


## 不带反馈的比例方向控制阀



这个产品的设计和试验已满足欧洲电磁兼容性规程 (EMC) 89/336/EEC (通过91/263/EEC, 92/21/EEC 和 93/68/EEC, 第 5 款的修正) 这一专门的标准纲要。关于实现有效保护等级的安装要求细节, 见这个样本和 Vickers™ 电子产品说明书 2468。和这个规程相关的接线实施用  电磁兼容性 (EMC) 来指示。

**KBD/TG4V-3, 1\* 系列**

**压力至 350 bar (5000 psi)**

## 目录

概述	3 页
典型剖视图	3 页
型号编法	4 页
阀芯数据	5 页
功能符号	5 页
工作数据	6 页
功率容量轮廓	8 页
流量特性	11 页
频率响应	14 页
安装尺寸	
KBDG4V-3	15 页
KBTG4V-3	15 页
并行流道模块	16 页
底板和安装面	16 页
单工位底板	17 页
油口螺纹	17 页
ISO 4401 (规格 03) 安装面接口	17 页
电气资料	
方框图	18 页
典型接线配置	19 页
应用数据	20 页

## 概述

Vickers® 的 KB\*G4V-3 型比例阀设计能提供与电气指令信号成比例的受控的油液流动，有两种型式可以选择：第一，双电磁铁型为执行器提供了可逆的流向；第二，单电磁铁型提供了单方向的流向。KB\* 型阀装配有一个内装控制放大器。对增益、阀芯死区补偿以及颤振的工厂设置调整确保了阀与阀之间的很好的重复性。

电气连接通过标准的 7 针插头实现，并需要电源和电压指令信号或电流指令信号 (型号编法选项)。

除了改善机器的性能和提高寿命以外，KB\* 型比例阀通过将方向和流量组合成一个组件 (标准的 ISO 4401 安装接口) 而大大地简化了系统设计。

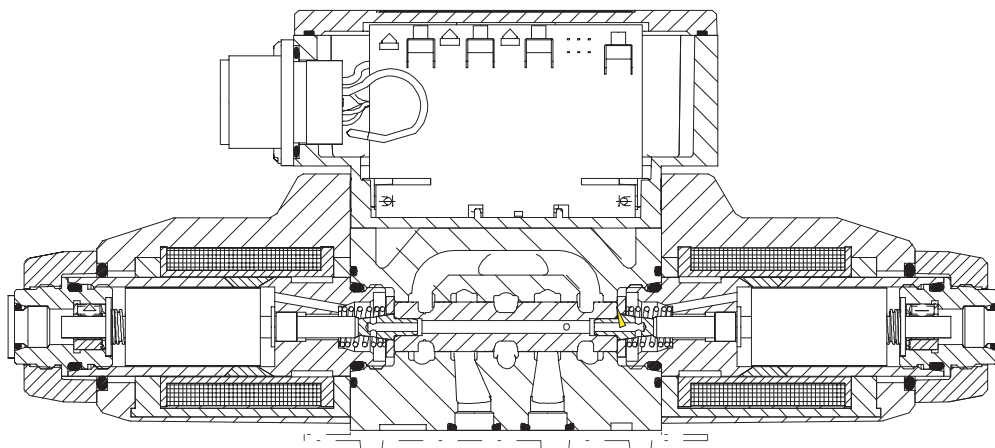
## 新的特征和优点

- 先进的数字电气技术
- 坚固的压铸罩壳
- 可选的电压型指令输入 (+/- 10V) 或电流型指令输入 (4-20mA)
- 可调整的斜坡信号 (0-12s)
- 12V 和 24V 品种
- 电源电压范围广
- 可选的外部启用特征
- IP67 等级的环境保护
- 完备的 CE 电磁相容性，达到 EN50081-2 和 EN 50082-2
- 经过振动和冲击测试

## 标准的特征和优点

- 工厂调整以提高阀与阀之间的重复性
- 减少和简化了安装接线
- 阀芯和流量选则范围广
- 维修时阀的拆卸和更换方便，例如即插即用
- 标准的 7 针接头
- 压力额定值为 350 bar (5000 psi)
- 有辅助功能的电气模块所支持

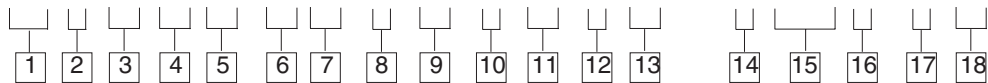
## 典型剖视图



KB\*G4V-3-P\*7,1\* 系列

## 型号编法

KB \* G 4 V 3 \*\* \* \*\* \* \*\* \* (V) M \* P\*7 \* 7 10



### 1 阀的型式

KB - 带内装放大器的比例阀, B 系列

### 2 控制形式

D - 方向阀  
T - 节流阀

### 3 安装

G - 底板安装

### 4 控制

4 - 电磁铁控制

### 5 压力额定值

V - 350 bar (5000 psi), 在油口 P, A 和 B

### 6 接口

3 - ISO 4401, 规格 03-02-0-94, ANSI B93.7M-D03

### 7 阀芯型式

2 - 闭式中位  
33 - P口关闭, A 和 B 至油箱

### 8 阀芯/弹簧配置

C - 弹簧对中, 双电磁铁  
B - 弹簧对中, 单电磁铁阀 (仅电磁铁 "B", 电磁铁 "A" 用于 "V" 品种)

### 9 阀芯流量额定值 - 每条节流通道为 5 bar (75 psi) 时

03 - 3 L/min (0.79 USgpm)  
07 - 7 L/min (1.85 USgpm)  
13 - 13 L/min (3.43 USgpm)  
20 - 20 L/min (5.28 USgpm)  
24 - 24 L/min (6.34 USgpm)

### 10 阀芯节流型式

N - 进口节流和出口节流  
F - 精确的进口节流和出口节流  
S - 仅出口节流

### 11 不对称阀芯的流量额定值

10 - 10 L/min (2.64 USgpm) (仅 20N10)  
- 对称阀芯省略

### 12 手动操作器

空白 - 普通手动操作器  
H - 防水型手动操作器  
Z - 无手动操作器

### 13 电磁铁通电标识

V - 电磁铁 "A" 在油口 "A" 端, 电磁铁 "B" 在油口 "B" 端。与阀芯型式无关  
空白 - 美国 ANSI B93.9 标准 (电磁铁 "A" 通电时, 流向为 P-A)

### 14 电气指令选项

1 - +/- 10V 控制信号  
2 - 4-20 mA 控制信号

### 15 电气连接

PC7- 7 针接头, 供货时不带插头  
PE7- 7 针接头, 供货时带插头  
PH7- 与 PE7 相同只是管脚 "C" 用于启用信号  
PR7- 与 PC7 相同只是管脚 "C" 用于启用信号

### 16 线圈额定值

H - 直流 24V 放大器电源  
G - 直流 12V 放大器电源

### 17 油口 T 压力

7 - 210 bar (3000 psi)

### 18 设计号

1\* 系列 - 可能改变



### 警告

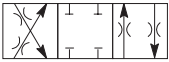
带内装放大器的阀供货时带有或不带金属的 7 针插头。件号为 934939 的 Vickers® 插头必须正确装配以确保符合电磁相容性规程和达到 IP67 等级。插头固定螺母必须旋紧以确保正确的密封, 扭矩为 2-2,5 Nm (1.5-2.0 lbf ft)。

