的阀芯、套筒，因其节流面积集中而不是圆周分布的，故障就能很容易地被排除。如果是单、双座阀就可将柱塞形阀芯改为“V”形口的阀芯，或改成套筒阀等。例如某化工厂有一台双座阀经常卡住，推荐改用套筒阀后，问题马上得到解决。

5）介质冲刷法

利用介质自身的冲刷能量，冲刷和带走易沉淀、易堵塞的东西，从而提高阀的防堵功能。常见的方法有：①改作流闭型使用；②采用流线型阀体；③将节流口置于冲刷最厉害处，采用此法要注意提高节流件材料的耐冲刷能力。

6）直通改为角形法

直通为倒S流动，流路复杂，上、下容腔死区多，为介质的沉淀提供了地方。角形连接，

介质犹如流过 90℃弯头，冲刷性能好，死区小，易设计成流线形。因此，使用直通的调节阀产生轻微堵塞时可改成角形阀使用。

三、调节阀外泄的解决方法（6 种方法）

1) 增加密封油脂法

对未使用密封油脂的阀，可考虑增加密封油脂来提高阀杆密封性能。

2) 增加填料法

为提高填料对阀杆的密封性能，可采用增加填料的方法。通常是采用双层、多层混合填料形式，单纯增加数量，如将 3 片增到 5 片，效果并不明显。

3) 更换石墨填料法

大量使用的四氟填料，因其工作温度在 $-20\sim+200^{\circ}\text{C}$ 范围内，当温度在上、下限，变化较大时，其密封性便明显下降，老化快，寿命短。柔性石墨填料可克服这些缺点且使用寿命长。因而有的工厂全部将四氟填料改为石墨填料，甚至新购回的调节阀也将其中的四氟填料换成石墨填料后使用。但使用石墨填料的回差大，初时有的还产生爬行现象，对此必须有所考虑。

4) 改变流向，置 P2 在阀杆端法

当 ΔP 较大，P1 又较大时，密封 P1 显然比密封 P2 困难。因此，可采取改变流向的方法，将 P1 在阀杆端改为 P2 在阀杆端，这对压力高、压差大的阀是较有效的。如波纹管阀就通常应考虑密封 P2。

5) 采用透镜垫密封法

对于上、下盖的密封，阀座与上、下阀体的密封。若为平面密封，在高温高压下，密封性差，引起外泄，可以改用透镜垫密封，能得到满意的效果。

6) 更换密封垫片

至今，大部分密封垫片仍采用石棉板，在高温下，密封性能较差，寿命也短，引起外泄。遇到这种情况，可改用缠绕垫片，“O”形环等，现在许多厂已采用。

四、调节阀振动的解决方法（8 种方法）

1) 增加刚度法

对振荡和轻微振动，可增大刚度来消除或减弱，如选用大刚度的弹簧，改用活塞执行机构等办法都是可行的。

2) 增加阻尼法

增加阻尼即增加对振动的摩擦，如套筒阀的阀塞可采用“O”形圈密封，采用具有较大摩擦力的石墨填料等，这对消除或减弱轻微的振动还是有一定作用的。

3) 增大导向尺寸，减小配合间隙法

轴塞形阀一般导向尺寸都较小，所有阀配合间隙一般都较大，有 0.4~1mm，这对产生机械振动是有帮助。因此，在发生轻微的机械振动时，可通过增大导向尺寸，减小配合间隙来削弱振动。

4) 改变节流件形状，消除共振法

因调节阀的所谓振源发生在高速流动、压力急剧变化的节流口，改变节流件的形状即可改变振源频率，在共振不强烈时比较容易解决。具体办法是将在振动开度范围内阀芯曲面车削 0.5~1.0mm。如某家属区附近安装了一台自力式压力调节阀，因共振产生啸叫影响职工休息，我们将阀芯曲面车掉 0.5mm 后，共振啸叫声消失。

