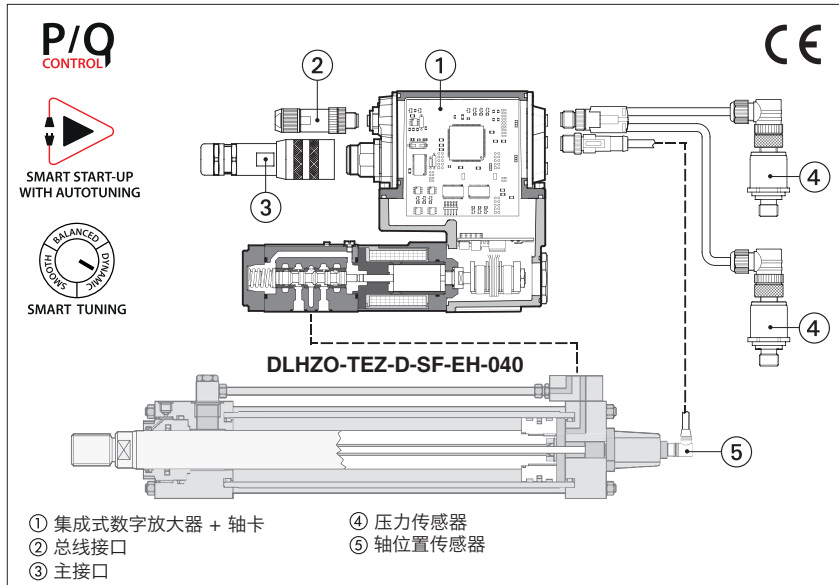


数字式伺服比例阀带集成式轴卡

直动式，单电磁铁，阀套结构，带LVDT传感器，阀芯零遮盖，自动调节



DLHZO-TEZ, DLKZOR-TEZ

数字式伺服比例换向阀，直动式，单电磁铁，阀套结构，带集成式数字放大器+轴卡，带LVDT位置传感器及阀芯零遮盖，在任何直线或旋转液压执行器中实现位置闭环控制的最佳性能。阀套结构可以确保高调节精度和响应灵敏度。

控制执行器必须安装位置传感器(模拟型，电位式，SSI或编码器)，来读取轴位置反馈信号。可选 p/Q 复合控制在位置调节中增加力限制，需要安装压力或力传感器。智能启动程序借助自动调节和智能调节功能，使调试更快捷、更轻松。多个 PID 设置可轻松根据机器周期切换轴的动作。

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

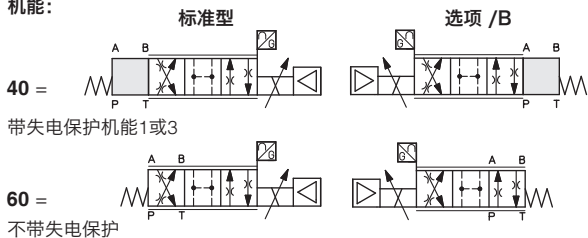
最大压力: 315 bar

1 型号

DLHZO	- TEZ -	D	SN	NP	- 0	40	- L	7	3	/ *	/ *	/ *	/ *	/ *	/ *
伺服比例换向阀 直动式 DLHZO = 06通径 DLKZOR = 10通径															
TEZ = 集成式数字放大器 + 轴卡， 一个LVDT传感器															
位置传感器类型: A = 模拟型(标准型，电位计式) D = 数字型(SSI,编码器)															
p/Q 复合控制，见第[3]节 SN = 无 SF = 力控制(2个压力传感器) SL = 力控制(1个力敏元件)															
现场总线接口 - 始终提供USB接口: NP = 无 BC = CANopen BP = PROFIBUS DP EH = EtherCAT EW = POWERLINK EI = EtherNet/IP EP = PROFINET RT/IRT															
阀规格符合ISO 4401标准: 0 = 06 1 = 10															

密封材料， 见第 [16] 节: - = NBR PE = FKM BT = NBR 低温															
设计号															
阻尼板选项，见第 [12] 节 V = 阻尼板在数字放大器下面															
安全选项 TÜV 认证 (2): U = 安全型双电源供电 K = 安全型开关信号 见第 [11] 节															
SAFETY CERTIFIED															
蓝牙选项，见第[6]节 T = 蓝牙适配器随阀提供															
液压选项(2): B = 电磁铁带集成式数字放大器+轴卡 和位置传感器在A口侧 Y = 外泄															

机能:



阀芯类型 - 调节特性，见第[17]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

(1) 不适用于机能60

阻尼板选项，见第[12]节

V = 阻尼板在数字放大器下面

安全选项 TÜV 认证 (2):

U = 安全型双电源供电

K = 安全型开关信号

见第[11]节

**SAFETY
CERTIFIED**

蓝牙选项，见第[6]节

T = 蓝牙适配器随阀提供

液压选项(2):

B = 电磁铁带集成式数字放大器+轴卡
和位置传感器在A口侧

Y = 外泄

电子器件选项(2):

C = 电流反馈信号用于模拟式位置
和压力传感器4~20mA

I = 电流输入信号和监测信号4~20mA

失电保护机能 - 见第[18]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 8 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[14]节)

(2) 可使用的组合选项，见第[21]节

2 位置控制

2.1 外部参考信号发生器

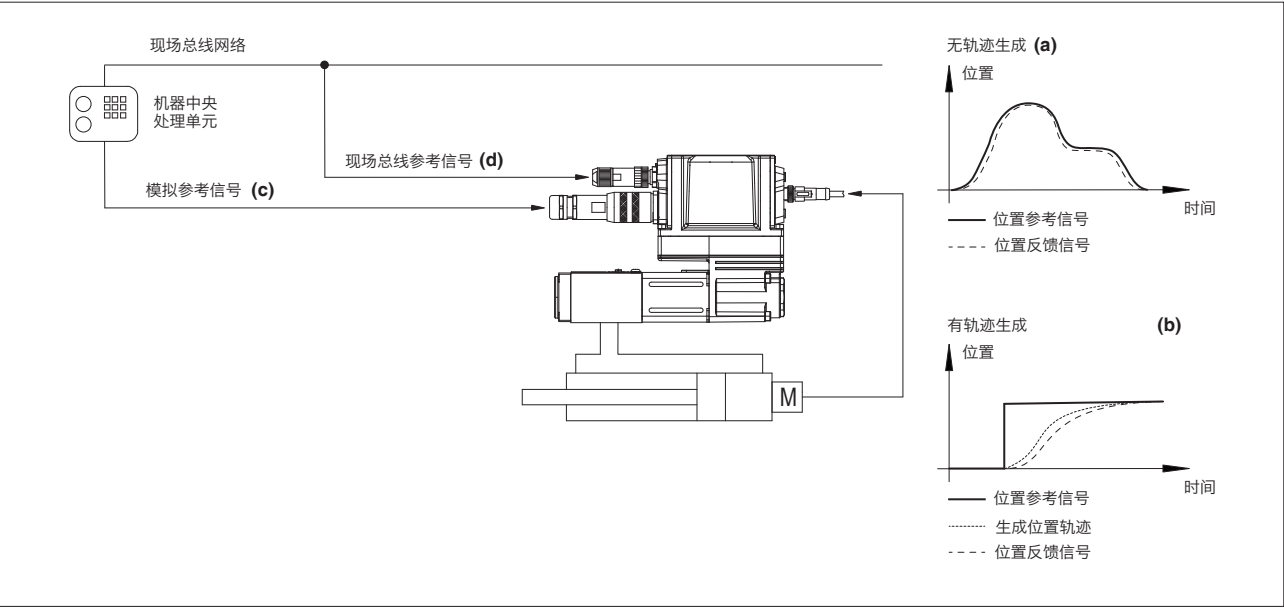
轴卡根据来自机器中央处理单元的位置参考信号来实现执行器的位置闭环控制。

位置控制配置可通过两种方式进行管理（软件选择）：

- 无轨迹生成(a)：轴卡从机器中央处理单元接收到位置参考信号，并在任何给定时刻进行跟踪
- 有轨迹生成(b)：轴卡从机器中央处理单元接收最终目标位置，并在内部生成限制加速度、速度和减速的位置曲线

