

电比例插装阀



应用

Sun电比例压力和流量控制阀在调节范围内可以提供连续的压力以及流量控制。它们非常便于远程调节，变量调节，以及T8-A控制方式。和Sun的电磁阀一样，这些阀都采用了直动式设计。

溢流阀

- Sun电比例先导溢流阀是2口阀，压力可调。
- 它们有两种方式可以选择：标准式以及反向作用式。（对于反向作用式，随着信号的增加，压力减少）
- 一般的流量为0.25gpm（1L/min）。
- 它们允许独立使用，或者作为先导级控制主阀，允许最大流量为200gpm（760L/min）。

减压以及溢流/减压阀

- 减压阀一般都是用来对二级回路提供更低压力，而溢流阀一般都是用来控制主级回路的最大工作压力。
- Sun三口比例溢流/减压阀，在溢流功能情况下提供电比例压力控制。
- 这些阀有标准式和反作用式两种。（反作用式是指，随着信号的增加，压力减小）
- 额定流量为5gpm（20L/min）。
- 如果需要更大的流量（上至80gpm[320L/min]），可采用先导级溢流形式，同时配以不同主级的减压和溢流/减压阀。
- 如需更快更精确的减压压力控制，我们可为其设计更好动态响应的结构。
- 即使减压以及溢流/减压阀是常开形式，但满负荷的反方向流量都可使主阀阀芯关闭。这种反向流量作用可以通过增加反向单向阀克服。

流量控制阀

- Sun二口或者三口的比例流量阀将会根据电信号产生相应的节流口。
- 这些阀可分为常开和常闭两种类型。
- 它们具有广泛流量调节能力，由此可以提供最优解决方案
- 一般最大流量为10gpm（40L/min）

比例控制放大器

- Sun比例放大器是特别针对Sun电比例阀设计的。
- 它们拥有DIN接头形式和嵌入式两种。
- 嵌入式等级为IP-69K，德国接头。
- 两种形式的放大器都可以很方便地采用Sun手持程序器进行设置。

- 关于Sun放大器的完整信息，请参考Sun关于比例放大器的技术资料。

设计理念 and 特性

所有的Sun电比例电磁阀的一般特性：

- 都是直动式，不需要最小先导压力以及先导流量。
- 它们的动作执行都是基于平衡力的设计理念。（电磁力能按比例地反作用于液压力）
- 所有的比例螺线管都是按照5000psi（350bar）的标准设计，所以这些阀的所有口都可以承受5000psi（350bar）的压力。
- 比例电磁铁是低摩擦力，外推式，湿式电磁铁的设计。
- 对于液压冲击，电磁阀力特性相对稳定。
- 样本中的性能曲线是在使用以下颤振（PWM）频率输入。
 - ◇ 相关颤振（PWM）频率为140Hz。（默认值是指用来对所有阀而言，用进行同于样本上性能曲线）
 - ◇ 阀滞回，在颤振（PWM）下，一般是小于4%。
 - ◇ 模拟直流电压信号可以作用于阀。（这种情况下，阀的滞回将超过7%。由于低效率，这种情况下将会在传递过程中消耗更大的能量，使回路发热更大。）
 - ◇ 太低颤振（PWM）频率将会使压力发生微小抖动（这种情况可以通过改变颤振频率后的结果表现加以诊断）

注意：所有Sun比例电磁阀都是基于矿物基液压油设计的。
（使用其他种类的液压油有可能产生意想不到的后果）

电比例溢流阀

两口先导电磁溢流阀—RBAP 和 RBAN

RBAP标准溢流阀和RBAN反向溢流阀都是用于先导压力控制。RBAP溢流阀是常开型，随着线圈电流的升高1口的压力也将上升。RBAN反向溢流阀则是常闭式，初始压力为客户要求值或者工厂设定值，当线圈电流上升时，1口的压力将会下降。性能特性如下：

- 可以使用T-8A孔。
 - 额定流量为0.25gpm (1L/min)。(当和主级溢流阀或者减压阀一起使用时，流量将会达到200gpm[760L/min]。如图1所示)
 - 利用转换接头XFAA-8X*，将T-8A转换成T-10A。这样就可以用RBAP在现有的系统中替换RBAC。
 - “L”控制形式的RBAP将允许设定最小开启压力。(但是，这里的最小开启压力将会使原先的最大设定值也得以提高)
 - RBAN不提供手动紧急控制功能。(在根据客户要求生产后，插装阀将会被封装)
 - 在断电模式状态，反向溢流阀初始压力是最大设定压力。
 - 任何2口的被压，都会以1:1的方式提高入口压力。
 - 阻尼式对比无阻尼式电磁铁：
 - ◇ 一般阻尼式电磁铁可提供更为理想的压力性能曲线，除了“M”模式下(原始型号)。
 - ◇ 阻尼式电磁铁一般会有更小的压力波动，振幅较小。
- 图2可以看出阻尼式和无阻尼式阀的性能比较，测定流量大约为0.25gpm (0.95L/min)

