

先导操作插装换向阀



应用

先导操作式4通插装换向阀

Sun先导操作式4通插装换向阀在需要对双作用液压缸、液压马达、制动器和离合器进行方向控制的液压系统回路。这些插装阀均是先导操作，可通过任意与其相匹配的液压先导回路控制。

该类换向阀提供了4种可选基本尺寸，公称流量范围7-200gpm(28-760L/min)。它们没有压力补偿，因此流量-压力特性与其有效节流口相关。所有油口的最大工作压力为5000psi(350bar)。在阀压降为1000psi(70bar)下，阀的最大泄漏量为2 in³/min (30 cc/min)。这些阀不可调节。

Sun先导操作式4位换向阀提供了3个基本的配置：

- 弹簧对中，4位，3通插装换向阀。
- 带机械定位机构，4位，2通插装换向阀。
- 弹簧偏置，4位，2通插装换向阀。

先导操作式2位插装换向阀 带集成先导控制插孔

Sun带集成T-8A先导控制插孔的2位锥阀式2组件换向阀，在外控口接通泄油时换向。它们提供了4个系列基本尺寸，不包括系列4中的2-1型。它们可用于大多数要求有2位，常开或常闭的液压回路中，特别是有较大流量要求时。这些换向阀的公称流量范围为15-120gpm(60-480L/min)，依据于具体型号而定。所有油口的最大工作压力为5000psi(350bar)。

先导操作 外控-换向 3位插装换向阀

Sun先导操作，2位，3通换向阀在外控口接通泄油时换向，可配置为常开和常闭形式。一个常闭式的典型应用是：在限滑牵引驱动回路中，旁通绕流掉一个分流/集流阀(如第6页图10所示)。常开形式的典型应用为在静压传动系统中选通两泵或两马达中一个进行工作(如第6页图11所示)。

这些3通阀提供了4种可选基本尺寸，其公称流量范围15-120gpm(60-480L/min)，依据具体型号而定。所有油口的最大工作压力为5000psi(350bar)。

设计构思、特点和适用回路

4通，2和3位换向阀性能特点-DC**

先导压力作用在滑阀芯两端两个油口中的任意一个，阀进行切换。所需最小先导控制压力为125-175psi(9-12bar)。完全换向下需要先导级油液体积0.02-0.42in³ (0.33-6.9cc)，依据具体型号而定。将最小先导压力引至口5或口6将使阀芯切换。另一先导油口的背压将会以1:1比率阻碍换向。根据不同型号，阀芯回初始位或切换至一位，其决定条件为：

- 去除先导压力，依靠复位弹簧来切换阀芯。
- 去除原先导压力，然后在对侧先导口上施加压力。
- 在两端先导口上施加相等的压力。

通过任一滑阀结构的液流都会在阀芯上产生负向力，这些液动力决定阀工作范围。液动力是流量、阀压降和阀几何尺寸共同作用的结果。如果液动力足够大，它将阻碍阀的正常切换，甚至会导致已切换的阀误动作，向反向切换。因此，液动力的存在使得换向阀允许最大流量下降至小于阀的标称额定流量。

这个影响通常在阀压降高于3000psi(207bar)时最明显，它可导致高达40%的流量衰减。在极限情况下，一个额定流量10gpm(40L/min)的换向阀可能有效流量只有6gpm(23L/min)。

谨记，在大多数换向阀应用场合，阀压降须尽量小，典型值为200-400psi(14-28bar)。因此，在大多数情况下，液动力不应作为影响阀性能的主要因素。

如果系统设计者期望一个特别高的压力和流量，可以采用以下途径减少可能发生的问题：

- 选用下一级更大尺寸的换向阀。
- 在换向阀之前回路特定流道上添加一个节流口，以减小阀最大流量。
- 采用并保持一个高于规定最小值的前导压力，以帮助阀芯换向并保持阀芯在所选位置上。

