



6.9

直动式比例换向阀

4WRA 和 4WRAE 型

通径 6、10
压力至 315 bar
流量至 75 L/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
电气连接和插头	05
性能曲线	06-08
元件尺寸	09-12

特点

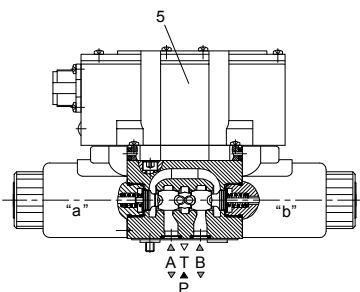
- 直动式比例方向阀，用于控制液流的流量和方向
- 板式安装形式
- 通过螺纹连接比例电磁铁驱动阀芯动作，线圈可单独拆卸
- 阀芯弹簧对中
- 可选带内置放大器，4WRAE...L2X 型输入可选 A1 或 F1
- 外置放大器配套供应

功能说明、剖面图

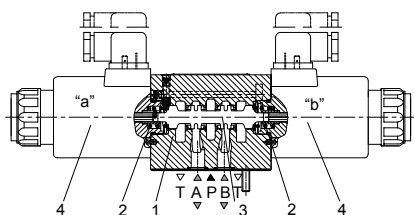
4WRA(E)...L2X 型比例换向阀通过比例电磁铁驱动阀芯动作，实现对液流流量和方向的控制，比例电磁铁可通过外置放大器 (4WRA...L2X 型) 或内置放大器 (4WRAE...L2X 型) 驱动。

该阀主要由阀体 (1)、对中弹簧 (2)、阀芯 (3)、螺纹连接比例电磁铁 (4)、可选内置放大器 (5) 组成。

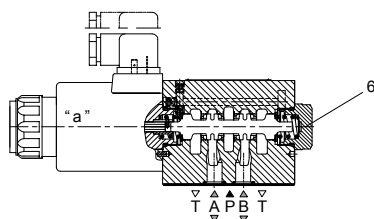
当电磁铁 (4) 未通电时，对中弹簧 (2) 将控制阀芯 (3) 保持在中位，若右侧电磁铁 “b” 得电，电磁铁会推动阀芯 (3) 向左移动，阀芯位移与输入电信号成比例，P 口至 A 口、B 口至 T 口通过阀芯与阀体形成的渐近节流口相通。若左侧电磁铁 “a” 得电，P 口至 B 口、A 口至 T 口通过渐近节流口相通。



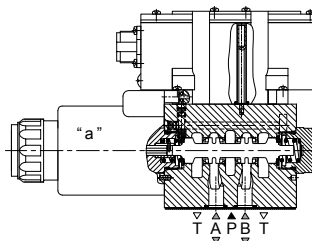
型号 4WRAE 6...-L2X/...



型号 4WRA 10...-L2X/...



型号 4WRA 10...A-L2X/...

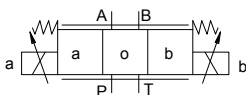


型号 4WRAE 10...A-L2X/...

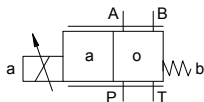
图形符号

不带内置放大器的比例方向阀

4WRA...-L2X/... 型

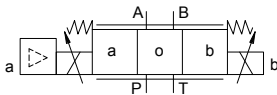


4WRA...A-L2X/... 型

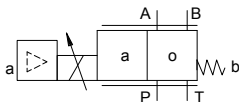


带内置放大器的比例方向阀

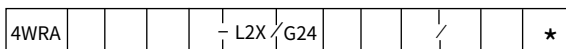
4WRAE...-L2X/... 型



4WRAE...A-L2X/... 型

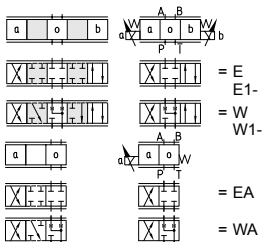


型号说明



不带内置放大器 = 无标记
带内置放大器 = E
 通路 6 =6
 通路 10 =10

机能符号



□ 过渡机能符号

带机能符号 E1- 和 W1-:

P → A: q_{vmax} B → T: $q_v/2$

P → B: $q_v/2$ A → T: q_{vmax}

注: 对于阀芯 W 和 WA, 在中位时 A 口至 T 口, 以及 B 口至 T 口约有相当于额定值 3% 的流通面积。

更多详细信息用文字说明

V = 氟橡胶密封

无标记 = 丁腈橡胶密封

无标记 = 用于 4WRA 型

4WRAE: A1= 指令值入值 ±10V

F1= 指令值入值 4 至 20mA

4WRA: Z4= 方形插座 带插头

K4= 方形插座 不带插头

DT= 德驰插座, 不带插头

4WRAE: K31= 七芯插座 不带插头

Z31= 七芯插座 带插头

无标记 = 不带手动应急操作

N9 = 带保护的手动应急操作

电磁铁类型 (电流)

无标记 = 电磁铁电流最大值 2.5A

-15 = 电磁铁电流最大值 1.5A

-8 = 电磁铁电流最大值 0.8A

电控制器供电电压: G24=24V 直流电 (标准配置)

L2X= 系列 L20~L29

(L20 至 L29, 安装和连接尺寸保持不变)

通路 6: 07= 7L/min

15=15L/min

30=26L/min

通路 10: 30=30L/min

60=60L/min

阀的压差为 10bar 时的
额定流量

技术参数

液压			
安装位置		任意, 优先水平安装	
通径		6	10
重量	4WRA...L2X	Kg	2.0
	4WRAE...L2X		6.6
额定流量 Q_{vnom} , 在 $\Delta p = 10 \text{ bar}$ 时		L/min	7、15、26 30、60
滞环		%	≤ 5
重复精度		%	≤ 1
灵敏度		%	≤ 0.5
最高工作压力	油口 A、B、P	bar	315
	油口 T	bar	210
工作介质		矿物油 - 适用于丁腈橡胶或氟橡胶密封 磷酸酯油 - 适用于氟橡胶密封	
工作介质温度范围	4WRA...L2X	°C	-20°C 至 70°C (-4° F 至 158° F)
	4WRAE...L2X	°C	-20°C 至 50°C (-4° F 至 122° F)
粘度范围		mm ² /s	20 至 380 (优先选择 30 至 46)
油污污染度		按 NAS1638 9 级和 ISO 4406 20/18/15 级	

电气			
1) 电磁铁的电气参数			
电气形式		直流	
指令信号		±10V 或 4 ~ 20mA	
电磁铁额定电流		A	2.5 1.5 0.8
线圈电阻	20°C 时的冷值	Ω	2 4.8 19.5
	最大热值		3 7.2 28.8
电流占空比		%	ED100%
最高线圈温度		°C	150
阀的保护形式符合标准 EN 60529		IP 65	
2) 放大器的电气参数			
放大器	4WRA...L2X	VT-VSPA2-...-L2X	
	4WRAE...L2X	内置式放大器 (OBE)	
电源电压	额定电压	VDC	24
	下限值	V	21/22(4WRA), 19(4WRAE)
	上限值	V	35
放大器的电流消耗	I _{最大}	A	<1.8
	最大调制电流	A	3

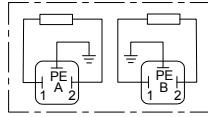
电气接线和插头

尺寸单位: mm

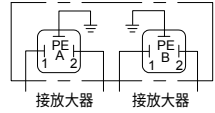
·4WRA...L2X 型 (不带内置放大器)

