

操作手册

Proline Promass K 10

科里奥利质量流量计
Modbus RS485



目录

1	文档信息	6	8	调试	56
	文档功能	6		安装后检查和连接后检查	56
	配套文档资料	6		IT 安全	56
	图标	7		设备的 IT 安全	56
	注册商标	9		开机	57
				调试设备	58
2	安全指南	12	9	操作	62
	专业人员要求	12		查看设备锁定状态	62
	操作人员要求	12		零点校正	62
	到货验收和运输	12		HistoROM 智能数据管理	63
	粘贴标签、位号牌和光刻标记	12	10	诊断和故障排除	66
	环境条件和过程条件要求	12		常规故障排除	66
	工作场所安全	12		通过 LED 指示灯标识诊断信息	67
	安装	12		现场显示单元上的诊断信息	68
	电气连接	12		FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息	69
	表面温度	12		更改诊断信息	70
	调试	13		诊断信息概述	70
	改装设备	13		现有诊断事件	73
3	产品信息	16		诊断信息列表	73
	测量原理	16		事件日志	73
	指定用途	16		设备复位	75
	到货验收	16	11	维护	78
	产品标识	17		维护任务	78
	运输	19		服务产品	78
	检查储存条件	21	12	废弃	80
	包装材料回收	21		拆除设备	80
	产品设计	22		设备废弃	80
	固件更新历史	23	13	技术参数	82
	设备历史记录和兼容性	23		输入	82
4	安装	26		输出	84
	安装条件	26		电源	87
	安装设备	30		电缆规格	88
	安装后检查	31		性能参数	89
5	电气连接	34		环境条件	93
	接线	34		过程条件	94
	连接变送器	35		机械结构	99
	拆除电缆	37		现场显示	102
	确保电势平衡	37		证书和认证	103
	硬件设置	38		应用软件包	104
	连接后检查	39	14	外形尺寸 (SI 单位)	108
6	操作	42		一体型仪表	108
	操作方式概述	42		固定法兰	110
	现场操作	42		卡箍连接	114
	SmartBlue App	47		接头	115
7	系统集成	50		附件	117
	设备描述文件	50	15	外形尺寸 (US 单位)	120
	Modbus RS485 协议	50		一体型仪表	120

固定法兰	122
卡箍连接	123
接头	123
附件	124
16 附件	126
设备专用附件	126
通信专用附件	127
服务专用附件	127
系统产品	128
17 附录	130
接线示例	130
索	引

1 文档信息

文档功能	6
配套文档资料	6
图标	7
注册商标	9

文档功能

文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息:

- 到货验收和产品标识
- 储存和运输
- 安装和电气连接
- 调试和操作
- 诊断和故障排除
- 维护和废弃

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。
传感器的《简明操作指南》	仪表到货验收、运输、储存以及安装。
变送器的《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。

文档下载方式:

W@M 设备浏览器	登录网站 www.endress.com/deviceviewer , 输入设备序列号: 参见铭牌 → 产品标识, 17
Endress+Hauser Operations App	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 扫描二维码: 参见铭牌 → 产品标识, 17 ▶ 输入设备序列号: 参见铭牌 → 产品标识, 17

图标

安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员死亡或严重伤害。



潜在危险状况警示图标。疏忽可能导致人员死亡或严重伤害。



潜在危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



潜在财产损坏警示图标。疏忽可能导致设备或设备附近物品损坏。

电气图标

- 直流电
- 交流电
- 直流电和交流电
- 保护性接地

设备通信

- 蓝牙功能开启。
- LED 指示灯熄灭。
- LED 指示灯闪烁。
- LED 指示灯亮起。

工具

- 一字螺丝刀
- 六角扳手
- 扳手

信息图标

- 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
- 注意或需要注意的单步操作
- 操作步骤
- 操作结果
- 帮助信息
- 外观检查

 写保护参数

防爆图标

 危险区

 非危险区

注册商标

Modbus®

施耐德工业自动化有限公司的注册商标

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。

2 安全指南

专业人员要求	12
操作人员要求	12
到货验收和运输	12
粘贴标签、位号牌和光刻标记	12
环境条件和过程条件要求	12
工作场所安全	12
安装	12
电气连接	12
表面温度	12
调试	13
改装设备	13

专业人员要求

- ▶ 必须由经工厂厂方/操作员授权的合格专业人员执行设备的安装、电气连接、调试、诊断和维护操作。
- ▶ 开始操作前，专业人员必须仔细阅读、理解并遵守《操作手册》、补充文档和证书中的指南要求。
- ▶ 遵守国家法规要求。

操作人员要求

- ▶ 操作人员由工厂厂方/操作员按照任务要求进行指导和授权。
- ▶ 开始操作前，操作人员必须仔细阅读、理解并遵守《操作手册》和补充文档中的指南要求。

到货验收和运输

- ▶ 采取正确、合适的方式运输设备。

粘贴标签、位号牌和光刻标记

- ▶ 注意设备上标识的所有安全指南和图标。

环境条件和过程条件要求

- ▶ 仅允许使用设备测量指定类型的介质。
- ▶ 始终在设备的允许压力和温度范围内使用。
- ▶ 保护设备不受腐蚀和环境因素的影响。

工作场所安全

- ▶ 遵守国家法规，穿戴人员防护装置。
- ▶ 禁止通过设备实现焊接设备接地。
- ▶ 湿手操作设备时，应佩戴防护手套。

安装

- ▶ 安装传感器前，禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。
- ▶ 禁止损坏或拆除法兰上的衬套。
- ▶ 注意螺丝紧固扭矩要求。

电气连接

- ▶ 遵守国家安装法规和准则。
- ▶ 注意电缆和设备的规格参数要求。
- ▶ 检查电缆是否完好无损。
- ▶ 在危险区中使用仪表时，遵守配套《安全指南》文档中的各项要求。
- ▶ 进行（建立）等电势连接。
- ▶ 进行（建立）接地连接。

表面温度

测量高温介质会导致设备表面过热。因此，请注意以下几点：

- ▶ 安装合适的防接触烫伤装置。

- ▶ 佩戴合适的防护手套。

调试

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 设备投用前，确保已完成安装后检查和连接后检查。

改装设备

禁止改装或修理设备，否则会造成危险。因此，请注意以下几点：

- ▶ 未经 Endress+Hauser 服务中心事先同意，禁止擅自改装或维修仪表。
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件和附件。
- ▶ 遵照配套《安装指南》安装原装备件和附件。

3 产品信息

测量原理	16
指定用途	16
到货验收	16
产品标识	17
运输	19
检查储存条件	21
包装材料回收	21
产品设计	22
固件更新历史	23
设备历史记录和兼容性	23

测量原理

仪表基于科氏力测量原理测量介质的质量流量。

指定用途

设备仅可用于液体和气体流量测量。

取决于具体订购型号，设备还可以测量易爆、易燃、有毒和氧化介质。

允许在危险区、卫生应用场合或过程压力可能增大使用风险的场合中使用的设备的铭牌上有相应标识。

非指定用途危及安全。使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

到货验收

仪表包装中是否提供配套文档资料？	<input type="checkbox"/>
包装内的物品是否与发货清单一致？	<input type="checkbox"/>
发货清单上的订货号是否与铭牌上的订货号一致？	<input type="checkbox"/>
仪表是否存在运输导致的损坏？	<input type="checkbox"/>
仪表订购型号或发货是否错误，或者仪表是否在运输过程中受损？ 投诉或返厂： www.services.endress.com/return-material	<input type="checkbox"/>

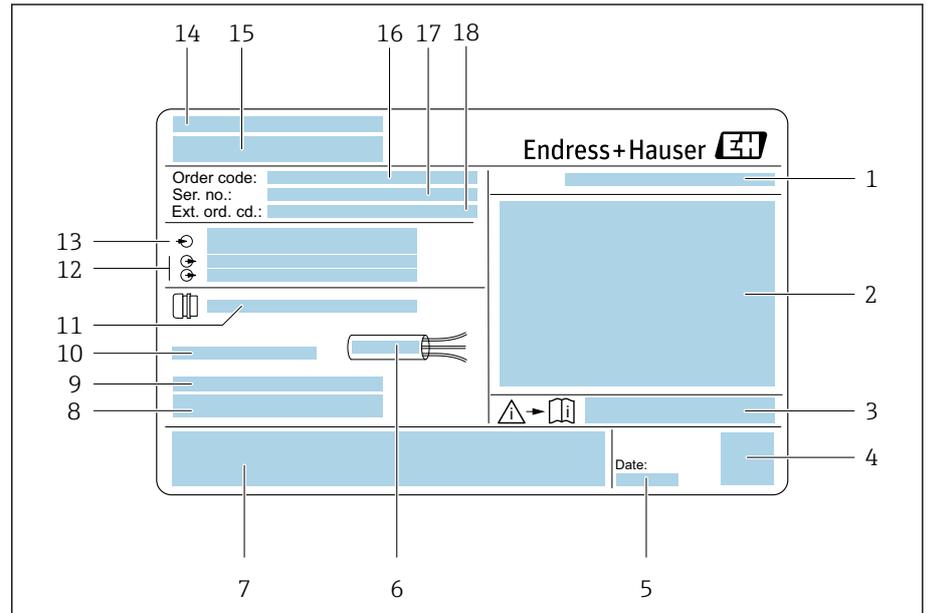
产品标识

仪表型号

仪表由下列部件组成:

- Proline 10 变送器
- Promass K 传感器

变送器铭牌

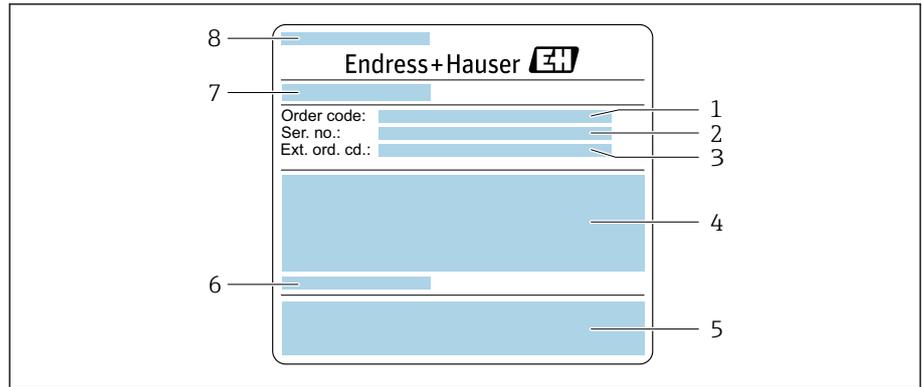


A0042943

图 1 变送器的铭牌示意图

- 1 防护等级
- 2 防爆认证信息、电气连接参数
- 3 《安全指南》文档资料代号
- 4 二维码
- 5 生产日期: 年-月
- 6 电缆允许温度范围
- 7 CE 认证和其他认证
- 8 出厂固件版本号和设备修订版本号
- 9 特殊型产品附加信息
- 10 允许环境温度 (T_a)
- 11 电缆入口技术参数
- 12 可选输入和输出: 供电电压
- 13 电气连接参数: 供电电压和功率
- 14 制造地
- 15 变送器型号
- 16 订货号
- 17 序列号
- 18 扩展订货号

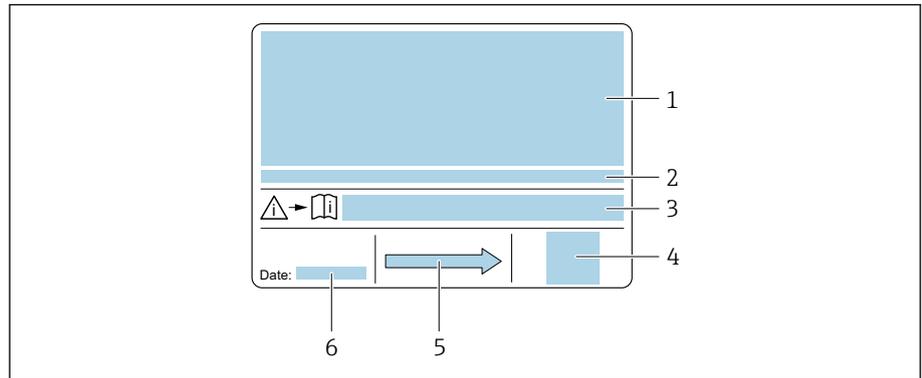
传感器铭牌



A0044152

图 2 传感器的铭牌示意图 (第 1 部分)

- 1 订货号
- 2 序列号
- 3 扩展订货号
- 4 传感器公称口径、法兰公称口径/标称力、传感器测试压力、介质温度范围、测量管及分流器材质
- 5 CE 认证、C-Tick 认证
- 6 传感器信息
- 7 制造地
- 8 传感器型号



A0044143

图 3 传感器的铭牌示意图 (第 2 部分)

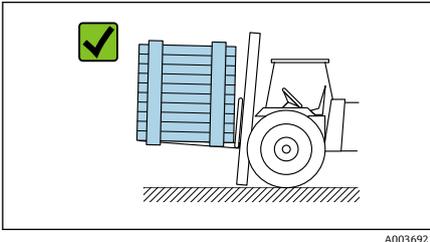
- 1 附加信息：防爆认证、压力设备指令和防护等级
- 2 允许环境温度 (T_a)
- 3 《安全指南》文档资料代号
- 4 二维码
- 5 介质流向
- 6 生产日期：年-月

运输

防护包装

过程连接上安装有保护盖或保护帽，防止仪表受损及被污染。

使用原包装运输



A0036921

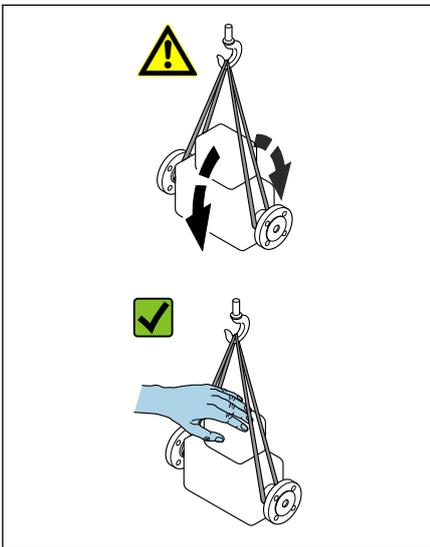
注意

原包装丢失!

损坏仪表。

- ▶ 仅允许使用原包装抬起和运输仪表。

不使用吊环运输



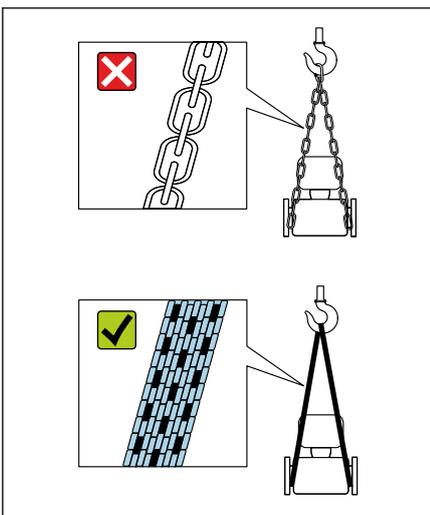
A0043054

危险

悬吊货物危及人员安全!

仪表存在掉落风险。

- ▶ 牢固固定仪表，以防打滑和转动。
- ▶ 禁止悬吊货物从人员上方通过。
- ▶ 禁止悬吊货物从未采取防护措施的区域上方通过。



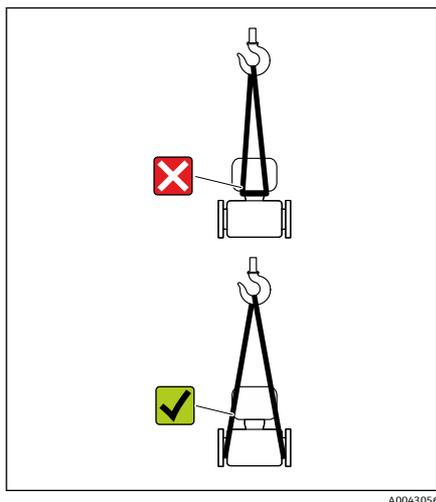
A0043055

注意

起吊装备选择错误会导致仪表损坏。

使用起重链条会损坏仪表。

- ▶ 应使用纤维吊索。

**注意****起吊装备安装不正确!**

吊点选择错误会导致仪表损坏。

- ▶ 将起吊装备固定在仪表两侧的过程连接处。

A0043056

检查储存条件

过程连接上是否安装有保护盖或保护帽？	<input type="checkbox"/>
仪表是否存放在原包装中？	<input type="checkbox"/>
是否采取遮阳保护措施，避免仪表直接日晒？	<input type="checkbox"/>
是否保证仪表没有户外存放？	<input type="checkbox"/>
仪表是否存放在干燥、无尘环境中？	<input type="checkbox"/>
储存温度是否与铭牌上标识的仪表允许环境温度一致？	<input type="checkbox"/>

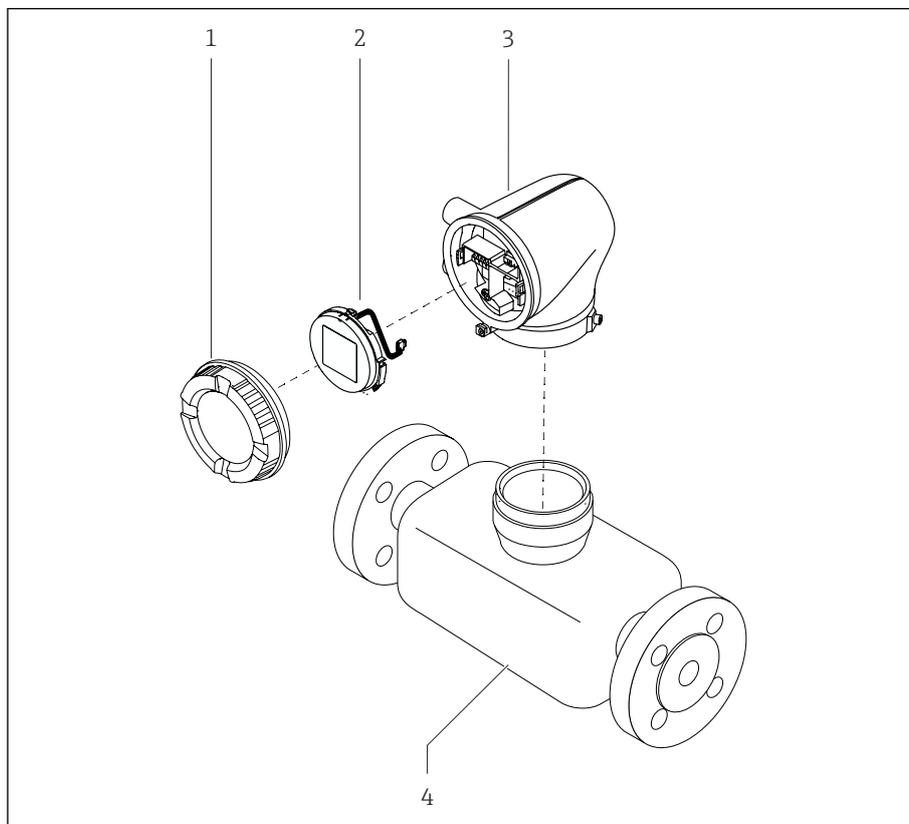
包装材料回收

必须遵照国家法规要求回收所有包装材料和包装辅助材料。

- 聚合物缠绕膜：符合欧盟指令 2002/95/EC (RoHS)
- 木箱：符合国际贸易中木质包装材料管理准则 (ISPM 15)，带 IPPC 标识
- 纸箱：符合欧盟包装和包装废物指令 94/62EC，带 Resy 标识
- 一次性托盘：塑料或木材
- 包装捆绑带：塑料
- 胶带：塑料
- 垫料：纸