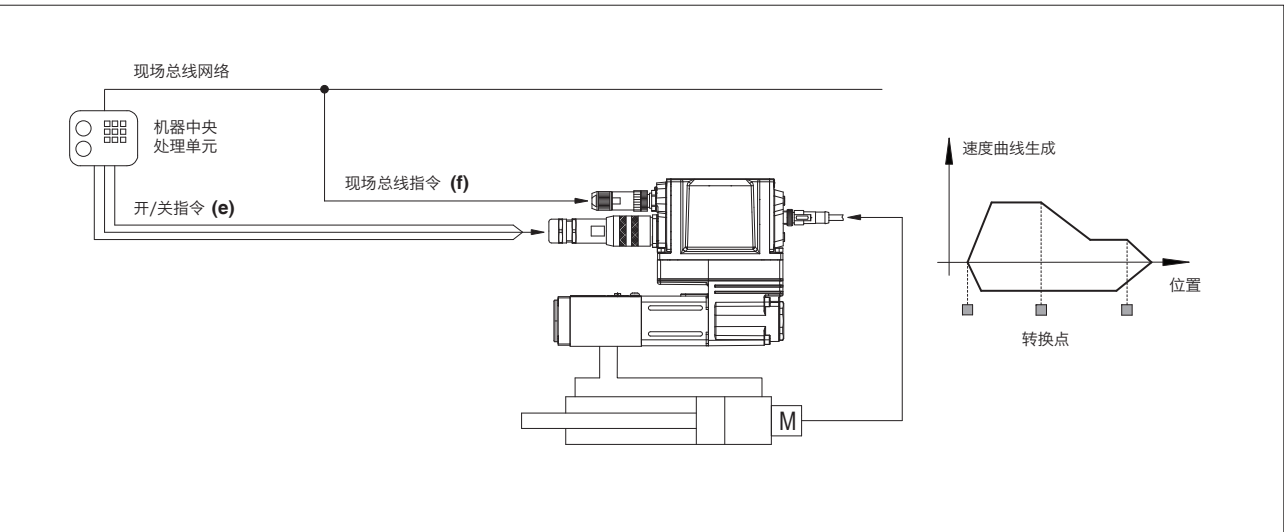
位置参考信号可以在模拟参考信号(c)和现场总线参考信号(d)之间进行软件选择。

有关位置控制特性的详细信息，请参阅轴卡用户手册。



2.2 自动循环周期

轴卡根据内部生成的自动循环以闭环方式控制执行器位置：仅需要机器电子中央处理单元通过开关命令(e)或现场总线命令(f)发出启动、停止和切换命令。Atos PC软件允许根据应用要求实现自动循环处理。有关自动循环功能的更多详细信息，请参阅轴卡用户手册。



3 位置/力复合控制

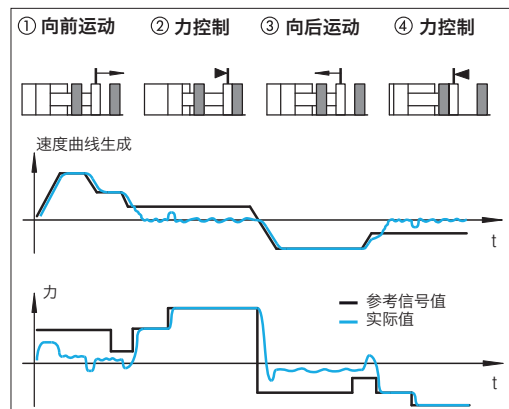
SF和SL选项在执行器标准位置控制的基础上增加了力复合闭环控制。执行器上必须安装压力或力远程传感器，并和阀连接，见下方功能图。

位置/力控制是根据两个独立的参考信号并由一个专用的算法每次自动选择哪种控制方式被激活。

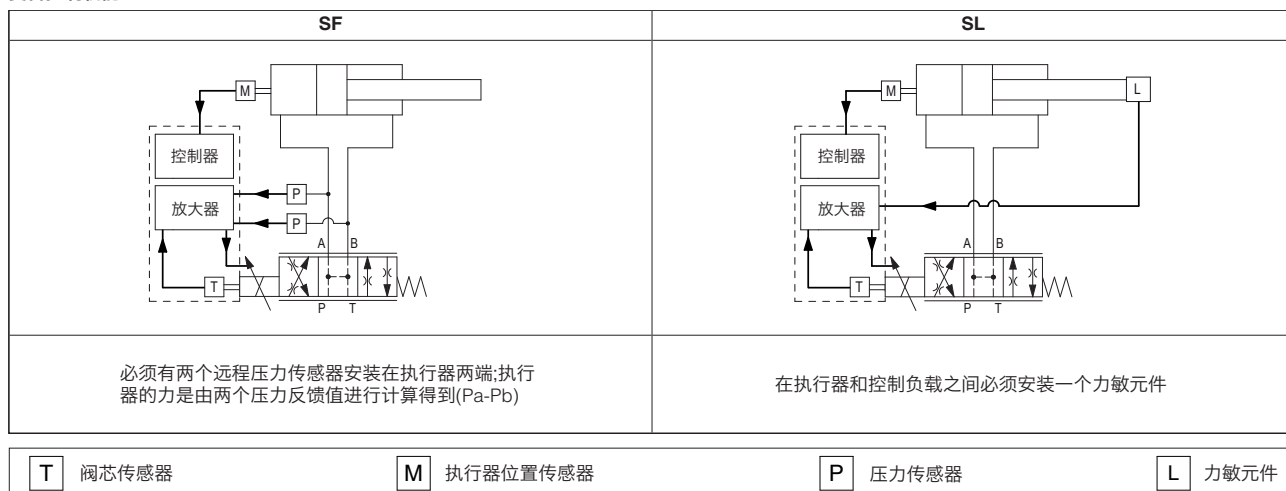
通过特殊的软件设置，实现两种控制间的动态切换，并能够避免出现不稳定和振动现象。

当执行器力低于相关的参考信号时，位置控制被激活(见右图阶段①和③) – 阀通过闭环调节对执行器执行位置控制。

当远程传感器测得的执行器的力达到相应的参考信号值时，力控制（见右图②和④阶段）被激活 – 即为了限制执行器的力，轴卡减少了阀的调节量；若力呈下降趋势低于其参考信号时，位置控制返回激活状态。



复合控制机能



SF - 位置/力控制

在标准位置控制基础上增加了力控制，从而在执行器两侧闭环控制中限制两个方向的最大力。执行器的两个液压回路A和B中安装两个压力传感器。

SL - 位置/力控制

在标准位置控制基础上增加了力控制，从而在执行器闭环控制中限制一个方向或两个方向的最大力。必须在执行器中安装一个力敏元件。

备注:

