

MVX100 系列多变量变送器是一种采用了独特的单晶硅测量技术将多个传感器集中于一台变送器中，允许同时测量差压、静压以及过程温度的测量并结合 MultiFlow 动态补偿算法软件直接输出流量信号的复合式多变量测量技术。



复合式传感器

- 线性化的数字测量技术
- 差压
- 静压
- 基于 RTD 的温度测量
- 多参数的模拟 / 数字信号输出
- 动态补偿的流量算法
- 一体化的系统精度修正

精度

- 差压： $\pm 0.05\%$ F.S
- 静压： $\pm 0.05\%$ F.S
- 过程温度： ± 0.5 °F

校准

- NIST 溯源精确至 0.1Pa
- 线性化温度补偿技术
- 满量程静压补偿技术
- 校准数据不易丢失

通讯

- HART, 4-20mA
- RTU Modbus (从站)
- 三路 4-20mA 输出

适配

- 标准节流装置孔板、喷嘴、文丘里
- 非标节流装置均速管、V 锥、整流式孔板、楔形、梭式等。
- 计算单输入及线性化数据标定

量程范围

- 差压：

S 传感器

0-0.4~40Kpa

M 传感器

0-2.5-250Kpa

H 传感器

0-20~2000Kpa

- 静压

16Mpa, 25Mpa, 40Mpa

- 过程温度

-50°C ~600°C

技术参数

标准规格

- (以标准零点为基准调校量程, 不锈钢 316L 膜片, 填充液为硅油)

性能规格

- 调量程的参考精度
- (包括从零点开始的线性、回差和重复性)
- MVX-S: $\pm 0.075\%$
- MVX-M: $\pm 0.1\%$
- 若 $TD > 10$ ($TD = \text{最大量程} / \text{调节量程}$) 则为:
- MVX-S: $\pm(0.0075 \times TD)\%$
- MVX-M: $\pm(0.01 \times TD)\%$
- 环境温度影响
- $-20^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$ 时总影响量为:
- $\pm(0.15 \times TD + 0.05)\% \times \text{Span}$
- 每 10°C 之间 $\pm 0.08\% \times \text{Span}$ ($TD=1$ 时)
- $-40^\circ\text{C} \sim -20^\circ\text{C}$ 和 $65^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ 时总影响量为:
- $\pm(0.2 \times TD + 0.05)\% \times \text{Span}$
-
- 过范围影响: $\pm 0.075\% \times \text{Span}$
-
- 静压影响: $\pm(0.05\% \text{URL} + 0.075\% \text{Span}) / 10\text{MPa}$
- 过压影响: $\pm 0.1\% \times \text{Span} / 10\text{MPa}$
-
- 稳定性: $\pm 0.1\% \times \text{Span} / 3$ 年
-
- 电源影响: $\pm 0.001\% / 10\text{V}$ ($12 \sim 42\text{V DC}$), 可忽略不计。

量程

- 在量程的上下限范围内, 可以任意调整。
- 建议选择量程比尽可能低的量程代码, 以优化性能特征。
-

零点设置

- 零点和量程可以调节到表中测量范围内的任何值, 只要: 标定量程 \geq 最小量程
- 安装位置影响
- 与膜片面平行方向的安装位置变化不会造成零漂影响, 若安装位置与膜片面超过 90° 的变化, 会发生 $< 0.4\text{kPa}$ 范围内的零位影响, 可以通过调节调零校正。无量程影响。

输出

- 2 线制, $4 \sim 20\text{mADC}$ HART 输出, 数字通讯, 可选择线性或平方根输出, HART 协议加载在 $4 \sim 20\text{mADC}$ 信号上。
- 输出信号极限: $I_{\text{min}}=3.9\text{mA}$, $I_{\text{max}}=20.5\text{mA}$
- 报警电流
- 低报模式 (最小): 3.7mA
- 高报模式 (最大): 21mA
- 不报模式 (保持): 保持故障前的有效电流值
- 报警电流标准设置: 高报模式
- 响应时间
- 放大器部件阻尼常数为 0.1s ; 传感器时间常数为 $0.1 \sim 1.6\text{s}$, 取决于量程及量程比。附加的可调时间常数为: $0.1 \sim 60\text{s}$ 。
- 对非线性输出 (如平方根功能) 的影响取决于该功能, 并可据此计算。
- 预热时间: $< 15\text{s}$
-

环境温度

- $-40 \sim 85^\circ\text{C}$
- 带液晶显示、氟橡胶密封圈时 $-20 \sim 65^\circ\text{C}$
-
- 储存温度 / 运输温度
- $-50 \sim 85^\circ\text{C}$; 带液晶显示时: $-40 \sim 85^\circ\text{C}$
-
- 工作压力 (硅油)
- 额定工作压力分为: 16MPa 、 25MPa 、 40MPa 三档
-