产品设计

变送器和传感器组成一个整体机械单元。



A0043525

图 4 仪表主要结构部件

- 1 外壳盖
- 2 显示模块
- 3 变送器外壳
- 4 传感器

固件更新历史

下表列举了固件版本信息以及变更内容（对比上一版本）

固件版本号 01.00.zz		
发布日期	2021-07-01	原始固件
《操作手册》版本号	01.21	
订购选项“固件版本号” 选型代号	77	

设备历史记录和兼容性

下表列举了仪表型号信息以及变更内容（对比老产品型号）

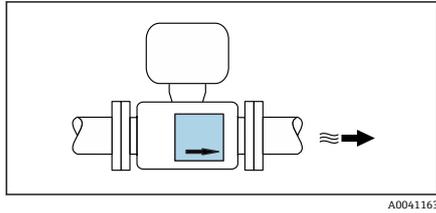
仪表型号 A1		
发布日期	2021-07-01	-
《操作手册》版本号	01.21	
与老产品型号的兼容性	-	

4 安装

安装条件	26
安装设备	30
安装后检查	31

安装条件

介质流向

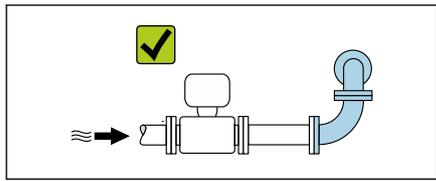


A0041163

参照介质流向安装传感器。

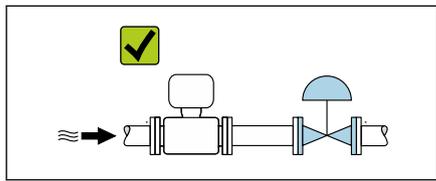
i 注意铭牌上的箭头指向。

前后直管段



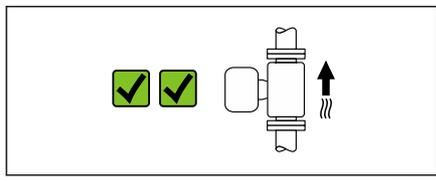
A0029323

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。为了避免出现管道负压，传感器应安装在管件的上游管道中，且安装位置应尽可能远离管件（例如阀门、三通），以及安装在泵的下游管道中。



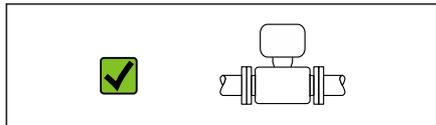
A0029322

安装方向



A0041159

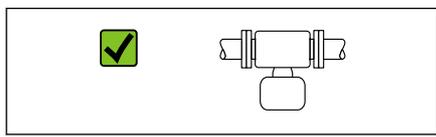
安装在介质自下而上流动的竖直管道上
适用所有应用场合，例如有自排空要求的应用场合



A0041160

安装在水平管道上，变送器表头朝上

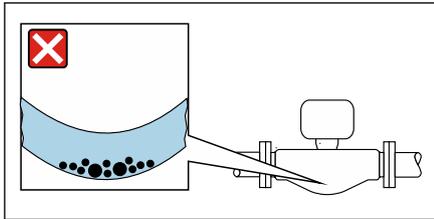
- 低温工况下使用时建议选择此安装方向，保证始终满足变送器最低允许环境温度要求。
- 测量脱气介质时建议选择此安装方向，避免气体积聚。



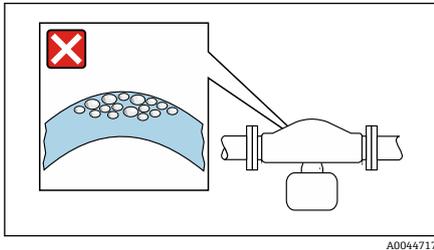
A0041161

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。
- 测量含固体介质时建议选择此安装方向，避免固料堆积。

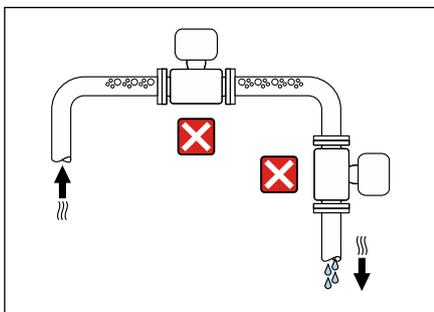


安装在水平管道上，变送器表头朝上，测量管弯曲部分朝下
根据被测介质属性选择传感器的安装位置。
测量含固介质时避免此安装方向：存在固料堆积风险。

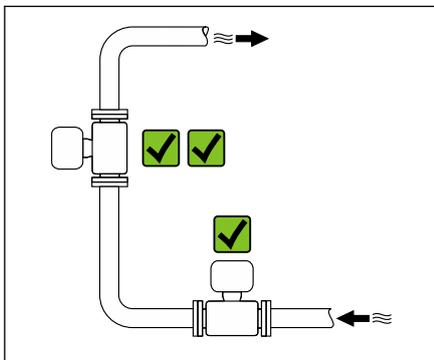


安装在水平管道上，变送器表头朝下，测量管弯曲部分朝上
根据被测介质属性选择传感器的安装位置。
测量脱气介质时避免此安装方向：存在气体聚集风险。

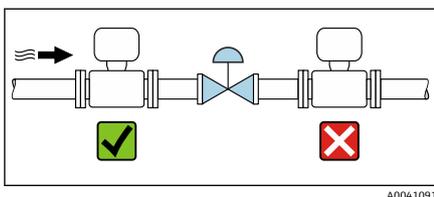
安装位置



- 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竖直管道上。



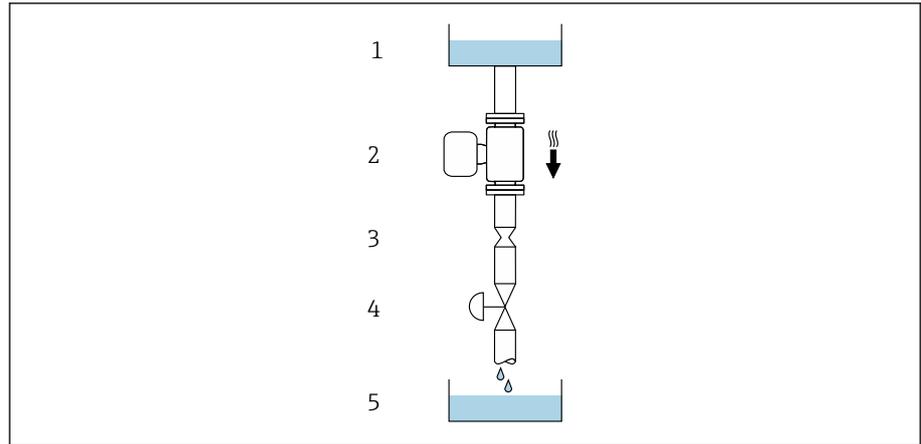
安装在控制阀门附近



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（例如装瓶应用），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, 97。

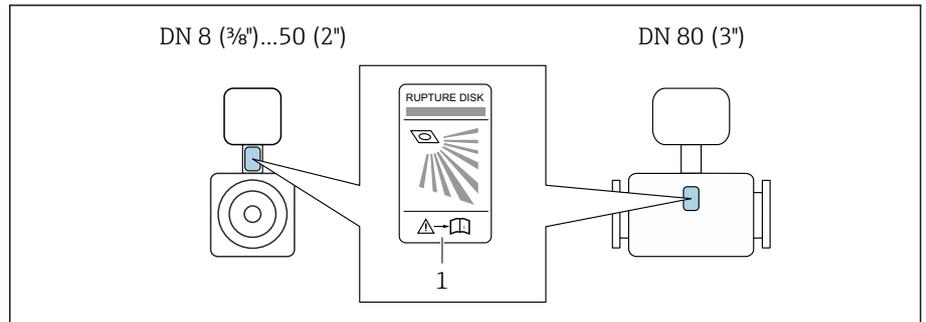
警告

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。

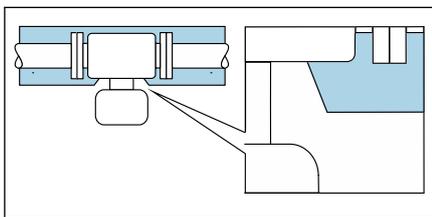
爆破片上方有粘贴标签。爆破片爆破失效后，上方的标签被损坏。因此，外部检查爆破片状态即可判断。



A0029956

1 爆破片粘贴标签

传感器保温层



A0044122

注意

电子部件过热会损坏仪表!

- ▶ 外壳支撑为散热部件，不得被保温层覆盖。

- ▶ 传感器的保温层厚度不得超过“MAX”标线高度。

伴热

注意

环境温度过高!

电子部件过热会损坏变送器外壳。

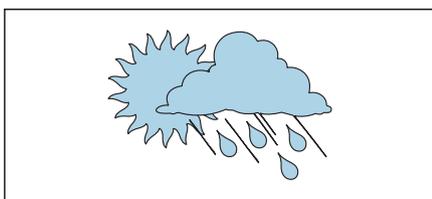
- ▶ 禁止超出允许环境温度范围。
- ▶ 安装防护罩。
- ▶ 正确安装仪表。

伴热方式

- 电伴热，例如安装电加热装置
- 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：。

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, 126。

安装设备

准备仪表

1. 彻底去除运输包装。
2. 拆除仪表上的保护盖或保护帽。

安装密封垫

警告

过程密封方式不当危及人员安全!

- ▶ 检查密封垫是否洁净无损。

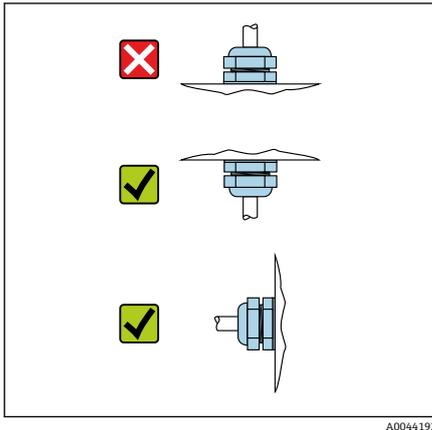
注意

安装不正确会导致测量结果错误!

- ▶ 密封垫内径不得小于过程连接内径和管道内径。
- ▶ 居中安装密封垫和测量管。
- ▶ 确保安装就位的密封垫不会凸出伸入至管道截面中。

安装传感器

1. 确保传感器上的箭头指向与管道内的介质流向一致。
2. 安装并旋转仪表或变送器外壳，确保电缆入口均朝下或侧向放置。



A0044192

旋转变送器外壳

1. 松开变送器外壳两侧的固定螺栓。
2. **注意**

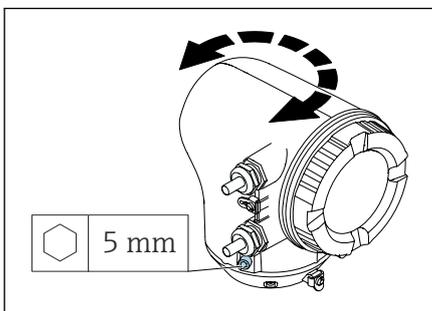
变送器外壳过度旋转!

损坏内部电缆。

- ▶ 变送器外壳在任一方向上的旋转角度不得超过 180°。

将变送器外壳旋转至所需位置。

3. 按相反顺序拧紧固定螺栓。



A0041095

安装后检查

仪表是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
仪表是否符合测量点技术规范？ 例如： <ul style="list-style-type: none">▪ 过程温度▪ 过程压力▪ 环境温度▪ 测量范围	<input type="checkbox"/>
是否选择了正确的传感器安装方向？	<input type="checkbox"/>
传感器上的箭头指向是否与管道内流体的实际流向一致？	<input type="checkbox"/>
是否采取充足的仪表防护措施，避免直接日晒雨淋？	<input type="checkbox"/>

5 电气连接

接线	34
连接变送器	35
拆除电缆	37
确保电势平衡	37
硬件设置	38
连接后检查	39

接线

电气连接注意事项

警告

部件带电!

电气连接错误会引发电击危险。

- ▶ 仅允许经培训的专业人员执行电气连接操作。
- ▶ 遵守适用联邦/国家安装准则和法规。
- ▶ 遵守国家和当地工作场所安全法规。
- ▶ 按照正确顺序接线：必须首先将保护性接地连接至内部接地端。
- ▶ 在危险区中使用时，遵守配套《安全指南》文档中的各项要求。
- ▶ 妥善进行设备接地，实现电势平衡。
- ▶ 将保护性接地连接至所有外部接地端。

其他防护措施

需要采取下列防护措施：

- 安装断路装置（专用开关或断路保护器），保证便捷控制设备电源开关。
- 除设备保险丝外，还应在设备安装位置安装过电流保护单元（不超过 10 A）。
- 塑料堵头只提供运输防护功能，必须使用合适的防爆堵头替换。
- 连接实例：→ **接线示例**,  130

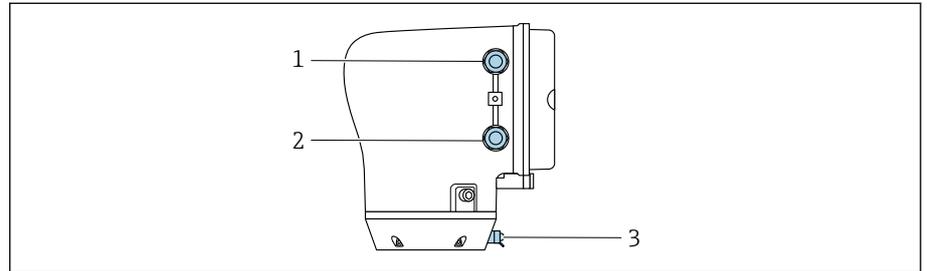
连接电缆屏蔽层

 为了避免电缆屏蔽层出现强平衡电流，必须保证设备电势平衡。如果无法保证设备电势平衡（等电位连接），电缆屏蔽层仅可单端连接至设备接地端。这种情况下不能充分屏蔽电磁干扰。

1. 连接电缆屏蔽层和内部接地端的双绞线电缆的裸露部分应尽可能短。
2. 使用屏蔽电缆。
3. 将电缆屏蔽层两端连接至设备等电势端。

连接变送器

变送器接线端子连接



- 1 供电电缆入口：供电电压
2 信号电缆入口
3 外部接地端

A0045438

接线端子分配

i 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：

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	

变送器接线

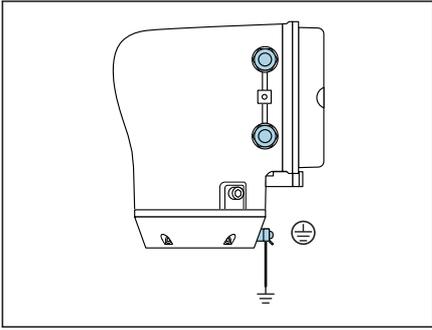
- i**
- 使用合适的供电电缆和信号电缆配套缆塞。
 - 注意供电电缆和信号电缆要求 → [连接电缆要求](#), 88。
 - 传输数字通信信号时，应使用屏蔽电缆。

注意

缆塞选择错误会影响外壳密封性！

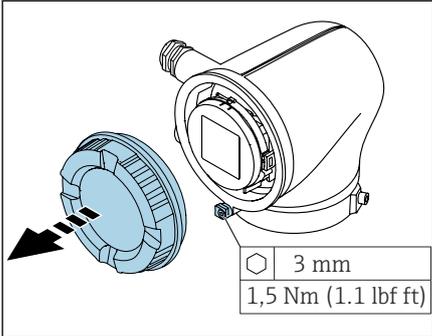
损坏仪表。

- ▶ 使用合适的缆塞，保证外壳防护等级。



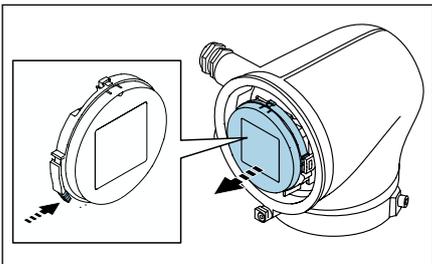
A004542

1. 妥善进行设备接地，实现电势平衡。
2. 将保护性接地连接至外部接地端。



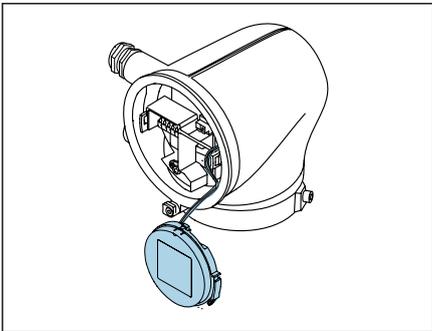
A0041094

3. 松开固定锁扣上的内六角螺钉。
4. 逆时针方向旋转，拧下外壳盖。



A0041330

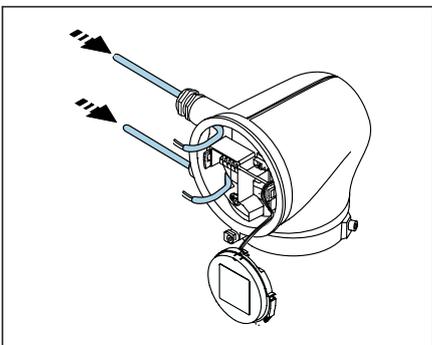
5. 按下显示模块底座锁扣。
6. 从显示模块底座上拆下显示模块。



A0041354

i 电缆必须保持固定在应力释放夹中。

7. 将显示模块自然垂下。



A0041356

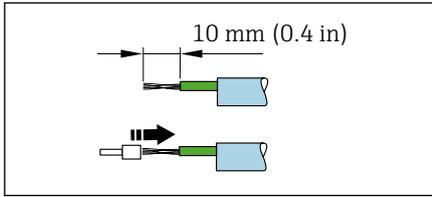
8. 拆除堵头（选配）。

注意

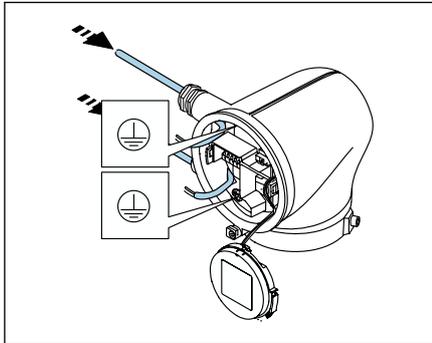
**如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！
损坏仪表。**

