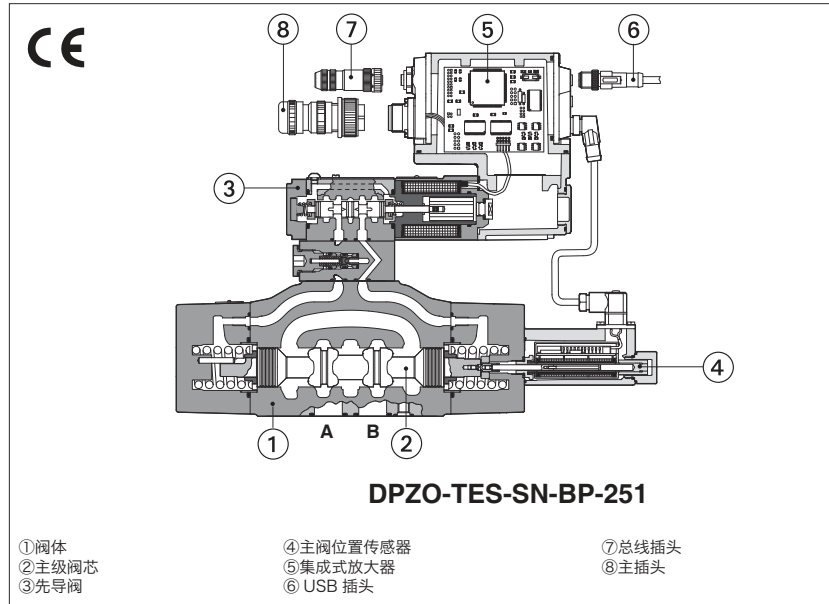


两级比例换向阀

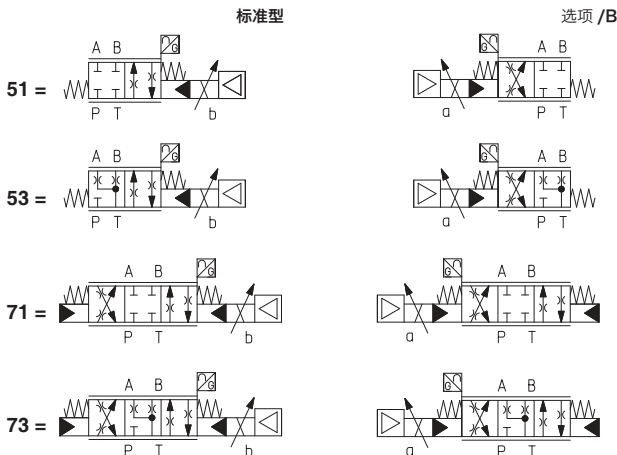
数字型，带位置传感器，正遮盖阀芯



1 标准阀芯阀型号

DPZO	- T	ES	- SN	- NP	- 2	71	- L	5	/	*	/	*	/	*
两级比例换向阀 T = 带一个 LVDT 闭环控制传感器 集成电子放大器: EB = 基本型 (1) ES = 全系列型 P/Q 复合控制 SN = 无 现场总线接口, USB 接口缺省配置: NP = 无 (1) BP = PROFIBUS DP BC = CANopen EH = EtherCAT 阀尺寸符合 ISO 4401 标准: 1 = 10 通径 2 = 16 通径 4 = 25 通径 4M = 27 通径 6 = 32 通径														
密封材料, 见第 [5] 节, [6] 节: - = NBR PE = FKM BT = HNBR 设计号														

机能:



DPZO-TEB, DPZO-TES

两级数字式比例阀，特殊的设计结构用于方向和速度控制。

此类比例阀主级配 LVDT 位置传感器，采用正遮盖阀芯，可实现最佳动态响应的方向控制以及没有压力补偿的流量调节功能。

集成放大器根据指令信号调节主阀开口度，出厂预调可实现阀与阀之间的互换。

此类比例阀有：

TEB 基本型，模拟参考信号输入和 USB 型接口连接软件设置功能参数；

TES 全系列型，除基本型放大器功能以外还提供多种可选的总线接口，用于设置功能参数，参考信号和进行实时诊断功能。

尺寸：10 到 32 通径

最大流量：180 到 1600 l/min

最大压力：350 bar

液压选项，见第 [10] 节：

B = 电磁铁，集成式电子放大器和位置传感器在主阀 B 口侧

D = 内泄

E = 外控（通过 X 口）

电子放大器选项见第 [11] 节：

I = 电流输入信号和监测信号 4~20mA

（缺省时为电压型输入参考信号和监测信号 ±10V）

F = 故障信号

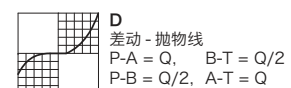
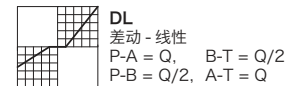
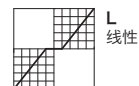
Q = 使能信号

Z = 双电源供电，带使能，故障和监测信号（12 芯插头）（2）

阀芯尺寸	3 (L,S,D)	5 (L,DL,S,D)	5 (L,S,D)
DPZO-1	-	100	-
DPZO-2	160	250	-
DPZO-4	-	480	-
DPZO-4M	-	550	-
DPZO-6	-	-	640

P-T 间 $\Delta p = 70$ bar 时额定流量 (l/min)

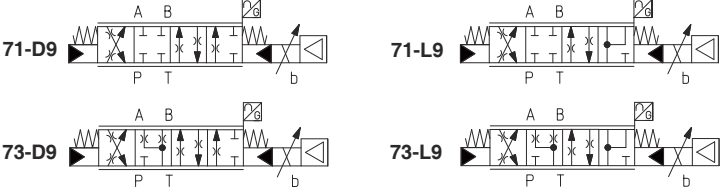
阀芯类型 - 调节特性：



2 特殊阀芯阀型号 - 关于阀的型号和选项见第 1 节

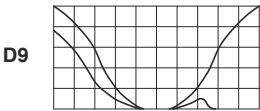
DPZO - T ES - SN - NP - 2 71 - L9 / * / * / *

机能，阀芯类型和尺寸

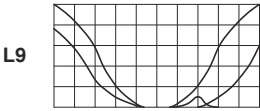


阀芯尺寸	D9	L9	阀芯尺寸	D9	L9
DPZO-1	100	-	DPZO-4	480	-
DPZO-2	250	250	DPZO-4M	500	-

P-T 间 $\Delta p = 70\text{bar}$ 时额定流量 (l/min)