- 建议选用辅助单向阀，以防电源中断或者故障出现的特殊液压机能需求
- Atos技术部可提供特殊应用场合相关评估的技术服务

4 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Z-SW-SETUP编程软件中包含的用户手册中所示的一般规定执行。

5 阀参数设置和编程工具 - 见技术样本GS500

PC端免费下载软件，可设置所有阀功能参数，并通过蓝牙/USB服务端口访问数字式轴控制器的完整诊断信息。

Atos Z-SW-SETUP PC软件支持所有Atos数字式轴控制器，可在www.atos.com的MyAtos区域获得。

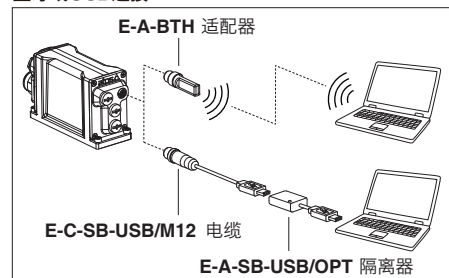


警告：轴卡的USB接口不是隔离的！对于E-C-SB-USB/M12电缆，强烈建议使用E-A-SB-USB/OPT隔离适配器对PC进行保护



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

蓝牙或USB连接



6 蓝牙选项 - 见技术样本GS500

得益于E-A-BTH适配器，T选项增加了Atos轴控制器的蓝牙®连接，该适配器可以永久集成式安装在轴控制器上，以便随时与轴控制器进行蓝牙连接。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，可以保护与轴控制器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轴控制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

7 智能启动

自动程序在轴控制器的调试阶段为用户提供支持，通过引导式程序进行操作：

● 一般设置

协助用户进行系统数据设置，如油缸行程、直径、负载质量、配置模拟/数字信号和通信接口、位置传感器设置。

● 系统检查

自动执行位置开环运动，设置轴控制参数，位置传感器校准和验证油缸行程。

● 位置自动调节

根据动态响应自动确定位置控制的最优PID参数，以保证控制精度和轴稳定性。一旦程序启动，控制器执行少量自动位置开环运动，在此期间计算和存储控制参数。

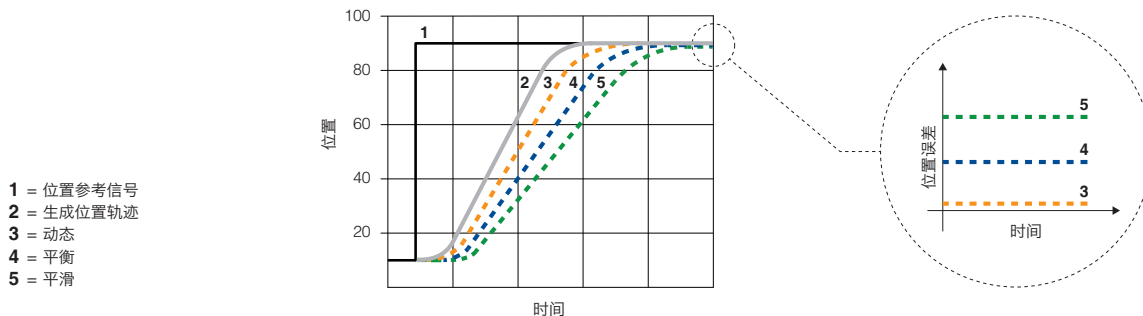
8 智能调节

智能启动程序完成后，智能调节功能允许通过从3种不同的定位性能级别中进行选择来进一步优化位置控制响应：

- **动态设置** 最佳动态响应和精确度（默认出厂设置）
- **平衡设置** 平均动态响应和精确度
- **平滑设置** 削弱动态响应和精确度，以在关键应用场合和存在电气干扰的环境中提高控制稳定性

设置可以随时通过Z-SW-SETUP软件或现场总线更改。

如果需要，可以通过Z-SW-SETUP软件修改PID参数来进一步定制控制性能。



9 多重设置

多个PID设置允许根据机器周期轻松切换轴行为，在独立参数组之间进行选择：

- 位置控制PID
- 力控制PID和p/Q逻辑切换标准

设置可以随时通过Z-SW-SETUP软件，现场总线或数字输入信号进行更改。

10 现场总线 - 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。

11 安全选项

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：轴卡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，轴卡检查阀芯位置，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



12 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。

13 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, 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

14 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°C时, 零点漂移< 1%																		

- (1) 对于不同的Δp, 最大流量按照17.2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)

15 电气特性

电源	额定：+24VDC 整流和滤波：VRMS = 20 ~ 32 VMAX (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 = 3.8 ~ 4.1 Ω			
模拟输入信号	电压：范围±10VDC (24 VMAX 极限值) 输入阻抗：Ri > 50kΩ 电流：范围±20mA 输入阻抗：Ri=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：Ri > 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）			
位置传感器电源	+24 VDC @ max 100 mA 和 +5VDC @ max 100 mA 软件选择； ±10 VDC @ max 14 mA 最小负载电阻700Ω			
压力/力传感器电源 (仅对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； 电源带反极性保护			
通讯接口	USB	CANopen	PROFIBUS DP	EtherCAT, POWERLINK, EtherNet/IP, PROFINET IO RT / IRT EC 61158
	Atos ASCII 编码	EN50325-4 + DS408	EN50170-2/IEC61158	
通讯物理层	非隔离 USB 2.0 + USB OTG	光学隔离 CAN ISO 11898	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 26 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。

16 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 = -20℃~+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	
	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, HVLPD	DIN 51524
不含水抗燃油液	FKM	HF DU, HFDR	ISO 12922
含水抗燃油液	NBR, NBR 低温	HFC	

17 曲线（基于油温50°C，ISO VG46矿物油）

17.1 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DLHZO）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轴卡信号来补偿，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。

