

CV3000 系列

调节阀

**型号：HLS、HTS、HPS、HLC、
HSC、HAV**

使用说明书



阿自倍尔株式会社



注 意

- 请将本说明书交实际使用、管理本产品的有关人员阅读、保管。
- 版权所有，非经许可，不得复制、转载。本说明书的内容有变更时恕不另行通知。
- 如发现本说明书内容有误或不完善之处，敬请与敝公司联系、予以指教为盼。
- 对由于用户使用不当而造成的不良后果恕难负责，敬请谅解。

1. 概述	1
1.1 适用范围	1
1.2 调节阀的主要组件	1
1.3 结构	1
1.4 铭牌	3
2. 安装	4
2.1 吊环螺栓的最大提升负荷	4
2.2 在过程管道中安装阀门	4
2.3 安装后和开始运行前需要检查的项目	4
3. 检查和维护	7
4. 拆卸和组装	8
4.1 将执行机构从阀体上拆下	8
4.2 阀体的拆卸和组装	8
4.3 执行机构的拆卸和组装	17
4.4 PSA 1 型执行机构的拆卸和组装步骤	18
4.5 HA2、HA3 或 HA4 型执行机构的拆卸和组装	24
4.6 PSA6 型执行机构的拆卸和组装	30
4.7 执行机构的拆卸和组装	33
5. 调整	41
6. 执行机构的正作用 / 反作用转换和弹簧范围改变	42
6.1 正作用 / 反作用改变	42
6.2 行程和弹簧范围的改变	44
7. 执行机构顶部手轮的使用说明	46
7.1 PSA1 型执行机构	46
7.2 HA2、HA3 或 HA4 型执行机构	50
8. 执行机构侧手轮的操作说明	56
8.1 安装步骤	56
8.2 操作说明	56
8.3 侧手轮的拆卸和组装	56
9. 波纹管密封型调节阀的操作说明	58
9.1 HLS 型调节阀	58
9.2 HTS 型调节阀	61
10. 故障检修	63
11. 推荐使用的备用件	64

1. 概 述

1.1 适用范围

本说明书适用于下列调节阀。

- HLS 型：小口径单座调节阀
- HLC 型：小口径笼式导向型单座调节阀
- HTS 型：顶导向单座调节阀
- HSC 型：笼式单座调节阀
- HPS 型：顶导向高压单座调节阀
- HAV 型：文氏喉管型角形调节阀

有关阀门定位器的说明，请参阅下列使用说明书。

- VPE 型 OM4-8310-0410 小型执行机构用气动阀门定位器
- HTP 型 OM4-8310-0200 气动阀门定位器（正作用型）
- HEP15、16、17 型 OM4-8313-0100 电—气阀门定位器（正作用型）
- AVP300/301/302/200/201/202 型
CM4-AVP300-2001 电—气定位器
- AVP 303/203 型 CM4-AVP303-2001 电—气定位器

1.2 调节阀的主要组件

每个调节阀由 2 个主要组件组成，即阀体和执行机构。有各种阀体和执行机构的不同组合可供选择，可满足不同阀门尺寸、压力等级、连接类型、材料类型和执行机构尺寸的使用需要。

（有关技术规格的详细说明，请参阅技术规格 SS4-8113-0200、-0210、-0300、-0310、-0400 和 -2600。）

1.3 结 构

CV3000 系列调节阀的典型结构如图 1-1 — 1-3 所示。

阀体和阀盖采用双头螺栓和螺母连接在一起。在连接处配备有垫圈（2 个垫圈），可对内部流体进行密封或使阀体成为一个压力容器。阀芯由导环支承，并由执行机构驱动。执行机构有多个弹簧和一个薄膜，将气动控制信号转换为机械（位置）控制信号，然后用该控制信号对阀芯进行定位。

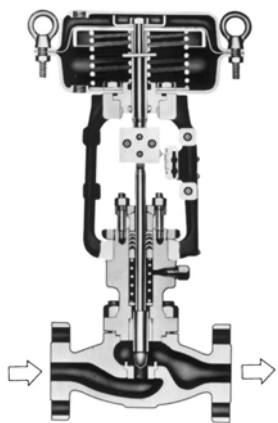


图 1-1A 小口径单座调节阀，
HLS 型（正作用型）



图 1-1B HLS 型

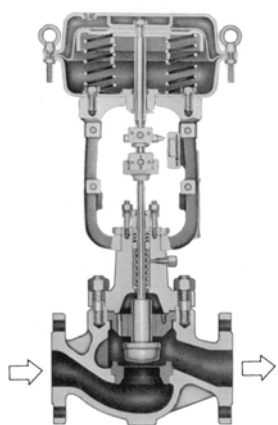


图 1-1A 顶导向单座
调节阀，HTS 型

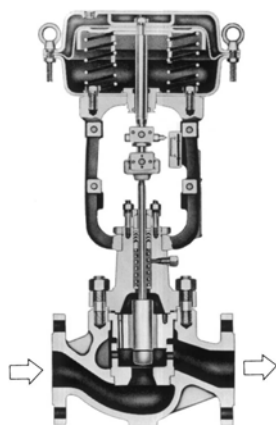


图 1-2B HSC 型

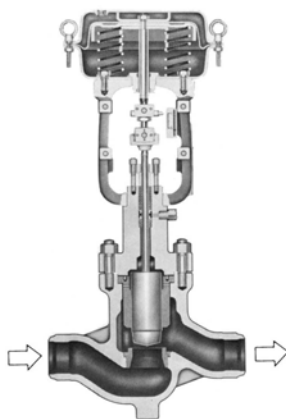


图 1-1A 顶导向高压单座
调节阀，HPS 型

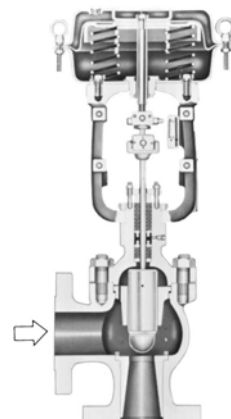
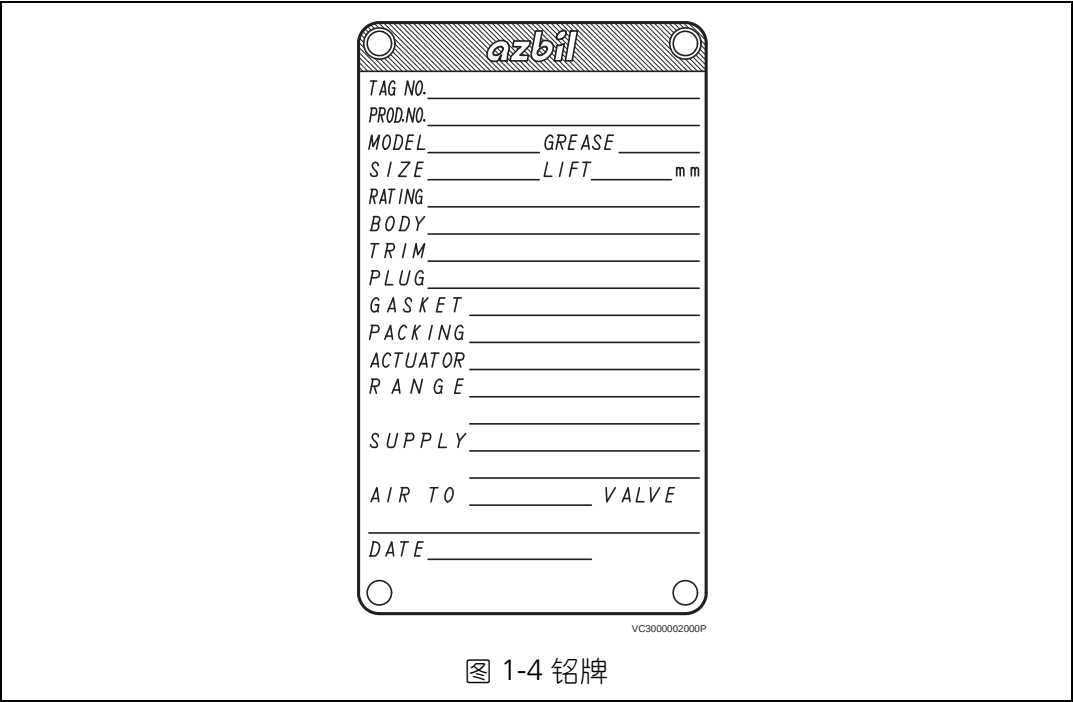


图 1-3B 文氏喉管型角形
调节阀，HAV 型

1.4 铭 牌

每个调节阀上都贴有如图 1-4 所示的铭牌。在铭牌上标明了型号、阀门尺寸、压力等级、阀内件材料、生产日期及其它调节阀的主要参数。在安装调节阀之前，请确保铭牌上标注的参数与使用条件相符。在铭牌上还标有调节阀的产品编号（PROD.NO.）。当您需要更换部件或进行其它调节阀的改装时，请向阿自倍尔公司的代理商报上这个编号。



2. 安 装

2.1 吊环螺栓的最大提升负荷

膜片盖上带有一对提升用吊环螺栓。这两个吊环螺栓基本上只用于提升执行机构。当将吊环螺栓用作其它用途时（如将执行机构底座提升到其阀体或其它组件），注意：吊环螺栓的容许最大提升负荷如下表所示。

执行机构型号	吊环螺栓的容许最大提升负荷	执行机构本身的重量
PSA1	160kg	8kg
HA2	160kg	16kg
HA3	160kg	32kg
HA4	220kg	68kg

表 2-1 吊环螺栓的容许最大提升负荷

注：吊环螺栓可用于将执行机构连同最大压力等级为“600 磅”的阀体（铸造球形阀）一起提升。当这样做时，请特别小心不要对执行机构或阀体施加振动或其它异常力。

2.2 在过程管道中安装阀门

- (1) 在过程管道中安装阀门之前，请除去过程管道上下游的异物（如水垢和焊屑）。
- (2) 确认过程流体的流动方向与阀体上箭头标注的方向一致。
- (3) 注意不要让管接头垫圈进入过程管道内部。请务必使用合适过程流体的材料制成的垫圈。焊接型阀门不使用垫圈。
- (4) 注意不要让过大的应力从过程管道传送到阀体。使用相同力拧紧过程管道连接法兰的螺栓。高压型阀门不带法兰，因为是使用焊接连接的。
- (5) 将气管连接到执行机构和定位器之前，请对管道内进行空气清洗。
- (6) 请勿在阀盖上安装任何加热或冷却设备。

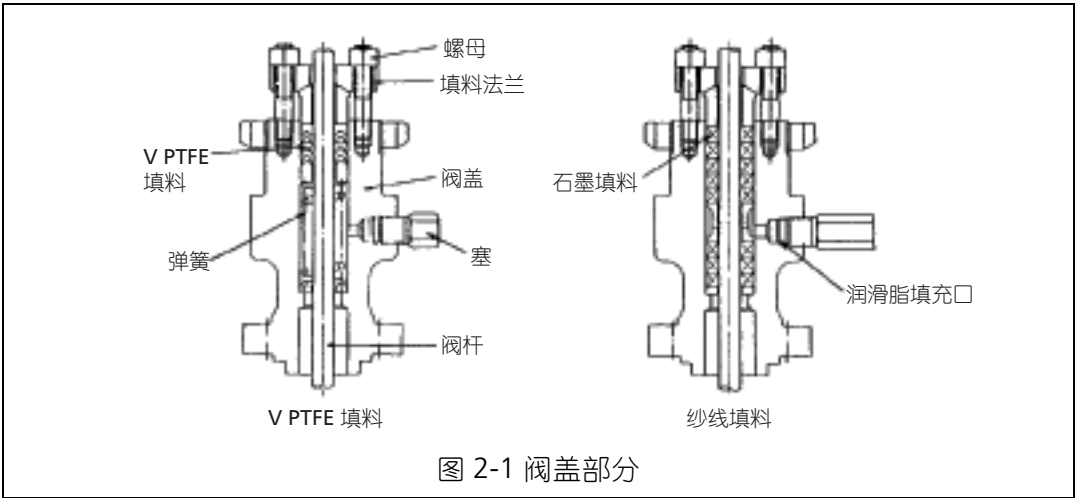
2.3 安装后和开始运行前需要检查的项目

- (1) 检查气管是否有泄漏。
- (2) 检查膜片盖的螺栓和螺母是否松动。标准紧固扭矩如下所示。
- (3) 拧紧填料法兰螺母以防阀盖密封处出现泄漏。标准紧固扭矩如表 2-2 所示。

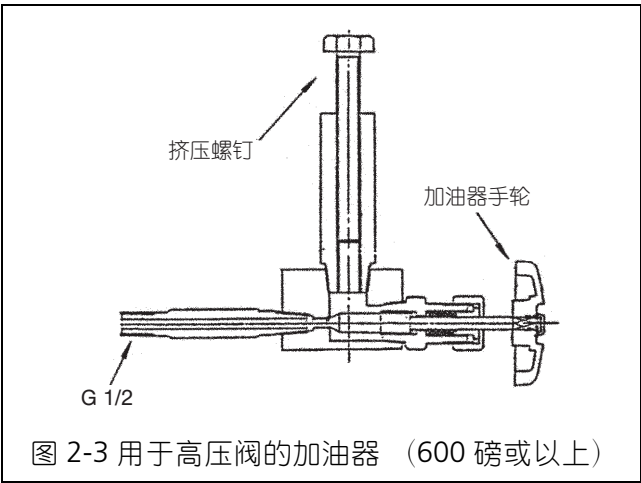
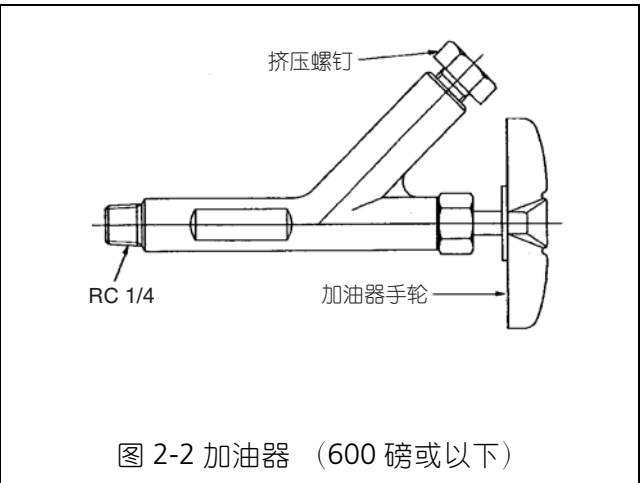
表 2-2 填料法兰螺母的紧固扭矩

阀杆直径 (mm)	石墨填料 (N.m {kgf-cm})	金属丝增强的石墨填料 (N.m {kgf-cm})	V PTFE 填料 (N.m {kgf-cm})
10	3 {30}	7 {70}	1 {8}
13	5 {50}	12 {120}	
16	8 {80}	18 {180}	
20	10 {100}	25 {250}	
25	15 {150}	40 {400}	
30	20 {200}	50 {500}	

注：上表中提到的紧固扭矩仅供您参考。请注意紧固扭矩可能会因为填料类型不同而变化。



(4) 如果阀门附带如图 2-2 所示的加油器，请检查阀盖部分是否已被润滑。若要进行润滑，请松开加油器手轮然后转动挤压螺钉。如果挤压螺钉很容易转动，请按照以下提到的润滑步骤加入润滑脂。（如果挤压螺钉转动起来很重，则说明已经加入了润滑脂。）



润滑步骤

- (a) 准备好铭牌上标注类型的润滑脂。
 - (b) 拧紧加油器手轮。
 - (c) 拆下挤压螺钉，加入润滑脂，然后装上挤压螺钉。
 - (d) 松开加油器手轮，然后转动挤压螺钉压入润滑脂。
 - (e) 重复步骤 (b)、(c) 和 (d) 直到转动挤压螺钉变得很重为止。拧紧加油器手轮。
- (5) 对阀门加入压力，检查阀体和过程管道的连接处的垫圈是否有泄漏。如果发现泄漏，请拧紧螺母。（特别是当过程流体温度为 400°C 或以上时，请在升高阀门温度后再次拧紧螺母，这样可延长阀门使用寿命，而无需进行维护。）标准紧固扭矩如第 4 章中的表 4-4、4-5 所示。
- (6) 当升高高温用途的阀门的温度时，请慢慢升高温度（标准速度为 100°C/小时），当温度升高时，请勿操作阀门。

3. 检查和维护

按照以下步骤检查和维护执行机构：

- (1) 拧紧压盖：
每隔 6 个月左右拧紧一次阀盖。拧紧步骤请参阅章节 2-3-(3)。
- (2) 对压盖进行润滑：
每隔 6 个月左右润滑一次阀盖。润滑步骤请参阅章节 2-3-(4)。
- (3) 检查阀门位置的波动：
参阅第 10 章 “故障检修”。
- (4) 检查异常噪音和振动：
参阅第 10 章 “故障检修”。

4. 拆卸和组装

本章介绍了执行机构的拆卸和组装步骤以便您进行检修或改装。

4.1 将执行机构从阀体上拆下

参见图 4-7。

- (1) 对执行机构施加空气压力，使阀门位置指针处在高于全关点以上 10%—20% 的位置上。
- (2) 松开阀杆接头的六角固定螺栓，拆下阀杆接头，然后将执行机构的连杆从阀杆上拆下来。
- (3) 拆下支架的夹紧螺母。
- (4) 升高执行机构，将其从阀体上拆下。

注意事项：当将执行机构从安装在过程管路内的阀体上拆下时，请务必关闭过程流程、释放过程的压力，然后再拆下执行机构。

4.2 阀体的拆卸和组装

若要拆卸或组装阀体，请参阅图 4-1 至 4-6，并遵照以下步骤。

（处理波纹管密封型（选配类型）阀门时，请参阅第 9 章。）

拆卸步骤

- (1) 松开填料法兰的六角螺母。
- (2) 拆下阀盖（加长阀盖）的六角螺母（1）。
- (3) 将阀盖提升并从阀体上拆下。

注意事项：如果阀芯与阀盖一起拆下，请转动阀芯然后将其从阀盖上拆下。在拆下时，注意不要损坏阀杆。

- (4) HTS、HPS 和 HAV 型阀门
对于 HTS 和 HPS 型阀门，请拆下导环。阀座圈由螺纹固定到阀体上。若要拆下阀座圈，需要准备特殊工具（选配件）。
（HLS、HLC 型阀门不带导环，而取而代之的是阀盖上压铸有一个导向衬套。）

检查

检查拆下的部件是否有损坏。如果发现损坏，请更换部件。（订购部件时，请报上铭牌上标注的阀门产品编号。）

- (1) 请勿重复使用拆下的填料。组装阀门时请使用新的填料。
- (2) 检查阀芯的底面和阀座圈是否损坏。
- (3) 检查阀体的垫圈接触面、阀盖和导环是否损坏。请勿重复使用拆下的垫圈。组装阀门时请使用新的垫圈。
- (4) 检查阀芯导向部分、阀杆和导向衬套的内部导向部分是否损坏。

组装步骤

• HLS、HLC 型

- (1) 使用特殊工具（选配件）拧紧螺纹，将阀座圈牢牢固定到阀体上。有关紧固扭矩，请参见表 4-1。
- (2) 将阀芯固定到阀座圈上。（将润滑油 “Neversize” 涂抹到螺纹部分，禁油型阀门除外。）
- (3) 将阀盖放到阀体上，然后检查阀盖是否与阀体的凹陷处正确啮合：用力一致地拧紧各螺母，注意用力要均匀（交替拧紧对称位置的螺母）。有关紧固扭矩，请参见表 4-3。
- (4) 如图 2-1 所示插入填料。
注：当使用纱线填料片时，重叠填料片时需将切口端错开放置。
- (5) 放上填料压盖和填料法兰，然后拧紧螺母。有关紧固扭矩，请参阅表 2-2。

• HTS、HSC、HPS 和 HAV 型

- (1) 使用特殊工具（选配件）拧紧螺纹，将阀座圈牢牢固定到阀体上。有关紧固扭矩，请参见表 4-1 或 4-2。
- (2) 将阀芯固定到阀座圈上。（参见拆卸步骤。）
- (3) 将一个垫圈放在阀体内部，然后放上导环，盖住阀芯。（将润滑油 “Neversize” 涂抹到垫圈上，禁油型阀门除外。）
- (4) 将垫圈放在导环上。（将润滑油 “Neversize” 涂抹到垫圈上，禁油型阀门除外。）
- (5) 将阀盖放到阀体上，然后检查阀盖是否与阀体的凹陷处正确啮合：用力一致地拧紧各螺母，注意用力要均匀（交替拧紧对称位置的螺母）。有关紧固扭矩，请参见表 4-3。
- (6) 如图 2-1 所示插入填料。
注：当使用纱线填料片时，重叠填料片时需将切口端错开放置。
- (7) 放上填料压盖和填料法兰，然后拧紧螺母。有关紧固扭矩，请参阅表 2-2。

表 4-1 HLS,HTS,HLC,HSC,HAV
阀座圈紧固扭矩

尺寸 (英寸)	扭矩 (N.m {kgf-cm})
1-1/2	260 {2,600}
2	390 {3,900}
2-1/2	520 {5,200}
3	650 {6,500}
4	800 {8,000}
6	1200 {12,000}
8	1500 {15,000}
1, 3/4	180 {18,000}

表 4-2 HPS 阀座圈紧固扭矩

尺寸 (英寸)	ANSI 级	扭矩 (N.m {kgf-cm})
1	900-2,500	250 {2,500}
1-1/2	900-2,500	310 {3,100}
2	900-2,500	570 {5,700}
3	900-1,500	1,100 {11,000}
3	2,500	700 {7,000}

表 4-3 阀盖双头螺栓的紧固扭矩

螺栓	扭矩 (N.m {kgf-cm})
M12	6 {60}
M16	100 {1,000}
M20	150 {1,500}
M22	200 {2,000}
M24	250 {2,500}
M27	350 {3,500}
M30	500 {5,000}
M33	660 {6,600}

表 4-4 阀盖的螺栓尺寸

型号	尺寸 (英寸)	额定值	
		ANSI, JPI 150# JIS 10K	ANSI, JPI 300#, 600# JIS 16K, 20K, 30K, 40K
HLS	1/2 至 3	M12*4	M12*4
HTS, HCB	1-1/2	M16*6	M16*8
	2	M16*6	M16*10
	2-1/2	M16*6	M20*8
	3	M20*8	M22*10
	4	M20*8	M22*12
	6	M22*12	M30*3*12
	8	M24*12	M33*3*12

