

SMV3000/100 系列

Honeywell 全智能多变量变送器

量程：0~21MPa 常规精度：0.075%

1. 概述

SMV3000 多变量变送器拓展了在工业过程控制中四类介质(空气、气体、蒸汽和液体)，三种变量(差压、绝压或表压、温度)的智能测量。而且，差压、绝压或表压的测量是通过一个传感器来完成的。温度测量单独接入，可接受 RTD 或热偶(E、J、K 或 T)信号。SMV3000 最后输出的流量信号包括了温压补偿以及粘度、流速系数、热扩散因子、流速接近因子，气体膨胀系数的补偿。



SMV3000 采用了经过大量实践检验的扩散硅压阻技术。把三个传感器整合成一个，包括：差压传感器，绝压或表压传感器，温度测量单元。现场的压力作用在膜片上，并通过硅油传到传感器芯片上。三个信号储存在变送器的 EPROM 上。并通过微处理器输出具有宽的压力量程范围，改进的温压补偿和精度的信号。

类似差压压力的测量，SMV3000 接受来自外部的热电阻和热偶的信号，并可做到两线、三线、四线接线方式。质量流量测量及动态补偿 SMV3000 内置蒸汽、空气、气体和液体的流量方程。确保能按现场要求的工况设计。这个流量方程(如下)符合 ASME MFC-3M-1989 标准。

$$Q_M = N C E_V Y_1 d^2 \sqrt{h_w \rho f}$$

- QM: 质量流量
- N: 单位转换因子
- C: 流出系数
- Y1: 气体膨胀因子
- E_V: 流速接近因子
- pf: 工况密度
- hw: 差压
- d: 孔板内孔直径

2. 特征

- 独特的整体传感器设计保证了过程变量的测量精度
 - 一个变送器可输出 3 个过程变量(DP, SP 和 T) 及一个流量值
 - 柔性的电子单元即可以接受 RTD, 也可接受热电偶信号
 - “智能”特性包括远程通讯, 校准, 组态以及图形显示
 - 柔性的软件设计可以很方便的进行液体, 空气、蒸汽的计算。并且当饱和蒸汽转为过热蒸汽时, 也不需要重新组态。
 - 可适应任意节流件, 并做到质量和体积流量的动态补偿
- 例: 文丘里 V 锥 喷嘴
楔形孔板 皮托管
- Honeywell 控制系统的数字一体化提高了整个系统就地测量的精度, 避免了因额外 A/D 和 D/A 转换器带来的误差。

3. 量程范围

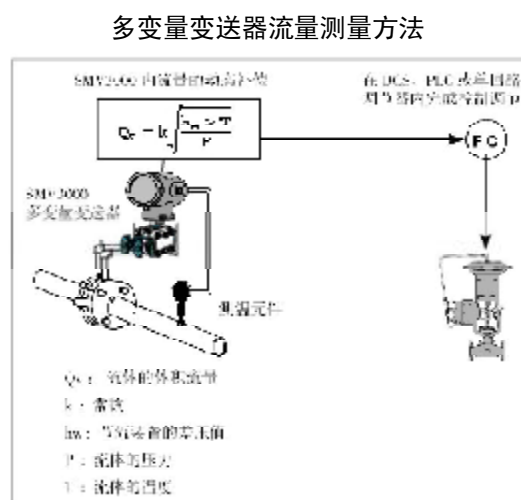
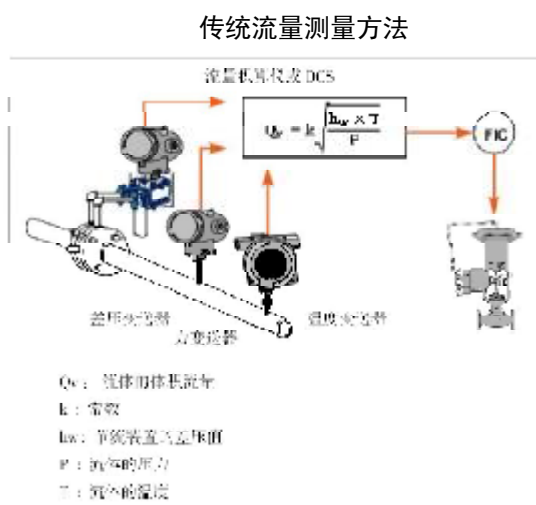
输入：
 差压测量：0~100Kpa（最大）
 压力测量：0~21Mpa（最大）
 温度测量：选用2、3、4线制Pt100铂热电阻或E、J、K、T型热电偶输入。
 输出：4~20mA（补偿过的流量信号）