系统设计者须仔细在所有工况下分析/测试最终回路，以实现其功能及系统安全。

6油口, 4通, 弹簧对中, 先导操作式插装换向阀
-DC*C

Sun DC*C型弹簧对中式3位4通换向阀有11种中位机能可供选择, 如图1所示。最小先导压力作用在口5或口6使阀芯切换位置。若先导压力去除, 阀芯回复中位。先导口的残余压力会影响阀芯位置, 或以1:1比率阻碍阀芯切换。一个简单应用回路如图2所示。

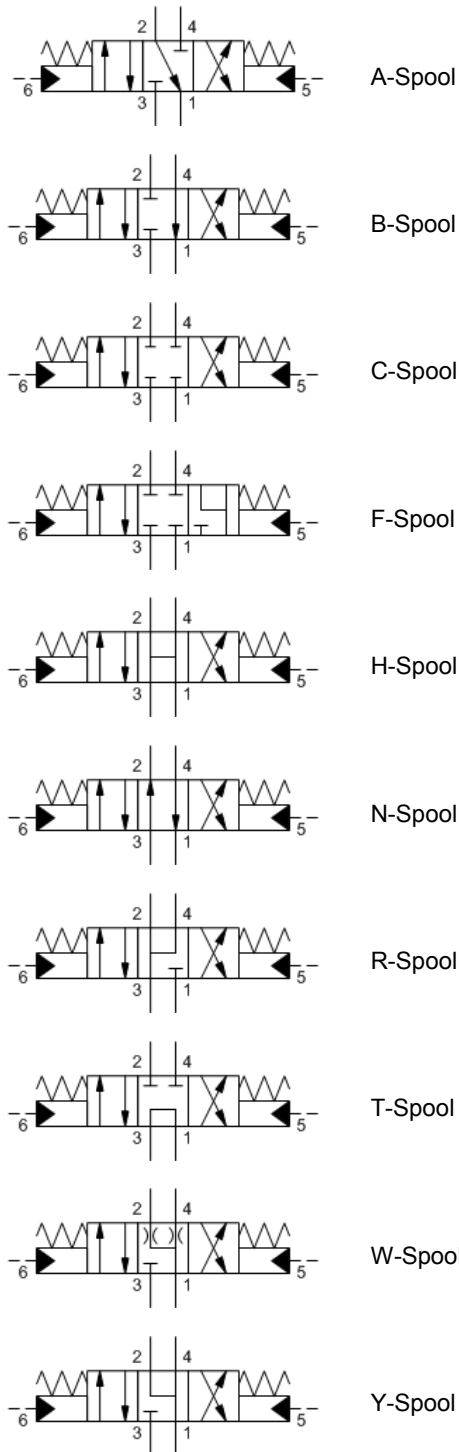


图 1

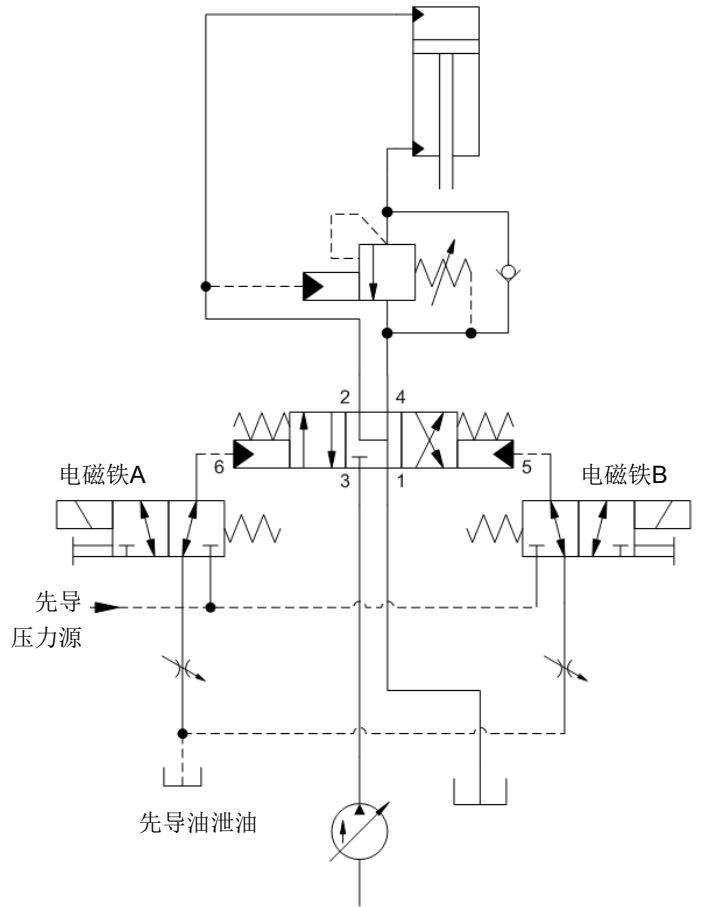


图 2.

这里采用两只3通阀代替了一只四通阀去控制DC*C-XY的先导油路。这种应用增加了回路的适应性, 如阀两边同时加或去除先导压力, 阀都置中位(冗余)。