▶ 禁止拆除电缆入口上的密封圈。

9. 将供电电缆和信号电缆接入相应电缆入口。



A0041357



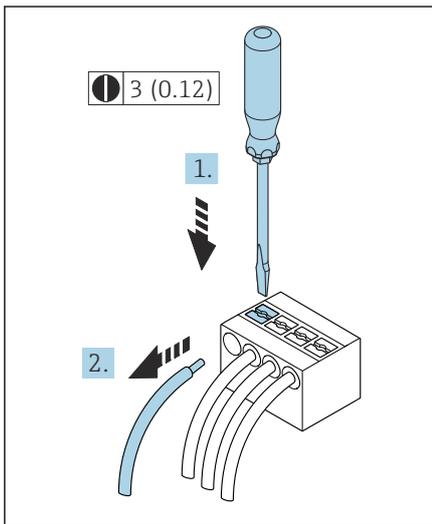
A0041358

10. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。
11. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。

i 粘贴标签上显示接线端子分配。

12. 将保护性接地 (PE) 连接至内部接地端。
13. 参照接线端子分配连接供电电缆和信号电缆。
14. 将电缆屏蔽层连接至内部接地端。
15. 拧紧缆塞。
16. 装配步骤与上述拆卸步骤相反。

拆除电缆



A0029598

5 单位: mm (in)

1. 将一字螺丝刀插入至两个接线端子间的孔隙中，并下压。
2. 从接线端子中拔出线芯末端。

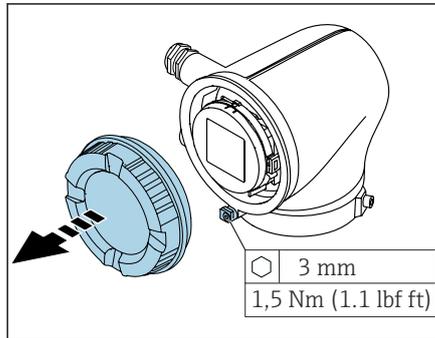
确保电势平衡

无需采取特殊措施确保电势平衡。

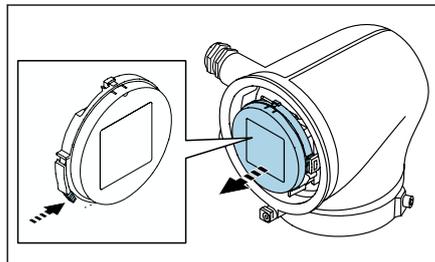
📖 在防爆区中使用的仪表型号，遵守《安全指南》(XA) 中列举的各项防爆指南的要求。

硬件设置

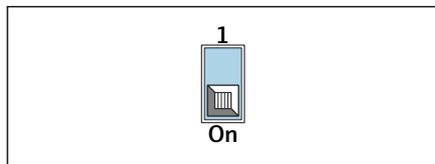
开启写保护功能



A0041094



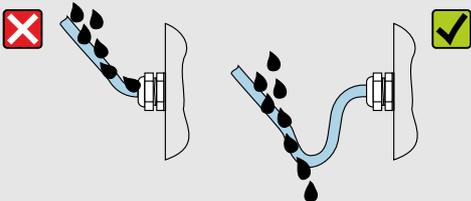
A0041330



A0044412

1. 松开固定锁扣上的内六角螺钉。
2. 逆时针方向旋转，拧下外壳盖。
3. 按下显示模块底座锁扣。
4. 从显示模块底座上拆下显示模块。
5. 将显示模块背面的写保护开关拨至 **On** 位置。
↳ 参数写保护开启。
6. 装配步骤与上述拆卸步骤相反。

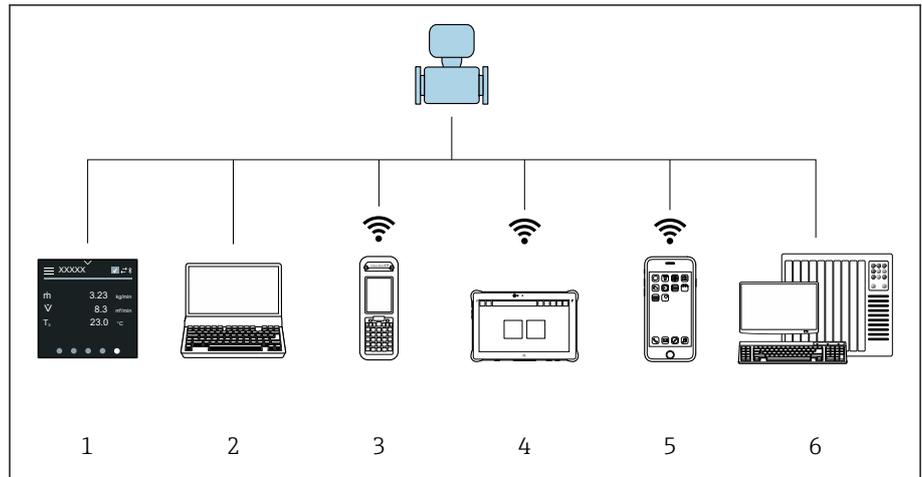
连接后检查

是否正确建立保护性接地？	<input type="checkbox"/>
仪表和电缆是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
电缆是否符合要求？	<input type="checkbox"/>
接线端子分配是否正确？	<input type="checkbox"/>
所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？	<input type="checkbox"/>
是否已使用堵头密封未使用的电缆入口？	<input type="checkbox"/>
是否已使用专用堵头替代运输防护堵头？	<input type="checkbox"/>
外壳螺丝和外壳盖是否拧紧？	<input type="checkbox"/>
电缆接入缆塞之前是否呈向下弯曲状（形成“聚水湾”）？ 	<input type="checkbox"/>
供电电压是否与变送器的铭牌参数一致？ <small>A0042316</small>	<input type="checkbox"/>

6 操作

操作方式概述	42
现场操作	42
SmartBlue App	47

操作方式概述



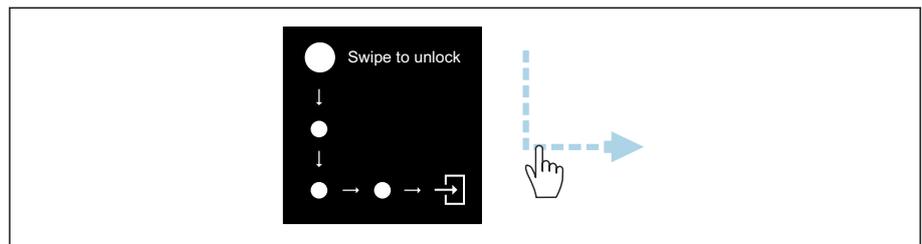
A0044206

- 1 通过触摸屏现场操作
- 2 计算机，安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM）
- 3 Field Xpert SFX350 或 SFX370，Bluetooth 蓝牙通信（例如使用 SmartBlue App）
- 4 Field Xpert SMT70，Bluetooth 蓝牙通信（例如使用 SmartBlue App）
- 5 平板电脑或智能手机，Bluetooth 蓝牙通信（例如使用 SmartBlue App）
- 6 自动化系统（例如 PLC）

现场操作

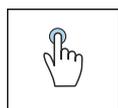
解锁现场操作

必须首先解锁现场操作，才能通过触摸屏操作仪表。在触摸屏上绘制图案“L”解锁现场操作。



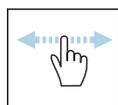
A0044415

菜单界面



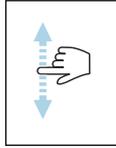
点击

- 打开菜单。
- 在列表中选择项目。
- 确认按键操作。
- 输入字符。



左右滑动

显示下一页或上一页。



上下滑动

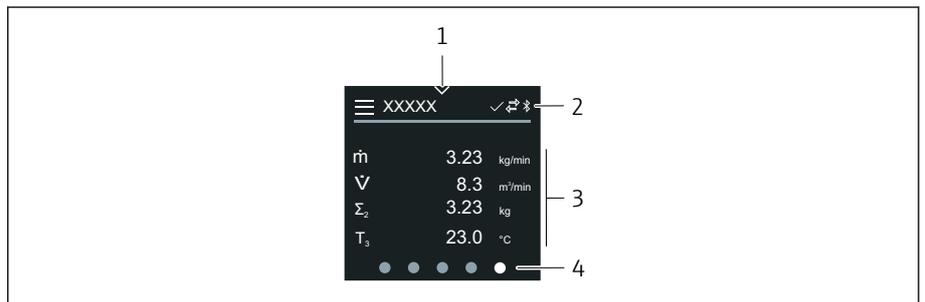
显示列表中的其他项目。

操作显示界面

日常操作过程中，现场显示单元显示操作显示界面。操作显示界面包括多个可以任意切换的窗口。

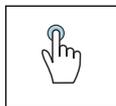
i 用户可以自定义操作显示界面：参见参数说明→ 主菜单, 44。

操作显示界面和菜单界面



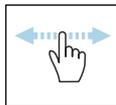
A0042992

- 1 快捷访问图标
- 2 状态图标、通信图标和诊断图标
- 3 测量值
- 4 旋转页面显示



点击

- 打开主菜单。
- 打开快捷访问菜单。



左右滑动

显示下一页或上一页。

图标

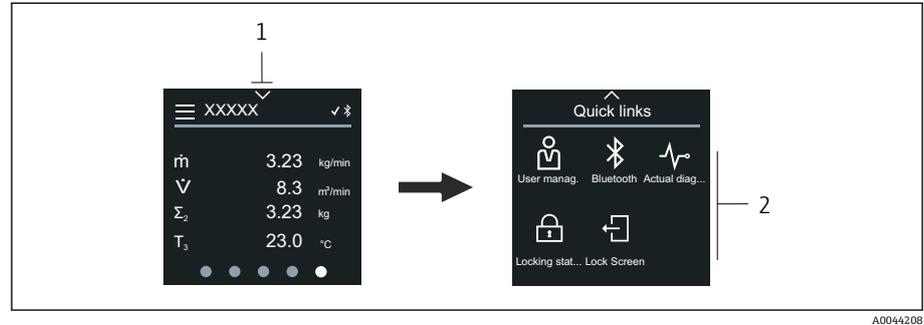
- ☰ 打开主菜单。
- ✓ 快捷访问
- 🔒 锁定状态
- 📶 蓝牙功能开启
- ↔ 设备通信中
- ▽ 状态信号：功能检查
- ⬢ 状态信号：需要维护
- ⚠ 状态信号：超出规格参数
- ⊗ 状态信号：故障
- ☑ 状态信号：诊断中

快捷访问

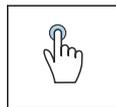
快捷访问菜单中包含多项设备功能参数。

 在现场显示单元屏幕顶部中央，通过三角形图标标识快捷访问菜单。

快捷访问和菜单界面



- 1 快捷访问图标
- 2 快捷访问菜单，包含设备功能参数



点击

- 返回操作显示界面。
- 打开相应设备功能参数。

图标

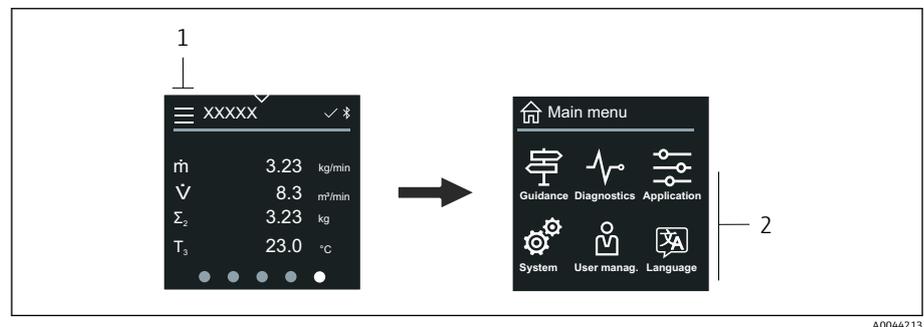
点击图标后，现场显示单元显示相应设备功能参数的菜单。

- ✎ 启用或关闭蓝牙。
- 🔑 输入访问密码。
- 🔒 参数写保护开启。
- ✕ 返回操作显示界面。

主菜单

主菜单中包含设备调试、设置和操作所需的所有菜单。

主菜单和菜单界面



- 1 打开主菜单
- 2 打开相应设备功能参数的菜单



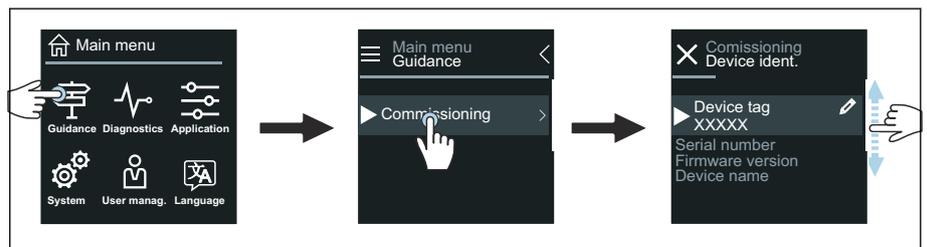
点击

- 返回操作显示界面。
- 打开菜单。

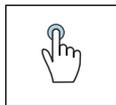
图标

- 🏠 返回操作显示界面。
- ☰ **操作向导** 菜单
设置设备
- 📶 **诊断信息** 菜单
故障排除和设备响应设置
- ⚙️ **应用** 菜单
基于实际应用调整
- ⚙️ **系统** 菜单
设备管理和用户管理
- 🗨️ 设置显示语言。

子菜单和菜单界面

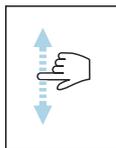


A0044219



点击

- 打开主菜单。
- 打开子菜单或参数。
- 选择选项。
- 跳过列表中的项目。



上下滑动

依次选择列表中的项目。

图标

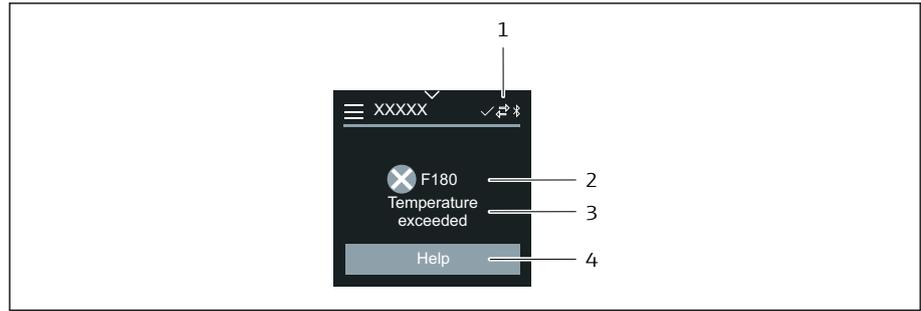
- < 返回上一级菜单。
- ⬇️ 切换至列表底部。
- ⬆️ 切换至列表顶部。

诊断信息

诊断信息显示诊断事件的附加指南或背景信息。

打开诊断信息

- 📘 在现场显示单元屏幕右上角，通过诊断图标标识诊断响应。点击图标或“Help”按钮，打开诊断信息。



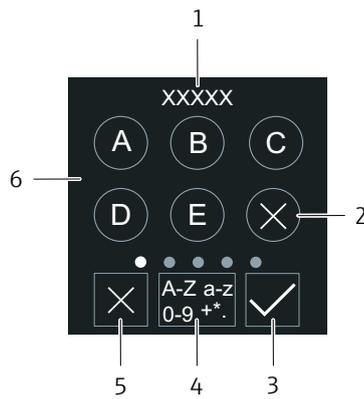
A0043008

- 1 设备状态
- 2 诊断响应及诊断代码
- 3 简要说明
- 4 打开补救措施

编辑界面

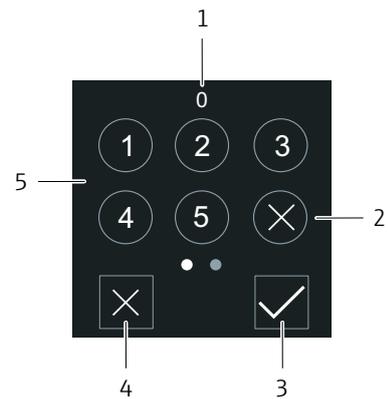
编辑器和菜单界面

文本编辑器用于输入字符。



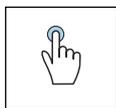
- 1 输入显示区
- 2 删除字符
- 3 确认输入
- 4 切换输入栏
- 5 取消编辑
- 6 输入栏

A0043020



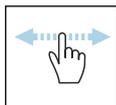
- 1 输入显示区
- 2 删除字符
- 3 确认输入
- 4 取消编辑
- 5 输入栏

