

农用阀简介和安装手册



农用阀

了解农用阀的结构和工作原理可以帮助灌溉工程设计人员作出更有效和实用的灌溉系统设计。阀门一般由几个不同的控制部分组成，这几个控制部分在灌溉系统中适用于不同的工作状况。因此为灌溉系统选择合适的阀门需根据需要的控制类型而定。

手册的第一部分是介绍一些不同组件的功用，这些可以组合成为不同阀门结构的组件包括远程水动控制，电磁线圈控制，减压，压力保持，泻压和以上的组合。

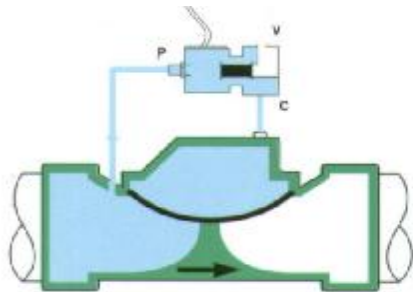
手册的第二部分介绍每种阀门的安装，维修，防冻和修理方法。同时还附有组装每种阀门的详细图表。

更多的关于雨鸟出品的农用阀的信息请联系最近的雨鸟销售商或雨鸟技术服务部门。

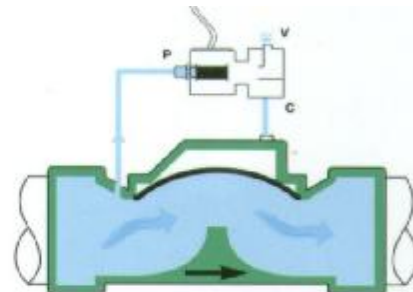


电磁阀

三向常开电磁阀的功能

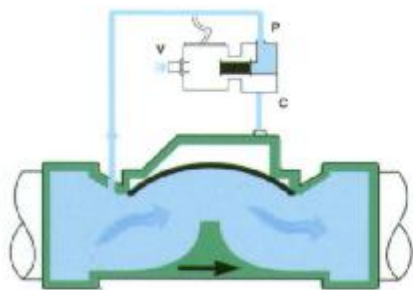


线圈没通电

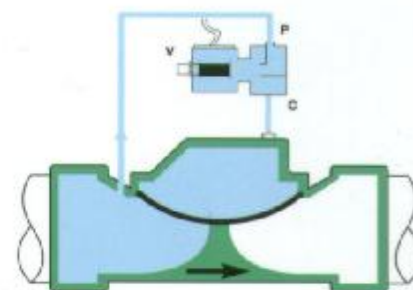


线圈通电

三向常关电磁阀的功能

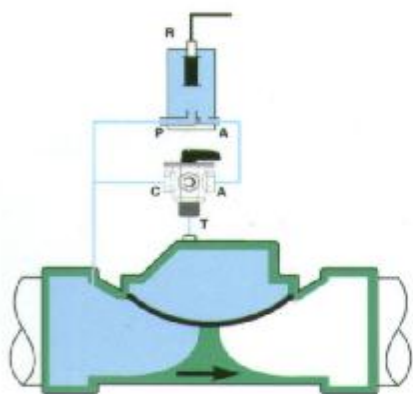


线圈没通电

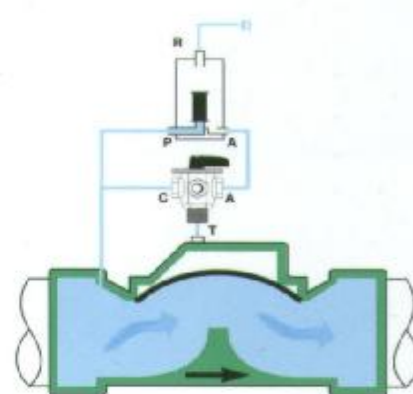


线圈通电

自锁电磁阀



阀门关闭

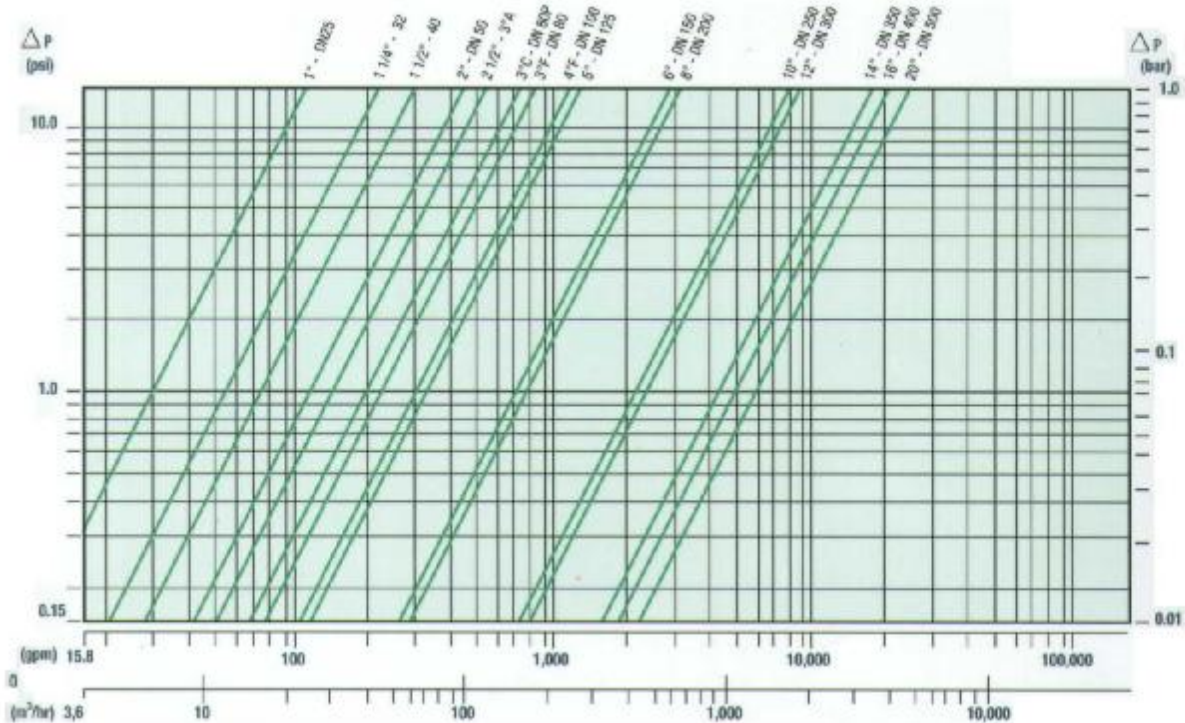


阀门打开

技术参数

流量与压力损失关系图

咨询制造厂



流量范围表—美制

直径	连接方式*	最小	额定	最大	CV
		gpm	gpm	gpm	gpm
1"	NPT,BSP	0.4	40	53	30
1 1/2"	NPT,BSP	4	132	176	71
2"	NPT,BSP,VIC	13	221	265	113
3"	NPT,BSP,VIC	18	353	419	174
4"	NPT,发兰	44	662	838	285
6"	发兰	110	1544	1764	682
8"	发兰	154	1588	1852	761

CV=压力降低 1psi 时单位为 gpm 的流量值。

*其他连接方式也可以。咨询制造厂。

流量范围表—米制

直径	连接方式*	最小	额定	最大	CV
		gpm	gpm	gpm	gpm
1"(DN25)	NPT,BSP	0.1	9	12	22
1 1/2"(DN40)	NPT,BSP	1	30	40	65
2"(DN50)	NPT,BSP,VIC	3	50	60	100
3"(DN80P)	NPT,BSP,VIC	4	80	95	160
4"(DN100)	NPT,发兰	10	150	190	250
6"(DN150)	发兰	25	350	400	620
8"(DN200)	发兰	35	360	420	640

CV=压力降低 1bar 时单位为 m³/h 的流量值。

*其他连接方式也可以。咨询制造厂。

目录

第一部分 组成

水动(力)阀	2
开启操作	2
关闭操作	3
三向手动选择器	4
电磁阀	5-12
常开	6
常闭	7
交流供电	8
直流供电	8
手动操作	9
闭锁	10-11
过滤器	11
调压器	14-23
三向调压器	13-15
减压	16-17
压力维持	18-19
双向调压器	20-21
安全释压阀	22
第一部分的技术附录	24-30
电学知识	24-25
电学故障排除	26-27
电磁阀端口校验测试	28
电磁阀安装	29
防冻	30
阀门尺寸	31

第二部分 组装

AG-3WAY: 手动水力控制阀	32-33
AG-ELEC: 电动水力控制阀	34-35
AG-EL3W: 带有三向选择器的电动水力阀	36-37
AG-PR2M: 带有双向调压器的降压阀	38-39
AG-PR2M Electric: 带有双向调压器的电动降压阀	40-41
AG-PR3_: 带有三向调压器的降压阀	42-43
AG-PR3_Electric: 带有三向调压器的电动降压阀	44-45
AG-PS3: 带有三向调压器的恒压阀	46-47
AG-PS3_Electric: 带有三向调压器的电动恒压阀	48-49
AG-SRLF: 安全释压阀	50-51
AG-PRPS: 降压和恒压阀	52-53
附录: 配件组装	54-71

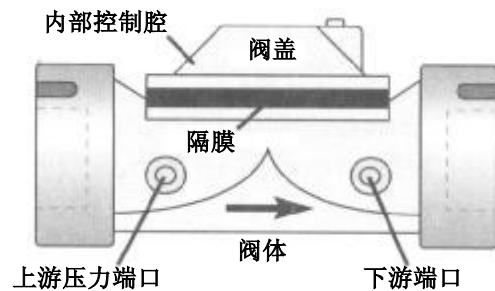
基本阀的原理

水动阀

水动阀是通过一个基本阀体，一个隔膜和一系列其他组件的联合而工作的。这些组件精确地调节水压（通常是水压但也可以是空气或是其他介质）来控制流经阀门的水体。

一个基本水动阀通常包括以下组件：

- 一个含有上游压力端口和下游传感端口的阀体；
- 阀盖；
- 在隔膜顶端与阀盖之间是内置的控制腔；
- 一块隔离控制腔与流经水体的橡皮膜；
- 在阀盖和隔膜之间的弹簧（不可见）。

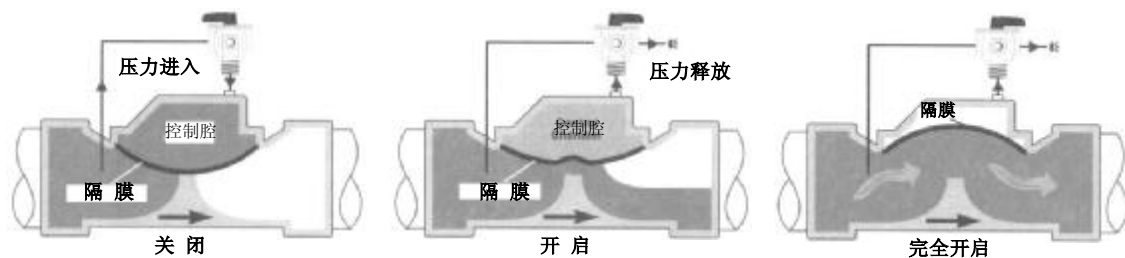


阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头（阀顶）表示的是水流的方向

水压通过位于阀盖和隔膜上表面的空隙进入或排出控制腔。在控制腔中控制水压的组件在以下的内容中会涉及。

开启

为了开启阀门，压力从控制腔排出。当水从控制腔中排出，压力就从隔膜顶的空隙中释放，从而隔膜上升。这样水流开始流经阀门。在控制腔排空的时候，阀门呈完全打开状态。



阀门开启的三个阶段

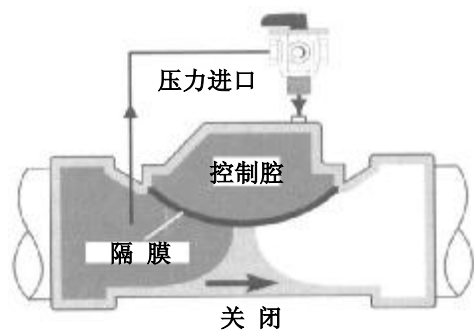
基本阀的原理

关闭

为了关阀门，压力水流通过上游压力端口流入阀门的控制腔，控制腔开始充水。这样控制腔压力增大，将隔膜压下，关闭阀门。当控制腔充满水时，阀门在隔膜向下的力作用下完全关闭。

因为位于隔膜上部控制腔内的水压和隔膜下部阀体内的水压是同样性质的，所以需要外部力作用在隔膜上。这个外部力可以有两种产生方式：

1. 大部分的关闭力是通过作用在隔膜较大面积上的水压产生的。隔膜上部的表面积是下表面积的两倍，这样水压力通过隔膜得到加倍，致使隔膜上部的压力大于下部，阀门关闭。
2. 隔膜上面的弹簧也可以有效的关闭阀门。当阀门开始关闭时，弹簧的功用是在隔膜和控制腔顶部之间产生空间，从而使压力水流充满控制腔。在阀体内的下游对隔膜的反向压力与上游进入的压力相当时，弹簧则有助于关闭阀门。



控制软管

小直径的软管传递水压力从而实现阀门的不同功能。这些管道使用高密度的聚乙烯（HDPE）或橡胶做成，可以承受最大压力为 16bar（235psi）。

运用于雨鸟铸铁阀门的聚乙烯（HDPE）或橡胶管道尺寸分别是 0.157"（ID）*0.236"（OD）/4mm（ID）*6mm（OD）。

三向手动选择器

开启和关闭硬件

阀门的开启和关闭可以通过三向手动装置或是电磁线圈控制实现。

三向手动选择器

三向手动选择器有三个控制位置，在选择器顶部标出。**关闭键**（C）使得水流从上游压力端口流入控制腔。这时，**无论**电磁线圈或是调压器发出多少指令，阀门总是关闭的。**开启键**（O）促使水流从控制腔排出，也是**无论**电磁线圈或是调压器发出多少指令，阀门都是开启的。**自动键**（A）是让阀体的开启或关闭与电磁线圈或（和）调压器相连，阀门的开关也是通过水流流出流进控制腔实现的。

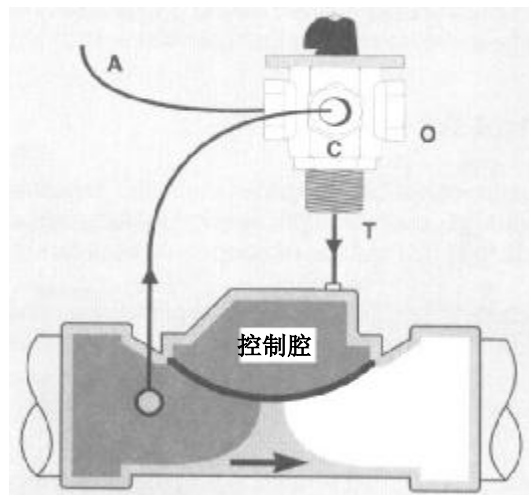
三向选择器需放在阀盖上方方便的位置上。也可以安放在远距离的地面或是用水力传递软管接到一个独立的区域。

三向选择器还可利用三种位置之一锁住阀门。这个装置在手动开启或是关闭阀门时非常有用。先将控制键调到开启位置上保持一两秒种，使得控制腔排空，阀门开启。然后迅速地将控制键调回一点到三个键中的任一个，阀门则可以被锁定在一个特定的开启或是关闭位置，使得管道缓慢充满，压力升高但阀门没有完全开启，还不处于工作状态。这种方法在调试和维修阀门的时候是很有用的。

阀盖上控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头（阀顶）表示的是水流的方向

三向选择器配置有四个端口（如下图所示）：

- T **控制腔端口**：连接三向选择器到控制腔。这个端口总是对已选择的端口开启，而且总是直接连接在控制腔上。
- C **关闭端口**：连接控制腔与上游压力（阀门进口）实现阀门关闭。
- O **开启（释放）端口**：连接控制腔与大气或是下游压力端口，排除压力腔水流，开启阀门。
- A **自动端口**：连接控制腔和电磁线圈或是调压器，实现自动控制阀门的开启与关闭。



电磁阀

下面的表格表示了完全开启和关闭阀门所需要的时间：

开启和关闭时间
配置标准隔膜和弹簧的阀门

型号	手动阀		电磁阀	
	孔口：0.157" (4mm) 压力：44psi (3bar)		孔口：0.059" (1.5mm) 压力：44psi (3bar)	
	开启	关闭	开启	关闭
1"	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒
1 1/2"	2 秒	2 秒	6 秒	7 秒
2"	2 秒	2 秒	6 秒	7 秒
3C"	4 秒	6 秒	16 秒	34 秒
3F"	4 秒	6 秒	20 秒	37 秒
4"	4 秒	6 秒	20 秒	37 秒
6"	15 秒	27 秒	1 分	1 分 20 秒
8"	15 秒	27 秒	1 分	1 分 20 秒

电磁线圈

由电来操纵开与关，电磁阀可以用于控制水压力，因而可以控制水动阀。两种常用的基本电磁阀叫做三向和两向电磁阀。三向电磁阀由于在脏水使用时更好，因而在农业和工业上运用更为广泛。如果要求减少经过阀门的水头损失，该阀门可完全打开。二向电磁阀通常用在草皮灌溉系统上，因为此时多为清水灌溉。下面的讨论主要针对三向电磁阀而言。

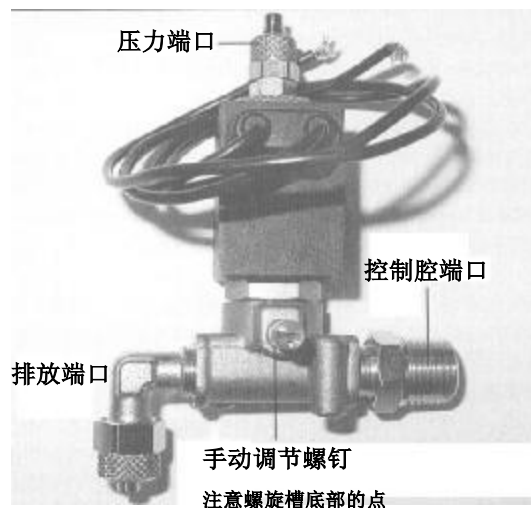
电磁阀主要由两大部分组成：

- 一个电磁线圈，用于接收控制电路的电流并把它转换为霎时的磁力。
- 一个由水力连接管，端口和内置柱塞套组成的柱塞基础集成装置。柱塞一般由不锈钢做成，有的在其两端还带有一个密封用的橡胶头。柱塞有两个工作状态：上升和下降（如果线圈横向安装则是向左和向右两个状态）。在柱塞的一端一般有一个使柱塞恢复“平衡”的弹簧。基础是指与压力水连接得螺纹端口。

三向电磁阀具有三个端口：

(见常态电磁阀图)

- C **控制腔端口：**连接线圈和控制腔。这个端口还和另一个端口相连。
- P **压力端口：**连接控制腔和阀体的上游端口用于关闭阀门。
- V **排放端口：**从控制腔泻压开启阀门。



低压电磁阀

低压电磁阀

所有的电磁阀在制造的时候都已被区分为常开电磁阀 (N.O.) 或是常关电磁阀 (N.C.) 并已在电磁阀注明。如果没有注明则为标准的常开电磁阀 (N.O.)。一些电磁阀是可以两者兼顾的, 标注为 NC/NO。

传送到线圈上的电流产生的磁力吸引柱塞, 使弹簧偏离平衡位置。在标准的开关电磁阀中, 有电流传输时阀门开启。当电流断开时, 磁力消失, 柱塞在弹簧的作用力下恢复初始位置, 阀门关闭。

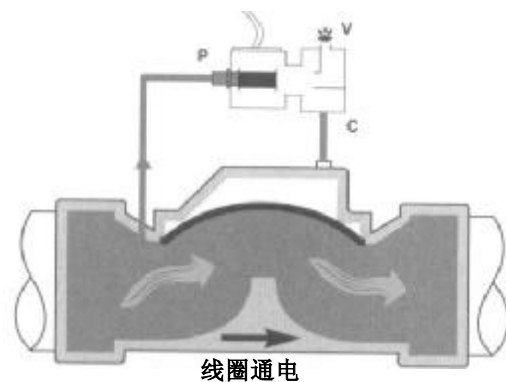
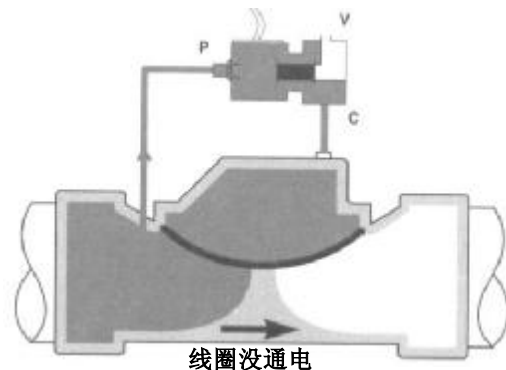
阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致, 但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头 (阀顶) 表示的是水流的方向。

常开电磁阀

常开电磁阀在没有接通电流的时候排放端口 V 关闭, 压力端口 P 开启。这时, 水流从上游压力端口 P 流进控制腔端口 C 对隔膜施压而关闭阀门。

当常开电磁阀接收到一个电信号时, 柱塞移动关闭上游压力端口 P, 开启排放端口 V。水流从控制腔经排放端口 V 排放。隔膜上部压力减少, 使柱塞上移而开启阀门。

电流信号中断时, 弹簧推动柱塞回到初始位置关闭排放端口 V, 关闭阀门。



三向常开电磁阀原理图

柱塞的位置可以引导水流从上游压力端口流入阀门控制腔而关闭阀门, 或者从控制腔泻出开启阀门。

低压电磁阀

常关电磁阀

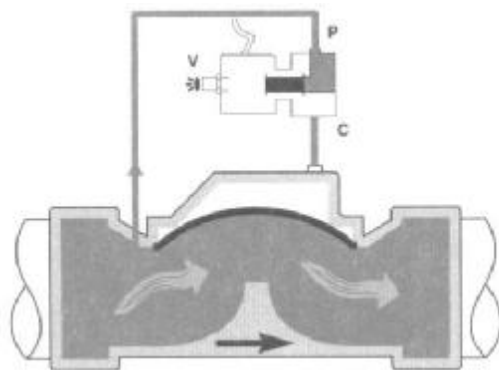
常关电磁阀工作原理相似，只是内部结构和柱塞有些不同。它是在没有电信号时柱塞关闭压力端口 P 开启排放端口 V，这样水流从控制腔经排放端口 V 流出，隔膜上部压力减少，上拱而开启阀门。

当常关电磁阀接收到一个电信号时，柱塞使得排放端口 V 关闭压力端口开启。此时，水流从上游压力端口 P 流进控制腔端口 C 对隔膜施压而关闭阀门。

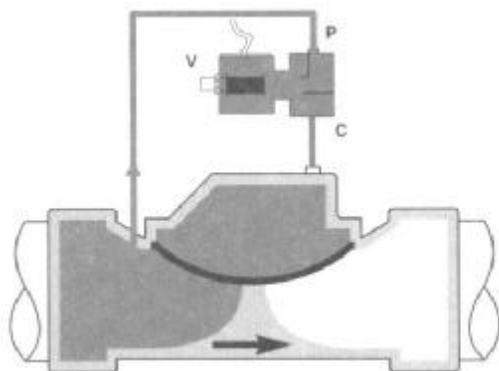
电流信号中断时，弹簧推动柱塞回到初始位置关闭压力端口 P，开启阀门。

重要说明!!!

