

4WRPEH-2X

直动式高频响比例伺服方向阀  
带电气位置反馈  
带集成式放大器

规格：6 通径及 10 通径  
系列：2X  
最大压力：315bar  
额定流量：2~100 l/min(Δp=70bar)



目录

目录  
特点  
型号  
结构原理  
技术数据  
电气连接  
特性曲线  
外形尺寸

特点

- 1  
1  
1  
4  
5  
8  
11  
14
- 直动式比例伺服方向控制阀，采用带有伺服阀性能的阀芯阀套结构
  - 具有安全位置的 4 位 4 通结构，电磁铁单边驱动，断电时处于安全位置
  - 带有电气位置反馈的高频响比例电磁铁
  - 集成数字式控制器，CPU 采用 32 位高速处理器，最优化的 PID 位置控制算法
  - 差分指令信号输入，A1 型为 0...±10V，F1 型为 4...20mA
  - 适用于控制精度要求高的电液伺服控制系统
  - 安装面符合 ISO 4401-03-02-0-05/ISO 4401-05-04-0-05
  - 电气连接为 6P+PE

型号

|      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |   |     |    |   |    |    |    |
|------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|-----|----|---|----|----|----|
| 4WRP | E  | H  | 6  | C3 | B  | 04 | L  | - | 2X | / | G24 | K0 | / | A1 | M  | *  |
| 01   | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |   | 09 |   | 10  | 11 |   | 12 | 13 | 14 |

|      |         |                                |
|------|---------|--------------------------------|
| 01   | 4WRP    | 四通直动式比例方向控制阀                   |
| 02   | E       | 集成放大器                          |
| 03   | H       | 阀芯阀套结构                         |
| 04   | 6<br>10 | 6 通径<br>10 通径                  |
| 控制机能 |         |                                |
| 05   | C3      | C, C1, C3, C4, C5 ; 详见“液压符号”表格 |
| 06   | B       | 控制机构在 B 侧 (标准)                 |

4WRPEH-2X

|      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |   |     |    |   |    |    |    |
|------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|-----|----|---|----|----|----|
| 4WRP | E  | H  | 6  | C3 | B  | 04 | L  | - | 2X | / | G24 | K0 | / | A1 | M  | *  |
| 01   | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |   | 09 |   | 10  | 11 |   | 12 | 13 | 14 |

额定流量（单边压差 Δp=35bar）

|    |     |           |      |           |       |
|----|-----|-----------|------|-----------|-------|
| 07 |     |           | 流量特性 |           | 6 通径  |
|    |     |           | "L"  | "P"       |       |
|    | 02  | 2 l/min   | √    | —         |       |
|    | 04  | 4 l/min   | √    | √（弯折 20%） |       |
|    | 12  | 12 l/min  | √    | —         |       |
|    | 15  | 15 l/min  | —    | √（弯折 60%） |       |
|    | 24  | 24 l/min  | √    | —         |       |
|    | 25  | 25 l/min  | —    | √（弯折 60%） |       |
|    | 40  | 40 l/min  | √    | √（弯折 40%） |       |
|    | 50  | 50 l/min  | √    | √（弯折 40%） | 10 通径 |
|    | 100 | 100 l/min | √    | √（弯折 40%） |       |

流量特性

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 08 | L | 线性    |
|    | P | 非线性曲线 |

|    |    |                    |
|----|----|--------------------|
| 09 | 2X | 产品系列（20~29 安装尺寸一致） |
|----|----|--------------------|

|    |     |           |
|----|-----|-----------|
| 10 | G24 | 24V DC 供电 |
|----|-----|-----------|

控制器接口

|    |    |                                       |
|----|----|---------------------------------------|
| 11 | K0 | 符合 DIN EN 175201-804 标准的七芯插座（插头需单独订货） |
|----|----|---------------------------------------|

放大器指令

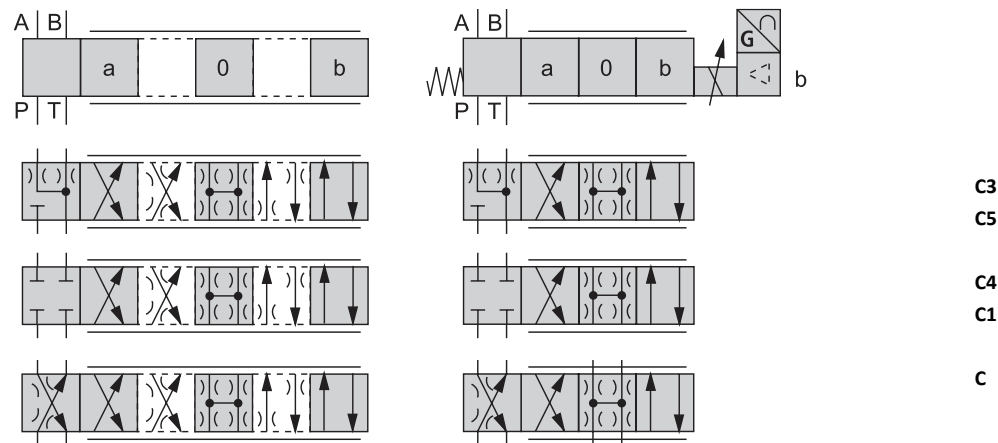
|    |    |                    |
|----|----|--------------------|
| 12 | A1 | 控制输入信号 ±10V        |
|    | F1 | 控制输入信号 4~(12)-20mA |

密封材料

|    |   |           |
|----|---|-----------|
| 13 | M | 丁腈橡胶（NBR） |
|    | V | 氟橡胶（FKM）  |

|    |   |        |
|----|---|--------|
| 14 | * | 其他信息描述 |
|----|---|--------|

液压符号



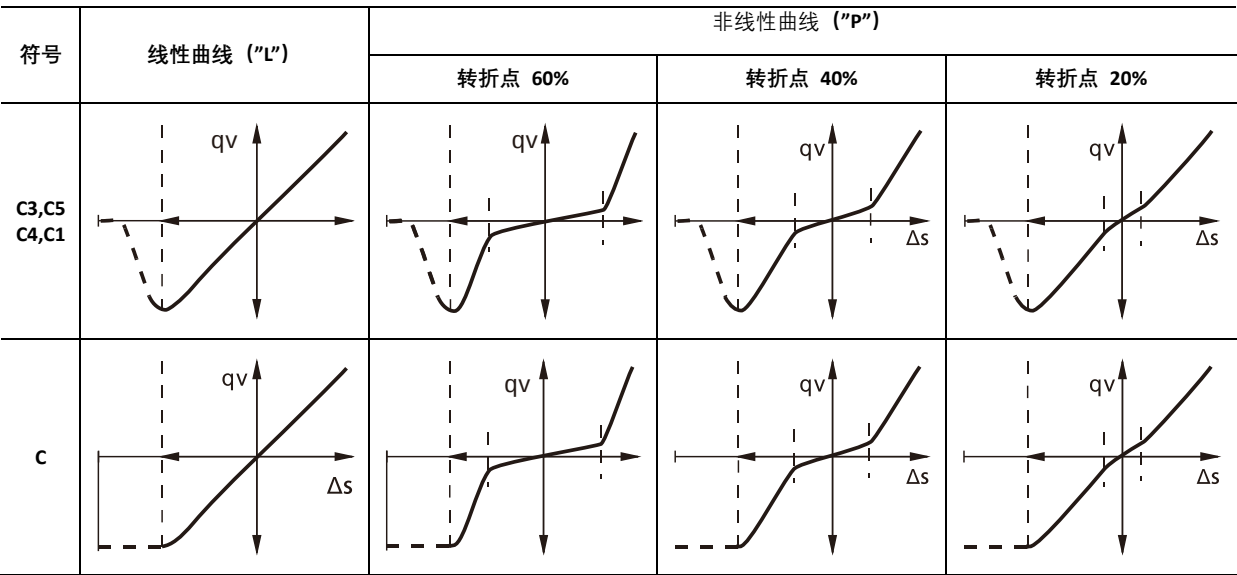
C1 和 C5 阀芯：<sup>1)</sup>

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

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

- 1) 型号为“4WRPH6...L”时：仅额定流量规格“02”的没有 C1 及 C5 控制机能  
型号为“4WRPH6...P”时：仅额定流量规格“40”的有 C1 及 C5 控制机能

