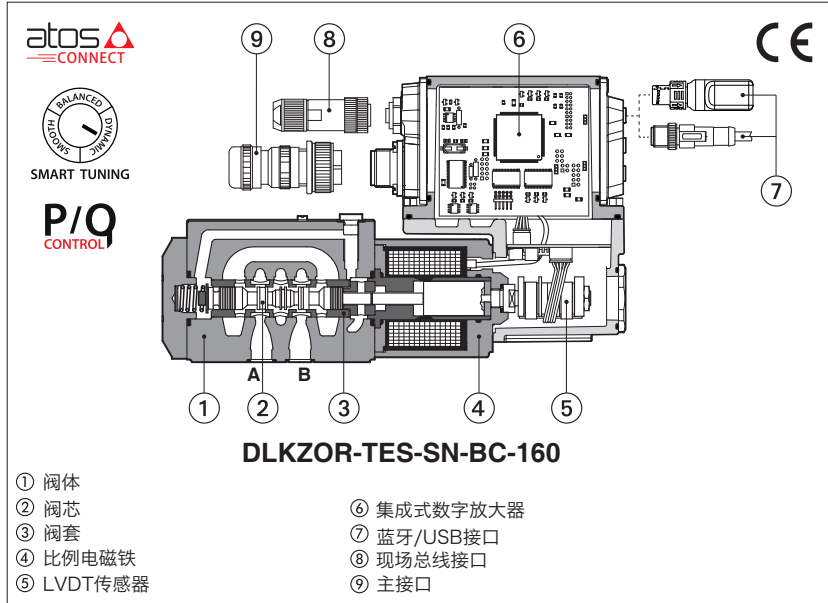


数字式伺服比例换向阀 阀套结构

直动式，带集成式放大器，LVDT传感器和阀芯零遮盖，带失电保护位



DLHZO-TEB, DLHZO-TES DLKZOR-TEB, DLKZOR-TES

数字式伺服比例换向阀，直动式，阀套结构，带LVDT位置传感器，阀芯零遮盖，可应用于各种位置闭环控制，实现最佳的性能。

TEB 基本型，模拟参考信号或 **IO-Link** 接口，用于设置阀参数，参考信号和实时故障诊断功能。

TES 全功能型，除基本型放大器功能外还可选 **p/Q** 复合控制和总线接口，用于设置阀参数，参考信号和进行实时诊断功能。

蓝牙/**USB** 端口始终存在，用于通过移动App和 **Atos PC** 软件对阀进行设置。

数字式TEZ型（见技术样本FS610）阀内置集成式放大器和轴卡，TEB-SN-NP型阀和TES型阀亦可与Z-BM-KZ分体式轴卡配合使用实现闭环轴控制功能（见技术样本GS340）。

DLHZO:

规格:06通径-ISO 4401

最大流量: **70 l/min**

最大压力: **350 bar**

DLKZOR:

规格:10通径-ISO 4401

最大流量: **130 l/min**

最大压力: **315 bar**

1 型号

DLHZO	-	TES	-	SN	-	NP	-	0	40	-	L	7	3	/	*	/	*	/	*	/	*	/	*
DLHZO = 06通径 DLKZOR = 10通径		TEB = 基本型集成式数字放大器 TES = 全功能型集成式数字放大器		p/Q 复合控制，见第8节: SN = 无 仅对TES: SP = 压力控制（1个压力传感器） SF = 力控制（2个压力传感器） SL = 力控制（1个力敏元件）		IO-Link接口，仅对TEB，见第6节: NP = 无 IL = IO-Link 现场总线接口，仅对TES，见第7节: NP = 无 BC = CANopen EW = POWERLINK BP = PROFIBUS DP EI = EtherNet/IP EH = EtherCAT EP = PROFINET RT/IRT		阀规格符合ISO 4401标准: 0 = 06 1 = 10		机能: 标准型 选项/B		带失电保护机能1或3 不带失电保护		阀芯类型，调节特性，见第16节: L = 线性 V = 抛物线型 T = 非线性 (1) D = 差动-线性 (1) DT = 差动-非线性 (1) P-A = Q, B-T = Q/2 P-A = Q, B-T = Q/2 P-B = Q/2, A-T = Q P-B = Q/2, A-T = Q		密封材料，见第15节: - = NBR PE = FKM BT = NBR 低温		设计号		阻尼板选项，见第11节 V = 阻尼板在数字放大器下面		安全选项 TÜV 认证 - 仅对TES(2): U = 安全型双电源供电 K = 安全型开关信号 见第10节	

**SAFETY
CERTIFIED**

蓝牙适配器选项，见第4节

T = E-A-BTH 随阀提供

液压选项(2):

B = 电磁铁带集成式数字放大器和LVDT传感器在A口侧

Y = 外泄

电子器件选项(2)，不适用于TEB-SN-IL:

C = 电流反馈信号用于压力传感器4~20mA

(仅对TES-SP,SF,SL)

F = 故障信号

I = 电流参考输入信号和监测信号4~20mA

Q = 使能信号

Z = 双电源供电(仅对TES)，带使能，故障和监测信号 - 12芯插头

失电保护机能 - 见第17节:



备注: 即使没有失电保护，机能60也选择1

阀芯规格: 0(L) 1(L) 1(V) 3(L) 3(T) 3(V) 5(L,T) 7(L,T,V,D,DT)

DLHZO = 4 7 12 14 - 20 28 40

DLKZOR = - - - 60 60 - - 100

在 $\Delta p = 70 \text{ bar}$ 时P-T的额定流量 (l/min) (见第13节)

(1) 仅对机能40

(2) 可使用的组合选项，见第20节

2 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FS900和E-SW-SETUP编程软件中包含的用户手册中所示的一般规定执行。

3 阀参数设置和编程工具 - 见技术样本GS500

3.1 Atos CONNECT 移动 App

可免费下载适用于智能手机和平板电脑的应用程序，该App可通过蓝牙快速访问阀主要功能参数和基本诊断信息，从而避免物理电缆连接，大大缩短调试时间。

Atos CONNECT 支持配备 E-A-BTH 适配器或内置蓝牙的Atos数字式阀放大器。暂不支持带p/Q控制或轴控制的阀。



3.2 E-SW-SETUP PC 软件

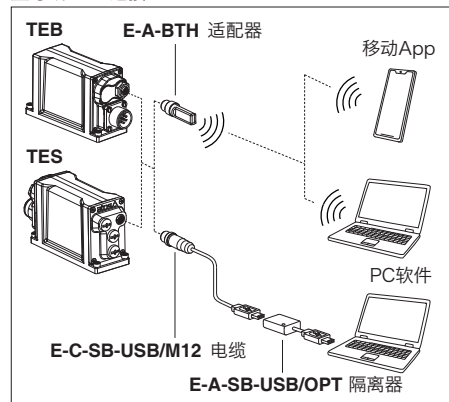
PC端免费下载软件，可设置所有阀功能参数，并通过蓝牙/USB服务端访问数字式阀放大器的完整诊断信息。

Atos E-SW-SETUP PC软件支持所有Atos数字式阀放大器，可在www.atos.com的MyAtos区域获得。



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E-A-SB-USB/OPT隔离适配器对PC进行保护

蓝牙或USB连接



4 蓝牙适配器选项 - 见技术样本GS500

得益于E-A-BTH适配器，T选项增加了Atos阀放大器的蓝牙[®] 连接，该适配器可以永久集成式安装在阀上，以便随时与阀放大器进行蓝牙连接。E-A-BTH适配器也可以单独购买，用于连接任何受支持的Atos数字产品。

通过设置个人密码，可以保护与阀的蓝牙连接免受未经授权的访问。适配器的led指示灯可以直观地显示阀放大器和蓝牙连接的状态。



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
T选项不适用于印度市场，因此蓝牙适配器必须单独订购

5 智能调节

智能调节允许调整阀动态响应，以匹配不同的性能要求。

阀可提供 3 种用于阀芯控制的出厂设置：

- **动态设置** 快速响应时间和高灵敏度以获得最佳动态性能。默认出厂设置用于换向阀
- **平衡设置** 平均响应时间和灵敏度适用于大多数应用场合
- **平滑设置** 响应时间和灵敏度减弱，以在苛刻应用场合或受电子干扰环境中改善控制稳定性

智能调节设置可以通过软件或现场总线从动态（默认）切换到平衡或平滑；如果需要，性能可以进一步定制，直接调整每个单独的控制参数。详情请参阅E-MAN-RI-* 和 快速入门相关手册，参见第 28 节。