电磁阀命名与你想使电磁阀的工作指令是相反的。常开电磁阀在常态下是关闭的，而常关电磁阀在常态下是开启的。压力端口 P 在常开电磁阀中是常开启的，而在常关电磁阀中是常关闭的。



线圈没通电



线圈通电

三向常关电磁阀原理图

低压电磁阀

交流低压电磁阀

常用的交流电磁阀一般采用不同的电压和电流，大部分使用 120 伏或 24 伏交流电，电流可在一个范围内任意选择。制造厂商通常是特定两种不同的电流，分别称为脉冲电流和持续电流。脉冲电流是用于改变柱塞的位置，从常态的弹簧接触位置变为逆向弹簧力的非常态位置。持续电流用于保持柱塞位于弹簧压缩状态。

脉冲电流能够达到持续电流的两倍，但只能持续极短的时间。一旦脉冲电流将柱塞拉回，则持续电流维持柱塞的位置，磁力与弹簧力平衡。

脉冲电流和持续电流的单位通常为安培或伏安。伏安除以电压则为电流安培。例如：5 瓦的雨鸟电磁阀需要配套 11 伏安的持续电流，因而，11 伏安除以 24 伏等于 0.46 安培。持续电流在决定电线尺寸时更为重要，可是在同一线路中同时几个阀时，必须考虑脉冲电流。持续电流的变化范围从 0.15 安到 1.0 安，大部分分布在 0.25 安和 0.65 安之间。一般地，水压越高，需要的线圈安培数越高。

雨鸟线圈	压力范围	脉冲电流	持续电流
5 瓦三向电磁阀	0-10bar (0-147psi)	0.63 安	0.46 安
8 瓦双向电磁阀	0-16bar (0-235psi)	0.50 安	0.33 安

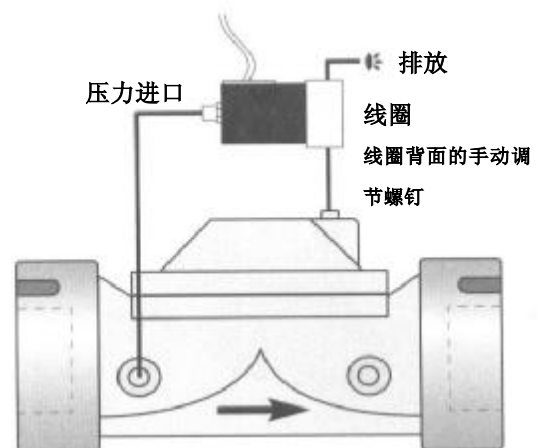
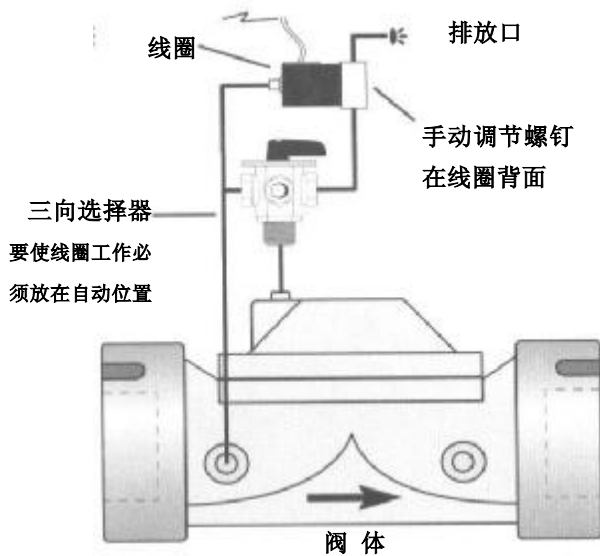
直流低压电磁阀

标准的直流电磁阀（与后面讨论的直流闭锁不同）与交流电磁阀非常相似，只是它采用直流电源。通常是采用 12 伏的电压和相当高的电流牵引。直流电磁阀使用不普遍。

低压电磁阀

手动操作

如果阀门安装有三向选择器，则可以直接实现阀门的手动控制。如果没有，大多数的交流或直流电磁阀在阀门断开或电源断开的情况下可以激活手动控制。在电磁阀一侧的基部有一个手动校正螺丝。校正螺丝对柱塞的作用与电信号相同。在校正螺丝位置的下方有一个口是控制方向的。如想开启阀门时，只要将校正螺丝顺时针方向旋转 90 度即可，此时该口就正对着电磁阀底部的排放端口。当手动校正螺丝被调到校正位置时，阀门是不能实现自动工作功能的。想关闭阀门时，则将校正螺丝沿逆时针方向旋转 90 度。需要牢记的是当校正功能不再必要，系统需要恢复自动控制功能的时候要将校正螺丝调回常态位置。



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头(阀顶)表示的是水流的方向

闭锁电磁阀

直流电池闭锁电磁阀

直流闭锁电磁阀也采用与交流电磁阀相同的柱塞，但工作电流是一种快速脉冲电流。这种电磁阀一般使用6伏,9伏和12伏电压。由于当一个快速脉冲电流作用在线圈上不会产生电流，因此柱塞在一个电流脉冲信号作用下改变位置后如果保持不动则不再需要电流，即在直流闭锁电磁阀中没有持续电流。这样，直流闭锁电磁阀在一小块电池或太阳能电源控制装置的作用下即可长时间的工作。

要开启阀门时，线圈收到一个直流脉冲信号，使得柱塞堵住端口P，连同端口A与端口R。控制腔排放，阀门开启。

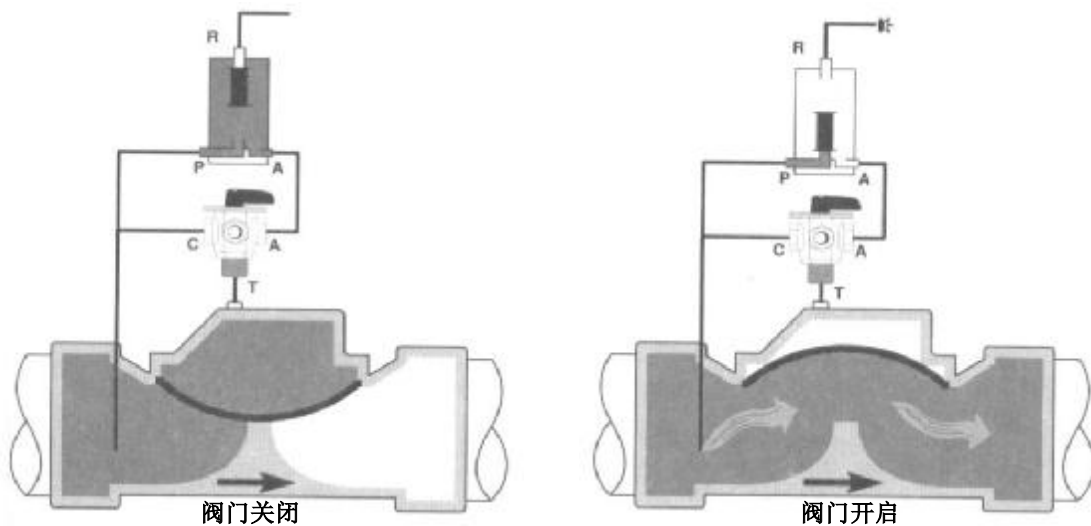
要关闭阀门时，线圈收到一个直流脉冲信号，柱塞向相反方向移动，端口A和端口P连通，而端口R堵住。这样压力水流从阀门进口（上游）充满控制腔，关闭阀门。脉冲对柱塞产生一个反向的磁力使得柱塞沿与开启阀门时相反的方向移动。



雨鸟三向直流闭锁电磁阀

雨鸟9伏三向直流闭锁电磁阀的内部端口为1.2mm (0.047inch)。

闭锁线圈在商标上通常表示为“脉冲”或是“DC-L”。



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头（阀顶）表示的是水流的方向

闭锁电磁阀

闭锁线圈不能通过线圈底部的手动校正螺丝或控制杆激活手动控制，因为当退出手动模式时，线圈并不能恢复到常态关闭的状态。要使闭锁电磁阀开启手动功能必须安装三向控制装置。雨鸟 9 伏三向直流闭锁电磁阀没有校正螺丝。

雨鸟 Cyclik™ 无线控制系统是为安全使用闭锁线圈而特别设计的。每次电池与 Cyclik 控制系统模块连接上，就会有负脉冲发送到线圈上，使得柱塞堵住端口 R（见第 10 页左面）。如果柱塞已在这个位置上，则当第一次连接 Cyclik 时不会发生什么变化。这一步是为了确认连接上 Cyclik 时阀门是关闭的。

当 Cyclik 系统需要开启阀门时，将有一个正向的脉冲传送到线圈上关闭端口 P，开启端口 R，从而阀门开启（见第 10 页右面）。

为保证电磁阀的安全工作，正确连接 Cyclik 控制系统模块和线圈是非常重要的。

- ▲ Cyclik 的红线与电磁阀的蓝线连接
- ▲ Cyclik 的黑线与电磁阀的褐线连接
- ▲ 禁止使用电磁阀的黄绿斑纹线

雨鸟 9 伏直流闭锁电磁阀在压力超过 10bar（145psi）时可以很好的工作，但是，如果 Cyclik 控制系统模块与电磁阀间距离很远，则在高压力情况下电池寿命会减少。右边的图表列出了在压力为 9bar（132psi），每天脉冲 32 次时的电线最大铺设长度。使用雨鸟 9 伏直流闭锁电磁阀时，每年都必须更换新的 9 瓦高能烯烃电池。

过滤器

所有的调压器和线圈都有很小的孔，水历经这些孔到达不同的端口。三向线圈的端口尺寸范围通常是 0.5~3.0mm。这些小孔的大小控制着阀门开关的速度。阀门运行过程中遇到的主要问题是杂物会进入这些孔。阀体的上游端口内一般都装有滤网或指状大小的过滤器。当水历经阀体的时候会冲洗这个内置的滤网，使其经常保持干净。最终流经任何线圈或调压器孔的水都经过这个滤网的过滤。如果一个阀门关闭的很慢或者关闭不了（甚至调到手动关闭的位置），那么滤网可能脏了，应该检查了。包括雨鸟铸铁阀在内的阀门滤网都是 60 目的，超过 0.25mm（0.010 英寸）大的颗粒都会被滤掉。除非遇到特别脏的水，那需要安装额外过滤能力的过滤器，否则都使用双向调压器或电磁阀。

雨鸟闭锁电磁阀电线铺设长度		
# 18 号线	32 英尺	9.8 米
# 16 号线	50 英尺	15.3 米
# 14 号线	80 英尺	24.4 米

电磁阀：选型注意事项

电磁阀端口标志

端口通常标记在电磁阀上，有时也不。不同的厂家会使用不同的字母或符号来标记端口。本指南中使用的是雨鸟农用铸铁阀生产线的标记。“常开”电磁阀和“常闭”电磁阀的端口是不同的。本指南末尾的技术附录（第 28 页）中给出了校验电磁阀端口的步骤。

电磁阀选型时注意的事项

▲ 水头损失

双向电磁阀的出口端和下游端口相连，这样阀门就不能全部打开，通过阀门的摩擦损失也会增加。通过阀门的流量越大，摩擦损失也就越大。

▲ 开关时间

线圈上的孔相对较小，则通过孔的流量就偏低。开关阀门的时间长短依赖于线圈上孔的大小和阀门的大小。电磁阀有不同大小的孔；所以，阀门的开关时间也就不同。见第 5 页的表格。

▲ 水质

这里水质是指水中杂物的含量。这些杂物会堵塞电磁阀和调压器的小孔。为了使电磁阀和调压器有效地工作，须在上游压力源处安装一个过滤装置。这个过滤器通常安装在阀体的上游端口。

▲ 最小压力要求

水动阀有一个开启阀门的最小压力。这取决于阀门隔膜和弹簧。见左边雨鸟农用铸铁阀最小压力要求表格。

阀门尺寸	全部开启所需的最小压力	最大工作压力
标准高压隔膜		
1.5"~4"	17.4psi(1.2bar)	232psi(16bar)
6"和 8"	29.0psi(2.0bar)	232psi(16bar)
可选的低压隔膜		
1.5"~4"	11.6psi(0.8bar)	87.02psi(6bar)
6"和 8"	17.4psi(1.2bar)	87.02psi(6bar)

调压器

压力控制

调压器

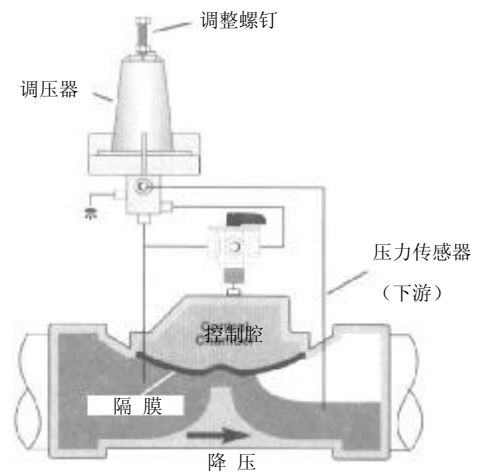
阀门可以做成带有许多功能的。如手动或电动开关功能、压力或流量自动调节功能以及以上功能的综合。压力调节装置，称调压器，通过将水导入或导出控制腔来自动补偿系统压力变化。这样通过调整隔膜的位置来控制压力。

调压器将基本的水动阀转变为能响应压力的阀门。三种主要的调压器为：

- I **压力降低**—将下游水压降低并保持到某一设定水平。
- I **压力维持**—将上游水压维持在某一设定水平。
- I **安全释压**—可以将出现的高压迅速释放掉。

调压器能自动响应下游或上游阀门端口的水压信号或压力。来自传感器端口的水压推动调压器弹簧杆上下移动，将水压导入或导出控制腔来控制隔膜的位置。这样在全开和全闭之间调整隔膜位置，造成适当的过阀压力损失，以达到降低或维持下游压力的目的。调压范围是通过调压器内的弹簧来控制的。调压器有几种不同的弹簧，每种弹簧具有不同的张力。这就产生了一个较宽的压力设定范围。

三向金属调压器和安全释压调压器	弹簧张力范围	
	最小设定压力	最大设定压力
蓝色弹簧（标准）	15psi(1bar)	101psi(7bar)
红色弹簧（可选）	88psi(6bar)	176psi(12bar)
三向塑料调压器		
红色弹簧（标准）	15psi(1bar)	80psi(5.5bar)
白色弹簧（低压）	3psi(0.2bar)	44psi(3bar)
双向金属调压器		
标准弹簧	7.4psi(0.5bar)	147psi(10bar)



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头（阀顶）表示的是水流的方向

三向调压器

三向调压器

三向调压器通过将水导入或导出阀门控制腔来控制压力。脏水条件下通常使用三向调压器来控制压力，因为只有当需要调整压力时水才流经调压器。在允许的压力条件下，三向调压器可以全部打开阀门，这样就减小了压力损失，使通过阀门的流量达到最大。端口#1为传感端口，它可以探测系统压力变化。端口#1能控制水流进出小隔膜下面的调压器小控制腔。到达端口#1的压力水向上挤压隔膜，同时隔膜上面的弹簧下压隔膜。

减压

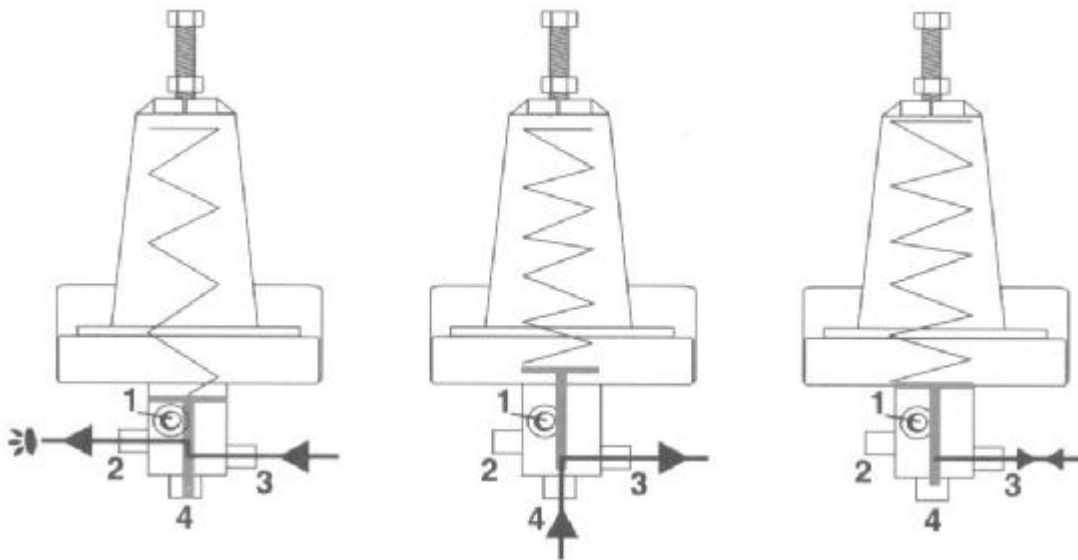
三向塑料调压器结构：

端口#1 - 压力传感端口

端口#2 - 减压调压器上的释压端口

端口#3 - 控制腔端口

端口#4 - 减压调压器上的压力端口



低 压

高 压

调好的压力
(无需调整)

三向减压调压器有一个与阀门上游端口相连的压力端口（#4），一个与阀门控制腔相连的控制端口（#3）和一个释放控制腔内压力的释压端口（#2）。调压器的移动杆上有小孔。根据传感端口传来的压力不同，移动杆可能处于三个位置之一。在一个减压调压器中，当移动杆处于下或低压位置时，水从端口#3流入，从端口#2排出，使得阀门隔膜上升。这样就打开阀门，增加下游压力。当移动杆处于上或高压位置时，水流经端口#4和端口#3，降低了阀门隔膜的位置。这样就关闭阀门，降低下游压力。当移动杆处于中间或已调位置时，端口#3被堵住，阀门维持所需的压力。在已调好位置时，无水流经调压器，因此调压器上的孔很少堵塞。

三向调压器

压力维持

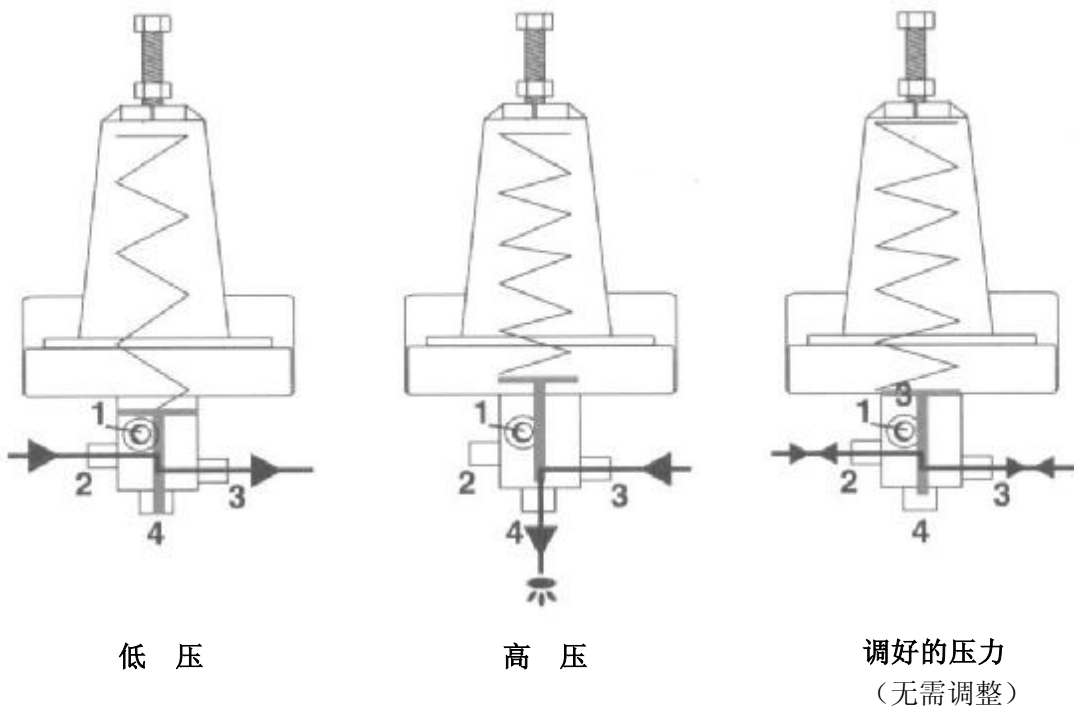
三向塑料调压器结构:

端口 # 1 - 压力传感端口

端口 # 2 - 压力维持调压器上的上游端口

端口 # 3 - 控制腔端口

端口 # 4 - 压力维持调压器上的释压端口



三向恒压调压器有一个与阀门上游端口相连的压力端口 (#2)，一个与阀门控制腔相连的控制端口 (#3) 和一个释放控制腔内压力的释压端口 (#4)。调压器的移动杆上有小孔。根据传感端口传来的压力不同，移动杆可能处于三个位置之一。在一个恒压调压器中，当移动杆处于下或低压位置时，水流经端口 #2 和端口 #3，降低了阀门隔膜的位置。这样就关闭阀门，形成上游压力。当移动杆处于上或高压位置时，水从端口 #3 流入，从端口 #4 排出，使的阀门隔膜上升。这样就打开阀门，降低上游水压。当移动杆处于中间或已调位置时，端口 #2 和端口 #3 被堵住，阀门维持所需的压力。在已调位置时，无水流经调压器，因此调压器上的孔很少堵塞。

三向调压器：减压

减压

用于调节下游压力

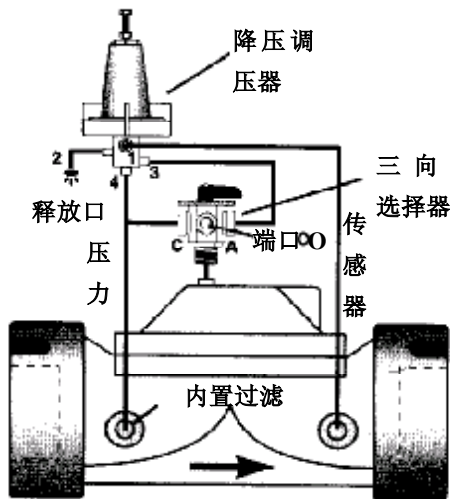
- l 端口 1 感应下游水流压力，并连接到阀门端口。这一端口也可与管道系统下游阀门连接，以获得更精确的压力调节。
- l 端口 2 通向空气。
- l 端口 3 连接到阀门控制腔（通过三向选择器的端口 A）
- l 端口 4 连接至上游阀门出口，并向控制器供压。
- l 三向手动选择器向端口 A 发送信号

如果下游压力（端口 1 处测量）太低，调压器内的移动杆下移，水流通过端口 3 从阀门控制腔中排至大气（端口 2）。控制腔排水，隔膜上升，打开阀门，提高下游压力。

如果下游压力（端口 1 处测量）太高，调压器内的移动杆上移，高压水流经上流阀门端口流入端口 4，通过端口 3，流入阀门控制腔。阀门控制腔内增加水量，降低隔膜的位置，轻微关闭阀门，降低下游压力。

如果下游压力不需要调节，三向调压器内杆子的位置不变，不允许任何水流通过调压器，压力得以保持。

（见 14 页内侧后盖）



三向电磁减压阀

阀盖内控制腔实际位置可能与图示不同。这不影响阀门实际操作。图中箭头（位于阀盖顶端）表示水流流向。

三向减压调压器

调整步骤：

1. 拧松阀顶调整螺丝。
2. 打开三向选择器到默认位置。
3. 开泵或向阀门供水。水压通过阀门后降为低压。
4. 当水流及水压稳定在一低值，顺时针方向缓慢旋转调整螺丝，直至达到预期下游水压。
5. 顺时针方向旋转调整螺丝增加出口压力，或逆时针方向旋转降低出口压力。
6. 当完成所有调整后，拧紧调整螺丝上的防松螺母。

注意

防止无保护条件下手动全开阀门，最好能在三向选择器的开口处（端口 O）处安装一个塞子。

三向调压器：减压

三向减压调压器的附加自动控制

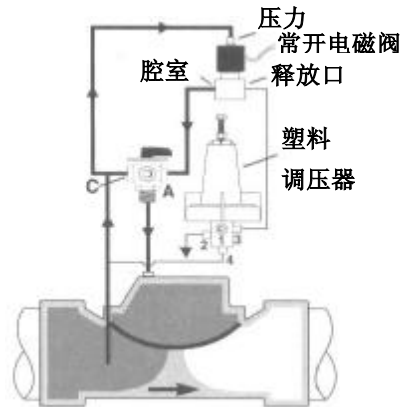
调压器端口3与三向选择器端口A之间安装一个线圈，可自动控制阀门（如图所示）。

图为一个常开电磁阀。在其常态位置时，由于水流从压力端口流到腔端口，使阀门腔内充满水，阀门关闭。

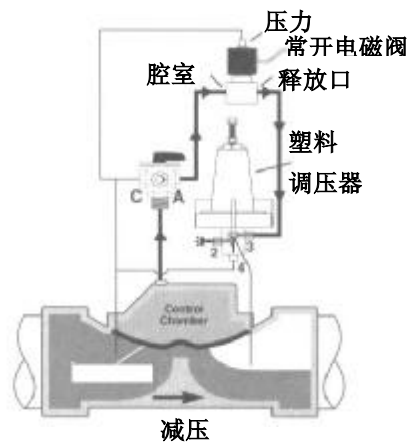
在通电位置，压力端口被塞住，水流从电磁阀腔端口流至释放端口，再进入调压器端口3。线圈通电后，管道系统阀体下游仍充满水，下游压力很低。这时，三向调压器柱塞允许水流通过端口3与端口2，排空控制腔内水流并打开阀门。

初始开启后，三向调压器监控端口1中压力，调整柱塞位置来补充或释放控制腔内上午水来维持已建立的下游水流压力。

常开电磁阀断电时，即可自动关闭阀门。断电可堵住释放端口，打开压力端口。这时由于上游压力水流能直接流入阀门控制腔与电磁法电磁阀腔端口，阀门关闭



常态电磁阀—阀门是关闭的
带电磁阀的三向减压调压器



电磁阀通电—阀门打开，下游压力受调压器控制

带电磁阀的三向减压调压器

注意：

如果使用雨鸟 9V 闭锁式电磁阀，应做如下连接：

- I 将电磁阀端口 P 与上游压力连接
- I 将电磁阀端口 R 与调压器端口 3 连接
- I 将电磁阀端口 A 与三向选择器连接



雨鸟三向直流闭锁线圈

三向调压器：恒压

恒压

用于维持阀门上游压力恒定。

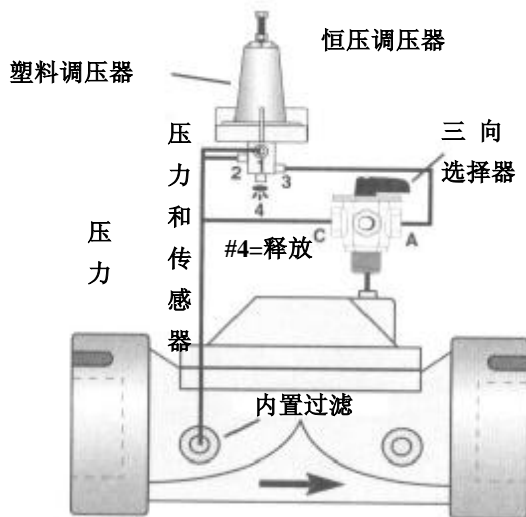
- 1 端口 1 连接到阀门上游端口并传感上游压力。上游端口也连接到调压器的端口 2 和三向选择器的关闭端口。
- 1 端口 2 连接至阀门上游端口并向调压器供压。
- 1 端口 3 连接到阀门控制腔(与三向选择器端口 A)
- 1 端口 4 与大气相通
- 1 三向手动选择器设定到端口 A

如果上游压力（端口 1 处测量）太低，调压器内的移动杆下移，水流从上游阀门端口通过调压器端口 2 流至阀门控制腔。阀门控制腔加水，降低隔膜位置，关闭阀门。当阀门关闭时，上游压力增加。

