

A

直动式二位四通和三位四通比例方向阀
不带电气位置反馈
带集成式放大器和现场总线接口

型号 4WRAF

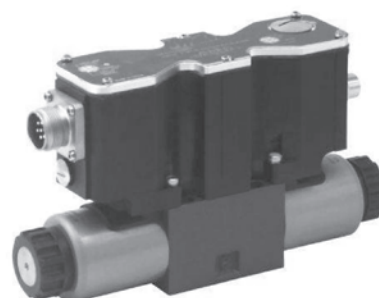
规格: 通径6和10

系列: 2X

最高工作压力: 315bar

额定流量: 6通径 42 L/min

10通径 75 L/min



特征

- 直动式比例方向阀，用于控制流量大小和方向切换
- 比例电磁铁为螺纹安装，电磁铁线圈可更换
- 阀芯弹簧对中
- 可选带应急手动
- 安装面符合 ISO 4401-03-02-0-05/ISO 4401-05-04-0-05
- 带集成式放大器
- 带现场总线接口 CANopen DS408
- 可与欧美同类型产品互换

型号

4WRA	F	6	E	07	-	2X	/	M	-	24	N9	C	A1	/	*
01	02	03	04	05		06		07		08	09	10	11		12

01	4WRA	4 通直动式比例方向控制阀
----	------	---------------

02	F	带集成放大器和现场总线接口
----	---	---------------

03	6	6 通径
	10	10 通径

控制机能

04	E	E, E1-, W, W1-, EA, WA; 详见“液压符号”表格
----	---	------------------------------------

公称流量 (阀的压差 $\Delta p=10\text{bar}$ 时)

05	07	7 l/min	6 通径
	15	15 l/min	
	30	26 l/min	
	30	30 l/min	10 通径
	60	60 l/min	

06	2X	产品系列 (20~29 安装尺寸一致)
----	----	---------------------

密封材料

07	M	丁腈橡胶 (NBR)
	V	氟橡胶 (FKM)
	DW	氢化丁腈橡胶 (H-NBR)

08	24	24V DC 供电
----	----	-----------

09	省略	电磁铁无应急手动
	N9	电磁铁带应急手动

总线接口

10	C	CANopen DS408
----	---	---------------

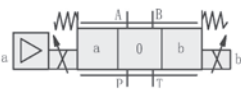
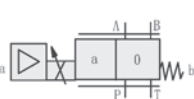
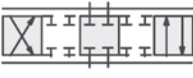
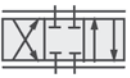
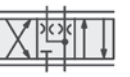
放大器指令

11	A1	控制输入信号 $\pm 10\text{V}$, 实际值反馈 $\pm 10\text{V}$
	F1	控制输入信号 4~(12)-20mA, 实际值反馈 4~(12)-20mA
	A5	控制输入信号 $\pm 10\text{V}$, 带使能, 实际值反馈 $\pm 10\text{V}$
	F5	控制输入信号 4~(12)-20mA, 带使能, 实际值反馈 4~(12)-20mA

其他选项

12	省略	无
	MH1	垂直手柄
	MH2	水平手柄
	BMH1	垂直手柄安装在油口 B 侧
	BMH2	水平手柄安装在油口 B 侧
	12	1.2A 电磁铁 ¹⁾

液压符号

 4WRAF...	 4WRAF...EA...;4WRAF...WA...
  E E1-	  EA
  W W1-	  WA

E1-和 W1-阀芯:

P→A: $q_{V\ nom}$ B→T: $q_{V\ nom} / 2$

P→B: $q_{V\ nom} / 2$ A→T: $q_{V\ nom}$

说明:

阀芯 W 和 WA, 在中位时, A 和 T 以及 B 和 T 相连, 通流面积约为公称通流面积的 3%

结构原理

该阀是板式连接的直动式比例换向阀。线圈可拆卸的比例电磁铁通过对中螺纹安装在阀体上。集成式放大器或外置式放大器用于驱动电磁铁。

阀的组成:

