

技术资料

LPGmass

科氏力质量流量计



添加燃料应用场合中使用的流量计，无缝系统集成

应用

- 科氏力测量原理不受流体物理特性的影响(例如：粘度或密度)
- 在添加燃料和配送应用中进行高精度液化石油气测量

仪表特性

- 最大流量为 180 000 kg/h (6 600 lb/min)
- 体积流量计算符合 API 表格 53
- 坚固耐用的一体式变送器外壳
- Modbus RS485
- 设计满足应用需求

优势

- 优越的操作安全性：在极端工况下进行可靠测量
- 过程测量点数量少：多变量测量(流量、密度、温度)
- 所需安装空间小：无前/后直管段长度要求
- 小尺寸变送器：最小空间内实现所有功能
- 调试快速：预设置仪表
- 自动恢复数据，便于服务

目录

文档信息	3	抗冲击性	19
图标	3	电磁兼容性(EMC)	19
功能与系统设计	4	过程条件	19
测量原理	4	介质温度范围	19
测量系统	4	密度	19
设备结构	5	压力-温度曲线	19
安全	5	限流值	20
输入	5	压损	20
测量变量	5	振动	20
测量范围	5	机械结构	21
量程比	6	公制(SI)单位	21
输出	6	英制(US)单位	24
输出信号	6	重量	27
报警信号	6	材料	27
防爆(Ex)连接参数	6	过程连接	28
小流量切除	7	表面光洁度	28
电气隔离	7	可操作性	28
通信规范参数	7	操作方法	28
电源	8	服务接口	29
接线端子分配	8	证书和认证	29
供电电压	10	CE 认证	29
功率消耗	10	C-Tick 认证	29
电流消耗	10	防爆认证(Ex)	29
电源故障	11	Modbus RS485 认证	30
电气连接	11	测量仪表认证	30
电势平衡	12	订购信息	30
接线端子	12	附件	30
电缆入口	12	服务类附件	30
电缆规格	12	补充文档资料	31
性能参数	13	标准文档资料	31
参考操作条件	13	补充文档资料	31
最大测量误差	13	注册商标	31
重复性	14		
响应时间	14		
介质温度的影响	14		
介质压力的影响	14		
设计准则	15		
安装条件	15		
安装位置	16		
安装方向	16		
前后直管段	17		
特殊安装指南	17		
安装 Promass 100 安全栅	17		
环境条件	17		
环境温度范围	17		
储存温度	18		
气候等级	18		
防护等级	18		
抗振性	18		
抗冲击性	19		

文档信息

图标

电气图标

图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地连接 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。
	等电势连接 必须连接至工厂接地系统中：使用等电势连接线或星型接地系统连接，取决于国家法规或公司规范。

特定信息图标

图标	说明
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 附加信息。
	参考文档
	参考页面
	参考图
	目视检查

图中的图标

图标	说明
1, 2, 3, ...	部件号
1, 2, 3, ...	操作步骤
A, B, C, ...	视图
A-A, B-B, C-C, ...	章节
	危险区
	安全区域(非危险区)
	流向

功能与系统设计

测量原理

测量系统基于科氏力测量原理工作。科氏力是在旋转运动的系统中做直线运动的物体所受到的力。

$$F_c = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

F_c = 科氏力

Δm = 运动物体的质量

ω = 角速度

v = 旋转或振动系统中物体的径向速度

科氏力大小取决于运动物体的质量 Δm 和其径向速度 v ，即质量流量。传感器使用测量管振动替代旋转系统的恒定角速度 ω 。

密度测量

测量管在其共振频率处连续振动。质量改变时，振动系统(包括测量管和流体)的密度也会改变。因此，自动改变系统的振动频率。共振频率是介质密度的函数。微处理器基于此关系计算密度信号。

温度测量

监控测量管温度，用来计算温度效应的补偿系数。测量管温度与过程温度相同，可以作为输出信号。

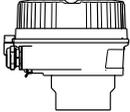
测量系统

仪表包括一台变送器和一个传感器。订购 Modbus RS485 本安型仪表时，Promass 100 Promass 100 安全栅为标准供货件，操作仪表时必须使用。

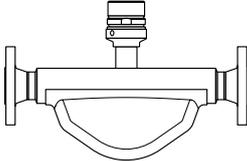
提供一种结构类型的仪表。

一体式结构：变送器和传感器组成一个整体机械单元。

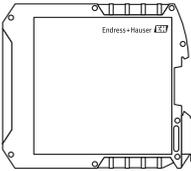
变送器

 <p>A0016693</p>	<p>仪表类型和材料： 一体式仪表，铝外壳，带涂层： 铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层</p> <p>设置： 通过调试工具(例如：FieldCare、DeviceCare)</p>
---	--

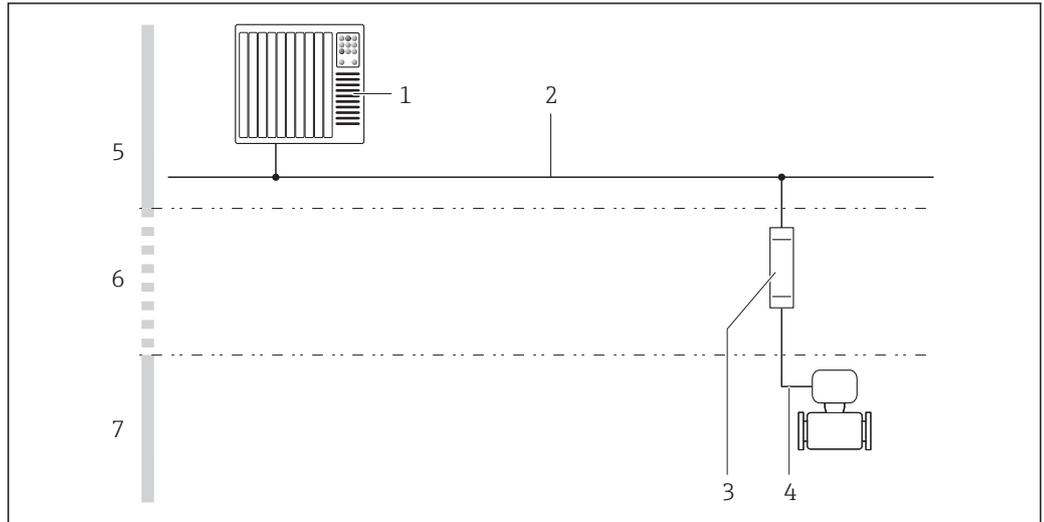
传感器

<p>LPGmass</p>  <p>A0029466</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 同时测量质量流量、密度和温度(多变量) ■ 标称口径: DN 8...50 (3/8...2") ■ 材料: <ul style="list-style-type: none"> - 传感器: 不锈钢 1.4301 (304) - 测量管: 不锈钢 1.4539 (904L) - 过程连接: 不锈钢 1.4404 (316/316L) ■ 介质压力范围限定值: max. 100 bar (1450 psi)
--	--

Promass 100 安全栅

 <p>A0016763</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 双通道型安全栅，可以安装在非危险区或 2 区/ div. 2 防爆区中使用: <ul style="list-style-type: none"> - 通道 1: 24 V DC 电源 - 通道 2: Modbus RS485 ■ 除了限制电流、电压和功率，还能为带防爆保护的回路提供电气隔离 ■ 顶帽式导轨安装(DIN 35mm)，可以便捷地安装在控制柜中
---	--

设备结构



A0021848

图 1 测量设备的系统集成示意图

- 1 控制系统(例如: PLC)
- 2 Modbus RS485
- 3 Promass 100 安全栅
- 4 Modbus RS485, 本安型
- 5 非危险区
- 6 非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合
- 7 非危险区和 1 区/ Div. 1 防爆场合

安全

IT 安全

只有按照安装指南操作和使用设备, 我们才会提供质保。设备配备安全机制, 防止设备设置被意外更改。

IT 安全措施根据操作员安全标准制定, 旨在为设备和设备数据传输提供额外防护, 必须由操作员亲自实施。

输入

测量变量

直接测量变量

- 质量流量
- 密度
- 温度

测量变量计算值

- 体积流量
- 校正体积流量
- 校正体积

测量范围

测量范围(非计量交接模式)

DN		满量程值范围: $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	$\frac{3}{8}$	0...2000	0...73.5
15	$\frac{1}{2}$	0...6500	0...238
25	1	0...18000	0...660

DN		满量程值范围: $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
40	1½	0...45 000	0...1 650
50	2	0...70 000	0...2 570

 计量交接测量时，认证类型确定允许测量范围。

推荐测量范围

“限流值”章节 →  20

量程比

大于 1000 : 1。

流量大于预设设定满量程值，但电子部件尚未溢出时，累加器继续正常工作。

输出

输出信号

Modbus RS485

物理接口	符合 EIA/TIA-485-A 标准
终端电阻	适用于在本安防爆场合中使用的仪表型号：内置终端电阻，通过 Promass 100 安全栅上的 DIP 开关可以开启终端电阻

报警信号

取决于接口类型，显示下列故障信息：

Modbus RS485

故障模式	选项： <ul style="list-style-type: none"> ▪ NaN 值，取代当前值 ▪ 最近有效值
------	--

接口/协议

- 通过数字式通信：
 - Modbus RS485
- 通过服务接口

全中文显示	显示错误原因和补救措施
-------	-------------

发光二极管(LED)

