

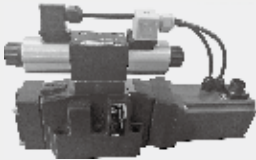


6.15

# 先导式比例换向阀

## 4WRKE...L3X 型

通径 10 至 35  
 压力至 350 bar  
 额定流量至 1000L/min



### 目录

|          |       |
|----------|-------|
| 功能说明、剖面图 | 02    |
| 图形符号     | 03    |
| 型号说明     | 03    |
| 技术参数     | 04    |
| 电气参数     | 05    |
| 性能曲线     | 06-08 |
| 元件尺寸     | 09-14 |

### 特点

- 带主阀芯电气位置反馈的先导式双级比例方向阀，用于控制液流的大小和方向
- 板式连接结构，连接尺寸符合 ISO 4401 标准
- 主阀芯弹簧对中
- 带集成式比例放大器
- 先导控制为单级比例方向阀
- 先导阀为螺纹连接型比例电磁铁，线圈可单独拆卸

功能说明、剖面图

先导式比例方向阀：型号 4WRKE...L3X...

4WRKE... 型阀是两级比例方向控制阀，它可控制液流的方向和大小。由于主级是位置闭环控制的，所以在大量流量时阀芯的位置与液动力无关。

**结构：**该阀主要由下列部分组成：先导控制阀（1）、定值减压阀（3）、对中弹簧（4）、端盖（5和6）、主阀芯（7）、阀体（8）和感应位移传感器（9）。

工作原理

— 当没有输入信号时，对中弹簧（4）将主阀芯（7）保持在中位。端盖（5和6）内的两个控制腔通过导阀阀芯（2）与油箱连通。

— 主阀芯（7）通过感应位移传感器（9）与相应电子放大器相连，主阀芯（7）位置随着给定值在放大器输出地差动电压的变化而变化。

放大器得到给定值和实际值的比较后的控制偏差，产生对应的控制电流输入到先导阀比例电磁铁，电磁铁产生电磁力传递到电磁铁推杆推动控制阀芯，通过控制阀口的流量使主阀芯运动。

带位移传感器（9）的主阀芯（7）运动直到实际值与给定值相等，在闭环控制下，主阀芯（7）处于力平衡，保持在控制位置。

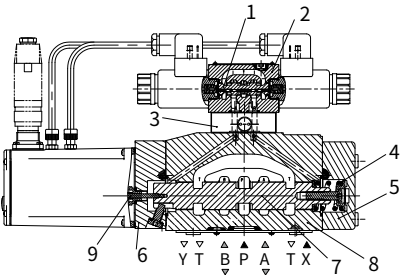
阀芯行程和控制阀口开度变化与指令值成比例。

先导控制阀：型号 4WRAP6W7...-L3X/G24...(第 1 级)

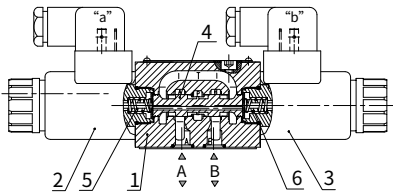
先导阀是一个直动式比例方向阀。控制边形状经过设计优化以应用于 4WRKE 型比例方向阀的先导控制。

比例电磁铁为湿式直流电磁铁结构，螺纹连接型式，线圈可单独拆卸。比例电磁铁将输入电流转化为一个成比例的机械力输出，电流强度越大则相应电磁力也越大。

**结构：**该阀主要由下列部分组成：阀体（1）、螺纹连接型比例电磁铁（2和3）、阀芯（4）、弹簧（5和6）。在电磁铁不带电时，工作油口与油箱相通。如果两个电磁铁（2或3）中一个带电，电磁铁克服弹簧（5或6）力推动阀芯运动。阀芯通过遮盖区，两个与油箱相通的工作油口中的一个被堵，并与压力腔接通。这时压力油从 P 口流至主阀控制腔，驱动主阀芯运动。



