

# 4WRLE-4X 高频响比例换向阀

口径16

压力至35Mpa

流量至1500L/min

- 可靠 - 经过验证且坚固耐用的设计
- 安全性 当设备关闭时, 先导控制阀的控制阀芯位于 "故障安全" 位置  
主阀的控制阀芯位于弹簧对中中心位置或偏移位置
- 高质量 - 具备伺服性能水平的先导控制阀控制阀芯和阀套
- 灵活 - 适用于位置、速率和压力控制
- 精确 - 响应灵敏度高, 滞后小
- IO-Link 接口, 可选



## 说明

### 阀芯机能 E、W 型结构说明:

4WRLE 型比例阀是一个带电气位置反馈和集成电子元件 (OBE) 的先导式比例方向控制阀。阀的基本构成包括 3 个主要组件: 先导控制阀 (1) 包含控制阀芯和阀套、复位弹簧、控制线圈和感应式位置传感器 (可选配电子元件保护膜 (5) 和减振板 (4)); 带对中弹簧和位置反馈的主阀 (2); 带模拟量 (6) 或 IO-Link 接口的集成电子元件 (OBE) (3)。

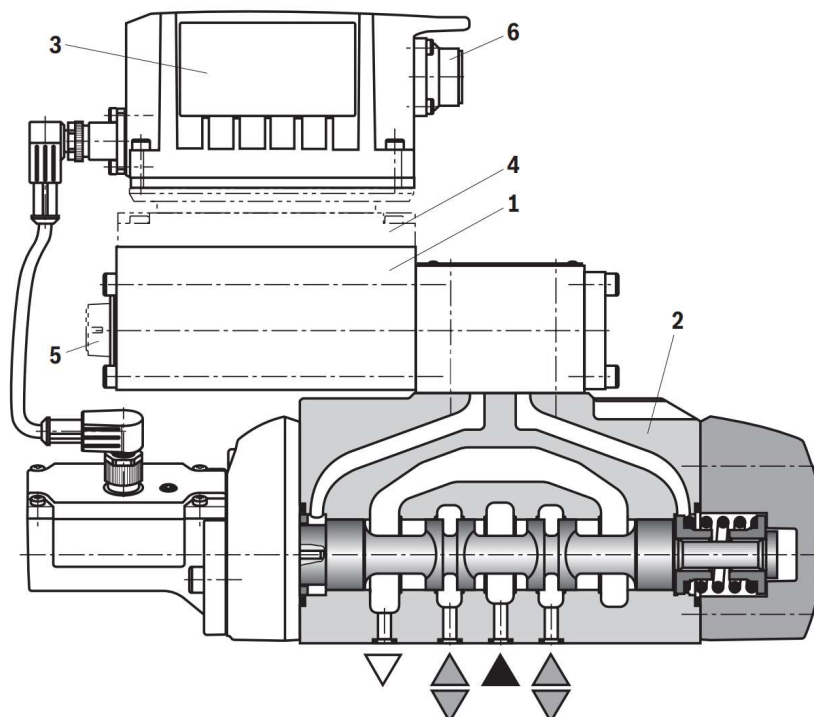
当集成电子元件 (OBE) 处于被关闭或未激活的状态时, 先导控制阀的控制阀芯在弹簧作用下处于 "故障安全" 位置。主阀的控制阀芯位于其弹簧对中中心位置。集成电子元件 (OBE) 将指定控制值与主阀控制阀芯的位置实际值进行比较。在有控制偏差的情况下, 将激活控制线圈。由于磁力发生改变, 先导控制阀芯进行调节以抵住弹簧。通过改变控制截面大小而产生的流量可以对主控制阀芯进行调节。主控制阀芯的行程/控制截面与控制值成比例进行调节。先导油可通过油口 P 从内部供给先导控制阀, 也可通过油口 X 从外部供给先导控制阀。可通过油口 T 从内部实现到油箱的反馈, 也可以通过油口 Y 从外部实现。

在以下故障情况下, 集成电子元件 (OBE) 使控制线圈断电, 先导控制阀芯将设置为 "故障安全" 位置, 并将卸载主阀的先导油腔。通过弹簧操作, 主阀控制阀芯将移动至中心位置。故障分析: ① 低于最小电源电压 ② 仅在当接口为 "F1" 时, 控制值低于最小电流控制值 2 mA (包括控制值线的电缆中断 (电流环)) ③ 仅当接口为 "L1" 时: 使能未激活, 通讯中断 (看门狗)、内部 IO-Link 发生故障时 ④ 仅当接口为 "C6" 时: 额外的, 释放未激活

减振板 "D": 减振板 (4) 降低集成电子元件上的加速振幅 (频率 >300 Hz)。注意: 对于主要为低激励频率 (<300 Hz) 的应用, 不建议使用减振板。

电子元件保护膜 "-967": 为了防止集成电子元件 (OBE) 壳体中形成冷凝水, 可以使用电子元件保护膜 (5)。建议用于空气湿度高且周期温度变化明显的外部工业标准条件 (例如室外)。

具有正遮盖的先导式三位四通方向控制阀 (阀芯机能 E W) 适用于可控制或可调节的阀芯机能。断电状态下的遮盖约为控制阀芯行程的 20%。关闭电气电源电压时, 驱动器可在功能方向 P 至 B 上短时间加速。



# 说明

## 阀芯机能 V V1 型结构说明:

4WRLE 型比例阀是一个带电气位置反馈和集成电子元件 (OBE) 的先导式比例方向控制阀。阀的基本构成包括 3 个主要组件: 先导控制阀 (1) 包含控制阀芯和阀套、复位弹簧、控制线圈和感应式位置传感器 ( 可选配电子元件保护膜 (5) 和减振板 (4) ); 带对中弹簧和位置反馈的主阀 (2); 带模拟量 (6) 或 IO-Link 接口的集成电子元件 (OBE) (3)

当集成电子元件 (OBE) 处于关闭或未激活状态时, 先导控制阀的控制阀芯在弹簧作用下处于 "故障安全" 位置。主阀的控制阀芯位于弹簧对中偏移位置, 关于方向 P 至 B/A 至 T 的行程偏移约为 6%。集成电子元件 (OBE) 将指定控制值与主阀控制阀芯的位置实际值进行比较。在有控制偏差的情况下, 将激活控制线圈。由于磁力发生改变, 先导控制阀芯将进行调节以抵消弹簧。通过改变控制截面而产生的流量可以对主控制阀芯进行调整。主控制阀芯的行程/控制截面与控制值成比例的进行调节。在控制值预设值为 0 V 的情况下, 电子元件将主阀的控制阀芯调节到中心位置。先导油可通过油口 P 从内部供给先导控制阀, 也可通过油口 X 从外部供给先导控制阀。可通过油口 T 从内部实现到油箱的反馈, 也可以通过油口 Y 从外部实现。

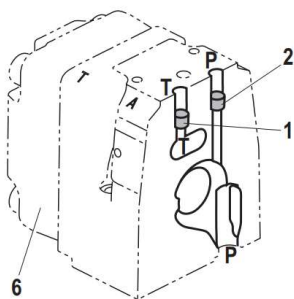
在以下故障情况下, 集成电子元件 (OBE) 使控制线圈断电, 先导控制阀芯将设置为 "故障安全" 位置, 并将卸载主阀的先导油腔。通过弹簧操作, 主阀控制阀芯将移动至偏移位置 ( 约 6% P → B/A → T )。故障分析: ① 低于最小电源电压 ② 仅在当接口为 "F1" 时, 控制值低于最小电流控制值 2 mA ( 包括控制值线的电缆中断 ( 电流环 ) ) ③ 仅当接口为 "L1" 时: 使能未激活, 通讯中断 ( 看门狗 )、内部 IO-Link 发生故障时 ④ 仅当接口为 "C6" 时: 额外的, 释放未激活

减振板 "D" 和电子元件保护膜 "-967", 请参考 E W 型说明。

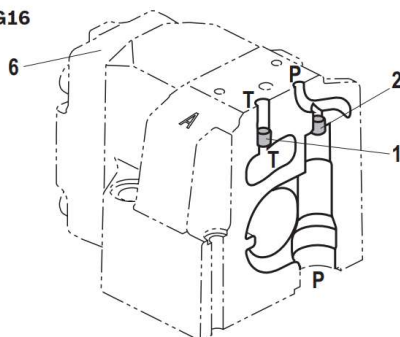
注意: 先导式三位四通方向控制阀仅适用于激活控制环, 且在禁用时没有锁定的初始位置。因此, 在许多应用中需要 "外部单向阀", 并且必须考虑到开/关顺序。关闭电气电源电压时, 驱动器可在功能方向 P 至 B 上短时间加速。

## 先导油供油 (原理图)

NG10



NG16



### 型号 "XY"

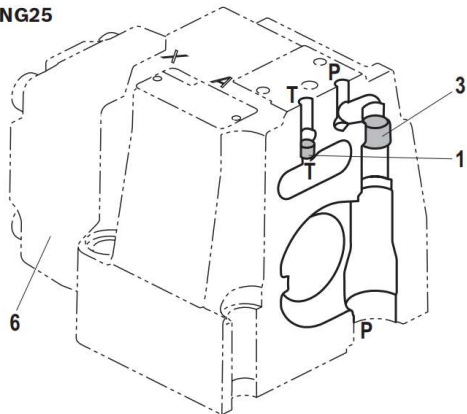
外部先导油供油

外部先导油回油

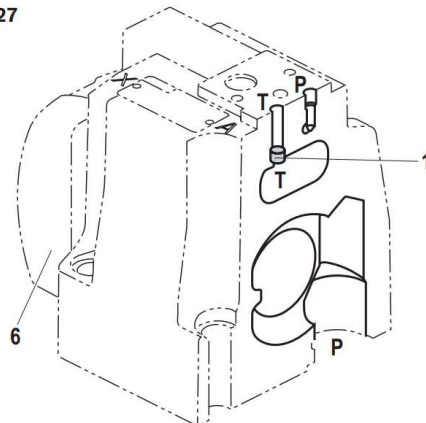
在本型号中, 先导油由单独的控制油路供给 ( 外部 )。

先导油回油不流入主阀的 T 通道, 而是单独通过油口 Y 流入油箱 ( 外部 )。

NG25



NG27



### 型号 "PY"

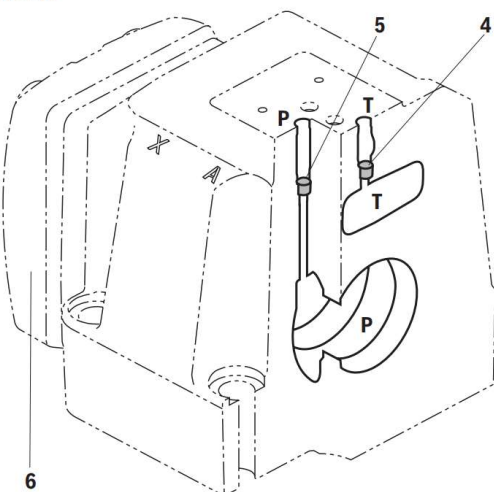
内部先导油供油

外部先导油回油

使用本型号时, 先导油由主阀的通道 P 供给 ( 内部 )。

先导油回油不流入主阀的 T 通道, 而是单独通过油口 Y 流入油箱 ( 外部 )。在底板中, 必须关闭油口 X。

NG35



- 1 螺堵 M6 符合 DIN 906, 扳手规格 3  
-先导油回油
- 2 螺堵 M6 符合 DIN 906, 扳手规格 3  
-先导油供油
- 3 螺堵 M12 x 1.5 符合 DIN 906, 扳手规格 6  
-先导油供油
- 4 螺堵 1/16-27 NPTF, SW4  
-先导油回油
- 5 螺堵 1/16-27 NPTF, SW4  
-先导油供油
- 6 壳体盖主级 (位置传感器端)

#### 先导油供油

外部: 2、3、5 关闭  
内部: 2、3、5 打开

#### 先导油回油

外部: 1、4 关闭  
内部: 1、4 打开

### 型号 "PT"

内部先导油供油

内部先导油回油

使用本型号时, 先导油由主阀的通道 P 供给 ( 内部 )。先导油直接流回主阀的通道 T ( 内部 )。在底板中, 必须关闭油口 X 和 Y。

### 型号 "XT"

外部先导油供油

内部先导油回油

在本型号中, 先导油由单独的控制油路供给 ( 外部 )。

先导油直接流回主阀的通道 T ( 内部 )。在底板中, 必须关闭油口 Y。

# 型号说明

4WRL      J - 4X /      /      24      \*

带内置放大器 =E

其他细节文字说明

不带电子元件保护膜 =无代码  
含电子元件保护膜 =-967

通径 10 =10  
 通径 16 = 16  
 通径 25 = 25  
 通径 27 = 27  
 通径 35 = 35

控制值输入  $\pm 10$  V =A1  
 控制值输入 4 ... 20 mA = F1  
 IO-Link 接口 =L1  
 命令值  $\pm 10$  mA,  
 实际值 4 ...20 mA, 释放 (连接器  
 6+PE) =C6

可选阀芯机能见下表

直流24 V 电源 =24

额定流量 ( $\Delta p = 5$  bar / 控制边)

**通径10**  
 60 L/min ( 仅限E、E1-、W6-、W8-、V、V1- ) = 60  
 100 L/min = 100

**通径16**  
 200 L/min ( 仅限 W6-、W8- ) = 200  
 250 L/min ( 仅限E、E1-、V、V1-、Q3 ) = 250

**通径 25**  
 350 L/min ( 仅限 W6-、W8- ) = 350  
 400 L/min ( 仅限E、E1-、V、V1-、Q3 ) = 400

**通径 27**  
 430 L/min ( 仅限 W6-、W8- ) = 430  
 600 L/min ( 仅限E、E1-、V、V1-、Q3 ) = 600

**通径 35**  
 1000 L/min ( 仅限 E、E1-、V、V1- ) = 1000  
 1200 L/min ( 仅限 W6-、W8- ) = 1200  
 1500 L/min ( 仅限E、E1-、V、V1-、Q3 ) = 1500

不带减振板 =无代码  
 含减振板 = D

外部先导油供油, 外部先导油回油 = XY  
 内部先导油供油, 外部先导油回油 = PY  
 内部先导油供油; 内部先导油回油 = PT  
 外部先导油供油, 内部先导油回油 = XT