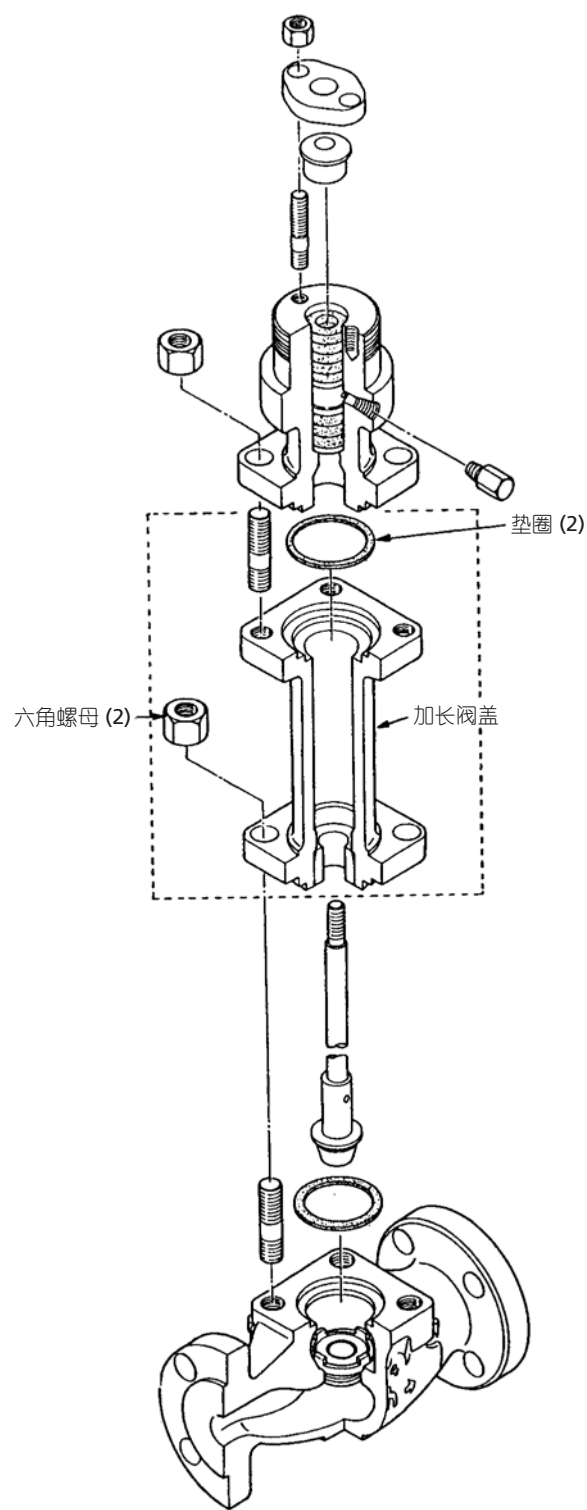
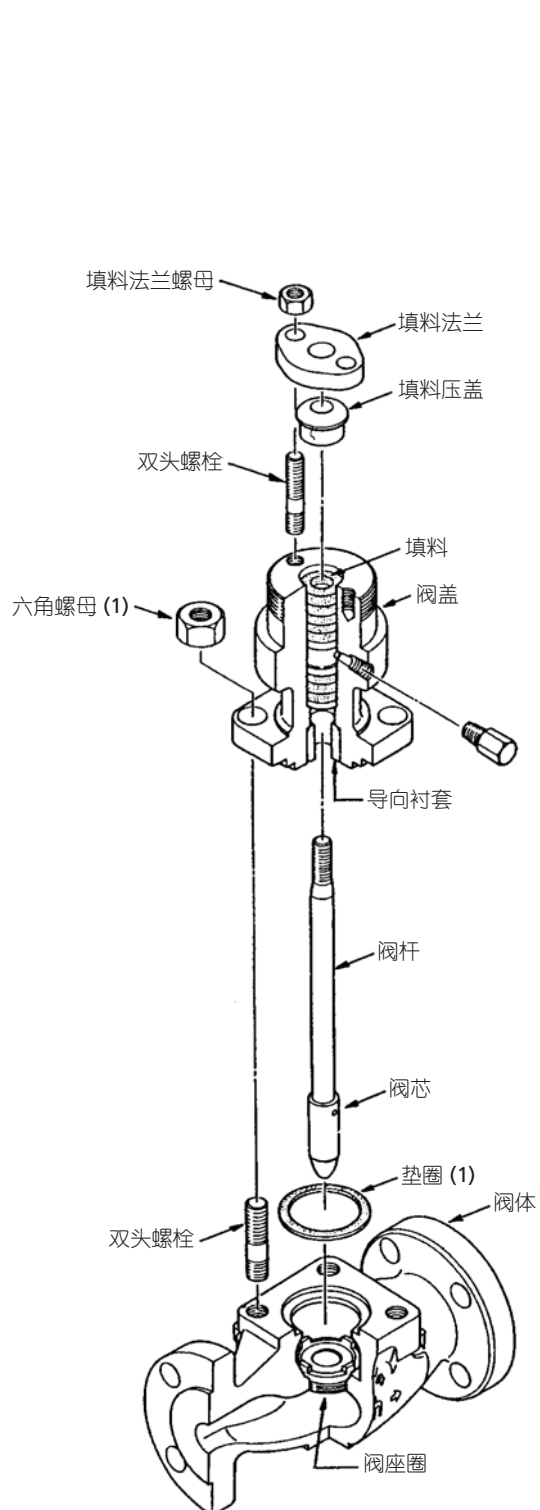


图 4-1 HLS 型调节阀

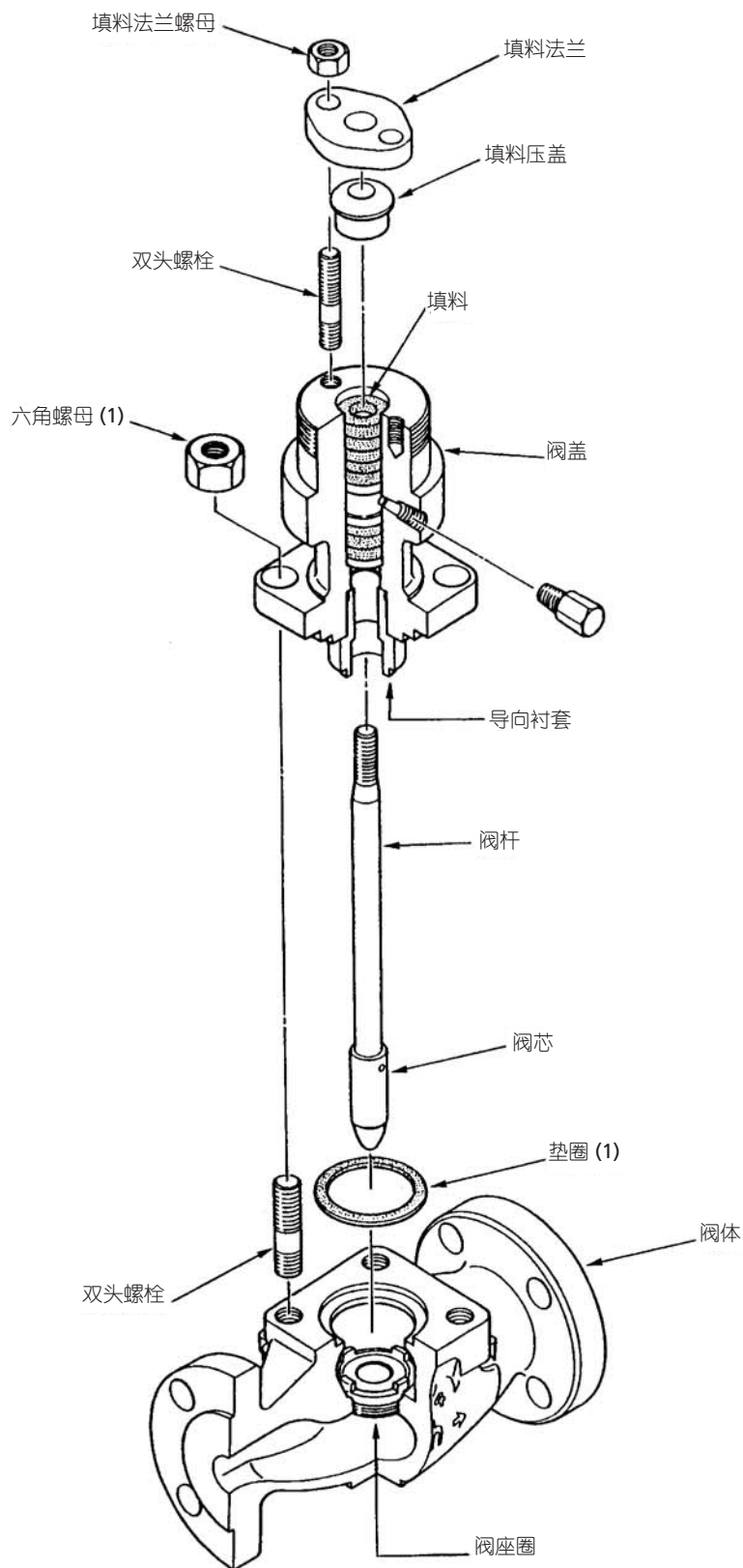


图 4-2 HLC 型调节阀

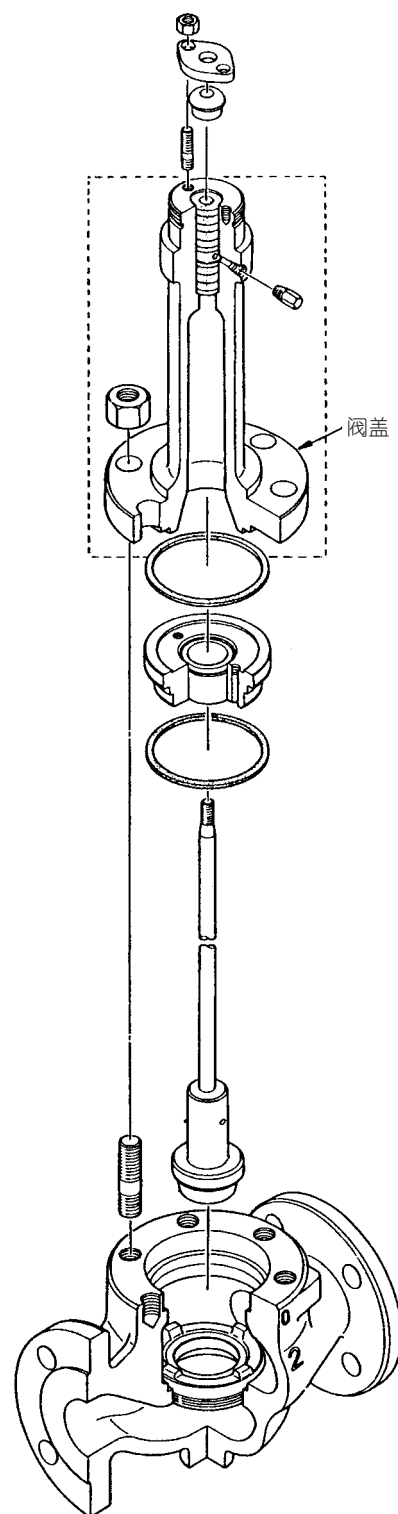
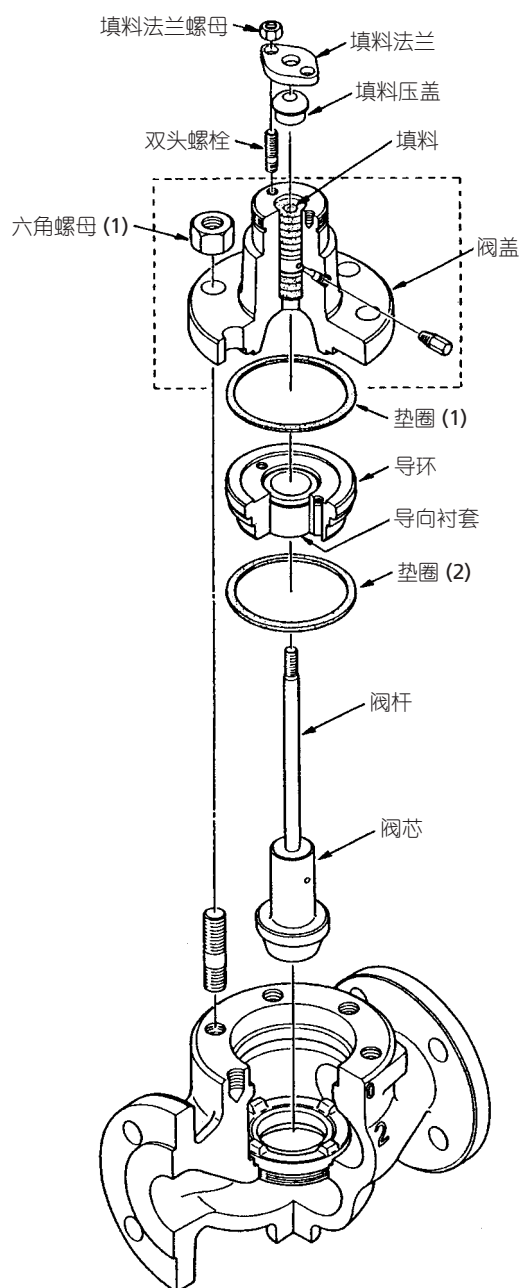


图 4-3 HTS 型调节阀

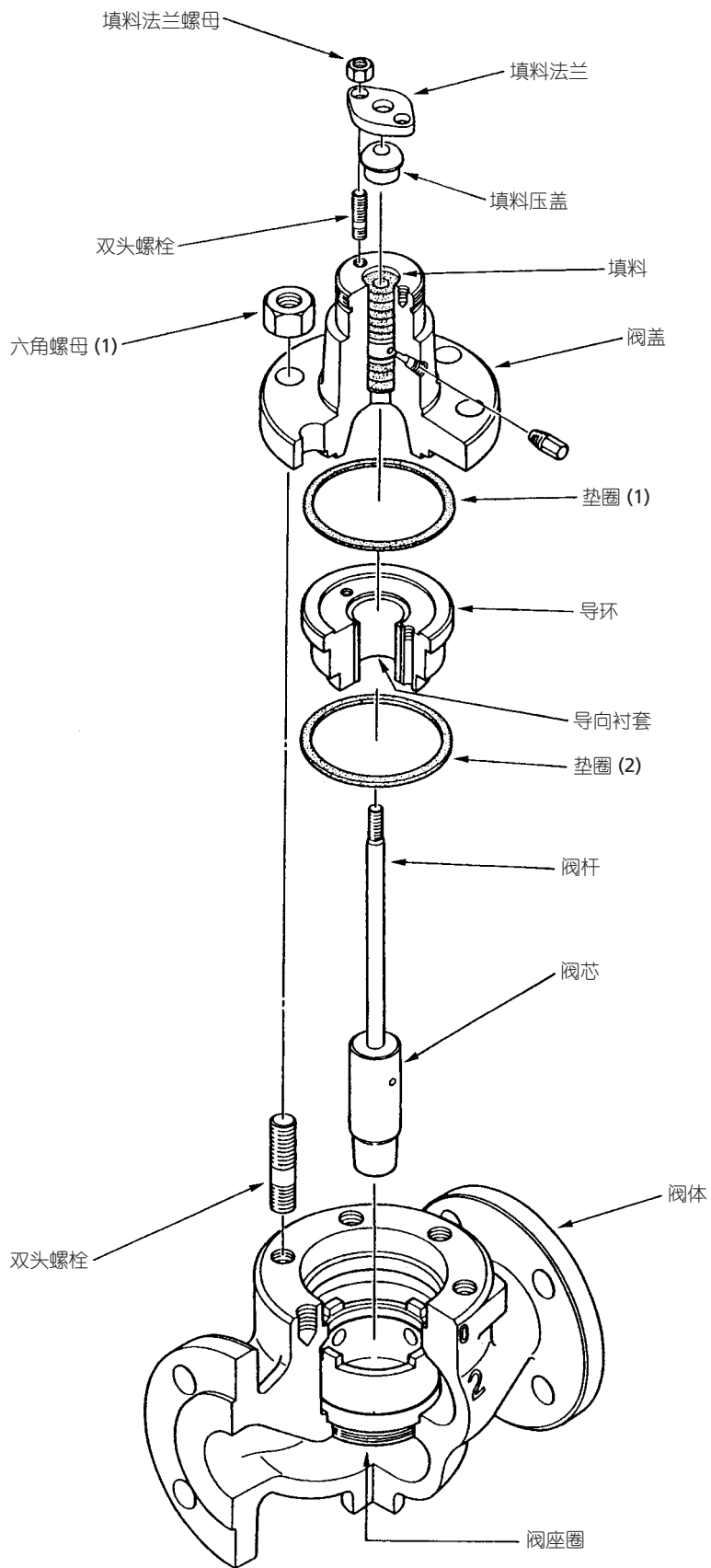


图 4-4 HSC 型调节阀

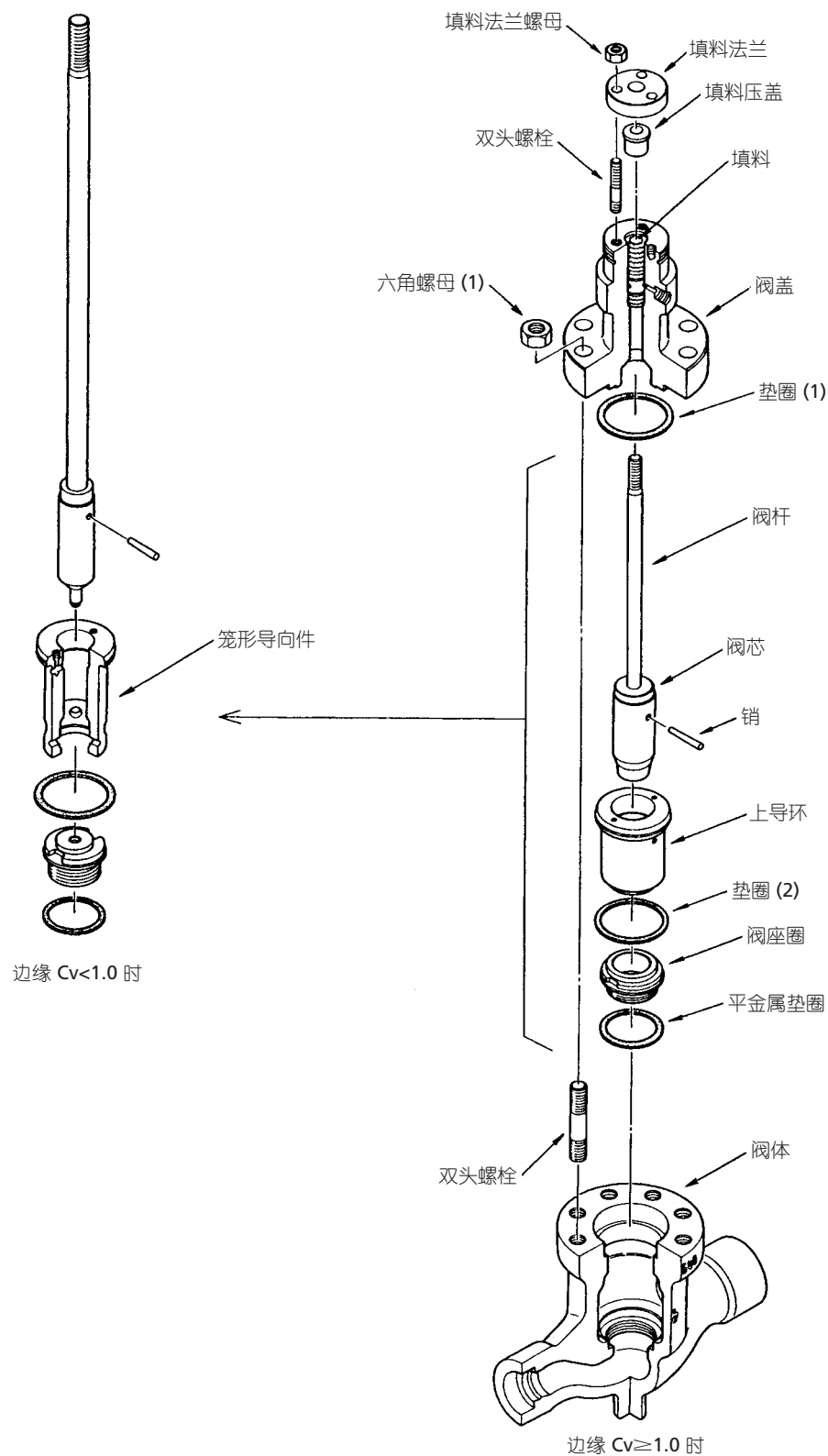


图 4-5 HPS 型调节阀

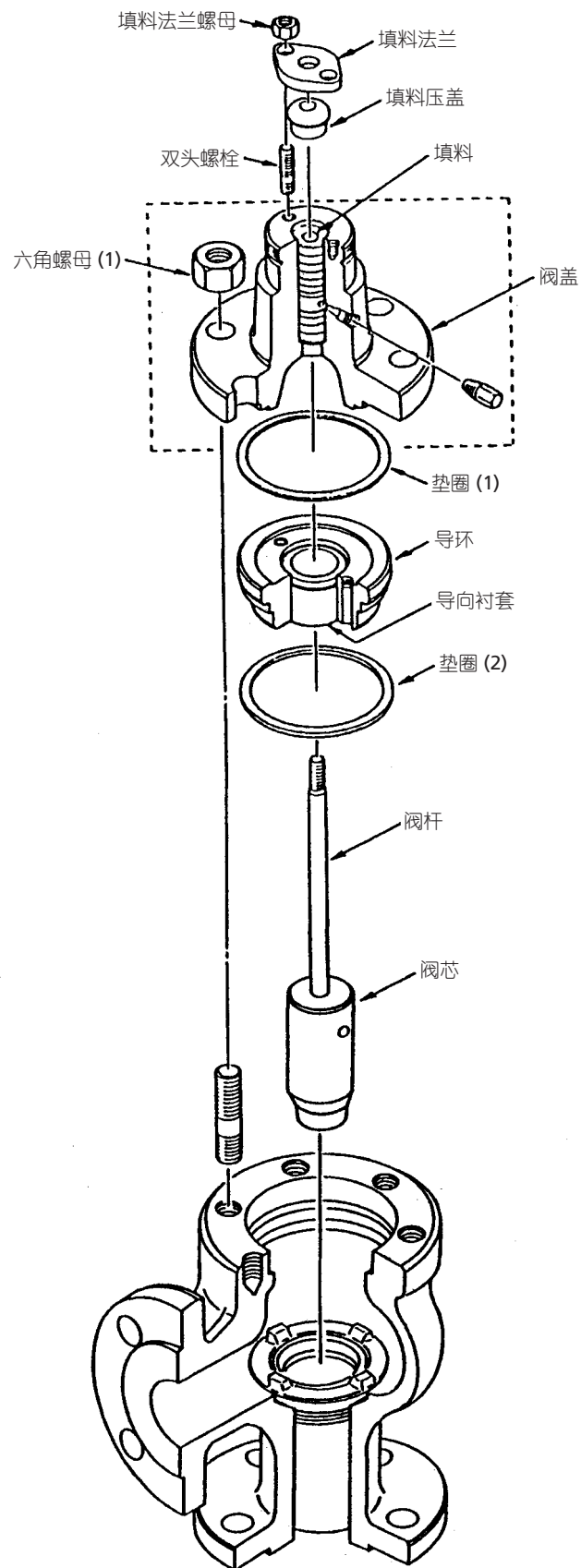


图 4-6 HAV 型调节阀

4.3 执行机构的拆卸和组装

通常执行机构不需要调整。但是，当将其安装到阀体上、修改其规格、或更换损坏的部件时，必须将其拆下然后组装。基于上述目的执行机构的拆卸和组装步骤在章节 4-4 和 4-5 中有介绍。

