

TES/LES型带S选项的数字式放大器

集成到阀上，用于带P/Q复合控制的比例阀

DLHZO-TE-S-SP-BC CANopen

DLHZO-TE-S-SF-BP PROFIBUS DP

DLHZO-TE-S-SL-EH EtherCAT

E-SW-/S 编程软件

不包含传感器③和插头④, ⑤, ⑥, 需单独订货

TES-S, LES-S

带S选项的数字型放大器①在压力（SP）或力（SF和SL）的功能基础上增加了闭环控制，为比例换向阀提供流量调节。

P/Q复合控制具体操作是通过两个输入参考信号，经过复杂的计算自动实时地选取执行哪一个信号命令。两种控制间的动态切换是通过专用的配套软件设置进行调节的，从而避免了不稳定性或震动。

当实际压力/力低于相应的输入信号命令，流量控制被激活-阀正常工作，通过集成式LVDT传感器②执行对滑阀芯/锥阀芯的闭环位置控制来调节流量的大小。

当远程传感器③测得实际系统压力/力超出相应的输入参考信号时，压力/力闭环控制被激活-放大器控制减小阀的调节流量，以保持系统压力/力的稳定。

当压力/力低于输入参考信号时，流量控制再次被激活（见第 [2] 节）。

根据不同系统的特征，通过Atos PC软件设置内部PID参数，对压力/力控制的动态响应进行调整。

高达4套不同的PID参数可选，根据不同的液压工况，以优化系统动态响应性。

电气特性：

- 12芯主插头④用于连接电源，附加双电源，使能和故障信号
- 5芯USB插头为缺省配置
- 3个指示灯用于故障诊断（见5.1节）
- 输入/输出总线通讯插头⑤（见第 [7] 节）
- 5芯插头⑥用于单传感器
- 电源供电极性反接保护功能
- 工作温度范围：-40 ~+60
- IP66/ IP67防护等级
- CE认证符合EMC规范

软件特征：

- 直观的图形操作界面
- 设置阀的功能参数
- 设置PID增益
- 完整的故障诊断功能检测放大器的状态
- 内部示波功能
- 通过USB接口现场更新固件

复合控制配置

	SP	SF	SL
	一个远程压力传感器安装在执行器油口需要控制压力的位置	执行器两端油口必须装有两个远程压力传感器；执行器的力是由压力反馈值进行计算得出的 (Pa-Pb)	在执行器和控制负载之间必须安装一个负载传感器

1 阀范围

阀类型	换向阀		换向阀	插装阀
	DHZO DKZOR	DLHZO DLKZOR	DPZO	LIQZO LIQZP
样本页码	FS165, F168	FS180	FS175, FS178	FS340
放大器型式	TES-S		LES-S	

GS212.1

2 P/Q复合控制应用举例

以下应用举例仅作为带S选项集成数字电子放大器配置的总体参考。复合控制根据所选阀的型号出厂预调，以及通过软件选择在SP、SF、SL之间进行配置。
针对具体应用要求，请咨询我们的技术部，获得相关应用的技术应用评估。

高动态响应减压控制 - 仅对SP选项

3通或4通比例换向阀，带SP控制，板式安装或插装式安装，形成3通型液压油路，实现对作用油口A口的高动态减压控制（见图2.1）：

- 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远程压力传感器（当使用4通阀，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。

单作用执行机构带速度/压力（力）控制 - 仅对SP或SL

3通或4通比例换向阀，带SP或SL控制，板式安装或插装式安装，形成3通型液压油路，控制单作用执行机构的速度/压力（力）（见2.2节）：

- 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压力传感器（使用4通阀，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）

- SL型在执行器和控制负载之间安装一个远程压力传感器
- 推荐选用零遮盖型阀芯；不能选用正遮盖型，且中位时PABT全关闭的阀。

双作用执行机构带速度/压力控制 - 仅对SP

4通比例换向阀，带SP选项，板式安装，控制双效用执行机构的速度/压力（见2.3节）：

- 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，而流量信号用于限制执行机构的最大速度

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远程压力传感器

- 必须采用中位带进口节流的专用型阀芯；在卸压阶段，非控制油口保持压力为0（接T口）- 见第3节

双效用执行机构力限制或调节 - 仅对SF或SL

4通比例换向阀，带SF或SL控制，板式安装，控制双效用执行机构的速度/力（见2.4，2.5节）：

- 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，但需要更复杂的负荷传感器安装
- 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。

