

给水泵最小流量调节阀

安 装 和 维 护 手 册

沈阳方政阀门有限公司

目 录

1.应用范围.....	1
2.作用原理.....	1
3.性能优点.....	1
4.技术简介.....	1
4.1 选材和加工.....	1
4.2 多级节流.....	1
4.3 过封度.....	1
4.4 分开节流面与密封面.....	1
4.5 线密封型式.....	1
4.6 控制同心度.....	2
4.7 密封自力加压.....	2
4.8 浮动连接.....	2
4.9 防卡硬度差.....	2
4.10 合理间隙.....	2
5.工作原理.....	2
6.材料.....	2
7.注意事项.....	3
7.1 吊环螺栓起吊范围.....	3
7.2 安装.....	3
7.3 使用.....	4
7.4 检查.....	4
9.拆卸和装配.....	5
10.阀门型号编制说明.....	6
11.气动阀门结构.....	7
12.气动阀门解体与组装.....	8
13.气动执行器调校.....	9
14.气动带定位器调节阀现场调试的方法.....	9
15.气动调节阀常见故障及排除.....	11
16.电动阀门结构.....	12
17.电动阀门解体与组装.....	13
18.电动调节阀常见故障及排除.....	14

1. 应用范围

我公司从国外引进先进技术同时，参加了很多新型能源电力设备，石油炼化、化工、精细化工领域的技术改革。在这样的发展环境下，主要生产设备中给水泵系统和主要辅助设备。我公司生产研发给水泵整套系统设备。针对现场发生问题和使用情况研发新一代最小流量调节阀，最小流量调节阀主要应用在压差较大的工作环境。最小流量调节阀适用于电力设备，石油炼化、化工、精细化工等领域。

2. 作用原理

当给水泵低于最小流量运行时，通过最小流量阀把水回流到除氧器中，在经过给水泵在循环增加给水泵的入口给水流量，保证给水泵安全运行。当给水泵流量大于最小流量并有一定余量时，关闭在循环阀，以提高经济性。最小流量调节阀主要功能有调节介质流量大小，减压作用，溢流作用。

3. 性能优点

- △ 通过控制阀门行程来调节介质通过阀芯流量大小；
- △ 通过多级涡流和笼罩降低给水泵出口压力降至除氧器压力，保护给水泵过热以及产生气蚀，防止除氧器超压；
- △ 给水泵出口管道流量过高时，最小流量调节阀还可以把多余流量回流除氧器，节约资源，提高效能；

4. 技术简介

4.1 选材和加工

阀内组件选材加工及热处理工艺独特，保证了阀内组件性能稳定、硬度高等特点，这一性能和硬度指标远超同类产品。极大地延长了阀门的使用寿命。

4.2 多级节流

该结构使流体逐级降压，流体流向不断改变，有效地控制了流速，防止了空化破坏。

4.3 过封度

阀门在小开度时，流体在各级节流处先行相对密封，有效地减少了流体对阀芯和阀座密封面的冲刷磨蚀。

4.4 分开节流面与密封面

阀腔内节流面与密封面相互分开。即密封面处的流通面积始终大于节流面处流通面积，起到了降压增阻节流及有效地保护密封面的作用。

4.5 线密封型式

阀座和阀芯的密封斜面设计成不同角度，两斜面形成 3° 的小角度差。密封时阀芯的锥面与阀座的斜面形成线接触，这样就增大了关断时的比压，增加了金属密封面的弹性变形量，有力地保证了硬密封的良好关断性。

4.6 控制同心度

采用长阀瓣长套筒结构，阀瓣的上下运动导向行程大，同心度好。

4.7 密封自力加压

流体方向采用高进低出的流闭型。利用管道系统中的压差，增加向下的不平衡力，避免了因关闭反向力而削弱关断性能。

4.8 浮动连接

执行机构推杆和阀杆的连接采用浮动连接的形式，即推杆和阀杆分别先与浮动连接块连接且互相垂直，然后两连接块再采用平行浮动连接，这样就保证了推杆和阀杆的垂直运动。避免了推杆和阀杆不同心而造成运行中的卡涩现象。