响应时间和博德图见第 16 节。

6 IO-LINK - 仅对TEB型，见技术样本GS520

IO-Link 允许阀和机器中央单元之间进行低成本的数字通信。该阀通过低成本非屏蔽电缆直接连接到 IO-Link 主机的端口（点对点连接），用于数字参考信号、诊断和设置功能。IO-Link 主机作为一个枢纽，通过现场总线与机器中央单元交换此信息。

7 现场总线 - 仅对TES型，见技术样本GS510

现场总线接口允许比例阀与机器控制单元直接通讯，用于数字参考信号、诊断信号进行控制和设置功能参数。这些可通过现场总线或主插头上提供的模拟信号对阀进行操作。

8 p/Q复合控制 - 仅对TES型阀，见技术样本FS500

S*选项在比例换向阀流量调节基础功能上，增加了压力闭环控制（**SP**）或力闭环控制（**SF**或**SL**）。根据液压系统的实际状况，通过专有的计算程序对压力（力）复合控制进行转换。

所需压力传感器和电子放大器连接专用插头也可提供（选项**SP**需一个压力传感器，选项**SF**需2个压力传感器，选项**SL**需1个负载传感器）。压力复合控制（**SP**）仅适用于特定安装条件。

主配**12**芯插头和**I**Z选项相同，但加上两个模拟信号接线专门用于压力（力）控制。

9 轴控制器 - 见技术样本FS610

TEZ型数字式伺服比例阀集成电子放大器和轴控制器，可与配备模拟型、编码式或SSI 数字式位置传感器的执行器配合实现位置闭环控制。**S*** 选项在位置控制基础上增加了p/Q 复合控制。

Atos 也可提供成套伺服执行器，它包括伺服油缸，数字式伺服比例阀和轴控制器，整套装备并测试。更多详细信息请咨询Atos 技术部门。

10 安全选项 - 仅对TES型阀

Atos比例换向阀系列，提供功能安全选项/U和/K，旨在实现安全功能，降低系统过程控制中的风险。

通过TÜV认证，符合IEC 61508至SIL 3和ISO 13849至4类，PL e的要求

安全型双电源，选项/U：放大器有单独的电源用于逻辑级和电磁铁。通过切断电磁铁的电源达到安全状态，同时电子设备保持激活状态以实现监控功能和现场总线通信，参见技术样本FY100

安全功能通过开/关信号实现，选项/K：在禁用命令下，放大器检查阀芯位置，只有当阀处于安全状态时，它才提供开/关确认信号，参见技术样本FY200



11 阻尼板选项

V选项是在阀体和集成式放大器之间添加了一个橡胶阻尼板，以减少电子元件上的机械应力，从而在高振动和冲击的应用中延长阀使用寿命。更多信息请参见技术样本G004。

12 主要特征

安装位置	任意位置
安装面粗糙度符合ISO 4401标准	可接受的粗糙度指标: Ra≤0.8, 推荐Ra 0.4 - 平面度 0.01/100
MTTFd值符合EN ISO 13849标准	150年, 更多详细信息见技术样本 P007
环境温度范围	标准型 = -20°C ~ +60°C /PE选项 = -20°C ~ +60°C /BT选项 = -40°C ~ +60°C
存储温度范围	标准型 = -20°C ~ +70°C /PE选项 = -20°C ~ +70°C /BT选项 = -40°C ~ +70°C
表面防护	镀锌层黑色钝化, 电镀处理 (放大器壳体)
耐腐蚀性	盐雾试验(EN ISO 9227标准) >200h
抗振性	见技术样本 G004
遵守细则	CE认证, 符合EMC指令2014/30/EU (抗干扰: EN 61000-6-2; 抗磁性: EN 61000-6-3) RoHs指令2011/65/EU, 最新版2015/863/EU REACH规则(EC)n° 1907/2006

13 液压特性 - 基于油温50°C, ISO VG46 矿物油

阀型号	DLHZO												DLKZOR							
压力极限 [bar]	P, A, B □ = 350; T = 210 (/Y外泄为250) Y = 10												P, A, B □ = 315; T = 210 (/Y外泄为250) Y = 10							
阀芯类型和规格	L0	L1	V1	L3	V3	L5	T5	L7	T7	V7	D7	DT7	L3	T3	L7	T7	V7	D7	DT7	
额定流量 Δp P-T [l/min] (1)																				
	Δp= 30 bar	2.5	4.5	8	9	13	18		26		26~13 (4)		40		60		60~33 (4)			
	Δp= 70 bar	4	7	12	14	20	28		40		40~20 (4)		60		100		100~50 (4)			
最大允许流量	8	14	16	30	40	50		70		70~40 (4)		110		130		130~65 (4)				
泄漏量 (2) [cm³/min]	<100	<200	<100	<300	<150	<500	<200	<900	<200	<200	<700	<200	<1000	<400	<1500	<400	<400	<1200	<400	
响应时间 (3) [ms]	≤10												≤15							
滞环	≤ 0.1 [最大调节量的%]																			
重复精度	± 0.1 [最大调节量的%]																			
温漂	在ΔT = 40℃时, 零点漂移 < 1%																			

- (1)** 对于不同的 Δp , 最大流量按照16.2节的图表
(2) 阀芯处于中位位置, 油液温度为50°C
(3) 0~100%阶跃信号
(4) 对于D7和DT7阀芯, 流量值为每个控制边 Δp /2处的单通道P-A (A-T) - P-B(B-T)

14 电气特性

电源	额定: +24VDC 整流和滤波: V _{RMS} = 20 ~ 32 V _{MAX} (最大峰值脉冲10 %VPP)				
最大功耗	50 W				
电磁铁最大电流	DLHZO = 2.6 A		DLKZOR = 3 A		
20°C时线圈电阻R	DLHZO = 3 ~ 3.3 Ω		DLKZOR = 2.2 ~ 2.4 Ω		
模拟输入信号	电压: 范围±10VDC (24 V _{MAX} 极限值) 输入阻抗: R _i > 50kΩ 电流: 范围±20mA 输入阻抗: R _i = 500Ω				
监测输出信号	输出范围: 电压 ±10Vdc @max 5mA 电流 ±20mA @max 500Ω 负载电阻				
使能输入信号	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 > 10kΩ				
故障输出信号	输出范围: 0~24Vdc (开启状态 > [电源 - 2V]; 关闭状态 < 1V) @ max 50 mA 不允许外部负电压 (例如感应负载)				
压力/力传感器电源 (仅对SP,SF,SL)	+24VDC @ max 100 mA (E-ATR-8 见技术样本GS465)				
报警	电磁铁未连接/短路, 带电流参考信号时电缆断开, 温度过高/过低, 阀芯传感器故障, 报警历史存储功能				
绝缘等级	H级 (180°C) 电磁线圈表面发热必须遵守欧洲标准 ISO 13732-1和EN982规范				
保护等级符合DIN EN60529标准	IP66/IP67 带匹配插头				
负载因子	连续工作 (ED=100%)				
隔热处理	电子器件PCB板带隔热涂层				
附加特征	电磁铁电流带短路保护; 3个led灯用于诊断功能 (仅对TES) ; 阀芯位置控制(SN)或压力/力控制(SP,SF,SL)通过电磁铁快速切换采用P.I.D电流控制; 电源带反极性保护				
通讯接口	USB	IO-Link	CANopen	PROFIBUS DP	EtherCAT
	Atos ASCII 编码	接口和系统 规范 1.1.3	EN50325-4 + DS408	EN50170-2/IEC61158	POWERLINK EtherNet/IP PROFINET IO RT/IRT
通讯物理层	非隔离 USB 2.0+USB OTG	SDCI B类端口	光学隔离 CAN ISO11898	光学隔离 RS485	快速以太网, 隔离 100 Base TX
建议接线电缆	LiYCY屏蔽电缆, 见第29 节				

注释: 从电子放大器通24Vdc电源启动到阀开始工作要求最长时间为800ms(取决于通讯类型)。在这段时间内, 到阀线圈的电流为0。

15 密封和油液 - 关于表中未列出的油液，请咨询我们技术部

密封，推荐油液温度	NBR密封（标准型） = -20℃~-60℃，带HFC油液 = -20℃~-50℃ FKM密封（/PE选项） = -20℃~-80℃ NBR低温密封（/BT选项） = -40℃~-60℃，带HFC油液 = -40℃~-50℃		
推荐粘度	20~100mm²/s-最大允许范围15~380mm²/s		
油液最高清洁度	正常工作	ISO4406标准，18/16/13 NAS1638 7级	也可参见www.atos.com网站上的过滤器部分或KTF样本
	更长寿命	ISO4406标准，16/14/11 NAS1638 5级	
油液种类	适合密封类型	种类	参考标准
矿物油	NBR, FKM, NBR 低温	HL, HLP, HLPD, HVLP, HVLDP	DIN 51524
不含水抗燃油液	FKM	HFDU, HFDR	ISO 12922
含水抗燃油液	NBR, NBR 低温	HFC	