5) 更换节流件消除共振法

其方法有：①更换流量特性，对数改线性，线性改对数；②更换阀芯形式。如将轴塞形改为“V”形槽阀芯，将双座阀轴塞型改成套筒型；将开窗口的套筒改为打小孔的套筒等。如某氮肥厂一台 DN25 双座阀，阀杆与阀芯连接处经常振断，我们确认为共振后，将直线特性阀芯改为对数性阀芯，问题得到解决。又如某航空学院实验室用一台 DN200 套筒阀，阀塞产生强烈旋转无法投用，将开窗口的套筒改为打小孔的套筒后，旋转立即消失。

6) 更换调节阀类型以消除共振。

不同结构形式的调节阀，其固有频率自然不同，更换调节阀类型是从根本上消除共振的最有效的方法。一台阀在使用中共振十分厉害——强烈地振动（严重时可将阀破坏），强烈地旋转（甚至阀杆被振断、扭断），而且产生强烈的噪音（高达 100 多分贝）的阀，只要把它更换成一台结构差异较大的阀，立刻见效，强烈共振奇迹般地消失。如某维尼纶厂新扩建工程选用一台 DN200 套筒阀，上述三种现象都存在，DN300 的管道随之跳动，阀塞旋转，噪音 100 多分贝，共振开度 20~70%，考虑共振开度大，改用一台双座阀后，共振消失，投运正常。

7) 减小汽蚀振动法

对因空化汽泡破裂而产生的汽蚀振动，自然应在减小空化上想办法。①让气泡破裂产生的冲击能量不作用在固体表面上，特别是阀芯上，而是让液体吸收。套筒阀就具有这个特点，因此可以将轴塞型阀芯改成套筒型。②采取减小空化的一切办法，如增加节流阻力，增大

缩流口压力，分级或串联减压等。

8) 避开振源波击法

外来振源波击引起阀振动，这显然是调节阀正常工作时所应避开的，如果产生这种振动，应当采取相应的措施

七、调节阀噪音大的解决方法（8种方法）

1) 消除共振噪音法

只有调节阀共振时，才有能量叠加而产生 100 多分贝的强烈噪音。有的表现为振动强烈，噪音不大，有的振动弱，而噪音却非常大；有的振动和噪音都较大。这种噪音产生一种单音调的声音，其频率一般为 3000~7000 赫兹。显然，消除共振，噪音自然随之消失。方法和例子见以上 4.5 中的 4)、5)、6)。

2) 消除汽蚀噪音法

汽蚀是主要的流体动力噪音源。空化时，汽泡破裂产生高速冲击，使其局部产生强烈湍流，产生汽蚀噪音。这种噪音具有较宽的频率范围，产生格格声，与流体中含有砂石发出的声音相似。消除和减小汽蚀是消除和减小噪音的有效办法。

3) 使用厚壁管线法

采用厚壁管是声路处理办法之一。使用薄壁可使噪音增加 5 分贝，采用厚壁管可使噪音降低 0~20 分贝。同一管径壁越厚，同一壁厚管径越大，降低噪音效果越好。如 DN200 管道，其壁厚分别为 6.25、6.75、8、10、12.5、15、18、20、21.5mm 时，可降低噪音分别为 -3.5、-2（即增加）、0、3、6、8、11、13、14.5 分贝。当然，壁越厚所付出的成本就越高。

八、调节阀振动的解决方法（8种方法）

1) 增加刚度法

对振荡和轻微振动，可增大刚度来消除或减弱，如选用大刚度的弹簧，改用活塞执行机构等办法都是可行的。

2) 增加阻尼法

增加阻尼即增加对振动的摩擦，如套筒阀的阀塞可采用“O”形圈密封，采用具有较大摩擦力的石墨填料等，这对消除或减弱轻微的振动还是有一定作用的。

3) 增大导向尺寸，减小配合间隙法

轴塞形阀一般导向尺寸都较小，所有阀配合间隙一般都较大，有 0.4~1mm，这对产生机

械振动是有帮助。因此，在发生轻微的机械振动时，可通过增大导向尺寸，减小配合间隙来削弱振动。

4) 改变节流件形状，消除共振法

因调节阀的所谓振源发生在高速流动、压力急剧变化的节流口，改变节流件的形状即可改变振源频率，在共振不强烈时比较容易解决。具体办法是将在振动开度范围内阀芯曲面车削 $0.5\sim 1.0\text{mm}$ 。如某家属区附近安装了一台自力式压力调节阀，因共振产生啸叫影响职工休息，我们将阀芯曲面车掉 0.5mm 后，共振啸叫声消失。