如果上游压力太高（端口 1 处测量），调压器内的移动杆上移，通过端口 3 排空控制腔水流至大气（端口 4）。控制腔排水，隔膜上升，轻微打开阀门，降低上游水流压力。

如果上游压力在预设范围内，三向调压器内的杆子位置不变，不允许任何水流通过调压器，压力条件维持不变。

（见 P14 内侧后盖）



带有三向调压器的恒压阀门

阀盖内控制腔实际位置可能与图示不同。这不影响阀门实际操作。图中箭头（位于阀盖顶端）表示水流流向

三向调压器恒压调节步骤：

1. 拧松调压器调节螺丝上的防松螺母。
2. 顺时针方向完全拧开调压器顶部调节螺丝。
3. 打开三向选择器到自动位置。
4. 开启水泵或向阀门供水。调压器可以维持较高的上游水压力，同时会有少量水流通过阀体。
5. 打开排水通道并保证下游尾水有充足容量。
6. 逆时针方向缓慢旋转调整螺丝直至达到预定最小上游压力。
7. 顺时针方向旋转螺丝以增加最小上游压力，逆时针方向旋转螺丝降低最小上游压力。
8. 当完成所有调整，拧紧调整螺丝上的螺母。
9. 关闭前述步骤开启的排水通道，以期达到设计流量。

三向调压器：恒压

三向恒压调压器的附加自动控制：

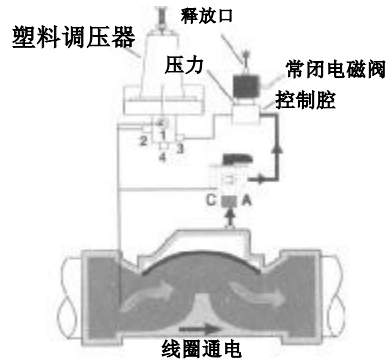
在恒压调压器端口 3 和三向选择器（如图所示）之间安装一线圈，即可自动控制上游压力。通用作法是当自动过滤器反冲洗时维持上游压力。使用时，线圈通电时水流才能通过调压器，此时过滤器处于冲洗状态。常态下，无需控制或保持上游压力，线圈也不受调压器控制。

图中表明线圈常态关闭。常态位置时，从阀门控制腔，经线圈腔室端口，至线圈排气口，水流通路均打开。这保证阀门控制腔内排空，阀门充分开启。（注意：当减压或恒压调压器同用于一个阀门时下游压力受减压调压器控制保持不变。）

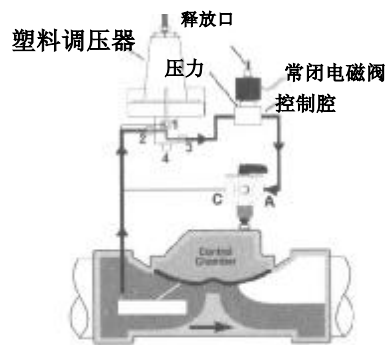
对于自动恒压阀，线圈通电，水流通过线圈压力和腔室，此时调压器端口 3 与三向选择器之间有一通道。冲洗过滤器可能导致上游压力下降。当这种情况发生时，调压器上的柱塞允许水流通过调压器，水流从上游端口 2，流出端口 3，流入控制腔并关闭阀门，保持预设上游压力。

初始压力控制后，三向调压器监控端口 1 处压力，通过调整柱塞增加或减少控制腔水量，来满足维持上游压力要求。

当过滤器冲洗结束时，线圈恢复到无电流状态。此时阻塞线圈压力孔，打开排气孔，并且不再受恒压阀控制。



常态位置—阀门是开的
带电磁阀的三向恒压调压器

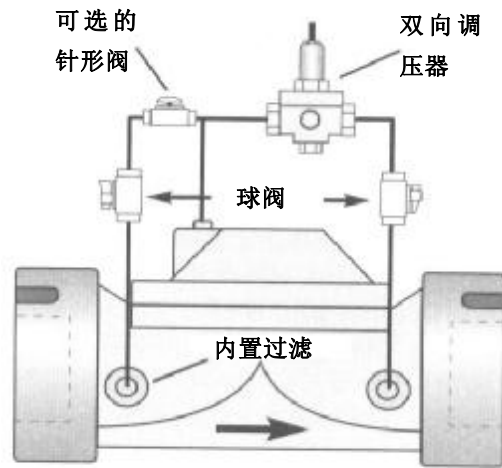


线圈通电—阀门部分关闭以维持上游压力
带电磁阀的三向恒压调压器

双向调压器

双向调压器

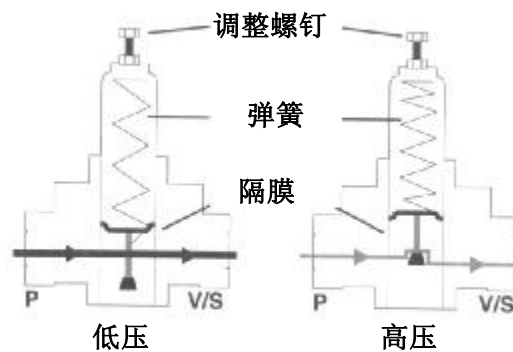
双向调压器控制阀门上游连续水流的通道，通过控制腔，流入阀门出口（下游）。调压器增加或减少排水通道的尺寸，以此控制主阀隔膜的位置，并影响主阀的开度。系统运行时，双向调压器有连续水流通过。因此，要求上游入口水流清洁或较强的过滤能力。双向调压器对压力变化反应迅速且准确，但是，由于控制腔内压力不会充分释放，阀门也不会充分打开，阀门会产生额外的水头损失。可安装针形阀来控制阀门启闭的速度。球阀安装于每个阀门压力孔处，可在不排干系统的情况下清洗针形阀及调压器。下游球阀可用于手动启闭阀门。



双向减压调压器

如果下游压力太低（端口 V/S 测量），调压器内水流通道打开，排空控制腔内水流速度比水流进入上游端口速度快。这种情况下，隔膜上升，阀门开大，增加下游压力。

如果下游压力太高（端口 V/S 测量），流经调压器的水流通道关闭，迫使更多水注入控制腔。这样可以使隔膜少许关闭，降低下游压力。



双向减压调压器

调整步骤：

- I 阀门端口处所有球阀均应开启。
- I 拧松调压器顶部调整螺丝。
- I 开启水泵或向阀门供水。通过阀门的水压降至一低值。
- I 当水流及压力稳定于低值时，顺时针缓慢旋转调整螺丝直至下游压力达到预定值。
- I 顺时针方向旋转螺可增加入口压力，逆时针方向旋转可降低出口压力。
- I 当完成所有调整后，拧紧调整螺丝上的防松螺母。

双向调压器

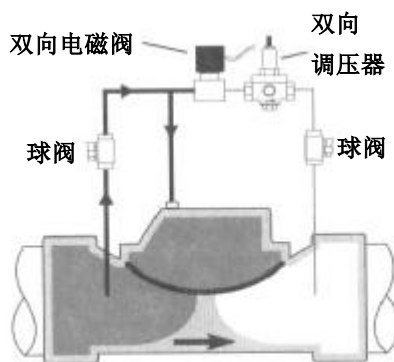
双向减压调压器的附加自动控制：

在双向调压器的上游或下游直接安装上双向电磁阀即可实现阀门自动控制。

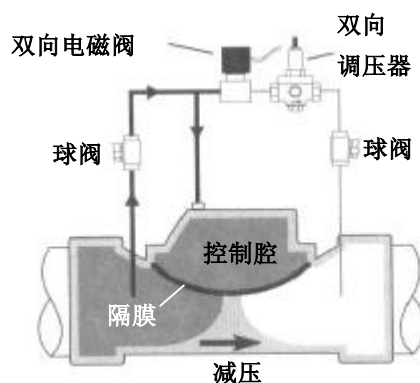
右图表示调压器上游双向电磁阀常态关闭。通常状态下线圈阻塞任何通过调压器的水流，所以控制腔上游压力得以维持，阀门保持关闭。

通电情况下，电磁阀允许水流通过双向调压器，通过改变调压器的水流通道开度，对端口 V/S 压力端口进行响应来控制压力。

电磁阀断电时，可自动关闭阀门。此时阻塞了流经调压器的水流，迫使所有水流流入控制腔，关闭阀门。



常态位置，阀门是关闭的
双向调压器



电磁阀通电，阀门打开，下游压力被控制
双向调压器

阀盖内控制腔实际位置可能与图示不同。这不影响阀门实际操作。图中箭头（位于阀盖顶端）表示水流流向

安全释压阀

安全释压阀

安全释压阀与三向调压器功能方面很相似。但前者的流道很宽，以保证阀门迅速开启。它们都有防止水击的功能，可以防止管道及其附件被破坏

安全释压阀有三个端口

C 连接调压器及阀门腔。

S/P 连接阀门腔及上游压力并提供压力传感端口。

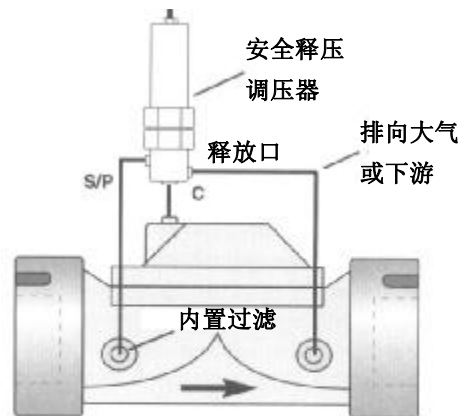
V 释放阀腔内水流以打开阀门。

如果过大的上游压力传感至 **S/P** 端口，调压器内的移动杆上移，水流快速从阀门腔内经端口 **C** 排至下游(如图所示)或排至大气(端口 **V**)。由于大流道存在，水流可以从阀门腔内迅速移出，这使得隔膜快速上升。上游水压也迅速降低。

当系统压力开始回落时，调压器开始关闭阀门。如果系统压力仍然很高，阀门将继续保持部分打开。否则，阀门将缓慢关闭。

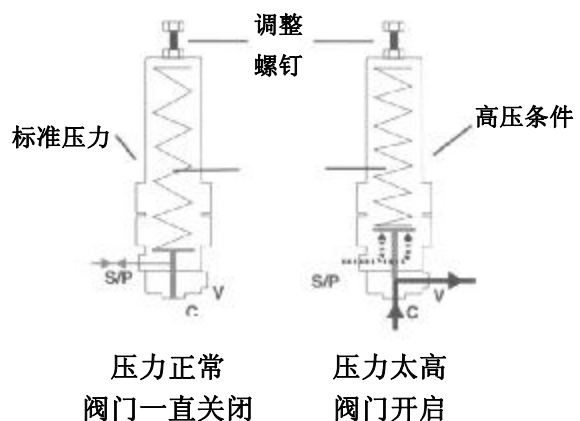
调整步骤：

- I 拧松调压器调整螺丝上的防松螺母。
- I 顺时针方向完全旋开调压器顶部调整螺丝。
- I 如有需要，开启水泵或向阀门供水。阀门将保持阀门上游的高压水平。
- I 按最大压力运行系统。
- I 逆时针方向缓慢旋转调整螺丝直到阀门开始开启，然后旋转螺母 1 至 2。反转或关闭阀门。
- I 顺时针方向旋转或增加最大系统压力或反时针方向旋转螺丝降低最大系统压力。
- I 当完成所有调整时，拧下调整螺丝上的防松螺母。旋转位于 **S/P** 端口正下方的关闭速度调节器直至其全部关闭。然后打开 1/4 圈。如果这样做仍然不能得到正确的关闭速度，适当改变 1/4 圈的大小，以达到预期的关闭速度。



阀盖内控制腔实际位置可能与图示不同。这不影响阀门实际操作。图中箭头(位于阀盖顶端)表示水流流向

安全释压调压器结构





调压器：选型注意事项

带有调压器的阀门选型时应注意的问题：

- ▶ 双向调压器与三向调压器相比，通常更为准确，对压力变化反应也更快，但不适用于污水。
- ▶ 双向调压器的水流总是从阀门控制腔内流到上游端口；因此，阀门无法全开，这会引发较大的水头损失。
- ▶ 三向调压器只有当进行压力调整时才会有水流流过其中。因此，三向调压器更适用于污水。如果污水需要应用双向调压器时，最好在上游入口处安装额外的过滤装置。
- ▶ 减压阀在以下两种状况不能使用。减压阀降压至小于进口压力的四分之一，或者使用塑料减压阀时，不能降至进口压力的三分之一。当特定尺寸阀门在其流速范围的低端运行时，这一点尤其重要。如有需要，使用两个及以上阀门来逐步降低压力。

例子：当阀门进口压力为 175psi 时，不要试图在单个阀门上降低压力至 35psi。而是先用一个阀门降压，从 175psi 降低至约 70psi，然后再用一个阀门降低压力，可从 70psi 降至 35psi。

- ▶ 双向及三向压力调节阀均需要一个最小的运行最小流量才能工作。当压力降低比例增加时，最小流量会随之增加。（见内侧封面表）
- ▶ 电磁阀有多个弹簧张力级别（有色标）可供选择。这引起电磁阀调整范围变化。（见 P13 表）

技术附录：电学知识

电学知识

电磁阀需要一定电压下的电流（安培或安）才能正常工作。大多数标准低压 A/C 型电磁阀的额定电压为 24 VAC。通常有具体的电压极值变化范围。最小电压可以约 21~20 伏特，最大电压约 28~30 伏特。具体范围随厂家及产品型号改变。雨鸟 24VAC 电磁阀正常运行电压变化范围为：最小电压为 20.4VAC，最大电压 26.4VAC。电流单位为安培（安），VA（伏安）或瓦特。VA 与瓦特单位相同，电压（伏特）与电流（安培）相乘（V*A）即可得到 VA 值（即瓦特）。当线圈电压为常用值 24VAC 时，电流大小可即为 AV 或瓦特数除以 24VAC。下面介绍启动电流强度和稳定电流强度。由于初始启动电磁阀柱塞需要的能量比保持电磁阀消耗的能量大，启动电流强度通常比稳定电流强度要大。启动电流仅持续很短暂的时间。

例子： 电磁阀额定功率为 8VA 或 8 瓦特。
基本电流公式：伏特 × 安培 = 瓦特（伏安）
或瓦特（伏安） / 伏特 = 安培
因此： 8 瓦特（或伏安） / 24 伏特 AC = 0.3 安培

当电流强度已知时，就可计算出要求的电线号。计算电线号是不同情况下正确使用阀门的关键所在。如果电线号不对，即使安装无误，也是很费工替换的。技术上讲，电线号再大也不坏事。但是，电线超过尺寸，线圈太贵。电线号与输送水流的管道相类似。管径可认为是电线号；水流可比作电流强度，压力比作电压。一根 8”（2.4cm）管道可输送 100gpm（22.7m³/h），但如果全线均用此管输送，费用昂贵。另一方面，如果没有足够的末端压力的话，用 1”（0.3cm）管道输送 100gpm 的水会显得太小。同样，对于电流通过给定电线号的电线，这种情况一样会发生。如果电线号太小，电压损失较大，线圈可能无法工作。当控制器与电磁阀间的电线长度增加时，电压损失也会大大增加。

电线规格选择

线径用“规格”来表识。当规格数增加时，铜芯线的实际尺寸及电流过流能力均下降。大多数住宅园林电线是#18 标准线。对于大型商业或农业系统，通常为#14 到#10 标准。根据以下公式确定实际使用线径号。

$$\text{电压损失} = (2 \times \text{长度} \times \text{总电流强度} \times \text{电阻}) / 1000$$



技术附录：电线规格选择

电压损失基于以下三个因素

- 1) 电流强度—安培 (**A**)
- 2) 每千英尺电线的电阻，按欧姆 (**R**) 计
- 3) 单向电线长度 (**L**)，以英尺计。

电阻是电线输送电流的能力，单位欧姆。

注意：

- I 长度 **L** 等于控制器与线路上最后一个阀门之间单向电线的铺设长度。
- I 电流强度等于通电电线上所有电磁阀的总电流安培数。如果电路上使用不止一个电磁阀，应使用相同启动电流的电磁阀。
- I 以每千尺电线的电阻表注，欧姆。电阻与电线材料（铜或铝）及电线温度有关。

导线径号 美国线规	导线电阻 ($\Omega/1000ft.$)					
	铜线			铝线		
	线温					
	167F 75C	77F 25C	68F 20C	167F 75C	77F 25C	68F 20C
18	7.77	6.515	6.39	12.8	10.69	10.48
16	4.89	4.1	4.021	8.05	6.722	6.589
14	3.07	2.574	2.525	5.06	4.225	4.142
12	1.93	1.618	1.587	3.18	2.655	2.602
10	1.21	1.015	0.995	2	1.67	1.637
8	0.764	0.641	0.628	1.26	1.052	1.031
6	0.491	0.412	0.404	0.808	0.675	0.661
4	0.308	0.258	0.253	0.508	0.424	0.416

以上表格和公式参考 The Irrigation Association's December 2000 Certified Irrigation Designer Reference Manual. 第 135 页和第 136 页。

例子

有一阀门安装在距控制器 2500 英尺处，站点接线端输出电压为 26VAC。阀门上线圈在最小电压 21.5VAC 时的稳定电流为 0.38 安培。铜制导线，温度不超过 77 华氏温度。

允许压降等于控制器输出的电压与和电磁阀工作所需的最小电压之差：

$$26 - 21.5 = 4.5 \text{ V}$$

试算：先采用 #14 标准电线。

$$L=2500, A=0.38, R=2.574$$

公式为： $(2 \times 2500 \times 0.38 \times 2.574) / 1000 = 4.9$ 伏特电压损失。

所以电压损失超过允许电压损失。因此重新试算，采用更大直径的导线。

使用 #12 标准 导线计算如下： $(2 \times 2500 \times 0.38 \times 1.618) / 1000 = 3.1$ 伏特电压损失

该值在允许电压损失范围内。

技术附录：电故障排除

其它应考虑的因素：

- I 电线接口，特别是接合不良时，会增加电压损失，应将这种损失降到最小。
- I 回路上多个阀门会增加导线的电流强度要求值。
- I 输送到控制器上的120VAC电源上的电压变化也会导致控制器输出到电磁阀的24VAC电压的变化。

直流电电磁阀，物别是直流闭锁式，使用较低的电压，所以，要使较大的电流强度才能启动电磁阀。因此，允许的导线长度较短，应当由厂家验证核实。雨鸟公司生产的直流-闭锁式电磁阀要求的导线长度：#14 标准线，80英尺（24.4米）；#16 标准线，50英尺（15.3米）；#18 标准线，32英尺（9.8米）。

单个阀门导线连接主要由控制器和阀门之间的火线及零线组成。火线一端连接控制器某一站的输出接线端，另一端连接电磁阀的一个导线。对于交流电磁阀，电磁阀上的哪个电线头做火线不是很重要。零线一端连接着控制器的“C”共用接线端，另一端与电磁阀连接。两根导线金属线芯不允许相互接触，也不允许与地面或水接触。否则会引起线路短路，阀门无法工作。应选用接头质量好、有防水作用的电线，这样延长作用寿命。

如果在同一灌溉区域安装多个阀门，常用做法是所有阀门共用一根零线。但必须保证每个阀门单独使用一根火线，每根火线连接到控制器的各个输出端口。

如果多个阀门使用相同的火线和零线，这些阀门会同时启闭。但是，接线之前应考虑多个因素。首先，随着阀门数目的增加，额定电路强度会增加，导线也应相应增加。其次，要考虑控制器能否提供足够的电流。再次，

水源和主管道流量能否使多个阀门同时工作。

电故障排除

这个测试适用于24VAC规格的控制器的阀门系统。大多数电磁阀的问题可以用一个电子万用表测出。控制器每个输出端进行两个测试。电压测试可以确定问题是否出于控制器，电阻测试可以确定问题是否出于电磁阀或导线。

控制器电压测试

这个测试可以确定控制器的输出电压是否正常。

- I 控制器接通电源，手动打开控制器的#1站。
- I 万用表设为直流电压档。
- I 万用表的黑色线头连接到控制器的共用接线端。
- I 万用表的红色线头连接到控制器的#1站。
- I 万用表读数应为24V~28V交流电。如果不是的话，检查控制器电源，控制器内变压器及所有保险丝。
- I 手动打开控制器#2站。
- I 万用表黑线头连接零线端点，红线连接#2站接线端。
- I 相同方法检查其它站点，其电压读数均应为24V~28V。

技术附录：电学故障排除

控制器欧姆（电阻）测试

这个测试用来检测导线，导线连接，线圈是否正常工作。测量回路电阻也就是检验电流在回路中的难易程度。每个回路上连接一个电磁阀时，电阻的最佳读数是 15~60 欧姆。如果两个电磁阀串联到同一电路中，允许电阻值加倍。如果两个电磁阀并联到同一电路中，允许电阻值减半。每个站的电阻读数是欧姆（ Ω ），而不是千欧（ $K\Omega$ ），兆欧（ $M\Omega$ ）或其它范围的单位。

- l 做这个测试，控制器应先关闭。
- l 万用表设为电阻档。
- l 黑线头连接到零线接线端。
- l 红线头连接到接有电磁阀的第一站接线端。
- l 读数并记录。
- l 红线头连接到第二个接有电磁阀的站点接线端，并记录读数。
- l 相同方法检验线圈连接的所有站点。

单个电磁阀的所有站点的读数均应为 15~60 Ω 。如果所有电磁阀品牌及型号相同，到控制器的距离相同，电阻读数应为定值。如果某一站电阻读数比其它站都小，可能故障为电磁阀上的电磁线圈可能短路了，应予以更换。如果电阻读数很高，或无穷大，可能是回路导线断线或接头接触不良。

第二个测试步骤与上述两个测试相同，在电磁阀处测量比在控制器处测量更能容易找出电力故障的原因。

电磁阀处电压测试

- l 在田间，将电磁阀与电线接线头拆开，确保裸线之间不要接触。
- l 打开控制器电源，手动打开所要测试的站点。
- l 返回到阀门处，万用表设为交流电压档，黑线头连接来自控制器的一根导线，红线连接另一根。
- l 电压读数应为 22~27VAC。如果不是，问题可能出于电线太细或一些接头接触不良。

电磁阀电阻（阻抗）测试

- l 万用表设为电阻档。
- l 电磁阀仍应与控制器线路断开。
- l 连接万用表线头与电磁阀线头，形成闭合回路。
- l 直接测量出通过电磁阀的电阻值应比控制器上测量出的电阻值稍小。如果不是的话，应更换线圈。如果这个读数在 15~60 Ω 之间，线圈使用正常，此时，可检验导线端口连接状况。

技术附录： 电磁阀端口校验

电磁阀端口校验测试

这个检验适用于测试未标明各个端口性能电磁阀。进行这些测试时，电磁阀不能通电且将手工调整螺钉放在关闭位置。

验证端口如下：

交流电源，三向常开电磁阀

向顶端端口吹气，气体应当从电磁阀底部的两个端口之一中排出。排出空气的端口为控制腔端口，应与阀门控制腔连接。另一端口为排气端口。进气口是压力端口，应与阀门上游压力端口连接。

交流电源，三向，常闭电磁阀

向电磁阀顶端端口吹气，气体从两侧端口中一个出口排出。出气口为控制腔端口，应与阀门控制腔连接。另一侧的哪个端口为压力端口应与阀门上游压力端口连接，进气端口为排气端口。

直流闭锁（电池供电），三向电磁阀

由于要先进行柱塞的位置检测，直流闭锁电磁阀较难测定。柱塞上无复位弹簧的电磁阀需要将柱塞移至正常位置。柱塞移位可采用以下两种方法：

1. 取用一个 9V 或 12V 的电池，电池阳极与电磁阀的正引入线连接，电池阴极与电磁阀的负引入线连接。电磁阀的正极线头通常为蓝色或红色，阴极线头通常为棕色或黑色。不用考虑接地线。你可能会听或听不到线圈发出的卡嗒声，这个声音很快，有时能听见，这种声音大小取决于电池强度。现在调换电极，也就是电池正极与电磁阀线头的负极相接触，电池负极与线头的正极接触。你能听到接到正常位置时线圈发出清晰的卡嗒声。

2. 将电磁阀与雨鸟 Cyclik 控制模块连接。当电池连接到 Cyclik 控制模块时，负脉冲会传到电磁阀，会引起柱塞堵住排气孔（R），或堵住正常位置。如果柱塞已经在其正常位置，第一次连接 Cyclik 时则会无任何事情发生。

当柱塞在正常位置时，可采用上述交流电磁阀端口测试的吹气法测试。但是，压力孔是位于一侧，并标上字母 P 的端口，而不是位于顶端，向这个端口吹，可直接吹到另一侧。然后，将正极线头连接到电池的正极，负极线头连接到电池负极，电磁阀会发出喀嚓声，回到开启状态。向标着字母 A 的端口吹气，气体应从顶部标字母 R 的排气端口排出。标字母 A 的端口为控制腔端口，现在正负极反向连接，电磁阀会回到正常位置，等待安装。



