

Honeywell

MAXON

SMARTLINK[®] 智能流量计

数字自检式热质量流量计

埭绿埭鹏



- 精确、可重复的质量流量测量，适用于燃料、空气和燃烧蒸汽
- 直接显示瞬时标准流量和总流量，无需计算
- 高级校准，可在更宽的流体温度范围内确保精度
- 热式质量流量技术，可提供可靠的测量结果，并且运动部件
- 提供宽量程范围内的高精度
- 用于“在线”自检和故障安全操作的冗余和报警输出
- 电气“链接”两个流量计时，可监测、显示和输出空燃比
- 可见的流量积算仪，无需电池或外部设备
- 装在管道中的流通本体配有调节滤网，可减少直通管道的要求，消除了插入式仪表许多常见的安装问题
- 方便的大型本地显示器，易于使用；无需PC或其他接口即可进行配置和操作
- 故障安全报警、限制和模拟输出，可轻松集成到PLC或DCS系统中
- FM（美国工厂互保研究中心）认证，适用于危险区域I类2区A、B、C、D、E、F和G组，以及I类2区II C组



32M-06005C-04

SMARTLINK® 智能流量计的规格和说明

规格	3	流量计密码保护	50
产品说明	3	50/60Hz拒波滤波器	50
应用指南	5	流量截止	50
流量规格	9	21.5mA报警	50
产品规格	10	流量偏差	51
型号说明	16	温度测量单位	51
尺寸和重量	17	接线室配置开关	51
天然气型号	17	流量计配置菜单摘要	52
空气型号	18	流量计状态	53
电子传感器组件	19	报警和限制情况	54
空气流通本体	20	事件记录	54
流量计附件	20	用户命令	54
安装说明	21	流量计/流量测试	55
安全标志	21	输入/输出测试	55
产品术语	21	维护	56
缩写	21	故障排除和纠正措施	58
一般安全注意事项	22	附录A: 显示器菜单摘要	60
存储、搬运和产品验证	22	附录B: 流量换算系数	61
机械安装	22		
管道连接	22		
流通本体和LCD方向	26		
空气流通本体组件和滤网位置	28		
流量传感器插入	29		
管道吹扫和泄漏测试	31		
流量传感器导管连接和外壳	31		
电气安装	31		
电气安全	31		
接线端子和要求	32		
输入电源和接地	35		
低电压接线	35		
典型电气安装	37		
继电器驱动输出C4调试说明	40		
操作说明	41		
一般	41		
流量计100%满量程流量输出	41		
操作模式	41		
显示器概述	42		
菜单导航	42		
执行命令	43		
更改/输入数据	44		
更改选择	44		
流量计配置	44		
流量测量单位和总流量单位	45		
20mA流量输出比例	46		
流量mA测试	46		
比率监测	46		
温度输出	48		
限制输出	48		
流量测量滤波	50		

规格

产品说明

SMARTLINK® 智能流量计是一款用于工业过程应用的高精度、可重复的质量流量测量装置，其设计基于完善的热式质量流量测量原理和创新的冗余架构，可提供连续和用户命令的诊断功能，以确保燃烧系统性能和安全的测量完整性。这项技术进步无需困难的现场验证技术，并且可在更宽的流体温度范围内确保高精度。

该流量计采用恒定温差 (ΔT) 技术，将两个参考级的铂电阻（电阻温度检测器）元件焊接在坚固的不锈钢探头组件中。一个 RTD 测量流体温度，“智能”桥接电路加热第二个 RTD 元件，并与过程流体温度保持恒定的温差。根据输送到加热元件的电量，通过板载微处理器可计算出质量流量。高度集成的传感器探头和允许全自动工厂校准的电子设计，可确保每一个制造的流量计具有开箱即用的高测量精度。

SMARTLINK® 智能流量计集成了带模拟 4-20mA 电流回路的输入 / 输出 (I/O) 模块，用于监控流量、空燃比或流体温度。系统冗余被用于“在线”流量计测试功能以及故障安全报警、限制和测试状态指示。4x20 字符液晶显示器 (LCD) 和薄膜开关允许简单的流量计配置和本地查看流量计状态，而无需打开 NEMA 4X (IP66) 防护等级的外壳。每个流量计都针对空气或天然气进行了校准，并包括一个“装在管道中”的流通本体，该壳体可调节流体速度曲线并设置探头组件的深度，以便在流动流体中正确的测量。

它提供了一种交钥匙的可靠流量测量解决方案，同时为燃烧系统量身定制的高级诊断程序。产品易于选择、订购和调试。下文应用指南、型号信息和规格部分有助于正确选型。

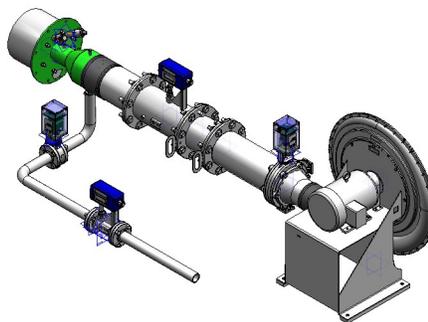
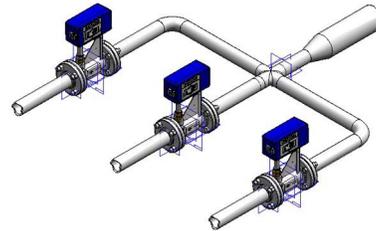
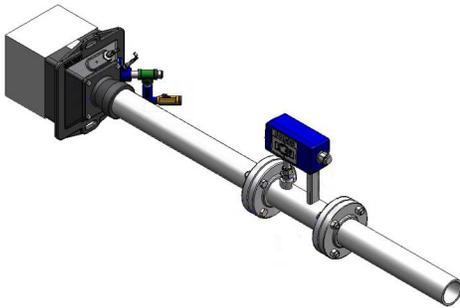


典型应用

SMARTLINK® 智能流量计是一种坚固的工业仪表，适用于天然气和空气。除了单流燃烧流量和总流量外，它还能成组安装，以监测比率或相对流量。流量计具有智能的自监控功能，可提供易用性和增强的过程信息。

SMARTLINK® 智能流量计的典型应用还包括：

- 安装在一家燃气公司仪表或多个燃烧系统的设施中，用于测量工业炉、烘箱、氧化器或过程加热器上的气体消耗
- 检查或控制工业燃烧器的空燃比，以优化效率
- 验证或控制工业燃烧器的空燃比，以满足排放要求
- 监测还原性气氛或氧化环境敏感性产品的空燃比
- 测量燃烧器的空气和燃料流量，以进行设置和调整
- 监测关键气体流量以报警最大或最小流量
- 测量和监控关键过程加热设备的过程气体或燃烧气体的相对流量
- 验证气体使用量，以确定最佳目标或识别厂内管道和设备中浪费的燃料



应用指南

SMARTLINK® 智能流量计专为满足工业燃烧系统流量测量的严苛要求而设计。作为产品选择过程的第一步，应仔细阅读下面的应用问题清单。在配置型号之前，还应全面检查产品规格，以确保满足所有流量测量要求。

流量测量应用问题

1. 是否可通过以下一项或多项应用效益来证明流量测量成本的合理性？

- 监测天然气使用情况用以分配和跟踪燃料运营成本
- 监测空燃比以定期进行燃烧器调整，从而优化燃料效率和 / 或保持低排放性能
- 监测空燃比以确保安全的燃烧系统调试和运行
- 全面测量的空燃比控制，以实现可重复、优化的燃烧器性能，从而减少燃料消耗并保持一致的产品质量

2. 燃烧系统是否使用天然气和空气？

SMARTLINK® 智能流量计经过精确校准，可测量天然气和空气。目前尚不支持测量其他碳氢化合物气体和氧气的流量。

3. 产品的规格参数是否满足燃烧燃料和空气流量范围？

可支持容量范围为 1172-21980 kW 燃烧器的燃料和空气流量监测。

4. 天然气源的热值 / 化学成分是否会随时间发生显著变化，以及气源是否无冷凝水？

热式质量流量计针对特定的气体类型和化学混合物进行了校准。应避免使用热值变化很大的气源（如油田天然气源，或者天然气使用高峰期间，含惰性气体添加剂的本地配送天然气）。此外，流量计探头上的冷凝水会导致输出流量读数出现瞬时峰值，为正确使用必须消除水滴，特别是在流量控制应用中。

5. 如需测量空气流量，助燃空气是否未预热？

SMARTLINK® 智能流量计目前不支持预热的助燃空气。最高流体温度额定值为 100°C，用于解决高环境温度过程中环境中风扇的压缩热。

6. 是否有足够的空间满足上、下游流量计的管道要求？

根据管道配置，需要 3 到 5 个不受干扰的上游圆管和 1 到 3 个下游圆管，以进行准确且可重复的流量测量。（详细的配置图和特殊情况，请参见管道要求部分。）

7. 若应用是助燃空燃比控制，那么传感器响应时间是否能满足改变燃烧器燃烧率（或过程温度）所需的速度？

对于流量的阶跃变化，SMARTLINK® 智能流量计可在 1 到 2 秒内达到最终值的 63%，在 5 到 10 秒内达到最终值的 95%。

8. 对于空气流量测量，助燃鼓风机能否在流量计的集成流量调节滤网上提供额外的压降？

在标准温度和压力（STP = 15.56°C 和 1016 mbar）下，空气流量计流通本体在其最大校准流量下的压降约为 30 mbar。因此，应用的最大流通本体压力可按照下列公式计算：

$$DP (\text{max @STP}) = \left(\frac{\text{应用的最大流量}}{\text{标准的最大流量}} \right)^2 \times 30 \text{ mbar.}$$

SMARTLINK® 智能流量计的可用型号和尺寸

在线天然气流量计

型号	流通本体标称尺寸 (mm)	最小流量 (m ³ (st)/h) [1]	最大流量 (m ³ (st)/h) [1]	最大DP @ STP [1] [2] (mbar)
0200 SLM	51	4.53	227	25
0300 SLM	76	10.2	510	25
0400 SLM	102	18.1	906	28
0600 SLM	152	42.4	2124	27

[1] 对于m³(st)/h (立方米每小时) 单位, STP (标准温度和压力) 条件为 15.56°C 和 1016 mbar

[2] 标注的差压 (DP) 假定为STP条件和最大额定在线流量计流量, 天然气密度为 0.680 kg/m³.

在线空气流量计

型号	流通本体标称尺寸 (mm)	最小流量 (m ³ (st)/h) [1]	最大流量 (m ³ (st)/h) [1]	最大 DP @ STP [1] [2] (mbar)
0800 SLM	203	79.3	3964	30
1200 SLM	305	176	8778	30
1600 SLM	406	275	13733	29
2000 SLM	508	425	21238	28
2400 SLM	610	623	31149	29
2800 SLM	711	850	42475	29

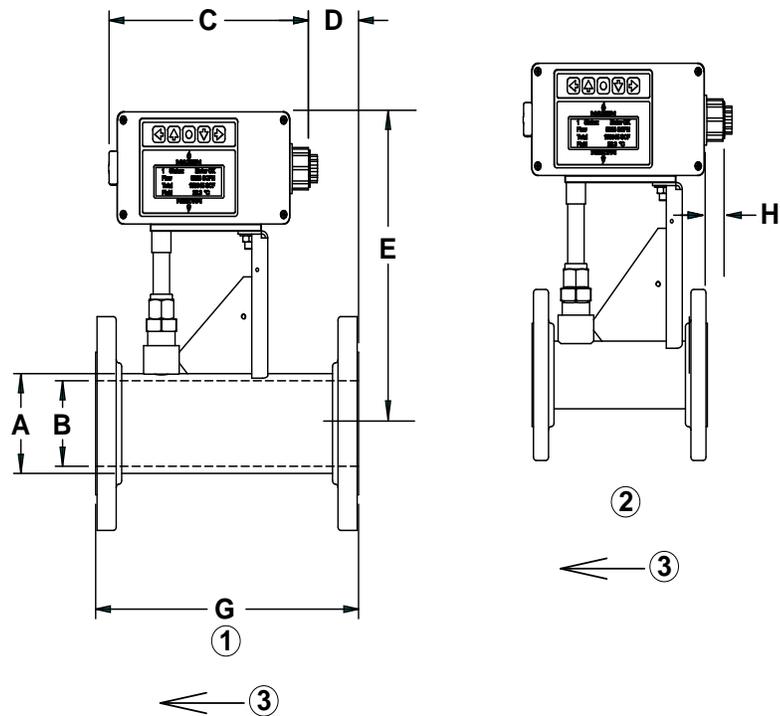
[1] 对于m³(st)/h (立方米每小时) 单位, STP (标准温度和压力) 条件为 15.56°C 和 1016 mbar

[2] 标注的差压 (DP) 假定为STP条件和最大额定在线流量计流量, 以及 1.23 kg/m³的空气密度和25% RH (相对湿度)

尺寸和重量

天然气型号

- 1) 最大距离
- 2) 仅0200 SLM图纸
- 3) 流动方向从右向左

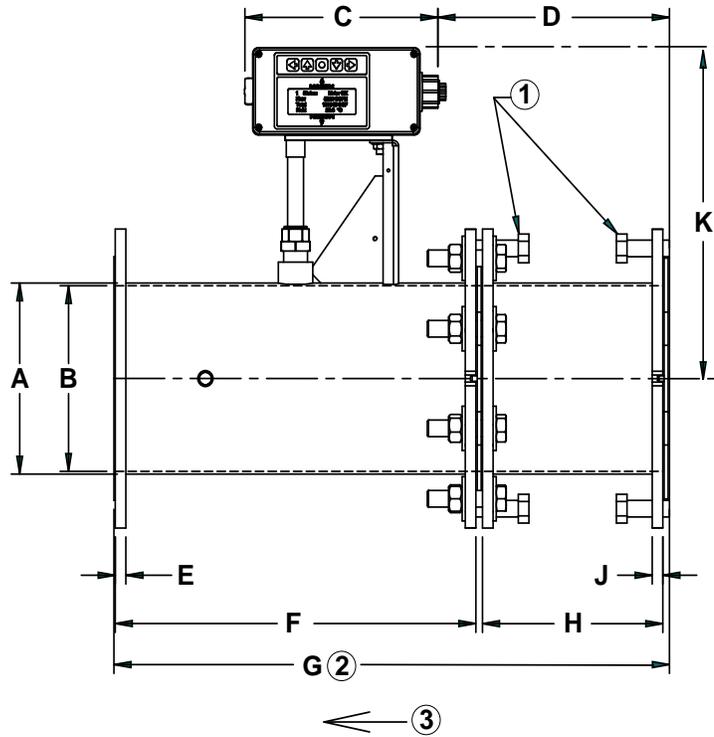


尺寸单位为 mm，除非另有说明

型号	标称尺寸	A	B	C	D	E	G	H	约重 (kg)
0200 SLM	51	60	51	231	-	277	202	18	9
0300 SLM	76	89	76	231	58	277	305	-	15
0400 SLM	102	114	99	231	135	277	406	-	22
0600 SLM	152	168	152	231	287	300	610	-	38

空气型号

- 1) 顶出螺栓
- 2) 垫片间距
- 3) 流动方向从右向左



尺寸单位为 mm，除非另有说明

型号	标称尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	约重 (kg)
0800 SLM	203	219	214	231	277	13	431	666	216	13	379	34
1200 SLM	305	324	319	231	408	13	635	970	318	13	379	64
1600 SLM	406	406	400	231	658	13	812	1237	406	13	417	102
2000 SLM	508	508	502	231	861	13	1016	1542	508	13	467	136
2400 SLM	610	610	604	231	1064	13	1219	1847	610	13	518	182
2800 SLM	711	711	705	231	1267	13	1219	1948	711	13	569	225

流量规格

在线天然气流量计				
型号	流通本体标称尺寸 (mm)	最小流量 (m ³ (st)/h)	最大流量 (m ³ (st)/h)	最大 DP @ STP [1] [2] (mbar)
0200 SLM	51	4.53	227	25
0300 SLM	76	10.2	510	25
0400 SLM	102	18.1	906	28
0600 SLM	152	42.4	2124	27

[1] 对于m³(st)/h (立方米每小时) 单位, STP (标准温度和压力) 条件为 15.56°C和 1016 mbar

[2] 标注的差压 (DP) 假定为STP条件和最大额定在线流量计流量, 天然气密度为 0.680 kg/m³

在线空气流量计				
型号	流通本体标称尺寸 (mm)	最小流量 (m ³ (st)/h)	最大流量 (m ³ (st)/h)	最大 DP @ STP [1] [2] (mbar)
0800 SLM	203	79.3	3964	30
1200 SLM	305	176	8778	30
1600 SLM	406	275	13733	29
2000 SLM	508	425	21238	28
2400 SLM	610	623	31149	29
2800 SLM	711	850	42475	29

[1] 对于m³(st)/h (立方米每小时) 单位, STP (标准温度和压力) 条件为 15.56°C和 1016 mbar

[2] 标注的差压 (DP) 假定为STP条件和最大额定在线流量计流量, 以及 1.23 kg/m³的空气密度和25% RH (相对湿度)

产品规格

性能规格	
流量精度 [1]	读数的 $\pm 2\%$ ，在校准流量站中 5%-100%（20: 1 调节比）流量范围内
流量调节比	50:1
流量响应时间	1-2 秒达到最终值的 63%
温度精度	$\pm 0.5^\circ\text{C}$

[1] 由流体温度变化，气体成分，上游管道和流通本体差异而导致的附加“安装”误差小于 $\pm 2\%$ 。

运行规格			
过程流体	天然气和空气		
测量单位 注 1: 可通过用户显示器选择	缩写	定义	用户显示器缩写
	scfh	标准立方英尺每小时	SCFH
	scfm	标准立方英尺每分钟	SCFM
	sfpm	标准英尺每分钟	SFPM
	sfps	标准英尺每秒	SFPS
	lb/h	磅每小时	LB/H
	lb/m	磅每分钟	LB/M
	lb/s	磅每秒	LB/S
	$\text{m}^3_{(n)}/\text{h}$	标称立方米每小时	NM3H
	$\text{m}^3_{(n)}/\text{m}$	标称立方米每分钟	NM3M
	$\text{m}_{(n)}/\text{m}$	标称米每分钟	NMPM
	$\text{m}_{(n)}/\text{s}$	标称米每秒	NMPS
	$\text{l}_{(n)}/\text{h}$	标称升每小时	NLPH
	$\text{l}_{(n)}/\text{m}$	标称升每分钟	NLPM
	kg/h	千克每小时	KG/H
	kg/m	千克每分钟	KG/M
	kg/s	千克每秒	KG/S
	$\text{m}_{(\text{st})}/\text{m}$	标准米每分钟	SMPM
$\text{m}_{(\text{st})}/\text{s}$	标准米每秒	SMPS	
参考条件 (对于体积 / 速度读数)	对于以“标准”体积、“标准”速度和所有质量流量单位显示的流量，温度和压力条件为： 15.56°C 和 1016 mbar 对于以“标称”体积和“标称”速度流量单位显示的流量，温度和压力条件为： 0°C 和 1013.25 mbar		
参考密度 (对于质量流量读数)	空气型号: $1.22 \text{ kg}/\text{m}^3$ 天然气型号: $0.680 \text{ kg}/\text{m}^3$		
最大流通本体压降 (参考条件下)	28 mbar (天然气型号最大流量下) 30 mbar (空气型号最大流量下)		
最大流体压力 (流通本体限制)	6895 mbar (天然气型号) 345 mbar (空气型号)		
过程流体温度范围	-40°C 到 100°C		
电子器件环境温度范围	-40°C 到 70°C (仅用于测量; LCD 显示温度范围参见用户显示器温度范围)		