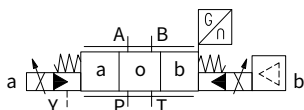
4WRKE 16 ...-L3X... 型



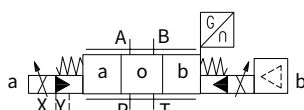
4WRAP 6 W7...L3X/G24... 型

### 图形符号 (简化)

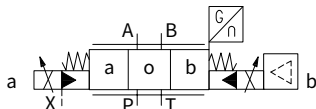
### 4WRKE...-L3X...E 型



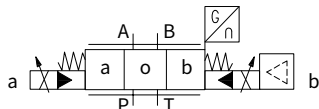
### 4WRKE...-L3X... 型



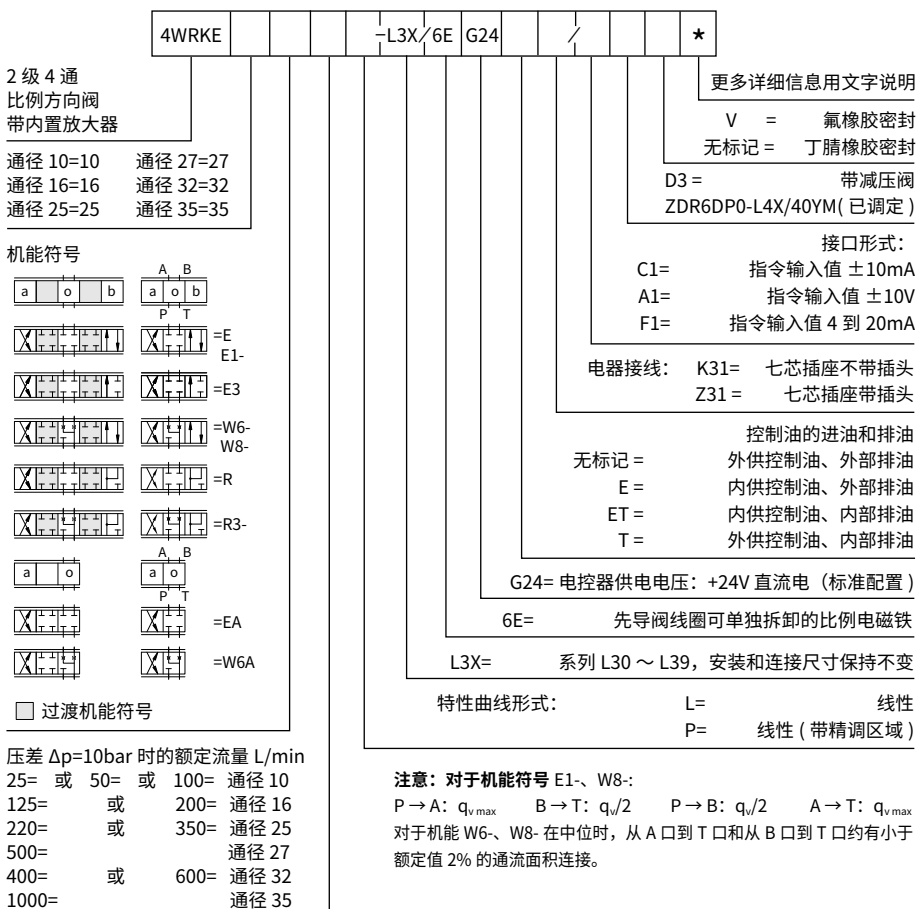
### 4WRKE ...-L3X ... T 型



### 4WRKE...-L3X...ET 型



### 型号说明



技术参数

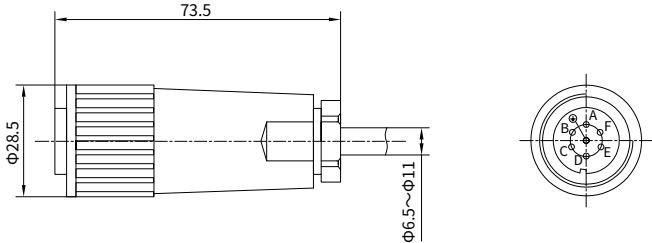
|        |    |             |      |      |    |      |    |
|--------|----|-------------|------|------|----|------|----|
| 概述     |    |             |      |      |    |      |    |
| 通径     |    | 10          | 16   | 25   | 27 | 32   | 35 |
| 安装位置   |    | 任意, 优先水平安装  |      |      |    |      |    |
| 储存温度   | °C | - 20 至 + 80 |      |      |    |      |    |
| 使用环境温度 | °C | - 20 至 + 50 |      |      |    |      |    |
| 重量     | kg | 8.7         | 11.2 | 16.8 | 20 | 37.2 | 72 |