插座连接形式

插头符合标准 DIN EN 175301-803 或 ISO 4400

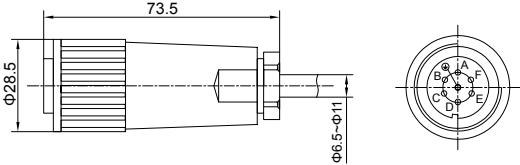


插头连接形式



·4WRAE...L2X 型 (带内置放大器)

插头设置参考内置式放大器方块图
插头符合标准 DIN EN 175201-804



4WRAE 型内置式放大器

插头的端子标识

端子标识	接点	A1 信号	F1 信号
电源电压	A	24 VDC(U(t)=19V 至 35V)	
	B	GND	
	C	未接 ¹⁾	
差动输入	D	±10V, Re>50KΩ	4 至 20mA, Re>100Ω
	E	基准电位	
	F	未接 ¹⁾	

¹⁾ 接点 C 和 F 不允许连接在一起!

连接电缆:

推荐:

可长至 25m, 型号 LiYCY5×0.75mm²

可长至 50m, 型号 LiYCY5×1.0mm²

电缆外径为 6.5 至 11mm

屏蔽只允许接在电源端的 PE。

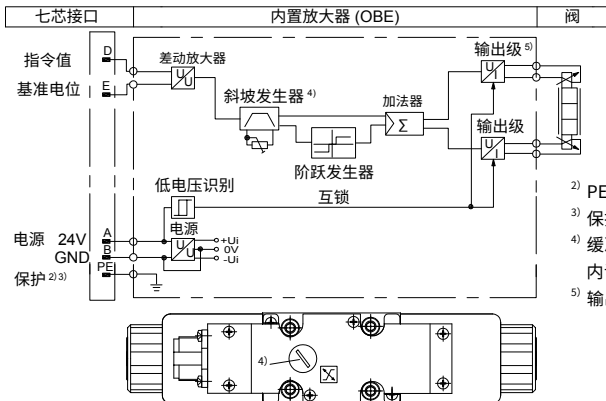
指令值:

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。

对于只在“a”侧装有电磁铁的阀 (阀机能为 EA 和 WA), 加在 D、E 上正的指令值会使 P 口到 B 口及 A 口到 T 口接通。

电路方块图 接线图



²⁾ PE 与阀体和温度较低的物体相接

³⁾ 保护线与阀体端盖相接

⁴⁾ 缓冲时间可从外部在 0 到 2.5s 范围内调校; 同样适用于 T_上 和 T_下。

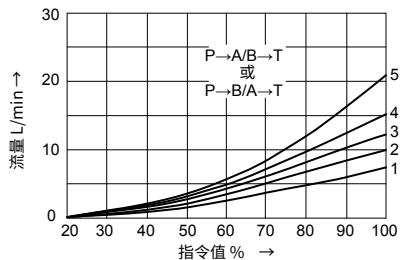
⁵⁾ 输出端为恒流源输出

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

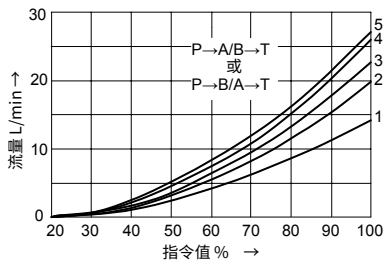
4WRAE 型 (通径 6 和 10)

通径 6

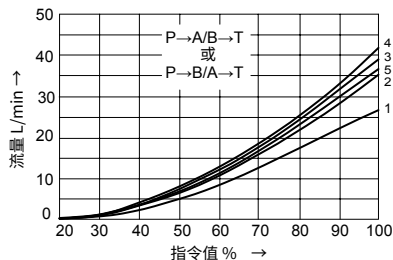
阀的压差为 10bar 时, 额定流量为 7 L/min



阀的压差为 10bar 时, 额定流量为 15 L/min



阀的压差为 10bar 时, 额定流量为 30 L/min

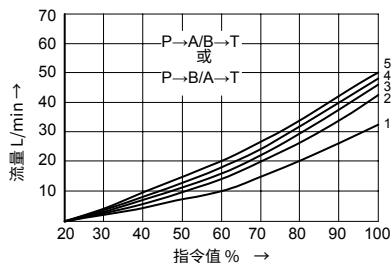


- 1 $\Delta p = 10\text{bar}$ 恒定
- 2 $\Delta p = 20\text{bar}$ 恒定
- 3 $\Delta p = 30\text{bar}$ 恒定
- 4 $\Delta p = 50\text{bar}$ 恒定
- 5 $\Delta p = 100\text{bar}$ 恒定