运行规格 (续)	
用户显示器	<p>4 行 x 20 字符液晶显示器 (LCD) -20°C 到 50°C 温度范围仅适用于显示；流量计可在上述更宽的电子器件环境温度范围内测量和输出</p> <p>流量计状态信息：操作模式、流量、报警状态、过程流体、总流量和时间、流体和电子器件外壳温度、比例状态、4-20mA 输出 A & B 状态、4-20mA 输入 A 状态、继电器驱动输出状态、事件记录显示器、密码输入、制造数据、校准数据</p> <p>用户命令：积算仪重置、流量计 / 流量测试、输出开启测试、输出关闭测试、设置重置（恢复出厂默认设置）、事件记录重置、所有测试关闭</p> <p>流量计配置设置：流量单位、温度单位、模拟输出 B 设置、流量输入乘数（X 系数）、20mA 比率设置、交流滤波器 (50/60Hz)、21.5mA 报警启用、流量过滤器、流量偏差、流量截止、流量上限和下限输出 A、上限和下限输出 B、20mA 输出 A（流量）和 B 满量程%，以及更改密码</p>
键盘	5 按键薄膜开关组件，用于显示器导航
流量积算仪	以用户选择的流量工程单位显示的 9 位总流量

电气规格	
电源输入	标准直流型：24VDC，0.2A 可选交流型：115/230VAC (50/60Hz)，0.04/0.02A
模拟输出	<p>两个线性化 4-20mA 输出；出厂默认设置需要使用外部 24VDC（最大）回路电源；用户可切换选择内部（流量计）24VDC 回路电源，仅用于本地诊断；用于 24VDC 回路电源的最大回路电阻为 750 Ω；用户可选的 NAMUR-43 兼容报警输出状态 -- 输出 21.5mA 指示任何流量计报警情况</p> <p>模拟输出 A：流量 4mA = 0 流量；20mA = 100% 满量程流量（工厂默认设置）；20mA % 满量程定义是用户可调的</p> <p>模拟输出 B：用户可配置以下 3 个设置之一</p> <p>1. AI/AO 比 = $\left[\frac{\text{流量输入（模拟输入）}}{\text{流量输出（模拟输出）}} \right]$</p> <p>工厂默认设置；4mA = 0，20mA = 20；20mA 最大比例是用户可调的</p> <p>2. AO/AI 比 = $\left[\frac{\text{流量输出（模拟输出）}}{\text{流量输入（模拟输入）}} \right]$</p> <p>工厂默认设置；4mA = 0，20mA = 20；20mA 最大比例是用户可调的</p> <p>3. 流体温度；4mA = -50 °C，20mA = 110 °C；20mA % 满量程是用户可调的</p>
模拟输入	一个线性化 4-20mA 流量输入（来自外部流量计）用于比例计算
固态输出	<p>3 个故障安全集电极开路继电器驱动输出： 继电器驱动输出 A：流量计 / 流量测试激活（关闭状态） 继电器驱动输出 B：流量计报警（关闭状态） 继电器驱动输出 C：限制指示（关闭状态）</p> <p>30VDC 和 100mA（集电极开路最大额定值） 通过每个输出的电流将返回到 12 位低压接线板的继电器（驱动）返回端子 #1。 若微处理器或固件执行中断，则所有输出都被断开</p>
固态输入	<p>5-24VDC @ 10mA（最大） 输入 A：开始流量计 / 流量测试；需要 0.5 秒短暂开启状态；根据流量不同，测试需持续 0.5 到 3 分钟。</p>

物理规格	
电子设备外壳	IP66, NEMA 4X、12 和 13
电气导管连接	¾" 防水导管衬套 (随流量计提供)
管道要求 [1] [2]	<p>天然气流量计的安装应包括上游滴水管, Y 型过滤器 (带 100 目不锈钢滤网) 和高调节比调节器 (例如带 "V 型翼" 选项的 Sensus 243-RPC, 441-57S)。Y 型过滤器可防止碎屑堵塞调节器和流量计的流量调节筛网, 并防止水分进入传感器元件。使用上游 / 下游压力和最小 / 最大流量要求正确选择调节器的尺寸, 对于防止影响流量计性能的低流量调节器 "抖动" 至关重要。遵循所有调压器安装要求, 确定在下游传感管路上的位置。</p> <p>带过程风扇或燃烧风扇的空气流量计安装应包括一个入口过滤器, 以最大限度地减少可拆卸流量调节滤网上的碎屑堆积。若使用阀门进行气流控制, 则应指定无喘振风扇, 以确保流量脉动不会影响流量计性能。(对于客户安装 NPT 接头, 以通过压力检查空气流通本体滤网堵塞, 请参见详细图纸)</p> <p>符号 "Ø" 表示流量计流通本体的管道内径。后续的上下游管道长度被指定为<u>最小值</u>。建议使用大于指定长度的直管长度, 以最大限度降低与安装相关的流量测量误差。</p> <p>下列流量计上游配置的非扰动直管最小长度 - 直径 (Ø):</p> <p>1 个 90° 弯管: 3Ø 或 12 英寸, 取较大者</p> <p>2 个 90° 弯管 (同一平面): 3Ø 或 12 英寸, 取较大者</p> <p>缩径管: 3Ø 或 12 英寸, 取较大者</p> <p>扩径管: 5Ø 或 12 英寸, 取较大者</p> <p>控制阀: 5Ø (仅建议用于阀门必须安装在风扇出口附近, 以防止喘振 / 脉动的空气流量计安装)</p> <p>2 个 90° 弯管 (不同平面): 5Ø 或 12 英寸, 取较大者 助燃鼓风机出口: 5Ø</p> <p><u>下游非扰动直管最小长度 (Ø):</u></p> <p>2Ø 或 6 英寸, 取较大者, 适用于所有下游配置, 除了: 控制阀: 3Ø 或 12 英寸, 取较大者</p> <p>助燃鼓风机入口: 不建议</p>
过程流体连接	<p>天然气型号: ANSI 150# 法兰</p> <p>空气型号: 带 ANSI 螺栓孔的 12.7 mm 厚法兰</p> <p>流量计到流通本体: Swagelok 卡套接头 (随流量计提供)</p>
接液材料	<p>探头组件: 316 不锈钢 (1.4401) ; 通过 34474 mbar 水压测试</p> <p>流通本体: 碳钢 (1.0037)</p> <p>流量调节滤网: 316 不锈钢 (1.4401)</p>
振动	按照 EN60068-2-6:1998, 峰值 3G, 10-500Hz, 3 轴

[1] 更多详细信息, 请参见安装部分中的管道图

[2] 符号"Ø"表示流通本体的管道内径

物理规格 (续)

电磁兼容性 (EMC)	<p>干扰： En61000-4-2, 静电放电 En61000-4-3, 辐射电磁场 EN61000-4-4, 抗快速瞬变 / 爆发性 En61000-4-5, 浪涌抗扰度 EN61000-4-6, 传导抗扰度 En61000-4-11, 电压磁倾角和中断 频率变化, ±5% 电源降额, +10/-15%, <20%</p> <p>发射： EN55011 Group 1, B 类 VCCI, B 类 ICES-003, B 类 CNS 13428, B 类 FCC Part 15, B 类</p> <p>谐波和闪烁： N61000-3-2 第 2 部分, 谐波电流发射限值 En61000-3-3 第 3 部分, 电压波动和闪烁的限制</p> <p>其他 EMC 规格： NAMUR NE-21, 版本: 10.02.2004, 工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性</p> <p>增加了应力水平、频率范围和停留时间以解决下列其他特定应用的 EMC 要求： En12067-2:2004, 燃气燃烧器和燃气具的燃空比控制装置, 第 2 部分: 电子类型; 第 8.6 部分。 En298:2003, 用于带或不带风扇燃气具的自动燃气燃烧器控制系统; 第 8.2-8.8 部分。 ISO 23550:2004, 燃气燃烧器和燃气具的安全和控制设备 - 一般要求; 第 8 部分。 ISO/CD 23552-1 (2004-08-11), 用于燃气和燃油器的燃气和燃油燃烧器的安全和控制设备 - 特定要求 - 第 1 部分: 燃空比控制装置, 电子类型; 第 8 部分</p> <p>独立 NVLAP 认证测试实验室： Sypris Test & Measurement, Inc 测试报告: T-42067-33、T-41954-33 和 T-4206</p>
-------------	--

认证

FM 认证 证书: 3027670 和 3027670C	非易燃; 适用于 I 类, 2 区, A、B、C 和 D 组; $T_4 -40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 70^{\circ}\text{C}$ I 类, 2 区, IIC 组; II 类, 2 区, F 和 G 组 粉尘防爆, 适用于 II 和 III 类, 1 区, E、F 和 G 组危险 (分类) 室内 / 室外 (Type 4X, 12) 场所 FM 3600; FM 3611; FM 3810; ANSI/ISA 60079-0; ISA 60079-15; ANSI/NEMA 250
FM 认证 (ATEX) 证书: FM19ATEXQ0101	II 3 G Ex nA nC IIC; II 3 D Ex tC IIIC ATEX 指令 2014/34/EU; 附录 IV 和 VII
FM 认证 (UKCA) 证书: FM21UKEX0098X	II 3 G Ex nA nC IIC T4 Gc, IP66 II 3 D Ex tC IIIC T135°C Dc, IP66
KTL (KCs) 证书: 13-KB4BO-0420	Ex nA nC IIC T4, Ex tc IIIC (或 tD A22) T135°C IP65
CCC 认证	GB 3836.1、GB 3836.8、GB 12476.1 和 GB 12476.5 ; Ex nA nC IIC T4 Gc ; Ex tD A22 IP66 T135°C 证书编号: GYB21.1433X

型号说明

MAXON SMARTLINK® 智能流量计可通过产品标签上标记的型号来精确定义。下例显示了配置用于测量天然气的典型 SMARTLINK® 智能流量计，其最大流量范围为 227 m³(st)/h，输入电源电压为 24VDC，LCD 显示器安装在标准的垂直位置。型号中的其他字段当前被强制为默认选择，但可供将来的产品选择。

SMARTLINK® 智能流量计的型号													
尺寸	系列	-	流体	传感器校准 (温度和速度)	传感器材料	电源输入电压	I/O配置	LCD 显示器位置	软件版本	-	流通本体和滤网材料	端部连接	硬件 - 垫片和紧固件
0200	SLM	-	N	1	S	A	1	U	02	-	A	A	1

尺寸	传感器校准	LCD 显示器位置
天然气型号:	1 - 标准速度 / 温度范围	U - 垂直
0200 - 2"	* - 仅流通本体	I - 反转
0300 - 3"	X - 特殊	* - 仅流通本体
0400 - 4"		
0600 - 6"	传感器材料	软件版本 [1]
	S - 316 不锈钢	02 - 标准软件
空气型号:	* - 仅流通本体	** - 仅流通本体
0800 - 8"	X - 特殊	流通本体和滤网材料
1200 - 12"		A - 碳钢流通本体; 304 不锈钢滤网 (空气)
1600 - 16"	电源输入电压	B - 碳钢流通本体; 碳钢滤网 (天然气)
2000 - 20"	A - 24VDC	* - 仅传感器
2400 - 24"	B - 100-240 VAC	X - 特殊
2800 - 28"	* - 仅流通本体	
	X - 特殊	端部连接
系列	I/O 配置	A - ANSI 150# 额定法兰 (天然气)
SLM - SMARTLINK® 智能流量计	1 - 模拟 / 数字 I/O 模块	B - ANSI 1/2" 厚法兰 (空气)
流体	* - 仅流通本体	* - 仅传感器
N - 天然气 (N.G.)	X - 特殊	X - 特殊
A - 空气		硬件 - 垫片和紧固件
X - 特殊		1 - 纤维垫片 (空气)
		2 - 无 (天然气)
		* - 仅传感器
		X - 特殊

[1] 默认是最新版本

其他订购选择

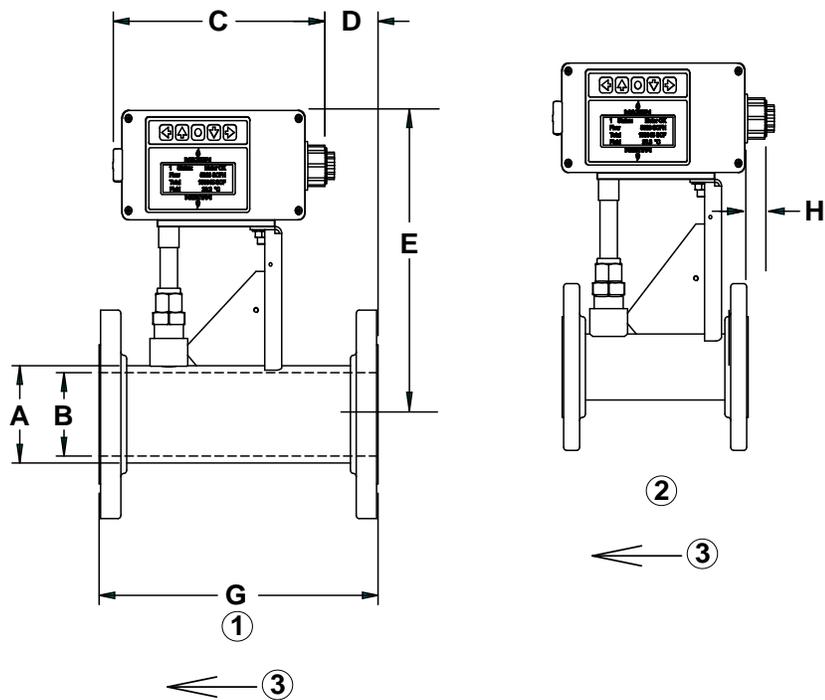
(不包括在上面的型号字段中)：

1. 传感器，流通本体，或者两者都需要
2. 标记选项：ALW (铝线贴标)、无、SSP (不锈钢永久性)、SSW (不锈钢丝贴标)
3. 滤网选项：0 (N/A, 天然气流通本体)、* (N/A - 仅传感器)、L (左侧)、R (右侧)、T (顶部)、B (底部)
4. 说明书语言：E (英语)、F (法语)、G (德语)

尺寸和重量

天然气型号

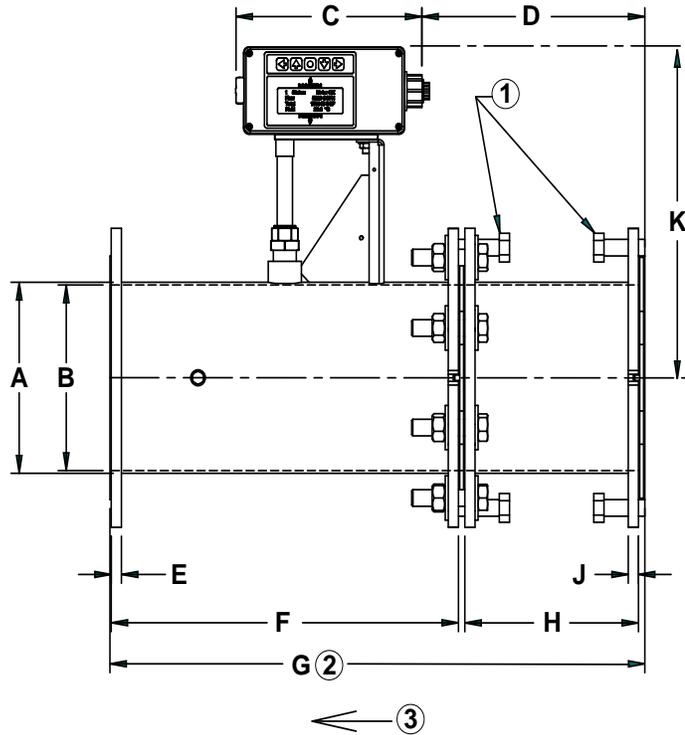
- 1) 最大距离
- 2) 仅0200 SLM
- 3) 流动方向



尺寸单位为 mm，除非另有说明									
型号	尺寸	A	B	C	D	E	G	H	重量 (kg)
0200 SLM	2"	61	51	231	-	277	203	18	9
0300 SLM	3"	89	76	231	58	277	305	-	15
0400 SLM	4"	114	99	231	135	277	406	-	22
0600 SLM	6"	168	152	231	287	300	610	-	38

空气型号

- 1) 顶出螺栓
- 2) 垫片间距
- 3) 流动方向

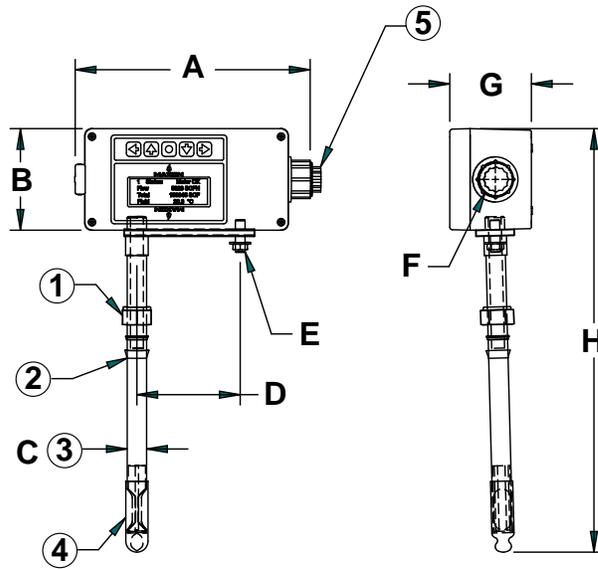


尺寸单位为 mm，除非另有说明

型号	尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	重量 (kg)
0800 SLM	8"	219	214	231	277	13	432	656	216	13	379	34
1200 SLM	12"	324	319	231	480	13	635	970	318	13	379	64
1600 SLM	16"	406	400	231	658	13	813	1237	406	13	371	102
2000 SLM	20"	508	502	231	861	13	1016	1542	508	13	467	136
2400 SLM	24"	610	604	231	1064	13	1219	1847	610	13	518	182
2800 SLM	28"	711	705	231	1268	13	1219	1948	711	13	569	225