若要拆卸执行机构，请参阅图 4-7 至图 4-21。

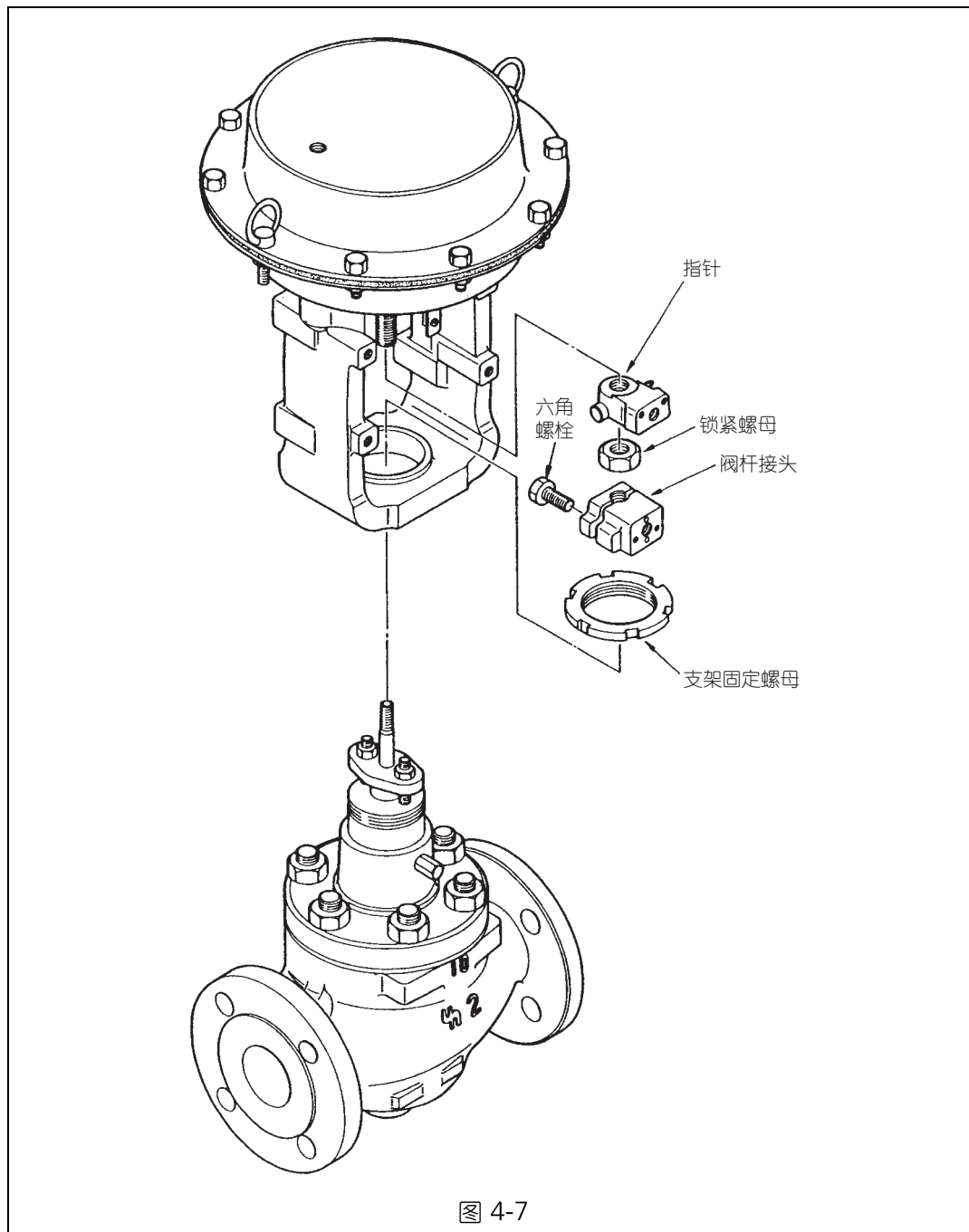


图 4-7

当拆卸或组装执行机构时，请将其保持垂直状态。有关螺栓和螺母的紧固扭矩，请参见表 4-4， 4-5。

有关部件名称，请参见图 4-13 和 4-21。

拆卸时的注意事项

1. 吊环螺栓的螺母是不锈钢制成的。当组装膜片盖时，请将这些螺母与其它螺母分开。
2. 建议您在拆卸前在上下膜片盖上做位置标记。这样可帮助您方便地找到气管接头的位置。
3. 将拆下来的部件存放在清洁的地方。

注意： 松开或拆下执行机构的螺栓和螺母时切勿大意。执行机构采用强力压缩弹簧，如果拆下螺栓和螺母时不小心，弹簧可能会弹出造成人身伤害。拆下螺栓和螺母时，请务必遵照执行机构和顶部手轮的拆卸和组装步骤。

4.4 PSA 1 型执行机构的拆卸和组装步骤

拆卸步骤

A. 正作用型（参见图 4-8）

- (1) 断开气管，然后从执行机构上拆下附件。
- (2) 拆下阀杆接头。
- (3) 从膜片盖上拆下固定螺栓（一对吊环螺栓除外）。
- (4) 交替并均匀松开一对吊环螺栓。使用这对吊环螺栓可对弹簧进行初始定位。
- (5) 拆下膜片盖。将执行机构连杆向上拉，并连同膜片一起拉出。
- (6) 取出弹簧。

B. 反作用型（参见图 4-9）

- (1) 断开气管，然后从执行机构上拆下附件。
- (2) 拆下阀杆接头。
- (3) 从膜片盖上拆下固定螺栓（一对吊环螺栓除外）。
- (4) 交替并均匀松开一对吊环螺栓。使用这对吊环螺栓可对弹簧进行初始定位。
- (5) 拆下膜片盖。取出弹簧。
- (6) 将执行机构连杆向上拉，并连同膜片一起拉出。

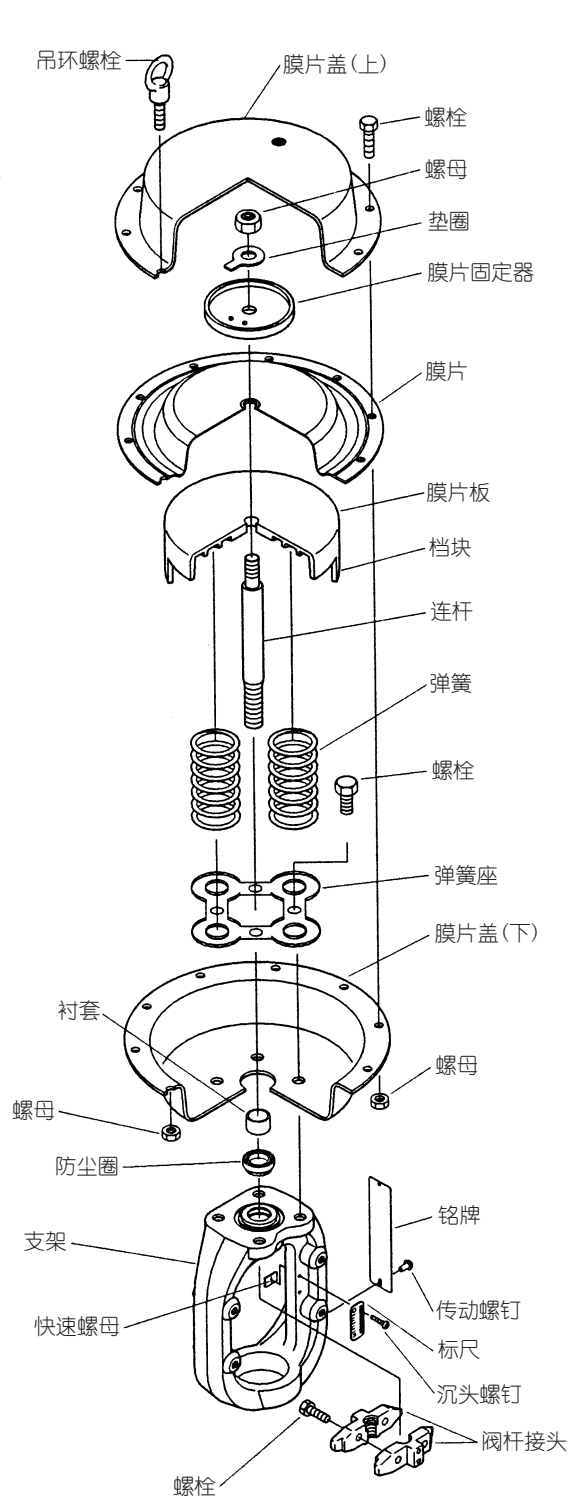


图 4-8 正作用 PSA1D 型

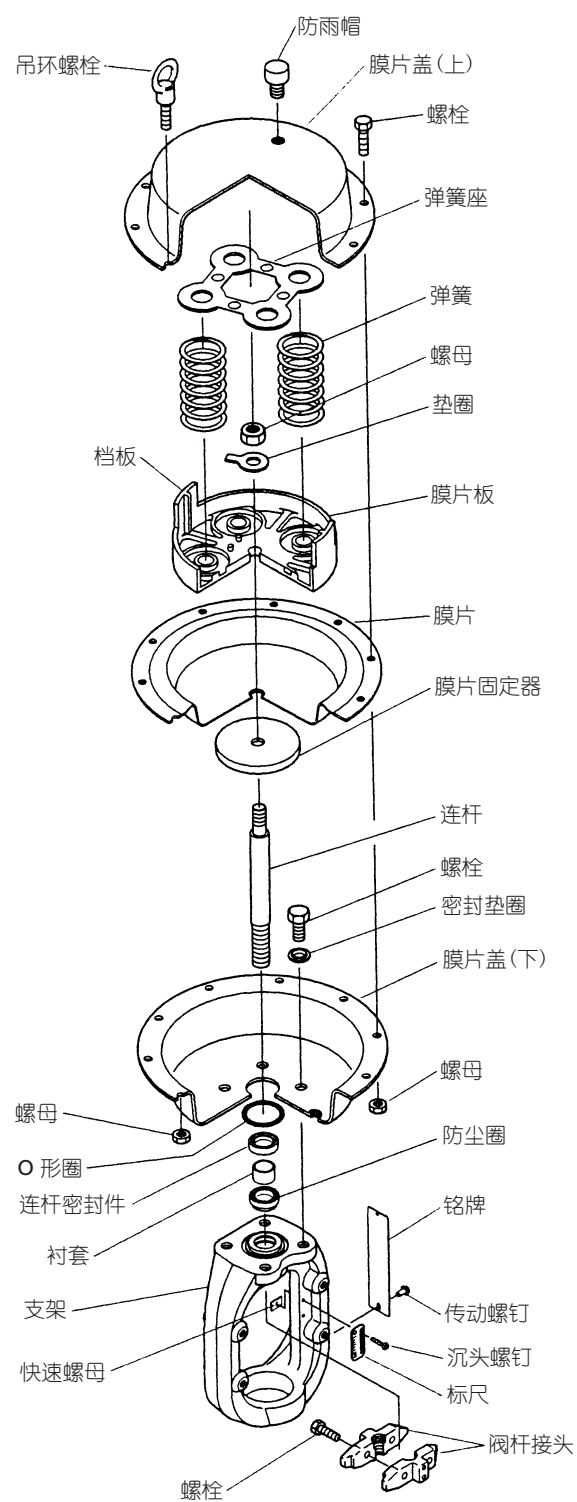


图 4-9 反作用 PSA1R 型

组装

在组装前，检查部件是否存在刮伤、损坏、变形、脱漆或其它异常情况。若要组装执行机构，请执行下列步骤：

A. 正作用型

• 参见图 4-8。

- (1) 使用 4 个螺栓将膜片盖（下）固定到支架上。同时，如图 4-10 所示设定气孔。对于 PSA1D 执行机构，将弹簧座固定到膜片盖及支架上。
- (2) 固定弹簧座位置，然后将弹簧安装到弹簧座上（参见图 4-10）。
- (3) 将执行机构连杆（连接着膜片）插入衬套。请防止衬套内侧或防尘圈被连杆的螺纹部分损坏。如果可能的话，请用胶带覆盖螺纹部分。
- (4) 转动执行机构的连杆，将膜片板挡块放在如图 4-10 所示的位置。
- (5) 放置上膜片盖，然后用一对吊环螺栓对其进行固定。

注：将气管接口设定到如图 4-10 所示的位置。交替均匀地拧紧一对吊环螺栓。拧紧这对螺栓可完成弹簧的初始定位。

- (6) 用固定螺栓固定膜片盖。
- (7) 安装阀杆接头。将气管连接至上膜片盖的连接口。
- (8) 组装完成后，检查下列事项：
 - 通过上膜片盖处的气管接口加入 $490\text{kPa}\{5\text{kgf/cm}^2\}$ 的气压，然后用肥皂水检查膜片周围是否有漏气。
 - 将执行机构作为独立单元进行操作，检查执行机构是否可顺畅行进到全部行程。

⚠ 注意

请将连杆和防尘圈的填料安装到准确的方位。
参见图 4-8。

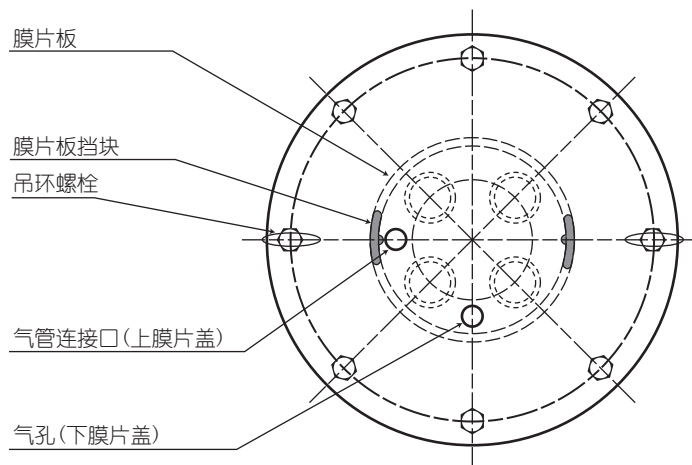


图 4-10 正作用型 PSA1D 型执行机构

B. 反作用型

- (1) 使用 4 个螺栓将膜片盖（下）固定到支架上。同时，将气管连接口设定在如图 4-11 所示的位置。
- (2) 将执行机构连杆（连接着膜片）插入衬套。请防止衬套内侧或防尘圈被连杆的螺纹部分损坏。如果可能的话，请用胶带覆盖螺纹部分。
- (3) 转动执行机构的连杆，将膜片板挡块放在如图 4-11 所示的位置。
- (4) 固定弹簧座，然后将弹簧安装到弹簧座上。（参见图 4-11）。
- (5) 放置上膜片盖，然后用一对吊环螺栓对其进行固定。

注：将气孔设定到如图 4-11 所示的位置。交替均匀地拧紧一对吊环螺栓。拧紧这对螺栓可完成弹簧的初始定位。

- (6) 用固定螺栓固定膜片盖。
- (7) 安装阀杆接头。
- (8) 将阀杆头安装到气孔口上。
- (9) 将气管连接至下膜片盖处的连接口。
- (10) 组装完成后，检查下列事项：
 - 通过膜片盖处的气管连接口加入 $490\text{kPa}\{5\text{kgf/cm}^2\}$ 的气压，然后用肥皂水检查膜片周围是否有漏气。
 - 将执行机构作为独立单元进行操作，检查执行机构是否可顺畅行进到全部行程。

⚠ 注意

将连杆和防尘圈的填料按照准确方位进行安装。
参见图 4-9。

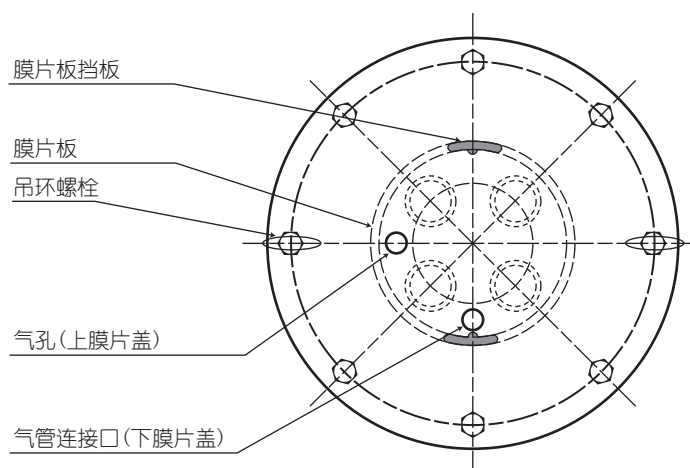


图 4-11 反作用型 PSA1R 型执行机构

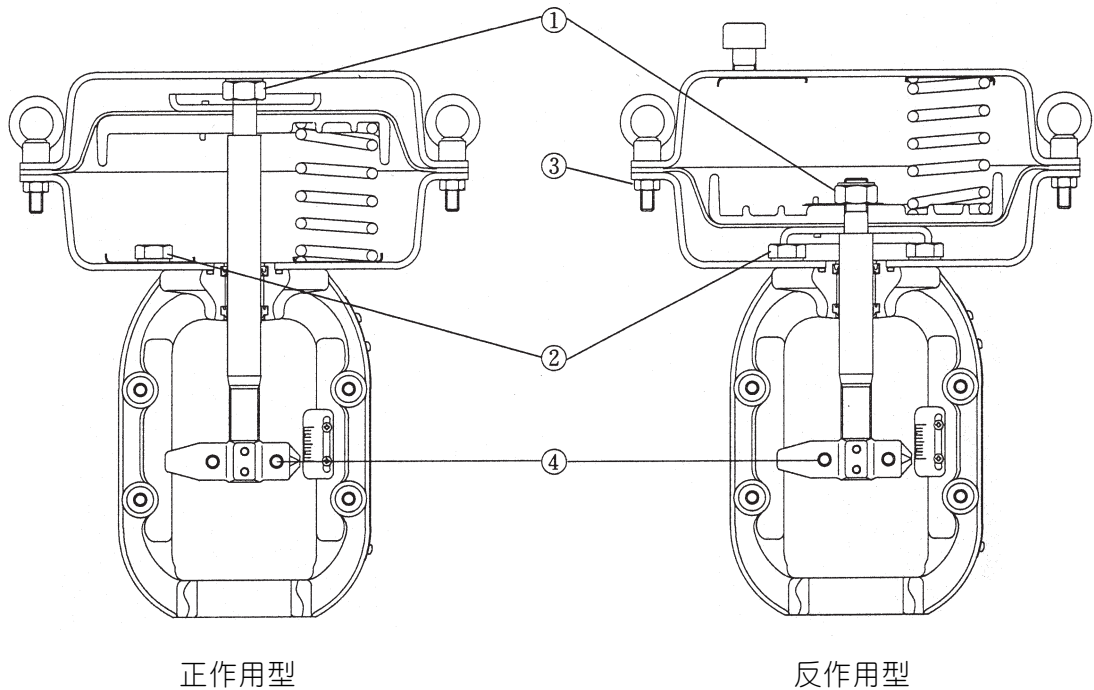


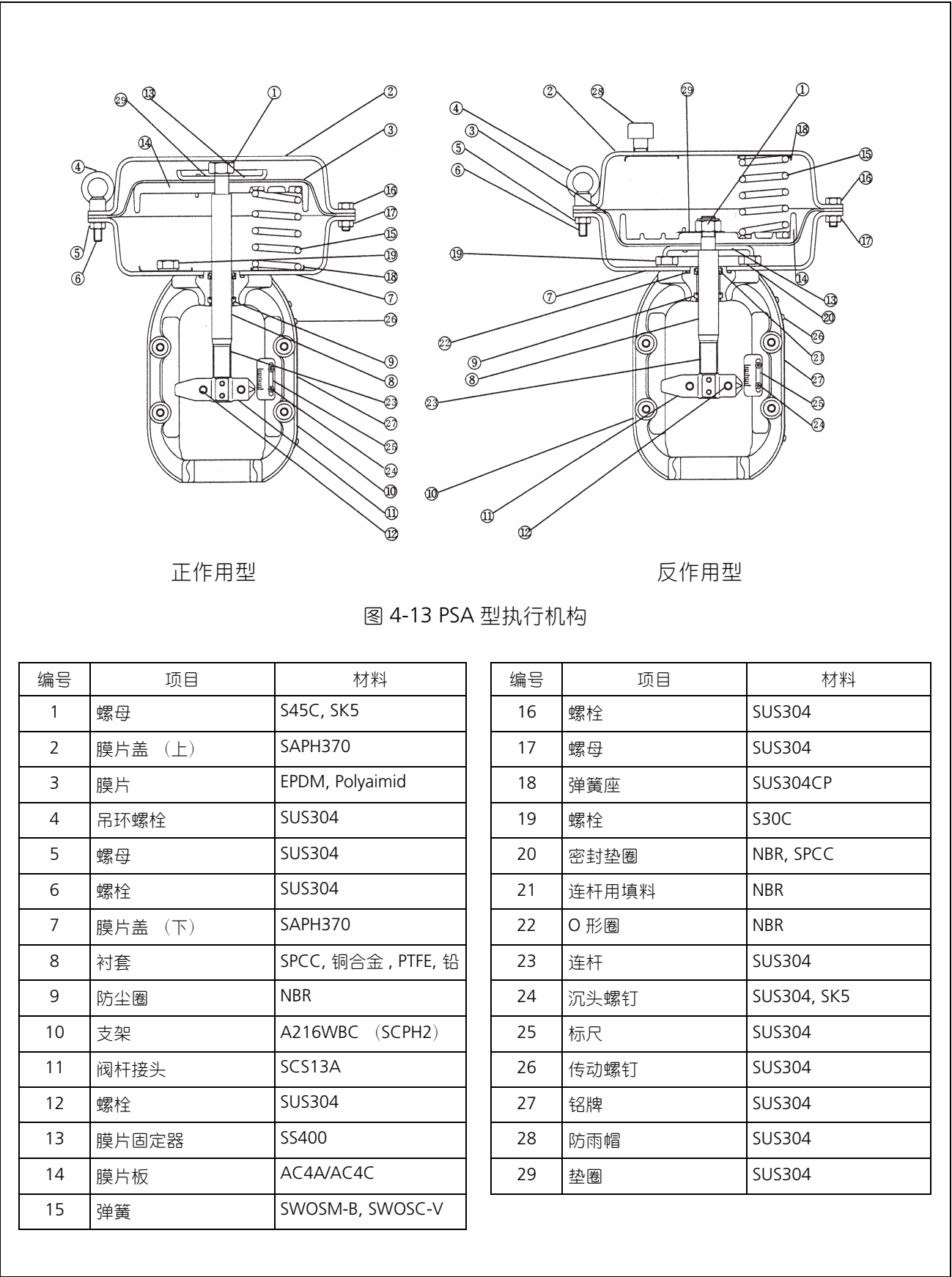
图 4-12 执行机构的螺栓和螺母

表 4-5 执行机构的螺栓和螺母的紧固扭矩

单位 : (N.m{kgf-cm})

