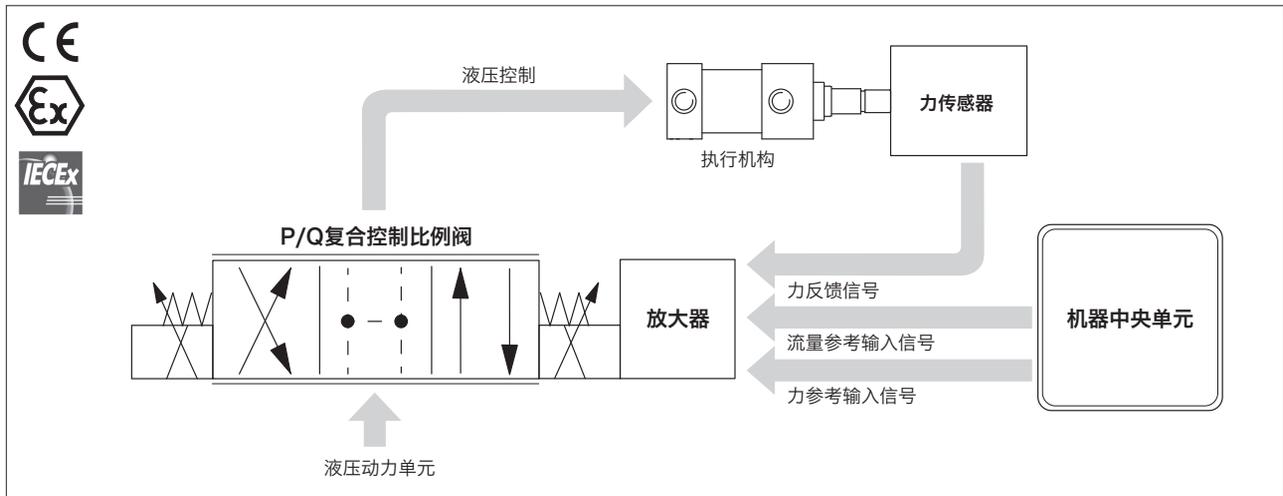


防爆型数字式比例阀 带P/Q复合控制

换向阀带LVDT传感器和集成式放大器



1 综合描述

带P/Q控制的防爆型比例换向阀可选SP,SF或SL选项，设计用于实现液压执行机构的速度/位置/力的复合控制。这些选项为由伺服比例阀和高性能比例换向阀操作的标准换向和流量调节增加了压力(对于SP)或力(对于SF和SL)的闭环控制。

注：为简化，以下描述始终使用“力控制”，即使对于SP选项的“压力”控制也同样描述。

通过先进的计算程序，从流量控制到力控制可由阀自动进行切换。

这种解决方案的优势在于可对机器执行机构在方向，速度，位置和力的控制方面实现高精度和高动态性能控制，所有这些操作都是由单个阀完成的。

2 功能说明

P/Q复合控制通过从机器中央单元发送到阀放大器的两个电子参考信号进行操作：一个用于流量调节，一个用于力调节。阀放大器必须与一个远程压力传感器或一个力敏元件连接，以测量和反馈实际压力或力。

SP选项控制A口压力，必须和单个压力传感器连接

SF选项通过测量A口和B口的压差来控制力，必须和两个压力传感器连接

SL选项直接控制执行机构的力，必须和一个力敏元件连接

参见第4节配置举例

专用计算程序会一次又一次自动选择哪种控制形式(流量或力)将被激活。两种控制之间的动态切换可以通过特定的软件设置进行调节，以避免不稳定或振动。

当力传感器测得的实际系统力低于相关输入参考信号时，流量调节处于激活状态。

阀通常通过集成式LVDT传感器对阀芯位置进行闭环控制来调节流量。

当通过远程传感器测量的实际系统力达到相关力参考输入信号定义的设定值并满足控制算法中定义的调节要求时，力控制被激活。

因此流量调节降低，以保持力的闭环调节稳定。

如果力降低到其输入参考信号以下，流量控制将返回激活状态。

使用ATOS PC软件对内部PID参数进行设置，可以使力控制的动态响应适应不同的系统特性。根据不同的液压工况，可选择多达4个不同的PID参数值来优化系统动态响应。