两只位于先导油路回油处的针阀可用于调节阀切换速度。这个特点可帮助增强或削减由于阀的快速切换而导致的液压冲击。

6油口, 4通, 2位, 先导操作式插装换向阀 – DC*F

SunDC*F型弹簧偏置型2位4通换向阀有9种中位机能可供选择, 如图3所示。通过作用在口5的最小先导压力来切换阀芯。口6用作泄油口, 必须接回油箱。当先导压力移除时, 阀芯切换至偏置位置。先导口的残余压力将会影响阀芯位置, 口6的背压将以1:1的压力偏置阻碍阀芯切换。一个简单的应用回路如图4所示。

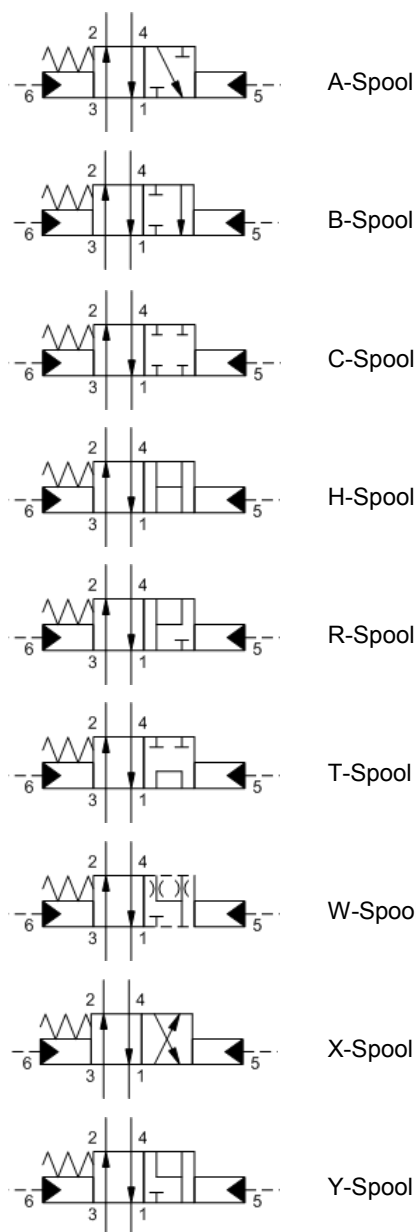


图 3

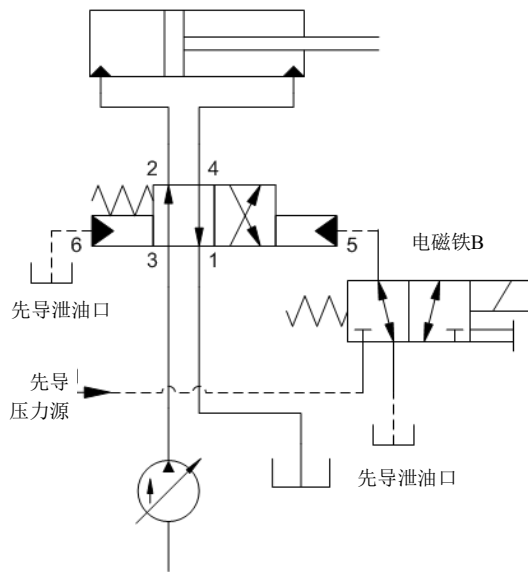


图 4.