编号	材料	PSA1	
1	SK5 S45C	M14	45-70
			{460-710}
2	S30C	M12	35-50
			{360-510}
3	SUS304	M8	15-20
			{150-200}
4	SUS304	M8	10-15
			{100-150}

注：如下所示，将防雨帽安装到反作用执行机构上。将防雨帽拧入膜片盖直到盖子的肩部（边缘）碰到膜片盖为止，然后继续将防雨帽拧入膜片盖半圈。

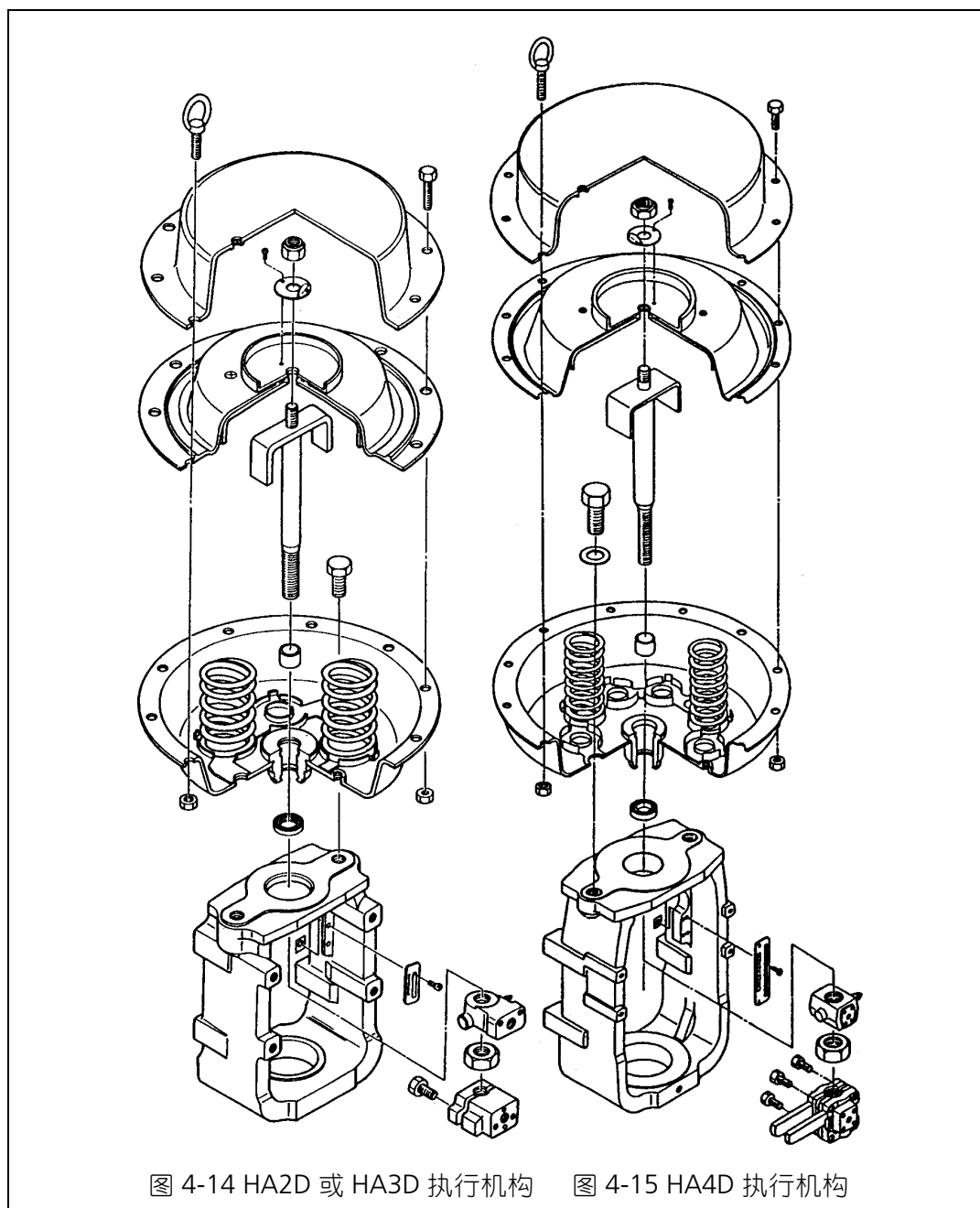


4.5 HA2、HA3 或 HA4 型执行机构的拆卸和组装

拆卸步骤

(a) 正作用型

- (1) 断开气管，然后从执行机构上拆下附件。
- (2) 拆下阀杆接头、指针和锁紧螺母。（见图 4-21。）
- (3) 拆下膜片盖的固定螺栓（一对吊环螺栓除外）。
- (4) 交替并均匀松开一对吊环螺栓。使用这对吊环螺栓可对弹簧进行初始定位。
- (5) 拆下膜片盖。将执行机构连杆向上拉，并连同膜片一起拉出。
- (6) 取出弹簧。



(b) 反作用型

- (1) 断开气管，然后从执行机构上拆下其它外部部件。
- (2) 拆下阀杆接头、指针和锁紧螺母。（见图 4-21。）
- (3) 拆下膜片盖的固定螺栓（一对吊环螺栓除外）。
- (4) 交替并均匀松开一对吊环螺栓。（使用这对吊环螺栓可对弹簧进行初始定位。）
- (5) 拆下膜片盖。取出弹簧。
- (6) 将执行机构连杆连同膜片一起向上拉出。

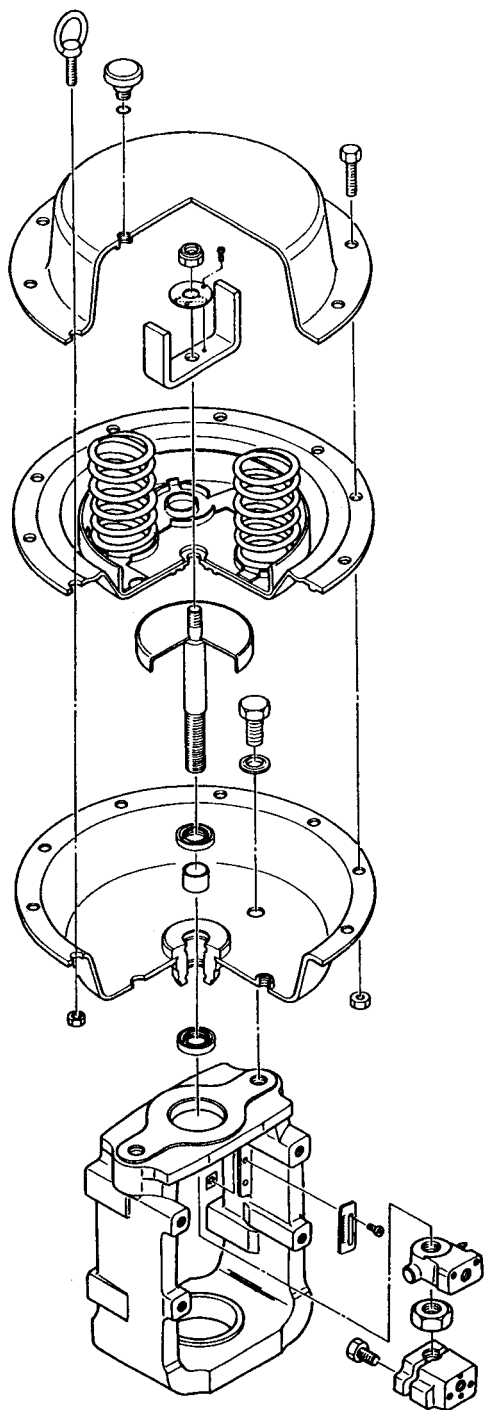


图 4-16 HA2R 或 HA3R 执行机构

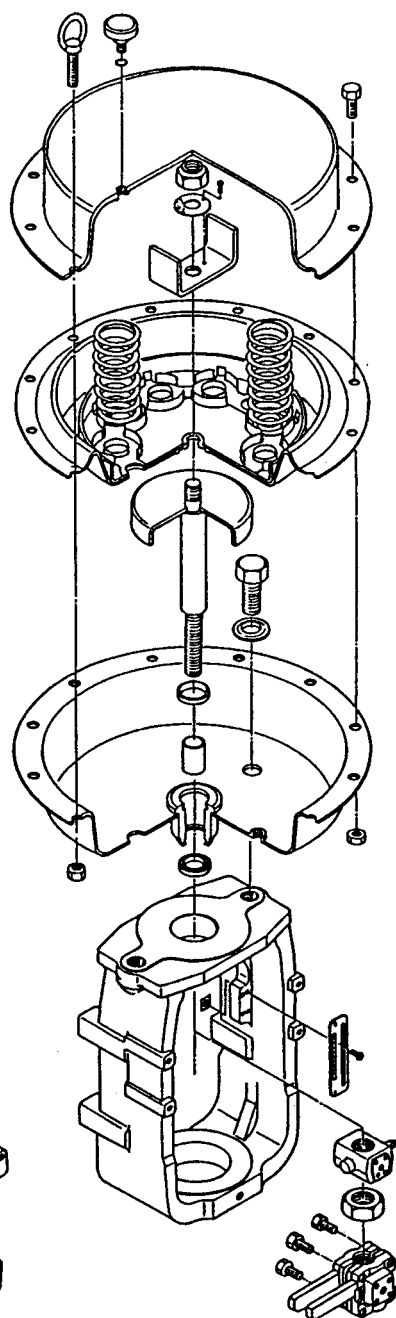


图 4-17 HA4R 执行机构

组装步骤

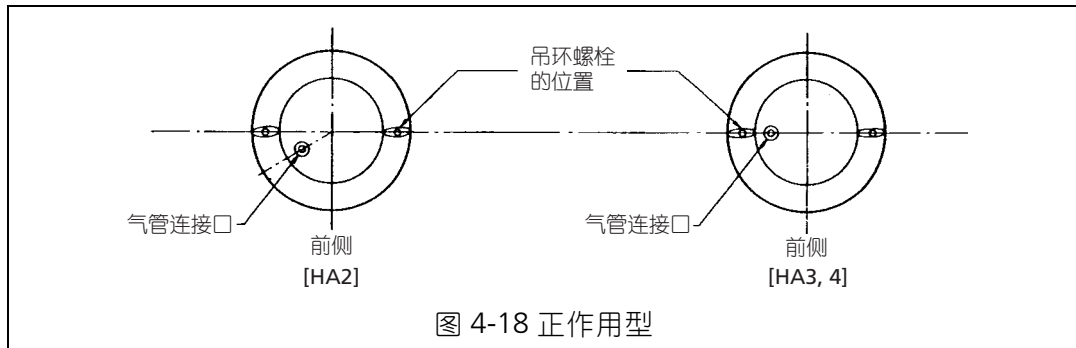
在组装前，检查部件是否存在刮伤、损坏、变形、脱漆或其它异常情况。若要组装执行机构，请执行下列步骤：

(a) 正作用型

- (1) 用螺栓固定下膜片盖和支架。（对于 HA2D 和 HA3D 型，请将膜片盖和弹簧座一起安装。）
- (2) 将弹簧安装到弹簧座上。弹簧数量如下所示：
 HA2 4 个弹簧
 HA3, HA4 8 个弹簧
 以下型号例外：
 HA2, 38mm 行程
 80-240kPa (0.8-2.4kgf/cm²) 共 8 个弹簧（双重弹簧）
 HA3, 50mm 行程
 80-240kPa (0.8-2.4kgf/cm²) 共 16 个弹簧（双重弹簧）
 HA4, 75mm 行程
 80-240kPa (0.8-2.4kgf/cm²) 共 16 个弹簧（双重弹簧）
- (3) 将执行机构连杆（连接着膜片）插入衬套，注意不要让连杆的螺纹部分损坏衬套内侧或防尘圈。（例如，在螺纹部分缠上胶带以防损坏衬套。）将挡块设定为与支架平行。
- (4) 放置上膜片盖，然后用一对吊环螺栓对其进行固定。

注：• 将气管连接口设定到图中所示的位置。（图 4-18）

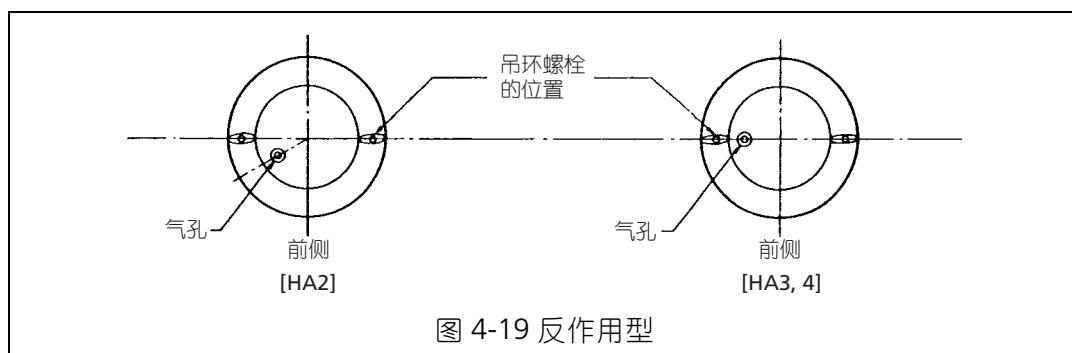
- 交替并均匀松开一对吊环螺栓。使用这对吊环螺栓可对弹簧进行初始定位。



- (5) 使用吊环螺栓以外的固定螺栓对膜片盖进行固定。
 - (6) 安装指针，固定锁紧螺母，然后安装阀杆接头。（将气管连接至上膜片的气管连接口。）
 - (7) 组装完成后，查看下列项目。
 1. 通过上膜片盖的气管连接口施加 490kPa (5kgf/cm²) 的气压，然后使用肥皂水检查膜片周围是否存在漏气。
 2. 检查执行机构是否可顺畅行进到全部行程。
- 注：**检查时需将执行机构作为独立单元进行操作。

(b) 反作用型

- (1) 使用螺栓对下膜片盖和支架进行固定。
- (2) 将执行机构连杆（连接着膜片）插入衬套，注意不要让连杆的螺纹部分损坏衬套内侧或防尘圈。（例如，在螺纹部分缠上胶带以防损坏衬套。）
- (3) 转动连杆，使挡块（在膜片板内）与支架平行。
- (4) 将弹簧安装到弹簧座上。弹簧数量如下所示：
 HA2 4 个弹簧
 HA3, HA4 8 个弹簧
 以下型号例外：
 HA2, 38mm 行程
 80-240kPa (0.8-2.4kgf/cm²) 共 8 个弹簧（双重弹簧）
 HA3, 50mm 行程
 80-240kPa (0.8-2.4kgf/cm²) 共 16 个弹簧（双重弹簧）
 HA4, 75mm 行程
 80-240kPa (0.8-2.4kgf/cm²) 共 16 个弹簧（双重弹簧）
- (5) 放置上膜片盖，然后用一对吊环螺栓对其进行固定。将气孔设定到如图（图 4-19）所示的位置。交替并均匀松开一对吊环螺栓。使用这对吊环螺栓可对弹簧进行初始定位。



- (6) 使用吊环螺栓以外的固定螺栓对膜片盖进行固定。
 - (7) 安装指针，固定锁紧螺母，然后安装阀杆接头。
 - (8) 在气孔上安装防雨帽。
 - (9) 将气管连接至下膜盖的气管连接口。
 - (10) 组装完成后，请检查下列事项。
 1. 通过下膜片盖的气管连接口施加 490kPa (5kgf/cm²) 的气压，然后使用肥皂水检查膜片周围是否存在漏气。
 2. 检查执行机构是否可顺畅行进到全部行程。
- 注：检查时需将执行机构作为独立单元进行操作。

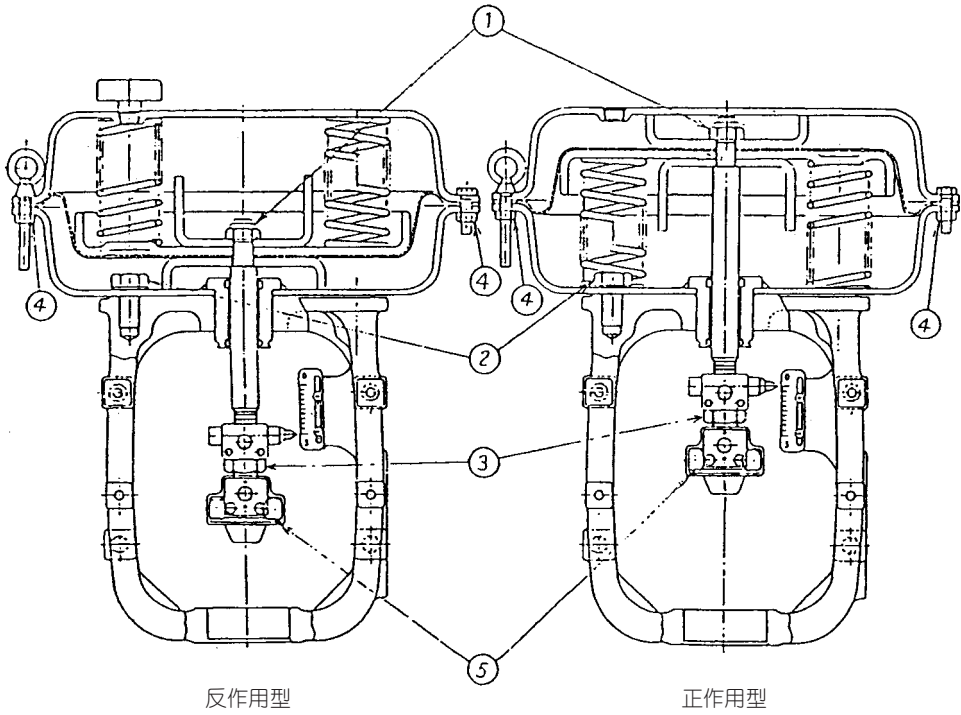
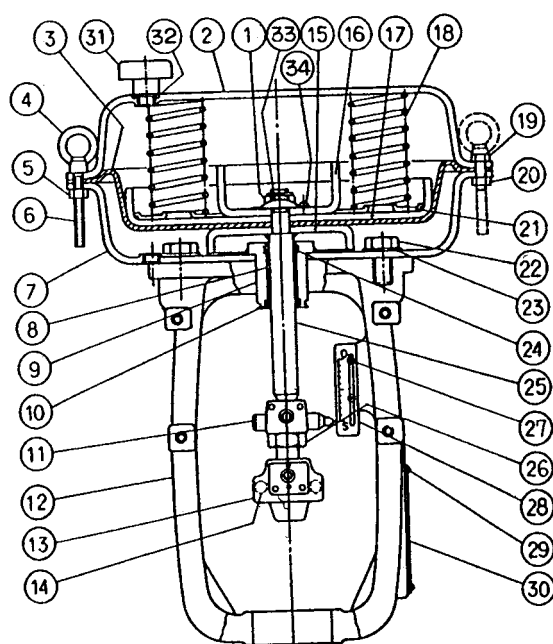


图 4-20 执行机构的螺栓和螺母

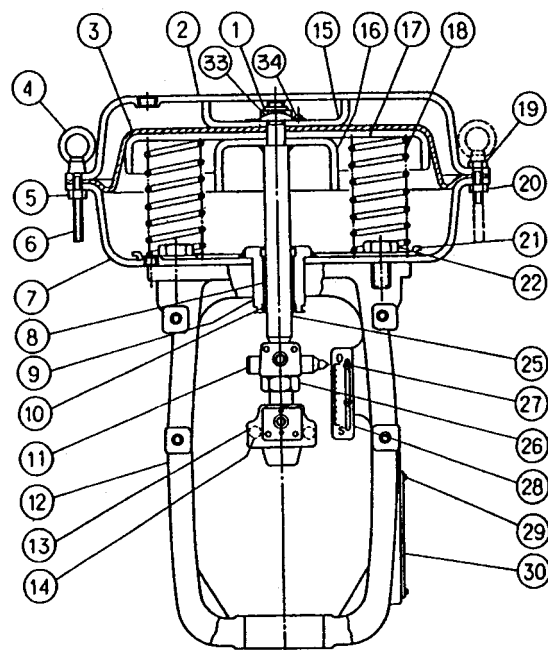
表 4-6 执行机构的螺栓和螺母的紧固扭矩

单位 : (N.m{kgf-cm})