|                                                                                    |                     |          |       |                                       |                        |                               |               |                 |                |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|-------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| 液压 (p=100bar, HLP46, $\vartheta_{油}=40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时测得) |                     |          |       |                                       |                        |                               |               |                 |                |
| 工作                                                                                 | - 先导阀               | 控制油      | bar   | 25 至 315                              |                        |                               |               |                 |                |
| 压力                                                                                 | - 主阀                | 油口 P、A、B | bar   | 最高 315                                | 最高 350                 | 最高 350                        | 最高 210        | 最高 350          | 最高 350         |
| 回油<br>压力                                                                           | 油口 T                | 内泄       | bar   | 稳态 < 10                               |                        |                               |               |                 |                |
|                                                                                    | ( 先导回油 )            | 外泄       | bar   | 最高 315                                | 最高 250                 | 最高 250                        | 最高 210        | 最高 250          | 最高 250         |
|                                                                                    | 油口 Y                |          | bar   | 稳态 < 10                               |                        |                               |               |                 |                |
| 公称流量 $Q_{Vnom} \pm 10\%$ , $\Delta p=10\text{bar}$<br>( $\Delta p=$ 阀压差)           |                     |          | L/min | 25<br>50<br>100                       | -<br>125<br>180        | -<br>220<br>350               | -<br>-<br>500 | -<br>440<br>600 | -<br>-<br>1000 |
| 主阀流量 ( 最大允许流量 )                                                                    |                     |          | L/min | 170                                   | 460                    | 870                           | 1000          | 1600            | 3000           |
| 油口 X 和 Y 控制油流量,<br>当输入阶跃信号时<br>( 0 至 100%, 315bar)                                 |                     |          | L/min | 4.1                                   | 8.5                    | 11.7                          | 11.7          | 13              | 13             |
| 工作介质                                                                               |                     |          |       | 符合 DIN 51 524 标准的矿物油 (HL、HLP) (HFD-R) |                        |                               |               |                 |                |
| 工作介质温度范围                                                                           |                     |          |       | °C                                    | 10 至 80, 优先选择 40 至 50  |                               |               |                 |                |
| 粘度范围                                                                               |                     |          |       | mm <sup>2</sup> /s                    | 20 至 380, 优先选择 30 至 45 |                               |               |                 |                |
| 油液<br>清洁度                                                                          | 油液最高污染等级按 NAS 1638. |          |       |                                       |                        | 推荐过滤器<br>最小过滤比 $\beta_x = 75$ |               |                 |                |
|                                                                                    | 先导阀                 | 第 7 级    |       |                                       | x = 5                  |                               |               |                 |                |
|                                                                                    | 主阀                  | 第 9 级    |       |                                       | x = 7                  |                               |               |                 |                |
| 滞环                                                                                 |                     |          | %     | ≤ 1                                   |                        |                               |               |                 |                |
| 灵敏度                                                                                |                     |          | %     | ≤ 0.5                                 |                        |                               |               |                 |                |

|      |   |                        |
|------|---|------------------------|
| 电气   |   |                        |
| 电压类型 |   | DC                     |
| 电气接线 |   | 插头符合 DIN EN175 201-804 |
| 最大功率 | W | 72 (平均值 = 24 W)        |
| 电控器  |   | 内置于阀内                  |

电气接头和插头

插头设置参考  
内置式放大器方框图  
插头符合标准  
DIN EN 175 201-804



插头的接线

|            | 插头 | 接口形式                                                                       |
|------------|----|----------------------------------------------------------------------------|
| 电源电压       | A  | 24 VDC (18 至 35 VDC); $I_{\max} = 1.5 \text{ A}$ ; 冲击负荷 $\leq 3 \text{ A}$ |
|            | B  | 0V                                                                         |
| 基准电压 (实际值) | C  | 实际值参考电位 (插头 F)                                                             |
| 差动输入 (给定值) | D  | $\pm 10 \text{ V}$ 或 $4\text{--}20 \text{ mA}$                             |
|            | E  | 0 V 指令值参考电位                                                                |
| 测量输入 (实际值) | F  | $\pm 10 \text{ V}$ 或 $4\text{--}20 \text{ mA}$                             |
|            | PE | 接阀体和温度较低的物体                                                                |

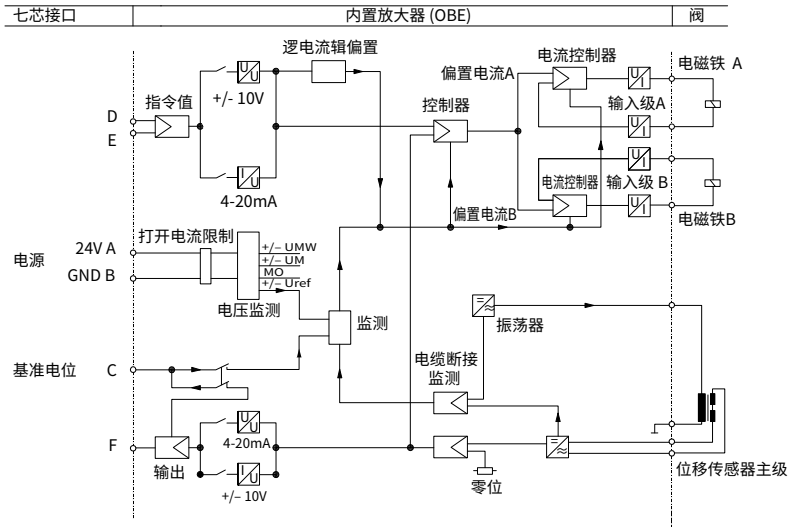
指令值:

加在 D、E 上正的指令值 (0 至 10V 或 12-20mA) 会使阀 P 口到 A 口及 B 口到 T 口接通。  
加在 D、E 上负的指令值 (0 至 -10V 或 12-4mA) 会使阀 P 口到 B 口及 A 口到 T 口接通。