静压极限

- 从 3.5kPa 绝对压力至额定压力, 保护压力可大于额定压力的 1.5 倍, 同时加于变送器两侧。
- 单向过载极限: 单向过载可达额定压力

安装

- 电源及负载条件
- 电源电压为 24V , $R \leq (U_s - 12\text{V}) / I_{\text{max}} \text{ k}\Omega$
- 其中 $I_{\text{max}}=23\text{mA}$
- 最大电源电压: 42VDC
- 最小电源电压: 12VDC , 15VDC (背光液晶显示)
- 数字通讯负载范围: $250 \sim 600\Omega$

技术参数

电气连接

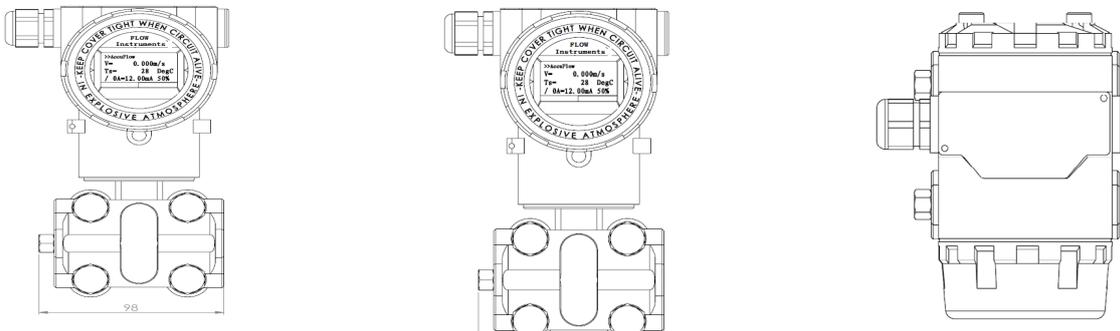
- M20X1.5 电缆密封扣，接线端子适用于 0.5 ~ 2.5mm² 的导线。
- 过程连接
- 过程连接法兰的两端面有 NPT 1/4 和 UNF 7/16` 内螺纹。

物理规格

- 材质
- 测量膜盒：不锈钢 316L
 - 膜片：不锈钢 316L、哈氏合金 C、不锈钢 316L 镀金、不锈钢 316L 涂 FEP、钽
 - 过程法兰：不锈钢 316
 - 螺母及螺栓：不锈钢 (A4)
 - 过程连接：不锈钢 316

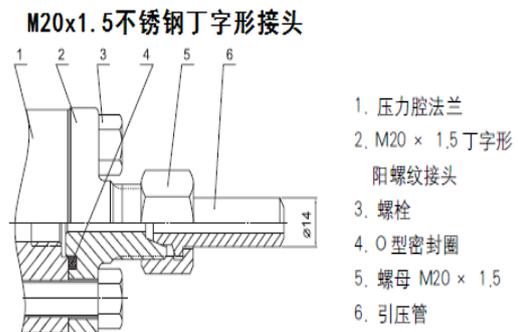
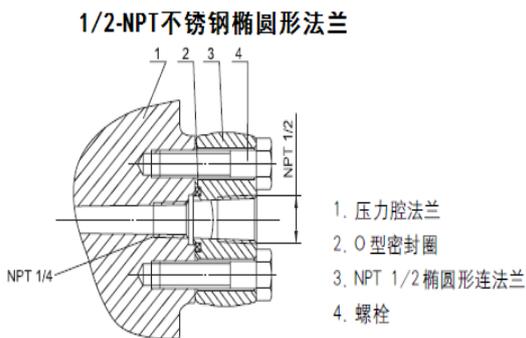
- 填充液：硅油、氟油
- 密封圈：丁腈橡胶 (NBR)、氟橡胶 (FKM)、聚四氟乙烯 (PTFE)
- 变送器外壳：铝合金材质，外表喷涂环氧树脂
- 外壳密封圈：丁腈橡胶 (NBR)
- 铭牌：不锈钢 304
- 重量：3.3kg (无：液晶显示、安装支架、过程连接)
- 外壳防护等级：IP67

