



分流阀和分流/集流阀

应用

分流阀和分流/集流阀有两种结构形式:

- 滑阀结构
- 转阀结构 (通常为齿轮)

每种结构形式均拥有其自身的性能特点:

- 流量范围
- 耐压能力
- 精度
- 特殊应用参数

Sun的分流阀和分流/集流阀采用滑阀结构形式,并带有压力补偿功能,可应用于各种分流与集流的场合。该型产品外观简洁操作方便。分流阀仅有一个运动部件,分流/集流阀有三个运动部件。然而,通过详细的介绍后您会发现简洁的结构丝毫没有减弱它们在实际应用时的优越性能。

当您使用Sun公司阀芯式的分流阀和分流/集流阀时,需要特别注意一些应用中的敏感问题。

- 当处于流量低于额定流量范围、油液混入空气或被污染等情况时,它们所产生的误差将大于它们各自规定误差范围。
- 在所有分流阀和分流/集流阀的应用中,误差是可累积的。虽然连续采用两个或更多该型插装阀时误差仍在规定精度极限之内,但是当考察系统总体性能时仍不可忽略误差累积的影响。

多缸控制回路和多马达控制回路为该型产品最为广泛的两种应用领域。

多缸控制回路

在分流模式下,带压力补偿的分流阀(或分流/集流阀)在阀的精度范围内分配流量。阀的固有设计特性将导致负载压力最高的支路会获得较高的流量。如果把两只液压缸机械刚性连接,那么超前的油缸将会拖曳滞后油缸,导致滞后油缸产生气穴。

在集流工况下,这些插装阀将在设计精度范围内汇集流量。然而,压力补偿特性将会导致负载压力最低的支路下获得较高的流量。

两液压缸完成行程必须保持同步性,否则每次行程都会产生附加精度误差。当连接两液压缸的机构刚度过大时,操作误差可能会引起系统锁死,这可能会对机械结构损坏。

液压马达回路

与液压缸回路一样,压力补偿特性也会以同样的方式对液压马达回路产生影响。将马达连接起来的刚性结构(指马达输出轴的机械式运动同步装置;例如,齿轮对齿条,链轮齿对链条)将会导致气穴,锁死和压力激增。

马达之间的排量、泄漏量的差值,驱动轮直径的差值以及转轮与驱动面之间摩擦系数的变化也会导致马达转速出现变化,甚至可能锁死。

在多轮驱动机构中,系统可能出现非常大的压力激增。例如,当一个从坡上冲下来的四轮驱动车辆刹住所有轮子,减速会产生一个3000psi(210bar)的负载作用在四个轮子的马达上。这时,四个驱动轮中三个马达停止牵引,会导致第四个马达承受一个高达12,000psi(840bar)的理论减速压力。

- 在液压缸或液压马达的油口处添加溢流阀可最大程度地减小压力激增及其对系统造成破坏的可能性。
- 在液压缸或液压马达的油口处安装补偿(抗气穴)单向阀可改善气穴问题。
- 在牵引马达驱动回路中,选择合适开口大小的节流孔可减缓锁死的发生,适应地形变化和铰接转向。

“底线”是:在应用前,须充分分析每只分流阀和分流/集流阀的应用情况。须考虑在各种可能出现的工况下预计的系统执行结果。须针对前述讨论过的问题采取预防措施以确保整个系统正常运行。

设计构思和特点

Sun提供了七种滑阀结构、带压力补偿功能的分流阀和分流/集流阀,四种标准精度高流量型号,和三种高精度低流量型号。在5000psi(350bar)下,输入流量范围从0.3gpm(1L/min)到80gpm(320L/min)。(需要注意,对于所有型号的分流阀和分流/集流阀,当输入流量低于最小额定输入流量时,将不会有分流或集流。如果流量从零开始增加,在最小额定流量达到前,该插装阀仅相当于三通)。所有7种分流阀和分流/集流阀具有四种基本尺寸,每种基本尺寸下阀的流量范围均高于其他同类插装阀产品。(在同一外形尺寸下,高精度型号阀的流量范围近似为标准精度型号阀的一半左右。)