关于外差动回路（外部增加单向阀实现）
见第 8 节，曲线 23



关于内差动回路
见第 8 节，曲线 24

3 综合备注

DPZO-TEB, TES 型比例阀获得了 CE 认证，符合应用规范要求（如抗磁性 / 抗干扰 EMC 指令和低压指令）。安装、接线和启动程序必须遵照 F003 部分总则和随货提供的安装注意事项。禁止使用阀的电子信号（如监测信号）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（流体系统和元件的安全要求，EN-982）。



警告

如果不能提供先导压力油，阀不能处于工作状态，以免过热对放大器造成损坏。为防止阀在机器循环运作中长时间中断工作，最好让放大器处于不工作状态（选项 /Q 或 /Z）。推荐每个阀的 24VDC 供电电源加 2.5A 的保险丝，见第 11 节的电源备注。

4 现场总线接口 - 仅对 TES

TES 比例阀带现场总线接口，比例阀可与机器控制单元直接通讯，对数字参考信号、诊断信号进行控制和设置功能参数。主插头仍可接受模拟型参考信号，便于调试和维护。

关于现场总线的更多特征和使用规范请见技术样本 GS510。

5 主要特性 - 基于油温 50°C，ISO VG46 矿物油

安装位置	任意位置			
安装面粗糙度	粗糙指标 Ra0.4，平面度 0.01/100 (ISO 1101)			
MTTFd 值符合 EN ISO 13849 标准	75 年，见技术样本 P007			
环境温度范围	标准型 = -20°C ~ +60°C /BT 选项 = -40°C ~ +60°C			
存储温度范围	标准型 = -20°C ~ +70°C /BT 选项 = -40°C ~ +70°C			
20°C 时线圈电阻 R	3 ~ 3.3Ω			
电磁线圈最大电流	2.6A			
最大功耗	50W			
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	IP66/67			
隔热处理	电子器件 PCB 板带隔热涂层			
负载因子	连续工作 (ED=100%)			
EMC，气候和机械负载	见技术样本 G004			
通讯接口	USB 接口 Atos ASCII 编码	CANopen EN50325-4+DS408	PROFIBUS DP EN50170-2/IEC61158	EtherCAT IEC 61158
通讯物理层	非隔离 USB2.0+USB OTG	光学隔离 CAN ISO11898	光学隔离 RS485	快速以太网，隔离 100BaseTX

阀型号		DPZO-*-1	DPZO-*-2	DPZO-*-4	DPZO-*-4M	DPZO-*-6	
压力限制		P,A,B,X 口 = 350bar; T = 250 (/D 选项为 10) ;Y = 10;					
阀芯类型	标准型	L5,DL5,S5,D5	L3,S3,D3	L5,DL5,S5,D5		L5,S5,D5	
	特殊型	D9		D9,L9	D9		
额定流量 (1)	[l/min] Δp=10bar	100	160	250	480	550	640
P-T 间 Δp	Δp=30bar	160	270	430	830	950	1100
最大限制流量	[l/min]	180	400	550	1000	1100	1600
先导压力	[bar]	最小 = 25; 最大 = 350 (选项 /G 用于先导压力 > 200bar)					
容腔	[cm³]	1.4	3.7	9.0	11.3	21.6	
先导流量 (2)	[l/min]	1.7	3.7	6.8	8	14.4	
泄漏量	先导阀 [cm³]	100/300	100/300	200/500	200/600	900/2800	
(3)	主阀 [l/min]	0.15/0.5	0.2/0.6	0.3/1.0	0.3/1.0	1.0/3.0	
响应时间 (0-100% 阶跃信号)	(4) [ms]	< 50	< 60	< 80	< 85	< 90	
滞环		≤ 0.1[% 最大调节量]					
重复精度		±0.1[% 最大调节量]					
漂移		在 ΔT = 40℃时, 零点漂移< 1%					

注：

以上性能参数为配合 Atos 电子放大器得出，见第 8 节。

(1) 对于不同的 Δp ，见 9.2 节 (2) 阶跃信号 0-100% (3) 在 $p = 100/350\text{bar}$ (4) 响应时间详见 8.3 节图标