在这个例子中, 一个3通换向阀用于控制DC*F-XX换向阀的先导油路。电磁铁B失电时, 流量从口3至口2, 电磁铁得电时流量从口3至口4。

6油口, 4通, 带机械定位机构, 先导操作式插装换向阀 – DC*D

Sun DC*D型带机械定位机构, 2位4通换向阀提供了4种阀芯形式。通过口5或口6的先导压力来切换阀芯位置。在切换过程中, 一个内部机械定位机构将阀芯锁定在新位置上。当没有先导压力时, 阀芯会保持在该位置, 直到一个新的先导压力作用在对侧先导油口上。

注意四种阀芯形式在中位以及切换过程中的差异之处, 所有形式切换完毕的状态均是P-A / B-T或P-B/A-T (3-2 / 4-1或3-4 / 2-1)。四种阀芯形式下的切换过渡过程分别是: 全截止、全连通、串联以及P-B/A-T(3-4/2-1), 如图5所示。中位过渡位没有机械定位。需注意, 在选择阀芯形式时确保过渡过程不会对系统功能造成负面影响。一个基本的回路如图6所示。

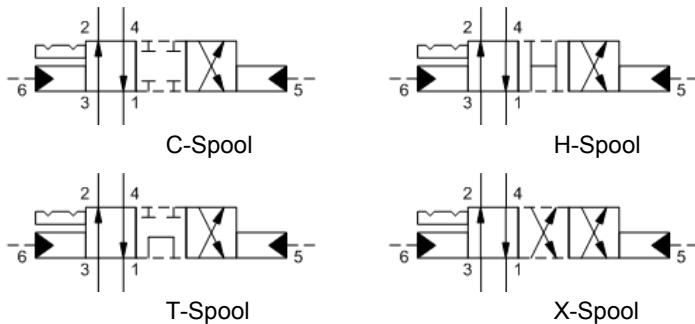


图 5

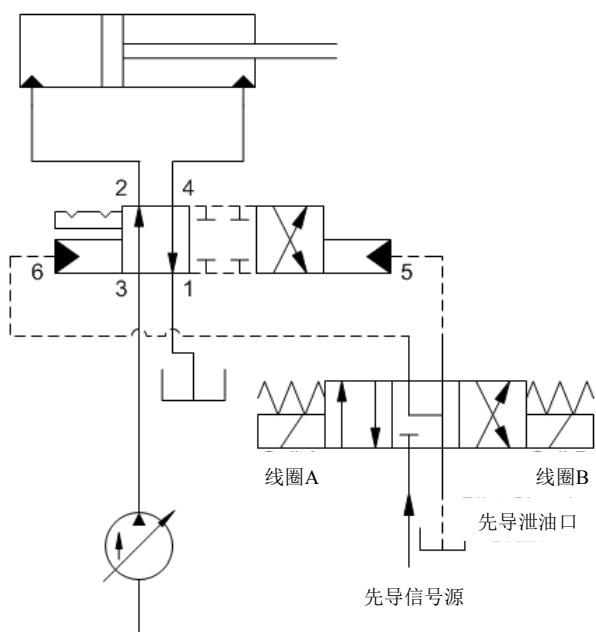


图 6.