4.9 防卡硬度差

执行机构中的传动丝母和推杆丝杠选用不同的优良材质，运用先进的热处理工艺使两者间具有一定的硬度差。组装时填充足够的润滑脂，这样就避免了传动丝母及丝杠因拉毛起边而产生的严重卡死等现象。

4.10 合理间隙

合理的间隙设计、可靠的加工精度计算，保证了很好的减震降噪效果。

5. 工作原理

(1) 工作电源：DC24V, AC220V, AC380V 等电压等级

(2) 输入控制信号：DC4-20MA 或 DC1-5V

(3) 反馈控制信号：DC4-20MA

(4) 通过接收工业自动化控制系统的信号（如：4~20mA）来驱动阀门改变阀芯和阀座之间的截面积大小控制管道介质的流量温度压力等工艺参数。实现自动化调节功能。

(5) 新型电动调节阀执行器内含伺服功能，接受统一的 4-20mA 或 1-5V·DC 的标准信号，将电流信号转变成相对应的直线位移，自动地控制调节阀开度，达到对管道内流体的压力、流量、温度、液位等工艺参数的连续调节。

(6) 电动调节阀的流量特性，是在阀两端压差保持恒定的条件下，介质流经电动调节阀的相对流量与它的开度之间关系。电动调节阀的流量特性有：线性特性，等百分比特性及抛物线特性三种

6. 材料

阀体材料：25#;ASTM A105;CF8M; ASTM 316L;

阀芯材料：20Cr13;304;316L;17-4PH;

其它锻造材料的阀体及其内部件也可供货;

