

# 技术资料

## Proline Promass K 10

科里奥利质量流量计



基本应用场合的流量测量解决方案，低使用成本，操作简单

### 应用

- 测量原理不受流体物理性质的影响（例如粘度或密度）
- 在公用工程领域和基本应用场合中进行液体和气体的测量

### 仪表特点

- 双测量管传感器，结构紧凑
- 最高介质温度：+150 °C (+302 °F)
- 最大过程压力：100 bar (1450 psi)
- 支持 HART、IO-link、Modbus RS485 系统集成
- 操作灵活，可通过应用软件及选配显示单元操作

### 优势

- 通过 IO-Link 通信轻松集成至工厂架构中
- 适用于基本过程和卫生应用的高性价比设备（3A 和 cGMP、EHEDG 认证）
- 更少过程测量点：多变量测量（流量、密度、温度）
- 节省安装空间：无前/后直管段安装长度要求
- 最优操控性：直接触摸屏操作（仅限 HART 和 Modbus RS485 通信型仪表），或使用移动终端设备，安装 SmartBlue app
- 调试简单高效：引导式仪表组态预设置和现场设置
- 内置自校验功能：采用 Heartbeat Technology 心跳技术

# 目录

<b>文档信息</b>	<b>6</b>		
信息图标	6	海拔高度	48
配套文档资料	6	工作环境	48
订购信息	6	气候等级	48
注册商标	8	防护等级	48
		抗冲击性和抗振性	48
		电磁兼容性 (EMC)	49
<b>功能与系统设计</b>	<b>10</b>	<b>过程条件</b>	<b>52</b>
测量原理	10	介质温度范围	52
产品设计	10	密度	52
IT 安全	11	限值	52
设备的 IT 安全	11	温压曲线	52
		传感器外壳	55
<b>输入</b>	<b>14</b>	爆破片	56
测量变量	14	压损	56
量程比	14		
测量范围	14	<b>机械结构</b>	<b>58</b>
		重量	58
<b>输出</b>	<b>18</b>	材质	59
输出选项	18	过程连接	59
输出信号	18	表面光洁度	60
报警信号	22		
小流量切除	22	<b>外形尺寸 (SI 单位)</b>	<b>62</b>
防爆连接参数	22	一体型仪表	62
电气隔离	22	固定法兰	65
通信规范参数	23	卡箍连接	69
		卡套接头	70
<b>电源</b>	<b>26</b>	附件	72
接线端子分配	26		
电源	26	<b>外形尺寸 (US 单位)</b>	<b>74</b>
功率消耗	27	一体型仪表	74
电流消耗	27	固定法兰	77
电源故障	27	卡箍连接	78
电气连接	27	卡套接头	78
电势平衡	31	附件	79
接线端子	31		
电缆入口	31	<b>现场显示单元</b>	<b>82</b>
过电压保护	31	操作方法	82
		操作方式	83
<b>电缆规格</b>	<b>34</b>	调试软件	83
连接电缆要求	34		
		<b>证书与认证</b>	<b>86</b>
<b>性能参数</b>	<b>36</b>	防爆认证 (不适用 IO-Link 通信型仪表)	86
参考操作条件	36	非防爆认证	86
最大测量误差	36	压力设备指令	86
重复性	37	卫生合规认证	86
响应时间	37	药物相容性	86
环境温度的影响	37	HART 认证	87
介质温度的影响	37	无线电认证	87
介质压力的影响	38	其他认证	87
设计准则	38	外部标准和准则	87
<b>安装步骤</b>	<b>42</b>	<b>应用软件包</b>	<b>90</b>
安装条件	42	用途	90
		心跳自校验和心跳自监测	90
<b>环境条件</b>	<b>48</b>	密度输出	90
环境温度范围	48		
储存温度	48		
相对湿度	48		

附件	92
设备专用附件	92
通信专用附件	93
服务专用附件	93
系统产品	94

---

## 文档信息

---

信息图标	6
配套文档资料	6
订购信息	6
注册商标	8

## 信息图标

### 电子模块

-  直流电
-  交流电
-  直流电和交流电
-  接线端子：连接等电势线

### 设备通信

-  无线局域网通信。
-  蓝牙功能开启。

### 信息类型

-  推荐的操作、过程或动作
-  允许的操作、过程或动作
-  禁止的操作、过程或动作
-  附加信息
-  参考文档
-  参考页面
-  参考图

### 防爆认证

-  防爆区
-  非防爆区

### 配套文档资料

技术资料	仪表概述，提供完整技术规格参数。
操作手册	包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试、故障排除、维护和废弃，以及技术参数和外形尺寸。
传感器简明操作指南	仪表到货验收、运输、储存以及安装。
变送器简明操作指南	仪表的电气连接和调试。
仪表功能描述	详细菜单和功能参数说明。
安全指南	防爆型仪表专用文档。
特殊文档	针对特殊使用要求的专用文档。
安装指南	备件和附件的安装信息。

-  登录网站，进入产品主页，点击资料下载标签，按需下载文档资料：  
[www.endress.com](http://www.endress.com)

### 订购信息

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) 或通过 [www.endress.com](http://www.endress.com) 的产品选型软件获取：

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。

3. 选择 **Configuration**。



**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

## 注册商标

### **HART®**

FieldComm Group 的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

### **Modbus®**

施耐德工业自动化有限公司的注册商标

### **IO-Link®**

注册商标。仅与 IO-Link 组织成员或取得相应授权的非成员的产品和服务配套使用。详细使用指南参见 IO-Link 组织颁布的相关规则：[www.io-link.com](http://www.io-link.com)。

### **Bluetooth®**

Bluetooth 文字和 Bluetooth 图标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标，Endress+Hauser 获得准许使用权。其他注册商标和商标名分别归相关公司所有。

### **Apple®**

Apple、Apple 图标、iPhone 和 iPod touch 是苹果公司的注册商标，已在美国和其他国家注册登记。App Store 是苹果公司的服务商标。

### **Android®**

Android、Google Play 和 Google Play 图标是谷歌公司的注册商标。

## 功能与系统设计

---

测量原理	10
产品设计	10
IT 安全	11
设备的 IT 安全	11

## 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

$\Delta m$  = 运动物体的质量

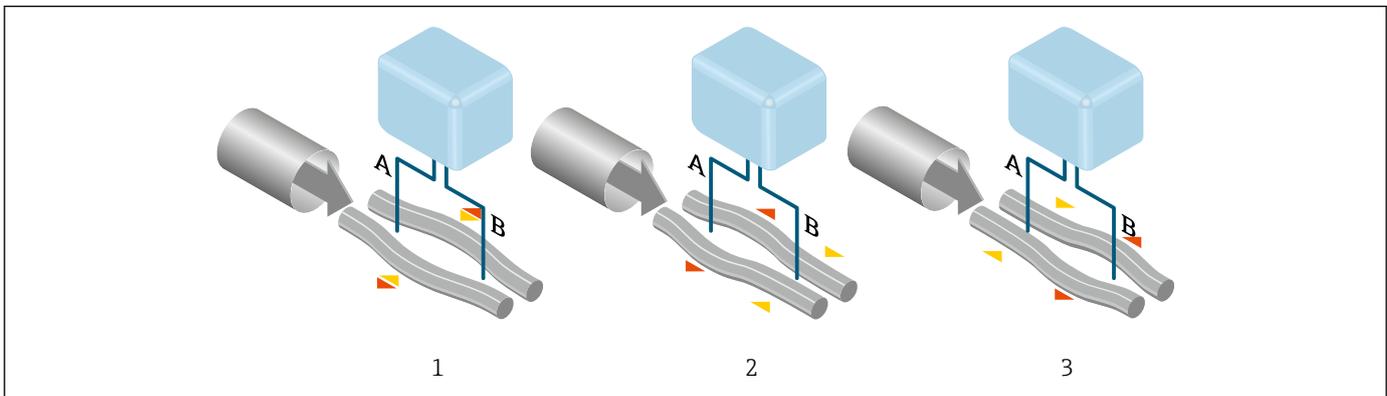
$\omega$  = 角速度

$v$  = 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  $\Delta m$  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  $\omega$ 。

介质流经传感器，传感器内两根平行放置的测量管反相振动，类似音叉振动。测量管在科氏力作用下发生形变，导致测量管两端出现相位差（参见下图）：

- 流量为零时（介质静止不动），两根测量管同相振动（1），无相位差。
- 质量流量使得测量管在入口处（2）振动减速，在出口处（3）振动加速，产生相位差。



A0028850

质量流量越大，相位差（A-B）也越大。电磁式相位传感器记录测量管入口处和出口处的振动相位。两根测量管反相振动实现系统平衡。测量原理完全不受温度、压力、粘度、电导率和流体特性的影响。

### 密度测量

测量管以其固有频率连续振动。质量改变导致振动系统（包含测量管和介质）的密度改变，从而自动改变了系统振动频率。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。

### 体积测量

基于质量流量测量值计算体积流量。

### 温度测量

监控测量管温度，用于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。

### 气泡处理功能（GFH）

气泡处理功能是一项软件功能，能够提高测量稳定性和重复性。

此功能连续监测单相流存在的干扰，例如液体介质中的气泡。

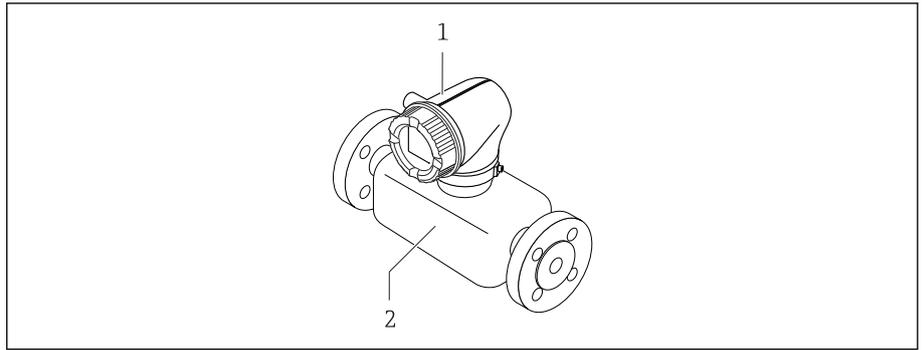
存在第二相时，流量和密度信号不稳定性加剧。

## 产品设计

仪表由一台变送器和一个传感器组成。仪表为一体型结构。

### 一体型仪表

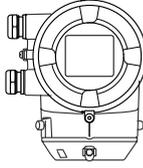
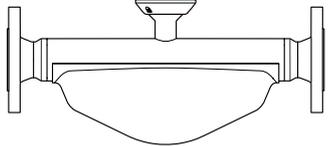
变送器和传感器组成一个整体机械单元。



A0008262

- 1 变送器
- 2 传感器

### 测量系统

Proline 10 变送器	Promass K 传感器
 <p style="text-align: center;">一体型仪表</p>	 <p style="text-align: right;">A0026712</p>

### IT 安全

必须按照《操作手册》说明安装和使用设备，否则，不满足质保条件。设备自带安装保护功能，防止意外更改设置。

IT 安全措施为设备及设备传输数据提供额外安全保护，必须操作员亲自遵照安全标准操作。

### 设备的 IT 安全

#### 通过 Bluetooth 蓝牙访问设备

Bluetooth 蓝牙安全加密信号传输方式，通过 Fraunhofer 研究所测试。

- 必须首先安装 SmartBlue App，否则不支持 Bluetooth 蓝牙设备访问。
- 设备和智能手机或平板电脑间只能存在一个点对点连接。

#### 通过 SmartBlue App 访问设备

设备提供两种访问权限（用户角色）：**操作员**用户角色和**维护**用户角色。设备出厂设置为**维护**用户角色。

如果未设置用户自定义访问密码（在输入访问密码参数中），使用缺省密码 **0000**，自动选择**维护**用户角色。设备设置不受写保护，允许随时修改参数。

如果已设置用户自定义访问密码（在输入访问密码参数中），所有参数均被写保护。只有**操作员**用户角色方可进行访问操作。再次输入用户自定义访问密码时，进入**维护**用户角色。所有参数均可修改写入。



详细信息参见《仪表功能描述》。

### 访问密码

通过下列方式设置设备参数的写访问权限:

- 用户自定义访问密码:  
禁止一切通过接口执行的设备参数写操作。
- 蓝牙配对密码:  
保护参数访问和连接权限, 通过 Bluetooth 蓝牙接口建立操作单元 (例如, 智能手机或平板电脑) 和设备间的连接。

### 常规密码使用说明

- 设备调试过程中必须重新设置设备出厂访问密码和蓝牙配对密码。
- 遵循安全密码设置通用准则设置和管理设备访问密码和蓝牙配对密码。
- 用户必须妥善保存和使用访问密码和蓝牙配对密码。

### 写保护开关

写保护开关可以锁定整个操作菜单。此时不允许更改参数值。设备出厂时, 参数写保护关闭。

通过显示模块背面的写保护开关开启参数写保护。

## 输入

---

测量变量	14
量程比	14
测量范围	14

## 测量变量

### 直接测量变量

- 质量流量
- 温度
- 密度\*

\* 显示与否取决于仪表选型和设置。

### 测量变量计算值

- 体积流量
- 校正体积流量

## 量程比

大于 1000 : 1

流量超出设定满量程值不会导致电子部件过载。可以准确测量累积流量。

## 测量范围

### 液体测量范围

DN		量程范围: $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	$\frac{3}{8}$	0 ... 2 000	0 ... 73.50
15	$\frac{1}{2}$	0 ... 6 500	0 ... 238.9
25	1	0 ... 18 000	0 ... 661.5
40	$1\frac{1}{2}$	0 ... 45 000	0 ... 1 654
50	2	0 ... 70 000	0 ... 2 573
80	3	0 ... 180 000	0 ... 6 615

### 气体测量范围

满量程值取决于气体的密度和声速。计算公式如下:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \min(\dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G : x ; m = \rho_{O_G} \cdot (c_G/2) \cdot d_i^2 \cdot (\pi/4) \cdot n \cdot 3600)$$

$\dot{m}_{\max(G)}$	气体测量时的最大满量程值[kg/h]
$\dot{m}_{\max(F)}$	液体测量时的最大满量程值[kg/h]
$\dot{m}_{\max(G)} < \dot{m}_{\max(F)}$	$\dot{m}_{\max(G)}$ 始终不得大于 $\dot{m}_{\max(F)}$
$\rho_G$	操作条件下的气体密度[kg/m <sup>3</sup> ]
x	最大气体流量的限制常数[kg/m <sup>3</sup> ]
m	质量[kg/s]
$\rho_{O_G}$	操作过程中的密度[kg/m <sup>3</sup> ]
$c_G$	声速 (气体) [m/s]
$d_i$	测量管内径[m]
$\pi$	Pi
n	管道数

DN		x
[mm]	[in]	[kg/m <sup>3</sup> ]
8	$\frac{3}{8}$	85
15	$\frac{1}{2}$	110
25	1	125

DN		x
[mm]	[in]	[kg/m <sup>3</sup> ]
40	1½	125
50	2	125
80	3	155

 使用 Applicator 选型软件→ 服务专用附件, 93 计算量程范围

#### 气体测量计算实例

- 传感器: Promass K, DN 50
- 气体: 空气, 密度为 60.3 kg/m<sup>3</sup> (在 20 °C 和 50 bar 条件下)
- 测量范围 (液体) : 70 000 kg/h
- x = 125 kg/m<sup>3</sup> (Promass K, DN 50)