该实例中，一个3位4通阀用于控制DC*D-XC*型机械定位式换向阀的先导油路。这里没有采用两个三通阀来实现该功能，因为它们可能在阀芯两端同时施加先导压力，这并不是所期望的。

除了前面液动力的讨论外，机械定位式换向阀还需考虑其他情况。由于机械或液压造成的液压冲击可迫使阀芯脱离机械定位机构。例如，当一辆扫雪机行驶在起伏不平的高速公路上时，在收回的推板及其驱动油缸上会产生一个很大的惯性力。由此在管路中产生的压力尖峰将会迫使阀芯脱离设定位置。进一步，尽管压力尖峰不足以推动阀芯，但剧烈的机械运动可能导致阀芯脱离，尤其把阀安装成阀芯垂直地面。

2油口，2通插装阀，带内部先导控制插孔 – DF*A 和 DF*B

Sun DF*A和DF*B型插装阀是外控2通锥阀式换向阀，有两种配置：控制1-2(DF*A)和控制2-1(DF*B)，此型号直接描述了哪个口与内部先导油口连接。这些阀没有压力补偿功能，当主阀级全开时，流量-压力特性受有效节流口大小影响。该类换向阀所有型号开启压力大约为50psi(3.5bar)。该类阀不可调。

在阀压降5000psi时，口与口间的最大泄漏量为10滴/min(0.7cc/min在350bar)。(未计先导级泄漏量，但在最终计算中须考虑进去。)

T-8A插孔允许用户使用标准阀组件完成大量的自定义控制方案。图7中为采用DFFA型插装阀的典型阀组。图8中的表格说明先导级与主阀级可选组合。

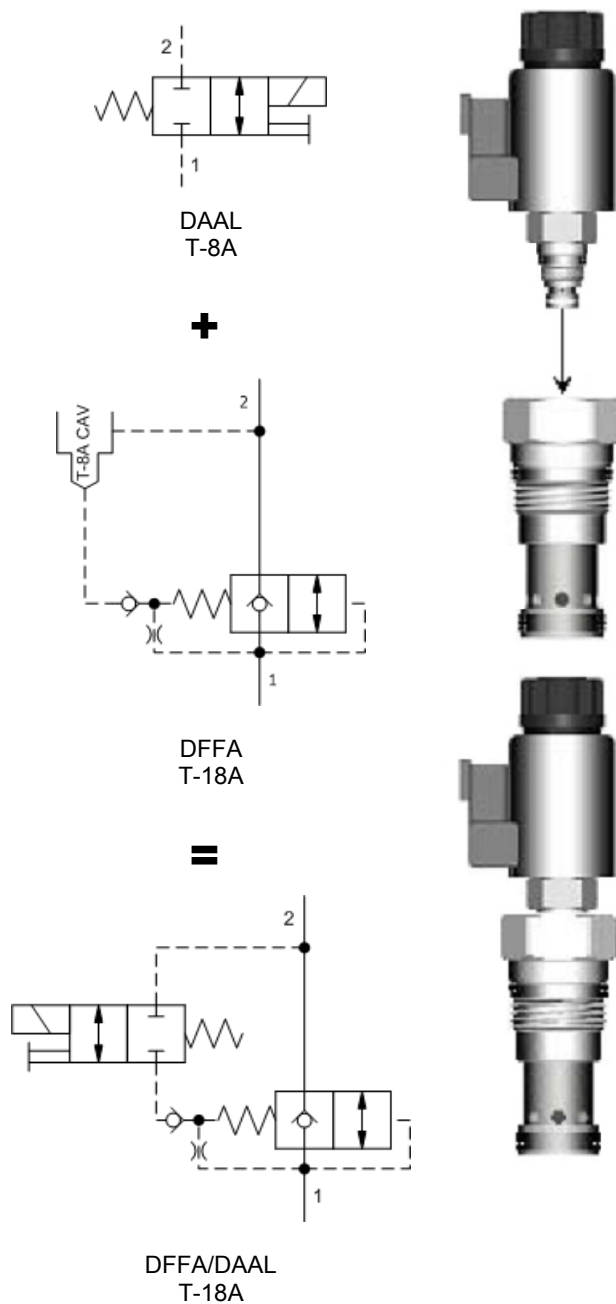


图 7.