阀体材料的选择按照介质压力和温度条件; 密封材料按介质及其温度选定。

7. 注意事项

7.1 吊环螺栓起吊范围

执行机构气缸盖上设有一对吊环螺栓，只用于起吊执行机构，若作他用，请注意吊环螺栓的最大起吊重量。

最大起吊重量	执行机构重量
1300 kg	85 kg
1300 kg	125 kg
1800 kg	144 kg

注意：起吊调节阀时，不允许执行机构和阀体受到冲击或受到其他外力的作用。

7.2 安装

(1) 阀门安装在管道上之前，必须把与阀体连接的上下侧管内的污垢、焊渣等物清除干净。

(2) 介质流动方向应与阀体箭头方向一致。

(3) 与管道相连接的垫片，不允许伸入到管道内部。

(4) 应均匀拧紧阀体法兰螺栓，以避免产品遭受过大的管道压力。

(5) 安装供气管线之前，应先通入压缩空气，以便排出管内污物。

(6) 上阀盖上部不允许安装任何冷热源。

(7) 阀门自重较大时，倾斜安装时应加支撑架。

(8) 最好设置旁路管道，以便在发生故障时保证系统正常生产。

(9) 调节阀的安装位置应考虑便于操作人员的手动操作。

(10) 调节阀的安装位置要考虑就地维修，拆卸的可能性。上方和侧面要留有空间，以便维修时抽出阀芯和拆下执行器及附件。

(11) 密封填料有泄漏时，可调节填料压盖的压紧螺母，使填料松紧适度。

(12) 整台调节阀出厂时，阀门与执行器已经进行过联动试验，阀门处于关闭位置。

(13) 阀门出厂时已做过强度及密封试验，在安装使用时不需做水压试验。

(14) 阀门出厂时阀内件未加防锈油，现场安装时不需要清洗，安装时不用解体（解体可能损坏阀门中密封圈、密封垫及密封填料）。

(15) 阀门安装后，应按 GB/T10869-2008《电站调节阀技术条件》标准规定进行保温，以保证执行器在-10~55℃的正常环境温度下工作。

(16) 安装前，应详细阅读执行器说明书，按说明书要求接线，送电。

(17) 阀门经过长时间运输，到达现场，填料压盖可能松动，在安装前应检查填料压盖的压紧螺母松紧程度，避免运行时泄漏。

(18) 阀门经过长时间运输，到达现场，阀体阀盖间的螺栓可能松动，在安装前应检查螺栓松紧程度，避免运行时泄漏。

7.3 使用

- (1) 本阀的使用工况必须与铭牌和使用说明书的规定相符。
- (2) 本阀不适用于带颗粒、粘度较大、易结焦的介质。
- (3) 本阀一般用于给水系统流量调节减压。
- (4) 开启阀门时，以阀杆升降高度作为开度标志，即开不动的位置作为它的全开位置，阀门零位采用阀门力矩关闭，全开阀门位置采用刻度盘行程确定关闭。
- (5) 本阀工作时，应经常在梯形螺纹及阀杆螺母部位涂油润滑。
- (6) 本阀靠旋转手轮使阀瓣升降不得借助于其它辅助杠杆或动力。
- (7) 操作之前，应检查全套设备所有螺栓、螺母等紧固件是否有松动，如松动，应用扳手紧固。
- (8) 调节阀刚投入运行时，如沿阀杆有少量介质（如给水）渗出，属正常现象，待阀体内填料受热膨胀后，渗漏现象即会停止，如过一段时间渗漏仍不停止，可按顺时针方向旋转填料压盖螺母即可。
- (9) 调节阀使用中需要保证有可靠的电源及阀位模拟量标准信号（如：4~20mA），如果阀位信号不能保证精确值，有可能出现阀门关闭不严，产生内漏现象。

7.4 检查

阀门在使用期间应定期检查如下项目，发现问题及时修理。

- (1) 紧固件是否出现松动。
- (2) 填料是否被严重磨损，垫片是否被损坏（停车检修）。
- (3) 驱动是否轻便，有无阻隔现象（停车检修）。
- (4) 密封面是否被损坏或严重磨损（停车检修）。
- (5) 阀座与阀体连接处是否出现渗漏（停车检修）。
- (6) 梯形螺纹副是否被严重磨损（停车检修）。
- (7) 壳体是否被严重腐蚀或磨损导致壳体明显变薄，甚至出现渗漏，如果出现这些现象，须报废（停车检修）。
- (8) 阀门检修装配后，必须按相应标准进行压力试验，每次检修后应做好情况记录，以备考查。

标准紧固力矩如下表：单位（N·cm）

M8	1200
M12	4200

拧紧填料压盖螺母，防止泄漏，标准紧固力矩和填料压盖螺母的紧固力矩如下表：
单位 (N·cm)

阀杆直径 (mm)	石棉填料	金属加强的石墨填料
20	1000	2500
25	1500	4000
30	2000	5000

(9) 填料压盖及阀体上盖的拧紧

若因检修或其它原因需要机组停机，在重新开机运行前应拧紧填料压盖及阀体上盖螺母，以保证螺栓处于正常工作长度。(其中阀体上盖在使用后的初次停机后，启机前均匀拧紧 1/2 圈左右，再次停机后，启机前均匀拧紧 1/3 圈左右)。若发现有少量水泄漏，应该马上拧紧填料压盖螺母至不漏为止。