电子传感器组件

- 1) 卡套式接头
- 2) 卡套
- 3) 19 mm 直径探头
- 4) 装运盖
- 5) 导管插塞

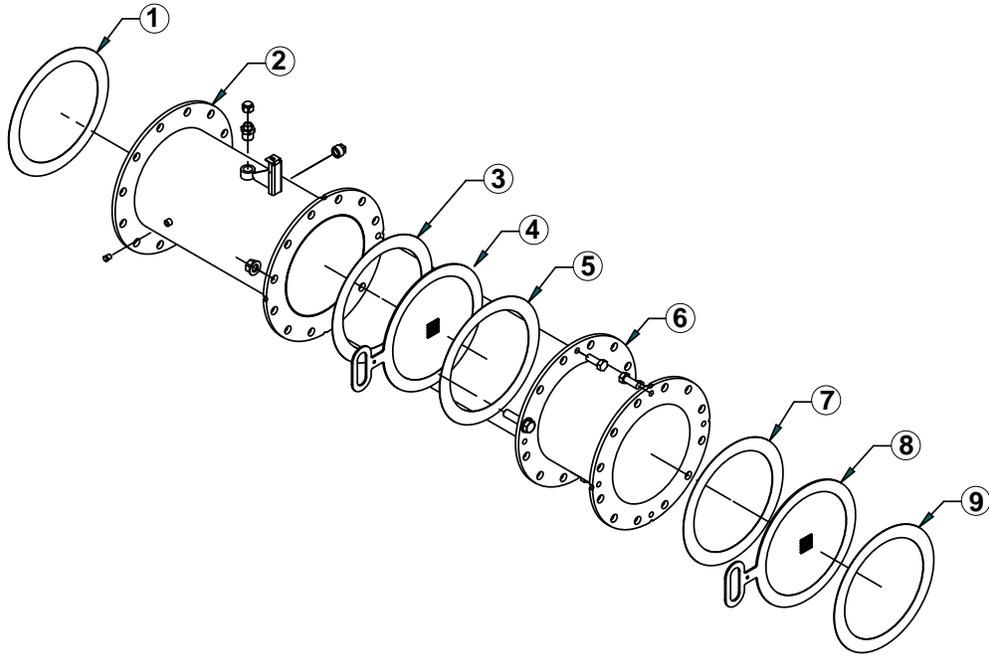


尺寸单位为 mm，除非另有说明									
型号	尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H
0800 SLM	8"	231	99	19	102	3/8 - 24	3/4 NPT	81	417
1200 SLM	12"	231	99	19	102	3/8 - 24	3/4 NPT	81	417
1600 SLM	16"	231	99	19	102	3/8 - 24	3/4 NPT	81	417
2000 SLM	20"	231	99	19	102	3/8 - 24	3/4 NPT	81	417
2400 SLM	24"	231	99	19	102	3/8 - 24	3/4 NPT	81	417
2800 SLM	28"	231	99	19	102	3/8 - 24	3/4 NPT	81	417

空气流通本体

空气流通本体的爆炸图

- 1) 垫片
- 2) 本体
- 3) 垫片
- 4) 下游滤网
- 5) 垫片
- 6) 流通本体扩展件
- 7) 垫片
- 8) 入口滤网
- 9) 垫片



流量计附件

附件
电源, 115-230 VAC 输入, 24VDC 输出, 50 W
用于 4-20mA 接线的电缆, 18 AWG, 2 芯带屏蔽
1/8 DIN 模拟输入面板式电表, 24VDC 电源输入
对接 150# 凸面螺纹钢制配对法兰 (带硬件和垫片), 用于 2" 天然气流量计
对接 150# 凸面平焊钢制配对法兰 (带硬件和垫片), 用于 3" 天然气流量计
对接 150# 凸面平焊钢制配对法兰 (带硬件和垫片), 用于 4" 天然气流量计
对接 150# 凸面平焊钢制配对法兰 (带硬件和垫片), 用于 6" 天然气流量计
对接 ANSI 螺栓孔, 1/2" 厚配对法兰, 用于 8" 空气流量计
对接 ANSI 螺栓孔, 1/2" 厚配对法兰, 用于 12" 空气流量计
对接 ANSI 螺栓孔, 1/2" 厚配对法兰, 用于 16" 空气流量计
对接 ANSI 螺栓孔, 1/2" 厚配对法兰, 用于 20" 空气流量计
对接 ANSI 螺栓孔, 1/2" 厚配对法兰, 用于 24" 空气流量计
对接 ANSI 螺栓孔, 1/2" 厚配对法兰, 用于 28" 空气流量计

安装说明

酌

Maxon International BVBA
Luchthavenlaan 16-18
1800 Vilvoorde, Belgium
电话: 32.2.255.09.09
传真: 32.2.251.82.41

安全标志



小心危险!
(ISO 7000 - 0434)



高温表面
(IEC 60417 - 5041)



保护接地
(IEC 60417-5019)

产品术语

流通本体 - 带集成流量调节滤网的法兰组件。所有空气流量计都配有带可拆卸调节滤网的流通本体。

流量传感器 - 封装的电子传感器探头组件，将插入流通本体中

“标称”条件 - 以“标称”体积和“标称”速度流量单位显示的流量温度和压力参考条件。对于本产品，根据 ISO 10780，“标称”条件 = 0°C，1013.25 mbar。（该定义因行业、制造商和地理位置而异）

“标准”条件 - 以“标准”体积、“标准”速度和所有质量流量单位显示的流量温度和压力参考条件。对于本产品，“标准”条件 = 15.56°C，1016 mbar。

“标准”密度 - 校准参考气体在“标准”条件下的密度。该密度值用于所有采用显示的质量流量单位的计算（LB/H、LB/M、LB/S、KG/H、KG/M 和 KG/S）。

速度剖面 - 管道横截面上流体速度的变化。SMARTLINK® 智能流量计是一种点速度传感装置。流通本体内的流量调节滤网（以及适当的现场安装）可确保产生湍流，并且合理地“平坦”通过管道的速度剖面，从而在测量点处产生良好的平均速度。

热剖面 - 管道横截面上流体温度的变化。流通本体内的流量调节滤网通过产生湍流和良好的平均温度，将热剖面影响降至最低。

缩写

Fcal: 指示“流量校准”范围的产品标签字段

Gcal: 指示“气体校准”类型的产品标签字段

LCD: 液晶显示器

Ref: 指示流量传感器组件“参考”序列号的产品标签字段

一般安全注意事项



SMARTLINK® 智能流量计是按照 ANSI/ISA 61010-1 标准关于测量、控制和实验室用电气设备的安全要求（2004 年 7 月 12 日）设计和制造的。为确保装运后的无危险运行，必须仔细阅读并遵守本文档中包含的所有说明。质量流量计的正确和安全运行需要由合格人员进行安装、调试和维护，并且必须在技术规格提供的设计限制范围内运行。流量计只能用于产品标签上指定过程流体类型的质量流量测量。流量传感器组件并非设计用作“插入”式仪表，因为其校准取决于流通本体内调节滤网建立的速度分布。本产品安装或使用不当可能导致人身伤害、死亡或损坏其他设备。

具体使用条件：

SMARTLINK® MicroRatio 阀门接口模块应该安装在一个满足 EN 60079-0 和 EN 60079-15 标准要求，并支持 EN 60079-14 标准规定接线方式的固定机箱内。若安装在室外和潮湿场合，机箱的防护等级必须至少满足 IP54 的要求；若安装在具有适当保护，能防止影响安全的固体异物或水入侵的场合，机箱的防护等级应至少满足 IP4X 的要求。

存储、搬运和产品验证

将流量计产品存放在安全干燥的室内环境中，直到准备安装为止。在运输、拆开包装和提升过程中，请小心处理流量计组件。从装运包装中取出后，请确保流量传感器或流通本体组件无任何物理损伤。随产品说明手册一起提供了黄铜插塞（用于在拆下传感器后封盖流通本体）和保护塑料盖（在传感器探头从流通本体上取下时使用）。在流量传感器组件和流通本体的产品标签上，找到两个字段“Gcal”和“Fcal”，它们指示了两个重要的流量计校准参数：流体（或气体）类型和最大流量范围。确认两个标签上指示的过程气体（或流体）和流量范围相同。（这样可确保流量传感器组件插入正确的流通本体内）。此外，请确认预定安装的流体（或气体）与两个标签上指示的气体相符。

机械安装

管道连接

为最大限度地降低速度分布干扰（参见第 10-30.9-22 页的产品术语）所导致的测量误差，应遵循下面图纸中的管道要求。建议增加额外的上下游管道长度（超出最小要求长度）。若无法提供足够的上下游直管长度，将导致无法量化的准确度下降，尽管仍然可获得可重复的测量结果。

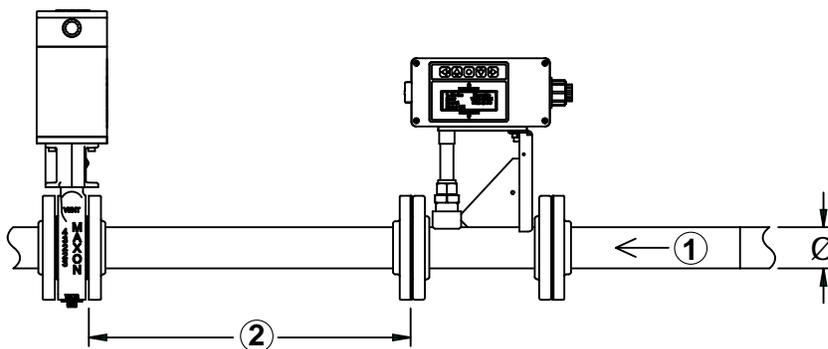
天然气流量计的安装应包括上游滴水管，Y 型过滤器（带 100 目不锈钢滤网）和高调节比调节器（如带“V 型翼”选项的 Sensus 243-RPC，441-57S）。Y 型过滤器可防止碎屑堵塞调节器和流量计的流量调节筛网，并防止水分进入传感器元件。使用上游 / 下游压力和最小 / 最大流量要求正确选择调节器的尺寸，对于防止影响流量计性能的低流量调节器“抖动”至关重要。遵循所有调压器安装要求，确定在下游传感管路上的位置。

带过程风扇或燃烧风扇的空气流量计安装应包括一个入口过滤器，以最大限度地减少可拆卸流量调节滤网上的碎屑堆积。若使用阀门进行气流控制，则应指定无喘振风扇，以确保流量脉动不会影响流量计性能。

若流体与管道周围环境之间存在较大的温差（即 25°C 或更高），则将在整个流通本体径向上形成热梯度（参见第 10-30.9-22 页的产品术语），从而导致测量误差。尽管流通本体内的调节滤网可以最小化热梯度，但仍应在流通本体以及 3 个或更多上游圆周周围安装 R 系数大于 12（或大于等于 50 mm 的玻璃纤维）的绝热层。

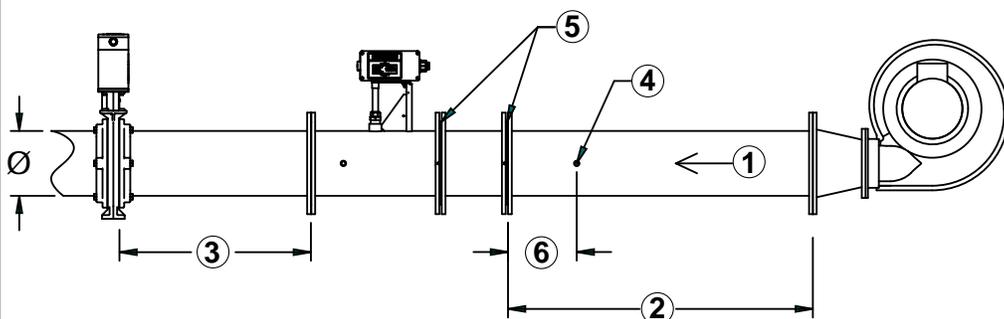
- 1) 流动方向
- 2) 对于任何类型的下游控制阀，无扰动直管最小长度应为 $3x\varnothing$ 或 305 mm，取较大值。

控制阀之前



- 1) 流动方向
- 2) $5x\varnothing$
- 3) 对于任何类型的下游控制阀，无扰动直管最小长度应为 $3x\varnothing$ 或 305 mm，取较大值。
- 4) 建议另外安装 1/4" NPT 接头，以通过差压测量来检测滤网堵塞，仅用于空气应用
- 5) 流量调节滤网
- 6) $1x\varnothing$

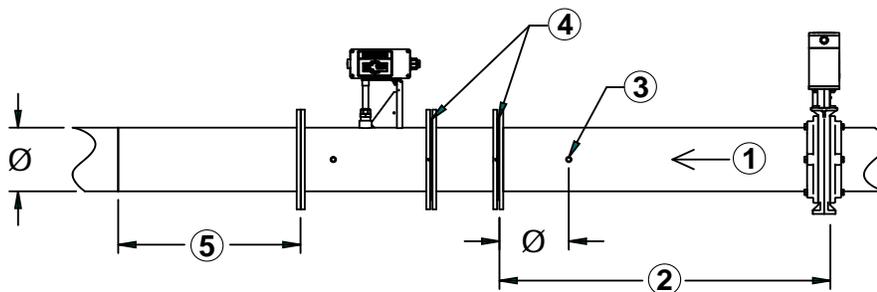
带控制阀的助燃鼓风机出口



控制阀之后

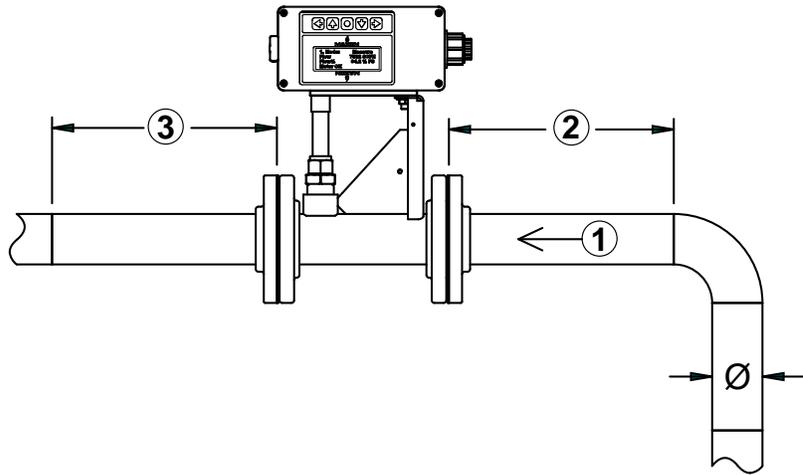
(仅建议用于阀门必须安装在风扇出口附近，以防止喘振/脉动的空气流量计安装)

- 1) 流动方向
- 2) $5x\varnothing$
- 3) 建议另外安装 1/4" NPT 接头，以通过差压测量来检测滤网堵塞，仅用于空气应用
- 4) 流量调节滤网
- 5) 对于任何类型的下游控制阀，无扰动直管最小长度应为 $3x\varnothing$ 或 305 mm，取较大值。



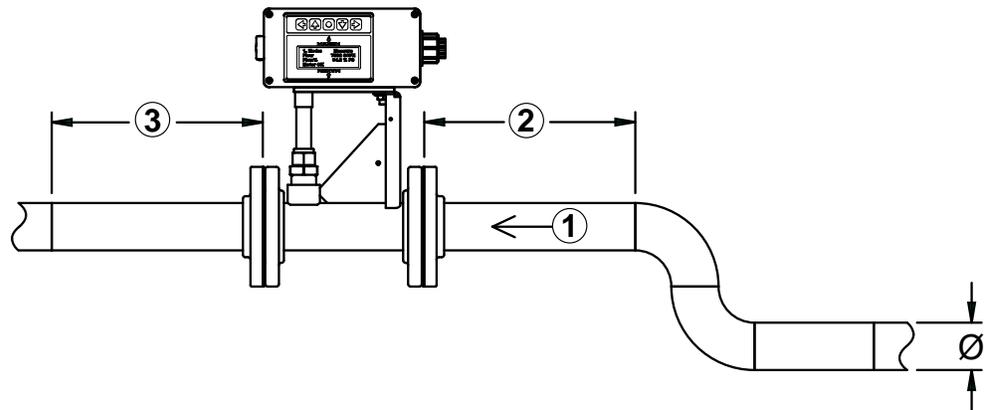
- 1) 流动方向
- 2) $3 \times \varnothing$ (或305 mm, 取较大者)
- 3) 对于所有下游配置 (带控制阀的除外), 无扰动直管最小长度应为 $2 \times \varnothing$ 或152 mm, 取较大值。

1个90°弯管



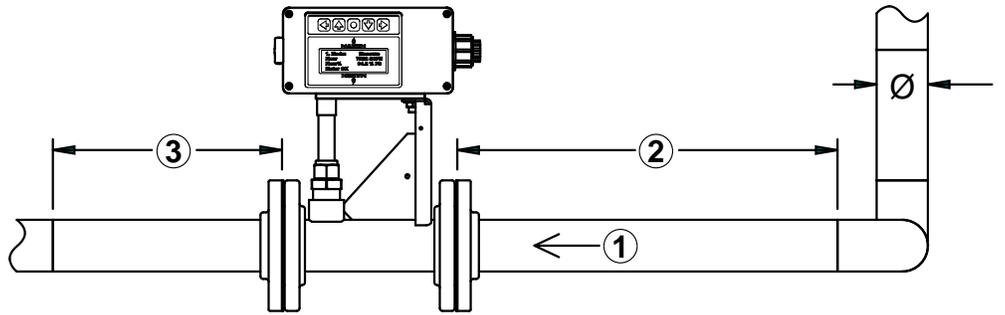
- 1) 流动方向
- 2) $3 \times \varnothing$ (或305 mm, 取较大者)
- 3) 对于所有下游配置 (带控制阀的除外), 无扰动直管最小长度应为 $2 \times \varnothing$ 或152 mm, 取较大值。

2个90°弯管 (同一平面)



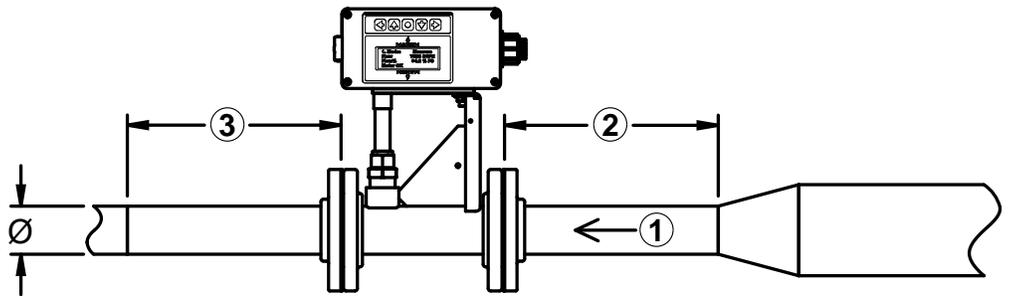
- 1) 流动方向
- 2) $5x\varnothing$ 或305 mm, 取较大者
- 3) 对于所有下游配置(带控制阀的除外), 无扰动直管最小长度应为 $2x\varnothing$ 或152 mm, 取较大值。