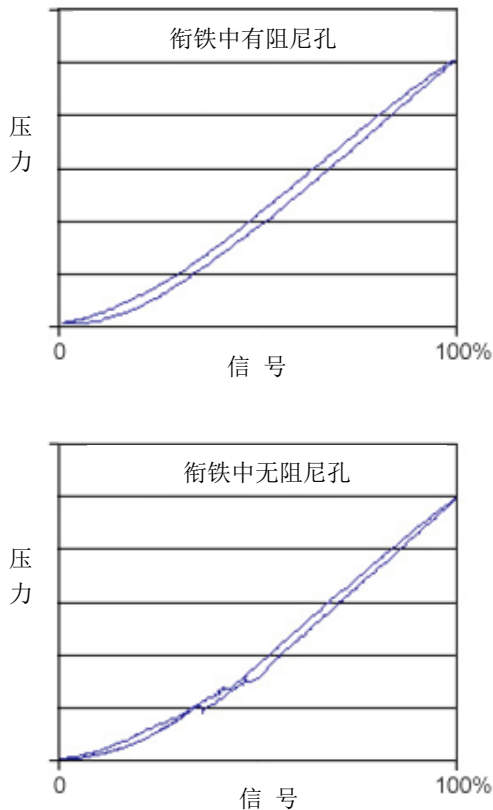


图 2. 衔铁有无阻尼孔的RBAP压力信号曲线对比

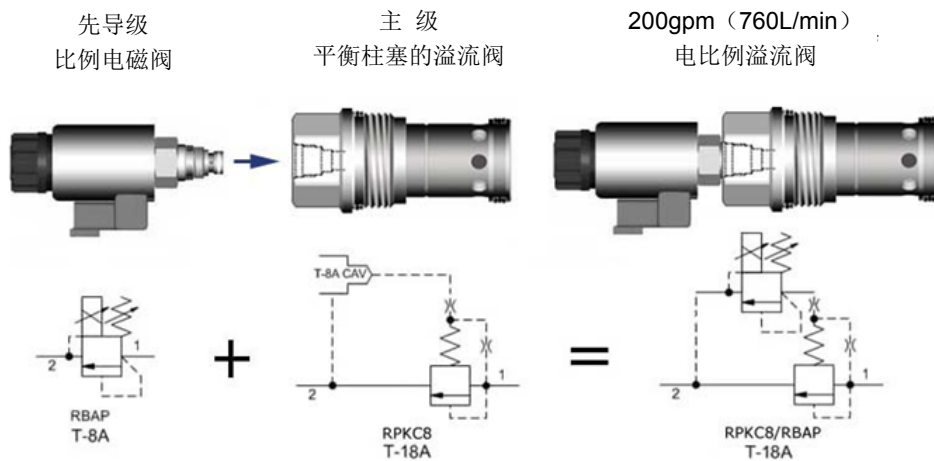


图 1.

采用T-8A插孔概念，先导比例电磁溢流阀控制主级溢流阀

电比例减压/溢流阀

三口电比例减压/溢流阀- PRDP 和 PRDN

标准的减压/溢流阀PRDP和反向作用的减压/溢流阀PRDN都是直动式的电比例阀，将2口的高压通过1口降压流出。在溢流模式下，溢流口通过3口流出。减压/溢流阀PRDP初始状态是溢流模式，1口和3口相通。提高线圈电流，将比例地提高1口的工作压力。反向的PRDN减压/溢流阀是常闭型的，初始压力为客户要求值或者工厂设定值，当线圈电流增加时1口的工作压力将减小。性能特性如下：

- 额定流量为5GPM (20L/min)，最大入口压力不超过5000psi (350Bar)。
- 可选的压力范围有：“B”100-1200psi (7-80bar)， “D”50-500psi (3.5-35bar)， 和 “E”25-250psi (1.7-18bar)。
- PRDL有三种手动调控选项：
 - ◇ “M” (标准) 瞬时操作类型 (当“M”型控制时，对于手动增大最大设定输出压力没有限制。最大压力可以和2口的入口压力相等。)
 - ◇ “L”控制型，它将在没有控制信号的情况下，存在最小的减持输出压力。(这种情况下偏置压力将会增加阀的最大设定值，如图3所示)
 - ◇ “E”扭转型，瞬间操作。90°的旋转将会手动地增加输出压力，最大可以达到所选压力等级的50%。

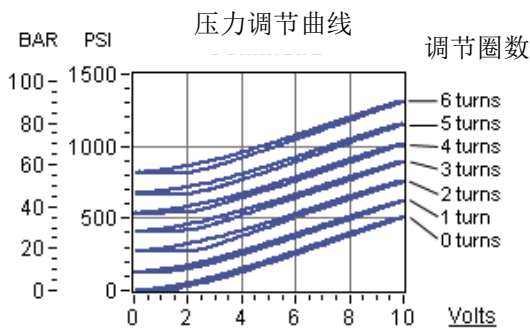


图 3.