5) 更换节流件消除共振法

原理同 4.5 中的 4)，只不过是更换节流件。其方法有：①更换流量特性，对数改线性，线性改对数；②更换阀芯形式。如将轴塞形改为“V”形槽阀芯，将双座阀轴塞型改成套筒型；将开窗口的套筒改为打小孔的套筒等。如某氮肥厂一台 DN25 双座阀，阀杆与阀芯连接处经常振断，我们确认为共振后，将直线特性阀芯改为对数性阀芯，问题得到解决。又如某航空学院实验室用一台 DN200 套筒阀，阀塞产生强烈旋转无法投用，将开窗口的套筒改为打小孔的套筒后，旋转立即消失。

6) 更换调节阀类型以消除共振。

不同结构形式的调节阀，其固有频率自然不同，更换调节阀类型是从根本上消除共振的最有效的方法。一台阀在使用中共振十分厉害——强烈地振动（严重时可将阀破坏），强烈地旋转（甚至阀杆被振断、扭断），而且产生强烈的噪音（高达 100 多分贝）的阀，只要把它更换成一台结构差异较大的阀，立刻见效，强烈共振奇迹般地消失。如某维尼纶厂新扩建工程选用一台 DN200 套筒阀，上述三种现象都存在，DN300 的管道随之跳动，阀塞旋转，噪音 100 多分贝，共振开度 $20\sim 70\%$ ，考虑共振开度大，改用一台双座阀后，共振消失，投运正常。

7) 减小汽蚀振动法

对因空化汽泡破裂而产生的汽蚀振动，自然应在减小空化上想办法。①让气泡破裂产生的冲击能量不作用在固体表面上，特别是阀芯上，而是让液体吸收。套筒阀就具有这个特点，因此可以将轴塞型阀芯改成套筒型。②采取减小空化的一切办法，如增加节流阻力，增大缩流口压力，分级或串联减压等。

8) 避开振源波击法

外来振源波击引起阀振动，这显然是调节阀正常工作时所应避开的，如果产生这种振动，

应当采取相应的措施

九、调节阀噪音大的解决方法（8种方法）

1) 消除共振噪音法

只有调节阀共振时，才有能量叠加而产生 100 多分贝的强烈噪音。有的表现为振动强烈，噪音不大，有的振动弱，而噪音却非常大；有的振动和噪音都较大。这种噪音产生一种单音调的声音，其频率一般为 3000~7000 赫兹。显然，消除共振，噪音自然随之消失。方法和例子见以上 4.5 中的 4)、5)、6)。

2) 消除汽蚀噪音法

汽蚀是主要的流体动力噪音源。空化时，气泡破裂产生高速冲击，使其局部产生强烈湍流，产生汽蚀噪音。这种噪音具有较宽的频率范围，产生格格声，与流体中含有砂石发出的声音相似。消除和减小汽蚀是消除和减小噪音的有效办法。

3) 使用厚壁管线法

采用厚壁管是声路处理办法之一。使用薄壁可使噪音增加 5 分贝，采用厚壁管可使噪音降低 0~20 分贝。同一管径壁越厚，同一壁厚管径越大，降低噪音效果越好。如 DN200 管道，其壁厚分别为 6.25、6.75、8、10、12.5、15、18、20、21.5mm 时，可降低噪音分别为 -3.5、-2（即增加）、0、3、6、8、11、13、14.5 分贝。当然，壁越厚所付出的成本就越高。

4) 采用吸音材料法

这也是一种较常见、最有效的声路处理办法。可用吸音材料包住噪音源和阀后管线。必须指出，因噪音会经由流体流动而长距离传播，故吸音材料包到哪里，采用厚壁管至哪里，消除噪音的有效性就终止到哪里。这种办法适用于噪音不很高、管线不很长的情况，因为这是一种较费钱的办法。