该实例中，一个小功率电磁铁控制的换向阀作为DFFA换向阀的先导级，控制1-2插装阀，构成一只通流能力为120gpm(480L/min)常闭式2通阀。若将先导油路控制阀选用常开式，则整个阀组为常开阀。

				T-8A 先导级选择					
型号	控制方式	主阀级插孔	通流能力	开关电磁铁	气控	其他			
DFCA	1 to 2	T-13A	15 gpm (60 L/min.)	DAAA DAAL DAALS DAAC*	DAAP	DAAH DAAM			
DFDA		T-5A	30 gpm (120 L/min.)						
DFEA		T-16A	60 gpm (240 L/min.)						
DFFA		T-18A	120 gpm (480 L/min.)						
DFCB	2 to 1	T-13A	15 gpm (60 L/min.)						
DFDB		T-5A	30 gpm (120 L/min.)						
DFEB		T-16A	60 gpm (240 L/min.)						

*CSA 验证

图 8. DF**型插装换向阀可选用的先导控制阀

4油口, 3通外控插装换向阀-DS*X 和 DS*Y

Sun DS*X和DS*Y型插装阀为外控, 2位3通换向阀。它们提供常闭和常开(DS*X), 以及过渡中位(DS*Y)配置方式。(如图9所示)

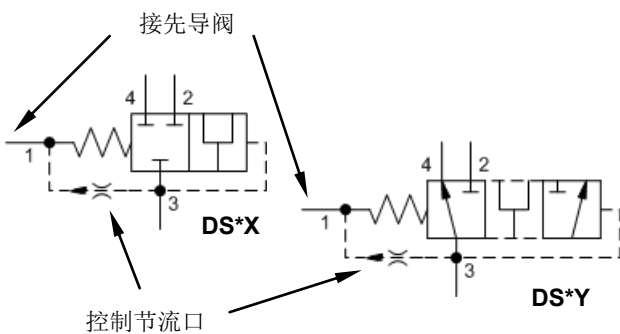


图 9: DS** 外控换向阀

先导控制压力引自油口3。油口1下游油路上的先导阀用于通断控制信号压力, 它决定了阀芯位置以及最终油液流向。如果堵住油口1, 则阀芯被复位弹簧力和口3处压力偏置在常位。如果油口1出油路先导阀打开或接通外控泄油, 加在阀芯另一端的压力克服弹

簧力使阀芯切换。口3和口1间的压差必须足够大来切换阀芯。两种型号的可选最小控制压力为30,50和75psi(2,3.5和5bar)。这些阀不可调节。

口1流出的额定先导流量为23-35in³/min (0.38-0.60 L/min), 依据具体型号而定, 在压力补偿下, 它们几乎保持恒定。由于从口3通过控制节流口至口1排出的流量一直存在, 所以外控还同时具有自冲洗、抗污染能力。

该两种型号的换向阀均没有双稳态功能, 指阀芯在行程两末端之间可移动。两种阀在全开口位置上均没有压力补偿。然而, 当口1的控制压力外接泄油, 阀开始从一个行程末端向另一个切换时, 呈现出平坦的压力/流量曲线, 直到阀芯到达末端位置。这时, 流量受到有效节流口大小影响。