- 1.带安装面的阀体(1);
- 2.控制阀芯(2), 压缩弹簧(3、4);
- 3.电磁线圈(5、6);
- 4.可选集成式放大器(7)。

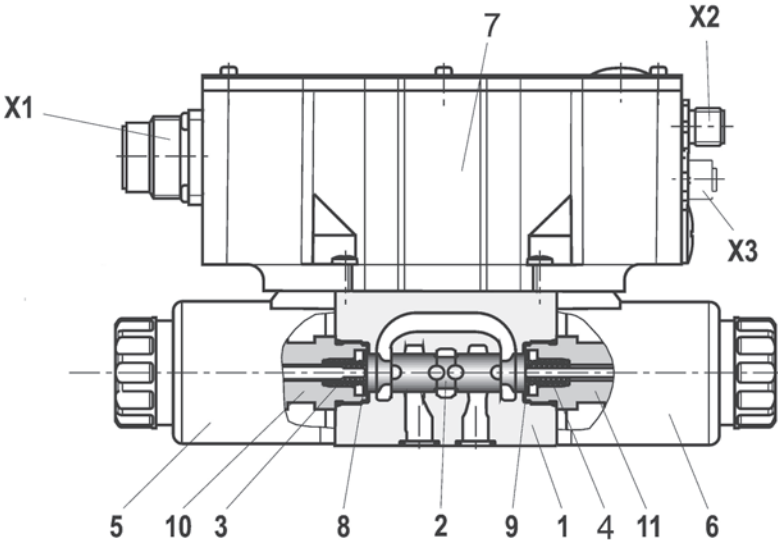
工作原理:

当线圈(5、6)断电以后, 控制阀芯(2)就被压缩弹簧(3、4)保持在中心位置; 当电磁铁得电时阀芯开始运动。

例如: 电磁铁“b”(6)得电, 控制阀芯与输入电气信号成比例的向左移动, 这时 P 与 A 相连, B 与 T 相连。

当电磁铁“b”(6)断电, 控制阀芯(2)通过压缩弹簧(3)返回中心位置; 在断电情况下阀芯(2)通过线圈复位弹簧保持在机械中心位置。

4WRAF10...-2X/...



二位四通阀:

此类阀的功能和三位阀的功能大体一致, 但二位四通阀仅安装 a 侧线圈, 6 通径 b 侧线圈与 10 通径 b 侧线圈用端盖替代。

注意

液压阀的内泄漏是不可避免的, 随着液压阀的使用泄漏量会随之增大。

注意

比例阀的回油路不可排空, 为了保证工作条件, 必要时可以在阀的回油路上安装开启压力约为 2bar 的单向阀。

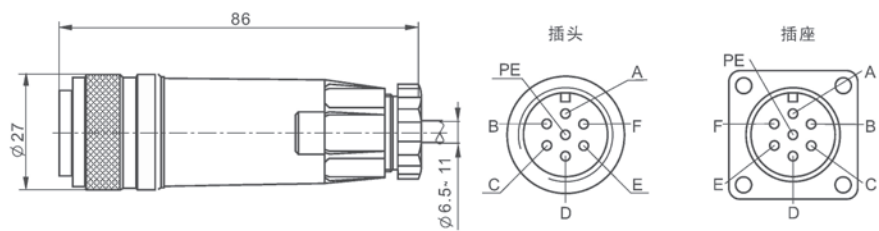
技术数据

概述			
通路		6	10
安装位置		任意, 建议水平安装	
存储温度范围	°C	-20 至+80	
环境温度范围	°C	-20 至+50	
重量	Kg	2.2	6.8
液压参数 (46#液压油, 油温=40°C±5°C)			
最大工作压力	油口 A, B, P	bar	315
	油口 T	bar	210
公称流量 $q_{V\ nom}$ 在 $\Delta p=10\text{bar}$ 时 ¹⁾		7	30
		15	60
		26	
最大允许流量		l/min	42 75
油液温度范围		°C	-20 至+80 (优选+40 至+50)
粘度范围		mm²/s	20 至 380 (优选 30 至 46)
油液清洁度			ISO4406: 1999 20/18/15
滞环		%	≤5
重复精度		%	≤1
响应灵敏度		%	≤0.5
电气参数			
电压类型			直流
控制信号	电压信号输入 A1	V	±10
对于 4WRAF	电流信号输入 F1	mA	4 ~ 20
单个电磁铁最大电流		A	2.5 3
线圈电阻	20°C测量值	Ω	2 2
	最高工作温度测量值	Ω	3 3
电气连接	4WRAF		符合 DIN EN 175201-804 标准的七芯插座
工作制		%	100
线圈最高温度		°C	150
防护等级(按 EN 60529 标准)			IP65
集成放大器			
4WRAF6	数字式		RT-4WRAF6-2X-10
4WRAF10	数字式		RT-4WRAF10-2X-10
电源电压	额定电压	VDC	24
	下限值	V	19.4
	上限值	V	35
放大器功耗	最大电流	A	1.8
	脉冲电流	A	3