PRDP-LDN 在不同的调节圈数下的压力范围

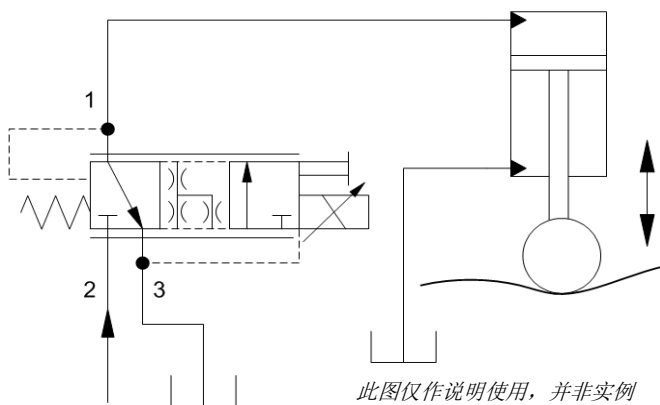
- PRDN不提供手动调控选项。(在按照客户要求生产好之后，插装阀将会被封装)
- 为确保最好的性能，3口的通流能力一定要得到保证。任何背压都会直接以1:1的形式作用于设定值。
- 减压到溢流功能的转换过程是独立的，只有较少的泄露 (2.5in³/min [41cc/min])。但是，在减压到溢流功能转换的过程中会产生压力尖峰台阶。这个尖峰台阶的大小是和压力设

定值没有关系的，一般等于压力等级下最大压力值的5%。(这种性能使得这类阀不适宜在平衡阀的应用场合。如需解决这一问题，推荐使用PRDL和PRDM。)

三口电比例减压/溢流阀- PRDL 和 PRDM

标准的减压/溢流阀PRDL和反向作用的减压/溢流阀PRDM都拥有负遮盖的阀芯，这将使得阀在减压功能向溢流功能转换的过程中有油液泄露。这类阀较于PRDP和PRDN有相似的性能，除了以下几点：

- 这种负遮盖的阀芯设计将会提高阀的动态响应。
- 阀芯这种带有油液导通的动作方式会产生更大的泄露0.1gpm (0.4L/min)。(在无通流的压力保持回路中，此泄露是个影响因素。)
- 这种由于负遮盖阀芯而提高的动态响应性能，将非常适合下流压力的控制，尤其是当外部压力有可能导致压力上升的情形。(如图4所示)



此图仅作参考使用，并非实例

图 4.

PRDL 减压/溢流阀能用于浮动液压缸的精确力控制

带T-8A三口先导减压/溢流阀- PP*B-8 和 PPDL-8

当需要更大流量的电比例减压/溢流阀时，PP*B-8(系列1至系列4)和PPDL-8 (只是系列1) 先导控制阀可以提供最佳方案。一些重要特性如下：

- 这些先导控制阀在减压和溢流模式转换过程中没有压力尖峰。
- PP*B-8需要先导控制流量7-10in³/min。(0.11-0.16L/min)
- PPDL-8由于采用了负遮盖的阀芯，就如加了一个先导流孔，所以具备更好的动态性能。(先导控制流量上升至25-30in³/

min[0.16-0.50L/min])

- 带有阻尼的RBAP-X, RBAP-L或者RBAN都是可以用作为先导级的, 尤其是结合更好动态响应的PPDL-8。

四口的电比例减压/溢流阀- **PSDP** 和 **PSDL**

低泄露的减压/溢流阀PSDP以及更好动态响应的减压/溢流阀PSDL都拥有第四个外泄口。这些阀与PRDP和PRDL都拥有相似的性能, 除了以下几点:

- 外泄口4将消除3口压力的波动对于阀设定的影响。
- 4口的压力将会提高阀原先的设定值。(如果压力调节范围允许, 这种特性就可以提高最大的减持出口压力)(看图5)

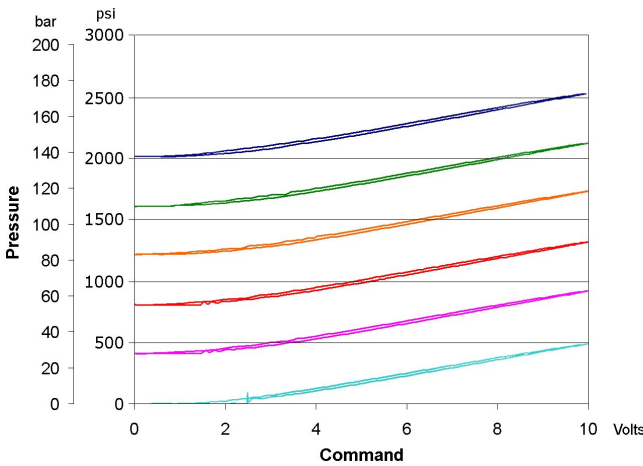


图 5.

远程压力设定, 从 0 到 140 bar

400 psi (28 bar) 压力调节曲线, 4口压力造成的PSDL-XBN最大(最小)压力值的变化

带T-8A四口先导减压/溢流阀- **PV*A-8** 和 **PVHL-8**

对于四口结构, 如果需要更大流量的电比例减压/溢流阀, 可选择PV*A-8(系列1至系列4)和PVHL-8(只是系列1)。这些阀和PP*B-8和PPDL-8具有相似的性能, 除了以下几点:

- 外泄口4将消除3口压力的波动对于阀设定的影响。
- 4口任何的都会附加到阀压力的设定值上。(当RBAP-X、RBAP-L、RBAN先导阀满足条件的情况下, 4口是不需要再额外提高设定压力)

电比例流量控制阀

两口电比例流量控制阀- **FPCC** 和 **FPCH**

常闭型FPCC和常开型FPCH都是直动式电比例流量控制阀。FPCC有四个等级, 而FPCH有三个流量等级。其中两者都有

“A”“B”“C”三个等级 (“A”=.1-1.5gpm[0.4-6L/min], “B”=.15-3.5gpm[0.6-14L/min], “C”=.25-7gpm[1-28L/min])。FPCC还提供等级“D”: .25-10gpm[1-40L/min]。性能参数如下:

- 这些阀从1口流向2口将表现出一定程度的自我流量补偿能力。
- 对于更高精度的流量控制需求, 建议安装压力补偿器。(尤其是在2口流向1口的过程中需要安装补偿器)
- 在使用200psi(14bar)压力补偿器的情况下, 阀性能曲线。(见图6)(图7中的曲线是使用了其他压力补偿器的结果)
- 阀最大泄漏量为6in³/min@3000psi(100cc/min@210bar)(FPCC在压力信号为0时以及FPCH在压力信号为100%时)
- 所有1系列的螺线管执行器的手动调节选项都可以选择。
- 当需要对大流量的双缸同步情况控制时, 两个FPCC(或者FPCH)流量阀可以和分流阀一起使用, 用以代替更大的更贵的比例方向阀。(见图8)

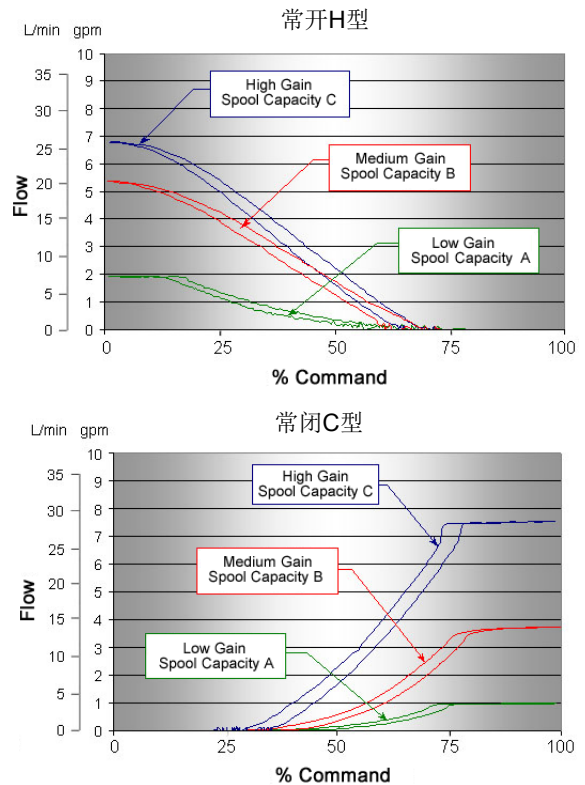


图 6.

常开型 FPCH和常闭型 FPCC, 采用了200 psi (14 bar)限定补偿器。

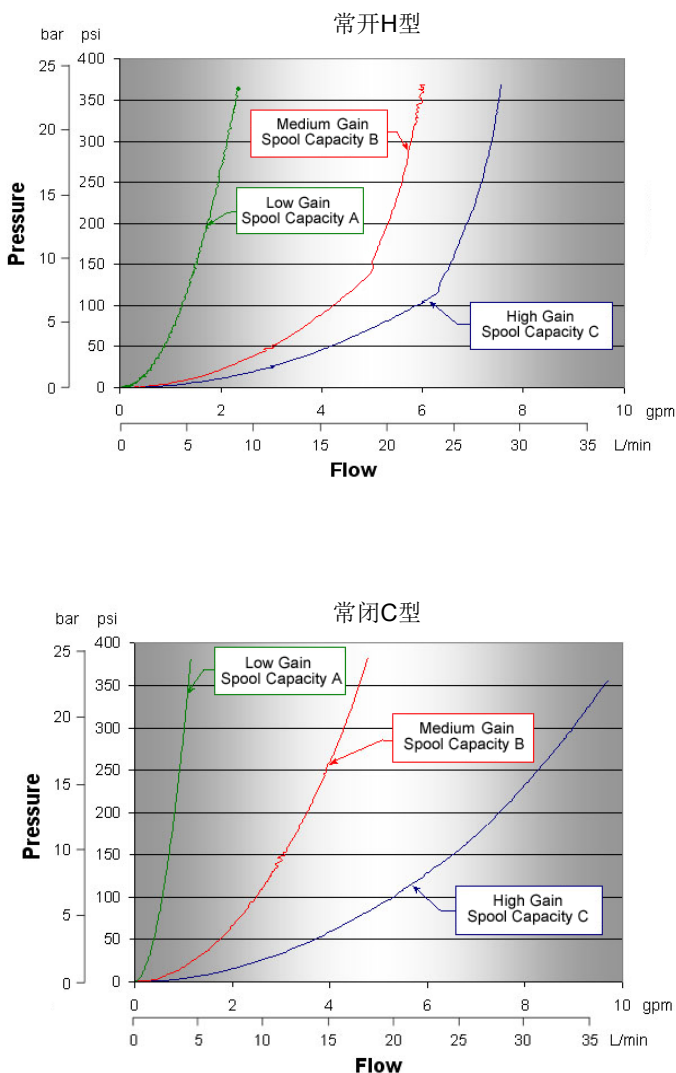
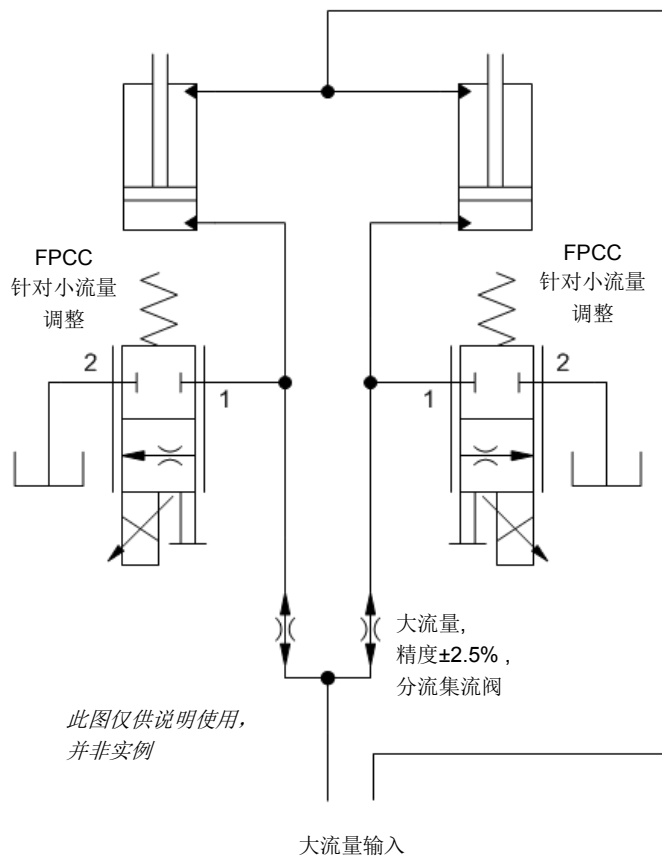


