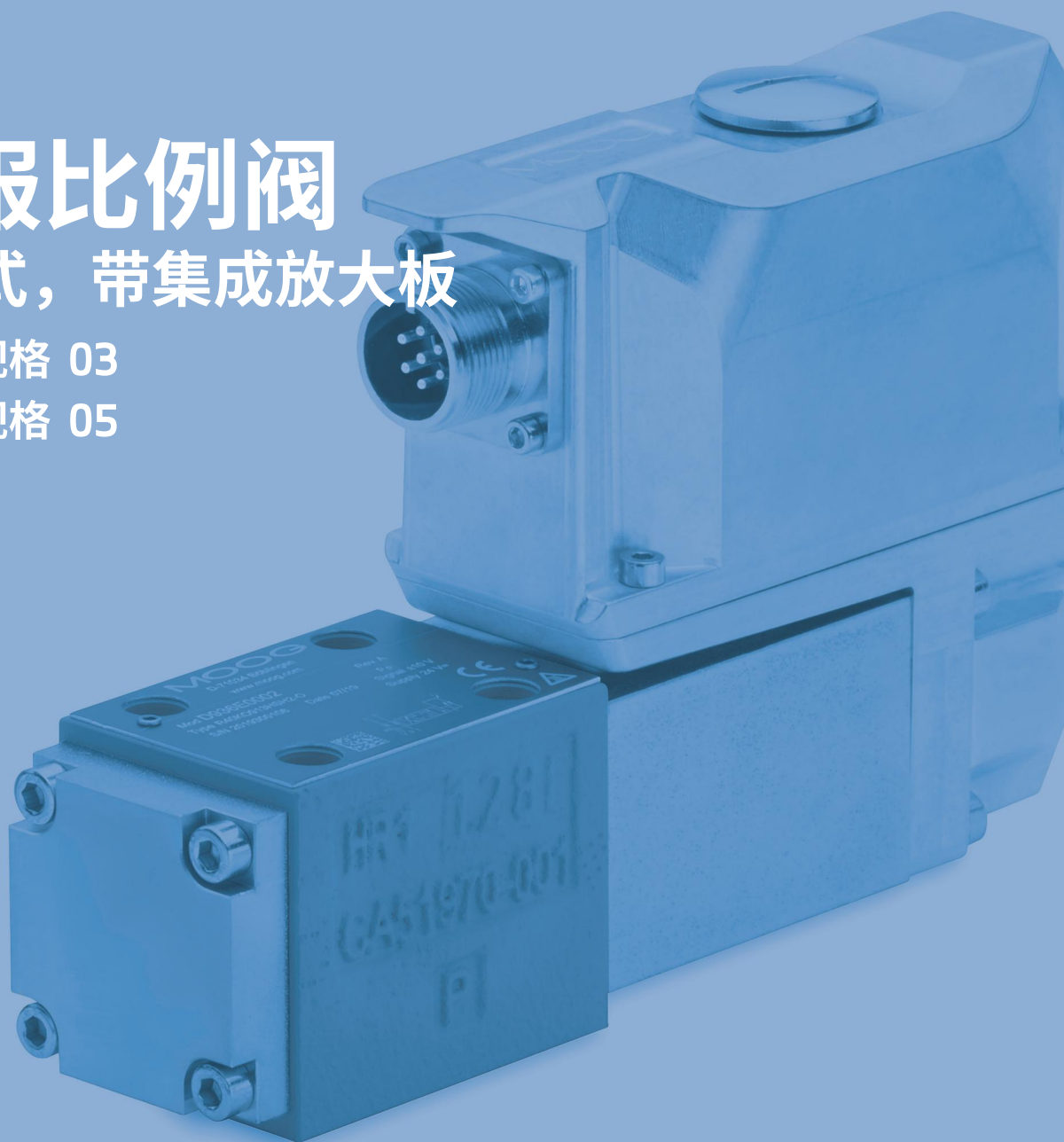


伺服比例阀

直动式，带集成放大板

D936 规格 03

D937 规格 05



2023 年 11 月

坚固耐用、高可靠性，专为伺服级性能应用设计
带阀套的四位四通伺服比例阀

WHAT MOVES YOUR WORLD

MOOG

穆格技术几乎出现在所有需要高水平运动控制和灵活设计的应用场景下。通过协作、创新以及先进的技术解决方案，我们将助您攻克艰巨的工程难关。穆格旨在帮助您提高机器的性能，给您带来超乎想象的新理念。

简介2

 产品概述3

 特点与优点4

 工作原理说明5

技术参数6

 D936 系列伺服比例阀6

 D937 系列伺服比例阀15

 电气特性22

背景24

 流量计算24

 关于穆格25

 穆格全球支持26

订货信息27

 备件和配件27

 订货编码30

 联系方式32

本产品样本用于为具有一定专业知识的客户提供信息和参数。为确保获得系统功能和系统的安全性，请对照此样本仔细查看产品的适用性。文中所述产品如有任何更改，恕不另行通知。如果有任何疑问，请与穆格公司联系。

Moog 是穆格公司及其子公司的注册商标。
除非另有说明，文中出现的所有商标均为穆格及其子公司所有。
有关完整免责声明，请访问 www.moog.com/literature/disclaimers。

有关最新消息，请访问 www.moog.com/industrial 或与您当地穆格办公室联系。
所有尺寸单位为 mm (in)

产品概述

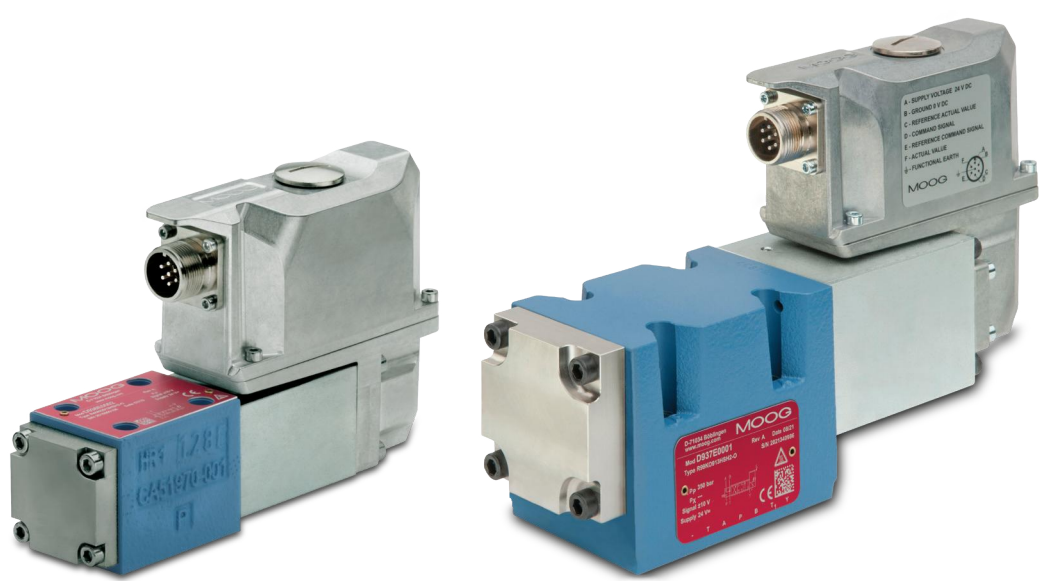
穆格 D936/D937 系列是由比例电磁铁驱动的直动式伺服比例阀。该阀配备集成放大板，且阀芯采用闭环位置控制。

它们适合在开环和闭环控制系统中对位置、速度、压力和力实行电液控制。

该系列阀外形紧凑，有助于打造一个节省空间的系统。

同时，该系列阀采用坚固耐用的设计，在恶劣工况下仍然具有出色的抗振动和耐高温性能。

该系列阀具有模拟接口，用于接收命令信号和反馈阀芯位置。但是，它们配备了内置数字微处理器的放大板，能够在提供高静态和动态控制性能的同时实现高能效。



	D936 伺服比例阀	D937 伺服比例阀
设计	1级，带阀芯和阀套	
ISO 4401 规格尺寸	03	05
安装型式	ISO 4401-03-03-0-05 (带或不带泄油口 Y)	ISO 4401-05-05-0-05 (不带泄油口 Y)
每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi)时的额定流量	4 至 40 l/min (1.06 至 10.6 gpm)	50 或 100 l/min (13.2 或 26.4 gpm)
最大工作压力—阀口 P, A 和 B	350 bar (5,000 psi)	
0 至 100 % 阀芯的阶跃响应时间	11 ms	18 ms

特点与优点

特点	优点
四位四通设计，含故障保险位置	系统中无需额外设计其他安全元器件
阀芯和阀套全都经过硬化处理的伺服阀制造工艺	精度高，耐磨性好
放大板采用机械方式与电气框架隔离	抗振动性出色，使用寿命长，减少设备停机时间
新一代放大板采用数字微处理器和高能效元器件	热应力低，放大板使用寿命长
优化了阀芯和阀套之间的遮盖和间隙	内泄漏低，抗污染性强
放大板置于电磁铁上方	设计紧凑，最大限度减少所需的安装空间

工作原理说明

设计

穆格 D936/D937 系列伺服比例控制阀是一款适用于工业应用的闭环液压产品，为电反馈阀，也就意味着阀芯的闭环位置控制是由位置传感器和集成放大板形成闭环。

阀芯 (9) 安装在硬化钢阀套 (8) 中，具有极高的控制精度和优异的耐磨性。阀芯由比例电磁铁 (5) 所推动，同时该电磁铁也会作用于复位弹簧 (7)。

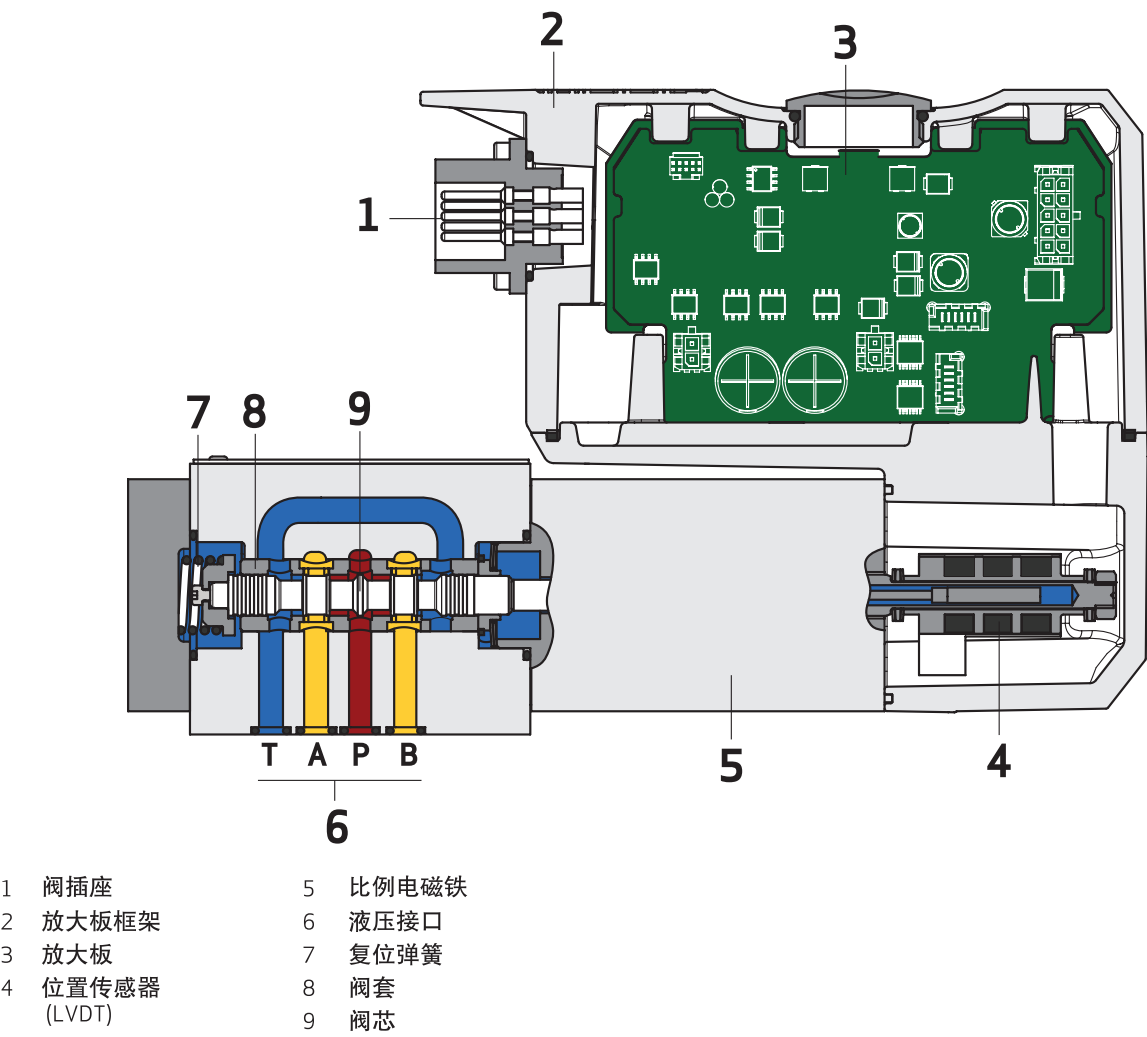
集成放大板 (3) 安装在电磁铁顶部，具有设计紧凑、节省空间的优点。放大板与电气框架隔离，具有出色的抗振动性和抗冲击性。