状态信息	通过多个发光二极管标识状态 显示下列信息，取决于仪表型号： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 已上电 ▪ 数据传输中 ▪ 出现设备报警/错误
------	--

防爆(Ex)连接参数

参数值仅适用于下列仪表型号：

订购选项“输出”，选型代号 M：Modbus RS485，适用于本安防爆场合

Promass 100 安全栅

安全参数

接线端子号			
供电电压		传输信号	
2 (L-)	1 (L+)	26 (A)	27 (B)
$U_{nom} = 24 \text{ V DC}$ $U_{max} = 260 \text{ V AC}$		$U_{nom} = 5 \text{ V DC}$ $U_{max} = 260 \text{ V AC}$	

本安防爆参数

接线端子号			
供电电压		传输信号	
20 (L-)	10 (L+)	62 (A)	72 (B)
$U_o = 16.24 \text{ V}$ $I_o = 623 \text{ mA}$ $P_o = 2.45 \text{ W}$ IIC ¹⁾ : $L_o = 92.8 \mu\text{H}$, $C_o = 0.433 \mu\text{F}$, $L_o/R_o = 14.6 \mu\text{H}/\Omega$			
 气体分组概述和气体分组-传感器-标称口径间的相互关系信息请参考测量设备的《安全指南》(XA)			

1) : 气体分组取决于传感器和标称口径。

变送器

本安防爆参数

订购选项 “认证”	接线端子号			
	供电电压		传输信号	
	20 (L-)	10 (L+)	62 (A)	72 (B)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 选型代号 BM: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia, II2D Ex tb ▪ 选型代号 BU: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia ▪ 选型代号 C2: CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1 ▪ 选型代号 MM: INMETRO Ex ia 1 区 ▪ 选型代号 NG: NEPSI Ex ia 1 区 ▪ 选型代号 85: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia + CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1 	$U_i = 16.24 \text{ V}$ $I_i = 623 \text{ mA}$ $P_i = 2.45 \text{ W}$ $L_i = 0 \mu\text{H}$ $C_i = 6 \text{ nF}$			
 气体分组概述和气体分组-传感器-标称口径间的相互关系信息请参考测量设备的《安全指南》(XA)				

小流量切除

小流量切除开关点可选

电气隔离

下列连接间相互电气隔离:

- 输出
- 电源

通信规范参数

Modbus RS485

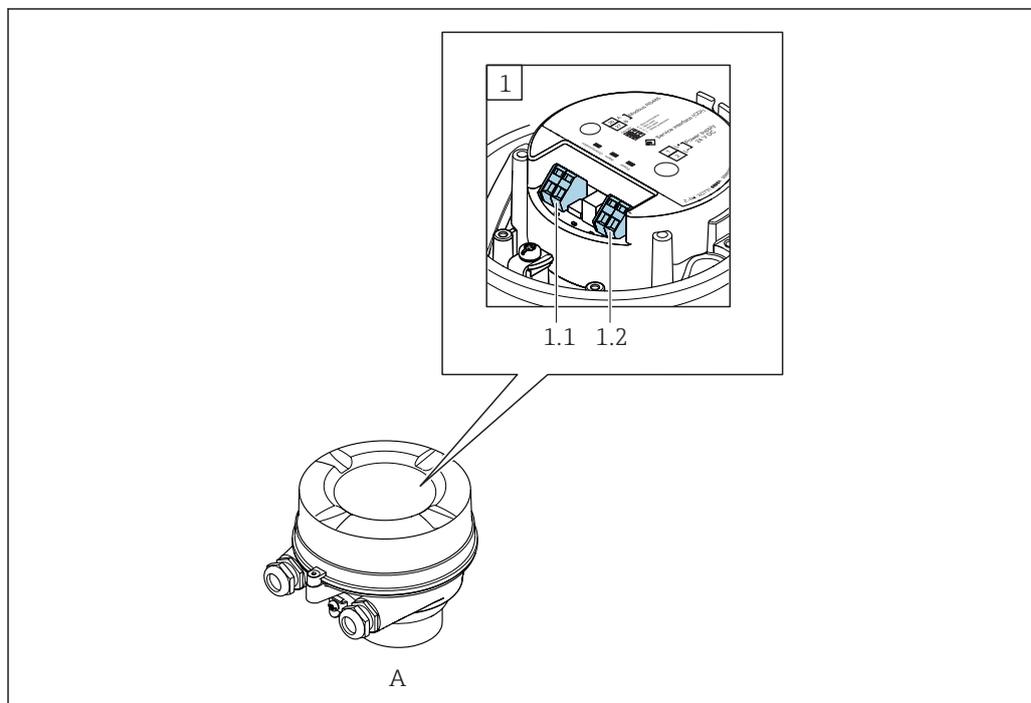
协议	Modbus 应用协议规范 V1.1
设备类型	从设备
从设备地址范围	1...247
广播地址范围	0

功能代码	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 03: 读取保持寄存器 ▪ 04: 读取输入寄存器 ▪ 06: 写入单寄存器 ▪ 08: 诊断 ▪ 16: 写入多寄存器 ▪ 23: 读取/写入多寄存器
广播信息	支持下列功能码: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 06: 写入单寄存器 ▪ 16: 写入多寄存器 ▪ 23: 读取/写入多寄存器
支持的波特率	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1200 BAUD ▪ 2400 BAUD ▪ 4800 BAUD ▪ 9600 BAUD ▪ 19200 BAUD ▪ 38400 BAUD ▪ 57600 BAUD ▪ 115200 BAUD
数据传输模式	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ASCII ▪ RTU
数据访问	通过 Modbus RS485 可以访问每个设备参数:  Modbus 寄存器信息请参考《仪表功能描述》→ 31

电源

接线端子分配

概述: 外壳类型和连接方式



A 外壳类型: 一体式仪表, 铝外壳, 带涂层

1 连接方式: Modbus RS485

1.1 传输信号

1.2 供电电压

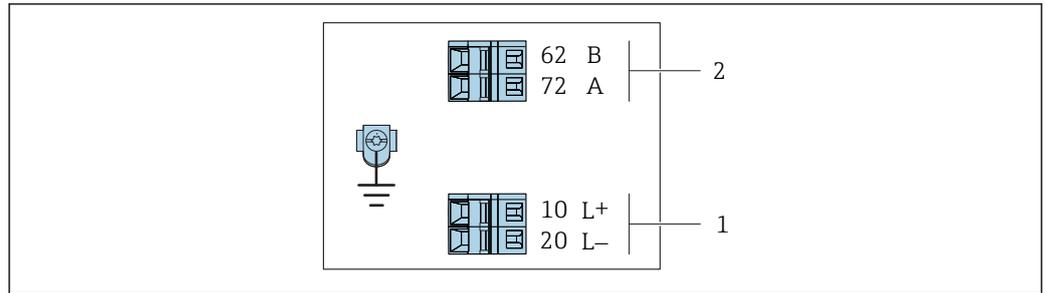
变送器

连接类型: Modbus RS485

 在本安防爆区中使用。通过 Promass 100 安全栅连接。

订购选项“输出”，选型代号 **M**

订购选项 “外壳”	可选连接方式		订购选项 “电气连接”
	输出	供电电压	
选型代号 A	接线端子	接线端子	<ul style="list-style-type: none"> ■ 选型代号 B: M20x1 螺纹 ■ 选型代号 C: G ½"螺纹 ■ 选型代号 D: NPT ½"螺纹
订购选项“外壳”: 选型代号 A : 一体式仪表, 铝外壳, 带涂层			



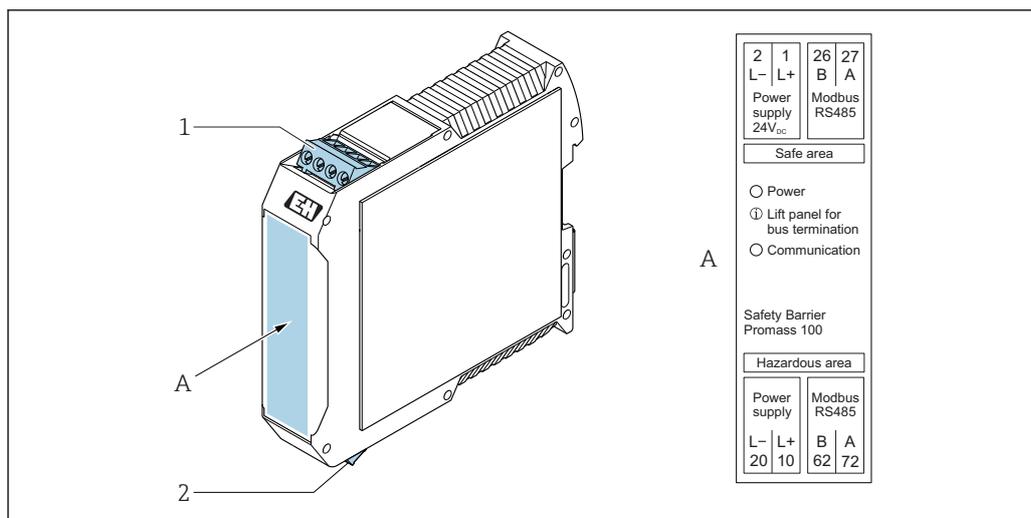
A0030219

 2 Modbus RS485 型仪表的接线端子分配示意图, 连接类型适用于在本安防爆场合中使用(通过 Promass 100 安全栅连接)

- 1 本安型电源
- 2 Modbus RS485

订购选项 “输出”	20 (L-)	10 (L+)	72 (B)	62 (A)
选型代号 M	供电电压, 本安型		Modbus RS485, 本安型	
订购选项“输出”: 选型代号 M : Modbus RS485, 在本安防爆场合中使用(通过 Promass 100 安全栅连接)				