1) 其他压差 Δp 下的流量 $q_x = q_{V\ nom} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_x}{5}}$

电气连接

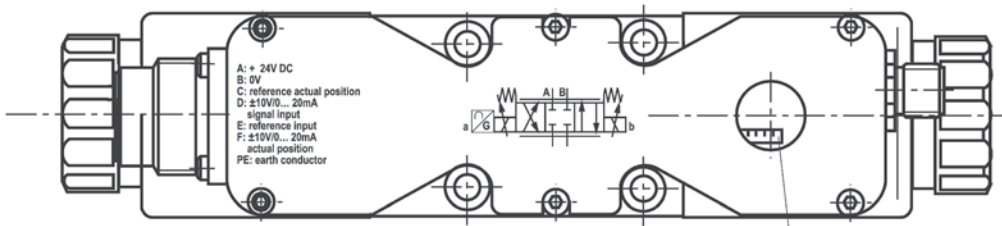
用于类型 4WRAF(带集成式放大器)：符合 DIN EN 175201-804 的七芯插头(单独订货)



插头插脚分配

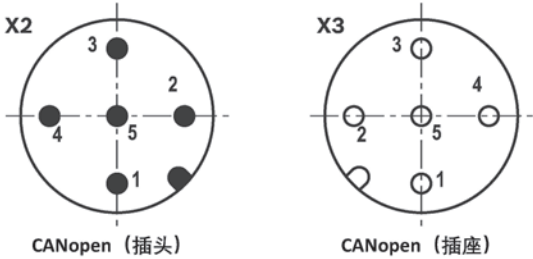


- 金属螺母结构（优选型号）
- 单独订购
- 塑料螺母结构
- 单独订购
- 全金属结构
- 单独订购



插脚	触点	A1 信号	F1 信号	A5 信号	F5 信号
电源	A	24VDC (19.4~35VDC)			
	B	GND, 参考电位使能			
	C	不连接			
放大器输入	D	±10V 输入指令: 输入阻抗>50kΩ	4~20mA 输入指令: 输入阻抗<250Ω	±10V 输入指令: 输入阻抗>50kΩ	4~20mA 输入指令: 输入阻抗<250Ω
	E	参考电位			
	F	不连接			
	PE	PE 内部短接到散热片与阀体上			

CAN 总线“X2”/“X3”的连接器引脚分配, 插头 M12, 5pin, A 编码			
Pin	分配定义	传输速率 kbit/s	20-1000
1	CAN_屏蔽	地址	1-127
2	N.C		
3	CAN_GND	注: 波特率和标识符可通过上位机进行设置。	
4	CAN_H		
5	CAN_L		