3 阀范围

选项SP,SF,SL用于防爆型高性能比例换向阀和防爆型伺服比例阀，带TES/LES集成式数字放大器或TEZ/LEZ轴控制器。根据具体的FX**技术样本，阀的性能特征和外形尺寸保持不变。

伺服比例阀：

DLHA-TEZ, DLKZA-TEZ - 直动式，阀芯零遮盖，阀套结构 - 技术样本FX150

DHZA-TEZ, DKZA-TEZ - 直动式，阀芯零遮盖 - 技术样本FX135

DPZA-LES - 先导式，阀芯零遮盖 - 技术样本FX235

LIQZA-LES - 3通伺服插装阀 - 技术样本FX380

伺服比例阀，带TEZ/LEZ轴控制器：

DLHA-TEZ, DLKZA-TEZ - 直动式，阀芯零遮盖，阀套结构 - 技术样本FX610

DHZA-TEZ, DKZA-TEZ - 直动式，阀芯零遮盖 - 技术样本FX620

DPZA-LEZ - 先导式，阀芯零遮盖 - 技术样本FX630

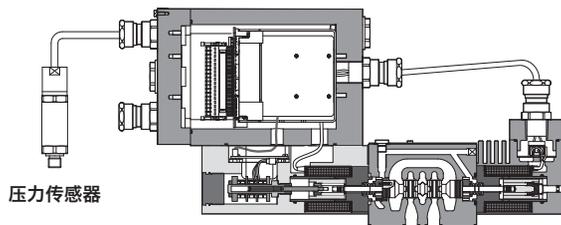
高性能比例阀：

DHZA-TEZ, DKZA-TEZ - 直动式，阀芯正遮盖 - 技术样本FX130

DPZA-LES - 先导式，阀芯正遮盖 - 技术样本FX230

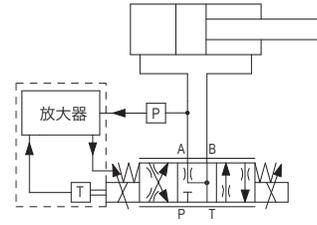
4 SP,SF,SL配置举例

SP - 压力控制 - 1个压力传感器



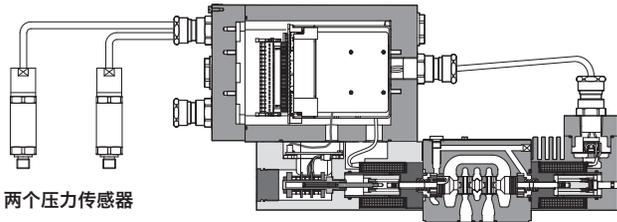
压力传感器

例: DHZA-TES-SP



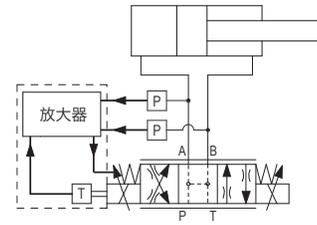
一个远程压力传感器必须安装在执行器油口需要控制压力的位置。
此例中SP选项调节A口压力

SF - 力控制 - 2个压力传感器



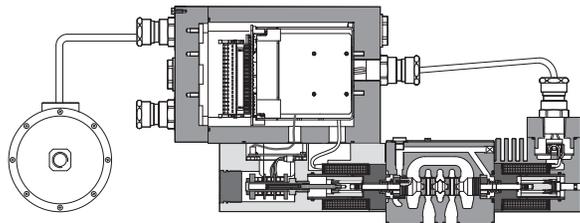
两个压力传感器

例: DHZA-TES-SF



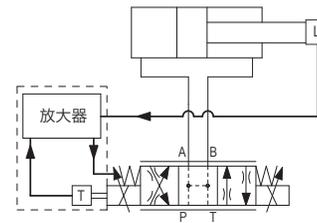
在执行器的A口和B口必须安装两个远程压力传感器。
执行器孔径和杆径必须输入阀软件内, 以计算相关的面积:
 $A1=$ 孔面积; $A2=$ 环形面积
根据以下计算结果, SF选项直接控制执行器力(F)
 $F=Pa \times A1-Pb \times A2$