分流插装阀 – FS*D, FSBD 和 FS*C

Sun 的标准精度型号 FS*D, 高精度型号 FSBD 和 FS*C 分流插装阀适用于有单方向分流要求的液压马达或液压缸控制回路。(当有反向流量要求时, 须配置一只逆流单向阀。)此外, 它们也可用于单泵向多路供油回路(如图1和2所示)。经优化后的性能参数包括:

- 相比阀的尺寸, 其通流能力很高。
- 在支路压差为 5000psi (350bar) 条件下, 标准精度型分流阀容许误差在最高额定流量为 $\pm 3.5\%$, 在最低额定流量下降为 $\pm 6.5\%$ 。
- 在支路压差 5000psi (350bar) 条件下, 高精度型分流阀容许误差在最高额定流量时为 $\pm 2.5\%$, 最低额定流量下降为 $\pm 4.5\%$ 。
- 多种流量分配比 (除 FS*C 型例外) – 50:50, 40:60, 和 33:67。(无论是那种比值, 输出口 2 的流量总低于输出口 4 的流量。)
- 反向流量不可预测, 因为该分流插装阀的设计并未针对反向集流的情况。

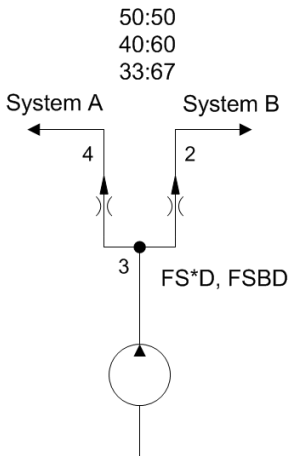


图1.

采用分流插装阀从单泵向两个独立系统供油。次级系统可选用三种不同的分流比值 (例如 50:50, 40:60, 或 33:67)

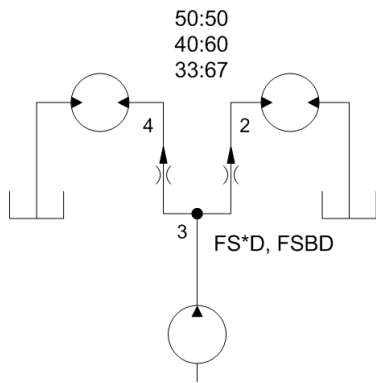


图2.

采用分流插装阀向两个平行的液压马达支路单向供油。相同排量的马达可经 40:60 或 33:67 的分流比后可产生不同转速。不同排量的马达若符合 40:60 或 33:67 的排量比值, 经补偿后可在相同转速下运行, 转速同步误差大小取决于分流插装阀的分流精度以及马达的容积效率。

中位封闭型分流/集流插装阀 – FS*A, FSAA, FSBA 和 FS*G

Sun 的标准精度型号 FS*A, 高精度型号 FSAA, FSBA, 和 FS*G 中位封闭型分流/集流插装阀适用于有双方向分流控制要求的液压马达或液压缸回路(如图3和4所示)。经优化后的性能参数包括:

- 相比阀的尺寸, 其通流能力很高。
- 仅有 50:50 的分流比。
- 独特的中位封闭设计可关闭输入口 3 以截断流量。虽然油口之间的滑阀泄漏不能保证零泄漏负载保持能力, 但是该设计将有助于最小化油口之间的相通和漂移。
- 标准精度型分流/集流阀容许误差在支路压差 5000psi (350bar) 时, 50% 的最高额定流量下为 $\pm 3.5\%$, 在 50% 的最低额定流量下为 $\pm 6.5\%$ 。高精度型分流/集流阀容许误差在支路压差 5000psi (350bar) 时, 50% 的最高额定流量下为 $\pm 2.5\%$, 在 50% 的最低额定流量下为 $\pm 4.5\%$ 。