控制值

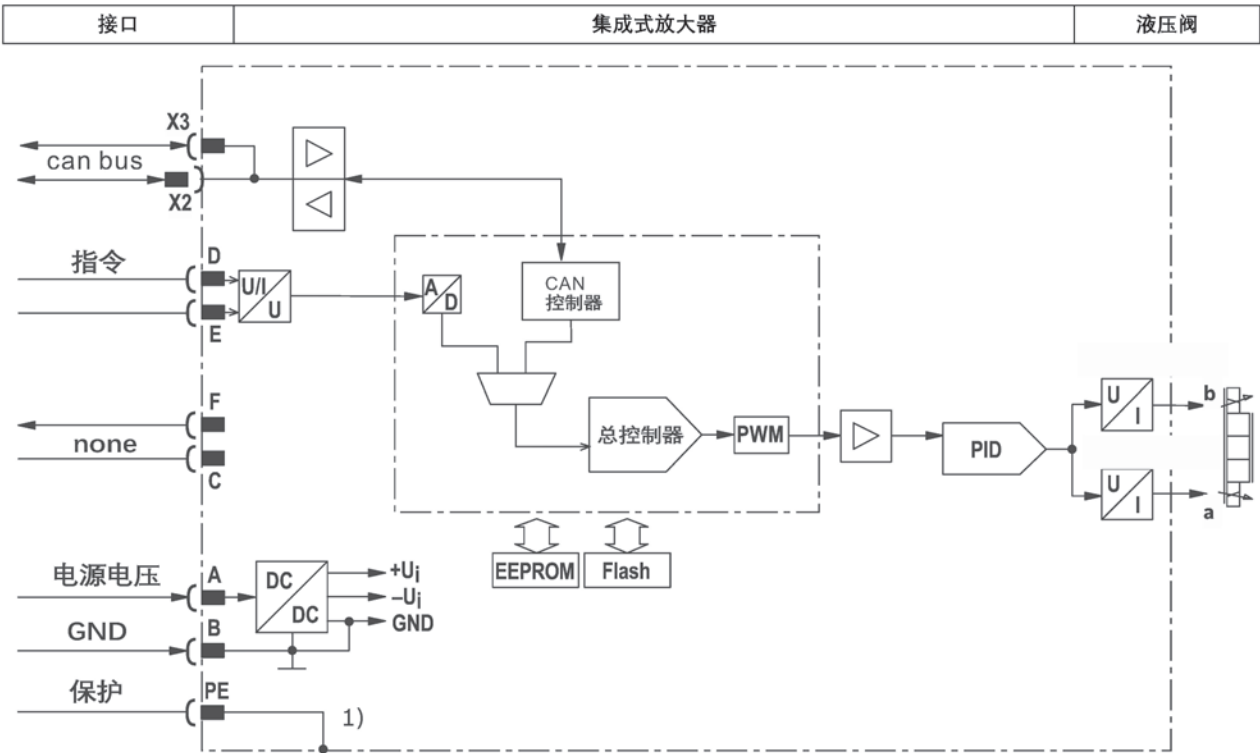
- DE 之间的输入指令：正向指令：0~+10V（或 12~20mA）对应 P→A，B→T
反向指令 0~-10V（或 12~4mA）对应 P→B，A→T
- 对于只有一个电磁线圈的阀（机能 EA 和 WA），0~10V（或 4~20mA）对应 PB，AT

连接电缆

- 25m 以内选用 LiYCY 7x0.75mm²;
 - 50m 以内选用 LiYCY 7x1mm²;
- 电缆外径：6.5~11，电缆屏蔽线只允许接在电源端 PE

A

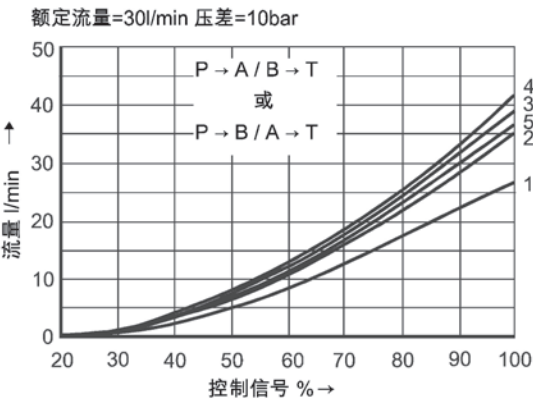
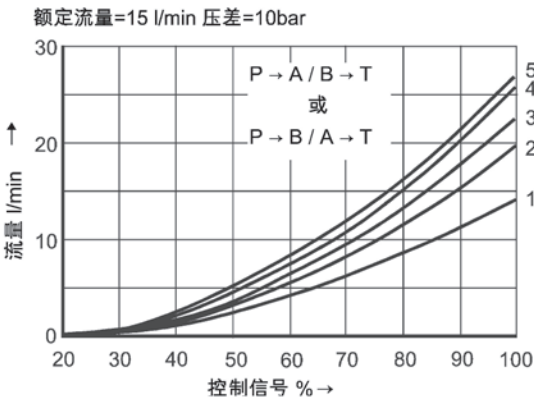
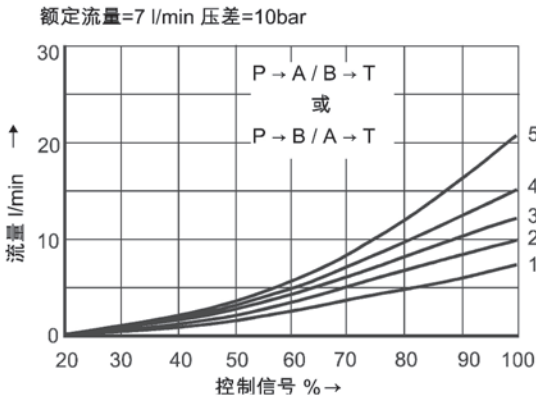
电路图/接线端子分配 (4WRAF)