4 应用场合

- 需进行温度 和压力补偿的理想 气体的质量流量和体积流量的测量
- 需进行温度 和压力动态补偿的 液体的质量流量和体积流量的测量
- 需进行密度 补偿的过热蒸汽的 质量流量和体积流量测量

5. 测量方案的简单对比

1. 原理



使用普通变送器 进行温度压力补偿 的流量测量方案如图 10-1 所示。从图中可以看出，需要三台变送器同时测量过程对象的差压、压力、温度等三个参数，并输入到流量计算机进行运算，计算出的流量值再进入DCS、PLC及回路控制器等。信号通过这些控制装置处理后送给执行机构，完成对回路的控制。

使用多变量变送器进行温度、压力补偿的方案如图 10-2 所示。一台多变量变送器可同时测量过程对象的差压、压力、温度等三个参数，同时进行流量计算，直接输出流量值到达DCS、PLC或回路调节器等控制装置中进行各种处理后送给执行机构完成回路控制，减少了变送器的数量，方便了安装，提高了可靠性和测量准确度。

2. 对比表格

内容	普通原理	多变量原理
异常	现场某一台设备工作异常时很难判断	可在组态时设定异常报警
误差	多一台设备多一个误差，致使系统误差很大	可把系统误差降到最低
成本	多余的板卡，线览，现场设备	减少三分之二的设备
维护	多余的设备带来多余的维护工作量	不仅一次性节省费用，而且运行时间越长费用会成倍的节省
组态	每一台设备都需在系统中组态，不仅带来大量的工作量而且增加出错的概率	只需一次组态，尤其是现场工况出现极大变化时，组态工时将更加节省且容易
施工	布线等现场安装及开孔工作量都相应增加	相对简单而且节省空间三分之二
应用	科力奥利，热式气体质量流量测量	最低成本实现质量流量测量