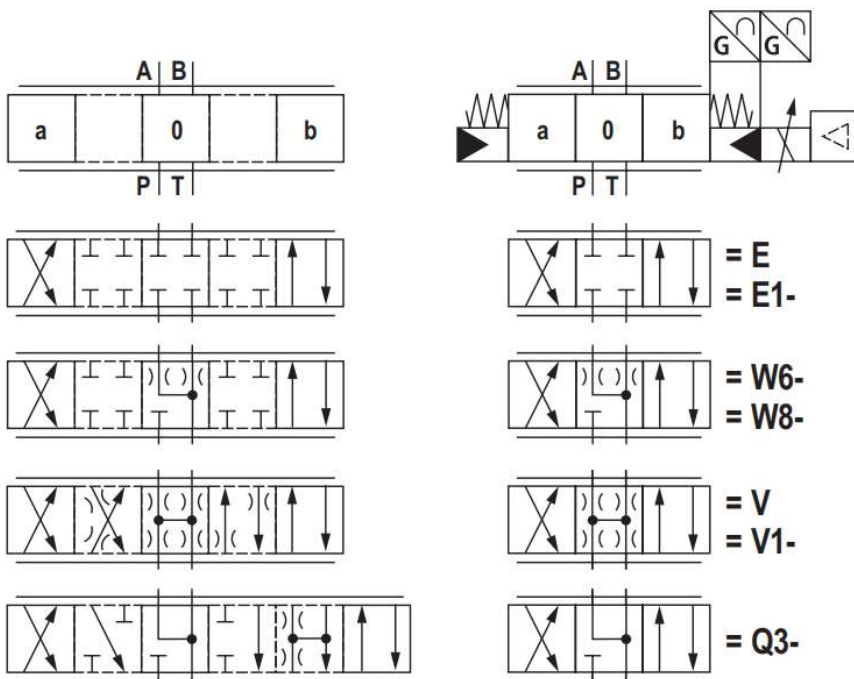
FKM 密封 = V  
 NBR 密封 = M

组件系列 40 ... 49 = 4X  
 ( 40 ... 49: 安装和连接尺寸不变 )

线性 = L  
 线性, 具有精确控制范围 = P  
 ( 适用于 通径10, 其他规格应要求提供 )  
 渐进, 带线性精确控制 ( 仅限阀芯机能 Q3- ) = M

遮盖跃变 ( 对于盖板阀, 开启点为 5%;  
 仅限阀芯机能 E、E1-、W6-、W8- ) = J

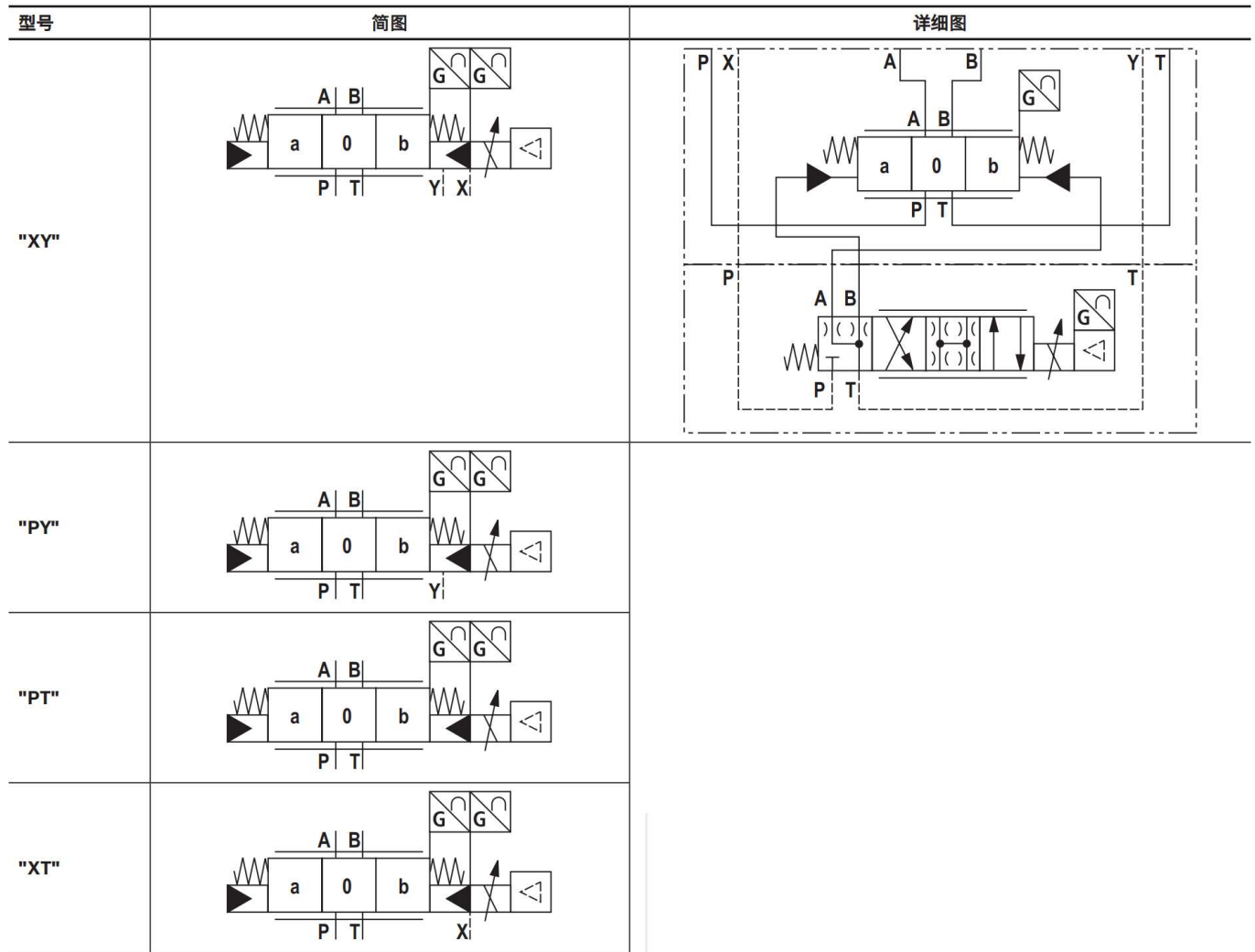
## 阀芯机能



对于阀芯机能 E1-、V1- 和 W8-:

$P \rightarrow A: q_{V \text{ 最大}}$      $B \rightarrow T: q_{V/2}$   
 $P \rightarrow B: q_{V/2}$      $A \rightarrow T: q_{V \text{ 最大}}$

# 图形符号



## 技术参数

一般信息						
规格	NG	10	16	25	27	35
安装位置		任意				
环境温度范围	°C	-20 ... +60				
最长存储时间	年	1				
按照 DIN EN 60068-2-6 进行正弦试验	▶ 不带减振板 ▶ 含减振板 <sup>1)</sup>	10 ...2000 Hz/最大 10 g/10 个周期/3 个轴				
按照 DIN EN 60068-2-64 进行噪音试验	▶ 不带减振板 ▶ 含减振板 <sup>1)</sup>	20 ... 2000 Hz/10 g <sub>RMS</sub> /峰值 30 g/30 分钟/3 个轴				
符合 DIN EN 60068-2-27 的运输冲击	▶ 不带减振板 ▶ 含减振板 <sup>1)</sup>	15 g/11 ms/3 次冲击/3 个轴				
符合 DIN EN 60068-2-27 的冲击	▶ 含减振板 <sup>1)</sup>	35 g/6 ms/1000 次冲击/3 个轴				
重量	kg	9	12	19	21	80
最大相对湿度 (无冷凝)	%	95				
最高线圈表面温度	°C	120 (单独运行)				
符合 EN ISO 13849 的 MTTF <sub>d</sub> 值	年	75				

# 技术参数

液压											
规格	NG	10	16	25	27	35					
最大工作压力	▶ 油口 A、B、P										
	- 外部先导油供油	bar	350		270		350				
	- 内部先导油供油	bar	280		270		280				
	▶ 油口 X	bar	280		270		280				
	▶ 油口 T、Y	bar	250		210		250				
最小先导压力 (先导控制阀)	bar	10									
最大流量	l/min	300	800	1250	1850	4700					
额定流量 ( $\Delta p = 5 \text{ bar/控制边}$ ) <sup>2)</sup>	l/min	60/100	200/250	350/400	430/600	1000/1200/1500					
先导油流量 <sup>3)</sup>	▶ 阀芯机能 E、W	l/min	2.4	3.5	7.5		23				
	▶ 阀芯机能 V、Q3-	l/min	4.5	11.5	22		29				
最大泄漏流量 (入口压力 100 bar)	▶ 阀芯机能 E、E1-										
	- 主阀	l/min	0.06	0.13	0.17		0.61				
	- 主阀 + 先导控制阀	l/min	0.14	0.28	0.42		1.01				
	▶ 阀芯机能 W6-、W8-										
	- 主阀	l/min	0.12	0.26	0.35		1.23				
	- 主阀 + 先导控制阀	l/min	0.2	0.41	0.6		1.63				
最大零流量 (入口压力 100 bar)	▶ 阀芯机能 V、V1-										
	- 主阀	l/min	1.7	2.3	2.8	3.3	7.2				
	- 主阀 + 先导控制阀	l/min	1.85	2.6	3.2	3.7	7.65				
	▶ 阀芯机能 Q3-										
	- 主阀	l/min	0.4	1.6	1.8	2.2	1.6				
	- 主阀 + 先导控制阀	l/min	0.55	1.9	2.2	2.6	2.05				
流量卸载中心位置 $\Delta p = 5 \text{ bar/控制边}$			A→T	B→T	A→T	B→T	A→T	B→T	A→T	B→T	
	▶ 阀芯机能 W6-	l/min	2.8	2.8	4	4	6	6	6	6	
	▶ 阀芯机能 W8-	l/min	2.8	1.4	4	2	6	3	6	3	
先导油量	0 ... 100%	cm <sup>3</sup>	1.3	2.9	6.8	6.8	33.2				
液压油	矿物质液压油、磷酸酯液压油										
粘度范围	▶ 建议	mm <sup>2</sup> /s	20 ... 100								
	▶ 最大	mm <sup>2</sup> /s	10 ... 800								
液压油温度范围 (流经)	°C	-20 ... +70									
液压油的最大允许污染度; 清洁度等级符合 ISO 4406 (c)		等级 18/16/13 <sup>4)</sup>									

2) 偏离  $\Delta p$  的流量 (控制边):

$$q_x = q_{V\text{公称}} \times \sqrt{\frac{\Delta p_x}{5}}$$

3) 油口 X 和 Y, 阶跃式输入信号从 0 ... 100% (先导压力 100 bar)

4) 在液压系统中必须遵循规定的组件清洁度等级。有效的过滤不仅可防止发生故障, 同时还可延长组件的使用寿命。

静态/动态										
规格	NG	10	16	25	27	35				
滞环	%	< 0.1								
响应灵敏度	%	< 0.05								
反向死区	%	< 0.08								
制造公差 $q_{V\text{最大}}$	%	≤ 10								
0 ... 100% 的驱动时间, X=210 bar 时	▶ 阀芯机能 E、E1-、W6-、W8-	ms	25	37	36	36	55			
断电行为 (电气截止后)	▶ 阀芯机能 E、E1-、W6-、W8-	先导控制阀处于故障安全位置, 主阀移到遮盖弹簧对中心位置								
	▶ 阀芯机能 V、V1-	先导控制阀处于故障安全位置, 主阀移到弹簧对中的 "偏移位置" (约 6%, P→B/A→T)								
	▶ 阀芯机能 Q3	先导控制阀处于故障安全位置, 主阀移到弹簧对中的 "偏移位置" (P 堵塞, A/B 至油口 T 打开)								
温度漂移 (温度范围 20 °C ... 80 °C)	%/10 °C	零位漂移 < 0.25								
零位补偿		出厂时 ±1%								

# 技术参数

## 电气集成电子元件 (OBE) - 接口 "A1" 和 "F1"

相对占空比	%	100 (连续运行)
符合 EN 60529 的防护等级		IP 65, 已安装并锁定了插头
电源电压	VDC	24
▶ 端子 A	VDC	最小 19/最大 36
▶ 端子 B	VDC	0
最大允许余纹波	Vpp	2.5
最大功耗	VA	40
保险丝保护, 外部	A <sub>T</sub>	2.5 (时间延迟)
输入, 型号 "A1"		差分放大器, $R_i = 100 \text{ k}\Omega$
▶ 端子 D ( $U_E$ )	VDC	0 ... $\pm 10$
▶ 端子 E	VDC	0
输入, 型号 "F1"		负载, $R_{sh} = 200 \Omega$
▶ 端子 D ( $I_{D-E}$ )	mA	4 ... 20
▶ 端子 E ( $I_{D-E}$ )		电流环 $I_{D-E}$ 反馈
与 0 V 相比, 差分输入的最大电压		D → B; E → B (最大 18 V)
测试信号, 型号 "A1"		LVDT
▶ 端子 F ( $U_{测试}$ )	V	0 ... $\pm 10$
▶ 端子 C		参考 0 V
测试信号, 型号 "F1"		外部负载 200 ... 500 $\Omega$ (最大) 时 LVDT 信号 4 ... 20 mA
▶ 端子 F ( $I_{F-C}$ )	mA	4 ... 20
▶ 端子 C ( $I_{F-C}$ )		电流环 $I_{F-C}$ 反馈

## 电气集成电子元件 (OBE) - 接口 "L1"

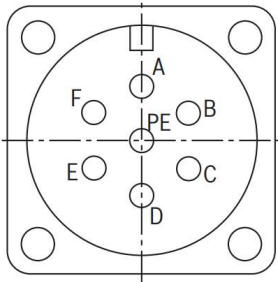
相对占空比	%	100 (连续运行)
符合 EN 60529 的防护等级		IP 65, 已安装并锁定了插头
电源电压	VDC	24
▶ 阀放大器	VDC	24
- 插脚 2	VDC	最小 18/最大 30
- 插脚 5	VDC	0
▶ IO-Link 接口	VDC	24
- 插脚 1	VDC	最小 18/最大 30
- 插脚 3	VDC	0
最大电流消耗	A	2
▶ 阀放大器	A	2
▶ IO-Link 接口	mA	50
最大残余电压	Vpp	1.3
最大电流消耗	mA	50
最短过程周期时间	ms	0.6
比特率 COM3	kBaud (kbit/s)	230.4
所需的主接口等级		B 级
分辨率	bit	12 (阀开度为 110%)
▶ A/D 变压器	bit	12 (阀开度为 110%)
▶ D/A 变压器	bit	12 (阀开度为 110%)
功能接地		通过阀组提供
调节		出厂时已校准
指令		IO-Link 接口和系统说明