## 阀芯数据

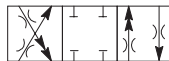
### 阀芯符号

适用于 **KBDG4V-3** 型的阀芯

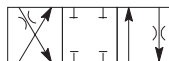
阀芯型式 **2C\*\*N**, 进口节流/出口节流



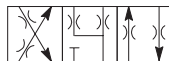
阀芯型式 **2C20N10**, 不对称流向



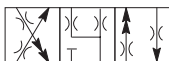
阀芯型式 **2C24S**, 仅出口节流



阀芯型式 **33C\*\*N**, 进口节流/出口节流

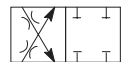


阀芯型式 **33C20N10**, 不对称流向



适用于 **KBTG4V-3** 型的阀芯

阀芯型式 **2B\*\*N**, 进口节流/出口节流



阀芯型式 **33B\*\*N**, 进口节流/出口节流



阀芯型式和流量额定值

对称阀芯

基线起始于每条节流通道  $\Delta p = 5 \text{ bar (75 psi)}$ , 例如 B 至 T。实际最大流量参考功率容量轮廓曲线。

阀芯代号	阀芯符号	流量额定值
对于 <b>KBDG4V-3</b> 型阀:		
2C03F	2C	3 L/min (0.79 USgpm)
2C07N	2C	7 L/min (1.85 USgpm)
2C13N	2C	13 L/min (3.43 USgpm)
2C20N	2C	20 L/min (5.28 USgpm)
2C24S	2C	24 L/min (6.34 USgpm)
33C03F	33C	3 L/min (0.79 USgpm)
33C07N	33C	7 L/min (1.85 USgpm)
33C13N	33C	13 L/min (3.43 USgpm)
33C20N	33C	20 L/min (5.28 USgpm)

对于 **KBTG4V-3** 型阀:

2B03F	2B	3 L/min (0.79 USgpm)
2B07N	2B	7 L/min (1.85 USgpm)
2B13N	2B	13 L/min (3.43 USgpm)
2B20N	2B	20 L/min (5.28 USgpm)

不对称阀芯

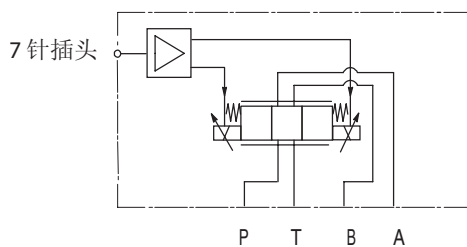
型号编法中 "N" 前的数字 (例如 **2C\*\*N**) 是指流量额定值为 P-A 或 A-T ("A" 口流量); "N" 后的数字 (**N\*\***) 是指流量额定值为 P-B 或 B-T ("B" 口流量)。

阀芯代号	阀芯符号	流量额定值
对于 <b>KBDG4V-3</b> 型阀:		
2C20N10	2C	20 L/min (5.28 USgpm), "A" 口流量 10 L/min (2.64 USgpm), "B" 口流量
33C20N10	33C	20 L/min (5.28 USgpm), "A" 口流量 10 L/min (2.64 USgpm), "B" 口流量

## 功能符号

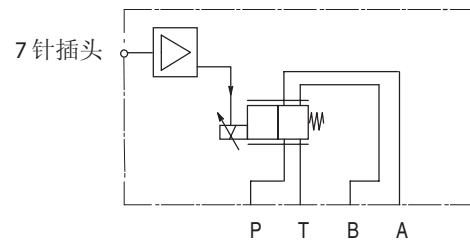
**KBDG4V-3** 型

比例方向阀 (带内装电子电路)



**KBTG4V-3** 型

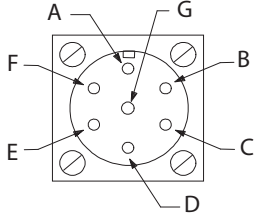
比例节流阀 (带内装电子电路)



# 不带反馈的比例方向控制阀



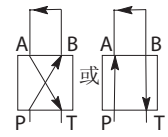
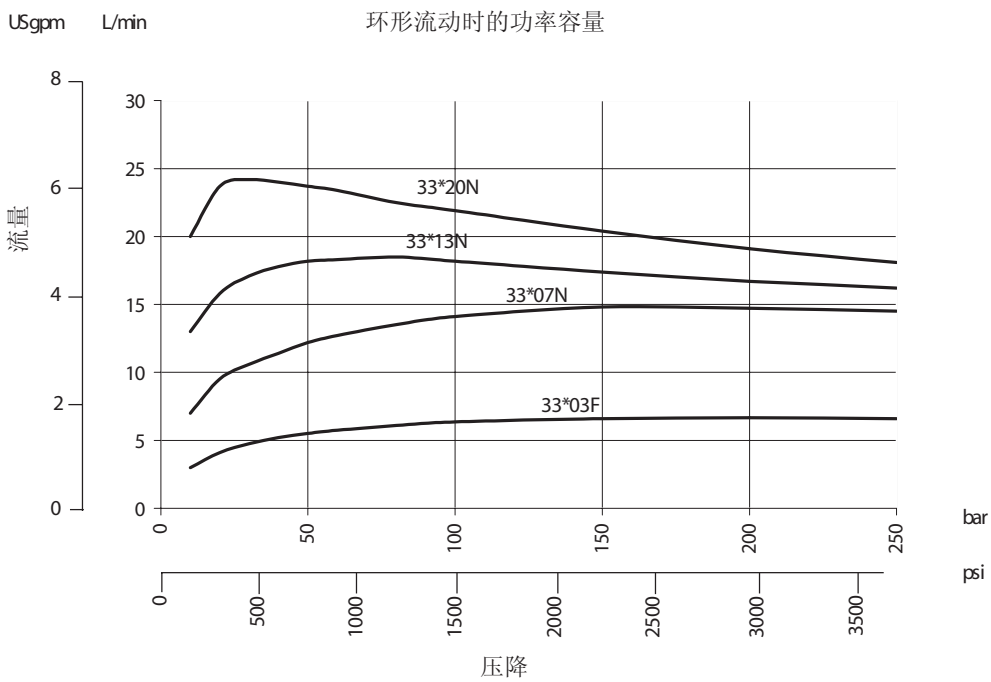
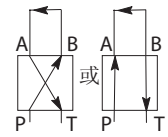
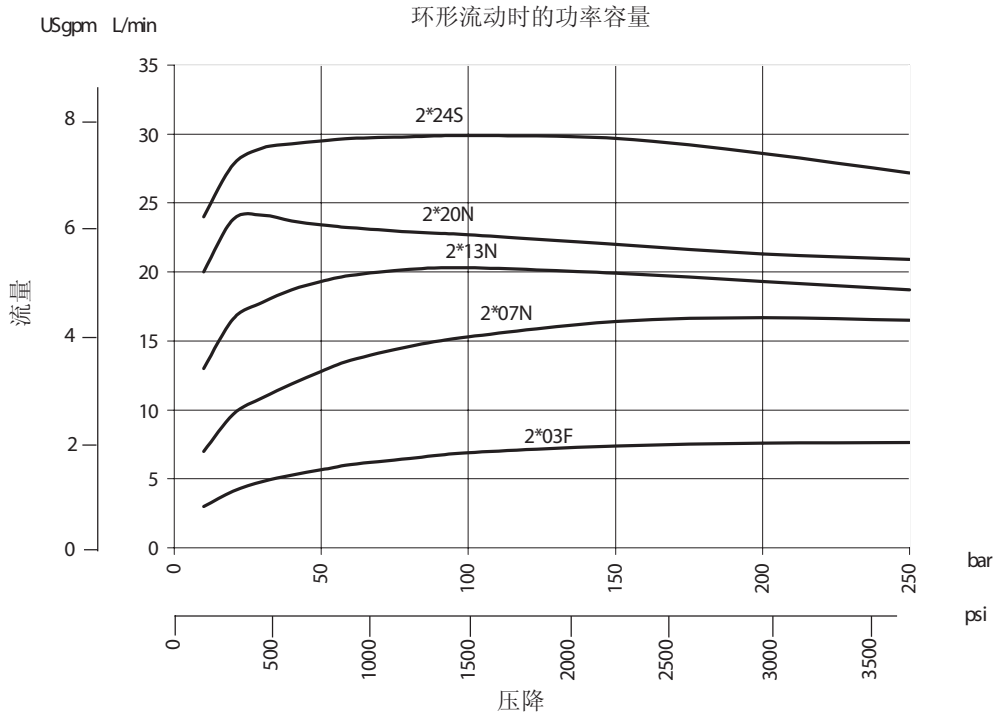
## 工作数据