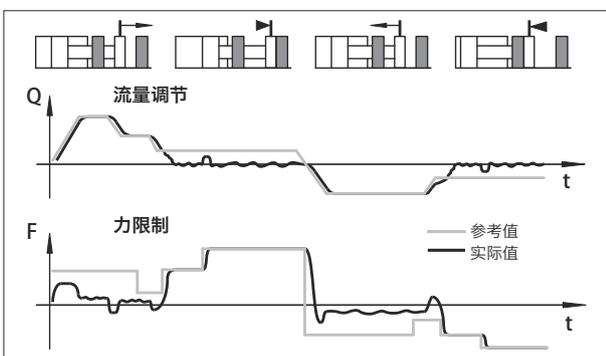
- 力控制优先：力控制信号被用于控制推/拉两个方向的力，而流量控制信号被限制/调节执行机构两个方向的速度。

注释：

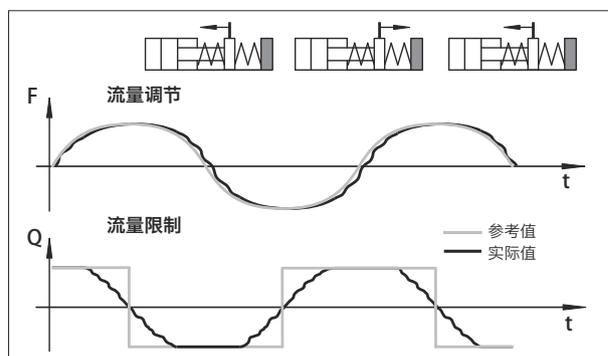
- DLHZO, DLKZOR和 DPZO-L型比例伺服阀强烈建议用在高精度应用场合-见技术样本FS180, FS178