工作原理

电气指令信号 (阀芯位置设定点) 通过连接器 (1) 发送到放大板。位置传感器 (4) 用于测量阀芯的实际位置。放大板将阀芯位置反馈信号与指令信号相比较，然后控制输入比例电磁铁的脉宽调制 (PWM) 电流。如果位置闭环出现控制偏差，(PWM) 电流会随之作相应改变，以便将阀芯驱动到指定位置，然后 (PWM) 电流会保持在能将阀芯稳定在该位置的水平。

因此，阀芯的位置与电气指令信号成比例。

D936 伺服比例阀的剖视图



D936 系列伺服比例阀

常规技术参数

设计	1 级，带阀芯和阀套
安装型式	ISO 4401-03-03-0-05 (带或不带泄油口 Y)
安装位置	任意
重量	2.9 kg (6.4 lb)
储存温度范围	-40 至 +80 °C (-40 至 +176 °F)
环境温度范围	-20 至 +60 °C (-4 至 +140 °F)
抗振性	30 g, 3 轴, 10 Hz 至 2 kHz
抗冲击性	50 g, 6 个方向, 3 ms
EN ISO 13849-1 规定的 MTTF _d 值	150 年

液压参数

最大工作压力				
阀口 P, A 和 B	350 bar (5,000 psi)			
阀口 T (不带泄油口 Y)	280 bar (4,000 psi) ¹⁾			
阀口 T (带泄油口 Y)	350 bar (5,000 psi)			
泄油口 Y	直接回油箱 ¹⁾			
对于线性流量特性，每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量 (对于其他流量特性，请参见订购代码)	4 l/min (1.06 gpm)	12 l/min (3.2 gpm)	24 l/min (6.3 gpm)	40 l/min (10.6 gpm)
泄漏量 (额定) ($\approx$ 零遮盖) ²⁾	0.2 l/min (0.05 gpm)	0.4 l/min (0.11 gpm)	0.7 l/min (0.19 gpm)	1.3 l/min (0.34 gpm)
切换到故障保险位置允许的最大阀压降 ³⁾				
故障保险选项 “1” 和 “F”	350 bar (5,000 psi)	350 bar (5,000 psi)	350 bar (5,000 psi)	160 bar (2,320 psi)
故障保险选项 “2”	350 bar (5,000 psi)	350 bar (5,000 psi)	260 bar (3,770 psi)	120 bar (1,740 psi)
工作介质	符合 DIN 51524 第 1 至 3 部分和 ISO 11158 标准的液压油。 或根据需求选用其他油液。			
温度范围	-20 to +80 °C (-4 至 +176 °F)			
粘度范围				
38 °C (100 °F) 时的推荐油液粘度	15 至 100 mm ² /s (cSt)			
38 °C (100 °F) 时容许的最大粘度范围	5 至 400 mm ² /s (cSt)			
根据 ISO 4406 推荐油液清洁度等级				
常规使用	19/16/13			
长寿命使用	17/14/11			

- 1) 为了避免回油管排空，阀口 T 和泄油口 Y 应保持 2 bar (30 psi) 的背压。
- 2) 在 140 bar (2,000 psi) 系统压力、32 mm²/s 油液粘度和 40 °C (104 °F) 油温下的测量结果。
- 3) 参数值适用于四通操作；另请参见“故障保险功能”一节中的信息。

D936 系列伺服比例阀

典型静态和动态性能指标 ¹⁾

0 至 100 % 阀芯的阶跃响应时间	11 ms
分辨率	< 0.2 %
滞环	< 0.2 %
ΔT = 55 K (131 °F) 时的零漂	< 1.5 %
额定流量的采样偏差	< 3 %

1) 在140 bar (2,000 psi) 系统压力、32 mm²/s (32 cSt) 油液粘度和 +40°C (+104 °F) 油温下的测量结果。

电气参数

工作周期	100 %
IEC/EN 60529 规定的保护等级	IP65 (使用原厂插头)
电源电压 ²⁾	24 V _{DC} (18 至 32 V _{DC})
允许的电源电压纹波	2.5 V _{pp}
最大电流消耗 ³⁾	1.4 A
最大功耗	33.6 W (1.4 A , 24 V _{DC})
阀的外接保险丝	2 A (延迟型)
电磁兼容性	- 工业环境的辐射标准： DIN EN 61000-6-4 - 抗扰性标准： EN 61000-6-2 (A 级评估标准)

2) 根据 IEC/EN 61558-1 和 IEC/EN 61558-2-6 ，所有连接电路必须通过 “电气隔离” 与主电源隔离。根据 EN 60204-1，电压必须限制在安全超低电压范围内。

我们建议使用 SELV/PELV 电源组。

3) 在+25°C (+77°F) 环境温度和 24 V 电源电压下的测量结果。

D936 系列伺服比例阀

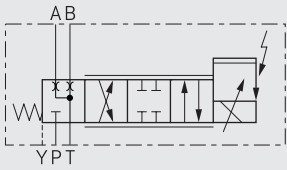
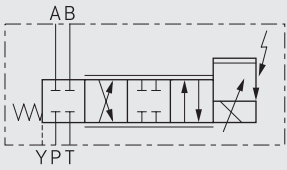
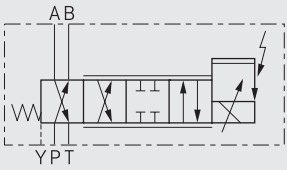
故障保险功能

D936 系列伺服比例阀具有三种不同的故障保险选项。具体可通过订购代码的第 6 位进行选择。

对于选项“1”和“2”，当阀电源断电时，阀芯会在弹簧力作用下移动到第四个位置。选项“1”会将阀口 A、B 与阀口 T 连通起来，从阀口 A 与阀口 B 泄压。选项“2”会断开所有阀口连接，但此时仍有少量内泄漏，因此液压缸或液压马达在负载下可能会缓慢运动。

对于选项“F”，断电时阀芯在 P→B 和 A→T 方向的移动位移约为 110%。

不同选项的液压机能符号如下所示：

		
故障保险选项“1”	故障保险选项“2”	故障保险选项“3”

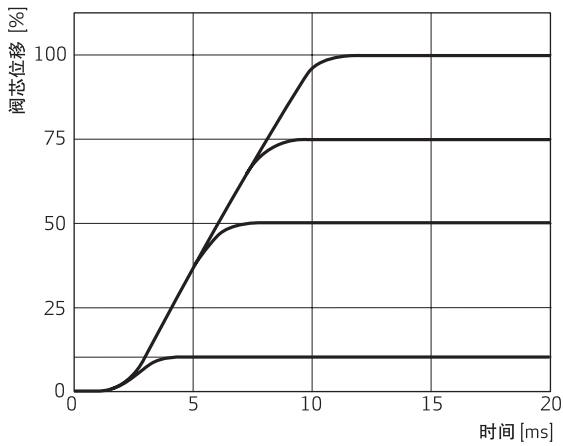
请注意：

- 1) 对于选项“1”和“2”，阀芯在移动至第四个位置时都会经过全开位置 P→B 和 A→T。这意味着它会在一段较短时间内达到最大流量。
- 2) 弹簧的切换力会受到限制，因此到达故障保险位置的最大允许压降也会受限制。这些限制取决于额定流量和故障保险选项。有关故障保险位置的限制详见第 6 页。
- 3) 离开故障保险位置的最大压降也会受限制。在某些情况下，这些限制可能低于到达故障保险位置的压降限制。根据系统配置，有时可能需要减小系统压力或关闭液压供油回路以离开故障保险位置。
- 4) 出现特定故障时(例如电源电压过低)，放大板将切断电磁铁电流源，此时阀芯将移动到故障保险位置。故障消失后，电磁铁将重新接通电流源。

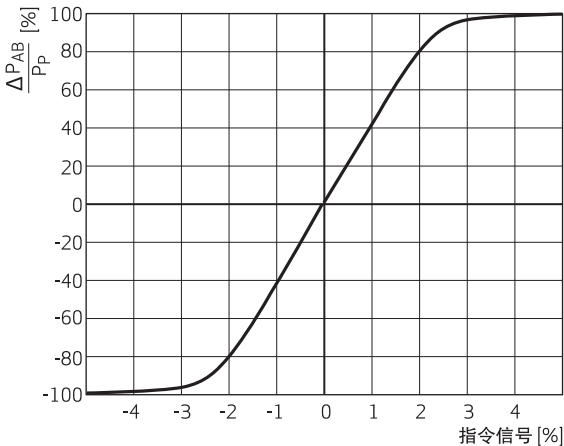
D936 系列伺服比例阀

典型响应特性曲线

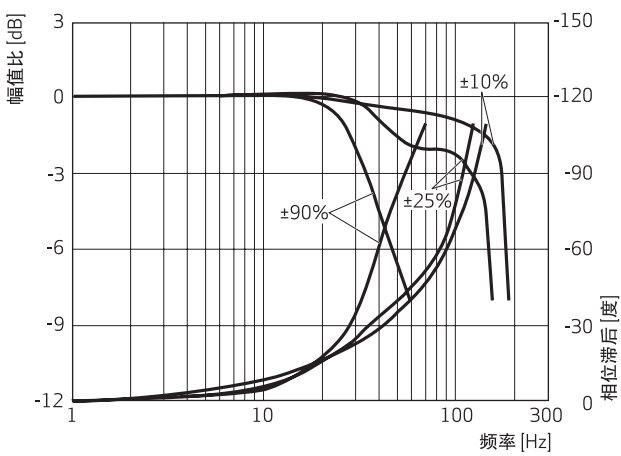
阶跃响应 ¹⁾



压力特性



频率响应 ¹⁾



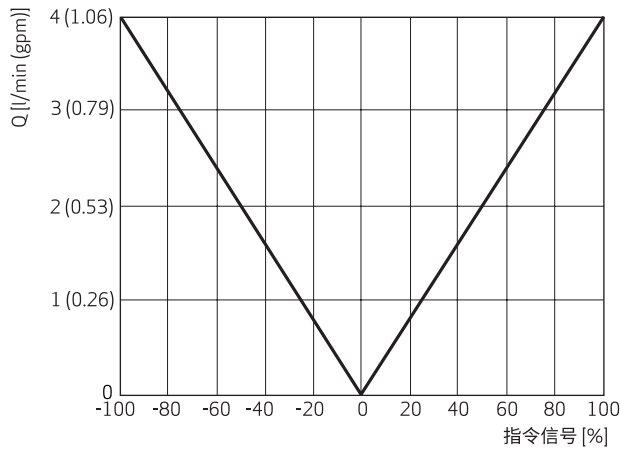
1) 在 140 bar (2,000 psi) 系统压力、32 mm²/s (32 cSt) 油液粘度和 +40 °C (+104 °F) 油温下的测量结果。