16 曲线（基于油温50℃，ISO VG46矿物油）

16.1 调节曲线

1 = 线性阀芯L
2 = 差动-线性阀芯D7

3 = 差动非线性阀芯DT7
4 = 非线性阀芯T5（仅对DLHZO）

5 = 非线性阀芯T3（仅对DLKZOR）和T7
6 = 抛物线型阀芯V

T3, T5和T7型阀芯是小流量精密控制特殊阀芯，T5型在0~60%阀芯行程内，T3,T7型在0~40%阀芯行程内使用。

阀芯的非线性特性可由电子放大器信号来补偿，因此阀最终的流量调节曲线等效为与输入信号对应的曲线（如虚线所示）。
DT7型阀芯与T7型阀芯具有同样的特性，但专用于带有面积比为1:2的油缸。

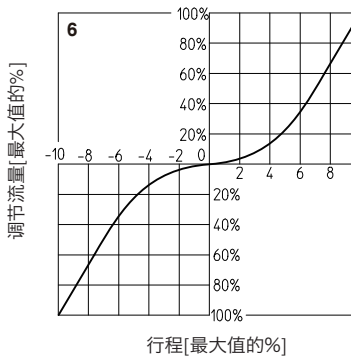
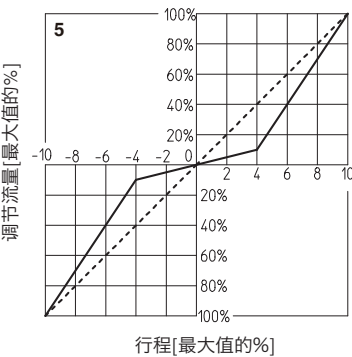
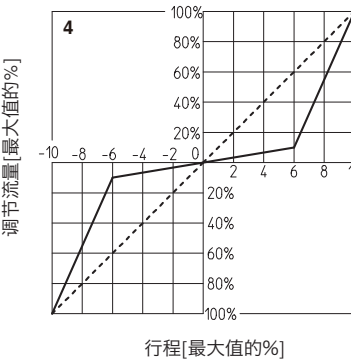
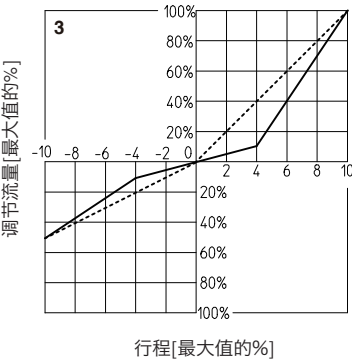
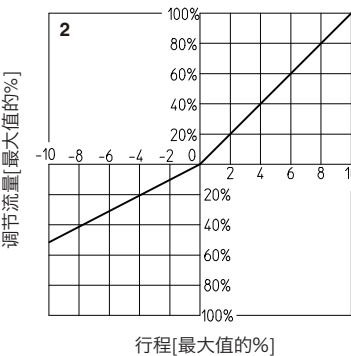
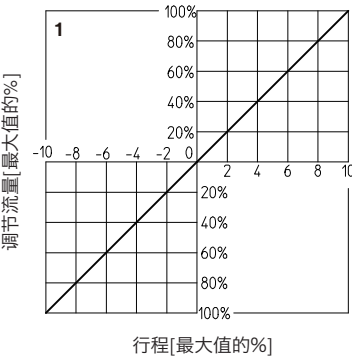
注释：
液压机能和参考信号：

标准型：

参考信号 $\left. \begin{matrix} 0 \sim +10\text{ V} \\ 12 \sim 20\text{ mA} \end{matrix} \right\} P \rightarrow A / B \rightarrow T$
参考信号 $\left. \begin{matrix} 0 \sim -10\text{ V} \\ 12 \sim 4\text{ mA} \end{matrix} \right\} P \rightarrow B / A \rightarrow T$

选项/B：

参考信号 $\left. \begin{matrix} 0 \sim +10\text{ V} \\ 12 \sim 20\text{ mA} \end{matrix} \right\} P \rightarrow B / A \rightarrow T$
参考信号 $\left. \begin{matrix} 0 \sim -10\text{ V} \\ 12 \sim 4\text{ mA} \end{matrix} \right\} P \rightarrow A / B \rightarrow T$



16.2 流量/压差曲线

在100%阀芯行程条件下

DLHZO:

1 = 阀芯 L7, T7, V7, D7, DT7

2 = 阀芯 L5, T5

3 = 阀芯 V3

4 = 阀芯 L3

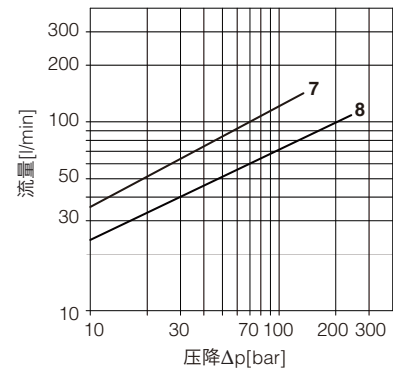
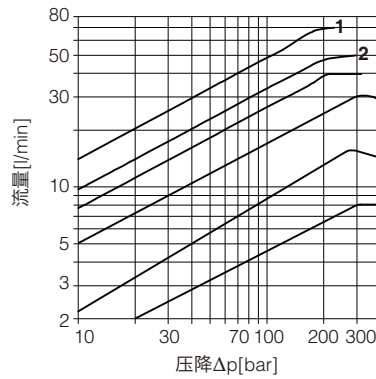
5 = 阀芯 L1, V1

6 = 阀芯 L0

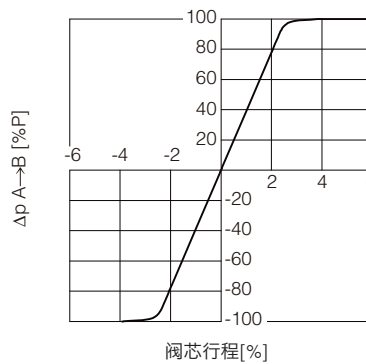
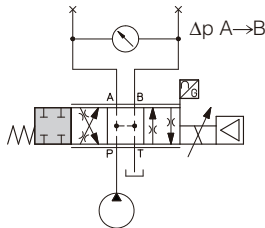
DLKZOR:

7 = 阀芯 L7, T7, V7, D7, DT7

8 = 阀芯 L3, T3

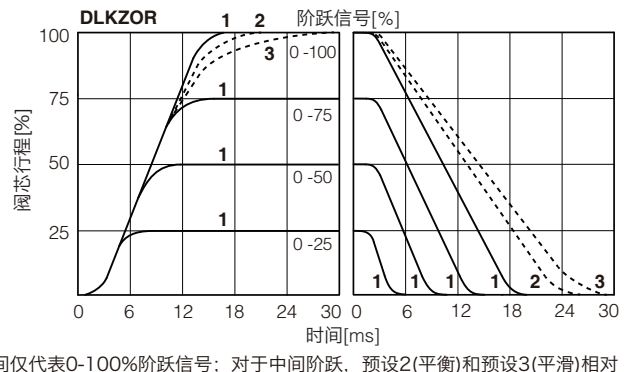
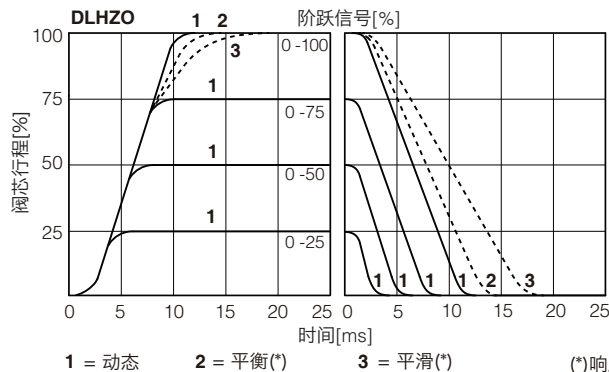


16.3 压力增益



16.4 响应时间

下图中的响应时间是在输入不同的阶跃参考信号下测得，是多次测量的平均值。



1 = 动态 2 = 平衡(*) 3 = 平滑(*)

