

操作手册

Proline Promag D 10

电磁流量计
Modbus RS485



目录

1 文档信息	6	8 调试	64
文档功能	6	安装后检查和连接后检查	64
配套文档资料	6	IT 安全	64
图标	7	设备的 IT 安全	64
注册商标	9	开机	65
2 安全指南	12	调试设备	66
专业人员要求	12	9 操作	70
操作人员要求	12	查看设备锁定状态	70
到货验收和运输	12	HistoROM 智能数据管理	70
粘贴标签、位号牌和光刻标记	12	10 诊断和故障排除	72
环境条件和过程条件要求	12	常规故障排除	72
工作场所安全	12	通过 LED 指示灯标识诊断信息	73
安装	12	现场显示单元上的诊断信息	75
电气连接	12	FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息	76
表面温度	13	更改诊断信息	77
调试	13	诊断信息概述	77
改装设备	13	现有诊断事件	79
3 产品信息	16	诊断信息列表	80
测量原理	16	事件日志	80
指定用途	16	设备复位	82
到货验收	16	11 维护	84
产品标识	17	维护任务	84
运输	19	服务产品	84
检查储存条件	21	12 废弃	86
包装材料回收	21	拆除设备	86
产品设计	22	设备废弃	86
固件更新历史	24	13 技术参数	88
设备历史记录和兼容性	24	输入	88
4 安装	26	输出	89
安装条件	26	电源	92
仪表安装	30	电缆规格	94
安装后检查	35	性能参数	95
5 电气连接	38	环境条件	97
接线	38	过程条件	99
连接电缆接线	39	机械结构	101
连接变送器	43	现场显示	106
确保电势平衡	45	证书和认证	107
拆除电缆	46	应用软件包	108
硬件设置	47	14 外形尺寸 (SI 单位)	110
连接后检查	48	一体型仪表	110
6 操作	50	分体型仪表	112
操作方式概述	50	法兰连接	115
现场操作	50	接头	118
SmartBlue App	55	附件	119
7 系统集成	58	15 外形尺寸 (US 单位)	122
设备描述文件	58	一体型仪表	122
Modbus RS485 协议	58	分体型仪表	124

法兰连接	127
接头	128
附件	129
16 附件	132
设备专用附件	132
通信专用附件	133
服务专用附件	133
系统产品	134
17 附录	136
螺丝紧固扭矩	136
接线示例	138

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	► 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

危险状况警示图标。疏忽会导致人员死亡或严重伤害。

警告

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。

小心

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。

注意

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	13
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。
- ▶ 禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。

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	24
设备历史记录和兼容性	24

测量原理

电磁流量计基于法拉第电磁感应定律进行流量测量。

指定用途

设备仅可用于液体流量测量，被测介质的电导率不得小于 $5 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

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？	<input type="checkbox"/>
投诉或返厂： www.services.endress.com/return-material	

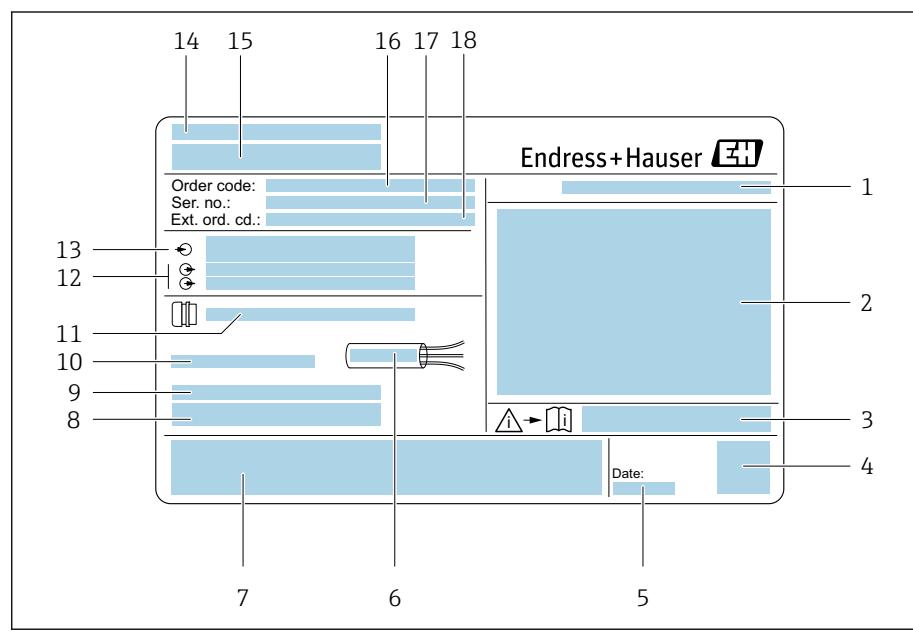
产品标识

仪表型号

仪表由下列部件组成:

- Proline 10 变送器
- Promag D 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

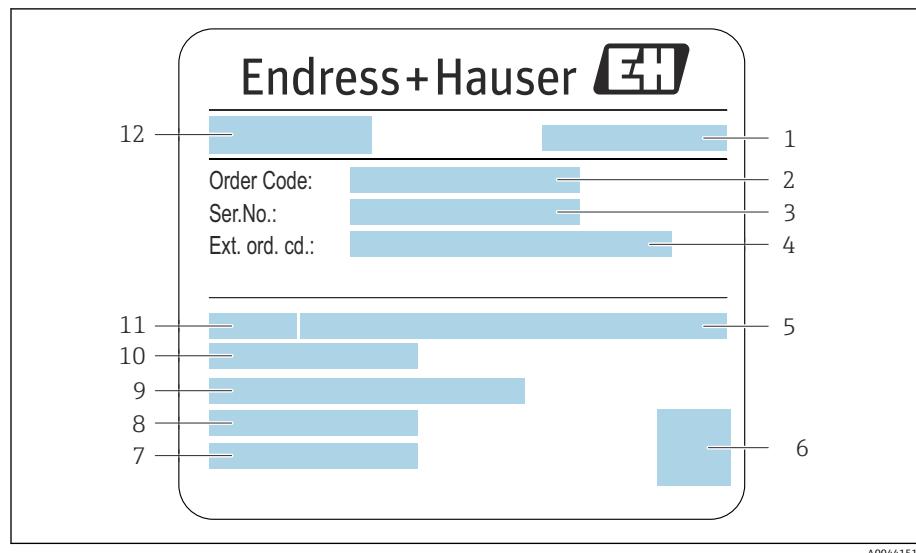


图 2 传感器的铭牌示意图

- 1 制造地
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 标称压力
- 6 二维码
- 7 防护等级
- 8 允许环境温度范围
- 9 内衬和电极材质
- 10 介质温度范围
- 11 传感器公称口径
- 12 传感器型号

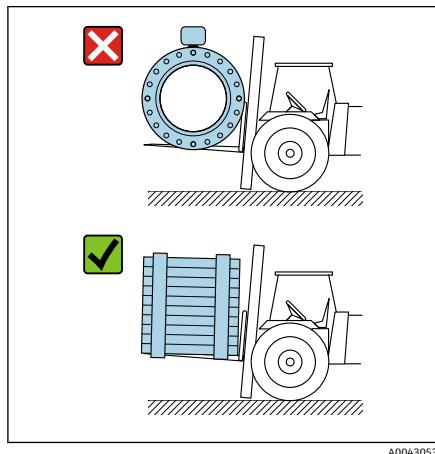
A0044151

运输

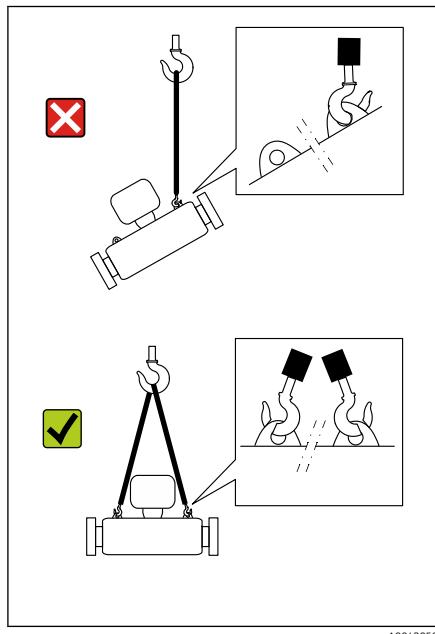
防护包装

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



使用吊环运输



注意

原包装丢失！

损坏电磁线圈。

- ▶ 仅允许使用原包装抬起和运输仪表。

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。

注意

起吊装备安装不正确！

单点起吊会导致仪表损坏。

- ▶ 将起吊装备固定在两个吊环上。

不使用吊环运输



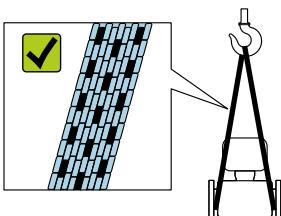
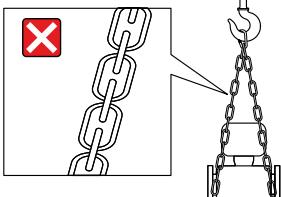
A0043054