D936 系列伺服比例阀

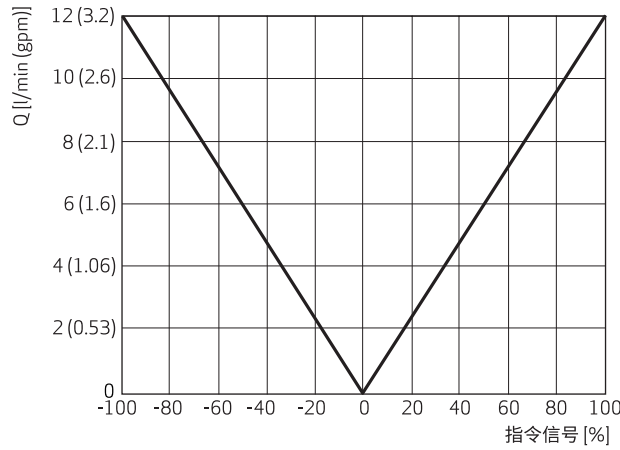
每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量

线性流量特性 (阀套/阀芯选项为“0”)

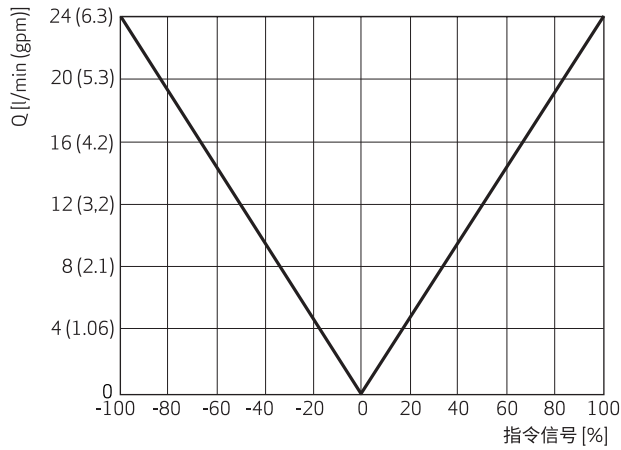
额定流量 4 l/min



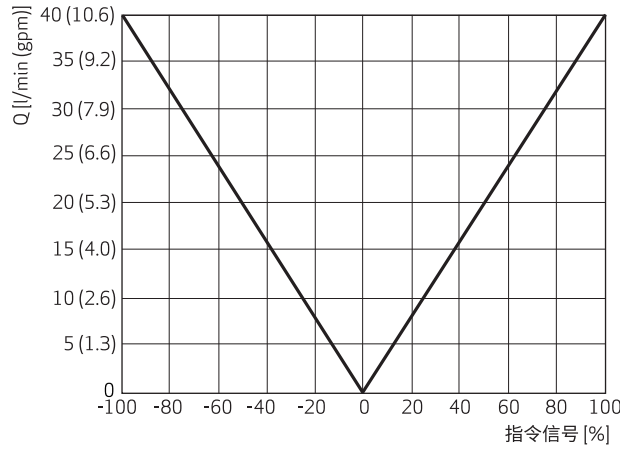
额定流量 12 l/min



额定流量 24 l/min



额定流量 40 l/min

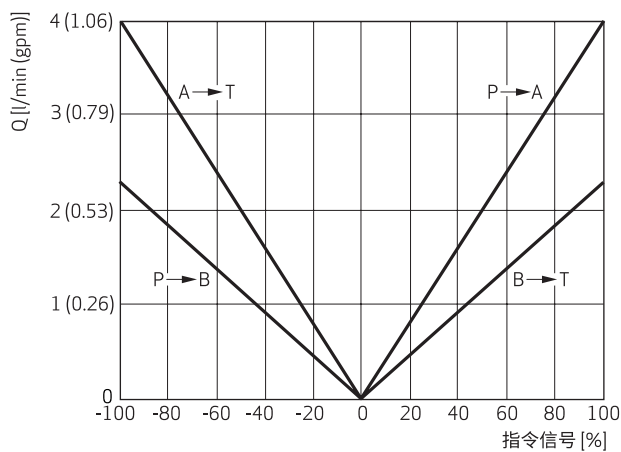


D936 系列伺服比例阀

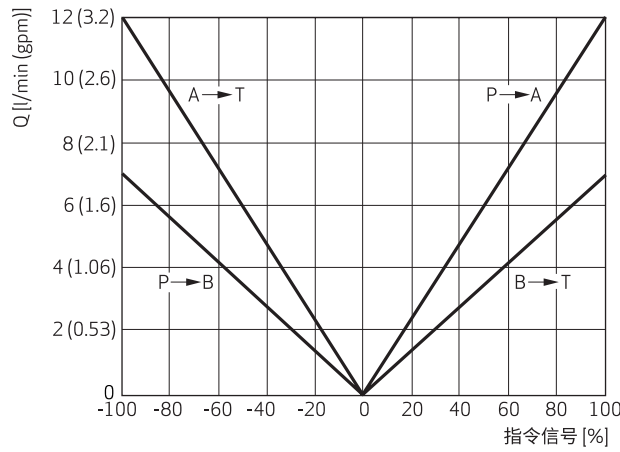
每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量

差动液压缸的线性流量特性 (阀套/阀芯选项为“J”)

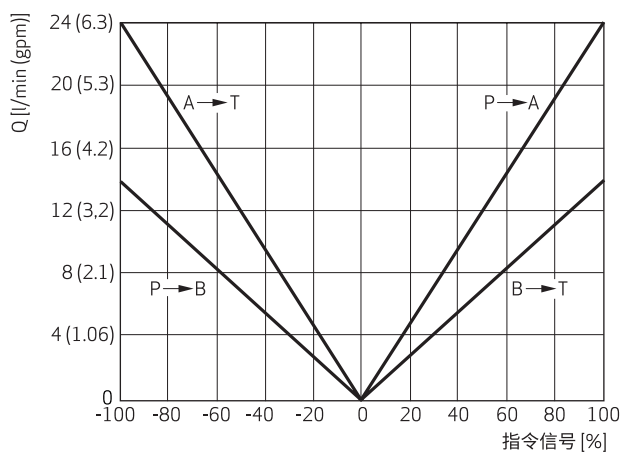
额定流量 4 l/min



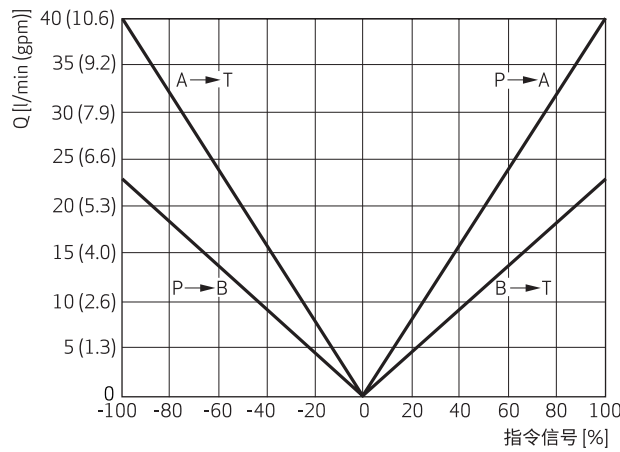
额定流量 12 l/min



额定流量 24 l/min



额定流量 40 l/min

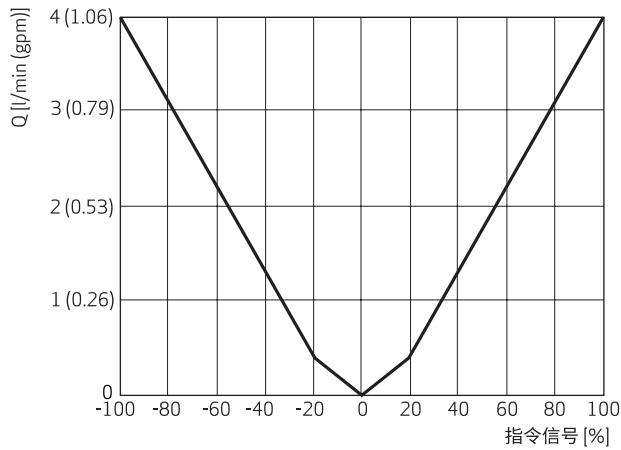


D936 系列伺服比例阀

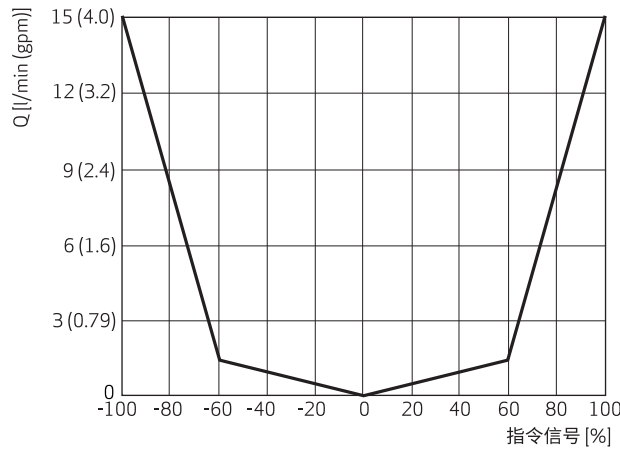
每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量

双增益流量特性 (阀套/阀芯选项为 “Y”)