(*) 响应时间仅代表0-100%阶跃信号；对于中间阶跃，预设2(平衡)和预设3(平滑)相对于预设1(动态)的响应时间增量与参考输入信号的阶跃幅度成正比

16.5 DLHZO 博德图

在正常液压条件下

± 5% 额定行程

1 = 动态

2 = 平衡

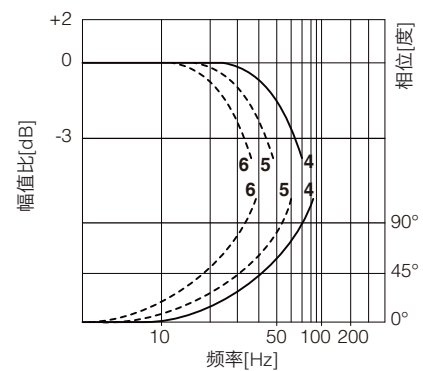
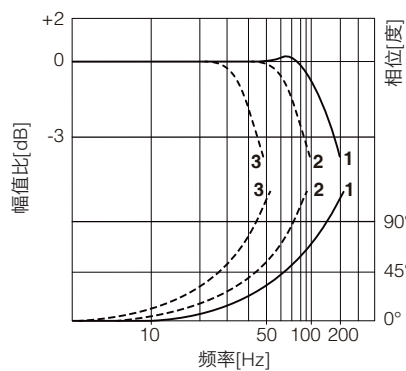
3 = 平滑

± 100% 额定行程

4 = 动态

5 = 平衡

6 = 平滑



16.6 DLKZOR 博德图

在正常液压条件下

± 5% 额定行程

1 = 动态

2 = 平衡

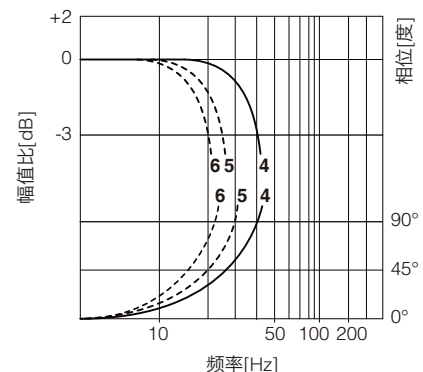
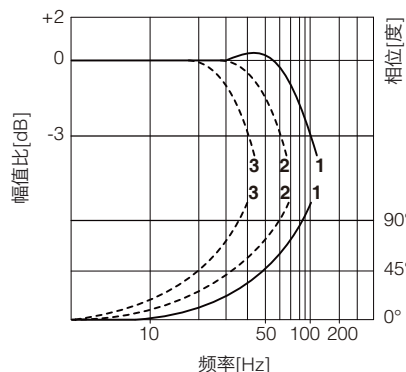
3 = 平滑

± 100% 额定行程

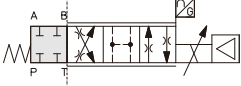
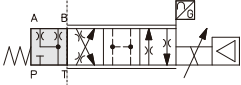
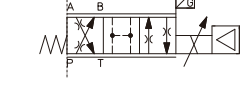
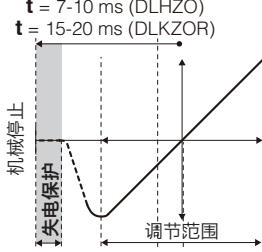
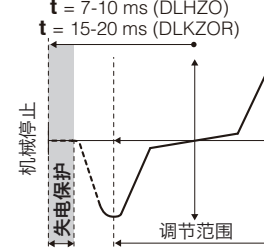
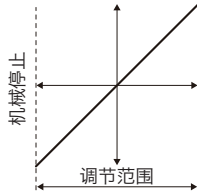
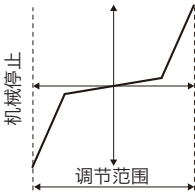
4 = 动态

5 = 平衡

6 = 平滑



17 失电保护位

机能	线性	非线性		
 失电保护机能 1  失电保护机能 3  不带失电保护机能	$t = 7-10 \text{ ms (DLHZO)}$ $t = 15-20 \text{ ms (DLKZOR)}$  机械停止 失电保护 调节范围 t	$t = 7-10 \text{ ms (DLHZO)}$ $t = 15-20 \text{ ms (DLKZOR)}$  机械停止 失电保护 调节范围		
	 机械停止 调节范围	 机械停止 调节范围		
失电保护位	P → A	P → B	A → T	B → T
泄漏量 [cm³/min] 当 P = 100 bar (1)	50	70	70	50
流量 [l/min] (2) DLHZO 失电保护机能 3	-	-	15~30	10~20
DLKZOR	-	-	40~60	25~40

(1) 阀芯在失电保护位，油液的温度为50°C

(2) 阀芯处于失电保护位时，单边压损 $\Delta p = 35 \text{ bar}$ 。

18 液压选项

B = 电磁铁，集成式数字放大器和位置传感器在A口侧。关于液压机能和参考信号，见16.1节

Y = 当T口压力超过210bar时必须选用此选项。

19 电子器件选项 - 不适用于TEB-SN-IL

F = 此选项允许监测放大器的最终故障状态，例如电磁铁短路/未接，选项 /I 时参考信号电缆断裂，阀芯位置传感器损坏等 - 见 21.9节信号说明。

I = 输入信号和监测信号为4~20mA电流信号，代替标准的 $\pm 10 \text{ Vdc}$ 。

输入信号还可通过软件选择电压或电流形式，最大范围分别为 $\pm 10 \text{ V}$ 或 $\pm 20 \text{ mA}$ 。

一般在机器电控单元和阀的距离较远时，或在电气信号可能受到电子干扰时采用/I选项。在输入电流信号电缆断裂情况下，阀会停止工作。

Q = 此选项允许在不切断到电子放大器电源的情况下，停止阀工作。在禁用命令下，电磁铁电流归零，阀芯移动到静止位。建议在机器循环工作期间必须频繁禁止阀所有工作情况下使用选项 /Q - 见21.7节信号描述。

Z = 放大器配用12芯主插头。除具有上述特性外，另外还有：

故障输出信号 - 见上述选项/F

使能输入信号 - 见上述选项/Q

重复使能输出信号 - 仅对TEB-SN-NP (见21.8节)

放大器逻辑级和通讯级电源 - 仅对TES (见21.2节)

C = 选项/C时压力（力）传感器输出为4~20mA 电流信号，而不是标准的 $\pm 10 \text{ Vdc}$ 。

输入信号可通过软件选择电流和电压形式，最大范围是 $\pm 10 \text{ Vdc}$ 或 $\pm 20 \text{ mA}$ 。

20 可能组合选项

标准型，对TEB-SN-NP和TES-SN:

/BF, /BFI, /BFIY, /BFY, /BI, /BIQ, /BIQY, /BIY, /BIYZ, /BIZ, /BQ,
/BQY /BY, /BYZ, /BZ,
/FI, /FIY, /FY,
/IQ, /IQY, /IY, /IYZ, /IZ,
/QY, /YZ

标准型，对TEB-SN-IL:

/BY

标准型，对TES-SP,SF,SL:

/BC, /BCI, /BCIY, /BCY, /BI, /BIY, /BY,
/CI, /CIY, /CY,
/IY

注意：/T蓝牙适配器选项和/V阻尼板选项可以与所有其他选项组合使用

安全认证型，对TES-SN:

/BI/U, /BIY/U, /B/U, /BY/U, /I/U, /IY/U, /Y/U
/BI/K, /BIY/K, /B/K, /BY/K, /I/K, /IY/K, /Y/K

安全认证型，对TES-SP,SF,SL:

/BC/U, /BCI/U, /BCIY/U, /BCY/U, /BI/U, /BIY/U, /B/U, /BY/U,
/C/U, /CI/U, /CIY/U, /CY/U, /I/U, /IY/U, /Y/U
/BC/K, /BCI/K, /BCIY/K, /BCY/K, /BI/K, /BIY/K, /B/K, /BY/K,
/C/K, /CI/K, /CIY/K, /CY/K, /I/K, /IY/K, /Y/K

21 电源和信号描述

阀放大器的电子输出信号（如故障或监测信号）禁止直接驱动作为安全功能的启用信号，如控制机器安全型元件的开/关，这也是欧洲标准的要求（流体技术系统和液压元件的安全要求，ISO 4413）。

TEB-SN-NP信号见第 22 节

对于已认证的安全选项：/U见技术样本FY100，/K见技术样本FY200

21.1 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，须至少接10000μF/40V电容滤波；若三相整流器，须接4700μF/40V电容滤波。若为独立电源见 21.2节。