6. 测量原理

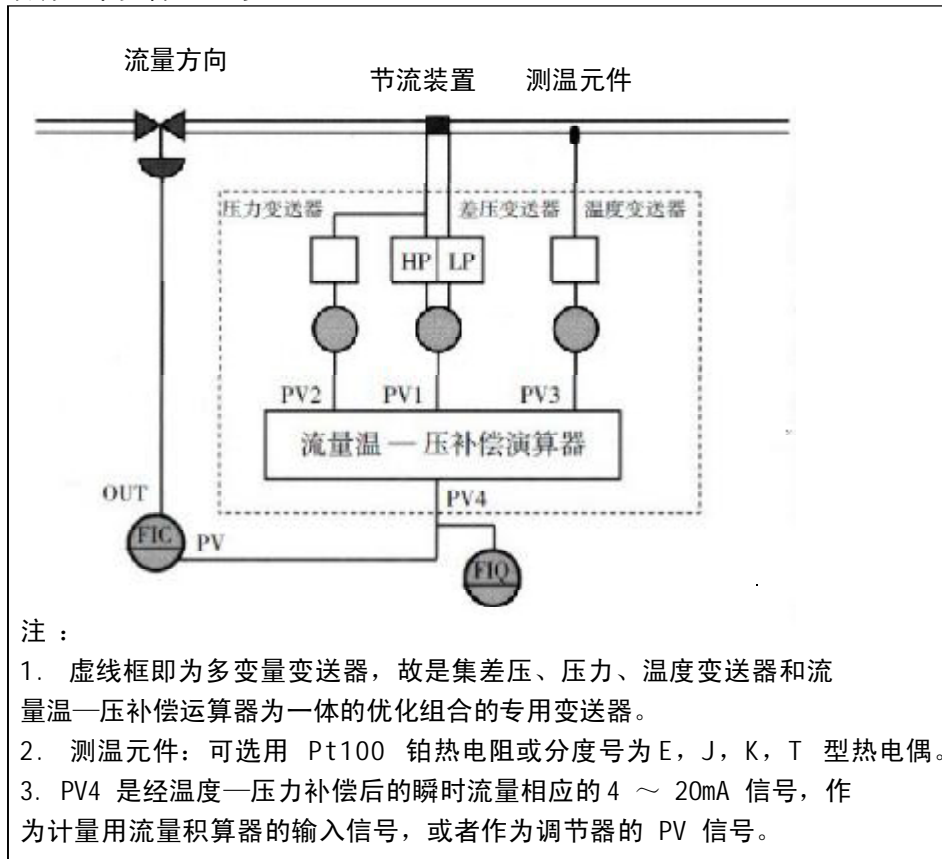
与多变量变送器相适应的节流装置必须符合如下条件

$$Q \propto \sqrt{hW}$$

Q — 流量

hW — 节流装置的两端差压

节流装置 — 孔板，文丘里管，阿牛巴，威力巴，喷嘴，平托管……等

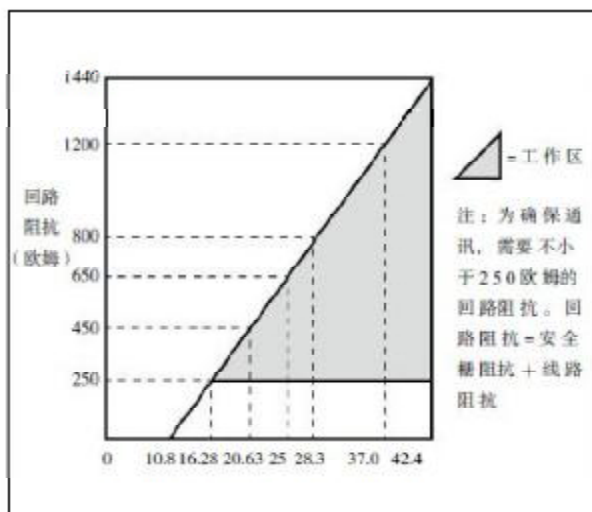


7. 物理特性和认证机构

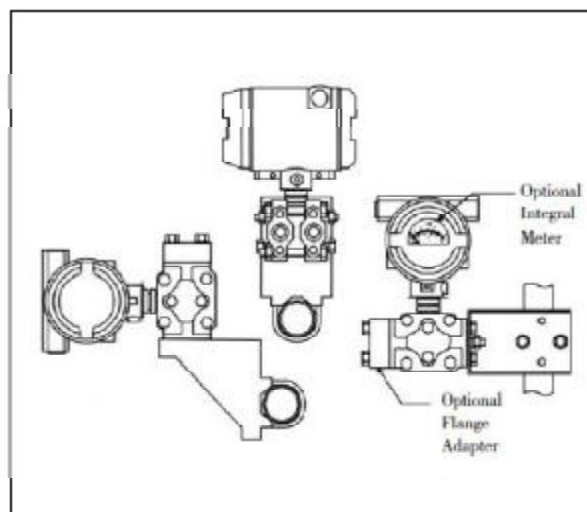
过程接口材料	过程隔离膜片：316L SS，哈氏合金 C-276，蒙乃尔合金，钽 过程接口：316 SS，碳钢（镀锌），哈氏合金，蒙乃尔合金 O 形垫圈：特氟隆，氟化橡胶 螺栓：碳钢，A286 SS (NACE)
安装支架	碳钢（镀锌）或不锈钢角支架，或碳钢平板支架
填充液	硅油 DC200 或 CTFE（氟油）
表壳	环氧聚酯油漆，低铜铝合金。满足 NEMA 4X（防水）和 NEMA 7（防爆）要求。 可选不锈钢材质
过程连接	1/4 英寸 NPT；1/2 英寸 NPT 转换接头（可选）
接线	16AWG（1.5mm 直径）
净重	5.3Kg
危险区域认证	具有隔爆和本安认证，可用于 Class I, Division 1, Group A, B, C, D 场合，和非易燃的 Class I, Division 2, Group A, B, C, D 场合。ATEX 标准的 EEx ia IIC T4, T5, T6 和 EEx d IIC T5, T6 认证。详见选型表