带内装放大器的 KBD/TG4V-3 型阀，数据是油液在 36 cSt (168 SUS) 和 50 °C (122 °F) 下的典型值。	
电源 (24V) (12V)  (型号编法 <b>16 H</b> ) (型号编法 <b>16 G</b> )	直流 24 V (21 V 至 36 V, 包括 10% 峰峰值最大波动) 最大电流 - 1.2 A 直流 12 V (10.2 V 至 18 V, 包括 10% 峰峰值最大波动) 最大电流 - 2.4 A
指令信号 (电压) 输入阻抗 正常状态管脚 B 的电压  (型号编法 <b>14 1</b> )	直流 0 至 +10 V, 或直流 0 至 -10 V, 或直流 -10 V 至 +10 V 47 kΩ 18V
指令信号 (电流) 输入阻抗  (型号编法 <b>14 2</b> )	4 至 20 mA 100 Ω
阀的启用信号 启用 禁止 输入阻抗	>9.0V (36V最高) <2.0V 36 kΩ
7 针插头   管脚是从固定的一半看	管脚 说明 A 电源正极 (+) B 电源 0 V C 阀启用管脚 (PH7 和 PR7) D 指令信号 (+V 或电流入) E 指令信号 (-V 或电流地) F 检测器电流输出 G 保护接地
电磁相容性 (EMC): 发射率 (10 V/m) 抗扰性 (10 V/m)	EN 50081-2 EN 50082-2
检测器信号 (管脚 F) KBD 型阀  输出阻抗	0 至 +5V (0.39 V/A 24V 电源) (0.78 V/A 12V 电源) 10 kΩ
流经 P-A-B-T 时的阶跃输入响应 每条节流通道 $\Delta p = 5 \text{ bar}$ (5 psi), 例如 P-A 24V (H) 品种所需的流量阶跃: 0 - 100% 100% - 0 +90% 至 -90%	达到所需阶跃 90% 的时间: 26 ms 35 ms 40 ms
重复性, 阀与阀之间 (工厂设定时): 100% 指令信号时的流量	[ 5%
保护: 电气 环境	反极性保护 IEC 529, 等级 IP67
全性能时环境温度范围 全性能时油液温度范围	0°C 至 70°C (32°F 至 158°F) 0°C 至 70°C (32°F 至 158°F)
阀性能下降时的最低温度	-20°C (-4°F)
贮存时的温度范围	-25°C 至 +85°C (-13°F 至 +185°F)
支持产品: 辅助电子模块 (DIN- 轨条安装): EHA-CON-201-A2* 信号转换器 EHD-DSG-201-A-1* 指令信号发生器 EHA-RMP-201-A-2* 斜坡发生器 EHA-PID-201-A-2* PID 控制器 EHA-PSU-201-A-10 电源	参见样本 GB 2410A 参见样本 GB 2470 参见样本 GB 2410A 参见样本 GB 2427 参见样本 GB 2410A

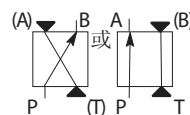
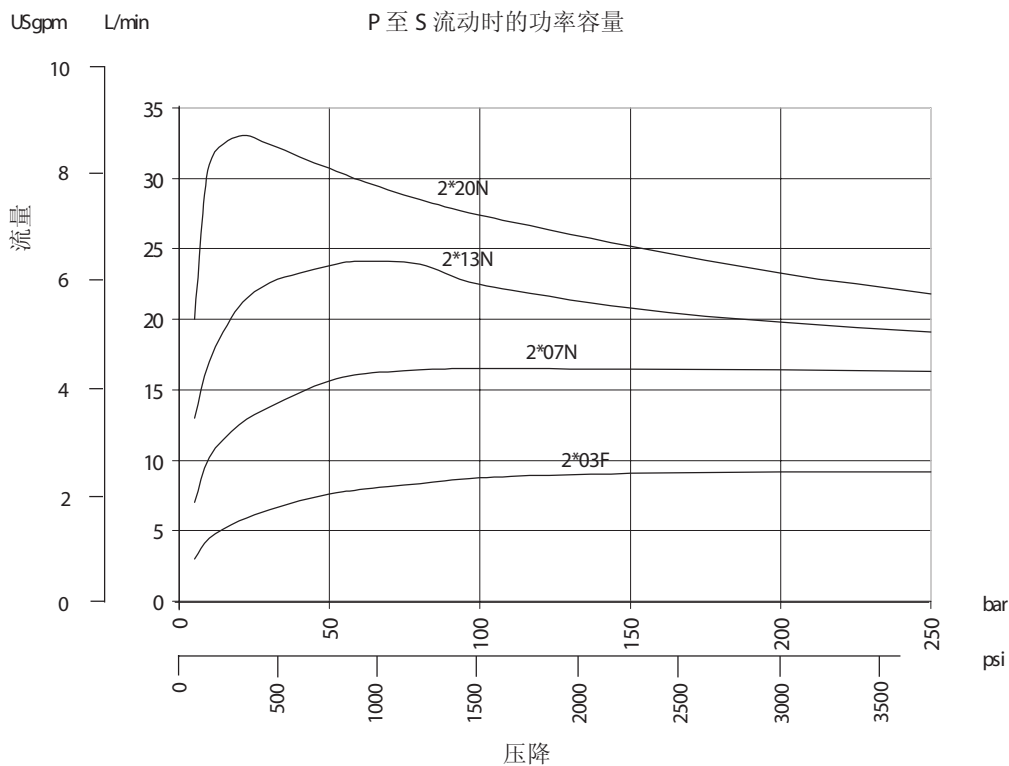
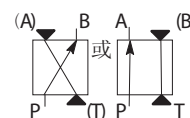
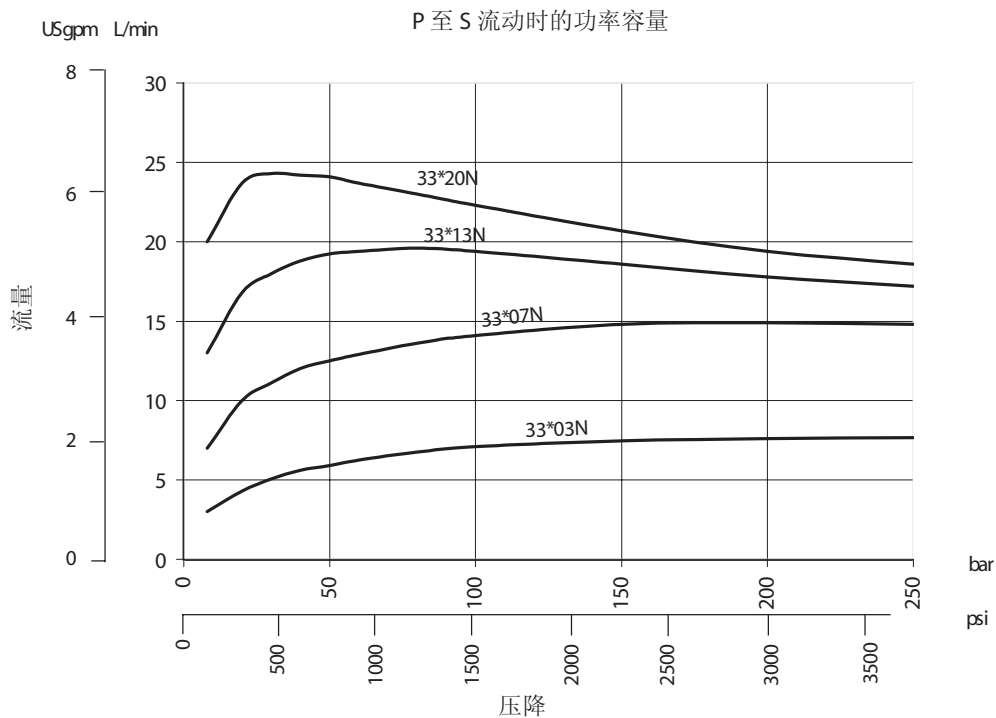
## 工作数据（续）

斜坡信号时间	0-12 s, 对于全阶跃输入 (0-100%)
暂载率	连续额定 (ED = 100%)
迟滞, 当流经 P-A-B-T 时	<额定流量的 8%
质量: KBDG4V-3 KBTG4V-3	大约 2,7 kg (5.9 lb) 大约 1,9 kg (4.2 lb)