 每个放大器电源需要串联保险丝：2.5 A 保险丝。

21.2 放大器的逻辑级和通讯电源（VL+和VL0） - 仅对TES型/Z选项和TES-SP,SF,SL总线型

放大器的逻辑级和通讯电源必须足够的稳定或经整流和滤波：若单相整流器，须至少接10000μF/40V电容滤波；若三相整流器，须接4700μF/40V电容滤波。

切断针脚1和针脚2电磁铁电源可中断针脚9和针脚10上的放大器逻辑级独立电源，但诊断功能、USB和总线通讯接口仍保持激活。

 每个放大器的逻辑级和通讯电源处需要串联保险丝：使用500mA快熔保险丝。

21.3 流量参考输入信号（Q_输入+）

放大器根据外部参考输入信号闭环控制阀芯位置。

输入参考信号根据阀的型号出厂预设，默认配置标准型为±10V_{DC}和/I选项为4~20mA。

信号输入范围可通过软件选择电压信号和电流信号，最大范围为±10V_{DC}或±20mA。

带有现场总线接口的放大器可以通过软件设定直接接收来自机器控制单元（总线控制器）的参考信号。在这种情况下，模拟型参考信号输入可以被用作开关信号输入范围为0~24V_{DC}。

21.4 压力或力参考输入信号（F_输入+） - 仅对TES-SP,SF,SL

F_输入+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(见技术样本FS500)。

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

输入信号可通过软件选择电压和电流形式，最大范围为±10V_{DC}或±20mA。

放大器带总线通讯接口，可直接通过软件从机器控制单元（总线通讯接口）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0~24V_{DC}。

21.5 流量监测输出信号（Q_监测） - 不适用于/F

放大器会产生一个模拟输出信号，与实际阀芯位置信号成比例：监测输出信号可通过软件设置，用来显示放大器上的其它信号(如模拟信号，现场总线信号，先导阀芯位置信号)。

监测输出信号根据所选阀的型号出厂预设，标准型的默认值为±10V_{DC}，/I选项为4~20mA。

输出信号可通过软件配置电压和电流，最大范围为±10V_{DC}或±20mA。

21.6 压力或力监测输出信号（F_监测） - 仅对TES-SP,SF,SL

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，标准型的默认值为±10V_{DC}，/I选项为4~20mA。

输出信号可通过软件配置电压和电流，最大范围为±10V_{DC}或±20mA。

21.7 使能输入信号（使能） - 不适用于标准型和/F

要使放大器开始工作，在针脚3（针脚C）输入24V_{DC}电源：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IEC 61508和ISO 13849标准。

使能输入信号可通过软件选择作为通用数字输入信号。

21.8 重复使能输出信号（R_使能） - 仅对TEB-SN-NP型带/Z选项

重复使能可以被用作输出使能输入信号的重复信号（见21.7节）。

21.9 故障输出信号（故障） - 不适用于标准型和/Q

故障输出信号显示放大器的故障状态（电磁铁短路/不接，4~20mA输入信号时电缆断裂，阀芯位置传感器电缆断裂等）。

故障出现时对应的信号为0V_{DC}，正常工作对应的信号为24V_{DC}。

故障状态不受到使能输入信号的影响。故障输出信号可通过软件选择作为数字输出信号。

21.10 远程压力/力传感器输入信号 - 仅对TES-SP,SF,SL

模拟型远程压力传感器或力敏元件可直接连接到放大器上(见23.5节)。

模拟型输入信号根据阀的型号出厂预设，标准型的默认值为±10V_{DC}，/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±10V_{DC}或±20mA。

根据特殊应用场合的要求，参考压力/力传感器的特征来选择传感器类型(见技术样本FS500)。

21.11 多重PID选择（D_IN0和D_IN1） - 仅对TES-SP,SF,SL NP型

主插头上有两个开关输入信号，用于选择四个压力（力）PID参数设置中的一个，并存储在放大器中。

在机器循环工作期间切换压力 PID 的主动设置可以优化系统在不同液压工况（体积、流量等）下的动态响应。

在针脚9和/或针脚10上提供24 V_{DC}或0 V_{DC}，以选择其中一个PID设置参数，如右图二进制代码表所示。格雷代码可通过软件选择。

针脚	PID设置选择			
	设置1	设置2	设置3	设置4
9	0	24 V _{DC}	0	24 V _{DC}
10	0	0	24 V _{DC}	24 V _{DC}

22 IO-LINK信号描述 - 仅对TEB-SN-IL

- 22.1 IO-Link 通信电源 (L+ 和 L-)
IO-Link 主机为 IO-Link 通信提供专用的 24 Vdc 电源。
最大功耗: 2W
电源 L+、L- 与 P24、N24 的内部电源隔离
- 22.2 用于放大器逻辑级和阀调节的电源 (P24 和 N24)
IO-Link 主机为阀调节、逻辑级和诊断提供专用的 24 Vdc 电源。
最大功耗: 50W
电源 P24、N24 与 L+、L- 的内部电源隔离
- 22.3 IO-Link 数据线 (C/Q)
C/Q 信号用于建立 IO-Link 主机和阀之间的通信。

23 电气连接

对于电气连接, 已认证安全选项/U见技术样本FY100, /K见技术样本FY200

23.1 主插头信号 - 7芯 (A1) 标准型, /Q和/F选项

引脚	标准型	/Q	/F	技术描述	注释
A	V+			电源24VDC	输入-电源
B	V0			电源0VDC	地-电源
C	AGND		AGND	模拟地	地-模拟信号
		使能		阀使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc) , 相对于V0	输入-开/关信号
D	Q_输入+			流量参考输入信号: ±10Vdc/±20mA最大范围 默认设置: 标准型为±10Vdc, /I选项为4~20mA	输入-模拟信号 可软件选择
E	输入-			负参考输入信号相对于Q_输入+	输入-模拟信号
F	Q_监测 相对于: AGND V0			流量监测输出信号: ±10Vdc/±20mA最大调节范围 默认设置: 标准型为±10Vdc, /I选项为4~20mA	输出-模拟信号 可软件选择
			故障	故障 (0Vdc) 或正常工作 (24Vdc)	输出-开/关信号
G	地			内部连接到放大器壳体上	

23.2 主插头信号-12芯 (A2) /Z 选项和TES-SP,SF,SL

引脚	TEB-SN /Z	TES-SN /Z	TES-SP, SF, SL 现场总线	NP	技术描述	注释
1	V+				电源24VDC	输入-电源
2	V0				电源0Vdc	地-电源
3	使能 相对于: V0	VL0	VL0	V0	阀使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc)	输入-开/关信号
4	Q_输入+				流量参考输入信号: ±10Vdc/±20mA最大范围 默认设置: 标准型为±10Vdc, /I选项为4~20mA	输入-模拟信号 可软件选择
5	输入-				负参考输入信号相对于Q_输入+和F_输入+	输入-模拟信号
6	Q_监测 相对于: AGND	VL0	VL0	V0	流量监测输出信号: ±10Vdc/±20mA最大调节范围 默认设置: 标准型为±10Vdc, /I选项为4~20mA	输出-模拟信号 可软件选择
7	AGND				模拟地	地-模拟信号
		NC			不接	
			F_输入+		压力/力参考输入信号: ±10Vdc/±20mA 最大范围 默认设置: 标准型为±10Vdc, /I 选项为4~20mA	输入-模拟信号 可软件选择
8	R_使能				重复使能, 输出使能输入的重复信号, 参考V0	输出-开/关信号
		NC			不接	
			F_监测 相对于: VL0	V0	压力/力监测输出信号: ±10Vdc/±20mA 最大范围 默认设置: 标准型为±10Vdc, /I 选项为4~20mA	输出-模拟信号 可软件选择
9	NC				不接	
		VL+			放大器逻辑级和通讯电源24Vdc	输入-电源
			D_IN0		压力/力PID多重选择, 相对于V0	输入-开/关信号
10	NC				不接	
		VL0			放大器逻辑级和通讯电源0Vdc	地-电源
			D_IN1		压力/力PID多重选择(不适用SF), 相对于V0	输入-开/关信号
11	故障 相对于: V0	VL0	VL0	V0	故障 (0Vdc) 或正常工作 (24Vdc)	输出-开/关信号
PE	地				内部连接到放大器壳体上	