A0043023



点击

- 输入字符。
- 选择下一字符集。



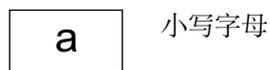
左右滑动

显示下一页或上一页。

输入栏



大写字母

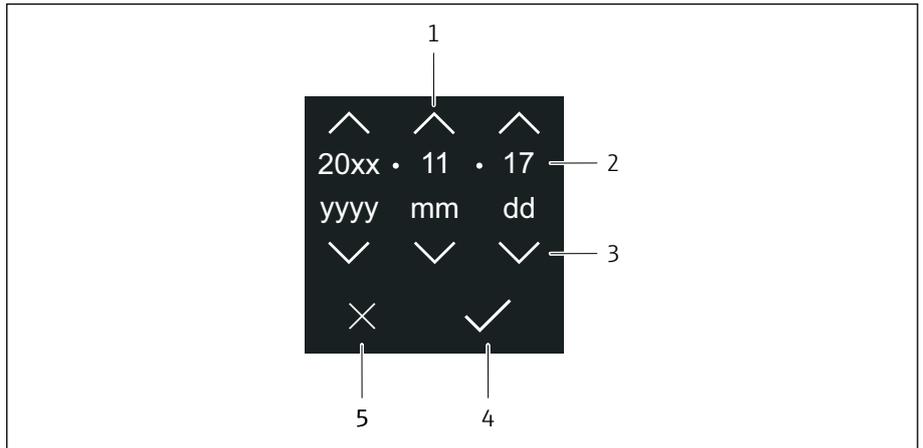


小写字母

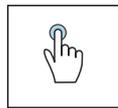
- 1 数字
- +*(特殊符号

日期

设备的所有日志功能均提供实时时钟。可以在此设置时间。



- 1 日期加 1
- 2 实际日期
- 3 日期减 1
- 4 确认设置
- 5 取消编辑



点击

- 进行设置。
- 确认设置。
- 取消编辑。

SmartBlue App

设备配备 Bluetooth 蓝牙接口，可以通过 SmartBlue app 操作和设置设备。因此，必须将 SmartBlue App 下载至终端设备。可以使用任意终端设备。

- 参考条件下，蓝牙有效距离为 20 m (65.6 ft)。
- 采用加密通信方式和保护密码防止未经授权的人员误操作设备。
- 可以关闭蓝牙功能。

<p>下载途径</p>	<p>Endress+Hauser SmartBlue App:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Google Playstore (Android 设备) ▪ iTunes Apple Shop (iOS 设备) <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">   </div>  </div>
<p>支持功能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 设置设备 ▪ 查看测量值、设备状态和诊断信息

7 系统集成

设备描述文件	50
Modbus RS485 协议	50

设备描述文件

设备版本信息

固件版本号	01.00.zz	<ul style="list-style-type: none"> 在《操作手册》封面上 在变送器铭牌上 → 变送器铭牌, 17 系统 → 信息 → 设备 → 固件版本号
固件版本发布日期	04.2021	-

调试软件

下表中列举了各类调试软件使用的设备描述文件及其获取途径。

操作方式：通过服务接口（CDI）或 Modbus 通信	设备描述文件的获取途径
FieldCare	<ul style="list-style-type: none"> www.endress.com → 资料下载 CD 光盘（联系 Endress+Hauser 当地销售中心） DVD 光盘（联系 Endress+Hauser 当地销售中心）
DeviceCare	<ul style="list-style-type: none"> www.endress.com → 资料下载 CD 光盘（联系 Endress+Hauser 当地销售中心） DVD 光盘（联系 Endress+Hauser 当地销售中心）

Modbus RS485 协议

 技术参数 → 通信协议规范, 85

功能代码

功能代码用于确定通过 Modbus 协议需要执行的读操作或写操作。

功能代码	名称	说明	应用
03	读保持寄存器	Modbus 主站从设备读单个 Modbus 寄存器。 发出一条请求电报最多可以连续读 125 个 Modbus 寄存器：1 个 Modbus 寄存器 = 2 个字节  功能代码 03 和 04 的效果相同。	读支持读写操作的参数 实例： 读质量流量
04	读输入寄存器	Modbus 主站从设备读单个 Modbus 寄存器。 发出一条请求电报最多可以连续读 125 个 Modbus 寄存器：1 个 Modbus 寄存器 = 2 个字节  功能代码 03 和 04 的效果相同。	读只读参数 实例： 读累加器值
06	写单个寄存器	Modbus 主站将单个新参数值写入至设备的单个 Modbus 寄存器中。  功能代码 16：发出一条请求电报可以写多个寄存器。	写单个参数 实例：复位累加器
08	诊断	Modbus 主站检查与设备的通信。 支持下列“诊断代码”： <ul style="list-style-type: none"> 子功能 00 = 返回轮询数据（循环测试） 子功能 02 = 返回诊断寄存器 	

功能代码	名称	说明	应用
16	写多个寄存器	<p>Modbus 主站将单个新参数值写入至设备的多个 Modbus 寄存器。发出一条请求电报最多可以连续写 120 个 Modbus 寄存器。</p> <p> 如果所需设备参数未进行分组，且必须发出一条请求电报进行寻址，应使用 Modbus 数据映射。</p>	<p>写多个寄存器</p> <p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> 质量流量单位 质量单位
23	读/写多个寄存器	<p>Modbus 主站发出一条请求电报，最多可以同时读写设备的 118 个 Modbus 寄存器。遵循先写后读的原则。</p>	<p>读/写多个参数</p> <p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> 读质量流量 复位累加器

 功能代码 06、16 和 23 支持广播信息。

Modbus 寄存器信息

 参数及对应 Modbus 寄存器说明参见《仪表功能描述》→ 6。

响应时间

设备对 Modbus 主站电报的响应时间通常为 3 ... 5 ms。

数据类型

<p>浮点数</p> <ul style="list-style-type: none"> 浮点数 (IEEE 754) 数据长度为 4 个字节 (2 个寄存器) 	<p>字节 3</p> <p>SEEEEEEE</p>	<p>字节 2</p> <p>EMMMMMMM</p>	<p>字节 1</p> <p>MMMMMMMM</p>	<p>字节 0</p> <p>MMMMMMMM</p>	
S = 符号位, E = 阶码, M = 尾数					
<p>整数</p> <p>数据长度为 2 个字节 (1 个寄存器)</p>	<p>字节 1</p> <p>最高有效字节 (MSB)</p>	<p>字节 0</p> <p>最低有效字节 (LSB)</p>			
<p>字符串</p> <ul style="list-style-type: none"> 数据长度取决于参数 以数据长度为 18 个字节 (9 个寄存器) 的参数为例说明 	<p>字节 17</p> <p>最高有效字节 (MSB)</p>	<p>字节 16</p>	<p>...</p>	<p>字节 1</p>	<p>字节 0</p> <p>最低有效字节 (LSB)</p>

字节序列

Modbus 通信协议未定义字节寻址规则 (即字节序列)。因此，调试过程中必须在“字节序列”参数中设置主站和从站间的字节寻址规则。

按照“字节序列”参数设置传输字节。

浮点数	选项	字节序列			
		1.	2.	3.	4.
	1 - 0 - 3 - 2*	字节 1 (MMMMMMMM)	字节 0 (MMMMMMMM)	字节 3 (SEEEEEEE)	字节 2 (EMMMMMMM)
	0 - 1 - 2 - 3	字节 0 (MMMMMMMM)	字节 1 (MMMMMMMM)	字节 2 (EMMMMMMM)	字节 3 (SEEEEEEE)
	2 - 3 - 0 - 1	字节 2 (EMMMMMMM)	字节 3 (SEEEEEEE)	字节 0 (MMMMMMMM)	字节 1 (MMMMMMMM)
	3 - 2 - 1 - 0	字节 3 (SEEEEEEE)	字节 2 (EMMMMMMM)	字节 1 (MMMMMMMM)	字节 0 (MMMMMMMM)

* = 工厂设置, S = 符号位, E = 阶码, M = 尾数

整数	选项	字节序列	
		1.	2.
	1-0-3-2* 3-2-1-0	字节 1 (MSB)	字节 0 (LSB)
	0-1-2-3 2-3-0-1	字节 0 (LSB)	字节 1 (MSB)

* = 工厂设置, MSB = 最高有效字节, LSB = 最低有效字节

字符串	选项	字节序列				
		1.	2.	...	17.	18.
以数据长度为 18 个字节 (9 个寄存器) 的参数为例说明	1-0-3-2* 3-2-1-0	字节 17 (MSB)	字节 16	...	字节 1	字节 0 (LSB)
	0-1-2-3 2-3-0-1	字节 16	字节 17 (MSB)	...	字节 0 (LSB)	字节 1

* = 工厂设置, MSB = 最高有效字节, LSB = 最低有效字节

Modbus 数据映射

Modbus 数据映射功能

设备内置 Modbus 专用数据映射，最多可以存储 16 个参数，因此通过 Modbus RS485 协议可以查询多个参数，既可以是单台设备的多个参数，也可以是来自一组设备的参数。

灵活进行参数分组。Modbus 主站只需发出一条请求电报，就可以对整个数据块进行读操作或写操作。

Modbus 数据映射结构

Modbus 数据映射包含两个数据集：

- 扫描列表：设置区
扫描列表确定分组参数，在列表中输入对应的 Modbus 寄存器地址。
- 数据区
设备循环读取扫描列表中输入的 Modbus 寄存器地址，并将相关参数值写入至数据区中。



参数及对应 Modbus 寄存器说明参见《仪表功能描述》→ 图 6。

扫描列表设置

进行设置时，必须在扫描列表中输入分组参数的 Modbus 寄存器地址。注意以下基本扫描列表要求：

最大输入数量	16 个参数
支持的参数	参数需符合下列要求： <ul style="list-style-type: none"> ■ 访问权限：读操作或写操作 ■ 数据类型：浮点数或整数

通过现场显示单元或 SmartBlue App 设置扫描列表

通过 FieldCare 或 DeviceCare 在扫描列表寄存器 0 ... 15 参数中设置扫描列表。

菜单路径

应用 → 通信 → MODBUS 数据映射表 → 扫描列表寄存器 0 ... 15

序号	设置寄存器
0	扫描列表寄存器 0
...	...
15	扫描列表寄存器 15

通过 Modbus RS485 设置扫描列表

通过 Modbus 寄存器地址 5001...5016 设置扫描列表

序号	Modbus 寄存器地址	数据类型	设置寄存器
0	5001	整数	扫描列表寄存器 0
...	...	整数	...
15	5016	整数	扫描列表寄存器 15

通过 Modbus RS485 读数据

- 已在扫描列表中设置参数值。
- Modbus 主站通过访问 Modbus 数据映射的数据区读取参数值。
- Modbus 主站通过 Modbus 寄存器地址 5051...5081 访问数据区。

数据区 参数值	Modbus 寄存器地址		数据类型 ¹⁾	访问权限 ²⁾
	起始寄存器	结束寄存器 (仅适用浮点数)		
扫描列表寄存器 0 的数值	5051	5052	整数/浮点数	读/写
扫描列表寄存器 1 的数值	5053	5054	整数/浮点数	读/写
扫描列表寄存器...的数值
扫描列表寄存器 15 的数值	5081	5082	整数/浮点数	读/写

- 1) 数据类型取决于扫描列表中的输入参数。
- 2) 数据访问权限取决于扫描列表中的输入参数。可以通过数据区访问支持读写操作的输入参数。

8 调试

安装后检查和连接后检查	56
IT 安全	56
设备的 IT 安全	56
开机	57
调试设备	58

安装后检查和连接后检查

调试设备前，确保已完成安装后检查和连接后检查：

- 安装后检查 → [安装后检查](#), 31
- 连接后检查 → [连接后检查](#), 39

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

- 在设备调试过程中必须完成访问密码和蓝牙配对密码的设置。
- 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。
- 用户应负责管理和正确使用设备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。

参数写保护对访问权限的限制：

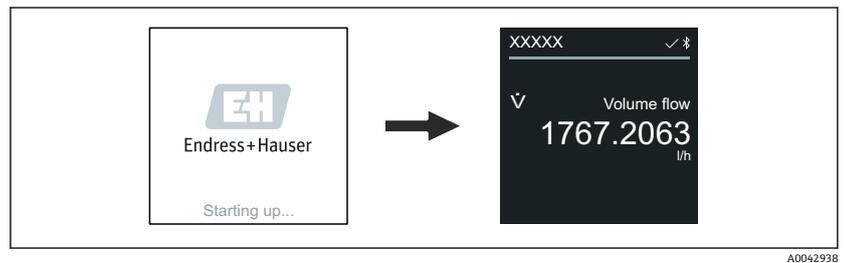
- 关闭：允许参数写操作
- 开启：参数为只读状态

通过显示模块背面的写保护开关开启参数写保护→ **硬件设置**, 图 38。

i 如果现场显示单元屏幕右上角显示  图标, 表示参数写保护开启。

开机

- ▶ 接通设备电源。
 - ↳ 现场显示单元从开机界面切换至操作显示界面。



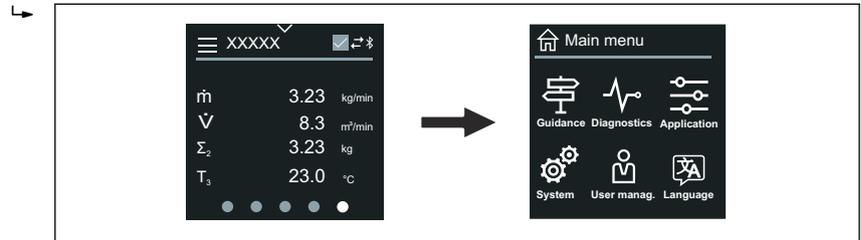
i 如果设备启动失败, 将显示相应错误信息→ **诊断和故障排除**, 图 66。

调试设备

现场操作

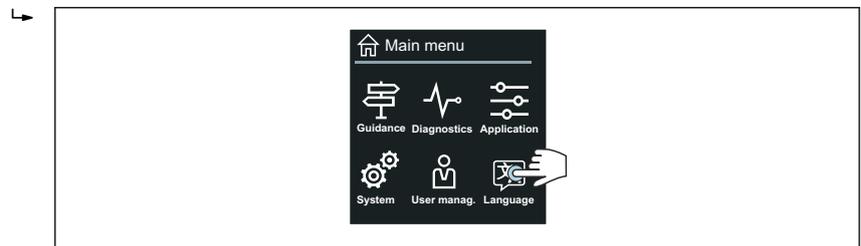
 现场操作的详细信息: → [操作](#),  42

1. 点击“Menu”图标，打开主菜单。



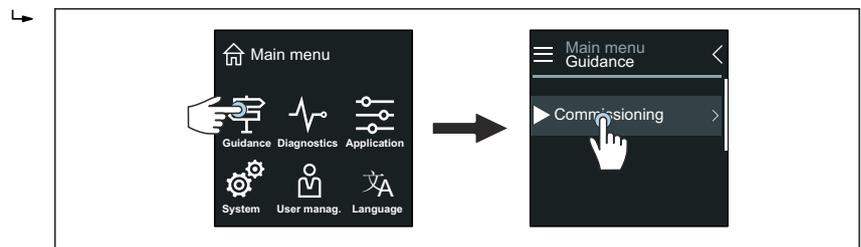
A0042939

2. 点击“Language”图标，选择所需显示语言。



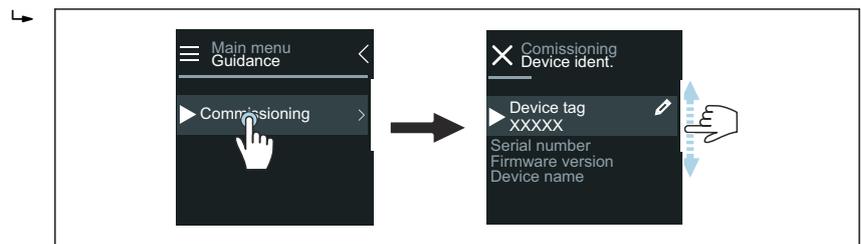
A0042940

3. 点击“Guidance”图标，打开调试向导。



A0042941

4. 启动调试向导。



A0043018

5. 参照现场显示单元上的说明进行操作。

↳ **调试** 向导引导用户系统地完成设备调试所需的所有参数设置。

 详细信息参见《仪表功能描述》。

SmartBlue App

 SmartBlue App 的详细信息 → [SmartBlue App](#),  47。

将 SmartBlue App 连接至设备

1. 打开移动手持终端、平板电脑或智能手机的蓝牙功能。

2. 启动 SmartBlue App。
 - ↳ 当前列表中显示所有可用设备。
3. 选择所需设备。
 - ↳ SmartBlue App 显示设备登陆对话框。
4. 输入用户名: **admin**。
5. 输入密码: 设备序列号。序列号: → **变送器铭牌**, 图 17。
6. 确认输入信息。
 - ↳ SmartBlue App 连接设备, 显示主菜单。

打开“调试”向导

1. 点击**操作向导** 菜单, 打开**调试** 向导。
2. 参照现场显示单元上的说明进行操作。
 - ↳ **调试** 向导引导用户系统地完成设备调试所需的所有参数设置。

9 操作

查看设备锁定状态	62
零点校正	62
HistoROM 智能数据管理	63

查看设备锁定状态

显示当前优先级最高的写保护。

菜单路径

“系统”菜单 → 设备管理 → 锁定状态

参数概览和简要说明

参数	说明	用户界面
锁定状态	显示当前优先级最高的写保护。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 硬件锁定 ▪ 临时锁定

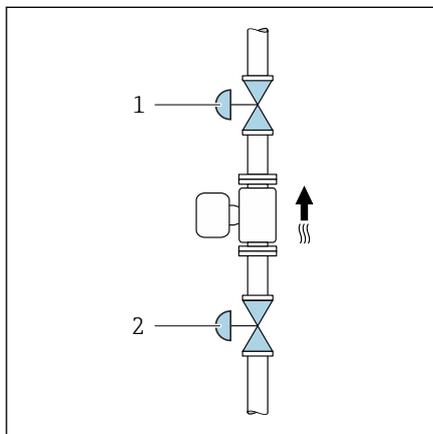
零点校正

所有仪表均采用先进技术进行校准。仪表校准在参考操作条件下进行。通常无需执行零点校正。仅建议特殊工况应用的仪表执行零点校正：

- 在小流量测量时保证最高测量精度
- 在严苛过程或操作条件下（例如极高过程温度或极高粘度介质）

前提条件

- 仅允许针对非脱气介质或非含固介质执行零点校正。
- 在工作压力和工作温度条件下执行零点校正，确保测量管满管，且介质流速为零 ($v = 0 \text{ m/s}$)。因此，在传感器的上下游管道中安装截止阀（图例所示），或使用现有阀门和管件。