流量特性



## 结构原理

### 常规状态

比例伺服阀正常通电以后，电磁铁的位置传感器把阀芯的实际位置反馈给控制器，控制器将位置实际值与指令值进行比较，如果实际值偏离了指令值，电磁铁电磁推力将变化，直到新的电磁推力与反馈弹簧推力相等，从而保证位置实际值与指令值相等。

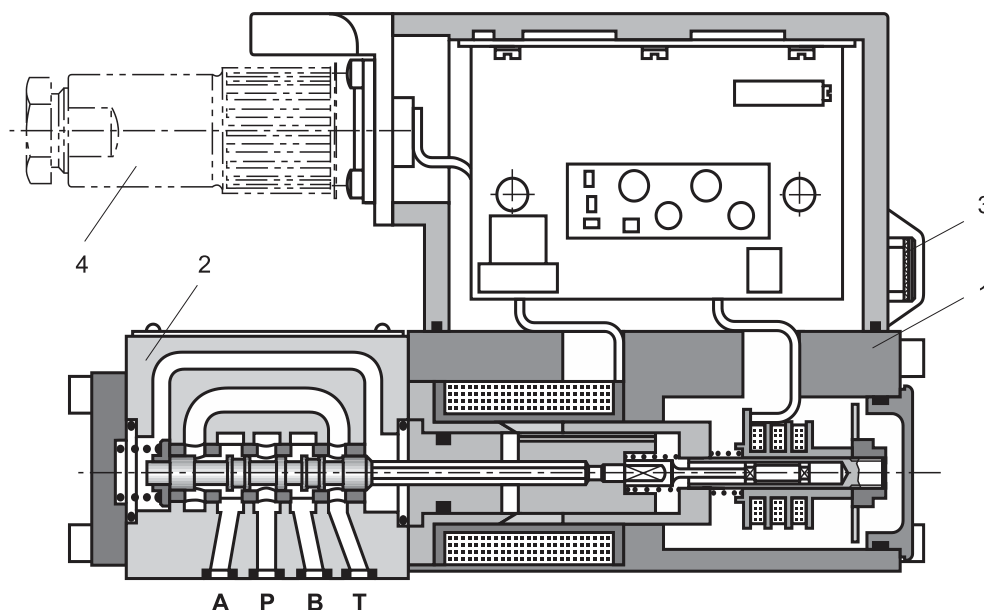
阀芯阀套的控制节流口过流面积与阀芯位置成比例，也即与阀的指令值成比例，如果阀的指令值为零，则阀芯处于中位，如果指令值不为零，则阀芯工作在与指令值对应的位置。

### 故障状态

在以下故障情况下，集成放大器会使比例电磁铁断电，在反馈弹簧力的作用下，阀芯会立即运动到安全位置。

- ◆ 低于最小电源电压
- ◆ 当指令类型为“F1”时：当电流指令值低于 2mA(包括控制电缆断线)

在阀芯有工作位置运动到安全位置的过程中，阀芯要经过 P→B/A→T，这可能会引起执行机构动作。在设计液压系统的过程中需要考虑到此情况。



1. 控制电磁铁与位置传感器
2. 阀体
3. 用于先导预留接线口
4. 插头

## 技术数据 4WRPEH6（如需在如下参数范围外使用，请咨询我们）

### 概述

|      |                             |         |
|------|-----------------------------|---------|
| 结构   | 直动式滑阀，阀芯阀套结构                |         |
| 驱动   | 带位置反馈的高频响比例电磁铁，带集成放大器       |         |
| 安装形式 | 符合 ISO4401-03-02-0-05 的安装底板 |         |
| 安装位置 | 任意                          |         |
| 环境温度 | ℃                           | -25~+50 |
| 重量   | Kg                          | 2.7     |

### 液压参数 (46#液压油，油温=40℃±5℃)

|                                                                 |            |        |                                     |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|------------|--------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 最大工作压力                                                          | 油口 A, B, P | bar    | 315                                 |      |      |      |      |      |
|                                                                 | 油口 T       | bar    | 250                                 |      |      |      |      |      |
| 额定流量 $q_{V\ nom}$ (单边压差 $\Delta p=35\text{bar}$ ) <sup>1)</sup> |            | l/min  | 2                                   | 4    | 12   | 15   | 24   | 40   |
| 内泄漏量 (Ps=100bar)                                                | 线性“L”      | ml/min | <150                                | <180 | <300 | -    | <500 | <900 |
|                                                                 | 折线“P”      | ml/min | -                                   | <150 | -    | <180 | <300 | <450 |
| 工作极限 $\Delta p$                                                 | C, C3, C5  | bar    | 315                                 | 315  | 315  | 315  | 315  | 160  |
| (各工作边累加值)                                                       | C4, C1     | bar    | 315                                 | 315  | 315  | 280  | 250  | 100  |
| 工作油液                                                            |            |        | DIN51524...535 其他油液请咨询              |      |      |      |      |      |
| 油液温度范围                                                          |            |        | -20 至+70                            |      |      |      |      |      |
| 粘度范围                                                            |            |        | 10 至 800 (推荐：20 至 100)              |      |      |      |      |      |
| 油液清洁度                                                           |            |        | ISO4406:1999 18/16/13 <sup>2)</sup> |      |      |      |      |      |

### 安全位

|                                      |           |        |             |   |    |    |    |    |
|--------------------------------------|-----------|--------|-------------|---|----|----|----|----|
| 额定流量 (单边压差 $\Delta p=35\text{bar}$ ) | C 型机能     | l/min  | 2           | 4 | 10 | 13 | 18 | 20 |
| 内泄漏量 (Ps=100bar)                     | C3, C5 机能 | ml/min | 50 (P→A)    |   |    |    |    |    |
|                                      |           | ml/min | 70 (P→B)    |   |    |    |    |    |
| 额定流量 (单边压差 $\Delta p=35\text{bar}$ ) | C3, C5 机能 | l/min  | 10~20 (A→T) |   |    |    |    |    |
|                                      |           | l/min  | 7~20 (B→T)  |   |    |    |    |    |
| 内泄漏量 (Ps=100bar)                     | C4, C1 机能 | ml/min | 50 (P→A)    |   |    |    |    |    |
|                                      |           | ml/min | 70 (P→B)    |   |    |    |    |    |
|                                      |           | ml/min | 70 (A→T)    |   |    |    |    |    |
|                                      |           | ml/min | 50 (B→T)    |   |    |    |    |    |
| 到达安全位响应时间                            | 0bar      | ms     | 7           |   |    |    |    |    |
|                                      | 100bar    | ms     | 10          |   |    |    |    |    |