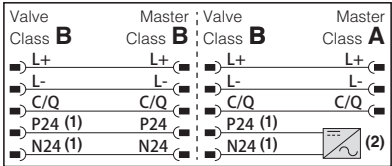
注释: 当放大器连接到PC USB端口时, 不要在VL+之前断开VL0

23.3 IO-Link 插头信号 - M12 - 5芯 - 编码A, B类端口 (A) 仅对TEB-SN-IL

针脚	信号	技术描述	注释
2	L+	电源24Vdc用于IO-Link通信	输入-电源
3	P24	电源24Vdc用于阀调节, 逻辑级和诊断功能	输入-电源
4	L-	电源0Vdc用于IO-Link通信	地-电源
5	C/Q	IO-Link数据线	输入/输出-信号
6	N24	电源0Vdc用于阀调节, 逻辑级和诊断功能	地-电源

注: L+, L-和P24、N24为电隔离

阀连接示例



- (1) 最大功耗: 50W
(2) 外部电源

23.4 通讯插头 (B) - (C)

(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	USB闪存识别
3	GND_USB	信号0数据线
4	D-	数据线-
5	D+	数据线+

(C1) (C2)	BC现场总线型, 插头-M12-5芯	
针脚	信号	技术描述 (1)
1	CAN_SHLD	屏蔽
2	不用	(C1) - (C2) 直通连接(2)
3	CAN_GND	信号0数据线
4	CAN_H	总线 (高)
5	CAN_L	总线 (低)

(C1) (C2)	BP现场总线型, 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0
4	LINE-B	总线 (低)
5	屏蔽	

(C1) (C2)	EH,EW,EI,EP现场总线型, 插头-M12-4芯	
针脚	信号	技术描述 (1)
1	TX+	传送
2	RX+	接收
3	TX-	传送
4	RX-	接收
壳体	屏蔽	

(1) 建议插头壳体同屏蔽线连接

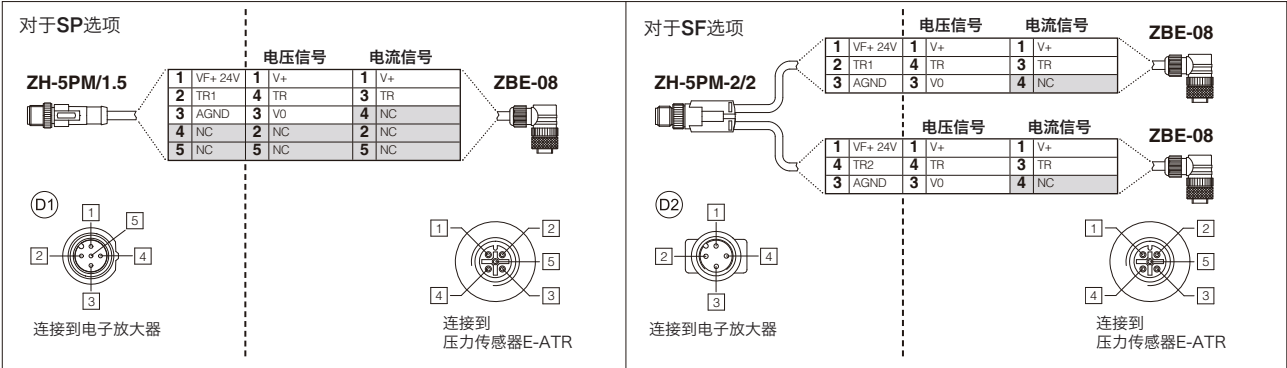
(2) 针脚2可以连接CAN接口上的+5V外部电源

23.5 远程压力/力传感器插头-M12-5 芯-仅对SP, SF, SL (D)

针脚	信号	技术描述	注释	(D1) SP,SL - 单传感器 (1)		(D2) SF - 双传感器 (1)	
				电压	电流	电压	电流
1	VF +24V	电源+24Vdc	输出-电源	连接	连接	连接	连接
2	TR1	第一个传感器信号: ±10Vdc/±20mA 最大范围	输入-模拟信号 可软件选择	连接	连接	连接	连接
3	AGND	传感器电源和信号共用地	共用地	连接	/	连接	/
4	TR2	第二个传感器信号: ±10Vdc/±20mA 最大范围	输入-模拟信号 可软件选择	/	/	连接	连接
5	NC	不接		/	/	/	/