Promass 100 安全栅



A0030220

图 3 Promass 100 安全栅，带接线端子

- 1 非危险区和 2 区/ Div. 2 防爆场合
2 本安防爆区

供电电压

必须进行电源测试，确保满足安全要求(例如：PELV、SELV)。

变送器

采用以下通信方式的仪表型号：

Modbus RS485 型仪表：

在本安防爆场合中使用：由 Promass 100 安全栅供电

Promass 100 安全栅

20...30 V DC

功率消耗

变送器

订购选项“输出”	最大功率消耗
选型代号 M : Modbus RS485, 适用于在本安防爆场合中使用	2.45 W

Promass 100 安全栅

订购选项“输出”	最大功率消耗
选型代号 M : Modbus RS485, 适用于在本安防爆场合中使用	4.8 W

电流消耗

变送器

订购选项“输出”	最大电流消耗	最大启动电流
选型代号 M : Modbus RS485, 适用于在本安防爆场合中使用	145 mA	16 A (< 0.4 ms)

Promass 100 安全栅

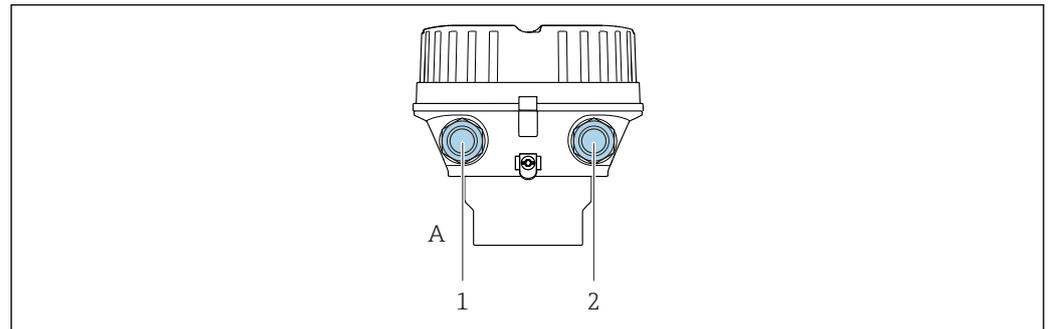
订购选项“输出”	最大 电流消耗	最大 启动电流
选型代号 M : Modbus RS485, 适用于在本安防爆场合中使用	230 mA	10 A (< 0.8 ms)

电源故障

- 累加器中保存最近一次测量值。
- 仪表存储单元中保存设置。
- 保存错误信息(包括总运行小时数)。

电气连接

连接变送器



- A 外壳类型: 一体式仪表, 铝外壳, 带涂层
- 1 电缆入口, 连接传输信号
- 2 电缆入口, 连接电源

接线端子分配 → 8

连接实例

Modbus RS485

Modbus RS485, 本安型

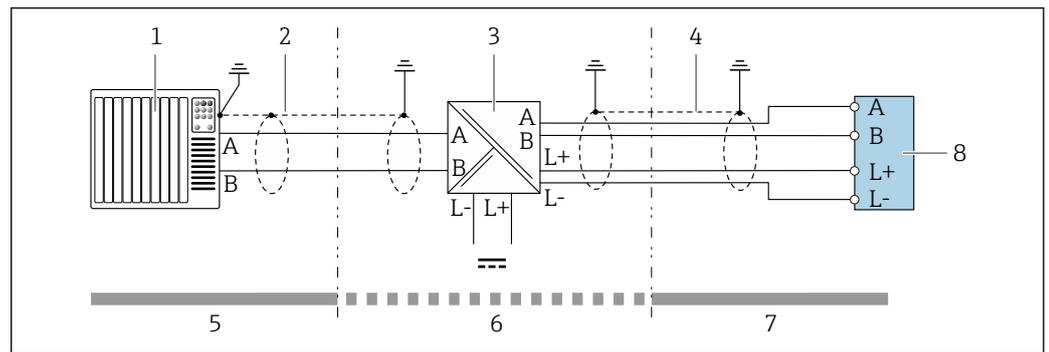


图 4 本安型 Modbus RS485 的连接实例

- 1 控制系统(例如: PLC)
- 2 电缆屏蔽层: 注意电缆规格
- 3 Promass 100 安全栅
- 4 注意电缆规格
- 5 非危险区
- 6 非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合
- 7 本安防爆区
- 8 变送器

电势平衡

要求

无需采取其他措施确保电势平衡。



在危险区域中使用的仪表请遵守防爆(Ex)文档资料(XA)要求。

接线端子

变送器

压簧式接线端子，线芯横截面积为 0.5...2.5 mm² (20...14 AWG)

Promass 100 安全栅

插入式螺纹接线端子，线芯横截面积为 0.5...2.5 mm² (20...14 AWG)

电缆入口

- 缆塞: M20 × 1.5, 带φ6...12 mm (0.24...0.47 in) 电缆
- 螺纹电缆入口:
 - NPT ½"
 - G ½"
 - M20

电缆规格

允许温度范围

- -40 °C (-40 °F)...+80 °C (+176 °F)
- 最低要求: 电缆温度范围 ≥ (环境温度+20 K)

供电电缆

使用标准安装电缆即可。

信号电缆

Modbus RS485

EIA/TIA-485 标准规定两种类型的总线电缆(A 型和 B 型)适用于所有传输速率。建议使用 A 型电缆。

电缆类型	A
特征阻抗	135...165 Ω, 测量频率为 3...20 MHz 时
电缆容抗	<30 pF/m
线芯横截面积	>0.34 mm ² (22 AWG)
电缆类型	双绞线
回路阻抗	≤110 Ω/km
信号阻尼时间	Max. 9 dB, 在电缆横截面的整个长度范围内
屏蔽	铜织网屏蔽双绞线, 或薄膜织网屏蔽层。进行电缆屏蔽层接地操作时, 注意工厂接地规范。

Promass 100 安全栅和测量仪表间的连接电缆

电缆类型	屏蔽双芯双绞电缆。电缆屏蔽层接地时, 注意工厂接地规范。
最大电缆阻抗	2.5 Ω, 单侧



遵守最大电缆阻抗要求, 确保测量设备能正常工作。

各种电缆横截面积下的最大电缆长度请参考下表。注意危险区中的最大电容和每单位电缆长度的电感, 以及连接参数。

线芯横截面积		最大电缆长度	
[mm ²]	[AWG]	[m]	[ft]
0.5	20	70	230
0.75	18	100	328

线芯横截面积		最大电缆长度	
[mm ²]	[AWG]	[m]	[ft]
1.0	17	100	328
1.5	16	200	656
2.5	14	300	984

性能参数

参考操作条件

- 误差限定值符合 ISO 11631 标准
 - 水: +15...+45 °C (+59...+113 °F); 2...6 bar (29...87 psi)
 - 在标定误差范围内
 - 在符合 ISO 17025 溯源认证标准的标定装置上进行测量精度标定
-  使用 Applicator 选型软件 →  30 计算测量误差

最大测量误差

基本测量精度

 设计准则 →  15

质量流量

±0.2 % o.r.

体积流量

±0.3 % o.r.

密度

±20 kg/m³ (±0.02 SGU)

温度

±0.5 °C ± 0.005 · T °C (±0.9 °F ± 0.003 · (T - 32) °F)

零点稳定性

DN		零点稳定性	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	$\frac{3}{8}$	0.20	0.007
15	$\frac{1}{2}$	0.65	0.024
25	1	1.80	0.066
40	1½	4.50	0.165
50	2	7.0	0.257

流量

不同量程比时的流量取决于标称口径。

公制(SI)单位

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
[mm]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
8	2 000	200	100	40	20	4
15	6 500	650	325	130	65	13

DN [mm]	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
25	18 000	1 800	900	360	180	36
40	45 000	4 500	2 250	900	450	90
50	70 000	7 000	3 500	1 400	700	140

英制(US)单位

DN [inch]	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]
$\frac{3}{8}$	73.50	7.350	3.675	1.470	0.735	0.147
$\frac{1}{2}$	238.9	23.89	11.95	4.778	2.389	0.478
1	661.5	66.15	33.08	13.23	6.615	1.323
$1\frac{1}{2}$	1 654	165.4	82.70	33.08	16.54	3.308
2	2 573	257.3	128.7	51.46	25.73	5.146

输出精度

 使用模拟量输出时，输出精度必须乘以测量误差系数；使用现场总线输出时，可以忽略不计（例如：Modbus RS485、工业以太网(EtherNet/IP)）。

基本输出精度如下：

重复性

o.r. = 读数值的； $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ； T = 介质温度

基本重复性

质量流量

$\pm 0.10 \% \text{ o.r.}$

体积流量

$\pm 0.15 \% \text{ o.r.}$

 设计准则 →  15

密度

$\pm 10 \text{ kg/m}^3 (\pm 0.01 \text{ SGU})$

温度

$\pm 0.25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.0025 \cdot T \text{ }^\circ\text{C} (\pm 0.45 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32) \text{ }^\circ\text{F})$

响应时间

- 响应时间取决于仪表设置(阻尼时间)
- 测量变量出现异常变化时的响应时间(仅适用于质量流量测量)：100 ms 后 → 满量程值的 95 %

介质温度的影响

质量流量

过程温度不同于零点校正温度时，传感器测量误差典型值为满量程值的 $\pm 0.0003 \% / ^\circ\text{C}$ (满量程值的 $\pm 0.00015 \% / ^\circ\text{F}$)。

介质压力的影响

下表中列举了过程压力不同于标定压力时对测量精度的影响。

o.r. = 读数值的

DN		[% o.r./bar]	[% o.r./psi]
[mm]	[in]		
8	$\frac{3}{8}$	无影响	
15	$\frac{1}{2}$	无影响	
25	1	无影响	

DN		[% o.r./bar]	[% o.r./psi]
[mm]	[in]		
40	1½	无影响	
50	2	-0.009	-0.0006

设计准则

o.r. =读数值的, o.f.s. =满量程值的

BaseAccu =基本测量精度(% o.r.), BaseRepeat =基本重复性(% o.r.)