6 密封和油液 - 关于表中未列出的油液，请咨询我们技术部

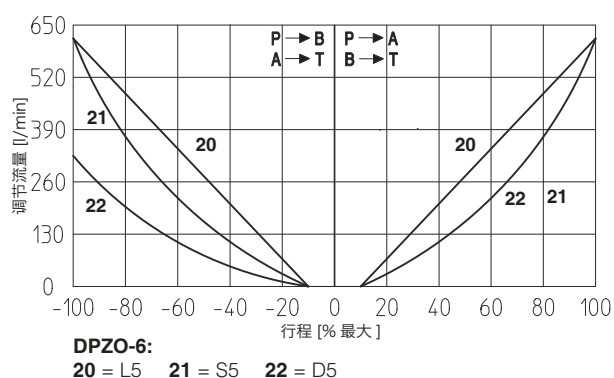
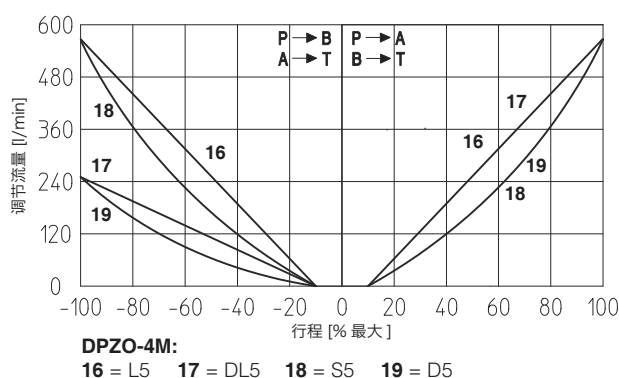
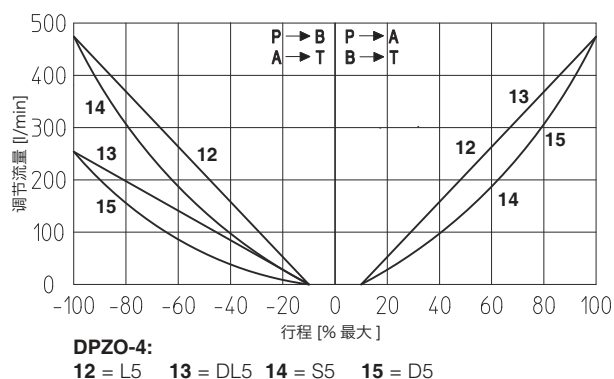
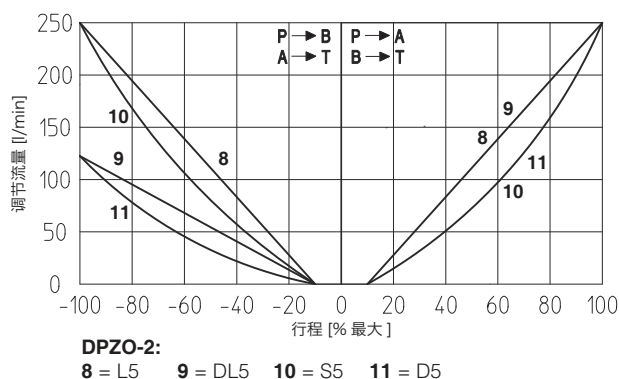
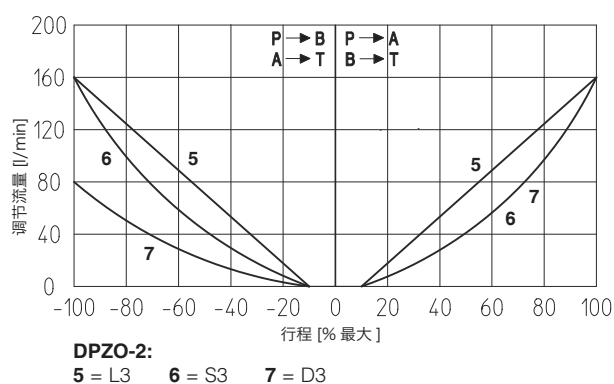
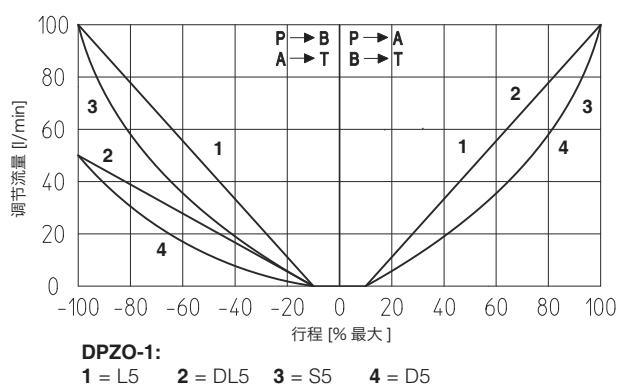
密封, 推荐油液温度	丁腈橡胶密封 (标准型) = -20°C ~+60°C, 带 HFC 油液 = -20°C ~+50°C 氟橡胶密封 (/PE 选项) = -20°C ~+80°C 氯化丁腈橡胶密封 (/BT 选项) = -40°C ~+60°C, 带 HFC 油液 = -40°C ~+50°C		
推荐粘度	20~100mm²/s- 最大允许范围 15~380mm²/s		
油液清洁度	ISO 4406 标准 20/18/15NAS 1638 9 级, 进口口过滤精度要求 10µm, β ₁₀ ≥ 75 (推荐值)		
油液种类	适合密封类型	种类	参考标准
矿物油	NBR,FKM,HNBR	HL,HLP,HLPD,HVLP,HVLPD	DIN 51524
不含水抗燃油液	FKM	HFDU,HFDR	ISO 12922
含水抗燃油液	NBR,HNBR	HFC	

7 电子放大器 - 关于主插头和通讯插头见第 13, 14 节

阀类型	TEB	TES
放大器型号	E-RI-TEB-N	E-RI-TES-N
类型	数字式	
型式	集成到阀上	
样本页码	GS208	GS210

8 曲线 (基于油温 50°C, ISO VG46 矿物油)

8.1 调节曲线 (在 P-T 间 Δp=10bar 时的测量值)



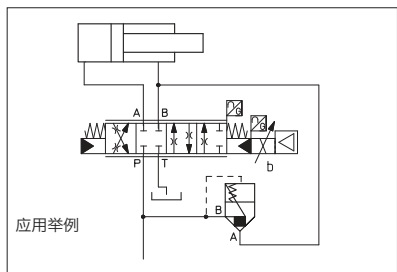
注释:

液压机能和输入信号 (标准型和选项 /B)

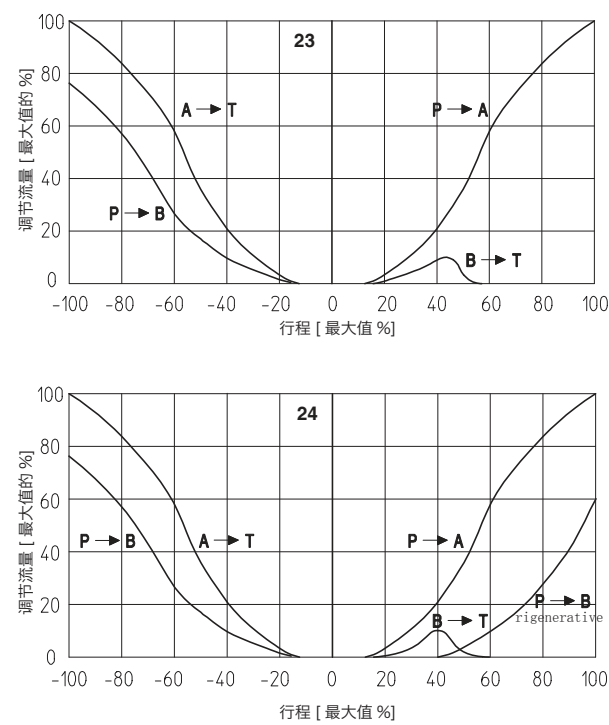
参考信号 0 ~ +10V } P → A/B → T
12 ~ 20mA }

参考信号 0 ~ -10V } P → B/A → T
12 ~ 4mA }

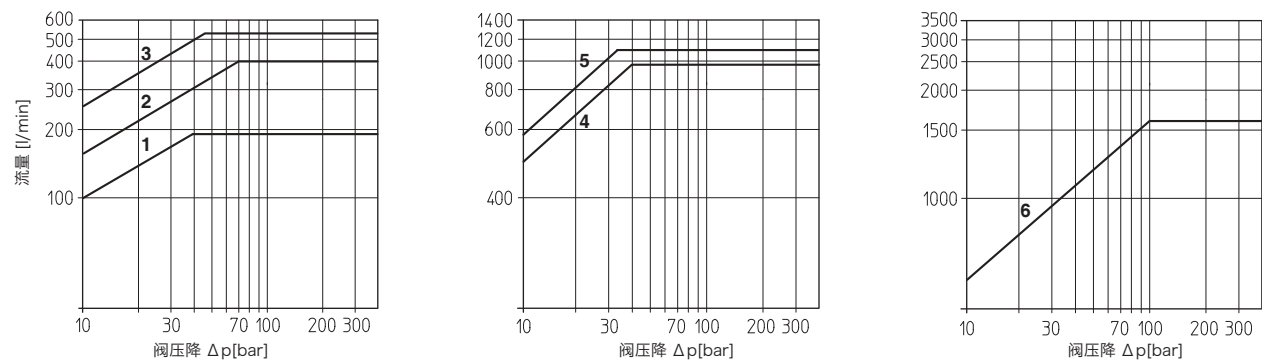
23 = 差动 - 再生阀芯 D9
 (不适用于 32 和 35 通径阀)
 D9 型阀芯特有的第四工位可通过外部增加单向阀实现再生回路。