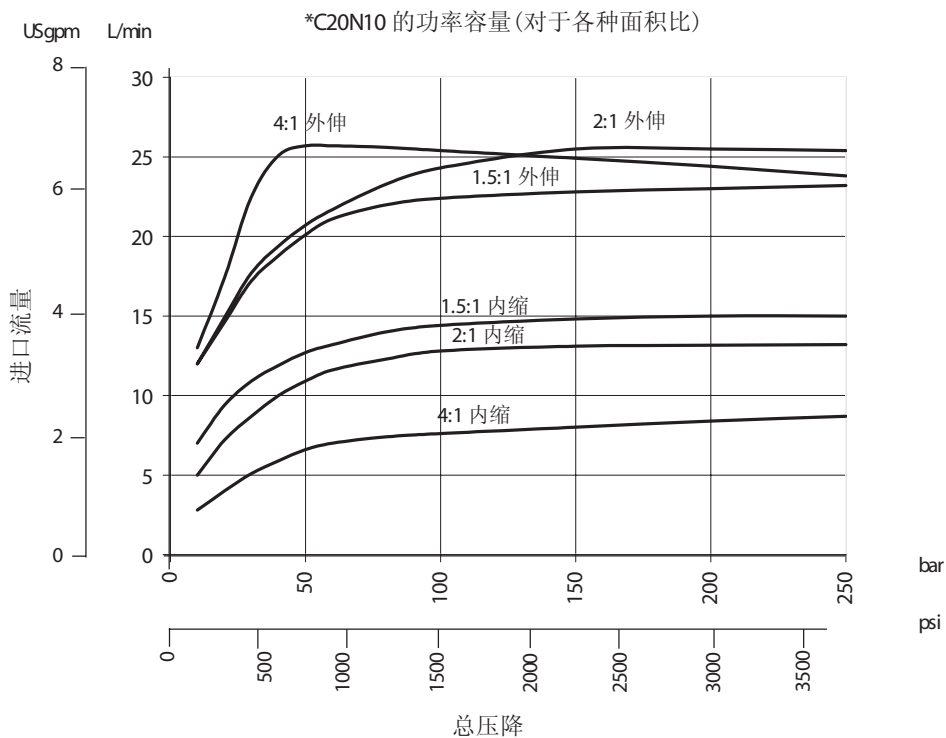
功率容量轮廓



## 功率容量轮廓(续)



功率容量轮廓(续)



# 不带反馈的比例方向控制阀

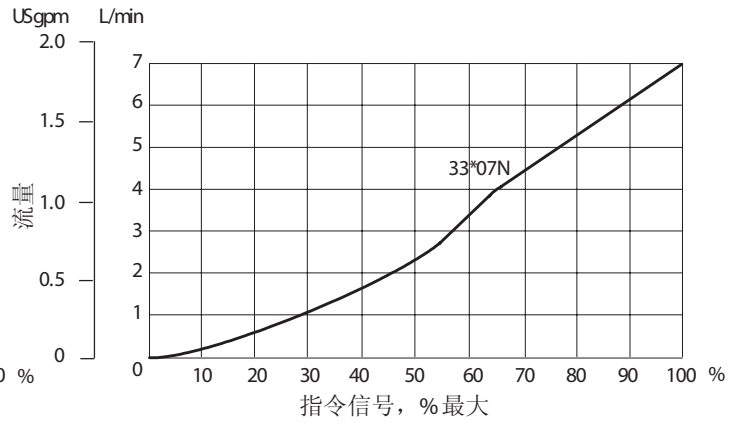
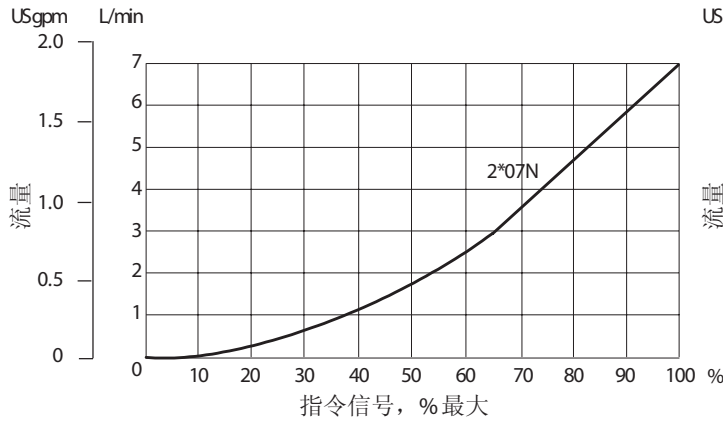
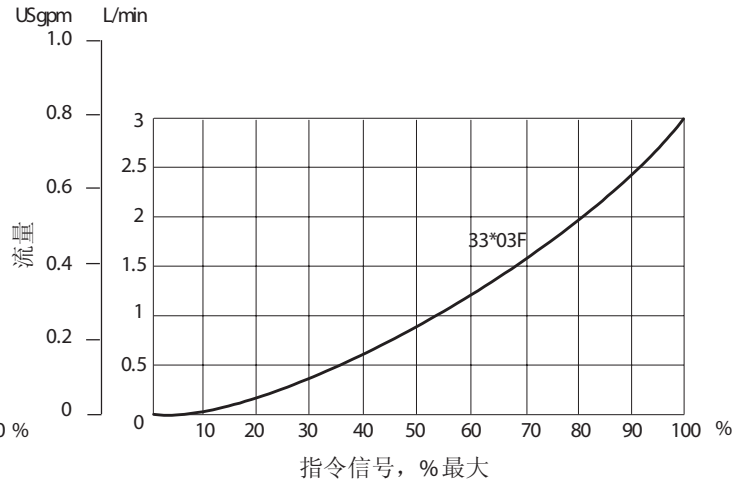
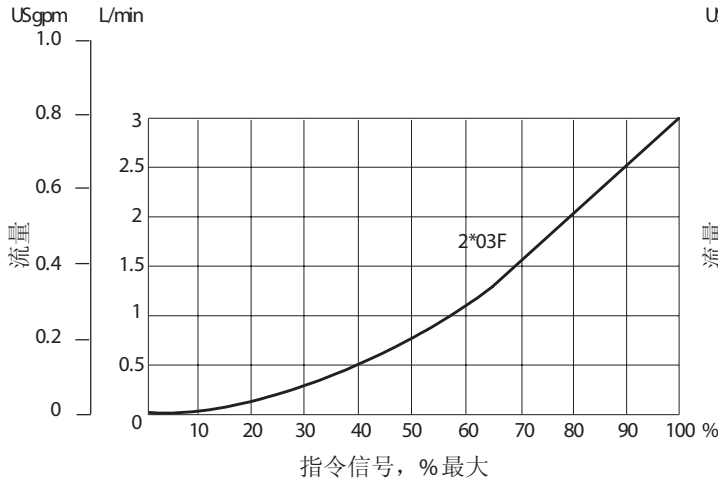


## 流量特性

KBD/TG4V-3  
阀芯型式如所注

KB 型阀在出厂时已经做了预先调整，  
对阀芯的正遮盖效应进行了补偿。

$\Delta p = 10 \text{ bar (144 psi)}$  时的环形流动



# 不带反馈的比例方向控制阀



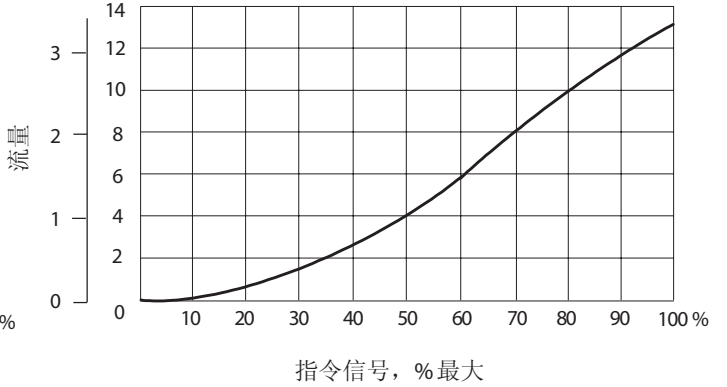
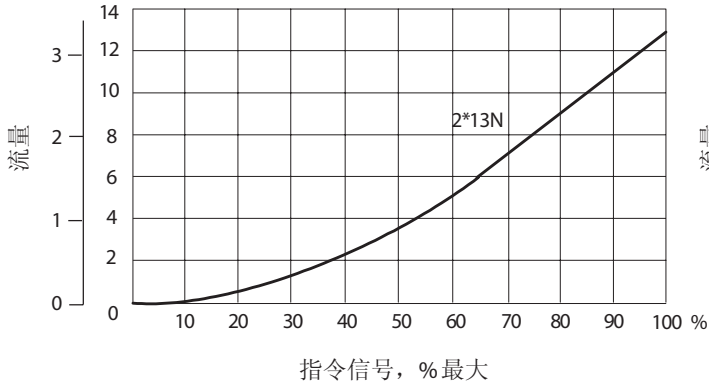
## 流量特性(续)