2个90°弯管 (两个平面)



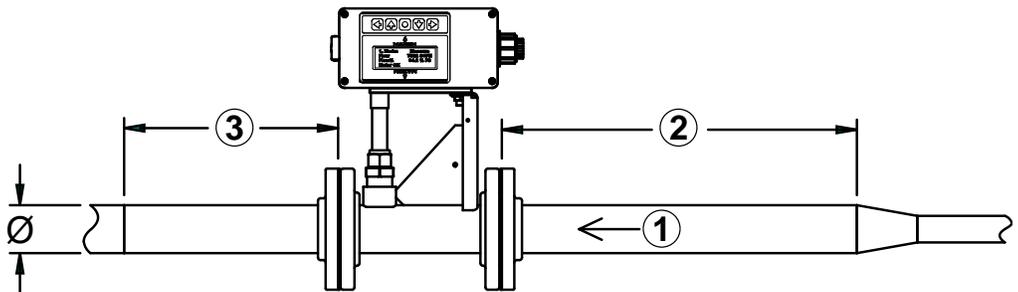
- 1) 流动方向
- 2) $3x\varnothing$ (或305 mm, 取较大者)
- 3) 对于所有下游配置(带控制阀的除外), 无扰动直管最小长度应为 $2x\varnothing$ 或152 mm, 取较大值

缩径管



扩径管

- 1) 流动方向
- 2) $5x\varnothing$ 或305 mm, 取较大者
- 3) 对于所有下游配置(带控制阀的除外), 无扰动直管最小长度应为 $2x\varnothing$ 或152 mm, 取较大值



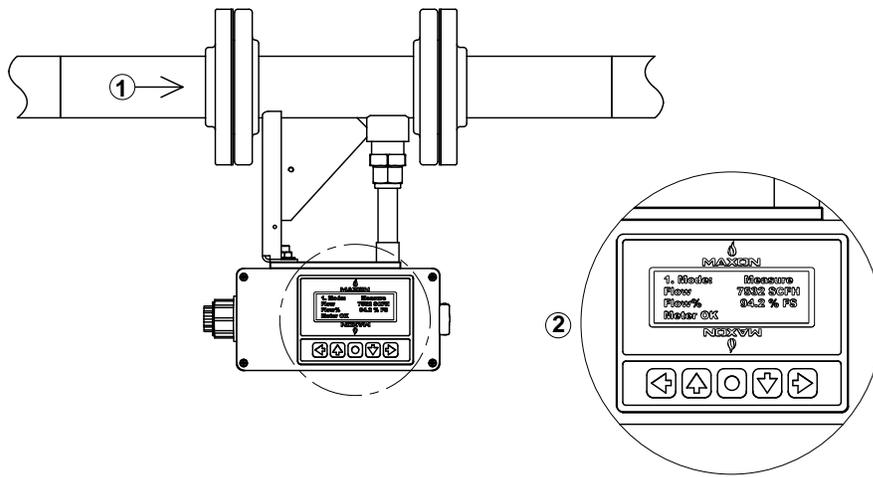
流通本体和LCD方向

流通本体必须始终在不锈钢探头组件的上游安装流量调节滤网和传感器支架。该流动方向要求在流通本体上通过 MAXON 标志上方刻印的流动方向箭头指示。

流通本体可安装在垂直或水平方向，而不会降低测量精度。但是，如要检修、查看和操作用户显示器，对于四种可能的流动方向，每种流动方向对应的流通本体（和 LCD）方向如下图所示。若可能，订购 LCD 方向对于所需安装最方便的 SMARTLINK® 智能流量计。

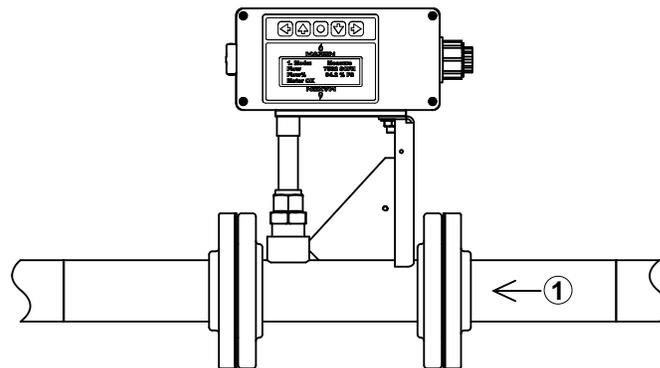
若出厂后需要更改 LCD 方向，则关闭流量计电源并打开流量传感器外壳。使用一个小十字螺丝刀拆下将 LCD 电子模块固定在支架上的四个螺钉。将 LCD 模块直接从主电子板垂直向上提起，拔出模块插头。将 LCD 模块旋转 180°，然后重新插入主板，确保所有插针均正确插入连接器中。重新安装并拧紧四个螺钉。

从左向右流动：LCD位置倒置



- 1) 流动方向
- 2) 键盘定义会自动更改，因此菜单导航上/下箭头键始终正确

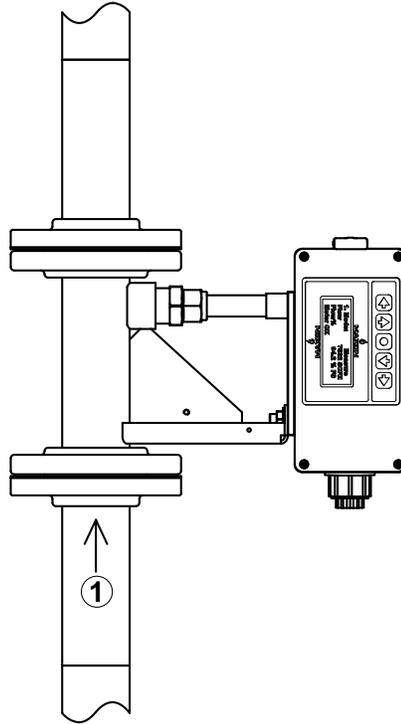
从右向左流动：LCD位置竖直



- 1) 流动方向

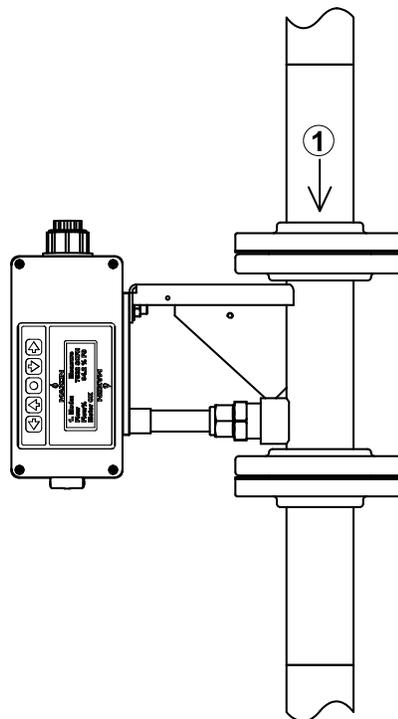
- 1) 流动方向
- 2) 若流量计只能从右侧接近，
则须反转LCD方向。

从下向上流动：LCD位置竖直



- 1) 流动方向
- 2) 若流量计只能从左侧接近，
则须反转LCD方向。

从上向下流动：LCD位置竖直

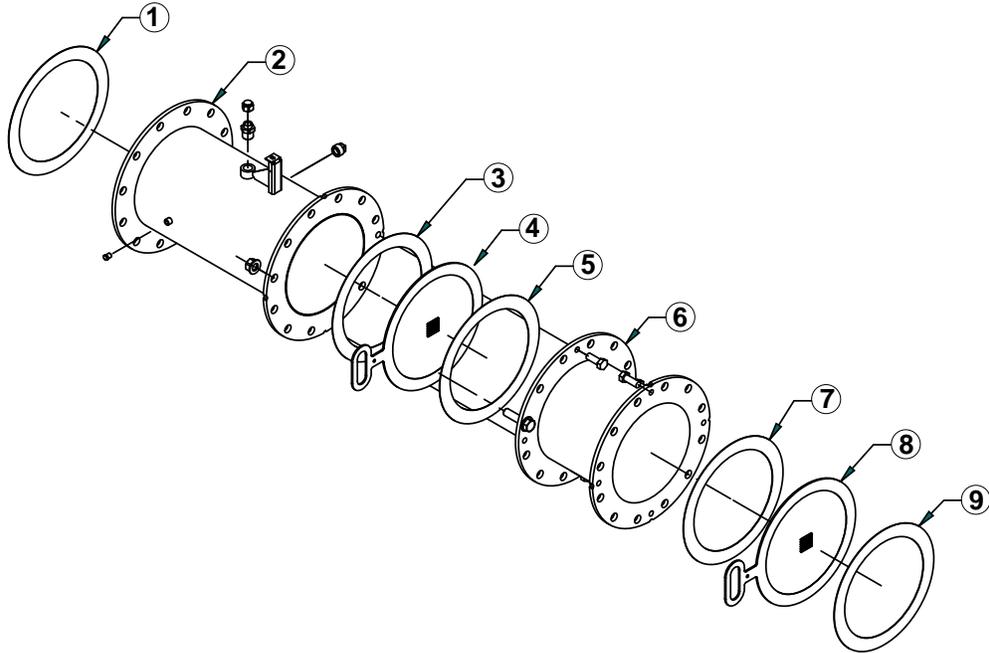


空气流通本体组件和滤网位置

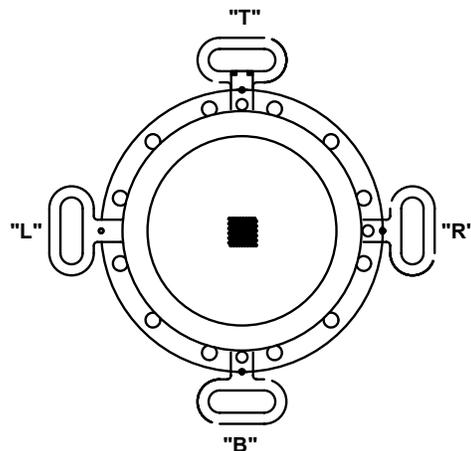
用于测量空气流量的 SMARTLINK® 智能流量计包括带两个可拆卸流量调节滤网的流通本体。入口滤网和垫片是散装交付的，需按照下面的爆炸图进行安装。调节滤网用定位销锁定，可根据流通本体的操作需求安装在四个不同的 90° 位置（L = 左侧，R = 右侧，T = 顶部或 B = 底部）。将入口滤网安装在下游滤网的相同方向（即手柄位置），确保定位销牢固固定在相邻的流通本体法兰的槽中。

空气流通本体的爆炸图

- 1) 垫片
- 2) 流通本体
- 3) 垫片
- 4) 下游滤网
- 5) 垫片
- 6) 流通本体扩展件
- 7) 垫片
- 8) 入口滤网
- 9) 垫片



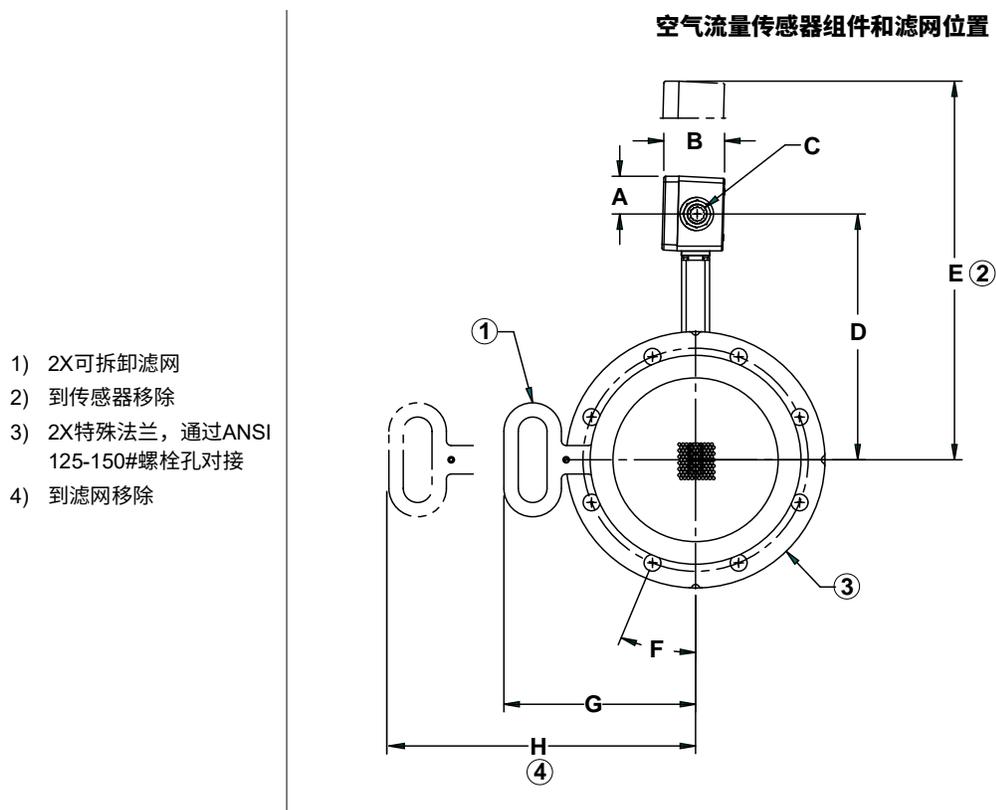
滤网位置选项



- T = 顶部
R = 右侧
B = 底部
L = 左侧

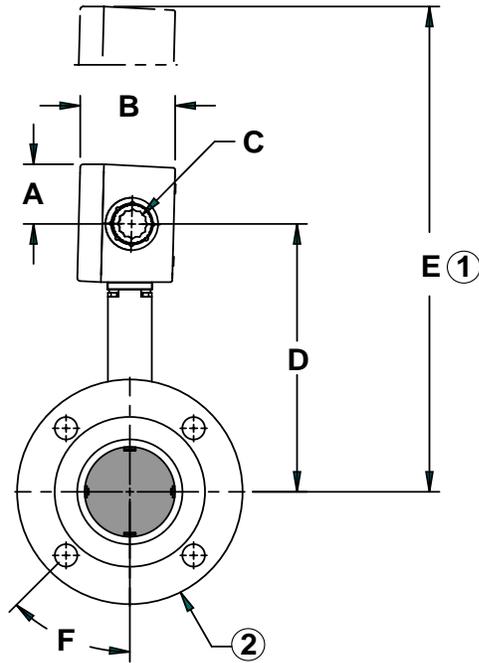
流量传感器插入

如下图所示，流量传感器组件的拆除（和插入）需要间隙。



尺寸单位为mm，除非另有说明									
型号	尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H
0800 SLM	8"	51	81	3/4 NPT	328	594	22.5°	254	572
1200 SLM	12"	51	81	3/4 NPT	328	635	15°	330	790
1600 SLM	16"	51	81	3/4 NPT	366	688	11.2°	389	958
2000 SLM	20"	51	81	3/4 NPT	417	739	9°	437	1118
2400 SLM	24"	51	81	3/4 NPT	467	790	9°	495	1278
2800 SLM	28"	51	81	3/4 NPT	518	843	7.5°	554	1440

空气流量传感器组件拆除



- 1) 到传感器移除
- 2) 2X 150# RF ANSI法兰

尺寸单位为 mm，除非另有说明

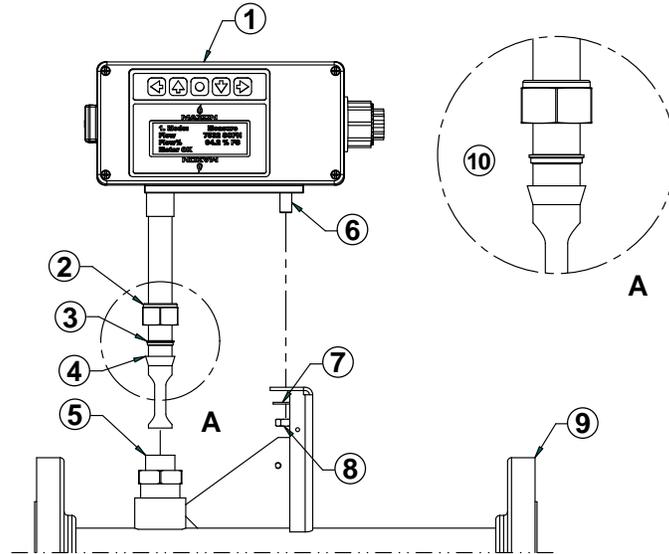
型号	尺寸	A	B	C	D	E	F
0200 SLM	2"	51	81	3/4 NPT	226	412	45°
0300 SLM	3"	51	81	3/4 NPT	226	427	45°
0400 SLM	4"	51	81	3/4 NPT	226	439	22.5°
0600 SLM	6"	51	81	3/4 NPT	249	467	22.5°

若流量传感器组件是单独提供的，或者是流通本体安装过程中拆下的，则将传感器重新插入流通本体时，应遵循下列步骤：

1. 确认压紧黄铜螺母、大卡套和小卡套按照正确顺序放置在探头组件上，如下图所示。从螺柱上拆下 3/8"-24 六角螺母和平垫圈。（若已安装，则移除流通本体上的压紧插塞，以及传感器探头上的塑料保护盖）
2. 确认螺柱与流通本体安装支架上的孔正确连接，并且带螺柱的凸台底面与支架顶面贴平。
3. 确保壳体接头卡套已正确安装，将接头螺母旋到流通本体上并手动拧紧。使用 1-1/8" 扳手将螺母旋转 2 圈，以拧紧接头螺母。使用 3/8"-24 六角锁紧螺母和平垫圈将螺杆旋紧到位。使用 9/16" 扳手，拧紧到 13.6-16.3 Nm。

流量传感器组件的插入硬件

- 1) 传感器组件
- 2) 黄铜六角螺母
- 3) 黄铜卡套 (小)
- 4) 黄铜卡套 (大)
- 5) 黄铜接头
- 6) 3/8"螺杆
- 7) 3/8"平垫圈
- 8) 3/8"六角螺母
- 9) 天然气或空气流通本体
- 10) 局部放大图



管道吹扫和泄漏测试

在安装天然气或空气流通本体之前，应彻底吹扫上游管道，以清除灰尘、碎屑、油污或其他异物，它们会堆积在流量调节滤网或探头组件上并导致测量误差。按照所有当地和国家管道规范，将流通本体装配到对接法兰、垫片和硬件上。管道加压后，使用肥皂水对流动管路中的所有法兰和配件进行泄漏测试。

流量传感器导管连接和外壳

断开所有电气连接后，如要保持外壳的防水防护等级 (IP66 / NEMA 4X)，需要关闭流量传感器组件的外壳盖，拧紧四个螺钉，然后将流量计导管衬套正确密封到柔性或刚性导管。

电气安装

电气安全



SMARTLINK® 智能流量计是按照 ANSI/ISA 61010-1 标准关于测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 (2004 年 7 月 12 日) 设计和制造的。为了确保无危险安装，所有流量计的接线和保护接地均应按照国家和地方电气规范进行。此外，所有流量计接线的绝缘的最小额定电压和温度必须分别达到 300 VAC 和 70°C。所有电气安装工作都必须在关闭电源后执行。