A0043181

- 正常工作：打开截止阀 1 和截止阀 2。
- 有泵压时的零点校正：关闭截止阀 1，打开截止阀 2。
- 无泵压时的零点校正：打开截止阀 1，关闭截止阀 2。

执行零点校正

1. 保持系统运行，直至过程条件和操作条件恢复正常。
2. 关闭截止阀，使介质停止流动。
3. 检查截止阀是否牢固密封（无泄漏）。
4. 检查工作压力。
5. 进入应用 → 传感器 → 传感器调整 → 零点校正，选择**零点校正控制**参数。
 - ↳ 启动零点校正。**零点校正状态**参数中显示**忙碌**选项。零点校正完成后显示**Ok**选项。

HistoROM 智能数据管理

设备提供 HistoROM 智能数据管理功能。HistoROM 智能数据管理功能可以保存、导入及导出设备参数和过程参数，确保操作及维修更加可靠、安全和高效。

数据备份

自动

关键设备参数（例如变送器和传感器参数）自动存储至 S+T-DAT 模块中。更换传感器后，设备接受用户自定义设置。设备可以立即正常测量。

手动

必须手动存储变送器参数（用户自定义设置）。

存储方式

	HistoROM 备份	S+T-DAT 模块
适用数据	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 事件日志，例如诊断事件 ▪ 参数值备份记录 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 传感器参数，例如公称直径 ▪ 序列号 ▪ 标定参数 ▪ 设备设置，例如软件选项
存储位置	智能传感器电子模块 (ISEM) 中	传感器颈部的传感器接头中

数据传输

可以使用调试软件的导出功能将参数设置传输至其他设备。参数设置复制或保存在归档文件中。

10 诊断和故障排除

常规故障排除	66
通过 LED 指示灯标识诊断信息	67
现场显示单元上的诊断信息	68
FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息	69
更改诊断信息	70
诊断信息概述	70
现有诊断事件	73
诊断信息列表	73
事件日志	73
设备复位	75

常规故障排除

现场显示单元

错误	可能的原因	补救措施
显示屏熄灭，无输出信号	供电电压与铭牌参数不一致。 电源极性错误。 连接电缆与接线端子间电气接触不良。 接线端子未正确安装在电子模块中。 电子模块故障。	正确接通电源。 正确连接极性。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 检查电缆连接。 ■ 将电缆重新连接至接线端子。 ■ 检查接线端子。 ■ 将接线端子重新安装在电子模块中。 订购合适的备件。
显示屏熄灭，输出信号仍有效	显示屏对比度设置错误。 显示模块电缆接头安装错误。 现场显示单元故障。	根据环境条件调节显示屏对比度。 正确安装电缆接头。 订购合适的备件。
交替显示错误信息和操作显示界面	发生诊断事件。	采取合适的补救措施。
显示屏出现非设定语言显示，无法正确理解含义	显示语言设置为非本国语言。	设置所需显示语言。

输出信号

错误	可能的原因	补救措施
信号输出超出有效电流范围 (< 3.5 mA 或 > 23 mA)	电子模块故障。	订购合适的备件。
显示屏显示正确数值，输出信号错误 (仍在有效范围内)	设置错误。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查参数设置。 ■ 修正参数设置。
设备测量结果错误	<ul style="list-style-type: none"> ■ 设置错误。 ■ 设备在设计技术规格参数之外工作。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查参数设置。 ■ 修正参数设置。 ■ 遵守规定的限定值要求。
无频率输出信号	设备采用无源频率输出。	遵照《操作手册》中的规定正确完成设备接线。

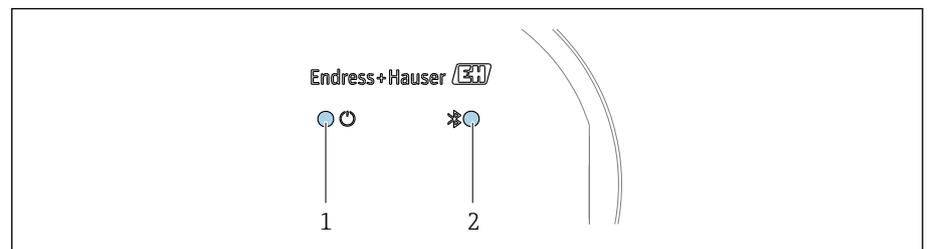
访问与通信

错误	可能的原因	补救措施
禁止参数写访问	参数写保护开启。	将现场显示单元上的写保护开关拨至 Off 位置。
	当前用户角色无访问权限。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查用户角色。 2. 正确输入用户自定义访问密码。
不能进行 Modbus 通信	Modbus RS485 总线电缆接线错误。	检查接线端子分配。
	Modbus RS485 电缆端接错误。	检查终端电阻。
	通信接口设置错误。	检查 Modbus RS485 设置。
设备不能通信	数据传输中。	等待，直至完成数据传输或当前操作。

错误	可能的原因	补救措施
SmartBlue App 不在当前列表中显示所需设备	<ul style="list-style-type: none"> 设备的蓝牙功能关闭。 智能手机或平板电脑的蓝牙功能关闭。 	<ol style="list-style-type: none"> 检查显示屏上是否显示蓝牙图标。 打开设备的蓝牙功能。 打开智能手机或平板电脑的蓝牙功能。
不能使用 SmartBlue App 操作设备	<ul style="list-style-type: none"> 无可用的蓝牙连接。 设备已经连接至其他智能手机或平板电脑。 <ul style="list-style-type: none"> 输入密码错误。 遗忘密码。 	<ol style="list-style-type: none"> 检查是否有其他设备连接至 SmartBlue App。 断开连接至 SmartBlue App 的其他设备。 <ol style="list-style-type: none"> 正确输入密码。 联系 Endress+Hauser 服务中心。
不能使用用户数据登陆至 SmartBlue App	设备首次投用。	<ol style="list-style-type: none"> 输入初始密码（设备的序列号）。 更改初始密码。

通过 LED 指示灯标识诊断信息

仪表型号（订购选项“显示；操作”，选型代号 H）



A0044231

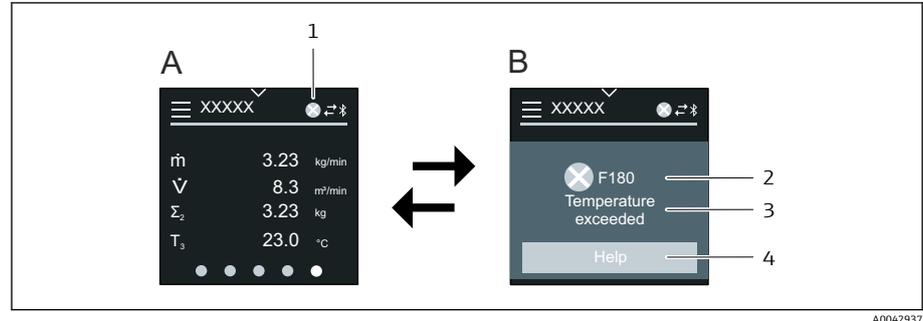
- 1 设备状态
2 蓝牙连接状态

LED 指示灯	状态	说明
1 设备状态（正常工作）	熄灭	未接通电源
	绿色常亮	设备状态正常 无警告/故障/报警
	红色闪烁	发出警告
	红色常亮	发出报警
2 蓝牙连接状态	熄灭	蓝牙功能关闭
	蓝色常亮	蓝牙功能开启
	蓝色闪烁	数据传输中

现场显示单元上的诊断信息

诊断信息

现场显示单元交替显示故障（诊断信息）和操作显示界面。



A0042937

- A 报警状态显示
- B 诊断信息
- 1 诊断响应
- 2 状态信号
- 3 诊断响应及诊断代码
- 4 简要说明
- 5 打开补救措施

同时存在两个或多个诊断事件时，现场显示单元仅显示最高优先级的诊断信息。

- i** 在**诊断信息**菜单中打开发生的其他诊断事件：
 - 通过参数
 - 通过子菜单

状态信号

对诊断信息（诊断事件）的原因进行分类，状态信号提供设备的状态信息和可靠性信息。

- i** 状态信号遵循 NAMUR NE107 标准分类：F = 故障、C = 功能检查、S = 超出规格参数、M = 需要维护、N = 无影响



A0013956

故障

- 发生设备错误。
- 测量值不再有效。



A0013959

功能检查

设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。



A0013958

超出规格参数

设备超出技术规格参数限定范围（例如超出过程温度范围）。



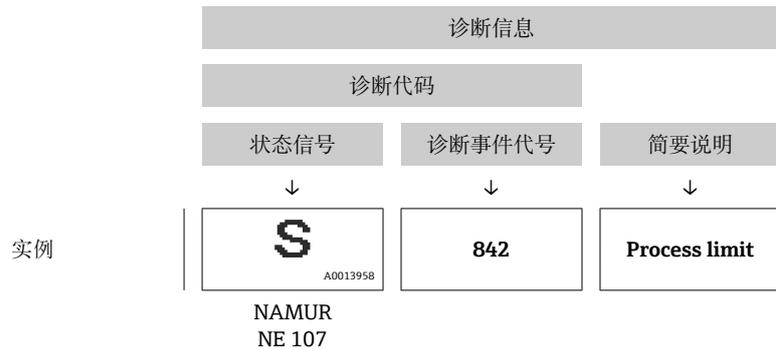
A0013957

需要维护

- 需要维护。
- 测量值仍然有效。

诊断信息

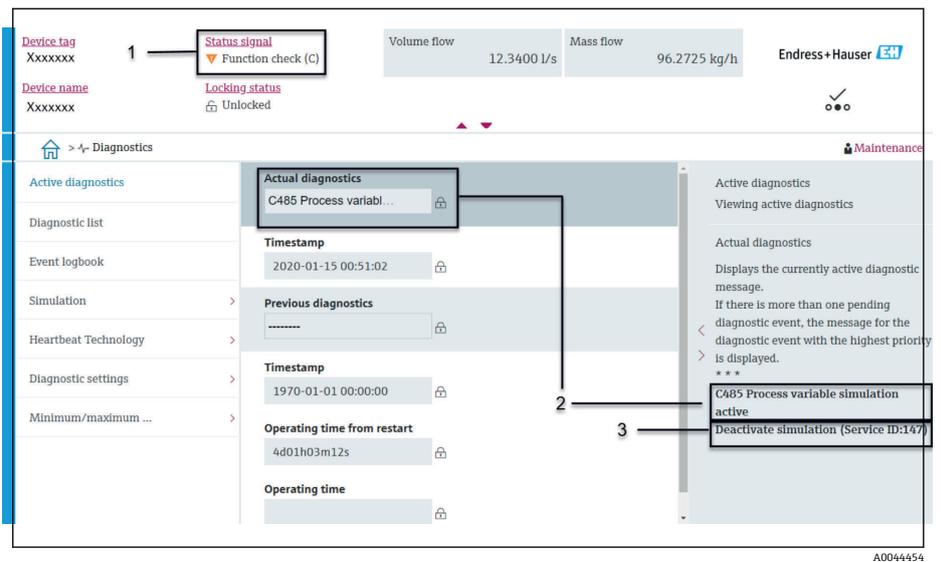
通过诊断信息可以识别故障。“简要说明”部分为用户提供故障信息。



FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息

诊断响应方式

成功建立连接后，设备主界面显示故障。



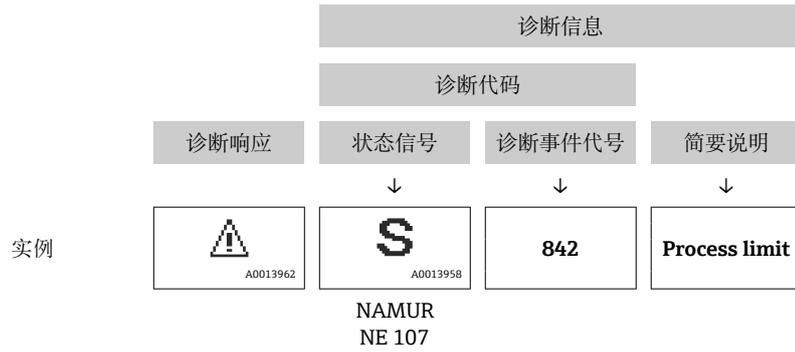
- 1 状态显示区，显示诊断响应和状态信号
- 2 诊断代码和简短说明
- 3 补救措施，显示服务 ID

i 在**诊断信息**菜单中打开发生的其他诊断事件：

- 通过参数
- 通过子菜单

诊断信息

通过诊断信息可以识别故障。“简要说明”部分为用户提供故障信息。对应诊断响应图标显示在开头位置。



更改诊断信息

接受诊断响应

出厂时，每一条诊断信息均分配有一个特定的诊断响应。用户可以在**诊断设置**子菜单中更改特定诊断信息的分配。

菜单路径

诊断信息 → 诊断设置

可以将以下选项分配给诊断响应的诊断事件代号：

选项	说明
报警	<ul style="list-style-type: none"> 设备停止测量。 输出信号和累加器均处于预设报警状态。 触发诊断信息。 切换至红色背光显示。
警告	<ul style="list-style-type: none"> 设备继续测量。 通过 Modbus RS485 和累加器输出的测量值不受影响。 触发诊断信息。
仅在日志中记录	<ul style="list-style-type: none"> 设备继续测量。 现场显示单元仅在事件日志子菜单（事件列表子菜单）中显示诊断消息，不会在操作显示界面上交替显示。
关	<ul style="list-style-type: none"> 忽略诊断事件。 不触发或输入诊断信息。

诊断信息概述

i 设备选配一个或多个应用软件包时，诊断信息数量和关联测量变量数量将增加。

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
传感器诊断				
022	温度传感器故障	1. 检查或更换传感器电子模块(ISEM) 2. 可选: 检查传感器和变送器间的连接电缆 3. 更换传感器	F	Alarm
046	传感器电容值超限	1. 检查传感器 2. 检查过程条件	S	Warning ¹⁾
062	传感器连接故障	1. 检查或更换传感器电子模块(ISEM) 2. 可选: 检查传感器和变送器间的连接电缆 3. 更换传感器	F	Alarm
063	励磁电流故障	1. 检查或更换传感器电子模块(ISEM) 2. 可选: 检查传感器和变送器间的连接电缆 3. 更换传感器	F	Alarm
082	数据存储不一致	1. 检查模块连接 2. 联系服务	F	Alarm
083	存储容量不一致	1. 重启仪表 2. 恢复 HistoROM S-DAT 备份(“仪表复位”参数) 3. 更换 HistoROM S-DAT	F	Alarm
140	非对称传感器信号	1. 检查或更换传感器电子模块(ISEM) 2. 可选: 检查传感器和变送器间的连接电缆 3. 更换传感器	S	Alarm ¹⁾
144	测量误差过大	1. 检查或更换传感器 2. 检查过程条件	F	Alarm ¹⁾
电子部件诊断				
201	电子部件错误	1. 重启设备 2. 更换电子部件	F	Alarm
222	检测到电压漂移	更换传感器电子模块 (I S E M)	F	Alarm
230	日期/时间错误	1. 更换 RTC 电池 2. 设置日期和时间	M	Warning ¹⁾
231	无日期/时间信息	1. 更换显示模块或连接电缆 2. 设置日期和时间	M	Warning ¹⁾
242	固件不兼容	1. 检查固件版本号 2. 刷新或更换电子模块	F	Alarm
252	模块不兼容	1. 检查电子模块 2. 检查是否使用了正确的电子模块 (例如 NEx、Ex) 3. 更换电子模块	F	Alarm
270	电子模块故障	更换电子模块	F	Alarm
278	显示模块故障	更换显示模块	F	Alarm
283	存储容量不一致	1. 设备复位 2. 联系服务	F	Alarm
302	开启设备校验	设备校验中, 请稍后。	C	Warning ¹⁾
311	传感器电子部件(ISEM)故障	1. 请勿复位设备 2. 联系服务	M	Warning
331	模块 1 ... n 固件更新失败	1. 更新设备固件 2. 重启设备	F	Warning

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
372	传感器电子部件(ISEM)故障	1. 重启设备 2. 检查故障是否复现 3. 更换传感器电子模块(ISEM)	F	Alarm
373	传感器电子部件(ISEM)故障	联系服务部门	F	Alarm
374	主要电子部件故障	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	S	Warning ¹⁾
378	电子模块供电电压错误	1. 重启设备 2. 检查故障是否重现 3. 更换电子模块	F	Alarm
383	存储容量	1. 重启设备 2. 在“复位设备”参数中删除 T-DAT 3. 更换 T-DAT	F	Alarm
387	HistoROM 数据错误	联系服务机构	F	Alarm
配置诊断				
410	数据传输失败	1. 检查连接 2. 重新尝试数据传输	F	Alarm
412	下载中	下载进行中, 请等待	C	Warning
431	需要微调 1	重新标定	C	Warning
437	设置不兼容	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
438	数据集不一致	1. 检查数据集文件 2. 检查设备设置 3. 上传和下载新设置	M	Warning
441	电流输出故障	1. 检查过程状态 2. 检查电流输出设置	S	Warning ¹⁾
453	出现流量超量程	关闭强制归零	C	Warning
484	开启故障仿真模式	关闭仿真	C	Alarm
485	仿真过程变量	关闭仿真	C	Warning
491	开启电流输出 1 仿真	关闭仿真	C	Warning
495	开启诊断事件仿真	关闭仿真	C	Warning
进程诊断				
832	传感器电子模块温度过高	降低环境温度	S	Warning ¹⁾
833	传感器电子模块温度过低	升高环境温度	S	Warning ¹⁾
834	过程温度过高	降低过程温度	S	Warning ¹⁾
835	过程温度过低	增高过程温度	S	Warning ¹⁾
842	过程变量超限	开启小流量切除功能! 1. 检查小流量切除设置	S	Warning ¹⁾
862	非满管管道	1. 检查过程气体 2. 调节检测限值	S	Warning ¹⁾
910	测量管不振动	1. 检查传感器电子模块 (ISEM) 2. 检查传感器	F	Alarm
912	介质不均匀	1. 检查过程条件 2. 增大系统压力	S	Warning ¹⁾
913	介质不适合	1. 检查过程条件 2. 检查电子模块或传感器	S	Warning ¹⁾

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
944	监控失效	检查心跳自监控功能的过程条件	S	Warning ¹⁾
948	振动幅值过大	检查过程条件	S	Warning ¹⁾