KBD/TG4V-3  
阀芯型式如所注

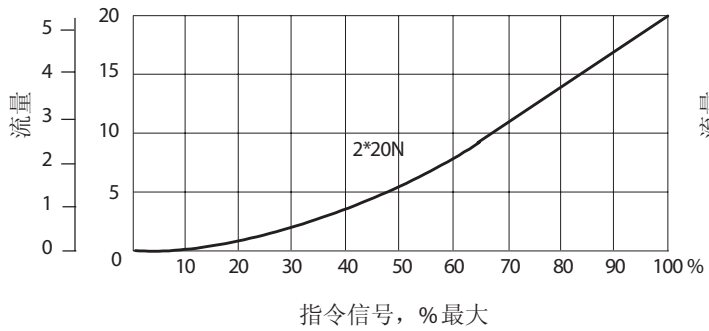
KB 型阀在出厂时已经做了预先调整，  
对阀芯的正遮盖效应进行了补偿。

$\Delta p = 10 \text{ bar (144 psi)}$  时的环形流动

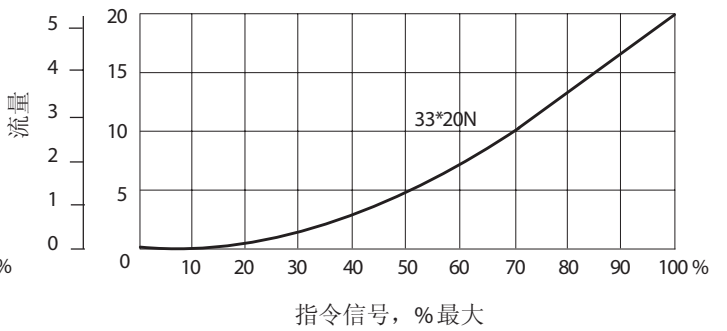
USgpm L/min



USgpm L/min



USgpm L/min



# 不带反馈的比例方向控制阀

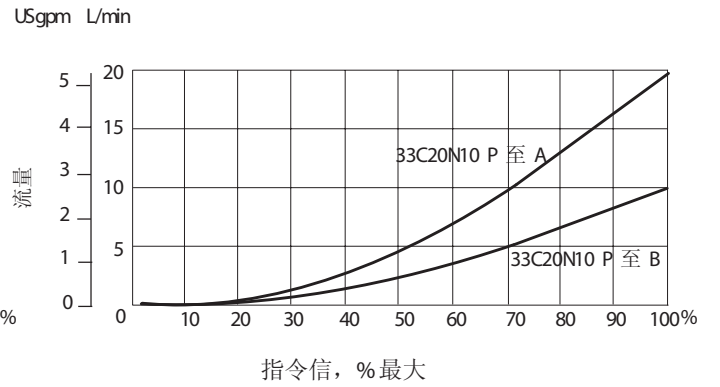
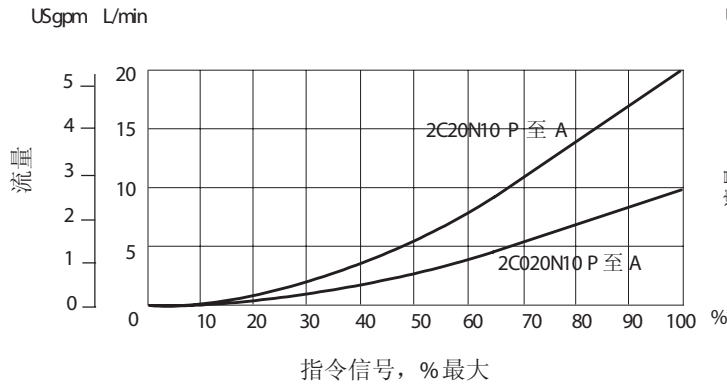
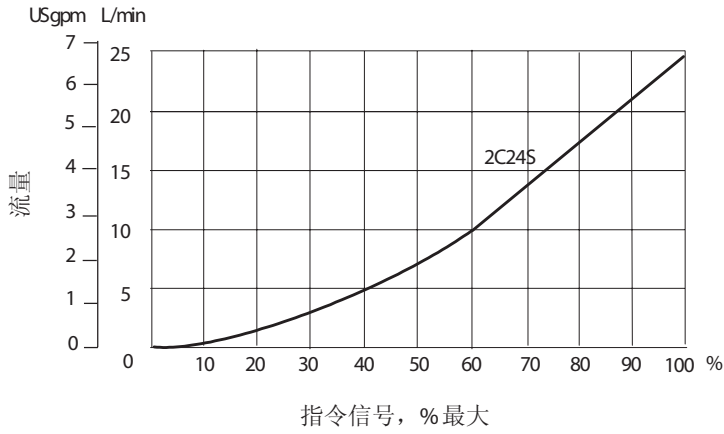


## 流量特性(续)

KBD/TG4V-3  
阀芯型式如所注

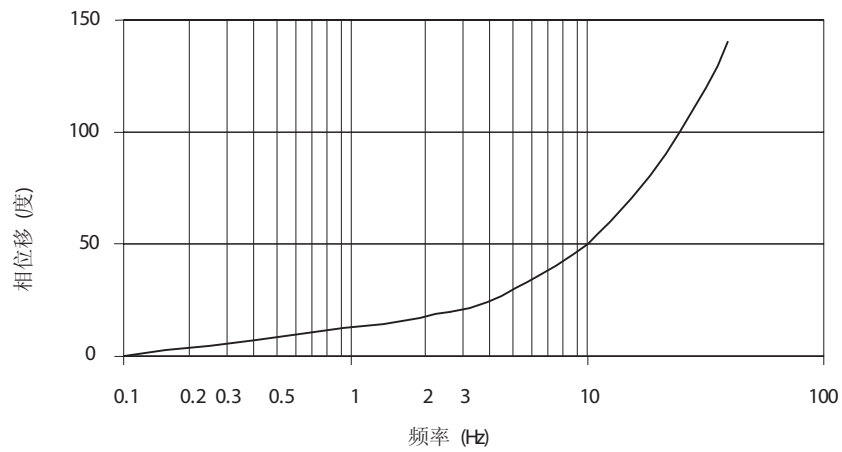
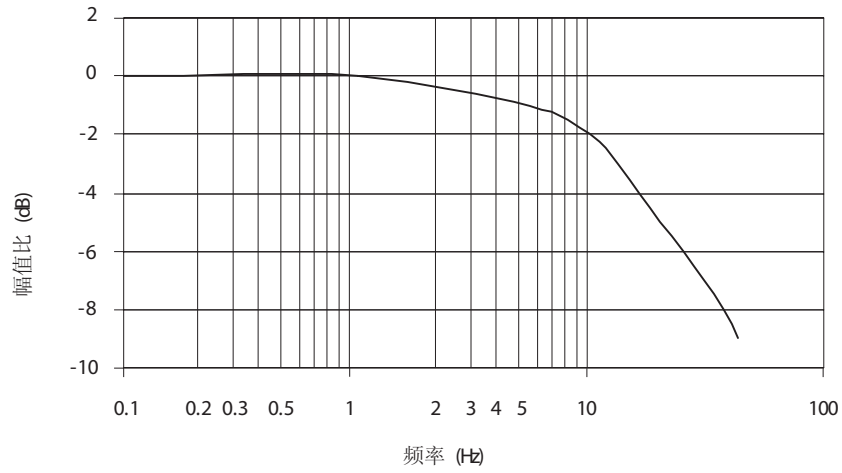
KB 型阀在出厂时已经做了预先调整，  
对阀芯的正遮盖效应进行了补偿。