外形尺寸



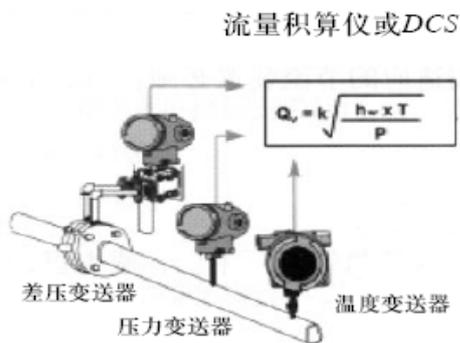
外形尺寸

过程法兰接头



多变量测量技术优势

多变量测量技术是将复合式单晶硅传感器，以现场总线协议输出多个测量结果。MVX的复合式单晶硅传感器可以同时测量差压/压力/温度，并将测量结果输入流量计算机，辅以流量计算软件，计算出介质的质量流量。MVX100多变量变送器与节流装置一体化组装成MVX Dp Mass Flow Meter，可以同时测量介质的温度，压力，密度，瞬时流量，累计流量，用户可在多个测量值中选择输出。



Q_v : 流体的体积流量
 k : 常数
 h_w : 节流装置的差压值
 P : 流体的压力
 T : 流体的温度

传统差压流量测量

动态补偿算法流量计积算标准

- A.G.A Report 3
- A.G.A Report 8
- ISO 12213
- IAPWS-IF97
- ISO 5167-2003
- Clapeyron equation

整体修正技术

流量计算软件具有实时标定功能，可以将MVX Dp Flow Meter组装成一体化流量计进行实流标定来减小整个计量系统的测量误差。

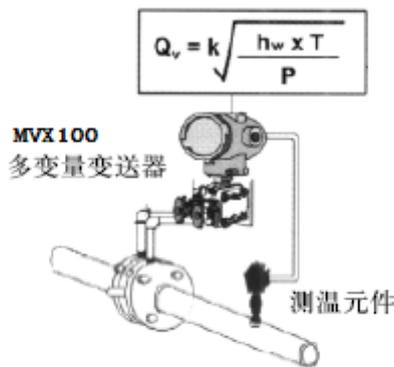
缩减成本

- 一台MVX多变量变送器可取代传统差压/压力/积算仪节约采购成本。
- 安装时仅需安装节流装置及一台MVX的布线即可，节省安装成本。
- 流量信号直接进系统，无需系统程序组态。

静压补偿技术

智能压力变送器的精度受制于温度漂移，以及静压的影响，目前的普通单一传感器智能进行温度补偿，来提高精度，无法消除高静压下对于差压测量的影响，而单晶硅复合传感器本身具有压力测量功能，可以全量程补偿管道静压力对差压测量的影响，从而提高流量的测量精度。

MVX100内流量的动态补偿



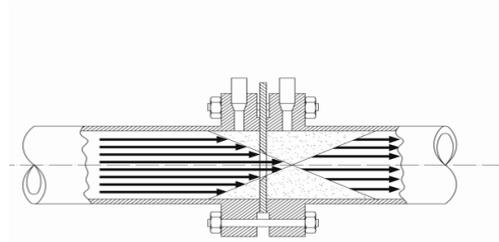
Q_v : 流体的体积流量
 k : 常数
 h_w : 节流装置的差压值
 P : 流体的压力
 T : 流体的温度

多变量一体化流量测量方案

MVX Plate Mass Flow Meter

一体化孔板流量计

标准孔板是目前唯一不用实流标定的节流装置，具有低成本，可复制，精度可溯源等优势。这种测量方法是以流动连续性方程（质量守恒定律）和伯努利方程（能量守恒定律）为基础的，有相应的国际标准和国家标准。Flows 采用的节流件均符合 ISO 5167-2003 和 GB/T 2624-2006。



性能特点：

- 孔板流量计应用历史悠久，有国际标准，理论精度高，应用十分普遍
- 管道直径 (mm)： $\Phi 50 \sim \Phi 500$
- 被测介质 液体、气体、蒸汽
- 温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \sim 450^{\circ}\text{C}$
- 压力范围：2.5MPa ~ 10MPa，取决于密封压力等级。
- 量程比： $\geq 8:1$
- 系统精度： $\pm 0.5 \sim 2.5\%$ (与现场工况有关)
- 节流件材质 1Cr18Ni9Ti、SUS316、其它夹持件材质 1Cr18Ni9Ti、SUS316、20# 钢、其它
- 标定方法：干标



MVX Probar Mass Flow Meter

多变量测量技术

一体化普罗流量计

高强度探头能产生精确的压力分布，固定的流体分离点。位于探头侧后两边、流体分离点之前的低压取压孔，可以生成稳定的差压信号，并且有效防堵。内部一体化结构能避免信号渗漏，提高探头结构强度，并保持长期的高精度。