1) 诊断操作可以更改。

现有诊断事件

当前诊断信息 子菜单显示当前诊断事件和上一个诊断事件。

诊断信息 → 当前诊断信息

 **诊断列表** 子菜单显示其他现有诊断事件。

诊断信息列表

诊断列表 子菜单最多同时显示五个诊断事件及关联诊断信息。同时存在五个以上的诊断事件时，现场显示单元仅显示最高优先级的诊断信息。

菜单路径

诊断信息 → 诊断列表

事件日志

查看事件日志

 仅可通过 FieldCare 或 SmartBlue App (Bluetooth 蓝牙通信) 查看事件日志。

诊断信息按时间先后顺序显示在**事件日志**子菜单中。

菜单路径

诊断信息 菜单 → **事件日志** 子菜单

按时间先后顺序最多可以显示 20 条事件信息。

事件历史包含:

- 诊断事件 → **诊断信息概述**,  70
- 信息事件 → **信息事件概述**,  74

除了发生时间，每个事件还分配有图标，显示事件是否已经发生或已经结束:

- 诊断事件
 - : 事件发生
 - : 事件结束
- 信息事件
 - : 事件发生

 **筛选事件信息:**

筛选事件日志

事件日志 子菜单显示通过**筛选项**参数设置的事件消息类别。

菜单路径

诊断信息 → 事件日志 → 筛选项

筛选类别

- 全部
- 故障(F)
- 功能检查(C)
- 超出规格(S)
- 需要维护(M)
- 信息(I)

信息事件概述

信息事件仅显示在事件日志中。

信息编号	信息名称
I1000	----- (设备正常)
I1079	传感器已更改
I1089	上电
I1090	设置复位
I1091	设置已更改
I11036	日期/时间设置成功
I1111	密度调节失败
I11167	重新同步日期/时间
I1137	显示模块已更换
I1151	历史记录复位
I1155	复位传感器电子模块温度
I1157	事件列表储存错误
I1209	密度校正正常
I1221	零点校正失败
I1222	零点校正正常
I1256	显示: 访问状态已变更
I1335	固件已更改
I1351	空管检测调节失败
I1353	空管检测调节成功
I1397	现场总线: 访问状态已变更
I1398	CDI: 访问状态已变更
I1444	设备校验成功
I1445	设备校验失败
I1448	应用参考数据记录完成
I1449	应用参考数据记录失败
I1459	I/O 模块校验失败
I1461	传感器校验失败
I1462	传感器电子模块校验失败
I1512	开始下载
I1513	下载完成
I1514	开始上传
I1515	上传完成
I1622	校准参数已更改
I1624	所有累加器归零

信息编号	信息名称
I1625	打开写保护
I1626	关闭写保护
I1629	CDI: 登录成功
I1632	显示: 登录失败
I1633	CDI: 登录失败
I1634	复位至工厂设置
I1635	复位至出厂设置
I1649	打开硬件写保护
I1650	关闭硬件写保护
I1712	收到新闪存文件
I1725	传感器电子模块(ISEM)已更改

设备复位

整机复位或复位至指定状态。

菜单路径

系统 → 设备管理 → 设备复位

选项	说明
复位至出厂设置	将用户自定义参数的缺省设置复位至用户自定义设置，所有其他参数复位至工厂设置。
仅复位基本参数设置	显示与否取决于仪表选型和设置。
重启设备	重启将 RAM 中存储参数复位至工厂设置（例如测量值）。设备设置保持不变。
恢复 S-DAT 备份	恢复 S-DAT 中保存的数据。将电子模块中的数据恢复至 S-DAT 数据。显示与否取决于仪表选型和设置。  现场显示单元仅在报警状态下显示此选项。

11 维护

维护任务	78
服务产品	78

维护任务

仪表免维护。未经 Endress+Hauser 服务中心事先同意，禁止擅自改装或修理仪表。建议定期检查仪表是否发生腐蚀、机械磨损和损坏。

外部清洁

清洁仪表时注意以下几点：

- 使用干燥或略微蘸湿的无绒布清洁仪表。
- 禁止使用尖锐物体或腐蚀性清洗液。
- 禁止使用高压蒸汽。

内部清洗

进行原位清洗和原位消毒（CIP/SIP）时注意以下几点：

- 仅允许使用接液部件材料耐受的清洗液。
- 注意最高允许介质温度 → 94。

服务产品

Endress+Hauser 提供多种设备维护服务，例如重新标定、维护服务或设备检测。

详细服务产品请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

12 废弃

拆除设备	80
设备废弃	80

拆除设备

1. 切断设备电源。
2. 拆除所有连接电缆。

警告

过程条件危及人员安全!

- ▶ 穿戴合适的防护装备。
- ▶ 等待设备和管道冷却。
- ▶ 确保设备和管道已完全排空，处于常压状态。
- ▶ 如需要，用水彻底冲洗设备和管道。

3. 正确拆除设备。

设备废弃

警告

危险介质危及人员和环境安全!

- ▶ 确保设备和所有腔体中无危害人类健康或环境的介质残留，例如渗入缝隙或塑料释放的有害物质。



A0042336

为满足 2012 年 7 月 4 日欧洲议会和欧盟理事会 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求，Endress+Hauser 产品均带图示图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。

- 带此标志的设备不能列入未分类的城市垃圾处理。在满足适用条件的前提下，寄回 Endress+Hauser 废弃处置。
- 遵守适用联邦/国家法规。
- 正确分类和循环再使用设备部件。
- 安装部件材质概览：→ 材质, 100

13 技术参数

输入	82
输出	84
电源	87
电缆规格	88
性能参数	89
环境条件	93
过程条件	94
机械结构	99
现场显示	102
证书和认证	103
应用软件包	104

输入

测量变量

直接测量变量	<ul style="list-style-type: none"> 质量流量 温度 密度* <p>* 显示与否却决于仪表选型和设置。</p>
测量变量计算值	<ul style="list-style-type: none"> 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:

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

$\dot{m}_{\max(G)}$	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 $\dot{m}_{\max(F)}$
ρ_G	操作条件下的气体密度[kg/m ³]
x	常数, 与公称口径相关
c_G	声速 (气体) [m/s]
d_i	测量管内径[m]

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

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

 使用 Applicator 选型软件 → 服务专用附件, 127 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/m³ (在 20 °C 和 50 bar 条件下)
- 测量范围 (液体) : 70 000 kg/h
- x = 125 kg/m³ (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

输出信号

输出选项

订购选项 020: 输出; 输入	输出选项
选型代号 M	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modbus RS485 ■ 4 ... 20 mA 电流输出
选型代号 U	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modbus RS485, Ex i ■ 4 ... 20 mA 电流输出, Ex i

Modbus RS485

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

4...20 mA 电流输出

信号模式	通过接线端子分配选择: <ul style="list-style-type: none"> ■ 有源信号 ■ 无源信号
电流范围	设置选项: <ul style="list-style-type: none"> ■ 4 ... 20 mA NAMUR ■ 4 ... 20 mA US ■ 4 ... 20 mA ■ 固定电流
最大输出电流	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
可分配的测量变量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 质量流量 ■ 体积流量 ■ 校正体积流量 ■ 温度 ■ 密度* ■ 非均匀介质系数 ■ 励磁电流 ■ 振动频率 ■ 振动幅值* ■ 频率波动* ■ 振动阻尼时间 ■ 振动阻尼时间波动* ■ 非对称信号 ■ HBSI* ■ 电子模块温度 * 显示与否却决于仪表选型和设置。

报警信号

发生报警事件时的设备输出响应（故障模式）

Modbus RS485

故障模式

选项:

- NaN 值, 取代当前值
- 最近有效值

4...20 mA 电流输出

4 ... 20 mA

选项:

- 最小值: 3.59 mA
- 最大值: 21.5 mA
- 自定义值: 3.59 ... 21.5 mA
- 实际值
- 最近有效值

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。

通信协议规范

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"> ▪ 直接数据访问: 典型值为 25 ... 50 ms ▪ 自动扫描缓冲区 (数据范围): 典型值为 3 ... 5 ms
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: 读保持寄存器 ▪ 04: 读输入寄存器 ▪ 06: 写单个寄存器 ▪ 08: 诊断寄存器 ▪ 16: 写多个寄存器 ▪ 23: 读/写多个寄存器

<p>广播信息</p>	<p>支持下列功能代码:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 06: 写单个寄存器 ▪ 16: 写多个寄存器 ▪ 23: 读/写多个寄存器
<p>支持的波特率</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 200 BAUD ▪ 2 400 BAUD ▪ 4 800 BAUD ▪ 9 600 BAUD ▪ 19 200 BAUD ▪ 38 400 BAUD ▪ 57 600 BAUD ▪ 115 200 BAUD
<p>数据传输模式</p>	<p>RTU</p>
<p>数据访问</p>	<p>通过 Modbus RS485 访问各个参数:</p> <p> Modbus 寄存器信息</p>
<p>系统集成</p>	<p>系统集成信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus RS485 协议 ▪ 功能代码 ▪ 寄存器信息 ▪ 响应时间 ▪ Modbus 数据映射

电源

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：

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	

供电电压

订购选项“电源”	端子电压		频率范围
选型代号 D	24 V DC	-20 ... +30 %	-
选型代号 E	100 ... 240 V AC	-15 ... +10 %	50/60 Hz, ±5 Hz
选型代号 I	24 V DC	-20 ... +30 %	-
	100 ... 240 V AC	-15 ... +10 %	50/60 Hz, ±5 Hz
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

功率消耗

- 变送器：最大 10 W（有功功率）
- 启动电流：最大 36 A（< 5 ms），符合 NAMUR NE 21 标准

电流消耗

- 最大 400 mA（24 V）
- 最大 200 mA（110 V, 50/60 Hz; 230 V, 50/60 Hz）

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）。

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 mm² (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

电缆规格

连接电缆要求

电气安全

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

- 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

- 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, 127 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, 91

质量流量和体积流量 (液体)	$\pm 0.5 \% \text{ o.r.}$ <ul style="list-style-type: none"> ■ 订购选项“流量校准”, 选型代号 G: $\pm 0.2 \%$ ■ 订购选项“流量校准”, 选型代号 O: $\pm 0.15 \%$
质量流量 (气体)	$\pm 1 \% \text{ o.r.}$
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"> ■ 在参考操作条件下: $\pm 0.0005 \text{ g/cm}^3$ ■ 标准密度校准: $\pm 0.02 \text{ g/cm}^3$ 适用整个温度和密度范围
温度	$\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C} (\pm 0.9 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0.003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F})$

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	2 000	200	100	40	20	4
	15	6 500	650	325	130	65	13
	25	18 000	1 800	900	360	180	36
	40	45 000	4 500	2 250	900	450	90

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]
	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, 91

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 ³ (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 $\pm 0.0001 \text{ g/cm}^3 / ^\circ\text{C}$ ($\pm 0.00005 \text{ g/cm}^3 / ^\circ\text{F}$)。可以进行现场密度校准。

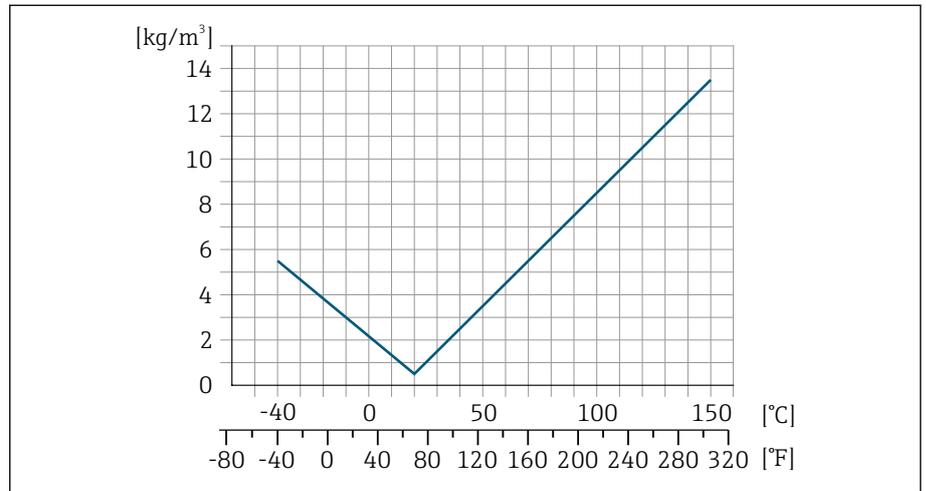


图 6 现场密度校准，例如在+20 °C (+68 °F)时

A0016609

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

下表中列举了过程压力不同于标定压力时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	$\frac{3}{8}$	无影响	
15	$\frac{1}{2}$	无影响	
25	1	无影响	
40	$1\frac{1}{2}$	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.)

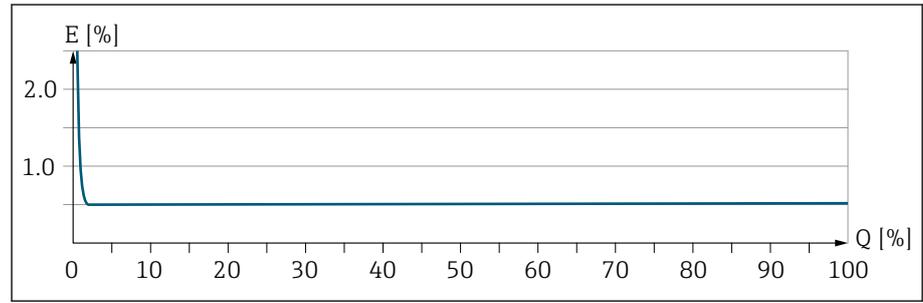
MeasValue = 测量值

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



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

环境条件

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 → [介质温度范围](#),  94

 在危险区中使用仪表时，遵守配套《安全指南》文档中的各项要求。

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。

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"> IP66/67, Type 4X 外壳打开: IP20, Type 1
传感器	IP66/67, Type 4X

抗冲击性和抗振性

正弦波振动 <ul style="list-style-type: none"> 符合 IEC 60068-2-6 标准 每个轴向 20 次 	2 ... 8.4 Hz	3.5 mm (峰值)
	8.4 ... 2 000 Hz	1 g (峰值)
宽带随机振动 <ul style="list-style-type: none"> 符合 IEC 60068-2-64 标准 每个轴向持续 120 分钟 	10 ... 200 Hz	0.003 g ² /Hz
	200 ... 2 000 Hz	0.001 g ² /Hz (1.54 g rms)
半正弦波冲击 <ul style="list-style-type: none"> 符合 IEC 60068-2-27 标准 正负方向上各 3 次冲击 	6 ms 30 g	

冲击

粗处理冲击，符合 IEC 60068-2-31 标准。

电磁兼容性 (EMC)

符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE 21 标准。

 详细信息参见符合性声明

内部清洗

支持下列内部清洗方式：

- 原位清洗 (CIP)
- 原位消毒 (SIP)

过程条件

介质温度范围

-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)

密度

0 ... 5 000 kg/m³ (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](#), 82

- 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](#), 82

i 使用 Applicator 选型软件 → [服务专用附件](#), 127 计算限流值

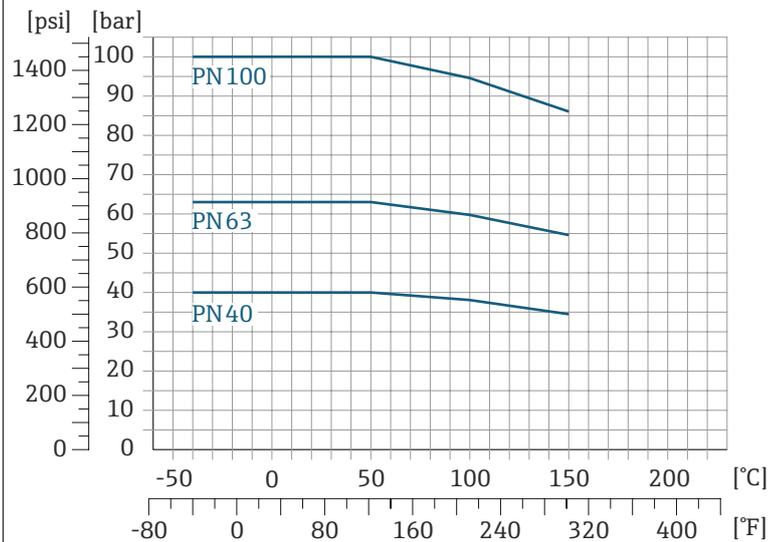
温度-压力关系

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

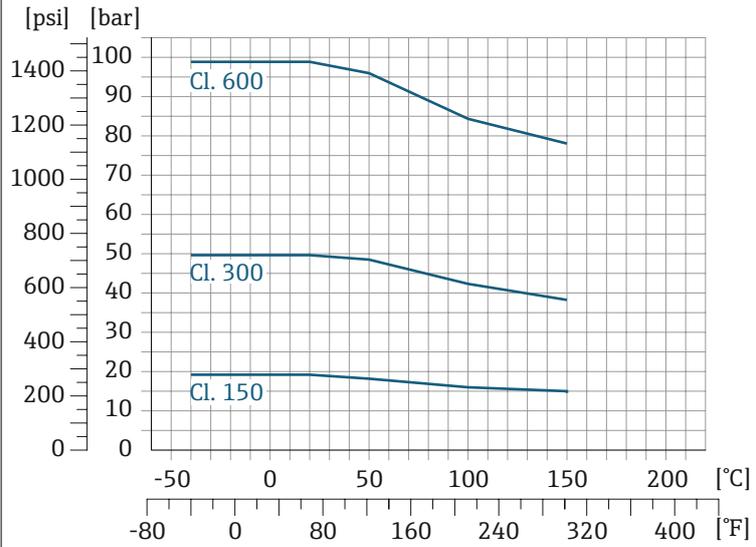
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0029832-ZH

ASME B16.5 法兰

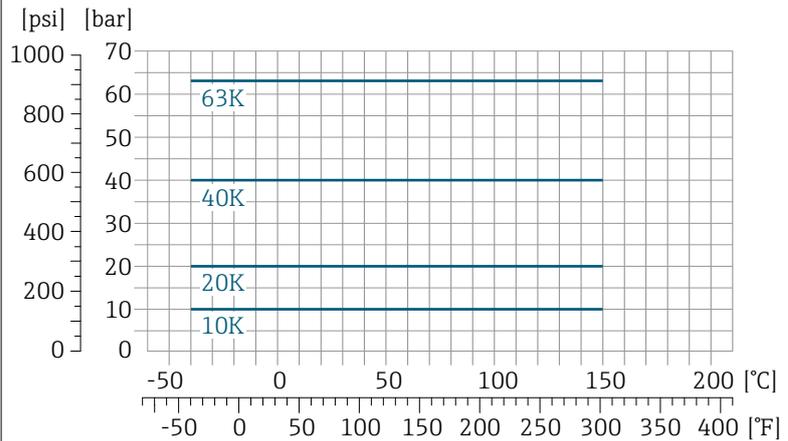
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0029833-ZH