最大允许满量程值:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G : x = 70\,000 \text{ kg/h} \cdot 60.3 \text{ kg/m}^3 : 125 \text{ kg/m}^3 = 33\,800 \text{ kg/h}$$

---

## 输出

---

输出选项	18
输出信号	18
报警信号	22
小流量切除	22
防爆连接参数	22
电气隔离	22
通信规范参数	23

## 输出选项

订购选项 020: 输出; 输入	输出选项
选型代号 B	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA HART 电流输出</li> <li>■ 脉冲/频率/开关量输出</li> </ul>
选型代号 C	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA HART 电流输出, Ex i</li> <li>■ 脉冲/频率/开关量输出, Ex i</li> </ul>
选型代号 F	IO-Link
选型代号 M	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modbus RS485</li> <li>■ 4 ... 20 mA 电流输出</li> </ul>
选型代号 U	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modbus RS485, Ex i</li> <li>■ 4 ... 20 mA 电流输出, Ex i</li> </ul>

## 输出信号

### 4...20 mA HART 电流输出

信号模式	通过接线端子分配选择: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 有源</li> <li>■ 无源</li> </ul>
电流范围	设置选项: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA NAMUR</li> <li>■ 4 ... 20 mA US</li> <li>■ 4 ... 20 mA</li> <li>■ 固定电流</li> </ul>
最大电流输出	21.5 mA
开路电压	< 28.8 V DC (有源信号)
最大输入电压	30 V DC (无源信号)
最大负载	400 Ω
分辨率	1 μA
阻尼时间	设置范围: 0 ... 999.9 s
可分配测量变量	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 质量流量</li> <li>■ 体积流量</li> <li>■ 校正体积流量</li> <li>■ 温度</li> <li>■ 密度*</li> <li>■ 非均匀介质系数</li> <li>■ 励磁电流</li> <li>■ 振动频率</li> <li>■ 振动幅值*</li> <li>■ 频率波动*</li> <li>■ 振动阻尼时间</li> <li>■ 振动阻尼时间波动*</li> <li>■ 非对称信号</li> <li>■ HBSI*</li> <li>■ 电子模块温度</li> </ul> <p>* 显示与否取决于仪表选型和设置。</p>

### IO-Link 通信

物理接口	类似于 IEC 61131-9 标准
信号	IO-Link 数字通信协议, 三线制
IO-Link 通信	1.1

IO-Link SSP 通信	智能传感器 Profile 2.0 V1.2
IO-Link 设备端口	IO-Link 端口 (A 类)

#### Modbus RS485

物理接口	RS485, 符合 EIA/TIA-485 标准
------	--------------------------

#### 4...20 mA 电流输出<sup>1)</sup>

信号模式	通过接线端子分配选择: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 有源</li> <li>■ 无源</li> </ul>
电流范围	设置选项: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA NAMUR</li> <li>■ 4 ... 20 mA US</li> <li>■ 4 ... 20 mA</li> <li>■ 固定电流</li> </ul>
最大电流输出	21.5 mA
开路电压	< 28.8 V DC (有源信号)
最大输入电压	30 V DC (无源信号)
最大负载	400 Ω
分辨率	1 μA
阻尼时间	设置范围: 0 ... 999.9 s
可分配测量变量	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 质量流量</li> <li>■ 体积流量</li> <li>■ 校正体积流量</li> <li>■ 温度</li> <li>■ 密度*</li> <li>■ 非均匀介质系数</li> <li>■ 励磁电流</li> <li>■ 振动频率</li> <li>■ 振动幅值*</li> <li>■ 频率波动*</li> <li>■ 振动阻尼时间</li> <li>■ 振动阻尼时间波动*</li> <li>■ 非对称信号</li> <li>■ HBSI*</li> <li>■ 电子模块温度</li> </ul> <p>* 显示与否取决于仪表选型和设置。</p>

#### 脉冲/频率/开关量输出<sup>2)</sup>

功能	设置选项: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 脉冲输出</li> <li>■ 频率输出</li> <li>■ 开关量输出</li> </ul>
类型	集电极开路: 无源信号

1) 仅适用 Modbus RS485

2) 仅提供 4...20 mA HART IO1

输入值	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10.4 ... 30 V DC</li> <li>▪ 最大 140 mA</li> </ul>
电压降	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\leq 2</math> V DC @ 100 mA</li> <li>▪ <math>\leq 2.5</math> V DC @ 最大输入电流</li> </ul>

<b>脉冲输出</b>	
脉冲宽度	设置范围: 0.05 ... 2 000 ms
最大脉冲速率	10 000 Impulse/s
脉冲值	可设置
可分配的测量变量	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 质量流量</li> <li>▪ 体积流量</li> <li>▪ 校正体积流量</li> </ul>

<b>频率输出</b>	
输出频率	可设置范围: 2 ... 10 000 Hz ( $f_{\max} = 12\,500$ Hz)
阻尼时间	设置范围: 0 ... 999.9 s
占空比	1:1
可分配的测量变量	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 质量流量</li> <li>▪ 体积流量</li> <li>▪ 校正体积流量</li> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 密度*</li> <li>▪ 非均匀介质系数</li> <li>▪ 励磁电流</li> <li>▪ 振动频率</li> <li>▪ 振动幅值*</li> <li>▪ 频率波动*</li> <li>▪ 振动阻尼时间</li> <li>▪ 振动阻尼时间波动*</li> <li>▪ 非对称信号</li> <li>▪ HBSI*</li> <li>▪ 电子模块温度</li> </ul> <p>* 显示与否取决于仪表选型和设置。</p>

<b>开关量输出</b>	
开关响应	数字量, 导通或截止
开关切换延迟时间	设置范围: 0 ... 100 s

开关动作次数	无限制
可分配的功能参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开启</li> <li>▪ 诊断响应:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 报警</li> <li>▪ 警告</li> <li>▪ 警告和报警</li> </ul> </li> <li>▪ 限值:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 质量流量</li> <li>▪ 体积流量</li> <li>▪ 校正体积流量</li> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 密度*</li> <li>▪ 累加器 1...3</li> <li>▪ 振动阻尼时间</li> </ul> </li> <li>▪ 流向监测</li> <li>▪ 状态               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 非满管检测</li> <li>▪ 小流量切除</li> </ul> </li> </ul> <p>* 显示与否却决于仪表选型和设置。</p>

## 报警信号

发生报警事件时的设备输出响应（故障模式）

## HART

设备诊断	通过 HART 命令 48 读取设备状态
------	----------------------

## IO-Link

工作模式	以数字方式传输所有故障信息
设备状态	通过循环和非循环数据传输读取

## Modbus RS485

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

## 4...20 mA 电流输出

4 ... 20 mA	选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 最小值：3.59 mA</li> <li>▪ 最大值：21.5 mA</li> <li>▪ 自定义值：3.59 ... 21.5 mA</li> <li>▪ 实际值</li> <li>▪ 最近有效值</li> </ul>
-------------	---

## 脉冲/频率/开关量输出

脉冲输出	选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 实际值</li> <li>▪ 无脉冲</li> </ul>
频率输出	选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 实际值</li> <li>▪ 0 Hz</li> <li>▪ 自定义值：0 ... 12 500 Hz</li> </ul>
开关量输出	选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 当前状态</li> <li>▪ 开</li> <li>▪ 关</li> </ul>

## 小流量切除

允许用户自定义小流量切除开关点。

## 防爆连接参数

参见提供防爆连接参数的文档资料。



安全参数和本安参数：《安全指南》(XA)

## 电气隔离

输出信号相互电气隔离，且与接地端电气隔离。

## 通信规范参数

### HART

总线通信	HART 信号，叠加在 4...20 mA 电流输出上。
制造商 ID	0x11
设备类型 ID	0x72
HART 协议修订版本号	7
设备描述文件 (DTM、DD)	详细信息和文件登陆以下网址查询: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
HART 负载	最小 250 Ω
系统集成	HART 通信传输的测量变量

### IO-Link

IO-Link 协议	版本号 1.1.3
设备 ID	9728513
制造商 ID	17
智能传感器 Profile	智能传感器 Profile 2.0 V1.2; 支持 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 标识和诊断</li> <li>▪ 数字测量和开关传感器 (支持 SSP 4.3.4 协议)</li> <li>▪ 功能类别传感器控制范围</li> </ul>
智能传感器 Profile 类型	测量 Profile 类型 4.3.4, 测量和开关传感器, 浮点数, 四通道
SIO 模式	否
速度	COM2 (38.4 kBaud)
最短响应时间	12 ms
过程数据宽度	输入: 18 字节 (支持 SSP 4.3.4 协议) 输出: 2 字节 (支持 SSP 4.3.4 协议)
按需请求数据	8 个字节
数据存储	是
块设置	是
设备工作	上电 6 s 后设备进入测量模式
系统集成	循环输入测量变量: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 质量流量[kg/s]</li> <li>▪ 密度[kg/m<sup>3</sup>], 取决于具体订购选项或设备设置</li> <li>▪ 温度[°C]</li> <li>▪ 累加器 1 [kg]</li> </ul> 循环输出测量变量: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 累加器 子菜单 - 开始累积 选项</li> <li>▪ 累加器 子菜单 - 清零, 停止累积 选项</li> <li>▪ 累加器 子菜单 - 清零, 重新开始累积 选项</li> <li>▪ 累加器 子菜单 - 停止累积 选项</li> <li>▪ 流量超量程</li> <li>▪ 查找设备</li> </ul>

### 设备描述

为了将现场设备集成至数字通信系统中, IO-Link 系统需要设备参数说明, 例如输出参数、输入参数、参数格式、参数大小和支持的传输速度。

设备描述文件 (IODD) 提供上述信息, 进行通信系统调试时将参数传输至 IO-Link 主站中。

登陆以下网址下载 IODD 文件:

- [www.endress.com](http://www.endress.com)
- <https://ioddfinder.io-link.com>

### Modbus RS485

物理接口	RS485, 符合 EIA/TIA-485 标准
终端电阻	无
通信协议	Modbus 协议 V1.1
响应时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 直接数据访问: 典型值为 25 ... 50 ms</li> <li>▪ 自动扫描缓冲区 (数据范围): 典型值为 3 ... 5 ms</li> </ul>
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"> <li>▪ 03: 读保持寄存器</li> <li>▪ 04: 读输入寄存器</li> <li>▪ 06: 写单个寄存器</li> <li>▪ 08: 诊断寄存器</li> <li>▪ 16: 写多个寄存器</li> <li>▪ 23: 读/写多个寄存器</li> </ul>
广播信息	支持下列功能代码: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 06: 写单个寄存器</li> <li>▪ 16: 写多个寄存器</li> <li>▪ 23: 读/写多个寄存器</li> </ul>
支持的波特率	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 200 BAUD</li> <li>▪ 2 400 BAUD</li> <li>▪ 4 800 BAUD</li> <li>▪ 9 600 BAUD</li> <li>▪ 19 200 BAUD</li> <li>▪ 38 400 BAUD</li> <li>▪ 57 600 BAUD</li> <li>▪ 115 200 BAUD</li> </ul>
数据传输模式	RTU
数据访问	通过 Modbus RS485 访问各个参数:  Modbus 寄存器信息
系统集成	系统集成信息。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modbus RS485 协议</li> <li>▪ 功能代码</li> <li>▪ 寄存器信息</li> <li>▪ 响应时间</li> <li>▪ Modbus 数据映射</li> </ul>

## 电源

---

接线端子分配	26
电源	26
功率消耗	27
电流消耗	27
电源故障	27
电气连接	27
电势平衡	31
接线端子	31
电缆入口	31
过电压保护	31

## 接线端子分配

 粘贴标签上显示接线端子分配。

有效接线端子分配组合方式如下:

### 4...20 mA HART 电流输出 (有源信号) 和脉冲/频率/开关量输出

电源		输出 1				输出 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)
L/+	N/-	4...20 mA HART 电流输出 (有源信号)		-		脉冲/频率/开关量输出 (无源信号)	

### 4...20 mA HART 电流输出 (无源信号) 和脉冲/频率/开关量输出

电源		输出 1				输出 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)
L/+	N/-	-		4...20 mA HART 电流输出 (无源信号)		脉冲/频率/开关量输出 (无源信号)	

### Modbus RS485 和 4...20 mA 电流输出 (有源信号)

电源		输出 1				输出 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (B)	23 (A)
L/+	N/-	4...20 mA 电流输出 (有源信号)		-		Modbus RS485	

### Modbus RS485 和 4...20 mA 电流输出 (无源信号)

电源		输出 1				输出 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (B)	23 (A)
L/+	N/-	-		4...20 mA 电流输出 (无源信号)		Modbus RS485	

## 电源

订购选项“电源”	端子电压	频率范围
选型代号 AIO-Link 端口 (A 类)	18 ... 30 V DC <sup>1)</sup>	-
选型代号 D	24 V DC	-20 ... +30 %
选型代号 E	100 ... 240 V AC	-15 ... +10 %
选型代号 I	24 V DC	-20 ... +30 %
	100 ... 240 V AC	-15 ... +10 %
选型代号 M, 非防爆场合	24 V DC	-20 ... +30 %
	100 ... 240 V AC	-15 ... +10 %
		50/60 Hz, ±5 Hz

1) 列举数值为绝对最小值和绝对最大值。不标注偏差。必须对直流供电单元进行测试, 确保满足限能电源 (例如 2 类电源) 的技术安全要求 (例如 PELV、SELV)。

### 功率消耗

- 变送器:
  - HART、Modbus RS485: 最大 10 W (有功功率)
  - IO-Link: 最大 6 W (有功功率)
- 启动电流:
  - HART、Modbus RS485: 最大 36 A (< 5 ms), 符合 NAMUR NE 21 标准
  - IO-Link: 最大 400 mA

### 电流消耗

- 最大 400 mA (24 V)
- 最大 200 mA (110 V, 50/60 Hz; 230 V, 50/60 Hz)
- 最大 200 mA (18 ... 30 V, IO-Link 端口 (A 类) )