$\Delta p = 10 \text{ bar (144 psi)}$  时的环形流动



## 频率响应 (典型)

幅值为最大行程的  $\pm 25\%$ ，围绕 50% 位置，当  $\Delta p(P-B) = 5 \text{ bar (75 psi)}$  时

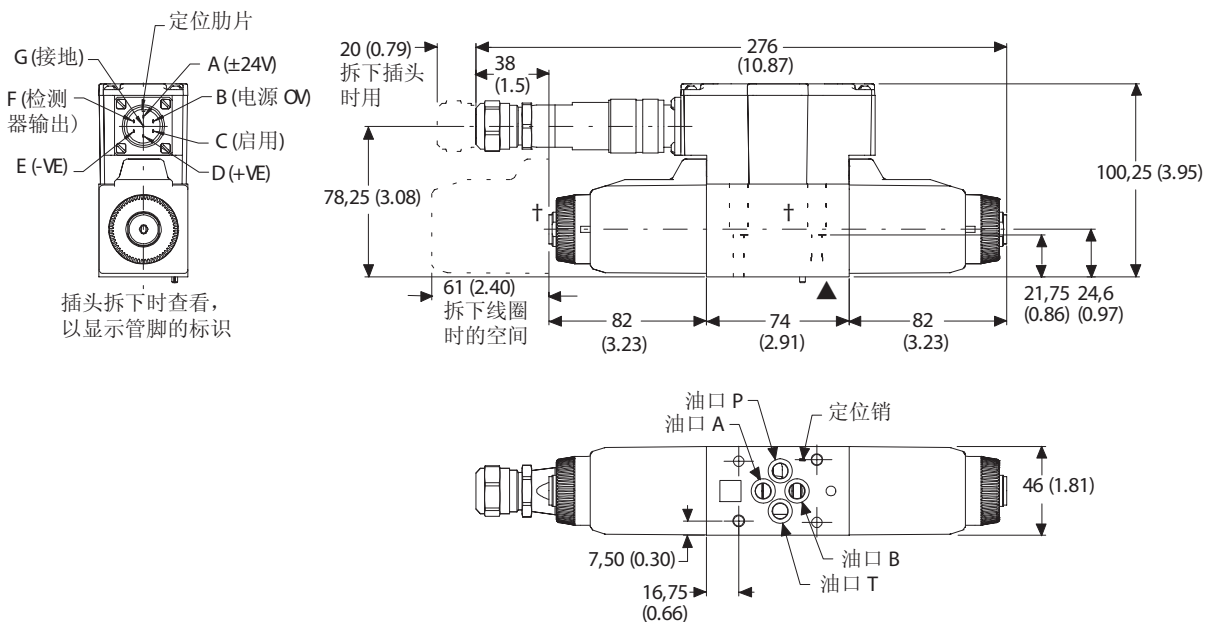


# 不带反馈的比例方向控制阀

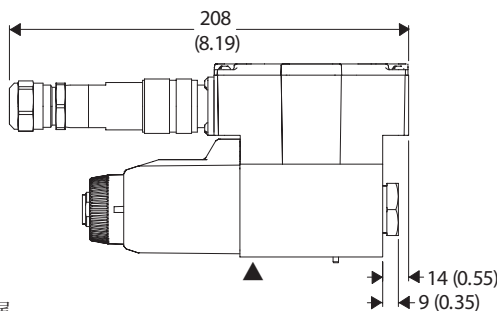


安装尺寸, 单位: mm (inch)

## KBDG4V-3



## KBTG4V-3



### 警告

带内装放大器的阀供货时带有或不带金属的 7 针插头。件号为 934939 的 Vickers® 插头必须正确装配以确保符合电磁相容性规程和达到 IP67 等级。插头固定螺母必须旋紧以确保正确的密封, 扭矩为 2-2,5 Nm (1.5-2.0 lbf ft)。

▲ 供货时安装面带密封件。

† 注意: 放气螺钉位置。放气螺钉: 扭矩为 6,5-7,5 Nm (57-66 lbf ft)。

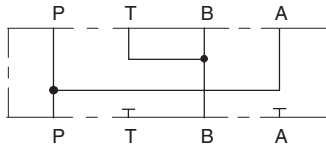
注意: 为了阀能够最佳地工作, 最初启动时应该排除比例电磁铁中的空气。可按如下所示进行:

- 拆下放气螺钉, 直到没有气泡出现, 然后重新安装好放气螺钉, 或.....
- 拆下两个放气螺钉, 使用标准的油箱喷嘴从一侧泵入油液, 直到油液从另一侧流出, 并且里面没有气泡。重新安装好螺钉。如果回路的油箱口没有固有的背压, 则不允许油箱管路为空。可以通过在油箱管路中安装单向阀来避免这种情况。单向阀的开启压力应该在 1.5-3 bar (22-45 psi) 之间。

## 安装尺寸, 单位: mm (inch)

### 并行流道模块

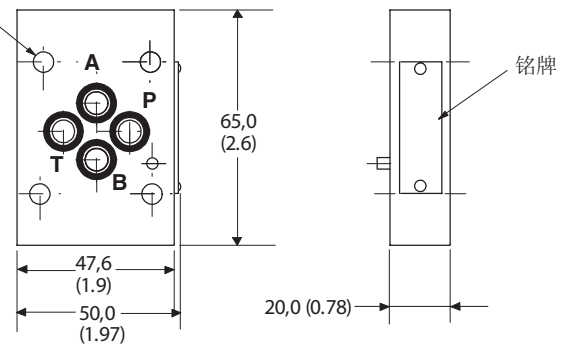
规格 03 并行流道模块  
KDGMA-3-616265-1\*



单电磁铁比例阀(节流阀)在双作用流量下工作的典型用法。

▲底板上的 A、T<sub>A</sub> 和 T<sub>B</sub> 口是装配有 O 形密封件的盲孔。

4 个孔 Ø5,6 (0.22 直径), 铈孔 Ø9,5 (0.374 直径)



## 底板和安装面

### 概述

不使用底板时, 必须提供一个机加工安装座用于阀的安装。安装座的平面度必须在 0,0127 mm (0,0005 inch) 以内, 粗糙度在 1,6 μm (63 μ inch) 以内。安装螺栓如果由用户自备, 则应为 ISO 898 等级 12.9 或更高。

### 尺寸公差

除非另有注明, 否则接口图上尺寸公差均为 ±0,2 mm (±0.008")。ISO 4401 规定转化成 inch 时为 ±0.01"。

### 从公制的转化

ISO 4401 所给出的尺寸是以 mm 为单位。除非另有注明, 否则向 inch 转化时精确至 0.01"。

### 安装螺栓的螺纹

ISO 4401 给出的是公制螺纹。推荐的是另一种 UNC 螺纹。如果使用了 Vickers® 推荐的螺栓套件或者等效强度的螺栓, 则能够保证板和与之相连接的阀工作时达到最高压力。推荐顾客自己的使用 UNC 螺栓的集成块应该攻丝至脚注中所给出的最浅深度。

### 底板

说明和质量 kg (lb)	功能符号	型号编法	最高压力
单工位底板; 后油口 P、T、A、B 铸铁 1,3 (2.9)		KDGM-3-1*-R ▲ KDGM-3-676803-1* (SAE/UNF 油口)	250 bar (3600 psi)