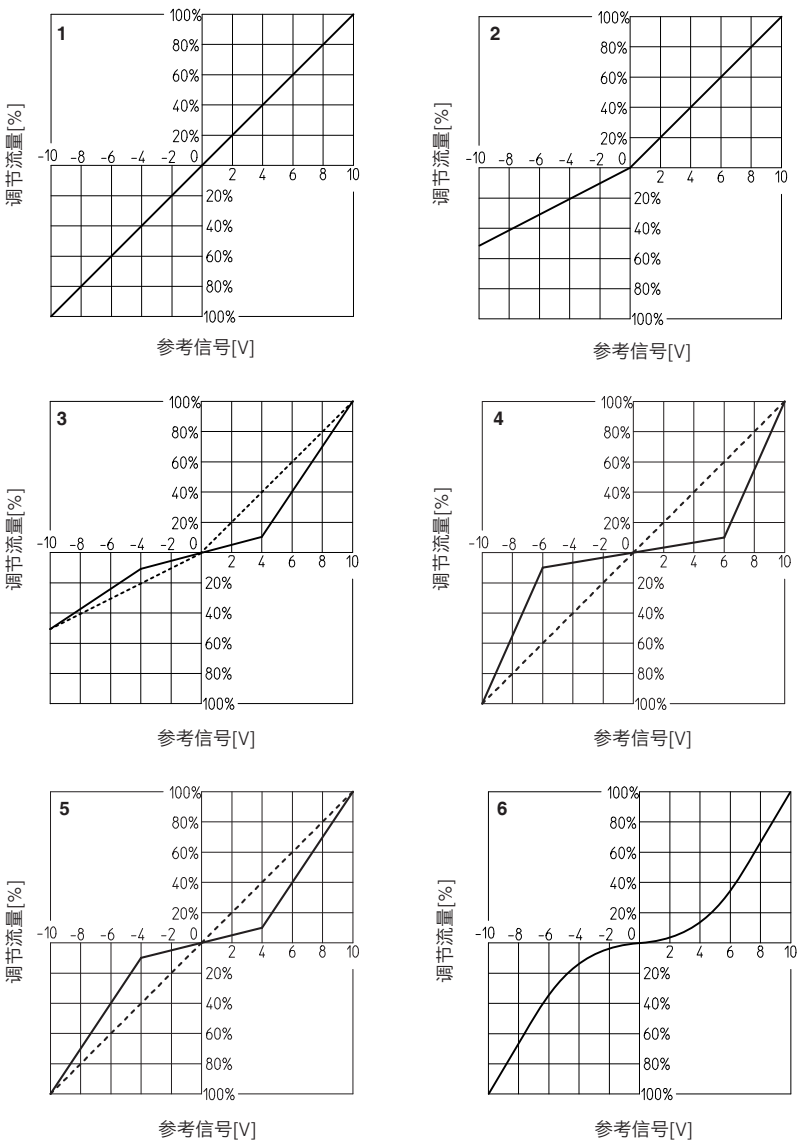
注释：
液压机能和参考信号：

标准型：

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

选项/B：

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

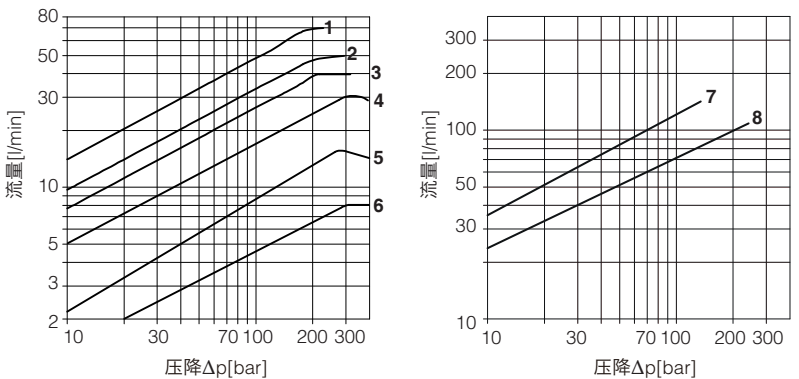


17.2 流量/压差曲线

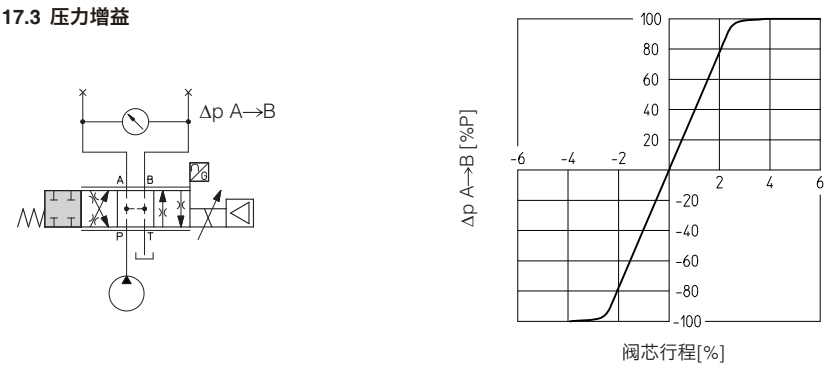
在100%阀芯行程条件下

- 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

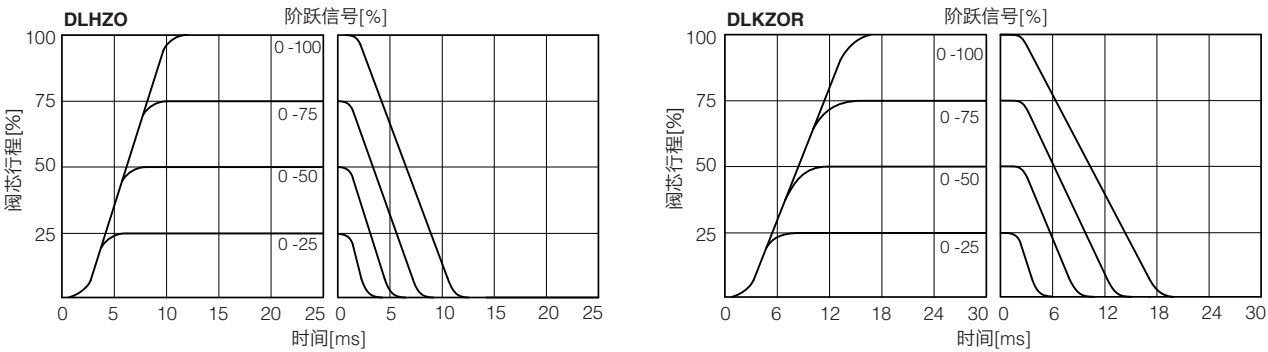


17.3 压力增益



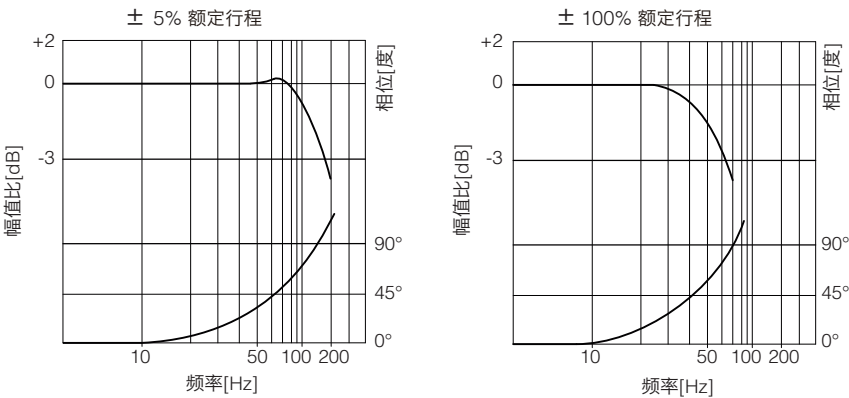
17.4 响应时间

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。



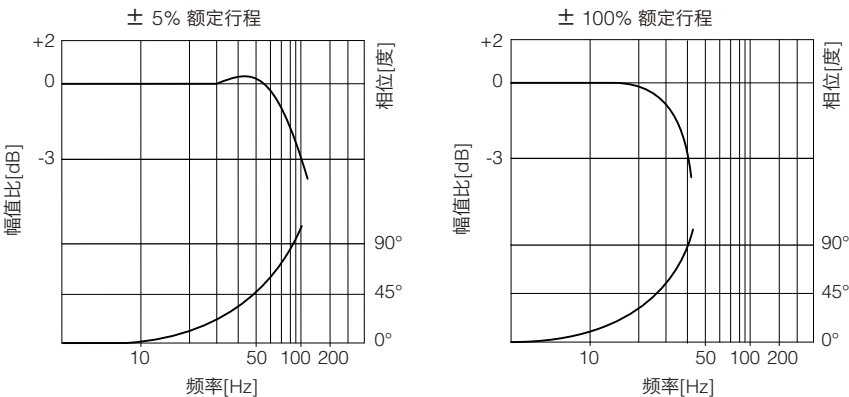
17.5 DLHZO 博德图

在正常液压条件下

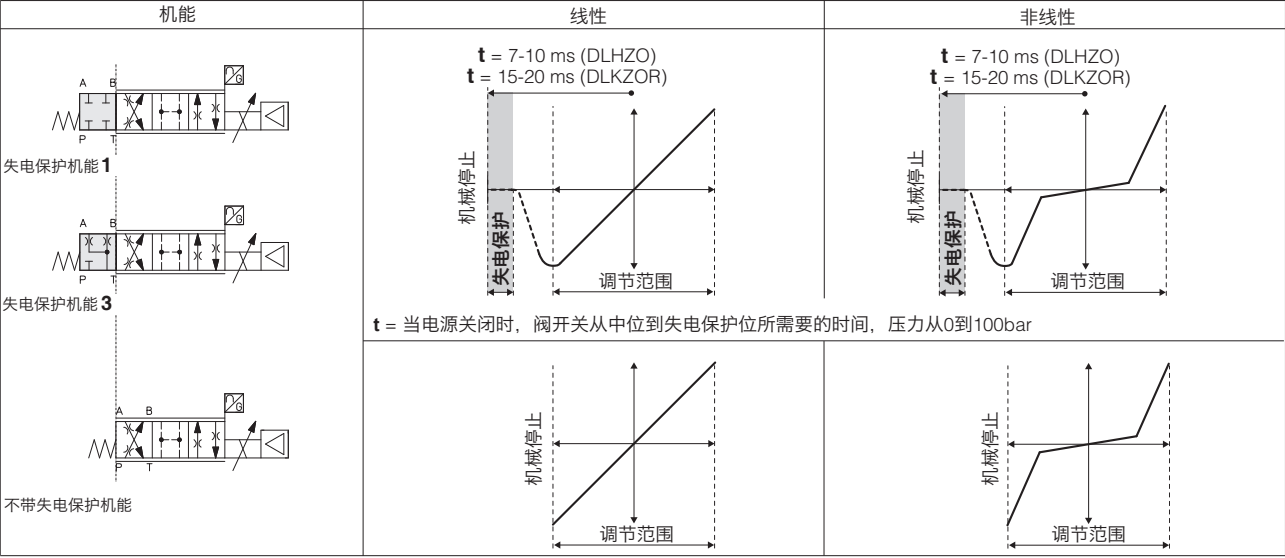


17.6 DLKZOR 博德图

在正常液压条件下



18 失电保护位



失电保护位		P → A	P → B	A → T	B → T
泄漏量 [cm ³ /min]	失电保护机能 1	50	70	70	50
当P = 100 bar (1)	失电保护机能 3	50	70	-	-
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Δp = 35bar。

19 液压选项

B = 电磁铁，集成式数字放大器+轴卡和LVDT位置传感器在A口侧。
关于液压机能和参考信号，见17.1节

Y = 当T口压力超过210bar时必须选用此选项。

20 电子器件选项

I = 输入信号和监测信号为4~20mA电流信号，代替标准的±10V_{DC}。
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±10V或±20mA。
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。

C = 选项C用于连接模拟式位置传感器和压力/力传感器输出为4~20mA 电流信号，而不是标准的±10V_{DC}。
输入信号可通过软件选择电流和电压形式，最大范围是±10V_{DC}或±20mA。

21 可能组合选项

标准型，对 D-SN:
/BI, /BIY, /BY, /IY

安全认证型，对 D-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

标准型，对 A-SN, A-SF, A-SL 和 D-SF, D-SL:
/BC, /BCI, /BCIY, /BCY, /BI, /BIY, /BY,
/CI, /CIY, /CY,
/IY

安全认证型，对 A-SN, A-SF, A-SL 和 D-SF, D-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

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

22 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）。

对于已认证的安全选项：/U见技术样本FY100，/K见技术样本FY200

22.1 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10000 μ F/40V电容滤波；若三相整流器，须接4700 μ F/40V电容滤波。若为独立电源见22.2节。

 每个轴卡电源需要串联保险丝：2.5 A 保险丝。

22.2 轴卡的逻辑级和通讯电源（VL+和VL0）

轴卡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。

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

 每个轴卡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。

22.3 位置参考输入信号(P_输入+)

P_输入+信号(针脚4)的功能取决于轴卡的参考信号代码，见第2节；