5) 串联消音器法

本法适用于作为空气动力噪音的消音，它能够有效地消除流体内部的噪音和抑制传送到固体边界层的噪音级。对质量流量高或阀前后压降比高的地方，本法最有效而又经济。使用吸收型串联消音器可以大幅度降低噪音。但是，从经济上考虑，一般限于衰减到约 25 分贝。

6) 隔音箱法

使用隔音箱、房子和建筑物，把噪音源隔离在里面，使外部环境的噪音减小到人们可以接

受的范围内。

7) 串联合流法

在调节阀的压力比高 ($\Delta P/P_1 \geq 0.8$) 的场合, 采用串联合流法, 就是把总的压降分散在调节阀和阀后的固定节流元件上。如用扩散器、多孔限流板, 这是减少噪音办法中最有效的。为了得到最佳的扩散器效率, 必须根据每件的安装情况来设计扩散器 (实体的形状、尺寸), 使阀门产生的噪音级和扩散器产生的噪音级相同。

8) 选用低噪音阀

低噪音阀根据流体通过阀芯、阀座的曲折流路 (多孔道、多槽道) 的逐步减速, 以避免在流路里的任意一点产生超音速。有多种形式, 多种结构的低噪音阀 (有为专门系统设计的) 供使用时选用。当噪音不是很大时, 选用低噪音套筒阀, 可降低噪音 10~20 分贝, 这是最经济的低噪音阀。

十、调节阀稳定性较差时的解决办法 (5 种方法)

1) 改变不平衡力作用方向法

在稳定性分析中, 已知不平衡力作用同与阀关方向相同时, 即对阀产生关闭趋势时, 阀稳定性差。对阀工作在上述不平衡力条件下时, 选用改变其作用方向的方法, 通常是把流闭型改为流开型, 一般来说都能方便地解决阀的稳定性问题。

2) 避免阀自身不稳定区工作法

有的阀受其自身结构的限制, 在某些开度上工作时稳定性较差。①双座阀, 开度在 10% 以内, 因上球处流开, 下球处流闭, 带来不稳定的问题; ②不平衡力变化斜率产生交变的附近, 其稳定性较差。如蝶阀, 交变点在 70 度左右; 双座阀在 80~90% 开度上。遇此类阀时, 在不稳定区工作必然稳定性差, 避免不稳定区工作即可。

3) 更换稳定性好的阀

稳定性好的阀其不平衡力变化较小, 导向好。常用的球型阀中, 套筒阀就有这一大特点。当单、双座阀稳定性较差时, 更换成套筒阀稳定性一定会得到提高。

4) 增大弹簧刚度法

执行机构抵抗负荷变化对行程影响的能力取决于弹簧刚度, 刚度越大, 对行程影响越小, 阀稳定性越好。增大弹簧刚度是提高阀稳定性的常见的简单方法, 如将 20~100KPa 弹簧范围的弹簧改成 60~180KPa 的大刚度弹簧, 采用此法主要是带了定位器的阀, 否则, 使用的阀要另配上定位器。

5) 降低响应速度法

当系统要求调节阀响应或调节速度不应太快时，阀的响应和调节速度却又较快，如流量需要微调，而调节阀的流量调节变化却又很大，或者系统本身已是快速响应系统而调节阀却又带定位器来加快阀的动作，这都是不利的。这将会产生超调，产生振动等。对此，应降低响应速度。办法有：①将直线特性改为对数特性；②带定位器的可改为转换器、继电器。

4) 对称拧螺栓，采用薄垫圈密封方法

在“O”形圈密封的调节阀结构中，采用有较大变形的厚垫片（如缠绕片）时，若压紧不对称，受力不对称，易使密封破损、倾斜并产生变形，严重影响密封性能。因此，在对这类阀维修、组装中，必须对称地拧紧压紧螺栓（注意不能一次拧紧）。厚密封垫如能改成薄的密封垫就更好，这样易于减小倾斜度，保证密封。