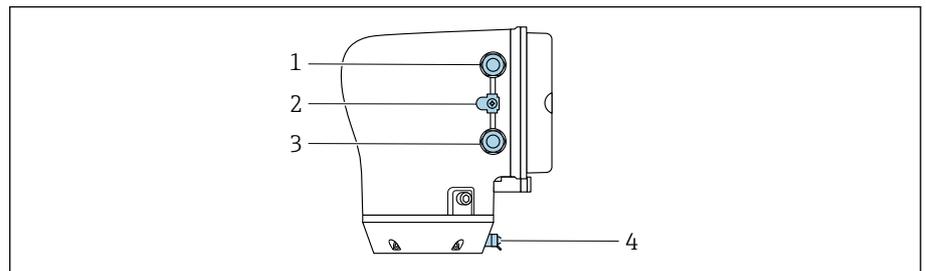
### 电源故障

- 累加器停止累积, 保持最近一次测量值。
- 设备设置保持不变。
- 储存错误信息 (包括总运行小时数) 。

### 电气连接

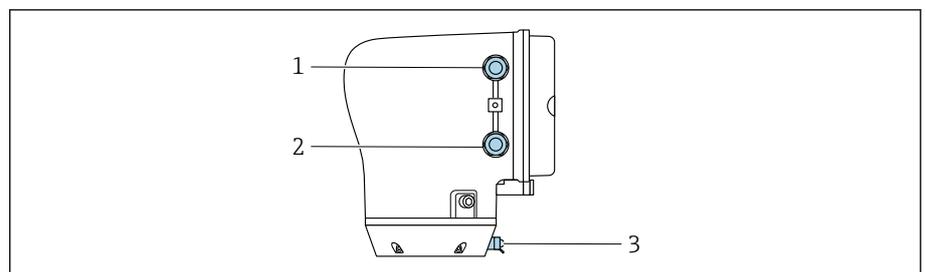
#### 变送器接线端子连接

 接线端子分配 → [接线端子分配](#), 26



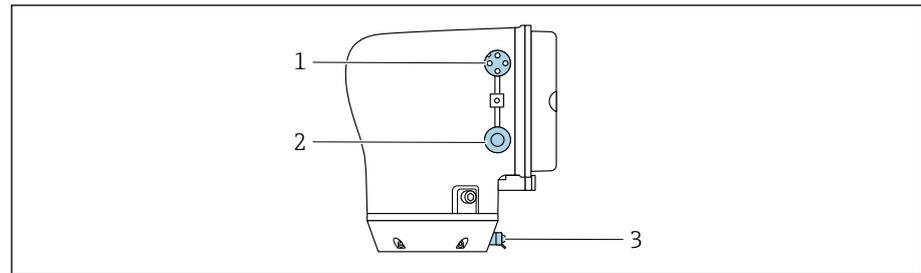
A0043283

- 1 供电电缆入口: 连接电源
- 2 外部接地端: 适用于带金属转接管的聚碳酸酯变送器
- 3 信号电缆入口
- 4 外部接地端子



A0045438

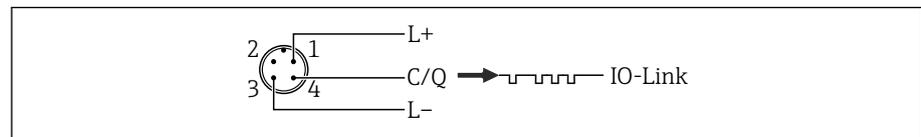
- 1 供电电缆入口: 连接电源
- 2 信号电缆入口
- 3 外部接地端子



A0053767

- 1 M12 插头, 连接电源 (供电电压) 和信号 (IO-Link)
- 2 堵头
- 3 外部接地端子

### IO-Link 设备插头的针脚分配



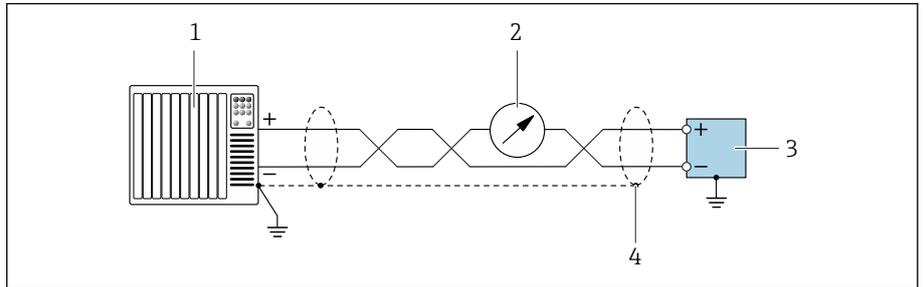
A0053891

#### 1 M12 插头, A 编码 (IEC 61076-2-101)

- 1 针脚 1: 电源
- 2 针脚 2: 未使用
- 3 针脚 3: 电源/输出的参考电位
- 4 针脚 4: 输出 1 (IO-link)

### 接线示例

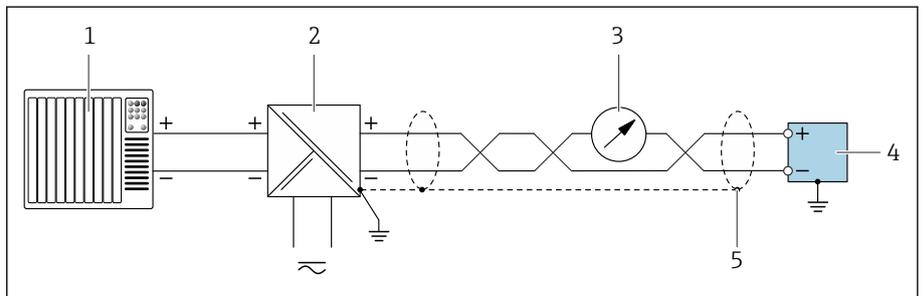
#### 4...20 mA HART 电流输出



A0055862

图 2 接线实例：4 ... 20 mA HART 电流输出（有源）

- 1 自动化系统，带 4 ... 20 mA 电流输入（例如 PLC）
- 2 选配显示单元：注意最大负载
- 3 变送器，带 4 ... 20 mA HART 电流输出（有源）
- 4 电缆屏蔽层单端接地。如需确保安装符合 NAMUR NE 89 标准，电缆屏蔽层必须两端接地。



A0055861

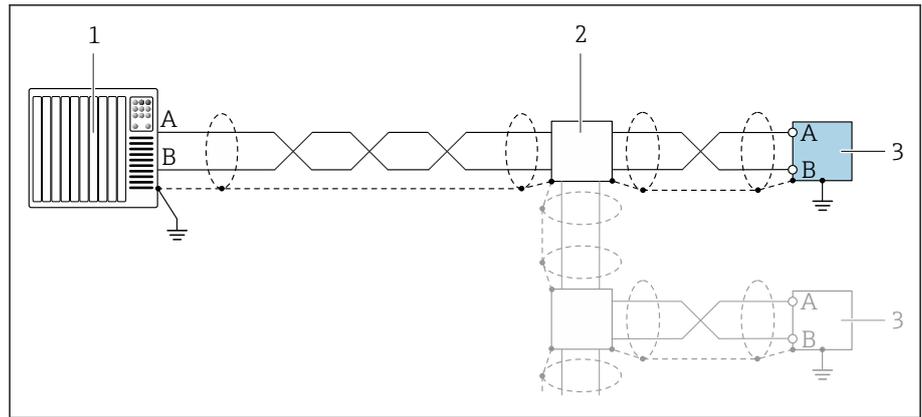
图 3 接线实例：4 ... 20 mA HART 电流输出（无源）

- 1 自动化系统，带 4 ... 20 mA HART 电流输入（例如 PLC）
- 2 电源
- 3 选配显示单元：注意最大负载
- 4 变送器，带 4 ... 20 mA HART 电流输出（无源）
- 5 电缆屏蔽层单端接地。如需确保安装符合 NAMUR NE 89 标准，电缆屏蔽层必须两端接地。

### IO-Link

进入网站 <https://io-link.com>，查询“IO-Link 系统描述”

## Modbus RS485

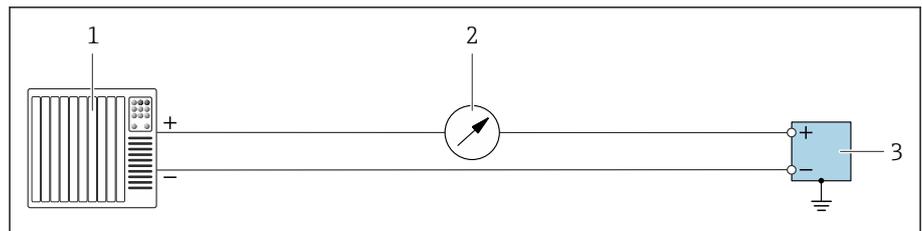


A0055863

图 4 接线实例：Modbus RS485

- 1 自动化系统，带 Modbus 主站（例如 PLC）
- 2 可选分线盒
- 3 Modbus RS485 变送器

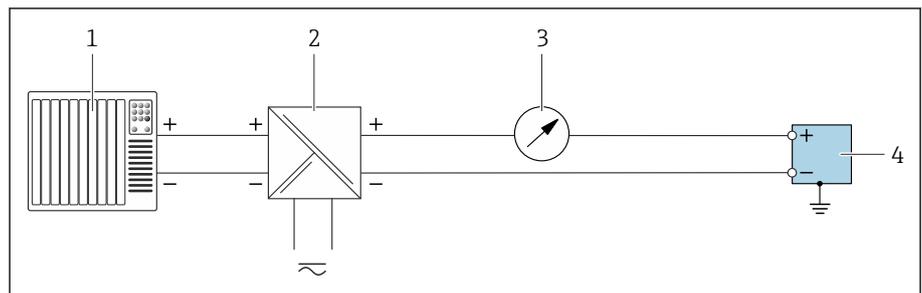
## 4 ... 20 mA 电流输出（不带 HART）



A0055851

图 5 接线实例：4 ... 20 mA 电流输出（有源）

- 1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
- 2 可选附加显示单元：注意最大负载
- 3 流量计，带电流输出（有源）



A0055852

图 6 接线实例：4 ... 20 mA 电流输出（无源）

- 1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
- 2 电源
- 3 可选附加显示单元：注意最大负载
- 4 变送器，带电流输出（无源）

### 脉冲输出/频率输出/开关量输出

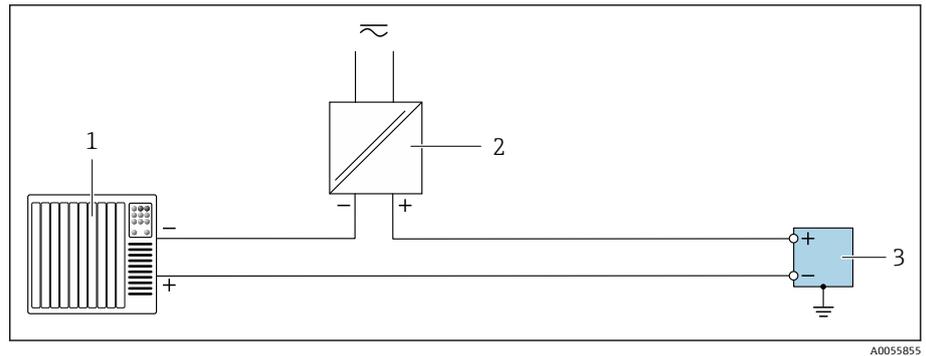


图 7 接线实例：脉冲输出/频率输出/开关量输出（无源）

- 1 自动化系统，带脉冲输入/频率输入/开关量输入（例如 PLC）
- 2 电源
- 3 变送器，带脉冲输出/频率输出/开关量输出（无源）

### 电势平衡

无需采取特殊措施确保电势平衡。

 使用防爆型仪表时，注意《防爆手册》（XA）中的各项规定。

### 接线端子

压簧式接线端子

- 适用于线芯电缆，或安装有线鼻子的线芯电缆。
- 导线横截面积为 0.2 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (24 ... 12 AWG)。

### 电缆入口

- 缆塞：M20 × 1.5，适用电缆直径范围 6 ... 12 mm (0.24 ... 0.47 in)
- 螺纹电缆入口：
  - NPT ½"
  - G ½"、G ½" Ex d
  - M20
- M12 插头（仅 IO-Link）

### 过电压保护

供电电压波动	→ 电源, 26
过电压保护等级	II 级过电压保护
短时间暂态过电压	电缆和中性线之间的电压不超过 1200 V，持续时间不超过 5 秒
长时间暂态过电压	电缆对地电压不超过 500 V

---

## 电缆规格

---

连接电缆要求

34

## 连接电缆要求

### 电气安全性

遵守适用国家法规。

### 允许温度范围

- 遵守当地安装指南要求。
- 电缆必须满足最低允许温度和最高允许温度要求。

### 供电电缆（包括内部接地端连接导线）

- 使用标准安装电缆即可。
- 遵照适用国家准则和法规进行接地。

### 信号电缆

- 4 ... 20 mA HART 电流输出：  
建议使用屏蔽电缆，遵守工厂内部接地规范。
- 脉冲/频率/开关量输出：  
标准安装电缆
- IO-Link：  
建议使用三芯或四芯双绞电缆，带 M12 插头（A 编码），符合 IEC 61076-2-101 标准
  - 导线横截面积：0.34 mm<sup>2</sup>（AWG22）
  - 最大电缆长度：20 m
- Modbus RS485：  
建议使用符合 EIA/TIA-485 标准的 A 型电缆
- 4 ... 20 mA 电流输出：  
标准安装电缆

## 性能参数

---

参考操作条件	36
最大测量误差	36
重复性	37
响应时间	37
环境温度的影响	37
介质温度的影响	37
介质压力的影响	38
设计准则	38

### 参考操作条件

- 测量误差符合 ISO 11631 标准
- 测量条件: 水, +15 ... +45 °C (+59 ... +113 °F), 2 ... 6 bar (29 ... 87 psi)
- 符合校准规格参数的要求
- 在 ISO 17025 溯源认证的标准装置上测定测量精度

 使用 Applicator 选型软件 → 服务专用附件,  93 计算测量误差

### 最大测量误差

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

### 基本测量精度

→ 设计准则,  38

质量流量和体积流量 (液体)	±0.5 % o.r. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 订购选项“流量校准”, 选型代号 G: ±0.2 %</li> <li>■ 订购选项“流量校准”, 选型代号 O: ±0.15 %</li> </ul>
质量流量 (气体)	±0.75 % o.r.
密度 (液体)	仪表型号 (订购选项“应用软件包”, 选型代号 EF) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在参考操作条件下: <math>\pm 0.0005 \text{ g/cm}^3</math></li> <li>■ 标准密度校准: <math>\pm 0.003 \text{ g/cm}^3</math></li> </ul>
温度	$\pm 0.5 \text{ °C} \pm 0.005 \cdot T \text{ °C}$ ( $\pm 0.9 \text{ °F} \pm 0.003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$ )

### 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	$1\frac{1}{2}$	4.50	0.165
50	2	7.0	0.257
80	3	18.0	0.6615

### 流量

在不同量程比下, 仪表公称口径与流量的对应表。

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	2000	200	100	40	20	4
	15	6500	650	325	130	65	13
	25	18000	1800	900	360	180	36
	40	45000	4500	2250	900	450	90
	50	70000	7000	3500	1400	700	140
	80	180000	18000	9000	3600	1800	360

US 单位	DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	[inch]	[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
	1½	1654	165.4	82.70	33.08	16.54	3.308
	2	2573	257.3	128.7	51.46	25.73	5.146
	3	6615	661.5	330.8	132.3	66.15	13.23

### 输出精度

电流输出	±5 µA
脉冲/频率输出	最大±100 ppmo. r. (在整个环境温度范围内)

### 重复性

o.r. = 读数值的; T = 介质温度

→ 设计准则, 38

质量流量 (液体)	±0.1 % o.r.
质量流量 (气体)	±0.5 % o.r.
密度 (液体)	仪表型号 (订购选项“应用软件包”, 选型代号 EF) ±0.00025 g/cm <sup>3</sup> (1 kg/l)
温度	±0.25 °C ± 0.0025 · T °C (±0.45 °F ± 0.0015 · (T-32) °F)

### 响应时间

响应时间取决于仪表设置 (阻尼时间)。

### 环境温度的影响

电流输出	温度系数不超过 1 µA/°C
脉冲/频率输出	无其他影响。测量精度中已考虑脉冲/频率输出。

### 介质温度的影响

o.f.s. = 满量程值的

### 质量流量和体积流量

- 过程温度不同于零点校正温度时, 传感器附加测量误差通常为±0.0002 % o.f.s./°C (±0.0001 % o.f.s./°F)。
- 如果在过程温度下执行零点校正, 能够减少此效应的影响。

### 密度

密度标定温度不同于过程温度时, 传感器测量误差典型值为±0.0001 g/cm<sup>3</sup> /°C (±0.00005 g/cm<sup>3</sup> /°F)。可以进行现场密度校准。

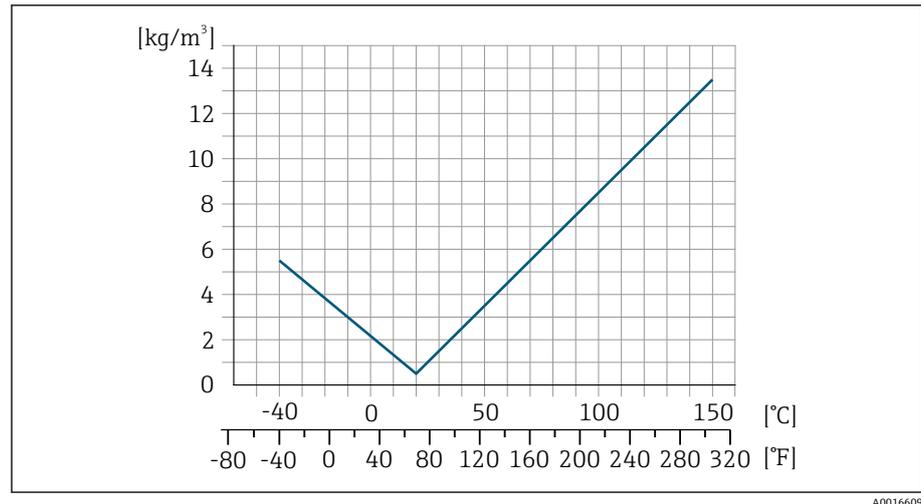


图 8 现场密度校准，例如在+20 °C (+68 °F)时

### 温度

$$\pm 0.005 \cdot T \text{ } ^\circ\text{C} (\pm 0.005 \cdot (T - 32) \text{ } ^\circ\text{F})$$

### 介质压力的影响

o.r. = 读数值的

下表显示了压力（表压）对质量流量测量精度的影响。

- i** 通过以下方式可以对此效应进行补偿：
- 通过电流输入读取当前压力测量值
  - 在设备参数中设置固定压力值

DN		[% o.r./bar]	[% o.r./psi]
[mm]	[in]		
8	3/8	无影响	
15	1/2	无影响	
25	1	无影响	
40	1 1/2	无影响	
50	2	-0.009	-0.0006
80	3	-0.020	-0.0014

### 设计准则

o.r. = 读数值的

BaseAccu = 基本测量精度 (% o.r.)