接线端子和要求

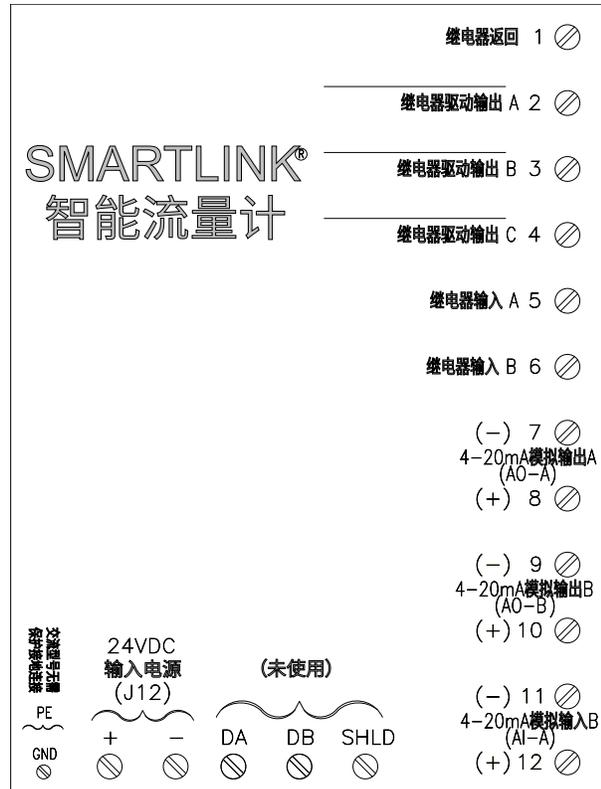
如要访问电源和低压流量计连接的现场布线空间，旋松流量计外壳上的 4 个螺钉，然后打开铰链门。通过 3/4" 的导管衬套将所有客户提供的电线穿入外壳。

下面的两个示意图（对应交流型号和直流型号）指示了每个接线端子，而且下面的参考表中列出了每个接线端子的信号类型、功能和接线要求。许多应用无需连接所有低压端子。

交流型号接线端子



直流型号接线端子



布线要求摘要	
端子参考 (信号名称)	端接连接器, 信号类型, 功能, 电气 / 接线要求 注 1: 最小电线额定值为 300 VAC 和 70°C 注 2: 线径 16-22 AWG 注 3: 除了电压降限制外, 无长度限制
电源 / 接地端子 (仅交流型号)	2位电源连接器 (标记为“L1 L2”)
L1 (交流电源 - 火线) L2 (交流电源 - 零线)	交流电源输入 - 连接端子到交流电网电源 - 115或230 VAC运行无需产品配置 115-230 VAC (50/60 Hz); 0.04 - 0.02A 备注1、2 和 3
PE (保护接地)	保护接地 - 将外部接地连接到流量计导管衬套螺钉接线片 备注1 和 2
电源端子 (仅直流型号)	2位电源连接器 (标记为“+ -”)
+ (+24VDC) - (-24VDC)	直流电源输入 - 将端子连接到外部24VDC电源, ±5%调节24VDC, 0.2A (最大) 备注1、2 和 3
低电压端子	12位输入/输出 (I/O) 连接器
#1 (继电器返回)	输入/输出继电器返回 公共 (返回) 用于低电压端子#2到#6 - 连接到输出和输入继电器常用的24VDC公共 30VDC (最大), 340mA (最大, 所有I/O通电) 备注1、2 和 3
#2 (继电器驱动输出 A) #3 (继电器驱动输出 B) #4 (继电器驱动输出 C)	固态数字输出; 集电极开路型; 端子#1是公共 (返回) #2 (RO-A): 流量计/流量测试未激活 (开启状态) #3 (RO-B): 无流量计报警 (开启状态) #4 (RO-C): 无限制情况 (开启状态) - 故障安全输出设计: 在输出端子连接到直流继电器线圈的负 (-) 端子时, 当集电极开路继电器驱动输出处于关闭状态, 将指示流量计报警, 限制或流量测试活动状态, 从而从输出端子到继电器返回的测量电压为24 VDC。集电极开路继电器驱动输出为开启状态时, 从输出端子到继电器返回的电压为0.3 VDC。 - 连接到带瞬态抑制和额定值为24VDC @ 100 mA (最大) 线圈的外部机电 (或固态) 继电器, 或者连接到PLC或DCS, 24VDC电流源输入 - 端子#1还必须连接到用于为继电器线圈供电 (或者为PLC/DCS输入提供电流) 的外部24VDC电源的 (-) 或公共端 - 端子#4输出功能的配置请参见操作说明书 30 VDC @ 100 mA (最大) 备注1、2 和 3
#5 (继电器输出 A) #6 (继电器输出 B)	固态数字输出; 光隔离型; 端子#1是公共 (返回) #5: (RI-A) 激活流量计/流量测试 (瞬时开启, 最小1秒钟) #6: (RI-B) 预留 - 仅通过直流电压连接到机电继电器触点的开关侧, 或者通过24VDC数字电流源输出连接到PLC/DCS - 端子#1还必须连接到用于为继电器触点一侧或者PLC/DCS输入供电的外部24VDC电源的 (-) 或公共端 开启状态最低要求: 5VDC @ 2mA 最大端子额定值: 30VDC @ 20mA (最大) 备注1、2 和 3

布线要求摘要 (续)	
端子参考 (信号名称)	端接连接器, 信号类型, 功能, 电气 / 接线要求
	注 1: 最小电线额定值为 300 VAC 和 70°C 注 2: 线径 16-22 AWG 注 3: 除了电压降限制外, 无长度限制
低电压端子	12位输入/输出 (I/O) 连接器
#7 (模拟输出 A-) #8 (模拟输出 A+) #9 (模拟输出 B-) #10 (模拟输出 B+)	模拟4-20mA输出 模拟输出A (AO-A) 指示流量计流量 4mA = 0流量; 20mA = 105%满量程流量 (工厂默认设置) 模拟输出B (AO-B) 指示下列3个值之一 (通过用户显示器选择): 1.) AI/AO比 = 流量输入 (模拟输入) ÷ 流量输出 (模拟输出) 4mA = 0, 20mA = 20 (工厂默认设置) 2.) AO/AI比 = 流量输出 (模拟输出) ÷ 流量输入 (模拟输入) 4mA = 0, 20mA = 20 (工厂默认设置) 3.) 流体温度 4mA = -50°C, 20mA = 110°C (工厂默认设置) - 建议为所有应用提供外部24VDC (最大) 环路电源 - 确认环路电源开关设置为“EXT.24V MAX.”位置 (工厂默认设置) - 内部24VDC环路电源建议仅用于独立的流量计校验 - 输出间的电流隔离需要单独的隔离环路电源 - 每个输出的20mA %满量程定义可通过用户显示器调节 - 20mA最大比率可通过用户显示器调节 - NAMUR-43兼容的报警输出通过用户显示器启用; 在两个模拟输出AO-A和AO-B上都有21.5mA信号指示任何流量计报警 - AI/AO比的流量输入或AO/AI比的流量输出的正确配置参见操作说明 <div style="text-align: center;">  <p>连接外部环路电源时选择内部 24VDC 环路电源可能会造成流量计永久性损坏。</p> </div> 最大环路电阻: 750 Ω, 24VDC环路电源 最大环路电源: 24VDC 最大环路电流: 21.5 mA 最小环路电流: 4 mA 最大电线长度: 最大长度1000英尺 建议电线: Belden 82760, 18AWG, 2根双绞线, 20AWG屏蔽排扰线, 100%屏蔽覆盖率, 绝缘额定值300VAC和75°C 屏蔽线端接在外部设备端
#11 (模拟输入 A-) #12 (模拟输入 A+)	模拟4-20mA隔离输入 模拟输入 (AI) 用于2个用户可选的模式之一: 1.)当模拟输出-B配置为AI/AO比或AO/AI比配置选项时, 输入表示外部流量计流量。 4mA = 0流量; 20mA = 外部电流计20mA流量 (外部流量计20mA流量定义为105%满量程输出流量乘以用户显示器的流量输入乘数“流量输入X系数”) 2.)当模拟输出-B配置设置为流体温度时, 输入端子将被停用。该配置允许内部模拟输入 (AI) 硬件通过将预计输出电流与实测输入电流进行比较来“自检”模拟输出A (AO-A) 硬件。通过将用户模拟输入开关硬件 (位于流量计接线室中) 设置到“测试”位置, 可以启用这个连续“流量MA测试”。 - 对于AI/AO比或AO/AI比配置, 流量输入乘数“流量输入X系数”的正确配置参见操作说明 180 Ω阻抗; 3.6VDC burden @ 20mA 最大电线长度: 最大长度1000英尺 建议电线: Belden 82760, 18AWG, 2根双绞线, 20AWG屏蔽排扰线, 100%屏蔽覆盖率, 绝缘额定值300VAC和75°C 屏蔽线端接在外部设备端
通信端子	3位网络连接器
DA (数据 A) DB (数据 B) 屏蔽	无连接 (仅供工厂使用)

输入电源和接地

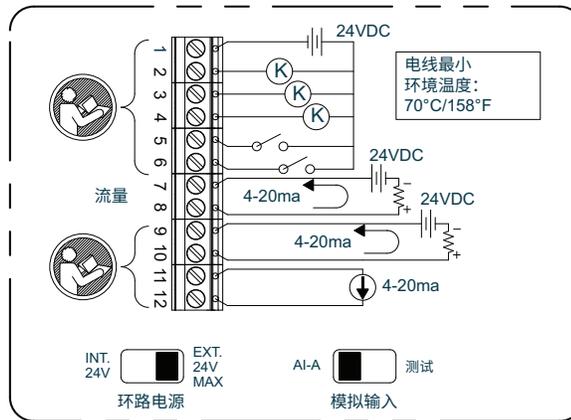
SMARTLINK® 智能流量计可订购为通过 24VDC 输入电源运行，或连接到 115-230VAC，50/60Hz 的电源。流量传感器外壳上的产品标签指示了制造的流量计是交流还是直流电源输入选项。主电子板上的两位电源输入连接器也被标记，以指示电源输入选项。

对于交流型号，将两根电线从电源连接到标记为“L1 L2”的电源连接器。连接到流量计 L1 和 L2 端子的电线应分别对应交流电源的相同连接。在 115VAC 和 230VAC 之间选择时，无需进行产品配置。将接地线连接到标有保护接地符号的导管衬套端子。作为安装的一部分，提供开关和非延时（北美）、快速动作、高分断能力，F 型（欧洲）、 $\frac{1}{2}$ A，250 V 的保险丝或断路器。开关或断路器应安装在接近流量计，操作人员易于操作的地方，并且应标记为流量计的断开装置。

对于 24VDC 型号，将两根电线从 24VDC 电源（ $\pm 5\%$ 电压调节）连接到标记为“+24V -”的电源连接器。直流电源的每根电线的极性必须与流量计的连接极性相匹配。直流型号无需保护接地线。确认电源的功率容量足以满足连接的流量计和相关的接口继电器、输出电流环路以及所有其他外部连接设备的供电需求。

低电压接线

下图所示的现场接线标签被粘贴在外壳盖板上，以帮助完成所有流量计低压电路的端接。应使用该标签以及下面的安装清单，以确保应用所需低电压信号的正确端接。



■ 环路电源选择

电源输入连接器下方的现场接线室中提供了一个环路电源选择开关。（环路电源选择开关及其出厂默认位置显示在现场接线标签的左下角）。对于所有现场应用，建议为两个 4-20mA 输出电路提供外部 24VDC（最大）环路电源。

因此，环路电源开关应保持在“EXT.24V MAX.”位置（工厂默认设置）。若使用两个模拟输出，并且每个 4-20mA 输出之间需要电流隔离，则应为每个电流回路提供一个单独的隔离环路电源。



连接外部环路电源时选择内部 24VDC 环路电源可能会造成流量计永久性损坏。内部 24VDC 环路电源建议仅用于独立的流量计校验。内部环路电源的开关位置应为“INT.24V”。

■ 输出电流环路接线

确认与外部环路电源和电流环路测量设备的连接极性正确。尽管存在许多可能的接线配置，但建议在现场接线标签上标记约定。

- 将外部 4-20mA 测量装置的正 (+) 端子连接到流量计的正 (+) 输出端子（#8 或 #10）。
- 将外部 24VDC 电源的正 (+) 端子连接到流量计的负 (-) 输出端子（#7 或 #9）。
- 将环路电源的负 (-) 端子连接到外部 4-20mA 测量装置的负 (-) 或公共端子。

PLC/DCS 多通道模拟输入板卡可包括内部或外部环路电源的单独连接，这样将无需任何上述的环路电源外部串联。

■ 继电器（驱动）输出接线

每个固态、集电极开路、继电器驱动输出（流量计端子 #2、#3 和 #4）都应连接到带瞬态抑制和最大 100mA 导通电流的 24VDC 继电器线圈。也可以将这些输出直接连接到 PLC/DCS，24VDC 电源输入通道。继电器返回（端子 #1）必须连接到用于为继电器线圈供电（或者为 PLC/DCS 输入提供电流）的外部 24VDC 电源的公共或负 (-) 端子。

■ 继电器输入接线

将端子 #5 连接到机电继电器触点的开关侧（闭合时，仅直流电压）。也可以直接连接到 PLC/DCS，24VDC 数字电流源输出通道。继电器返回（端子 #1）必须连接到 24VDC 电源的公共或负 (-) 端子，该电源可通过继电器触点或 PLC/DCS 输出模块“接通”。若应用需要继电器输出和输入，则由于流量计的继电器 R 返回端子可用于输出和输入功能，因此必须使用相同的直流电源。

■ 输入电流环路接线

若无 PLC 或 DCS 的应用需要“独立”比率监测，则需要将外部流量计连接到输入电流环路，用于第二个流量的“本地”流量计测量。现场接线标签上显示的电流源可以由第二个流量计外部供电的 4-20 mA 流量输出电流环路代替，该环路连接到模拟输入 A (-/+)，端子 #11 和 #12。（以下部分提供了该比率监控应用以及所需的相关电流环路连接的更详细的电气图）



通过使用 NEMA 4X 或 IP66 防护等级的防尘防水的电连接器，保持 MAXON 外壳的完整性。对于任何电线或电缆，使用电缆密封套和应变消除装置。在所有导管连接上使用内部密封材料。若允许水分通过电线连接器进入，则可能会危害设备内部器件。确保设备连接不在导管的低点，以避免冷凝水流入外壳中；如有必要，安装滴水环。确保检修盖板安装到位并正确紧固。所有盖板螺钉应按照对角交叉拧紧方式紧固。应定期检查盖板螺钉，以确保充分的密封保护。

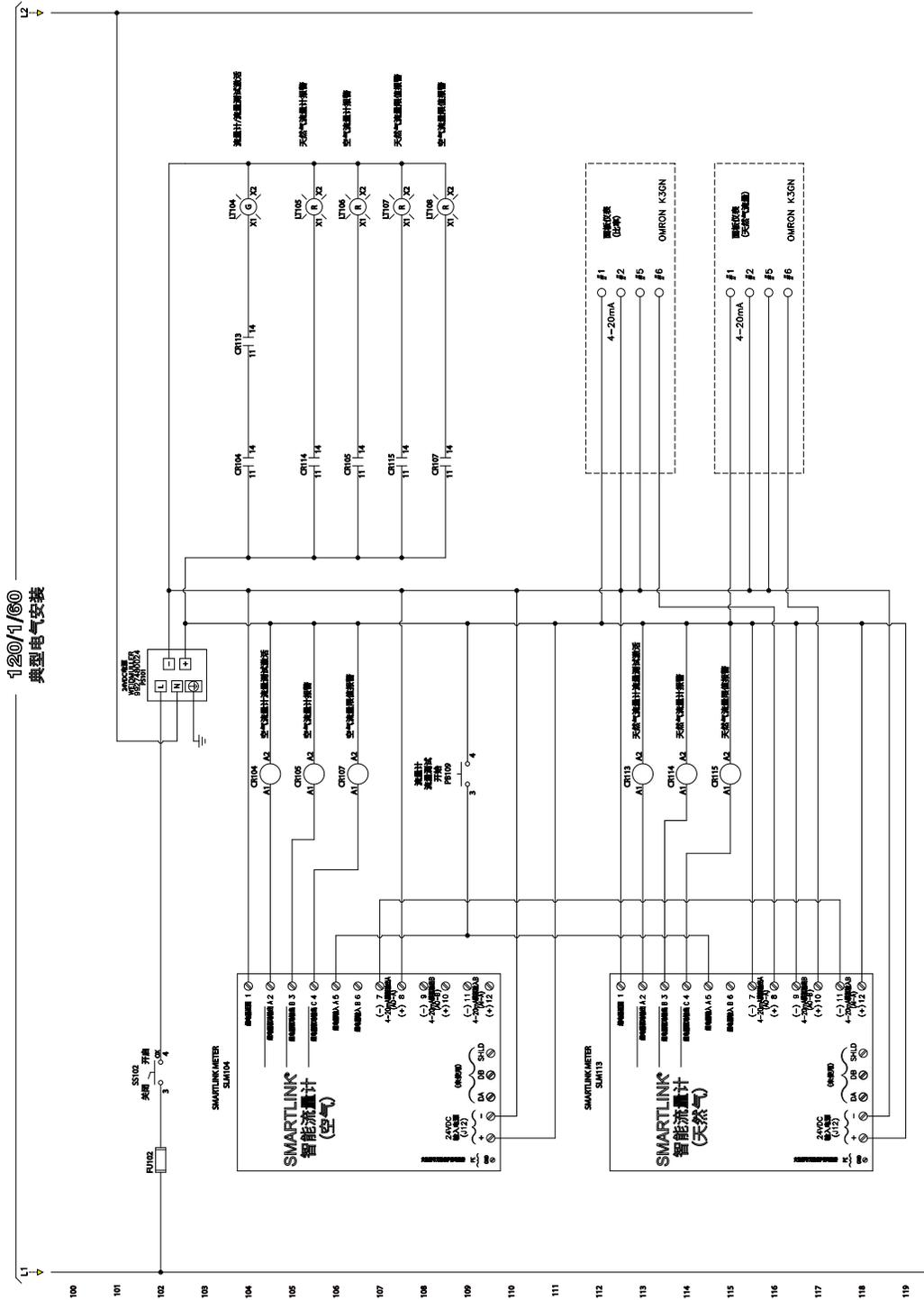
典型电气安装

下面的两个示意图显示了 SMARTLINK[®] 智能流量计的“典型”电气安装。

第一个电气图包括单个 24VDC 天然气流量计，连接报警继电器、流量计测试开关和远程面板显示器。

第二个电气图包括两个 24VDC 供电的 SMARTLINK[®] 智能流量计，用于监测燃烧系统的空燃比。空气流量计的 4-20mA 流量输出被连接到天然气流量计的 4-20mA 输入，用于测量外部流量。天然气流量计配置为输出 4-20mA 比率，并且若该比率超过用户选择的限制范围，则断开继电器。瞬时开关 24VDC 连接到每个流量计的输入，可激活“在线”流量 / 流量计自检。流量和比率输出电流环路、输出继电器线圈以及两个流量计（空气和天然气）均使用相同的 24VDC 电源。