连接电缆: 推荐: - 电缆长至 25m, 型号 LiYCY 7×0.75mm<sup>2</sup>  
- 电缆长至 50m, 型号 LiYCY 7×1.0mm<sup>2</sup>

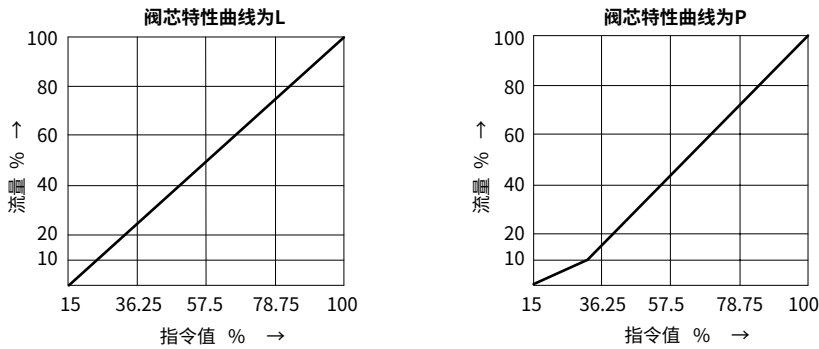
外部直径: - 电缆外径为 6.5 至 11mm (塑料插入式连接器)  
- 电缆外径为 8 至 12 mm (金属插入式连接器)  
屏蔽只允许接在电源端的 PE

放大器电路方框图、接线图



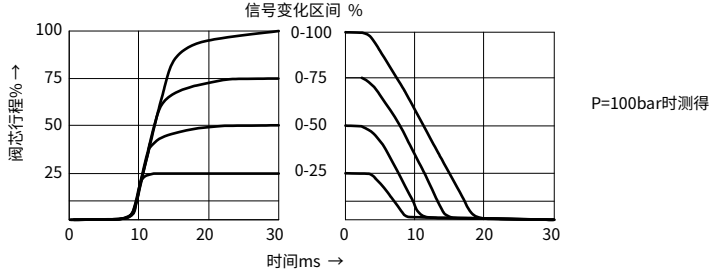
性能曲线 ( 在使用 HLP46,  $\vartheta_{油}=40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  时测得 )

流量-指令值曲线



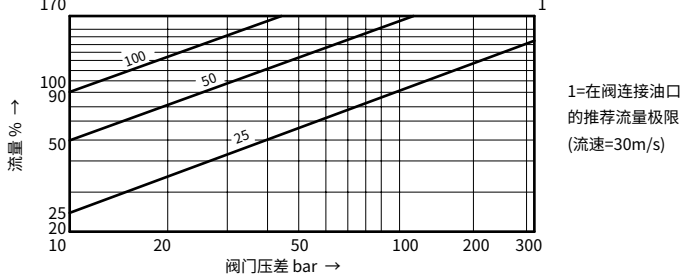
通径 10

输入信号为阶跃信号时阀的过渡性能



流量特性曲线

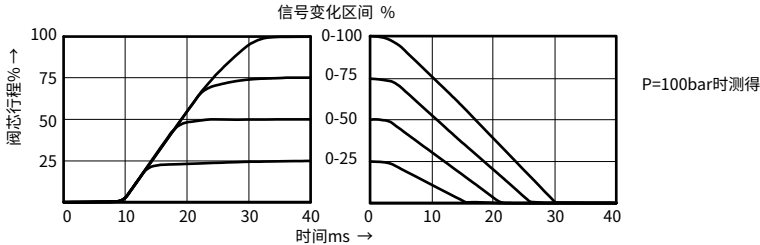
阀门在最大开启下的流量-负载曲线 (公差 $\pm 10\%$ )



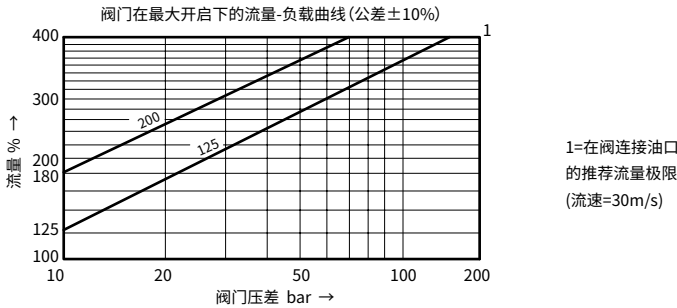
性能曲线 (在使用 HLP46,  $\vartheta_{油}=40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  时测得)