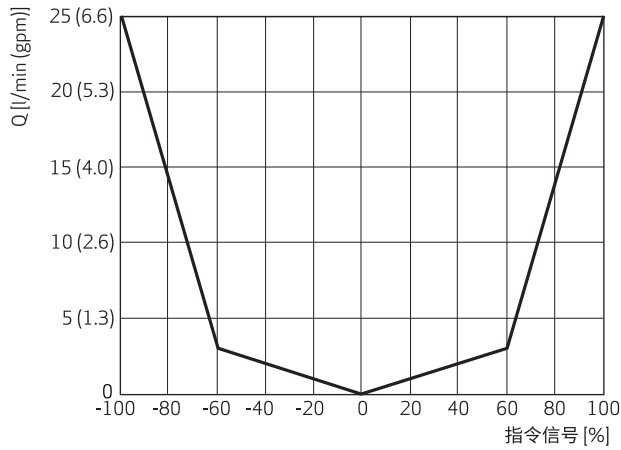
额定流量 4 l/min



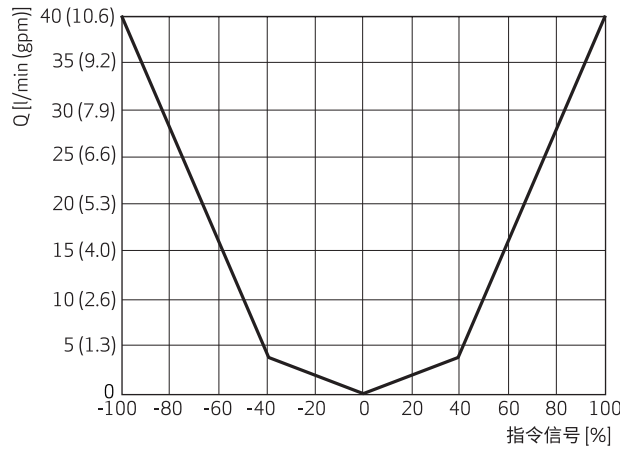
额定流量 15 l/min



额定流量 25 l/min



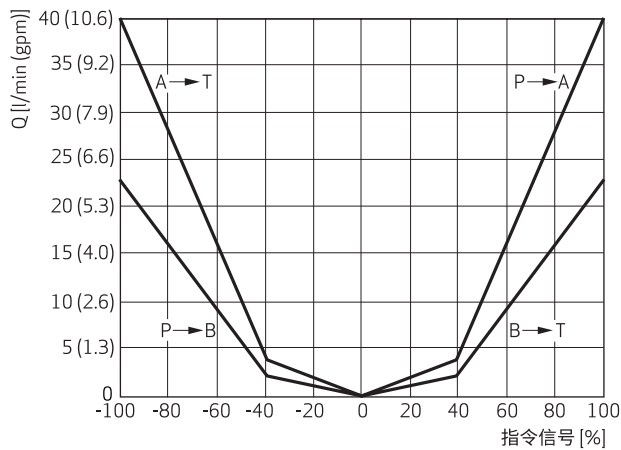
额定流量 40 l/min



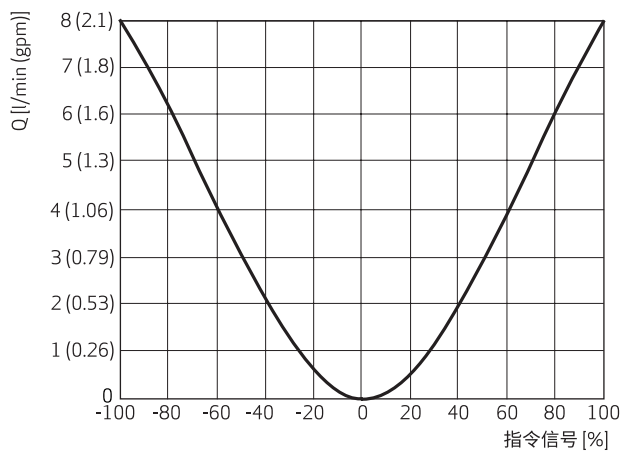
D936 系列伺服比例阀

每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量

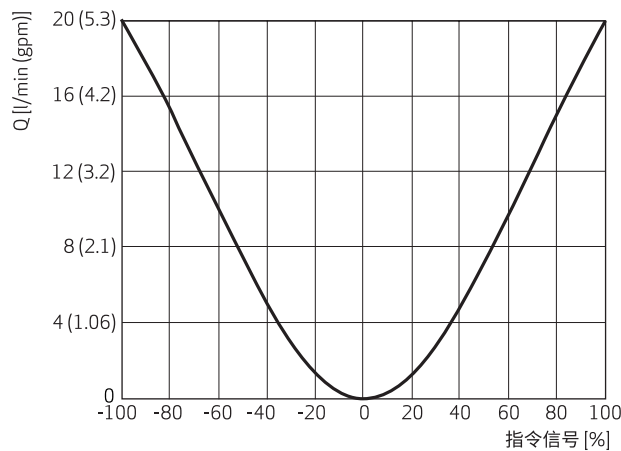
差动液压缸的双增益流量特性 (阀套/阀芯选项为“E”)
额定流量 40 l/min



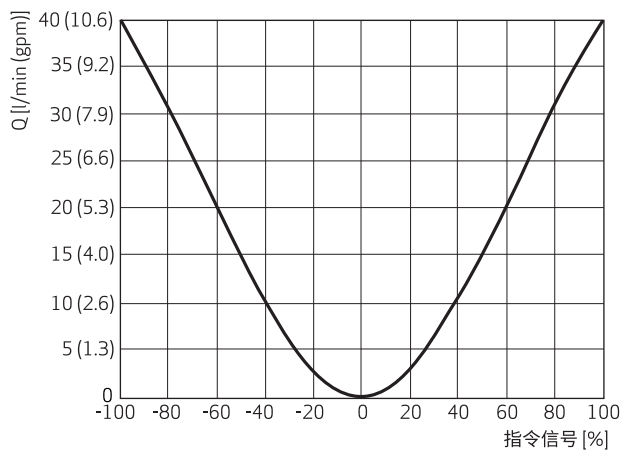
渐进流量特性 (阀套/阀芯选项为“L”)
额定流量 8 l/min



额定流量 20 l/min



额定流量 40 l/min



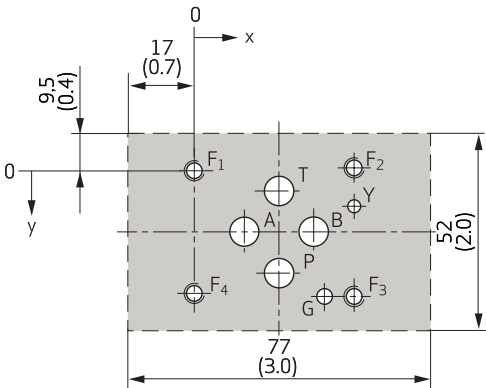
D936 系列伺服比例阀

安装面阀口型式

安装面必须符合 ISO 4401-03-03-0-05 标准。注意，安装长度至少为 77 mm (3.0 in)，且 Y 口须有 O 形圈凹槽。

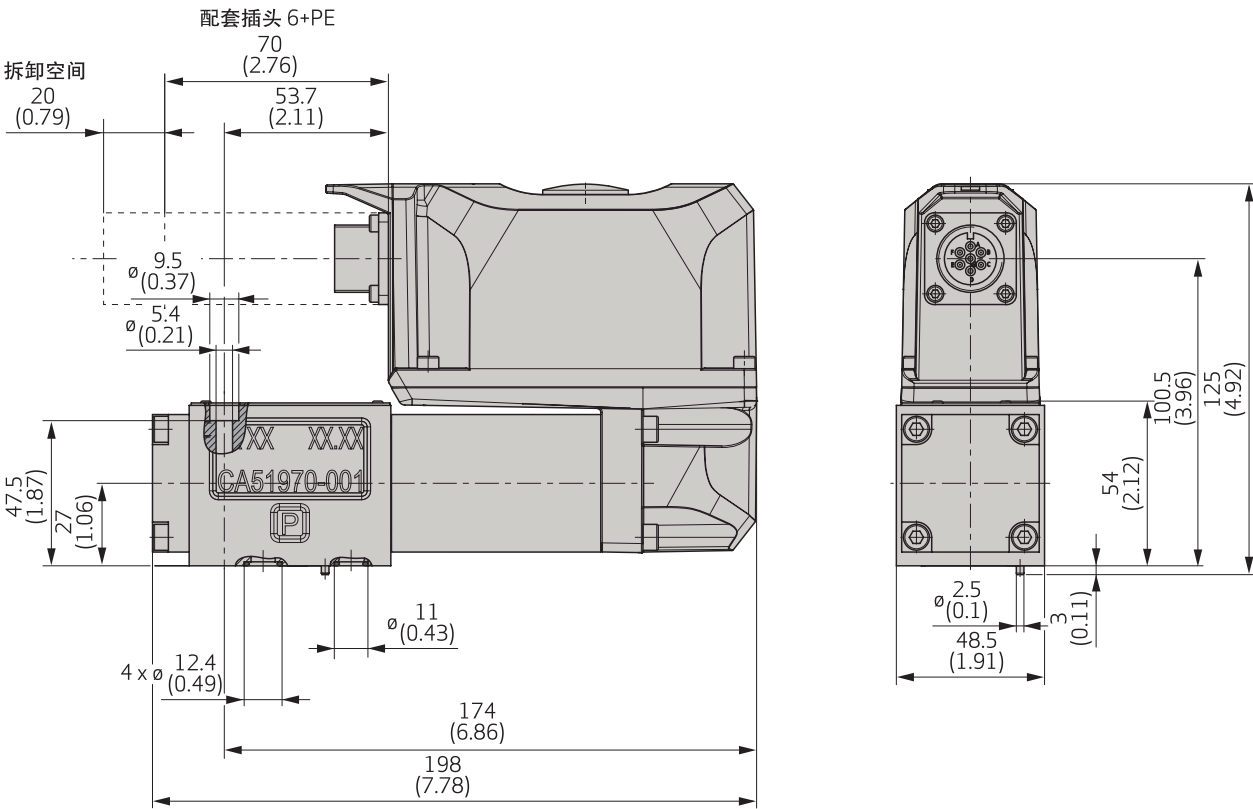
为实现最大流量，阀口 P、T、A 和 B 必须设计为孔径 $\varnothing 7.5\text{ mm}$ (0.3 in)，而不是设计为标准尺寸。

在 100 mm (3.94 in) 范围内，安装表面的平面度必须为 0.01 mm (0.0004 in)，平均表面光洁度 R_a 要优于 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ (0.0000314 in)。



名称		P	A	B	T	Y	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	G
尺寸 $\varnothing$	mm in	7.5 0.3	7.5 0.3	7.5 0.3	7.5 0.3	3.3 0.13	M5 M5	M5 M5	M5 M5	M5 M5	4 0.16
位置 X	mm in	21.5 0.846	12.7 0.5	30.2 1.189	21.5 0.846	40.5 1.594	0 0	40.5 1.594	40.5 1.594	0 0	33 1.299
位置 Y	mm in	25.9 1.02	15.5 0.61	15.5 0.61	5.1 0.201	9 0.354	0 0	-0.75 -0.03	31.75 1.25	31 1.22	31.75 1.25

安装图



D937 系列伺服比例阀

常规技术参数

设计	1 级，带阀芯和阀套
安装型式	ISO 4401-05-05-0-05 (不带泄油口 Y)
安装位置	任意
重量	6.8 kg (15 lb)
储存温度范围	-40 至 +80 °C (-40 至 +176 °F)
环境温度范围	-20 至 +60 °C (-4 至 +140 °F)
抗振性	20 g, 3 轴, 10 Hz 至 2 kHz
抗冲击性	50 g, 6 方向, 3 ms
EN ISO 13849-1 规定的 MTTF _d 值	150 年

液压参数

最大工作压力		
阀口 P, A 和 B	350 bar (5,000 psi)	
阀口 T	250 bar (3,600 psi) ¹⁾	
对于线性流量特性, 每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量 (对于其他流量特性, 请参见订购代码)	50 l/min (13.2 gpm)	100 l/min (26.4 gpm)
泄漏量 (额定) ($\approx$ 零遮盖) ²⁾	1.7 l/min (0.45 gpm)	2.1 l/min (0.55 gpm)
切换到故障保险位置允许的最大阀压降 ³⁾		
故障保险选项 “1” 和 “F”	350 bar (5,000 psi)	140 bar (2,000 psi)
故障保险选项 “2”	250 bar (3,600 psi)	100 bar (1,450 psi)
工作介质	符合 DIN 51524 第 1 至 3 部分和 ISO 11158 标准的液压油。 或根据需求选用其他油液。	
温度范围	-20 至 +80 °C (-4 至 +176 °F)	
粘度范围		
38 °C (100 °F) 时的推荐油液粘度	15 至 100 mm ² /s (cSt)	
38 °C (100 °F) 时容许的最大粘度范围	5 至 400 mm ² /s (cSt)	
根据 ISO 4406 推荐油液清洁度等级		
常规使用	19/16/13	
长寿命使用	17/14/11	