$\Delta p =$ 阀的压差 (入口压力 P_p 减去负载压力 P_L 并减去回油压力 P_T)

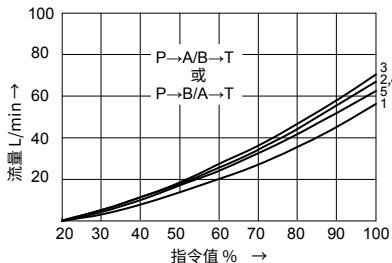
通径 10

阀的压差为 10bar 时, 额定流量为 30 L/min



- 1 $\Delta p = 10\text{bar}$ 恒定
- 2 $\Delta p = 20\text{bar}$ 恒定
- 3 $\Delta p = 30\text{bar}$ 恒定
- 4 $\Delta p = 50\text{bar}$ 恒定
- 5 $\Delta p = 100\text{bar}$ 恒定

阀的压差为 10bar 时, 额定流量为 60 L/min



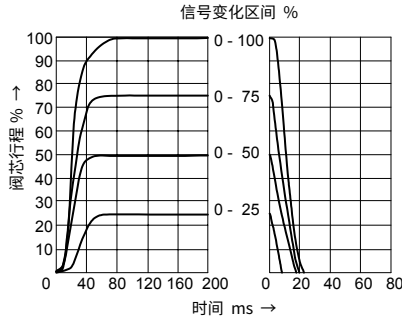
$\Delta p =$ 阀的压差 (入口压力 P_p 减去负载压力 P_L 并减去回油压力 P_T)

性能曲线

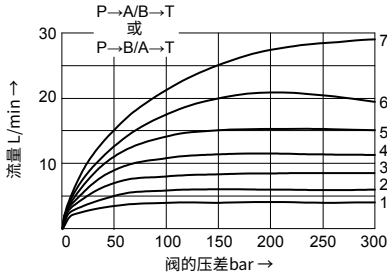
(在使用 HLP46, $\vartheta_{油} = 40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时测得)

口径 6

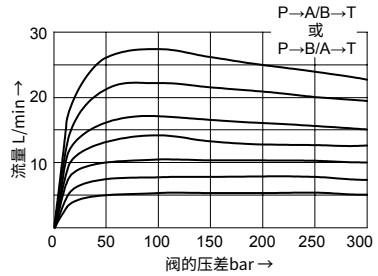
输入信号为阶跃信号时阀的过渡性能



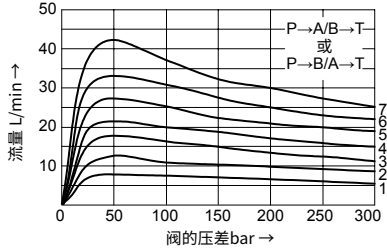
额定流量为 7 L/min 的功率极限



额定流量为 15 L/min 的功率极限



额定流量为 30 L/min 的功率极限



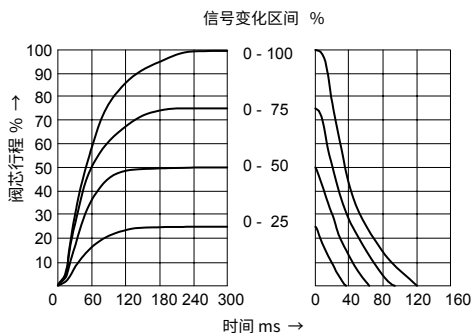
1. 指令值 = 40 %
2. 指令值 = 50 %
3. 指令值 = 60 %
4. 指令值 = 70 %
5. 指令值 = 80 %
6. 指令值 = 90 %
7. 指令值 = 100 %