8. 额定环境下性能 - 差压及压力测量

精度 差压测量 SMA110 SMA125, SMG170 绝压 / 表压测量 温度测量	$\pm 0.1\%$ $\pm 0.075\%$ $\pm 0.075\%$ 数字精度 (参阅过程温度测量表)
稳定性 差压测量 SMA110 SMA125, SMG170 绝压 / 表压测量 SMA110 SMA125 SMG170 温度测量	$\pm 0.01\%$ 满量程 / 年 $\pm 0.0042\%$ 满量程 / 年 $\pm 0.016\%$ 满量程 / 年 $\pm 0.0042\%$ 满量程 / 年 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ / 年
输出 (两线制)	4 ~ 20mA, 或 DE 数字通讯方式
电源电压影响	0.005% 满量程 / 伏
阻尼时间 差压 / 绝压 / 表压 温度	0 ~ 32 秒数字阻尼可调 0 ~ 102 秒数字阻尼可调
CE 认证	89 / 336 / EEC, 电磁兼容 (EMC) 标准

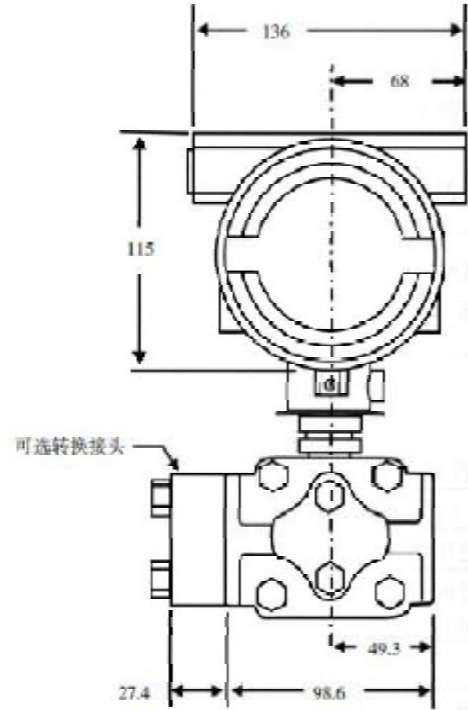
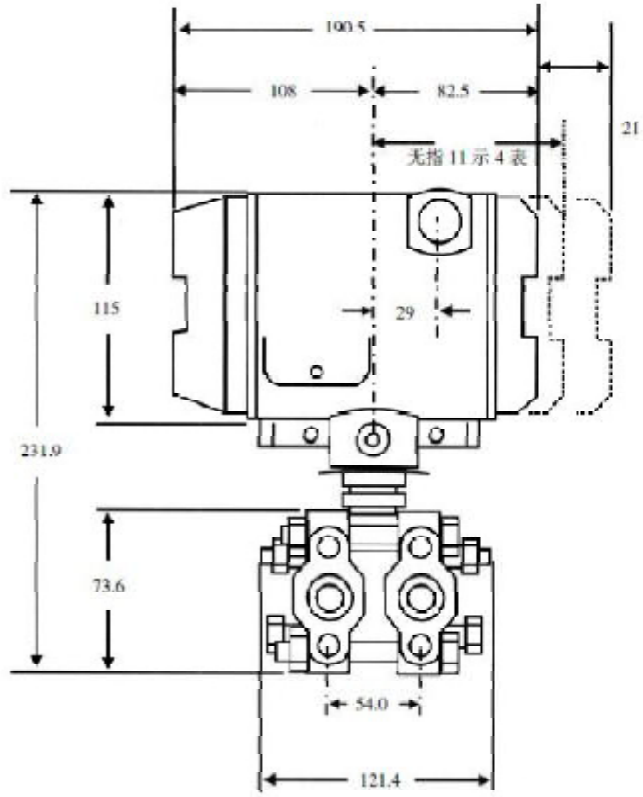