### 动/静态特性

|                   |    |                                         |
|-------------------|----|-----------------------------------------|
| 滞环                | %  | ≤ 0.2                                   |
| 制造误差 $q_{V max}$  | %  | < 10                                    |
| 响应时间 (0~100%信号变化) | ms | ≤ 10                                    |
| 温度漂移              | %  | < 1 (温度变化 $\Delta T=40^\circ\text{C}$ ) |
| 零位补偿              | %  | ± 1 (出厂设置)                              |

1) 其他压差  $\Delta p$  下的流量  $q_x = q_{V nom} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_x}{35}}$

2) 在液压系统中，油液清洁度必须达到元件的要求，有效的过滤能防止液压系统出现故障同时延长了元件的使用寿命。

技术数据 4WRPEH10（如需在如下参数范围外使用，请咨询我们）

|                                                                 |  |                             |                                     |                                          |           |           |       |
|-----------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|-------|
| 概述                                                              |  |                             |                                     |                                          |           |           |       |
| 结构                                                              |  | 直动式滑阀，阀芯阀套结构                |                                     |                                          |           |           |       |
| 驱动                                                              |  | 带位置反馈的高频响比例电磁铁，带集成放大器       |                                     |                                          |           |           |       |
| 安装形式                                                            |  | 符合 ISO4401-05-04-0-05 的安装底板 |                                     |                                          |           |           |       |
| 安装位置                                                            |  | 任意                          |                                     |                                          |           |           |       |
| 环境温度                                                            |  | ℃                           | -25~+50                             |                                          |           |           |       |
| 重量                                                              |  | Kg                          | 7.1                                 |                                          |           |           |       |
| 液压参数 (46#液压油，油温=40℃±5℃)                                         |  |                             |                                     |                                          |           |           |       |
| 最大工作压力                                                          |  | 油口 A, B, P                  | bar                                 | 315                                      |           |           |       |
|                                                                 |  | 油口 T                        | bar                                 | 250                                      |           |           |       |
| 额定流量 $q_{V\ nom}$ (单边压差 $\Delta p=35\text{bar}$ ) <sup>1)</sup> |  | l/min                       | 50 (1:1)                            | 50 (2:1)                                 | 100 (1:1) | 100 (2:1) |       |
| 内泄漏量 (Ps=100bar)                                                |  | 线性“L”                       | ml/min                              | <1200                                    | <1200     | <1500     | <1000 |
|                                                                 |  | 折线“P”                       | ml/min                              | <600                                     | <500      | <600      | <600  |
| 工作极限 $\Delta p$<br>(各工作边累加值)                                    |  | C, C3, C5                   | bar                                 | 315                                      | 315       | 160       | 160   |
|                                                                 |  | C4, C1                      | bar                                 | 250                                      | 250       | 100       | 100   |
| 工作油液                                                            |  |                             | DIN51524...535 其他油液请咨询              |                                          |           |           |       |
| 油液温度范围                                                          |  |                             | ℃                                   | -20 至+70                                 |           |           |       |
| 粘度范围                                                            |  |                             | mm²/s                               | 10 至 800 (推荐：20 至 100)                   |           |           |       |
| 油液清洁度                                                           |  |                             | ISO4406:1999 18/16/13 <sup>2)</sup> |                                          |           |           |       |
| 安全位                                                             |  |                             |                                     |                                          |           |           |       |
| 额定流量 (单边压差 $\Delta p=35\text{bar}$ )                            |  | C 型机能                       | l/min                               | 50                                       | 50        | 100       | 100   |
| 内泄漏量 (Ps=100bar)                                                |  | C3, C5 机能                   | ml/min                              | 50 (P→A)                                 |           |           |       |
|                                                                 |  |                             | ml/min                              | 70 (P→B)                                 |           |           |       |
| 额定流量 (单边压差 $\Delta p=35\text{bar}$ )                            |  | C3, C5 机能                   | l/min                               | 10~100 (A→T)                             |           |           |       |
|                                                                 |  |                             | l/min                               | 10~25 (B→T)                              |           |           |       |
| 内泄漏量 (Ps=100bar)                                                |  | C4, C1 机能                   | ml/min                              | 50 (P→A)                                 |           |           |       |
|                                                                 |  |                             | ml/min                              | 70 (P→B)                                 |           |           |       |
|                                                                 |  |                             | ml/min                              | 70 (A→T)                                 |           |           |       |
|                                                                 |  |                             | ml/min                              | 50 (B→T)                                 |           |           |       |
|                                                                 |  |                             |                                     |                                          |           |           |       |
| 到达安全位响应时间                                                       |  | 0bar                        | ms                                  | 12                                       |           |           |       |
|                                                                 |  | 100bar                      | ms                                  | 16                                       |           |           |       |
| 动/静态特性                                                          |  |                             |                                     |                                          |           |           |       |
| 滞环                                                              |  |                             | %                                   | ≤0.2                                     |           |           |       |
| 制造误差 $q_{V\ max}$                                               |  |                             | %                                   | <10                                      |           |           |       |
| 响应时间 (0~100%信号变化)                                               |  |                             | ms                                  | ≤25                                      |           |           |       |
| 温度漂移                                                            |  |                             | %                                   | <1 (温度变化 $\Delta T=40^{\circ}\text{C}$ ) |           |           |       |
| 零位补偿                                                            |  |                             | %                                   | ±1 (出厂设置)                                |           |           |       |

1) 其他压差  $\Delta p$  下的流量  $q_x = q_{V\ nom} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_x}{35}}$   
2) 在液压系统中，油液清洁度必须达到元件的要求，有效的过滤能防止液压系统出现故障同时延长了元件的使用寿命。