- 建议选用安全型单向阀，在电源失效或故障状态下，满足特殊的液压机能-见样本E115。

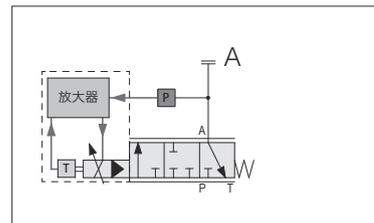
2.6 - 流量控制优先



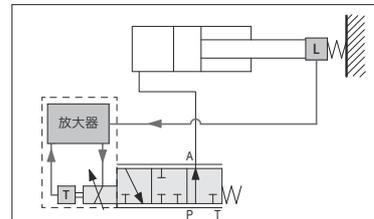
2.7 - 力控制有限



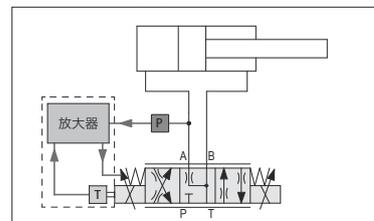
2.1 - SP控制3通连接



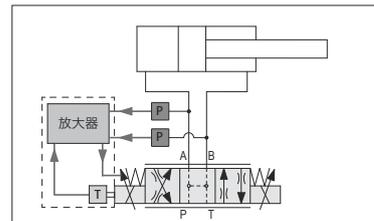
2.2 - SL控制3通连接



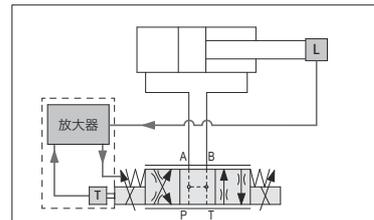
2.3 - SP控制4通连接



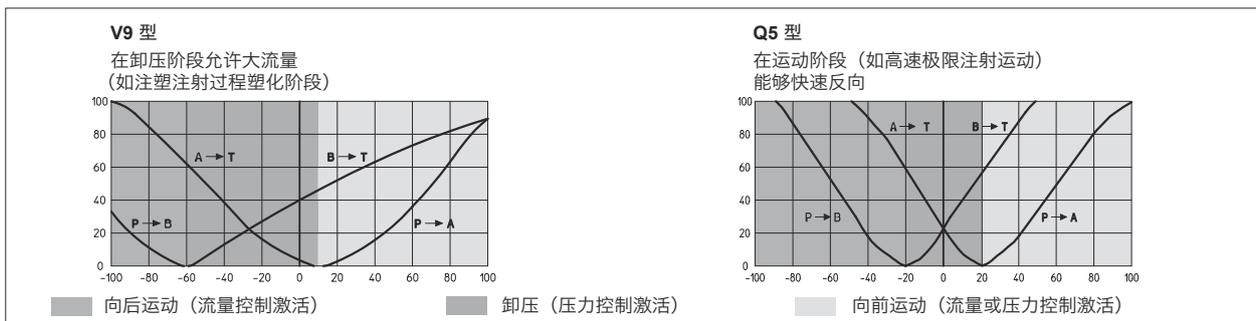
2.4 - SF控制4通连接



2.5 - SL控制4通连接



3 SP控制4通连接可选的阀芯

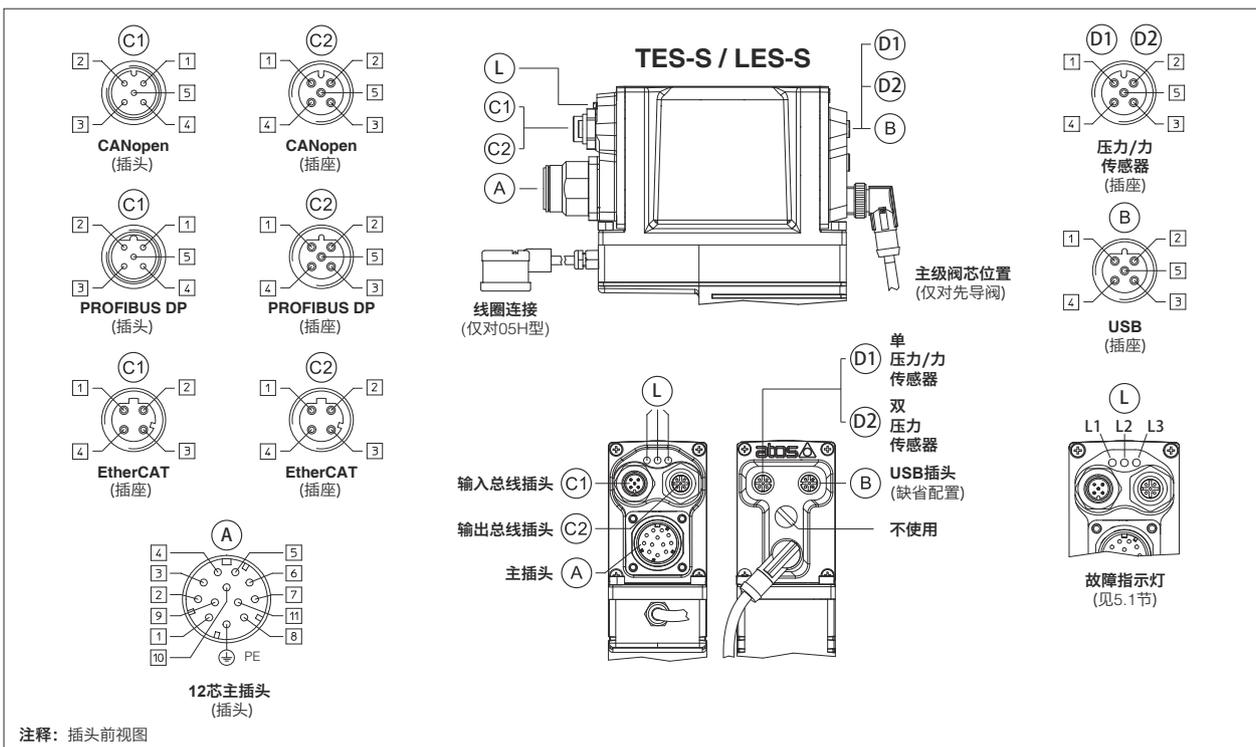


4 主要特征

电源 (见6.1, 6.4节)	额定: +24VDC 整流和滤波: $V_{RMS} = 20 \sim 32$ V最大 (最大峰值脉冲10 %VPP)			
最大功耗	50 W			
输入参考信号 (见6.2节)	电压: 范围 ± 10 VDC (24VMAX 电容) 输入阻抗: $R_i > 50k\Omega$ 电流: 范围 ± 20 mA 输入阻抗: $R_i = 500k\Omega$			
监测输出信号 (见6.3节)	输出范围: 电压 ± 10 VDC @ max 5mA 电流 ± 20 mA @ max 500 Ω 负载电阻			
使能输入信号 (见6.5节)	范围: 0~5VDC (关闭状态), 9~24VDC (开启状态), 5~9VDC (不接收); 输入阻抗: $R_i > 10k\Omega$			
故障输出信号 (见6.6节)	输出范围: 0~24VDC (开启状态 $> [电源 - 2V]$; 关闭状态 $< 1V$) @ max 50 mA; 外部不允许连接负极电压 (例如取决于感应负载)			
报警	电磁铁开路/短路, 电流输入信号电缆破裂; 温度过高/过低, 阀芯传感器故障			
压力/力传感器电源	+24 VDC @ max 100 mA			
壳体形式	阀为密封壳体包装; 防护等级为IP66/IP67			
隔热处理	电子器件PCB 板带隔热涂层			
工作温度	-40~+60 (存储温度-40~+70)			
质量	约510g			
附加特征	电磁铁电流带短路保护; 3个故障指示灯; 电磁铁快速切换采用P.I.D阀芯位置控制; 电源带极性接反保护			
电磁兼容性 (EMC)	符合2004/108/CE规范 (抗磁性: EN 61000-2; 抗干扰性: EN 61000-3)			
通讯接口	USB Atos ASCII 编码	CANopen EN50325-4 + DS408	PROFIBUS DP EN50170-2/IEC61158	EtherCAT IEC 61158
通讯物理层	非隔离 USB 2.0 + USB OTG	光学隔离 CAN ISO11898	光学隔离 RS485	快速以太网, 隔离 100 Base TX
推荐接线电缆 (见第 12节)	LIYCY 屏蔽电缆			