雨鸟三向直流闭锁电磁阀
闭锁电磁阀常贴有脉冲或 DC-L 标签。

技术附录：电磁阀安装

安装电磁阀

所有阀门安装上合适的电磁头均可实现电动控制。

安装时应考虑的因素：

- I 大多数雨鸟阀门需要三向标准常开 24 VAC 电磁头。但是，AG-PR2M（双向减压阀）和 AG-PS3（三向恒压阀）各自需要不同的电磁头。具体说明见第二部分。
- I 应确保阀门所用导线适当，保证在额定电流强度下提供给电磁阀的电压合适。
- I 使用 242 或 262 loctite 进行金属与金属螺纹接头连接，用液态聚四氟乙烯（特氟纶）或聚四氟乙烯胶带进行金属与塑料或塑料与塑料接头连接。注意安装时密封剂不能覆盖或堵塞流道。使用新密封剂时，应先把暂时拆开的接头处的旧密封剂清除。
- I 不能过分拧紧螺纹接头。手工拧紧后再用扳手拧一至两圈即可。如果接头漏水，再拧紧点，或再拆开接头，重新粘密封剂。
- I 扩口管接头连接到液压管时应：
 1. 先旋松接头上的压紧螺帽，再将螺帽套到管上。
 2. 确保管末端切口干净平直。如有需要，修整管端。
 3. 将管插入接头的螺纹端一直到底。
 4. 压紧螺帽沿管道向上滑动，手工拧紧接头上的螺帽并固定到管上。如有需要，可再用扳手扭紧半圈左右。
 - I 液压管应避免太短或太长，或可能引起水管扭曲的铺设。这样会使阀门运行非常缓慢或者无法预期工作。接头或零件安装到最佳使用位置可以最大程度的减少管扭曲或破坏。
- I 根据厂家提供的说明，选用防水能力较好的接线器。大多数阀门出现电的问题一般都与接线器有关。
- I 电磁阀安装完成后，再安装阀门，系统加压。三向选择器调为自动运行，来检验液压连接部位的运行情况。再手动顺时针方向旋转电磁阀上的螺母四分之一圈，此时阀门应处于开启状态。如果逆时针方向旋转螺母，可关闭阀门。如果阀门不能正常工作时，再检查液压连接部件。对于自动运行设置，三向选择器必须处于自动位置，且手控螺母必须处于关闭位置。

技术附录：防冻

防冻步骤

当气温低于零度时，应采用以下防冻措施。阀门安装于地表以下的可关闭阀门箱内，如果安装在地下，阀门在冰冻温度下短时间内较为耐冻，能正常连续使用，还能满足其它的使用要求。

步骤

- I 从阀门上游端口处拆开管。
- I 如果可能，从阀门下游端口拆开管。否则，移走安装在阀门下游端口处的柱塞。
- I 可松开阀盖周围的螺钉作为进一步的防冻措施。
- I 如果有三向选择器，将它处于打开位置。
- I 如果使用的是电磁线圈，顺时针方向旋转螺杆 90°，手动打开电磁阀。

下列电磁阀还可采用如下方法：

AG-PR2M

- I 打开阀门上所有针头阀或球阀。

AG-PR3_和 AG-PS3_

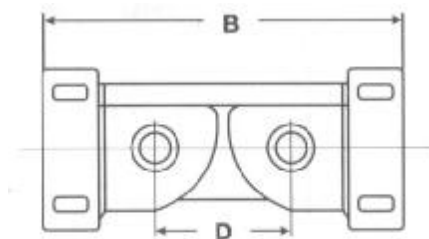
- I 拆开调压器与三向选择器自动端口的连接管的低端接线头。

阀门尺寸

螺纹阀门

阀门尺寸 — 美制单位 (英寸)

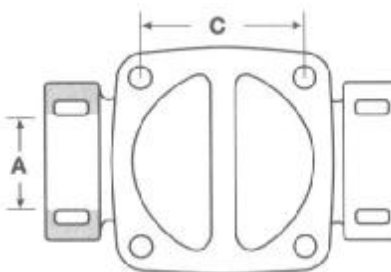
A	B	C	D	重量 (lbs.)	控制 腔容 积(oz)
1"	4.5	2	2.5	2	0.4
1 1/2"	6.9	3.3	3.7	6.8	5.1
2"	6.9	3.3	3.7	6.8	5.1
3" C	9.1	3.9	4	15.4	14.5
4	11.8	5.6	8	33	19.3



直径为 1/4" 端口适合所有尺寸阀门

阀门尺寸 — 米制单位 (mm)

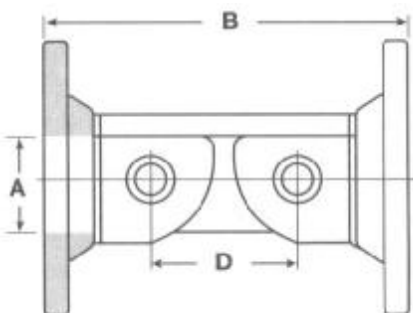
A	B	C	D	重量 (kg)	控制 腔容 积(cc)
DN25	114.3	50.8	63.5	0.91	11
DN40	175	82.7	93	3.1	152
DN50	175	82.7	93	3.1	152
DN80P	230	98	102	7	430
DN100	300	141.5	204	15	571



法兰阀门

阀门尺寸 — 美制单位 (英寸)

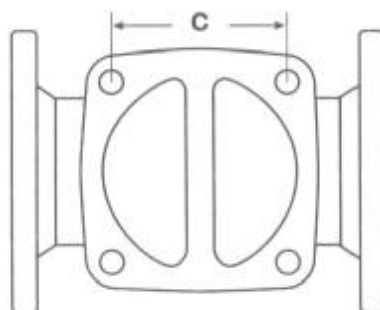
A	B	C	D	重量 (lbs.)	控制 腔容 积(oz)
4"	11.8	5.6	8	28.6	19.3
6"	13.8	3.6	9.3	99	70.5
8"	15.7	3.6	9.3	110	70.5



直径为 1/4" 端口适合所有尺寸阀门

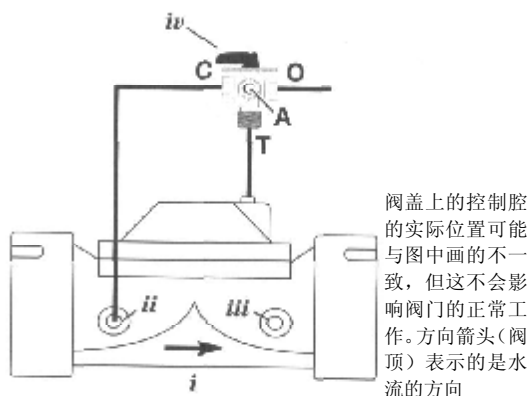
阀门尺寸 — 米制单位 (mm)

A	B	C	D	重量 (kg)	控制 腔容 积(cc)
DN100	300	141.5	204	13	571
DN150	350	90.6	235	45	2085
DN200	400	90.6	235	50	2085



手动水力（动）控制阀

组装及操作指南



主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口的塞子
iv	三向手动选择器 配套部件号码 #118443

承受压力为 232psi (16bar)。

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2”~8”的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar)，尺寸为 6”和 8”的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2”~8”阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。

维护：

- I 避免接触浓度过高的肥料。
- I 如果阀门关闭速度过慢，请检查进口的滤网。
- I 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。

冬季防护：

- I 将三向选择器调到开敞释放端口位。
- I 将高压聚乙烯管从阀门上游端口断开。
- I 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

安装：

- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 要容易进入到到阀盖。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下，请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接，也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整：

- I 可以在三向选择器的关闭端口内安装一个针形阀以降低阀门的关闭速度。
- I 可以在三向选择器的开启端口内安装一个针形阀或一个合适大小的喷嘴以降低阀门的开启速度。

选项：

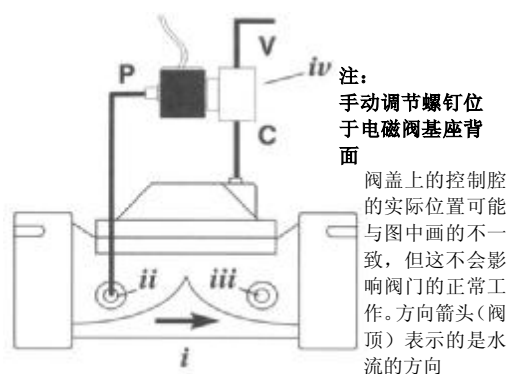
- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力，对于尺寸为 3/2”~4”的阀门，其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)，尺寸为 6”和 8”的阀门，其最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2”~8”阀门的最大

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门关闭很慢，但最后关的很紧。	— 上游压力很难到达控制腔。	<ul style="list-style-type: none"> — 检查清洗阀门上游端口内的滤网。 — 检查阀门上游端口和三向选择器关闭端口之间的液压管和配件是否有扭结或有杂物。
尽力关闭阀门，但不能关紧。	<ul style="list-style-type: none"> — 控制腔向阀门下游泄压。 — 隔膜不能密封阀体。 	<ul style="list-style-type: none"> — 拆开阀盖检查隔膜是否有洞或裂缝。 — 检查阀体内是否有干扰隔膜的石头或杂物， — 检查阀体密封表面是否有裂缝或碎片。
阀门打不开。	<ul style="list-style-type: none"> — 阀门控制腔内的水不能排出。 — 隔膜因进入的水压不够而升不起。 — 主管道中的水压不够。 	<ul style="list-style-type: none"> — 检查控制腔端口和三向选择器开启端口内是否有杂物。 — 检查进口水压。阀门要求一个最小的开启压力。更换一个低压隔膜试一试。（见第 12 页）

电动水力控制阀

组装及操作指南



安装：

- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 要容易进入到阀盖。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下，请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接，也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整：

- I 可以在阀门上游压力端口和线圈压力端口之间安装一个针形阀以降低阀门关闭速度。
- I 可以在线圈释放端口上安装一个针形阀以降低阀门的关闭速度。或者，可以在阀盖端口和线圈端口之安装一个针形阀以降低阀门启闭速度。
- I 电动阀可以通过转动调节螺杆 90° 来手动开启，这样电信号就不能控制阀门了。
- I 当需要自动控制的时候，务必逆时针转动调节螺杆 90°。

选项：

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力，对于尺寸为 3/2"~4"的阀门，其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门，其最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"

阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。

主要部件

i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
	下游端口的塞子
iii	三向电磁线圈
	配套部件号码：
	118444 (5W 常闭)
	118460 (5W 常开) (见第7页隔膜)
	118455 (5W 闭锁) (见第10页隔膜)
iv	JA3000 (5W 闭锁) (见第10页隔膜)

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 可以使用 12V 直流或 9V 闭锁电磁阀。订购时请选好型号。

维护：

- I 保证线圈上的手动操作螺钉在其正常位置。
- I 线圈通断电开关时要听到“咔嚓”的声响，当有电流进入线圈时，也可以用手握住线圈来感觉它的振动。
- I 当阀门开启的时候，检查线圈的通泄性；当阀门全部打开的时候，保证排放停止。
- I 测试手动调节螺杆：顺时针转动线圈上的螺钉 90°，打开阀门；逆时针转动线圈上的螺钉 90°，关闭阀门。
- I 有必要时，拆下电磁头以清洗柱塞和端口。
- I 在不工作的季节，每周要给线圈通电一次。
- I 避免接触浓度过高的肥料。
- I 如果阀门关闭过慢，请检查进口的滤网。
- I 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。
- I 清除杂草和污质，保持阀门清洁。

冬季防护：

- I 通过将螺杆调到释放端口开敞的位置，手动开启线圈。
- I 拧开阀门的出口和进口，排出阀门中的水，其它残留水的地方都应在排干。

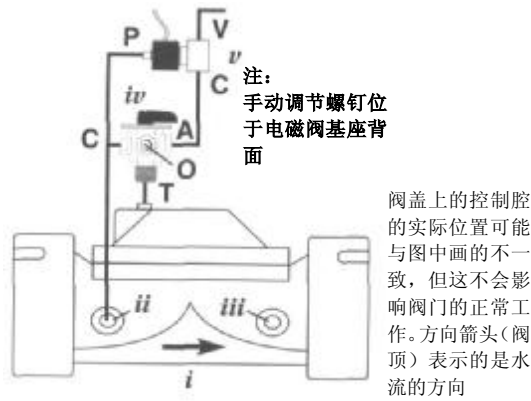
I 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门关闭很慢，但最后关的很紧。	— 上游压力很难到达控制腔。	<ul style="list-style-type: none"> — 检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 — 检查阀门上游端口和三向选择器关闭端口之间的水力管和配件是否有扭结或有杂物。 — 检查线圈中是否有杂物或柱塞是否卡主。
尽力关闭阀门，但不能关紧。	<ul style="list-style-type: none"> — 控制腔向阀门下游泄压。 — 隔膜不能密封阀体。 	<ul style="list-style-type: none"> — 拆开阀盖检查隔膜是否有洞或裂缝。 — 检查阀体内是否有干扰隔膜的石头或杂物。 — 检查阀体密封表面是否有裂缝或碎片。
电动或手动都不能打开阀门。	<ul style="list-style-type: none"> — 阀门控制腔内的水不能排出。 — 隔膜因进入的水压不够而升不起。 — 主管道中的水压不够。 	<ul style="list-style-type: none"> — 检查控制腔端口和线圈释放端口内是否有杂物。 — 检查进口水压。阀门要求一个最小的开启压力。更换一个低压隔膜试一试。（见第 12 页）
阀门不能电动打开，只能通过使用螺杆手打开。	<ul style="list-style-type: none"> — 电流不足以推动线圈里的柱塞。 — 线圈内部短路或烧毁了。 	<ul style="list-style-type: none"> — 检查到达线圈的电压是否足够。 — 检查线路连接情况。 — 更换线圈。
阀门根本不能关闭。	— 上游压力不能到达控制腔。	<ul style="list-style-type: none"> — 检查线圈基座上的手动调节螺杆是否打开。 — 检查电流是否从控制器接到线圈上了。 — 电磁头的柱塞可能卡柱了或弹簧断了。
电动打开阀门时线圈发出咔哒或较大的嗡嗡声。	<ul style="list-style-type: none"> — 线圈接收的电信号不足，提不起柱塞。 — 线圈内部短路。 — 水压高于线圈的额定压力。 	<ul style="list-style-type: none"> — 检查到达线圈的电压是否足够。 — 检查控制器和电磁阀之间的所有电线节点是否接好。 — 检查水压是否为线圈的额定压力。 — 更换线圈。

带有三向手动选择器的电动水力控制阀

组装和操作指南



(2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为(16bar)。

主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口的塞子
iv	三向手动选择器 配套部件号码 #118443
	三向电磁线圈 配套部件号码
v	118444 (5V 常闭) 118455 (12V 闭锁) (见第 10 页隔膜) JA3000 (9V 闭锁) (见第 10 页隔膜)

安装:

- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 要容易进入到阀盖。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下, 请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接, 也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

- I 可以在阀门上游压力端口和线圈压力端口之间安装一个针形阀以降低阀门关闭速度。
- I 可以在线圈释放端口内安装一个针形阀以降低阀门的关闭速度。或者, 可以在三向选择器和线圈端口之间安装一个针形阀以降低阀门启闭速度。
- I 带有三向选择器的电动阀可以通过顺时针转动线圈上的手动调节螺杆 90°, 再将三向选择器调到自动位置使其打开, 或是将三向选择器调到打开位置来手动打开阀门。
- I 当需要自动控制的时候, 务必逆时针转动调节螺杆 90°。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力, 对于尺寸为 3/2"~4"的阀门, 其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门, 其最小开启压力为 29.0psi

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 可以使用 12V 直流或 9V 闭锁线圈。订购时请选好型号。

维护:

- I 保证线圈上的手动操作螺钉的在其正常位置。
- I 线圈通断电开关时要听到“咔嚓”的声响, 当有电流进入线圈时, 也可以用手握住线圈来感觉它的振动。
- I 当阀门开启的时候, 检查线圈的通泄性; 当阀门全部打开的时候, 保证排放停止。
- I 测试手动调节螺杆: 顺时针转动线圈上的螺钉 90°, 打开阀门; 逆时针转动线圈上的螺钉 90°, 关闭阀门。
- I 有必要时, 拆除线圈以清洗柱塞和端口。
- I 在不工作的季节, 每周要给线圈通电一次。
- I 避免接触浓度过高的肥料。
- I 如果阀门关闭过慢, 请检查进口的滤网。
- I 检 HDPE 材料管和配件之间的连接。
- I 清除杂草和污质, 保持阀门清洁。

冬季防护:

- I 通过将螺杆调到释放端口开敞的位置, 手动开启线圈。
- I 将三向选择器调到自动位置。
- I 拧开阀门的出口和进口, 排出阀门中的水, 其它残留水的地方都应被排干。

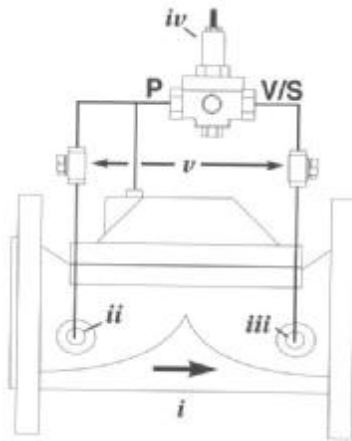
I 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门关闭很慢，但最后关的很紧。	— 上游压力很难到达控制腔。	— 检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 — 检查阀门上游端口和线圈的压力端口之间的水力管和配件是否有扭结或杂物。 — 检查线圈柱塞三向选择器中是否有杂物。
尽力关闭阀门，但不能关紧。	— 控制腔向阀门下游泄压。 — 隔膜不能密封阀体。	— 拆开阀盖检查隔膜是否有洞或裂缝。 — 检查阀体内是否有干扰隔膜的石头或杂物。 — 检查阀体密封表面是否有裂缝或碎片。
电动或手动都不能打开阀门。	— 阀门控制腔内的水不能排出。 — 隔膜因进入的水压不够而升不起。 — 主管道中的水压不够。	— 检查控制腔端口和线圈排放端口内是否有杂物。 — 检查进口水压。阀门要求一个最小的开启压力。更换一个低压隔膜试一试。（见第 12 页）
阀门不能电动打开，但在三向选择器在自动位置时可以使用调节螺杆手动打开。	— 电流不足以推动线圈里的柱塞。 — 线圈内部短路或烧毁了。	— 检查到达线圈的电压是否足够。 — 检查线路连接情况。 — 更换线圈。
阀门根本不能关闭。	— 上游压力不能到达控制腔。	— 检查线圈基座上的手动调节螺杆是否打开。 — 检查电流是否从控制器接到线圈上了。 — 线圈里的柱塞可能卡住了或弹簧断了。 — 检查三向选择器是否在自动或关闭位置。
电动打开阀门时线圈发出咔哒或较大的嗡嗡声。	— 线圈接收的电信号不足，提不起柱塞。 — 线圈内部短路。 — 水压高于线圈的额定压力。	— 检查到达线圈的电压是否足够。 — 检查控制器和电磁阀之间的所有电线节点是否接好。 — 检查水压是否为线圈的额定压力。 — 更换线圈。

带有双向金属调压器的减压阀

组装和操作指南



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头(阀顶)表示的是水流的方向

安装:

- I 进口压力降大于超过 4: 1 时，不能采用该阀门。
- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 要容易进入到阀盖。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下，请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接，也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列

调整:

- I 阀门端口的所有球阀必须打开。
- I 拧松调压器顶部的螺栓。
- I 开泵或向阀门供水时，压力水通过阀门后其压力将降低到一个较低值。
- I 当水流和压力稳定在这个低值时，慢慢地顺时针转动调节螺栓以得到所需的下游压力。
- I 顺时针转动螺栓增加出口压力，逆时针转动螺栓降低出口压力。
- I 调整完毕后，拧紧调节螺钉上的防松螺母。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力，对于尺寸为 3/2"~4"的阀门，其最小开启压力为

17.4psi (1.2bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门，其

主要部件

i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口
iv	双向金属调压器 配套部件号码 #118445
vi	球阀 (2)

最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 带有调节弹簧的双向黄铜调压器的出口压力范围为 10~147psi (0.5~10bar)。
- I 可以在调压器下游边上增加一个可选的带大尺寸孔口的双向线圈，电动开关操作。请参看第 40 页。

维护:

- I 要经常用精确的压力计和 Schrader 校核下游压力。有必要时调整调压器。
- I 避免接触浓度过高的肥料。
- I 如果阀门关闭过慢，请检查进口的滤网。
- I 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。
- I 清除杂草和污质，保持阀门清洁。

冬季防护:

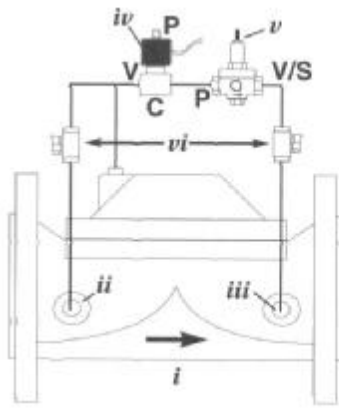
- I 拧开阀门的出口和进口，排出阀门中的水，其它残留水的地方都应被排干。
- I 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门对波动的高压响应缓慢， 但对低压响应敏感。	— 水很难到达阀盖。	— 检查滤网或其它的过滤器， 清除杂物，必要时清洗。
阀门的压力上下波动。	— 调压器的响应快于传感端口的压力变化。 — 对于这种尺寸的阀门， 水的流速过慢。	— 在阀门上游端口和调压器 之间装上一个针形阀。
阀门不能调到所需要的压力。	— 调压器出了故障。 — 隔膜坏了。 — 针形阀关闭或将要关闭了。	— 检查进口滤网是否有杂质。 — 拆开调压器看是否有杂质、 断弹簧或损坏的隔膜。 — 打开阀体，检查主隔膜看 是否有损坏点或孔洞，如果 有则更换。
调压器的调整螺钉已经拧死， 但出口压力仍然太低。	— 滤网脏了。 — 干管中的水压不够。	— 检查阀门进口压力。
调压器的调整螺钉已经完全 拧开，但出口压力仍然太高。	— 阀门隔膜坏了。 — 滤网或调压器中有杂质。	— 打开阀门，检查隔膜是否 出现孔洞。
阀门工作时发出刺耳的声音 或砂砾摩擦声。	— 阀门应隔膜不能打开 而空化，压力降低过大。 或水的流速太慢。	— 避免压力一次降低太多， 可使用二级阀门进一步降压 已达到所需压力。 — 更换一个较小的阀门。 — 增加通过阀门的流量。

带有双向调压器的电动减压阀

组装及操作指南



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头(阀顶)表示的是水流的方向

主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口
iv	双向电磁阀 配套部件号码 # 118457
v	双向金属调压器 配套部件号码 # 118445
vi	球阀 (2)

安装:

- I 进口压力降大于超过 4: 1 时, 不能采用该阀门。
- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 要容易进入到阀门盖。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 阀门可以安装成水平、竖直或其他方向。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接, 也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

- I 阀门端口的所有球阀必须是开的。
- I 拧松调压器顶部的螺栓。
- I 使用电流信号打开阀门或手动转动线圈上的螺杆 90° 打开阀门。
- I 开泵或向阀门供水时, 压力水通过阀门后其压力将降低到一个较低值。
- I 当水流和压力稳定在这个低值时, 慢慢地顺时针转动调节螺栓以得到所需的下游压力。
- I 顺时针转动螺栓增加出口压力, 逆时针转动螺栓降低出口压力。
- I 调整完毕后, 拧紧调节螺钉上的防松螺母。
- I 有必要时, 将线圈上的螺杆转回到正常位置。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力, 对于尺寸为 3/2"~4" 的阀门, 其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar), 尺寸为 6" 和 8" 的阀门, 其

最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8" 阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8" 的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar), 尺寸为 6" 和 8" 的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8" 阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 带有调节弹簧的双向黄铜调压器的出口压力范围为 10~147psi (0.5~10bar)。

维护:

- I 保证电磁阀上手动操作的螺钉在其正常位置。
- I 线圈通断电开关时要听到“咔嚓”的声响。
- I 有必要时, 拆除线圈以清洗柱塞和通道。
- I 在不工作的季节, 每周要给线圈通电一次。
- I 要经常用精确的压力计和 Schrader 阀校核下游压力。有必要时调整调压器。
- I 避免接触浓度过高的肥料。
- I 如果阀门关闭速度过慢, 请检查进口的滤网。
- I 检高压聚乙烯管和配件之间的连接。
- I 清除杂草和污质, 保持阀门清洁。

冬季防护:

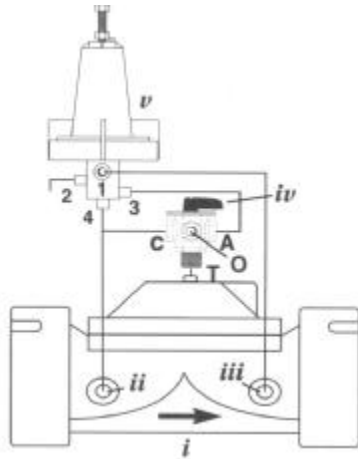
- I 拧开阀门的出口和进口, 排出阀门中的水, 其它残留水的地方都应被排干。
- I 手动开启或关闭阀门。
- I 为了特殊防护, 拧松阀门盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门对波动的高压响应缓慢，却对低压响应敏感。	—水很难到达阀盖。	—检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。
阀门的压力上下波动。	—调压器的响应快于传感端口的压力变化。 —对于这种尺寸的阀门，水的流速过慢。	—在阀门上游端口和调压器之间装上一个针形阀。
阀门不能调到所需要的压力。	—调压器出了故障。 —隔膜坏了。 —针形阀关闭或将要关闭了。	—检查进口滤网是否有杂质。 —拆开调压器看是否有杂质、断弹簧或损坏的隔膜。 —打开阀体，检查主隔膜看是否有损坏点或孔洞，如果有则更换。
调压器的调整螺钉已经拧死，但出口压力仍然太低。	—滤网脏了。 —干管中的水压不够。	—检查阀门进口压力。
调压器的调整螺钉已经完全拧开，但出口压力仍然太高。	—阀门隔膜坏了。 —滤网或调压器中有杂质。	—打开阀门，检查隔膜是否出现孔洞。
阀门工作时发出刺耳的声音或象砂砾摩擦声。	—阀门应隔膜不能打开而空化，压力降低过大。或水的流速太慢。	—避免压力一次降低太多，可使用二级阀门进一步降压已达到所需压力。 —更换一个较小的阀门。 —增加通过阀门的流量。
阀门不能用电流来打开，却能通过转动螺杆手动打开。	—电流不能进入线圈。 —线圈可能短路或烧毁。	—检查线圈电压是否足够。 —检查电线是否连接好了。 —更换线圈。
阀门不能关闭。	—上游水压不能在控制腔里增压。	—检查线圈座上的手动开启螺杆是否是打开的。 —检查电流是否从控制器接到线圈上了。 —线圈里的柱塞被卡住了，或柱塞的弹簧断了。
阀门通电后打不开而发出较大的咔嚓或嗡嗡声。	—线圈接收的电信号不足，提不起柱塞。 —线圈短路。 —水压高于阀门的额定压力。	—检查到达线圈的电压是否足够。 —检查控制器和阀门之间的所有电线节点是否接好。 —检查水压是否为阀门的额定压力。 —更换线圈。