1) 为了避免回油管排空, 阀口 T 和泄油口 Y 应保持 2 bar (30 psi) 的背压。

2) 在 140 bar (2,000 psi) 系统压力、32 mm²/s 油液粘度和 40 °C (104 °F) 油温下的测量结果。

3) 参数值适用于四通操作; 另请参见 “故障保险功能” 一节中的信息。

D937 系列伺服比例阀

典型静态和动态性能指标 ¹⁾

0 至 100 % 阀芯的阶跃响应时间	18 ms
分辨率	< 0.2 %
滞环	< 0.2 %
ΔT = 55 K (131 °F) 时的零漂	< 1.5 %
额定流量的采样偏差	< 3 %

1) 在140 bar (2,000 psi) 系统压力、32 mm /s (32 cSt) 油液粘度和 +40°C (+104°F) 油温下的测量结果。

电气参数

工作周期	100 %
IEC/EN 60529 规定的保护等级	IP65 (使用原厂插头)
电源电压 ²⁾	24 V _{DC} (18 至 32 V _{DC})
允许的电源电压纹波	2.5 V _{pp}
最大电流消耗 ³⁾	2.7 A
最大功耗	65 W (2.7 A , 24 V _{DC})
阀的外接保险丝	3.15 A (延迟型)
电磁兼容性	- 工业环境的辐射标准: DIN EN 61000-6-4 - 抗扰性标准: EN 61000-6-2 (A 级评估标准)

2) 根据 IEC/EN 61558-1 和 IEC/EN 61558-2-6 , 所有连接电路必须通过 “电气隔离” 与主电源隔离。根据 EN 60204-1, 电压必须限制在安全超低电压范围内。
我们建议使用 SELV/PELV 电源组。

3) 在 +25°C (+77°F) 环境温度和 24 V 电源电压下的测量结果。

D937 系列伺服比例阀

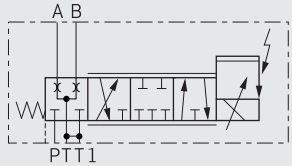
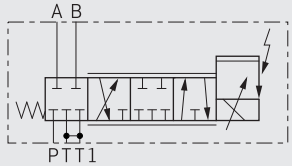
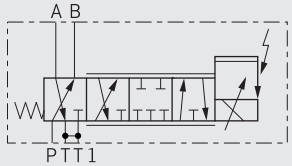
故障保险功能

D937系列伺服比例阀具有三种不同的故障保险选项。具体可通过订购代码的第 6 位进行选择。

对于选项 “1” 和 “2”，当阀电源断电时，阀芯会在弹簧力作用下移动到第四个位置。选项 “1” 会将阀口 A、B 与阀口 T 连通起来，从阀口 A 与阀口 B 泄压。选项“2”会断开所有阀口连接，但此时仍有少量内泄漏，因此液压缸或液压马达在负载下可能会缓慢运动。

对于选项 “F”，断电时阀芯在 P→B 和 A→T 方向的移动位移约为 110%。

不同选项的液压机能符号如下所示：

		
故障保险选项 “1”	故障保险选项 “2”	故障保险选项 “F”

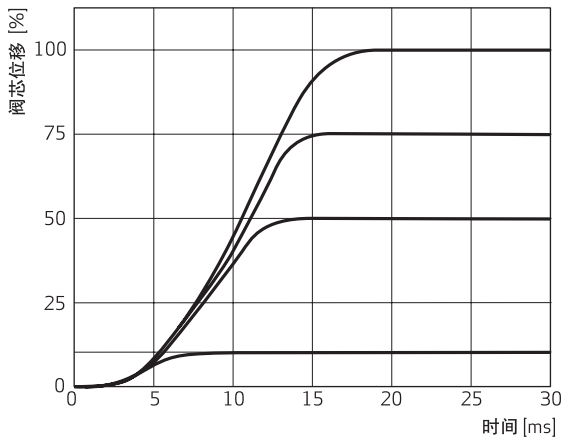
请注意：

- 1) 对于选项 “1” 和 “2”，阀芯在移动至第四个位置时都会经过全开位置 P→B 和 A→T。这意味着它会在一段较短时间内达到最大流量。
- 2) 弹簧的切换力会受到限制，因此到达故障保险位置的最大允许压降也会受限制。这些限制取决于额定流量和故障保险选项。有关故障保险位置的限制详见第 15 页。
- 3) 离开故障保险位置的最大压降也会受限制。在某些情况下，这些限制可能低于到达故障保险位置的压降限制。根据系统配置，有时可能需要减小系统压力或关闭液压供油回路以离开故障保险位置。
- 4) 出现特定故障时 (例如电源电压过低)，放大板将切断电磁铁电流源，此时阀芯将移动到故障保险位置。故障消失后，电磁铁将重新接通电流源。

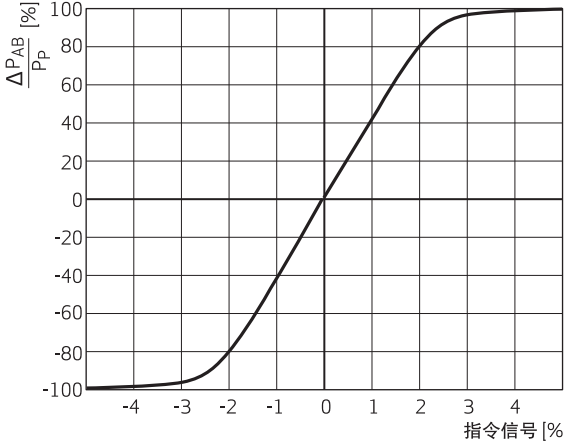
D937 系列伺服比例阀

典型响应特性曲线

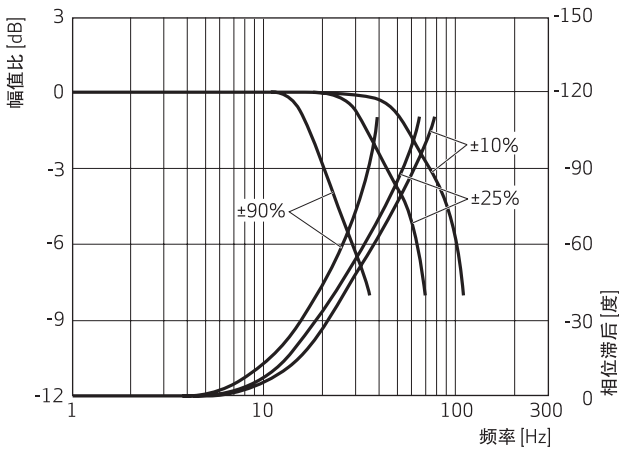
阶跃响应¹⁾



压力特性



频率响应¹⁾



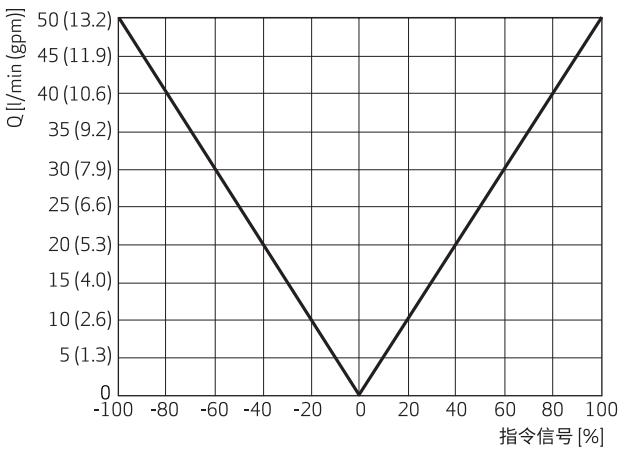
1) 在 140 bar (2,000 psi) 系统压力、32 mm²/s (32 cSt) 油液粘度和 +40 °C (+104 °F) 油温下的测量结果。

D937 系列伺服比例阀

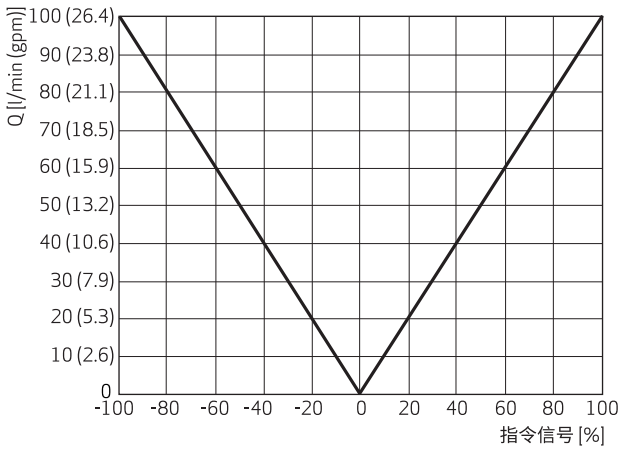
每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量

线性流量特性 (阀套/阀芯选项为“0”)

额定流量 50 l/min

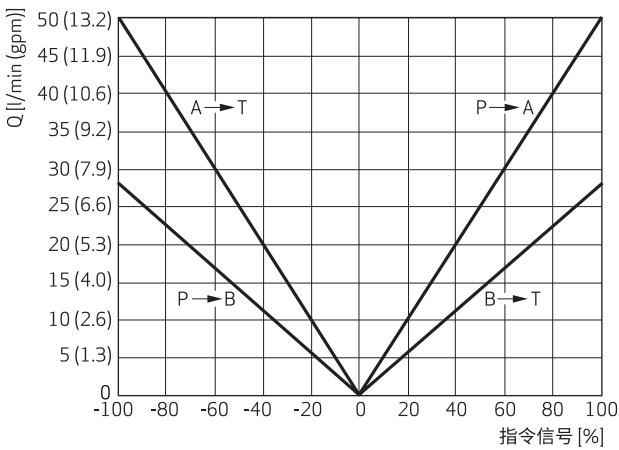


额定流量 100 l/min

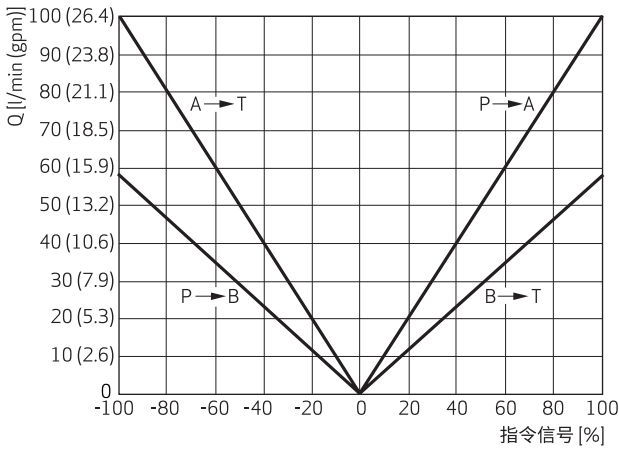


差动液压缸的线性流量特性 (阀套/阀芯选项为“J”)