注释: 从电子放大器通24Vdc 电源启动到阀开始工作要求最短时间为300ms到500ms。在这段时间内, 到阀线圈的电流为0。

5 连接和指示灯



5.1 故障指示灯 (L)

三个指示灯直接对放大器工作状态进行诊断。详细信息请见放大器用户使用手册。

总线接口 指示灯	NP 无	BC CANopen	BP PROFIBUS DP	EH EtherCAT	L1 L2 L3
L1		阀状态		LINK/ACT	
L2		网络状态		网络状态	
L3		电磁铁状态		LINK/ACT	

5.2 主插头-12芯 (A) -见13.1节

针脚	NP	BC, BP, EH	技术描述	注释
1	V+		电源24Vdc (见4.1节)	输入-电源
2	V0		电源0Vdc (见4.1节)	地-电源
3	使能 相对于: V0	VLO	放大器使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc) (见4.8节)	输入-开/关信号
4	Q_输入+		流量参考输入信号: 最大范围±10Vdc/±20mA, 可软件选择 (见4.2节)	输入-模拟信号
5	输入-		负参考输入信号Q_输入+和F_输入+	输入-模拟信号
6	Q_监测 相对于: V0	VLO	监测输出信号: 最大范围±10Vdc/±20mA, 可软件选择 (见4.4节)	输出-模拟信号
7	F_输入+		压力/力参考输入信号: 最大范围±10Vdc/±20mA, 可软件选择 (见4.3节)	输入-模拟信号
8	F_监测 相对于: V0	VLO	压力/力监测输出信号: 最大范围±10Vdc/±20mA, 可软件选择 (见4.5节)	输出模拟信号
9	D_IN0		多重压力/力PID选择, 相对于V0	输入-开/关信号
		VL+	放大器逻辑级和通讯级的电源24Vdc	输入-电源
10	D_IN1		多重压力/力PID选择 (不适用于SF控制), 相对于V0	输入-开/关信号
		VLO (1)	放大器逻辑级和通讯级的电源0Vdc	地-电源
11	故障 相对于: V0	VLO	故障 (0Vdc) 或正常工作 (24Vdc) (见4.7节)	输出-开/关信号
PE	地		内部连接到放大器壳体上	

注释: (1) 当放大器连接到PC的USB 接口时, 在VL+ 连接情况下不要断开VLO。

5.3 通讯插头 (B) - (C) -见12.2节

(B) USB插头 - M12 - 5芯 缺省配置		
针脚	信号	技术描述 (1)
1	+5V_USB	电源
2	ID	放大器USB 接口识别
3	GND_USB	USB地
4	D-	数据线-
5	D+	数据线+

(C1) (C2) BC总线型, 插头-M12-5芯		
针脚	信号	技术描述 (1)
1	CAN_SHLD	屏蔽
2	NC	不接
3	CAN_GND	总线地
4	CAN_H	总线 (高)
5	CAN_L	总线 (低)

(C1) (C2) BP总线型, 插头-M12-5芯		
针脚	信号	技术描述 (1)
1	+5V	终端电源信号
2	LINE-A	总线 (高)
3	DGND	数据线和终端信号零
4	LINE-B	总线 (低)
5	SHIELD	

(C1) (C2) EH总线型, 插头-M12-4 芯		
针脚	信号	技术描述 (1)
1	TX+	发送+
2	RX+	接收+
3	TX-	发送-
4	RX-	接收-
壳体	屏蔽	

注释: (1) 建议插头壳体同屏蔽线连接

5.4 远程压力/力传感器插头-M12-5芯 (D) -见12.3节

针脚	信号	技术描述	(D1) SP,SL-单传感器(1)	(D2) SF-双传感器(1)
1	VF +24V	电源+24Vdc	连接	连接
2	TR1	第一个信号传感器信号+	连接	连接
3	AGND	传感器电源和信号共地	连接	连接
4	TR2	第二个信号传感器信号+	/	连接
5	NC	不接	/	/

注释: (1) 单/ 双传感器配置和模拟输入范围通过软件选择 - 见6.9节

6 信号描述

Atos数字式放大器具有CE认证标志，符合应用规范要求（如抗磁性/抗干扰性EMC规范）。

安装、接线和启动程序必须遵照样本F003部分的总则和E-SW编程软件的用户手册进行。

放大器的电子信号（如监测信号）禁止直接驱动作为安全功能的启用信号，如控制机器人安全型元件的开/关，这也是欧洲标准的要求。

6.1 电源 (V+和V0)