通径 16

输入信号为阶跃信号时阀的过渡性能

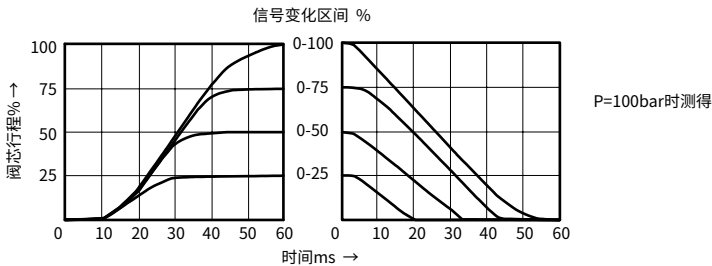


流量特性曲线

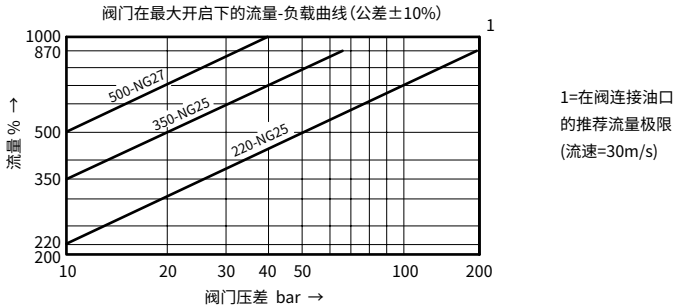


通径 25、27

输入信号为阶跃信号时阀的过渡性能

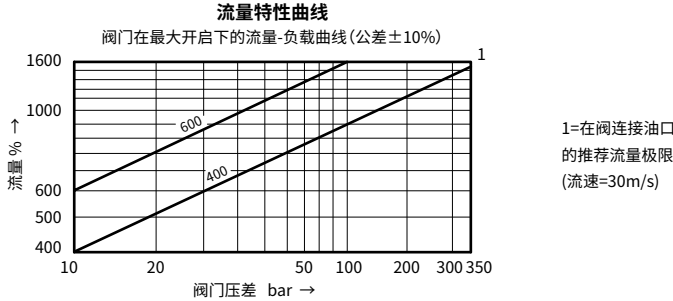
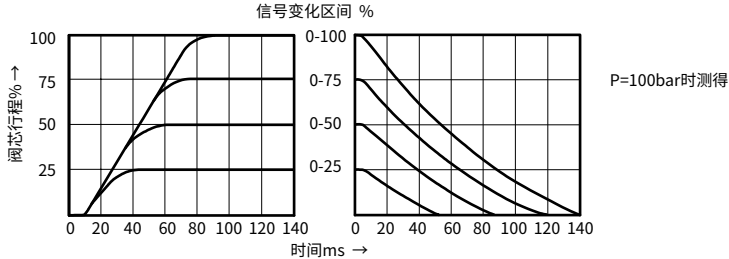


流量特性曲线



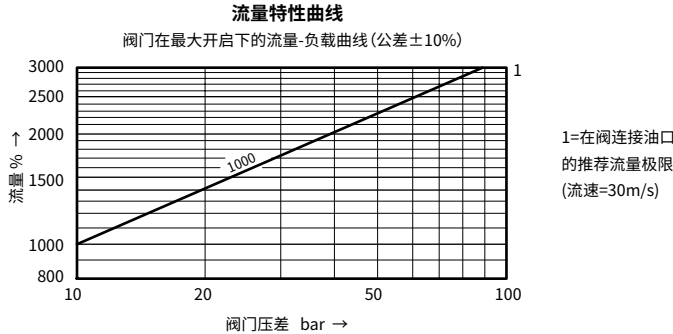
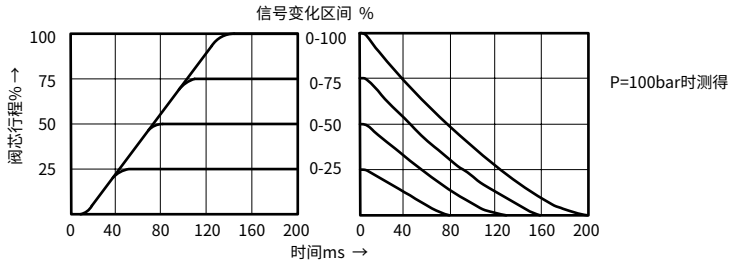
性能曲线 ( 在使用 HLP46,  $\vartheta_{油}=40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  时测得 )