额定流量 50 l/min



额定流量 100 l/min

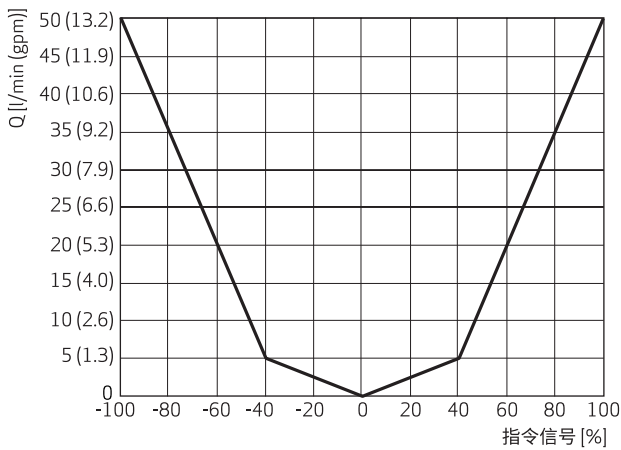


D937 系列伺服比例阀

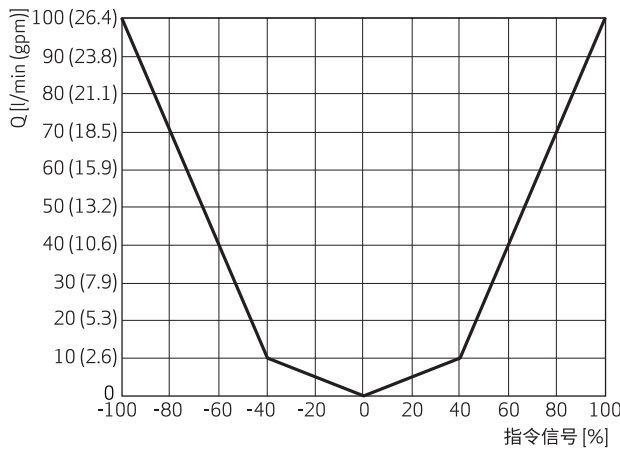
每节流边压差 Δp_N 为 35 bar (500 psi) 时的额定流量

双增益流量特性 (阀套/阀芯选项为“Y”)

额定流量 50 l/min

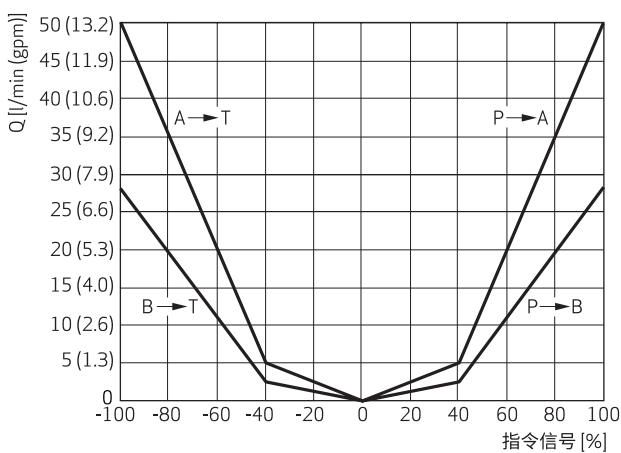


额定流量 100 l/min

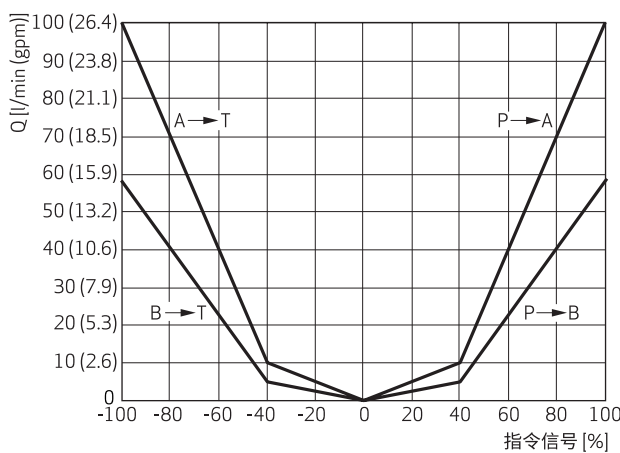


差动液压缸的双增益流量特性 (阀套/阀芯选项为“E”)

额定流量 50 l/min

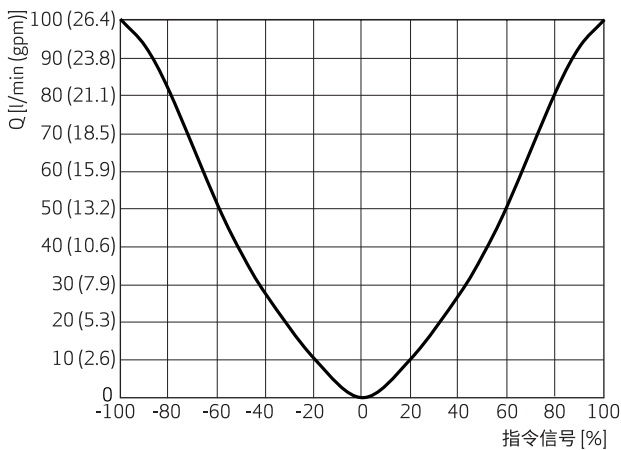


额定流量 100 l/min



渐进流量特性 (阀套/阀芯选项为“L”)

额定流量 100 l/min



D937 系列伺服比例阀

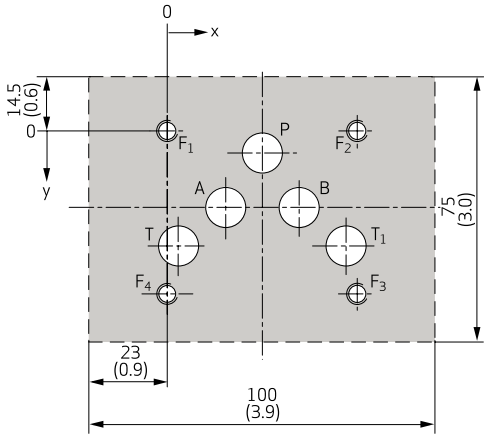
安装面阀口型式

安装面必须符合 ISO 4401-05-05-0-05 标准。注意，安装长度至少为 100 mm (3.94 in)。

当 Q>60 l/min (15.9 gpm) 时，需要启用第二个回油口 T1。

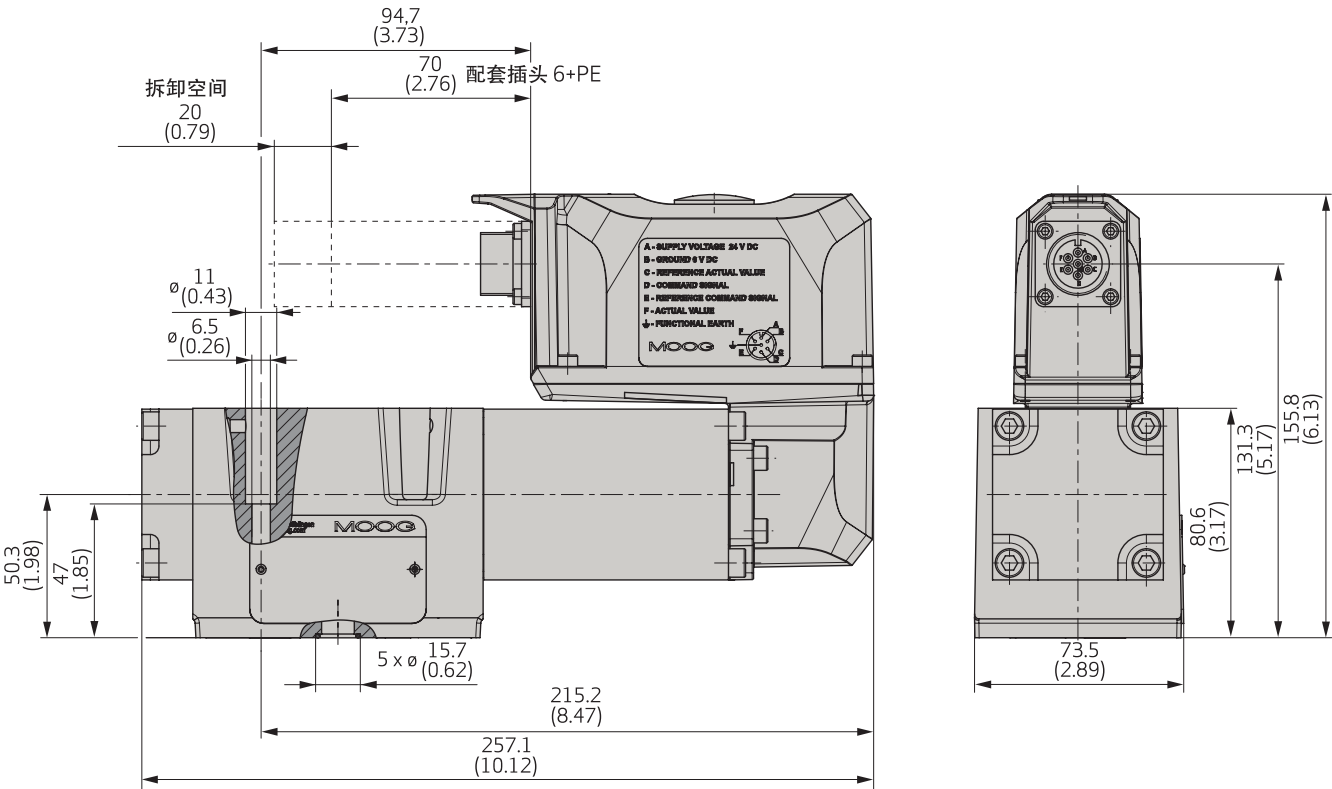
为实现最大流量，阀口 P、T、T1、A 和 B 必须设计为孔径 Ø11.5 mm (0.45 in)，而不是设计为标准尺寸。

在 100 mm (3.94 in) 范围内，安装表面的平面度必须为 0.01 mm (0.0004 in)，平均表面光洁度 R_a 要优于 0.8 µm (0.0000314 in)。



名称		P	A	B	T	T1	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
尺寸 Ø	mm in	11.2 0.44	11.2 0.44	11.2 0.44	11.2 0.44	11.2 0.44	M6 M6	M6 M6	M6 M6	M6 M6
位置 X	mm in	27 1.063	16.7 0.657	37.3 1.469	3.2 0.126	50.8 2	0 0	54 2.126	54 2.126	0 0
位置 Y	mm in	6.3 0.248	21.4 0.843	21.4 0.843	23.5 1.28	23.5 1.28	0 0	0 0	46 1.811	46 1.811

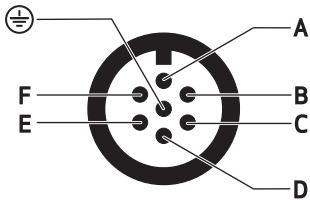
安装图



电气特性

6 + PE 插座的接线

根据 EN 175201-804 标准，配套插头 (类型 R 或 S，金属) 含接地保护插脚 (⊕)



针脚	针脚定义	信号类型 ¹⁾	
		电压浮地	电流浮地 ²⁾
A	电源电压	$U_{A-B} = 24 V_{DC}$ ($18 V_{DC}$ 至 $32 V_{DC}$), 参考点 GND (具有对地反极性保护)	
B	GND	电源接地/信号接地	
C	实际值参考点	实际值 F 的参考	
D	指令信号-阀芯位置	$U_{in} = U_{D-E}$ $R_{in} = 10 k\Omega$	$I_{in} = I_D = -I_E$ $R_{in} = 200 \Omega$ $I_{max} = \pm 25 mA$
E	指令信号参考点	指令信号 D 的参考 ²⁾	
F	实际值-阀芯位置	$U_{F-C} = -10$ 至 $10 V$; U_{F-C} 与阀芯位置成比例; 0 V 对应阀芯中位	$I_{out} = 4$ 至 $20 mA$, 参考点 C; I_{out} 与阀芯位置成比例; 12 mA 对应阀芯中位; 输出防短路; $R_L = 0 \Omega$ 至 500Ω
⊕	保护接地 (PE)	与阀体连接	