## 电气集成控制电子元件 (OBE) - 接口 "C6"

相对占空比	%	100 (连续运行)
符合 EN 60529 的防护等级		IP 65, 已安装并锁定了插头
电源电压	VDC	24
▶ 端子 A	VDC	最小 19/最大 36
▶ 端子 B	VDC	0
最大允许余纹波	Vpp	2.5
最大功耗	VA	40
保险丝保护, 外部	A <sub>T</sub>	2.5 (时间延迟)
输入		负载, $R_{sh} = 200 \Omega$
▶ 端子 D ( $I_{D-E}$ )	mA	0 ... $\pm 10$
▶ 端子 E ( $I_{D-E}$ )		电流环 $I_{D-E}$ 反馈
测试信号		外部负载 200 ... 500 $\Omega$ (最大) 时 LVDT 信号 4 ... 20 mA
▶ 端子 F ( $I_{F-B}$ )	mA	4 ... 20
▶ 端子 B ( $I_{F-B}$ )		电流环 $I_{F-B}$ 反馈

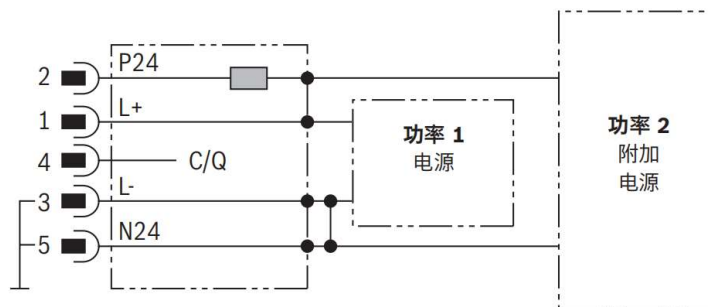
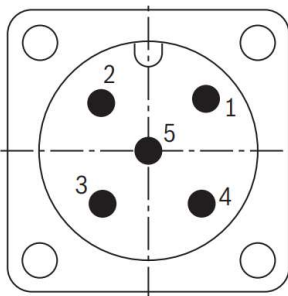
# 电气连接

触点	接口分配		
	"A1" (6 + PE)	"F1" (6 + PE)	"C6" (6 + PE)
A	24 VDC 电源电压		
B	GND		
C	参考电位实际值	参考电位实际值	使能输入 24 VDC (高 $\geq 11$ V, 低 $\leq 5$ V)
D	控制值 $\pm 10$ V ( $R_e > 100$ k $\Omega$ )	控制值 4 ... 20 mA ( $R_e = 200$ $\Omega$ )	控制值 $\pm 10$ mA ( $R_e = 200$ $\Omega$ )
E	参考电位控制值	参考电位控制值	参考电位控制值
F	实际值 $\pm 10$ V ( $R_i \approx 1$ k $\Omega$ )	实际值 4 ... 20 mA (最大负载 500 $\Omega$ )	实际值 4 ... 20 mA (最大负载 500 $\Omega$ )
FE	功能接地 (直接连接到阀体)		



<b>控制值:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ D 处的正控制值 (0 ... 10 V 或 12 ... 20 mA) 和 E 处的参考电位产生流向 P → A 和 B → T。</li> <li>▶ D 处的负控制值 (0 ... -10 V 或 12 ... 4 mA) 和 E 处的参考电位产生流向 P → B 和 A → T。</li> </ul>
<b>连接电缆:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 对于长度不超过 20 m 的电缆, 请使用 LiYCY 7 x 0.75 mm<sup>2</sup> 型号</li> <li>▶ 对于长度不超过 40 m 的电缆, 请使用 LiYCY 7 x 1.0 mm<sup>2</sup> 型号</li> <li>▶ EMC 兼容安装:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 在两个管路终端应用屏蔽</li> <li>- 使用金属连接插头</li> </ul> </li> <li>▶ 或者, 允许使用长度不超过 30 m 的电缆                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 在电源侧应用屏蔽</li> <li>- 塑料连接插头</li> </ul> </li> </ul>

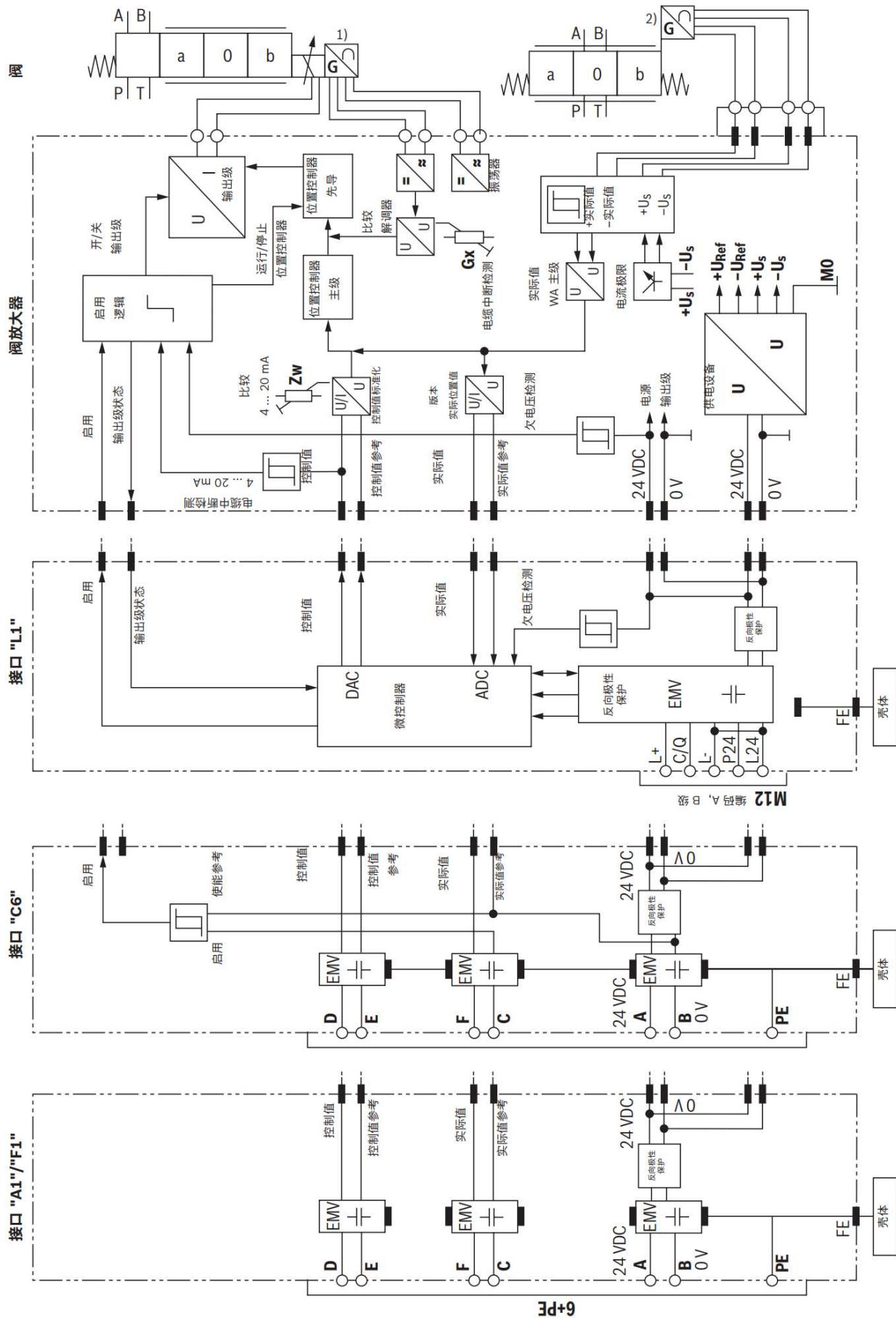
## 连接器插脚分配 "L1" (M12-5, 编码 A, B 级)



插脚	信号	分配接口 L1
1	L+	电源 IO-Link
2	P24	阀电子元件的电压供给和电源部件 (电流消耗 2 A)
3	L-	参考电位插脚 1 <sup>1)</sup>
4	C/Q	数据线路 IO-Link (SDCI)
5	N24	参考电位插脚 2 <sup>1)</sup>

1) 在阀电子元件中, 插脚 3 和 5 彼此相连。两个电源电压的参考电位 L- 和 N24 也必须在电源单元侧相互连接。

# 电路图及控制模块

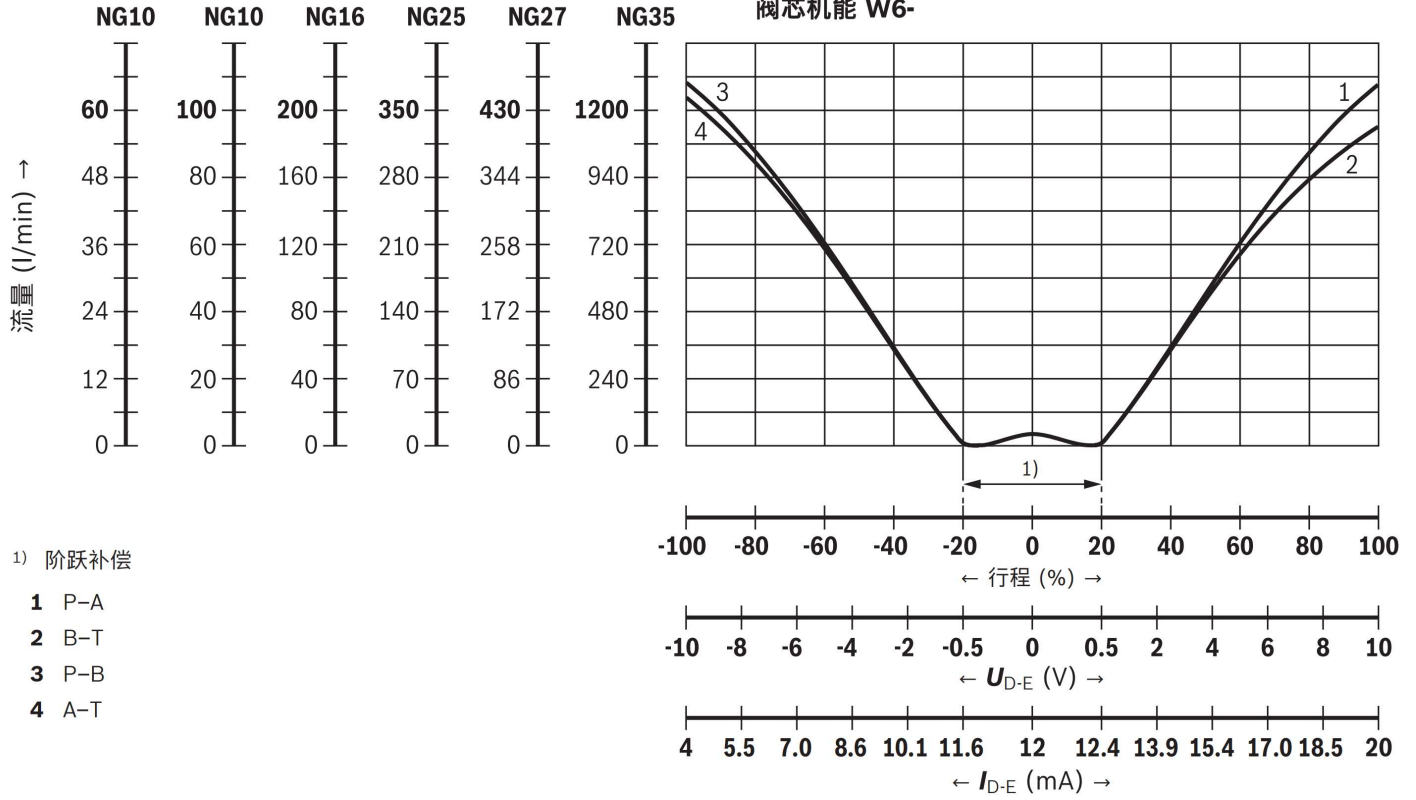


- 1) 位置传感器，先导控制阀
- 2) 位置传感器，主阀

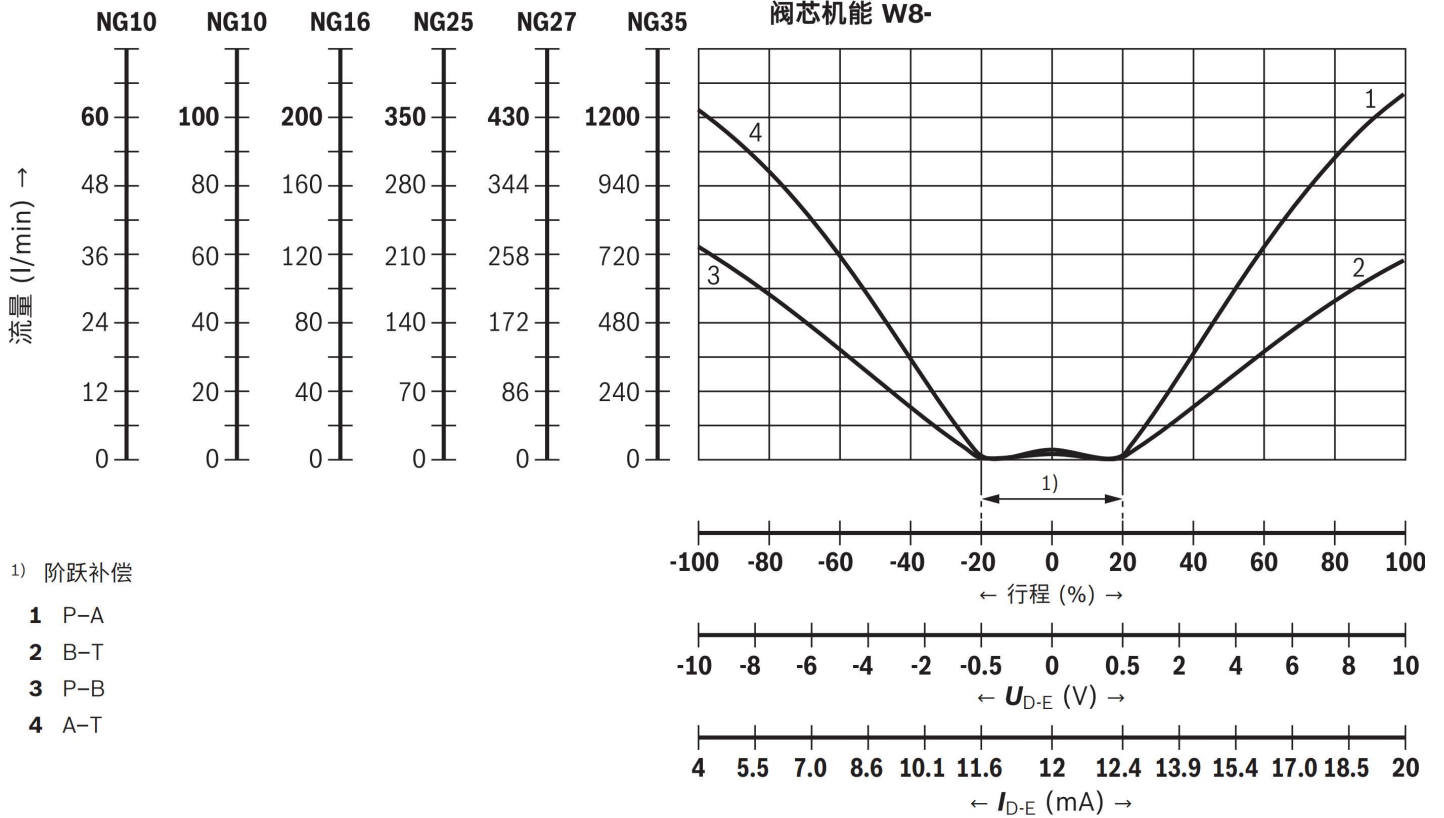
**注意:** 1.切勿将通过控制电子元件产生的电气信号（例如，实际值）用于关闭安全相关的机器功能。  
2.不得更改电位计的出厂设置。