编号	材料	对于 HA2		对于 HA3		对于 HA4	
1	SK5 S45C	M10	37{370}	M14	105{1,050}	M20	310{3,170}
2	S30C	M12	42{420}	M16	105{1,050}	M24	360{3,360}
3	S30C	M14	69{690}	M18	140{1,450}	M30	710{7,160}
4	SUS304	M8	18{185}	M8	18{185}	M12	63{630}
5	SUS304	M10	56{560}	M10	56{560}	M12	63{630}



反作用型 (HA R 型)



正作用型 (HA D 型)

编号	部件名称
1	螺母
2	膜片盖 (上)
3	膜片
4	吊环螺栓
5	螺母
6	螺栓
7	膜片盖 (下)
8	衬套
9	轴承
10	防尘圈
11	指针
12	支架
13	阀杆接头
14	螺栓
15	膜片固定器
16	挡块
17	膜片板

编号	部件名称
18	弹簧
19	螺栓
20	螺母
21	弹簧座
22	螺栓
23	垫圈
24	填料
25	连杆
26	锁紧螺母
27	沉头螺钉 (垫圈、螺母)
28	标尺
29	螺钉
30	铭牌
31	防雨帽
32	O 形圈
33	垫圈
34	自攻螺钉

图 4-21 执行机构的断面图

4.6 PSA6 型执行机构的拆卸和组装

结构

本执行机构由一个气缸、弹簧单元、提升挡块、弹簧座、六角支柱、支架、手轮和一个单作用定位器组成。

有关执行机构的外观图，请参见图 4-22 “PSA6R 的外观图”。

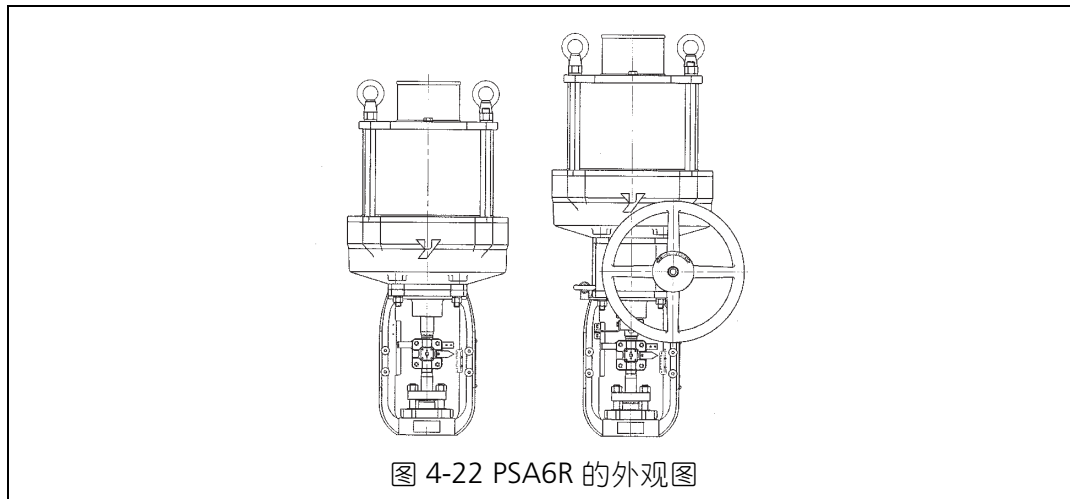


图 4-22 PSA6R 的外观图

组装到阀体上

支架与阀体由阀体附带的装配螺母连接。执行机构连杆和阀杆由阀杆接头连接。

气管连接

当作为调节阀使用时，对单作用定位器进行管线排布。有关单作用定位器的详细说明，请参阅以下使用说明书。

- | | |
|--|---------------------|
| • 气动定位器 (HTP 型) | No. OM2-8310-0200 |
| • 电—气定位器 (HEP 型) | No. OM2-8310-0100 |
| • 电—气定位器 (AVP 300/301/302/200/201/202 型) | No. CM2-AVP300-2001 |
| • 电—气定位器 (AVP303/203 型) | No. CM2-AVP303-2001 |

校准

本执行机构无需校准。

当使用阀杆接头将阀体的阀杆与执行机构的连杆相连时，需进行调整使阀芯放在阀座圈上。然后松开执行机构标尺上的螺钉，调整标尺位置使行程与刻度指示一致。



注意

在运行和使用中

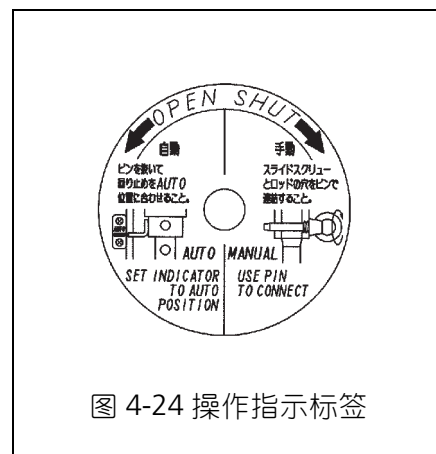
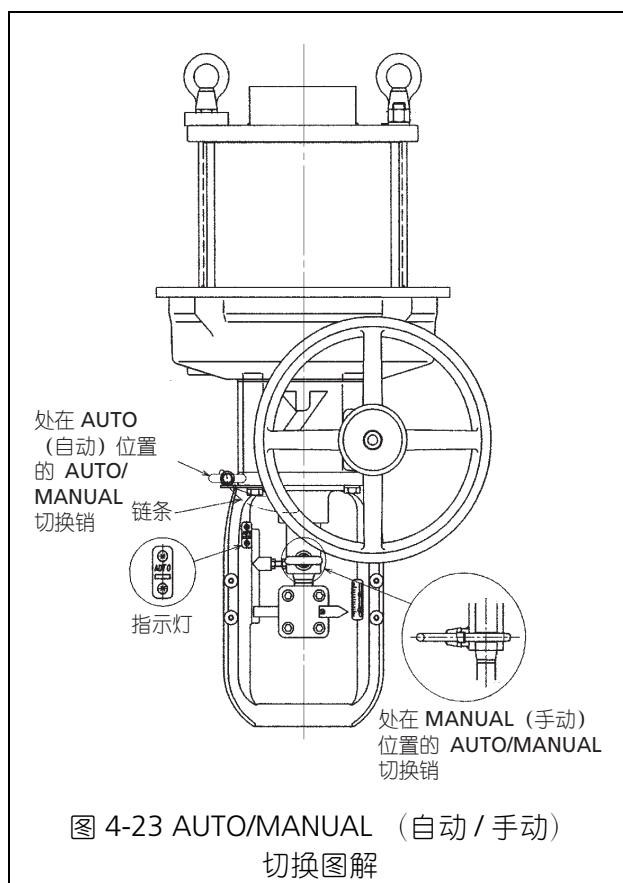
- 当带手轮的执行机构进行自动运行时，请确认 AUTO/MANUAL 切换销已插入销座中，链条已锁住手轮，且指示灯位于 AUTO 位置开始运行。
- 当拆卸和组装时，请将执行机构始终保持垂直（弹簧单元在上，轭架在下）
- 尽管吊环螺栓用于悬挂执行机构，然而已组装完成的阀门不可仅使用吊环螺栓进行悬挂。

手轮的自动 / 手动切换

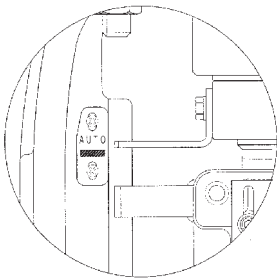
对于带 AUTO/MANUAL 切换功能的执行机构，使用手轮可在自动运行和手动运行之间进行切换。

参见图 4-23。

在运行过程中可随时进行 AUTO/MANUAL（自动 / 手动）切换。



操作步骤

步骤	操 作
1	将 AUTO/MANUAL 切换销拉出销座，然后将连接手轮的链条断开。
2	查看手轮上的标签，然后向关闭方向转动手轮，然后降下滑动螺钉。
3	将滑动螺钉的圆孔对准执行机构的连杆，然后插入销子。将销子插入到底后固定。
4	确认标签上的 OPEN 和 SHUT 箭头，然后朝任意一个方向转动手轮以打开或关闭阀门。转动的扭矩力必须小于 127N（13kgf）。
5	当手轮达到不能继续转动下去的位置时，请检查阀门的开度，然后结束操作。 ⚠ 注意 当调节阀达到停止位置后请勿施加过大的力。否则阀杆可能会损坏。请参阅第 10 章“故障检修”寻找解决措施。
6	若要继续自动运行，请拆下切换销，转动手轮直到滑动螺钉到达 AUTO 位置（见下图 4-25）。为了固定手轮位置，穿过切换销附带的链条，然后将切换销固定到销座上。确认该状态，然后恢复自动运行。  图 4-25

4.7 执行机构的拆卸和组装

本章介绍了执行机构的拆卸和组装步骤。在定期维护、发生故障等需要进行拆卸或组装执行机构的情况下，请参阅本章。

拆卸前

- (1) 只有吊环螺栓的螺母由不锈钢制成。当拆卸膜片盖时，请将这些螺母与其它螺母分开。
- (2) 在拆卸阀门前，请对上下膜片盖的位置做标记。这样可帮您方便地找到气管接头的位置。
- (3) 将拆下的部件储存在清洁的地方。



当从执行机构上拆下螺栓和螺母时，请特别小心。执行机构中带有可能会造成人身伤害或设备损坏的强力压缩弹簧。当拆卸螺栓和螺母时，请务必遵循执行机构和顶部手轮的拆卸和组装说明。

从阀体上拆下执行机构

参见第 8 页上的 4-1：“将执行机构从阀体上拆下”。

执行机构的拆卸（拆卸步骤）

本节介绍了执行机构的拆卸步骤。详情请参见图 4-26 和 4-27 或表 4-4。

1. 标记及保护

步骤	操 作
1	在执行机构顶部的弹簧座、提升挡块、气缸及气缸组装用支架凸起部上做标记。
2	在连杆衬套上缠上 PVC 胶带以保护密封部分以及导向衬套

2. 拆下滑动螺钉制动器

步骤	操 作
1	松开固定滑动螺钉制动器 No.49 的六角螺栓 No.50 和六角螺母 No.51。
2	拆下滑动螺钉制动器 No.49。

3. 拆下弹簧座

步骤	操 作
1	松开上执行机构处的六角螺母 No.2 和吊环螺母 No.1，然后拆下。
2	将弹簧座 No.17 笔直向上提起，然后拆下。

4. 拆下提升挡块和弹簧单元

步骤	操 作
1	松开固定提升挡块 No.20 和气缸 No.21 的六角支柱 No.4，No.9（4 个支柱），然后拆下。
2	将提升挡块 20 笔直向上提起，然后拆下。
3	将吊环螺栓安装在位于弹簧单元（M12*2）顶部的弹簧座 No.59 的螺纹孔中，然后用吊车将弹簧单元（约 120kg）提起。
4	在吊车悬吊过程中，拆下活塞的 No.57 密封部件（胶带 No.7，O 形圈 No.8）

5. 拆下滑动螺钉和气缸

步骤	操 作
1	用手转动滑动螺钉 No.34，然后从下侧取出。
2	松开固定气缸和手轮的六角螺栓 No.12（4 个螺栓），然后拆下。
3	将气缸笔直向上提，然后拆下。

6. 拆下蜗杆单元

步骤	操 作
1	依次拆下轴承支架 No.27、单列向心止推轴承、（上）No.32、蜗轮 No.33 和单列向心止推轴承（下）No.32。
2	松开固定齿轮箱 No.30 和支架的六角螺栓 No.12（4 个），然后拆下。

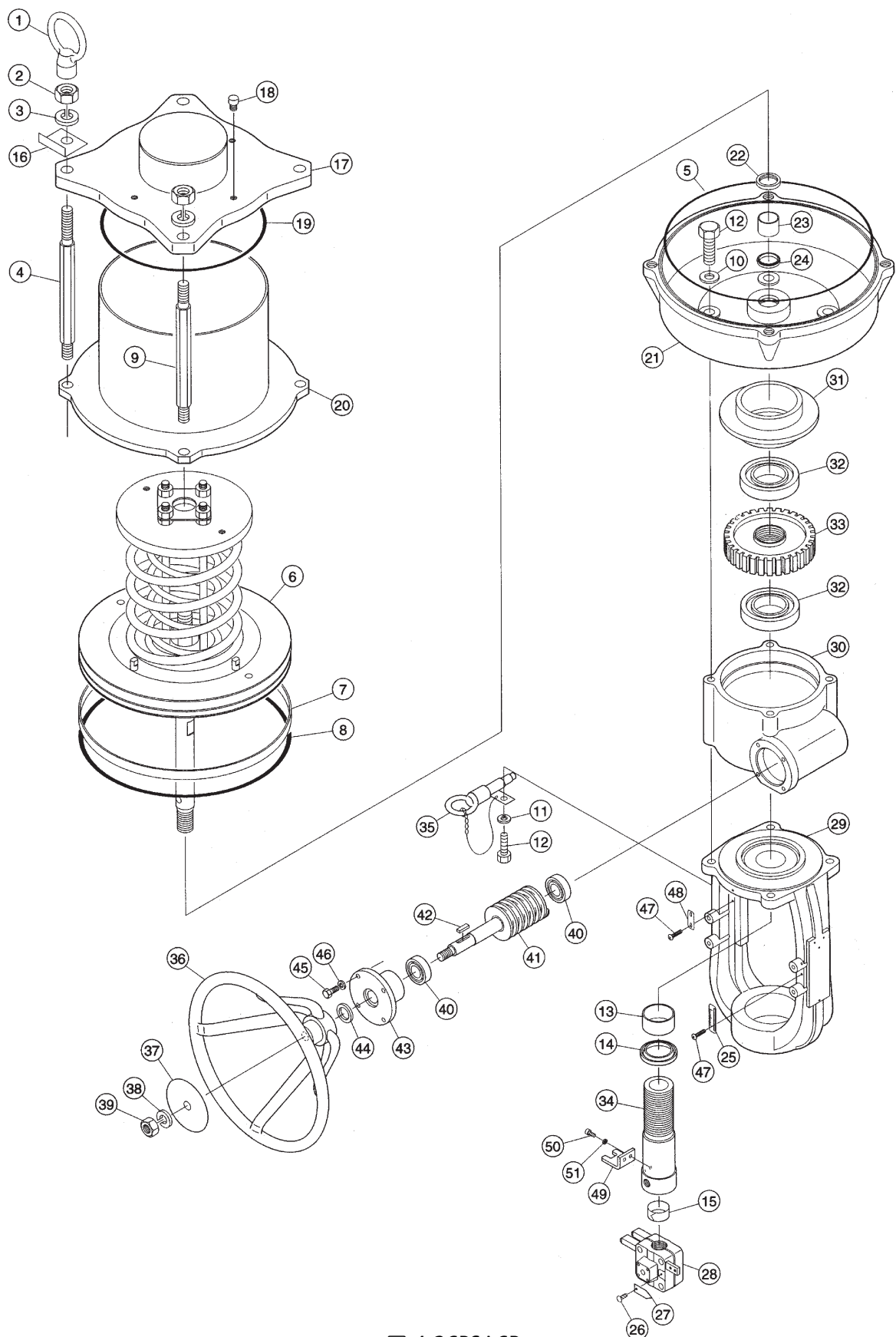


图 4-26PSA6R

表 4-7 部件参考清单

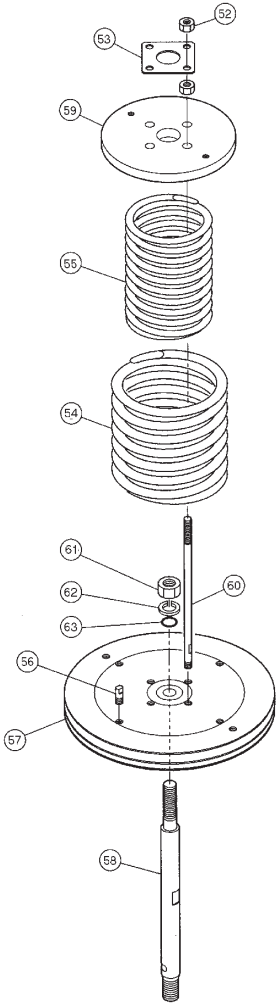


图 4-27 弹簧单元

编号	部件名称	编号	部件名称
1	吊环螺母	33	蜗轮
2	六角螺母	34	滑动螺钉
3	弹簧垫圈	35	制动销
4	六角支柱（长）	36	手轮
5	O 形圈	37	操作指示标签
6	活塞单元	38	弹簧垫圈
7	胶带	39	锁紧螺母
8	O 形圈	40	单列轴承
9	六角支柱（短）	41	蜗轮轴
10	密封垫圈	42	链
11	弹簧垫圈	43	齿轮箱盖
12	六角螺栓	44	尘封
13	圆衬套	45	六角螺栓
14	防尘圈	46	弹簧垫圈
15	磨损环	47	沉头螺钉，小
16	铭牌	48	指示器
17	弹簧座	49	滑动螺钉挡块
18	防雨帽	50	六角螺母
19	O 形圈	51	六角螺母
20	提升挡块	52	六角螺母
21	气缸	53	止动器座
22	连杆填料	54	弹簧（大）
23	导向衬套	55	弹簧（小）
24	防尘圈	56	弹簧挡块
25	标尺	57	活塞
26	沉头螺钉，小	58	连杆
27	指针	59	弹簧座
28	阀杆接头	60	止动器
29	支架	61	制动螺母
30	齿轮箱	62	弹簧垫圈
31	轴承支架	63	O 形圈
32	单列向心止推轴承		

拆卸弹簧单元

< 拆卸步骤 >

本节介绍了弹簧单元的拆卸步骤。

有关部件名称，请参见图 4-26。

如果只需更换活塞的密封部件（胶带，O 形圈），则不需要进行拆卸。

1. 拆卸弹簧单元

步骤	操 作
1	松开六角螺母 No.52（上侧 4 个），然后拆下。
2	拆下止动器座 No.53。
3	用力均等地松开六角螺母 No.52（下侧 4 个）直到在弹簧 No.54 和 No.55 上没有张力为止。  注意 拆下螺栓和螺母时请遵循弹簧单元的拆卸步骤。否则，弹簧弹出将造成人身伤害。
4	拆下弹簧座 No.59。
5	拆下弹簧（大 No.54，小 No.55）。

2. 拆下活塞单元

步骤	操 作
1	松开止动器 No.60，然后拆下。
2	松开制动螺母 No.61，然后利用连杆 No.58 的 2 个平面将其拆下。
3	拆下弹簧垫圈 No.62、O 形圈 No.61。 注意不要使连杆的螺纹损坏 O 形圈。
4	将连杆 No.58 与活塞 No.57 分开。

组装执行机构

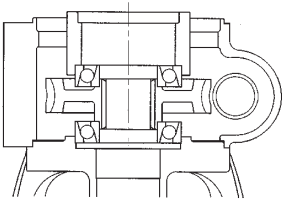
< 组装期间的注意事项 >

- 在拆卸期间，请参阅检修项目章节，并确认部件无异常。如果发现任何异常，请根据需要进行更换或修理。
- 定期拆卸时，请务必更换滑动部分的 O 形圈。在拆卸过程中如果固定部分上的 O 形圈变形、损坏或损伤，请进行更换。
- 清洁 O 形圈、油封、磨损环及胶带 O 形圈凹口，然后涂抹足够的润滑油。
- 在组装前，请确认维护作业期间无灰尘或脏物残留在气缸的滑动部分或导向衬套上。

组装带手轮的执行机构

有关组装部件名称，请参阅图 4-26。

1. 手轮和气缸的组装

步骤	操 作
1	在支架 No.29 处于直立位置状态下，放置齿轮 No.30，然后用六角螺栓 No.12 （4 个）对其进行临时固定。
2	在单列角轴承（上和下）上涂抹润滑油，然后依次组装轴承（下）No.32、蜗轮 No.33、轴承（上）No.32 和轴承支架 No.31。参见下图 4-28。 
3	将组装了胶带 No.13 的滑动螺钉 No.34 从下侧插入然后拧入。在滑动螺钉 No.34 的螺纹部分涂抹润滑油。
4	在滑动螺钉 No.34 上组装滑动螺钉制动器 No.49、六角螺栓 No.50 和螺母 No.51。
5	在连杆填料 No.22 和尘封 No.24 上涂抹润滑油，然后将它们组装到气缸 No.21 中。
6	将气缸 No.21 放置到齿轮箱 No.30 上，然后用六角螺栓 No.12 （4 个）和密封垫圈 No.10 进行固定。
7	使用连杆 No.58 确定气缸的位置，确认连杆是否可顺畅移动，然后使用表 4-5 所示的扭矩力进行拧紧。如果连杆移动不顺畅，请使用塑料锤轻轻敲打气缸或齿轮箱，然后确定位置。

2. 活塞单元、提升挡块和弹簧座的组装

步骤	操 作
1	将吊环螺栓安装到活塞单元上的弹簧座 No.59 上部的螺纹孔 (M12*2) 中, 然后用吊车吊起。
2	在悬吊状态下, 将涂抹了润滑油的 O 形圈 No.8 和胶带 No.7 组装到活塞 No.57 上。
3	从上方将活塞单元组装到气缸 No.21 中。使连杆 58 的圆孔面位于前面。
4	将提升挡块用的 O 形圈 No.5 组装到气缸 No.21 上部的槽中。
5	从上方插入提升挡块 20, 然后用六角支柱 No.4, No.9 (4 个) 进行固定。将相同长度的支柱安装在对角线上。
6	安装时, 需将六角支柱 No.4, No.9 安装到弹簧座 No.17 的螺栓孔中。
7	使用六角螺母 No.2 (4 个) 固定弹簧座 No.17。
8	将吊环螺母 No.1 (2 个) 安装到六角支柱 No.4 上。

组装无手轮的执行机构

当组装不带手轮的执行机构时, 请遵循 40 页“组装带手轮的执行机构”中除去手动操作部分以外的组装步骤。

需更换的部件

执行机构各部件设计为可承受长期的使用。但是, 建议您按照以下时间间隔更换以下部件:

胶带	每 5 年	
衬套	每 5 年	
密封垫圈	每 5 年	
尘封	每 5 年	(拆卸时进行更换)
连杆密封	每 5 年	(拆卸时进行更换)
O 形圈	每 5 年	(拆卸时进行更换)

执行机构组装时各部件的紧固扭矩

下表列出了执行机构组装时各部分的紧固扭矩。
参见图 4-29。

表 4-8 执行机构的螺栓和螺母的紧固扭矩

编号	尺寸	紧固扭矩 (N · m{kgf-cm})
1	M14	80-120{800-1200}
2	M20	270-360{2700-3650}
3	M24	300-410{3050-4150}
4	M14	80-120{800-1200}
5	M12	50-60{500-600}