5) 增大密封面宽度，制止平板阀芯关闭时跳动并减少其泄漏量的方法

平板型阀芯（如两位型阀、套筒阀的阀塞），在阀座内无引导和导向曲面，由于阀在工作的时候，阀芯受到侧向力，从流进方靠向流出方，阀芯配合间隙越大，这种单边现象越严重，加之变形，不同心，或阀芯密封面倒角小（一般为 30° 倒角来引导），因而接近关闭时，产生阀芯密封面倒角端面置于阀座密封面上，造成关闭时阀芯跳动，甚至根本关不到位的情况，使阀泄漏量大大增加。最简单、最有效的解决方法，就是增大阀芯密封面尺寸，使阀芯端面的最小直径比阀座直径小 $1\sim 5\text{mm}$ ，有足够的引导作用，以保证阀芯导进阀座，保持良好的密封面接触。

6) 改变流向，解决促关问题，消除喘振法

两位型阀为提高切断效果，通常作为流闭型使用。对液体介质，由于流闭型不平衡力的作用是将阀芯压闭的，有促关作用，又称抽吸作用，加快了阀芯动作速度，产生轻微水锤，引起系统喘振。对上述现象的解决办法是只要把流向改为流开，喘振即可消除。类似这种因促关而影响到阀不能正常工作的问题，也可考虑采取这种办法加以解决。

7) 克服流体破坏法

最典型的阀是双座阀，流体从中间进，阀芯垂直于进口，流体绕过阀芯分成上下两束流出。流体冲击在阀芯上，使之靠向出口侧，引起摩擦，损伤阀芯与衬套的导向面，导致动作失常，高流量还可能使阀芯弯曲、冲蚀、严重时甚至断裂。解决的方法：①提高导向部位材料硬度；②增大阀芯上下球中间尺寸，使之呈粗状；③选用其它阀代用。如用套筒阀，流体从套筒四周流入，对阀塞的侧向推力大大减小。

8) 克服流体产生的旋转力使阀芯转动的方法

对“V”形口的阀芯，因介质流入的不对称，作用在“V”形口上的阀芯切向力不一致，产生一个使之旋转的旋转力。特别是对 $DN \geq 100$ 的阀更强烈。由此，可能引起阀与执行机构推杆连接的脱开，无弹簧执行机构可能引起膜片扭曲。解决的办法有：①将阀芯反旋转方向转一个角度，以平衡作用在阀芯上的切向力；②进一步锁住阀杆与推杆的连接，必要时，增加一块防转动的夹板；③将“V”形开口的阀芯更换成柱塞形阀芯；④采用或改为套筒式结构；⑤如系共振引起的转动，消除共振即可解决问题。

9) 调整蝶阀阀板摩擦力，克服开启跳动法

采用“O”形圈、密封环、衬里等软密封的蝶阀，阀关闭时，由于软密封件的变形，使阀板关闭到位并包住阀板，能达到十分理想的切断效果。但阀要打开时，执行机构要打开阀板的力不断增加，当增加到软密封件对阀板的摩擦力相等时，阀板启动。一旦启动，此摩擦力就急剧减小。为达到力的平衡，阀板猛烈打开，这个力同相应开度的介质作用的不平衡力矩与执行机构的打开力矩平衡时，阀停止在这一开度上。这个猛烈而突然起跳打开的开度可高达 30~50%，这将产生一系列问题。同时，关闭时因软密封件要产生较大的变化，易产生永久变形或被阀板挤坏、拉伤等情况，影响寿命。解决办法是调整软密封件对阀板启动的摩擦力，这既能保证达到所需切断的要求，又能使阀较正常地启动。具体办法有：①调整过盈量；②通过限位或调整执行机构预紧力、输出力的办法，减少阀板关闭过度给开启带来的困难。

直行程：气动单座双座套筒调节阀

气动单座调节阀、气动双座调节阀、气动套筒调节阀系列气动薄膜直通调节阀采用顶导向结构，配用多弹簧执行机构。具有结构紧凑、重量轻、动作灵敏、充体通道呈 S 流线型、压降损失小、阀容量大、流量特性精确、拆装方便等优点。广泛应用于精确控制气体、液体等介质，工艺参数如压力、流量、温度、液位保持在给定值。单座适用于对泄露量求严格、阀前后压差低及有一定粘度和含纤维介质的场合；双座阀不平衡力小、允许压差大、流通能力大等特点，适用于泄露量要求不严格的场合；套筒阀具有稳定性好，不易产生震动，噪音低，对温度敏感小，适用于压差较大及泄露量要求不严格场合