带有三向调压器和三向手动选择器的减压阀

组装和操作指南



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头(阀顶)表示的是水流的方向

安装:

- I 进口压力降大于超过 4: 1 时, 不能采用该阀门。
- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 要容易进入到阀盖。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下, 请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接, 也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

- I 拧松调压器顶部的螺栓。
- I 将三相选择器调到自动的位置。
- I 开泵或向阀门供水时, 压力水通过阀门后其压力将降低到一个较低值。
- I 当水流和压力稳定在这个低值时, 慢慢地顺时针转动调节螺栓以得到所需的下游压力。
- I 顺时针转动螺栓增加出口压力, 逆时针转动螺栓降低出口压力。
- I 调整完毕后, 拧紧调节螺栓上的防松螺母。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力, 对于尺寸为 3/2"~4"的阀门, 其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门, 其

主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口
iv	三向手动选择器 配套部件号码 #118443
v	三向调压器 配套部件号码 118447 - 塑料 (如图所示) 118446 - 金属 118453 - 低压塑料 118458 - 高压金属

最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 黄铜调压器带有一个标准的蓝色弹簧, 其出口压力范围为 15~101psi (1~7bar)。红色高压弹簧的出口压力范围为 88~176psi (6~12bar)。
- I 塑料调压器有两个可选弹簧:
红色弹簧(标准的)工作压力范围为 15~80psi (1~5.5bar)。
白色低压弹簧的工作压力范围为 3~44psi (0.2~3bar)
- I 可以增加一个可选的 3 向线圈, 电动开关操作。请参看 AG-PR3_Electric 阀门。
- I 可以在调压器的出气口增加一个针形阀以降低打开阀门的速度。
- I 也可以在三相选择器的开口端安上一个塞子, 为的是在阀门没有压力调节杆保护的情况下不能手动打开。

维护:

- I 要经常用精确的压力计和 Schrader 阀校核下

游压力。有必要时调整调压器。

- l 避免接触浓度过高的肥料。
- l 如果阀门关闭过慢，请检查进口的滤网。
- l 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。
- l 清除杂草和污质，保持阀门清洁。

冬季防护：

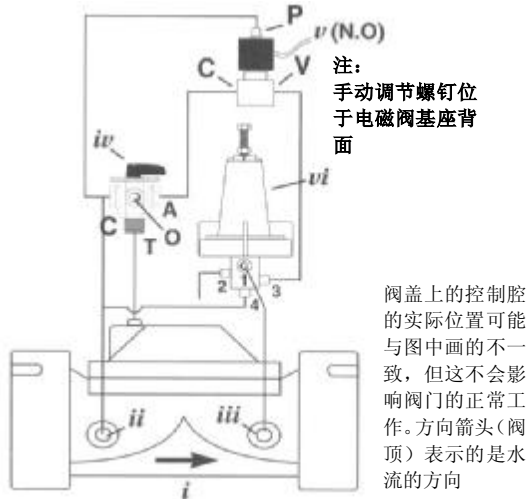
- l 拧开阀门的出口和进口，排出阀门中的水，其它残留水的地方都应被排干。
- l 将三相选择器调到自动位置
- l 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门对波动的高压响应缓慢，但对低压响应敏感。	—水很难到达阀盖。	—检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 —检查调压器或三项选择器看里面有无杂物。
阀门的压力上下波动。	—调压器的响应快于传感器端口的压力变化。 —对于这种尺寸的阀门，水的流速过慢。	—将调压器出气口和阀门下游端口连接起来。 —在阀门的上游端口安装一个针形阀以降低水流对控制腔的压力。 —安装一个较小的阀门或提高通过阀门的流量。
阀门不能调到所需要的压力。	—滤网变脏了。 —调压器出了故障。 —隔膜坏了。	—检查进口滤网是否有杂质。 —拆开调压器看是否有杂质、断弹簧或损坏的隔膜。 —打开阀体，检查主隔膜看是否有损坏点或孔洞，如果有则更换。 —检查三向选择器是否在自动位置。
调压器的调整螺钉已经拧死，但出口压力仍然太低。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 —干管中的水压不够。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 —检查阀门进口压力。
调压器的调整螺钉已经完全拧开，但出口压力仍然太高。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 —阀门隔膜坏了。 —滤网或调压器中有杂质。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的工作压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 —打开阀门，检查隔膜是否出现孔洞。
阀门工作时发出刺耳的声音或砂砾摩擦声。	—阀门因隔膜不能打开还要过多地降低压力而空化。或水的流速太慢。	—避免压力一次降低太多，可使用二级阀门进一步降压已达到所需压力。 —更换一个较小的阀门。 —增加通过阀门的流量。

带有三向调压器和三向手动选择器的电动减压阀

组装及操作指南



注：
手动调节螺钉位于电磁阀底座背面

阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头(阀顶)表示的是水流的方向

安装:

- I 进口压力降大于超过 4: 1 时，不能采用该阀门。
- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 要容易进入到阀盖。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下，请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接，也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

- I 拧松调压器顶部的螺栓。
- I 使用电流信号打开阀门或手动转动线圈上的螺杆 90° 打开阀门。
- I 开泵或向阀门供水时，压力水通过阀门后其压力将降低到一个较低值。
- I 当水流和压力稳定在这个低值时，慢慢地顺时针转动调节螺栓以得到所需的下游压力。
- I 顺时针转动螺栓增加出口压力，逆时针转动螺栓降低出口压力。
- I 调整完毕后，拧紧调节螺栓上的防松螺母。
- I 有必要时，将线圈上的螺杆反转 90° 到正常位置。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力，对于

主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口
iv	三向手动选择器 配套部件号码 118443
v	三向电磁线圈 配套部件号码: 118444 (5W 常用) 118455 (12V 自锁) (见第10页隔膜) 118400 (9V 自锁) (见第10页隔膜)
vi	三向调压器 配套部件号码: 118447 - 塑料 (如图中所示) 118446 - 金属 118453 - 低压塑料 118458 - 高压金属

尺寸为 3/2"~4" 的阀门，其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门，其最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 黄铜调压器带有一个标准的蓝色弹簧，其出口压力范围为 15~101psi (1~7bar)。红色高压弹簧的出口压力范围为 88~176psi (6~12bar)。
- I 塑料调压器有两个可选弹簧：
红色弹簧 (标准的) 工作压力范围为 15~80psi (1~5.5bar)。
白色低压弹簧的工作压力范围为 3~44psi (0.2~3bar)
- I 可以在调压器的出气口增加一个针形阀以降低打开阀门的速度。
- I 也可以在三相选择器的开口端安上一个塞子，为的是在阀门没有压力调节杆保护的情况下不能手动打开。

维护:

- I 保证手工操作线圈上的螺钉的在其正常位置。
- I 线圈通断电开关时要听到“咔嚓”的声响，当有电流进入线圈时，也可以用手握住线圈来感觉它的振动。
- I 当阀门打开或自调整的时候，检查线圈是否在排气。也要证实阀门停止排气。
- I 测试手动调节螺杆：顺时针转动线圈上的螺钉 90°，打开阀门；逆时针转动线圈上的螺钉 90°，关闭阀门。



- l 必要时，拆除线圈以清洗柱塞和通道。有关操作参看《雨鸟铸铁阀门田间操作指南》的线圈损坏部分。
- l 在不工作的季节，每周要给线圈通电一次。
- l 要经常用精确的压力计和 Schrader 阀校核下游压力。必要时调整调压器。
- l 避免接触浓度过高的肥料。
- l 如果阀门关闭过慢，请检查进口的滤网。

- l 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。

冬季防护：

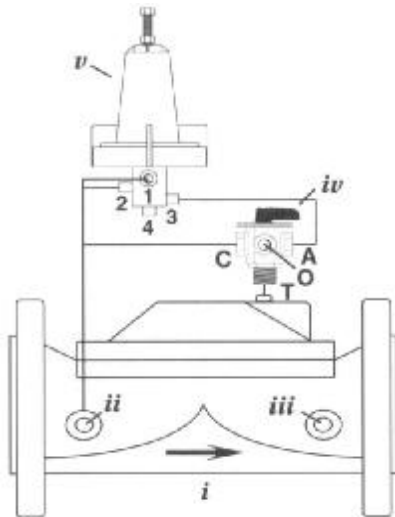
- l 拧开阀门的出口和进口，排出阀门中的水，其它残留水的地方都应被排干。
- l 将三向调压器调到自动的位置
- l 手动开启或关闭阀门。
- l 为了特殊防护，拧松阀门盖周围的螺钉

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门对波动的高压响应缓慢，却对低压响应敏感。	—水很难到达阀盖。	—检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 —检查调压器或三项选择器看里面有无杂物。
阀门的压力上下波动。	—调压器的响应快于传感器端口的压力变化。 —对于这种尺寸的阀门，水的流速过慢。	—将调压器出气口和阀门下游出口连接起来。 —安装一个较小的阀门或提高通过阀门的流量。
阀门不能调到所需要的压力。	—滤网变脏了。 —调压器出了故障。 —隔膜坏了。	—检查进口滤网是否有杂质。 —拆开调压器看是否有杂质、断弹簧或损坏的隔膜。 —打开阀体，检查主隔膜看是否有损坏点或孔洞，如果有则更换。
调压器的调整螺钉已经拧死，但出口压力仍然太低。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 —干管中的水压不够。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 —检查阀门进口压力。
调压器的调整螺钉已经完全拧开，但出口压力仍然太高。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 —阀门隔膜坏了。 —滤网或调压器中有杂质。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 —打开阀门，检查隔膜是否出现孔洞。
阀门工作时发出刺耳的声音或砂砾摩擦声。	—阀门应隔膜不能打开而空化，压力降低过大。或水的流速太慢。	—避免压力一次降低太多，可使用二级阀门进一步降压已达到所需压力。 —更换一个较小的阀门。 —增加通过阀门的流量。
阀门不能用电流来打开，却能通过转动螺杆手动打开。	—电流不能进入线圈。 —线圈可能短路或烧毁。	—检查线圈电压是否足够。 —检查电线是否连接好了。 —更换线圈。
阀门不能关闭。	—上游水压不能在控制腔里增压。	—检查线圈座上的手动开启螺杆是否是打开的。 —检查电流是否从控制器接到线圈上了。 —线圈里的柱塞被卡住了，或柱塞的弹簧断了。
阀门通电后打不开而发出较大的咔嚓或嗡嗡声。	—线圈接收的电信号不足，提不起柱塞。 —线圈短路。 —水压高于线圈的额定压力。	—检查到达线圈的电压是否足够。 —检查控制器和阀门之间的所有电线节点是否接好。 —检查水压是否为线圈的额定压力。 —更换线圈。

带有三向调压器和三向手动选择器的恒压阀

组装和操作指南



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头(阀顶)表示的是水流的方向

主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口的塞子
iv	三向手动选择器 配套部件号码 #118443
v	三向调压器 配套部件号码 118456 - 塑料 (如图所示)
	118448 - 金属
	118459 - 高压金属

尺寸为 3/2"~4"的阀门，其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门，其最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。

安装:

- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 要容易接触到阀盖。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下，请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接，也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

- I 拧松调压器调整螺钉上的防松螺母。
- I 顺时针一直转动调压器顶部的调整螺钉。
- I 将三相选择器调到自动的位置。
- I 开泵或向阀门供水，阀门上游将维持一个较高的压力，同时可能有一些水穿过阀门。
- I 临时放掉阀门中过量的水。
- I 逆时针慢慢转动调整螺钉直到需要的下游最小压力出现为止。
- I 调整完毕后，拧紧调节螺钉上的防松螺母。
- I 停止先前的放过量的水，返回到较早状态，以便获得设计的流量。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力，对于

- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar)，尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 黄铜调压器带有一个标准的蓝色弹簧，其出口压力范围为 15~101psi (1~7bar)。红色高压弹簧的出口压力范围为 88~176psi (6~12bar)。
- I 塑料调压器有两个可选弹簧：
红色弹簧 (标准的) 工作压力范围为 15~80psi (1~5.5bar)。
白色低压弹簧的工作压力范围为 3~44psi (0.2~3bar)。
- I 可以增加一个可选的三向线圈，电动开关操作。请参看 AG-PS3_Electric 阀门。

维护:

- I 要经常用精确的压力计和 Schrader 阀校核下游压力。有必要时调整调压器。
- I 避免接触浓度过高的肥料。
- I 如果阀门关闭过慢，请检查进口的滤网。
- I 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。
- I 清除杂草和污质，保持阀门清洁。

冬季防护:

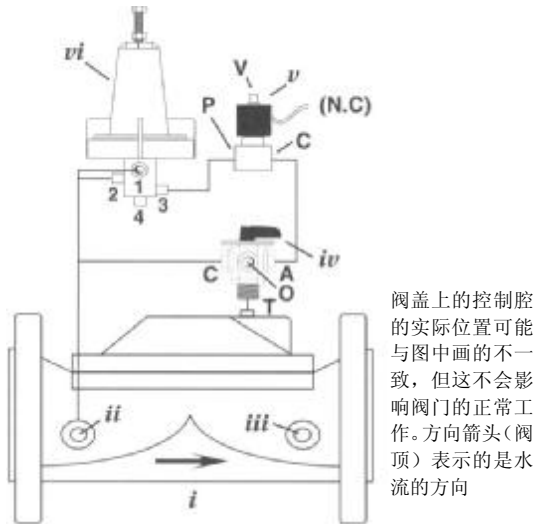
- I 拧开阀门的出口和进口，排出阀门中的水，其它残留水的地方都应被排干。
- I 将三向选择器调到自动位置
- I 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门对波动的低压响应缓慢，但对高压响应敏感。	—水很难到达阀盖。	—检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 —检查调压器或三向选择器看里面有无杂物。
阀门的压力上下波动。	—调压器响应快于传感器端口的压力变化。 —对于这种尺寸的阀门，水的流速过慢。	—将调压器释放口和阀门下游端口连接起来。 —安装一个较小的阀门或提高通过阀门的流量。
阀门不能维持所需要的压力。	—滤网变脏了。 —调压器出了故障。 —隔膜坏了。 —进入阀门中的水压不够。	—检查进口滤网是否有杂质。 —拆开调压器看是否有杂质、断弹簧或损坏的隔膜。 —打开阀体，检查主隔膜看是否有损坏点或孔洞，如果有则更换。 —检查三向选择器是否在自动位置。 —检查阀门进口压力。
调压器的调整螺钉已经拧死，但出口压力仍然太低。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器坏了。 —滤网变脏了。 —干管中的水压不够。 —阀门隔膜坏了。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 —检查阀门进口压力。 —打开阀体，检查隔膜是否出现孔洞。
调压器的调整螺钉已经完全拧开，但出口压力仍然太高。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 —滤网或调压器中有杂质。 —阀门下游流量不够。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的上游压力是否在弹簧的工作压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。
阀门工作时发出刺耳的声音或像砂砾摩擦声。	—阀门因隔膜不能打开还要维持压力而空化。 —进入阀门中的水压不够。	—阀门正确工作的条件非常苛刻，尽力做到以下几点： —增加阀门的进口压力。 —更换一个较小的阀门。 —增加通过阀门的流量。

带有三向调压器和三向手动选择器的恒压电磁阀

组装和操作指南



I 有必要时, 将线圈上的螺杆反转 90° 到正常

主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口的塞子
iv	三向手动选择器 配套部件号码# 118443
v	三向电磁线圈 配套部件号码: 118460 (5W 常闭)
vi	三向调压器 配套部件号码: 118456 - 塑料 (如图所示) 118448 - 金属 118459 - 高压金属

位置。

选项:

安装:

- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 要容易进入到阀盖。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下, 请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接, 也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

- I 拧松调压器调整螺钉上的防松螺母。
- I 顺时针一直转动调压器顶部的调整螺钉。
- I 使用电信号打开阀门或手动转动线圈上的螺杆 90° 打开阀门。
- I 将三向选择器调到自动的位置。
- I 开泵或向阀门供水, 阀门上游将维持一个较高的压力, 同时可能有一些水流过阀门。
- I 临时放掉阀门下游过量的水。
- I 逆时针慢慢转动调整螺钉直到需要的下游最小压力出现为止。
- I 调整完毕后, 拧紧调节螺钉上的防松螺母。
- I 停止先前的放过量的水, 返回到较早状态, 以便获得设计的流量。

I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力, 对于尺寸为 3/2"~4"的阀门, 其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门, 其最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。

I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。

I 黄铜调压器带有一个标准的蓝色弹簧, 其出口压力范围为 15~101psi (1~7bar)。红色高压弹簧的出口压力范围为 88~176psi (6~12bar)。

I 塑料调压器有两个可选弹簧:
红色弹簧(标准的)工作压力范围为 15~80psi (1~5.5bar)。
白色低压弹簧的工作压力范围为 3~44psi (0.2~3bar)。

维护:

- I 保证手动操作线圈上的螺钉的在其正常位置。
- I 线圈通断电开关时要听到“咔嚓”的声响, 当有电流进入线圈时, 也可以用手握住线圈来感觉它的振动。
- I 当阀门打开或自调整的时候, 检查线圈是否在排气。也要证实阀门停止排气。

- | 测试手动调节螺杆：顺时针转动线圈上的螺钉 90°，打开阀门；逆时针转动线圈上的螺钉 90°，关闭阀门。
- | 有必要时，拆除线圈以清洗柱塞和通道。在不工作的季节，每周要给线圈通电一次。
- | 要经常用精确的压力计和 Schrader 阀校核下游压力。有必要时调整调压器。
- | 避免接触浓度过高的肥料。
- | 如果阀门关闭过慢，请检查进口的滤网。
- | 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。

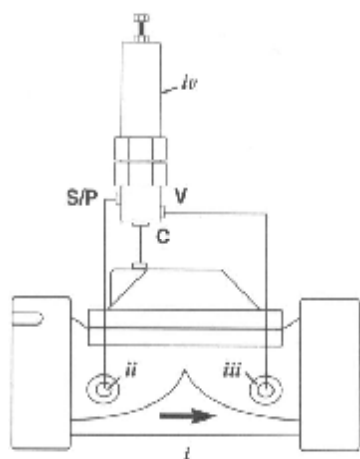
冬季防护：

- | 拧开阀门的出口和进口，排出阀门中的水，其它残留水的地方都应被排干。
- | 将三向选择器调到自动位置
- | 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
电磁阀对波动的低压响应缓慢，却对高压响应敏感。	— 水很难到达阀盖。	— 检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 — 检查调压器或三向选择器看里面有无杂物。
电磁阀的压力上下波动。	— 调压器的响应快于传感器端口的压力变化。 — 对于这种尺寸的电磁阀，水的流速过慢。	— 将调压器释放口和电磁阀下游端口连接起来。 — 安装一个较小的电磁阀或提高通过电磁阀的流量。
电磁阀不能维持所需要的压力。	— 滤网变脏了。 — 调压器出了故障。 — 隔膜坏了。 — 进入电磁阀中的水压不够。	— 检查进口滤网是否有杂质。 — 拆开调压器看是否有杂质、断弹簧或损坏的隔膜。 — 打开阀体，检查主隔膜看是否有损坏点或孔洞，如果有则更换。 — 检查三向选择器是否在自动位置。 — 检查电磁阀进口压力。
调压器的调整螺钉已经拧死，但出口压力仍然太低。	— 调压器里的弹簧装错了或者是调压器坏了。 — 滤网变脏了。 — 干管中的水压不够。 — 电磁阀隔膜坏了。	— 检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 — 检查电磁阀进口压力。 — 打开阀体，检查隔膜是否出现孔洞。
调压器的调整螺钉已经完全拧开，但出口压力仍然太高。	— 调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 — 滤网或调压器中有杂质。 — 电磁阀下游流量不够。	— 检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的上游压力是否在弹簧的工作压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。
电磁阀工作时发出刺耳的声音或砂砾摩擦声。	— 电磁阀因隔膜不能打开还要维持压力而空化。 — 进入电磁阀中的水压不够。	— 电磁阀正确工作的条件非常苛刻，尽力做到以下几点： — 增加电磁阀的进口压力。 — 更换一个较小的电磁阀。 — 增加通过电磁阀的流量。

安全释压阀 组装和操作指南



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头(阀顶)表示的是水流的方向

主要部件	
i	基本水力阀
ii	滤网 (阀门上游端口里面)
iii	下游端口
iv	安全释压调压器
	配套部件号码
	118449 - 金属 118454 - 高压金属

安装:

- I 典型的安全释压阀安装在主管道的三通上。
- I 可以在阀门上游安装一个独立的关闭阀用于检修阀门。
- I 安装在阀门下游的任何管道的管径应是阀门尺寸的两倍。阀门不能受到任何反向压力。
- I 安装阀门和线圈之前要清洗管道。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接,也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

- I 拧松调压器调整螺钉上的防松螺母。
- I 顺时针一直转动调压器顶部的调整螺钉。
- I 有必要时开泵或向阀门供水。阀门上游将维持一个高压。
- I 在所需的最大压力下运行系统。
- I 缓慢地逆时针转动调整螺钉,直到阀门刚好开启。再逆时针将螺钉 1 转到螺钉 2 关闭阀门。
- I 顺时针转动螺钉可将系统压力增加到最大,逆时针转动螺钉可将系统压力降到最低。
- I 调整完毕后,拧紧调节螺钉上的防松螺母。
- I 转动 S/P 端口下的关闭速度调节器直到其全部关闭为止,再将其开到 1/4 转位置。如果这样不能达到适当的关闭速度,以 1/4 转的增量

- I 转动位于 S/P 端口下的关闭速度调节器以达到想要的关闭速度。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力,对于尺寸为 3/2"~4"的阀门,其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar),尺寸为 6"和 8"的阀门,其最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。
- I 低压隔膜要求较小的压力可部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar),尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低到 87psi (6bar)。
- I 黄铜调压器有两种弹簧,它们具有不同的释压范围。一种是蓝色的低压弹簧,其释压范围为 15~88psi (1~6bar)。另一种是红色的高压弹簧,其释压范围为 88~176psi (6~12bar)。
- I 可以在阀门上游端口和调压器 S/P 端口之间增加一个针形阀以降低阀门的关闭速度。

维护:

- I 要经常用精确的压力计和 Schrader 阀校正调压器,有必要时调整调压器。每年要进行一次全部打开阀门然后重置操作,用以调整速度控制。
- I 避免接触浓度过高的肥料。
- I 如果阀门关闭过慢,请检查进口的滤网。
- I 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。
- I 清除杂草和污质,保持阀门清洁。

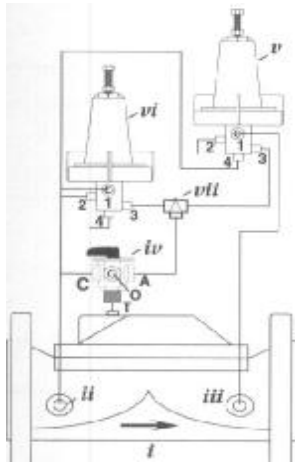
冬季防护:

- I 拧开阀门的出口和进口,排出阀门中的水,其它残留水的地方都应被排干。
- I 为了特殊防护,拧松阀盖周围的螺钉。

故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
阀门关闭速度过慢。	— 水很难到达阀盖。	— 检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 — 检查调压器里有无杂物。
阀门关闭速度太快。	— 上游高压水进入控制腔太快。	
阀门的压力上下波动。	— 调压器的响应快于传感端口的压力变化。	
阀门始终不能关闭。	— 滤网变脏了。 — 调压器出了故障或没有正确进行调整。 — 阀门隔膜坏了。 — 针形阀关闭了。	— 检查进口滤网是否有杂质。 — 拆开调压器看是否有杂质、断弹簧或损坏的隔膜。 — 将调压器调整螺钉向下拧紧一点。 — 检查阀体内的隔膜密封表面是否有杂物或裂纹。
调压器的调整螺钉已经拧死，但阀门仍然不能关闭。	— 调压器里的弹簧装错了或弹簧断了。 — 主管道内压力过大。	— 检查调压器内的弹簧类型是否正确，再看看需要的上游压力是否在弹簧的工作压力范围内，更换不同类型的弹簧。
阀门工作时发出刺耳的声音或砂砾摩擦声。	— 阀门因隔膜不能打开还要释放压力而空化。 — 进入阀门中的水压超出调压器设定的压力。	— 阀门正确工作的条件非常苛刻，尽力做到以下几点： — 向下稍微调整调压器调整螺钉以关闭阀门。校验新系统的工作压力是否安全。

带有三向手动选择器的减压/恒压阀 安装和操作指南



阀盖上的控制腔的实际位置可能与图中画的不一致，但这不会影响阀门的正常工作。方向箭头（阀顶）表示的是水流的方向

主要部件		
i	基本水力阀	
ii	滤网 (阀门上游端口里面)	
iii	下游端口	
iv	三向手动选择器 配套部件号码#118443	
v	三向降压调压器 配套部件号码: 118447 - PR塑料 (如图所示) 118446 - PR金属 118453 - 低压塑料 118458 - 高压金属	
	三向恒压调压器 配套部件号码: 118456 - PS塑料 (如图所示) 118448 - PS金属 118459 - PS高压金属	
	vi	T形梭子
	vii	

安装:

- I 进口压力降大于超过 4: 1 时, 不能采用该阀门。
- I 安装阀门和线圈之前必须冲洗管道。
- I 要容易进入到阀盖。
- I 安装阀门时水流方向应和箭头方向一致。
- I 水平、竖直或其它方向放置均可。
- I 如果安装在地下, 请使用阀门箱以便防护和维修。
- I 可以使用 242 或 246 Loctite 实现金属与金属螺纹之间的连接, 也可以使用液体聚氟乙烯或聚四氟乙烯带实现金属和塑料以及塑料之间的连接。
- I 法兰连接中的螺钉应该拧成对角序列。

调整:

减压调压器:

- I 拧松各调压器调整螺钉上的防松螺母。
- I 拧松各调压器顶部的螺钉。
- I 将三向选择器调到自动的位置。
- I 开泵或向阀门供水时, 压力水通过阀门后其压力将降低到一个较低值。
- I 当水流和压力稳定在这个低值时, 慢慢地顺时针转动降压调压器上的调节螺钉以得到所需的下游压力。
- I 顺时针转动螺栓增加出口压力, 逆时针转动螺栓降低出口压力。
- I 调整完毕后, 拧紧调节螺钉上的防松螺母

恒压调压器:

- I 顺时针一直转动恒压调压器顶部的调整螺钉。保持降压调压器不作调节。
- I 开泵或向阀门供水, 阀门上游将维持一个较高的压力, 同时可能有一些水穿过阀门。

- I 临时放掉阀门下游中过量的水。
- I 逆时针缓慢转动恒压调压器的调节螺钉直到需要的上游最小压力出现为止。
- I 顺时针转动调节螺钉增加上游最小压力, 逆时针转动调节螺钉降低上游最小压力。
- I 调整完毕后, 拧紧调节螺钉上的防松螺母。
- I 停止先前的放过量的水, 返回到较早状态, 以便获得设计的流量。

选项:

- I 标准高压隔膜要求一个最小的开启压力, 对于尺寸为 3/2"~4"的阀门, 其最小开启压力为 17.4psi (1.2bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门, 其最小开启压力为 29.0psi (2.0bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力为 232psi (16bar)。
- I 低压隔膜要求较小的压力部分打开阀门。尺寸为 3/2"~8"的阀门的最小开启压力为 11.6psi (0.8bar), 尺寸为 6"和 8"的阀门的最小开启压力为 17.4psi (1.2bar)。3/2"~8"阀门的最大承受压力也降低为 87psi (6bar)。
- I 黄铜调压器有一个工作压力范围为 15~101psi (1~7bar) 的蓝色标准弹簧, 一个工作压力范围为 88~176psi (6~12bar) 的红色高压弹簧。
- I 塑料调压器有两个可选弹簧:
红色弹簧 (标准的) 工作压力范围为 15~80psi (1~5.5bar)。
白色低压弹簧的工作压力范围为 3~44psi (0.2~3bar)。
- I 可以增加一个可选的 3 向线圈, 电动开关操作, 或开启和关闭调压器功能。

维护:

- I 要经常用精确的压力计和 Schrader 阀校核下游压力。有

- | 必要时调整调压器。
- | 避免接触浓度过高的肥料。
- | 如果阀门关闭过慢，请检查进口的滤网。
- | 检查高压聚乙烯管和配件之间的连接。
- | 清除杂草和污质，保持阀门清洁。

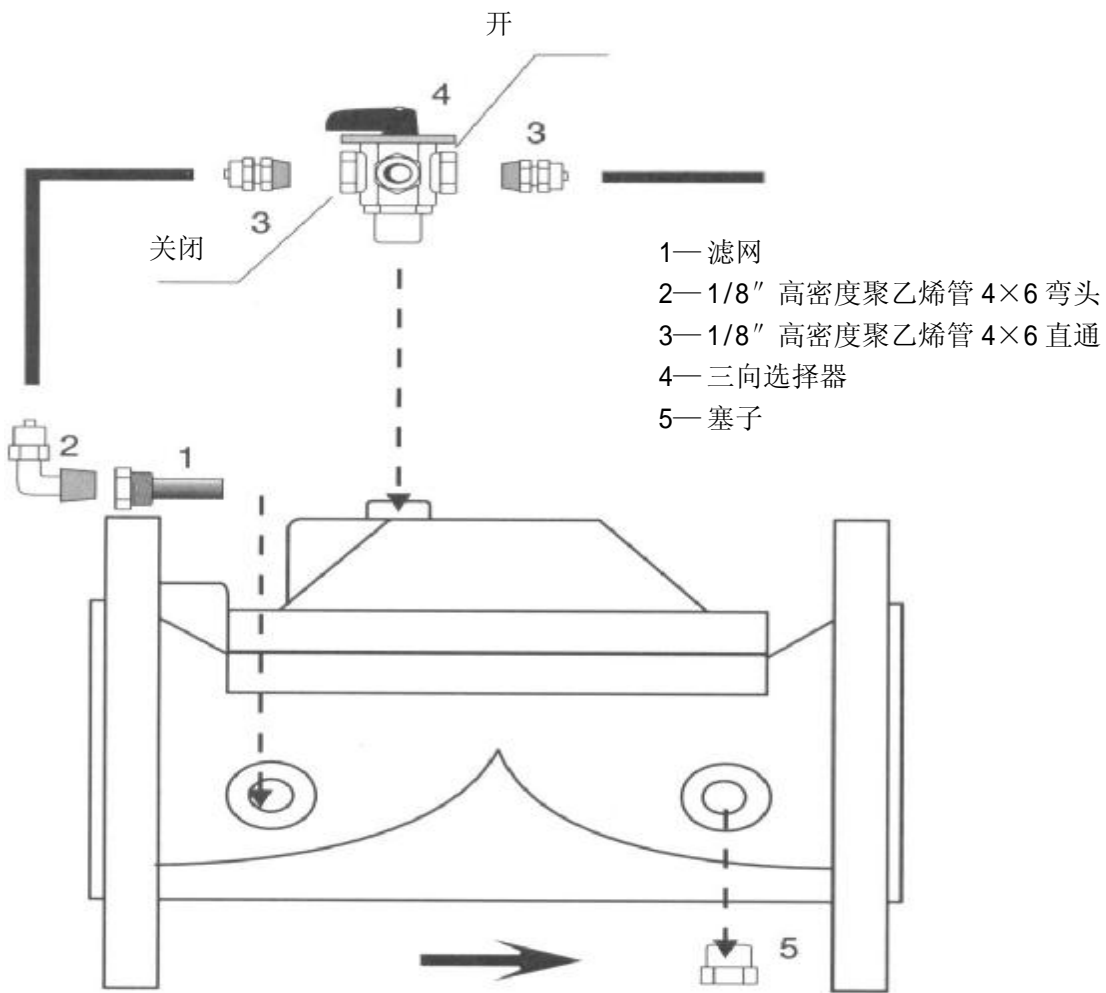
冬季防护：

- | 拧开阀门的出口和进口，排出阀门中的水，其它残留水的地方都应被排干。
- | 将三向选择器调到自动位置
- | 为了特殊防护，拧松阀盖周围的螺钉。

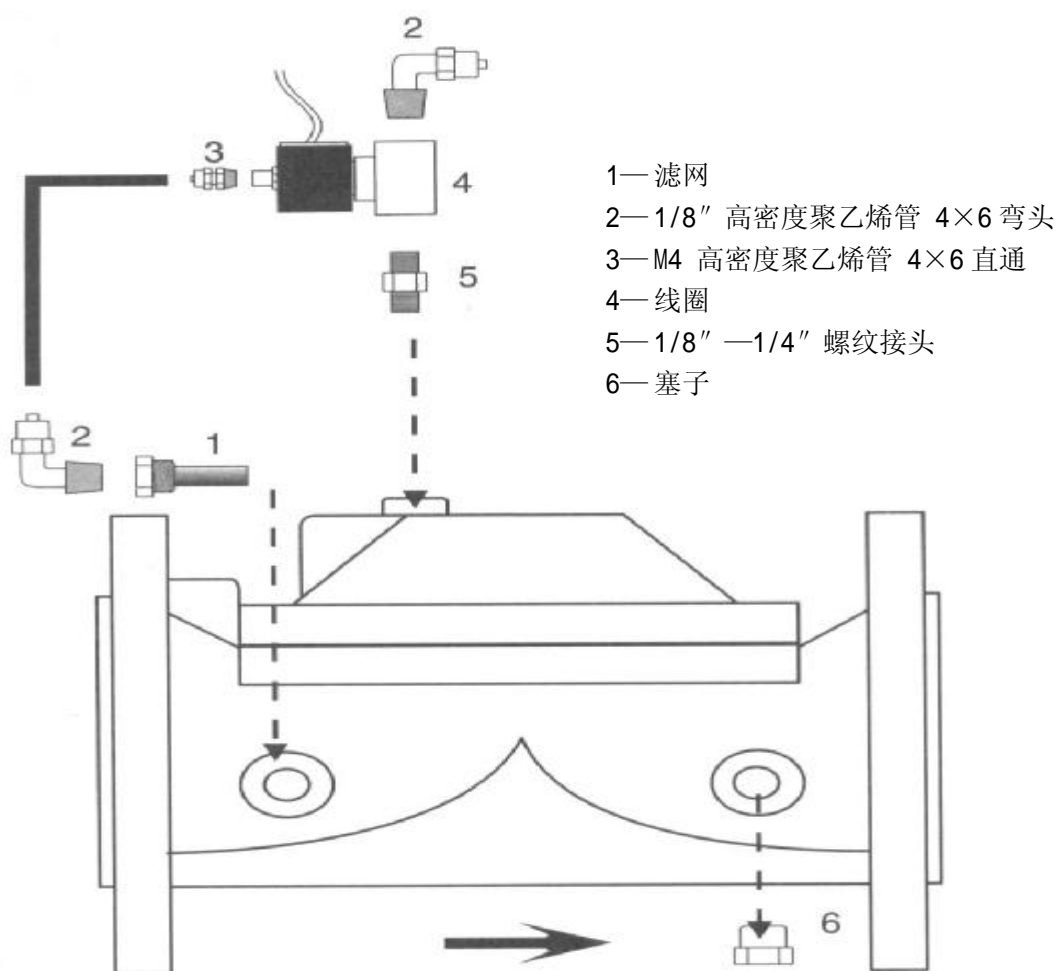
故障排除

故障	可能的原因	检查的项目
电磁阀对波动的高压响应缓慢，却对低压响应敏感。	—水很难到达阀盖。	—检查滤网或其它的过滤器，清除杂物，必要时清洗。 —检查调压器或三向选择器看里面有无杂物。
电磁阀的压力上下波动。	—调压器的响应快于传感器端口的压力变化。 —对于这种尺寸的电磁阀，水的流速过慢。	—将调压器释放口和电磁阀下游出口连接起来。 —安装一个较小的电磁阀或提高通过电磁阀的流量。
电磁阀不能调到所需要的压力或不能维持所需要的最小上游压力。	—滤网变脏了。 —调压器出了故障。 —隔膜坏了。	—检查进口滤网是否有杂质。 —拆开调压器看是否有杂质、断弹簧或损坏的隔膜。 —打开阀体，检查主隔膜看是否有损坏点或孔洞，如果有则更换。 —检查三向选择器是否在自动位置。
调压器的调整螺钉已经拧死，但出口压力或最小上游压力仍然太低。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 —滤网变脏了。 —干管中的水压不够。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 —检查电磁阀进口压力。
调压器的调整螺钉已经完全拧开，但出口压力仍然太高。	—调压器里的弹簧装错了或者是调压器出了故障。 —电磁阀隔膜坏了。 —滤网或调压器中有杂质。	—检查调压器中的弹簧类型是否正确，再看看需要的出口压力是否在弹簧的工作压力范围内，有必要时更换不同类型的弹簧。 —打开电磁阀，检查隔膜是否出现孔洞。
电磁阀工作时发出刺耳的声音或砂砾摩擦声。	—电磁阀因隔膜不能打开还要降压或恒压而空化。或水的流速太慢。	—避免压力一次降低太多，可使用二级电磁阀进一步降压已达到所需压力。 —更换一个较小的电磁阀。 —增加通过电磁阀的流量或压力。

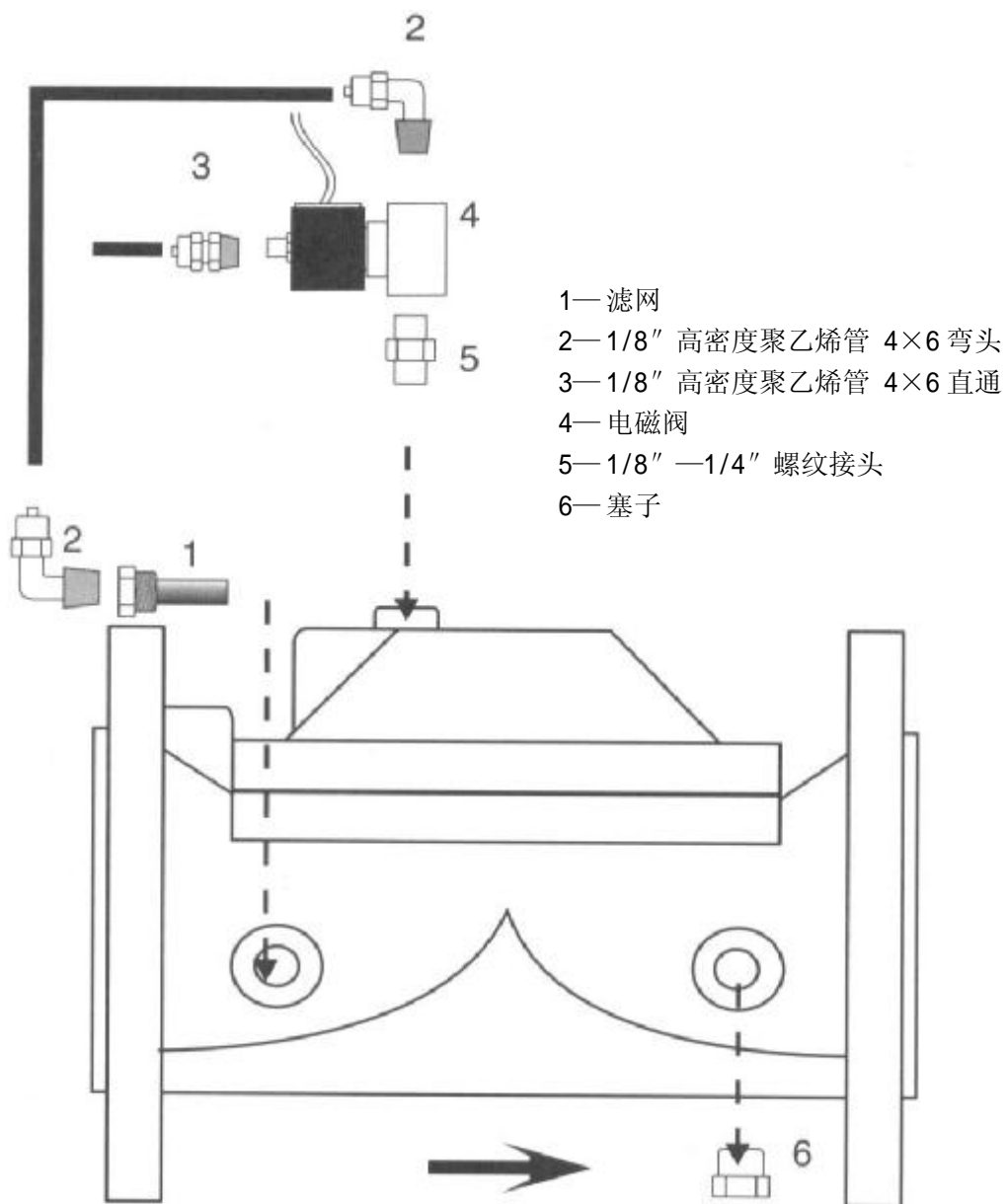
三向手动选择器#118443



电磁阀配件#118444—5W 常开.PN10

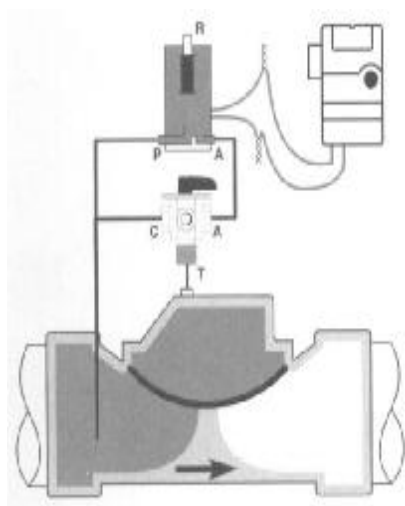
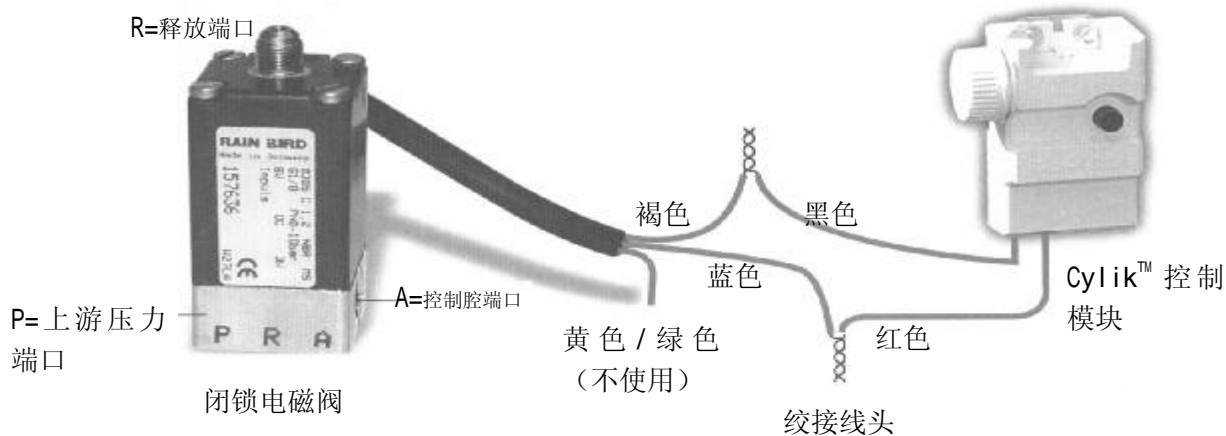


三向 12V 闭锁电磁阀配件#118455



闭锁电磁阀配件 —JA 3000 (6-9 伏直流)

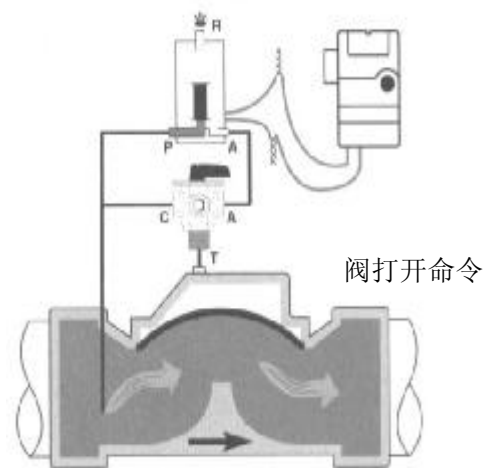
与三向手动选择器配件#118443 一起使用



阀关闭

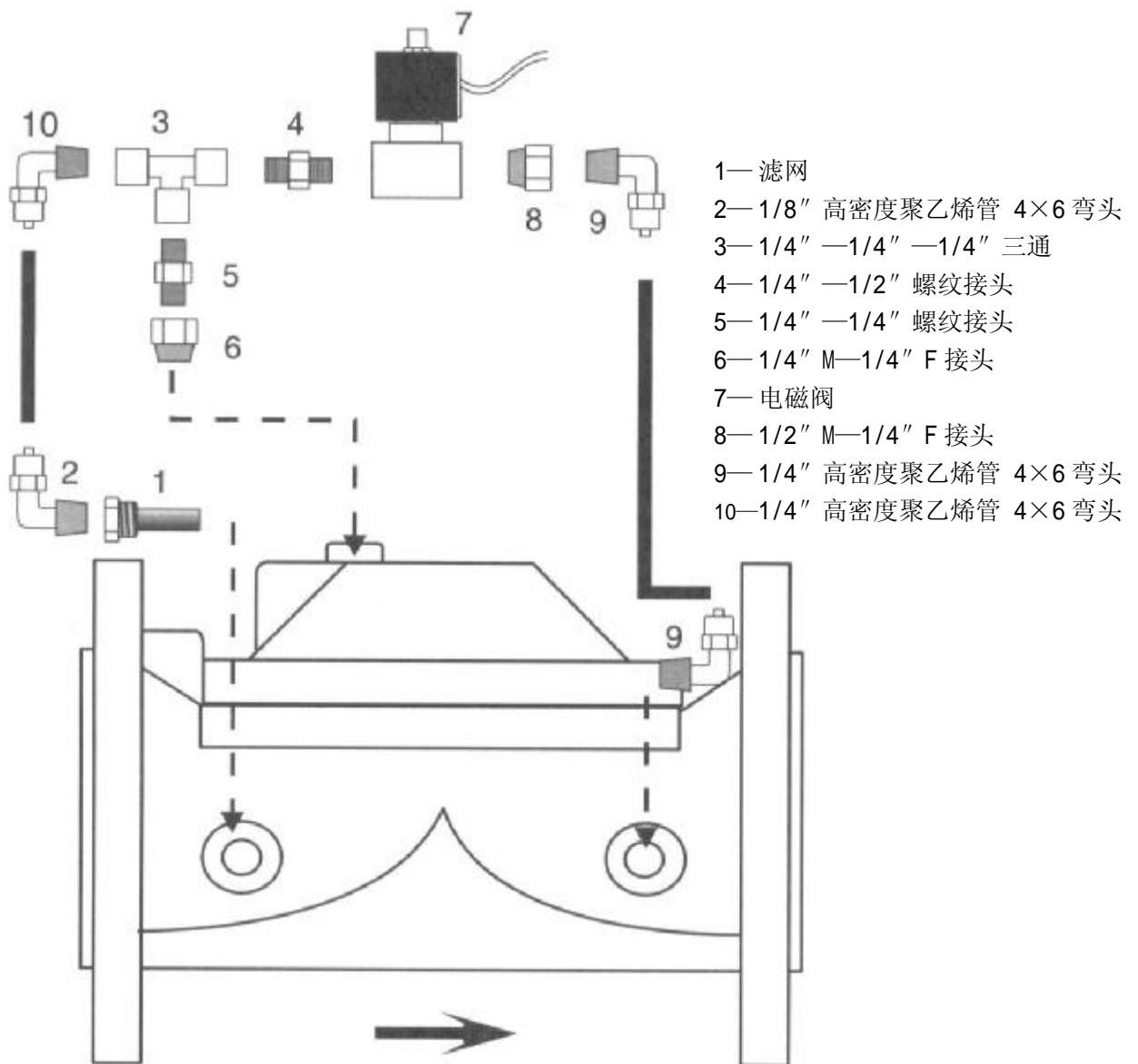
雨鸟 Cylik™ 无线控制系统是为与闭锁线圈配套工作而特别设计的。每次当电池连接到 Cylik 控制模块时，负向脉冲被送到线圈，这使得活塞堵住了 R 端口（左端）。如果活塞已经在这个位置，当第一次连接到 Cylik 控制模块时，就什么也不会发生。这样就确保在连接到 Cylik 控制模块后阀就可以被关闭了。