特性曲线：流量特性“L”（对于 HLP46 有效， $\nu_{油} = 40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ； $\Delta p = 5 \text{ bar/控制边}$ ）

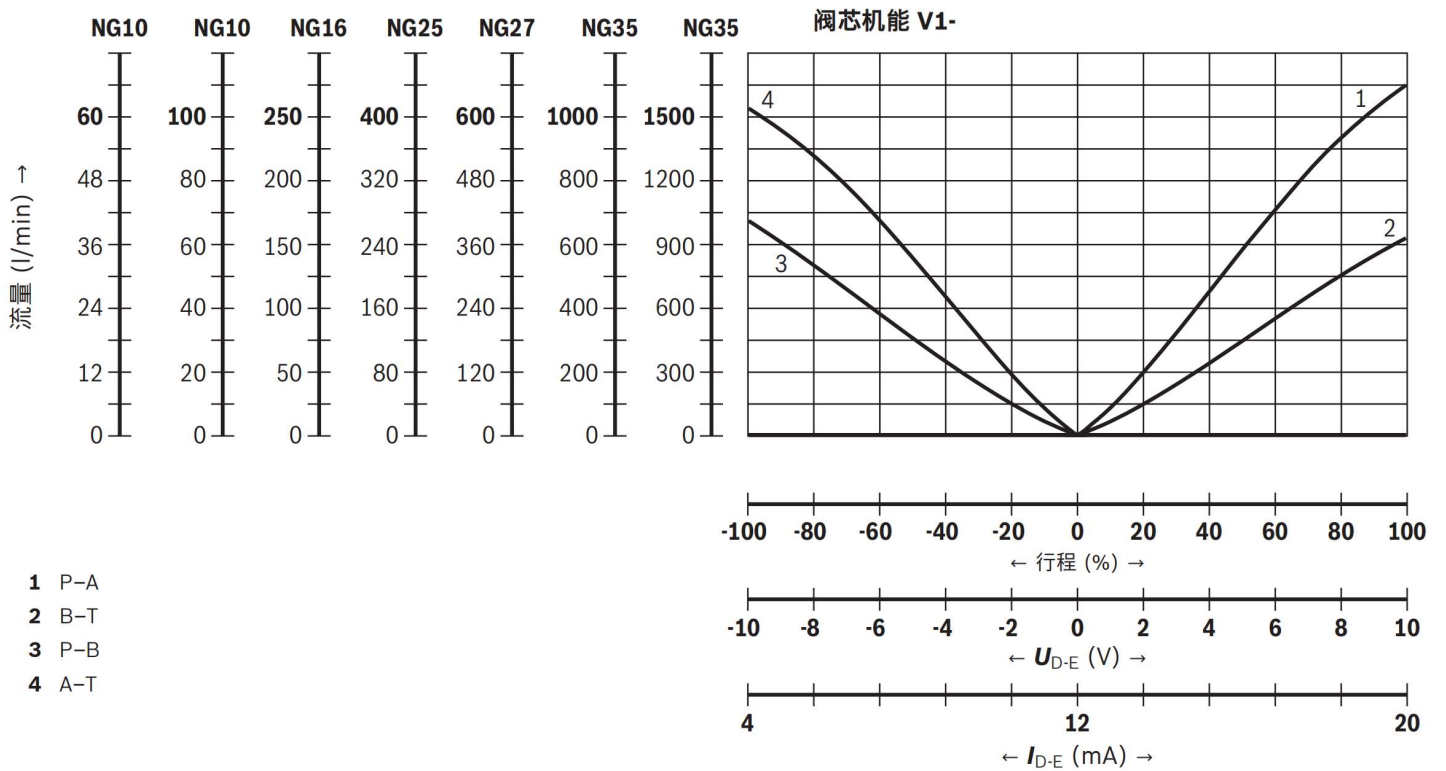
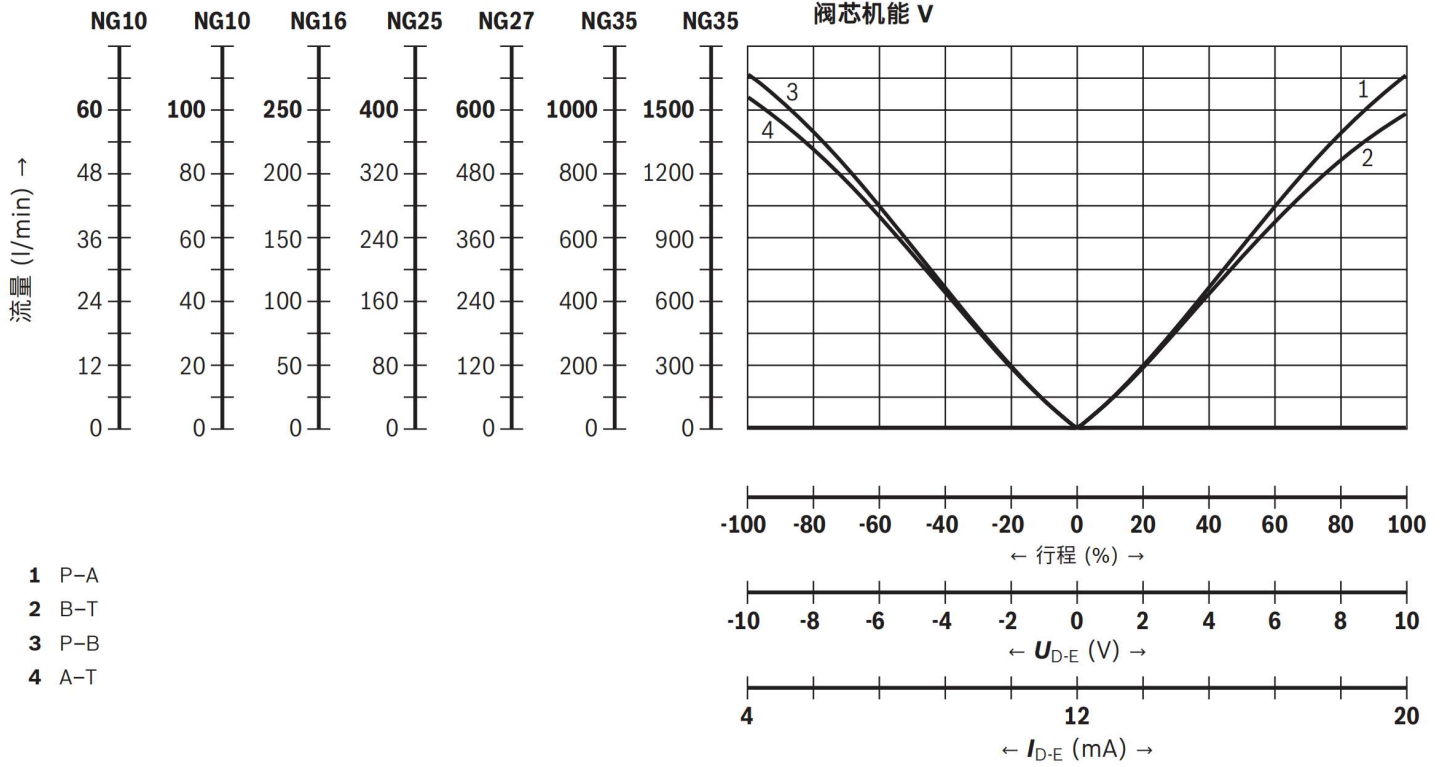
阀芯机能 W6-



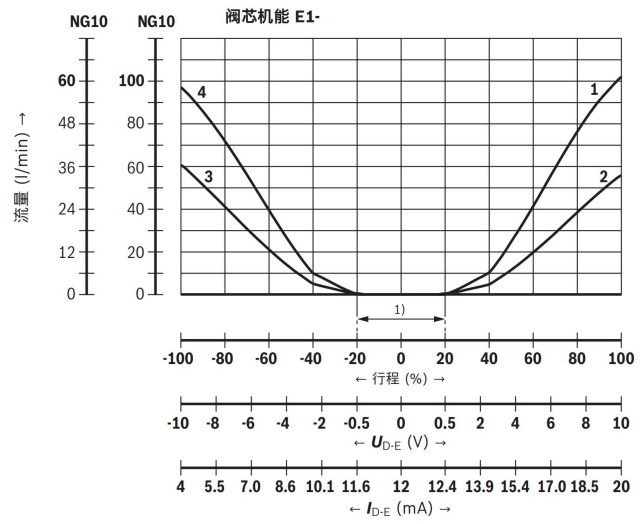
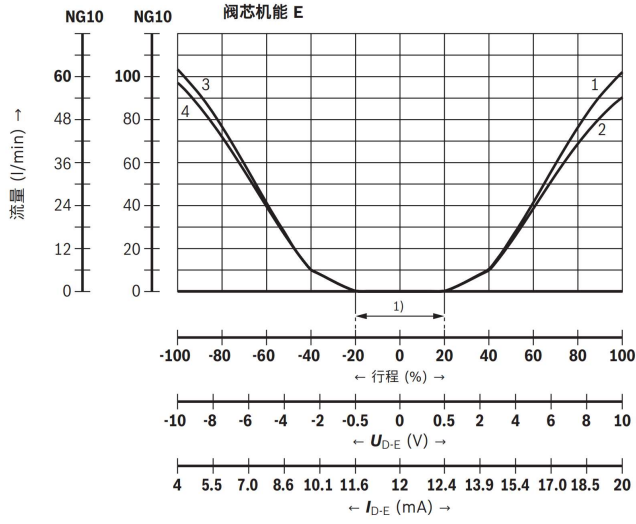
阀芯机能 W8-



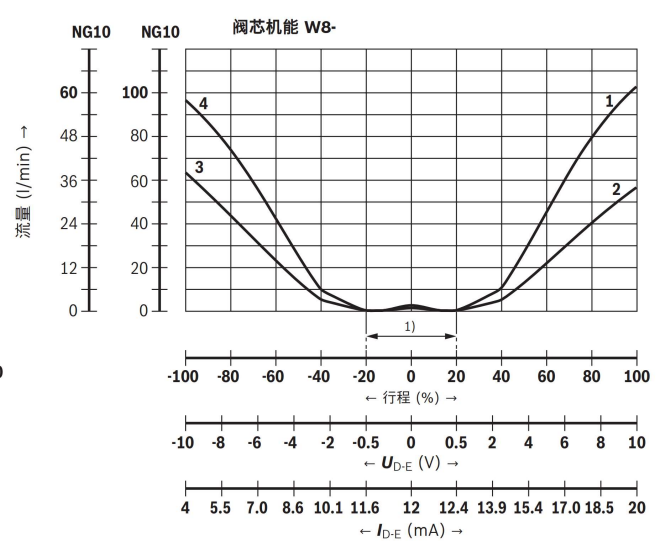
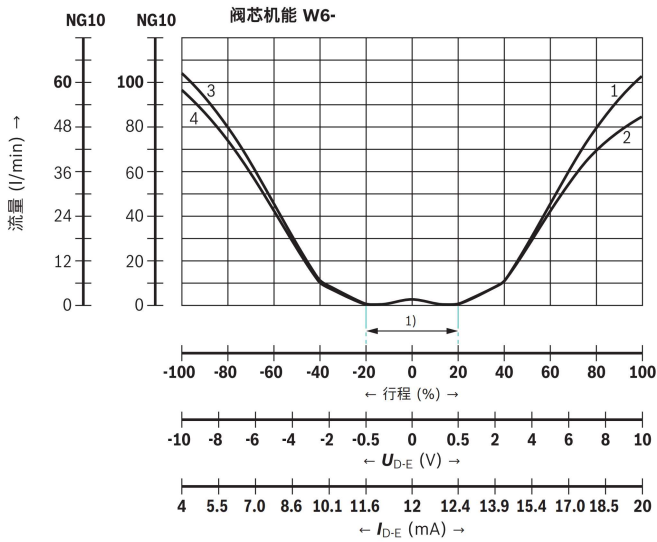
特性曲线：流量特性“L”（对于 HLP46 有效， $\nu_{油} = 40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ； $\Delta p = 5 \text{ bar}$ /控制边）



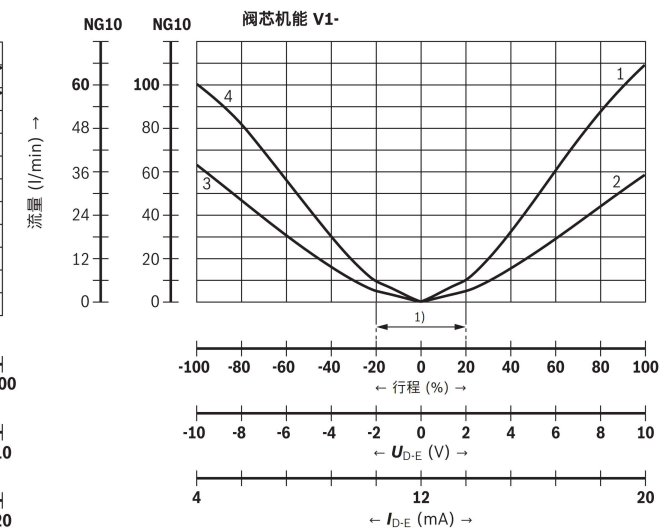
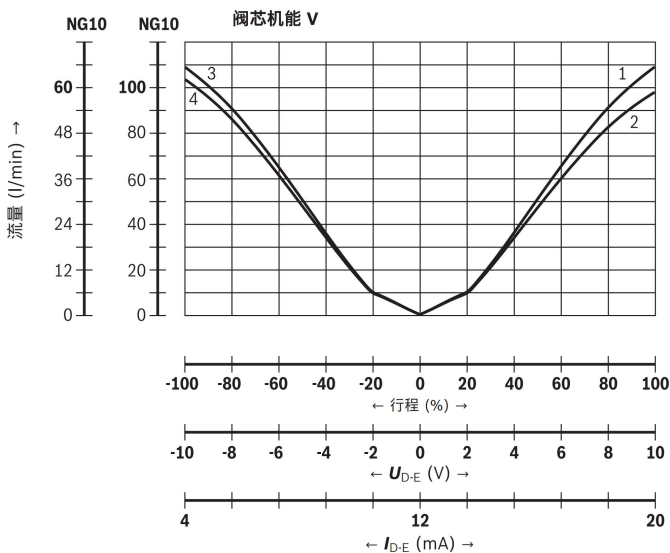
特性曲线：流量特性“P”（对于 HLP46 有效， $\nu_{油} = 40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ； $\Delta p = 5 \text{ bar}$ /控制边）