24 = 线性 - 内部再生阀芯 L9
 (仅适用于 16 通径阀)
 L9 型阀芯特有的第四工位可在阀内部形成再生回路。



8.2 工作曲线
 流量 / 压差 在 100% 阀芯行程下

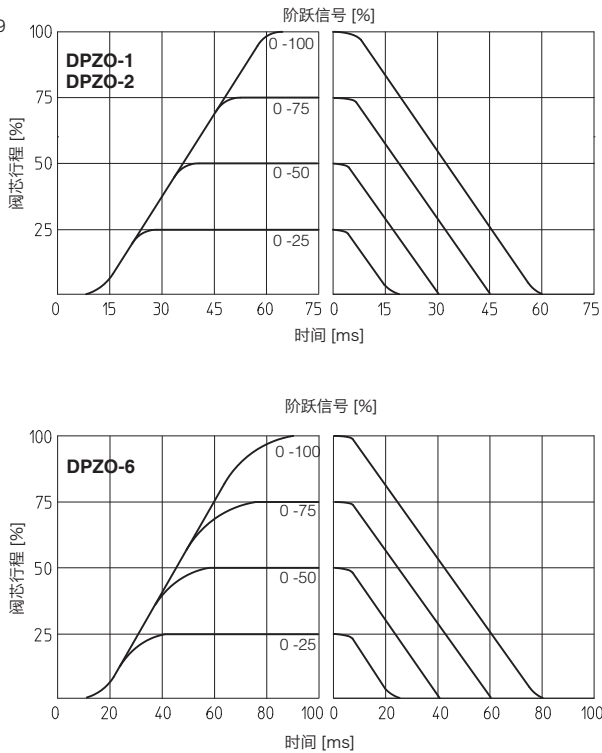


DPZO-1:
 1 = 阀芯 L5, S5, D5, DL5, D9
DPZO-2:
 2 = 阀芯 L3, S3, D3
 3 = 阀芯 L5, S5, D5, DL5, D9, L9

DPZO-4:
 4 = 阀芯 L5, S5, D5, DL5, D9
DPZO-4M:
 5 = 阀芯 L5, S5, D5, DL5, D9

DPZO-6:
 4 = 阀芯 L5, S5, D5

8.3 响应时间
 下图中的响应时间是在不同的阶跃输入参考信号下测得的，是多次测量的平均值。
 带数字放大器的阀的动态特性可通过设定内部的软件参数实现优化。



9 液压选项

9.1 选项 /B

电磁铁，集成式电子放大器和位置传感器在主阀 A 口一侧
关于液压机能和参考信号，见 8.1 节

9.2 内控或外控 / 内泄或外泄配置

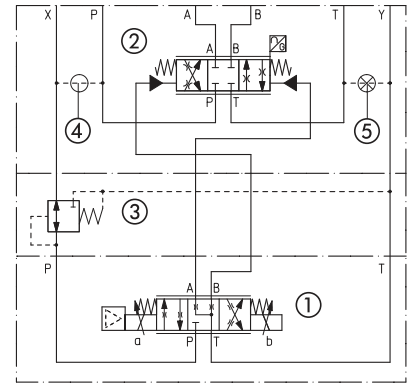
内控或外控 / 内泄或外泄配置可被修改，见右侧功能图，关于插头的详细位置，请见第 15 节。
标准配置阀提供内控和外泄。

对于不同的先导控制 / 泄漏型式选择：

选项 /E 外控（通过 X 口）

选项 /D 内泄（通过 T 口）

功能图
以机能 71 为例



①先导阀

②主阀

③减压阀

④当安装螺堵，控制油经 X 口引入，实现外控。

⑤若拆掉螺堵，泄漏油经 T 口排出，实现内泄。

10 电子放大器选项

标准型放大器配备 7 芯插头：

电源 -24V_{DC} 电源供电，稳压电源或经过整流滤波；串联 2.5A 保险丝。若单相整流器，须接 1000 μ F/40V 电容滤波；若三相整流器，须接 4700 μ F/40V 电容滤波。

输入参考信号 -模拟差分输入。额定范围 ± 10 V_{DC}（针脚 D，E），与理论的阀芯位置成正比。

监测输出信号 -模拟输出信号 ± 10 V_{DC} 范围，与实际的阀芯位置成比例。

从电子放大器通 24V_{DC} 电源启动到阀开始工作要求最短 300ms 到 500ms 的时间。在这段时间内，到阀线圈的电流为 0。

10.1 选项 /F

在输出监测信号端子可输出故障信号，显示放大器的故障状态（阀芯位置传感器电缆断裂或 /I 选项时的参考信号电缆断裂）：故障信号对应 V_{DC}，正常工作对应 24V_{DC}。

10.2 选项 /I

输入信号和监测信号为 4~20mA 电流信号，而不是标准的 ± 10 V_{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 ± 10 V 或 ± 20 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。

10.3 选项 /Q

它允许在不切断电源的情况下，可驱动阀工作或停止阀的工作（阀停止工作，但电子放大器输出仍处于激活状态）。启动放大器需要供给 24V_{DC} 使能信号。

10.4 选项 /Z

需配备 12 芯插头，除具有上述特性外，另外还有：

使能输入信号

放大器使能需要在针脚 3 相对于针脚 2 输入 24V_{DC} 电源：当使能信号为 0 时，阀停止工作（电磁铁电流为 0），但放大器输出级仍处于激活状态。

故障输出信号

故障信号显示放大器的故障状态（电磁铁短路 / 未连接，4~20mA 输入信号电缆断线，等等）。故障状态信号为 0V_{DC}，正常工作信号为 24V_{DC}（针脚 11 对针脚 2）：故障状态不受使能信号影响。

放大器逻辑级和通讯级电源 - 仅对 TES 型阀

此选项分别给电磁铁（针脚 1,2）和数字式电子放大器（针脚 9,10）供电。

切断电磁铁供电电源可以使阀停止工作，但仍保持数字电路通电，以避免总线控制器出错，这符合紧急情况下欧盟 EN13849-1（ex EN954-1）标准安全等级的规定，可以实现安全型系统。