当循环控制程序或手动命令打开阀时，正向脉冲被送到线圈，P 端关闭，R 端被打开，这样阀就开了。

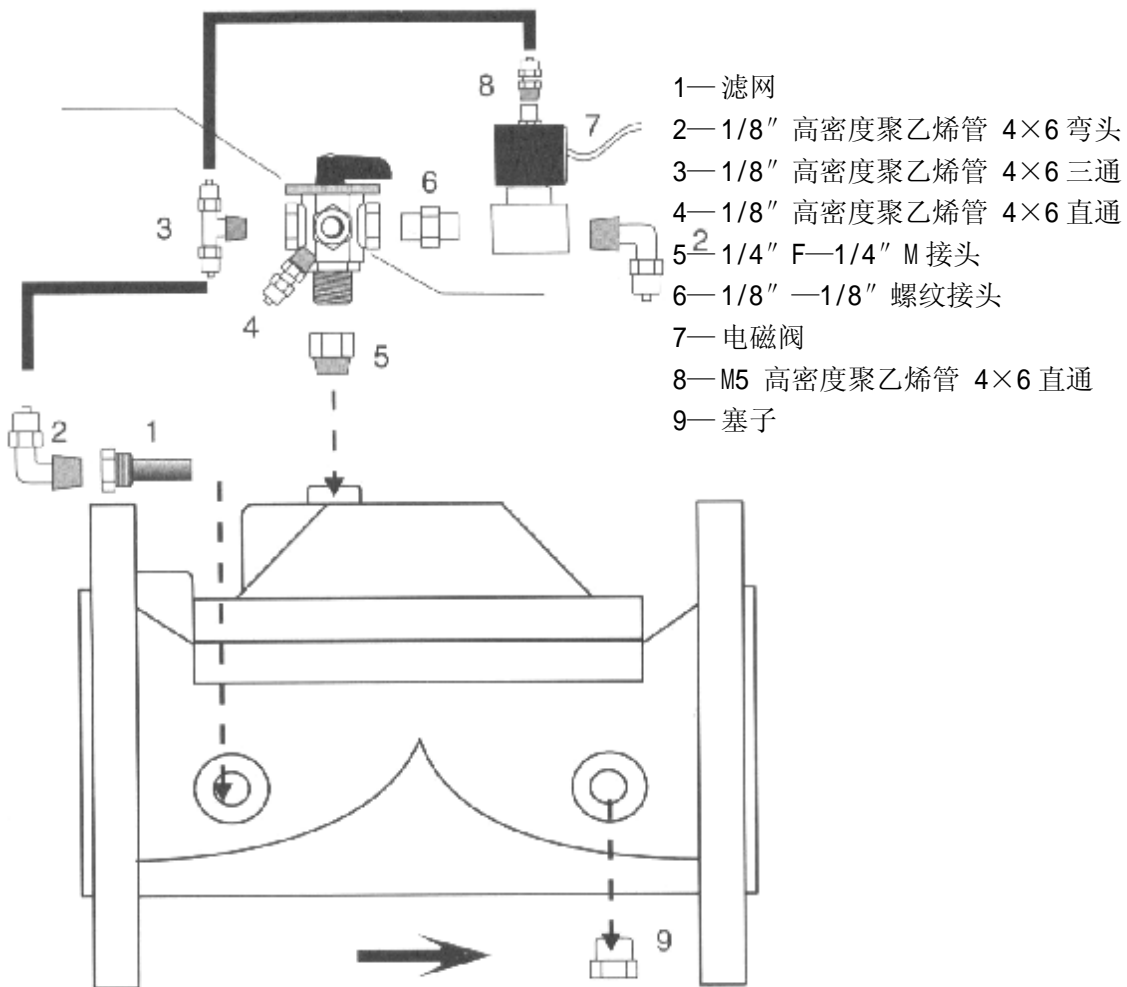


阀打开

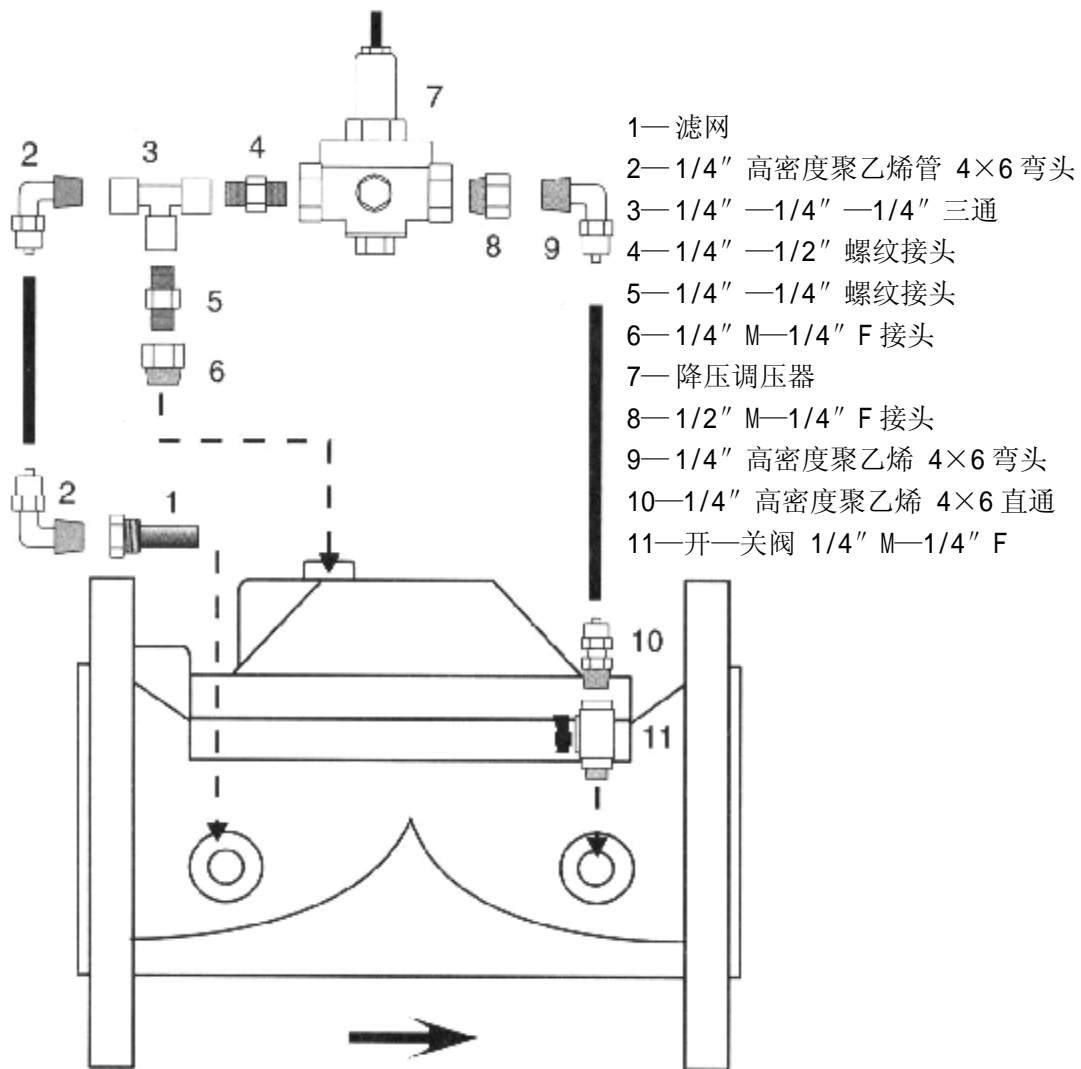
双向电磁阀配件 #118457—8W 常开.PN16



AG—EL3W 配件
 #118443—三向选择器
 #118444—5W N.O.PN10



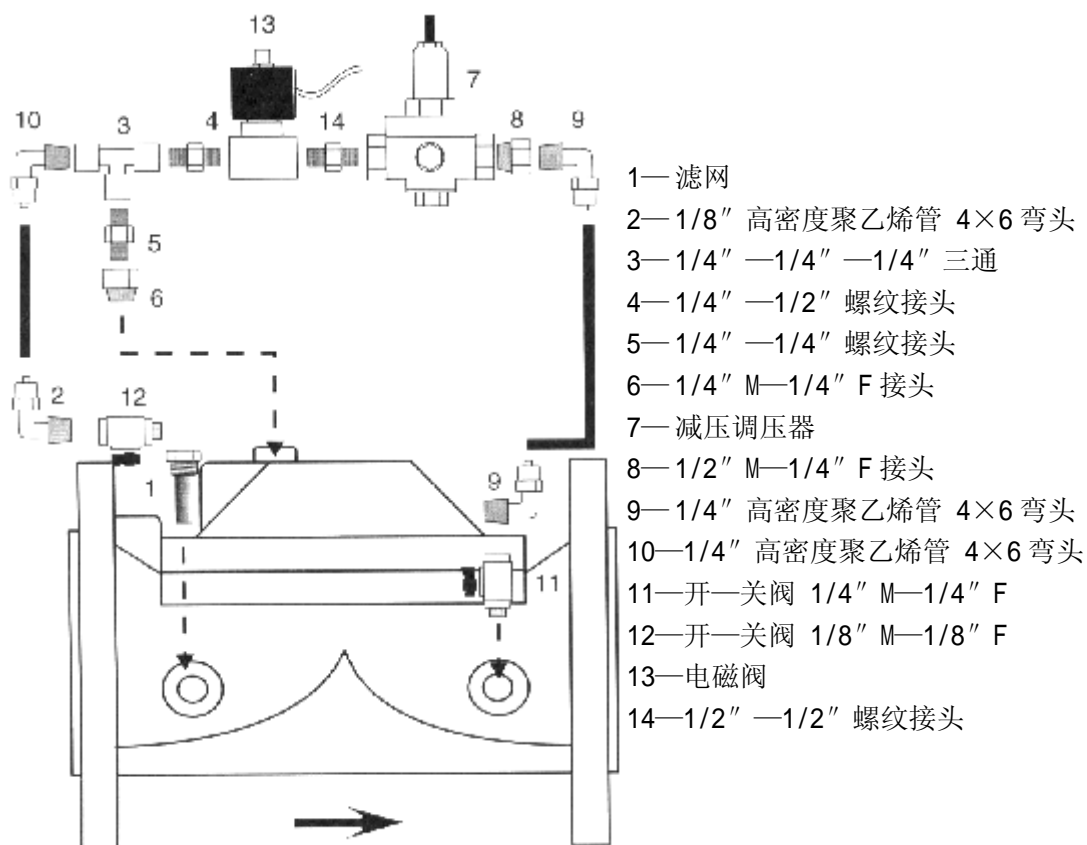
二向金属减压调压器配件#118445



AG-PR2M 电动

金属双向调压器配件#118445

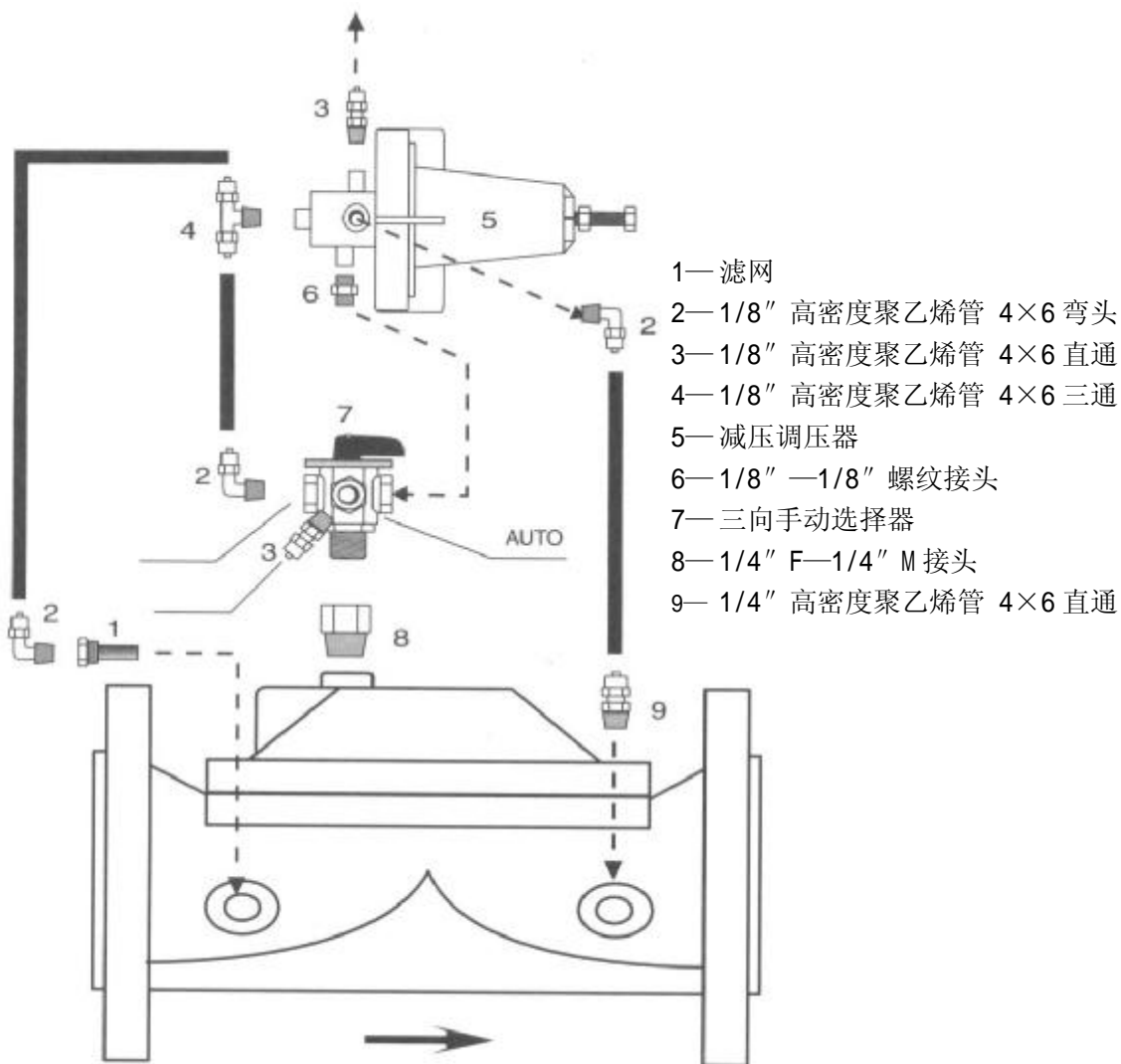
双向线圈#118457



三向塑料减压调压器配件

#118447—15 到 80psi (1 到 5.5bar)

#118453—3 到 44psi (0.2 到 3bar)

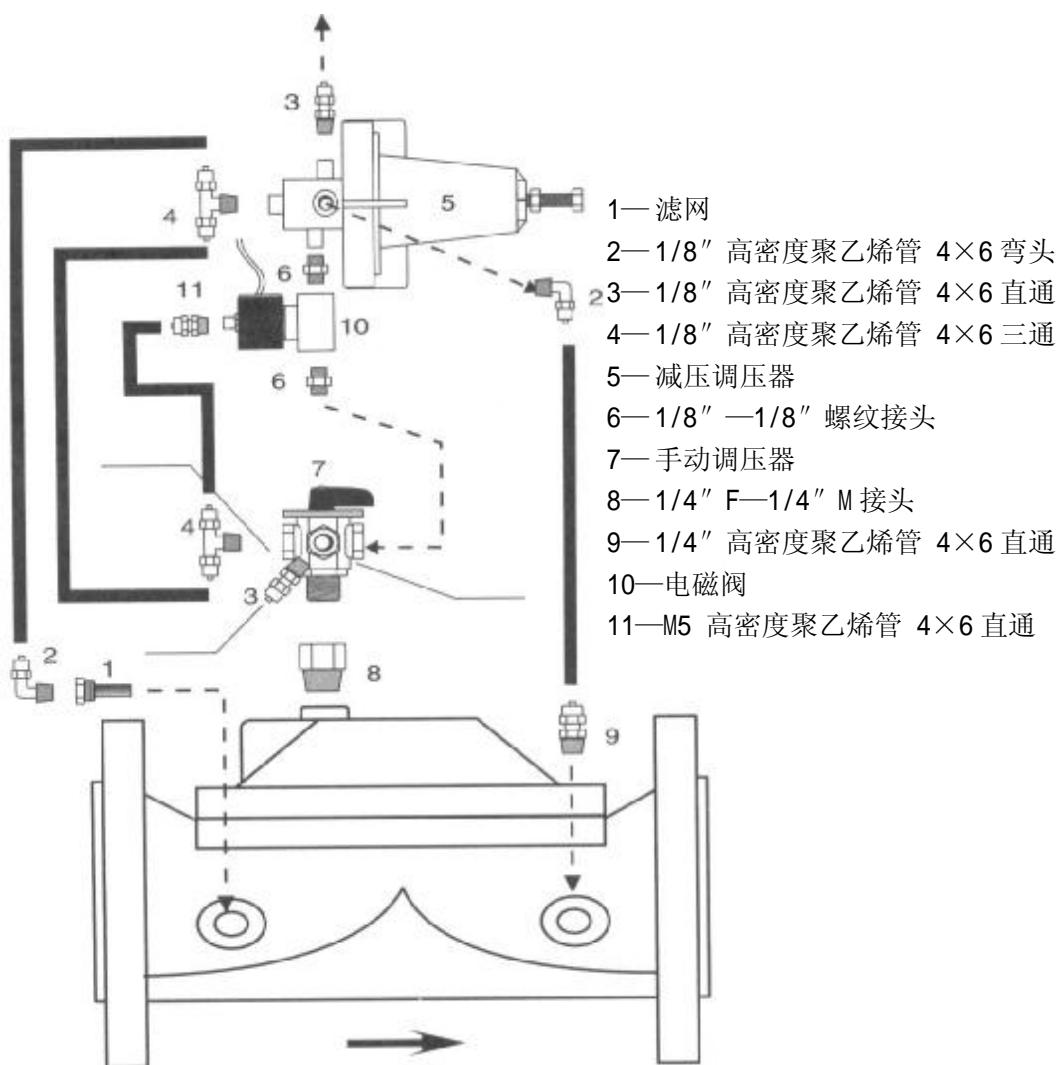


AG-PR3P 电动

调压器配件#118447—15 到 80psi (1 到 5.5bar)

调压器配件#118453—3 到 44psi (0.2 到 3bar)

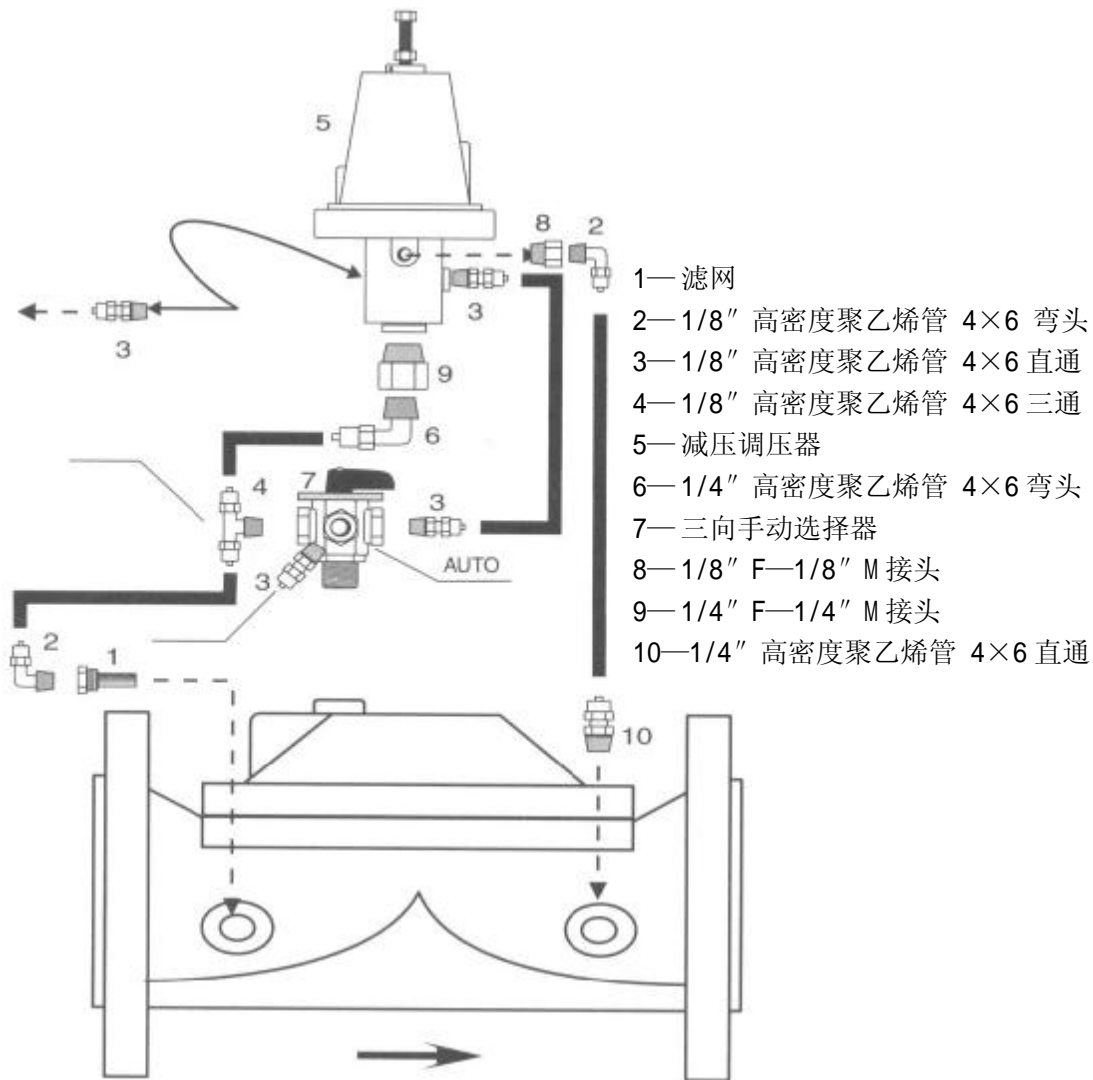
电磁阀#118444—5W 常开.10PN



三向金属减压调压器配件

标准: #118446—15 到 101psi (1 到 7bar)

高: #118458—88 到 176psi (6 到 12bar)

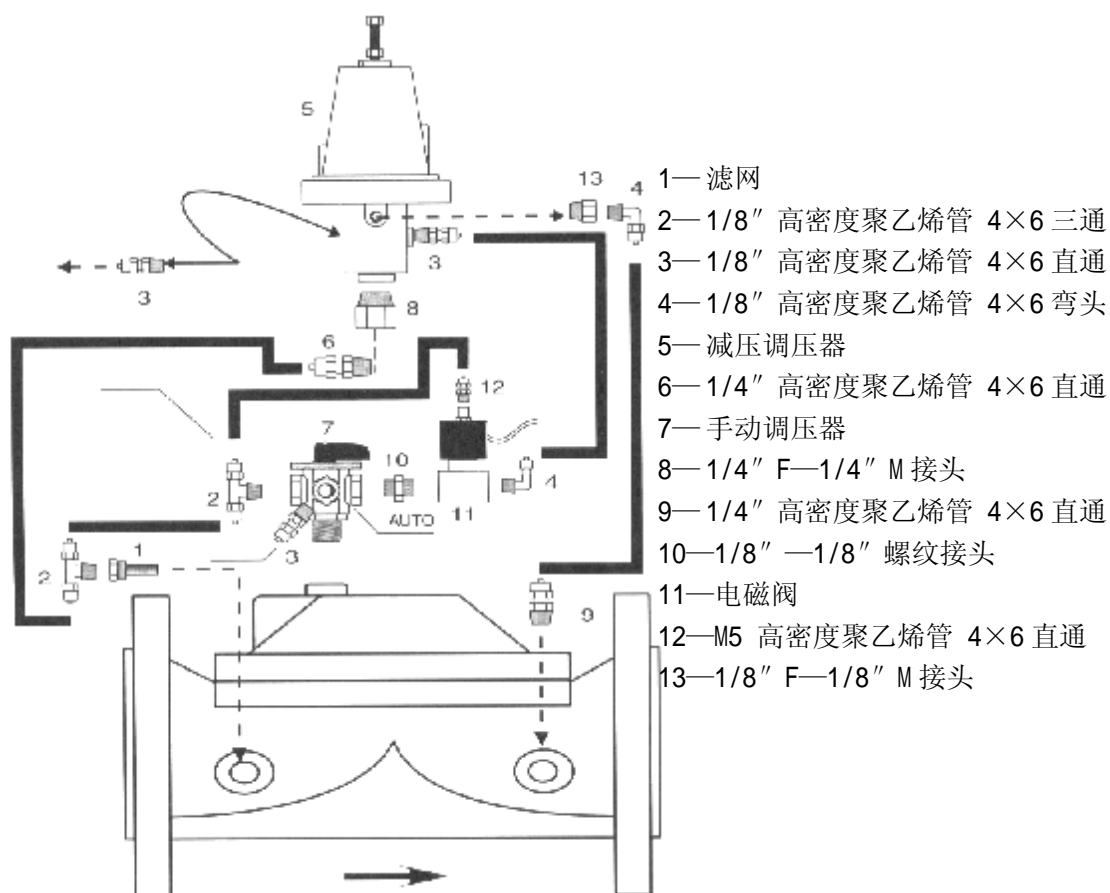


AG-PR3M 电动

金属调压器配件#118446—15 到 101psi (1 到 7bar)

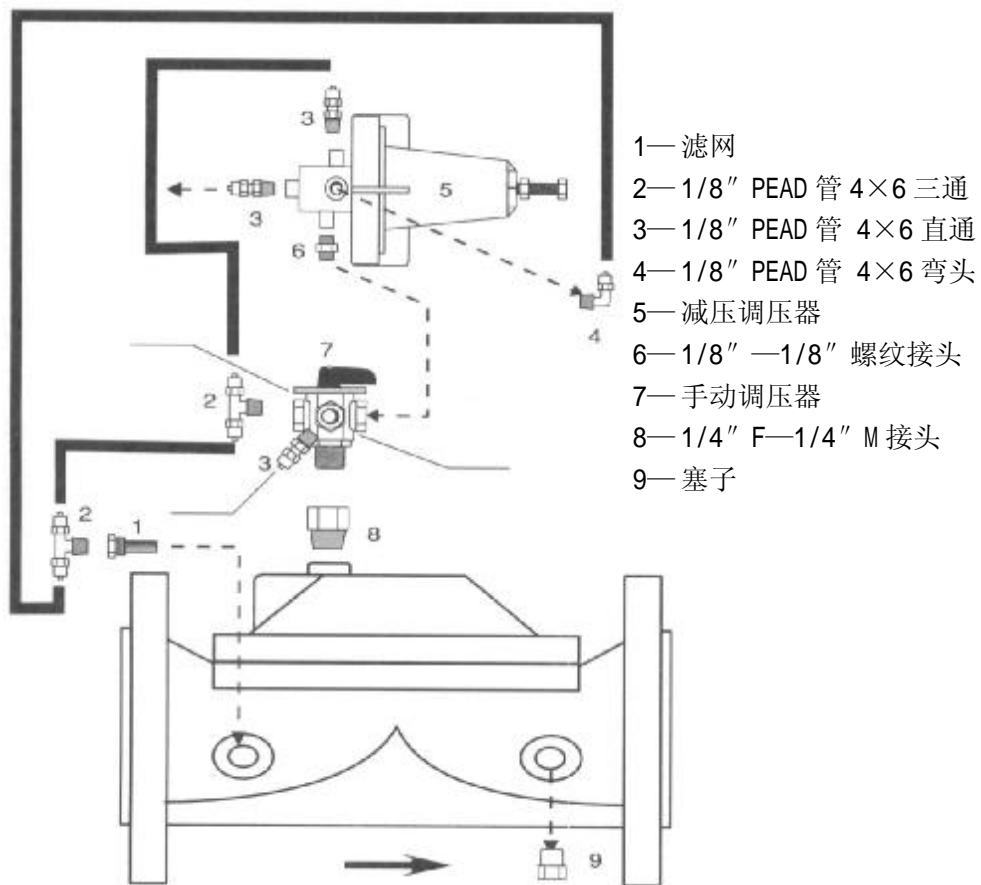
金属调压器配件#118458—88 到 176psi (6 到 12bar)