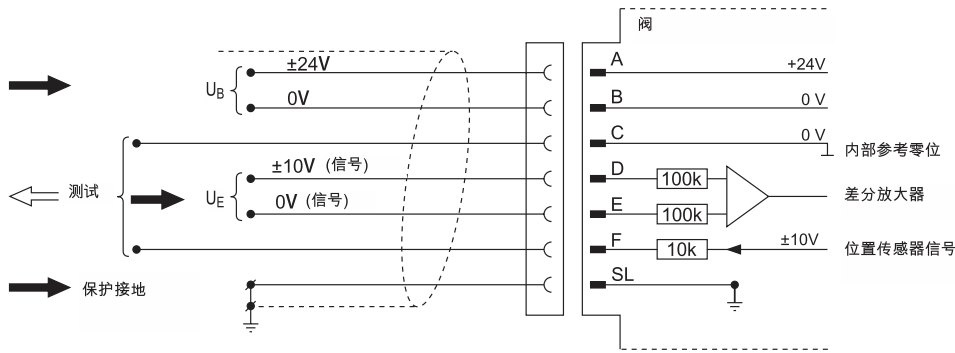
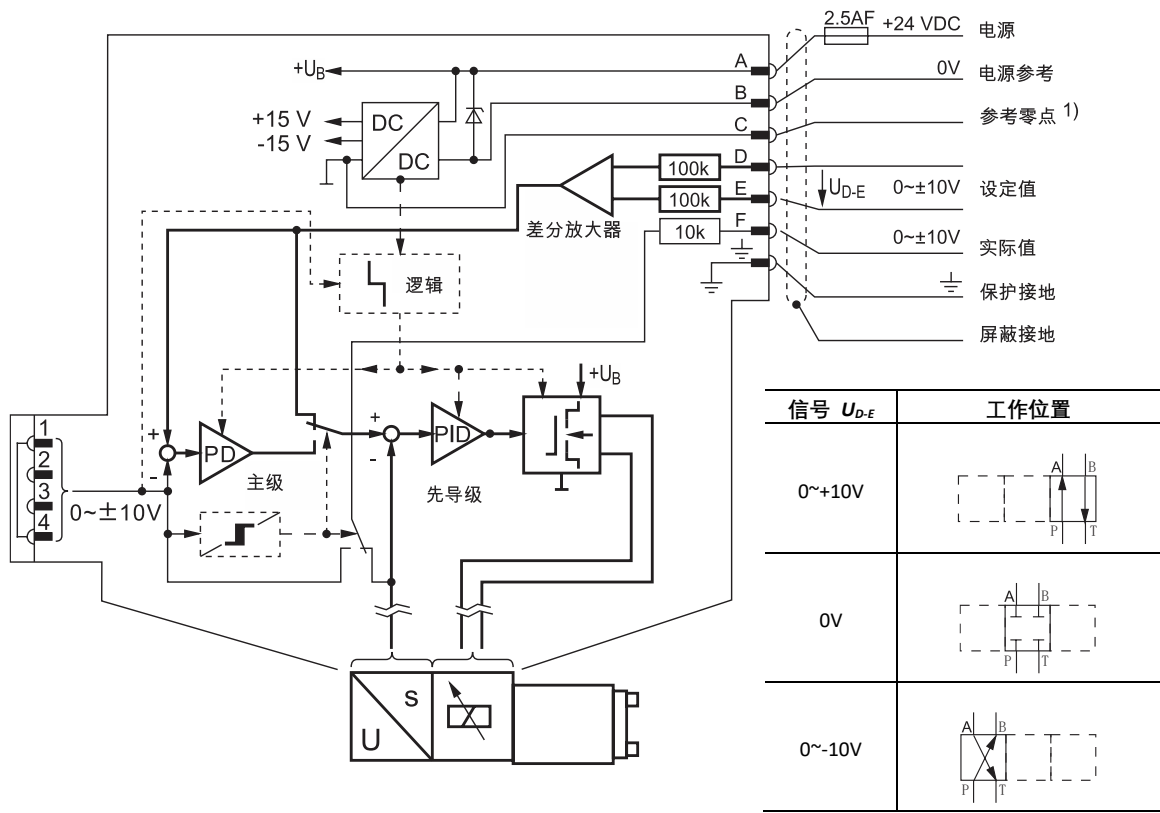
技术数据（如需在如下参数范围外使用，请咨询我们）

| 电气参数           |      |                          |                                              |                                   |
|----------------|------|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| 工作制            |      | %                        | 100                                          |                                   |
| 防护等级           |      |                          | IP65                                         |                                   |
| 供电电源           |      | VDC                      | 24                                           |                                   |
|                | 端子 A | VDC                      | 最小 21/最大 40                                  |                                   |
|                | 端子 B | VDC                      | 0（波纹电压最大 2）                                  |                                   |
| 最大功率消耗         |      | W                        | 40                                           |                                   |
| 外部保险丝          |      | A <sub>F</sub>           | 2.5                                          |                                   |
| 输入信号           | A1   |                          | 差分输入，R <sub>i</sub> =100kΩ                   |                                   |
|                |      | 端子 D                     | VDC                                          | 0~±10                             |
|                |      | 端子 E                     | VDC                                          | 0                                 |
|                | F1   |                          | 负载 R <sub>i</sub> =200Ω                      |                                   |
|                |      | 端子 D                     | mA                                           | 4...(12)...20                     |
|                |      | 端子 E                     |                                              | 电流闭环 I <sub>D-E</sub>             |
| 最大差动输入电压，相对 0V |      |                          | D→B; E→B （最大 18V）                            |                                   |
| 反馈信号           | A1   |                          | LVDT                                         |                                   |
|                |      | 端子 F（U <sub>Test</sub> ） | VDC                                          | 0~±10                             |
|                |      | 端子 C                     |                                              | 0V 参考电压                           |
|                | F1   |                          | mA                                           | LVDT 信号 4...(12)...20，负载 200~500Ω |
|                |      | 端子 F（I <sub>F-C</sub> ）  | mA                                           | 4...(12)...20（输出）                 |
|                |      | 端子 C（I <sub>F-C</sub> ）  |                                              | 电流闭环 I <sub>F-C</sub>             |
| 屏蔽接地           |      |                          | 见“管脚布置”图，安装符合 CE 要求                          |                                   |
| 校正             |      |                          | 出厂前已校正，见“特性曲线”                               |                                   |
| 电磁兼容           |      |                          | 符合 EN61000-6-2:2005-08 和 EN61000-6-3:2007-01 |                                   |