MeasValue =测量值; ZeroPoint =零点稳定性

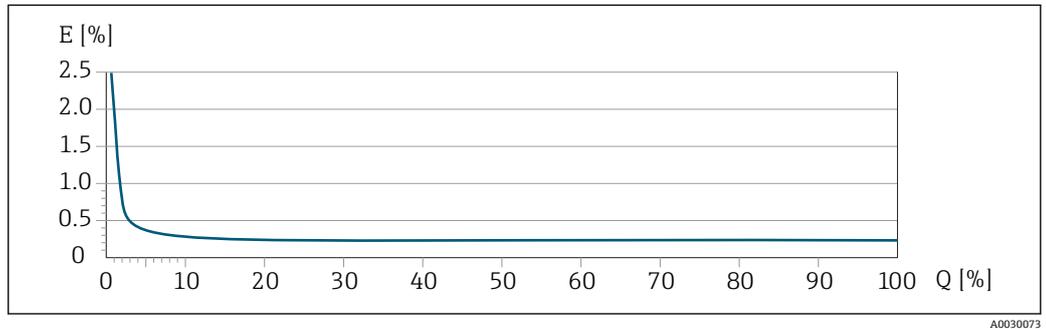
基于流量计算最大测量误差

流量	最大测量误差(% o.r.)
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021332</small>	$\pm \text{BaseAccu}$ <small>A0021339</small>
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021333</small>	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021334</small>

基于流量计算最大重复性

流量	最大重复性(% o.r.)
$\geq \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <small>A0021335</small>	$\pm \text{BaseRepeat}$ <small>A0021340</small>
$< \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <small>A0021336</small>	$\pm 1/2 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021337</small>

最大测量误差的计算实例

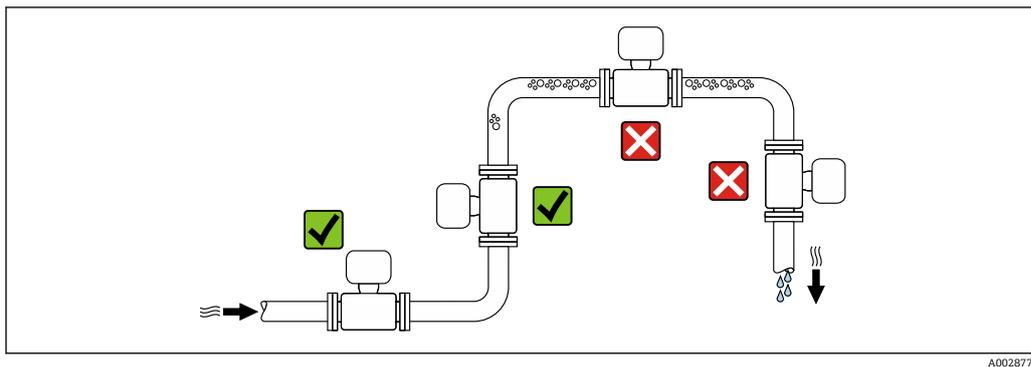


E 最大测量误差(% o.r.)
 Q 流量(%)

安装条件

无需采取其他措施, 例如: 使用额外支撑。仪表自身结构能有效抵消外界应力。

安装位置



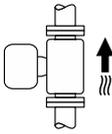
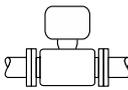
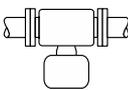
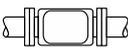
A0028772

测量管中出现气泡积聚现象时会增大测量误差，避免在管道中的下列位置处安装：

- 管道的最高点
- 直接安装在向下排空管道的上方

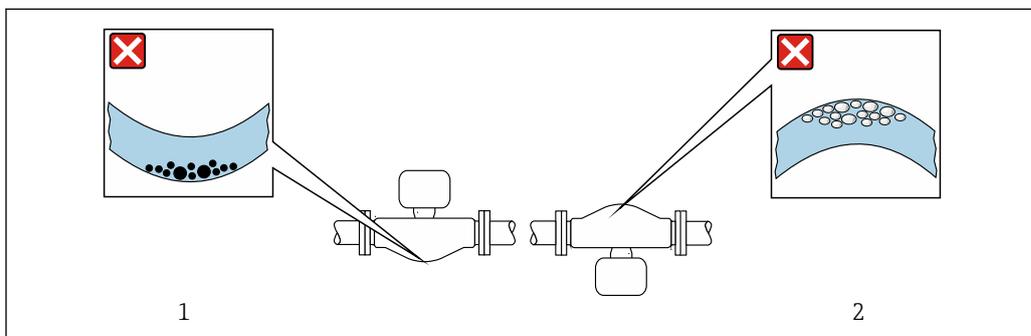
安装方向

参考传感器铭牌上的箭头指向进行安装，务必确保箭头指向与管道中介质的流向一致。

安装方向		推荐安装方向	
A	垂直管道	 A0015591	✓✓
B	水平管道，变送器表头朝上	 A0015589	✓✓ ¹⁾ 例外： → 5, 16
C	水平管道，变送器表头朝下	 A0015590	✓✓ ²⁾ 例外： → 5, 16
D	水平管道，变送器表头朝左/右	 A0015592	✗

- 1) 在低温过程应用中，环境温度可能会降低。建议采取此安装方向，确保不会低于变送器的最低环境温度。
- 2) 在高温过程应用中，环境温度可能会升高。建议采取此安装方向，确保不会超出变送器的最高环境温度。

水平安装带弯测量管的传感器时，传感器的安装位置必须与流体特性相匹配。



A0028774

图 5 带弯测量管的传感器的安装方向示意图

- 1 测量含固流体时避免此安装方向：存在固体积聚的风险
- 2 测量除气流体时避免此安装方向：存在气体集聚的风险

前后直管段 不出现气穴现象就无需考虑管件的前后直管段长度，例如：阀门、弯头或三通。

特殊安装指南

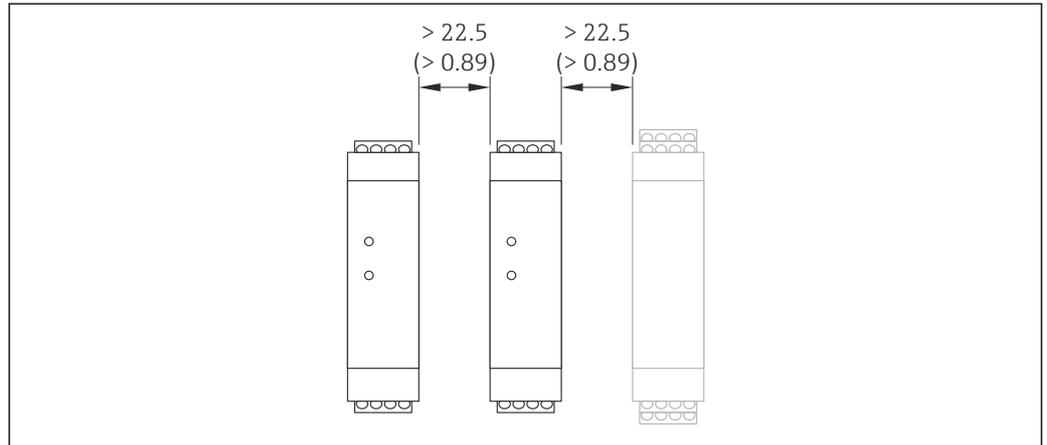
零点校正

所有测量设备均采用最先进技术进行标定。标定在参考操作条件下进行→ 13。因此，通常无需进行现场零点校正！

根据现场应用经验，只有在特定应用场合下才建议进行零点校正：

- 极小流量的极高精度测量
- 在极端过程条件或操作条件下(例如：极高过程温度或极高粘度的流体)

安装 Promass 100 安全栅



A0016894

6 Promass100 安全栅或其他模块间的最小安装距离。单位：mm (in)

环境条件

环境温度范围

测量仪表	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
Promass 100 安全栅	-40...+60 °C (-40...+140 °F)

- ▶ 户外使用时：
避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时，特别需要注意。

温度表

下表中列举了在危险区中使用的仪表的最高介质温度 T_m (T6...T1)与最高环境温度 T_a 间的相互关系。

Ex ia、cCSA_{US} IS

公制(SI)单位

订购选项“外壳”	T_a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
选型代号 A “一体式仪表，铝外壳，带涂层”	35	50	85	120	150	150	150
	50	-	85	120	150	150	150
	60	-	-	120	150	150	150