电源必须足够的稳定或经整流和滤波:若单相整流器,须接10000 μ F/40V电容滤波;若三相整流器,须接4700 μ F/40V电容滤波。
每个放大器电源处需要串联保险丝:使用2.5 A 保险丝。

6.2 流量参考输入信号(Q_输入+)

放大器设计用于根据模拟型参考输入信号控制阀芯位置。

输入参考信号根据所选阀的型号出厂预设,标准型的默认为 ± 10 Vdc,选项/I默认为4~20mA。

输入参考信号可通过软件配置电压和电流,最大范围为 ± 10 Vdc或 ± 20 mA。

放大器带总线通讯接口(BC,BP或EH),可通过软件选择,直接连接机器人控制单元(总线参考信号)接收输入参考信号。

模拟参考信号可被用于开关指令,输入范围为0~24Vdc。

6.3 压力或力参考输入信号(F_输入+)

F_INPUT+信号(针脚7)的功能取决于所选放大器的参考信号和压力/力闭环控制(见第2节)。

输入信号根据所选阀的型号出厂预设,标准型的默认值为 ± 10 Vdc, /I选项为4~20mA。

输入信号可通过软件选择电压或电流形式,最大范围为 ± 10 V或 ± 20 mA。

放大器带总线通讯接口(BC,BP或EH),可直接通过软件从机器人控制单元接收输入参考信号。

模拟参考输入信号可被用于开关指令,输入范围为0~24Vdc。

6.4 流量监测输出信号(Q_监测)

放大器产生一个模拟输出信号与阀芯实际位置成比例;监测输出信号可通过软件设置显示放大器的其它信号(如模拟参考信号,总线参考信号,阀芯位置等)。

监测输出信号根据所选阀的型号出厂预设,标准型的默认为 ± 10 Vdc,选项/I默认为4~20mA。

输出参考信号可通过软件配置电压和电流,最大范围为 ± 10 Vdc或 ± 20 mA。

6.5 压力或力监测输出信号(F_监测)

放大器产生一个模拟输出信号与压力/力复合控制信号成比例;监测输出信号可通过软件设置显示放大器的其它信号(如模拟参考信号,力参考信号)

监测输出信号根据所选阀的型号出厂预设,标准型的默认为 ± 10 Vdc,选项/I默认为4~20mA。

输出参考信号可通过软件配置电压和电流,最大范围为 ± 10 Vdc或 ± 20 mA。

6.6 放大器逻辑级和通讯级电源(VL+和VL0)

电源必须足够的稳定或经整流和滤波:若单相整流器,须接10000 μ F/40V电容滤波;若三相整流器,须接4700 μ F/40V电容滤波。

切断电磁铁电源(针脚1,2)可中断电源(针脚9,10),但诊断功能、USB和总线通讯接口仍保持激活。

每个放大器电源处需要串联保险丝:使用500mA快熔保险丝。

6.7 故障信号输出(故障)

故障输出信号显示放大器的故障状态(电磁铁短路/开路,参考信号或传感器信号电缆损坏,超出最大误差等)。故障出现时对应的信号为0Vdc,正常工作对应的信号为24Vdc。

使能输入信号对故障状态没有影响。

故障输出信号可通过软件选择用于数字输出信号。

6.8 使能输入信号(使能)

要使放大器开始工作,输入24Vdc电源在针脚3:使能输入信号可以启动/停止供给到电磁铁的电流,而不切断放大器供电电源;当阀由于安全原因需停止时,它可以被用以激活通讯或放大器的其它功能,这种情况不符合欧洲规范EN13849-1(如EN954-1)。

使能输入信号可通过软件选择用做数字型输出信号

6.9 远程压力/力传感器输入信号

模拟型远程压力传感器或负载传感器可直接连接到放大器上。

模拟型输入信号根据所选阀的型号出厂预设,标准型的默认值为 ± 10 Vdc, /C选项为4~20mA。

输入信号可通过软件选择配置电流和电压,最大范围是 ± 10 V或 ± 20 mA。

参考压力/力传感器的特征来选择传感器类型,以满足特殊应用场合的要求(见9.2节)。

6.10 多个PID可选(D_IN0和D_IN1) - 仅对NP选项

主插头上有两个开关输入信号,可以开关切换选择存储在放大器内的4套压力(力)PID参数。

在机器循环中切换活动的压力PID设定,可以优化不同的液压工况下(容积,流量等)系统的动态响应性。

从针脚9和/或针脚10上提供24Vdc电源,可以选择右表所示的PID设定一个。格雷码可通过软件进行选择。

PID 参数选择				
针脚	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
9	0	24 Vdc	0	24 Vdc
10	0	0	24 Vdc	24 Vdc