供电电压和回路阻抗图

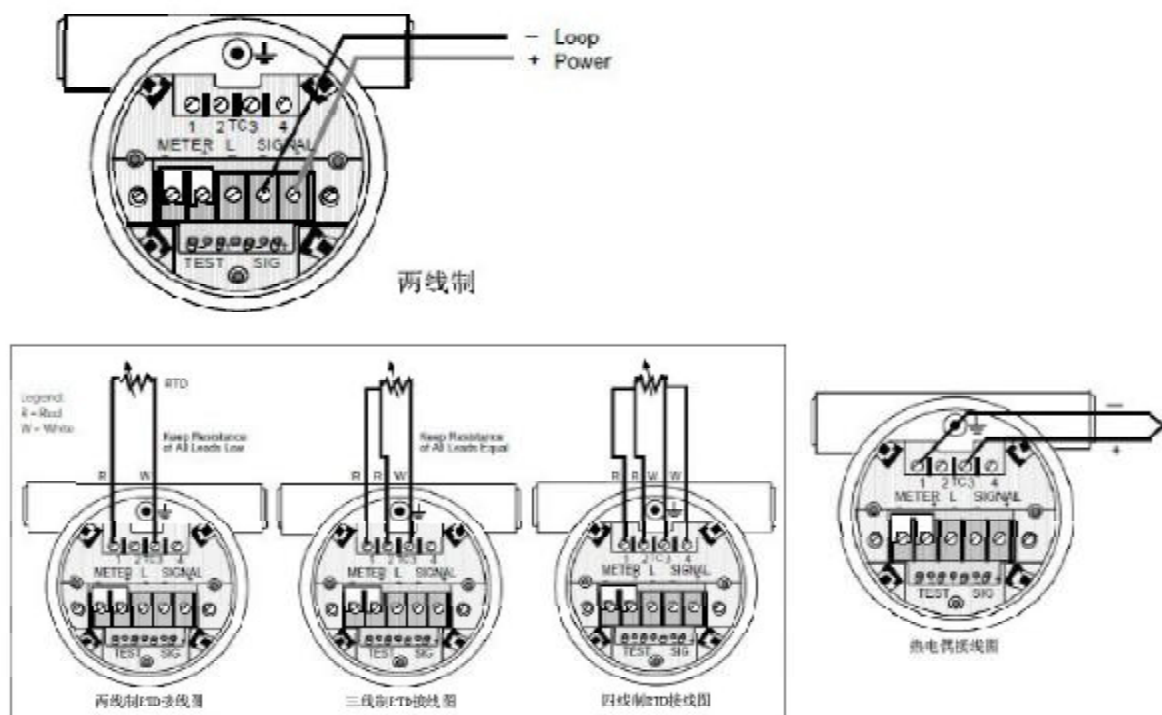


典型安装位置示意图

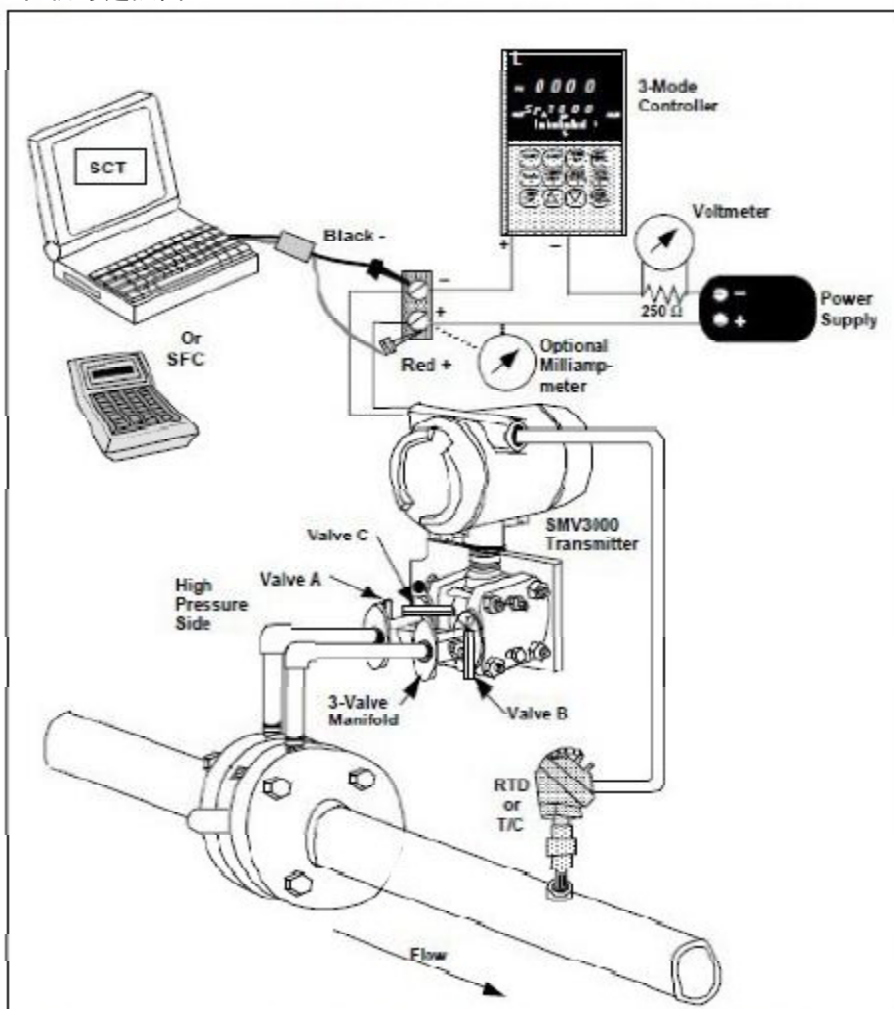
9. 尺寸图



10. 接线图



手操器、上位机等连接图



11. 多参数的应用

大多数多参数变送器应用在流量测量中，然而，在很多 DCS 或 PLC 系统中多参数还可以提供多参数 (DP, AP 和 T) 的测量。还可以在类似蒸馏塔这样的系统中提供经过补偿的液位测量。如此的应用，节省了接线成本，安装和购买成本。即可把数字信号整合到 TDS/TPS3000 控制系统中，也可借助 WWA 多参数模拟卡，提供给 DCS 四线模拟 1-5V 的信号。

柔性的智能组态类似于其余智能变送器，SMV3000 可以通过两种分法进行组态：

1. SCT3000 组态工具。

2. SFC 手操器。用户可以在任何地方在变送器信号回路里接入 SCT 或 SFC。组态内容包括变送器的参数调整和过程组态表格（例如来自于控制室的参数）。SCT3000 相较于 SFC 有更强大的优越性，SCT3000 可以储存完整的 SMV3000 数据库，以备将来的应用。SCT3000 软件包可应用在 Windows95, Windows98, 或 WindowsNT 系统下。