通路 32 输入信号为阶跃信号时阀的过渡性能



06

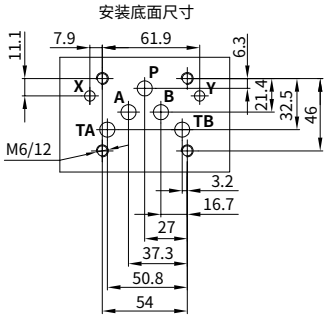
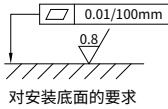
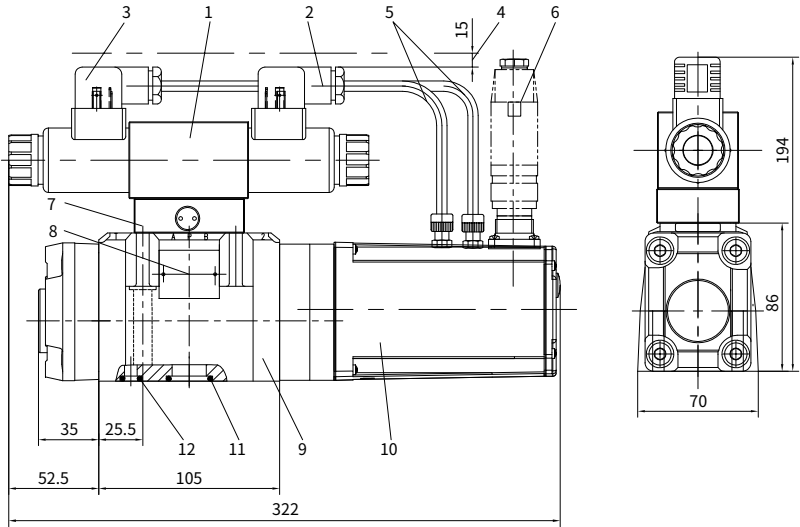
通路 35 输入信号为阶跃信号时阀的过渡性能



元件尺寸

(尺寸单位: mm)

通径 10



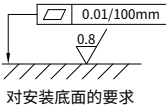
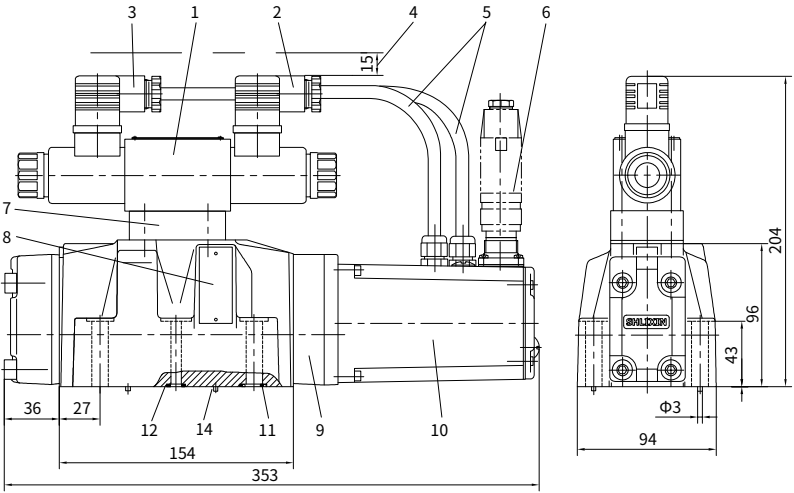
- 1、先导控制阀
- 2、插头 "A"
- 3、插头 "B"
- 4、取下插头所需空间
- 5、电缆
- 6、插头
- 7、减压阀
- 8、标牌
- 9、主阀
- 10、集成式放大板
- 11、R形圈 13×1.6×2, A、B, 油口 A、B、P 和 T
- 12、R形圈 11.18×1.6×1.78, 油口 X 和 Y

阀安装螺钉:  
4 个 M6×45 按 GB/T 70.1-10.9 级;  
扭紧力矩  $M_A=13.5 \text{ Nm}$

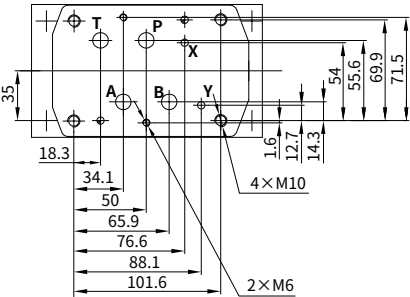
元件尺寸

(尺寸单位: mm)

通径 16



安装底面尺寸



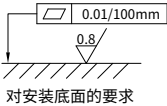
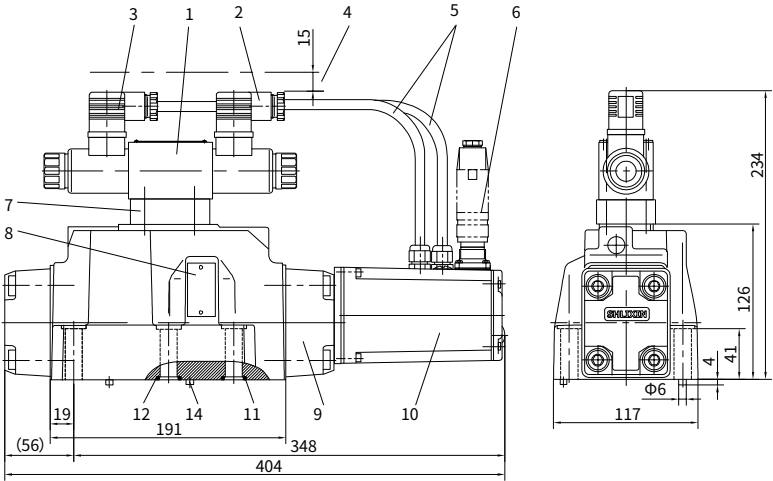
- 1、先导控制阀
- 2、插头 "A"
- 3、插头 "B"
- 4、取下插头所需空间
- 5、电缆
- 6、插头
- 7、减压阀
- 8、标牌
- 9、主阀
- 10、集成式放大板
- 11、 R 形圈 22.53×2.3×2.62, 油口 A、B、P、T
- 12、 R 形圈 10×2×2, 油口 X 和 Y
- 14、定位销