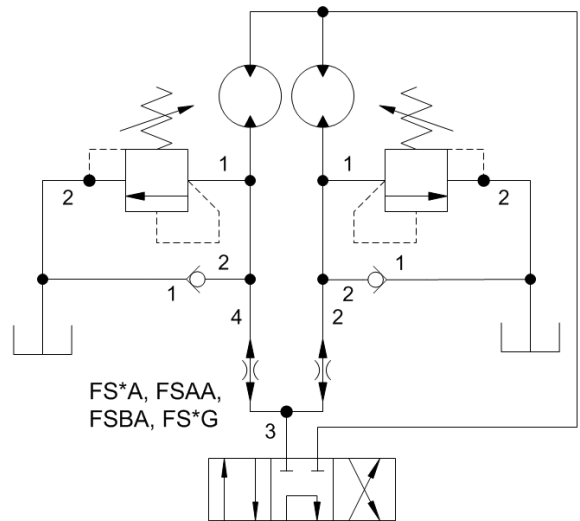


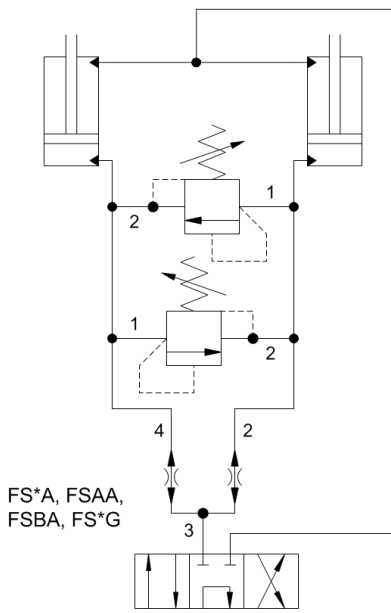
图3.

应选用分流/集流阀向两台相同转速, 双向转动的液压马达供油。然而, 如果应用中将马达通过机械部件相连接, 建议在回路中添加溢流阀, 抗气穴单向阀或节流孔。

同步分流/集流插装阀 – FS*S, FSCS, FSDS 和 FS*R

Sun提供标准精度型号FS*S, 高精度型号FSCS, FSDS和FS*R同步分流/集流插装阀, 适用于有同步要求的双液压缸控制系统。在第一个液压缸到达其行程末端时, 一个压力补偿减弱流量将会来自或去往第二只液压缸直到它也到达行程末端。(如图6所示)经优化和的性能参数包括:

- 相同物理尺寸下, 具有高通流能力。
- 仅有50:50一种分流比值。
- 双向静态误差纠正。
- 标准精度型分流/集流阀容许误差, 在50%的最高额定流量下为+/-2.5%, 在50%的最低额定流量下为+/-4.5%, 支路压差为5000psi (350bar)。高精度型分流/集流阀容许误差, 在50%的最高额定流量下为+/-2.0%, 在50%的最低额定流量下为+/-3.5%, 支路压差为5000psi (350bar)。
- 同步流量约为最小额定流量的15%。



中心封闭的分流/集流插装阀可精确的向两只液压缸分流, 并提供有限的负载保持功能。(输出口间泄漏受阀芯间隙限制)。液压缸行程末端的同步性需要通过输出口间添加溢流阀来补偿。**液压缸活塞杆不能刚性连接在一起!**

图4.

中位封闭、高性能分流/集流插装阀 – FS*H

Sun高性能型号FS*H分流/集流插装阀主要应用于牵引驱动回路。(如图5所示)其性能参数包括:

- 高通流能力。(高于同外形尺寸下其他标准分流/集流阀30%。)
- 精度稍小于标准精度型分流/集流阀(分流集流容许误差在50%最高额定流量下为+/-4%, 在50%最低额定流量下为+/-6.5%, 支路压差为5000psi(350 bar)。
- 仅有50:50一种分流比值。
- 独特的中位封闭式设计可关闭输入口3以阻隔流量。
- 牵引驱动回路的滑差功能需在阀块上添加节流孔。

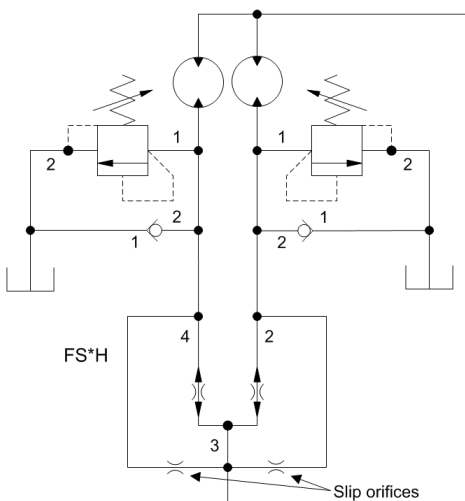


图5.