由于压力补偿流量区间相对较短(取决于最小控制压力), 这些阀不推荐用作调节阀。

图10和11描述了应用DS*X和DS*Y插装阀的典型回路。

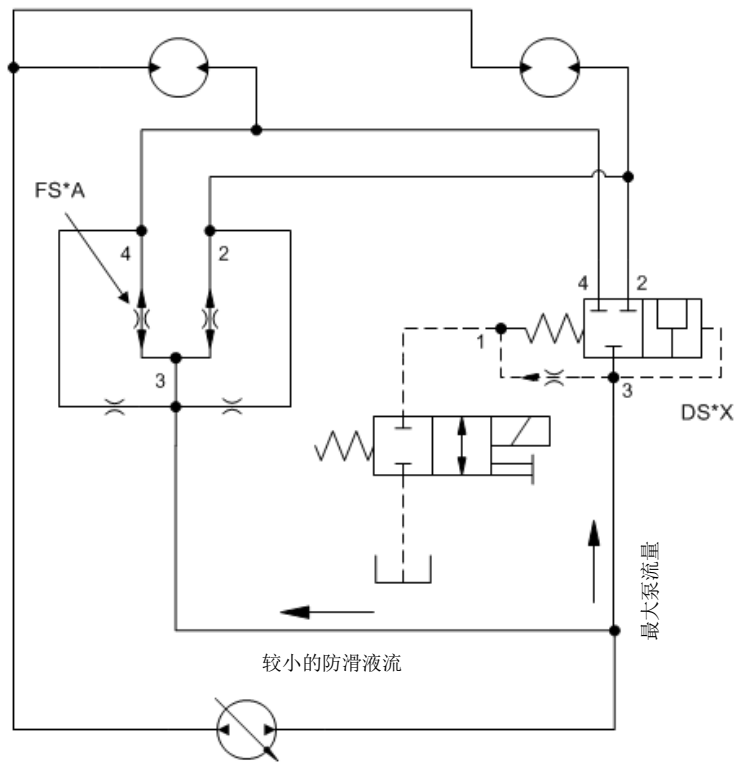


图 10.

在牵引驱动回路中，当需要对马达防滑时，采用一个分流/集流器提供小流量。当2通阀得电而切换DS*X阀，来旁通掉分流/集流器时，系统以最大流量向两只马达供油。

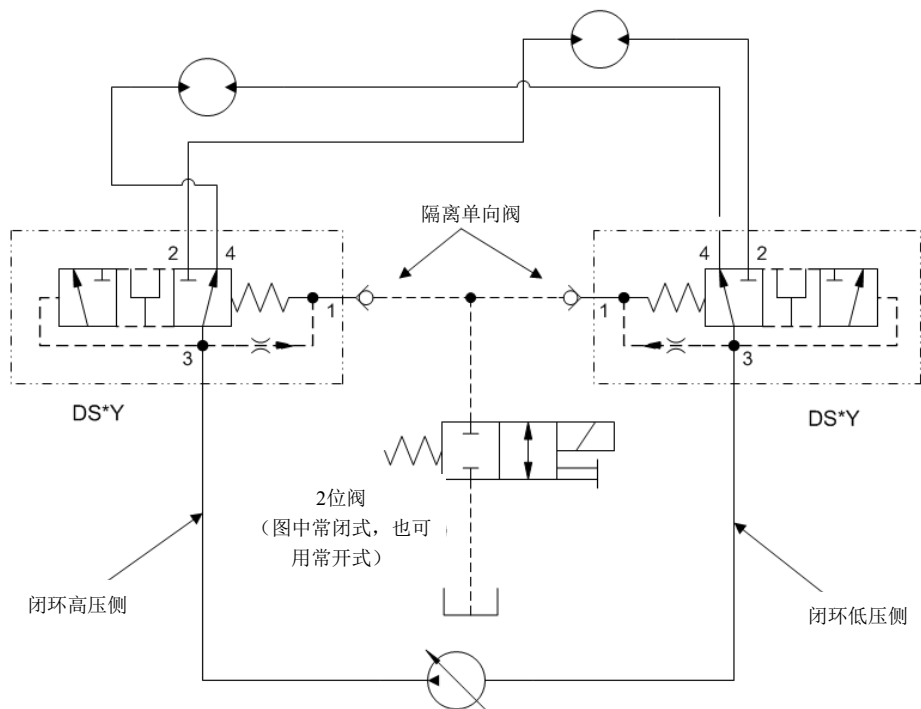
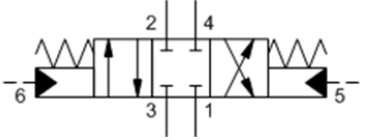
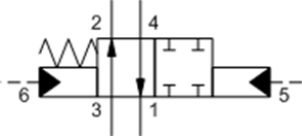
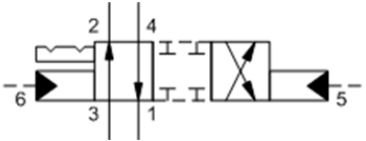
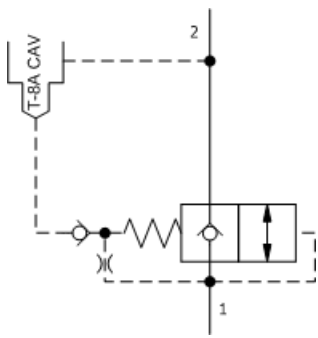
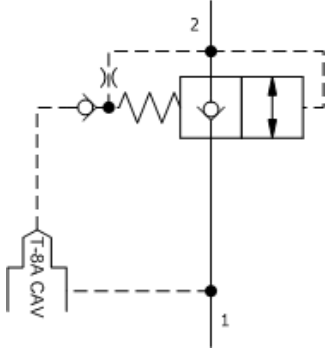