外部模拟参考信号发生器(见2.1节)：输入信号被用于执行器位置闭环控制的参考信号。

输入参考信号根据所选阀的型号出厂预设，标准型的默认值为 $\pm 10\text{V}_{\text{DC}}$ ，**I 选项**为4~20mA。

输入信号可通过软件选择配置电压或电流，最大范围为 $\pm 10\text{V}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 。

内部总线参考信号(见2.1节)或自动循环周期(见2.2节)：模拟参考信号可被用于开关指令，输入范围为0~24V_{DC}。

22.4 力参考输入信号（F_输入+）- 仅对SF,SL

F_INPUT+信号(针脚7)的功能取决于所选轴卡的参考信号代码和复合控制选项，见第3节；

SF, SL控制和选择外部模拟参考信号：输入信号被用于轴卡力闭环控制的参考信号。

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 $\pm 10\text{V}_{\text{DC}}$ ，**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 $\pm 10\text{V}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 。

SN控制或现场总线/选择内部参考信号：模拟参考信号可被用于开关指令，输入范围为0~24V_{DC}。

22.5 位置监测输出信号(P_监测)

轴卡会产生一个模拟输出信号，与实际轴位置信号成比例；监测输出信号可通过软件设置，用来显示轴卡上的其它信号(如模拟信号，现场总线信号，位置误差信号，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 $\pm 10\text{V}_{\text{DC}}$ ，**I 选项**为4~20mA。

输出信号可通过软件选择电压或电流形式，最大范围为 $\pm 10\text{V}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 。

22.6 力监测输出信号（F_监测）- 仅对SF,SL

轴卡根据力控制选项产生一个模拟输出信号：

SN控制：输出信号与实际阀芯位置成比例

SF,SL控制：输出信号与油缸活塞杆末端的实际力信号成比例

监测输出信号可通过软件设置，用来显示轴卡上的其它信号(如模拟参考信号，力参考信号)。

输出信号的极性和范围可通过软件进行选择，最大范围是 $\pm 10\text{V}_{\text{DC}}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 。

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 $\pm 10\text{V}_{\text{DC}}$ ，**I 选项**为4~20mA。

输出信号可通过软件选择电压或电流形式，最大范围为 $\pm 10\text{V}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 。

22.7 使能输入信号（使能）

为了启动轴卡，在针脚3上必须提供一个24V_{DC}电压。

当使能信号设置为零时，轴卡可通过软件设置执行下列功能之一：

- 在闭环控制中保持实际位置
- 在闭环控制中向前运动并保持一个预先设定的位置(保持位)。
- 在开环控制中前进或后退(仅对阀的闭环控制仍然处于激活状态时)

22.8 故障输出信号（故障）

故障输出信号显示出轴卡的故障状态(电磁铁短路/未连接，参考信号或传感器信号电缆损坏，超出最大误差等)。故障存在对应0V_{DC}，正常工作对应24V_{DC}。

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。

22.9 位置传感器输入信号

位置传感器必须总是和轴卡直接连接。选择正确的轴卡类型，取决于对传感器接口的要求：数字式SSI或编码式(D型)，电位器或带模拟接口(A型)类的传感器。

数字式位置输入信号出厂预设为二进制SSI，通过软件可重新配置二进制/灰度SSI和编码器。

模拟型位置输入信号出厂预设，通过软件选择阀型号，标准型的默认值为 $\pm 10\text{V}_{\text{DC}}$ ，**I 选项**为4~20mA。

输入信号可通过软件选择配置电压或电流，最大范围为 $\pm 10\text{V}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 。