10.5 可能组合选项

有 /FI/IQ 和 /IZ 选项

11 电气连接和指示灯

11.1 主插头信号 -7 芯 - 标准型, /F 和 /Q 选项 (A1)

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

11.2 主插头信号 -12 芯 -/Z 选项 (A2)

引脚	TEB-SN/Z	TES-SN/Z	技术描述	注释
1	V+		电源 24V _{DC}	输入 - 电源
2	V0		电源 0V _{DC}	地 - 电源
3	使能 V0	相对于: VL0	阀使能 (24V _{DC}) 或非使能 (0V _{DC})	输入 - 开 / 关信号
4	Q_ 输入 +		流量参考输入信号: 最大范围是 $\pm 10V_{DC}/\pm 20mA$ 标准型的默认值为 $\pm 10V_{DC}$, /I 选项默认值为 4~20mA	输入 - 模拟信号 可软件选择
5	输入 -		负参考输入信号为 Q_ 输入 +	输入 - 模拟信号
6	Q_ 监测 AGND	相对于: VL0	流量监测输出信号: 最大范围是 $\pm 10V_{DC}/\pm 20mA$ 标准型的默认值为 $\pm 10V_{DC}$, /I 选项默认值为 4~20mA	输入 - 模拟信号 可软件选择
7	AGND		模拟地	输出 - 模拟信号
		NC	不接	地 - 模拟信号
8	R_ 使能		重复使能, 使能输入输出重复, 相对于 V0	
		NC	不接	输出 - 开 / 关信号
9	NC		不接	
		VL+	放大器逻辑级和通讯电源 24V _{DC}	输入 - 电源
10	NC		不接	
		VL0	放大器逻辑级和通讯电源 0V _{DC}	地 - 电源
11 PE	故障 V0	相对于: VL0	故障 (0V _{DC}) 或正常工作 (24V _{DC})	输出 - 开 / 关信号
	地		内部连接到放大器外壳上	

注: 当放大器连接到 PC 的 USB 接口时, 在 VL+ 连接情况下不要断开 VL0。

11.3 通讯插头 (B) - (C)

(B) USB 插头 -M12-5 芯 常工作		
引脚	信号	技术描述
1	+5V_USB	提供外部 USB 闪存电源
2	ID	放大器 USB 接口识别
3	GND_USB	信号 0 数据线
4	D-	数据线 -
5	D+	数据线 +

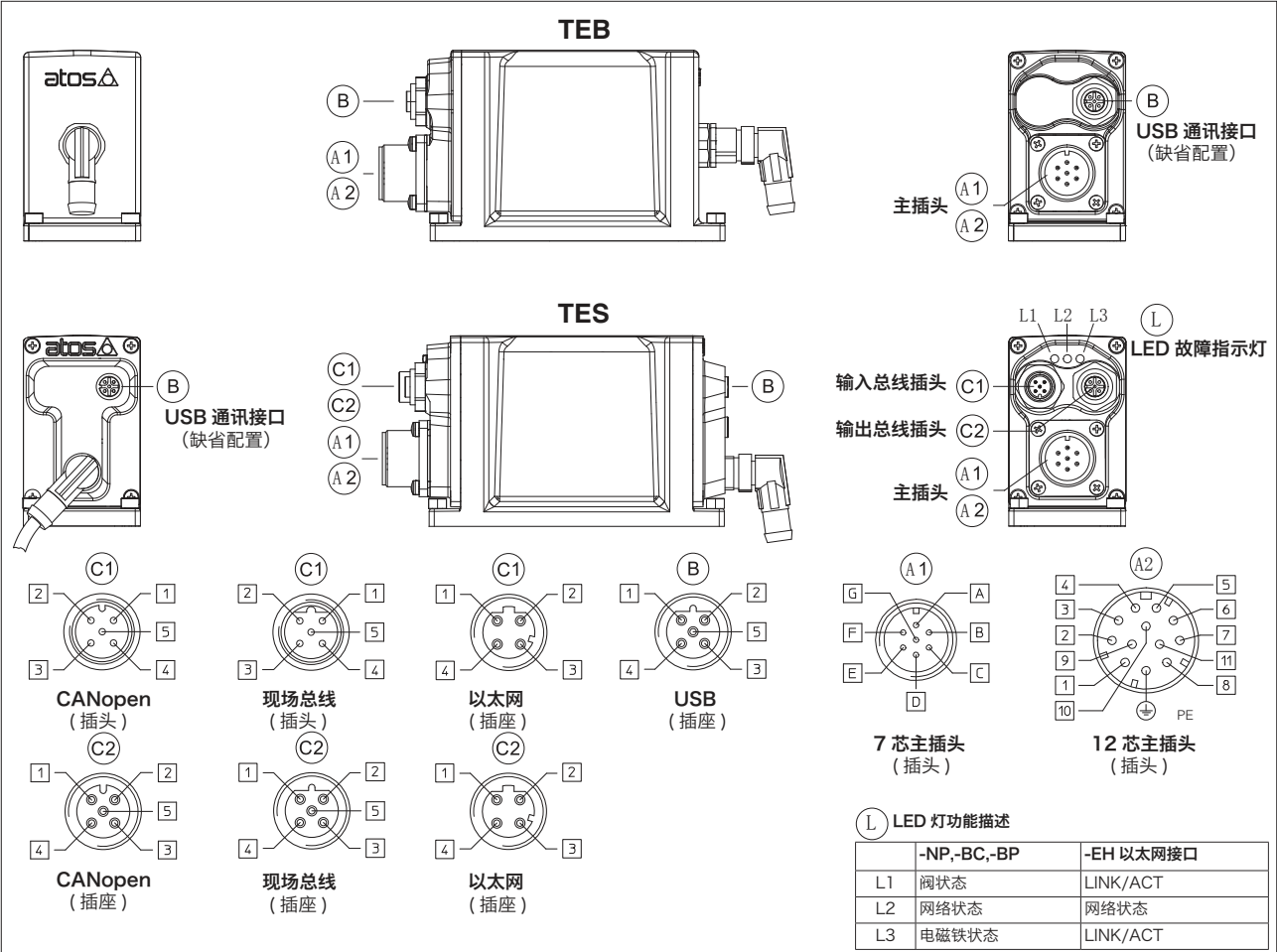
(C1) (C2) BP 现场总线型, 插头 -M12-5 芯		
引脚	信号	技术描述 (1)
1	+5V	终端电源信号
2	LINE-A	总线 (高)
3	DGND	数据线和终端信号 0
4	LINE-B	总线 (低)
5	屏蔽	