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。



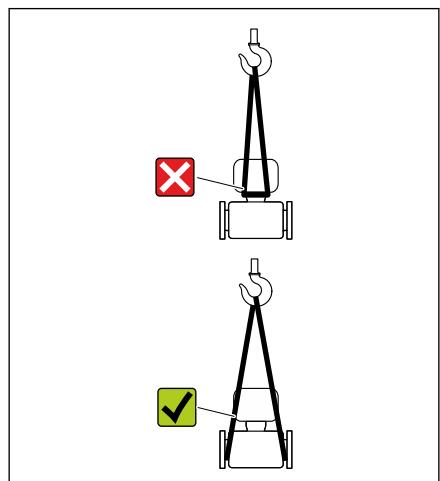
A0043056

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。



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"/>
是否采取保护措施，避免因温度变化导致仪表和原包装上出现水汽或冷凝水聚集？	<input type="checkbox"/>

包装材料回收

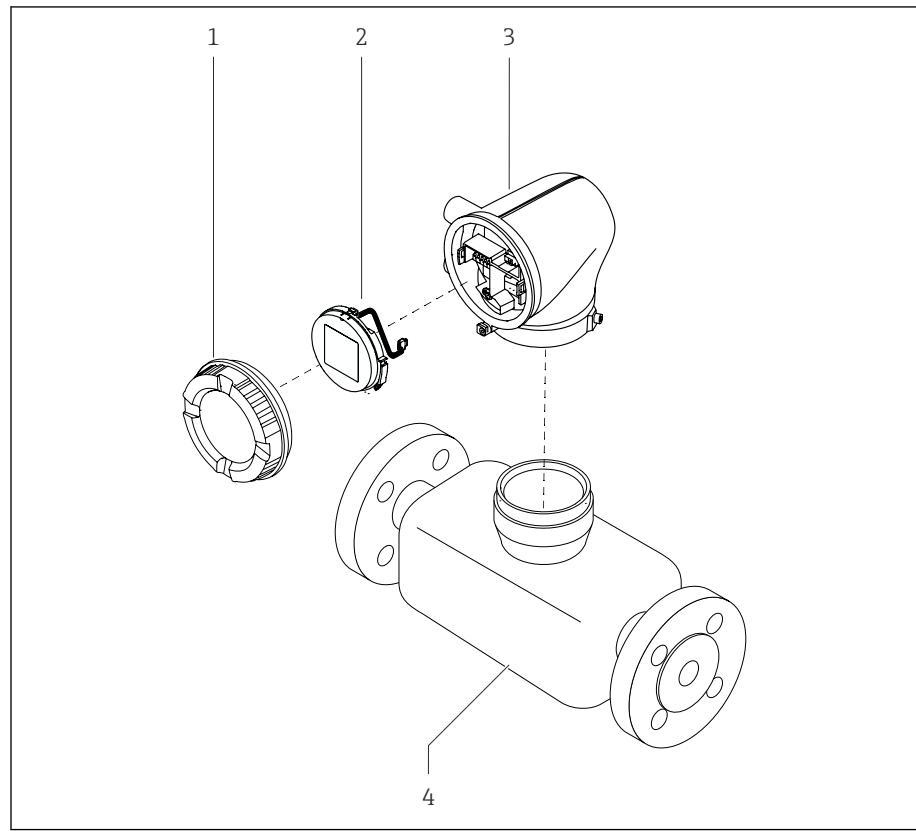
必须遵照国家法规要求回收所有包装材料和包装辅助材料。

- 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 94/62/EC，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