(10) 检验定位器—调节阀位置的振荡，注：是气动执行器。

请参考故障分析部分。

(11) 检验异常噪音和振动。

请参考故障分析部分。

9. 拆卸和装配

1. 执行机构的拆卸及装配步骤

(1) 执行机构应输入供气压力，使阀门处于接近全关位置或在 10-20%行程上。

(2) 松开连接部分上的紧固螺母，拆下阀杆连接部件使阀体和推杆分开。

(3) 拆下固定支架的螺母。

(4) 拆下执行机构。

注意：

a. 拆卸安装在管道上的调节阀执行机构，应先切断管道中的流体，确保内腔无介质压力方可进行。

b. 执行机构通常不需要调整，但是重新把它装在阀体上或改变作用形式及更换零件时，就需要拆卸和装配。

c. 气缸盖在拆开之前，建议上下气缸盖标上配合位置记号，有利于快速找到供气管线连接位置。

d. 拆下的零件应放置在干净的地方。

2. 阀体部分的拆卸及装配步骤

(1) 拆卸：

a. 松开压板上的六角螺母。

b. 拆下法兰盘上的六角螺母。

c. 抬高上阀盖，使它与阀体分开。

注意：

a. 如阀芯随同上阀盖一起拉出，应转动阀芯使它们分开。

b. 本调节阀为高温调节阀，检修维护时，须将其零部件及紧固件单独放置，切勿与其他阀门的零部件混放。

(2) 检验：检验时拆下来的零件，如有损坏，请予更换。

a. 用过的填料不允许重新使用，必须更换新填料。

b. 检验阀芯和阀座的密封面，发生损坏时必须及时更换。

c. 检验与垫片接触的阀体、上阀盖、阀筒表面，有损坏时应及时更换；垫片不得重复使用。

(3) 装配：

a. 把套筒与上阀盖装入阀体内。

b. 装上密封垫片，大压环及法兰盘，上阀盖装在阀体上，应对称均匀地拧紧螺母，注意上阀盖安装方向，紧固力矩如下表：

双头螺栓	力矩(N. m)	双头螺栓	力矩(N. m)	双头螺栓	力矩(N. m)
M24	250	M27	350	M30	500

c. 装上填料。

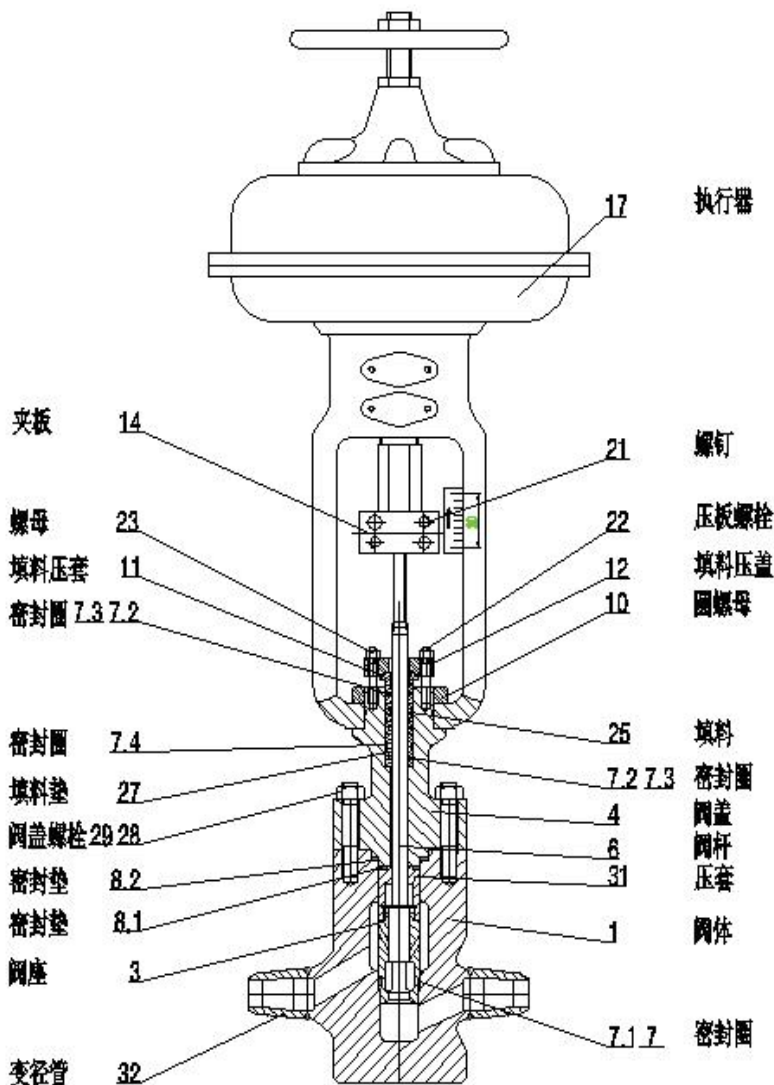
d. 装上填料压盖和压板，按前述标准紧固力矩拧紧螺母。

注意：绳状填料相邻两个切口应错开。

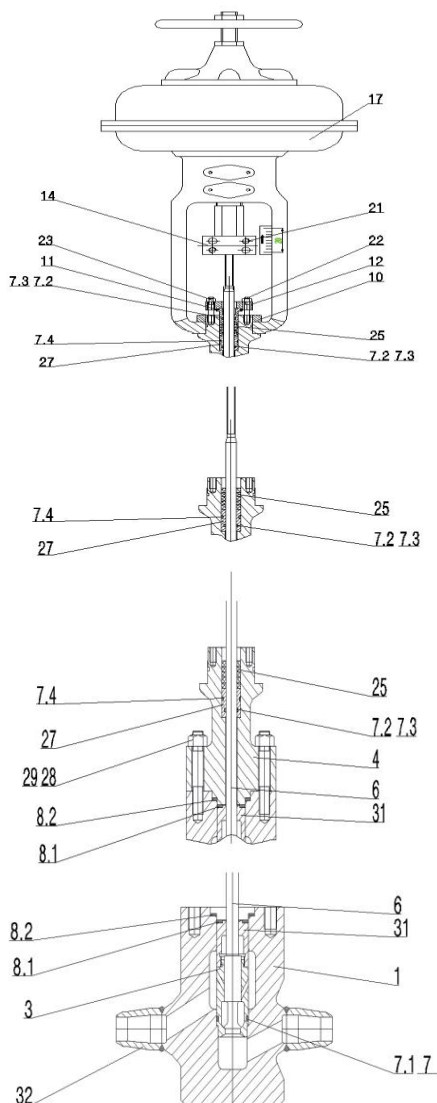
10. 阀门型号编制说明

驱动方式	阀门形式	尺寸编码	压力编码	接口类型	结构形式	阀体材质
D=电动 Q=气动 默认电动 不标注	TD=多级涡流 TE=笼罩套筒	DN25=05 DN32=06 DN40=07 DN50=08 DN65=09 DN80=10 DN100=11 DN125=12 DN150=13 DN175=14 DN200=15	PN63=04 PN100=05 PN160=06 PN200=07 PN260=08 PN320=09 PN420=10	N=内螺纹 W=外螺纹 F=法兰 H=焊接	V=垂直安装 H=水平安装	C=A105 I=WB36 P=304/316 默认 A105 不标注