电气连接

集成式控制器/管脚分配

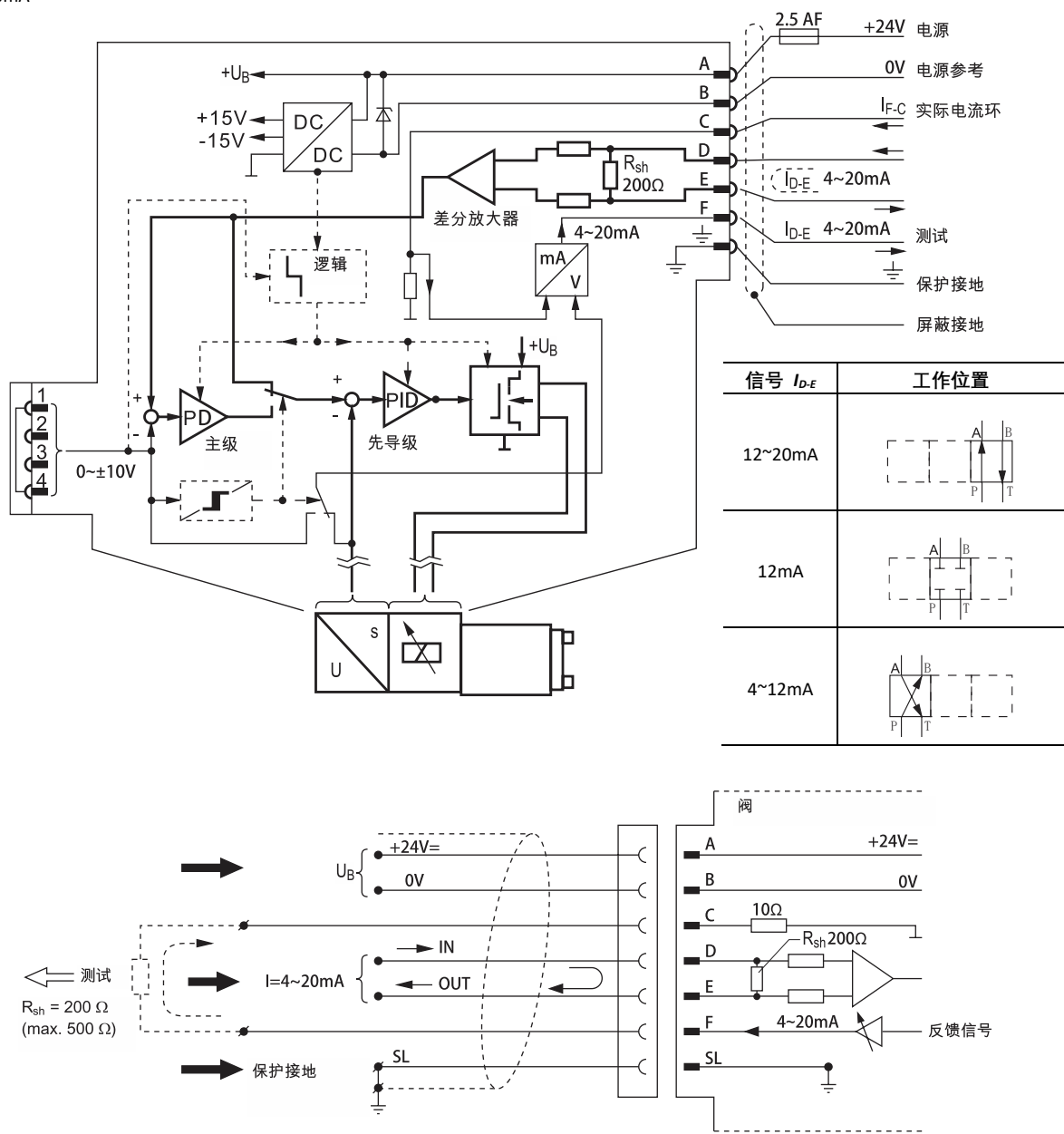
U<sub>D-E</sub>=±10V



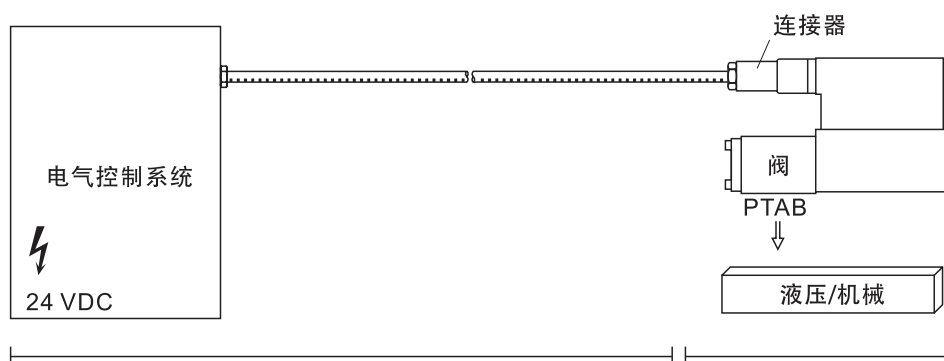
4WRPEH-2X

集成式控制器/管脚分配

$I_{D-E}=4\sim20\text{mA}$



## 电气连接



### 种类：多芯电缆

优质绞合线，按照 VDE 0295，6 级  
保护导线，绿/黄  
铜编织物屏蔽

**型线号：**由阀的信号、插头型号和插头管脚分配来

决定 电缆直径  $\Phi$ ：0.75mm<sup>2</sup>，长度到 20m；

1mm<sup>2</sup>，长度到 40m

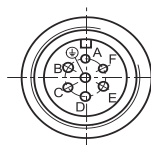
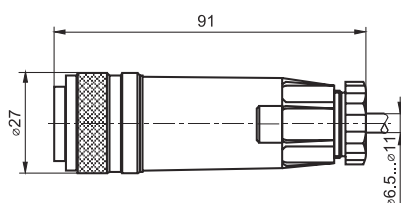
外径  $\Phi$ ：9.4...11.8 mm；

12.7...13.5mm

### 注意：

- 标称供电电压 24 VDC
- 如果电压降至低于 18 VDC，内部产生快速关闭，类似于“使能开关”
- 对于 F1 型：
  - 当指令信号  $I_{D-E} \geq 3 \text{ mA}$  时，阀动作
  - 当指令信号  $I_{D-E} \leq 2 \text{ mA}$  时，阀不动作
- 集成式控制器产生的电信号(例如：LVDT 反馈信号)不允许作为与设备安全相关的功能信号！请参阅欧洲标准“BS EN 982 机械的安全-流体动力系统及其元件的安全要求-液压传动装置”！

## 符合 DIN EN 175201-804 的七芯插头(单独订货)



塑料螺母结构

单独订购，订货号：3HPH19050092

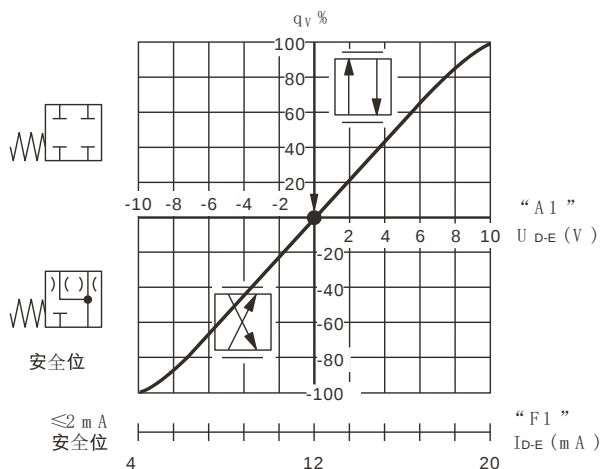
金属螺母结构

单独订购，订货号：3HPH19050091

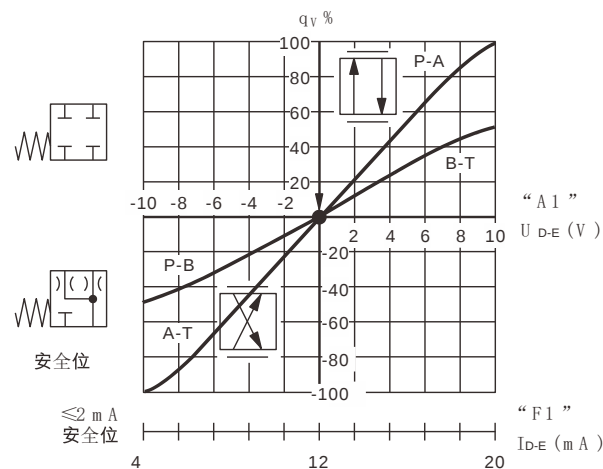
## 特性曲线 (46#抗磨液压油, 油温 $40 \pm 5^\circ\text{C}$ )