BaseRepeat = 基本重复性 (% o.r.)

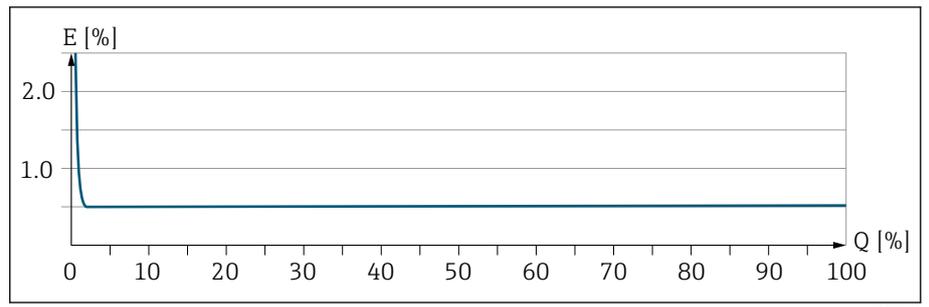
MeasValue = 测量值

ZeroPoint = 零点稳定性

### 基于流量计算最大测量误差

流量	$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$	$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$
最大测量误差 (% o.r.)	$\pm \text{BaseAccu}$	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$

最大测量误差的计算实例



A0044672

E 最大测量误差 (%读数值)  
 Q 流量 (%满量程值)

基于流量计算最大重复性

流量	$\geq \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$	$< \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$
最大测量误差 (% o.r.)	$\pm \text{BaseRepeat}$	$\pm 1/2 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$

---

## 安装步骤

---

安装条件

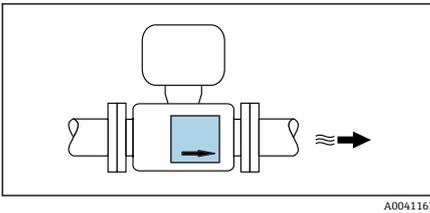
42

## 安装条件

### 介质流向

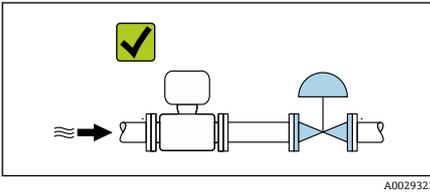
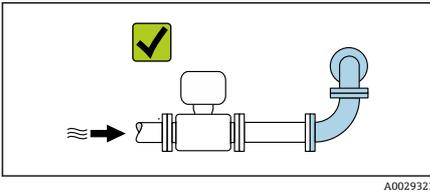
参照介质流向安装传感器。

 注意铭牌上的箭头指向。



### 前后直管段

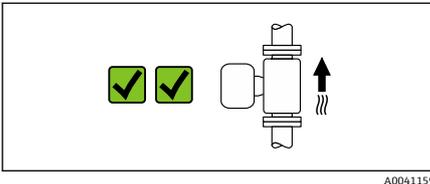
在确保不会出现气穴的前提下，无需在安装过程中考虑前后直管段长度要求。为避免出现管道负压，传感器应安装在产生扰动管件（例如阀门、三通）的上游以及泵的下游。



### 安装方向

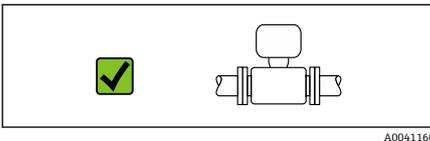
#### 安装在竖直管道上，介质自下向上流动

适用所有应用场合，例如有自排空要求的应用场合



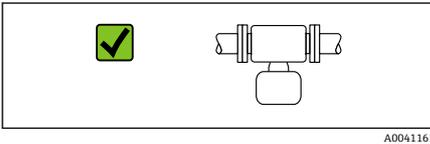
#### 安装在水平管道上，变送器表头朝上

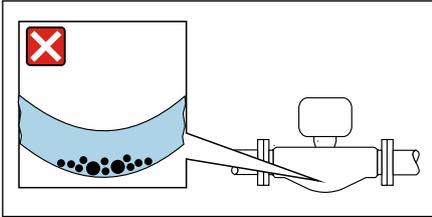
- 低温工况下使用时建议选择此安装方向，保证始终满足变送器最低允许环境温度要求。
- 测量脱气介质时建议选择此安装方向，避免气体积聚。



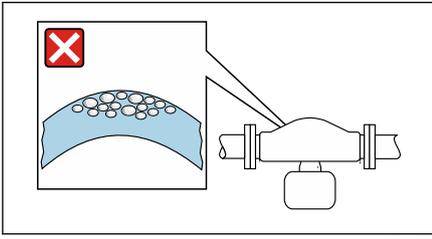
#### 安装在水平管道上，变送器表头朝下

- 高温工况下使用时建议选择此安装方向，保证始终满足变送器最高允许环境温度要求。
- 测量含固介质时建议选择此安装方向，避免固料堆积。





安装在水平管道上，变送器表头朝上，测量管弯曲部分朝下  
根据被测介质属性选择传感器的安装位置。  
测量含固介质时避免此安装方向：存在固料堆积风险。



安装在水平管道上，变送器表头朝下，测量管弯曲部分朝上  
根据被测介质属性选择传感器的安装位置。  
测量脱气介质时避免此安装方向：存在气体积聚风险。

#### 特殊安装指南

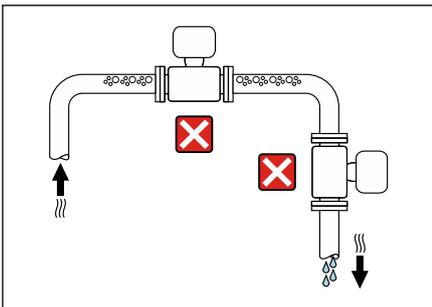
- 传感器自排空

仪表安装在垂直管道中时，测量管能够完全自排空，避免出现沉积和黏附。

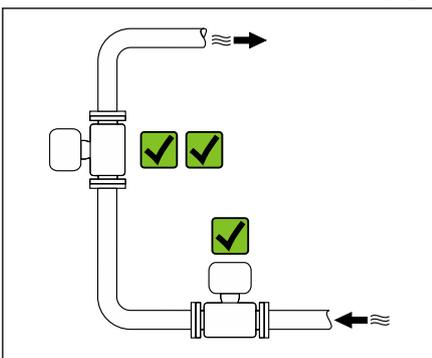
- 卫生合规认证

在卫生型应用场合中使用的仪表的安装要求参见“证书和认证/卫生合规认证”章节  
→ 卫生合规认证, 86

#### 安装位置



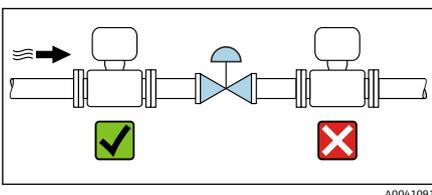
- 避免在管道的最高点安装仪表。
- 避免将仪表直接安装在向下排空的垂直管道上。



建议将传感器安装在介质自下向上流动的管道中。

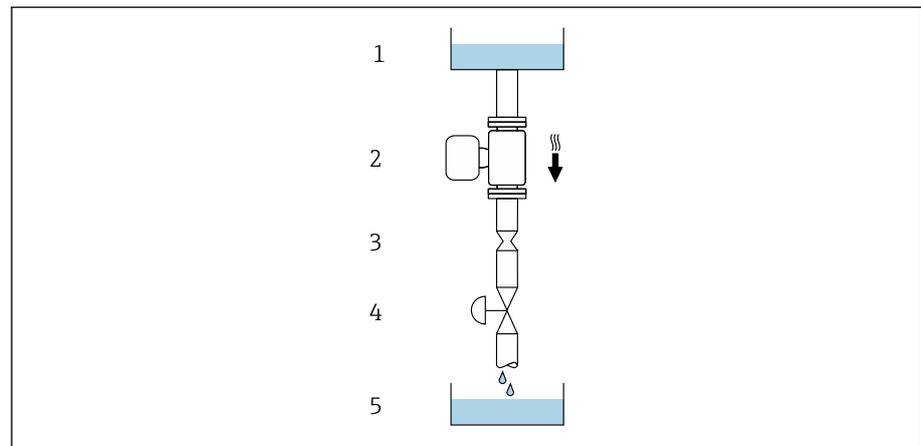
#### 安装在控制阀门附近

参照介质流向，将仪表安装在控制阀门的上游管道中。



### 安装在竖直向下管道中

如需在开放式出水口的竖直向下管道上安装流量计（例如瓶装应用），建议参照以下安装说明。建议安装节流件或孔板，防止测量过程中出现测量管空管。



A0028773

- 1 供料罐
- 2 传感器
- 3 孔板或节流件
- 4 阀门
- 5 灌装容器

DN		孔板或节流件直径 (Ø)	
[mm]	[in]	[mm]	[in]
8	3/8	6	0.24
15	1/2	10	0.40
25	1	14	0.55
40	1½	22	0.87
50	2	28	1.10
80	3	50	1.97

### 爆破片

其他相关过程信息：→ 爆破片, 56。

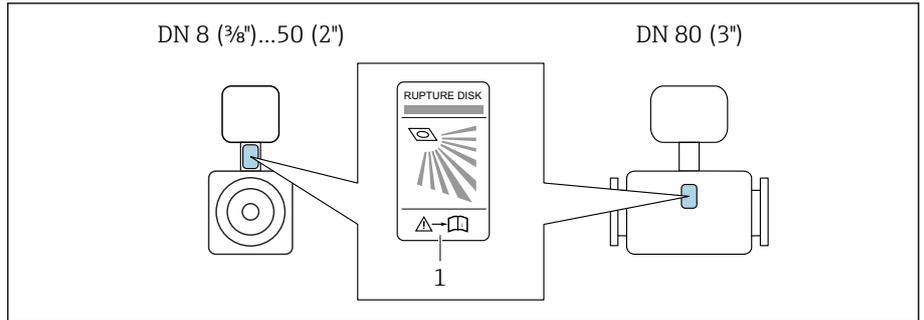
#### 警告

#### 爆破片缺失或损坏会导致人员安全风险!

带压条件引起的介质泄漏会导致人员严重伤害或财产损失。

- ▶ 安装爆破片，事先主动防范此类可能的人员受伤或财产损坏的危险。
- ▶ 注意爆破片粘贴标签说明。
- ▶ 在仪表安装过程中务必确保爆破片完好无损，能够正常工作。
- ▶ 禁止同时使用热夹套。
- ▶ 禁止拆除或损坏爆破片。
- ▶ 爆破片爆破失效后，禁止继续使用仪表。

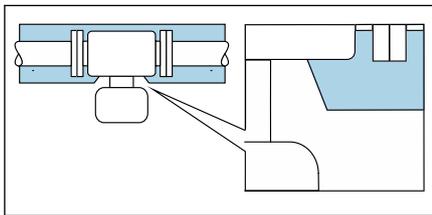
爆破片上方有粘贴标签。爆破片爆破失效后，上方的标签被损坏。因此，外部检查爆破片状态即可判断。



A0029956

1 爆破片粘贴标签

### 传感器保温层



A0044122

#### 注意

**电子部件过热会导致仪表损坏!**

- ▶ 外壳支撑为散热部件，不得被保温层覆盖。

- ▶ 保温层厚度不得超出传感器本体顶部。

### 伴热

#### 注意

**环境温度过高!**

电子部件过热会导致变送器外壳损坏。

- ▶ 不得超出允许环境温度范围。
- ▶ 安装防护罩。

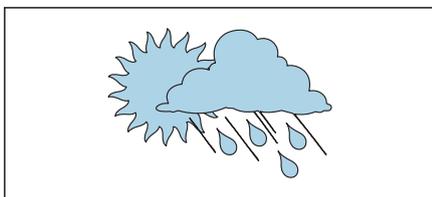
- ▶ 正确安装仪表。

#### 伴热方式

- 电伴热，例如安装电伴热带<sup>3)</sup>
- 热水或蒸汽管道伴热
- 热夹套伴热

**i** Endress+Hauser 提供传感器热夹套，可以作为附件订购：→ 传感器, 92

### 户外使用



A0023989

- 避免阳光直射。
- 在安装位置采取遮阳保护措施。
- 避免直接暴露在气候环境下。
- 使用防护罩 → 变送器, 92。

3) 通常建议使用双芯电伴热带（双向电流）。如需使用单芯伴热电缆，务必谨慎操作。详细信息参见《电伴热系统安装指南》EA01339D → 配套文档资料, 6

---

## 环境条件

---

环境温度范围	48
储存温度	48
相对湿度	48
海拔高度	48
工作环境	48
气候等级	48
防护等级	48
抗冲击性和抗振性	48
电磁兼容性 (EMC)	49

## 环境温度范围

变送器 and 传感器	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
现场显示单元	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) 如果超出上述温度范围，显示单元可能无法正常工作。
	 环境温度和介质温度的相互关系 → <a href="#">介质温度范围</a> , 图 52
	 在危险区中使用设备时，注意《安全指南》中的各项要求。

## 储存温度

储存温度取决于变送器和传感器的工作温度范围。

## 相对湿度

设备可以安装在户外及室内使用，允许相对湿度为 5 ... 95%。

## 海拔高度

符合 EN 61010-1 标准

- 无过电压保护单元: ≤ 2 000 m
- 带过电压保护单元 (例如 Endress+Hauser 的 HAW 系列) : > 2 000 m

## 工作环境

根据 IEC 60529 标准：长期在蒸汽和混合气体环境下工作的塑料变送器外壳会受损。

 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 气候等级

符合 DIN EN 60068-2-38 标准 (Z/AD 测试)