11. 气动阀门结构



12. 气动阀门解体与组装



解体阀门之前，用号笔将夹板 14 与阀杆 6 及执行器输出轴的连接处做标识。旋出螺钉 21，取下夹板 14

松开螺母 23，取下螺栓 22

取下填料压盖 12，压套 11，松开圆螺母 10，取下执行器 17

松开螺母 29，取下螺栓 28，阀盖 4，缠绕垫 8.1、8.2

将压套 31，阀杆 6，阀座 3 一并取下

视内件及阀体磨损程度对阀门进行有针对性的维修和保养

将以上步骤倒序重复，就能将阀门回装、复原。

注意：使用后的阀门回装时，应更新所有石墨环、密封圈及缠绕垫。

13. 气动执行器调校

订购的调节阀，均由我公司按订货合同要求，进行行程信号的输入及作用形式总装的调校后方可出厂。只有当工作条件发生变化，如定位器拆卸重装、调节行程不符合输入信号等要求时，才需要调校。调校步骤如下：

1. 气—关式阀

- (1) 把执行机构装在阀体上。
- (2) 正作用执行机构：把一个可调的减压阀接到上气缸盖上。
反作用执行机构：把一个可调的减压阀接到下气缸盖上。
- (3) 降低阀芯，检验它与阀座接触面的密封情况。
- (4) 输入供气压力，压力值应为铭牌上规定的最大值。
- (5) 增加供气压力，使推杆位移，以保证阀芯对阀座的压紧力。
- (6) 把推杆对准阀杆，调整阀杆连接部件，再拧紧固定连接部件。
- (7) 把供气压力降为零，然后再把供气压力增加到最大值。
- (8) 带手轮的执行机构应将手轮按逆时针方向退到顶，再拧紧销紧螺母。

2. 气—开式阀

- (1) 把执行机构装在阀体上。
- (2) 正作用执行机构：把一个可调的减压阀接到上气缸盖上。
反作用执行机构：把一个可调的减压阀接到下气缸盖上。
- (3) 降低阀芯，检验它与阀座接触面的密封情况。
- (4) 输入供气压力，压力值应为铭牌上规定的最大值。
- (5) 增加供气压力，然后再把供气压力减少到最小值。
- (6) 把推杆对准阀杆，调整阀杆连接部件，再拧紧固定连接部件。
- (7) 安装带手轮的执行机构时，应将手轮按逆时针方向退到顶端后再顺时针往左旋转半圈至一圈，最后拧紧销紧螺母。

14. 气动带定位器调节阀现场调试的方法

调节阀安装后，在生产过程开机前应进行调节阀的现场调试，调试正常才能投入使用，同时发现存在的问题，以利尽快解决。当然，调试前管道的清扫也是必不可少的。调节阀现场调试分接线、线路调试和系统调试。