图 7.

对于不同的补偿器, FPCH和FPCC大致的通流能力能由以上曲线估计出



此图仅供说明使用, 并非实例

图 8.

在这个液压缸同步的应用中, 一个大流量高性能的分流集流阀配合两个FPCC流量阀。FPCC流量的大小取决于纠正流量的大小。在此需要位置反馈, 但是昂贵的大流量比例伺服阀以及伺服阀就可以不需采用。

三口电比例流量控制阀 – FMDA 和 FMDB

Sun三口三通电比例流量控制阀FMDA和FMDB都是1系列进口直动式控制阀。断电情况下, 1口不通, 2口联接3口。FMDA有四个等级, 而FMDB有三个流量等级。其中两者都有“A”“B”“C”三个等级 (“A”=.1-1.6gpm[0.4-6.1L/min], “B”=.1-4gpm[0.4-15L/min], “C”=.1-6gpm[.4-23L/min])。FMDA还提供等级“D”: .1-9gpm[0.4-34L/min]。性能参数如下:

- 所有流量等级都是基于1口流向2口。
- 这些阀在流量1口流向2口的过程中会有良好的自我补偿功能。
- 阀流量曲线测得是在200psi (14bar) 的压力补偿器下。
- 换向过程中各位不通。
- 阀最大泄露量为2 in³/min @ 1000 psi (30 cc/min @ 70 bar)。

- 所有1系列的螺线管执行器的手动调节选项都可以选择。
- 2口流向3口的流量 **不是** 比例的
- FMDA有很高的控制分辨率，但是反向流量被限制在1.5 gpm (6 L/min)。(如图9中的流量曲线)
- FMDB提供相对低些的控制分辨率,但是反向流量2口至3口可以满足最大流量。(如图10中的流量曲线)
- 两个FMDB系列的阀可以组合成一个4通3位功能，此时回油可以经过阀体。(见图11)
- 两个FMDA系列的阀可以组合成进流单元，用于4通3位流入/流出排气回路，此时液流单独通过一回路回油箱。(见图12)
- 两个不同流量范围的比例流量阀可以被选用于不同液压缸缸径比，不管在4位功能还是排气回路如图11和12所示。(这里忽略特殊阀芯比的情况)