JIS B2220 固定法兰

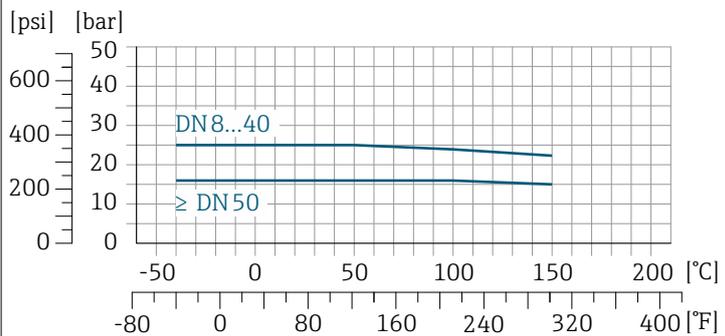
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0029834-ZH

DIN 11864-2 Form A 法兰

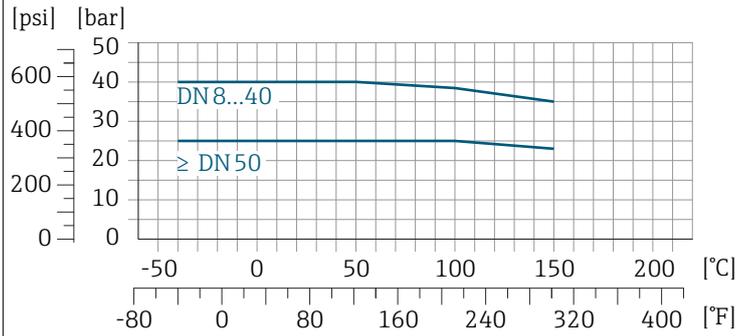
法兰材质: 1.4404 (F316/F316L)



A0029839-ZH

DIN 11864-1 Form A 螺纹接头

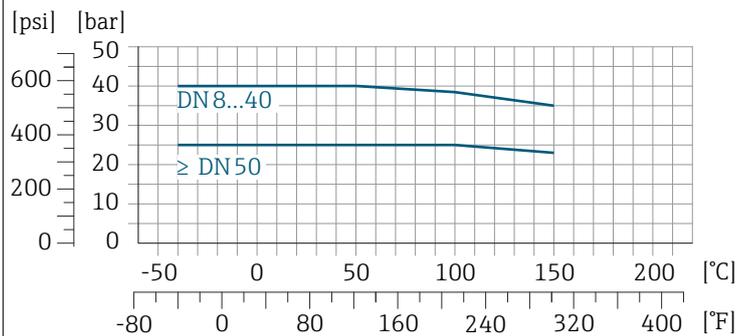
连接部件材质: 1.4404 (F316/
F316L)



A0029848-ZH

DIN 11851 螺纹接头

连接部件材质: 1.4404 (F316/
F316L)

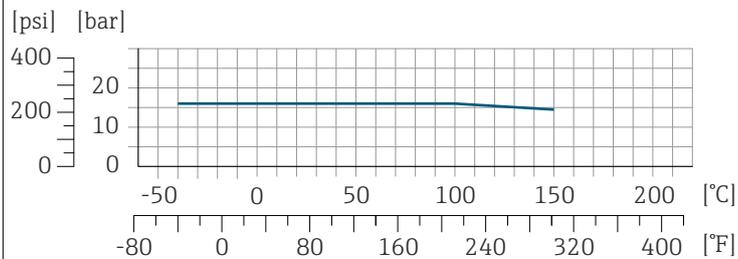


A0029848-ZH

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

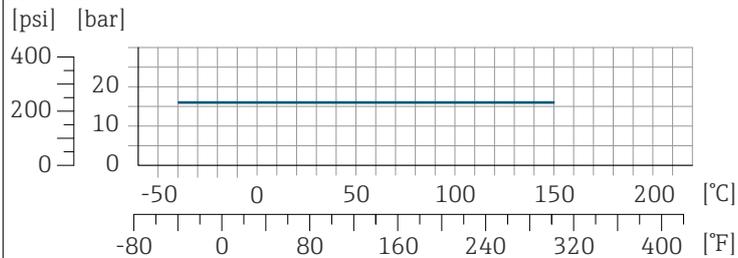
连接部件材质: 1.4404 (F316/
F316L)



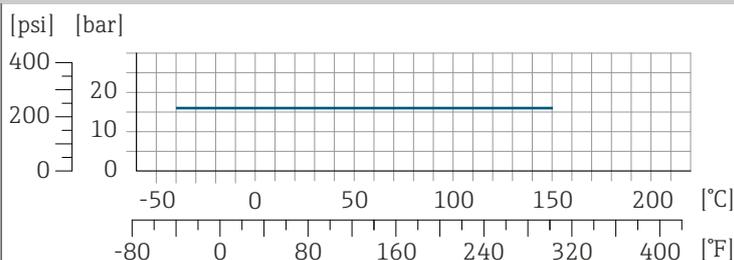
A0029853-ZH

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)。卡箍和密封圈均不属于标准供货件。

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	$\frac{3}{8}$	250	3 620
15	$\frac{1}{2}$	250	3 620
25	1	250	3 620
40	$1\frac{1}{2}$	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**, 99。

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**,  127 计算压损

机械结构

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)

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”	选型代号 A: 铝, 带铝合金 AlSi10Mg 涂层
窗口材质	玻璃
缆塞和电缆入口	
M20×1.5 缆塞	<ul style="list-style-type: none"> ■ 非危险区: 塑料 ■ 危险区: 黄铜
转接头, 适用 G ½"或 NPT ½"内螺纹电缆入口	镀镍黄铜
传感器外壳	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 (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"> ■ EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰 ■ ASME B16.5 法兰 ■ JIS B2220 法兰 	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

所有参数均针对液部件。可以订购以下表面光洁度:

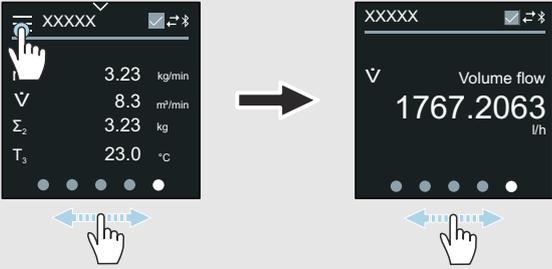
- 未抛光
- $Ra_{\max} = 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)

现场显示

操作理念

操作方法	<ul style="list-style-type: none"> 使用现场显示单元的触摸屏操作。 使用 SmartBlue App 操作。
菜单结构	<p>针对用户特定测量任务的操作菜单结构:</p> <ul style="list-style-type: none"> 诊断信息 应用 系统 操作向导 显示语言
仪表调试	<ul style="list-style-type: none"> 引导式调试菜单 (调试 向导)。 引导式菜单, 内置各个功能参数的简要说明。
操作可靠	<ul style="list-style-type: none"> 本地语言操作。 设备和 SmartBlue App 基于同一操作原理工作。 参数写保护功能 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。
诊断响应	<p>高效诊断, 提升了测量稳定性:</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用现场显示单元 SmartBlue App 查询故障排除方法。 提供多种仿真选项。 保存已发生事件的日志。

操作方式

现场显示单元	 <p>A0042957</p> <p>显示屏:</p> <ul style="list-style-type: none"> LCD 液晶触摸显示屏 根据仪表安装方向, 显示屏自动调节方位。 设置测量变量和状态变量的显示格式。 <p>操作部件:</p> <ul style="list-style-type: none"> 触控显示屏 允许在防爆区中操作现场显示单元。
SmartBlue App	<ul style="list-style-type: none"> 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区中, 也能安全便捷地访问设备。 20 m (65.6 ft) 蓝牙配对半径。 安全的加密数据传输方式。 在仪表调试和维护过程不会发生数据丢失。 可获取实时诊断信息和过程信息。

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"> ▪ 笔记本电脑 ▪ 个人计算机 ▪ 平板电脑, 需安装 Microsoft Windows 操作系统 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CDI 服务接口 ▪ 总线接口 	《推广彩页》IN01047S
FieldCare SFE500	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 笔记本电脑 ▪ 个人计算机 ▪ 平板电脑, 需安装 Microsoft Windows 操作系统 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CDI 服务接口 ▪ 总线接口 	《操作手册》BA00027S 和 BA00059S
SmartBlue App	<ul style="list-style-type: none"> ▪ iOS 设备: iOS9.0 或更高版本 ▪ Android 设备: Android 4.4 KitKat 或更高版本 	Bluetooth 蓝牙接口	Endress+Hauser SmartBlue App: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Google Playstore (Android 设备) ▪ iTunes Apple Shop (iOS 设备)

证书和认证

防爆认证

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

非防爆认证

- cCSAus
- EAC

压力设备指令

- CRN
- PED Cat. II/III

无线电认证

设备通过无线电认证。

其他标准和准则

- IEC/EN 60529
外壳防护等级 (IP 代号)
- 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
- 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**
欧洲无线标准，用于评估 2.4 GHz 频段范围内运行的宽带传输系统和设备的无线电频谱。
- **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

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。

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，用于预防维护或过程分析。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。

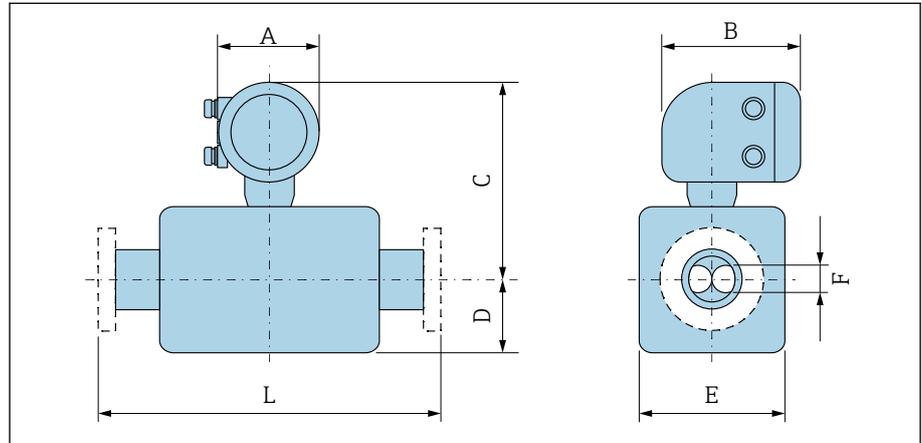
此应用软件包可以分配密度作为过程变量，并显示密度测量值。

14 外形尺寸 (SI 单位)

一体型仪表	108
订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”	108
订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”；防爆 1 区	109
固定法兰	110
EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰: PN 40	110
ASME B16.5 法兰: Cl. 150	111
ASME B16.5 法兰: Cl. 300	111
JIS B2220 法兰: 20K	112
JIS B2220 法兰: 40K	112
DIN 11864-2 Form A 槽面法兰	113
卡箍连接	114
Tri-Clamp 卡箍	114
接头	115
DIN 11851 螺纹接头	115
DIN 11864-1 Form A 螺纹接头	115
SMS 1145 螺纹接头	116
ISO 2853 螺纹接头	116
附件	117
防护罩	117

一体型仪表

订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”



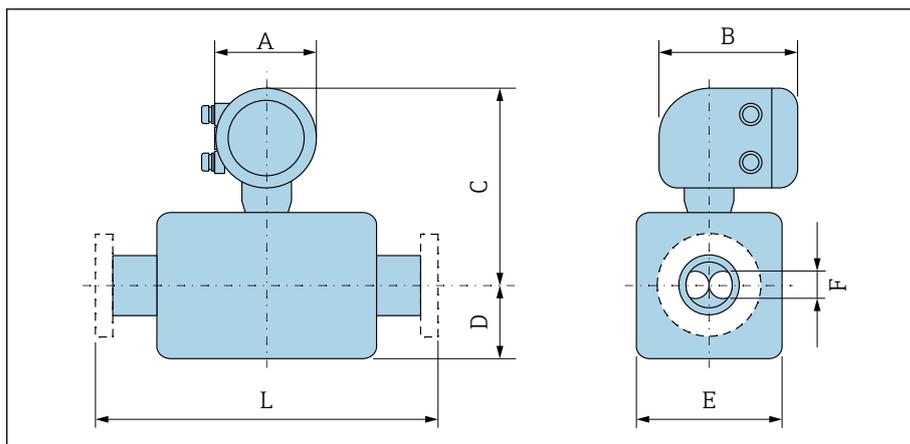
A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN [mm]	A ¹⁾ [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 ¹⁾ [mm]	B ²⁾ [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

固定法兰

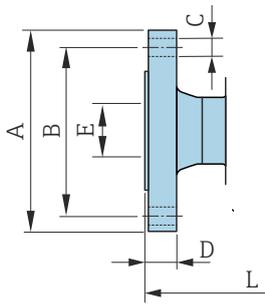
EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰: PN 40

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



A0042813

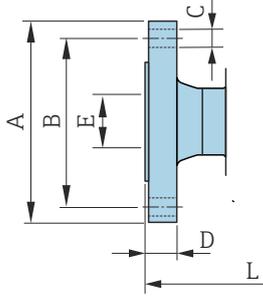
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95	65	4 × Ø14	16	17.3	232
15	95	65	4 × Ø14	16	17.3	279
25	115	85	4 × Ø14	18	28.5	329
40	150	110	4 × Ø18	18	43.1	445
50	165	125	4 × Ø18	20	54.5	556
80	200	160	8 × Ø18	24	82.5	611

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 μm 

A0042813

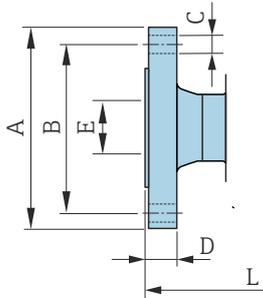
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	90	60.3	4 × Ø15.7	11.2	15.7	232
15	90	60.3	4 × Ø15.7	11.2	15.7	279
25	110	79.4	4 × Ø15.7	14.2	26.7	329
40	125	98.4	4 × Ø15.7	17.5	40.9	445
50	150	120.7	4 × Ø19.1	19.1	52.6	556
80	190	152.4	4 × Ø19.1	23.9	78.0	611

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 μm 

A0042813

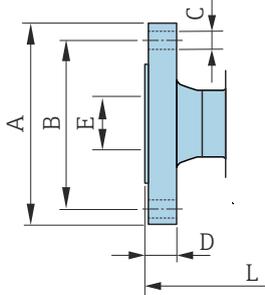
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95	66.7	4 × Ø15.7	14.2	15.7	232
15	95	66.7	4 × Ø15.7	14.2	15.7	279
25	125	88.9	4 × Ø19.0	17.5	26.7	329
40	155	114.3	4 × Ø22.3	20.6	40.9	445
50	165	127	8 × Ø19.0	22.3	52.6	556
80	210	168.3	8 × Ø22.3	28.4	78.0	611

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

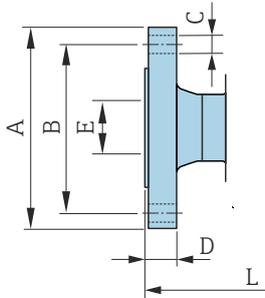
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95	70	4 × Ø15	14	15	232
15	95	70	4 × Ø15	14	15	279
25	125	90	4 × Ø19	16	25	329
40	140	105	4 × Ø19	18	40	445
50	155	120	8 × Ø19	18	50	556
80	200	160	8 × Ø23	22	80	603

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

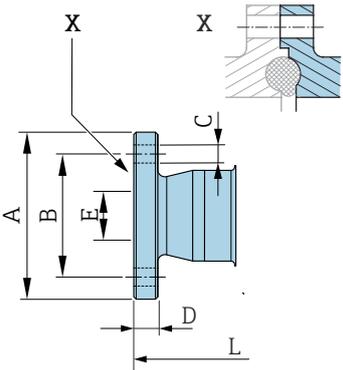
订购选项“过程连接”，选型代号 KCS

1.4404 (316/316L)

DIN 11866 A 类配合管道

表面光洁度: $Ra_{max} = 0.76 \mu m$

 长度 L 的公差 (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

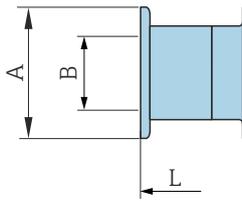
Tri-Clamp 卡箍

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

表面光洁度: $Ra_{max} = 0.76 \mu m$



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

接头

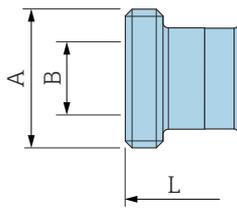
DIN 11851 螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 FMW

1.4404/316L

DIN 11866 A 类配合管道

表面光洁度: $Ra_{\max} = 0.76 \mu\text{m}$



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

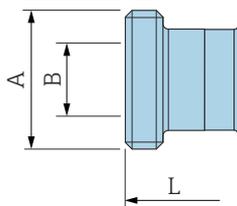
DIN 11864-1 Form A 螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 FLW

1.4404/316L

DIN 11866 A 类配合管道

表面光洁度: $Ra_{\max} = 0.76 \mu\text{m}$



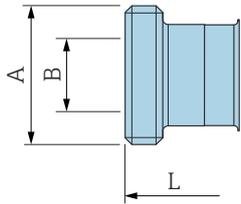
A0043257

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)

表面光洁度: $Ra_{max} = 0.76 \mu m$ 

A0043257

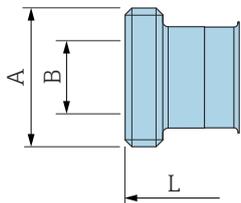
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	22.5	229
15	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	22.5	273
25	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	22.5	324
40	Rd $60 \times \frac{1}{6}$	35.5	456
50	Rd $70 \times \frac{1}{6}$	48.5	562
80	Rd $98 \times \frac{1}{6}$	72.9	671