SMARTLINK® 智能流量计 (24VDC, 比率监测) - 典型电气安装



继电器驱动输出C4调试说明

完成流量计的机械和电气安装后，应执行下列调试程序清单。

- 检查产品额定值，确定流量计标签上的气体类型、流量范围、电源输入和最大压力是否与要安装的应用匹配。
- 通过比较传感器标签上的流量范围与流通本体标签上的流量范围，检查流通本体尺寸是否与已安装的流量传感器正确匹配。
- 确认通过流量计的预期流量方向与流通本体MAXON标记上方箭头指示的方向一致。
- 确认已正确满足上游和下游管道要求。
- 对于空气流量计安装，确认空气流动壳体扩展件相对于流动方向的位置正确，并且两个可拆卸滤网的安装方向相同。
- 检查所有流量计相关的机械和电气安装工作是否符合适用的规范和安全要求。
- 检查环路电源选择开关是否位于最右侧的“EXT.24V MAX.”工厂默认位置。（开关位于电源连接器下方现场接线室的左侧）。
- 在打开电源并等待 30 秒的启动周期完成后，检查显示器是否亮起，流量读数为“0”并显示“Meter OK”消息（在菜单 #1 上）。
- 查阅流量计操作说明，以确定工厂配置是否需要针对已安装应用进行调整（即 4-20mA 输出配置，流量过滤等）。若应用使用流量计的“内置”比率监测或限制输出功能，则必须由调试工程师通过用户显示器配置流量计，以确保其正常运行。
- 使用 4-20mA 输出和输入状态菜单屏幕，确认所有连接的输入和输出（在流量计配置完成后）是否正常运行。在停用所有外部过程控制或处于手动模式的情况下，使用测试输出开启 / 关闭命令将连接到流量计的 4-20mA 输出的所有外部设备输入设置到零位和满量程。
- 实现稳态过程流动后，在菜单 #1 上检查是否有合理且稳定的流量输出，并且无流量计报警。若可能，使用其他过程测量值（例如燃烧器压差）来验证流量读数，如维护部分所述。
- 通过执行流量计 / 流量测试命令，确认流量计正常运行。参见关于流量计 / 流量测试命令使用的操作说明。
- 检查外壳盖板是否安全稳固，并且若应用需要，检查是否已启用流量计配置和密码保护。

操作说明

一般

本节介绍了流量计的基本操作，以及如何使用显示器：

- 查看流量计状态和制造/校准信息，
- 执行流量计测试和确认命令，
- 配置流量计执行特定功能，例如限制和比率输出，信号滤波，选择显示测量单位。

流量计100%满量程流量输出

下面讨论的内容是关于流量计的 4-20mA 流量输出及其满量程 (FS) 百分比配置。

下列流量计 100% 满量程定义适用于所有 MAXON SMARTLINK® 智能流量计：

流量计100%满量程流量 = 校准的最大流量（传感器标签指示）+ 5%

5%的“缓冲区”使得大多数闭环控制应用能够在标签（用于产品选择）指示的最大校准流量下正常运行。所有流量计出厂时都将 20mA 流量输出设置为表示 100%满量程。尽管可以“缩放”4-20mA 流量输出来表示较低的 20mA 流量，但是不能超出或更改流量计 100%满量程流量，并且应用最大测量流量必须小于（或等于）产品标签上已校准的最大流量。

操作模式

流量计有四种不同的操作模式：

开机后，流量计将进入**启动模式**。在此期间，电子器件被初始化并且将给 RTD 探头组件通电。该模式在菜单 #1 上显示为“启动”，并在通电后持续大约 10 秒钟。

启动初始化完成后，将进入**测量模式**。在测量模式最初的 ½ 分钟内（以及 10 秒的启动期间），RTD 组件温度逐渐稳定，并且流量输出可能为非零。该模式在菜单 #1 上显示为“测量”，若流量计已开机且未执行任何输入 / 输出或流量测试命令，则该模式处于活动状态。

完成流量计测试循环或关闭任何输入 / 输出测试命令之后，将自动重新进入测量模式。

流量计测试模式由用户通过用户命令启动，或者在数字输入开启时启动。该模式在菜单 #1 上显示为“Flo-Test（流量测试）”，并提供了流量计电子器件和 RTD 传感器组件的完整“自检”。更多详细信息，请参见用户命令部分。

输入 / 输出测试模式由用户通过显示器命令激活，用于在流量计安装后检查电气连接、I/O 硬件和外部设备。该模式在菜单 #1 上显示为“I/O Test（I/O 测试）”。更多详细信息请参见用户命令部分。

显示器概述

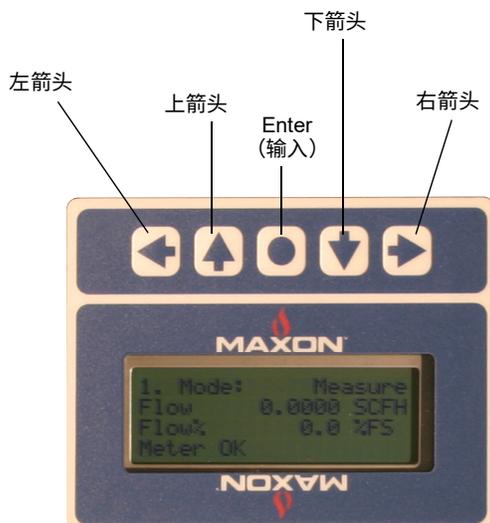
菜单导航

用户显示器菜单全部编号并被分成 3 类：流量计状态（1.-1.12），用户命令（2.-2.6）以及用户配置（3.-3.16）。每个类别用户显示器功能的摘要请参见下表。

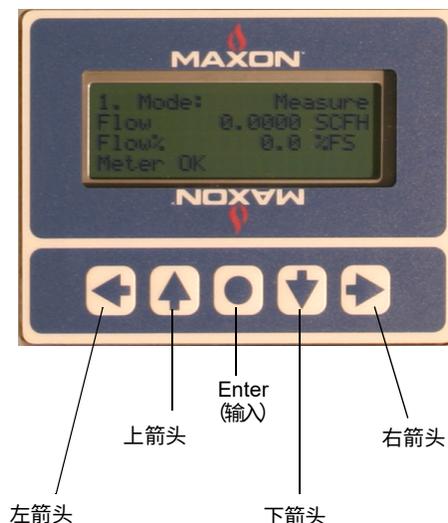
用户显示器菜单摘要		
流量计状态	用户命令	用户配置
1. 模式：测量	2. 积算仪重置	3. 流量单位
1.1 流量积算仪	2.1 流量计 / 流量测试	3.1 温度单位
1.2 流量计状态	2.2 输出开启测试	3.2 输出 -B 设置
1.3 比率状态	2.3 输出关闭测试	3.3 流量输入 X 系数
1.4 输出 A：流量	2.4 设置重置	3.4 20mA 比率 AO-B
1.5 输出 B：传动比	2.5 重置事件记录	3.5 交流滤波器
1.6 输入 A：流量	2.6 所有测试关闭	3.6 21.5mA 报警
1.7 继电器输出		3.7 流量滤波器
1.8 事件记录		3.8 流量滤波器
1.9 密码输入		3.9 流量切断
1.10 流量计制造数据 A		3.10 下限 A- 流量
1.11 流量计制造数据 B		3.11 上限 A- 流量
1.12 校准		3.12 下限 B
		3.13 上限 B
		3.14 20mA 流量
		3.15 20mA 输出 B
		3.16 密码

下面的两张图显示了流量计键盘。LCD 可安装在两个位置，箭头键将自动更改功能。（更改 LCD 方向的说明请参见机械安装部分的 LCD 方向）

LCD 垂直安装时的键盘功能



LCD 倒置安装时的键盘功能



四个箭头键：LEFT（左），UP（上），RIGHT（右）和DOWN（下）被用于选择所需的菜单显示：

1. RIGHT（右）箭头键被用于选择“下一个”菜单栏（或类别）中的第一个显示。若显示菜单 #1.4，输出 A：流量并按下 RIGHT（右）箭头键，将显示菜单 #2. 积算仪重置。选择菜单 #3.x 的任意一个菜单项并按下 RIGHT（右）箭头键后，显示将“切换”到菜单 #1. 模式。
2. LEFT（左）箭头键被用于选择“上一个”菜单栏（或类别）中的第一个显示。若显示菜单 #2.1 流量计 / 流量测试并按下 LEFT（左）箭头键，将显示菜单 #1. 模式。选择菜单 #1.x 的任意一个菜单项并按下 LEFT（左）箭头键后，显示将“切换”到菜单 #3. 流量单位。
3. UP（上）箭头键用于“向上”移动菜单栏到更低的菜单项编号。选择菜单栏中第一个菜单项并按下 UP（上）箭头键后，显示将“切换”到菜单栏中的最后一项。
4. DOWN（下）箭头键用于“向下”移动菜单栏到更高的菜单项编号。选择菜单栏中最后一个菜单项并按下 DOWN（下）箭头键后，显示将“切换”到菜单栏中的第一项。
5. 同时按下 LEFT（左）和 RIGHT（右）箭头键将强制显示菜单栏中第一个菜单项。若按住两个箭头键更长时间，将选择菜单 #1 并且重新电子初始化 LCD。

执行命令

所有用户命令（菜单 #2.-2.6）都通过按下 ENTER（输入）键执行。只有流量计“已解锁”，即无密码保护时，才允许执行命令。

更改/输入数据

需要更改 / 输入数字数据才能修改特定的流量计配置参数（菜单 #3.3, #3.4 和 #3.8-3.16）或进行流量计密码输入（菜单 #1.9）。全部 5 个按键：LEFT、UP、RIGHT、DOWN 和 ENTER 都在下列程序中使用：

1. 按下 ENTER 键开始更改程序。闪烁的光标指示第一个数字可进行更改。
2. 使用 UP 和 DOWN 箭头键选择一个数字 (0-9)，一个小数点（对于非整数值），- 减号（对于负值）和一个空白字符以删除第一位以外的所有数字。
3. 使用 RIGHT 和 LEFT 箭头键选择要更改或输入的数字。
4. 按下 ENTER 键保存修改的数据。
5. 若在开始编辑后无需更改的数据，则按下 LEFT 箭头键，直至光标停止闪烁并显示上一个界面。
6. 只有流量计“已解锁”，即无密码保护时，才允许更改用户配置数据。

更改选择

需要更改选择才能修改特定的流量计配置参数（菜单 #3.1、#3.2、#3.5-3.7）。四个按键：LEFT、UP、DOWN 和 ENTER 被用于下面的选择更改程序：

1. 按下 ENTER 键，光标将开始闪烁，表示可以进行更改。
2. 使用 UP 和 DOWN 箭头键从选项列表中进行选择。
3. 按下 ENTER 键保存修改的选择。
4. 若在开始滚动选项列表后无需更改的选择，则按下 LEFT 箭头键，直至光标停止闪烁并显示上一个界面。
5. 只有流量计“已解锁”，即无密码保护时，才允许更改用户配置数据。

流量计配置

所有流量计出厂时都采用以下配置：

- 流量显示单位为scfh
- 温度显示单位为°F
- 模拟输出-A（流量）20mA = 流量计100%满量程（即最大校准流量 + 5%）
- 4-20mA输出-B（比率，AI/AO）启用；未配置外部流量输入
- 60Hz数据采集拒波滤波
- 21.5mA电流环路报警功能停用
- 流量输出信号无滤波（即最快响应）
- 无流量输出偏差
- 所有限制输出功能停用
- 密码保护停用

特定配置功能的说明请参见以下各节。

流量测量单位和总流量单位

流量计的质量流量输出、4-20mA 输入 / 输出定义和校准范围通过以下列“标准”或“标称”单位之一显示，这些单位通过菜单 #3 流量单位配置设置选择。对于每个流量单位，总流量以相应的体积单位显示。（注意下面所有 SMARTLINK® 智能流量计流量单位的参考条件和密度。这些定义在不同行业、制造商和地区之间差异很大。）

显示、流量和积算仪单位摘要		
流量显示单位	流量单位说明	积算仪显示单位
SCFH	标准立方英尺每小时	scf
SCFM	标准立方英尺每分钟	scf
SFPM	标准英尺每分钟	scf
SFPS	标准英尺每秒	scf
LB/H	磅每小时	lbs
LB/M	磅每分钟	lbs
LB/S	磅每秒	lbs
NM3H	标称立方米每小时	nm ³
NM3M	标称立方米每分钟	nm ³
NMPM	标称米每分钟	nm ³
NMPS	标称米每秒	nm ³
NLPH	标称升每小时	nl
NLPM	标称升每分钟	nl
KG/H	千克每小时	kg
KG/M	千克每分钟	kg
KG/S	千克每秒	kg
SMPM	标准米每分钟	sm ³

参考条件	对于以“标准”体积、“标准”速度和所有质量流量单位显示的流量，温度和压力条件为： 15.56°C 和 1016 mbar
	对于以“标称”体积和“标称”速度流量单位显示的流量，温度和压力条件为： 0°C 和 1013.25 mbar
参考密度	空气型号：1.22 kg/m ³ 天然气型号：0.680 kg/m ³

20mA流量输出比例

模拟输出 -A (AO-A) 是一个 4-20mA 电流环路，出厂时已配置为 0 流量时输出 4mA，流量计 100% 满量程 (FS) 流量时输出 20mA。根据所有 SMARTLINK® 智能流量计的定义：

$$100\% \text{ 流量计满量程 (FS) 流量} = \text{校准的最大流量 (传感器标签指示)} + 5\%$$

流量计满量程流量可按照上面的公式计算，也可以查看菜单 #1.12 校准的“MAX”值。例如，用于天然气的 SMARTLINK® 智能流量计（型号 0200 SLM）的最大校准工作流量为 227 m³(st)/h，最大 100% 流量计满量程范围为 238 m³(st)/h，比校准的工作范围高出 5%。出厂时，该流量计的 20mA 输出将表示 238 m³(st)/h。

4 mA 和 20 mA 流量定义以及实际的 mA 输出电流可在菜单 #1.4 输出 A- 流量上显示。使用以下具有相同单位的公式，确认菜单 #1 上的流量是否与菜单 #1.4 上显示的当前输出水平，以及连接到输出的任何外部设备中计算或显示的流量相对应：

$$\text{流量输出 (mA)} = 4\text{mA} + 16\text{mA} \times \left[\frac{\text{流量}}{20\text{mA流量}} \right]$$

或者

$$\text{流量} = \left[\frac{(\text{mA流量输出} - 4\text{mA})}{16 \text{ mA}} \right] \times 20\text{mA流量}$$

比例参数被用于将 20mA 输出设置为小于 100% 满量程流量的任意特定值。可使用下列公式，在菜单 #3.14 上将参数“20MA Flow”更改为流量计满量程流量的百分比：

$$\text{所需20mA Flow (\%FS)配置参数} = 100\% \times \left[\frac{\text{所需的20mA流量}}{100\% \text{流量计满量程流量}} \right]$$

通常无需修改流量计的 20mA 输出定义，只是为了便于在远程监测或显示设备上设置“自定义”满量程范围。零流量的 4mA 定义不能修改。

流量mA测试

若应用不需要比率监测（即模拟输入 -A），则可以对流量输出 (AO-A) 进行连续检查。如要启用这个“Flow MA Test（流量 MA 测试）”，模拟输出 B（菜单 #3.2）必须设置为流体温度，并且接线室内的“AI-A”开关必须设置到“TEST”位置。该配置允许内部模拟输入 (AI) 硬件通过将预计输出电流与实测输入电流进行比较来监测模拟输出 A (AO-A) 硬件。若流量输出硬件出现故障或环路开路，则流量计报警将被激活（输出端子 #3）。当空气或天然气测量值被用于安全关键的燃烧控制应用时，该功能旨在防止流量输出硬件中出现单点故障。

比率监测

如要将 SMARTLINK® 智能流量计配置为燃烧应用的“独立”比率监测器，必须执行以下步骤：

1. 外部第二个流量计的 4-20mA 流量输出必须连接到主流量计的 4-20mA 输入（模拟输入 -A，端子 #11 和 #12）。将第二个流量计的流量测量单位配置成与主流量计相同（专为比率监测而配置）。请勿选择任何速度流量单位进行比率监测。在外部流量计上，确认已在菜单 #3.6 上停用了 21.5mA 报警功能，并在菜单 #1.4 上按照所选流量单位记录了 20mA 流量输出定义。
2. 在主流量计上，必须使用菜单 #3.2 将模拟输出 -B (AO-B) 配置为比率输出。参数“输出 -B 设置”必须设置为“AI/AO”或“AO/AI”。两个配置选项定义如下：

a. "AI/AO" = $\frac{\text{模拟输出-A的流量(外部第二个流量计)}}{\text{模拟输出-A的流量}}$

这个 (AI/AO) 配置是工厂默认配置，用于通过外部空气流量计来计算空燃比；对于燃烧系统，这是重要的过程变量。

$$b. "AO/AI" = \frac{\text{模拟输出-A的流量}}{\text{模拟输出-A的流量 (外部第二个流量计)}}$$

该配置用于通过外部天然气流量计来计算空燃比。

- 为使主流量计能够计算比率，必须正确配置表示第二个外部流量计流量的 4-20mA 输入电流 (AI-A)。配置参数“流量输入 X 系数”必须设置如下：

$$\text{“流量输入X系数”} = \frac{\text{外部流量计20mA流量}}{\text{流量计100\%满量程流量}}$$

流量计 100%满量程流量在菜单 #1.12 校准中显示为“MAX”值。流量计满量程流量的完整说明请参见上一节。外部流量计的 20mA 流量定义已在上述步骤 #1 中记录。使用上面的公式计算参数“流量输入 X 系数”，然后在菜单 #3.3 中输入计算值。

- 确认 20mA 输入流量（菜单 #1.6 上）现在是否与 20mA 输出流量（第二个外部流量计的菜单 #1.4 上）相同。若两个流量不同，重复步骤 #3。
- 若应用比率超过 20: 1，则将菜单 #3.5 上的配置参数“20MA 比率 AO-B”更改为 \geq 监测所需的最大比率的数值。确认配置参数“20MA 输出 B”设置为 100% FS，并且菜单 #1.5 上显示了所需的 20mA 比率输出。
- 在两个流量计都正常运行并读取非零流量时，确认外部流量计的流量与主流量计的输入流量匹配。
- 使用下面的公式之一，确认菜单 #1.3（比率状态）上的比率是否与菜单 #1.5（输出 B：比率）上显示的当前输出，以及连接到模拟输出 -B 的任何外部设备中计算 / 显示的比率相对应：

$$\text{比率输出 (mA)} = 4\text{mA} + 16\text{mA} \times \left[\frac{\text{比率}}{20\text{mA比率}} \right]$$