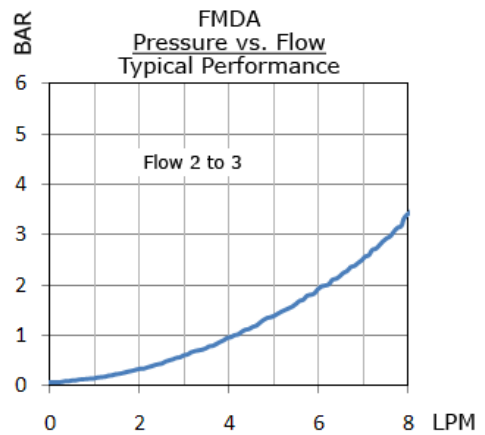
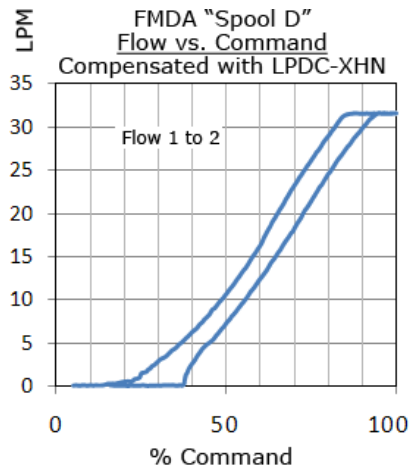
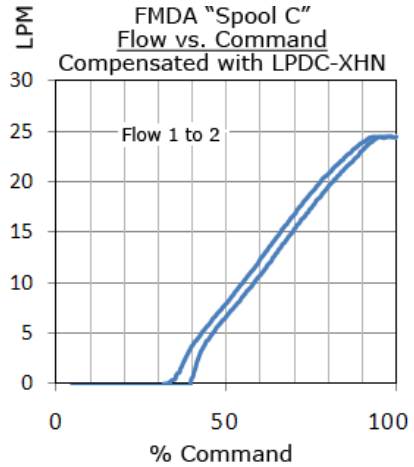
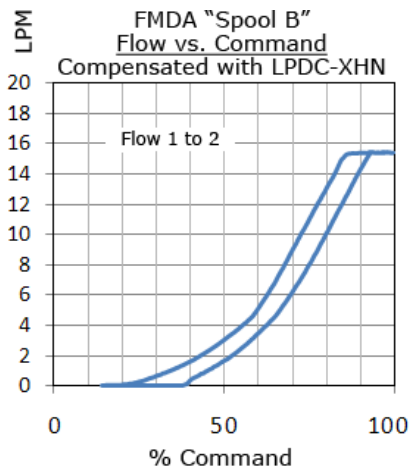
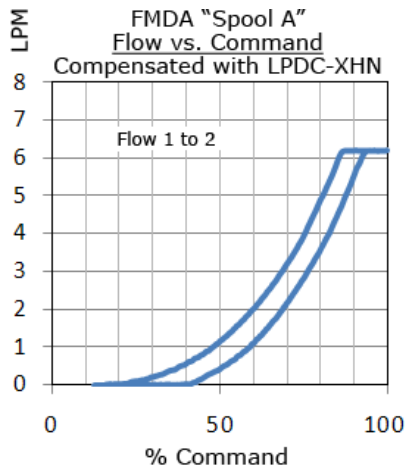


图 9.
FMDA 流量曲线，采用200 psi (14 bar) 压力补偿器

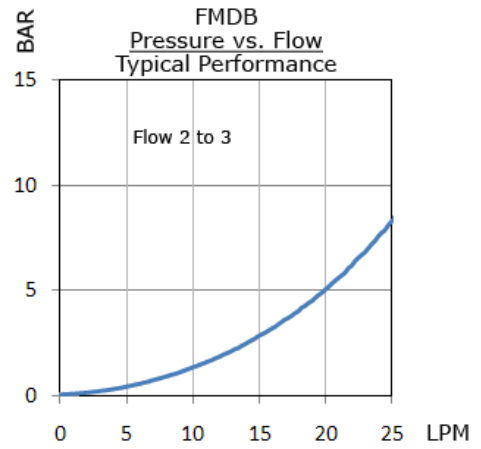
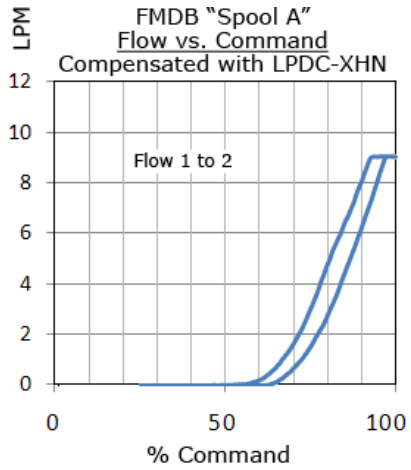
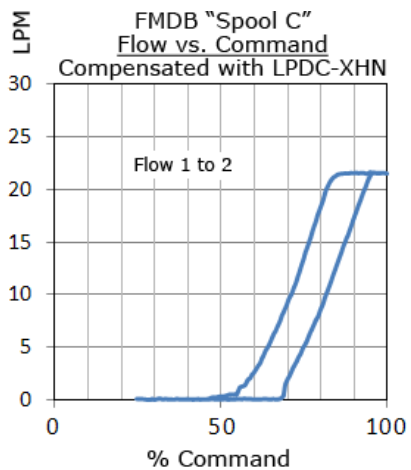
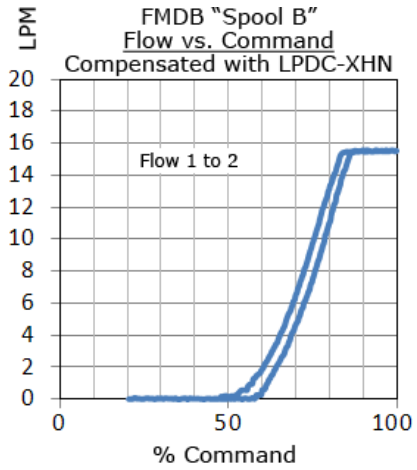


图 10.