7 输入 / 输出总线通讯插头

两个总线通讯插头可用于BC, BP和EH型数字式放大器。此特征具有一系列的技术优势, 如安装简单, 接线简便和避免了使用昂贵的T-插头。BP和BC型通讯插头可用作总线网络的终点, 用作外部终端 (见技术样本GS500)。EH型不需要用作外部终端: 每个插头为内部终端。

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 (见第5节)。压力/力复合控制需要安装压力传感器或负载传感器以测量实际压力/力值。压力传感器易于集成到系统上, 是性价比高的解决方案, 压力和力可以复合控制 (关于压力传感器的详细信息, 见技术样本G465)。负载传感器在力复合控制中允许用户获得较高调节精度和准确度。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%。

9 软件工具 - 见技术样本GS500

阀的功能参数和配置易于通过Atos特有的E-SW软件程序设置和优化, E-SW软件可通过USB接口连接到数字放大器上进行通讯 (见6.1节)。根据放大器的总线接口不同, E-SW有以下不同版本选配: NP (无) E-SW-PS/S, BC (CANopen) E-SW-BC/S, BP (PROFIBUSDP) E-SW-BP/S 和EH (EtherCAT) E-SW-EH/S。对于总线型, 当放大器通过现场总线连接到中央机器单元时, E-SW 软件可通过USB 通讯接口调节阀的参数设置。

警告: 放大器的USB接口不是隔离的!

强烈建议使用E-A-SB-USB/OPT 光隔离适配器连接电脑。

9.1 - USB连接



所有编程软件, 需单独订货:

E-SW-*/S DVD首次供货 = 软件需通过网页下载专区 www.download atos.com 进行激活; 包括一年的维护网站注册后, 通过电子邮件收到激活码 (软件许可) 和登录密码以进入Atos下载区域。软件自用户安装10天内保持激活状态, 10天后将被停用, 直到用户输入密码激活。

E-SW-*/N/S DVD再次供货 = 仅限于再次供货; 不包括维护, 不需要网站注册。软件需用首次注册的激活码进行激活。

Atos下载区域: 最新的E-SW-PS软件, 用户使用手册, USB接口和总线通讯接口放大器的配置文件, 见 www.download atos.com

USB适配器, 电缆和端子, 需单独订货

10 主要软件参数设置

下面是带P/Q复合控制的数字型放大器的主要参数设置和特性简要描述。

若要了解详细设置、接线方法、安装步骤, 请参照E-SW-*/S DVD编程软件所包含的用户使用手册:

E-MAN-RI-LES-S - 使用手册用于 **TES-S** 和 **LES-S** 型阀

10.1 增益

增益功能允许根据最大参考输入信号设置阀的最大开口量。

此调节允许在最大的输入参考信号下减少阀的最大调节量。

对于双电磁铁阀或三位单电磁铁阀, 两个不同的增益调节: 增益A为正参考输入信号, 增益B为负参考输入信号。

10.2 偏置和门限

比例阀的液压调节在开关切换状态下存在死区。

通过启用偏置功能, 可补偿阀在死区内的调节间断。偏置功能即在参考输入信号的基础上叠加一个固定预设的偏置值 (模拟或总线外部输入)。

当参考输入信号值超过预先设定的放大器的门限值时, 偏置功能被启用。

偏置的设定允许校准到特定比例阀相匹配的放大器中的偏置电流。

门限的设定可用于避免在有电磁干扰出现的场合, 模拟信号输入比例阀在零信号附近出现意外的液压调节: 小的门限设置可降低阀的死区范围, 大的门限设置则提高了对电磁干扰的防御能力。

当总线参考信号被激活时, 门限需设置到零。

对于双电磁铁阀, 可提供两个不同的偏置调节: 正参考信号激活偏置A和负参考信号激活偏置B。

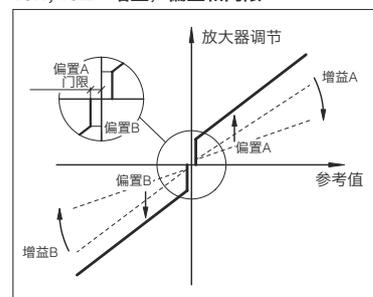
其它关于软件可选的偏置功能的详细描述, 参见编程手册。

10.3 零偏

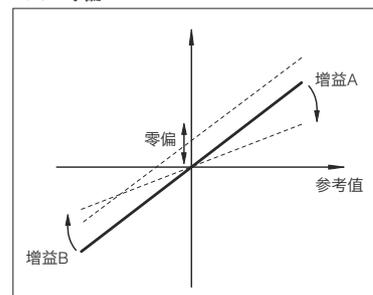
比例阀阀芯在中位时的液压调节为零遮盖型, (阀芯中位时)