1. 定位器接线（西门子、ABB）

西门子定位器接线说明：6 和 7 两个端子直接恒流源的电流信号，就足够带动定位器正常工作。6 和 7 两个端子之间工作电压在 6V 左右，反馈输出端子 61 和 62 两个端子，需要串入 24V 电源进去。千万注意，如果输入是两线制，串入 24V 电源的话，就会烧坏电子部件。其余端子可不接。

ABB 定位器接线说明：11 和 12 两个端子直接恒流源的电流信号，就足够带动定位器正常工作。反馈输出端子 31 和 32 两个端子，需要串入 24V 电源进去。其余端子为信号端子没有必要接，如有需求可与本单位联系或是仔细研究使用说明，以免出错。

2. 线路调试

线路调试用于检查连接调节阀的信号线路、气源管线或液压管线是否正确连接。

(1) 调节阀输入信号的连接。通常，与阀门定位器一起检查。调节阀输入信号来自控制器，因此，从控制器输出一个起点信号，检查调节阀是否在起点位置；输出一个终点信号，检查调节阀是否在终点位置。为此，对于气动调节阀应检查供气气源压力是否正常；过滤减压器工作是否正常；液动调节阀应检查液压系统供给的油压是否正常。应检查气开、气关的作用方式是否正确，是否满足工艺生产过程的安全生产要求。

(2) 调节阀输出信号的连接。调节阀输出信号是阀位信号，可以是模拟量信号或数字量信号。应在检查调节阀输入信号的同时，检查阀位信号是否正确。采用 HART 或智能电气阀门定位器时，应检查阀位状态信息能否正确传输。调节阀全行程运行过程中应倾听调节阀阀芯和阀座是否有机械振动和异常杂音。

(3) 手轮机构调试。检查手轮机构能否正确转动和动作限位和锁定装置是否好用。

(4) 当出现偏差超过允许偏差限时，应进行相应的调试。例如，改变阀位开关的位置，检查接线或管路是否有泄漏，以及控制器死区的调整等。

3. 系统调试

调节阀是控制系统的最终元件，因此，调节阀运行前需进行系统调试。系统调试应与工艺操作配合进行。

(1) 负反馈调试。控制系统应满足负反馈要求，因此，应将控制器、检测变送器和调节阀(包括阀门定位器)和被控对象一起考虑，并设置控制器的正、反作用。负反馈准则是控制系统开环总增益为正。设置好控制器正、反作用方式后，可在控制器测量端模拟输入信号，使其增加或减小，观测控制器输出变化是否符合作用方式的要求，并检查调节阀的动作方向是否正确，是否能够使被控变量向减小方向变化。