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

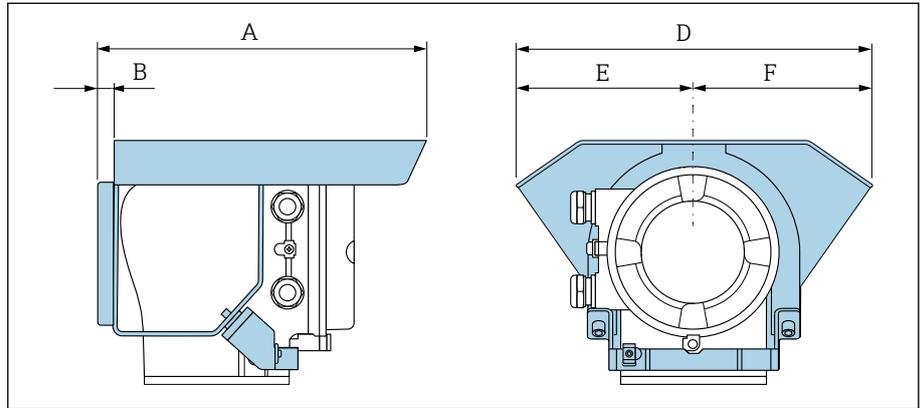
表面光洁度: $Ra_{max} = 0.76 \mu m$ 

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



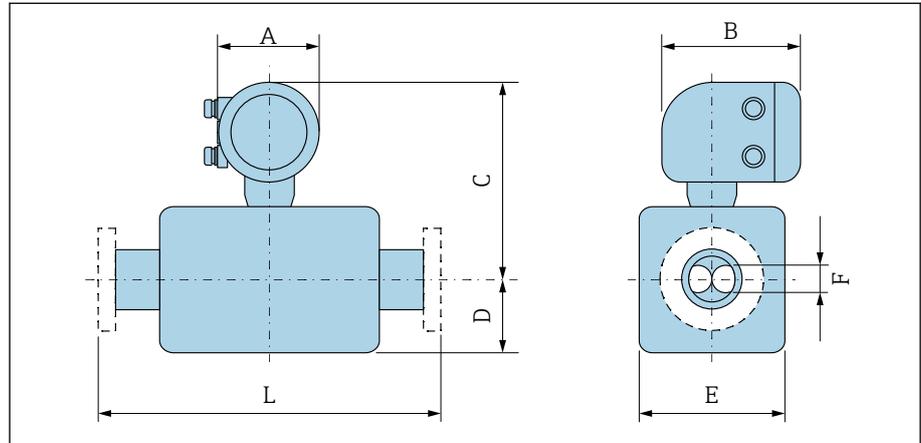
A [mm]	B [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
257	12	280	140	140

15 外形尺寸 (US 单位)

一体型仪表	120
订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”	120
订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”；防爆 1 区	121
固定法兰	122
ASME B16.5 法兰：Cl. 150	122
ASME B16.5 法兰：Cl. 300	122
卡箍连接	123
Tri-Clamp 卡箍	123
接头	123
SMS 1145 螺纹接头	123
附件	124
防护罩	124

一体型仪表

订购选项“外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”



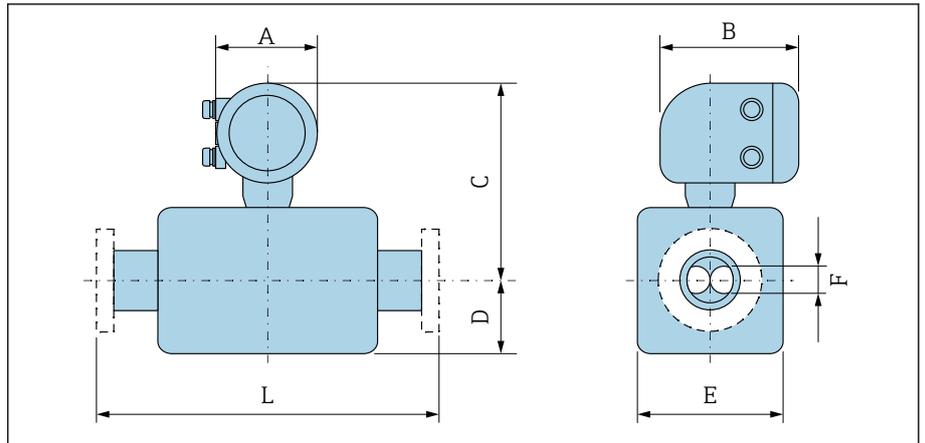
A0043228

长度 L 取决于具体过程连接:

DN	A ¹⁾	B	C	D	E	F
[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
3/8	5.47	7.01	10	3.5	1.77	0.211
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 ¹⁾ [in]	B ²⁾ [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]
3/8	5.47	8.11	9.69	3.5	1.77	0.211
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

固定法兰

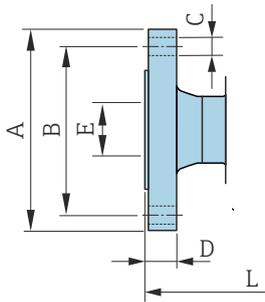
ASME B16.5 法兰: Cl. 150

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

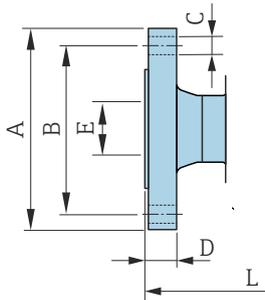
ASME B16.5 法兰: Cl. 300

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

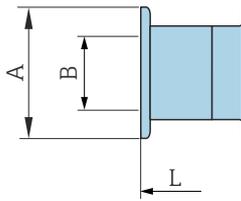
Tri-Clamp 卡箍

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

表面光洁度: $Ra_{max} = 30 \mu\text{in}$



A0043179

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

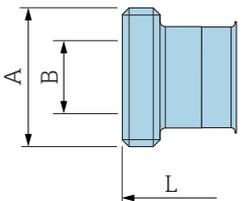
接头

SMS 1145 螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 SCS

1.4404 (316/316L)

表面光洁度: $Ra_{max} = 30 \mu\text{in}$

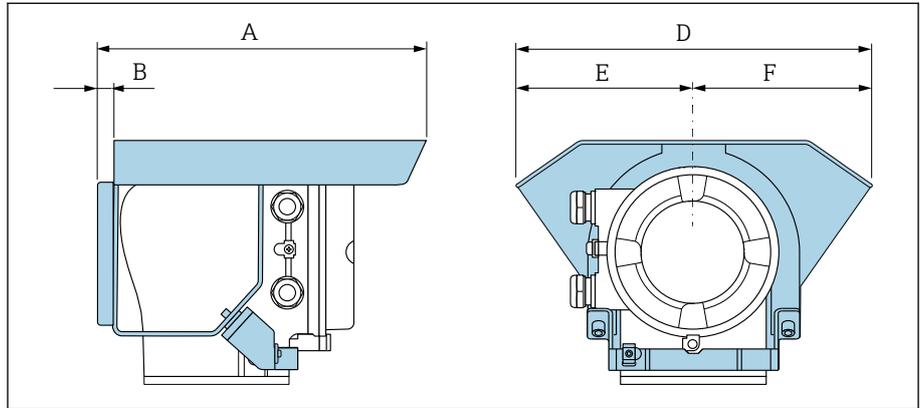


A0043257

DN [in]	A [in]	B [in]	L [in]
3/8	Rd 40 × 1/6	0.89	9.02
1/2	Rd 40 × 1/6	0.89	10.75
1	Rd 40 × 1/6	0.89	12.76
1 1/2	Rd 60 × 1/6	1.4	17.95
2	Rd 70 × 1/6	1.91	22.13
3	Rd 98 × 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

16 附件

设备专用附件	126
通信专用附件	127
服务专用附件	127
系统产品	128

设备专用附件

变送器

附件	说明	订货号
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为可选用的伴热介质。</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"> ■ 随测量仪表一同订购：订购选项“安装附件” <ul style="list-style-type: none"> ■ 选型代号 RB “热夹套，G 1/2"内螺纹” ■ 选型代号 RC “热夹套，G 3/4"内螺纹” ■ 选型代号 RD “热夹套，NPT 1/2"内螺纹” ■ 选型代号 RE “热夹套，NPT 3/4"内螺纹” ■ 日后单独订购：通过订货号 DK8003 订购。 <p>《特殊文档》SD02695D</p>

通信专用附件

附件	说明
Commubox FXA291	<p>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。</p> <p> 《技术资料》 TI00405C</p>
Fieldgate FXA42	<p>传输连接设备的 4 ... 20 mA 模拟量和开关量测量值。</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 《技术资料》 TI01297S ▪ 《操作手册》 BA01778S ▪ 产品主页: www.endress.com/fxa42 </p>
Field Xpert SMT70	<p>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。</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 《技术资料》 TI01342S ▪ 《操作手册》 BA01709S ▪ 产品主页: www.endress.com/smt70 </p>
Field Xpert SMT77	<p>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。</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 《技术资料》 TI01418S ▪ 《操作手册》 BA01923S ▪ 产品主页: www.endress.com/smt77 </p>

服务专用附件

附件	说明	订购方式
Applicator	Endress+Hauser 仪表的选型与计算软件。	https://portal.endress.com/webapp/applicator
W@M 生命周期管理	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 应用软件和服务信息平台。 ▪ 为设备提供全生命周期支持。 	www.endress.com/lifecyclemanagement
FieldCare	<p>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。</p> <p> 《操作手册》 BA00027S 和 BA00059S</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 设备驱动程序: www.endress.com → 资料下载 ▪ CD 光盘 (联系 Endress+Hauser 当地销售中心) ▪ DVD 光盘 (联系 Endress+Hauser 当地销售中心)
DeviceCare	<p>连接和设置 Endress+Hauser 仪表的调试软件。</p> <p> 《创新手册》 IN01047S</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 设备驱动程序: www.endress.com → 资料下载 ▪ CD 光盘 (联系 Endress+Hauser 当地销售中心) ▪ DVD 光盘 (联系 Endress+Hauser 当地销售中心)

系统产品

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

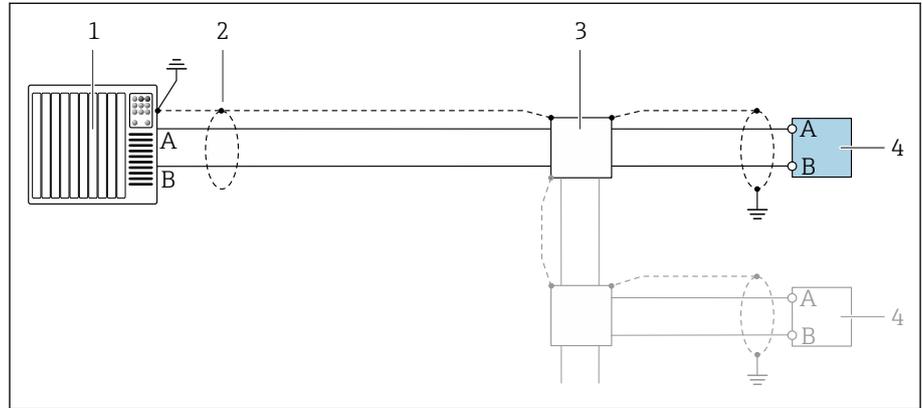
17 附录

接线示例

130

接线示例

Modbus RS485

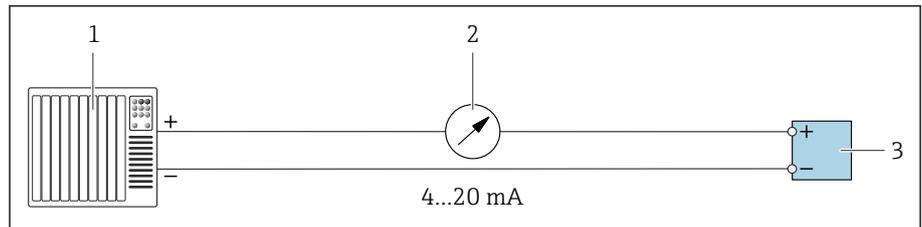


A0028765

图 7 接线示例，Modbus RS485，非防爆区和防爆区（Zone 2；Cl. I, Div. 2）

- 1 自动化系统（例如 PLC）
- 2 电缆屏蔽层
- 3 配电箱
- 4 变送器

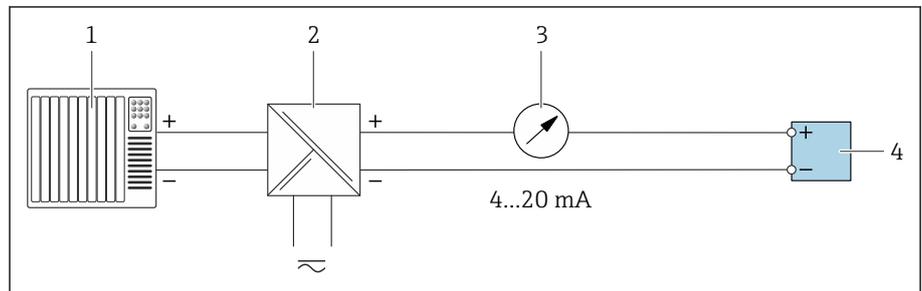
4...20 mA 电流输出（有源信号）



A0028758

- 1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
- 2 模拟式显示单元：注意最大负载。
- 3 变送器

4...20 mA 电流输出（无源信号）



A0028759

- 1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
- 2 电源安全栅（例如 RN221N）
- 3 模拟式显示单元：注意最大负载。
- 4 变送器

索引

A

安全指南	11
安装后检查	56
安装后检查 (检查列表)	31
安装后检查和连接后检查	56
安装条件	
爆破片	28
传感器伴热	29
竖直向下管道	27
Applicator	82

B

包装材料回收	21
包装处置	21
报警信号	85
爆破片	
安全指南	28
爆破压力	97
变送器铭牌	17
标准和准则	103
表面光洁度	101

C

参考操作条件	89
操作	41, 61
测量范围	
气体测量	82
气体测量计算实例	83
液体测量	82
测量设备	
通过通信协议集成	49
测量原理	16
测量值	
参见 过程变量	
查看设备锁定状态	62
查看事件日志	73
拆除设备	80
产品标识	17
产品设计	22
常规故障排除	66
储存	21
储存条件	21
储存温度	21, 93
储存温度范围	93
传感器伴热	29
传感器铭牌	18
传感器外壳	97
错误信息	
参见 诊断信息	

D

到货验收 (检查列表)	16
电磁兼容性	93
电气隔离	85
电子模块	22

调试	55, 56
参见 调试向导	
参见 通过现场操作	
参见 通过 SmartBlue App	
开机	57
调试设备	58
订货号	17, 18

E

Endress+Hauser 服务产品	
维护	78

F

防爆认证	103
防护等级	93
非防爆认证	103
废弃	79
服务产品	78
FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息	69

G

工具	
运输	19
功能代码	50
固件更新历史	23
故障排除	
概述	66
过程连接	100
过程条件	
介质温度	94
温度-压力关系	94
限流值	94

H

环境条件	
储存温度	93
环境温度	93
抗冲击性和抗振性	93
环境温度	
影响	90
环境温度的影响	90
环境温度范围	93

J

兼容性	23
检查	
安装	31
连接	39
收到的货物	16
检查储存条件 (检查列表)	21
检查列表	
安装后检查	31
连接后检查	39
接受诊断响应	70
介质温度	
影响	90
介质温度范围	94

- 介质压力
 - 影响 91
- K**
- 开机 57
- 抗冲击性和抗振性 93
- 扩展订货号
 - 变送器 17
 - 传感器 18
- L**
- 连接后检查 56
- 连接后检查 (检查列表) 39
- 量程比 82
- 零点校正 62
- M**
- 密度 94
- 铭牌
 - 变送器 17
 - 传感器 18
- Modbus RS485
 - 读操作 50
 - 读数据 54
 - 功能代码 50
 - 寄存器地址 51
 - 寄存器信息 51
 - 扫描列表 53
 - 响应时间 51
 - 写操作 50
 - Modbus 数据映射 53
- N**
- 内部清洗 78, 93
 - 清洗 78
- Q**
- 气候等级 93
- R**
- 认证 103
- S**
- 筛选事件日志 73
- 设备
 - 拆除 80
 - 废弃 80
 - 设备标识 17
 - 设备废弃 80
 - 设备复位
 - 设置 75
 - 设备历史记录 23
 - 设备描述文件 50
 - 设备锁定, 状态 62
 - 设备用途
 - 参见 指定用途
 - 设计
 - 仪表 22
 - 设计准则
 - 测量误差 91
 - 重复性 91
 - 生产日期 17, 18
 - 事件列表 73
 - 事件日志 73
 - 输出 84
 - 输出信号 84
 - 输入 82
 - 竖直向下管道 27
 - SmartBlue App 58
 - 操作方式 47
- T**
- 通过 LED 指示灯标识诊断信息 67
- W**
- 外部清洁 78
 - 清洁 78
- 维护任务 78
- 温度-压力关系 94
- 温度范围
 - 储存温度 21
- 无线电认证 103
- W@M 设备浏览器 17
- X**
- 系统集成 49
- 系统设计
 - 参见 仪表设计
- 显示
 - 当前诊断事件 73
 - 上一个诊断事件 73
- 显示值
 - 锁定状态 62
- 现场操作 58
- 现场显示单元
 - 参见 报警状态下
 - 参见 诊断信息
- 现有诊断事件 73
- 限流值 94
- 响应时间 90
- 小流量切除 85
- 性能参数 89
- 序列号 17, 18
- Y**
- 压力设备指令 103
- 压损 98
- 仪表
 - 设计 22
 - 仪表部件 22
 - 仪表型号
 - 变送器 17
 - 传感器 18
 - 影响
 - 环境温度 90
 - 介质温度 90
 - 介质压力 91
 - 原位清洗 (CIP) 93
 - 原位消毒 (SIP) 93

运输	
运输设备	19
Z	
诊断	
图标	68
诊断信息	68
补救措施	70
概述	70
设计, 说明	69
现场显示单元	68
DeviceCare	69
FieldCare	69
LED 指示灯	
LED 指示灯	67
诊断信息概述	70
诊断信息列表	73
证书	103
证书和认证	103
指定用途	16
重复性	
基本重复性	90
重量	
运输 (说明)	19
SI 单位	99
US 单位	99
主要电子模块	22
注册商标	9
状态信号	68
自动扫描缓冲区	
参见 Modbus RS485 数据映射	
子菜单	
设备管理	62
事件列表	73
最大测量误差	89



www.addresses.endress.com