1) 信号范围见下页。

2) 参考插脚针 B 的插脚针 D 或 E 之间的电位差都必须在 -15 V 与 +32 V 之间。

电气特性

6 + PE 接头的订购代码和信号类型

订购代码位数 10	指令信号 ±100% 阀芯位置		实际值 ±100% 阀芯位置	
H	$U_D - U_E$	-10 至 +10 V	$U_F - U_C$	-10 至 +10 V
X	I_D	-10 至 +10 mA	I_F	4 至 20 mA
E	I_D	4 至 20 mA	I_F	4 至 20 mA

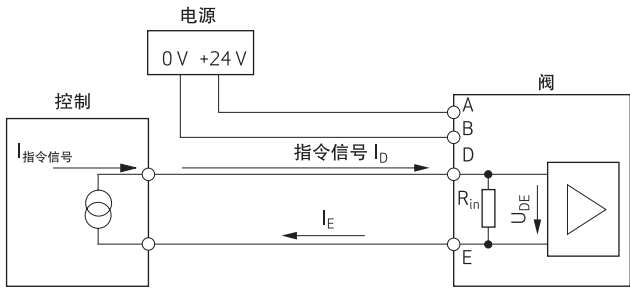
注：有关完整订购信息，请参见封底内页。

指令信号电流浮地，订购代码 X 或 E

阀芯位置与 $I_D = -I_E$ 成比例。

指令信号 $I_D = 20\text{ mA}$ (代码 E) 或 $+10\text{ mA}$ (代码 X) 时，
阀芯移动至 $P \rightarrow A$ 和 $B \rightarrow T$ 100% 开口。

指令信号 $I_D = 12\text{ mA}$ (代码 E) 或 0 mA (代码 X) 时，
阀芯位于指定的中位。

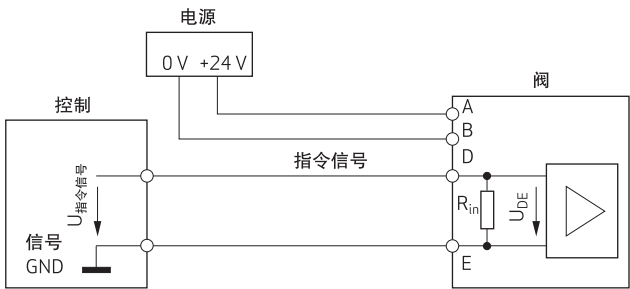


指令信号电压浮地，订购代码 H

阀芯位置与 $U_D = -U_E$ 成比例。

指令信号 $U_D - U_E = +10\text{ V}$ 时，
阀芯移动至 $P \rightarrow A$ 和 $B \rightarrow T$ 100% 开口。

指令信号 $U_D - U_E = 0\text{ V}$ 时，阀芯处于指定的中位。

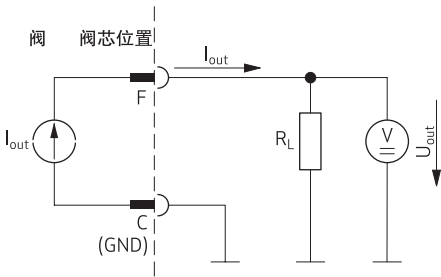


实际值为 4 至 20 mA，
订购代码 X 或 E

此信号可用于监控和故障检测目的。阀芯位置与 I_{out} 成比例。阀芯位置对应于 4 至 20 mA。
电流为 12 mA 时，阀芯位于中位。

电流为 20 mA 时，
阀芯位置为 $P \rightarrow A$ 和 $B \rightarrow T$ 100% 开口。

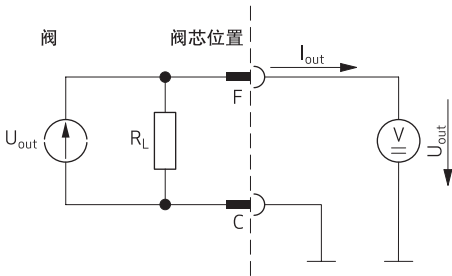
实际值 $U_{out} = 2$ 至 10 V ，其中 $R_L = 500\ \Omega$ (0.25 W)
的电阻器由客户提供。



实际值为 -10 至 +10 V，订购代码 H

阀芯位置与 U_{out} 成比例。阀芯位置对应于 -10 至 +10 V 电压。
电压为 0 V 时，阀芯位于中位。

电压为 +10 V 时，阀芯位置为 $P \rightarrow A$ 和 $B \rightarrow T$ 100% 开口。



流量计算

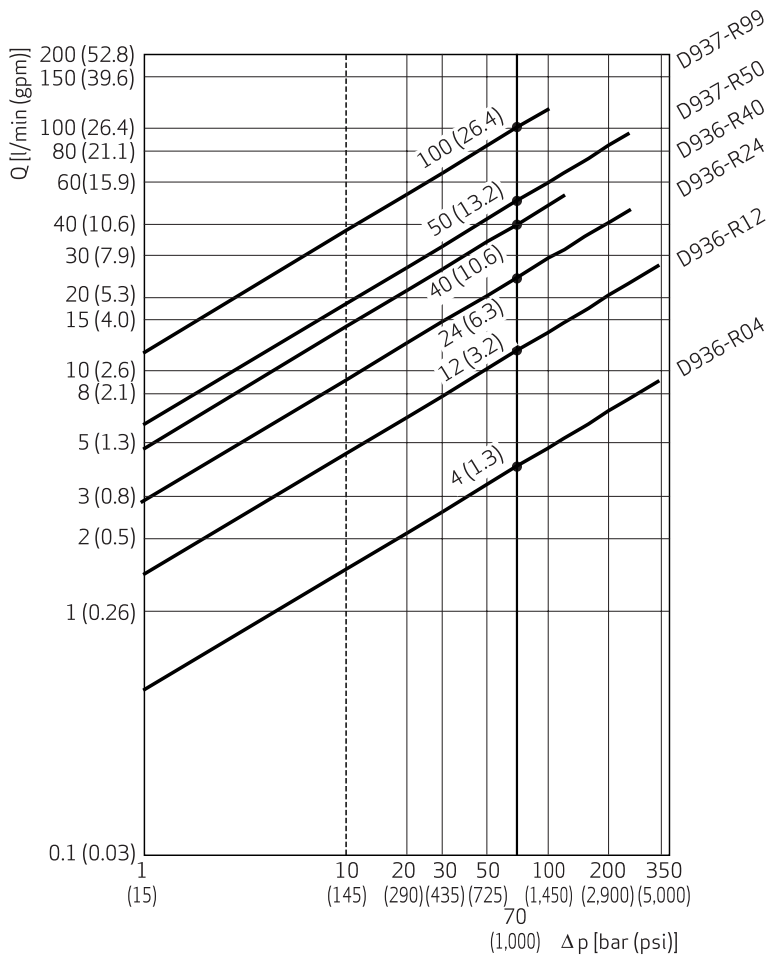
当阀开启时，主流量不仅取决于阀芯位置 (即阀的开口截面)，还取决于各个节流边的压降。阀开口度为100%时，它在额定压降下输送额定流量。阀的额定流量对应于每个节流边 35 bar (500 psi) 的压降，相当于两个节流边 70 bar (1000 psi) 的压降。阀全开时，可以通过下面的公式计算流量 (它是实际压降的函数)，也可以查表得出流量。

如果在实际应用中阀有可能会接近上述限制，则有必要将阀口加工至允许的最大直径 (D936 阀和 D937 阀分别参见第 14 页和第 21 页的“安装面阀口型式”)。

$$Q = Q_N \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_N}}$$

- Q [l/min (gpm)] 计算出的流量
- Q_N [l/min (gpm)] 阀的额定流量
- Δp [bar (psi)] 阀两个节流边的实际压降
- Δp_N [bar (psi)] 阀两个节流边的额定压降

D936/D937 系列阀的负载流量特性



关于穆格

液压解决方案

自从比尔穆格在 1951 年研制出首款具有商业价值的伺服阀后，穆格就已为前沿的液压技术设定了标准。时至今日，穆格产品已被广泛应用——为世界上要求苛刻的一些应用领域提供大功率方案，实现了高生产率和更好的性能。

电动解决方案

穆格电动解决方案运行清洁，噪音低，维护少，而且能耗也低，使之成为全球应用的理想之选。在需要专业转换技术的应用领域中，穆格是您理想的合作伙伴。

电液混动解决方案

穆格将现有液压和电动技术的优势 (包括模块化的灵活性、效率和清洁度的提升) 整合到电液混合解决方案中，为专业应用的卓越表现提供了新的可能。



飞行模拟器



模拟台

穆格全球支持

穆格全球支持是我们做出的庄严承诺，我们训练有素的技术人员将为您提供高水准的专业维修保养服务。凭借在世界各地保有的生产设施，穆格成为一家先进的制造商。正因为先进制造商才拥有的可靠性，您可以依赖穆格为您提供服务和专业技术，确保您的设备运行保持应有的水平。

穆格全球支持的承诺可为我们的顾客提供诸多好处：

- 确保关键设备始终以最佳性能运行，减少设备停机时间
- 确保产品的可靠性、多功能性和长期寿命，从而保护您的投资
- 更好地规划维护工作，更好地开展系统升级
- 灵活利用我们的各项服务计划，满足贵公司独特的服务需求

穆格全球支持可以为您提供以下支持：

- 安排训练有素的技术人员，使用正品原厂零件，按照最新规范提供维修服务
- 妥善管理备件和产品库存，防止计划外停机
- 根据您的需求灵活制定服务计划，如升级、预防性维护和年度/多年合同
- 提供现场服务，为您传授我们的技术专长，缩短调试、安装和诊断时间
- 在全球各地提供质量始终如一的可靠服务

有关穆格全球支持的详细信息，请访问 www.moog.com



备件和配件

D936 系列专用的备件和配件

备件

零件名称	说明	材料	零件编号
密封服务套件	P、T、A、B、Y 口 O 形密封圈，包括： 4 个内径 Ø9.25 mm (0.36 in)×Ø1.8 mm (0.07 in) 1 个内径 Ø7.65 mm (0.3 in)×Ø1.8 mm (0.07 in)	氟橡胶 (FKM)，90 邵尔硬度	B97215-V630F63
		氢化丁腈橡胶 (HNBR)， 90 邵尔硬度	B97215-H630F61

配件

零件名称	说明	备注	零件编号
配套插头	电缆，带直通配套插头， 6 + PE	5、10、20 或 25 米，以订购 5 米为例， 请注明 005。其他长度请联系厂家。	C21033-xxx-001
	配套插头，弯头， 6 + PE	符合 EN 175201-804 标准，S 类，金属，IP65， 压接触点 Ø0.75 至 1.5 mm ² (0.0012 至 0.0023 in ²)，锥孔 Ø12.2 mm (0.48 in)， 电缆 Ø8 至 12 mm (0.31 in 至 0.47 in)， 密封件 Ø9 至 13 mm (0.35 至 0.51 in)	B97069-061
	配套插头，直通， 6 + PE	符合 EN 175201-804 标准，R 类，金属，IP65， 压接触点 Ø0.75 至 1.5 mm ² (0.0012 至 0.0023 in ²)，锥孔 Ø12.2 mm (0.48 in)， 电缆 Ø8 至 12 mm (0.31 至 0.47 in)， 密封件 Ø9 至 13 mm (0.35 至 0.51 in)	B97007-061
安装螺钉	4 个 M5×55，ISO 4762-10.9， 紧固扭矩 6.8 Nm (60 lbf in)		A03665-050-055
运输保护底板	1 件		B46035-001