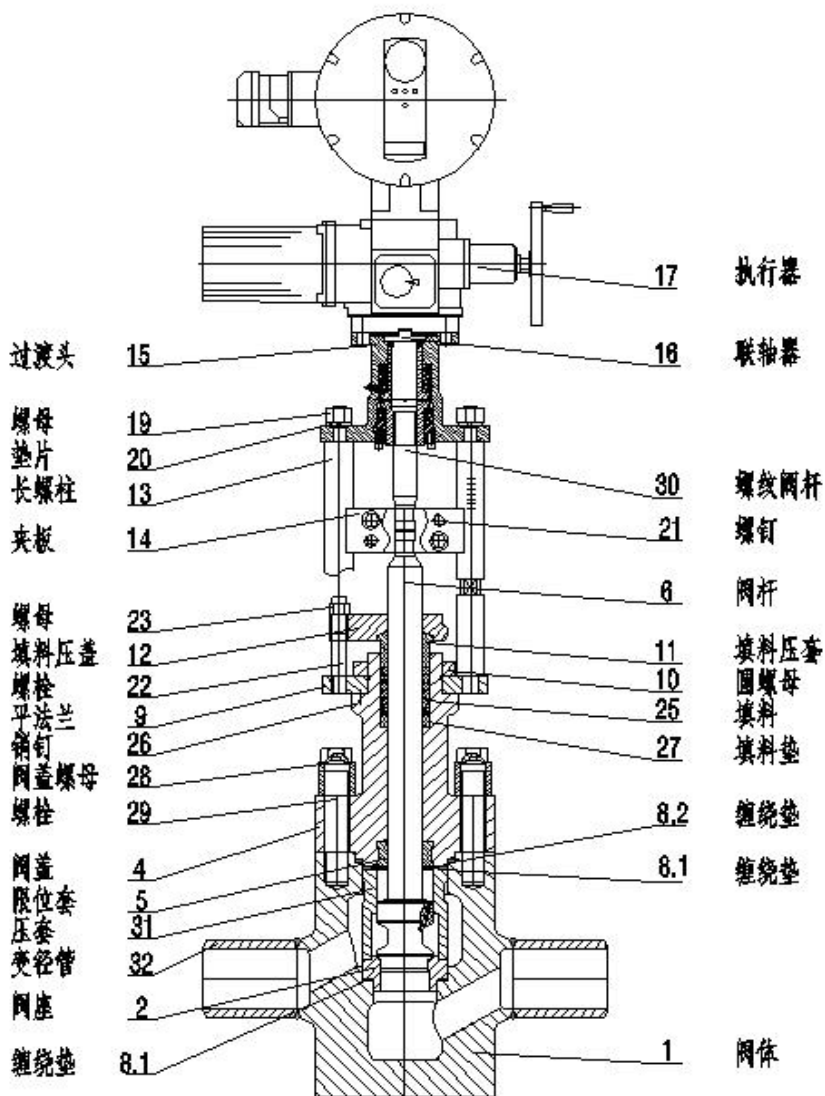
(2) 调节阀压降检查。调节阀压降检查在进行清水模拟调试时进行。在调节阀全行程运行过程中，检查调节阀两端压降变化，是否有空化或闪蒸造成的噪声发生，流量变化情况如何，是否符合所设计的流量特性等。

(3) 响应时间检查。一些控制系统对调节阀的响应时间有要求时，应检查调节阀的响应时间。在控制器输出信号改变时开始计时到调节阀阀位到达最终稳态位置的 60%到 70%所需的时间即为响应时间，其时间应满足工艺生产过程的操作要求。