参考位置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23.1节)。

22.10 远程压力/力传感器输入信号 - 仅对SF,SL

模拟型远程压力传感器或力敏元件可直接连接到轴卡上。

模拟型输入信号出厂预设，通过软件选择阀型号，标准型的默认值为 $\pm 10\text{V}_{\text{DC}}$ ，**I 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 $\pm 10\text{V}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 。

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23.2节)。

23 执行器的传感器特征

23.1 位置传感器

位置控制器的精度在很大程度上依赖于所选的位置传感器。根据系统要求, 轴卡备有四个不同的传感器接口: 电位计式或模拟信号式(A型), SSI串行或编码式(D型)。

带数字接口的传感器可获得更高的分辨率和更高的测量精度，配现场总线通讯插头时可获得最佳的性能。

带模拟接口的传感器则获得简单且性价比高的解决方案。

23.2 压力/力传感器

力的控制精度很大程度上依赖于所选的压力/力传感器，见第 3 节。

压力/力复合控制需要安装压力传感器或力敏元件，以此来测量压力/力的实际值。

位置/力复合控制采用压力传感器，从而简化系统集成，获得性价比高的解决方案(压力传感器的详细信息见技术样本**GS465**)。

位置/力复合控制采用力敏元件传感器可获得高精度和精密的调节。

远程压力/力传感器特征的选择必须和应用要求相匹配,并要求获得最佳的性能:传感器额定范围应至少为压力/力最大调节量的115%~120%。

23.3 传感器特征和接口 - 以下数据仅供参考，详细资料请查阅传感器样本资料

	位置传感器				压力/力传感器
型式	A		D		SF, SL
输入类型	电位计式	模拟型	SSI (3)	增量式编码器	模拟型
电源(1)	10 ~ 30 V _{DC}	+24 V _{DC}	+24 V _{DC}	+5 V _{DC} / +24 V _{DC}	+24 V _{DC}
轴卡接口	0 ~ 10 V	0 ~ 10V 4 ~ 20 mA	串口SSI二进制/格雷码	TTL 5V _{pp} - 150 KHz	±10 V _{DC} 4 ~ 20 mA
最大速度	0.5 m/s	1 m/s	1 m/s	2 m/s	-
最大分辨率	< 0.4 % FS	< 0.2 % FS	5 μm	1 μm (@ 0.15 m/s)	< 0.4 % FS
线性度误差(2)	± 0.1% FS	< ±0.02% FS	< ± 0.02 % FS	< ± 0.001 % FS	< ±0.25% FS
重复精度(2)	± 0.05% FS	< ± 0.005% FS	< ± 0.005 % FS	< ± 0.001 % FS	< ±0.1% FS

(1) 通过Atos轴卡提供电源

(2) 总行程百分比

(3) 只有特殊型号SA433支持带SSI接口的Balluf BTL7

24 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

24.1 主插头信号-12芯 (A)

引脚	信号	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	轴卡使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc), 相对于VL0	输入-开/关信号
4	P_输入+	位置参考输入信号: 最大范围是 $\pm 10\text{Vdc}/\pm 20\text{mA}$	输入-模拟信号 可软件选择
5	输入-	相对于P_输入+和F_输入+的负参考输入信号	地-模拟信号
6	P_监测	位置监测输出信号: 最大范围是 $\pm 10\text{Vdc}/\pm 20\text{mA}$, 相对于VL0	输出-模拟信号 可软件选择
7	F_输入+	力参考输入信号(SF,SL控制): 最大范围是 $\pm 10\text{Vdc}/\pm 20\text{mA}$	输入-模拟信号 可软件选择
8	F_监测	力(SF,SL控制)或阀芯位置(SN控制)监测输出信号: 最大范围是 $\pm 10\text{Vdc}/\pm 20\text{mA}$, 相对于VL0	输出-模拟信号 可软件选择
9	VL+	轴卡逻辑级和通讯电源24Vdc	输入-电源
10	VL0 (1)	轴卡逻辑级和通讯电源0Vdc	地-电源
11	故障	故障 (0Vdc) 或正常工作 (24Vdc), 相对于VL0	输出-开/关信号
PE	地	内部连接到轴卡壳体上	

(1) 注释: 当轴卡连接到PC USB端口时, 不要在VL+之前断开VL0

24.2 通讯插头 (B) - (C)

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

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	① - ② 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	

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

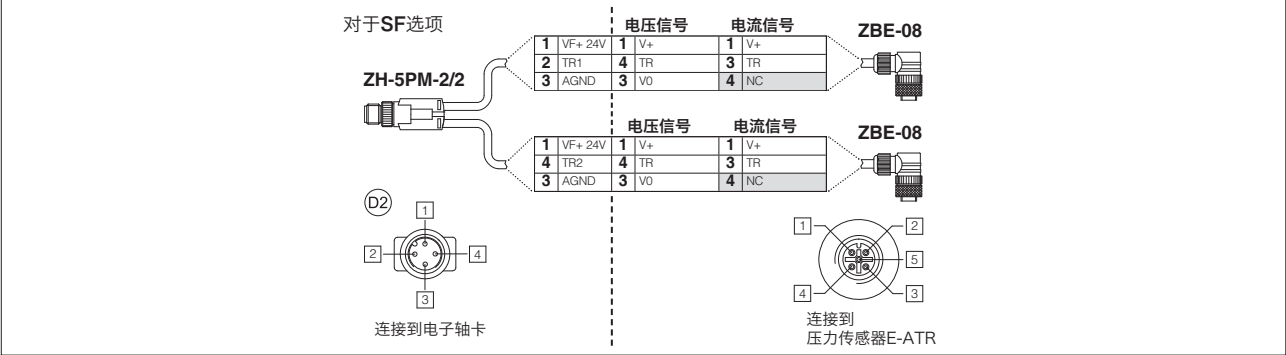
(2) 针脚2可以连接CAN接口上的+5V外部电源

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

引脚	信号	技术描述	注释	(D1) 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



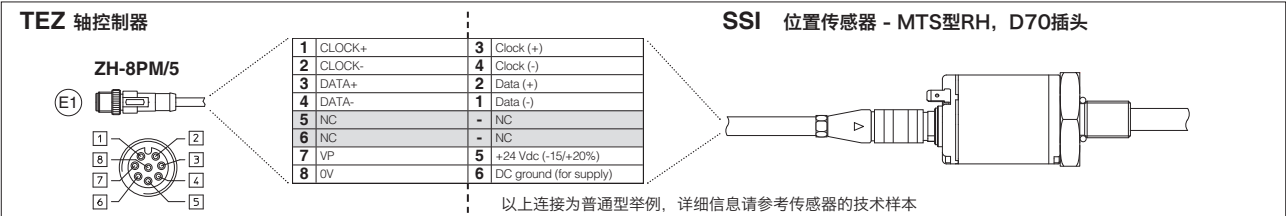
注释： 针脚布局参照接口视角

24.4 D型 - 数字式位置传感器插头 - M12 -8芯 (E1)

SSI - 默认传感器(1)				编码器(1)		
引脚	信号	技术描述	注释	信号	技术描述	注释
1	CLOCK+	同步串行时钟(+)	输入 - 数字信号	R	信号输入R	输入 - 数字信号
2	CLOCK-	同步串行时钟(-)		/R	信号输入/R	
3	DATA+	串行位置数据(+)		A	信号输入A	
4	DATA-	串行位置数据(-)		/A	信号输入/A	
5	NC	不接	不需要接	B	信号输入B	
6	NC			/B	信号输入/B	
7	VP	电源： +24Vdc,+5Vdc或关闭(默认值关闭)	输出-电源 可软件选择	VP	电源： +24Vdc,+5Vdc或关闭(默认值关闭)	输出-电源 可软件选择
8	0 V	传感器电源和信号共地	共用地	0 V	传感器电源和信号共地	共用地