SL - 力控制 - 1个力敏元件



力敏元件

例: DHZA-TES-SL



在执行器和控制负载之间必须安装一个力敏传感器
SL选项直接控制执行器力

5 一般说明

Atos数字式比例阀获得CE认证标志, 符合应用规范标准(如抗磁性/抗干扰EMC指令)。
安装、布线和启动程序必须按照技术样本FX900和E-SW-*编程软件中包含的用户手册中所示的一般规定执行。

6 阀参数设置和编程工具



警告: 以下操作必须在安全区域进行

阀的功能参数和配置, 易于通过Atos E-SW编程软件进行设置和优化, E-SW软件可通过USB接口连接到数字放大器上(见样本GS003)。
对于现场总线型, 当放大器通过总线接口连接到机器中央单元时, 软件通过连接USB接口对阀进行参数设置。

根据放大器的选项, 软件有以下不同版本(见样本GS500):

E-SW-BASIC/PQ 支持: NP(USB)

E-SW-FIELDBUS/PQ 和 **Z-SW-FULL** 支持:

NP(USB) - 仅对Z-SW-FULL

BC (CANopen)

BP (PROFIBUS DP)

EH (EtherCAT)

EW (POWERLINK)

EI (EtherNet/IP)

EP (PROFINET)

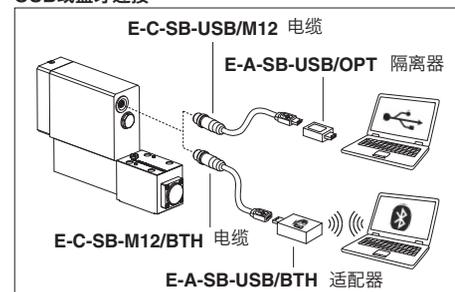


警告: 放大器的USB接口不是隔离的! 对于E-C-SB-USB/M12电缆, 强烈建议使用隔离适配器对PC进行保护



警告: 有关蓝牙适配器已获得批准的国家/地区列表, 请参阅技术样本GS500

USB或蓝牙连接



7 功能举例

以下功能举例仅作为带P/Q复合控制SP,SF,SL的防爆型比例换向阀可能应用场合的一般参考。有关特殊应用的其他评估请联系Atos技术服务部。

7.1 高动态响应减压控制 - 仅对SP选项

带阀芯零遮盖和SP控制的比例换向阀，采用3通型液压机能，可在作用A（或B）口实现高动态减压控制：

- 流量参考信号用于限制在压力调节过程中的最大流量
- 压力参考信号用于调节阀作用油口A口的压力；比例换向阀本身为闭环调节，保证高动态响应，快速/重复执行压力控制

配置要求：

- 必须在液压系统的控制口安装一个防爆型远程压力传感器（当使用4通型，可使用A口或B口任一油口，但不控制的油口必须使用堵头堵住）
- 推荐选用零遮盖型阀芯和不带失电保护机能的阀

⚠ 不能选用正遮盖型，且中位时PABT全关闭的阀

7.2 单作用执行机构带速度/压力/力控制 - 仅对SP或SL

带SP或SL控制的比例换向阀，采用3通型液压机能，控制单作用执行机构的速度/压力(力)

- 流量参考信号用于调节执行机构向前/向后的速度，压力（力）参考信号用于限制执行机构最大推压力（力）
- 或
- 压力（力）参考信号用于调节执行机构推压力（力），而流量参考信号用于限制执行机构的最大速度

配置要求：

- SP型液压系统执行机构推力作用油口处必须安装一个远程防爆型压力传感器
- SL型在执行器和控制负载之间安装一个远程力传感器
- 推荐选用零遮盖型阀芯和不带失电保护机能的阀