注 (1) 建议将屏蔽连接在放大器壳体上

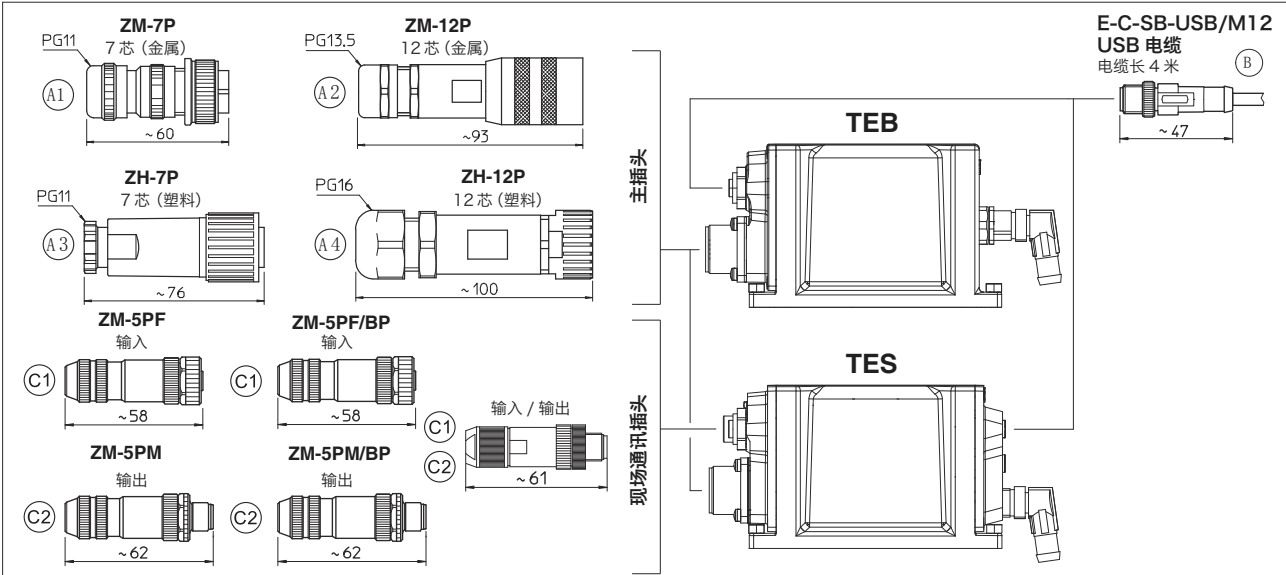
(C1) (C2) BC 现场总线型, 插头 -M12-5 芯		
引脚	信号	技术描述
1	CAN_SHLD	屏蔽
2	NC	不接
3	CAN_GND	信号 0 数据线
4	CAN_H	CAN 高
5	CAN_L	CAN 低

(C1) (C2) EH 现场总线型, 插头 -M12-4 芯		
引脚	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	

11.4 连接外形图



12 插头



注：强烈推荐使用金属插头，以满足 EMC 的性能需求

13 主插头和通讯插头的型号 - 需单独订货

阀型号	TEB TES	TEB /Z TES /Z	CANopen (BC)	PROFIBUS DP (BP)	EtherCat (EH)
插头型号	ZM-7P (A1)	ZM-12P (A2)	ZM-5PF (C1)	ZM-5PF/BP (C1)	ZM-4PM/EH (C1)
	ZH-7P (A3)	ZH-12P (A4)	ZM-5PM (C2)	ZM-5PM/BP (C2)	ZM-4PM/EH (C2)
保护等级	IP67				
样本页码	GS208, GS210, K500				

仅对 TES

14 软件工具包 - 见技术样本 GS500



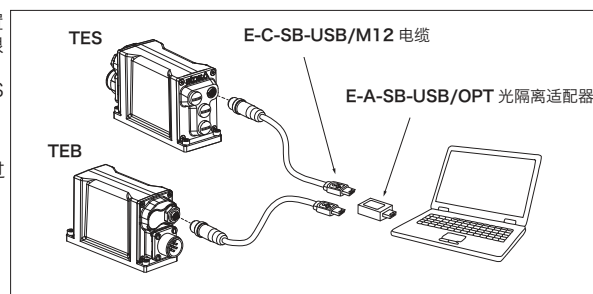
阀的功能参数和配置易于通过 Atos 特有的 E-SW 软件程序设置和优化。E-SW 软件可通过 USB 接口连接到电子放大器上，根据放大器的通讯接口不同，E-SW 有以下不同版本选配：：NP (无) E-SW-PS, BC (CANopen) E-SW-BC, BP (PROFIBUS DP) E-SW-DP 和 EH (EtherCAT) E-SW-EH。

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。

USB 连接

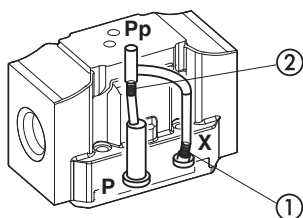


15 不同控制油 / 泄油选项的螺堵位置

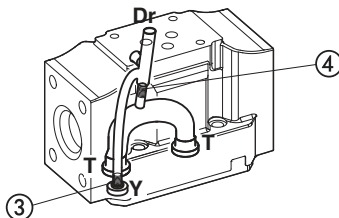
取决于内部螺堵的位置，可以获取下面图标不同的先导泄油油路结构。更改先导 / 泄油结构仅需更换相应的螺堵。堵塞必须加螺纹密封胶 270 拧紧。标准型阀是内控外泄的。

DPZO-1

控制油路结构



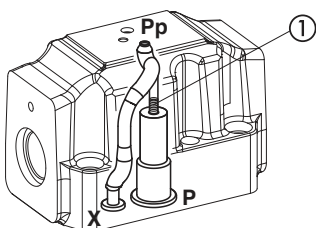
泄油路结构



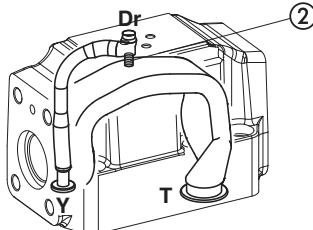
内控：X 口盲堵 SP-X300F ①；
外控：Pp 口盲堵 SP-X300F ②；
内泄：Y 口盲堵 SP-X300F ③；
外泄：Dr 口盲堵 SP-X300F ④。