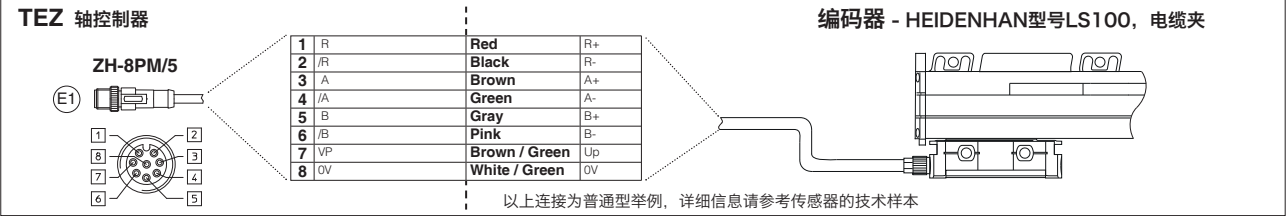
(1) 数字式位置传感器通过软件选择： 编码器或SSI-见22.9节

SSI 型插头 - 举例



注释： 针脚布局参照接口视角

编码型插头 - 举例



注释： 针脚布局参照接口视角

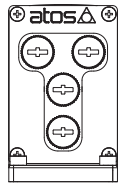
24.5 A型 - 模拟型位置传感器插头 - M12 - 5芯 (E2)

引脚	信号	技术描述	注释	电位计式	模拟式
1	VP +24V	电源： +24Vdc或关闭(默认值关闭)	输出-电源 可软件选择	/	连接
2	VP +10V	电源参考信号+10Vdc(缺省配置)	输出-电源	连接	/
3	AGND	传感器电源和信号共地	共用地	连接	连接
4	TR	信号传感器	输入 - 模拟信号	连接	连接
5	VP -10V	电源参考信号-10Vdc(缺省配置)	输出-电源	连接	/

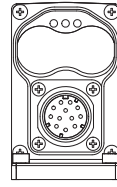
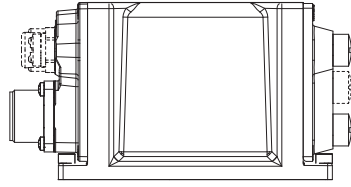
注释： 模拟输入信号范围通过软件选择， 见22.9节

24.6 TEZ 型连接外形图

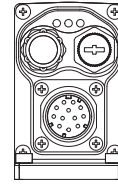
放大器外形



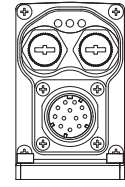
SN, SF, SL



NP

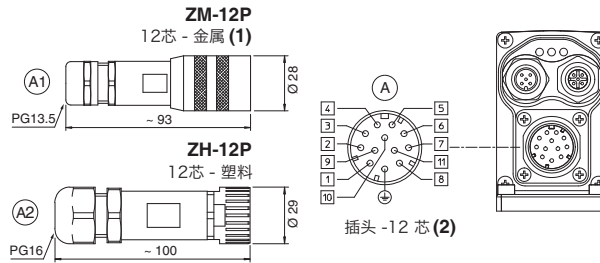


BC, BP

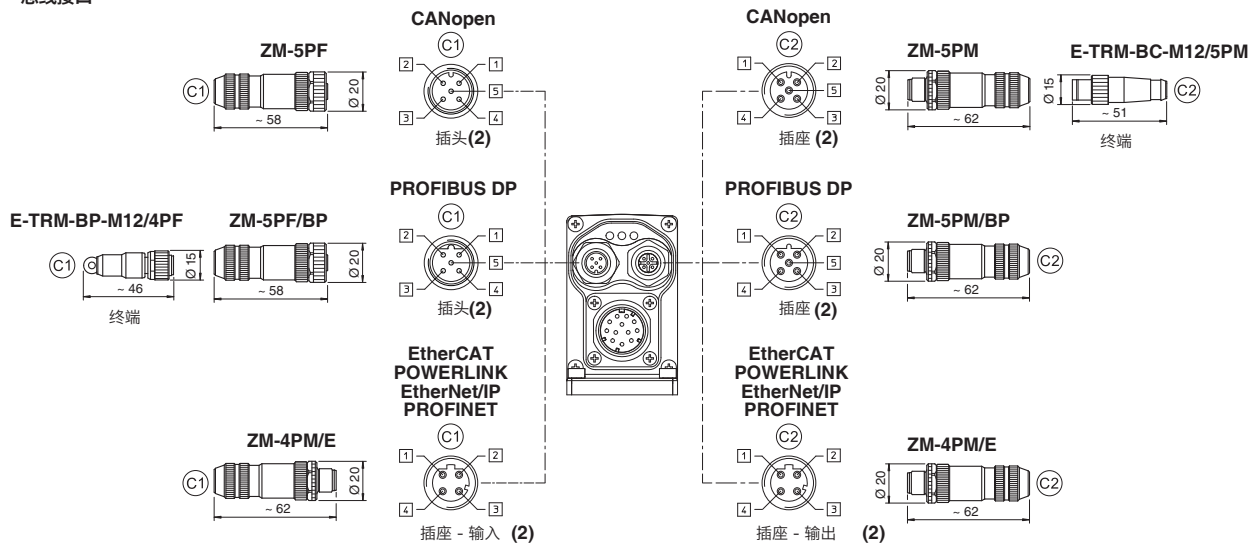


EH, EW, EI, EP

主接口



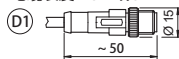
总线接口



传感器接口 - 蓝牙适配器和USB接口

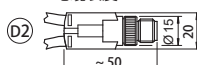
ZH-5PM/1.5 或 ZH-5PM/5

单个力
传感器电缆 - SL
电缆长度1.5m或5m



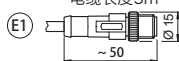
ZH-5PM-2/2

双压力
传感器电缆 - SF
电缆长度2m



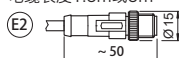
ZH-8PM/5

数字式位置
传感器电缆 - D
电缆长度5m

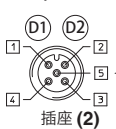


ZH-5PM/1.5 或 ZH-5PM/5

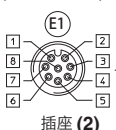
模拟式位置
传感器电缆 - A
电缆长度1.5m或5m



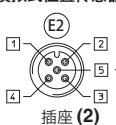
压力/力传感器



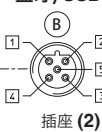
数字式位置传感器 (SSI或编码式)