零偏功能允许根据特定的液压系统工况 (如用于控制差动面积油缸的阀), 按照阀芯回到中位时需要的电流设定复位电流。零偏的默认设置为零。

10.1, 10.2 - 增益, 偏置和门限



10.3 - 零偏



10.4 斜坡

斜坡发生器可将阶跃输入参考信号转换为时间变化而增/减的平滑的电流信号控制阀的开口量。

可根据需要设定不同的斜坡信号：

- 适用任何参考信号变化的单斜坡信号
- 适用输入参考信号增加和减小的双斜坡信号
- 适用输入信号为正/负，增加/减小的四个斜坡信号

斜坡信号发生器对于要求液压动作平稳以免机器发生震动或震动的场合非常适用。

如果比例阀由闭环控制驱动，斜坡可能导致产生不稳定动作，这时可以通过软件操作来关闭（默认设置）这项功能。

10.5 线性度

线性度设置功能可以设置输入参考信号和控制阀的调节量之间的比例关系。

线性度的功能对于在特定工况下要求阀线性调节的场合很有用处。

10.6 颤振

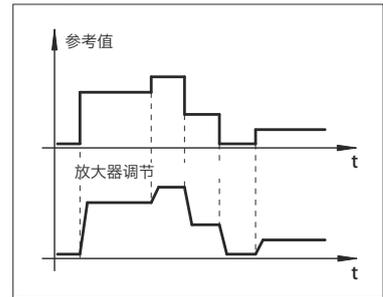
颤振是在阀的输入参考信号上增加一个高频调节，以减少液压调节的滞环；事实上，阀调节元件的微小变化减少机械静摩擦效果（取决于油缸的密封）。

颤振频率和振幅通过软件选择；高参考值时振幅自动减少（高调节流量/油缸速度），以避免可能出现的不稳定性。

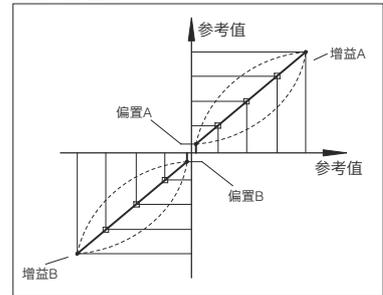
低频和高振幅可减少滞环但同时降低了调节的稳定性。在一些应用场合会导致震动和噪音；正确的设置取决于系统的设置。