FMDB 流量曲线，采用200 psi (14 bar) 压力补偿器



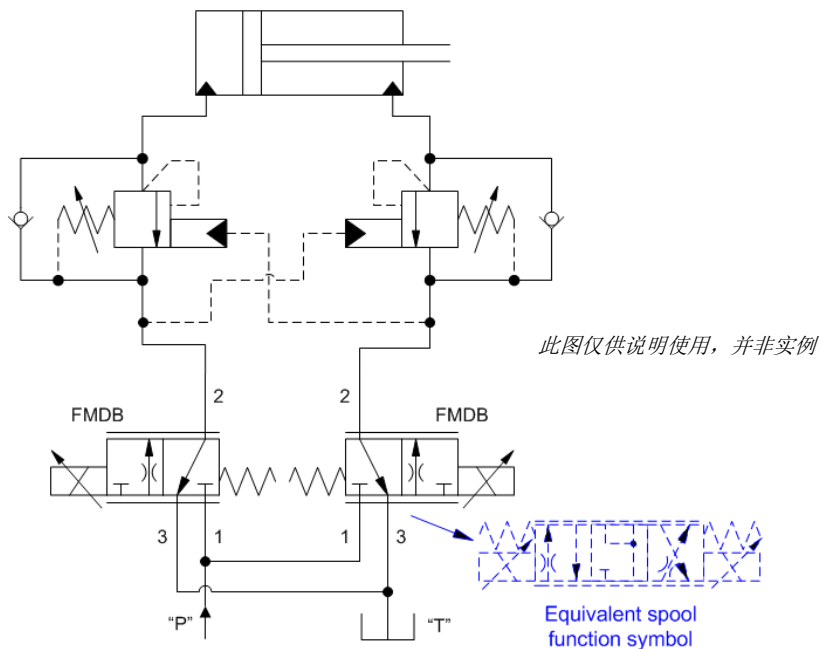


图 11.

两个FMDB三通的比例阀可以替代三位四通比例换向阀。
(两个平衡阀与FMDB串联)

此图仅供说明使用，并非实例

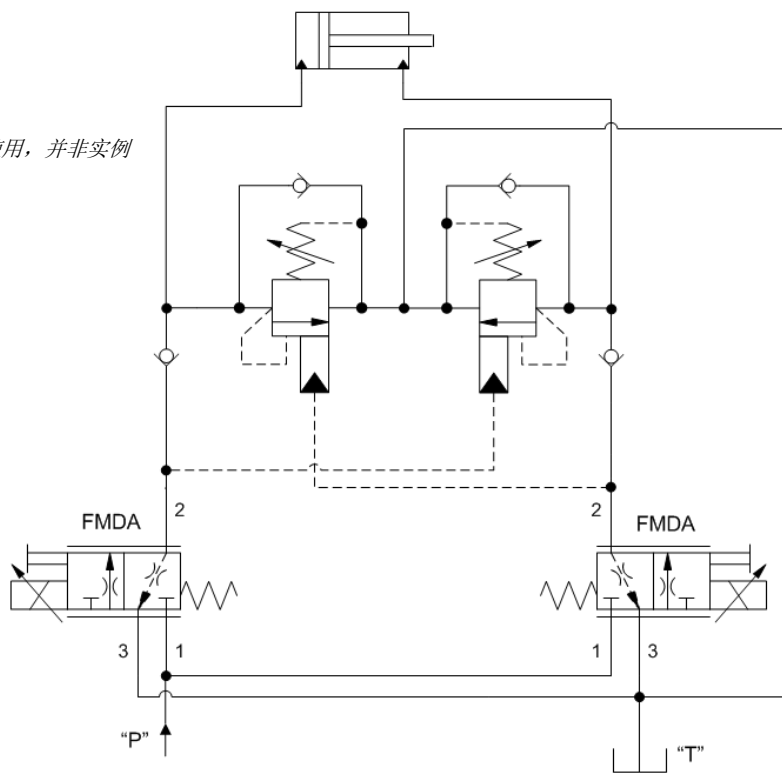
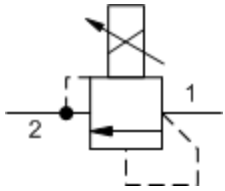
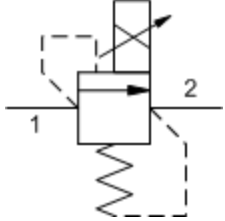
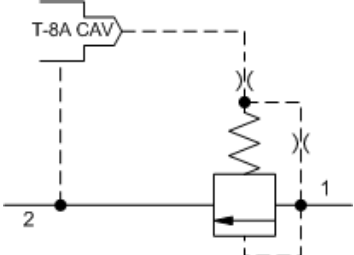
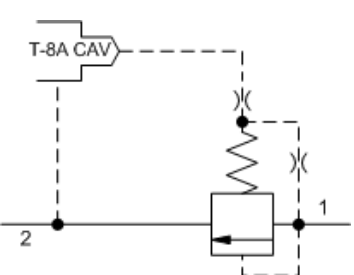
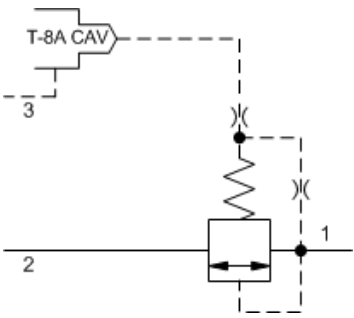


图 12.

这里，两个3通FMDA比例阀作为进流单元在排气回路中使用。
(两个平衡阀的两个油口一端连FMDA，另一端连油箱.)