英制(US)单位

订购选项“外壳”	T _a [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
选型代号 A “一体式仪表, 铝外壳, 带涂层”	95	122	185	248	302	302	302
	122	-	185	248	302	302	302
	140	-	-	248	302	302	302

气体和粉尘引起的爆炸危险

通过温度表确定温度等级和表面温度

- 测量气体时: 确定温度等级, 为环境温度 T_a 和介质温度 T_m 的函数。
- 测量粉尘时: 确定最高表面温度, 为最高环境温度 T_a 和最高介质温度 T_m 的函数。

实例

- 最高环境温度测量值: $T_{ma} = 47\text{ °C}$
- 最高介质温度测量值: $T_{mm} = 108\text{ °C}$

	T _a [°C]	T6 [85°C]	T5 [100°C]	T4 [135°C]	T3 [200°C]	T2 [300°C]	T1 [450°C]
35	50	85	120	140	140	140	
50	-	85	120	140	140	140	
60	-	-	120	140	140	140	
35	50	85	120	140	140	140	
45	-	85	120	140	140	140	
50	-	-	120	140	140	140	

A0019758

7 确定最高表面温度的步骤

1. 选择设备(可选)。
2. 在最高环境温度 T_a 所在列中选择温度, 温度应恰好大于或等于当前最高环境温度测量值 T_{ma} 。
↳ $T_a = 50\text{ °C}$:
此行为确定的最高介质温度。
3. 选择最高介质温度 T_m 所在行, 应大于或等于最高介质温度测量值 T_{mm} 。
↳ 确定气体温度等级的列位置: $108\text{ °C} \leq 120\text{ °C} \rightarrow T_4$ 。
4. 温度等级的最高温度即为最高表面温度: $T_4 = 135\text{ °C}$ 。

储存温度 -40...+60 °C (-40...+140 °F)

气候等级 符合 DIN EN 60068-2-38 标准(Z/AD 测试)

防护等级

变送器和传感器

- 标准: IP66/67, Type 4X (外壳)
- 外壳打开: IP20, type 1 (外壳)
- 显示模块: IP20, Type 1 (外壳)

Promass 100 安全栅

IP20

抗振性

- 正弦波振动, 符合 IEC 60068-2-6 标准
 - 2...8.4 Hz, 3.5 mm 峰值
 - 8.4...2 000 Hz, 1 g 峰值
- 宽带随机振动, 符合 IEC 60068-2-64 标准
 - 10...200 Hz, 0.003 g²/Hz
 - 200...2 000 Hz, 0.001 g²/Hz
 - 总和: 1.54 g rms

抗冲击性 抗冲击性, 半正弦波, 符合 IEC 60068-2-27 标准
6 ms 30 g

抗冲击性 强抗冲击性, 符合 IEC 60068-2-31 标准

电磁兼容性(EMC)

- 取决于通信方式:
 - HART、PROFIBUS DP、Modbus RS485、工业以太网(EtherNet/IP):
符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR 推荐的 21 (NE 21) 标准
 - PROFINET: 符合 IEC/EN 61326 标准
- 工业干扰发射限定值符合 EN 55011 (A 类) 标准



详细信息请参考一致性声明。

过程条件

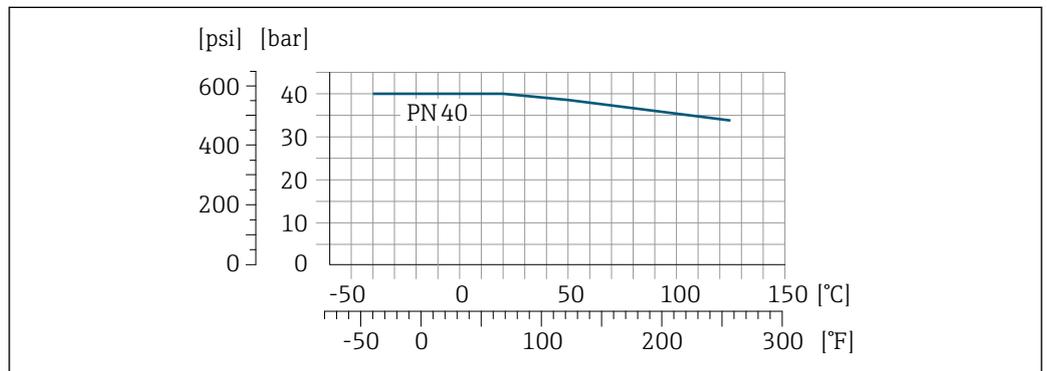
介质温度范围 传感器
-50...+125 °C (-58...+257 °F)

密封圈
无内部密封圈

密度 0...5 000 kg/m³ (0...312 lb/cf)

压力-温度曲线 以下压力/温度曲线针对仪表的所有承压部件, 而非仅仅针对过程连接。

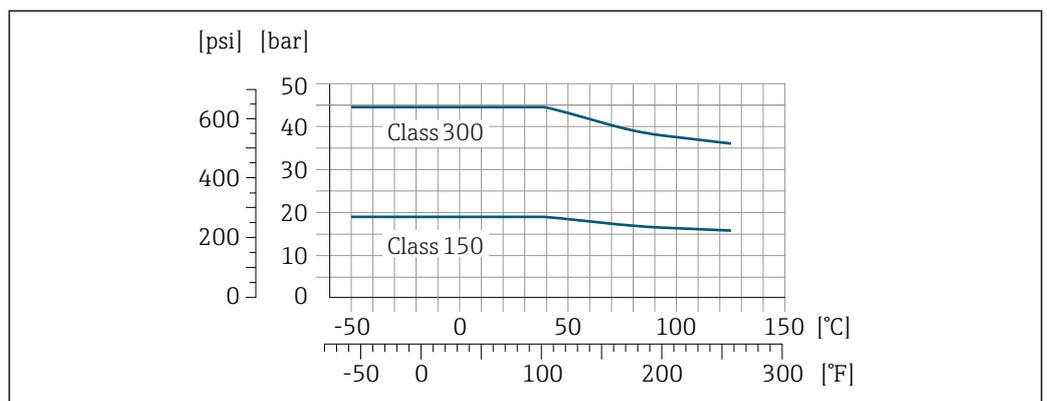
EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰



A0029387-ZH

8 法兰材料: 1.4404 (F316/F316L)

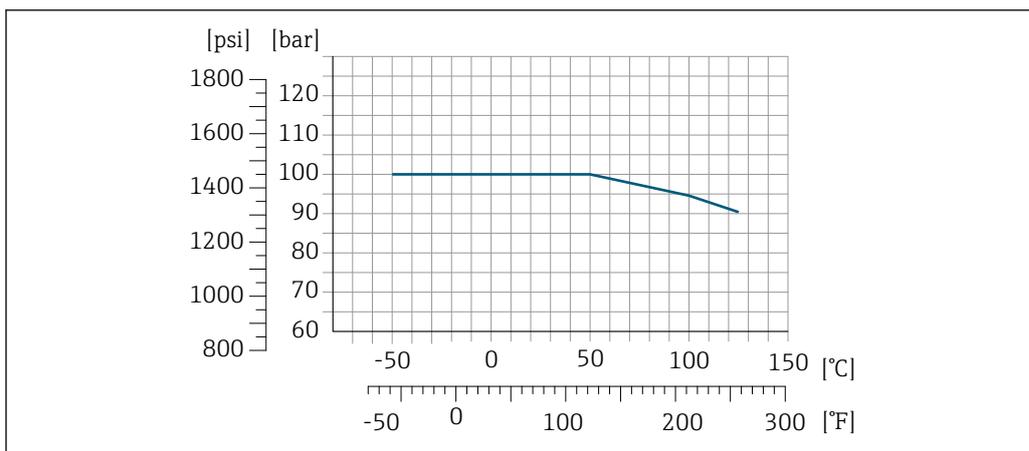
ASME B16.5 法兰



A0029515-ZH

9 法兰材料: 1.4404 (F316/F316L)

ISO 228-1 内锥螺纹 BSPP (G)



A0029501-ZH

图 10 过程连接材料: 1.4404 (316/316L)

限流值

在所需流量范围和允许压损间择优选择标称口径。



测量范围的满量程值请参考“测量范围”章节 → 5

- 最小推荐满量程值约为最大满量程值的 1/20。
- 在大多数应用场合中，最大满量程值的 20...50 % 被视为理想限流值。
- 测量磨损性介质(例如: 含固液体)时，必须选择小满量程值: 流速 < 1 m/s (< 3 ft/s)。