⚠ 不能选用正遮盖型，且中位时PABT全关闭的阀

7.3 双作用执行机构带速度/压力控制 - 仅对SP

带SP控制的比例换向阀，控制双作用执行机构的速度/压力：

- 流量参考信号用于调节执行机构向前/向后的速度，而压力参考信号用于限制执行机构最大推压力
- 或
- 压力参考信号用于调节执行机构推压力，而流量参考信号用于限制执行机构向前向后的最大速度

配置要求：

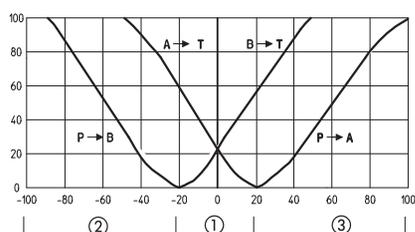
- 液压系统执行机构推力作用油口处必须安装一个防爆型远程压力传感器
- 必须采用中位带进口节流专用型阀芯Q5；在卸压阶段，非控制油口保持接T口，避免背压 - 见7.4节

⚠ 不能选用正遮盖型，且PABT口全关闭的阀

7.4 用于SP控制4通连接的Q5阀芯

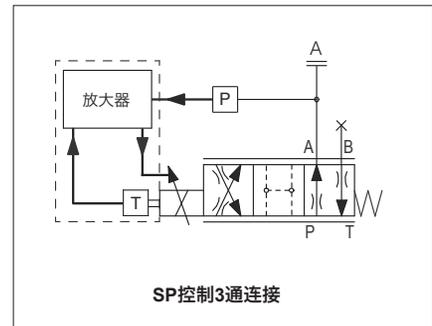
Q5型

在运动阶段（如高速极限注射运动）能够快速反向

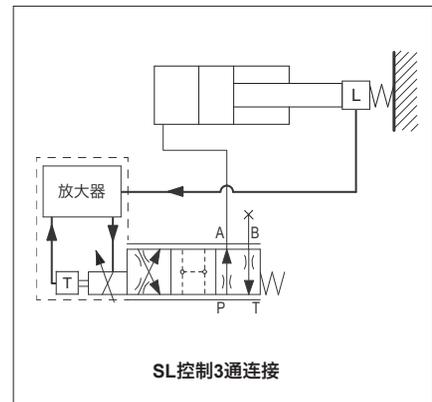


- ① 卸压（压力控制激活）
- ② 向后运动（流量控制激活）
- ③ 向前运动（流量或压力控制激活）

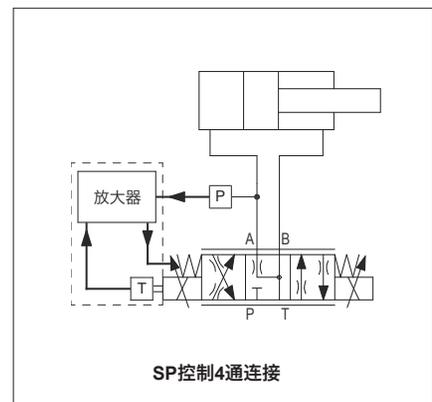
高动态响应 - 仅对SP



单作用 - 仅对SP或SL



双作用 - 仅对SP



7.5 双作用执行机构带力限制或调节 - 仅对SF或SL

4 通比例换向阀，带SF或SL控制，控制双作用执行机构的速度/力

- 流量参考信号用于调节执行机构向前/向后的速度，而力参考信号用于限制执行机构的最大推/作用力
- 或
- 力参考信号用于调节执行机构推/拉力，而流量参考信号用于限制执行机构的最大速度

配置要求:

- 对于SF，执行机构的两个作用油口处必须安装两个防爆型远程压力传感器
- 对于SL，必须在执行机构和控制负载之间安装一个推/拉负载传感器
- 推荐选用零遮盖型阀芯，不能选用正遮盖型，且中位时PABT口全关闭的阀

优势:

- 力控制可以在推或拉任一方向
- SL控制可实现更精确的力控制，但需要安装更复杂的防爆型负载传感器
- SF控制由于压力传感器安装简便，它可以实现在现成的系统中加入力控制