在马达牵引驱动回路中采用FS*H型分流/集流插装阀, 配合节流孔。(Sun YG*B合流阀块包括可选的节流孔)。最终系统还须包括有马达入口处溢流阀和抗气穴止回阀。

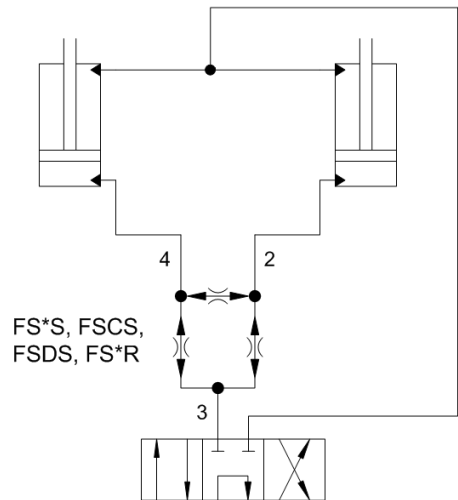


图 6.

同步分流/集流插装阀不仅能精确的实现向量液压系统分流与集流, 而且可实现液压缸完成行程的同步性。然而**液压缸务必不能刚性连接!**

注意: 当流量控制和分流同时进行时, 需要注意节流阀的方向和位置。详情见图7。

怎样在使用分流阀时进行流量控制

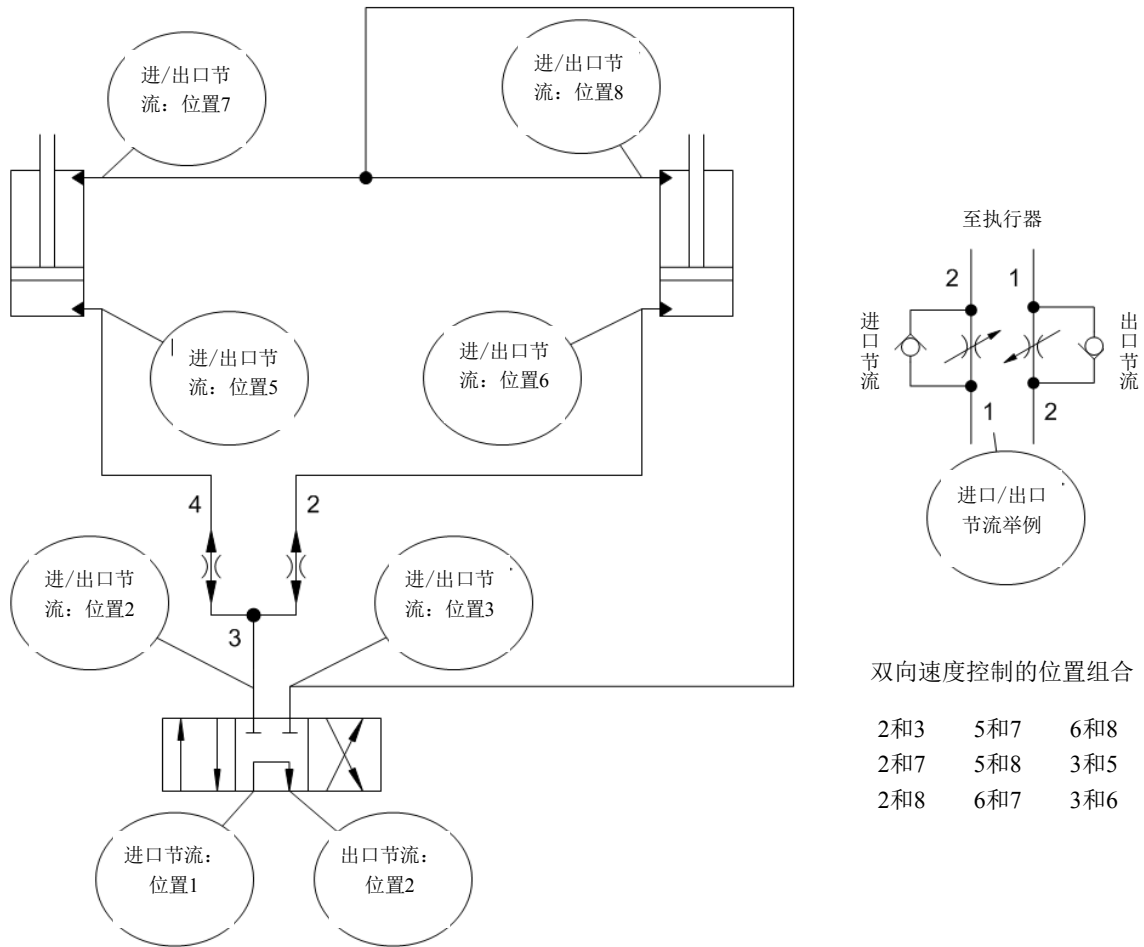


图 7.

双向液压缸速度控制回路中允许安装节流阀的位置。在所有情况下, 两条支路上的节流阀都必须为入口节流或出口节流, 并带有逆流自由流通功能。

分流阀和分流/集流阀

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
分流	仅有分流功能	1.5—8 gpm (6—32 L/min.) 3—15 gpm (12—60 L/min.) 6—30 gpm (23—120 L/min.) 12—60 gpm (45—240 L/min.)	FSCD FSDD FSED FSFD	T-31A T-32A T-33A T-34A	
分流	仅有分流功能— 高精度	0.6—3 gpm (2,5—12 L/min.) 1.5—8 gpm (6—32 L/min.) 3—15 gpm (12—60 L/min.) 6—30 gpm (23—120 L/min.)	FSBD FSDC FSEC FSFC	T-31A T-32A T-33A T-34A	