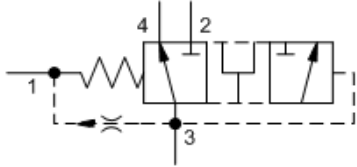
图 11.

在该无逆向流动高压回路中，一个先导阀来控制两只DS*Y型换向阀。隔离单向阀用来阻止回路油液互通。当处于单泵向单马达供油方向时，可在低压侧采用铝制阀块，在高压侧采用球墨铸铁阀块。

先导操作式插装换向阀

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
4通	3位4通先导操作	7-10 gpm (28 - 40 L/min.) 11-30 gpm (38-120 L/min.) 25-100 gpm (95-380 L/min.) 50-200 gpm (200-760 L/min.)	DCCC DCDC DCEC DCFC	T-61A T-62A T-63A T-64A	
4通	2位4通先导操作	7-10 gpm (28 - 40 L/min.) 11-30 gpm (38-120 L/min.) 25-100 gpm (95-380 L/min.) 50-200 gpm (200-760 L/min.)	DCGF DCDF DCEF DCFF	T-61A T-62A T-63A T-64A	
4通	2位4通, 带机械定位, 先导操作	10-13 gpm (40 - 50 L/min.) 20-30 gpm (80-120 L/min.) 40-60 gpm (160-240 L/min.) 80-120 gpm (320-480 L/min.)	DCCD DCDD DCED DCFD	T-61A T-62A T-63A T-64A	
2通	锥阀形式, 控制1-2, 带内部先导插孔	15 gpm (60 L/min.) 30 gpm (120 L/min.) 60 gpm (240 L/min.) 120 gpm (480 L/min.)	DFCA DFDA DFEA DFFA	T-13A T-5A T-16A T-18A	
2通	锥阀形式, 控制2-1, 带内部先导插孔	15 gpm (60 L/min.) 30 gpm (120 L/min.) 60 gpm (240 L/min.)	DFCB DFDB DFEB	T-13A T-5A T-16A	

先导操作式插装换向阀

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
3通	外接控制口，常开式换向阀	15 gpm (60 L/min.) 30 gpm (120 L/min.) 60 gpm (240 L/min.) 120 gpm (480 L/min.)	DSCY DSEY DSGY DSIY	T-31A T-32A T-33A T-34A	
3通	外接控制口，常闭式换向阀	15 gpm (60 L/min.) 30 gpm (120 L/min.) 60 gpm (240 L/min.) 120 gpm (480 L/min.)	DSCX DSEX DSGX DSIX	T-31A T-32A T-33A T-34A	