如果阀的压差超过功率极限, 阀芯的运动将会失稳。

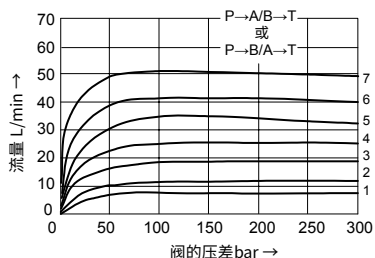
性能曲线 (在使用 HLP46, $\vartheta_{油} = 40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时测得)

口径 10

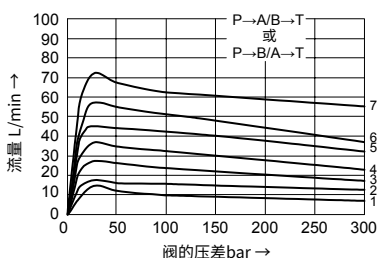
输入信号为阶跃信号时阀的过渡性能



额定流量为 30 L/min 的功率极限



额定流量为 60 L/min 的功率极限



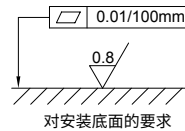
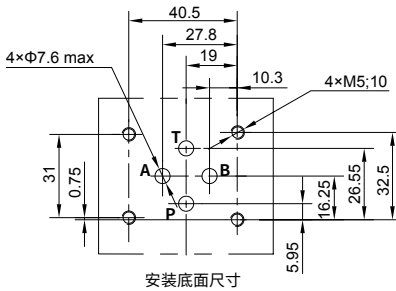
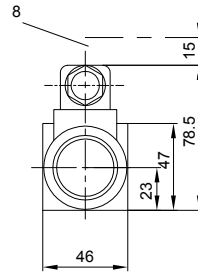
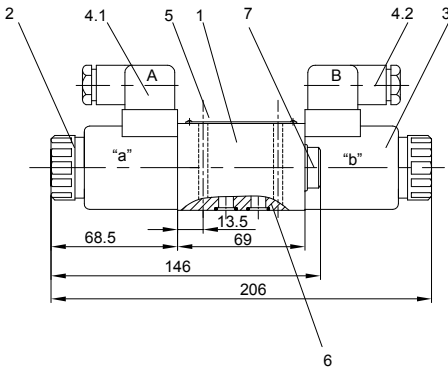
1. 指令值 = 40 %
2. 指令值 = 50 %
3. 指令值 = 60 %
4. 指令值 = 70 %
5. 指令值 = 80 %
6. 指令值 = 90 %
7. 指令值 = 100 %

如果阀的压差超过功率极限，
阀芯的运动失稳。

元件尺寸

(尺寸单位: mm)

型号 4WRA6...L2X



- 1 阀体
- 2 比例电磁铁 “a”
- 3 比例电磁铁 “b”
- 4.1 插头 A
- 4.2 插头 B
- 5 标牌
- 6 R 形圈 9.81×1.5×1.78 或 O 形圈 9.25×1.78
(用于 A、B、P、T 孔)
- 7 带一个电磁铁的阀的螺堵 (两位阀: 机能为 EA 或 WA)
- 8 取下插头所需空间