## 防护等级

变送器	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66/67, Type 4X, 允许在污染等级 4 级的工况下使用</li> <li>▪ 外壳打开: IP20, Type 1 外壳, 允许在污染等级 2 级的工况下使用</li> </ul>
传感器	IP66/67, Type 4X, 允许在污染等级 4 级的工况下使用

## 抗冲击性和抗振性

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 g <sup>2</sup> /Hz
	200 ... 2 000 Hz	0.001 g <sup>2</sup> /Hz (1.54 g rms)
半正弦波冲击 符合 IEC 60068-2-27 标准	6 ms 30 g	

**冲击**  
粗率操作冲击，符合 IEC 60068-2-31 标准。

### 电磁兼容性 (EMC)

符合 IEC/EN 61326 标准和

- HART、Modbus RS485: NAMUR NE 21
- IO-Link: IO-Link 接口和系统规范



详细信息参见符合性声明

---

## 过程条件

---

介质温度范围	52
密度	52
限流值	52
温压曲线	52
传感器外壳	55
爆破片	56
压损	56

## 介质温度范围

-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)

## 环境温度和介质温度的相互关系

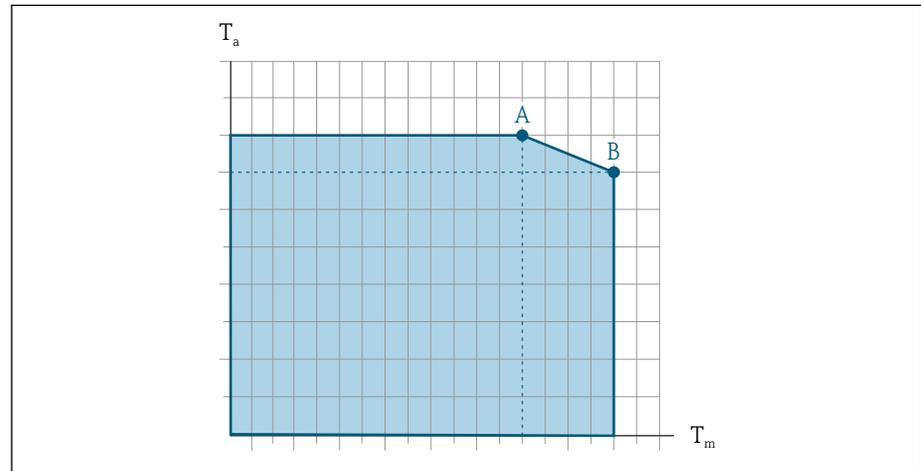


图 9 示例图，具体数值见下表。

$T_a$  环境温度

$T_m$  介质温度

A 介质温度  $T_m$  越高 ( $T_{a\max} = 60\text{ °C}$  (140 °F)时)，所需的环境温度  $T_a$  越低

B 传感器最高允许介质温度  $T_m$  对应的最高允许环境温度  $T_a$

**i** 在危险区中使用的设备的参数：  
参见单独成册的设备防爆手册 (XA)。

	A		B	
	$T_a$	$T_m$	$T_a$	$T_m$
未安装保温层	60 °C (140 °F)	150 °C (302 °F)	-	-
安装有保温层	60 °C (140 °F)	110 °C (230 °F)	55 °C (131 °F)	150 °C (302 °F)

## 密度

0 ... 5 000 kg/m<sup>3</sup> (0 ... 312 lb/cf)

## 限流值

在所需流量范围和允许压损间择优选择公称口径。

**i** 满量程值参见：→ 测量范围, 图 14

- 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，满量程值的 20 ... 50 % 被视为理想限流值
- 测量磨损性介质时（例如含固液体），必须选择小满量程值：流速低于 1 m/s (3 ft/s)。
- 测量气体时请遵守下列规则：
  - 测量管中的流速不得超过音速的一半 (0.5 Mach)。
  - 最大质量流量取决于气体密度：计算公式 → 气体测量范围, 图 14

**i** 使用 Applicator 选型软件 → 服务专用附件, 图 93 计算限流值

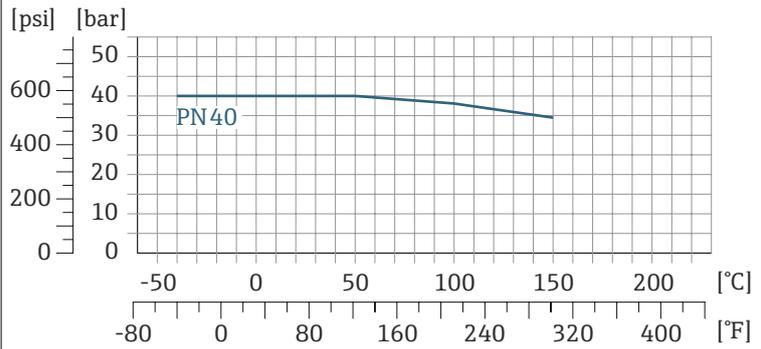
## 温压曲线

最大允许介质压力与介质温度的关系曲线

列举参数与仪表的所有承压部件相关。

**EN 1092-1 法兰**

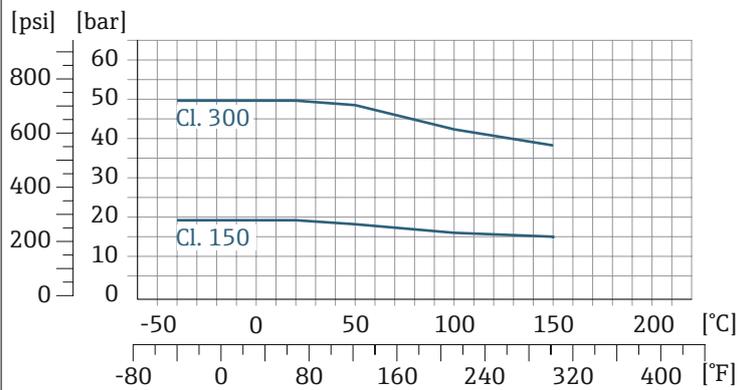
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0047032-ZH

**ASME B16.5 法兰**

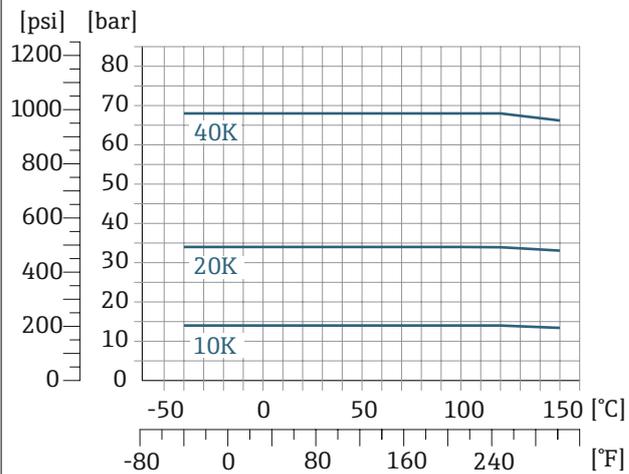
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0047033-ZH

**JIS B2220 固定法兰**

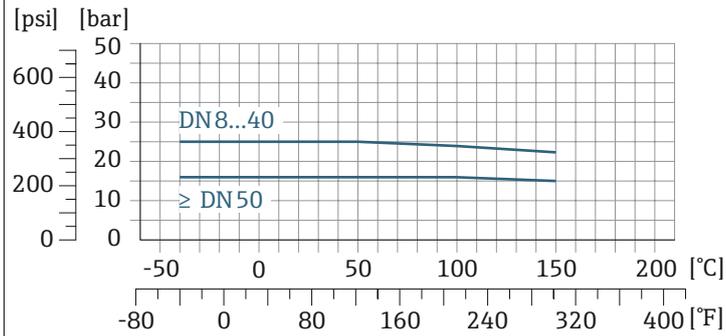
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0047034-ZH

**DIN 11864-2 Form A 法兰**

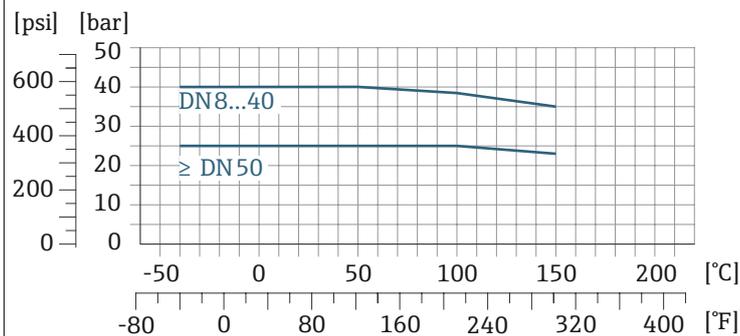
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0029839-ZH

**DIN 11864-1 Form A 螺纹接头**

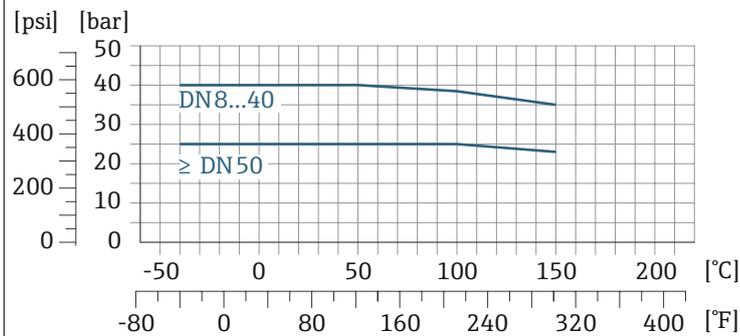
连接部件材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0029848-ZH

**DIN 11851 螺纹接头**

连接部件材质: 1.4404 (F316/F316L)

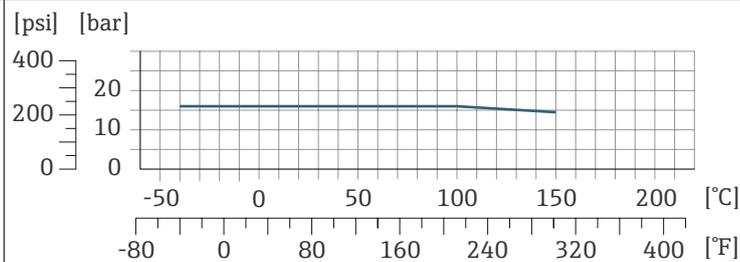


A0029848-ZH

使用合适的密封材料, DIN 11851 螺纹接头可以在温度不超过+140 °C (+284 °F) 的工况下使用。密封圈及配合连接件可能会限制压力和温度范围, 请妥善选择。

**ISO 2853 螺纹接头**

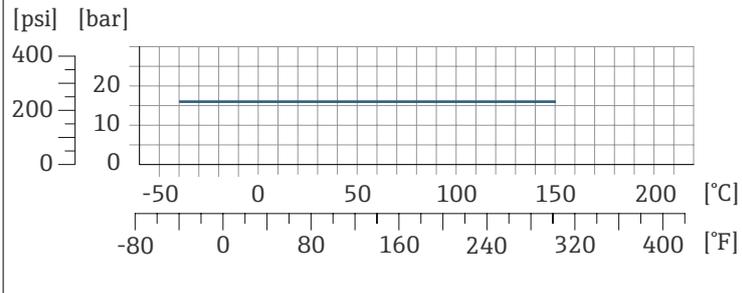
连接部件材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0029853-ZH

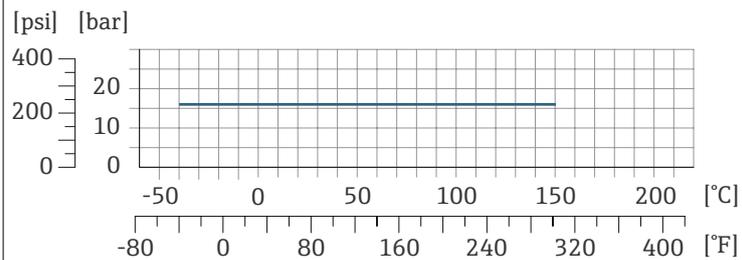
**SMS 1145 螺纹接头**

连接部件材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0032218-ZH

**Tri-Clamp 卡箍**



A0032218-ZH

卡箍连接可以在压力不超过 16 bar (232 psi) 的工况下使用。请注意卡箍和密封圈的最大允许工作压力, 不得超过 16 bar (232 psi)。卡箍和密封圈不属于标准供货件。

**传感器外壳**

传感器外壳内充注有干燥的氮气, 保护内部安装的电子和机械部件。

**i** 一旦发生测量管故障, 例如测量腐蚀性或磨损性流体, 介质会积聚在传感器外壳内。

一旦发生测量管故障, 传感器外壳内部压力随工作压力上升而上升。如果用户判定传感器外壳的爆破压力不满足安全防护要求, 可以选择安装爆破片, 防止传感器外壳内出现过高压力。下列应用场合中强烈建议选用爆破片:

- 高压气体测量场合
- 过程压力会超过传感器外壳爆破压力 2/3 的应用场合

**传感器外壳的爆破压力**

对于选配有爆破片 (订购选项“传感器选项”, 选型代号 CA “爆破片”) 的仪表型号, 最大压力取决于爆破片爆破压力。

传感器外壳的爆破压力是传感器外壳发生机械故障前的典型内部压力, 由型式认证测试确定。型式认证符合性声明可以随仪表一同订购 (订购选项“附加认证”, 选型代号 LN “传感器外壳的爆破压力, 型式认证测试”)。

DN		传感器外壳的爆破压力	
[mm]	[in]	[bar]	[psi]
8	3/8	250	3 620
15	1/2	250	3 620
25	1	250	3 620
40	1 1/2	200	2 900
50	2	180	2 610
80	3	120	1 740

外形尺寸参见“机械结构”章节 → **机械结构**, 58。

### 爆破片

- 订购选项“传感器选项”，选型代号 CA
- 爆破压力为 10 ... 15 bar (145 ... 217.5 psi)

爆破片和热夹套不能同时使用。

### 压损

 使用 Applicator 选型软件 → 服务专用附件, 93 计算压损

## 机械结构

---

重量	58
材质	59
过程连接	59
表面光洁度	60

**重量**

重量参数均针对法兰型仪表 (EN/DIN PN 40 法兰)

重量参数 (含变送器重量) : 订购选项“外壳”, 选型代号 A“铝, 带涂层”。

不同型号的变送器的重量各不相同:

在危险区中使用的变送器型号: +1 kg (+2.2 lbs)

变送器型号 (订购选项“外壳”, 选型代号 D“聚碳酸酯”) : -1 kg (-2.2 lbs)