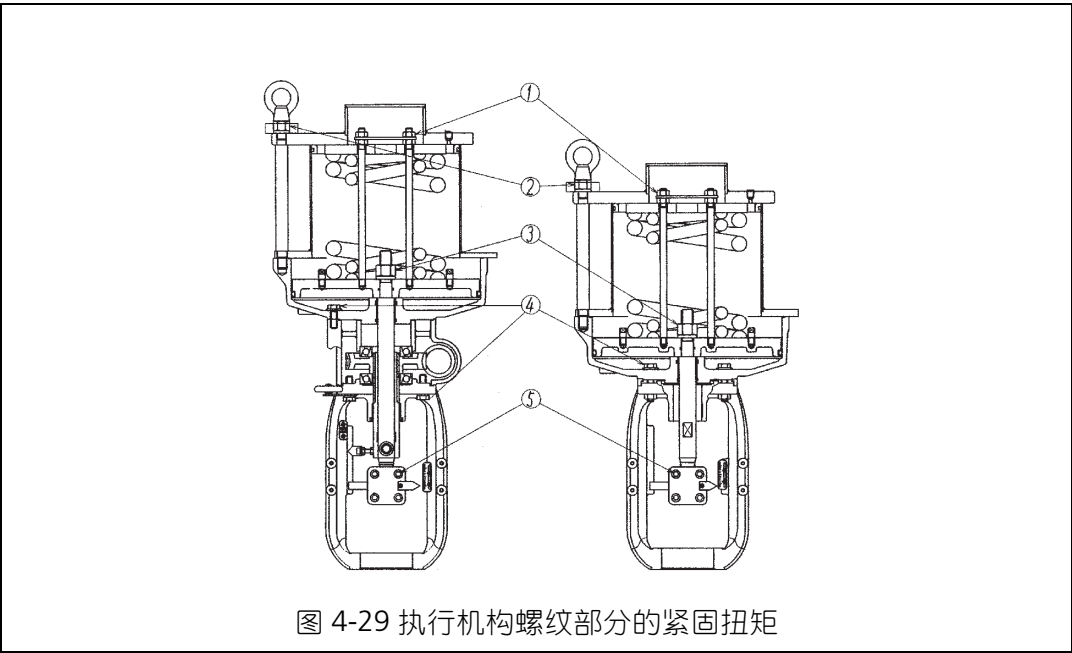


图 4-29 执行机构螺纹部分的紧固扭矩

5. 调整

原则上，膜片型调节阀无需调整。但是，在解体检修等操作以后，将执行机构组装到阀体上时必须调整行程。关于调整的详细说明，请参阅图 4-7、图 5-1 然后执行以下步骤：

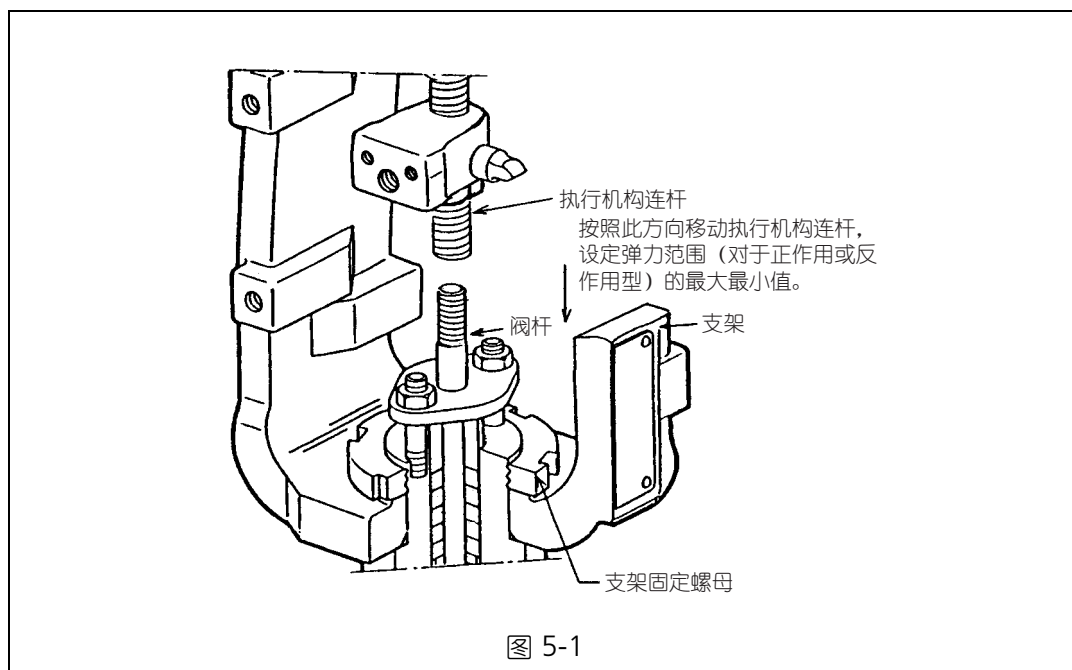
- (1) 将执行机构装配到阀体上，然后牢牢拧紧支架固定螺母（使用凿子和锤子）。
- (2) 将气管连接至执行机构，使减压阀可自由改变压力（正作用型连接在上膜片盖侧，反作用型连接在下膜片盖侧）。
- (3) 降下阀杆，然后查看其是否与阀座接触。

对于正作用型

- (4) 根据铭牌上标注的弹簧范围，将最大气压加入到执行机构中。
- (5) 将气压增加到供给压力，然后查看执行机构连杆是否相应移动 1-2mm。（该移动距离表示行程的容许量。）
- (6) 先减少一次气压。然后再朝着增大方向将气压增大到弹簧范围中的最大值。
- (7) 在上述状态下，使执行机构连杆与阀杆处在一条直线上，将阀杆接头的螺纹与执行机构连杆的螺纹及阀杆的螺纹相咬合，然后牢牢拧紧阀杆接头的夹紧螺栓。（参见图 5-1。）

对于反作用型

- (4) 根据铭牌上标注的弹簧范围，将最小气压加入到执行机构中并检查执行机构连杆是否相应移动 1-2mm。
- (5) 先增大一次气压。然后再朝着减小方向将气压减小到弹簧范围中的最小值。
- (6) 执行与“对于正作用型”中项目（7）中相同的操作。（参见图 5-1。）



6. 执行机构的正作用 / 反作用转换和弹簧范围改变

6.1 正作用 / 反作用改变

原则上，建议您分别准备正作用型和反作用型的执行机构，而不要将执行机构转换成不同的类型。但是，在不得不将执行机构转换成其它类型时，请使用下列部件（表 6-1 和表 6-2）进行转换。带“+”的数字是新需要的部件个数，带“-”的数字是不使用的部件个数。

表 6-1 将正作用转换成反作用型时更换的部件

PSA1D -> PSA1R			
部件名称	数量		
连杆单元	+1	82559228-102	14.3mm
		82559228-101	25mm
连杆	-1	82559229-102	14.3mm
		82559229-101	25mm
密封垫圈	+4	82521069-101	
连杆密封件	+1	82521067-102	
防雨帽	+1	82553334-101	
垫圈	+1	82592235-596	
O 形圈	+1	82553318-101	

HA2D -> HA2R			
部件名称	数量	行程 14.3mm, 25mm	行程 38mm
密封垫圈	+2	82521069-101	82521069-101
连杆密封件	+1	82521067-101	82521067-101
连杆单元	+1	82521431-101 (14.3mm)	82521431-103
		82521431-102 (25mm)	
防雨帽	+1	82553334-101	82553334-101
连杆	(-1)	82521427-101 (14.3mm)	82521427-103
		82521427-102 (25mm)	

HA3D -> HA3R				
部件名称	数量	行程 14.3mm	行程 25mm, 38mm	行程 38mm
密封垫圈	+2	82521069-102	82521069-102	82521067-102
连杆密封件	+1	82521067-102	82521067-102	82521069-102
连杆单元	+1	82521431-201	82521431-202 (25mm)	82521431-204
			82521431-203 (38mm)	
防雨帽	+1	82553334-101	82553334-101	82553334-101
连杆	(-1)	82521428-101	82521428-102 (25mm)	82521428-104
			82521428-103 (38mm)	

HA4D -> HA4R			
部件名称	数量	行程 25mm	行程 38mm, 50mm, 75mm
密封垫圈	+2	82521069-103	82521069-103
连杆密封件	+1	82521067-103	82521067-103
连杆单元	+1	82521431-302	82521431-303
连杆单元	(-1)	82521429-102	82521429-103 (38mm)
			82521429-104 (50mm)
			82521429-105 (75mm)
防雨帽	+1	82553334-101	82553334-101
平垫圈	(-2)	82592131-201	82592131-201

表 6-2 将反作用型转换成正作用型时更换的部件

PSA1R -> PSA1D			
部件名称	数量		
连杆单元	+1	82559228-102	14.3mm
		82559228-101	25mm
连杆	-1	82559229-102	14.3mm
		82559229-101	25mm
密封垫圈	-4	82521069-101	
连杆密封件	-4	82521067-102	
防雨帽	-1	82553334-101	
垫圈	-1	82592235-596	
O 形圈	+1	82553318-101	

HA2R -> HA2D			
部件名称	数量	行程 14.3mm, 25mm	行程 38mm
密封垫圈	(-2)	82521069-101	82521069-101
连杆密封件	(-1)	82521067-101	82521067-101
连杆单元	+1	82521427-101 (14.3mm)	82521427-103
		82521427-102 (25mm)	
连杆	(-1)	82521431-101 (14.3mm)	82521431-103
		82521431-102 (25mm)	82553334-101
防雨帽	(-1)	82553334-101	

HA3R -> HA3D				
部件名称	数量	行程 14.3mm	行程 25mm, 38mm	行程 50mm
密封垫圈	(-2)	82521069-102	82521069-102	82521067-102
连杆密封件	(-1)	82521067-102	82521067-102	82521069-102
连杆单元	+1	82521428-101	82521428-102 (25mm)	82521428-104
			82521428-103 (38mm)	
连杆	(-1)	82521431-201	82521431-202 (25mm)	82521431-204
		82553334-104	82521202-203 (38mm)	82521428-104
防雨帽	(-1)		82553334-104	

HA4R -> HA4D			
部件名称	数量	行程 25mm	行程 38mm, 50mm, 75mm
密封垫圈	(-2)	82521069-103	82521069-103
平垫圈	+2	82592131-201	82592131-201
连杆密封件	(-1)	82521067-103	82592131-103
连杆单元	(-1)	82521431-302	82521431-303
连杆	+1	82521429-102	82521429-103 (38mm)
			82521429-104 (50mm)
			82521429-105 (75mm)
防雨帽	(-1)	82553334-104	82553334-104

有关转换步骤，请参阅第 4 章 “拆卸和组装”

6.2 行程和弹簧范围的变化

原则上，建议您分别准备不同行程和弹簧范围的执行机构，尽量不要进行改装。但是，使用下列部件可进行改装。

对于 HA2 型和 HA3 型，有 2 种不同直径的阀盖连接部分。对于这些型号，请注意下列项目：

对于 HA 型，14.3 或 25mm 额定行程与 38mm 行程之间是不可以进行改装的。

对于 HA3 型，25 或 38mm 额定行程与 50mm 行程之间是不可以进行改装的。

表 6-3 各行程范围所需的部件

注：弹簧弹力与气压相当 (kPa(kgf/cm²))

执行机构		PSA1D -> PSA1R		
部件名称		数量	行程 25mm -> 14.3mm	行程 14.3mm -> 25mm
标尺		1	82559230-102	82559230-101
弹簧	20-98{0.2-0.1}	4	82521340-101	82521340-104
	80-240{0.8-2.4}	4	82521340-102	82521340-103
连杆单元	R (反作用型)	1	82559228-102	82559228-101
	D (正作用型)	1	82559229-102	82559229-101
垫圈		1	82553318-101	82553318-101

执行机构		HA2D -> HA2R		
部件名称		数量	行程 25mm -> 14.3mm	行程 14.3mm -> 25mm
标尺		1	80225032-164	80225037-164
弹簧	20-98{0.2-0.1}	4	82521205-101	82521205-103
	80-240{0.8-2.4}	4	82521205-102	82521208-101
连杆单元	R (反作用型)	1	82521431-101	82521431-102
	D (正作用型)	1	82521427-101	82521427-102

执行机构		HA3D -> HA3R		
部件名称		数量	行程 38mm -> 25mm	行程 25mm -> 38mm
标尺		1	80225037-164	80225039-164
弹簧	20-98{0.2-0.1}	8	82521206-101	82521206-103
	80-240{0.8-2.4}	8	82521206-102	82521209-101
连杆单元	R (反作用型)	1	82521431-202	82521431-203
	D (正作用型)	1	82521428-102	82521428-103

执行机构		HA4D -> HA4R				
部件名称		数量	行程 25mm	行程 38mm	行程 50mm	行程 75mm
标尺		1	80225037-164	80225039-164	80225041-164	80224425-164
弹簧	20-98{0.2-0.1}	8	82521244-104	82521207-101	82521207-102	82521210-103
	80-240{0.8-2.4}	8	82521244-106	82521210-101	82521210-102	82521210-104* 82521210-105*
连杆单元	R (反作用型)	1	82521429-102	82521429-103	82521429-104	82521429-105
	D (正作用型)	1	82521431-302	82521431-303	82521431-303	82521431-303

*：弹簧的数量为 8 套，每套 2 根，总共 16 根弹簧。

HA 型执行机构的识别色和尺寸

HA 型执行机构的识别色和尺寸如下表所示。当基于改装或其它用途拆卸和组装执行机构时，识别色可帮助您确认弹簧类型。

表 6-4 弹簧的识别色和尺寸

额定行程	型号	PSA1	HA2	HA3	HA4
	范围				
14.3	20-98 {0.2-1.0}	红 64.6	红 86	黄和绿 99.2	
	80-240 {0.8-2.4}	蓝 69.8	蓝 90	红和绿 103.6	
25	20-98 {0.2-1.0}	绿 68.7	黄 91.4	红 99.3	黄和绿 148.1
	80-240 {0.8-2.4}	紫 78.8	褐 99	蓝 107	红和绿 155.3
38	20-98 {0.2-1.0}		绿 95	黄 102.9	红 152.8
	80-240 {0.8-2.4}		紫 107	褐 114.9	蓝 163.7
50	20-98 {0.2-1.0}			绿 106.5	黄 156.3
	80-240 {0.8-2.4}			紫 122.2	褐 170.6
75	20-98 {0.2-1.0}				绿 163.4
	80-240 {0.8-2.4}				紫 注 1 182, 186.7*

- 注：
1. 每套包含 2 根弹簧。
 2. “0.2-1.0” 和 “0.8-2.4” 为对应气压（kPa{kgf/cm²}）的弹簧弹力。
 3. 表中的数字为弹簧的自由长度。

7. 执行机构顶部手轮的使用说明

7.1 PSA1 型执行机构

7.1.1 使用方法

若要手动操作执行机构，请参阅图 7-1 和图 7-2，然后执行以下步骤：

- (1) 松开手轮的锁紧螺母，然后按照箭头所示方向转动手轮。
当您顺时针转动手轮时，无论执行机构为正作用型还是反作用型，执行机构连杆都会向下移动。在手轮上标有“SHUT”表示顺时针转动手轮可关闭阀门，相反标有“OPEN”表示逆时针转动手轮可打开阀门。
- (2) 关于执行机构的自动运行，如果是正作用型，需将手轮完全提升到底，如果是反作用型，则需将手轮完全下降到底，然后拧紧锁紧螺母对手轮进行固定。
注意：在手轮达到停止位置后，请勿强行转动手轮，否则阀杆可能会损坏。在手轮的周围，请勿使用大于 16kgf 的力转动手轮。

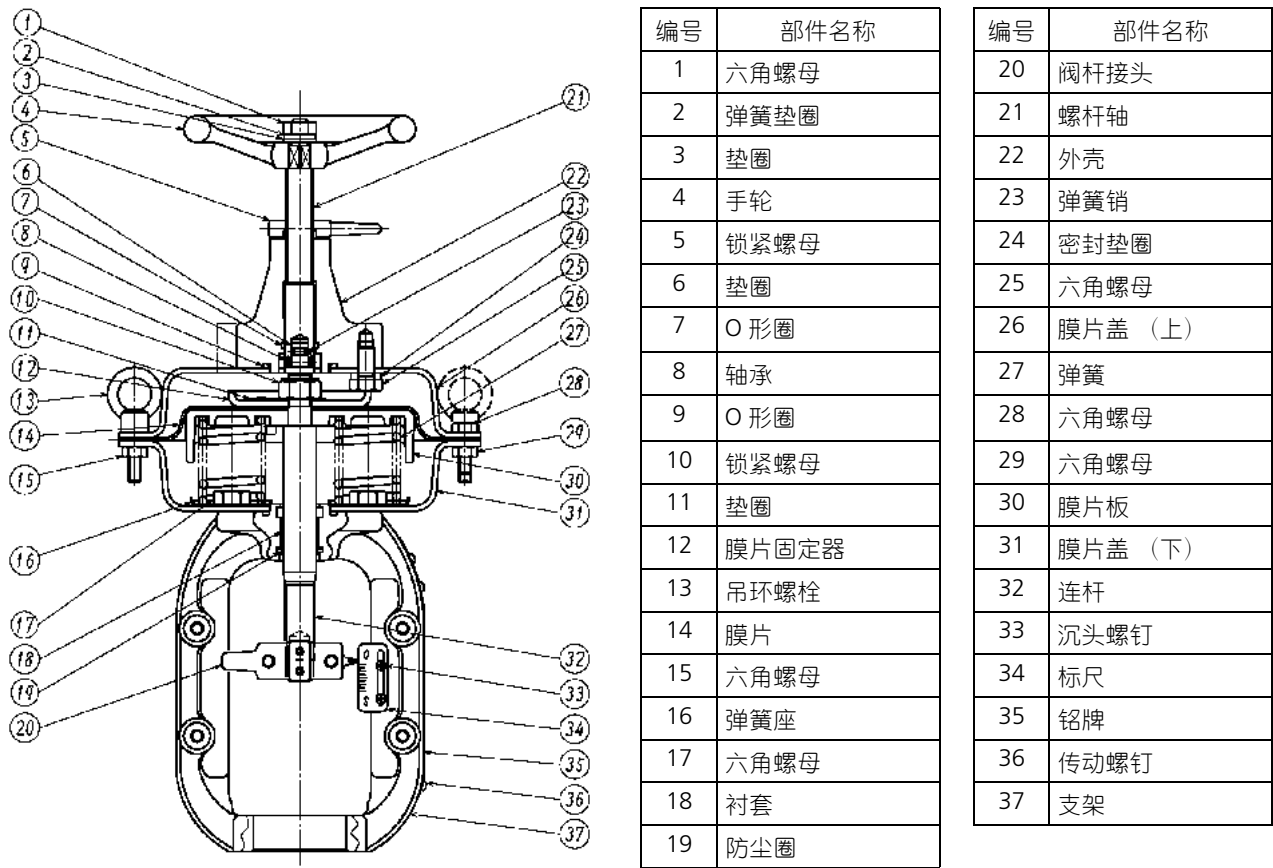
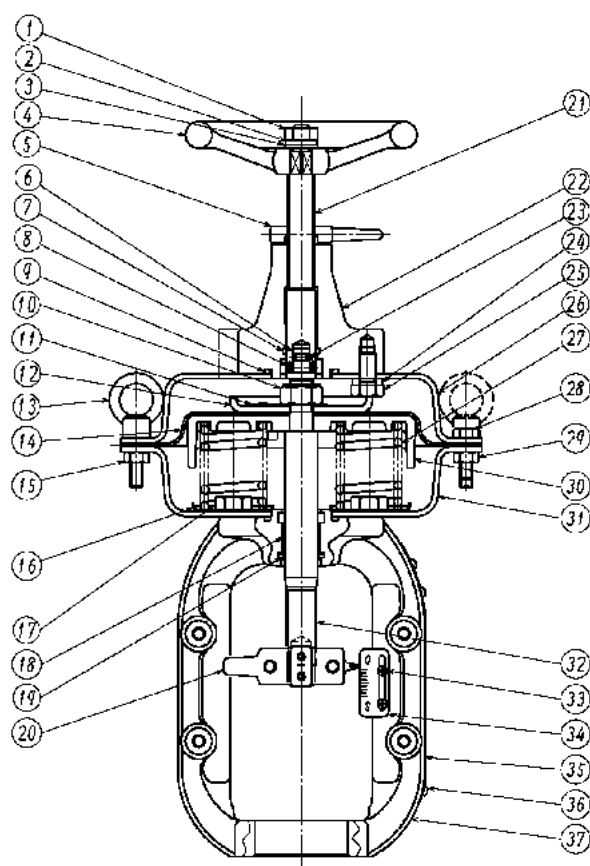


图 7-1 带顶部手轮的 PSA1 型执行机构（正作用型）



编号	部件名称
1	六角螺母
2	弹簧垫圈
3	垫圈
4	手轮
5	锁紧螺母
6	外壳
7	弹簧销
8	防雨帽
9	弹簧
10	膜片盖（上）
11	吊环螺栓
12	六角螺母
13	膜片板
14	膜片
15	垫圈
16	O 形圈
17	连杆密封件
18	衬套
19	防尘圈
20	阀杆接头

编号	部件名称
21	螺杆轴
22	轴承垫圈
23	轴承
24	螺母
25	轴承套
26	弹簧座
27	六角螺母
28	定位螺钉
29	六角螺栓
30	六角螺母
31	膜片盖（下）
32	接头
33	膜片固定器
34	六角螺母
35	密封垫圈
36	连杆
37	沉头螺钉
38	标尺
39	铭牌
40	传动螺钉
41	支架

图 7-2 带顶部手轮的 PSA1 型执行机构（反作用型）

7.1.2 顶部手轮的拆卸和组装

若要拆卸或组装顶部手轮，请参阅图 7-1 至 7-4，然后执行本章所述的操作。进行拆卸作业时，请使执行机构保持垂直状态。

(a) 正作用型

- (1) 断开气管。
- (2) 将手轮轴设定到自动运行位置（将手轮轴向上提升到底。）
- (3) 拆下上膜片盖。拆下膜片盖的所有其它固定螺栓后，交替用力均等地松开一对吊环螺栓。
- (4) 转动手轮轴，将其充分插入，然后拆下手轮及锁紧螺母。将轴继续插入，然后从外壳上拆下螺杆轴。
- (5) 拆下 O 形圈。