**阀安装螺钉：**  
2 个 M6×55 按 GB/T 70.1-10.9 级；  
扭紧力矩  $M_A=14\text{ Nm}$   
4 个 M10×60 按 GB/T 70.1-10.9 级；  
扭紧力矩  $M_A=58\text{ Nm}$

元件尺寸

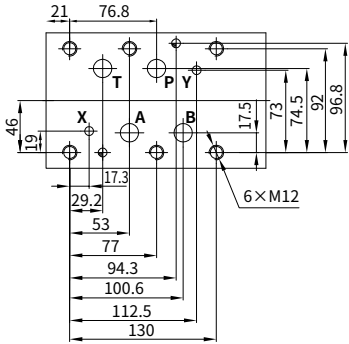
(尺寸单位: mm)

通径 25



- 1、先导控制阀
- 2、插头 "A"
- 3、插头 "B"
- 4、取下插头所需空间
- 5、电缆
- 6、插头
- 7、减压阀
- 8、标牌
- 9、主阀
- 10、集成式放大板
- 11、R 形圈 27.8×2.6×3, 油口 A、B、P、T
- 12、R 形圈 19×3×3, 油口 X 和 Y
- 13、定位销

安装底面尺寸



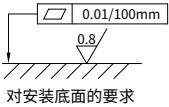
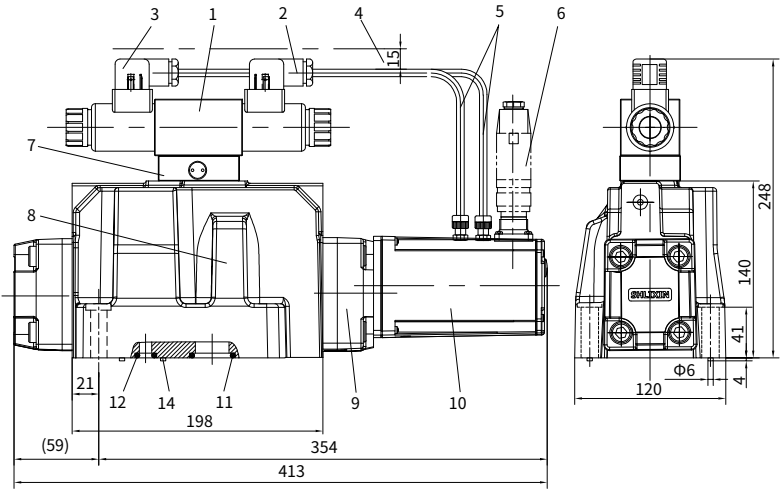
阀安装螺钉:

6 个 M12×60 按 GB/T 70.1-10.9 级;  
扭紧力矩  $M_A=100\text{ Nm}$

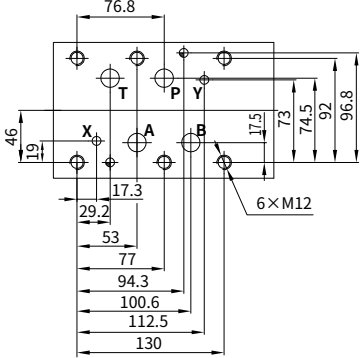
元件尺寸

(尺寸单位: mm)

通径 27



安装底面尺寸



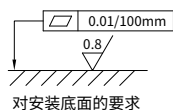
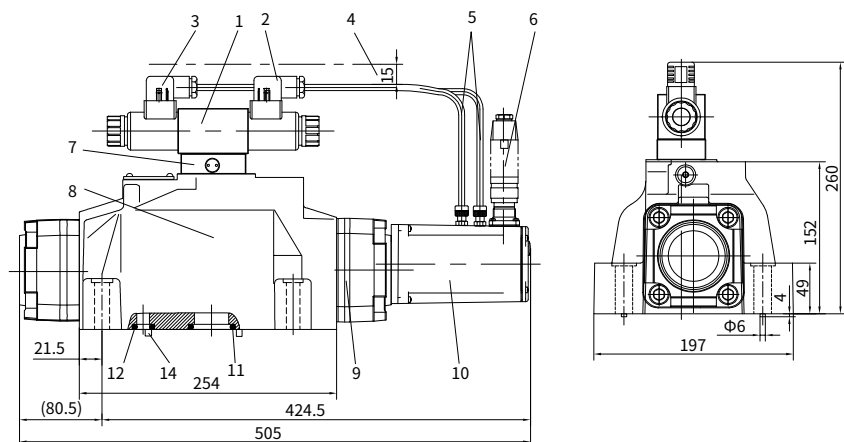
- 1、先导控制阀
- 2、插头 "A"
- 3、插头 "B"
- 4、取下插头所需空间
- 5、电缆
- 6、插头
- 7、减压阀
- 8、标牌
- 9、主阀
- 10、集成式放大板
- 11、R 形圈 34.52×3.53×3.53, 油口 A、B、P、T
- 12、R 形圈 19×3×3, 油口 X 和 Y
- 14、定位销