**重量 (SI 单位)**

DN [mm]	重量[kg]
8	6
15	6.5
25	8
40	12
50	17
80	33

**重量 (US 单位)**

DN [in]	重量[lbs]
3/8	13
1/2	14
1	18
1 1/2	26
2	37
3	73

## 材质

变送器外壳	
订购选项“外壳”	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 选型代号 A: 铝, 带涂层</li> <li>▪ 选型代号 D: 聚碳酸酯</li> <li>▪ 选型代号 G: 一体型; 铝, 带涂层 + 聚碳酸酯观察窗</li> </ul>
窗口材质	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 订购选项“外壳”, 选型代号 A: 玻璃</li> <li>▪ 订购选项“外壳”, 选型代号 D: 聚碳酸酯</li> <li>▪ 订购选项“外壳”, 选型代号 G: 聚碳酸酯</li> </ul>
管接头	订购选项“外壳”, 选型代号 A、D 和 G: 铝, 带涂层
缆塞和电缆入口	
M20 × 1.5 缆塞	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 非防爆型: 塑料</li> <li>▪ 防爆型: 黄铜</li> </ul>
转接头, 适用 G ½"或 NPT ½"内螺纹电缆入口	镀镍黄铜
M12 连接头	不锈钢 1.4301 (304)
传感器外壳	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 外表面耐酸碱腐蚀</li> <li>▪ 不锈钢 1.4301 (304)</li> </ul>
测量管	
	不锈钢 1.4539 (904L) 阀组: 不锈钢 1.4404 (316L)
密封圈	
	焊接型过程连接, 无内置密封圈
过程连接	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 1092-1 (DIN 2501)</li> <li>▪ ASME B16.5</li> <li>▪ JIS B2220</li> </ul>	不锈钢 1.4404 (F316/F316L)
其他过程连接	不锈钢 1.4404 (316/316L)
附件	
防护罩	不锈钢, 1.4404 (316L)

## 过程连接

- 固定法兰连接:
  - EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰
  - ASME B16.5 法兰
  - JIS B2220 法兰
  - DIN 11864-2 Form A 槽面法兰, DIN 11866 A 类配合管道
- 卡箍连接:
  - Tri-Clamp 卡箍 (OD 管), DIN 11866 C 类配合管道
- 螺纹:
  - DIN 11851 螺纹接头, DIN 11866 A 类配合管道
  - SMS 1145 螺纹接头
  - ISO 2853 螺纹接头, ISO 2037 配合管道
  - DIN 11864-1 Form A 螺纹接头, DIN 11866 A 类配合管道

## 表面光洁度

可以订购以下表面光洁度。所有参数均针对接液部件。

类别	方法	选型代号/订购选项 “测量管材质，接液部件外表面”
未抛光	-	SA
Ra < 0.76 µm (30 µin) <sup>1)</sup>	机械抛光处理 <sup>2)</sup>	BB
Ra < 0.76 µm (30 µin)	机械抛光处理，焊缝处于焊后状态	SJ

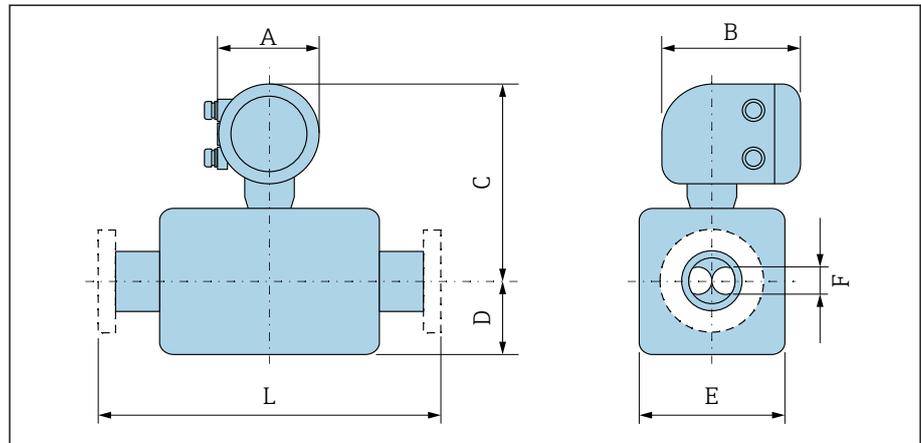
- 1) 表面光洁度 Ra 符合 ISO 21920 标准
- 2) 管道与阀组之间无法操作的焊缝除外

## 外形尺寸 (SI 单位)

<b>一体型仪表</b>	<b>62</b>
订购选项“外壳”，选型代号 A 和 G “铝，带涂层”	62
订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”；防爆 1 区	63
订购选项“外壳”，选型代号 D “聚碳酸酯”	64
<b>固定法兰</b>	<b>65</b>
EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰: PN 40	65
ASME B16.5 法兰: Cl. 150	66
ASME B16.5 法兰: Cl. 300	66
JIS B2220 法兰: 20K	67
JIS B2220 法兰: 40K	67
DIN 11864-2 Form A 槽面法兰	68
<b>卡箍连接</b>	<b>69</b>
Tri-Clamp 卡箍	69
<b>卡套接头</b>	<b>70</b>
DIN 11851 螺纹接头	70
DIN 11864-1 Form A 螺纹接头	70
SMS 1145 螺纹接头	71
ISO 2853 螺纹接头	71
<b>附件</b>	<b>72</b>
防护罩	72

## 一体型仪表

订购选项“外壳”，选型代号 A 和 G “铝，带涂层”



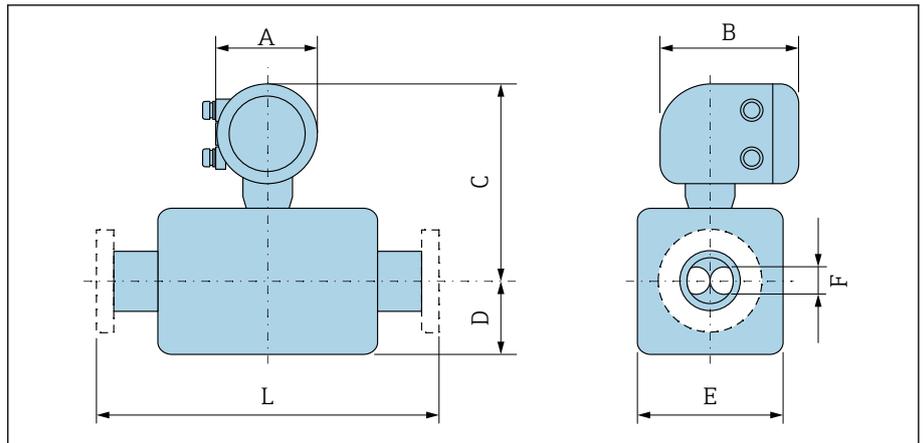
A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN [mm]	A <sup>1)</sup> [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
8	139	178	254	89	45	5.35
15	139	178	254	100	45	8.30
25	139	178	251	102	51	12.0
40	139	178	257	121	65	17.6
50	139	178	271	175.5	95	26.0
80	139	178	291	205	127	40.5

1) 取决于缆塞: 参数值+30 mm (最大值)

订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”；防爆 1 区



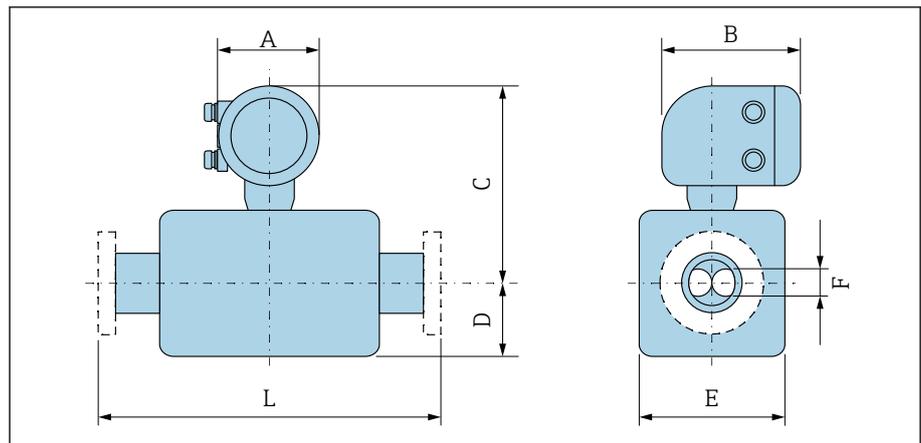
A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN [mm]	A <sup>1)</sup> [mm]	B <sup>2)</sup> [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
8	139	206	246	89	45	5.35
15	139	206	246	100	45	8.30
25	139	206	243	102	51	12.0
40	139	206	249	121	65	17.6
50	139	206	263	175.5	95	26.0
80	139	206	282	205	127	40.5

- 1) 取决于缆塞: 参数值+30 mm (最大值)
- 2) Ex de 隔爆: 参数值+10 mm

订购选项“外壳”，选型代号 D “聚碳酸酯”



A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN [mm]	A <sup>1)</sup> [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
8	132	172	251	89	45	5.35
15	132	172	251	100	45	8.30
25	132	172	248	102	51	12.0
40	132	172	254	121	65	17.6
50	132	172	268	175.5	95	26.0
80	132	172	287	205	127	40.5

1) 取决于缆塞: 参数值+30 mm (最大值)

### 固定法兰

**EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰: PN 40**

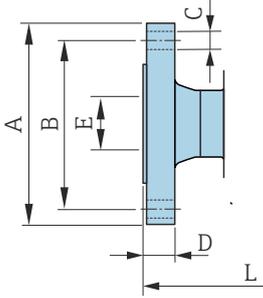
订购选项“过程连接”，选型代号 D2S

1.4404 (F316/F316L)

DN 8, 标配 DN 15 法兰

表面光洁度 (法兰) : EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C) , Ra 3.2 ... 12.5 μm

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	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
80	200	160	8 × Ø18	24	82.5	611



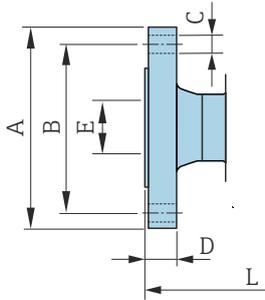
A0042813

**ASME B16.5 法兰: Cl. 150**

订购选项“过程连接”, 选型代号 AAS

1.4404 (F316/F316L)

DN 8, 标配 DN 15 法兰

表面光洁度 (法兰) : Ra 3.2 ... 12.5  $\mu\text{m}$ 

A0042813

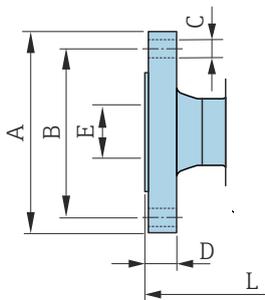
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	90	60.3	4 × Ø15.7	11.2	15.7	232
15	90	60.3	4 × Ø15.7	11.2	15.7	279
25	110	79.4	4 × Ø15.7	14.2	26.7	329
40	125	98.4	4 × Ø15.7	17.5	40.9	445
50	150	120.7	4 × Ø19.1	19.1	52.6	556
80	190	152.4	4 × Ø19.1	23.9	78.0	611

**ASME B16.5 法兰: Cl. 300**

订购选项“过程连接”, 选型代号 ABS

1.4404 (F316/F316L)

DN 8, 标配 DN 15 法兰

表面光洁度 (法兰) : Ra 3.2 ... 12.5  $\mu\text{m}$ 

A0042813

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	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 × Ø19.0	17.5	26.7	329
40	155	114.3	4 × Ø22.3	20.6	40.9	445
50	165	127	8 × Ø19.0	22.3	52.6	556
80	210	168.3	8 × Ø22.3	28.4	78.0	611

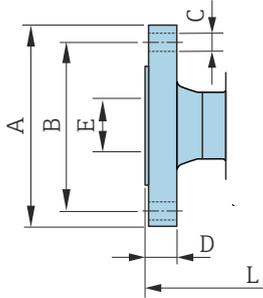
**JIS B2220 法兰: 20K**

订购选项“过程连接”，选型代号 NES

1.4404 (F316/F316L)

DN 8, 标配 DN 15 法兰

表面光洁度 (法兰) : Ra 3.2 ... 12.5 μm



A0042813

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95	70	4 × Ø15	14	15	232
15	95	70	4 × Ø15	14	15	279
25	125	90	4 × Ø19	16	25	329
40	140	105	4 × Ø19	18	40	445
50	155	120	8 × Ø19	18	50	556
80	200	160	8 × Ø23	22	80	603

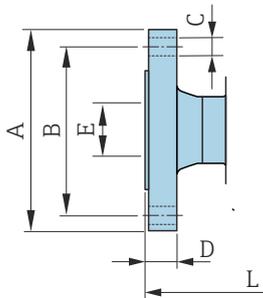
**JIS B2220 法兰: 40K**

订购选项“过程连接”，选型代号 NGS

1.4404 (F316/F316L)

DN 8, 标配 DN 15 法兰

表面光洁度 (法兰) : Ra 3.2 ... 12.5 μm



A0042813

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	115	80	4 × Ø19	20	15	261
15	115	80	4 × Ø19	20	15	300
25	130	95	4 × Ø19	22	25	375
40	160	120	4 × Ø23	24	38	496
50	165	130	8 × Ø19	26	50	601
80	210	170	8 × Ø23	32	75	661

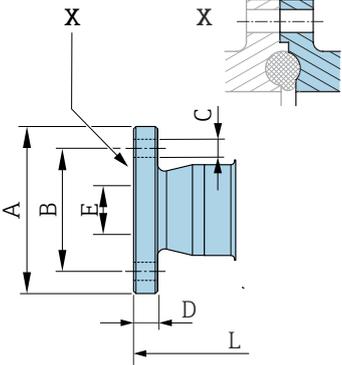
**DIN 11864-2 Form A 槽面法兰**

订购选项“过程连接”，选型代号 KCS

1.4404 (316/316L)

DIN 11866 A 类配合管道（槽面法兰）

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 0.76 \mu\text{m}$ )
 L 的长度偏差 (mm) :  
+1.5 / -2.0



DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	54	37	4 × Ø9	10	10	249
15	59	42	4 × Ø9	10	16	293
25	70	53	4 × Ø9	10	26	344
40	82	65	4 × Ø9	10	38	456
50	94	77	4 × Ø9	10	50	562
80	133	112	8 × Ø11	12	81	671

A0042819

## 卡箍连接

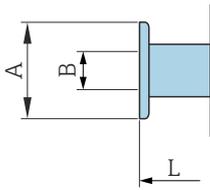
### Tri-Clamp 卡箍

订购选项“过程连接”，选型代号 FTS

1.4404 (316/316L)

DIN 11866 C 类配合管道

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 0.76 \mu m$ )



A0043179

DN [mm]	卡箍 [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	1	50.4	22.1	229
15	1	50.4	22.1	273
25	1	50.4	22.1	324
40	1½	50.4	34.8	456
50	2	63.9	47.5	562
80	3	90.9	72.9	671

## 卡套接头

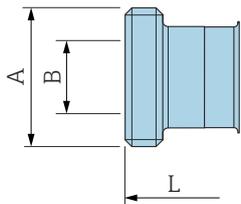
### DIN 11851 螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 FMW

1.4404/316L

DIN 11866 A 类配合管道

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 0.76 \mu m$ )



A0043257

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	Rd $34 \times \frac{1}{8}$	16	229
15	Rd $34 \times \frac{1}{8}$	16	273
25	Rd $52 \times \frac{1}{6}$	26	324
40	Rd $65 \times \frac{1}{6}$	38	456
50	Rd $78 \times \frac{1}{6}$	50	562
80	Rd $110 \times \frac{1}{4}$	81	671

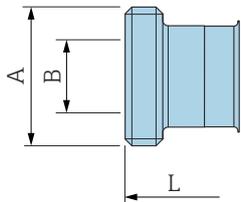
### DIN 11864-1 Form A 螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 FLW

1.4404/316L

DIN 11866 A 类配合管道

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 0.76 \mu m$ )