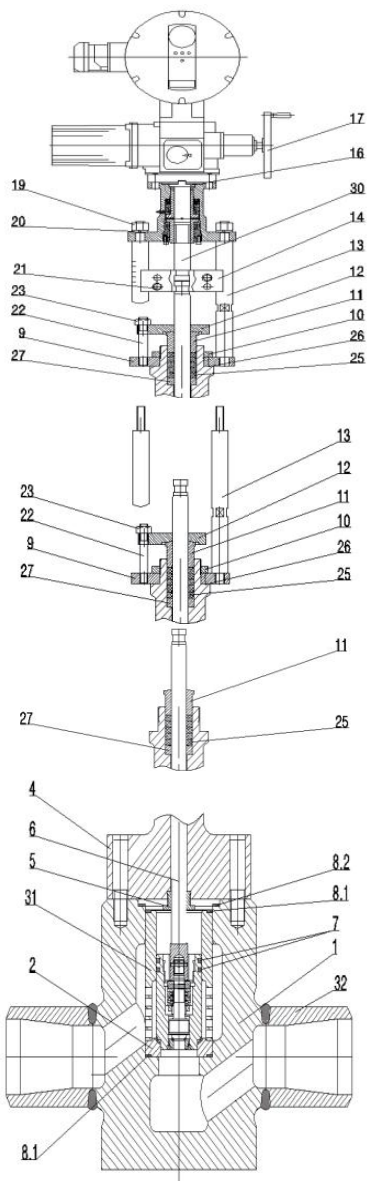
15. 气动调节阀常见故障及排除

故障	原因及解决方法
<ul style="list-style-type: none"> • 调节阀动作不稳定 • 接近全关位置不规则振荡 • 供气压力不稳定 • 输入信号不稳定 • 输入信号稳定, 阀还是不规则振荡 	<ul style="list-style-type: none"> • Cv 值太大, 减小 Cv 值 • 检查供气气源容量, 管线容量, 节流容量是否符合 • 减压阀规格或安装不合格 • 调节器输出不稳定, 调整调节器输出 • 定位器输出不稳定, 检查或更换定位器 • 介质压力波动大, 执行机构输出; 力太小更换执行机构
<ul style="list-style-type: none"> • 调节器振荡 • 任何开度有噪音 • 阀仅在某个开度有振荡 	<ul style="list-style-type: none"> • 管道振动, 牢固地固定管道。 • 检查其它振动源。 • 阀芯和导向有磨损, 如必要时请更换。 • 检查介质工作条件(改变节流孔或 Cv 值等)。 • 改变流量特性。
<ul style="list-style-type: none"> • 调节阀卡死或动作不灵活 	<ul style="list-style-type: none"> • 供气管线漏气或执行机构漏气。 • 阀芯导向部分滞留污物。 • 填料老化或硬化, 引起滞后增加。 • 定位器有故障, 检查定位器。
<ul style="list-style-type: none"> • 填料渗漏 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查填料压板是否松动。 • 检查阀杆是否损坏。
<ul style="list-style-type: none"> • 密封垫片处渗漏 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查法兰螺母是否松动, 密封垫片是否损坏。
<ul style="list-style-type: none"> • 阀关死, 泄漏仍然很大 	<ul style="list-style-type: none"> • 执行机构, 供气源和定位器漏气。 • 检查阀芯是否处于关闭位置, 检查阀芯行程。 • 检查阀芯, 阀座的磨损情况。 • 检查导向部分是否卡死。

16 电动阀门结构



17. 电动阀门解体与组装



旋出螺钉 21，取下夹板 14



松开螺母 19，取下过渡头 15



松开长螺柱 13，并将其取下



松开螺母 22，并将螺栓 23，
填料压盖 12，压套 11 取下



松开螺母 29，并将螺栓 28，
阀盖 4，缠绕垫 8.1、8.2 取下



将压套 31，阀杆 6，阀座 3
一并取下

将以上步骤倒序重复，就能将阀门回装、复原。

注意：使用后的阀门回装时，应更新所有石墨环、密封圈及缠绕垫。

18. 电动调节阀常见故障及排除

常见故障		故障原因	故障排除
阀门不动作	电源没投入	1. 电源断线	1. 检查电源
	无信号	1. 断线、控制装置无信号	1. 检查控制信号
	有信号无动作	1. 执行器故障 2. 阀芯与阀座卡死 3. 阀芯脱落、阀杆弯曲	1. 检查执行器 2. 阀门解体检查 3. 换件
阀门震荡有噪音	接近全开位置时有振动	1. 调节阀 Kv 值选大 2. 用户提供的技术参数不当	1. 更换内件 2. 更换内件
	在任何位置有振动	1. 支撑不稳 2. 在管线上有振源	1. 加大支撑强度 2. 消除、隔离振源
阀门渗漏	填料渗漏	1. 填料压盖未压紧 2. 填料因使用过久或保存不妥失效 3. 阀杆腐蚀	1. 压紧填料 2. 更换填料 3. 更换阀杆
	密封面间渗漏	1. 密封面有污物附着 2. 密封面损坏	1. 将污物清除干净 2. 重新加工修整或更换
	阀体与阀盖连接处渗漏	1. 连接螺栓紧固不均匀 2. 法兰密封面损坏 3. 垫片破裂或失效	1. 均匀拧紧 2. 重新修整 3. 更换新垫片
阀动作迟钝	手轮转动不灵活或阀瓣不能启闭	1. 填料压得太紧 2. 填料压板，压套装置歪斜 3. 阀杆螺母有损坏 4. 阀杆螺母的螺纹严重磨损或断裂 5. 阀杆弯曲	1. 适当旋松压板上的螺母 2. 校正填料压板 3. 拆开修整螺纹清除污物 4. 更换阀杆螺母 5. 矫正阀杆
	阀杆单向动作时动作迟钝	1. 阀内介质不洁净，污物堵塞 2. 填料压得太紧 3. 阀杆有腐蚀，弯曲	1. 清洗 2. 换件 3. 换件
阀泄漏量大	阀全关闭时泄流量大	1. 阀口磨损 2. 密封垫老化	1. 研磨或换件 2. 更换密封件
	阀达不到全关闭位置	1. 阀内有异物 2. 全行程不够	1. 清除异物 2. 调整全行程
电动、气动装置故障		见“阀门气动电动装置说明书”	