- 1) 阶跃补偿  
1 P-A  
2 B-T  
3 P-B  
4 A-T



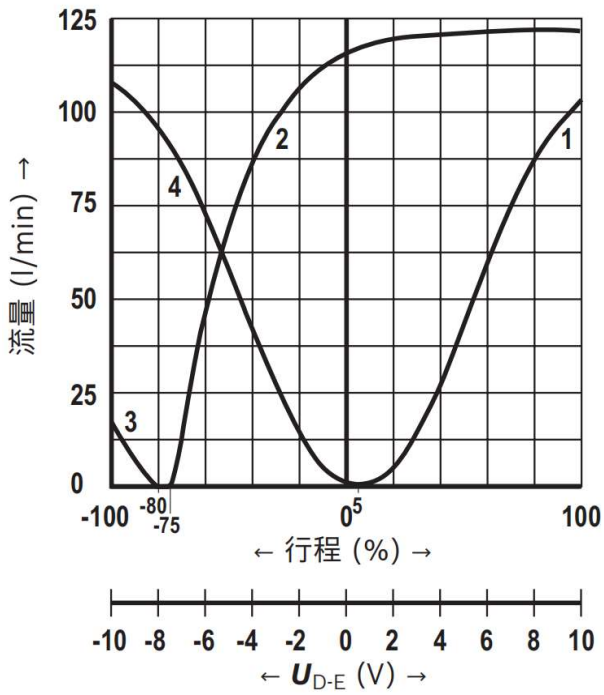
- 1) 阶跃补偿  
1 P-A  
2 B-T  
3 P-B  
4 A-T



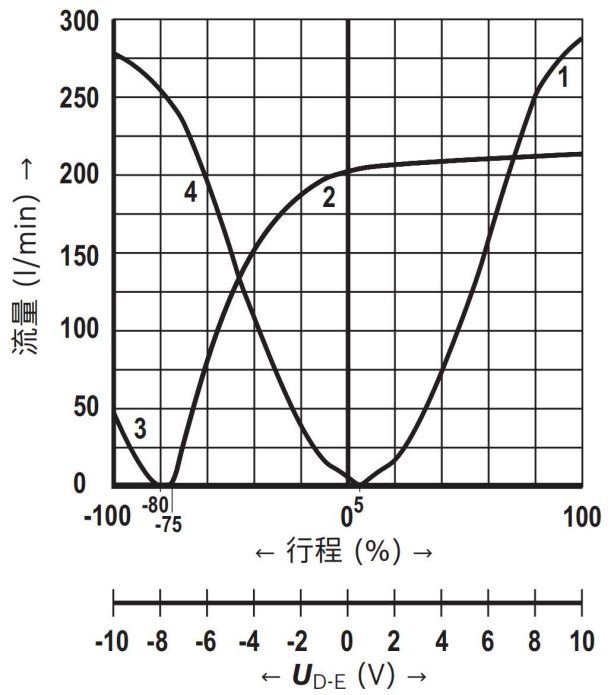
- 1) 阶跃补偿  
1 P-A  
2 B-T  
3 P-B  
4 A-T

特性曲线：流量特性“M”（对于 HLP46 有效， $\nu$ 油 =  $40 \pm 5$  °C； $\Delta p = 5$  bar/控制边）

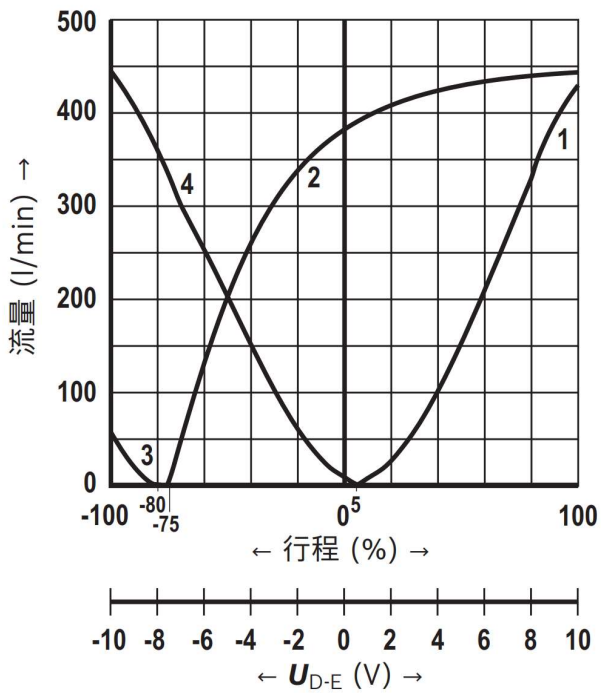
阀芯机能 Q3, 型号 "100"



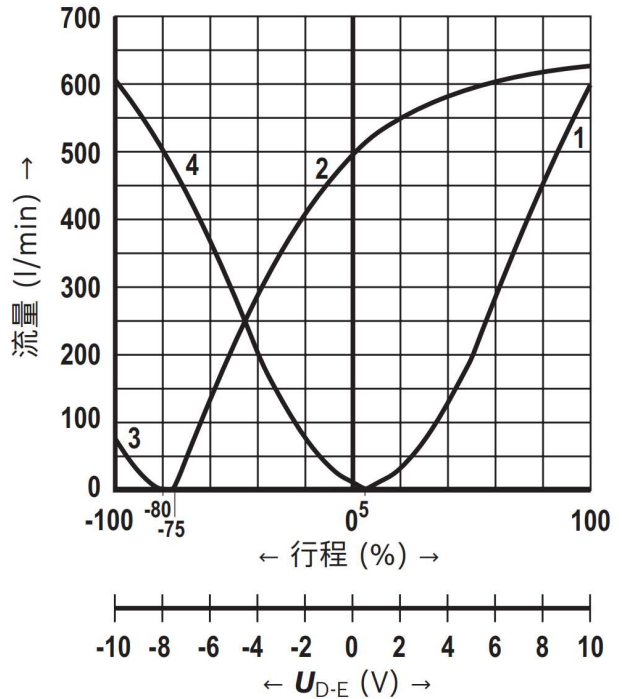
阀芯机能 Q3, 型号 "250"



阀芯机能 Q3, 型号 "400"

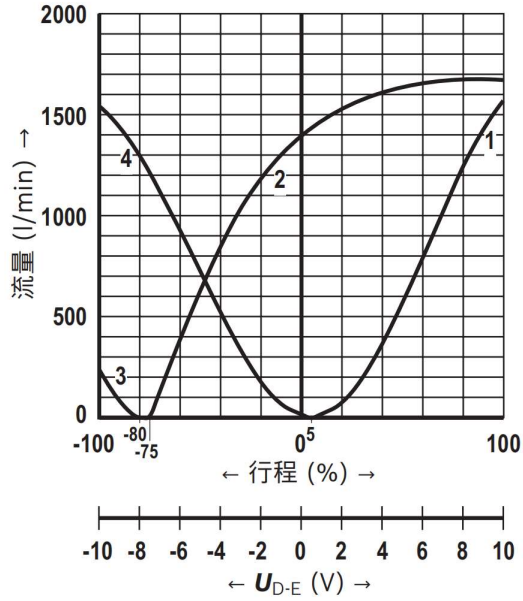


阀芯机能 Q3, 型号 "600"



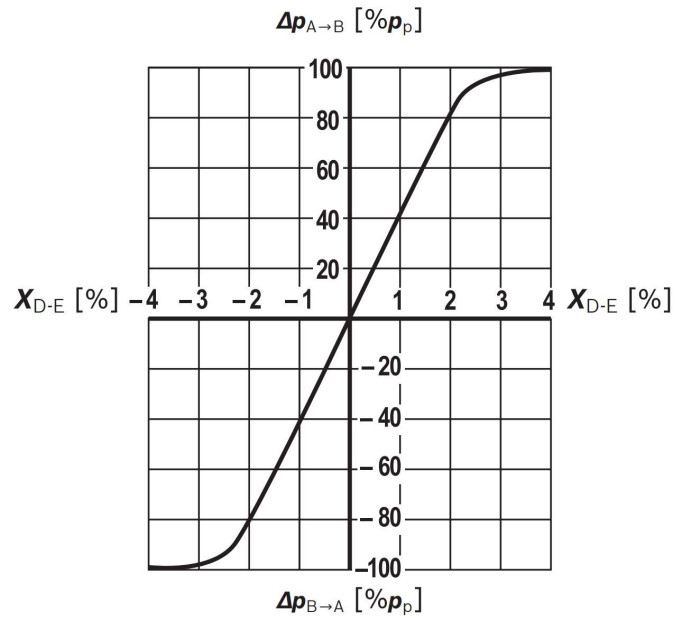
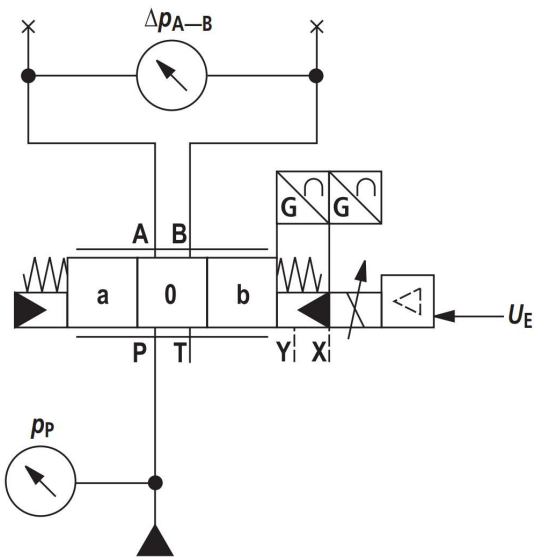
特性曲线：流量特性“M”（对于 HLP46 有效， $\nu_{\text{油}} = 40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ； $\Delta p = 5 \text{ bar}$ /控制边）

阀芯机能 Q3, 型号 "1500"



- 1 P-A
- 2 B-T
- 3 P-B
- 4 A-T

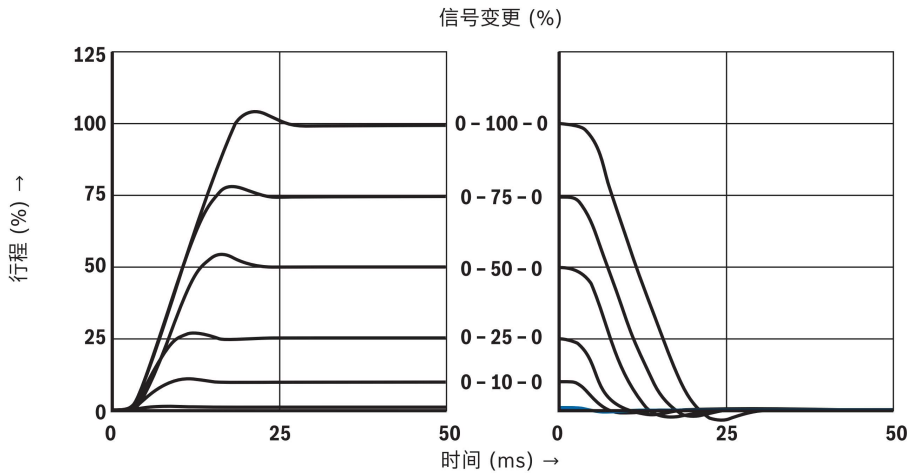
特性曲线：压力特性曲线（对于 HLP46 有效， $\nu_{\text{油}} = 40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ）