或者

$$\text{比率} = \frac{(\text{mA比率输出} - 4\text{mA})}{16 \text{ mA}} \times 20\text{mA比率}$$

- 若对外部流量计的 20mA 输出定义进行了任何更改，重复步骤 #3、4、6 和 7。

尽管不是必需的，但对于所有安全关键的空燃比监测和控制应用，应考虑以下额外配置和输出选项。（对于下面的每个主题，参见相应的操作说明部分）：

- 配置流量计限值输出功能：可以通过在菜单 #3.10 和 #3.11 中设置上限 / 下限（输出）B 参数来创建可接受的空燃比“窗口”。
- 流量计配置的密码保护：在菜单 #3.16 中选择仪表密码（非 0）将通过“锁定”所有流量计配置参数和测试功能来防止篡改。强烈建议在所有闭环空燃比控制应用中使用密码保护。
- 流量计报警输出：主流量计和外部流量计的端子 #3 可通过外部 PLC/DCS 设备进行监测，也可以连接到继电器和指示灯，以确保不会在流量计发生故障时使用无效的比率测量。
- 冗余比率输出：第二个流量计也可以设置用于比率监测，以便通过外部 PLC/DCS、设备或远程显示器监测冗余比率输出，从而确保不会在流量计发生故障时不使用无效的比率测量。
- 流量测量滤波：对于空气和燃料流量大幅度变化的应用（即燃烧率快速调节），可能需要在菜单 #3.7 中选择 2 秒或 4 秒的值来额外滤波每个流量计的流量输出。两个流量计的滤波设置应当相同，并且所有使用流量和比率输出的控制环路都需要适应这些较慢的传感器响应时间。

温度输出

若应用不需要比率监测，则可使用下列程序将 SMARTLINK® 智能流量计配置为监测和输出流体温度：

1. 在菜单 #3.2 上，将参数“输出 -B 设置”更改成“流体温度”。这将配置模拟输出 -B (AO-B) 用于流体温度。
2. 在流量计正常运行并且读取非零流量时，确认菜单 #1.5 上的 mA 输出电流以及 4 mA 和 20 mA 的流体温度定义。当流量计配置为流体温度输出时，菜单 #1.5 的标题为“输出 B- 温度”。
3. 使用以下具有相同单位的公式，确认流体温度（菜单 #1.2 流量计状态）是否与菜单 #1.5 上显示的当前输出水平，以及连接到输出的任何外部设备中计算或显示的温度相对应：

$$\text{温度输出 (mA)} = 4\text{mA} + 16\text{mA} \times \left[\frac{(\text{流体温度} - 4\text{mA温度})}{(20\text{mA温度} - 4\text{mA温度})} \right]$$

或者

$$\text{温度 (}^\circ\text{C 或 }^\circ\text{F)} = 4\text{mA温度} + [20\text{mA温度} - 4\text{mA温度}] \times \left[\frac{(\text{mA温度输出} - 4\text{mA})}{16 \text{ mA}} \right]$$

比例参数被用于将 20mA 温度输出设置为小于 100% 满量程温度 (110°C) 的任意特定值。可使用下列公式之一，在菜单 #3.15 上更改参数“20mA 输出 B”：

$$\text{所需20mA 输出B (\%FS)} = 100\% \times \frac{[\text{所需20mA }^\circ\text{F温度} - (-58^\circ\text{F})]}{288^\circ\text{F}}$$

或者

$$\text{所需20mA 输出B (\%FS)} = 100\% \times \frac{[\text{所需20mA }^\circ\text{C温度} - (-50^\circ\text{C})]}{160^\circ\text{C}}$$

通常无需修改流量计的 20mA 输出定义，只是为了便于在远程监测或显示设备上设置“自定义”满量程范围。4mA 温度定义始终设置为 -50°C 并且无法修改。

限制输出

SMARTLINK® 智能流量计包含故障安全限制输出，可用于将流量和比率（或流体温度）的上限和下限发送给工厂人员或外部 PLC/DCS 监测设备。

如要启用流量上限和 / 或流量下限条件，需要使用以下公式设置配置参数：

$$\text{上限 A-流量 \%FS (菜单\#3.11)} = \frac{100\% \times \text{所需的流量上限}}{100\% \text{流量计满量程流量}}$$

$$\text{下限 A-流量 \%FS (菜单\#3.10)} = \frac{100\% \times \text{所需的流量下限}}{100\% \text{流量计满量程流量}}$$

例如，用于天然气的 SMARTLINK® 智能流量计（型号 O200 SLM）的 100% 流量计满量程范围为 238m³/h。若应用要求限制输出在流量 ≥ 198 m³/h 时“触发”，则上限 A- 流量 %FS 的计算公式如下：83.3% = 100% x 198 m³/h ÷ 238m³/h。限制输出是故障安全的，因此当不存在限制条件时保持常开。当测量流量 ≥ 198 m³/h 时，用户显示器也会指示流量上限情况。为了避免限制继电器颤动，所有限制都应用 2% FS 的固定滞后。因此，流量上限情况将一直保持活动状态，直到流量降到 81.3% 或 193 m³/h 以下。可以同时启用流量上限和流量下限。

当模拟输出 -B 设置为比率时，可使用以下公式来设置比率上限和 / 或比率下限配置参数：

$$\text{上限B \%FS (菜单\#3.13)} = 100\% \times \frac{\text{所需的比率上限}}{20\text{mA比率AO-B (菜单\#3.4)}}$$

$$\text{下限B \%FS (菜单\#3.12)} = 100\% \times \frac{\text{所需的比率下限}}{20\text{mA比率AO-B (菜单\#3.4)}}$$

当模拟输出 -B 设置为流体温度时，可使用以下公式来设置温度上限和 / 或温度下限配置参数：

$$\begin{aligned} \text{上限B \%FS (菜单\#3.13)} &= 100\% \times \frac{\text{(所需的流体温度上限为- 58°F)}}{288\text{°F}} \\ &\text{或者} \\ &100\% \times \frac{\text{(所需的流体温度上限为- 50°C)}}{160\text{°C}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{下限B \%FS (菜单\#3.12)} &= 100\% \times \frac{\text{(所需的流体温度下限为- 58°F)}}{288\text{°F}} \\ &\text{或者} \\ &100\% \times \frac{\text{(所需的流体温度下限为- 50°C)}}{160\text{°C}} \end{aligned}$$

尽管只提供了一个硬件限制输出，但可以同时启用 HI Limit（上限），LO Limit（下限）或两个条件（对于模拟输出 A 的流量和模拟输出 B 的比率或流体温度）。20mA 流量、比率或流体温度输出的比例不会影响限制阈值。所有流量计出厂时都将限制功能停用。



请注意，-1.00%FS 会停下限功能，110%FS 会停上限功能。尽管被设计为故障安全信号，但限制输出并不能替代燃烧容许功能，例如高气压和低气压开关。

流量测量滤波

对于需要“更平滑”的流量输出信号以及额外平均时间进行显示或控制的应用，提供了可配置的输出滤波器。菜单 #3.6 上的滤波器配置参数“流量滤波器”可以 2 秒步长进行调整，从 0 秒到 8 秒。工厂默认设置为 0 秒。在无滤波和流量瞬时变化的情况下，流量计将在 1-2 秒内达到其最终值的 63%。流量发生阶跃变化后，输出大约需要 5 到 10 秒才能达到最终值的 95%。流量滤波时间直接增加了流量计的总响应时间，该总响应时间必须在所有流量控制应用的调整中予以考虑。

流量计密码保护

流量计可以被“锁定”，以防止篡改所有用户命令的配置和执行。如要启用“锁定”功能，将菜单 #3.16 上的参数“密码”更改为非零的 1、2、3 或 4 位数字。应记住或写下该数字，以供将来参考。一旦密码被更改，即使重新通电后，流量计仍将处于“锁定”状态。

如要“解锁”处于“锁定”状态的流量计，进入菜单 #1.9，密码输入，然后输入密码。按下最后一个键或重新通电后约 50 分钟，流量计将自动返回锁定状态。

若忘记密码，进入菜单 #1.9 并输入主密码 911。输入密码 911 后，将显示额外的工厂诊断信息（菜单 #4.1 到 #4.9）。

如要停用“锁定”功能，首先在菜单 #1.9 中输入先前保存的（有效）密码，然后在菜单 #3.16 中将保存的密码更改回 0。

50/60Hz 拒波滤波器

菜单 #3.5 上的配置参数“交流滤波器”被用于选择数据采集滤波器，以抑制交流频率下的电噪声。对于交流或 24VDC 型号，应根据当地交流电网频率选择合适的滤波器（50Hz 或 60Hz）。

流量截止

菜单 #3.9 上的配置参数“流量截止”可用于在流量低于菜单 #1.12 所示最小校准点时将流量计“归零”。根据流体温度、流通本体方向和气压，在加热的 RTD 元件周围会产生小对流。若确定无流体流动时，流量计显示器未指示零流量，则可以将“流量截止”增加到流量计 100% 满量程 (FS) 流量的大约 1 至 2%。流量计满量程流量的相关内容，请参见操作说明的开始部分。

21.5mA 报警

菜单 #3.6 上的配置参数“21.5mA 报警”用于选择 NAMUR-43 兼容的输出信号约定，以指示流量计报警（不是限制条件）。模拟输出 -A（流量）和模拟输出 -B（比率或流体温度）的正常电流范围为 4mA 到 20mA。若流量计报警被激活，并且“21.5mA 报警”参数设置为“启用”，则两个模拟输出都将调整到 21.5 mA 的电流水平。若使用了这个报警信号功能，请确保外部 PLC/DCS 设备包括一个可接收 21.5mA 或更大的电流环路信号的模拟模块。

若流量计的流量输出 -A 连接到第二个流量计的输入以进行比率监测，则不得启用 21.5mA 报警。

流量偏差

SMARTLINK® 智能流量计设计用于在现场正确安装后，精确地测量流量。菜单 #3.8 上的配置参数“流量偏差”可用于调整流量输出，出于以下原因：

1. 若选择了质量流量单位，则客户使用的流量单位将参考不同的标准条件或不同的参考密度。（显示其他参考条件的流量所需的换算系数，请参考附录 B。）
2. 流量输出需要与用于流量计定期现场验证的辅助测量相“匹配”。

流量偏差作为比例因子或乘数直接应用于实际的流量计流量输出。它将按相同比例调整显示的所有流量，包括 4mA 和 20mA 流量输出定义，但菜单 #1.12 上的“MAX”校准流量除外。由于阈值以满量程百分比设置，因此所有上限和下限条件都不受影响。

若可使用更准确的二次流量测量（例如容积式流量计或 Coriolis 流量计），则流量偏差还可用于最小化现场测量误差，通常小于读数的 2% 并包括以下内容：

- 上游管道配置导致的速度剖面干扰
- 不同的气体“成分”（即化学混合物）
- 流体压力
- 湿度（空气）
- 壳体/流体温差大导致的热梯度

温度测量单位

菜单 #3.1 上的配置参数“温度单位”用于选择显示的温度单位（°F 或 °C）。

接线室配置开关

现场接线室中提供了两个开关，用于以下配置设置：

1. **环路电源：**现场安装应始终选择“EXT.24V MAX.”位置。“INT.24V”仅用于单独的流量计 4-20mA 输出测试。（外部环路电源的更多详细信息请参见电气连接部分）
2. **模拟输入：**若模拟输出 -B 配置为比率监测，则应选择“AI-A”（或模拟输入 A）位置。“AI-A”配置允许在模拟输入 A 上测量第二个外部流量（比率计算所需）。“测试”位置可以启用流量输出硬件和相关环路上连续的流量 MA 测试。流量 mA 测试的更多详细信息请参见 4-20mA 流量输出的操作说明部分）

接线室配置开关



流量计配置菜单摘要

下表总结了所有配置参数界面及其关联的工厂默认设置、选项或典型范围。

配置菜单摘要	
配置菜单	参数（默认），选项或典型范围
3. 流量单位 如要更改菜单项：按下 [ENTER] SCFH	(SCFH)、SCFM、SFPM、SFPS、LB/H、LB/S、NM3H、NM3M、NMPM、NMPS、NLPH、NLPM、KG/H、KG/M、KG/S、SMPM 和 SMPS
3.1 温度单位 如要更改菜单项：按下 [ENTER] °F	(°F), °C
3.2 输出 -B 设置 如要更改菜单项：按下 [ENTER] AI/AO 比率	(AI/AO)、AO/AI、流体温度
3.3 流量输入 X 系数 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 1.000	(1.000)，天然气与外部空气：~10.00 到 25.00；空气与外部天然气：~0.040 到 0.1000
3.4 20MA 比率 AO-B 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 20.0	(20.0)，2.0 到 100
3.5 交流滤波器 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 60Hz	(60Hz), 50Hz
3.6 21.5MA 报警 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 停用	(停用)，启用
3.7 流量滤波器 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 0 SECS	(0 SECS)、2 SECS、4 SECS、6 SECS、8 SECS
3.8 流量偏差 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 1.00	(1.00)，0.95 到 1.05（如需）
3.9 流量截止 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 0.5 %FS	(0.5 %FS)，0.5 到 2.0%
3.10 下限 A- 流量 如要更改菜单项：按下 [ENTER] -1.00 %FS	(-1.00 %FS，流量下限已启用)，如要启用流量下限， $x \geq 0.0$ %FS
3.11 上限 A- 流量 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 110 %FS	(110 %FS，流量上限已启用)，如要启用流量上限， $x \leq 100.00$ %FS
3.12 下限 B 如要更改菜单项：按下 [ENTER] -1.00 %FS	(-1.00 %FS，下限B已启用)，如要启用下限B， $x \geq 0.0$ %FS
3.13 上限 B 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 110 %FS	(110 %FS，上限 B 已启用)，如要启用上限 B， $x \leq 100.00$ %FS
3.14 20 MA 流量 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 100 %FS	(100 %FS)，10 - 99 %FS（如需）
3.15 20 MA 输出 B 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 100 %FS	(100 %FS)，10 - 99 %FS（如需）
3.16 密码 如要更改菜单项：按下 [ENTER] 0	(0)，1 到 4 位的任意正数

流量计状态

流量计状态可在用户显示器上查看，包括操作模式、流量、总流量和时间、流体类型、比率或流体温度、外壳温度、输出电流水平，4mA/20mA 输出定义、继电器输出状态、密码输入、报警 / 限制状态和事件记录，以及制造 / 校准数据。

所有流量计状态信息都显示在菜单 #1 到 #1.12 上，如下表所示。

流量计状态菜单一览		
1. 模式：测量 流量 7534 SCFH 流量 % 89.7 %FS 流量计 OK	1.4 输出 A： 流量 AO-A 18.4 MA 4mA= 0.00 SCFH 20mA= 8400 SCFH	1.8 事件记录 更改菜单项：ENTER 报警：流量计流量测试 事件总数： 0
1.1 流量积算仪 流体 天然气 总流量 0 SCF 时间 59.571 HRS	1.5 输出 B：比率 AO-B 14.8 MA 4mA= 0.00 20mA= 20.0	1.9 密码输入 用户设置：解锁 按下 [ENTER] 0
1.2 流量计状态 流体 76.3°F 外壳 82.3°F 流量计 OK	1.6 输入 A：流量 AI-A 15.1 MA 4mA= 0.00 SCFH 20mA= 147000 SCFH	1.10 流量计制造数据 A Maxon 公司 SMARTLINK Meter 流量计 SMN10SSAIU-CSSA-101
1.3 比率状态 流量 7534 SCFH AI-A 102062 SCFH 比率 13.5	1.7 继电器输出 A：无流量测试 1 B：无报警 1 C：无限制 1	1.11 流量计制造数据 B S/N- 主体： 0604-068 S/N- 探头： 0612-052 软件版本： 1.01
		1.12 校准： 最小 420 SCFH 最大 8400 SCFH 日期 02/15/06

注 1：当 AO-B 设置为“流体温度”时，显示器指示比例功能被停用

注 2：当 AO-B 设置为“流体温度”时，显示器指示流体温度

报警和限制情况

流量计报警和限制情况显示在菜单 #1 和菜单 #1.2 上液晶显示屏的第四行。当不存在报警或限制情况时，将显示“Meter OK”。报警情况指示流量计硬件故障、软件故障或温度过高情况。下表列出了每个报警 / 限制情况及其相关的显示信息。

对于设置所有限制输出功能，请参见限制输出配置的操作说明部分。

报警和限制情况摘要	
报警或限制情况	显示信息
流量计 / 流量测试报警	“报警：流量计流量测试”
流量计流量 MA 测试报警	“报警：流量计流量 -MA”
流量计流量硬件	“报警：流量计 H/W-Flow”
流量计温度硬件	“报警：流量计 H/W-Temp”
外壳温度（过热）	“报警：外壳温度”
流体温度（过热）	“报警：流体温度”
流量计电压硬件	“报警：流量计 H/W-VDC”
流量计软件故障	“报警：流量计 S/W-Math”
流量计电阻硬件	“报警：流量计 H/W-Ohms”
流量计看门狗重置	“报警：流量计重置”
流量上限，模拟输出 -A	“限制：高输出 A- 流量”
流量下限，模拟输出 -A	“限制：低输出 A- 流量”
比率上限，模拟输出 -B	“限制：高输出 B- 比率”
比率下限，模拟输出 -B	“限制：低输出 B- 比率”
流体上限，模拟输出 -B	“限制：高输出 B- 流体”
流体下限，模拟输出 -B	“限制：低输出 B- 流体”

事件记录

流量计有一个包括所有报警和限制情况的事件记录。该记录会保存每个事件发生的数量或“计数”，并在重新开机或使用菜单 #2.5 执行事件记录重置命令后清除。

用户命令

下表总结了所有用户命令。若流量计处于“锁定”状态，则禁止执行命令。

2. 积算仪重置 执行： [ENTER] 总流量 1034 SCF 时间 127.982 HRS	2.1 流量计 / 流量测试 设置测试开启： [ENTER] 流量报警 0 CNTS 误差 0.0 %R	2.2 输出开启测试 设置测试开启： [ENTER] 输出 A&B： 20 MA 继电器驱动： 打开	2.3 输出关闭测试 设置测试关闭： [ENTER] 输出 A&B： 4 MA 继电器驱动： 关闭	2.4 设置重置 执行： [ENTER] 将用户设置全部重置为 工厂默认配置
2.5 重置事件记录 执行： [ENTER] 重置所有历史记录 报警和限制事件	2.6 所有测试关闭 执行： [ENTER] 测试模式 0			