保护接地（PE）内部短接到散热片与阀体上。

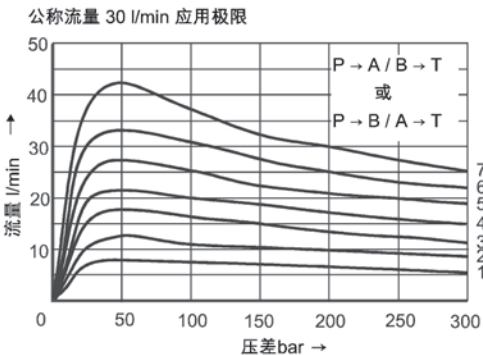
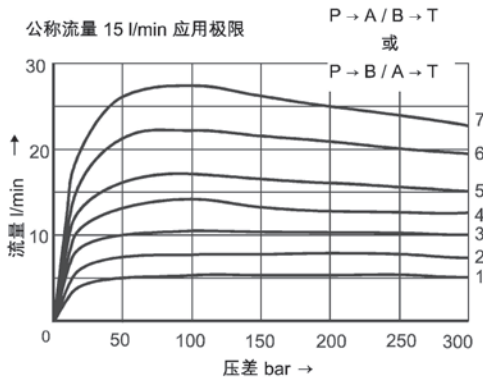
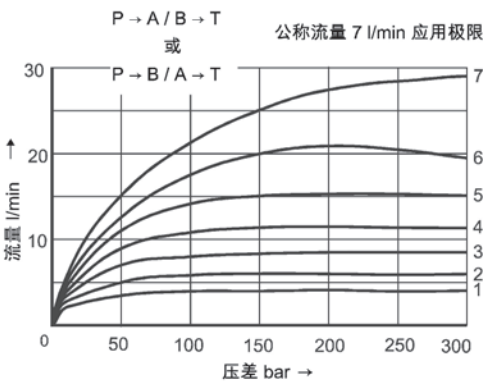
特性曲线 NG6（46#抗磨液压油油温40±5℃）

流量特性曲线， $P_p=100\text{bar}$



- 1 $\Delta p=10\text{ bar}$ 恒压
 - 2 $\Delta p=20\text{ bar}$ 恒压
 - 3 $\Delta p=30\text{ bar}$ 恒压
 - 4 $\Delta p=50\text{ bar}$ 恒压
 - 5 $\Delta p=100\text{ bar}$ 恒压
- $\Delta p = P_p - P_L - P_T$
 Δp 阀的压差
 P_p 入口压力
 P_L 负载压力
 P_T 回油压力

功率极限

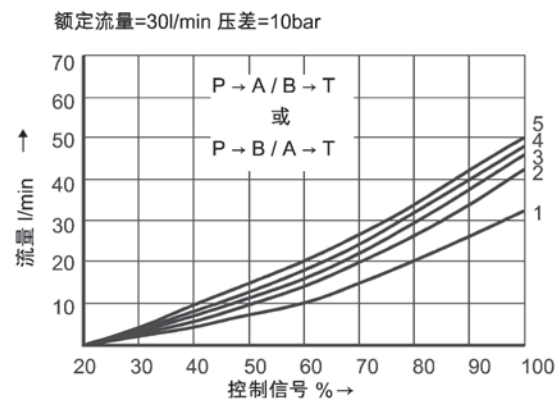


- 1 控制值=40%
- 2 控制值=50%
- 3 控制值=60%
- 4 控制值=70%
- 5 控制值=80%
- 6 控制值=90%
- 7 控制值=100%

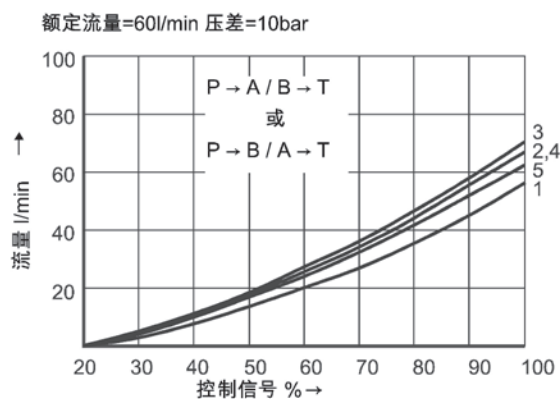
如果超出性能限制，会导致阀芯不受控制

特性曲线 NG10 (46#抗磨液压油油温40±5℃)