模拟式位置传感器

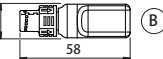


蓝牙/USB



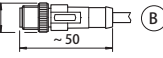
E-A-BTH

蓝牙适配器



E-C-SB-USB/M12

USB电缆 - 电缆长度4m



USB帽



拧紧力矩: 0.6 Nm



请勿移除

(1) 强烈建议使用金属插头以满足EMC要求

(2) 针脚布局始终参照轴卡视角

24.7 LED诊断灯 L

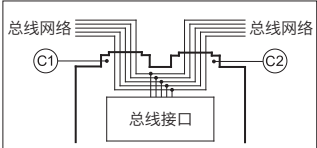
三个led灯显示轴卡工作状态，可实时进行基本诊断。详细信息请参考轴卡用户手册。

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				

25 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轴卡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。

BC和BP型直通连接



26 插头特征 - 需单独订购

26.1 主插头

插头类型	电源	
编码	A1 ZM-12P	A2 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

26.2 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	C1 ZM-5PF	C2 ZM-5PM	ZM-5PF/BP	C2 ZM-5PM/BP	C1 C2 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

26.3 压力/力传感器插头 - 仅对SF,SL

插头类型	SL - 单传感器		SF - 双传感器
编码	D1 ZH-5PM/1.5	D1 ZH-5PM/5	D2 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	连接模压电缆		连接模压电缆 2m长
电缆	1.5m长	5m长	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

26.4 位置传感器插头

插头类型	数字式位置传感器 D型 - 见24.4		模拟式位置传感器 A型 - 见24.5	
编码	E1 ZH-8PM/5		E2 ZH-5PM/1.5	E2 ZH-5PM/5
类型	8芯直圆环插头		5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	连接模压电缆 5m长		1.5m长	5m长
电缆	8 x 0.25 mm²		5 x 0.25 mm²	
连接方式	模压电缆		模压电缆	
保护等级 (EN60529)	IP 67		IP 67	

27 主要软件参数设置

有关软件设置、接线方法和安装程序的详细资料，请参考Z-SW-SETUP编程软件的用户手册：

Z-MAN-RI-LEZ - 带SN的TEZ和LEZ的用户手册
Z-MAN-RI-LEZ-S - 带SF, SL的TEZ和LEZ的用户手册

27.1 外部参考信号和传感器参数

可配置轴卡参考信号和传感器输入信号，模拟式或数字式，来满足特殊应用场合的要求：

- 增益参数 指输入信号和被控制的执行器输出的行程和力之间的对应关系
- 极限参数 指发生报警状态的最大/最小行程和力
- 回参参数 指初始化增量传感器(如编码器)的启动程序

27.2 PID控制动态参数

可调整轴卡的闭环控制，全面优化液压系统性能：

- PID参数 闭环控制运算中的每个环节(比例，积分，微分，前馈，精细定位等)都可以修改以满足应用要求。

27.3 监测参数

可配置轴卡监测功能，监测定位误差(实际参考信号和反馈信号的差值)，并检测异常状况。

- 监测参数 可设置静态和动态阶段的最大误差值，并能设置特定的等待时间来推迟激活警报状态和对应反应(见27.4节)。

27.4 故障参数

可设置轴卡探测方式和相应的报警状态响应：

- 诊断参数 指各种不同报警条件，报警临界点及延迟报警时间
- 反应参数 指报警状态下采取不同的行为措施(在实际或预设位置上停止工作，紧急前进/后退，轴卡停止工作等)。

27.5 阀特性补偿

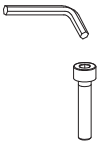
可修改阀的调节特性，来满足执行器/系统的特点，并获得最佳的整体性能：

- 阀参数 通过死区补偿、修改线性度和正负差动增益调节，来修改标准阀的调节特性。

27.6 运动阶段参数

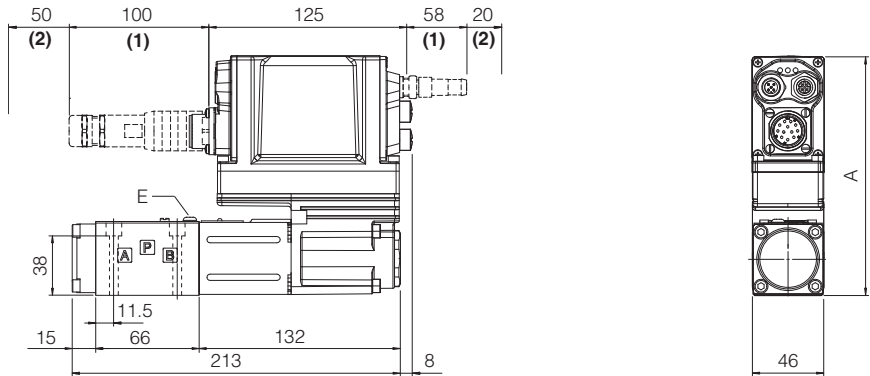
当内部参考信号发生器处于激活状态时，会产生程序预设的周期循环运动控制指令：启动/停止/切换命令并设置参考信号产生类型，来设计定制化的运动阶段顺序，满足特殊应用场合的要求(见2.2节)。

28 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)

DLHZO-TEZ

ISO 4401: 2005
安装界面: 4401-03-02-0-05标准 (见技术样本P005)
(对于/Y安装面: 4401-03-03-0-05标准, 不带X口)

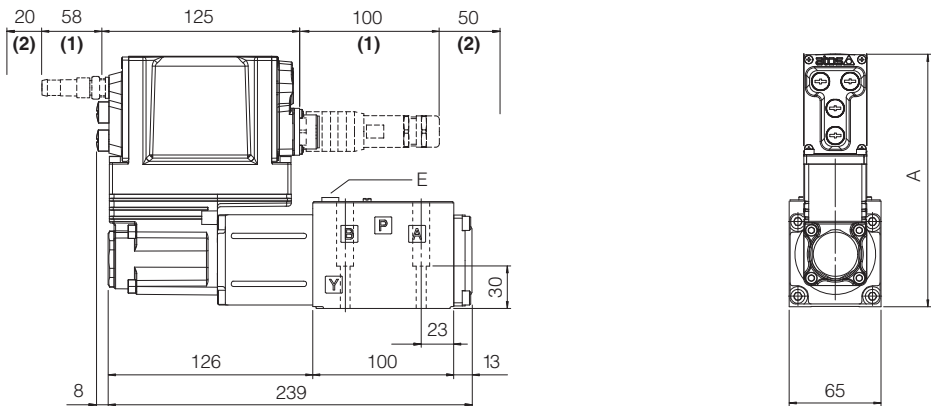


DLHZO	A	E (排气孔)	质量[kg]
所有型式	155	 3	2.8
选项/V	+15		

- (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24.6节
(2) 接口电缆和接口拆卸所需的空间

DLKZOR-TEZ

ISO 4401: 2005
安装界面: 4401-05-04-0-05标准 (见技术样本P005)
(对于/Y安装面: 4401-05-05-0-05标准, 不带X口)



DLKZOR	A	E (排气孔)	质量[kg]
所有型式	165	 4 或  13	4.8
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24.6节
(2) 接口电缆和接口拆卸所需的空间

注释: 对于选项/B, 比例电磁铁, LVDT传感器和集成式数字放大器+轴卡在A口侧

30 相关资料

FS001	数字式电液产品基本信息	K800	电气和电子插头
FS900	比例阀的操作和维护规范	P005	电液阀的安装界面
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	Z-MAN-RI-LEZ	TEZ/LEZ用户手册
GS500	编程工具	Z-MAN-RI-LEZ-S	TEZ/LEZ带P/Q复合控制用户手册
GS510	现场总线		