流量计/流量测试

流量计 / 流量测试命令可通过用户显示器（菜单 #2.1 上）或硬件输入瞬时开启脉冲（即 1 秒，最小开启持续时间）启动。该测试是流量计电子器件和 RTD 探头组件的完整“自检”，可在流量计测量流量时执行。测试期间，菜单 #1 上显示的流量计运行模式为“Flo-Test（流量测试）”，并在 40 秒到 2.5 分钟内处于活动状态。在该模式下，流量测量和 4-20mA 输出保持活动状态，但是流体温度在整个测试过程中将假定为相同值。由于环境温度测量 RTD 被用作速度测量 RTD，所以测试应仅在气体温度和流量稳定并且大于 20% 满量程时执行。此外，在测试期间，应停用所有使用流量输出的控制回路。测试完成后，流量计将保持“Flo-Test（流量测试）”运行模式，直到流体温度 RTD 稳定为止，所需时间取决于流量，最多需要约 2 分钟。观察命令执行后的显示器时，若“流量报警”计数 ≥ 1 ，则表示测试失败。若测试失败，或者误差百分比在重置为 0% 前大于 2%，请参考下面的维护说明，了解如何正确清洁 RTD 元件以及何时将流量传感器退回进行重新校准。可以使用菜单 #2.5 上的“重置事件记录”命令来重置流量报警计数。

输入/输出测试

用户显示器上提供了两个输入/输出测试命令，用于在流量计安装后检查电气连接、I/O 硬件和外部设备。由于这些命令会覆盖正常的操作输出状态，因此应仅在输出未用于监测和控制目的时执行。菜单 #2.2 上的“输出开启测试”将打开所有继电器驱动输出，并将 4-20mA 信号都设置为 20mA。相反，菜单 #2.3 上的“输出关闭测试”将关闭所有继电器驱动输出，并将 4-20mA 信号都设置为 4mA。每个命令都可以按照显示器上的提示“切换”。另外，菜单 #2.6 上的“所有测试关闭”命令将关闭输入/输出命令以及流量计 / 流量测试。

维护



拆除流量传感器、流通本体或流量调节筛网之前，请确保管路中无压力，并且流量计电源已关闭。对于可燃气体，拆除探头之前，请确保管道已完全吹扫干净。

由于 SMARTLINK® 智能流量计无活动件，并且包括高级诊断程序，因此定期 / 预防性维护活动仅限于：

传感器探头和调节滤网检查

流量计首次安装时，应在运行的最初几个月中检查传感器探头的两个 RTD 元件和流量调节滤网是否积垢，并根据需要制定清洁时间表。对于天然气流量计，可在流量体的上游和下游安装测压孔，以帮助确定流量调节滤网的堵塞情况。对于空气流量计，在第二个流量调节滤网的下游提供一个测压孔，还应在流通本体扩展件的上游安装一个额外的测压孔，如管道要求部分中所示。若安装了测压孔，则可以在 50% 满量程或更高的流量下进行压差测量，以确定滤网是否被严重堵塞。对于正确安装的天然气管道和带适当进气过滤的助燃空气应用，典型的检查 / 清洁周期为每 6 到 12 个月。

天然气流量计上流量调节滤网的检查需要从管道上拆下流通本体。空气流量计的流量调节滤网是可拆卸的。如要拆下滤网，先为空气流量计壳体提供临时支撑。旋松并拆下流量计壳体上手柄周围一半的法兰螺栓。使用 3 到 5 个顶出螺栓均匀支撑法兰。抓住手柄并向壳体外拉动，将滤网拆除。清洁并更换每个滤网，并确保定位销装入相邻的法兰。重新安装并拧紧所有法兰螺栓。

如要检查流量传感器探头，关闭流量计电源，减压管道和 / 或吹扫任何碳氢化合物气体。拆下流量阀体螺柱上的 3/8" 防松螺母，然后旋松黄铜压缩螺母接头。将流量计从流通本体上拆下。检查两个不锈钢封装的 RTD 元件，是否覆有任何异物或薄膜，用水或酒精（乙醇）和软刷仔细清洁两个 RTD 的“污点”，直至看起来恢复洁净为止。按照流量传感器插入的安装说明重新安装流量传感器。

报警/事件记录监测和流量计/流量测试执行

每次预定的探头和流量调节滤网检查之前，必须执行以下流量传感器维护程序：

SMARTLINK® 智能流量计包括“内置”的诊断程序，用于检测流量计硬件故障、软件故障和过热情况。可显示事件记录，其中包含发生的报警或“事件”的总数。在测量流量以及关闭流量计电源进行探头检查前，检查菜单 #1 中是否存在任何报警情况，并检查菜单 #1.8 中的事件记录，以查看自流量计最后一次启动以来可能发生的报警情况。若流量计是远程安装（且不易接近）或者是定期关闭电源（清除事件记录）的，则将报警继电器驱动输出连接到外部继电器和指示灯，以便在报警条件激活时发出指示，并使用 PLC/DCS 系统持续监测报警。

检查流量计报警后，执行菜单 #2.1 上的流量计 / 流量测试命令，以便在流量计测量流量时对流量计电子器件和 RTD 探头组件进行完整的“自检”。（关于使用流量计 / 流量测试的更多详细信息，请参见用户命令中的操作说明）

若流量计 / 流量测试失败或存在其他报警情况（或已记录在事件记录中），则采取下面故障排除部分中建议的纠正措施。

流量计读数的现场验证和备用流量计比较

在每次预定的探头和流量调节滤网检查之后，对流量计读数进行现场验证。对于大多数燃烧应用，可通过测量燃烧器孔口间的压差来估算燃气和空气的流量。如要进行流量计读数的现场验证，将过程温度控制器置于手动模式，并将燃烧器调整到特定的燃烧率，即燃烧器额定容量的 20% 到 100%。使用已安装燃烧器的产品技术手册，根据差压测量值估算流量，并将这些流量与流量计读数进行比较。若计算的流量值与测量的流量值之间的差值大于（读数的）~10%，或者误差百分比（相比于之前的验证）出现 ~5% 或更大的“偏移”，则参见故障排除部分采取纠正措施。若过程条件允许，那么每次以相同的流量或一组流量（如需验证多个流量）进行该现场验证过程是非常重要的。

若无法通过二次测量推算出流量，则通过流量计输出与备用流量传感器的比较来进行现场验证。在一组特定的过程条件下记录一次流量计的输出（即燃烧器燃烧率，控制阀位置或变速驱动器频率等）。关闭主传感器的电源，将其从流通本体上拆下，然后更换备用流量传感器，该备用流量传感器必须与主传感器的校准范围和气体类型一致。重新建立相同的过程条件，并将备用传感器的输出与记录的输出值进行比较。若比较误差超过读数的 $\pm 5\%$ ，则将主传感器退回 MAXON 进行工厂重新校准。

工厂校准

对于不使用流量计流量输出进行闭环控制的应用，若按照与探头和流量调节滤网检查相同的时间表，成功执行了下列预防性维护活动，则无需工厂重新校准：

- 流量计读数的现场验证，
- 报警和事件记录监测，
- 流量计/流量测试执行。

对于使用流量计流量输出进行安全关键闭环燃烧控制的应用，建议每三年或根据工厂 QA 要求、ISO 标准、传感器探头磨损情况（由于细磨料，微量的 H₂S 等），以更频繁的时间间隔对流量计进行工厂重新校准。但是，若现场验证过程使用了第二个备用流量计与已安装的流量计进行比较，则无需工厂重新校准（使用备用流量计时，参见上面的现场验证过程说明）。重新校准仅需要退回流量传感器，而无需退回流通本体。

故障排除和纠正措施



SMARTLINK®智能流量计电子器件和传感器探头组件已作为集成式精密质量流量计进行校准。互换传感器探头或电子器件将导致错误的输出，并造成工厂校准无效。不得拆除电子板或探头组件（用于改变方向的LCD模块除外）。板级检查和更换只能在工厂进行。

请联系 MAXON 销售人员以获取退货授权（REA）。将流量计退回 MAXON 时，请将红色塑料保护盖套在探头的末端，妥善包装流量计以防止运输损坏，并在退货授权上说明发生了哪些特定的报警 / 测试故障以及在什么操作条件下发生。

应使用下表确定可能的原因和纠正措施。

流量计问题	可能原因和纠正措施
一个或多个下列报警： “报警：流量计 H/W-Flow” “报警：流量计 H/W-Temp” “报警：流量计 H/W-VDC” “报警：流量计 S/W-Math” “报警：流量计 H/W-Ohms” “报警：流量计重置”	a.) 永久性电子硬件 / 软件故障或传感器探头组件损坏。 b.) 电压瞬变导致的非永久性电子硬件 / 软件故障。 重新通电流量计。若报警事件再次发生，记录报警和运行条件，即流量、气体温度等。将流量传感器退回 MAXON。
流量 MA (AO-A) 测试报警： “报警：流量计流量 -MA”	a.) 错误的 4-20mA 接线或环路电源开关位置：确认以下内容：现场接线中不存在开路，外部环路电源的电压和极性正确，最大回路电阻为 750 Ω，并且接线室中的环路电源开关位于“EXT.24V MAX”位置。 b.) 永久性电子硬件故障：若完成上述确认后问题仍然存在，则拆除所有现场接线，并在 AO-A 输出端子间连接一根跳线。选择“INT 24V”作为环路电源开关位置。若报警情况仍然存在，将流量传感器退回 MAXON。
流体温度报警： “报警：流体温度”	a.) 流体温度超出允许的工作范围：将流体温度提高 / 降低到流量计指定范围内。 b.) 永久性电子硬件故障或温度 RTD 导线 / 探头组件故障：通过虚假的温度读数指示；将流量传感器退回 MAXON。
外壳温度报警： “报警：外壳温度”	a.) 外壳温度超出电子器件工作温度范围；纠正流量传感器外壳周围超出温度范围的环境温度条件。 b.) 永久性电子硬件故障：通过虚假的温度读数指示；将流量传感器退回 MAXON。
流量计 / 流量测试故障，通过事件计数或报警显示指示： “报警：流量计流量测试”	a.) 测试在零流量或低流量下进行：重置事件记录，并在流量 ≥ 20% 满量程流量时重新开始测试。（测试条件要求参见操作说明）若测试只能在无流量或低流量情况下进行，则将误差%重置为零并且显示提示将设置测试为“开启”后立即启动第二次或第三次测试。测试应在无流量或低流量情况下通过第二次或第三次尝试。 b.) 异物在探头组件上堆积：按照维护说明检查并清洁探头组件。重新测试并确认测试通过。 c.) 永久性电子器件或探头组件故障：重新测试并确认报警继续发生。将流量传感器退回 MAXON。

流量计问题	可能原因和纠正措施
流量计读数现场验证失败（高或低）和 / 或流量读数大幅波动	a.) 流量调节滤网充满碎屑：清洁滤网并重新验证流量计读数。 b.) 流量调节滤网丢失：对于空气流量计，确认两个可拆卸滤网都已安装。 c.) 流通本体扩展件未正确安装：对于空气流量计，通过传感器支架（支柱）确认扩展件安装在流通本体的上游。 d.) 流通本体反向：确认流动方向与流通本体上的方向箭头一致。 e.) 传感器探头组件需要清洁：按照维护说明清洁探头组件的 RTD 元件。 f.) 上游或下游直管长度不足导致流量扰动：按照管道要求部分的说明正确安装流通本体。 g.) 流量计需要校准或电子器件 / 探头组件损坏：首先确认验证失败并非由上述原因导致。使用备用传感器（如有）执行流量计 / 流量测试和现场验证。若现场验证表明与备用传感器的输出存在差异，则退回 MAXON。
流量读数出现高“尖峰”	探头上出现冷凝水：找到并消除冷凝水源。若饱和和天然气的水分凝结在冷却管和流通本体管壁上，则在管道周围增加绝热层。
零流量时流量读数不为零	较高气压下，围绕加热的 RTD 元件出现对流流动：将零截止配置参数增加到 1-2%FS（满量程）。
无 4-20 mA 信号	a.) 错误的 4-20mA 接线或环路电源开关位置：确认以下内容：现场接线中不存在开路，外部环路电源的电压和极性正确，最大回路电阻为 750 Ω，并且接线室中的环路电源开关位于“EXT.24V MAX”位置。 b.) 永久性电子硬件故障：若完成上述确认后问题仍然存在，则拆除所有现场接线，并在 AO-A 输出端子间连接一根跳线。选择“INT 24V”作为环路电源开关位置。若报警情况仍然存在，将流量传感器退回 MAXON。
4-20 mA 输出在达到满量程流量、比率或流体温度之前饱和	配置设置错误：将 20 mA 流量或 20 mA 输出 -B 配置参数设置为 100% FS（满量程）。
LCD 字符变化缓慢或字符不可读（暗淡）	超出 LCD 显示温度范围：用于流量测量的电子设备可在 -40°F (-40°C) 到 + 158°F (+70°C) 的温度范围内工作，但是 LCD 的显示温度范围限于 -4°F (-20°C) 到 + 122°F (+50°C)。
键盘不起作用	键盘带状连接器与主电子板上断开：将带状连接器重新连接到主板。

附录A：显示器菜单摘要

流量计状态	用户命令	用户配置
1.模式：测量 流量 7534 SCFH 流量% 89.7 %FS 流量计OK	2.积算仪重置 执行： [ENTER] 总流量 1034 SCF 时间 127.982 HRS	3.流量单位 如要更改菜单项： 按下[ENTER] SCFH
1.1 流量积算仪 流体 天然气 总流量 0 SCF 时间 59.571 HRS	2.1 流量计/流量测试 设置测试开启： [ENTER] 流量报警 0 CNTS 误差 0.0 %R	3.1 温度单位 如要更改菜单项： 按下[ENTER] °F
1.2 流量计状态 流体 76.3°F 外壳 82.3°F 流量计OK	2.2 输出开启测试 设置测试开启： [ENTER] 输出A&B： 20 MA 继电器驱动： 打开	3.2 输出-B设置 如要更改菜单项： 按下[ENTER] AI/AO比率
1.3 比率状态（注1） 流量 7534 SCFH AI-A 102062 SCFH 比率 13.5	2.3 输出关闭测试 设置测试关闭： [ENTER] 输出A&B： 4 MA 继电器驱动： 关闭	3.3流量输入X系数 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 1.000
1.4 输出A：流量 AO-A 18.4 MA 4ma= 0.00 SCFH 20ma= 8400 SCFH	2.4 设置重置 执行： [ENTER] 将用户设置全部重置为工厂默认配置	3.4 20MA比率AO-B 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 20.0
1.5 输出B：比率（备注2） AO-B 14.8 MA 4ma= 0.00 20ma= 20.0	2.5 重置事件记录 执行： [ENTER] 重置所有报警和限制事件的历史记录	3.5 交流滤波器 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 60Hz
1.6 输入A：流量 AI-A 15.1 MA 4ma= 0.00 SCFH 20ma= 147000 SCFH	2.6 所有测试关闭 执行： [ENTER] 测试模式 0	3.6 21.5MA报警 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 停用
1.7 继电器输出 A：无流量测试 1 B：无报警 1 C：无限制 1		3.7 流量滤波器 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 0 SECS
1.8 事件记录 更改菜单项： [ENTER] 报警：流量计流量测试 事件总数： 0		3.8 流量偏差 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 1.00
1.9 密码输入 用户设置：解锁 按下[ENTER] 0		3.9 流量截止 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 0.5 %FS
1.10 流量计制造数据A SMARTLINK Meter Maxon Corporation SMN10SSAIU-CSSA-101		3.10 下限A-流量 如要更改菜单项： 按下[ENTER] -1.00 %FS
1.11 流量计制造数据B S/N-Main： 0604-068 S/N-Probe： 0612-052 软件版本： 1.01		3.11 上限A-流量 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 110 %FS
1.12 校准： 最小 420 SCFH 最大 8400 SCFH 日期 02/15/06		3.12 下限B 如要更改菜单项： 按下[ENTER] -1.00 %FS
		3.13 上限B 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 110 %FS
		3.14 20MA流量 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 100 %FS
		3.15 20MA 输出B 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 100 %FS
		3.16 密码 如要更改菜单项： 按下[ENTER] 0

注1：当AO-B设置为“流体温度”时，显示器指示比例功能被停用

注2：当AO-B设置为“流体温度”时，显示器指示流体温度

附录B：流量换算系数

下表提供了用于参考多个可选的“标准”或“标称”条件显示质量流量的换算系数。该表是使用以下两个常规公式创建的：

$$Q = Q_S \times \left(\frac{P_S}{P}\right) \times \left(\frac{T}{T_S}\right)$$

$$Q = Q_N \times \left(\frac{P_N}{P}\right) \times \left(\frac{T}{T_N}\right)$$

其中：

Q = 备选参考条件（P 和 T）下的质量流量

Q_S = 参考“标准”条件（15.56°C 和 1016 mbar）的质量流量

Q_N = 参考“标称”条件（0°C 和 1013.25 mbar）的质量流量

P_S = 1016 mbar 的“标准”压力参考条件

T_S = 519.67 °R (15.56°C) 的“标准”温度参考条件

P_N = 1013.25 mbar 的“标称”压力参考条件

T_N = 491.67 °R (0°C) 的“标称”温度参考条件

P = 备选压力参考条件 (mbar)

T = 备选温度参考条件，单位为 °R, (°Rankin = °F + 459.67)

参照不同条件的流量换算系数		参考温度	参考压力				
MAXON 提供 “标准条件” (15.56°C 和 1016 mbar)	MAXON 提供 “标称条件” (0°C 和 1013.25 mbar)	°C	psia	ATM	mmHg	Bar	kPa
0.998	1.057	16	14.696	1.000	760	1.013	101.325
1.000	1.055	16	14.730	1.002	762	1.016	101.560
0.996	1.055	15	14.696	1.000	760	1.013	101.325
1.017	1.077	21	14.696	1.000	760	1.013	101.325
0.932	1.013	0.0	14.504	0.987	750	1.000	100.000
0.944	1.000	0.0	14.696	1.000	760	1.013	101.325
0.996	1.055	15	14.696	1.000	760	1.013	101.325
1.013	1.073	20	14.696	1.000	760	1.013	101.325
1.030	1.092	25	14.696	1.000	760	1.013	101.325
1.017	1.106	25	14.504	0.987	750	1.000	100.000
1.000	1.087	20	14.504	0.987	750	1.000	100.000
.0983	1.069	15	14.504	0.987	750	1.000	100.000

如需了解更多信息

霍尼韦尔热能解决方案系列产品包括霍尼韦尔燃烧安全、Eclipse、Exothermics、Hauck、Kromschröder和Maxon品牌。如需了解我们产品的更多信息，敬请访问ThermalSolutions.honeywell.com或联系您的霍尼韦尔销售工程师

霍尼韦尔 MAXON 品牌产品

201 E 18th Street
Muncie, IN 47302
USA
www.maxoncorp.com

霍尼韦尔过程控制部

霍尼韦尔热能解决方案 (HTS)
1250 West Sam Houston Parkway
South Houston, TX 77042
ThermalSolutions.honeywell.com

® U.S. Registered Trademark
© 2022 Honeywell International Inc.
32M-06005C-04 - metric M.S.版本 02-22
美国印制