**阀安装螺钉：**  
6 个 M12×60 按 GB/T 70.1-10.9 级；  
扭紧力矩  $M_A=100\text{ Nm}$

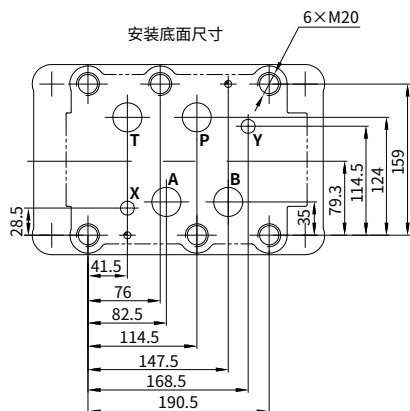
## 元件尺寸

(尺寸单位: mm)

### 通径 32



- 1、先导控制阀
- 2、插头 "A"
- 3、插头 "B"
- 4、取下插头所需空间
- 5、电缆
- 6、插头
- 7、减压阀
- 8、标牌
- 9、主阀
- 10、集成式放大板
- 11、R 形圈 42.5×3×3, 油口 A、B、P、T
- 12、R 形圈 19×3×3, 油口 X 和 Y
- 13、定位销



阀安装螺钉:

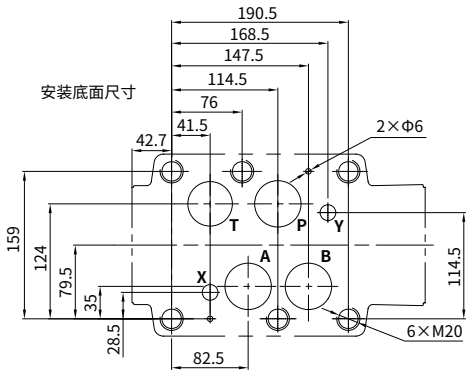
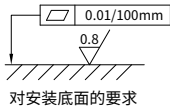
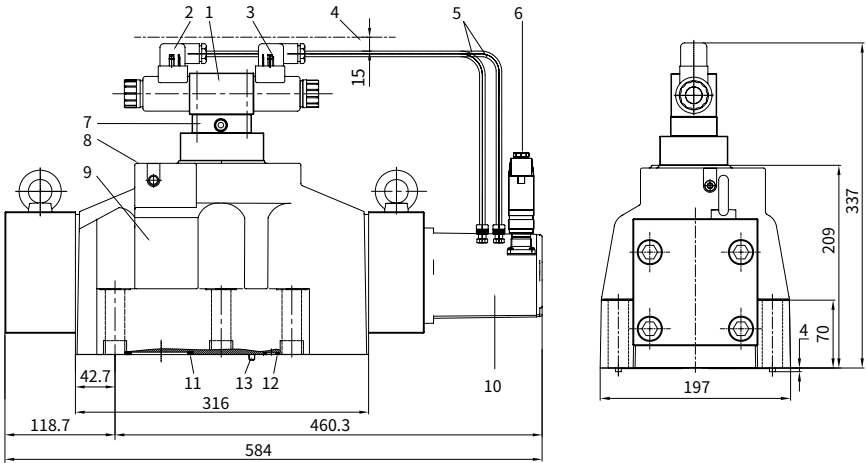
6 个 M20×80 按 GB/T 70.1-10.9 级;

扭紧力矩  $M_A = 340 \text{ Nm}$

元件尺寸

(尺寸单位: mm)

通径 35



- 1、先导控制阀
- 2、插头 "A"
- 3、插头 "B"
- 4、取下插头所需空间
- 5、电缆
- 6、插头
- 7、减压阀
- 8、标牌
- 9、主阀
- 10、集成式放大板
- 11、O 形圈 53.57×3.53, 油口 A、B、P、T
- 12、O 形圈 12.1×2.65, 油口 X 和 Y
- 13、定位销

阀安装螺钉:  
6 个 M20×100 按 GB/T 70.1-10.9 级;  
扭紧力矩  $M_A=360\text{ Nm}$