若要组装顶部手轮，请将上述步骤颠倒过来执行。

(b) 反作用型

- (1) 断开气管。
- (2) 将手轮轴设定到自动运行位置（将手轮轴下降到底）。
- (3) 拆下手轮和锁紧螺母。将轴插入外壳，直到螺纹部分完全拧入为止。
- (4) 拆下上膜片盖。拆下膜片盖的所有其它固定螺栓后，交替用力均等地松开一对吊环螺栓。
- (5) 松开外壳的固定螺钉，拆下外壳。
- (6) 拆下定位螺钉，然后拆下轴承套。
- (7) 拆下弹簧销，然后拆下槽形螺母。
- (8) 拆下轴承座，然后拆下轴承。

若要组装顶部手轮，请将上述步骤颠倒过来执行。

(C) 组装后的检查

- (1) 查看手轮是否可全行程顺畅转动。
- (2) 对于正作用型执行机构，请用肥皂水检查上膜片盖的连接处是否存在漏气。

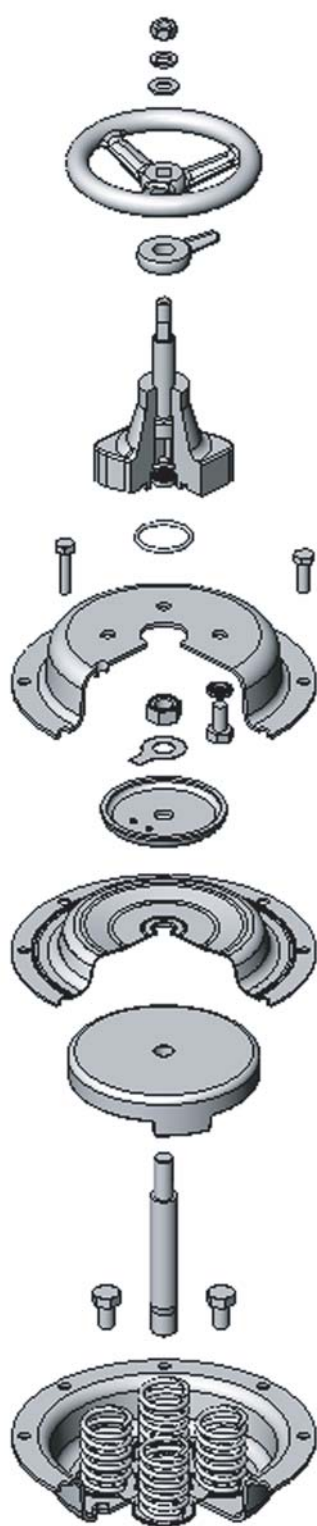


图 7-3 PSA1 正作用型



图 7-4 PSA1 反作用型

7.2 HA2, HA3 或 HA4 型执行机构

7.2.1 操作方法

若要手动操作执行机构，请参阅图 7-5 至图 7-8，然后执行下列操作：

- (1) 首先，松开锁紧螺母（带有条形把手，用于锁定手轮），然后按照相应箭头指示的方向转动手轮。

当您顺时针转动手轮时，无论执行机构为正作用型还是反作用型，执行机构连杆都会向下移动。在手轮上标有“SHUT”表示顺时针转动手轮可关闭阀门，相反标有“OPEN”表示逆时针转动手轮可打开阀门。

- (2) 若要使执行机构自动运行，若为正作用型执行机构，请将手轮提升到底；若为反作用型执行机构，请将手轮下降到底，然后拧紧锁紧螺母固定手轮。

注意：在手轮达到停止位置后，如果您强行转动手轮，阀杆可能会损坏。转动手轮的力不可大于下列限制。

HA2 型：190N{19kgf}

HA3 型：260N{26kgf}

HA4 型：410N{41kgf}

（在手轮的最外围处）

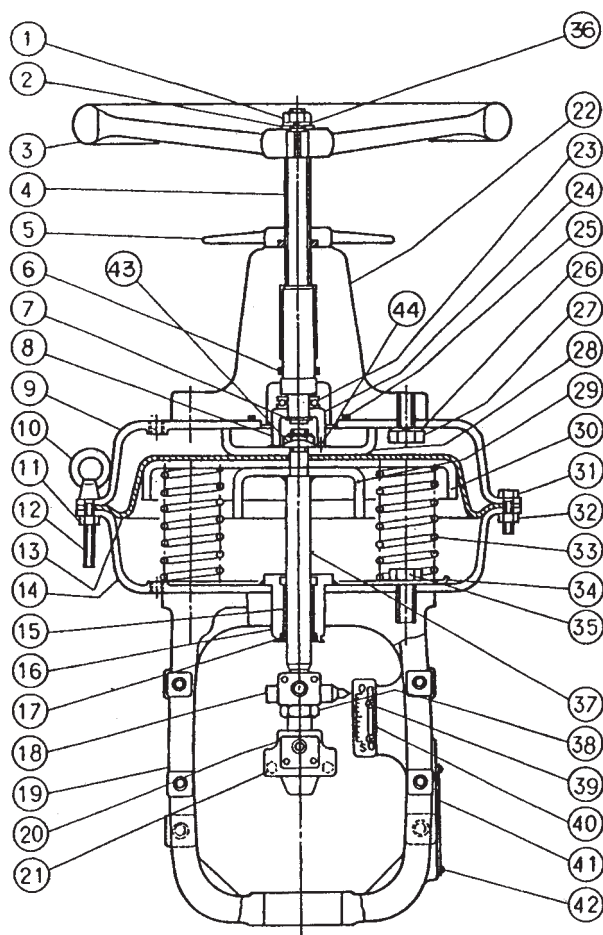
7.2.2 顶部手轮的拆卸和组装

若要拆卸或组装顶部手轮，请参阅图 7-5 至 7-10，然后执行本章所述的操作。在拆卸和组装过程中，请使执行机构保持垂直状态。

(a) 正作用型

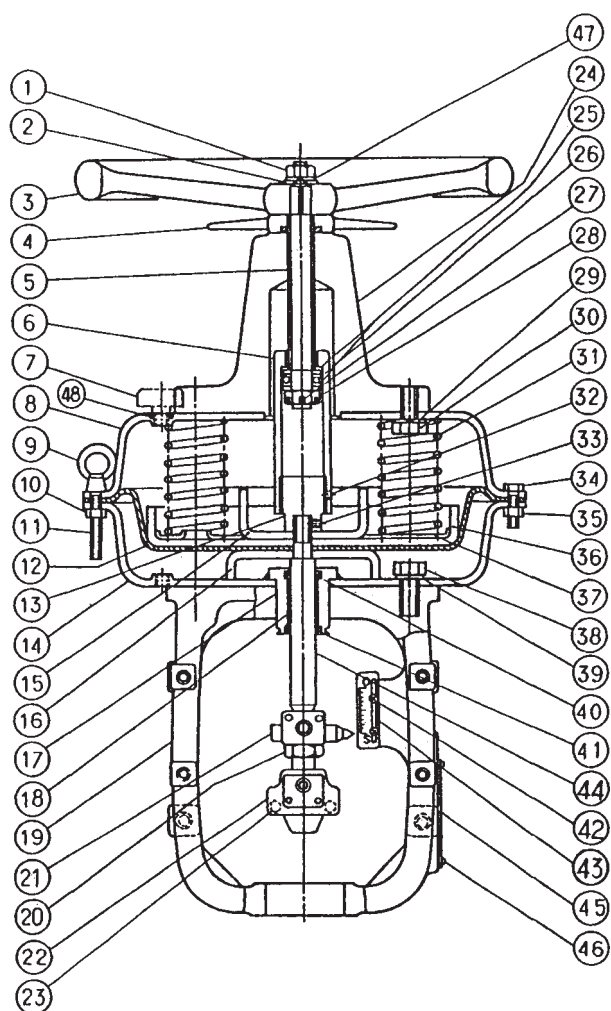
- (1) 断开气管。
- (2) 将手轮轴设定到自动运行位置（将手轮轴提升到底）。
- (3) 拆下上膜片盖。拆下膜片盖的所有其它固定螺栓后，交替用力均等地松开一对吊环螺栓。
- (4) 转动手轮轴，将其充分拧入，然后拆下手轮及锁紧螺母。将轴继续拧入，然后从外壳上拆下螺杆轴。
- (5) 拆下 O 形圈。

若要组装顶部手轮，请将上述步骤颠倒过来执行。



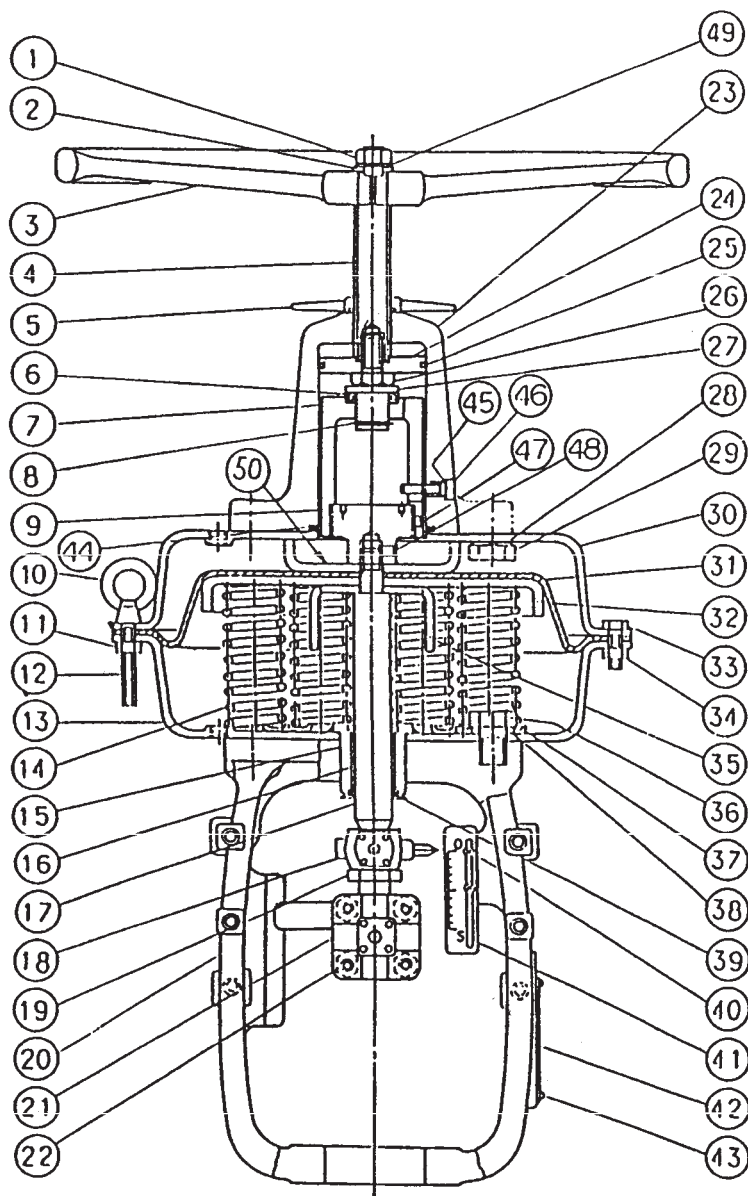
编号	部件名称
1	螺母
2	垫圈
3	手轮
4	螺杆轴
5	锁紧螺母
6	O 形圈
7	开口销
8	螺母
9	膜片盖 (上)
10	吊环螺栓
11	螺母
12	贯穿螺栓
13	膜片
14	膜片盖 (下)
15	衬套
16	轴承
17	防尘圈
18	定位器
19	支架
20	阀杆接头
21	阀杆接头螺栓
22	外壳
23	轴承
24	弹簧座
25	O 形圈
26	密封垫圈
27	螺栓
28	膜片固定器
29	挡块
30	膜片板
31	螺栓
32	螺母
33	压缩盘簧
34	弹簧座
35	螺栓
36	弹簧垫圈
37	连杆
38	锁紧螺母
39	沉头螺钉、弹簧垫圈螺母、或快速螺母
40	标尺
41	铭牌
42	传动螺钉
43	垫圈
44	自攻螺钉

图 7-5 带顶部手轮的 HA2/3 型执行机构 (正作用型)



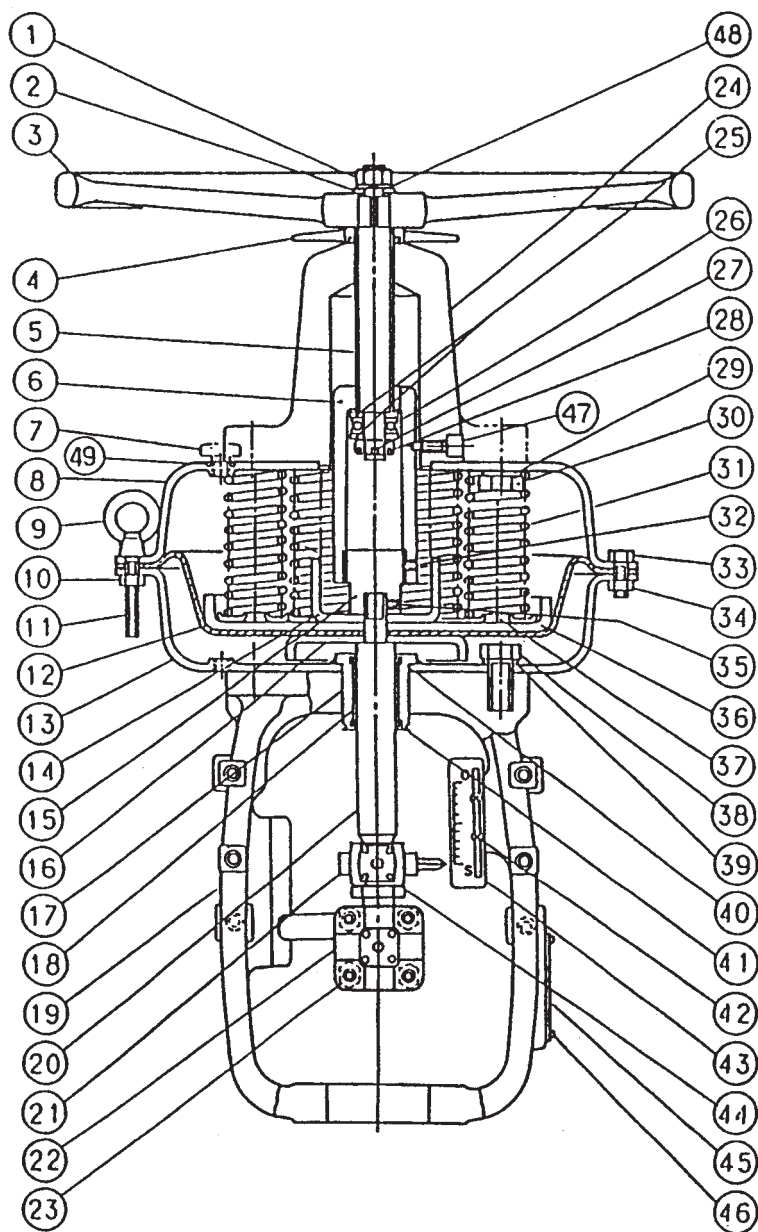
编号	部件名称
1	螺母
2	垫圈
3	手轮
4	锁紧螺母
5	螺杆轴
6	轴承套
7	防雨帽
8	膜片盖（上）
9	吊环螺栓
10	螺母
11	贯穿螺栓
12	膜片
13	接头
14	膜片盖（下）
15	挡块
16	膜片固定器
17	轴承
18	衬套
19	支架
20	锁紧螺母
21	指针
22	阀杆接头
23	阀杆接头螺栓
24	外壳
25	轴承垫圈
26	轴承
27	开口销
28	槽形螺母
29	密封垫圈
30	螺栓
31	压缩弹簧
32	定位螺钉
33	定位螺钉
34	螺栓
35	螺母
36	膜片板
37	弹簧座
38	螺栓
39	密封垫圈
40	连杆密封件
41	防尘圈
42	沉头螺钉、弹簧垫圈螺母或快速螺母
43	标尺
44	连杆
45	铭牌
46	传动螺钉
47	弹簧垫圈
48	O 形圈

图 7-6 带顶部手轮的 HA2/3 型执行机构（反作用型）



编号	部件名称
1	螺母
2	垫圈
3	手轮
4	螺杆轴
5	锁紧螺母
6	轴承
7	轴承套
8	开口销
9	接头
10	吊环螺栓
11	螺母
12	贯穿螺栓
13	膜片盖 (下)
14	弹簧
15	轴承
16	衬套
17	连杆
18	指针
19	锁紧螺母
20	支架
21	阀杆接头
22	阀杆接头螺栓
23	外壳
24	活塞板
25	O 形圈
26	螺栓
27	轴承座
28	密封垫圈
29	螺栓
30	膜片盖 (上)
31	膜片
32	膜片板
33	螺栓
34	螺母
35	挡块
36	螺栓
37	弹簧座
38	垫圈
39	防尘圈
40	沉头螺钉、快速螺母
41	标尺
42	铭牌
43	传动螺钉
44	O 形圈
45	密封垫圈
46	键螺栓
47	定位螺钉
48	定位螺钉
49	弹簧垫圈
50	膜片固定器

图 7-7 带顶部手轮的 HA4 型执行机构 (正作用型)



编号	部件名称
1	螺母
2	垫圈
3	手轮
4	锁紧螺母
5	螺杆轴
6	轴承套
7	防雨帽
8	膜片盖（上）
9	吊环螺栓
10	螺母
11	贯穿螺栓
12	膜片
13	膜片盖（下）
14	挡块
15	接头
16	膜片固定器
17	轴承
18	衬套
19	支架
20	连杆
21	指针
22	阀杆接头
23	阀杆接头螺栓
24	外壳
25	垫圈
26	轴承
27	轴承
28	开口销
29	密封垫圈
30	螺栓
31	弹簧
32	定位螺钉
33	螺栓
34	螺母
35	定位螺钉
36	膜片板
37	弹簧座
38	螺栓
39	密封垫圈
40	密封件
41	防尘圈
42	沉头螺钉、快速螺母
43	标尺
44	锁紧螺母
45	铭牌
46	传动螺钉
47	键螺栓
48	弹簧垫圈
49	O 形圈

图 7-8 带顶部手轮的 HA4 型执行机构（反作用型）

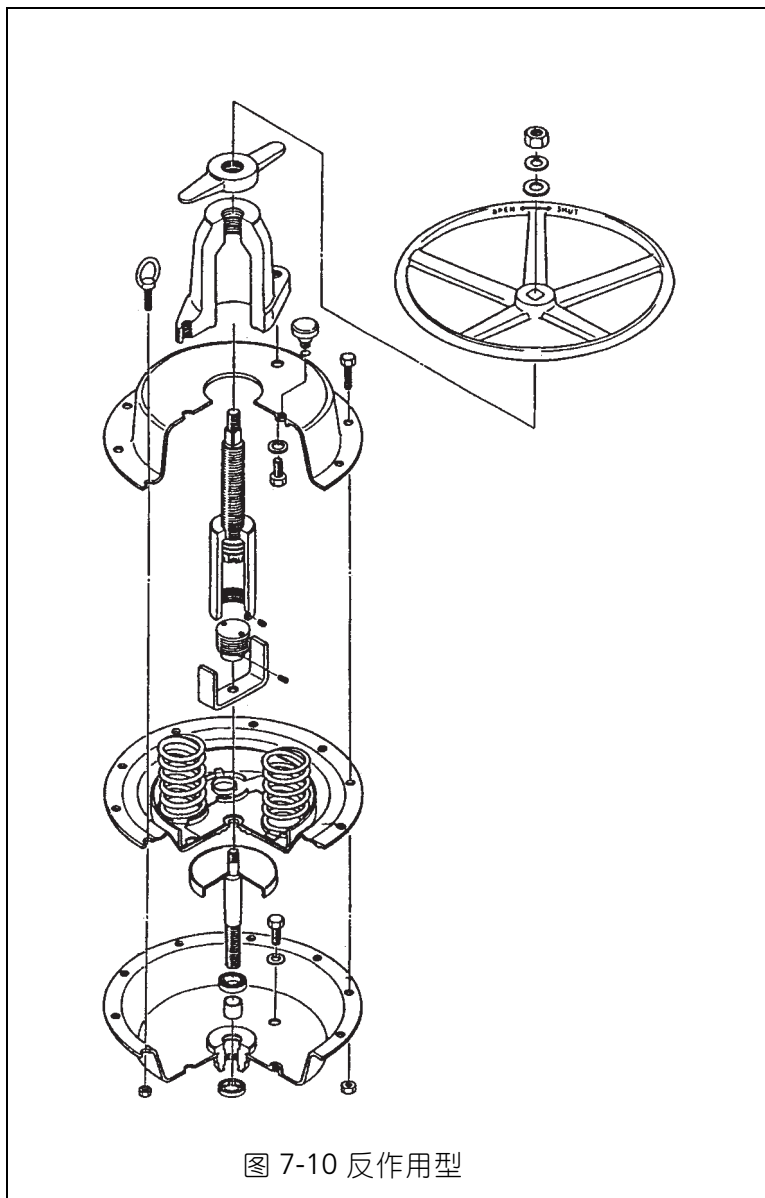
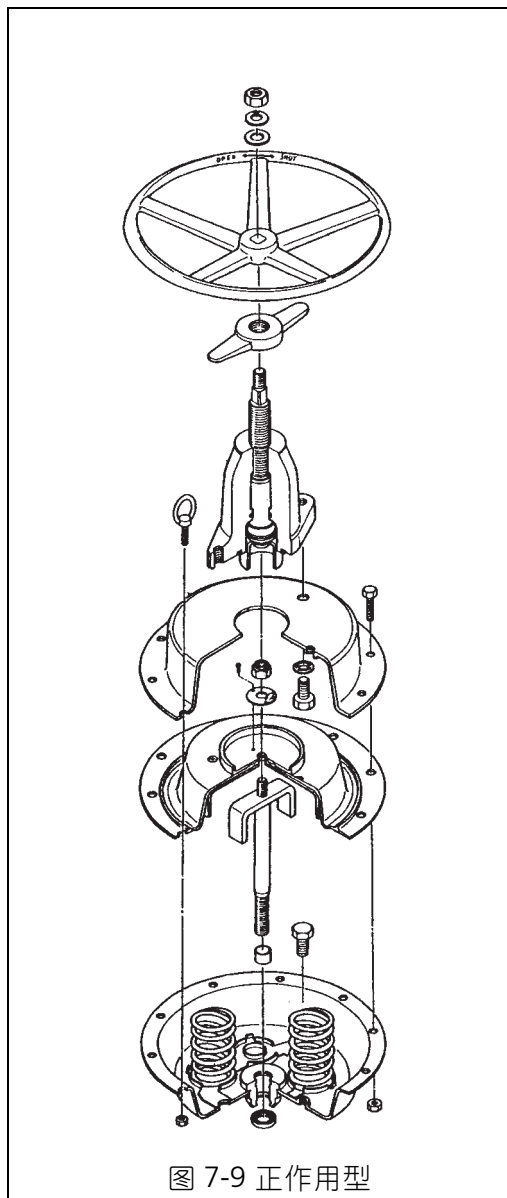
(b) 反作用型