DPZO-2

控制油路结构



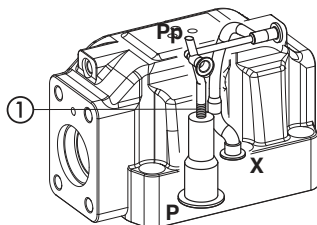
泄油路结构



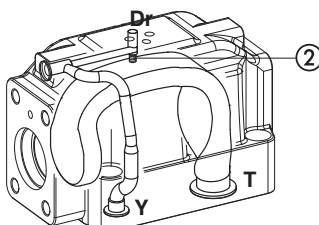
内控：拆掉盲堵 SP-X300F ①；
外控：安装盲堵 SP-X300F ①；
内泄：拆掉盲堵 SP-X300F ③；
外泄：安装盲堵 SP-X300F ②。

DPZO-4

控制油路结构



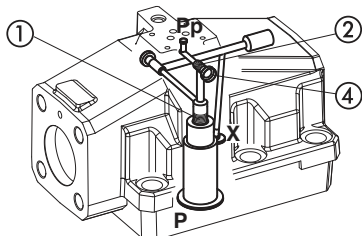
泄油路结构



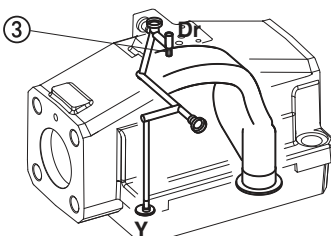
内控：拆掉盲堵 SP-X500F ①；
外控：安装盲堵 SP-X500F ①；
内泄：拆掉盲堵 SP-X300F ②；
外泄：安装盲堵 SP-X300F ②。

DPZO-6

控制油路结构

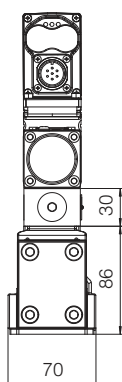


泄油路结构

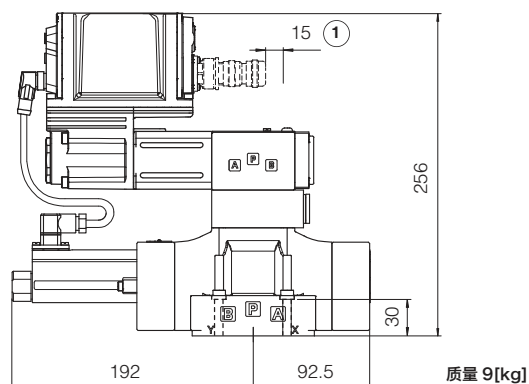


内控：拆掉螺堵①；
外控：安装 DIN-908 M16×1.5 到位置①；
内泄：拆掉盲堵 SP-X300F ③；
外泄：安装盲堵 SP-X300F ③。

16 安装尺寸 [mm]

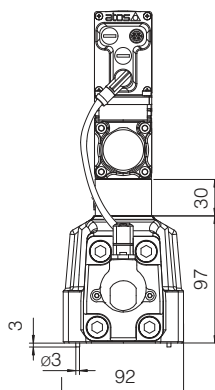
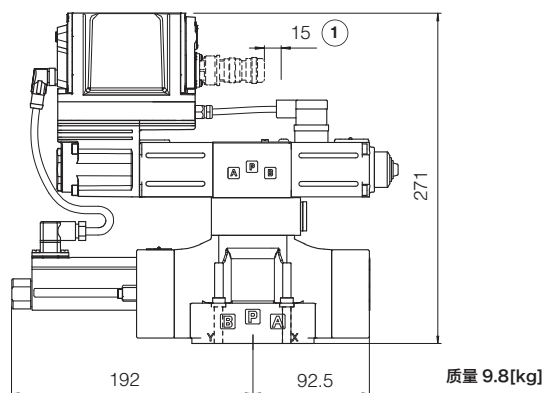


DPZO-TEB-*-15*
DPZO-TES-*-15*

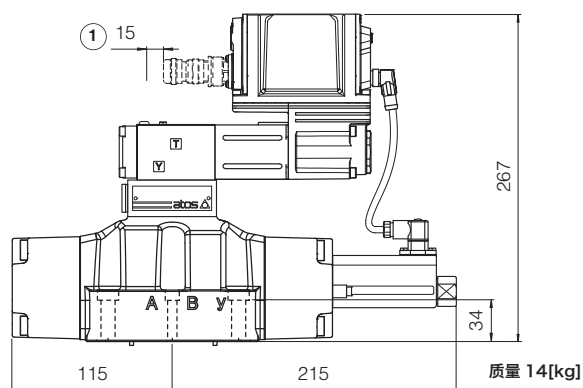


ISO 4401: 2005
安装界面: 4401-05-05-0-05 标准
(见技术样本 P005)
紧固螺栓:
4 个 M6×40 内六角螺栓, 12.9 级
拧紧力矩 = 15Nm
密封圈: 5×OR2050; 2×OR108
A, B, P, T 口尺寸: $\varnothing = 11\text{mm}$
X,Y 口尺寸: $\varnothing = 5\text{mm}$;

DPZO-TEB-*-17*
DPZO-TES-*-17*

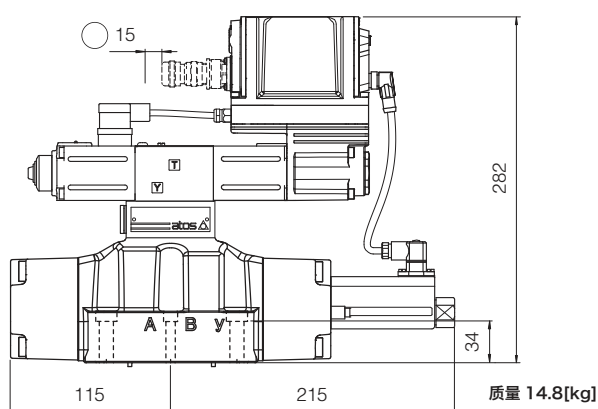


DPZO-TEB-*-25*
DPZO-TES-*-25*



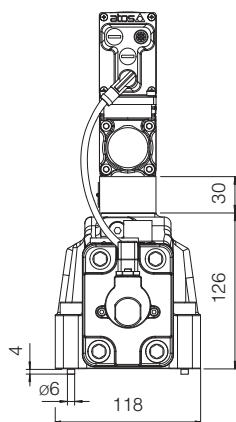
ISO 4401: 2005
安装界面: 4401-07-07-0-05 标准
(见技术样本 P005)
紧固螺栓:
4 个 M10×50 内六角螺栓, 12.9 级
拧紧力矩 = 70Nm
2 个 M6×45 内六角螺栓, 12.9 级
拧紧力矩 = 15Nm
密封圈: 4×OR130; 2×OR2043
A, B, P, T 口尺寸: $\varnothing = 20\text{mm}$;
X,Y 口尺寸: $\varnothing = 7\text{mm}$;