ZMAT 气动薄膜隔膜调节阀\ZMBT 气动薄膜隔膜调节阀由多弹簧气动薄膜执行机构和隔膜阀组成。隔膜阀体流通平滑、节流元件为弹性隔膜阀，阀盖上无填料函。因而阀流通能力比一般调节阀大且无泄漏，在许用压差范围内可作切断阀用。气开、气关作用由正反执行

机构实现。该阀适用于高粘性流体、悬浮状颗粒、纤维介质和有毒介质、腐蚀性介质的调节场合。

角行程：蝶阀、球阀

属于单阀座类，泄漏量小；流路简单，具有“自洁”性能，可适用于不干净介质场合。

调节阀选型及注意事项

摘要：本节讲座重点总结分析调节阀正确选型所需要注意的事项，按调节阀阀型、执行机构、材料、流量特性、作用方式、弹簧范围、流向、填料、附件九个方面总结了调节阀选型的经验和注意事项，对于调节阀从业人员了解调节阀的选型知识，提高选型水平有较大的帮助作用，但限于笔者水平有限，难免有许多不足和问题，欢迎广大读者批评指正

阀型的选择：

- (1)确定公称压力，不是用 P_{max} 去套 PN，而是由温度、压力、材质三个条件从表中找出相应的 PN 并满足于所选阀之 PN 值。
- (2)确定的阀型，其泄漏量满足工艺要求。
- (3)确定的阀型，其工作压差应小于阀的允许压差，如不行，则须从特殊角度考虑或另选它阀。
- (4)介质的温度在阀的工作温度范围内，环境温度符合要求。
- (5)根据介质的不干净情况考虑阀的防堵问题。
- (6)根据介质的化学性能考虑阀的耐腐蚀问题。
- (7)根据压差和含硬物介质，考虑阀的冲蚀及耐磨损问题。
- (8)综合经济效益考虑的性能、价格比。需考虑三个问题：
 - a. 结构简单(越简单可靠性越高)、维护方便、备件有来源；
 - b. 使用寿命；
 - c. 价格。
- (9)优选秩序。

蝶阀—单座阀—双座阀—套筒阀—角形阀—三通阀—球阀—偏心旋转阀—隔膜阀。

执行机构的选择：

- (1)最简单的是气动薄膜式，其次是活塞式，最后是电动式。

(2)电动执行机构主要优点是驱动源(电源)方便,但价格高,可靠性、防水防爆不如气动执行机构,所以应优先选用气动式。

(3)老电动执行机构笨重,我们已有电子式精小型高可靠性的电动执行机构提供(价格相应高)。

(4)老的 ZMA、ZMB 薄膜执行机构可以淘汰,由多弹簧轻型执行机构代之(性能提高,重量、高度下降约 30%)。

(5)活塞执行机构品种规格较多,老的、又大又笨的建议不再选用,而选用轻的新的结构。

材料的选择:

(1)阀体耐压等级、使用温度和耐腐蚀性能等方面应不低于工艺连接管道的要求,并应优先选用制造厂定型产品。

(2)水蒸汽或含水较多的湿气体和易燃易爆介质,不宜选用铸铁阀。

(3)环境温度低于 -20°C 时(尤其是北方),不宜选用铸铁阀。

(4)对汽蚀、冲蚀较为严重的介质温度与压差构成的直角坐标中,其温度为 300°C ,压差为 1.5MPa 两点连线以外的区域时,对节流密封面应选用耐磨材料,如钴基合金或表面堆焊司特莱合金等。

(5)对强腐蚀性介质,选用耐蚀合金必须根据介质的种类、浓度、温度、压力的不同,选择合适的耐腐蚀材料。

(6)阀体与节流件分别对待,阀体内壁节流速度小并允许有一定的腐蚀,其腐蚀率可以在 $1\text{mm}/\text{年}$ 左右;节流件受到高速冲刷、腐蚀会弓[起泄漏增大,其腐蚀率应小于 $0.1\text{mm}/\text{年}$ 。