智能多参数技术将提供广泛的优越性并减少整体的实现成本。SMV3000 包括了一体化的传感器，微处理技术以及动态流量补偿。从而提供了良好的精度和一致性，保证了连续的测量，这些特性帮助提高产品的生产量，提高生产过程效率以及增强了工厂的安全性。除了强大的高精度和一致性的性能外，SMV3000 智能流量变送器显著减少了业主在各个方面

的成本。安装— 线缆成本，以及管阀件，安全栅减少带来的安装工时及减小的器件。

试车— SCT3000 或 SFC 可轻易接入回路中，并随时可组态。

维修— SMV3000 提供高精度和可靠性，减少了校准的频率，并能在问题出现前通过过程



SFC 手操器

SCT3000, SFC 或工作站自校准备品备件把 SMV3000 整合入 TDC/TPS3000 提高了生产过程效率。

- 数据库的安全和完整性— PV 的信息先于 PV 值，确保不正确的 PV 值不被系统算法采用。
- 系统与变送器间双向通讯— 数据上传和下载的可靠性降低了变送器安装成本。
- 变送器和回路自诊断— 过程纠错减少了维修工作量和时间。
- 变送器参数改变的自记录— 系统维修记录可以提供参数改变的轨迹。
- 提高精度— 消除 D/A 和 A/D 转换带来的误差。