A0043257

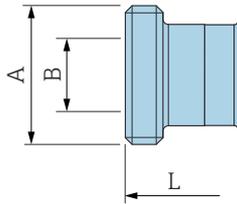
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	Rd $28 \times \frac{1}{8}$	10	229
15	Rd $34 \times \frac{1}{8}$	16	273
25	Rd $52 \times \frac{1}{6}$	26	324
40	Rd $65 \times \frac{1}{6}$	38	456
50	Rd $78 \times \frac{1}{6}$	50	562
80	Rd $110 \times \frac{1}{4}$	81	671

**SMS 1145 螺纹接头**

订购选项“过程连接”，选型代号 SCS

1.4404 (316/316L)

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 0.76 \mu m$ )



A0043257

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	Rd 40 × 1/6	22.5	229
15	Rd 40 × 1/6	22.5	273
25	Rd 40 × 1/6	22.5	324
40	Rd 60 × 1/6	35.5	456
50	Rd 70 × 1/6	48.5	562
80	Rd 98 × 1/6	72.9	671

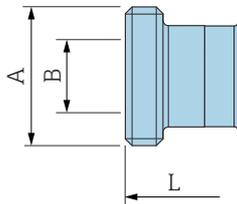
**ISO 2853 螺纹接头**

订购选项“过程连接”，选型代号 JSF

1.4404 (316/316L)

最大螺纹直径 A 符合 ISO 2853 标准附录 A

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 0.76 \mu m$ )

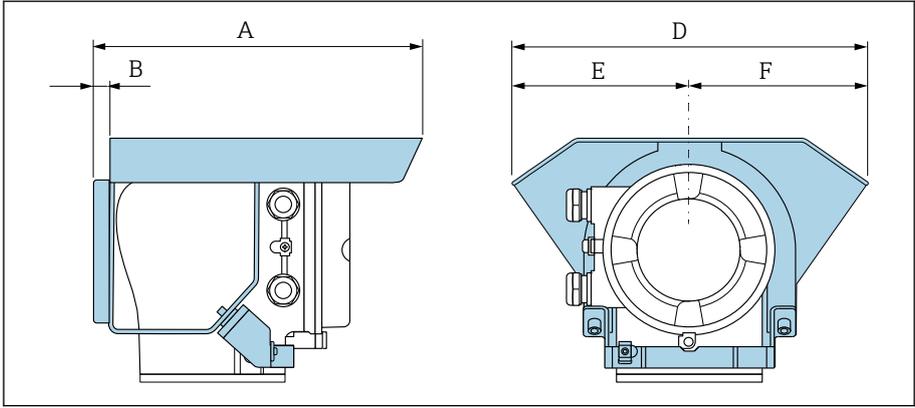


A0043257

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	37.13	22.6	229
15	37.13	22.6	273
25	37.13	22.6	324
40	50.68	35.6	456
50	64.16	48.6	562
80	91.19	72.9	671

附件

防护罩



A [mm]	B [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
257	12	280	140	140

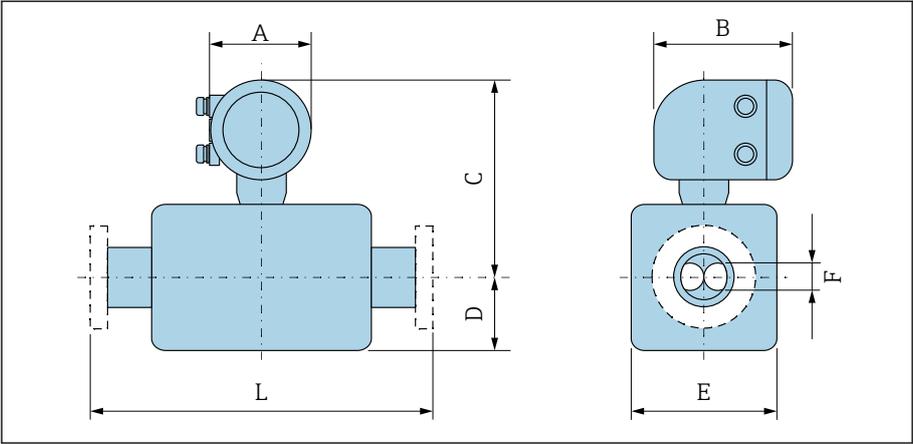
## 外形尺寸 (US 单位)

---

<b>一体型仪表</b>	<b>74</b>
订购选项“外壳”，选型代号 A 和 G “铝，带涂层”	74
订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”；防爆 1 区	75
订购选项“外壳”，选型代号 D “聚碳酸酯”	76
<b>固定法兰</b>	<b>77</b>
ASME B16.5 法兰: Cl. 150	77
ASME B16.5 法兰: Cl. 300	77
<b>卡箍连接</b>	<b>78</b>
Tri-Clamp 卡箍	78
<b>卡套接头</b>	<b>78</b>
SMS 1145 螺纹接头	78
<b>附件</b>	<b>79</b>
防护罩	79

一体型仪表

订购选项“外壳”，选型代号 A 和 G “铝，带涂层”



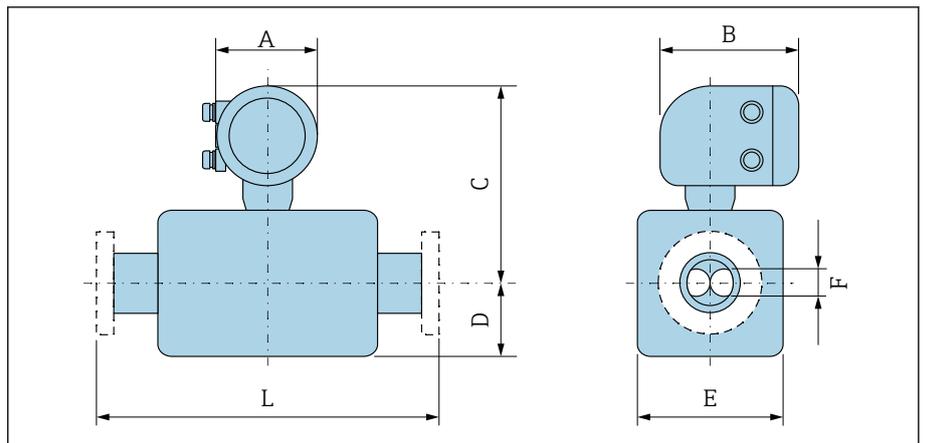
A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN	A <sup>1)</sup>	B	C	D	E	F
[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
3/8	5.47	7.01	10	3.5	1.77	0.21
1/2	5.47	7.01	10	3.94	1.77	0.33
1	5.47	7.01	9.88	4.02	2.01	0.47
1 1/2	5.47	7.01	10.12	4.76	2.56	0.69
2	5.47	7.01	10.67	6.91	3.74	1.02
3	5.47	7.01	11.46	8.07	5	1.59

1) 取决于缆塞: 参数值+ 1.18 in (最大值)

订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”；防爆 1 区



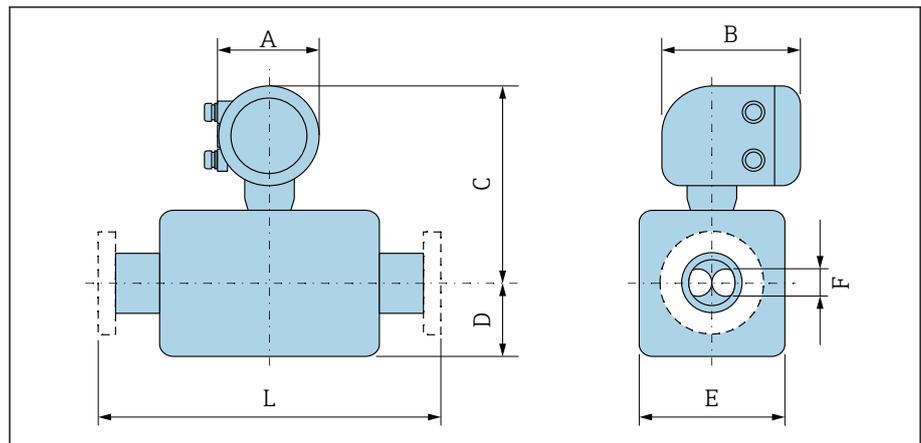
A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN [in]	A <sup>1)</sup> [in]	B <sup>2)</sup> [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]
3/8	5.47	8.11	9.69	3.5	1.77	0.21
1/2	5.47	8.11	9.69	3.94	1.77	0.33
1	5.47	8.11	9.57	4.02	2.01	0.47
1 1/2	5.47	8.11	9.8	4.76	2.56	0.69
2	5.47	8.11	10.35	6.91	3.74	1.02
3	5.47	8.11	11.1	8.07	5	1.59

- 1) 取决于缆塞: 参数值+ 1.18 in (最大值)
- 2) Ex de 隔爆: 参数值+ 0.39 in

订购选项“外壳”，选型代号 D “聚碳酸酯”



A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN [in]	A <sup>1)</sup> [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]
3/8	5.2	6.77	9.88	3.5	1.77	0.21
1/2	5.2	6.77	9.88	3.94	1.77	0.33
1	5.2	6.77	9.76	4.02	2.01	0.47
1 1/2	5.2	6.77	10	4.76	2.56	0.69
2	5.2	6.77	10.55	6.91	3.74	1.02
3	5.2	6.77	11.3	8.07	5	1.59

1) 取决于缆塞: 参数值+ 1.18 in (最大值)

## 固定法兰

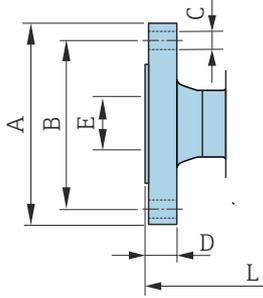
### ASME B16.5 法兰: Cl. 150

订购选项“过程连接”，选型代号 AAS

1.4404 (F316/F316L)

DN 3/8", 标配 DN 1/2"法兰

表面光洁度 (法兰) : Ra 12.5 ... 492 μin



A0042813

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
3/8	3.54	2.37	4 × Ø0.62	0.44	0.62	9.13
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
1 1/2	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
3	7.48	6	4 × Ø0.75	0.94	3.07	24.06

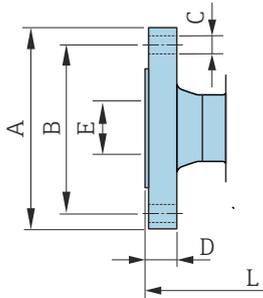
### ASME B16.5 法兰: Cl. 300

订购选项“过程连接”，选型代号 ABS

1.4404 (F316/F316L)

DN 3/8", 标配 DN 1/2"法兰

表面光洁度 (法兰) : Ra 12.5 ... 492 μin



A0042813

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
3/8	3.74	2.63	4 × Ø0.62	0.56	0.62	9.13
1/2	3.74	2.63	4 × Ø0.62	0.56	0.62	10.98
1	4.92	3.5	4 × Ø0.75	0.69	1.05	12.95
1 1/2	6.1	4.5	4 × Ø0.88	0.81	1.61	17.52
2	6.5	5	8 × Ø0.75	0.88	2.07	21.89
3	8.27	6.63	8 × Ø0.88	1.12	3.07	24.06

## 卡箍连接

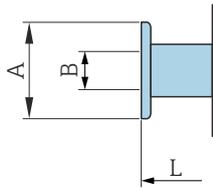
### Tri-Clamp 卡箍

订购选项“过程连接”，选型代号 FTS

1.4404 (316/316L)

DIN 11866 C 类配合管道

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 30 \mu\text{in}$ )



A0043179

DN [in]	卡箍 [in]	A [in]	B [in]	L [in]
$\frac{3}{8}$	1	1.98	0.87	9.02
$\frac{1}{2}$	1	1.98	0.87	10.75
1	1	1.98	0.87	12.76
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1.98	1.37	17.95
2	2	2.52	1.87	22.13
3	3	3.58	2.87	26.42

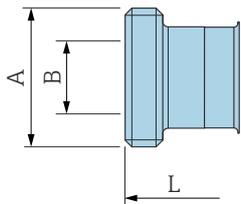
## 卡套接头

### SMS 1145 螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 SCS

1.4404 (316/316L)

3A 认证型可选：订购选项“附加认证”，选型代号 LP；同时选择订购选项“测量管材质，接液部件外表面”，选型代号 BB、SJ ( $Ra \leq 30 \mu\text{in}$ )

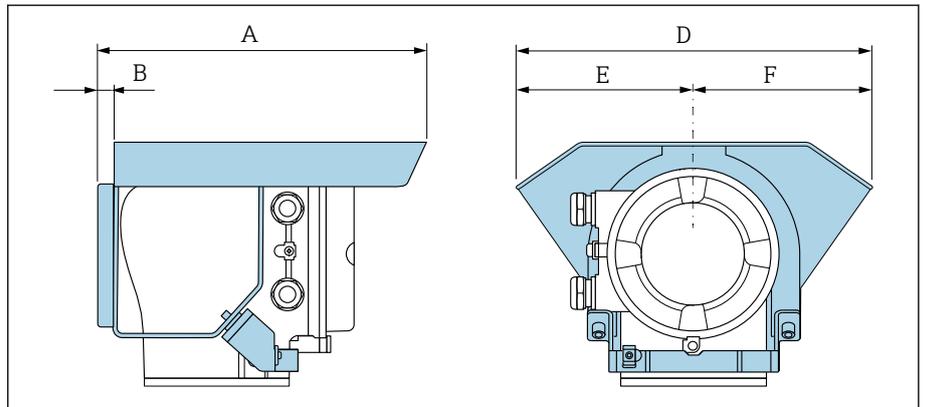


A0043257

DN [in]	A [in]	B [in]	L [in]
$\frac{3}{8}$	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	0.89	9.02
$\frac{1}{2}$	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	0.89	10.75
1	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	0.89	12.76
$1\frac{1}{2}$	Rd $60 \times \frac{1}{6}$	1.4	17.95
2	Rd $70 \times \frac{1}{6}$	1.91	22.13
3	Rd $98 \times \frac{1}{6}$	2.87	26.42

附件

防护罩



A0042332

A [in]	B [in]	D [in]	E [in]	F [in]
10.12	0.47	11.02	5.51	5.51

---

## 现场显示单元

---

操作方法	82
操作方式	83
调试软件	83

## 操作方法

操作方法	使用现场显示单元的触摸屏操作 <sup>1)</sup> 操作方式如下: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SmartBlue app<sup>2)</sup></li> <li>▪ Commubox FXA291</li> </ul>
操作可靠	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 本地语言操作</li> <li>▪ 设备和 SmartBlue App 基于同一操作原理工作</li> <li>▪ 写保护</li> <li>▪ 如果更换电子模块, T-DAT 作为设备的备份储存单元, 直接传输仪表参数设置。仪表储存单元中存储有过程参数、设备参数和事件日志。无需重新设置仪表。</li> </ul>
诊断响应	高效诊断, 提升了测量稳定性: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 使用现场显示单元 SmartBlue app 查询补救措施</li> <li>▪ 多种仿真选项</li> <li>▪ 保存已发生事件的日志</li> </ul>

1) 仅针对 HART 和 Modbus RS485 通信型仪表

2) 可选配 (订购选项“显示; 操作”, 选型代号 H、J 或 K)

## IO-Link



通过 IO-Link 设置设备专用参数。为用户提供不同制造商的设置或调试工具。设备带配套设备描述文件 (IODD)。

### IO-Link 操作方式

针对用户特定任务的引导式菜单结构。高效诊断, 提升了测量稳定性:

- 诊断信息
- 补救措施
- 仿真选项

### IODD 文件下载地址

IODD 文件的两个下载途径:

- [www.endress.com/download](http://www.endress.com/download)
- <https://ioddfinder.io-link.com/>