电磁阀#118444—5W 常开.10PN



- 1—滤网
- 2—1/8" 高密度聚乙烯管 4×6 三通
- 3—1/8" 高密度聚乙烯管 4×6 直通
- 4—1/8" 高密度聚乙烯管 4×6 弯头
- 5—减压调压器
- 6—1/4" 高密度聚乙烯管 4×6 直通
- 7—手动调压器
- 8—1/4" F—1/4" M 接头
- 9—1/4" 高密度聚乙烯管 4×6 直通
- 10—1/8" —1/8" 螺纹接头
- 11—电磁阀
- 12—M5 高密度聚乙烯管 4×6 直通
- 13—1/8" F—1/8" M 接头

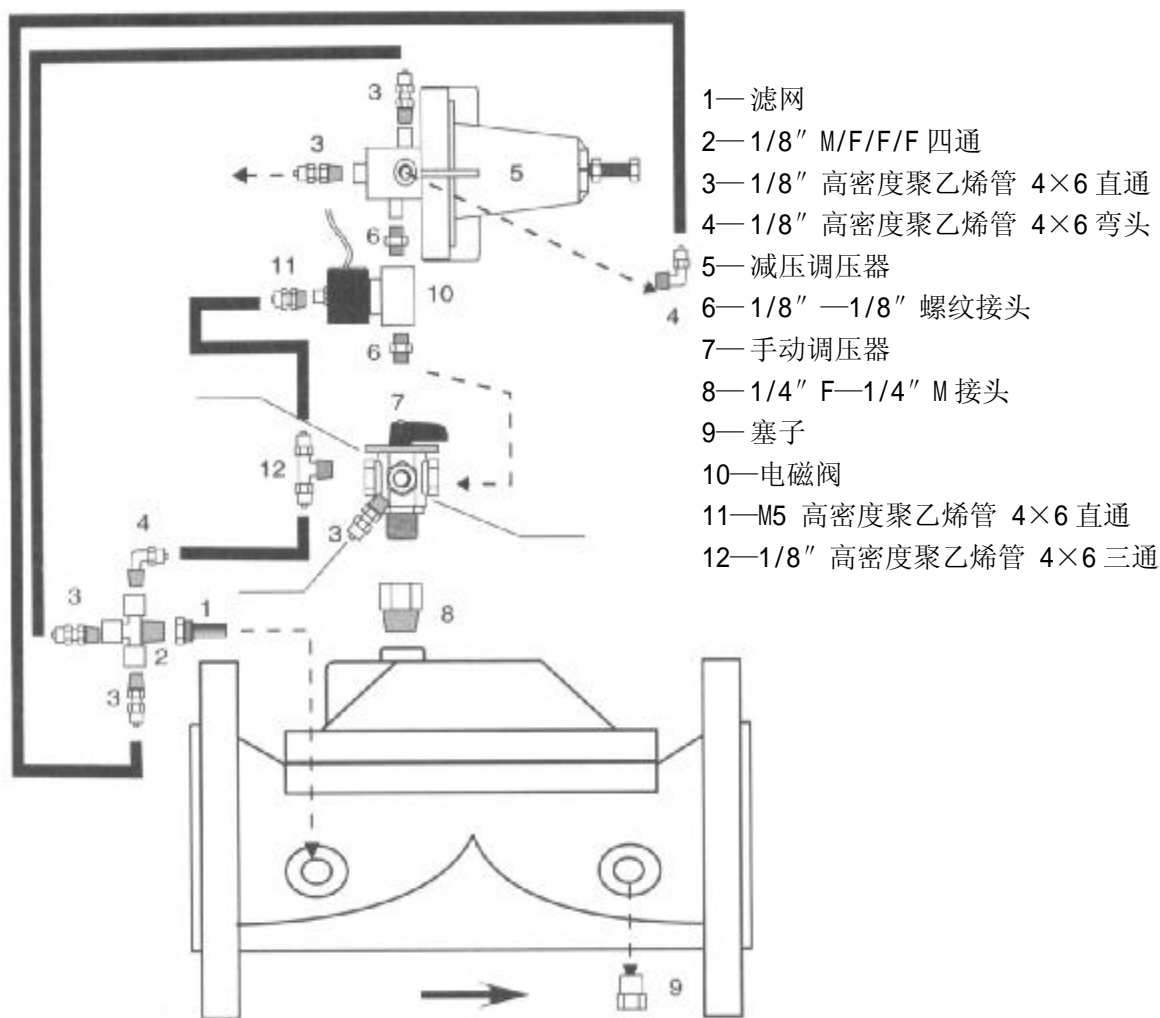
三向塑料恒压调压器配件 #118456—15 到 80psi (1 到 5.5bar)



AG-PS3P 电动

塑料调压器配件#118456—15 到 80psi (1 到 5.5bar)

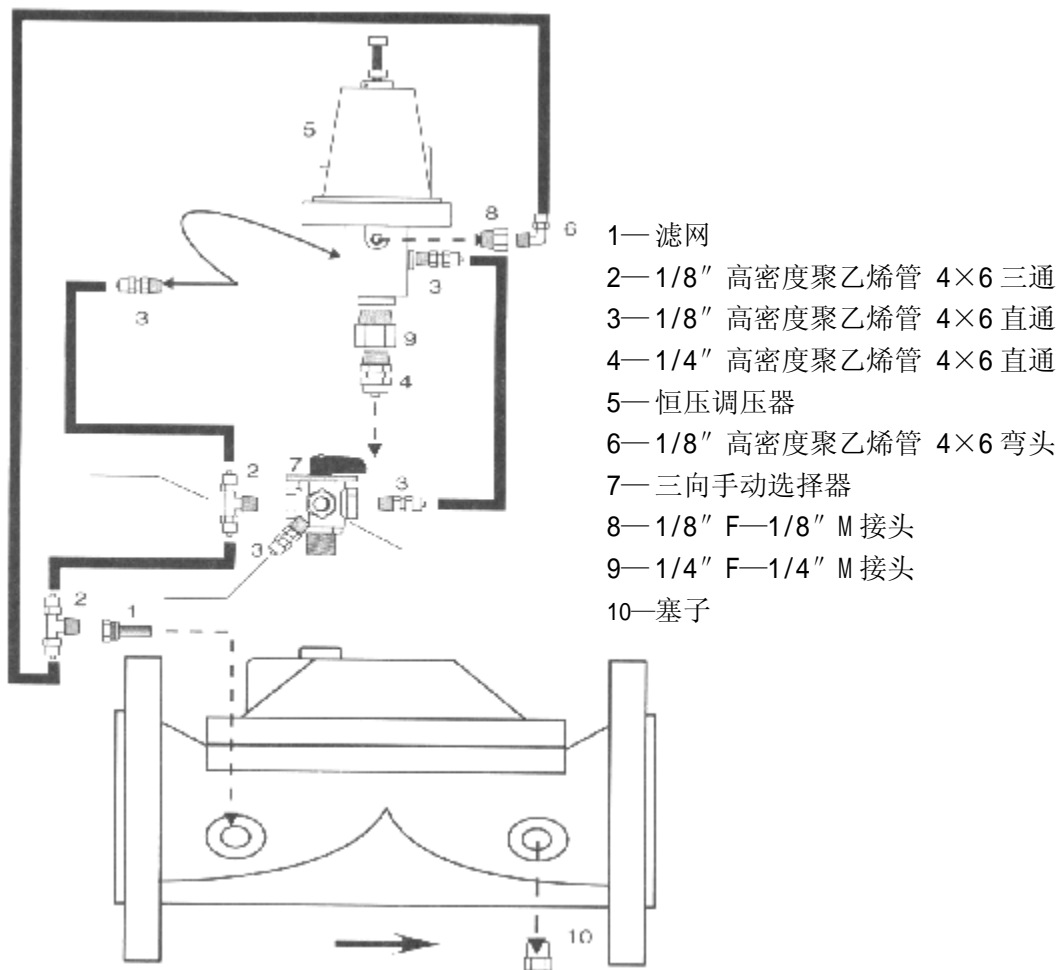
电磁阀#118460—5W 常开.PN10



三向金属恒压调压器配件

标准：#118448—15 到 101psi (1 到 7bar)

高： #118459—88 到 176psi (6 到 12bar)

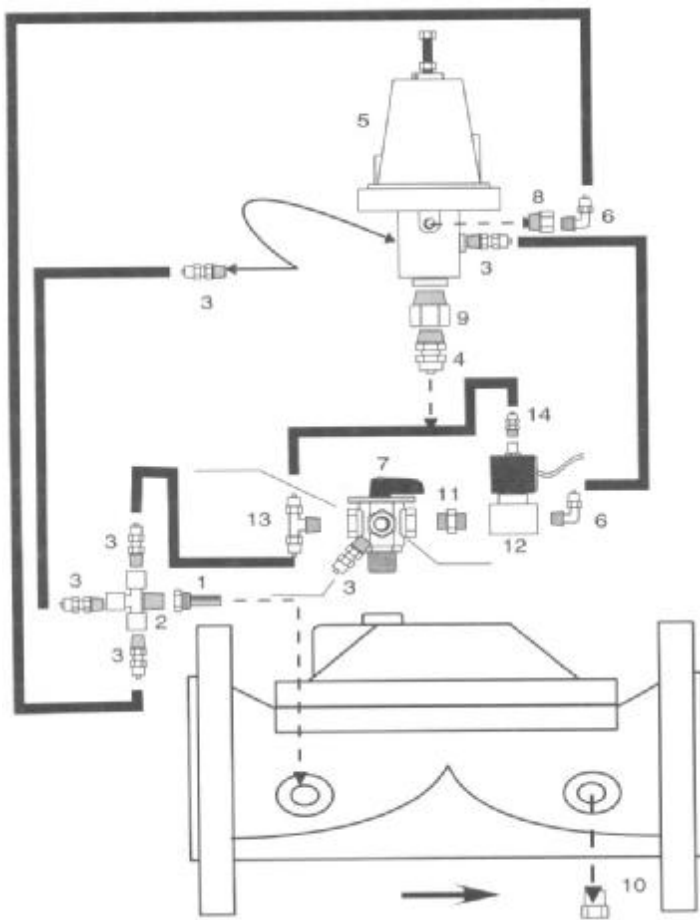


AG-PS3M 电动

金属调压器配件#118448—15 到 101psi (1 到 7bar)

金属调压器配件#118459—88 到 176psi (6 到 12bar)

电磁阀#118460—5W 常开. PN10

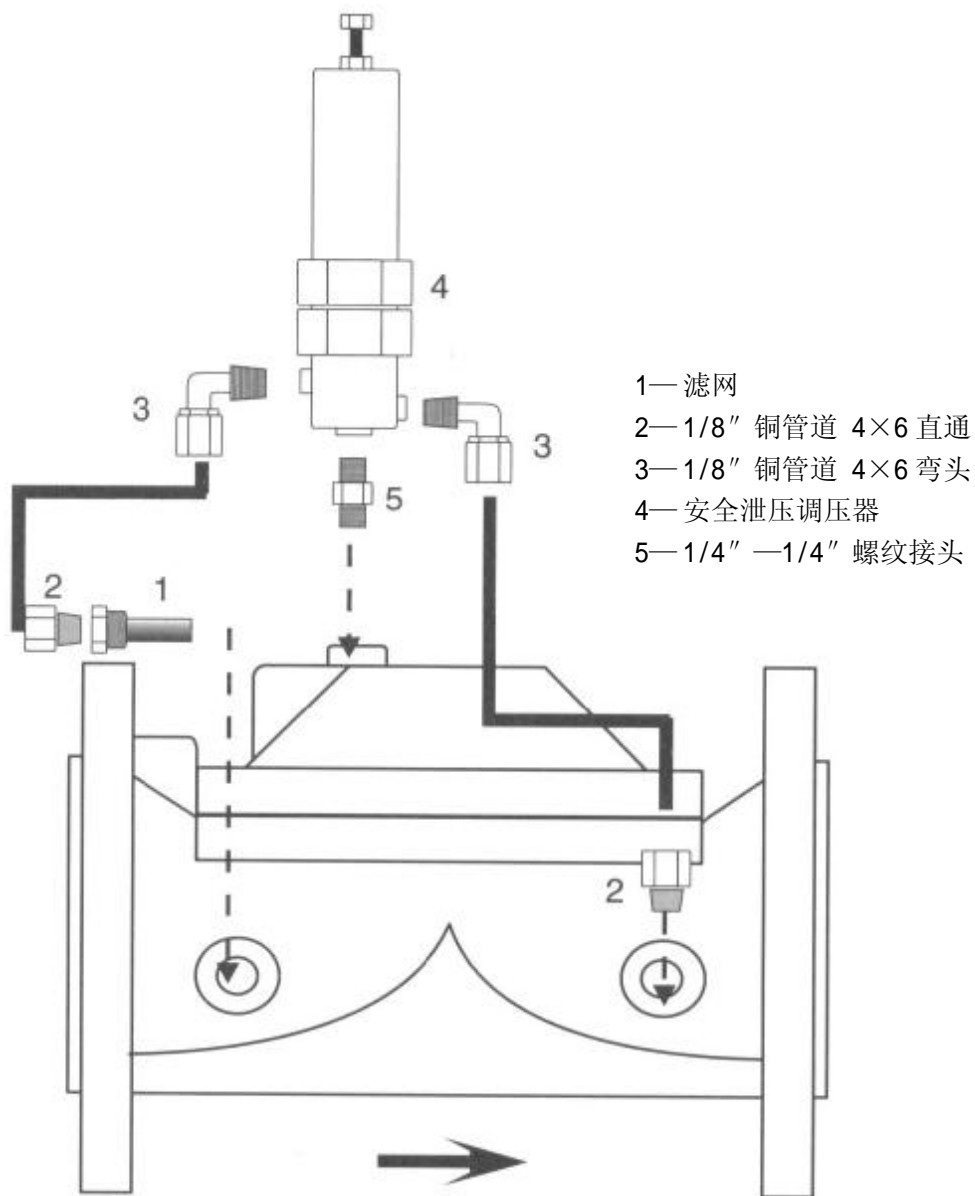


- 1—滤网
- 2—1/8" M/F/F/F 四通
- 3—1/8" 高密度聚乙烯管 4×6 直通
- 4—1/4" 高密度聚乙烯管 4×6 直通
- 5—恒压调压器
- 6—1/8" 高密度聚乙烯管 4×6 弯头
- 7—手动调压器
- 8—1/8" F—1/8" M 接头
- 9—1/4" F—1/4" M 接头
- 10—塞子
- 11—1/8" —1/8" 螺纹接头
- 12—电磁阀
- 13—1/8" 高密度聚乙烯管 4×6 三通
- 14—M5 高密度聚乙烯管 4×6 直通

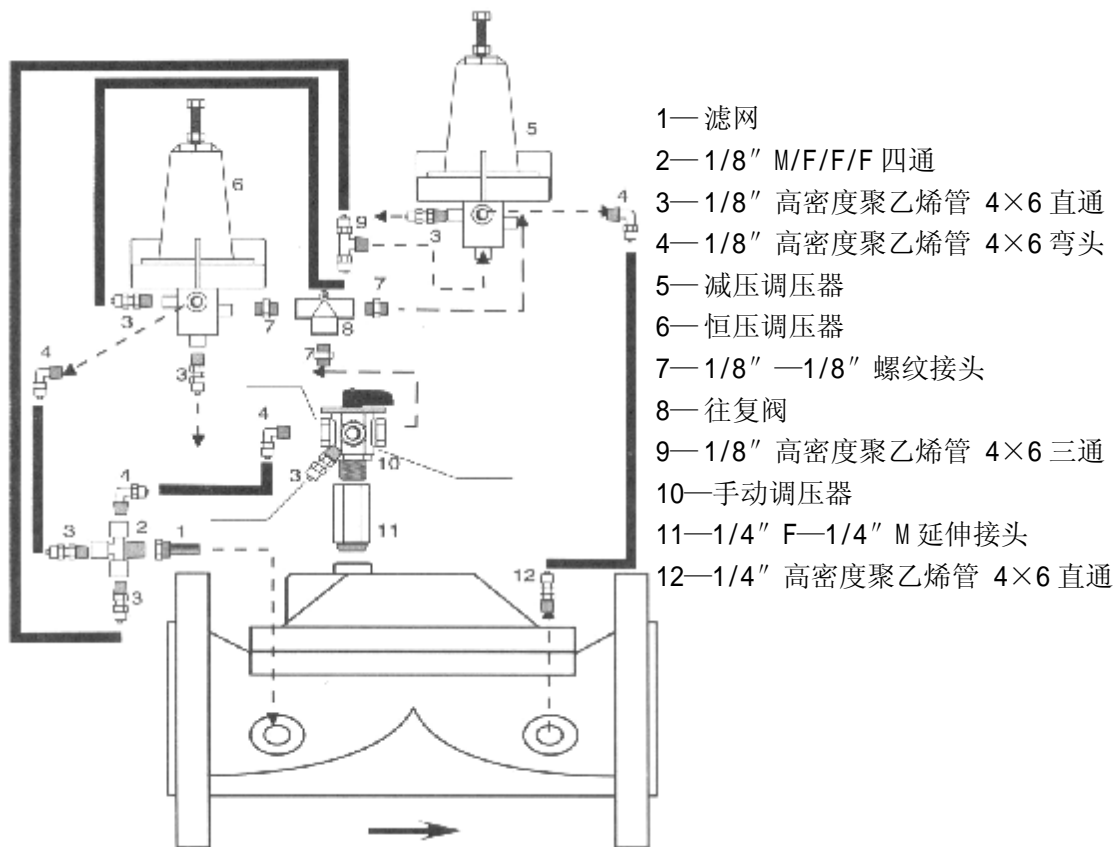
安全泄压调压器配件

#118449—15 到 87psi (1 到 6bar)

#118454—88 到 176psi (6 到 12bar)

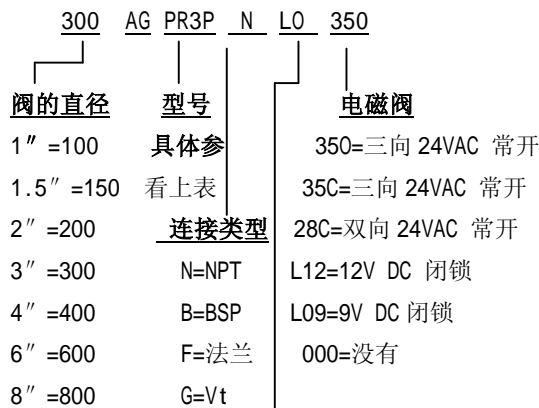


AG-PRPSP 三向塑料减压/恒压调压器配件#118456



XXX AG-3WAY X 00 000	带有三向手动选择器的水力控制阀
XXX AG-ELEC X 00 XXX	电磁阀
XXX AG-EL3W X 00 XXX	带有三向手动选择器的电磁阀
XXX AG-PR2M X 2W XXX	带有双向金属调压器调压阀
XXX AG-PR3P X XX XXX	带有三向塑料调压器调压阀
XXX AG-PR3M X XX XXX	带有三向金属调压器调压阀
XXX AG-PS3- X XX XXX	带有三向塑料或金属调压器的压力继
XXX AG-SRLF X XX 000	带有金属调压器的快速泄压阀
XXX AG-PRPS X XX XXX	降压/恒压阀

命名规则



可选择的调压器范围 (仅适用于三向调压器)

- 塑料
- ST(标准)=15-80psi (1-5.5bar)
- L0=3-44psi (0.2-3bar)
- 金属
- ST(标准)=15-101psi (1-7bar)
- HI=88-176psi (6-12bar)
- 快速泄压
- QL=15-87psi (1-6bar)
- QH=88-176psi (6-12bar)

直径	推荐的流量范围—英制/米制							
	最小值		额定值		最大值		CV	KV
	gpm	m ³ /h	gpm	m ³ /h	gpm	m ³ /h	gpm	m ³ /h
1"	0.4	0.1	40	9	53	12	30	22
1.5"	4	1	132	30	176	40	71	65
2"	13	3	221	50	265	60	113	100
3" C	18	4	353	80	419	95	174	160
4"	44	10	662	150	838	190	285	250
6"	110	25	1544	350	1764	400	682	620
8"	154	35	1588	360	1852	420	761	640

www.rainbird.com/ag

怎样订购部件:

铸铁阀体

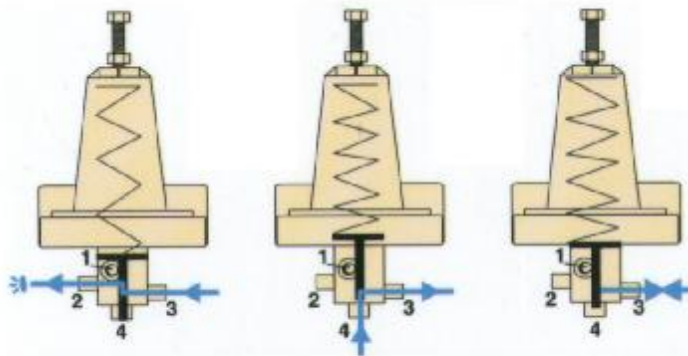
部件号	描述
B4100B	1" 基本阀, BSP 连接
B4100N	1" 基本阀, NPT 连接
B4150B	1.5" 基本阀, BSP 连接
B4150N	1.5" 基本阀, NPT 连接
B4200B	2" 基本阀, BSP 连接
B4200N	2" 基本阀, NPT 连接
B4200G	2" 基本阀, Vt 连接
B4300B	3" 基本阀, BSP 连接
B4300N	3" 基本阀, NPT 连接
B4300G	3" 基本阀, Vt 连接
B4400F	4" 基本阀, 法兰连接
B4400N	4" 基本阀, NPT 连接
B4600F	6" 基本阀, 法兰连接
B4800F	8" 基本阀, 法兰连接

附件

部件号:	描述
118443	三向手动选择器
118444	三向电磁阀 5W 常开 PN10 配件
118460	三向电磁阀 5W 常开 PN10 配件
118455	三向 12VDC 闭锁电磁阀配件
JA3000	三向 9VDC 闭锁电磁阀配件
118457	双向电磁阀 8W 常开 PN16 配件
118445	减压, 双向金属调压器配件 (7-145psi; 0.5-10bar)
118446	减压, 三向金属调压器配件 (15-101psi; 1-7bar)
118458	减压, 高压金属调压器配件 (88-176psi; 6-12bar)
118447	减压, 三向塑料调压器配件 (15-80psi; 1-5.5bar)
118453	减压, 低压塑料调压器配件 (3-44psi; 0.2-3bar)
118448	恒压, 三向金属调压器配件 (15-101psi; 1-7bar)
118456	恒压, 三向塑料调压器配件 (15-80psi; 1-5.5bar)
118459	恒压, 高压金属调压器配件 (80-176psi; 6-12bar)
118449	快速泄压金属调压器配件 (15-876psi; 1-6bar)
118454	快速泄压高压金属调压器配件 (88-176psi; 6-12bar)
118450	低压隔膜, 适用于直径为 1.5" -2" 的阀
118451	标准隔膜, 适用于直径为 1.5" -2" 的阀
118452	标准隔膜, 适用于直径为 3" 的阀

调压器

减压调压器

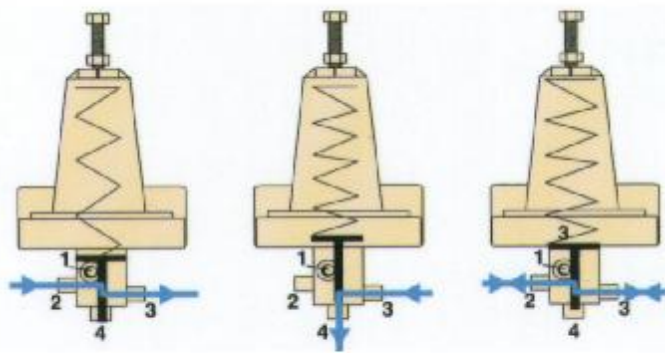


低压

高压

调好的压力（不需调整）

恒压调压器

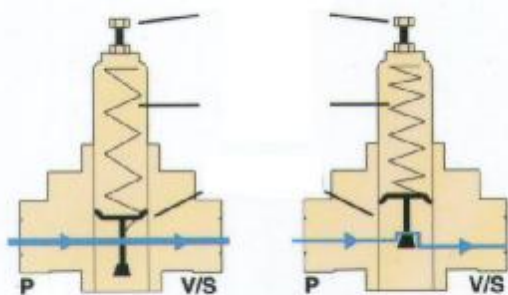


低压

高压

调好的压力（不需调整）

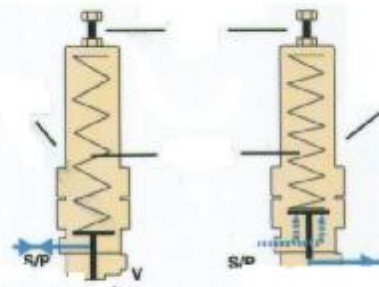
二向减压调压器



低压

高压

安全释压调压器



压力正常
阀保持关闭

压力太高
阀打开

关闭时间（表）	5
控制腔	2,4,6,13
控制管	3
Cyclik™ 控制系统	11
隔膜	2,3,12
隔膜最大压力（表）	12
隔膜弹簧	3
闭锁电磁阀	10
打开时间（表）	5
调压器的弹簧张力（表）	13
减压比率	23
快速释压调压器	22
电阻测试	27
线圈(24V 交流)	5,6,7
线圈持续电流（表）	8
线圈脉冲电流（表）	8
线圈手动调压器	9
线圈电线电阻（表）	25
三向调压器：减压	14
三向调压器：恒压	15
三向选择器	4
双向调压器	20
阀盖	2
阀门的开启压力（表）	12
电压测试	27
防冻处理	30