MVA 提供了模拟系统的一体化多参数模拟板卡是一种低成本的接口，用来在 DE 通讯协议和 Honeywell 模拟仪表之间。MVA 是与 Honeywell 变送器系列完整兼容的，包括 SMV3000 多参数变送器，ST3000 智能压力变送器，STT3000 智能温度变送器，以及 SFC 手操器，可以无扰动的提回路 1-5V 模拟输出。分别对应差压值，静压值。温度值和补偿过的流量值



MVA

12. 选项表

选型说明

- 选择需要的主型号。并按右边箭头指向进行型号选择。
- 按与箭头对应的纵行，从每个表，表 I 与 II 中，选择一项。
可按需要在表 III 的各可选择项中进行多项选择（如 不选择，以 9X 表示）。圆点（•）表示选择不受限制，若是字母则表示选择受到限制，参考表 IV 后面的选择限制表。



主型号

差压量程	压力量程				
0 ~ 0.25 至 0 ~ 6.25kPa	0 ~ 0.7MPaA	SMA100	↓	↓	↓
0 ~ 0.25 至 0 ~ 100kPa	0 ~ 5.25MPaA	SMA125	↓	↓	↓
0 ~ 0.25 至 0 ~ 100kPa	0 ~ 21MPa	SMA170	↓	↓	↓

表 I - 表体

	过程接口 (接液)	泄放阀	隔离膜片				
结构材料	碳钢 (镀锌)	316 不锈钢	哈氏合金 C	A	•	•	•
	碳钢 (镀锌)	316 不锈钢	蒙乃尔合金	B	•	•	•
	碳钢 (镀锌)	316 不锈钢	钽	C			
	316 不锈钢	316 不锈钢	316L 不锈钢	D		•	
	316 不锈钢	316 不锈钢	哈氏合金 C	E	•		•
	316 不锈钢	316 不锈钢	蒙乃尔合金	F		•	
	316 不锈钢	316 不锈钢	钽	G			
	哈氏合金 C	哈氏合金 C	哈氏合金 C	H		•	
	哈氏合金 C	哈氏合金 C	钽	J			•
	蒙乃尔合金	蒙乃尔合金	蒙乃尔合金	K		•	
				L			
填充液	硅油			1	•	•	•
	CIFE (氟油)			2	•	•	•
过程接口	1/4"NPT			A		•	•
	1/2"NPT 内螺纹 (需在可选项中选转换接头)			H		t	t