(7)对衬里材料(橡胶、塑料)的选择时该工作介质的温度、压力、浓度都必须满足该材料的使用范围,并考虑阀动作时对它物理、机械的破坏(如剪切破坏)。

(8)真空阀不宜选用阀体内衬橡胶、塑料结构。

(9)水处理系统的两位切断阀不宜选用衬橡胶材料。

(10)典型介质的典型耐蚀合金材料选择:

a. 硫酸: 316L, 哈氏合金, 20 号合金。

b. 硝酸: 铝, C4 钢, C6 钢。

c. 盐酸: 哈氏 B。

d. 氢氟酸: 蒙乃尔。

e. 醋酸、甲酸: 316L、哈氏合金。

f. 磷酸: 因可镍尔、哈氏合金。

g. 尿素: 316L。

h. 烧碱: 蒙乃尔。

i. 氯气: 哈氏 C。

j. 海水: 因可镍尔, 316L。

(11)到目前为止, 最万能的耐腐蚀材料是四氟, 称为“耐蚀王”。因此, 应首先选用全四氟耐腐蚀阀(华林所专利产品), 不得已的情况下(如温度 $>180^{\circ}\text{C}$, $\text{PN}>1.6$)才选用合金。

流量特性的选择:

下面提供的是初步的选择, 详细的选择见专门资料:

(1) $S>0.6$ 时选对数特性。

(2)小开度工作、不平衡力变化大时选对数特性。

(3)要求的被调参数反映速度快时选直线, 慢时选对数。

(4)压力调节系统可选直线特性。

(5)液位调节系统可选直线特性。

作用方式选择:

(1)国外常用故障下开或关来表示, 即故障开、故障关, 与我国的气开、气闭表示正好相反, 故障开对应气闭阀, 故障关对应气开阀。

(2)新的轻型阀、精小型阀已不强调执行机械的正作用、反作用了, 因而必须在尾注上标明。

B(气闭)K(气开)

弹簧范围的选择:

(1)首先是选择弹簧范围, 还要确定工作弹簧范围。

(2)确定工作弹簧范围涉及计算输出力去克服不平衡力。若有困难, 应将条件(主要是阀关闭时的压差)告诉制造厂, 协助计算并调好弹簧和工作范围出厂(目前, 不少厂家根本不做计算)。

流向的选择:

(1)在节流口, 介质对着阀芯开方向流为流开, 向关方向流为流闭。

(2)流向的选择主要是单密封类调节阀，有单座阀类、角阀类、单密封套筒阀三个大类。其它为规定流向(如双座阀、V球)和任意流动(如O球)。

(3)当 $dg > 15$ 时，通常选流开，当 $dg \leq 15$ 的小口径阀，尤其是高压阀可选流闭，以提高寿命。

(4)对两位开关阀可选流闭。

(5)若流闭型阀产生振荡，改过来，流开型即可消除。

填料的选择：

(1)调节阀常用的是四氟“V”形填料和石墨“O”形填料。

(2)四氟填料摩擦小，但耐温差，寿命短；石墨填料摩擦大，但耐温好，寿命长；高温下和带定位器的阀建议选石墨填料。

(3)若四氟填料常换，可以考虑用石墨填料。

附件的选择：

(1)调节阀的附件主要有：定位器、转换器、继动器、增压阀、保位阀、减压阀、过滤器、油雾器、行程开关、位置发讯器、电磁阀、手轮机构。

(2)附件起补充功能和保证阀运行的作用。必要的就增加，不必要的不增加。不必要时增加附件会提高价格并降低可靠性。

(3)定位器的主要功能是提高输出力和动作速度，不需要这些功能时，可不带，不是带了定位器就好。

(4)对快速响应系统，不要阀动作快，可选转换器。

(5)严格的防爆场合，可选：电气转换器+气动定位器。

(6)电磁阀应选择可靠的产品，防止要它动作时不动作。

(7)重要场合建议不用手轮机构，防止人为误动作。

(8)最好由生产厂家提供并总成在阀上供货，以保证系统和总成联接的可靠性。

(9)订货时，应提供附件的名称、型号、规格、输入信号、输出信号等。

(10)再重申：请注意这些“小东西”的重要性，尤其是可靠性，若必要时，华林所可配套日本气动元件，如电磁阀。