性能优势：

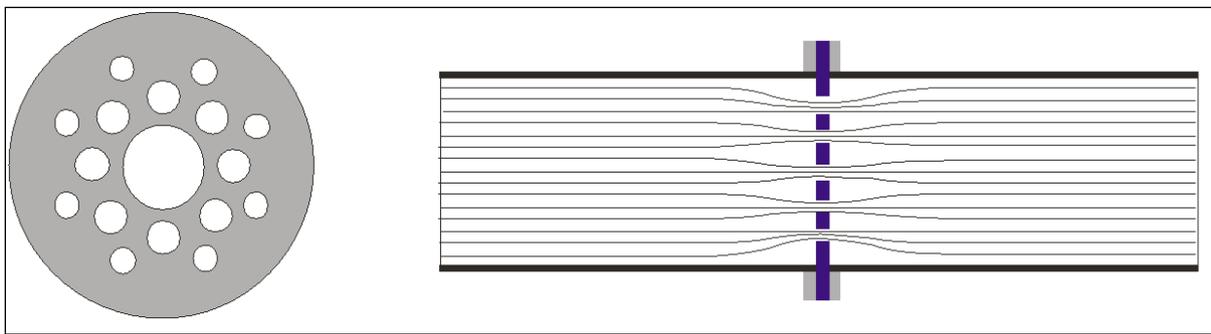
- 可测量多种介质，应用范围广泛
- 精度高，量程比大
- 测量信号稳定、波动小
- 管道永久压损低
- 取压孔本质防堵
- 安装费用低，基本免维护
- 可以在线安装和检测
- 测量精度： $\pm 0.5\sim 2.0\%$ 重复精度： $\pm 0.1\%$ 压力范围：0.65MPa ~42Mpa，取决于密封压力等级。
- 使用温度： $-180^{\circ}\text{C} \sim 450^{\circ}\text{C}$ 测量上限：取决于探头强度
- 测量下限：取决于测量最小差压要求 量程比： $\geq 15:1$
- 管道直径 (mm)： $\Phi 50\sim\Phi 12000$ (圆管)，边长 200~4000 (方管)
- 适用介质：满管、单向流动的、单相的气体、蒸汽和液体
- 标定方法：水标或气标



MVX Re Mass Flow Meter

一体化整流式流量计

多孔整流式节流装置是在标准孔板的基础上发展而成的。与标准节流装置的工作原理一样，都是基于伯努利方程和流体连续性方程。当流体经过多孔整流式节流装置时，流体流速加快，从而静压降低，这样在多孔整流式节流装置前后产生一个静压差，通过对差压的测量，实现对流体流量的测量。



性能特点：

- 测量精度高：经过实流标定，传感器精确度可达 $\pm 0.3\%$ 、 $\pm 0.5\%$ ，适用于贸易计量场合。几何尺寸检验，传感器精确度可达 $\pm 0.5\%$ 、 $\pm 1.0\%$ ，适用于过程控制场合。
- 直管段要求低：大多数情况下直管段可以小至 $0.5D \sim 2D$
- 永久压力损失低：在同样的工况下，与传统节流装置比较，压力损失较少了70%
- 量程比宽：常规测量量程比为10:1，选择合适的参数可以做道30:1或更高。
- 重复性和长期的稳定性好：平衡流量计多个流通孔分散受力，无锐角磨损，其 β 值长期保持不变，长期稳定性非常好；整个仪表无可动部件，使用寿命比传统节流装置延长了5 - 10倍。
- 耐脏污不宜堵：多孔对称的平衡设计，减少了紊流剪切力和涡流的形成，从而大大降低了死区的形成，保证脏污介质顺利通过多个孔，减少了流体孔被堵塞的机会。
- 测量范围宽：根据实验结果，平衡流量计的性能，使其流速可以从最小到音速，其最小雷诺数可低于200，最大雷诺数大于107； β 值可选0.25 ~ 0.9。



MVX 多变量差压式质量流量计选型

产品选型

系列	通讯输出	差压测量范围	介质	管径 mm	节流装置
MVX100	O1: 4-20mA, Hart 协议 O2: RS485 Modbus 协议 O3: 三路 4-20mA O4: GPRS 无线输出 O5: 电池供电, 无输出	S: 0-0.4~40Kpa M: 0-2.5~250Kpa H: 0-20Kpa~2000Kpa 静压传测量范围 1: 16Mpa 2: 25MPa 3: 40MPa	M1: 一般气体 M2: 煤气 M3: 天然气 M4: 饱和蒸汽 M5: 过热蒸汽 M6: 液体	DN ()	P: 标准节流装置 B: Probar 等均速管 R: 平衡式孔板 X: 其他非标节流件
	防爆选项 E0: 无防爆 E4: 隔离防爆	组态 K0: 仅提供变送器并组态 K1: 与节流件一体化			标注流量范围 (0-10T/h)
					选型实例: MVX100-O1S1M4DN150RE0K1 (0-10T/h)