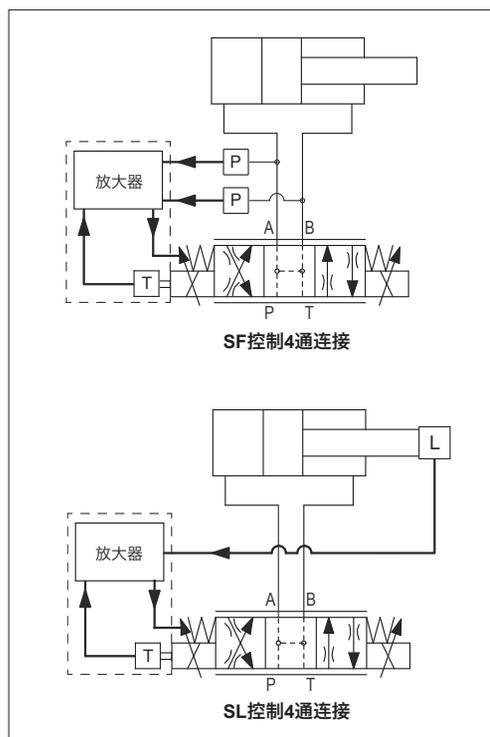
控制模式:

- 流量控制优先: 流量参考信号被用于控制执行机构向前向后运动，而力参考信号被用于限制/调节推和拉两个方向的力
- 力控制优先: 力参考信号被用于控制推/拉两个方向的力，而流量控制信号被限制/调节执行机构两个方向的速度

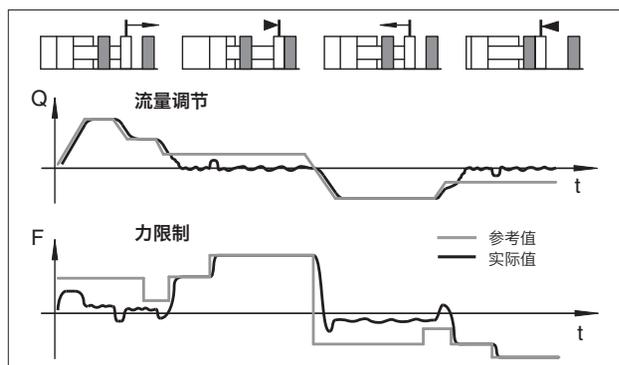
注释:

建议选用带辅助手柄的单向阀，以便在电源失效或故障状态下拦截A口和B口，满足特殊的液压机能

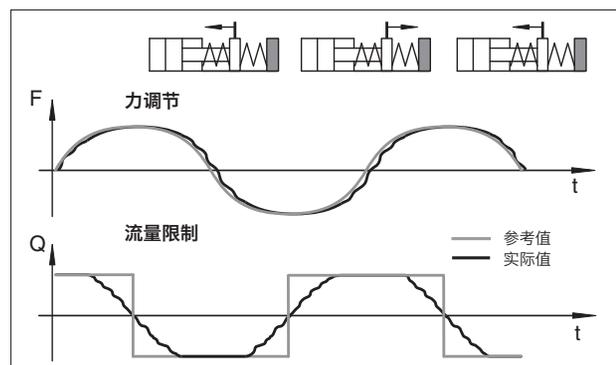
双作用 - 仅对SF或SL



7.6 流量控制优先



7.7 力控制优先



8 压力 / 力传感器特征

压力/力控制的精度取决于所选的压力/力传感器

压力/力复合控制需要安装远程压力传感器或力敏元件以测量实际压力/力值:

- **压力传感器:** 易于集成到系统上，是高性价比解决方案，压力和力可以复合控制，关于E-ATRA-7防爆型压力传感器的详细信息，见技术样本GX800
- **力敏元件:** 在力控制中允许用户获得较高调节精度和准确度，但同时增加了机械安装的复杂性

远程压力/力传感器的特性是必须选择与其匹配的应用需求，以获得最佳的性能：传感器的额定范围必须不超过最大调节压力/力的115%~120%。