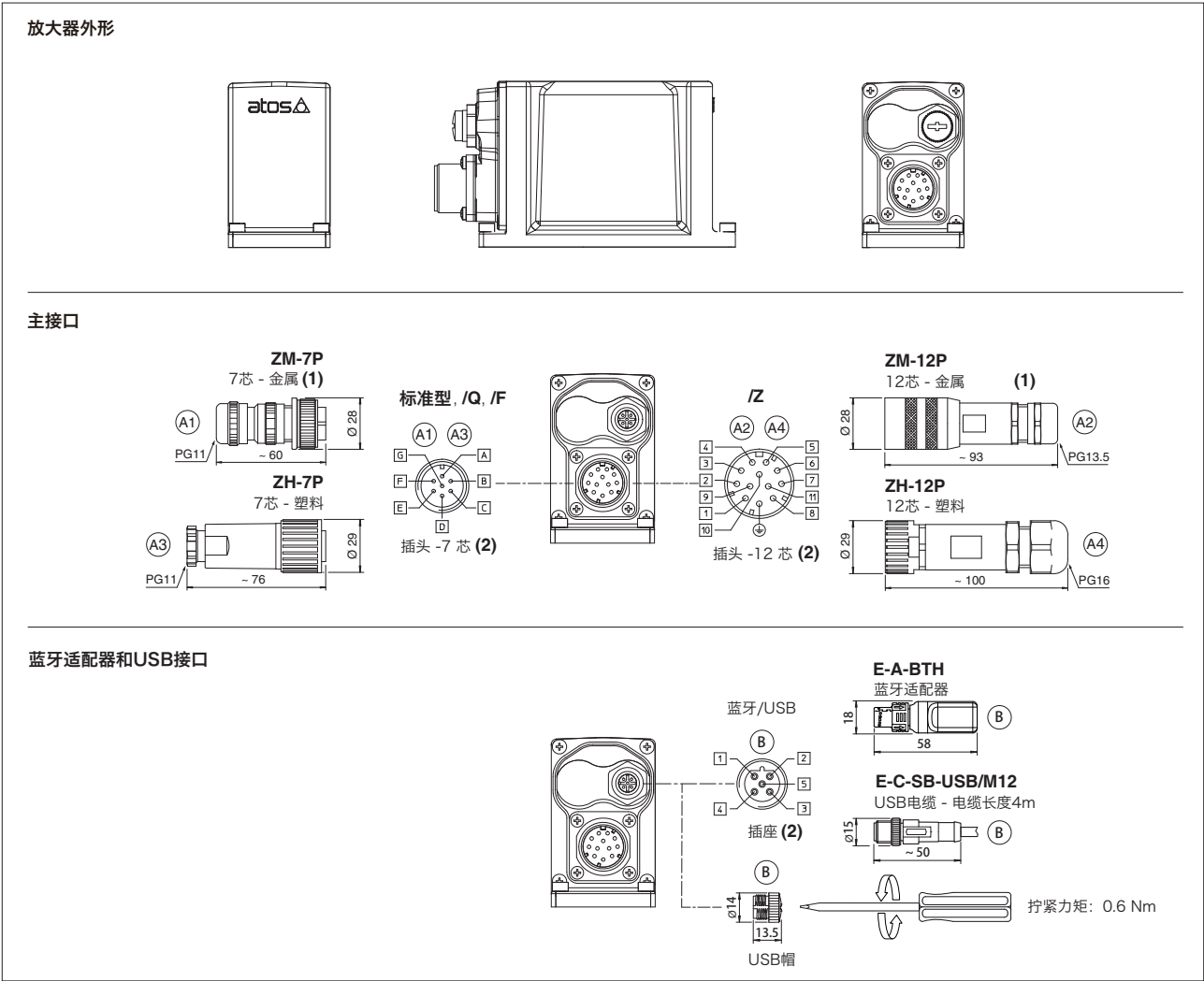
(1) 单/ 双传感器配置通过软件选择

远程压力传感器连接 - 举例



注释: 针脚布局参照接口视角

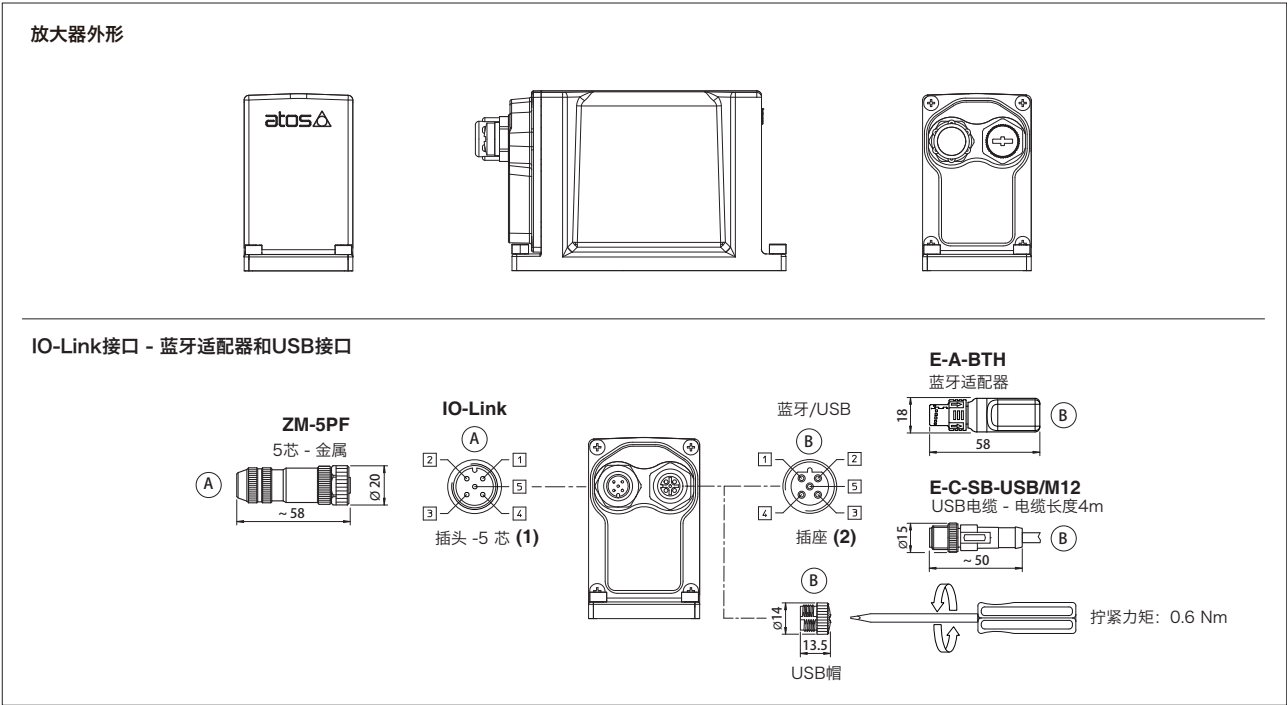
23.6 TEB-SN-NP 型连接外形图



(1) 强烈建议使用金属插头以满足EMC要求

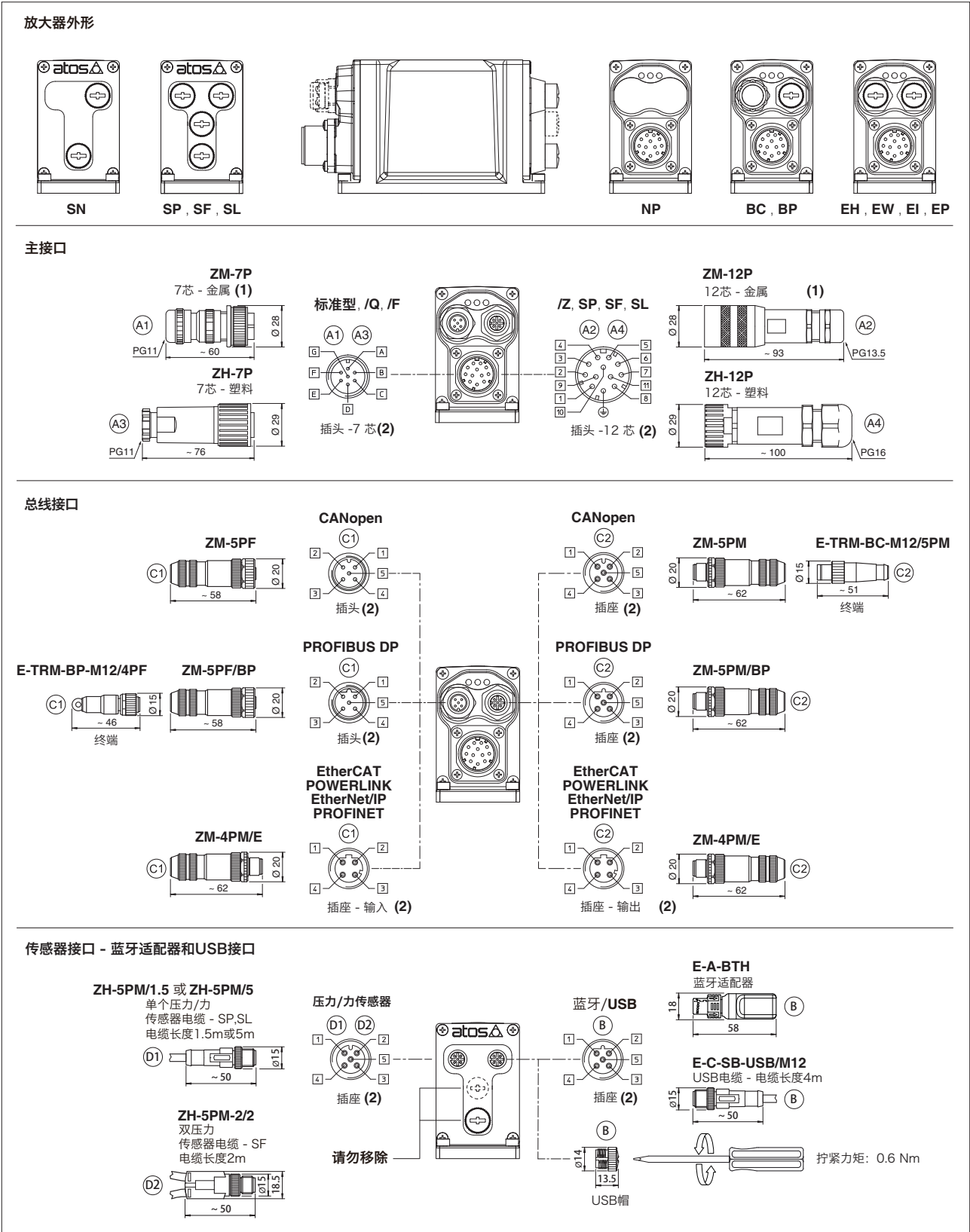
(2) 针脚布局始终参照放大器视角

23.7 TEB-SN-IL 型连接外形图



(1) 针脚布局始终参照放大器视角

23.8 TES 型连接外形图

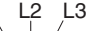


(1) 强烈建议使用金属插头以满足EMC要求

(2) 针脚布局始终参照放大器视角

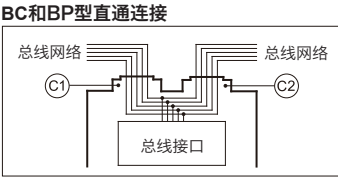
23.9 LED诊断灯 - 仅对TES型

三个led灯显示放大器工作状态，可实时进行基本诊断。详细信息请参考放大器用户手册。

现场总线 LEDS	NP 无	BC CANopen	BP PROFIBUS DP	EH EtherCAT	EW POWERLINK	EI EtherNet/IP	EP PROFINET	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				

24 输入/输出总线通讯接口

两个现场总线通讯接口可始终用于数字式放大器BC、BP、EH、EW、EI、EP。
这一特点在安装简单、减少布线以及避免使用昂贵的 T 型接口方面具有相当大的技术优势。
对于BC和BP型，现场总线接口有一个内部直通连接，可以像现场总线网络终端一样使用外部终端(参见技术样本GS500)。
对于EH、EW、EI和EP型，不需要外部终端：每个接口为内部终端。



25 插头特征 - 需单独订购

25.1 主插头 - 7芯

插头类型	电源和信号	
编码	Ⓐ1 ZM-7P	Ⓐ3 ZH-7P
类型	7芯直圆环插座	7芯直圆环插座
标准	符合MIL-C-5015	符合MIL-C-5015
材料	金属	玻璃纤维增强塑料
电缆夹	PG11	PG11
推荐电缆	LiYCY 7 x 0.75 mm² max 20m (逻辑级和电源) 或 LiYCY 7 x 1 mm² max 40m (逻辑级和电源)	LiYCY 7 x 0.75 mm² max 20m (逻辑级和电源) 或 LiYCY 7 x 1 mm² max 40m (逻辑级和电源)
导线尺寸	最大 1 mm² - 可用于7根电线	最大 1 mm² - 可用于7根电线
连接方式	焊接	焊接
保护等级 (EN60529)	IP 67	IP 67