### 4WRPEH6 流量特性曲线 $Q=f(U_{D-E})$ , $Q=f(I_{D-E})$

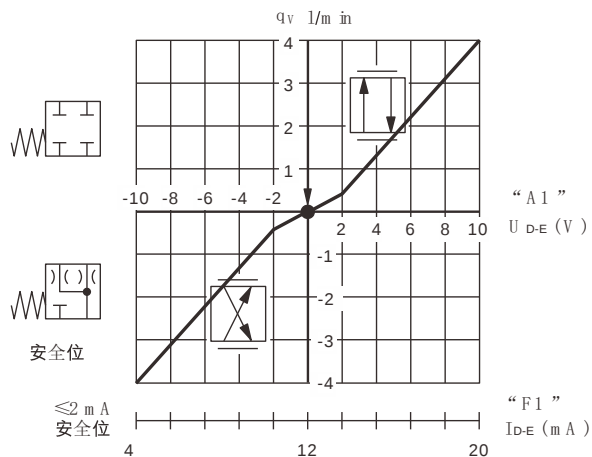
L 线性 : C3、C4 和 C



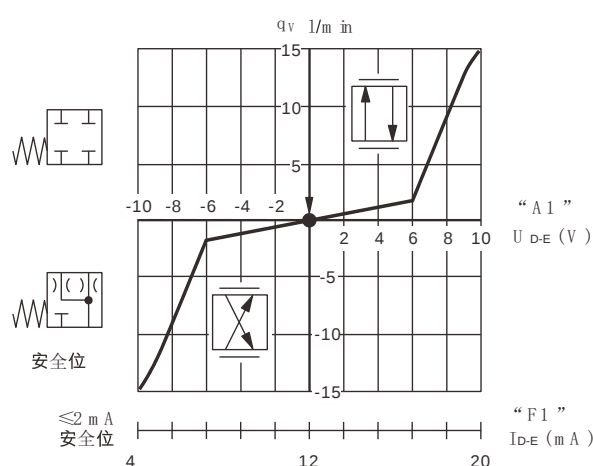
L 线性 : C1 和 C5



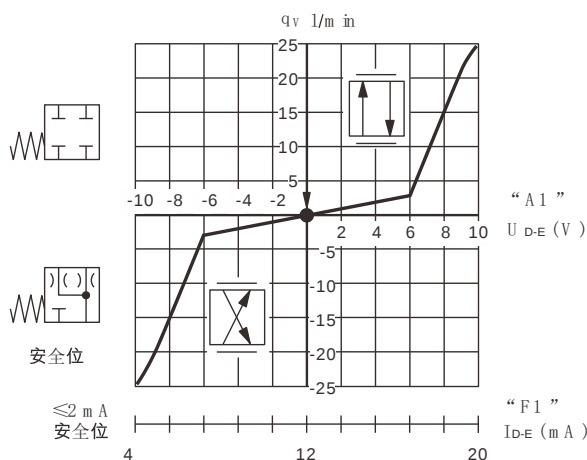
04P (转折点 20%) : 4 l/min



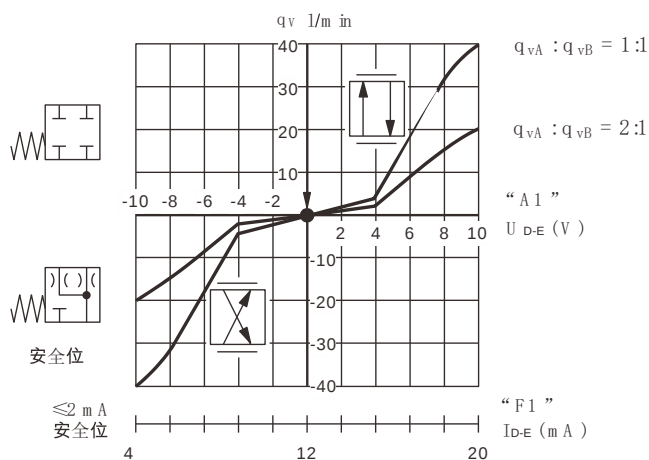
15P (转折点 60%) : 15 l/min



25P (转折点 60%) : 25 l/min



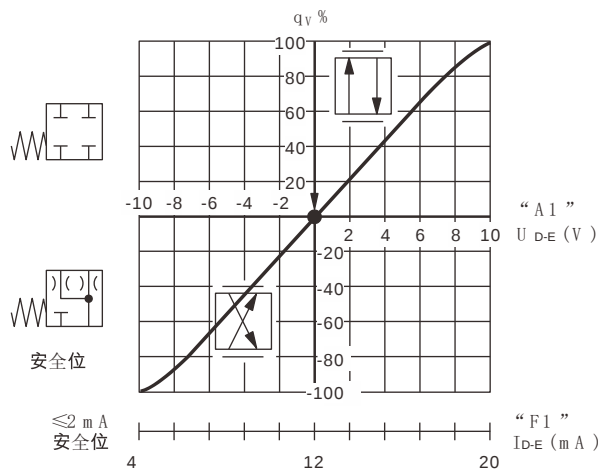
40P (转折点 40%) : 40 l/min



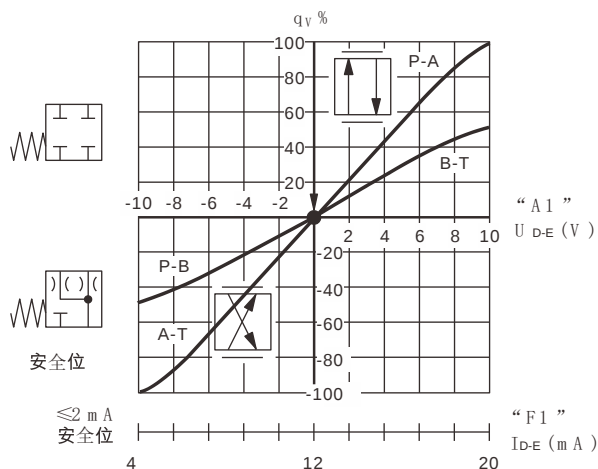
## 特性曲线 (46#抗磨液压油, 油温 $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ )

### 4WRPEH10 流量特性曲线 $Q=f(U_{D-E})$ , $Q=f(I_{D-E})$

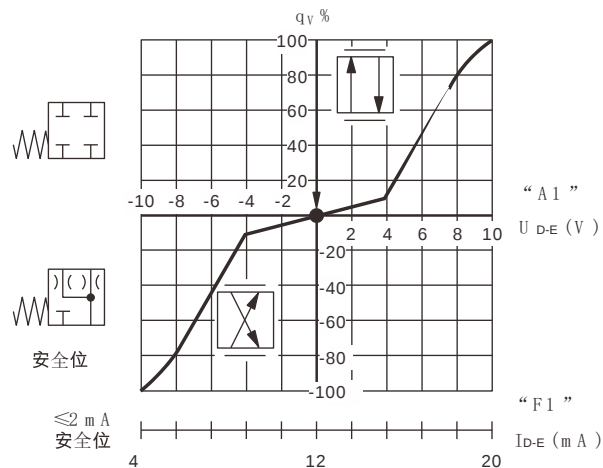
L 线性 : C3、C4 和 C



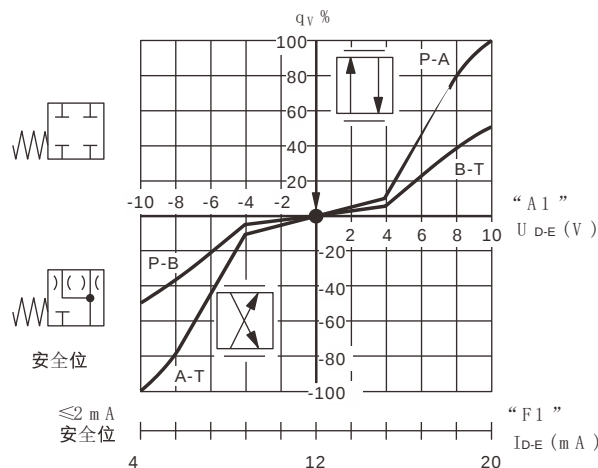
L 线性 : C1 和 C5



P (转折点 40%) : C3、C4 和 C

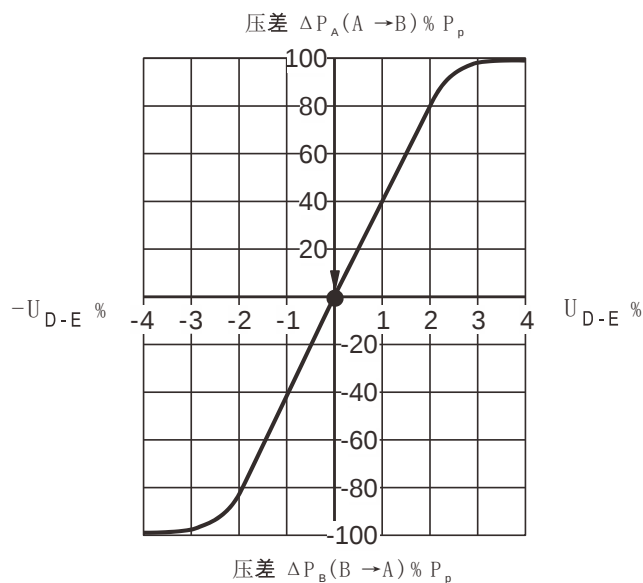
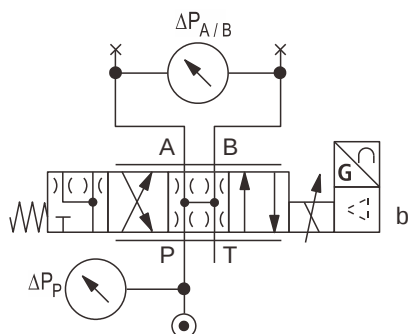