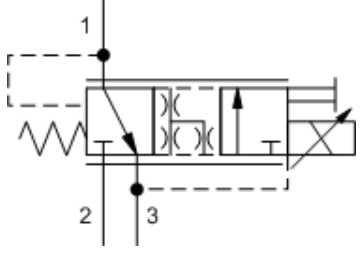
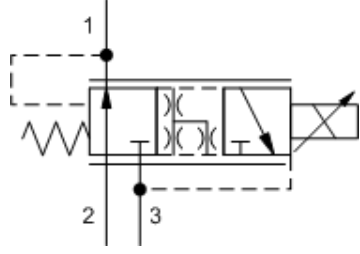
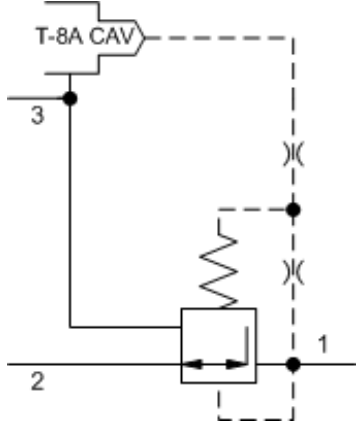
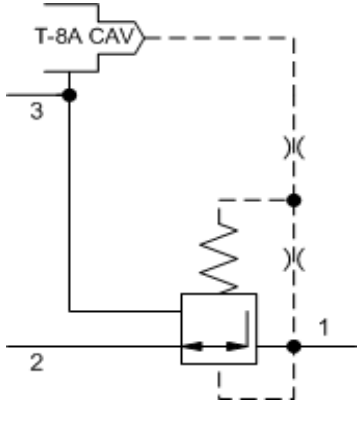
电比例插装阀目录

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
溢流	2口, 先导溢流	.25 gpm (1 L/min.)	RBAP	T-8A	
溢流	2口, 溢流 - 反向作用	.25 gpm (1 L/min.)	RBAJ	T-8A	
溢流	2口, 平衡柱塞, 溢流	25 gpm (95 L/min.) 50 gpm (200 L/min.) 100 gpm (380 L/min.) 200 gpm (760 L/min.)	RPEC8 RPGC8 RPIC8 RPKC8	T-10A T-3A T-16A T-18A	
溢流	2口, 平衡锥阀芯, 溢流	50 gpm (200 L/min.) 100 gpm (380 L/min.) 200 gpm (760 L/min.)	RPGS8 RPIS8 RPKS8	T-3A T-16A T-18A	
溢流	3口, 平衡柱塞, 溢流	15 gpm (60 L/min.) 30 gpm (120 L/min.) 60 gpm (240 L/min.) 120 gpm (480 L/min.)	RSDC8 RSFC8 RSHC8 RSJC8	T-11A T-2A T-17A T-19A	

电比例插装阀目录 (续)

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
溢流	3口, 平衡锥阀芯, 溢流	30 gpm (120 L/min.) 60 gpm (240 L/min.) 120 gpm (480 L/min.)	RSFS8 RSHS8 RSJS8	T-2A T-17A T-19A	
溢流	4口, 平衡柱塞, 溢流	15 gpm (60 L/min.) 30 gpm (120 L/min.) 60 gpm (240 L/min.) 120 gpm (480 L/min.)	RVCD8 RVED8 RVGD8 RVID8	T-21A T-22A T-23A T-24A	
溢流	3口	10 gpm (40 L/min.) 20 gpm (80 L/min.) 40 gpm (160 L/min.) 80 gpm (320 L/min.)	PBDB8 PBFB8 PBHB8 PBJB8	T-11A T-2A T-17A T-19A	
减压/溢流	3口, 直动式, 低泄漏	5 gpm (20 L/min.)	PRDP	T-11A	
减压/溢流	3口, 直动式, 低泄漏 - 反向作用	5 gpm (20 L/min.)	PRDN	T-11A	

电比例插装阀目录 (续)

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
减压/溢流	3口, 直动式, 动态性能增强型	5 gpm (20 L/min.)	PRDL	T-11A	
减压/溢流	3口, 直动式, 动态性能增强型-反向作用	5 gpm (20 L/min.)	PRDM	T-11A	
减压/溢流	3口, 带T-8A先导孔	10 gpm (40 L/min.) 20 gpm (80 L/min.) 40 gpm (160 L/min.) 80 gpm (320 L/min.)	PPDB8 PPFB8 PPHB8 PPJB8	T-11A T-2A T-17A T-19A	
减压/溢流	3口, 带T-8A 先导孔, 动态性能增强型	10 gpm (40 L/min.)	PPDL8	T-11A	

电比例插装阀目录 (续)

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
减压/溢流	3口, 带T-8A 先导孔, 动态性能增强型	10 gpm (40 L/min.) 20 gpm (80 L/min.) 40 gpm (160 L/min.) 80 gpm (320 L/min.)	PVDA8 PVFA8 PVHA8 PVJA8	T-21A T-22A T-23A T-24A	
减压/溢流	3口, 带T-8A 先导孔, 动态性能增强型	40 gpm (160 L/min.)	PVHL8	T-23A	
减压/溢流	3口, 带T-8A 先导孔, 动态性能增强型	5 gpm (20 L/min.)	PSDP	T-21A	
减压/溢流	4口, 直动式, 动态性能增强型	5 gpm (20 L/min.)	PSDL	T-21A	

电比例插装阀目录 (续)

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
流量控制	3口, 进口调节	9 gpm (34 L/min.) 6 gpm (23 L/min.)	FMDA FMDB	T-11A T-11A	
流量控制	常闭调节	10 gpm (40 L/min.)	FPCC	T-13A	
流量控制	常开调节	7 gpm (28 L/min.)	FPCH	T-13A	