DPZO-TEB-*-27*
DPZO-TES-*-27*

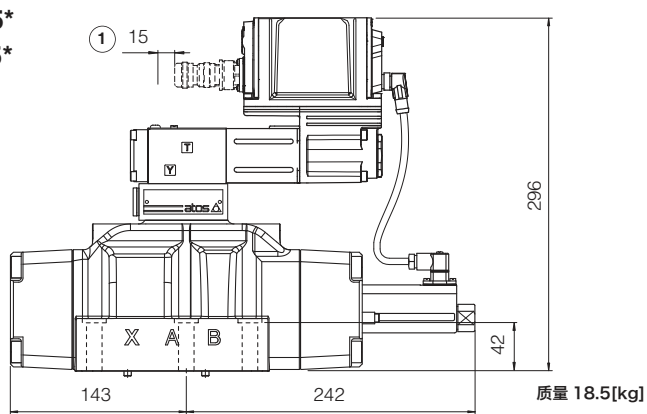


① = 拆装 7 芯或 12 芯插头所需留的空间

关于主插头和通讯插头请见第 13, 14 节



DPZO-TEB*-45*
DPZO-TES*-45*

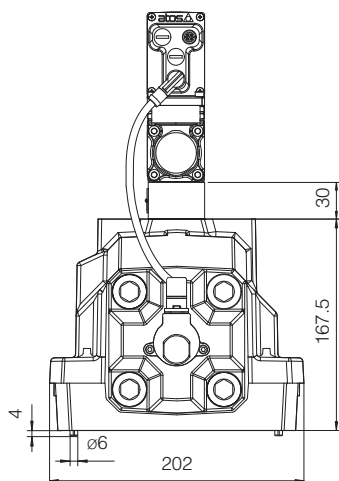
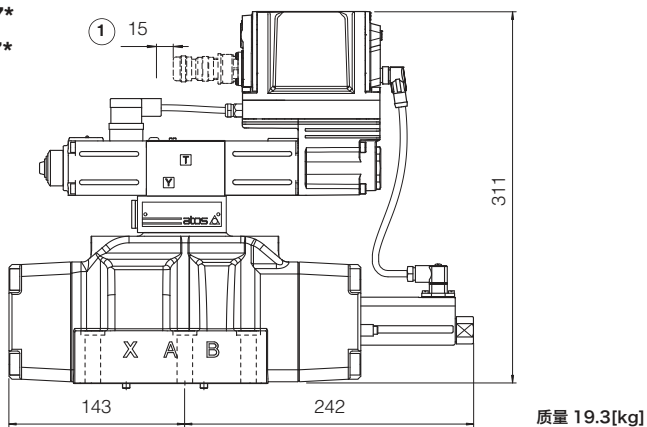


ISO 4401: 2005
安装界面: 4401-08-08-0-05 标准
(见技术样本 P005)
紧固螺栓:
6 个 M12×60 内六角螺栓, 12.9 级
拧紧力矩 = 125Nm

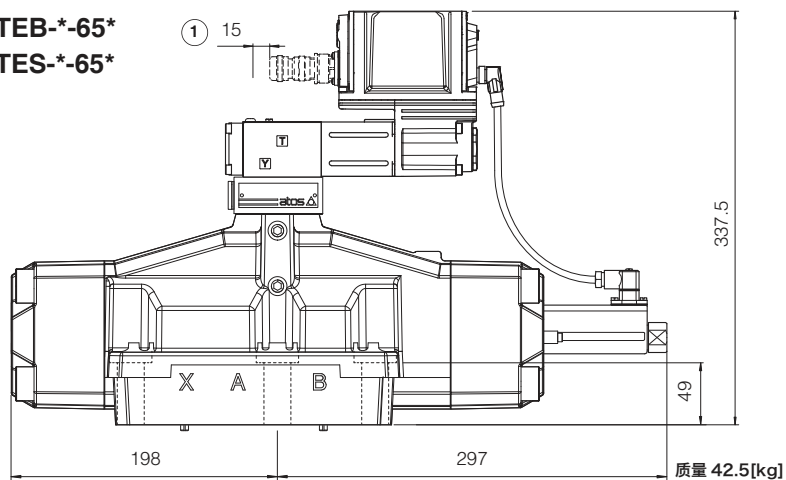
DPZO-4
密封圈: 4×OR4112; 2×OR3056
A, B, P, T 口尺寸: $\varnothing = 24\text{mm}$
X, Y 口尺寸: $\varnothing = 7\text{mm}$;

DPZO-4M
密封圈: 4×OR4131; 2×OR3056
A, B, P, T 口尺寸: $\varnothing = 32\text{mm}$
X, Y 口尺寸: $\varnothing = 7\text{mm}$;

DPZO-TEB*-47*
DPZO-TES*-47*

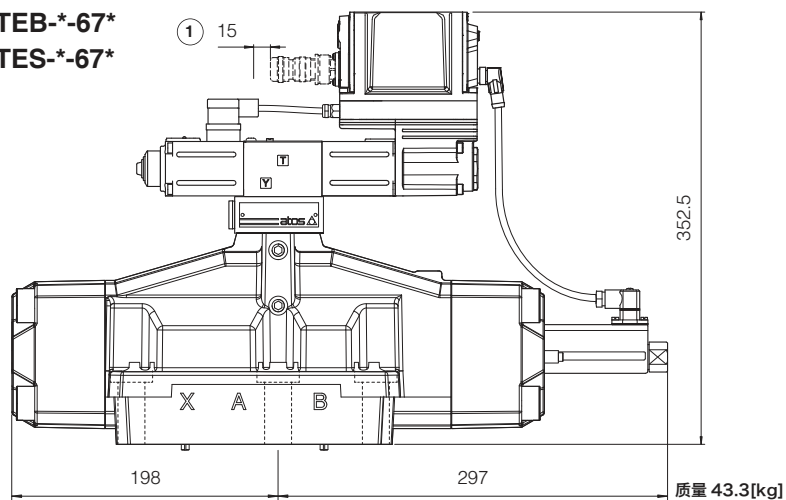


DPZO-TEB*-65*
DPZO-TES*-65*



ISO 4401: 2005
安装界面: 4401-10-09-0-05 标准
(见技术样本 P005)
紧固螺栓:
6 个 M20×90 内六角螺栓, 12.9 级
拧紧力矩 = 600Nm
A, B, P, T 口尺寸: $\varnothing = 34\text{mm}$;
X, Y 口尺寸: $\varnothing = 7\text{mm}$;
密封圈: 4×OR144; 2×OR3056

DPZO-TEB*-67*
DPZO-TES*-67*



① = 拆装 7 芯或 12 芯主插头所需留的空间
关于主插头和通讯插头请见第 13, 14 节