# 特性曲线： 口径10 ( 对于 HLP46 有效, $\nu$ 油 = $40 \pm 5$ °C )

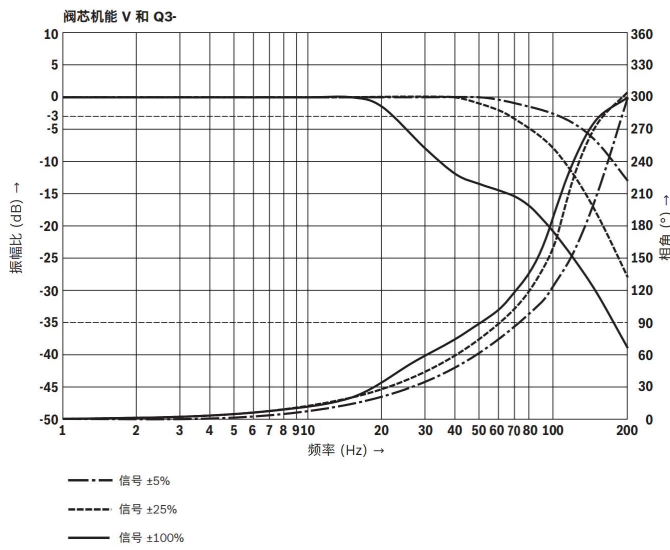
## 阶跃-输入信号曲线

阀芯机能 V 和 Q3-

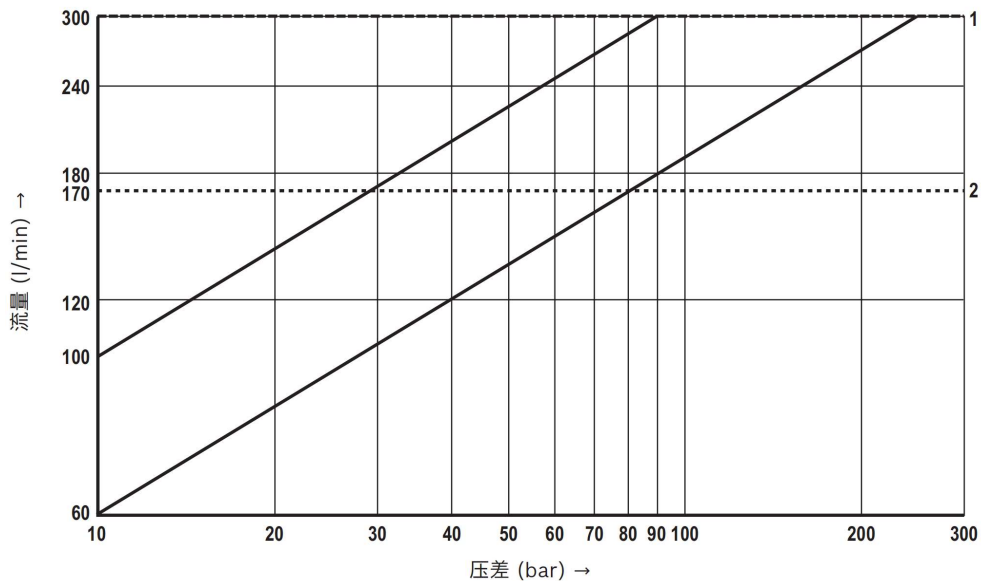


- ▶ 主阀, 油口 P = 10 bar
- ▶ 先导控制阀, 油口 X = 210 bar

## 频响特性曲线

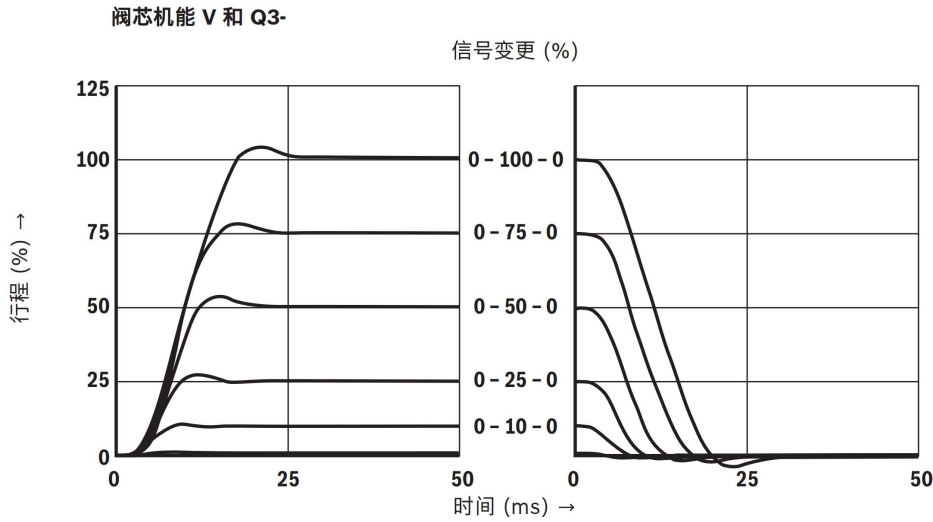


## 流量-负载曲线 ( 具有最大阀开口; 公差 $\pm 10\%$ )

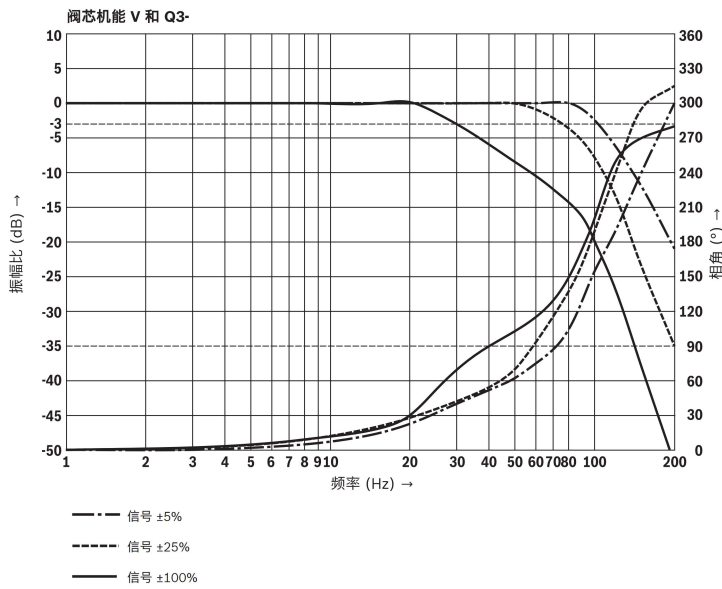


特性曲线: 口径16 (对于 HLP46 有效,  $\nu$ 油 =  $40 \pm 5$  °C)

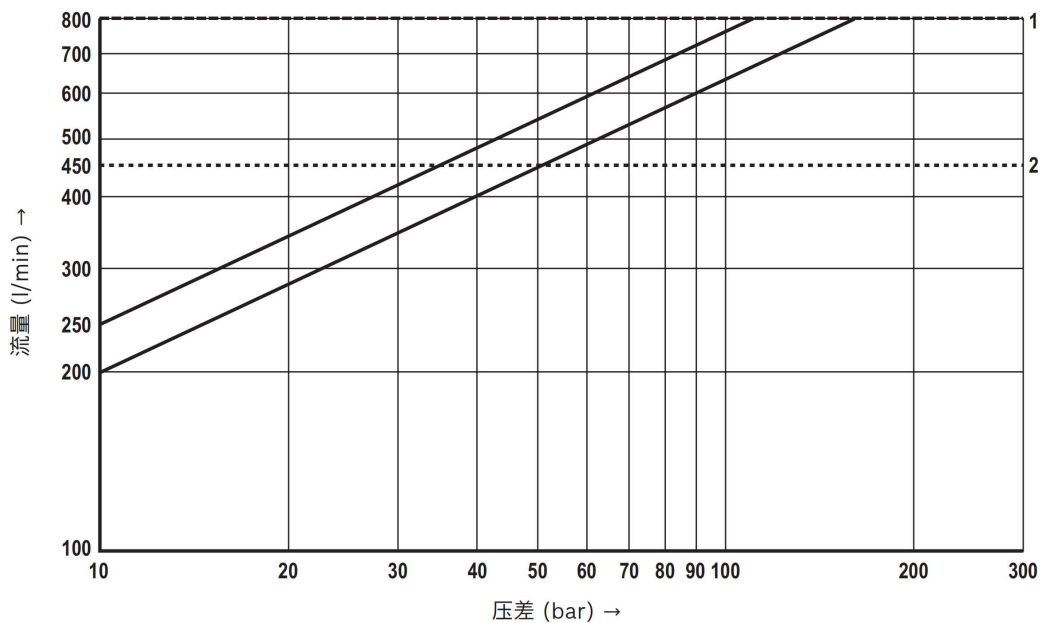
阶跃-输入信号曲线



频响特性曲线



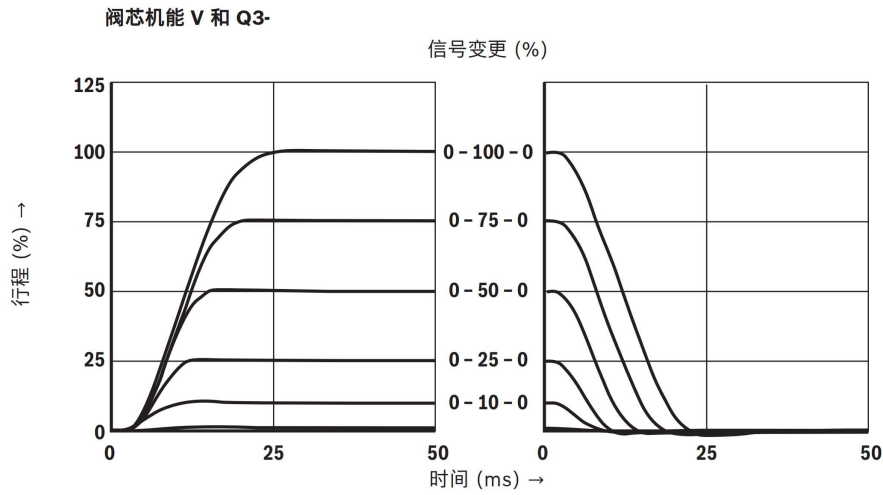
流量-负载曲线 (具有最大阀开口; 公差  $\pm 10\%$ )



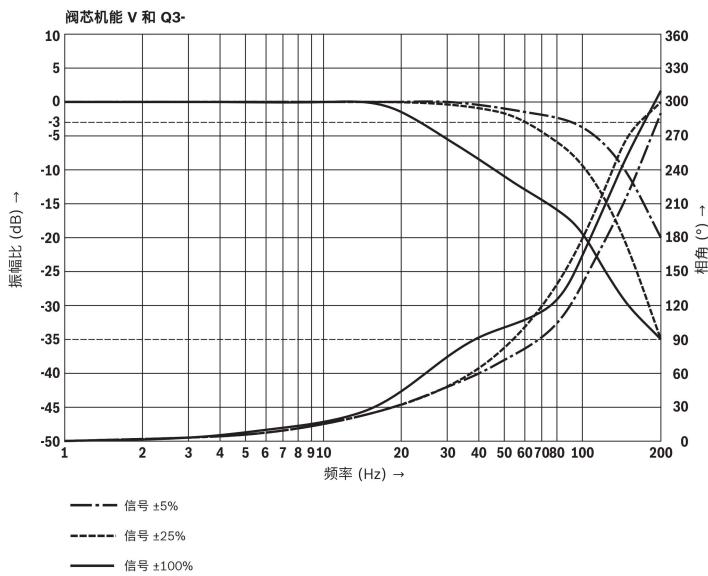
- 1 最大允许流量
- 2 建议流量  
(流速 30 m/s)

# 特性曲线： 口径 25 ( 对于 HLP46 有效， 油 = 40 ± 5 °C )

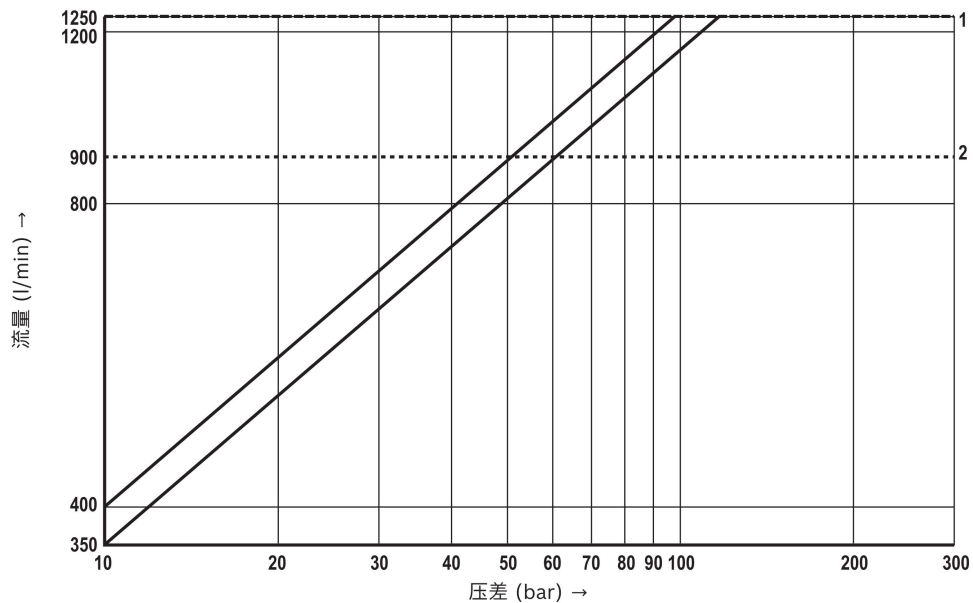
## 阶跃-输入信号曲线



## 频响特性曲线



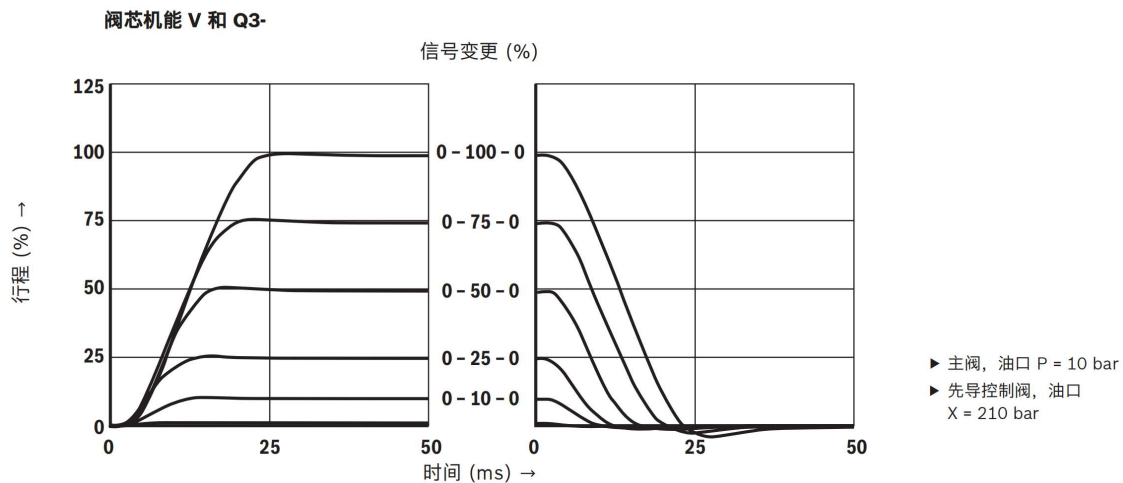
## 流量-负载曲线 ( 具有最大阀开口; 公差 ± 10% )



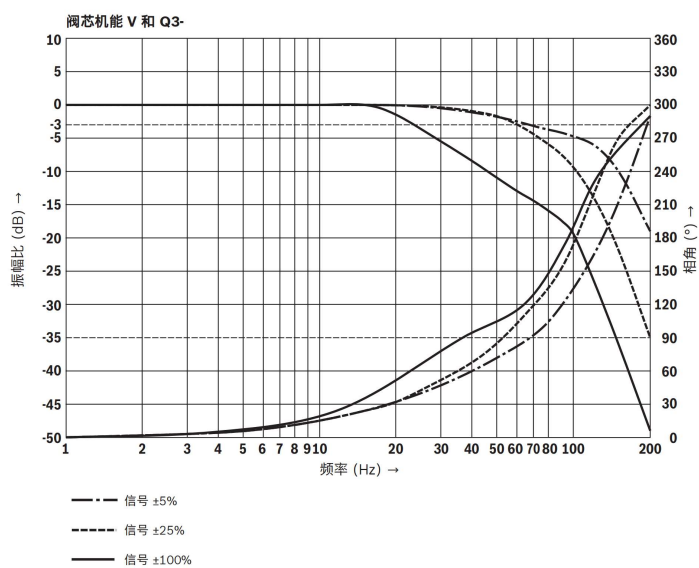
- 1 最大允许流量
- 2 建议流量  
(流速 30 m/s)