压损



使用 Applicator 选型软件 → 30 计算压损

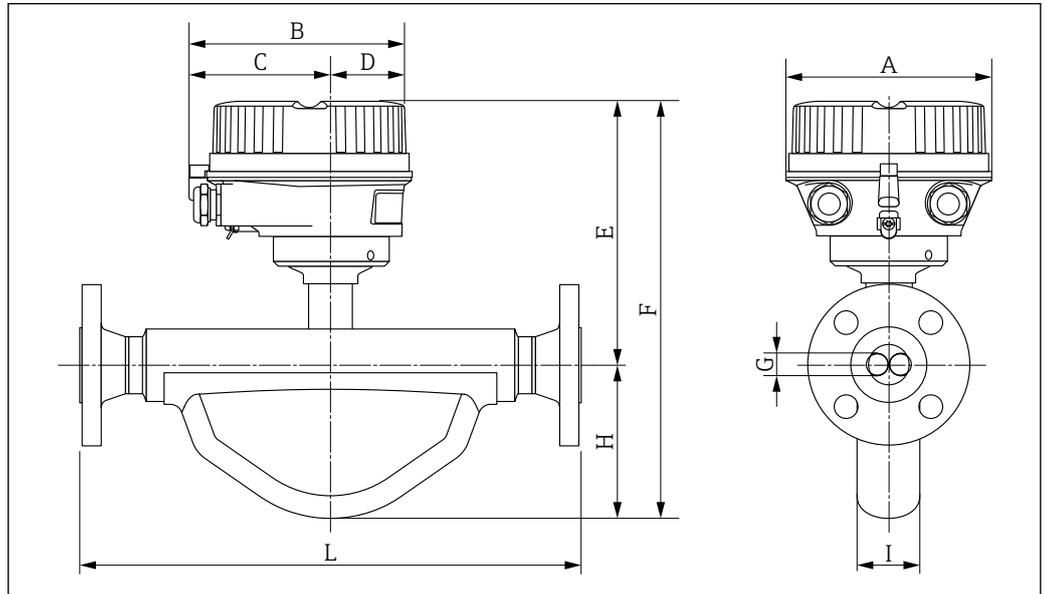
振动

测量管的高频振动使其不受系统振动的影响，确保正确测量。

机械结构

公制(SI)单位

一体式仪表



A0029467

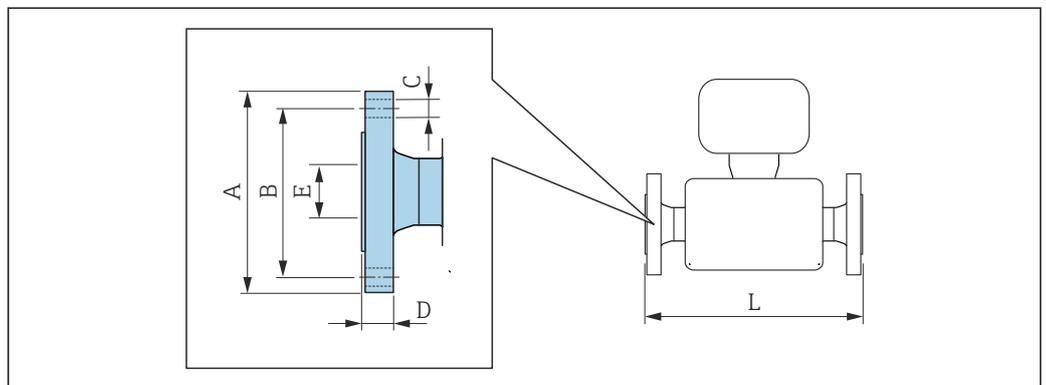
订购选项“外壳”，选型代号 A “一体式变送器，铝外壳，带涂层”

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	L [mm]
8	136	147.5	93.5	54	177	266	3.87	89	40	1) ¹⁾
15	136	147.5	93.5	54	177	277	6.23	100	38	1) ¹⁾
25	136	147.5	93.5	54	174	276	8.80	102	48	1) ¹⁾
40	136	147.5	93.5	54	180	301	17.6	121	65	1) ¹⁾
50	136	147.5	93.5	54	195	371	26	176	96	1) ¹⁾

1) 取决于过程连接

法兰连接

EN 1092-1、ASME B16.5、JIS B2220 固定法兰



A0015621

11 单位: mm (in)

i L 的长度偏差(mm):

EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰, PN 40:						
1.4404 (316/316L): 订购选项“过程连接”, 选型代号 D2S						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8 ¹⁾	95	65	4 × Ø14	16	17.3	232
15	95	65	4 × Ø14	16	17.3	279
25	115	85	4 × Ø14	18	28.5	329
40	150	110	4 × Ø18	18	43.1	445
50	165	125	4 × Ø18	20	54.5	556
表面光洁度(法兰): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 3.2...12.5 µm						

1) DN 8, 带 DN 15 法兰(标准)

ASME B16.5 法兰: Cl. 150						
1.4404 (F316/F316L): 订购选项“过程连接”, 选型代号 AAS						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8 ¹⁾	90	60.3	4 × Ø15.7	11.2	15.7	232
15	90	60.3	4 × Ø15.7	11.2	15.7	279
25	110	79.4	4 × Ø15.7	14.2	26.7	329
40	125	98.4	4 × Ø15.7	17.5	40.9	445
50	150	120.7	4 × Ø19.1	19.1	52.6	556
表面光洁度(法兰): Ra 3.2...6.3 µm						

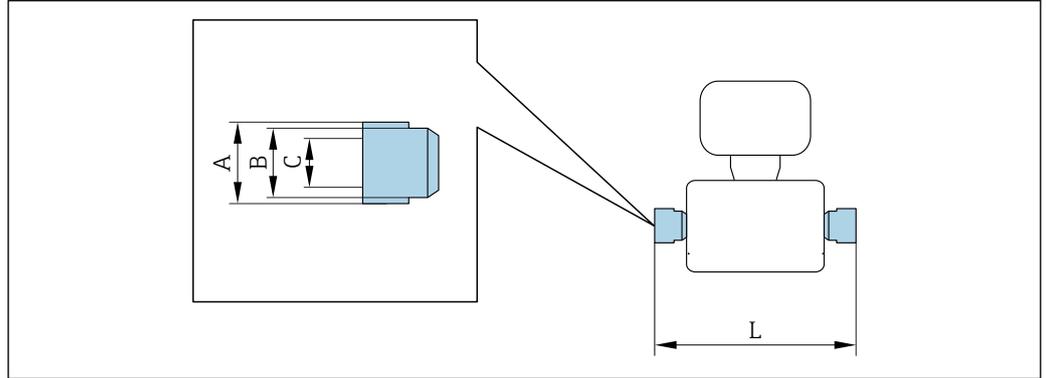
1) DN 8, 带 DN 15 法兰(标准)

ASME B16.5 法兰: Cl. 300						
1.4404 (F316/F316L): 订购选项“过程连接”, 选型代号 ABS						
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8 ¹⁾	95	66.7	4 × Ø15.7	14.2	15.7	232
15	95	66.7	4 × Ø15.7	14.2	15.7	279
25	125	88.9	4 × Ø19.1	17.5	26.7	329
40	155	114.3	4 × Ø22.3	20.6	40.9	445
50	165	127	8 × Ø19.1	22.3	52.6	556
表面光洁度(法兰): Ra 3.2...6.3 µm						

1) DN 8, 带 DN 15 法兰(标准)

缆塞

ISO 228-1 内锥螺纹



A0023197

12 单位: mm (in)

i L 的长度偏差(mm):

柱形内锥螺纹 BSPP (G), 符合 ISO 228-1 标准, 带符合 DIN 3852-2/ISO 1179-1 标准的密封表面 1.4404 (316/316L)

G1/2" 订购选项“过程连接”, 选型代号 G15

G3/4" 订购选项“过程连接”, 选型代号 G20

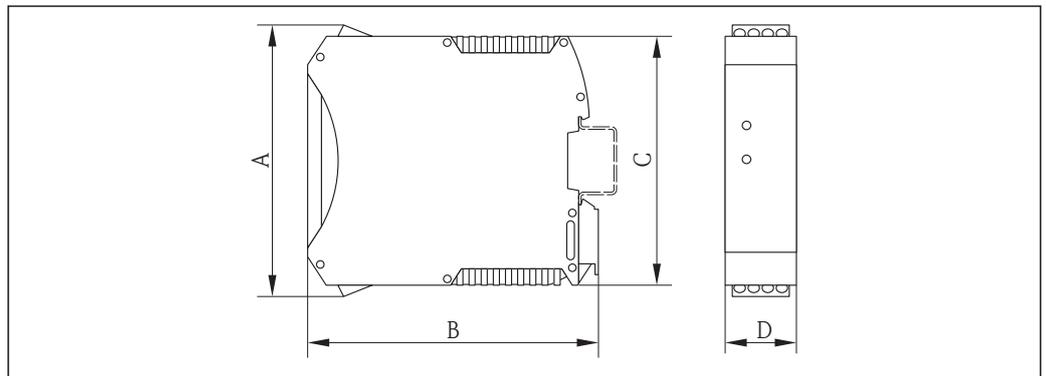
G1" 订购选项“过程连接”, 选型代号 G25

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [in]	L [mm]
8	32	AF 27	G 1/2	214
15	36	AF 32	G 3/4	267
25	50	AF 44	G 1	316

Promass 100 安全栅

EN 60715 顶帽式导轨:

- TH 35 x 7.5
- TH 35 x 15

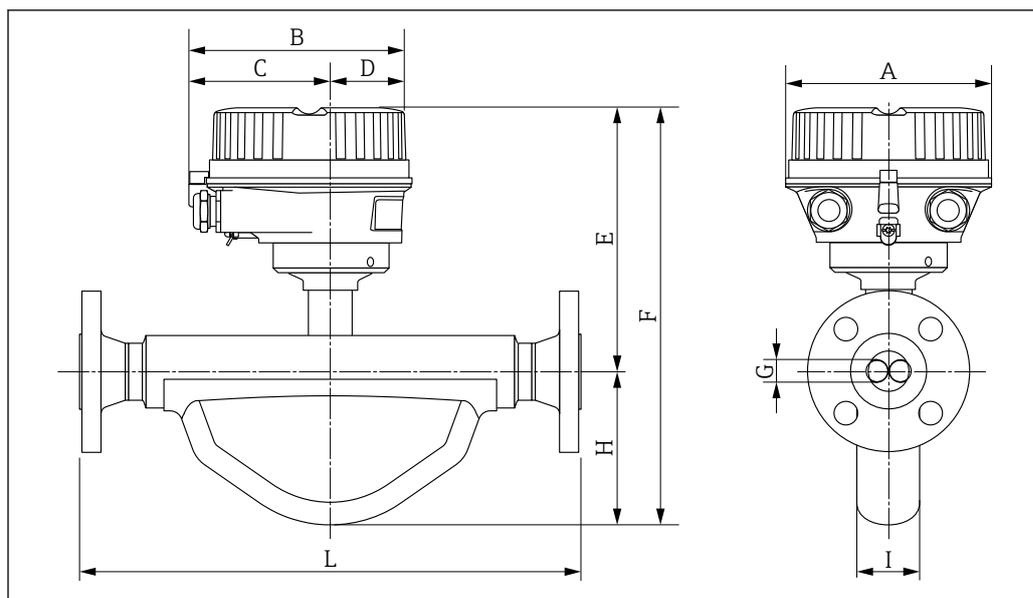


A0016777

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
108	114.5	99	22.5

英制(US)单位

一体式仪表



A0029467

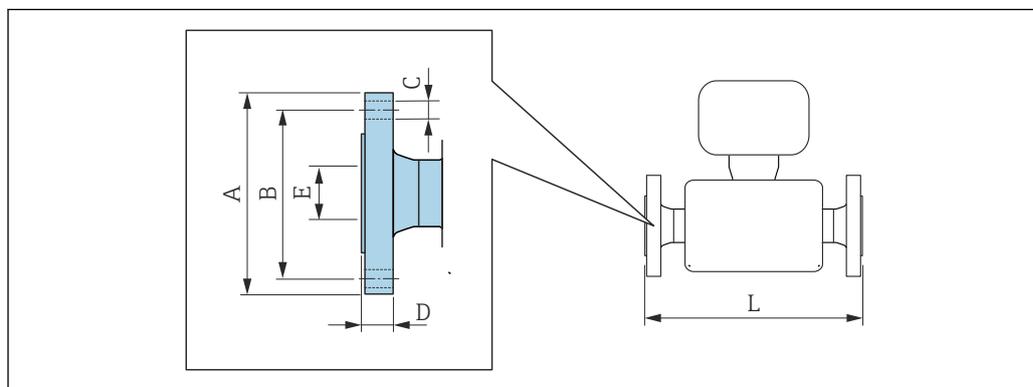
订购选项“外壳”，选型代号 A “一体式变送器，铝外壳，带涂层”

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]	H [in]	I [in]	L [in]
$\frac{3}{8}$	5.35	5.81	3.68	2.13	6.97	10.47	0.152	3.5	1.57	¹⁾
$\frac{1}{2}$	5.35	5.81	3.68	2.13	6.97	10.91	0.245	3.94	1.5	¹⁾
1	5.35	5.81	3.68	2.13	6.85	10.87	0.35	4.02	1.89	¹⁾
1½	5.35	5.81	3.68	2.13	7.09	11.85	0.69	4.76	2.56	¹⁾
2	5.35	5.81	3.68	2.13	7.68	14.61	1.02	6.93	3.78	¹⁾

1) 取决于过程连接

法兰连接

EN 1092-1、ASME B16.5、JIS B2220 固定法兰



A0015621

13 单位: mm (in)

i L 的长度偏差(inch):
+0.06-0.08

ASME B16.5 法兰: Cl. 150						
1.4404 (F316/F316L): 订购选项“过程连接”, 选型代号 AAS						
DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
$\frac{3}{8}$ ¹⁾	3.54	2.37	4 × Ø0.62	0.44	0.62	9.13
$\frac{1}{2}$	3.54	2.37	4 × Ø0.62	0.44	0.62	10.98
1	4.33	3.13	4 × Ø0.62	0.56	1.05	12.95
1½	4.92	3.87	4 × Ø0.62	0.69	1.61	17.52
2	5.91	4.75	4 × Ø0.75	0.75	2.07	21.89

表面光洁度(法兰): Ra 125...250 µin

1) DN $\frac{3}{8}$ ", 带 DN $\frac{1}{2}$ "法兰(标准)

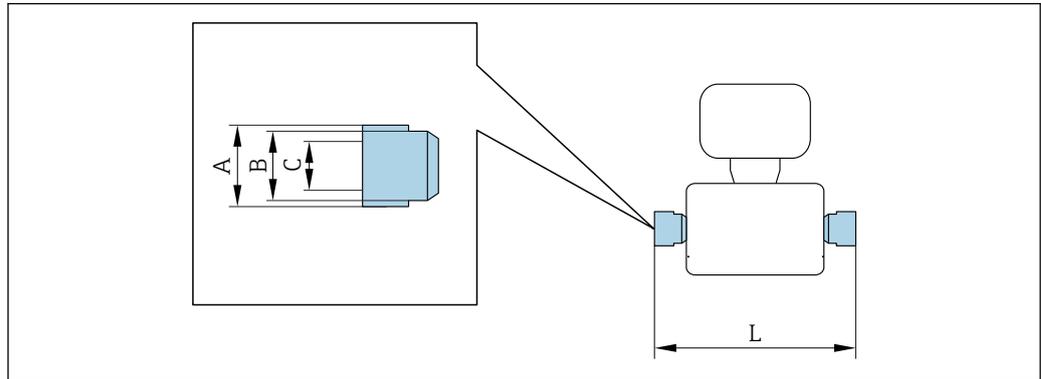
ASME B16.5 法兰: Cl. 300						
1.4404 (F316/F316L): 订购选项“过程连接”, 选型代号 ABS						
DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
$\frac{3}{8}$ ¹⁾	3.74	2.63	4 × Ø0.62	0.56	0.62	9.13
$\frac{1}{2}$	3.74	2.63	4 × Ø0.62	0.56	0.62	10.98
1	4.92	3.50	4 × Ø0.75	0.69	1.05	12.95
1½	6.10	4.50	4 × Ø0.88	0.81	1.61	17.52
2	6.50	5.00	8 × Ø0.75	0.88	2.07	21.89

表面光洁度(法兰): Ra 125...250 µin

1) DN $\frac{3}{8}$ ", 带 DN $\frac{1}{2}$ "法兰(标准)

缆塞

ISO 228-1 内锥螺纹



A0023197

图 14 单位: mm (in)

i L 的长度偏差(inch):
+0.06-0.08

柱形内锥螺纹 BSPP (G), 符合 ISO 228-1 标准, 带符合 DIN 3852-2/ISO 1179-1 标准的密封表面
1.4404 (316/316L)

G1/2" 订购选项“过程连接”, 选型代号 G15

G3/4" 订购选项“过程连接”, 选型代号 G20

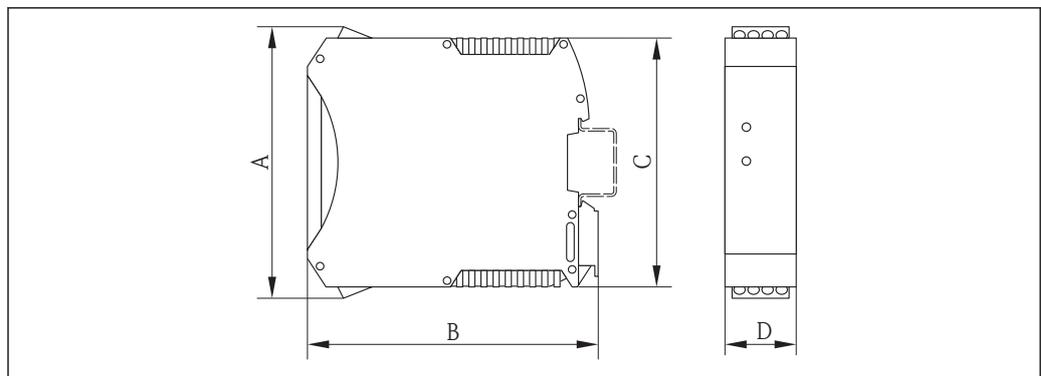
G1/" 订购选项“过程连接”, 选型代号 G25

DN [in]	A [in]	B [mm]	C [in]	L [in]
3/8	1.26	AF 27	G 1/2	8.43
1/2	1.42	AF 32	G 3/4	10.51
1	1.97	AF 44	G 1	12.44

Promass 100 安全栅

EN 60715 顶帽式导轨:

- TH 35 x 7.5
- TH 35 x 15



A0016777

A		B		C		D	
[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
108	4.25	114.5	4.51	99	3.9	22.5	0.89

重量

以下重量值均为带 EN/DIN PN 40 法兰的仪表重量。

重量(公制(SI)单位)

DN [mm]	重量[kg]
8	4.5
15	4.8
25	6.4
40	10.4
50	15.5

重量(英制(US)单位)

DN [in]	重量[lbs]
$\frac{3}{8}$	10
$\frac{1}{2}$	11
1	14
1 $\frac{1}{2}$	23
2	34

Promass 100 安全栅

49 g (1.73 ounce)

材料

变送器外壳

订购选项“外壳”，选型代号 **A** “一体式仪表，铝外壳，带涂层”：
铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层