颤振的默认设置为非使能。

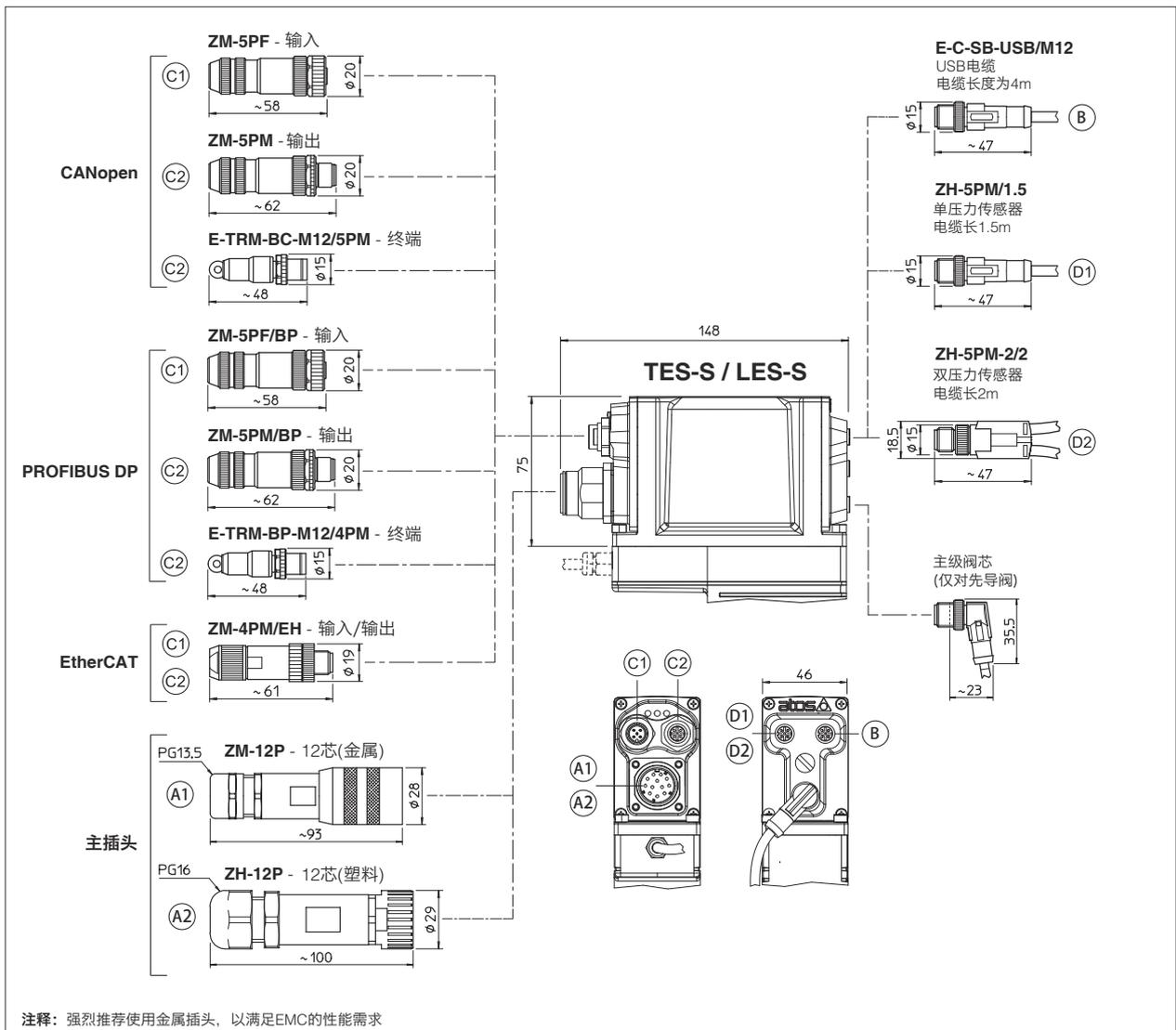
10.4 - 斜坡



10.5 - 线性度



11 外形尺寸[mm]



12 插头特性 - 需单独订货

12.1 主插头-12芯

插头类型	电源	电源
型号	(A1) ZM-12P	(A2) ZH-12P
类型	内沉式12芯直插孔	内沉式12芯直插孔
标准	DIN 43651	DIN 43651
材料	金属	加强型带玻璃纤维的塑料
电缆屏蔽	PG13.5	PG16
电缆尺寸	LiYCY 12 x 0.75 mm ² 最长20m (逻辑级和电源)	LiYCY 10 x 0.14 mm ² 最长40m (逻辑级) LiYY 3 x 1 mm ² 最长40m (电源)
连接类型	螺纹接线端子	螺纹接线端子
保护等级 (EN 60529)	IP67	IP67

12.2 总线通讯插头

插头类型	BC CANopen (1)		BP PROFIBUS DP (1)		EH EtherCAT (2)
型号	(C1) ZM-5PF	(C2) ZM-5PM	(C1) ZM-5PF/BP	(C2) ZM-5PM/BP	(C1) (C2) ZM-4PM/EH
类型	5芯直插孔	5芯直插针	5芯直插孔	5芯直插针	4芯直插针
标准	M12 符合 A - IEC 60947-5-2		M12 符合 B - IEC 60947-5-2		M12 符合 D - IEC 61076-2-101
材料	金属		金属		金属
电缆屏蔽	压力螺母 - 电缆直径为6~8mm		压力螺母 - 电缆直径为6~8mm		压力螺母 - 电缆直径为4~8mm
电缆尺寸	CANbus 标准 (DR 303-1)		PROFIBUS DP标准型		Ethernet标准 CAT-5
连接类型	螺纹端子		螺纹端子		压线端子
保护等级 (EN 60529)	IP67		IP67		IP67

注释: (1) E-TRM-**端子可单独订货-见技术样本GS500

(2) 内部端子

12.3 远程压力/力传感器插头

插头类型	SP,SL-单传感器	SF-双传感器
型号	(D1) ZH-5PM/1.5	(D2) ZH-5PM-2/2
类型	5芯直插针	4芯直插针
标准	M12 符合 A - IEC 60947-5-2	M12 符合 A - IEC 60947-5-2
材料	塑料	塑料
电缆屏蔽	带1.5m电缆插头	带2m电缆插头
电缆尺寸	3 x 0.25 mm ²	3 x 0.25 mm ² (双电缆)
连接类型	铸入式连接	压入式连接
保护等级 (EN 60529)	IP67	IP67

13 备件型号

集成式放大器可作为备件供货, 必须通过Atos授权的服务中心订货

E-RI	-	T	-	ES	-	S	-	NP	-	01H	/	*	/	*
<p>集成式电子放大器</p> <p>T = 闭环控制 单LVDT传感器</p> <p>L = 闭环控制 双LVDT传感器</p> <p>ES = 所有型式</p> <p>01H = 单电磁铁比例阀 05H = 双电磁铁比例阀 (仅对TES-S)</p> <p>总线接口, USB接口为缺省配置: NP = 无 BC = CANopen BP = PROFIBUS DP EH = EtherCAT</p> <p>P/Q复合控制, 见第 2 节: S = 压力/力闭环控制 (可软件选择)</p> <p>设计号</p> <p>设定代码 (1)</p>														

(1) 通过识别电子放大器和配用的阀设定代码; 如果放大器作为备件订货, 需要通过Atos的授权。