流量特性曲线



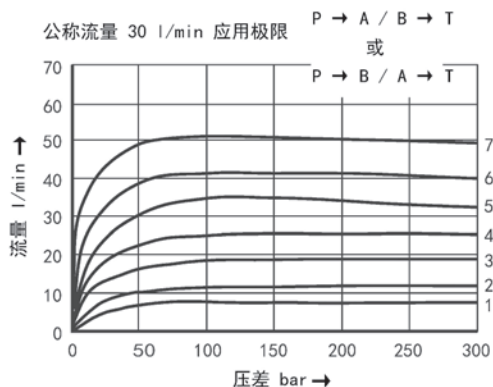
- 1 $\Delta p = 10$ bar 恒压
- 2 $\Delta p = 20$ bar 恒压
- 3 $\Delta p = 30$ bar 恒压
- 4 $\Delta p = 50$ bar 恒压
- 5 $\Delta p = 100$ bar 恒压



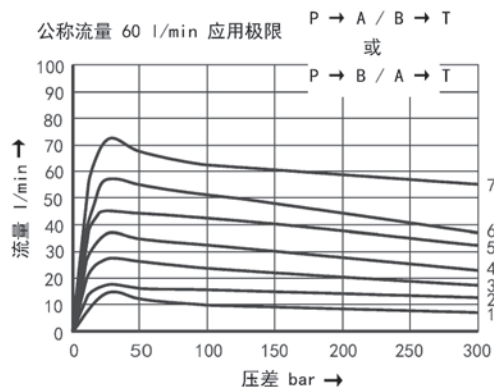
$$\Delta p = P_p - P_L - P_T$$

Δp 阀的压差, P_p 入口压力, P_L 负载压力, P_T 回油压力

功率极限

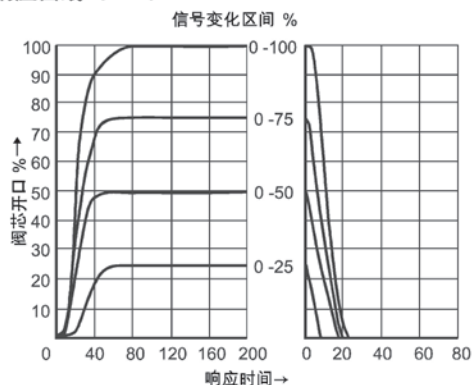


- 1 控制值=40%
- 2 控制值=50%
- 3 控制值=60%
- 4 控制值=70%
- 5 控制值=80%
- 6 控制值=90%
- 7 控制值=100%

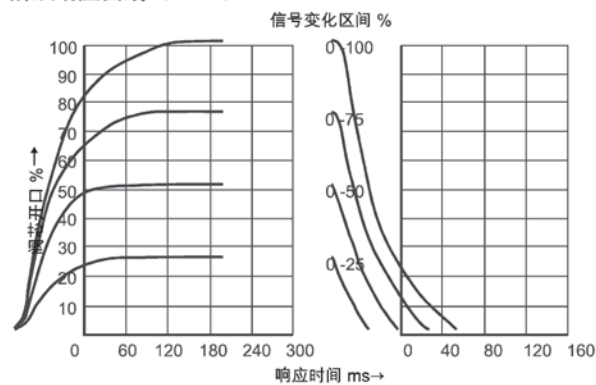


如果超出性能限制, 会导致阀芯不受控制

阶跃响应曲线 (NG6)