电缆入口/缆塞

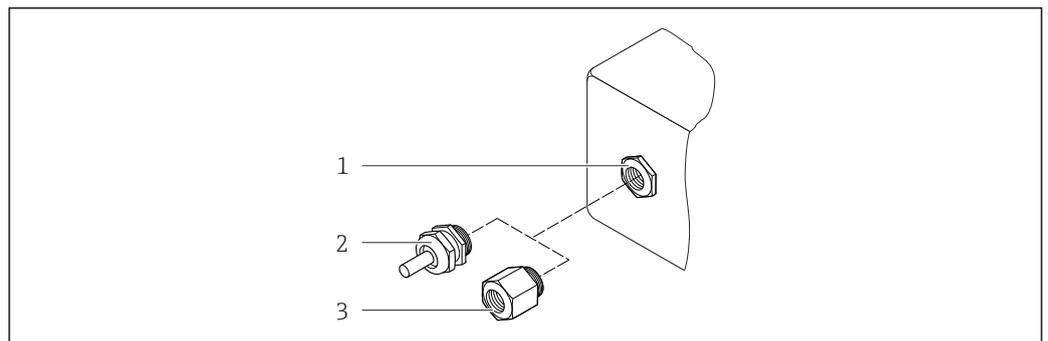


图 15 允许的电缆入口/缆塞

- 1 M20 × 1.5 内螺纹电缆入口
- 2 M20 × 1.5 缆塞
- 3 适配接头，适用于带 G $\frac{1}{2}$ "和 NPT $\frac{1}{2}$ "内螺纹的电缆入口

A0020640

订购选项“外壳”，选型代号 A “一体式仪表，铝外壳，带涂层”

提供多种电缆入口，可在危险区和非危险区中使用。

电缆入口/缆塞	材料
M20 × 1.5 缆塞	镀镍黄铜
适配接头，适用于带 G ½"内螺纹的电缆入口	
适配接头，适用于带 NPT ½"内螺纹的电缆入口	

传感器外壳

- 外表面耐酸碱腐蚀
- 不锈钢 1.4301 (304)

测量管

不锈钢 1.4539 (904L); 分流器: 不锈钢 1.4404 (316/316L)

过程连接

所有过程连接:
不锈钢 1.4404 (316/316L)

 所有可选过程连接 →  28

密封圈

焊接式过程连接，无内置密封圈

Promass 100 安全栅

外壳: 聚酰胺

过程连接

- 固定法兰连接:
 - EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰
 - EN 1092-1 (DIN 2512N) 法兰
 - ASME B16.5 法兰
- 内锥螺纹:
 - 柱形内锥螺纹 BSPP (G), 符合 ISO 228-1 标准, 带符合 DIN 3852-2/ISO 1179-1 标准的密封表面

 各种过程连接材料的详细信息 →  28

表面光洁度

所有参数均针对接液部件。

- 未抛光
- $Ra_{max} = 0.8 \mu m$ (32 μin)

可操作性**操作方法**

针对用户特定任务的客户导向型菜单结构

- 调试
- 操作
- 诊断
- 专家菜单

调试快速安全

- 专用应用菜单
- 引导式菜单，内置各个参数的简要说明

操作可靠

多种显示语言:
通过“FieldCare”、“DeviceCare”调试工具
英文、德文

高效诊断，提升了测量稳定性

- 通过调试工具可以查看故障排除方法
- 多种仿真选项
- 通过外壳接线腔内的电子模块上的多个发光二极管(LED)标识状态

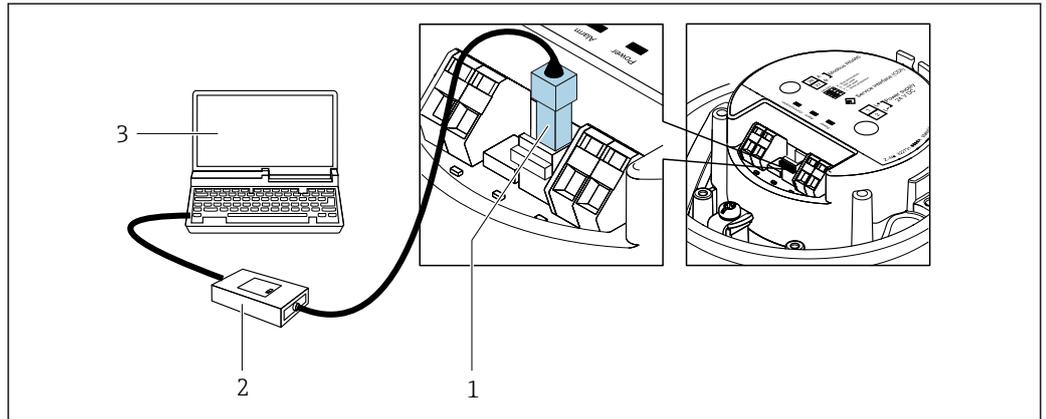
服务接口

通过服务接口 (CDI)

下列仪表型号带通信接口：

订购选项“输出”，选型代号 **M**：Modbus RS485

Modbus RS485



- 1 测量仪表的服务接口 (CDI)
- 2 Commubox FXA291
- 3 计算机，安装有“FieldCare”调试工具，带“CDI 通信接口 FXA291”

A0030216

证书和认证

CE 认证

测量系统遵守 EU 准则的法律要求。详细信息列举在相关 EU 一致性声明和适用标准中。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

C-Tick 认证

测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局 (ACMA)”制定的 EMC 标准。

防爆认证 (Ex)

《安全指南》(XA) 文档中提供危险区域中使用的设备信息和相关安全指南。铭牌上提供参考文档信息。

i 防爆手册 (Ex) 中包含所有相关防爆参数，咨询 Endress+Hauser 当地销售中心可以免费获取该文档。

ATEX/IECEX

当前可用于危险区域中测量的仪表型号：

Ex ia

防爆等级 (ATEX)	防爆保护
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb
II1/2G、II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txx °C Db
II2G、II2D	Ex ia IIC T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txx °C Db

cCSAus

当前可用于危险区域中测量的仪表型号：

- IS (Ex i)
- Cl. I Div. 1 Gr. ABCD
 - Cl. II Div. 1 Gr. EFG 和 Cl. III

Modbus RS485 认证

测量仪表符合 MODBUS/TCP 符合性测试的所有要求，具有“MODBUS/TCP 符合性测试证书，2.0 版”。测量仪表成功通过了所有测试步骤。

测量仪表认证

测量仪表通过(可选)气体计量仪表(MI-002)或测量系统部件(MI-005)认证，符合欧洲测量仪表指令 2014/32/EU (MID)的计量控制法要求。

测量仪表通过 OIML R117 认证，配备 OML 一致性证书(可选)。

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 在 Endress+Hauser 网站的 Configurator 产品选型软件中：www.endress.com ->点击“公司”->选择国家->点击“Products”->通过过滤器和搜索区选择产品->打开产品主页->点击产品视图右侧的“设置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：www.endress.com/worldwide

**产品选型软件：产品选型工具**

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

附件

Endress+Hauser 提供多种类型的仪表附件，以满足不同用户的需求。附件可以随仪表一起订购，也可以单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页查询：www.endress.com。

服务类附件

附件	说明
Applicator	<p>Endress+Hauser 测量设备的选型软件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 选择符合工业要求的测量仪表 ■ 计算所有所需参数，优化流量计设计，例如：标称口径、压损、流速和测量精度 ■ 图形化显示计算结果 ■ 确定部分订货号、管理、归档和访问项目整个生命周期内的所有相关项目数据和参数。 <p>Applicator 的获取方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 互联网：https://wapps.endress.com/applicator ■ 可以在 DVD 中下载，现场安装在个人计算机中
W@M	<p>W@M 生命周期管理</p> <p>轻松获取信息，提高生产率。在设计的初始阶段和在资产正确生命周期内提供设备及其部件的其相关信息。</p> <p>W@M 生命周期管理是开放式的灵活信息平台，带在线和现场工具。帮助员工及时获取当前的详细数据信息，缩短工厂设计时间，加速采购过程，提高工厂的实时性。</p> <p>与正确的服务配套，W@M 生命周期管理能够提高各个阶段的生产率。详细信息请登录网址查询：www.endress.com/lifecyclemanagement</p>
FieldCare	<p>Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。</p> <p>可用于工厂中所有智能设备的设置，并帮助用户对其进行管理。基于状态信息，还可以简单有效地检查设备状态和状况。</p> <p> 详细信息请参考《操作手册》BA00027S 和 BA00059S</p>

DeviceCare	用于连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的工具。  详细信息请参考《创新手册》IN01047S
Commubox FXA291	将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 接口。  详细信息请参考《技术资料》TI00405C

补充文档资料



包装中的技术资料文档信息查询方式如下:

- W@M Device Viewer: 输入铭牌上的序列号(www.endress.com/deviceviewer)
- Endress+Hauser Operations App: 输入铭牌上的序列号, 或扫描铭牌上的二维码(QR 码)。

标准文档资料

简明操作指南

测量仪表	文档资料代号
LPGmass	KA01242D

操作手册

测量仪表	文档资料代号
LPGmass	BA01316D

仪表功能描述

测量仪表	文档资料代号
LPGmass	GP01093D

补充文档资料

安全指南

内容	文档资料代号
ATEX/IECEX Ex i	XA01323
cCSAus IS	XA01411

特殊文档

内容	文档资料代号
计量交接测量信息	SD01758D

安装指南

内容	文档资料代号
备件套件的安装指南	每个附件均有配套《安装指南》

注册商标

Modbus®

施耐德自动化有限公司的注册商标

Microsoft®

微软公司(Redmond, Washington, 美国)的注册商标

www.addresses.endress.com