分流/集流	中位封闭	1.5—8 gpm (6—32 L/min.) 3—15 gpm (12—60 L/min.) 6—30 gpm (23—120 L/min.) 12—60 gpm (45—240 L/min.)	FSCA FSDA FSEA FSFA	T-31A T-32A T-33A T-34A	
分流/集流	中位封闭— 高精度	0.3—1.5 gpm (1—6 L/min.) 0.6—3 gpm (2,5—12 L/min.) 1.5—8 gpm (6—32 L/min.) 3—15 gpm (12—60 L/min.) 6—30 gpm (23—120 L/min.)	FSAA FSBA FSDG FSEG FSFG	T-31A T-31A T-32A T-33A T-34A	
分流/集流	中位封闭— 高性能	2—10 gpm (8—40 L/min.) 4—20 gpm (15—80 L/min.) 8—40 gpm (32—160 L/min.) 15—80 gpm (60—320 L/min.)	FSCH FSDH FSEH FSFH	T-31A T-32A T-33A T-34A	
分流/集流	同步保持	1.5—8 gpm (6—32 L/min.) 3—15 gpm (12—60 L/min.) 6—30 gpm (23—120 L/min.) 12—60 gpm (45—240 L/min.)	FSCS FSDS FSES FSFS	T-31A T-32A T-33A T-34A	
分流/集流	同步保持— 高精度	0.3—1.5 gpm (1 - 6 L/min.) 0.6 - 3 gpm (2,5 - 12 L/min.) 1.5 - 8 gpm (6 - 32 L/min.) 3 - 15 gpm (12 - 60 L/min.) 6 - 30 gpm (23 - 120 L/min.)	FSAS FSBS FSDR FSER FSFR	T-31A T-31A T-32A T-33A T-34A	