# 特性曲线： 口径 27 ( 对于 HLP46 有效, $\nu$ 油 = $40 \pm 5$ °C )

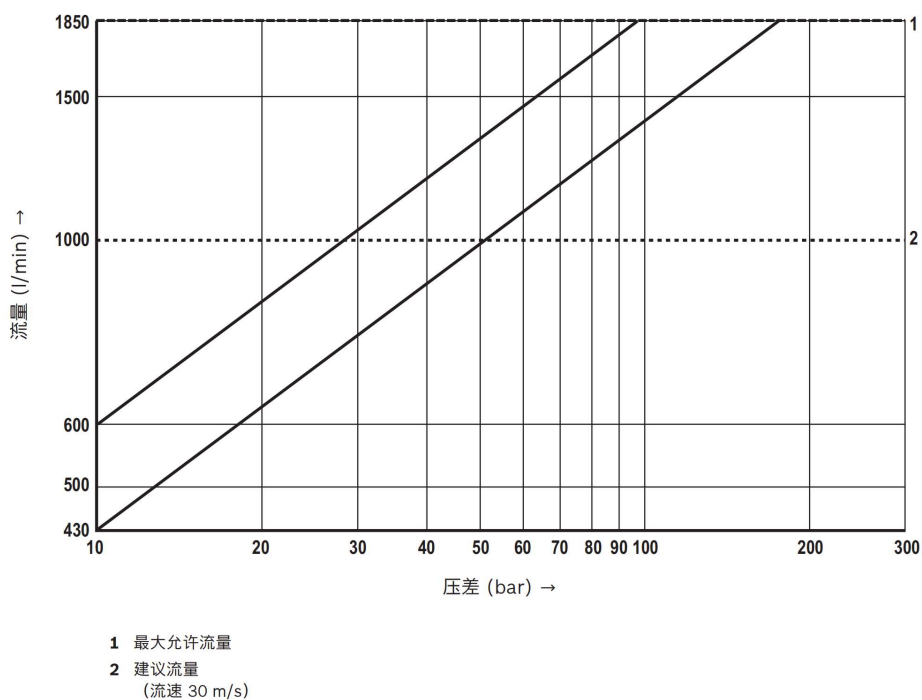
## 阶跃-输入信号曲线



## 频响特性曲线

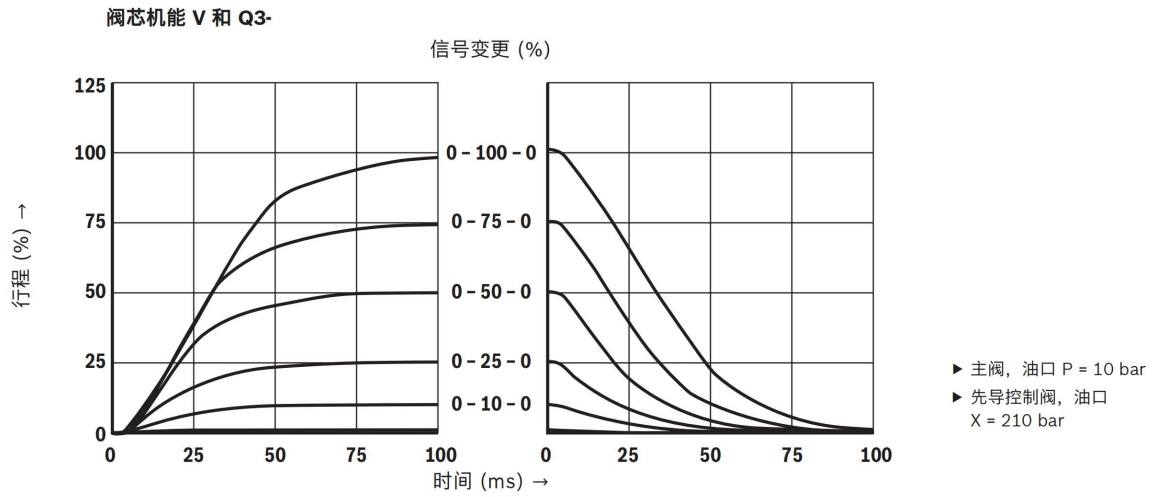


## 流量-负载曲线 ( 具有最大阀开口; 公差 ±10% )

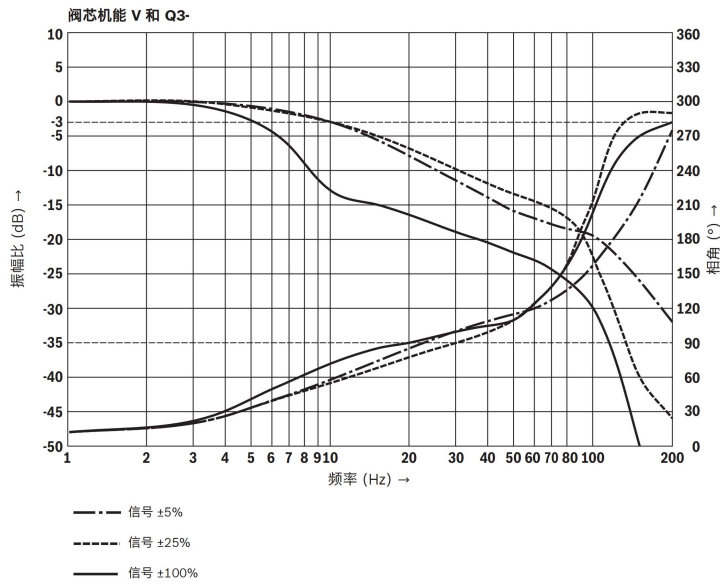


# 特性曲线: 口径 35 (对于 HLP46 有效, 油 = 40 ± 5 °C)

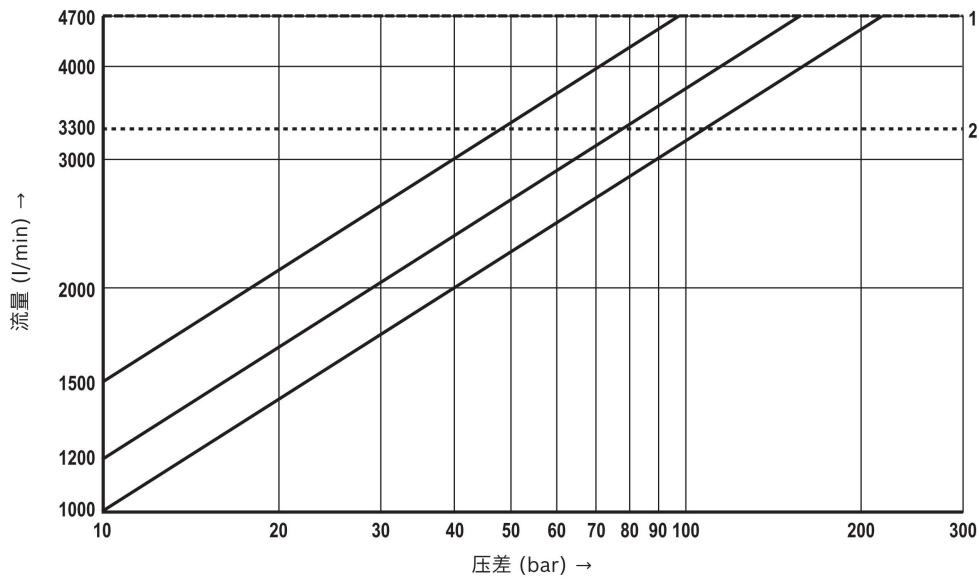
## 阶跃-输入信号曲线

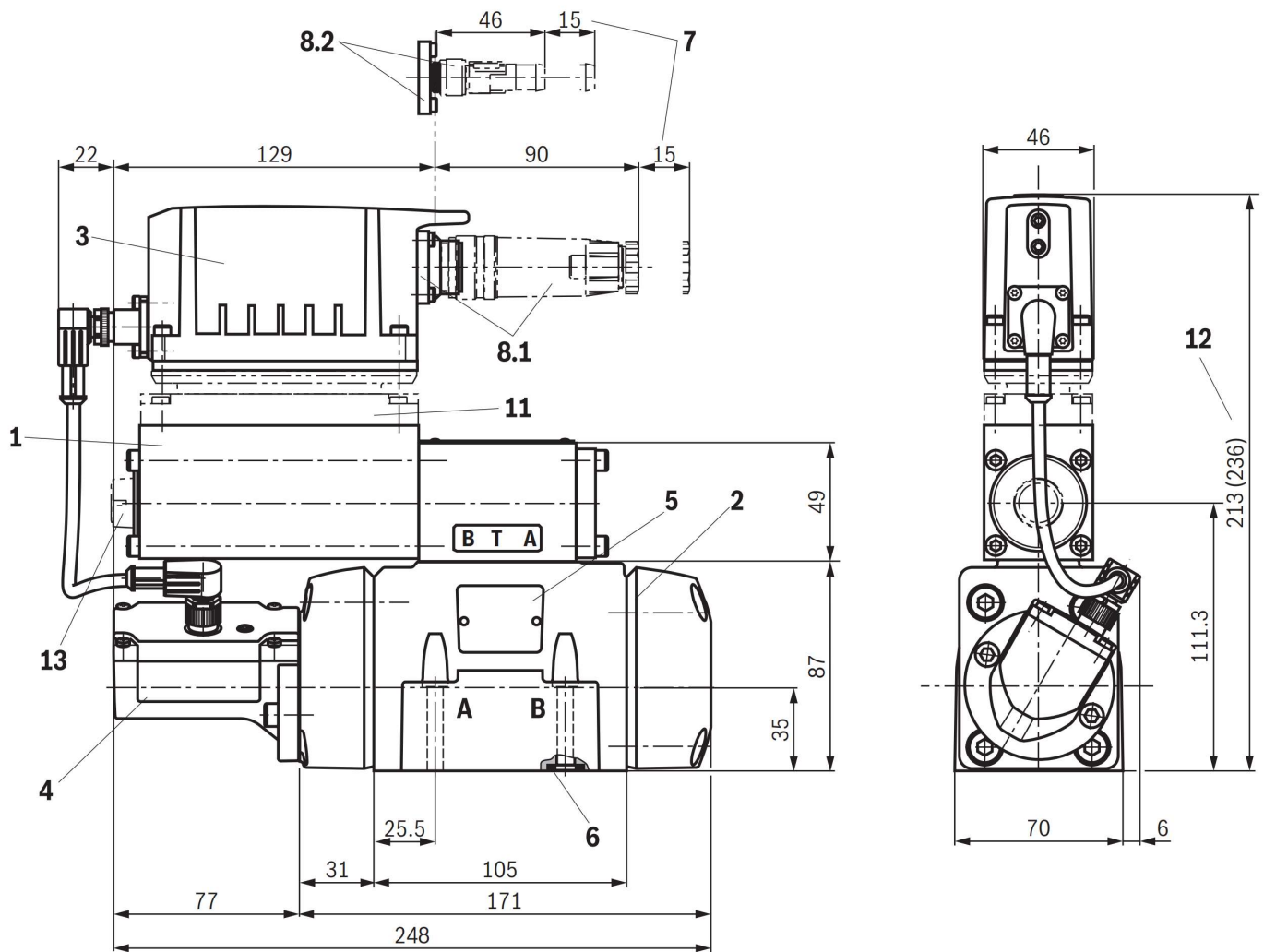


## 频响特性曲线

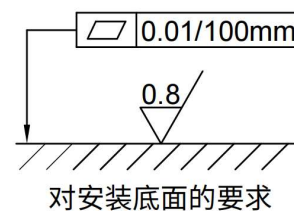
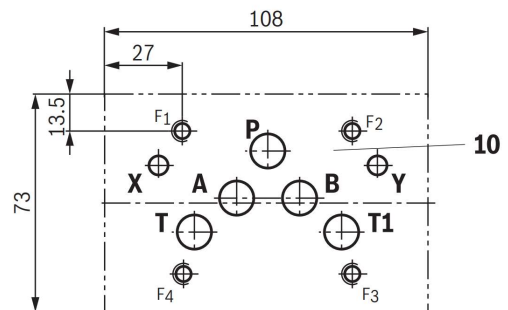