\* 设计号可能改变, 对于设计号 10 至 19 或 21 至 29 的安装尺寸保持不变。

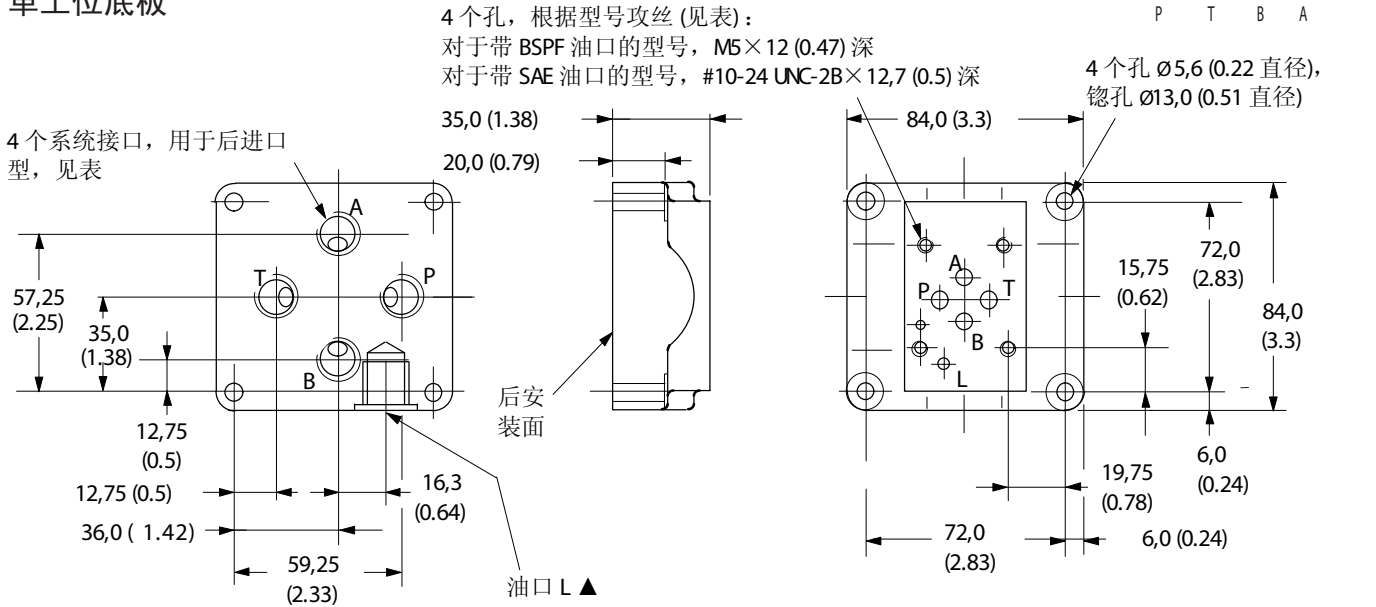
▲ 后缀 "S" = SAE/UNC 油口和/或 UNC 固定螺栓螺纹和/或合适的节流器堵头。  
后缀 "R" = BSPF 和/或公制固定螺栓螺纹和/或合适的节流器堵头。

# 不带反馈的比例方向控制阀



安装尺寸, 单位: mm (inch)

## 单工位底板



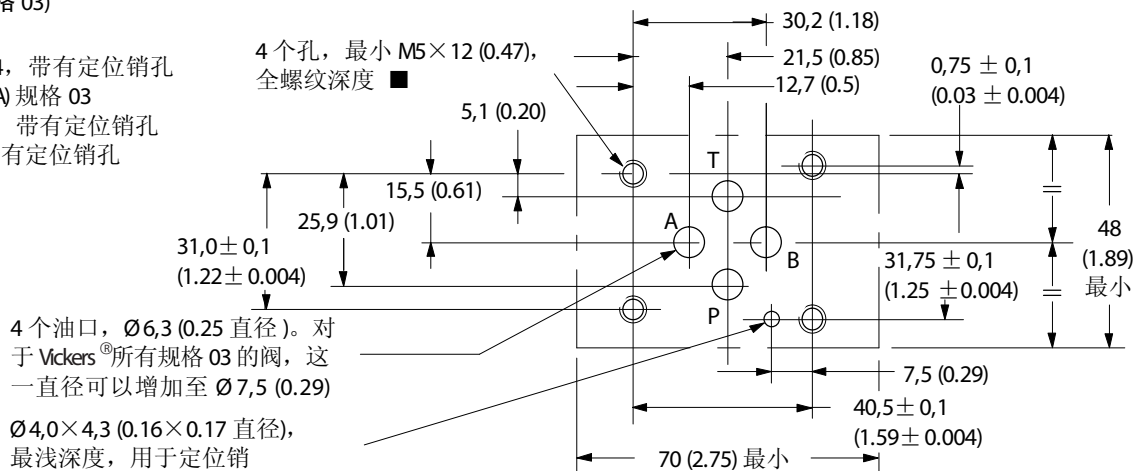
## 油口螺纹

型号	油口 P, T, A, B	油口 L
BSPF 油口/M5 安装螺栓: KDGVM-3-1*-R	后部 G <sup>3/8</sup> " (3/8" BSPF) x 12,0 (0.47) 深	G <sup>1/8</sup> " (1/8" BSPF) x 12,0 (0.47) 深
SAE 油口/#10-24 UNC 安装螺栓: KDGVM-3-676803-1*	后部 3/4"-16 UNF-2B x 14,3 (0.56) 深 (SAE)	7/16"-20 UNF-2B x 11,6 (0.46) 深 (SAE)

▲ 11,5 (0.45), 为从后安装面至油口中心线。

## ISO 4401 安装面 (规格 03)

这一接口符合:  
 ISO 4401-03-02-0-94, 带有定位销孔  
 ANSI/B93.7M (和 NFPA) 规格 03  
 CETOP R35H4.2-4-03, 带有定位销孔  
 DIN 24340 表 A6, 带有定位销孔



## 电气资料

### 方框图

KBD/TG4V-3

#### 指令信号和输出

7 针插头			流向
指令 = 电压 ( $\pm 10V$ )	管脚 D	管脚 E	P 至 A
	正	0V	
	0V	负	
	$V_D - V_E = \text{正}$		P 至 B
	负	0V	
	0V	正	
$V_D - V_E = \text{负}$			
指令 = 电流 (4 至 20 mA)	大于 12 mA	电流地	P 至 A
	小于 12 mA	电流地	P 至 B

#### 接线

必须通过安装在放大器上的 7 针插头实现连接。参见这个样本和 Vickers® 电子产品的安装接线实施说明书 2468。推荐的电缆规格是：

#### 电源电缆：

用于 24V 供电：  
0,75 mm<sup>2</sup> (18 AWG), 长达 20m (65 ft)  
1,00 mm<sup>2</sup> (16 AWG), 长达 40m (130 ft)

#### 用于 12V 供电：

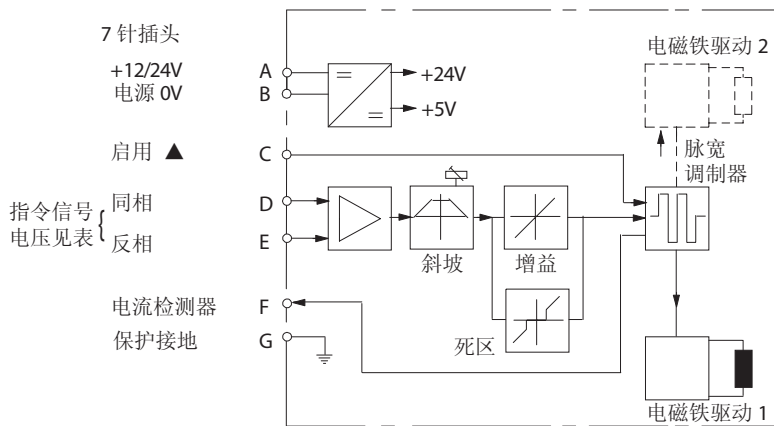
0,75 mm<sup>2</sup> (18 AWG), 长达 5m (16 ft)  
1,00 mm<sup>2</sup> (16 AWG), 长达 10m (32 ft)

#### 信号电缆：

0,50 mm<sup>2</sup> (20 AWG)

#### 屏蔽 (防护)：

合适的电缆拥有 7 根芯线，每一根信号线有单独的屏蔽，还有一个总的屏蔽。电缆外径为 8,0-10,5 mm (0.31-0.41 inch) 参见下一页的接线图。