表 III - 可选项

	SMX1XX 选择	可选			
		10	25	70	
不选择	00	.	.	.	
指示表选项					
模拟表头 (0-100 线性, 0-10 平方根)	ME	.	.	.	] b
智能表头	SM	p	p	p	
变送器外壳及电子部件选项					
防雷电保护	LP	.	.	.	] b
按用户提供的量程对变送器校验	CC	.	.	.	
多变量变送器组态	MC	.	.	.	
写保护	WP	.	.	.	
由 1/2" NPT 转换成 M20 和 316 不锈钢电缆转换接头 (BASEEFA EExd IIC)	A1	n	n	n	] b
由 1/2" NPT 转换成 3/4" NPT 的 316 不锈钢电缆转换接头	A2	u	u	u	
用户提供内容的不锈钢铭牌 (共计四行, 每行 28 个字符, 由用户提供铭牌内容)	TG	.	.	.	
空白的不锈钢用户铭牌	TB	.	.	.	
Laminar 流量元件软件	LF	.	.	.	
表体选项					
NACE A286 不锈钢螺栓和 NACE 304 不锈钢螺帽 (用于过程接口)	SS	.	.	.	] b
316 不锈钢螺栓和 316 不锈钢螺帽 (用于过程接口)	B7	.	.	.	
B7M 螺栓和螺帽 (用于过程接口)	CR	.	.	.	] b
316 不锈钢转换接头 - 1/2" NPT 带碳钢螺栓	S2	c	c	c	
316 不锈钢转换接头 - 1/2" NPT 带 316 不锈钢螺栓	S3	c	c	c	
哈氏合金 C 转换接头 - 1/2" NPT 带碳钢螺栓	T2	c	c	c	
哈氏合金 C 转换接头 - 1/2" NPT 带 316 不锈钢螺栓	T3	c	c	c	
蒙乃尔合金转换接头 - 1/2" NPT 带碳钢螺栓	V2	.	.	.	
蒙乃尔合金转换接头 - 1/2" NPT 带 316 不锈钢螺栓	V3	.	.	.	
侧面泄放 (背部泄放为标准配置)	SV	.	.	.	
不锈钢中心泄放阀和衬套	CV	.	.	.	
氟橡胶过程接口垫片 (转换接头垫片需特制)	VT	.	.	.	
变送器安装支架选项					
直角安装支架 (碳钢)	MB	.	.	.	] b
直角安装支架 (不锈钢)	SB	.	.	.	
平面安装支架 (碳钢)	FB	.	.	.	
服务及证书选项					
在测氧气或氯气介质时, 对变送器作清洗处理	OX	j	j	j	
过压泄漏试验 (有 F3392 证书)	TP	.	.	.	
校验测试报告和一致性证书 (F3399)	F1	.	.	.	] b
一致性证书 (F3391)	F3	.	.	.	
原产地证书 (F0195)	F5	.	.	.	
NACE 证书 (F0198)	F7	0	0	0	
船级证书 (DNN, ABS, BV&LR)	MT	2	2	2	
质量保证期选项					
保证期延长-1年	W1	.	.	.	] b
保证期延长-2年	W2	.	.	.	
保证期延长-3年	W3	.	.	.	
保证期延长-4年	W4	.	.	.	

选型表 (续)

表 III - 可选项

			SMX1XX	可选项		
			选择	10	25	70
认证机构	认证类型	区域分类				
无危险区域认可			9X	•	•	•
FM	隔爆型	Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D	1C	•	•	•
	粉尘防爆	Class II, Div. 1, Groups E, F, G				
	适用于	Class III, Div. 1				
	无火花	Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D				
	本安型	Class I, II, III, Div. 1, Groups A, B, C, D, E, F, G-T4 在 Ta < 93°C	1J	•	•	•
	隔爆型	Class I, Div. 1, Groups B, C, D				
	粉尘防爆	Class II, III, Div. 1, Groups E, F, G				
	适用于	Class III, Div. 1				
CSA	无火花	Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D	2J	•	•	•
	本安型	Class I, II, III, Div. 1, Groups A, B, C, D, E, F, G-T4 在 Ta < 93°C				
	无火花	Ex n IIC T6 (T4 有 SM 选择)				
	本安型, Zone 0/1	I 1 G EEx ia IIC T4, T5, T6				
	隔爆型, Zone 1	II 2 G EEx d IIC T5, T6, 外壳 IP 66/67				
ATEX	无火花, Zone 2	II 3 G EEx nA IIC T6 (Honeywell), 外壳 IP 66/67	3N	•	•	•
	多种认证 本安型, Zone 0/1, 或 隔爆型, Zone 1, 或 无火花, Zone 2	II 1 G EEx ia IIC T4, T5, T6 II 2 G EEx d IIC T5, T6 II 3 G EEx nA IIC T6 (Honeywell) 外壳 IP 66/67	3H	•	•	•

表 II

制造厂标识号	XXXX	•	•	•
--------	------	---	---	---

选择限制表

限制字母	只允许选择		不允许选择
	表	表	
b	从该组仅可选择一个选项		
c	I	H	
j		2	
n		III	1C, 1J, 2J
o	III	CR	
p	III		仅在模拟方式下有效
t	III	S2, T2, 或 V2	
u	III	1C, 1J, 2J	
2		III	FB