## 流量-负载曲线 (具有最大阀开口; 公差 ±10%)

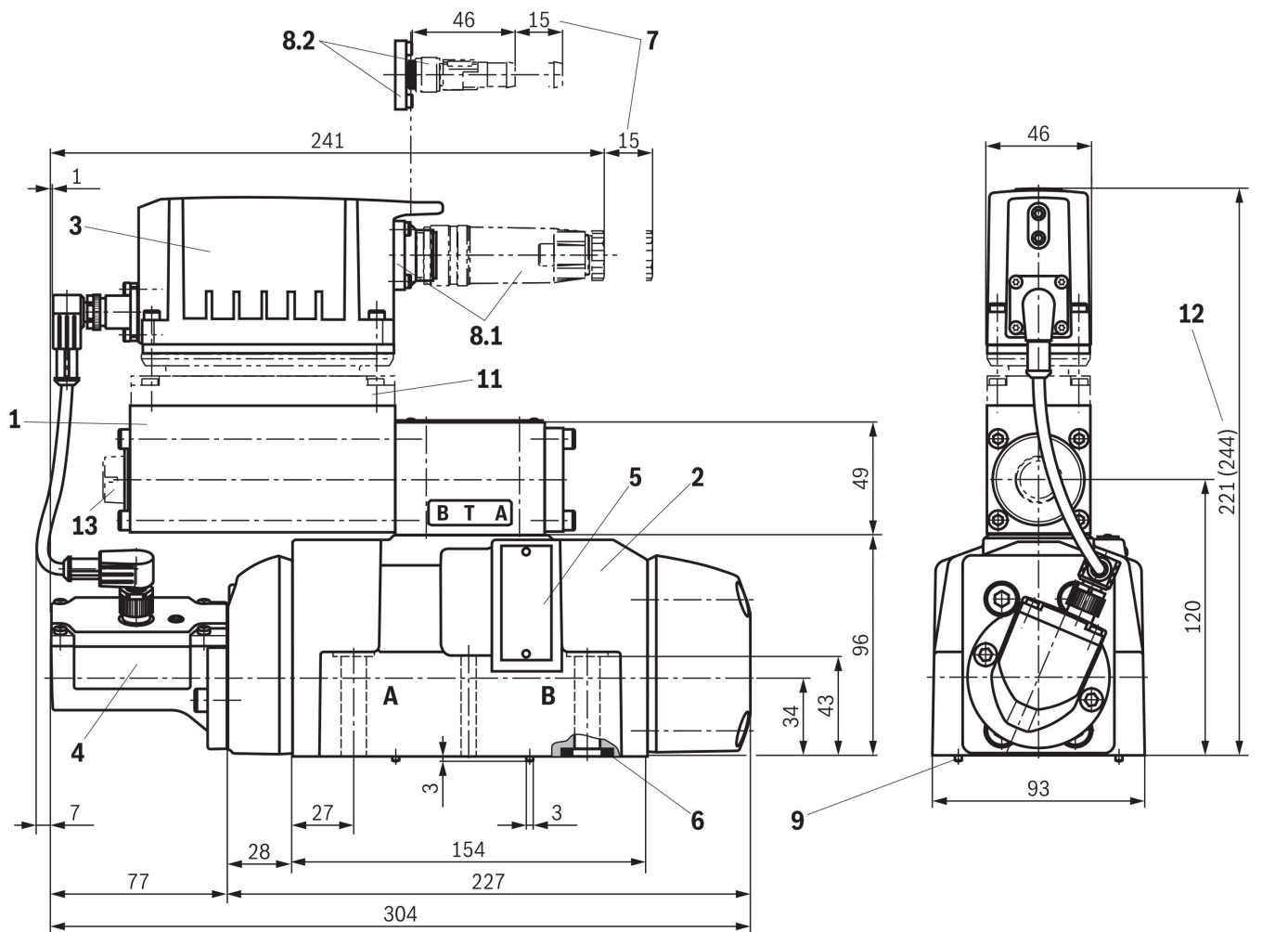




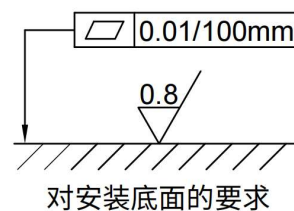
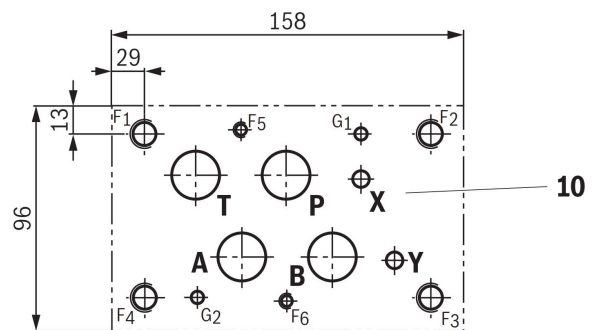
- 1 先导控制阀
- 2 主阀
- 3 集成电子元件 (OBE)
- 4 感应式位置传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 油口 P、A、B、T 具有的相同密封圈  
油口 X、Y 具有的相同密封圈
- 7 拆下连接插头所需的空
- 8.1 型号 "A1"、"F1" 和 "C6" 的连接插头
- 8.2 型号 "L1" 的连接插头
- 9 定位销
- 10 经机械加工的阀接触面：  
油口安装面符合 ISO 4401-05-05-0-05 1)
- 11 减振板 "D"
- 12 ( ) 中的尺寸适用于带减振板 "D" 的型号
- 13 电子元件保护膜 "-967"



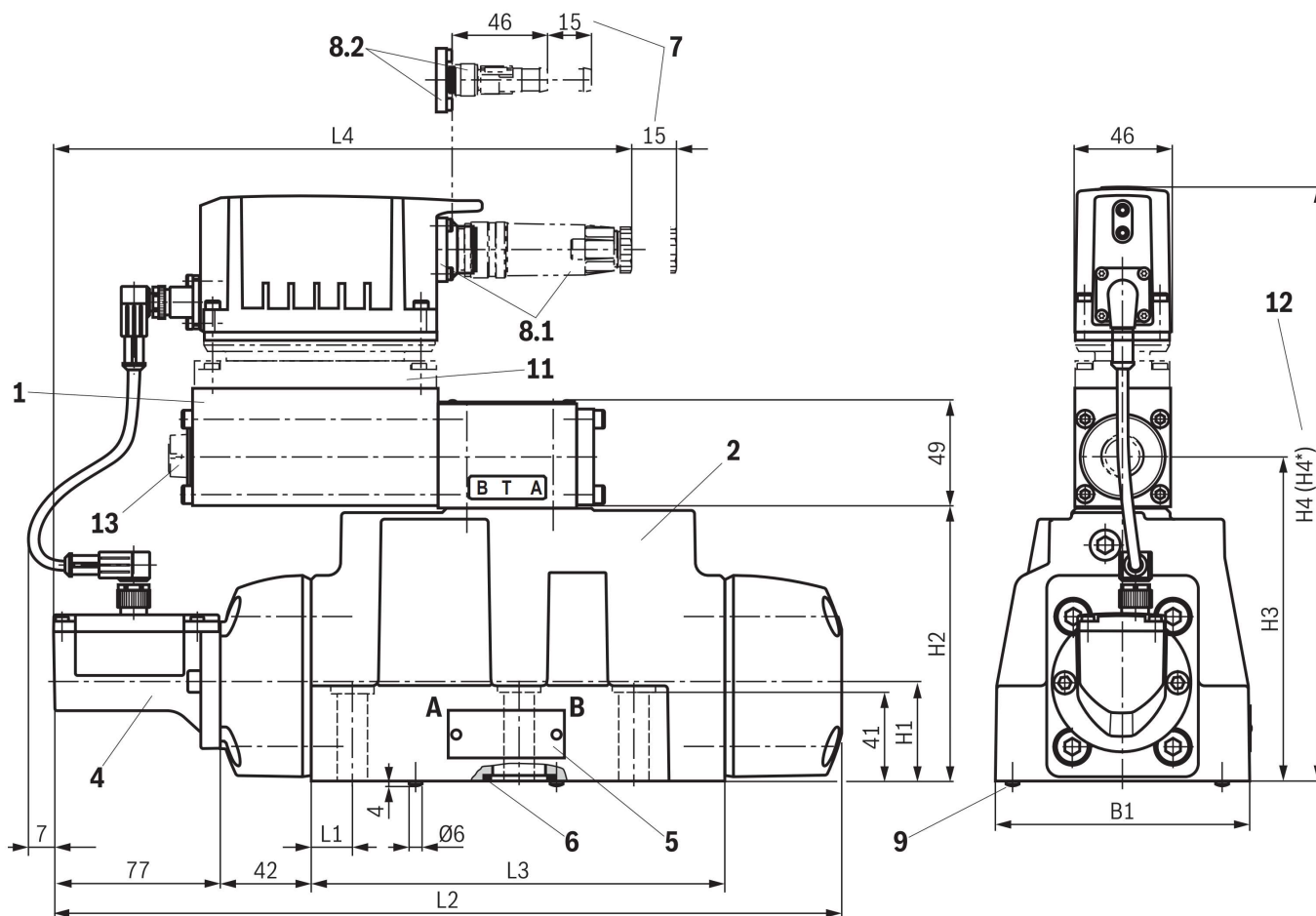
连接螺钉： 4-ISO 4762 - M6 x 45 - 10.9  
 紧固扭矩 MA = 15.5 Nm ± 10%



- 1 先导控制阀
- 2 主阀
- 3 集成电子元件 (OBE)
- 4 感应式位置传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 油口 P、A、B、T 具有的相同密封圈  
油口 X、Y 具有的相同密封圈
- 7 拆下连接插头所需的空
- 8.1 型号 "A1"、"F1" 和 "C6" 的连接插头
- 8.2 型号 "L1" 的连接插头
- 9 定位销
- 10 经机械加工的阀接触面：  
油口安装面符合 ISO 4401-05-05-0-05 1)
- 11 减振板 "D"
- 12 ( ) 中的尺寸适用于带减振板 "D" 的型号
- 13 电子元件保护膜 "-967"

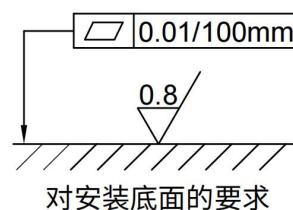
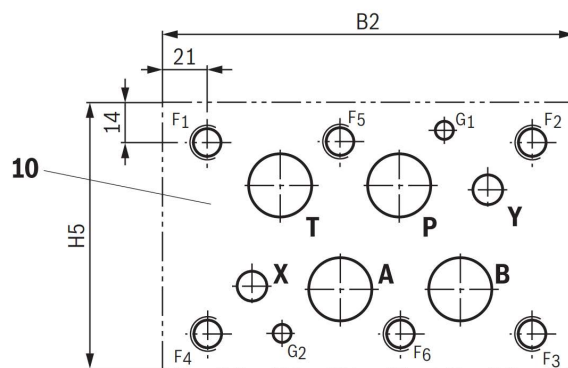


连接螺钉：2- ISO 4762 - M6 x 60 - 10.9  
 紧固扭矩 MA = 15.5 Nm ± 10%  
 4- ISO 4762 - M10 x 60 - 10.9  
 紧固扭矩 MA = 75 Nm ± 20%

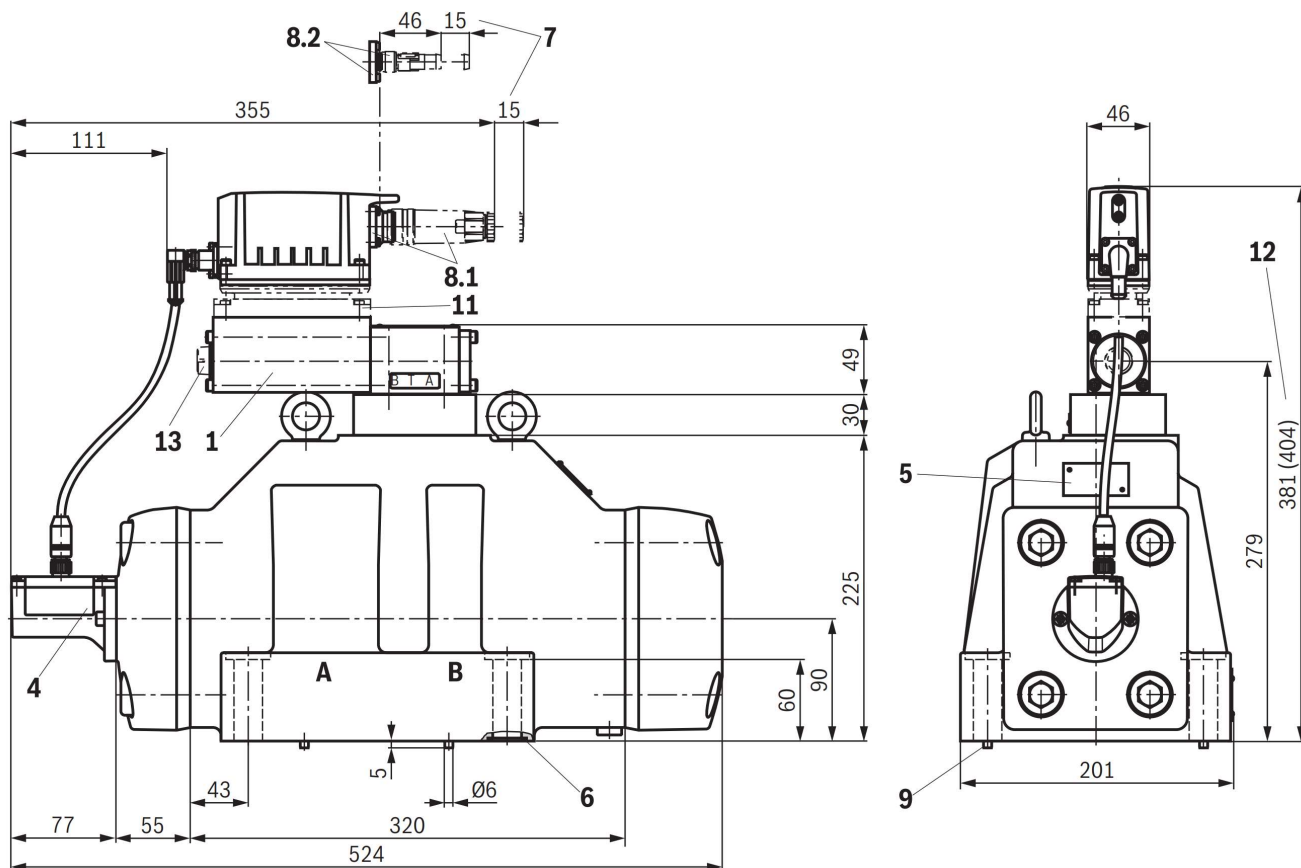


NG	L1	L2	L3	L4	H1	H2	H3	H4	H4*	H5	B1	B2
25	19	364	191	274	46	126	150	251	274	120	118	195
27	20.5	371	198	277	50	140	164	265	288	124	120	200

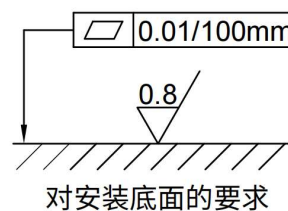
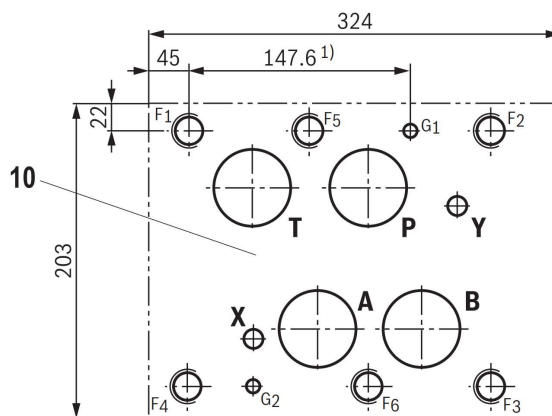
- 1 先导控制阀
- 2 主阀
- 3 集成电子元件 (OBE)
- 4 感应式位置传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 油口 P、A、B、T 具有的相同密封圈  
油口 X、Y 具有的相同密封圈
- 7 拆下连接插头所需的空
- 8.1 型号 "A1"、"F1" 和 "C6" 的连接插头
- 8.2 型号 "L1" 的连接插头
- 9 定位销
- 10 经机械加工的阀接触面：  
油口安装面符合 ISO 4401-05-05-0-05 1)
- 11 减振板 "D"
- 12 ( ) 中的尺寸适用于带减振板 "D" 的型号
- 13 电子元件保护膜 "-967"



连接螺钉： 6 -ISO 4762 - M12 x 60  
 紧固扭矩 MA = 130 Nm ± 20%



- 1 先导控制阀
- 2 主阀
- 3 集成电子元件 (OBE)
- 4 感应式位置传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 油口 P、A、B、T 具有的相同密封圈  
油口 X、Y 具有的相同密封圈
- 7 拆下连接插头所需的空
- 8.1 型号 "A1"、"F1" 和 "C6" 的连接插头
- 8.2 型号 "L1" 的连接插头
- 9 定位销
- 10 经机械加工的阀接触面：  
油口安装面符合 ISO 4401-05-05-0-05 1)
- 11 减振板 "D"
- 12 ( ) 中的尺寸适用于带减振板 "D" 的型号
- 13 电子元件保护膜 "-967"



连接螺钉：6- ISO 4762 - M20 x 90 - 10.9  
 紧固扭矩 MA = 610 Nm ± 20%