- (1) 断开气管。
- (2) 将手轮轴设定到自动运行位置（将手轮轴下降到底）。
- (3) 拆下手轮和锁紧螺母。将螺杆轴插入外壳，直到螺纹部分完全拧入为止。
- (4) 拆下上膜片盖。拆下膜片盖的所有其它固定螺栓后，交替用力均等地松开一对吊环螺栓。
- (5) 松开外壳的固定螺钉，拆下外壳。
- (6) 拆下定位螺钉，然后拆下轴承套。
- (7) 拆下弹簧销，然后拆下槽形螺母。
- (8) 拆下轴承座，然后拆下轴承。

若要组装顶部手轮，请将拆卸步骤颠倒执行。

(C) 组装后的检查

- (1) 检查手轮是否可全行程顺畅转动。
- (2) 对于正作用型执行机构，请用肥皂水检查外壳和上膜片盖的连接部分是否存在漏气。



8. 执行机构侧手轮的操作说明

当您顺时针转动手轮时，无论执行机构为正作用型还是反作用型，执行机构连杆都会向下移动。在手轮上标有“SHUT”表示顺时针转动手轮可关闭阀门，相反标有“OPEN”表示逆时针转动手轮可打开阀门。

8.1 安装步骤

若要安装侧手轮，请参阅图 8-1，然后执行下列操作：

- (1) 准备手动操作成套零件（侧手轮及安装附件）。
安装手轮，无需对执行机构进行加工或其它处理。
- (2) 转动手轮，将操作螺母的指针设定到 AUTO 位置。
- (3) 松开螺栓（图 8-1 所示的项目编号 6），然后扩大操作杆之间的间隔距离。
- (4) 用安装螺栓将手轮安装到执行机构背面的安装基座上。
- (5) 将 2 个操作杆的一端的孔挂到指针突起部分，然后将另一端的孔挂到操作螺母的突起部分，然后拧紧螺栓。
- (6) 当调节阀处于自动运行模式时，请将操作螺母的指针设定到 AUTO 位置，然后锁定手轮。

8.2 操作说明

- (1) 手动操作执行机构，拆下锁定手轮的手轮锁定器（叉状部件），然后按照箭头所示方向转动手轮。
- (2) 若要返回自动运行，转动手轮，使操作螺母的指针设定到 AUTO 位置，然后锁上手轮锁定器。

注意：如果在手轮达到停止位置后，强行转动手轮，阀杆可能会损坏。转动手轮时的力不可大于下列范围。

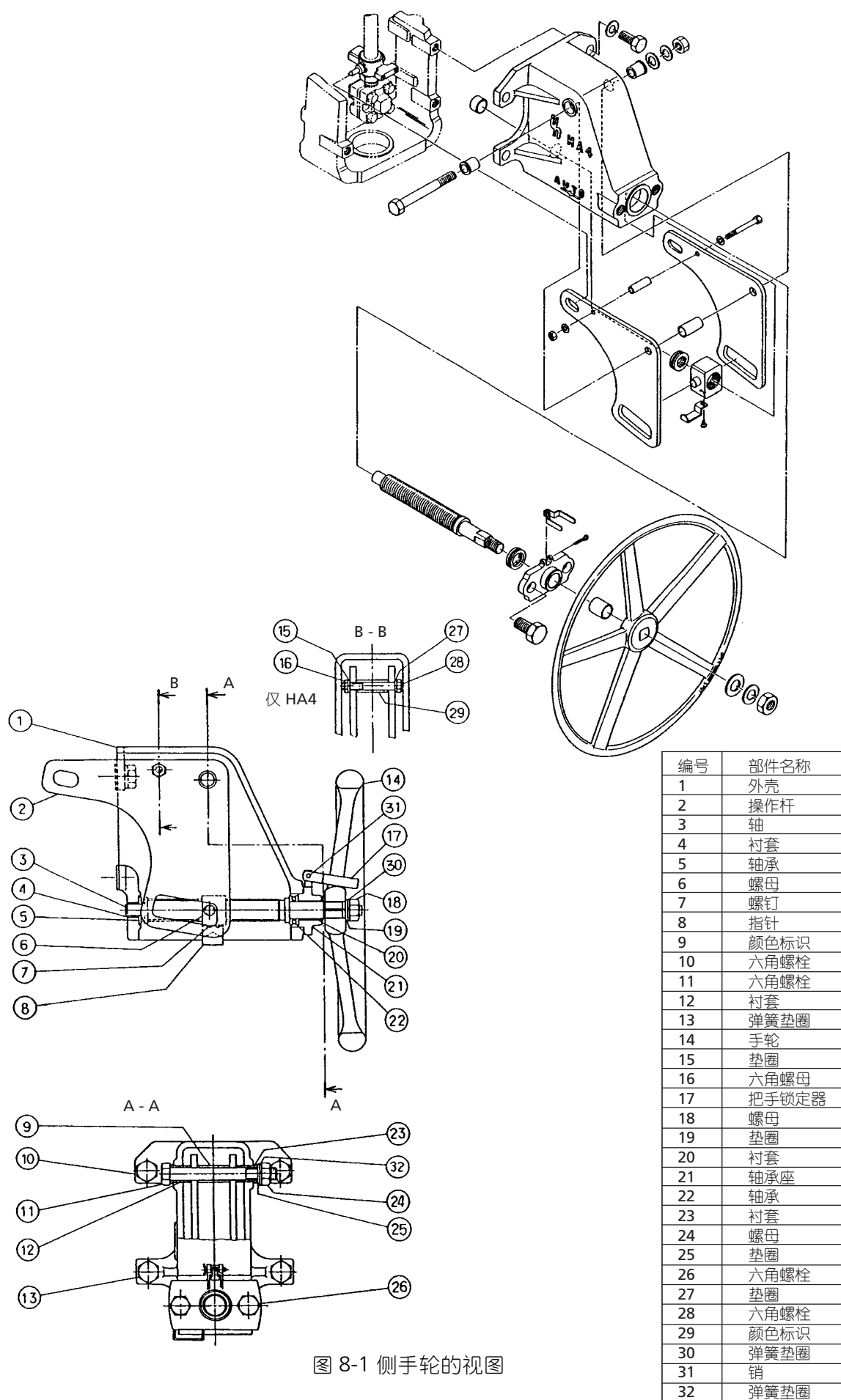
PSA1 型：	80N{8kgf}
HA2 型：	190N{19kgf}
HA4 型：	290N{29kgf}
HA4 型：	460N{46kgf}
(在手轮的最外围处)	

8.3 侧手轮的拆卸和组装

在开始拆卸前，检查指针是否处在 AUTO 位置（参阅图 8-1）。

- (1) 松开连接操作杆 2 的螺栓 6，然后将操作杆从定位器上拆下。
- (2) 拆下侧手轮的安装螺栓 1，然后将侧手轮从执行机构上拆下。
- (3) 拆下手轮的锁紧螺母，然后拆下手轮。
- (4) 松开轴承座的螺栓 8，然后拆下进给杆 7。

若要组装侧手轮，请参阅图 8-1，然后将拆卸步骤颠倒执行。



9. 波纹管密封型调节阀的操作说明

波纹管密封型调节阀与其它调节阀的区别在于前者使用波纹管进行密封。本章介绍了波纹管密封型调节阀所特有的部件。

注： 必须定期更换波纹管密封组件。更换的频率根据使用情况而定。当使用带有波纹管组件的阀门时，请注意不要扭曲阀门。波纹管不能承受较大的扭矩力。

9.1 HLS 型调节阀

9.1.1 结 构

根据端口形状、Cv 值、有无聚四氟乙烯插入件等情况的不同，HLS 型调节阀的使用方法也有所不同。典型阀门的结构如图 9-1 和 9-2 所示。

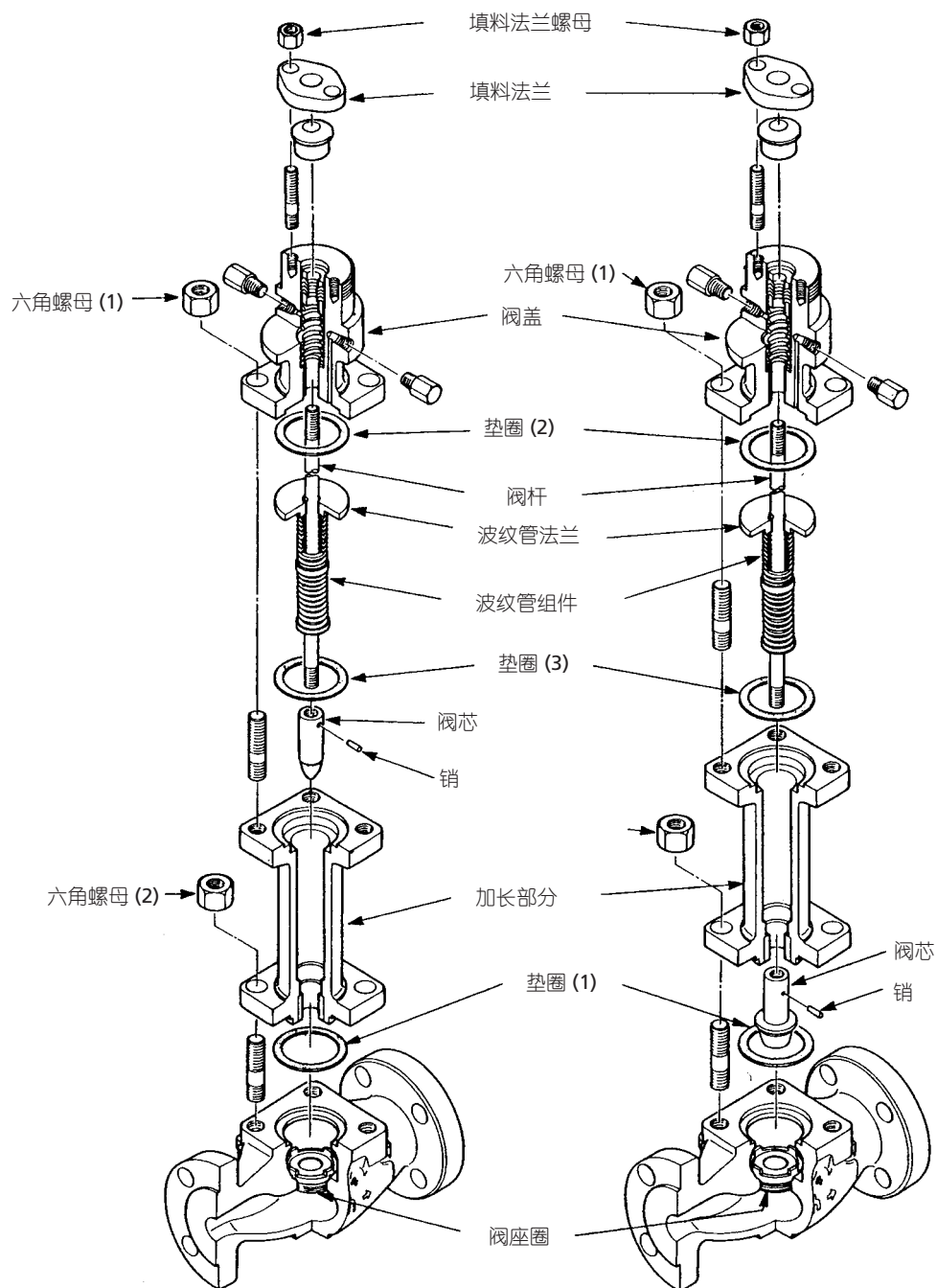


图 9-1 $C_v \leq 4$ 的阀门

图 9-2 $C_v \geq 6.3$ 且带有聚四氟乙烯插入件的阀门

9.1.2 拆卸和组装

- (1) 按照章节 4.1 中所述的步骤将执行机构从阀门上拆下。
- (2) 松开填料法兰螺母。
- (3) 使用扳手松开阀盖的六角螺母 (1)。
- (4) 提起阀盖, 然后拆下垫圈 (2)。
注: 提起阀盖时, 将阀杆向下按, 使其不会与阀盖一起被提起。
- (5) 使用扳手拆下固定加长部分的六角螺母 (2)。将加长部分连同阀杆一起从阀体上拆下。
注: 阀杆与阀芯、波纹管法兰、波纹管组件和销组装在一起。
- (6) 如以下步骤 (6)-1 和 (6)-2 所述, 根据 Cv 值的不同和聚四氟乙烯插件的有 / 无, 步骤也有所不同。
 - (6)-1. 对于 $Cv \leq 4$ 的阀门 (参见图 9-1。)
 - 将阀杆从加长部分上拆下。
 - 使用钳子或其它工具固定阀芯, 用凿子拆下销。逆时针转动阀杆, 将阀杆从阀芯上拆下。
注: 若要转动阀杆, 请将阀杆接头放回阀杆上。
 - (6)-2. 对于 $Cv \leq 6.3$ 及带有聚四氟乙烯插入件的阀门 (参见图 9-2。)
 - 使用钳子或其它工具固定阀芯, 拉出阀芯直到销离开加长部分, 使用凿子或其它工具拆下销, 然后逆时针转动阀杆拆下阀杆 (连同加长部分一起)。
注: 若要转动阀杆, 请将阀杆接头放回阀杆上。
- (7) 拆下垫圈和阀座圈。(参见章节 4.2。)
若要组装调节阀, 请将拆卸步骤颠倒执行。

9.2 HTS 型调节阀

9.2.1 结 构

HTS 型调节阀的结构如图 9-3 所示。

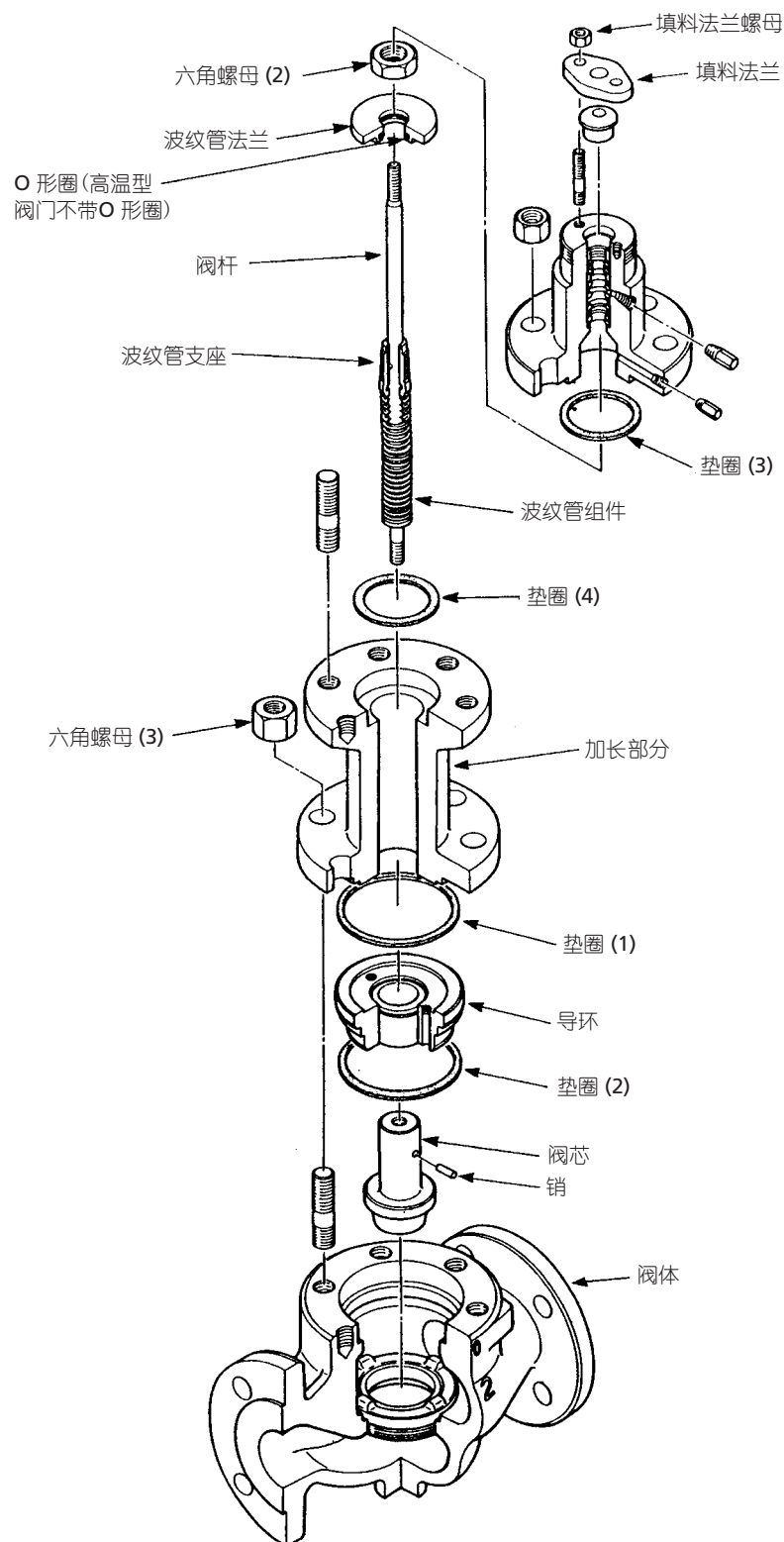


图 9-3 HTS 型调节阀

9.2.2 拆卸和组装

(1) 按照章节 4.1 中所述的步骤将执行机构从阀门上拆下。

(2) 松开填料法兰螺母。

(3) 使用扳手松开阀盖的六角螺母 (1)。

(4) 提起阀盖，然后拆下垫圈 (3)。

注：提起阀盖时，将阀杆向下按，使其不会与阀盖一起被提起。

(5) 拆下固定波纹管法兰和波纹管支座的六角螺母 (2)。

注：松开螺母时，保持波纹管支座稳定，避免过大的扭矩力施加到波纹管上，因为波纹管不能承受较大的扭矩力。

(6) 拆下波纹管法兰和垫圈 (4)。

注：只需轻轻敲打其顶部就可将波纹管支座方便地拆下。(最有效的方法是将管子穿入阀杆，然后敲打。)

(7) 使用扳手拆下固定加长部分的六角螺母 (3)。将加长部分从阀体上拆下。

(8) 将垫片 (1)、导环和阀杆一起拆下。

注：阀杆和阀芯、波纹管支座、波纹管组件是一体的。

(9) 拆下垫圈 (2)。

(10) 使用钳子或其它工具固定阀芯，用凿子拆下销。逆时针转动阀杆，将阀杆从阀芯上拆下。

注：若要转动阀杆，请将阀杆接头放回阀杆上。

若要组装调节阀，请将拆卸步骤颠倒执行。

10. 故障检修

本章节介绍了最有可能发生的故障的症状、原因及解决方法。根据故障类型的不同，可能需要更换部件。

如果故障在表格列出的范围以外，请联系阿自倍尔公司的代理商进行修理。

表 10-1 故障检修

症 状	原因及解决方法
阀门运行不稳 - 在几乎全闭的情况下出现阀门位置波动。 - 供气压力不稳。 - 信号压力不稳。 - 即使当信号压力稳定的情况下还是出现阀门位置波动。	- Cv 值过大。减小 Cv 值。 - 对于单座阀，阀门安装在逆流方向。 - 供给管路上连接了其它大耗气量的设备。检查供气管容量及限制容量是否合适。 - 供气压力调节器不合适或运行不当。 - 控制器的调整不当。正确调整控制器（正确设定比例带及其它参数）。 - 检查控制器输出是否出现异常变化。 - 定位器本身的输出不稳。检查修理或更换定位器。 - 由于执行机构功率不足，受到过程流体压力变化的影响。更换功率更大的执行机构。
阀门的振动 - 无论阀芯在什么位置，阀门都会振动（发出噪音）。 - 仅当阀芯处于某个位置时，阀门才会振动（发出噪音）。	- 管路在振动。牢牢固定管路。 - 检查是否有其它振动源。阀芯或导向件是否磨损。根据需要检查部件并进行更换。 - 检查流体条件下的变化（节流孔、Cv 值等的变化） - 检查阀芯形状的变化（流量控制特性的变化。）
阀门运行迟缓或阀门无法运行	- 气管漏气 - 执行机构漏气 - 在阀芯的导向部分进入了异物。 - 填料老化或硬化，导致滞后现象。 - 定位器故障。（使用已知操作正常的气源直接操作定位器来检查定位器）
压盖处流体泄漏	- 检查密封法兰是否松动。 - 检查润滑油是否不足。 - 检查阀轴是否损坏。
垫片处液体泄漏	- 检查阀盖的螺母是否松动。 - 检查垫片是否不良（变形或损坏）。
即使阀芯处于关闭位置，阀门下游侧的液体泄漏量还是比较大。	- 执行机构处漏气。 - 试着对执行机构施加供气压力或大气压力。（检查供气源及定位器。） - 检查阀芯是否实际在关闭位置。（检查阀芯提升） - 检查阀芯座圈是否被腐蚀和侵蚀。 - 检查导向部分的密合度。

11. 推荐使用的备用件

对调节阀进行维修时，建议您更换下列部件。

- **阀体**

拆卸阀体时必须更换下列部件：

- 填料
- 垫片

- **执行机构**

每隔 5 年左右需更换下列部件。

- 膜片
- 衬套
- 防雨帽
- 密封垫圈
- 防尘圈
- 连杆密封件

} 拆卸执行机构时必须更换这些部件。

对于波纹管密封型调节阀，必须定期更换波纹管密封组件*。更换时间间隔取决于温度、压力及其它使用条件。波纹管组件的普通使用寿命为上下垂直运动 10000 次。

* 波纹管组件的密封波纹管 and 阀杆（包括波纹管支座）是一体的。

订购这些备用件时，请报出铭牌上标注的部件名称及产品编号。