阀固定螺钉

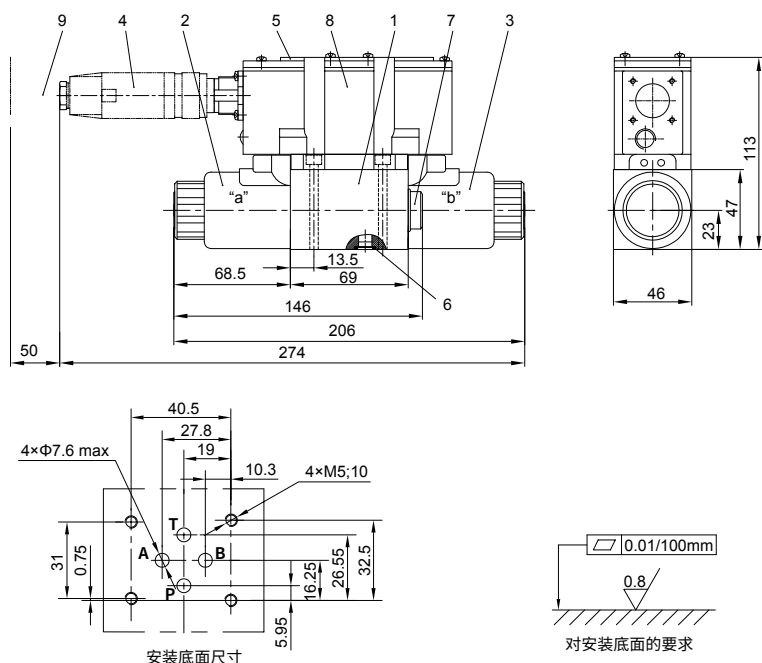
推荐以下固定螺钉:

- 4 个 S.H.C.S.ISO 4762-M5×50-10.9 级
- 4 个 GB/T 70.1-M5×50-10.9 级
- 拧紧扭矩 $M_A=8.9\text{Nm} \pm 10\%$

元件尺寸

(尺寸单位: mm)

4WRAE6...L2X 型



- 1 阀体
- 2 比例电磁铁 “a”
- 3 比例电磁铁 “b”
- 4 插头
- 5 标牌
- 6 R形圈 9.81×1.5×1.78 或 O形圈 9.25×1.78
(用于 A、B、P、T 孔)
- 7 带一个电磁铁的阀的螺堵
(两位阀: 机能为 EA 或 WA)
- 8 集成式放大板 (OBE)
- 9 连接电缆和取下插头所需空间

阀固定螺钉

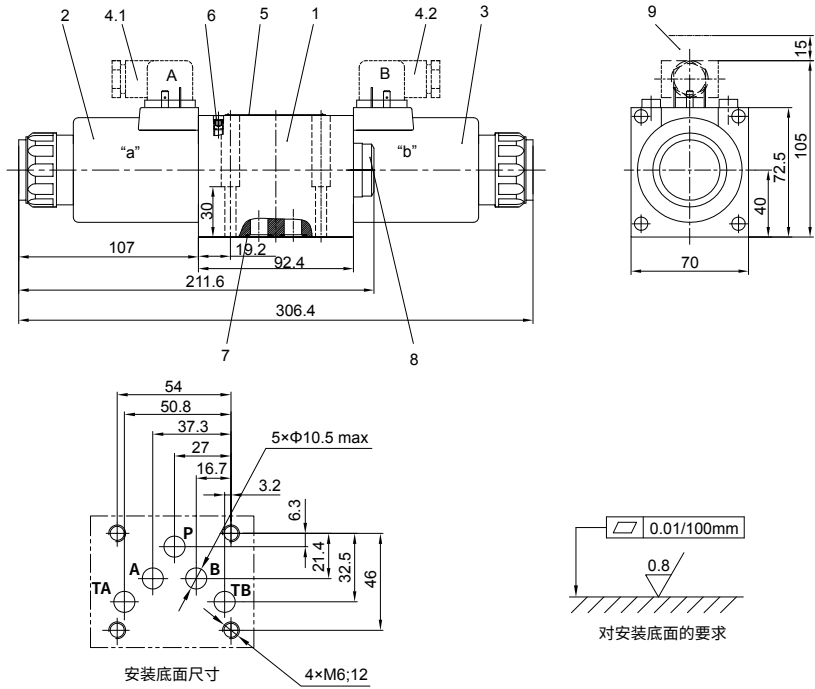
推荐以下固定螺钉:

- 4 个 S.H.C.S.ISO 4762-M5×50-10.9 级
- 4 个 GB/T 70.1-M5×50-10.9 级
- 拧紧扭矩 $M_A=8.9\text{Nm} \pm 10\%$

元件尺寸

(尺寸单位: mm)

4WRA10...L2X 型



- 1 阀体
- 2 比例电磁铁 “a”
- 3 比例电磁铁 “b”
- 4.1 插头 A
- 4.2 插头 B
- 5 标牌
- 6 阀的排气孔
- 7 R 形圈 $13 \times 1.6 \times 2$ 或 O 形圈 12×2 (用于 A、B、P、T 孔)
- 8 带一个电磁铁的阀的螺堵 (两位阀: 机能为 EA 或 WA)
- 9 取下插头所需空间

阀固定螺钉:

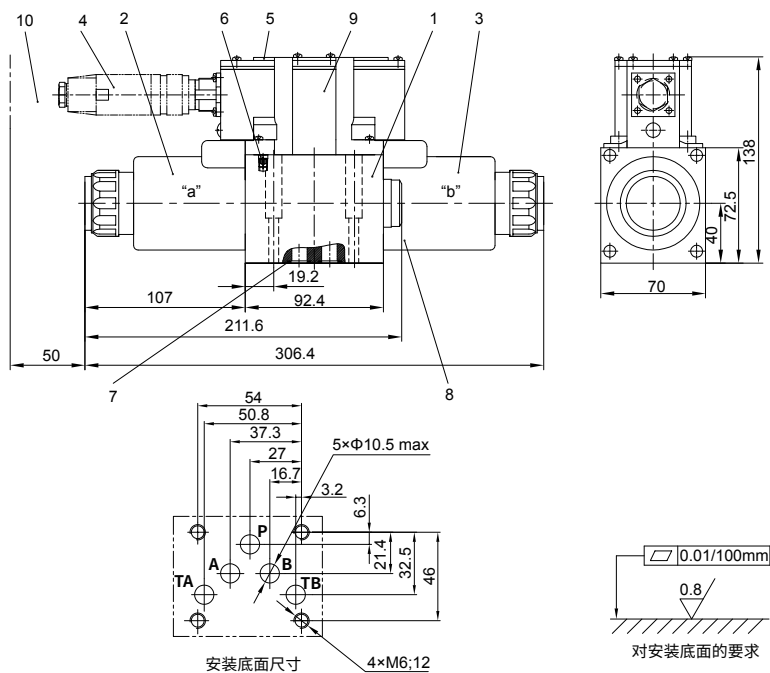
推荐以下固定螺钉:

- 4 个 S.H.C.S.ISO 4762-M6×40-10.9 级
- 4 个 GB/T 70.1-M6×40-10.9 级
- 拧紧扭矩 $M_A=15.5\text{Nm} \pm 10\%$

元件尺寸

(尺寸单位: mm)

4WRAE10...L2X 型



- 1 阀体
- 2 比例电磁铁 “a”
- 3 比例电磁铁 “b”
- 4 插头
- 5 标牌
- 6 阀的排气孔
- 7 R形圈 13×1.6×2 或 O形圈 12×2 (用于 A、B、P、T 孔)
- 8 带一个电磁铁的阀的螺堵 (两位阀: 机能为 EA 或 WA)
- 9 集成式放大板 (OBE)
- 10 连接电缆和取下插头所需空间

阀固定螺钉:

推荐以下固定螺钉:

- 4 个 S.H.C.S.ISO 4762-M6×40-10.9 级
- 4 个 GB/T 70.1-M6×40-10.9 级
- 拧紧扭矩 $M_n=15.5\text{Nm}\pm 10\%$