P (转折点 40%) : C1 和 C5

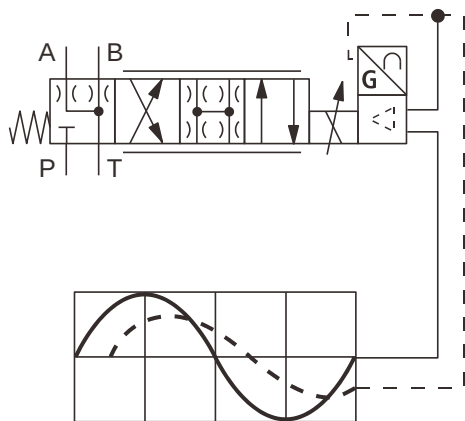


## 特性曲线 (46#抗磨液压油, 油温 $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ )

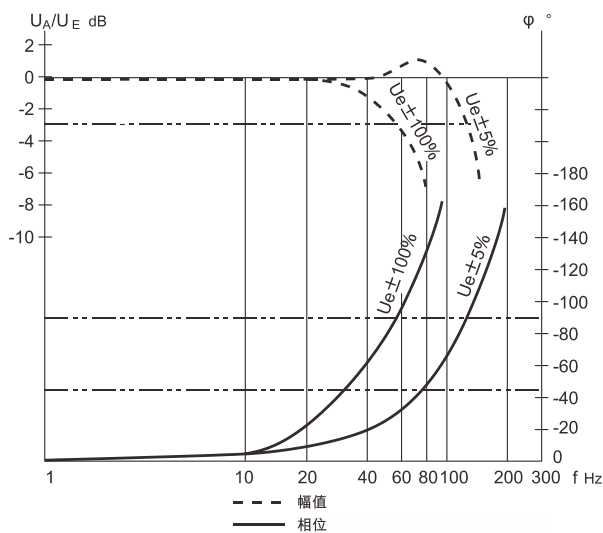
压力增益曲线



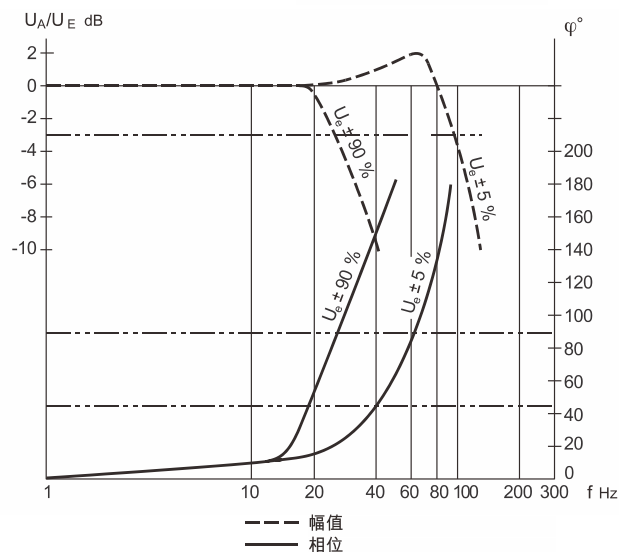
频率响应曲线



6  
通  
径



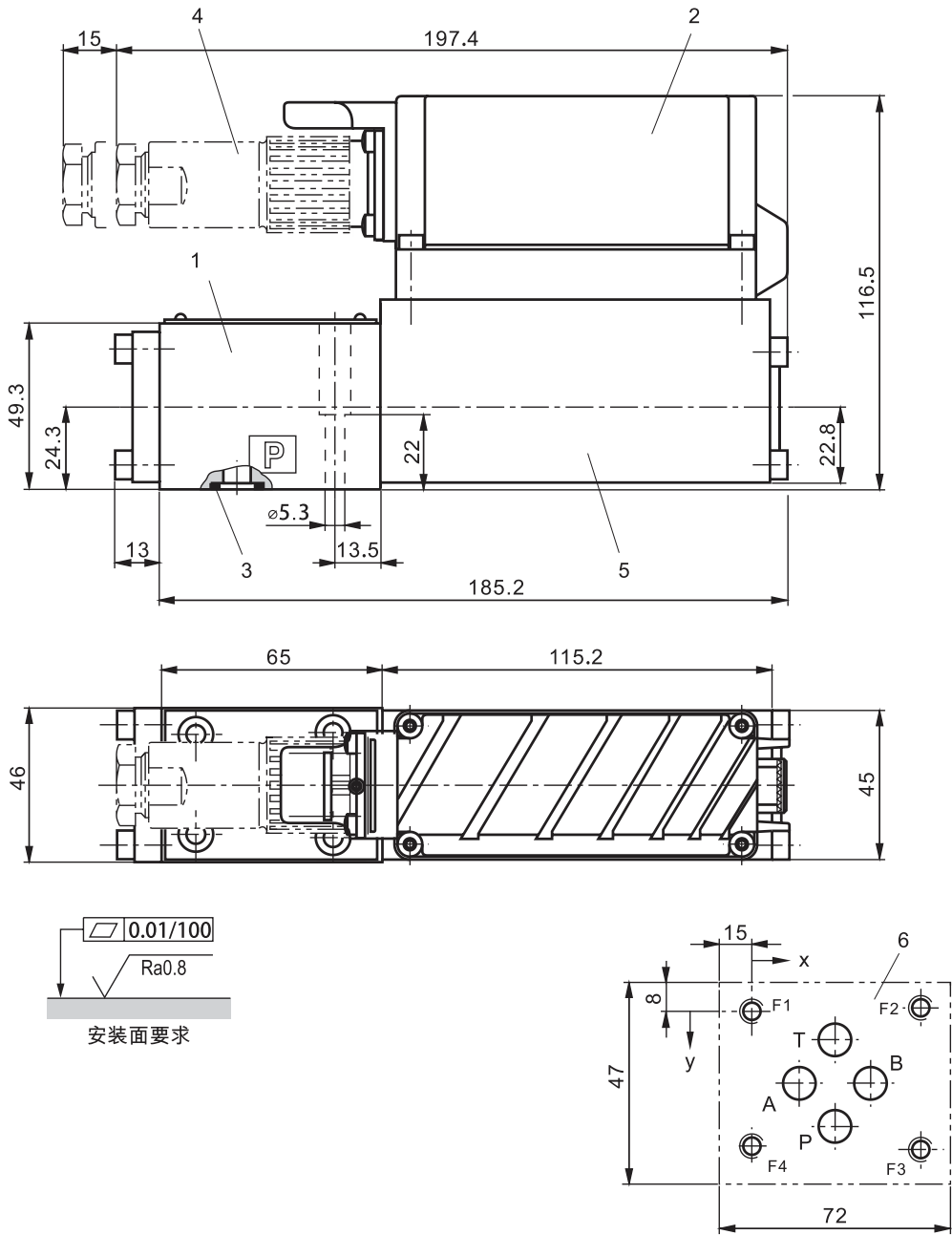
10  
通  
径



4WRPEH-2X

外形尺寸（6 通径）

单位 mm



| 单位 mm | P    | A    | B    | T    | Y    | F1 | F2    | F3    | F4 | G     |
|-------|------|------|------|------|------|----|-------|-------|----|-------|
| 孔径/螺纹 | ø7.5 | ø7.5 | ø7.5 | ø7.5 | ø3.3 | M5 | M5    | M5    | M5 | ø4    |
| x     | 21.5 | 12.7 | 30.2 | 21.5 | 40.5 | 0  | 40.5  | 40.5  | 0  | 33    |
| y     | 25.9 | 15.5 | 15.5 | 5.1  | 9    | 0  | -0.75 | 31.75 | 31 | 31.75 |

1. 阀体

2. 集成式控制器

3. 油口 P/T/A/B 密封圈

4. 插头

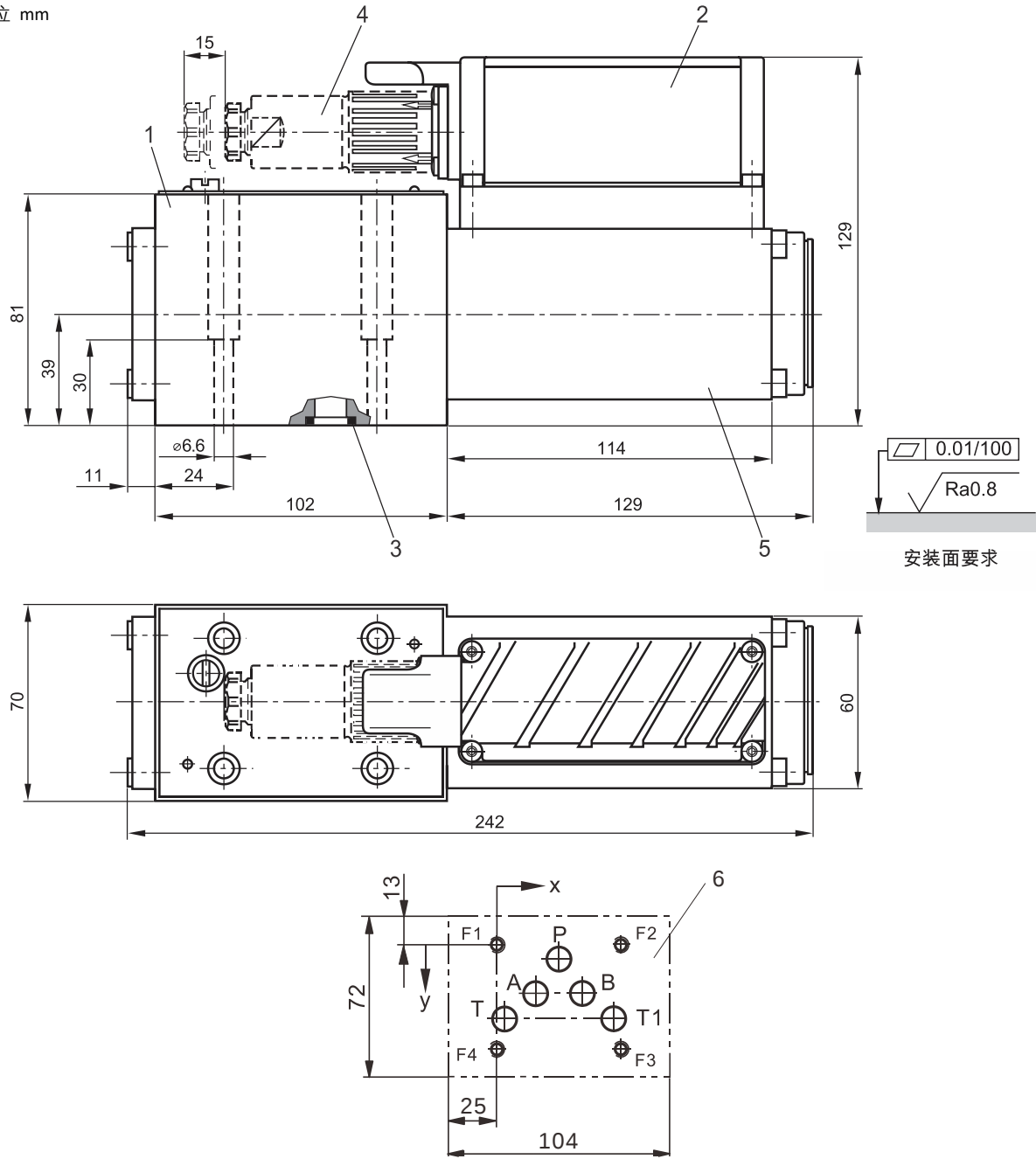
5. 带位置传感器电磁铁

6. 液压阀安装面，符合 ISO4401 油口连接位置与标准公差

安装螺钉：4 个 GB/T 70.1-M5x30 10.9 级  
扭矩：8.9Nm±10%

外形尺寸（10 通径）

单位 mm



| 单位 mm | P         | A         | T         | (T1)      | B         | F1 | F2 | F3 | F4 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|----|----|
| 孔径/螺纹 | ø11.2 max | ø11.2 max | ø11.2 max | ø11.2 max | ø11.2 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. 集成式控制器
3. 油口 P/T/A/B 密封圈
4. 插头
5. 带位置传感器电磁铁
6. 液压阀安装面，符合 ISO4401 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：15.5Nm±10%

4WRPEH-2X

## 西安浩普睿液压技术有限公司

地址：陕西省西安市雁塔区太白南路5号

电话：029-88893252/18629489905

网址：www.xahph.com | 邮箱：hpryys@163.com

©本文件属于浩普睿液压财产，未经授权，此文件任何部分不得以任何方式翻版、编辑、复制以及电子方式进行传播。本文件信息，数据仅用于描述产品，不针对特定行业的特殊条件或适用性，所提供信息不能代替自行判断与核实的义务。产品会不断改进，如内容有所变更，恕不另行通知。