▲在带有 PH7 或 PR7 型电气连接的阀中。

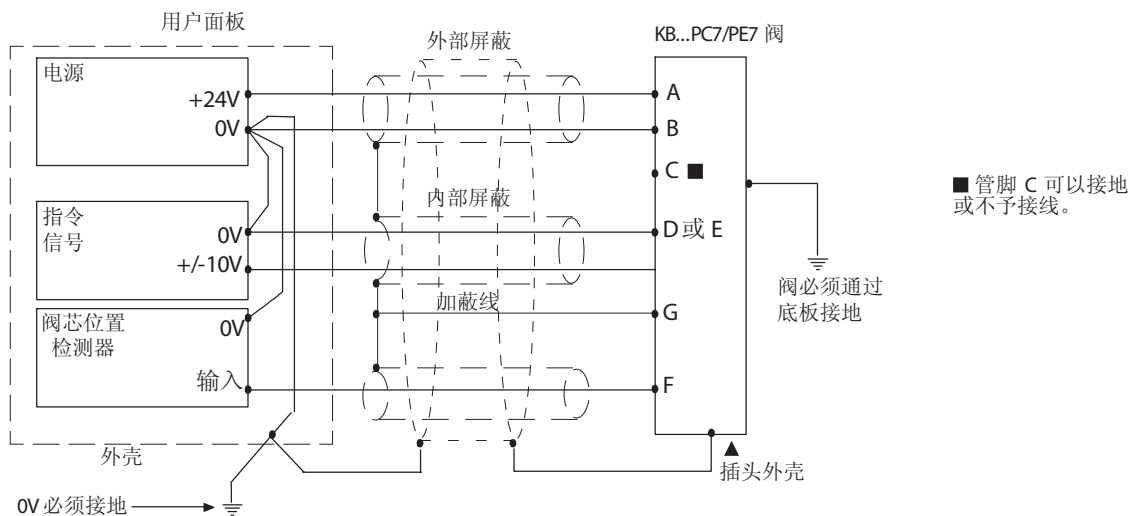


#### 警告

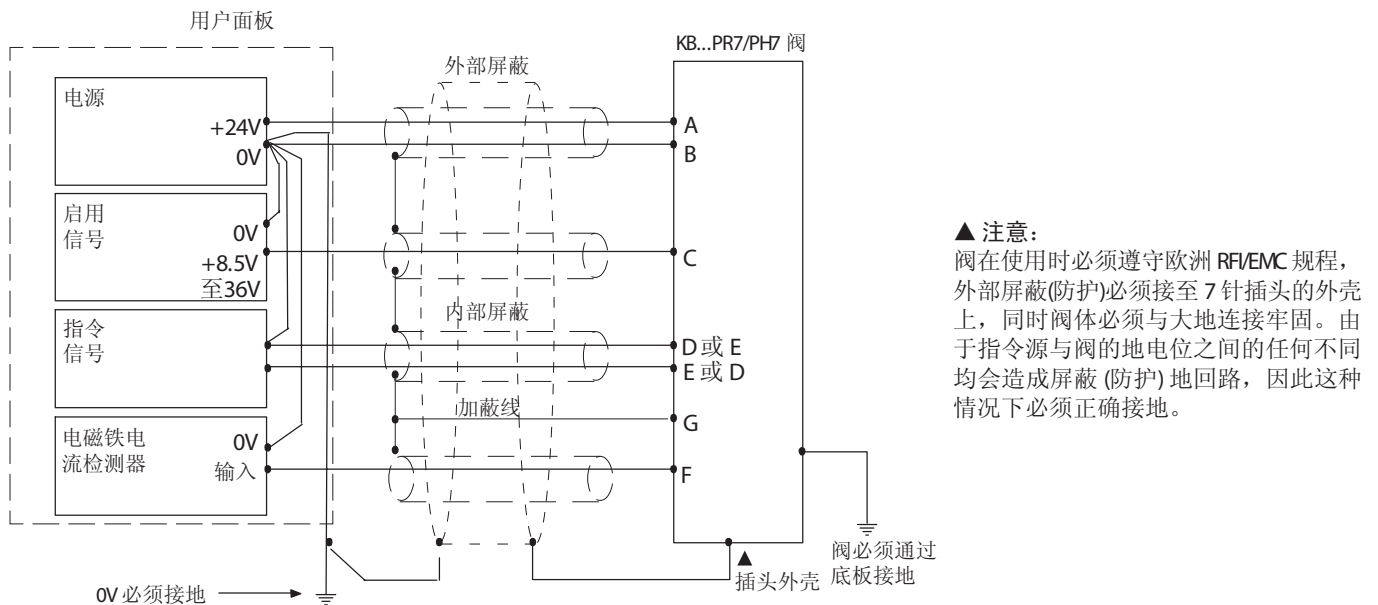
在连接或拔下任一插头之前，必须切断所有的电源。

## 典型接线配置

### 接线



### 带 "启用" 特性阀的接线



#### 警告

#### 电磁兼容性 (EMC)

必须保证阀是按照上图接线的。为了有效保护, 用户的电气机壳、阀底板或集成块、电缆屏蔽应当连接到有效的接地点。内装放大器应该使用件号为 934939 的金属 7 针接头。在任何情况下, 阀和电缆应当保持距离电磁发射源尽可能的远, 例如输送大电流的电缆、继电器和某些便携式无线电发送器等。困难环境意味着可能需要特别的屏蔽来避免干涉。按照上面所示连接 0V 引线是非常重要的。多芯电缆应该至少有两种屏蔽用于将指令信号和检测器输出与电源线分开。到管脚 C 的启用线应该在包含指令信号电缆的屏蔽之外。

## 应用数据

### 油液清洁度

合适的油液状态对液压元件及系统的长期正常运行是非常重要的。液压油一定要在清洁度、材料和添加剂等方面有正确的平衡配比，从而防止元件磨损、提高粘度和清除空气等。

在出版物 9132 或 561, "系统污染控制指南" 里面有推荐的污染控制方法和控制油液状态的产品选择。这本书也包含有 "主动维护" 的概念。下述推荐值是基于 2  $\mu$  m、5  $\mu$  m 和 15  $\mu$  m 的 ISO 清洁度等级。

关于这个样本中的产品，推荐的等级是：  
0 至 70 bar (1000 psi).....18/16/13  
70 + bar (1000 + psi).....17/15/12

Vickers® 的产品同其他元件一样，将会在比给出的清洁度要高的油液中满意地工作。其他的制造商经常推荐比这要高的清洁度等级。

然而经验表明，如果油液的清洁度比下表中的值高的话，任何液压元件的寿命都将缩短。已经证明不管制造商是谁，这些清洁度代号能保证所示产品的长时间无故障的工作寿命。

### 液压油液

这种阀中所使用的材料和密封件适用于耐磨液压油和非烷基磷酸酯。

粘度的极限工作范围为 500 至 13 cSt (2270 至 70 SUS)，但推荐的工作范围是 54 至 13 cSt (245 至 70 SUS)。

### 安装

这个样本中的比例阀可以在任何位置安装，但是在某些应用场合，阀必须保证电磁铁充满液压油。良好的安装操作要求油箱口和任一泄油口用管路相接，从而确保一旦系统起动完成则阀充满油液。

### 安装螺栓套件

BK02-156493M (公制)  
BK590716 (英制)

如果不使用 Vickers® 推荐的螺栓套件，则所用螺栓应为 ISO 898, 12.9 或更高。

### 密封套件

02-351111

### 插头

7 针插头(金属) ..... 934939  
7 针插头(塑料) ..... 694534  
(完备的电磁相容性保护必须使用金属插头)

注意：另一种可用的金属插头是 IIT-Cannon 的件号为 CA06-COM-E-14S-A7-P 的插头。它能提供电磁相容性保护，但没达到 IP67 等级。

### 维修资料

这一类产品在出厂时已对性能作了最优化处理。对这些要求高的部件的拆卸会破坏这些设置。因此建议如果需要做机械或电气上的修理时，应该将其送至最近的 Eaton 液压维修中心。产品在送回之前会根据需要进行整修并重新测试以达到规范。

现场修理应限制到更换密封件范围内。