25.2 主插头 - 12芯

插头类型	电源和信号	
编码	Ⓐ2 ZM-12P	Ⓐ4 ZH-12P
类型	12芯直圆环插座	12芯直圆环插座
标准	DIN 43651	DIN 43651
材料	金属	玻璃纤维增强塑料
电缆夹	PG13.5	PG16
推荐电缆	LiYCY 12 x 0.75 mm² max 20m (逻辑级和电源)	LiYCY 10 x 0.14mm² max 40m (逻辑级) LiYY 3 x 1mm² max 40m (电源)
导线尺寸	0,5 mm² 至1.5 mm² - 可用于12根电线	0.14 mm² 至0,5 mm² - 可用于9根电线 0.5 mm² 至1.5 mm² - 可用于3根电线
连接方式	压接	压接
保护等级 (EN60529)	IP 67	IP 67

25.3 IO-Link插头 - 仅对TEB-SN-IL

插头类型	IL IO-Link
编码	Ⓐ ZM-5PF
类型	5芯直圆环插座
标准	M12 编码 A – IEC 61076-2-101
材料	金属
电缆夹	压紧螺母 - 电缆直径6-8mm
推荐电缆	5 x 0.75 mm² max 20 m
连接方式	螺栓端子连接
保护等级 (EN60529)	IP 67

25.4 总线通讯插头

插头类型	BC CANopen (1)		BP PROFIBUS DP (1)		EH EtherCAT, EW POWERLINK, EI EtherNet/IP, EP PROFINET (2)
编码	Ⓒ1 ZM-5PF	Ⓒ2 ZM-5PM	Ⓒ1 ZM-5PF/BP	Ⓒ2 ZM-5PM/BP	Ⓒ1 Ⓒ2 ZM-4PM/E
类型	5芯直圆环插座	5芯直圆环插头	5芯直圆环插座	5芯直圆环插头	4芯直圆环插头
标准	M12 编码 A – IEC 61076-2-101		M12 编码 B – IEC 61076-2-101		M12 编码 D – IEC 61076-2-101
材料	金属		金属		金属
电缆夹	压紧螺母 - 电缆直径6-8mm		压紧螺母 - 电缆直径6-8mm		压紧螺母 - 电缆直径4-8mm
电缆	CANbus 标准 (DR 303-1)		PROFIBUS DP 标准		以太网标准 CAT-5
连接方式	螺栓端子连接		螺栓端子连接		接线板
保护等级 (EN60529)	IP67		IP 67		IP 67

(1) E-TRM-**终端可单独订购 - 见技术样本GS500

(2) 内部终止

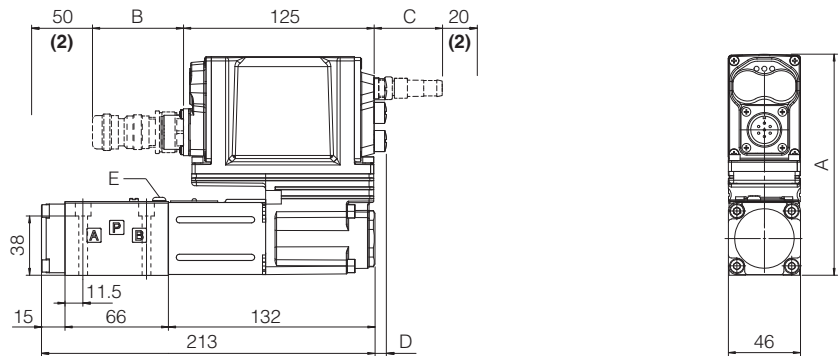
25.5 远程压力/力传感器插头 - 仅对SP,SF,SL

插头类型	SP,SL - 单传感器		SF - 双传感器
编码	Ⓓ1 ZH-5PM/1.5	Ⓓ1 ZH-5PM/5	Ⓓ2 ZH-5PM-2/2
类型	5芯直圆环插头		4芯直圆环插头
标准	M12 编码 A – IEC 61076-2-101		M12 编码 A – IEC 61076-2-101
材料	塑料		塑料
电缆夹	1.5m长	5m长	连接模压电缆 2m长
电缆	5 x 0.25 mm²		3 x 0.25 mm² (两种电缆)
连接方式	模压电缆		分线电缆
保护等级 (EN60529)	IP 67		IP 67

DLHZO-TEB, DLHZO-TES

ISO 4401: 2005

安装界面: 4401-03-02-0-05标准 (见技术样本P005)
(/Y选项安装界面为4401-03-03-0-05, 不带X口)



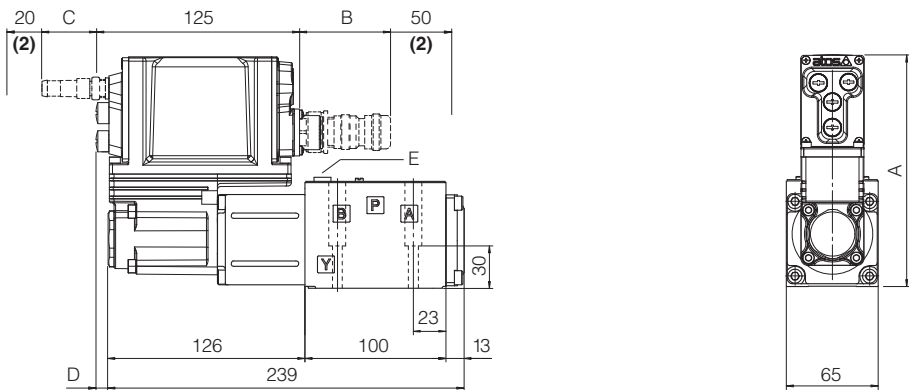
DLHZO	A	B (1)	C (1)	D	E (排气孔)	质量[kg]
TEB - SN - IL	140	60	-	-	 3	2,7
TEB - SN - NP	140	100	-	-		
TES - SN - NP, BC, BP, EH	140	100	58	8		
TES - SN - EW, EI, EP	155	100	58	8		
TES - SP, SF, SL - *	155	100	58	8		
选项/V	+15	-	-	-		

- (1) 所示尺寸参考较长的接口或蓝牙适配器。
有关接口和蓝牙适配器的尺寸, 请参见第23.6、23.7和23.8节
- (2) 接口电缆和接口拆卸所需的空間

DLKZOR-TEB, DLKZOR-TES

ISO 4401: 2005

安装界面: 4401-05-04-0-05标准 (见技术样本P005)
(/Y选项安装界面为4401-05-05-0-05, 不带X口)



DLKZOR	A	B (1)	C (1)	D	E (排气孔)	质量[kg]
TEB - SN - IL	150	60	-	-	 4 或  13	4,7
TEB - SN - NP	150	100	-	-		
TES - SN - NP, BC, BP, EH	150	100	58	8		
TES - SN - EW, EI, EP	165	100	58	8		
TES - SP, SF, SL - *	165	100	58	8		
选项/V	+15	-	-	-		

- (1) 所示尺寸参考较长的接口或蓝牙适配器。
有关接口和蓝牙适配器的尺寸, 请参见第23.6、23.7和23.8节
- (2) 接口电缆和接口拆卸所需的空間

注释: 对于选项/B, 电磁铁, LVDT传感器和集成式数字放大器在A口侧

27 紧固螺栓和密封圈

	DLHZO	DLKZOR
	紧固螺栓: 4个M5×50内六角螺栓, 12.9级 拧紧力矩 = 8Nm	紧固螺栓: 4个M6×40内六角螺栓, 12.9级 拧紧力矩 = 15Nm
	密封圈: 4 OR 108; A,B,P,T口尺寸: Ø = 7.5 mm(max) 1 OR 2025 Y口尺寸: Ø = 3.2 mm(仅对/Y选项)	密封圈: 5 OR 2050; A,B,P,T口尺寸: Ø = 11.2 mm(max) 1 OR 108 Y口尺寸: Ø = 5 mm(仅对/Y选项)

28 相关资料

FS001	数字式电液产品基本信息	K800	电气和电子插头
FS500	数字式比例阀带p/Q复合控制	P005	电液阀的安装界面
FS610	数字式比例阀带集成式轴控制器	QB300	TEB阀调试快速启动
FS900	比例阀的操作和维护规范	QF300	TES阀调试快速启动
FY100	安全型比例阀 - 选项/U	Y010	安全型元件基本信息
FY200	安全型比例阀 - 选项/K	E-MAN-RI-LEB	TEB/LEB用户手册
GS500	编程工具	E-MAN-RI-LES	TES/LES用户手册
GS510	现场总线	E-MAN-RI-LES-S	TES/LES带p/Q复合控制用户手册
GS520	IO-Link界面		