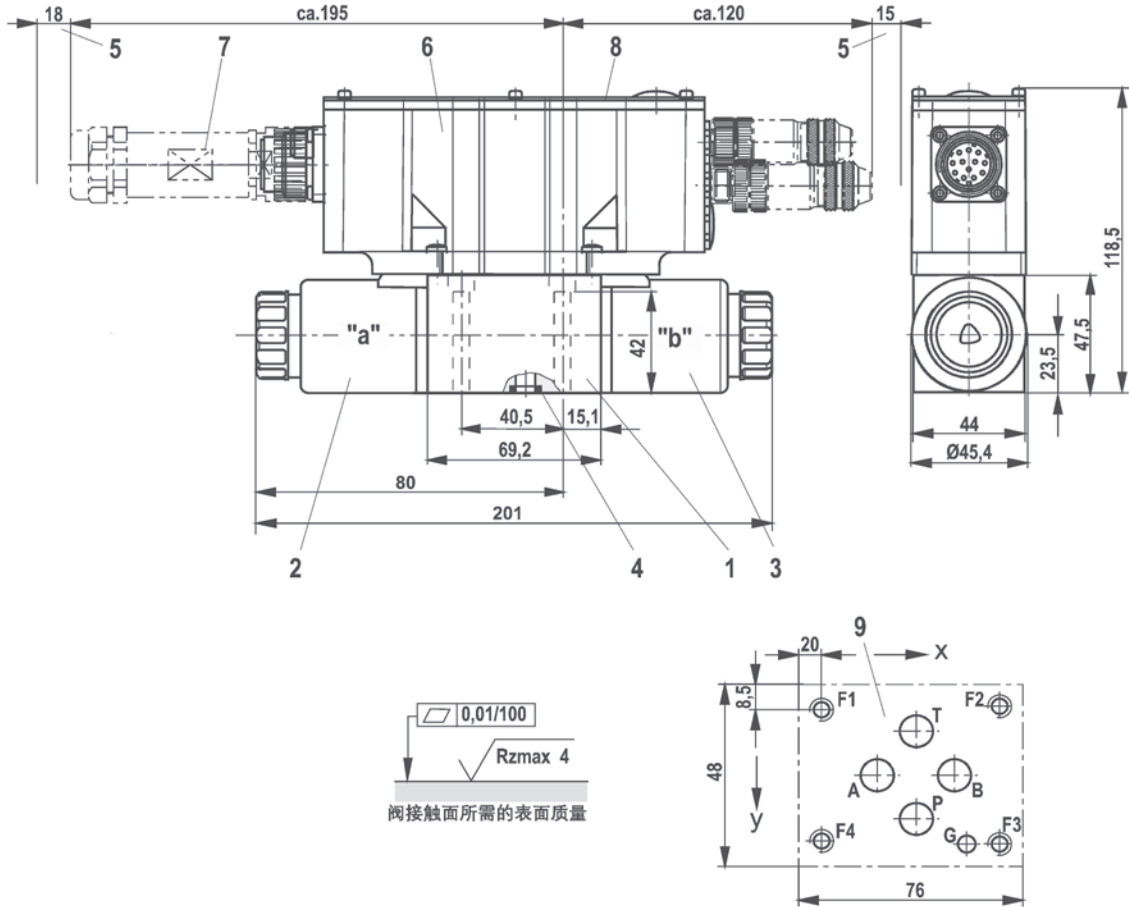
阶跃响应曲线 (NG10)



外形尺寸

4WRAF6

单位 mm



单位 mm	P	A	T	B	F1	F2	F3	F4	G
孔径/螺纹	7.5 max	7.5 max	7.5 max	7.5 max	M5	M5	M5	M5	4
x	21.5	12.7	21.5	30.2	0	40.5	40.5	0	33
y	25.9	15.5	5.1	15.5	0	-0.75	31.75	31	31.75

- 1 阀体
- 2 比例线圈 a
- 3 比例线圈 b
- 4 油口 P/T/A/B 密封圈铭牌
- 5 拆卸插头所需空间
- 6 集成式放大器
- 7 符合 DIN EN 175201-804 标准的七芯插座（插头需单独订货）
- 8 铭牌
- 9 液压阀安装面，符合 ISO4401-03-02-0-05 油口连接位置与标准公差
偏离标准：油口 P、A、B 及 T 油口为 $\varnothing 7.5\text{mm}$

安装螺钉：4 个 GB/T 70.1-M5x50 10.9 级
扭矩：8.9Nm $\pm$ 10%

4WRAF10

[illegible]

单位 mm	P	A	T	(T1)	B	F1	F2	F3	F4
孔径/螺纹	11.2 max	11.2 max	11.2 max	11.2 max	11.2 max	M6	M6	M6	M6
x	27	16.7	3.2	50.8	37.3	0	54	54	0
y	6.3	21.4	32.5	32.5	21.4	0	0	46	46

- 1 阀体
- 2 比例线圈 a
- 3 比例线圈 b
- 4 油口 P/T/A/B 密封圈铭牌
- 5 拆卸插头所需空间
- 6 集成式放大器
- 7 符合 DIN EN 175201-804 标准的七芯插座（插头需单独订货）

- 8 铭牌
- 9 液压阀安装面, 符合 ISO4401-03-02-0-05 油口连接位置与标准公差

安装螺钉: 4 个 GB/T 70.1-M6x40 10.9 级
扭矩: $15.5\text{Nm} \pm 10\%$