文件

零件名称	说明	备注	零件编号
D936/D937 系列阀 安装说明	安装说明	请访问 www.moog.com ，使用文件 编号进行搜索，下载文档。	B97072-936
技术说明 TN 353	带集成放大板的液压阀的保护接地 和电气屏蔽	请访问 www.moog.com ，使用文件 编号进行搜索，下载文档。	CA58437
技术说明 TN 494	带集成放大板的伺服阀允许的最长 电缆长度	请访问 www.moog.com ，使用文件 编号进行搜索，下载文档。	CA48851

备件和配件

D937 系列专用的备件和配件

备件

零件名称	说明	材料	零件编号
密封服务套件	P、T、T1、A、B、Y 口 O 形密封圈，包括： 5 个内径 Ø12.4 mm (0.49 in)×Ø1.8 mm (0.07 in) 2 个内径 Ø15.6 mm (0.61 in)×Ø1.8 mm (0.07 in)	氟橡胶 (FKM)，90 邵尔硬度	B97215-V681-10
		氢化丁腈橡胶 (HNBR)， 90 邵尔硬度	B97215-H681-10

配件

零件名称	说明	备注	零件编号
配套插头	电缆，带直通配套插头， 6 + PE	5、10、20 或 25 米，以订购 5 米为例， 请注明 005。其他长度请联系厂家。	C21033-xxx-001
	配套插头，弯头， 6 + PE	符合 EN 175201-804 标准，S 类，金属，IP65， 压接触点 Ø0.75 至 1.5 mm ² (0.0012 至 0.0023 in ²)，锥孔 Ø12.2 mm (0.48 in)， 电缆 Ø8 至 12 mm (0.31 至 0.47 in)， 密封件 Ø9 至 13 mm (0.35 至 0.51 in)	B97069-061
	配套插头，直通， 6 + PE	符合 EN 175201-804 标准，R 类，金属，IP65， 压接触点 Ø0.75 至 1.5 mm ² (0.0012 至 0.0023 in ²)，锥孔 Ø12.2 mm (0.48 in)， 电缆 Ø8 至 12 mm (0.31 至 0.47 in)， 密封件 Ø9 至 13 mm (0.35 至 0.51 in)	B97007-061
安装螺钉	4 个 M6×60，ISO 4762-10.9， 紧固扭矩 11 Nm (97 lbf in)		A03665-060-060
运输保护底板	1 件		A40503

文件

零件名称	说明	备注	零件编号
D936/D937 系列阀 安装说明	安装说明	请访问 www.moog.com ，使用文件 编号进行搜索，下载文档。	B97072-936
技术说明 TN 353	带集成放大板的液压阀的保护接地 和电气屏蔽	请访问 www.moog.com ，使用文件 编号进行搜索，下载文档。	CA58437
技术说明 TN 494	带集成放大板的伺服阀允许的最长 电缆长度	请访问 www.moog.com ，使用文件 编号进行搜索，下载文档。	CA48851

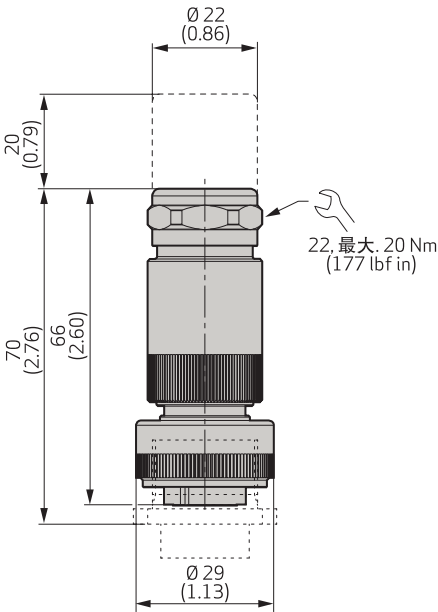
备件和配件

配件-连接器

D936/D937 系列阀的配套插头，直通，6 + PE

符合 EN 175201-804 标准，R 类，金属，IP65，
压接触点 0.75 至 1.5 mm^2 (0.0012 至 0.0023 in^2)，锥孔 $\varnothing 12.2\text{ mm}$ (0.48 in)，
电缆 $\varnothing 8$ 至 12 mm (0.31 至 0.47 in)，
密封件 $\varnothing 9$ 至 13 mm (0.35 至 0.51 in)

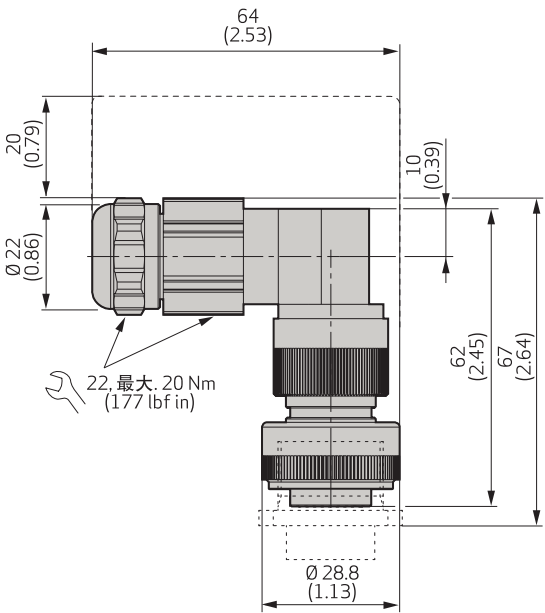
零件编号 B97007-061



D936/D937 系列阀的配套插头，弯头，6 + PE

符合 EN 175201-804 标准，S 类，金属，IP65，
压接触点 0.75 至 1.5 mm^2 (0.0012 至 0.0023 in^2)，锥孔 $\varnothing 12.2\text{ mm}$ (0.48 in)，
电缆 $\varnothing 8$ 至 12 mm (0.31 至 0.47 in)，
密封件 $\varnothing 9$ 至 13 mm (0.35 至 0.51 in)

零件编号 B97069-061



订货编码

型号标识 (出厂时指定)

D93_

-

-

R

K

9

...

规格

6

规格 03

7

规格 05

型号标识

1 阀类型

R 带集成数字放大板的伺服比例阀

2 每个节流边的额定流量 [l/min (gpm)]¹⁾

系列	对于 Δp _N = 35 bar (500 psi)	对于 Δp _N = 5 bar (75 psi)
04 D936	4 (1.06)	1.5 (0.4)
08 D936	8 (2.1)	3.0 (0.8)
12 D936	12 (3.2)	4.5 (1.2)
15 D936	15 (4.0)	5.7 (1.5)
20 D936	20 (5.3)	7.6 (2.0)
24 D936	24 (6.3)	9.1 (2.4)
25 D936	25 (6.6)	9.5 (2.5)
40 D936	40 (10.6)	15.1 (4.0)
50 D937	50 (13.2)	18.9 (5.0)
99 D937	100 (26.4)	37.8 (10.0)

3 压力等级 [bar (psi)]

最大工作压力

K 350 (5,000)

4 阀芯类型¹⁾

0 四通：零遮盖，线性流量特性

J 四通：零遮盖，线性流量特性，A:B = 2:1

Y 四通：零遮盖，双增益流量特性

E 四通：零遮盖，双增益流量特性，A:B = 2:1

L 四通：零遮盖，渐进流量特性

5 比例电磁铁

9 比例电磁铁位于 B 侧

6 未供电时的阀芯位置 (故障保险功能)

1 阀口 P 正遮盖，阀口 A、B 与阀口 T 连通

2 阀口 P、A、B 和 T 均正遮盖

F P > B, A > T

7 系列

Y 口

0 D936 无 Y 口, p_{Tmax} = 280 bar (4,000 psi)

0 D937 无 Y 口, p_{Tmax} = 250 bar (3,625 psi)

3 D936 有 Y 口, p_{Tmax} = 350 bar (5,000 psi)

3 D937 不适用

30

订货编码

89101113

...

S

2

-

0

13 逻辑信号功能

0 无使能信号

11 电源电压

2 24 V_{DC}，有关更多信息，请参见“电气特性”一节

10 指令信号

指令信号	实际值
H ±10 V	±10 V
E 4 至 20 mA	4 至 20 mA
X ±10 mA	4 至 20 mA

9 阀的插座 X1

S 6 + PE EN 175201-804

8 密封件材料

H HNBR

V FKM

注：推荐选项以粗体标识。

1) 额定流量和流量特性的组合

额定流量 (第 2 位)	系列	流量特性 (第 4 位)				
		O	J	Y	E	L
04	D936	X	X	X		
08	D936					X
12	D936	X	X			
15	D936			X		
20	D936					X
24	D936	X	X			
25	D936			X		
40	D936	X	X	X	X	X
50	D937	X	X	X	X	
99	D937	X	X	X	X	X

更多信息

穆格还设计制造多种配合本目录中所述产品使用的运动控制产品。
同时，穆格还对所有产品提供服务和支 持。欲知详情，请浏览我们的网站或与离您最近的穆格分公司联系。

澳大利亚
+61 3 9561 6044
Service + 61 3 8545 2140
info.australia@moog.com
service.australia@moog.com

印度
+91 80 4057 6666
Service +91 80 4057 6604
info.india@moog.com
service.india@moog.com

新加坡
+65 677 36238
Service +65 651 37889
info.singapore@moog.com
service.singapore@moog.com

巴西
+55 11 3572 0400
info.brazil@moog.com
service.brazil@moog.com

爱尔兰
+353 21 451 9000
info.ireland@moog.com

南非
+27 12 653 6768
info.southafrica@moog.com

加拿大
+1 716 652 2000
info.canada@moog.com

意大利
+39 0332 421 111
Service 800 815 692
info.italy@moog.com
service.italy@moog.com

西班牙
+34 902 133 240
info.spain@moog.com

中国
+86 512 5350 3600
info.china@moog.com

日本
+81 46 355 3767
info.japan@moog.com
service.japan@moog.com

瑞典
+46 31 680 060
info.sweden@moog.com

法国
+33 1 4560 7000
Service +33 1 4560 7015
info.france@moog.com
service.france@moog.com

韩国
+82 31 764 6711
info.korea@moog.com
service.korea@moog.com

土耳其
+90 216 663 6020
info.turkey@moog.com

德国
+49 7031 622 0
Service +49 7031 622 197
info.germany@moog.com
service.germany@moog.com

卢森堡
+352 40 46 401
info.luxembourg@moog.com

英国
+44 (0) 1684 858000
Service +44 (0) 1684 278369
info.uk@moog.com
service.uk@moog.com

香港
+852 2 635 3200
info.hongkong@moog.com

荷兰
+31 252 462 000
info.thenetherlands@moog.com
service.netherlands@moog.com

美国
+1 716 652 2000
info.usa@moog.com
service.usa@moog.com

如需了解产品信息，请访问 www.moog.com/industrial

如需了解服务信息，请访问 www.moog.com/services

穆格 (Moog) 是穆格公司及其子公司的注册商标。
文中出现的所有商标均为穆格及其子公司所有。

©2023 穆格公司。保留所有权利。保留所有修改权利。

D93x 系列伺服比例控制阀
KEM/Rev. B, November 2023, CDL58904-chs



扫码关注穆格官网微信
获得更多产品及行业信息