### [www.endress.com/download](http://www.endress.com/download)

1. 选择“设备驱动程序”。
2. 在“类型”列表中选择“IO 设备描述 (IODD)”条目。
3. 选择“产品型号”。
4. 点击“搜索”。
  - ↳ 显示搜索结果列表。

选择相应版本并下载。

### <https://ioddfinder.io-link.com/>

1. 输入“Endress”作为制造商并选择。
2. 选择产品名称。
  - ↳ 显示搜索结果列表。

选择相应版本并下载。



有关 IO-Link 的详细信息, 请参见设备的 IO-Link 《特殊文档》 → [配套文档资料](#), 6

### 操作方式

现场显示单元

图 10 仅针对 HART 和 Modbus RS485 通信型仪表

显示单元:

- LCD 液晶触摸屏<sup>1)</sup>
- 显示屏画面根据安装方向自动调整
- 设置测量变量和状态变量的显示格式

操作部件:

- 触摸屏<sup>1)</sup>
- 允许在防爆区中操作现场显示单元

- SmartBlue app
- SmartBlue app 允许用户运行设备并进行操作。
  - Bluetooth 蓝牙无线操作
  - 无需安装驱动程序
  - 可以安装在移动终端设备、平板电脑和智能手机上使用
  - 即使安装在操作困难位置或在防爆危险区中，也能安全便捷地操作设备
  - 蓝牙配对半径为 20 m (65.6 ft)
  - 安全加密数据传输
  - 仪表调试和维护过程不会发生数据丢失
  - 获取实时诊断信息和过程信息

1) 仅针对 HART 和 Modbus RS485 通信型仪表

### 调试软件

调试软件	操作设备	接口	附加信息
DeviceCare SFE100	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 笔记本电脑</li> <li>▪ PC</li> <li>▪ 平板电脑，需安装 Microsoft Windows 操作系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CDI 服务接口</li> <li>▪ 现场总线通信</li> </ul>	《推广彩页》IN01047S
FieldCare SFE500	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 笔记本电脑</li> <li>▪ PC</li> <li>▪ 平板电脑，需安装 Microsoft Windows 操作系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CDI 服务接口</li> <li>▪ 现场总线通信</li> </ul>	《操作手册》BA00027S 和 BA00059S
SmartBlue App	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ iOS 设备: iOS9.0 或更高版本</li> <li>▪ Android 设备: Android 4.4 KitKat 或更高版本</li> </ul>	蓝牙	Endress+Hauser SmartBlue App: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Google Playstore (Android 设备)</li> <li>▪ iTunes Apple Shop (iOS 设备)</li> </ul>
Device Xpert	Field Xpert SFX 100/350/370 手操器	HART 总线接口	《操作手册》BA01202S

---

## 证书与认证

---

防爆认证 (不适用 IO-Link 通信型仪表)	86
非防爆认证	86
压力设备指令	86
卫生合规认证	86
药物相容性	86
HART 认证	87
无线电认证	87
其他认证	87
外部标准和准则	87

## 防爆认证 (不适用 IO-Link 通信型仪表)

- ATEX
- IECEx
- cCSAus
- EAC
- INMETRO
- JPN
- KCs
- NEPSI
- UKEX

## 非防爆认证

- cCSAus
- EAC
- UKCA

## 压力设备指令

- CRN
- PED Cat. III
- PESR Cat. III

## 卫生合规认证

- 3A 认证
  - 仅订购选项“附加认证”中选择选型代号 LP “3A”的仪表型号通过 3A 认证。
  - 测量仪表通过 3-A 认证。
  - 安装测量仪表时，确保测量仪表外部无残留液体积聚。分体型流量计的变送器安装必须符合 3A 认证要求。
  - 附件（例如热夹套、防护罩、）的安装必须符合 3A 认证要求。每个附件均可单独清洗。特定条件下需要拆卸附件。
- EHEDG 认证 (Type EL Cl. I)
  - 仪表型号（订购选项“附加认证”，选型代号 LT “EHEDG”）通过 EHEDG 测试，符合相关要求。
  - 为了满足 EHEDG 认证要求，设备使用的过程连接必须符合 EHEDG“易清洗的管道接头和过程连接” ([www.ehedg.org](http://www.ehedg.org)) 的要求。
  - 为了满足 EHEDG 认证要求，设备必须安装在能够保证自排空的位置→ **特殊安装指南**, 图 43。
  - EHEDG 清洗能力测试要求过程管道中的流速达到 1.5 m/s。如要符合 EHEDG 清洗标准，必须满足此流速要求。
- 食品接触材料法规 (EC) 1935/2004  
 仪表型号（订购选项“测试；证书”，选型代号 J1“欧盟食品接触材料法规 (EC) 1935/2004”）随箱提供附有产品序列号的声明，确认产品满足食品接触材料法规 (EC) 1935/2004 的要求。
- FDA CFR 21  
 仪表型号（订购选项“测试；证书”，选型代号 J2“美国食品接触材料法规 FDA CFR 21”）随箱提供附有产品序列号的声明，确认产品满足 FDA 认证要求。
- 中国食品接触材料法规 GB 4806  
 仪表型号（订购选项“测试；证书”，选型代号 J3“中国食品接触材料法规 GB 4806”）随箱提供附有产品序列号的声明，确认产品满足中国食品接触材料法规 GB 4806 的要求。

## 药物相容性

- FDA 认证
- USP Cl. VI 认证
- TSE/BSE 适用性证书
- cGMP 合规  
 仪表型号（订购选项“测试，证书”，选型代号 JG “cGMP 合规要求及声明”）符合 cGMP 认证要求，涵盖接液部件表面光洁度、结构设计、FDA 21 CFR 材料合规认证、USP Cl. VI 测试和 TSE/BSE 合规认证。  
 声明中附有产品序列号。

## HART 认证

设备成功通过现场通信组织认证。测量系统完全符合以下标准的要求：

- HART 7 协议
- 设备可以与其他制造商生产的认证设备配套使用（互可操作性）。

## 无线电认证

设备通过无线电认证。

## 其他认证

- IO-Link  
自我认证（提供制造商声明）
- CRN 认证  
部分型号的设备通过 CRN 认证。订购 CRN 认证型设备时，必须选择 CSA 认证型过程连接。
- EN10204-3.1 材质证书，接液部件和传感器接线盒（订购选项“测试、证书”，选型代号 JA）
- 压力测试，内部程序，测试报告（订购选项“测试、证书”，选型代号 JB）
- ISO4287/Ra 表面光洁度测试（接液部件），测试报告（选型代号 JE）
- cGMP 声明及合规要求（选型代号 JG）

## 外部标准和准则

- IEC/EN 60529  
外壳防护等级（IP 等级）
- IEC/EN 60068-2-6  
环境试验：试验方法 - 试验 Fc：振动（正弦）
- IEC/EN 60068-2-31  
环境试验：试验方法 - 试验 Ec：粗处理冲击（主要用于设备型试样）。
- IEC/EN 61010-1  
测量、控制和实验室用电气设备的安全性要求 第 1 部分：一般要求
- GB30439.5  
工业自动化产品的安全要求 - 第 5 部分：流量计安全要求
- IEC 61131-9  
用于小型传感器和执行器的点对点数字通信接口
- IEC/EN 61326  
“电磁发射符合 A 类要求”；电磁兼容性（EMC 要求）
- NAMUR NE 21  
工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性（EMC）。
- NAMUR NE 32  
现场电源故障和微处理控制器故障时的数据保留。
- NAMUR NE 43  
带模拟量输出信号的数字变送器故障信号水平标准。
- NAMUR NE 53  
带数字式电子插件的现场设备和信号处理设备的操作软件。
- NAMUR NE 80  
过程控制设备适用压力设备指令。
- NAMUR NE 105  
通过现场设备设计软件集成现场总线设备规范。
- NAMUR NE 107  
现场型设备的自监控和自诊断。
- NAMUR NE 131  
标准应用中现场型设备的要求。
- NAMUR NE 132  
科里奥利质量流量计
- ETSI EN 300 328  
2.4 GHz 无线电部件的指南
- EN 301489  
无线 CE 认证标准，电磁兼容性和无线电频谱管理（ERM）。

---

## 应用软件包

---

用途	90
心跳自校验和心跳自监测	90
密度输出	90

## 用途

提供多种应用软件包，增强仪表功能。应用软件包有助于解决安全问题或满足实际应用要求。

应用软件包可以随仪表一同订购，也可以日后向 Endress+Hauser 单独订购。具体订货号请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：[www.endress.com](http://www.endress.com)。

## 心跳自校验和心跳自监测

### 心跳自校验

可用性取决于仪表具体订购选项。

满足 DIN ISO 9001:2008 章节 7.6 a 溯源认证要求“监视和测量设备的控制”：

- 无需中断过程即可对已安装点进行功能测试
- 按需提供溯源校验结果，包括报告。
- 通过现场操作或其他操作界面简单进行测试
- 清晰的测量点评估（通过/失败），在制造商规格范围内具有较高的总测试覆盖率。
- 基于操作员风险评估延长标定间隔时间

### 心跳自监测

可用性取决于仪表具体订购选项。

心跳自监测功能向外部监测系统连续提供测量原理特征参数监控数据，用于预维护或过程分析。此类参数有助于操作员：

- 得出结论：使用此类数据和有关过程影响因素（例如腐蚀、磨损、粘附等）在一段时间内对测量性能所产生影响的其他信息。
- 及时服务调度。
- 监控过程质量或产品质量，例如气穴。

## 密度输出

在许多应用场合中密度是关键测量参数，用于监控品质和控制过程。仪表测量流体密度，供控制系统使用。

此应用软件包可以分配密度作为过程变量，并显示密度测量值。

## 附件

---

设备专用附件	92
通信专用附件	93
服务专用附件	93
系统产品	94

## 设备专用附件

### 变送器

附件	说明	订购选项
Proline 10 变送器	 《安装指南》EA01350D	8XBBXX-*...*
防护罩	保护仪表，使其免受气候条件的影响：  《安装指南》EA01351D	71502730

### 传感器

附件	说明
热夹套	<p>用于保证流经传感器的介质温度恒定。水、水蒸汽和其他非腐蚀性液体均可用作伴热介质。</p> <p> 如果使用油作为伴热介质，请咨询 Endress+Hauser 服务中心。</p> <p>热夹套不能安装在带爆破片的传感器上使用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 随测量仪表一同订购：订购选项“安装附件”</li> <li>■ 日后单独订购：使用带产品基本型号 DK8003 的订货号订购。</li> </ul> <p>《特殊文档》SD02695D</p>

## 通信专用附件

附件	说明
Commubox FXA195 USB/HART 调制解调器	实现 FieldCare 和 FieldXpert 间的本安 HART 通信  《技术资料》TI00404F
Commubox FXA291	将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 仪表连接至个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口。  《技术资料》TI00405C
Commubox FXA291	将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 仪表连接至个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口。  《技术资料》TI00405C
HART 回路转换器 HMX50	计算动态 HART 过程参数, 并将其转换成模拟量电流信号或限值。  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI00429F</li> <li>▪ 《操作手册》BA00371F</li> </ul>
Fieldgate FXA42	传输连接设备的 4 ... 20 mA 模拟量和开关量测量值。  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI01297S</li> <li>▪ 《操作手册》BA01778S</li> <li>▪ 产品主页: <a href="http://www.endress.com/fxa42">www.endress.com/fxa42</a></li> </ul>
Field Xpert SMT50	Field Xpert SMT50 平板电脑用于设备组态设置, 进行移动工厂资产管理。采用数字式通信方式, 帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工作进度。 平板电脑提供整套解决方案, 预安装了驱动程序库, 在整个生命周期内均可通过触摸屏管理现场仪表, 操作简单。  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI01555S</li> <li>▪ 《操作手册》BA02053S</li> <li>▪ 产品主页: <a href="http://www.endress.com/smt50">www.endress.com/smt50</a></li> </ul>
Field Xpert SMT70	平板电脑, 用于设备组态设置。实现移动工厂资产管理, 通过数字通信接口管理设备。可以在防爆 2 区中使用。  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI01342S</li> <li>▪ 《操作手册》BA01709S</li> <li>▪ 产品主页: <a href="http://www.endress.com/smt70">www.endress.com/smt70</a></li> </ul>
Field Xpert SMT77	平板电脑, 用于设备组态设置。实现移动工厂资产管理, 通过数字通信接口管理设备。可以在防爆 1 区中使用。  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI01418S</li> <li>▪ 《操作手册》BA01923S</li> <li>▪ 产品主页: <a href="http://www.endress.com/smt77">www.endress.com/smt77</a></li> </ul>
FieldPort SFP20	FieldPort SFP20 是一种 USB 接口, 用于设置 Endress+Hauser 的 IO-Link 通信设备以及来自其他供应商的设备。FieldPort SFP20 与 IO-Link CommDTM (DeviceCare、FieldCare、Field Xpert) 和 IO-Link 解释器配套使用, 符合 FDT/DTM 标准。
IO-Link BL20 电子模块 (主站)	图尔克 (Turck) 公司的 IO-Link 电子模块, DIN 导轨安装, 支持 PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus TCP 通信。通过网页服务器轻松进行设备组态设置。

## 服务专用附件

附件	说明	订购选项
Applicator	Endress+Hauser 仪表的选型与计算软件。	<a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>
Netilion	IIoT 生态系统: 解锁知识 Endress+Hauser 通过 Netilion IIoT 生态系统优化工厂绩效, 实现工作流程数字化、共享知识以及提升协作能力。 Endress+Hauser 在过程自动化领域拥有数十年丰富经验, 为过程工业提供能够获得数据洞察力的 IIoT 生态系统。使用这些洞察可优化过程, 提高工厂可用性、生产效率和可靠性, 从而增加工厂收益。	<a href="http://www.netilion.endress.com">www.netilion.endress.com</a>

附件	说明	订购选项
FieldCare	基于 FDT 技术的 Endress+Hauser 工厂资产管理软件。 Endress+Hauser 仪表管理和组态设置。  《操作手册》BA00027S 和 BA00059S	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 设备驱动程序: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → 资料下载</li> <li>▪ CD 光盘 (联系 Endress+Hauser)</li> <li>▪ DVD 光盘 (联系 Endress+Hauser)</li> </ul>
DeviceCare	连接和设置 Endress+Hauser 仪表的调试软件。  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》: TI01134S</li> <li>▪ 《推广彩页》: IN01047S</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 设备驱动程序: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → 资料下载</li> <li>▪ CD 光盘 (联系 Endress+Hauser)</li> <li>▪ DVD 光盘 (联系 Endress+Hauser)</li> </ul>

## 系统产品

附件	说明
Memograph M	图形化数据管理仪: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 记录测量值</li> <li>▪ 监测限定值</li> <li>▪ 分析测量点</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI00133R</li> <li>▪ 《操作手册》BA00247R</li> </ul>
iTEMP	温度变送器: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 测量气体、蒸汽和液体的绝压和表压</li> <li>▪ 读取介质温度</li> </ul>  《应用手册》FA00006T
Cerabar M	压力设备: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 测量气体、蒸汽和液体的绝压和表压</li> <li>▪ 读取工作压力值</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI00426P 和 TI00436P</li> <li>▪ 《操作手册》BA00200P 和 BA00382P</li> </ul>
CerabarS	压力设备: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 测量气体、蒸汽和液体的绝压和表压</li> <li>▪ 读取工作压力值</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 《技术资料》TI00383P</li> <li>▪ 《操作手册》BA00271P</li> </ul>

---



71751181

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---