一体型仪表

变送器和传感器组成一个整体机械单元。



A0043525

图 3 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

分体型仪表

变送器和传感器分开安装。

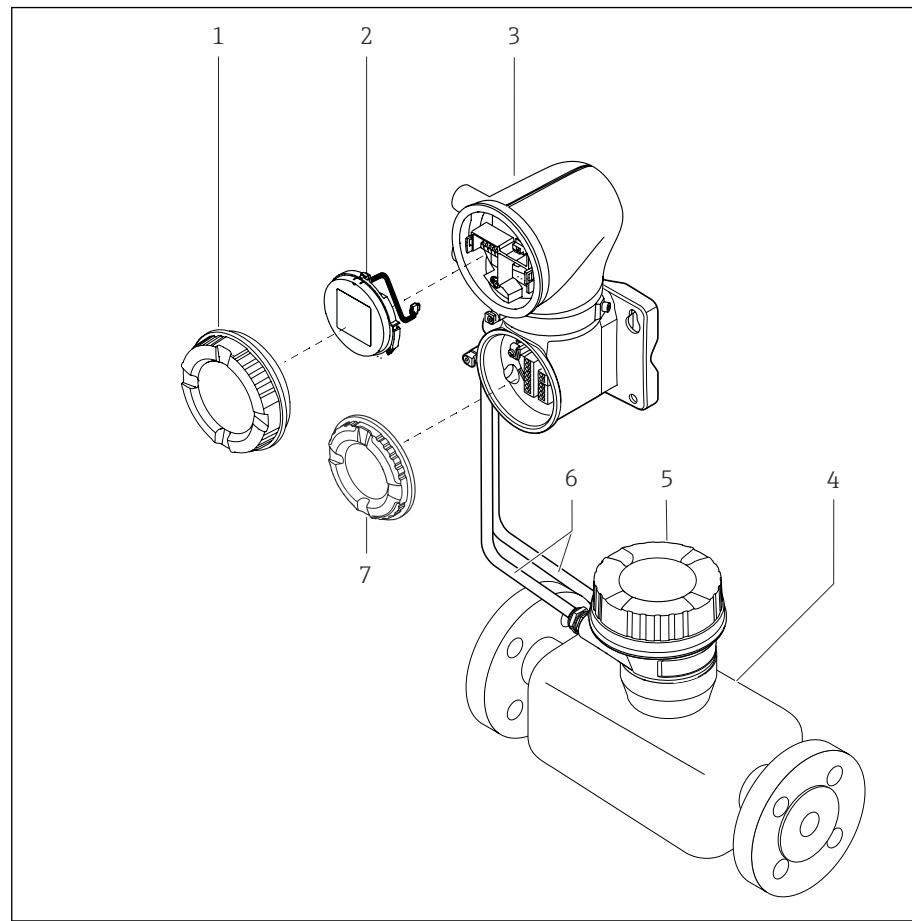


图 4 仪表主要结构部件

- 1 外壳盖
- 2 显示模块
- 3 变送器外壳
- 4 传感器
- 5 传感器接线盒
- 6 连接电缆, 由供电电缆和电极电缆组成
- 7 接线腔盖

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	2021-08-01	-
《操作手册》版本号	01.21	
与老产品型号的兼容性	-	

4 安装

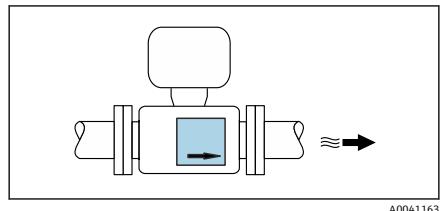
安装条件	26
仪表安装	30
安装后检查	35

安装条件

介质流向

参照介质流向安装传感器。

i 注意铭牌上的箭头指向。

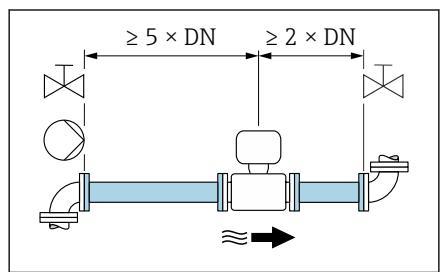


A0041163

前后直管段

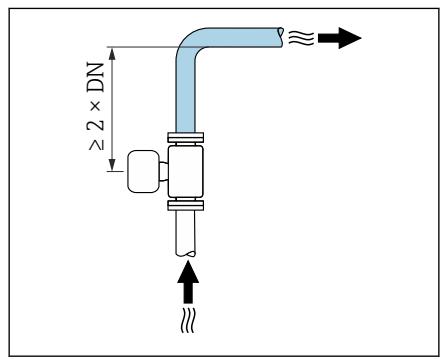
保证前后直管段平直，内部介质平稳流动。

i 为了避免出现管道负压，同时保证设计测量精度，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→ **安装在泵附近**, [图 28](#)。



A0028997

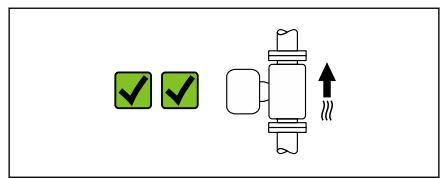
确保传感器与相邻管道弯头间预留有足够的间距。



A0042132

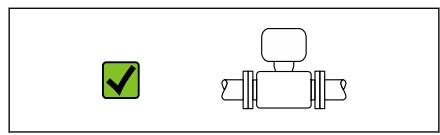
安装方向

安装在竖直管道上，介质自下向上流动
适用于所有应用场合。



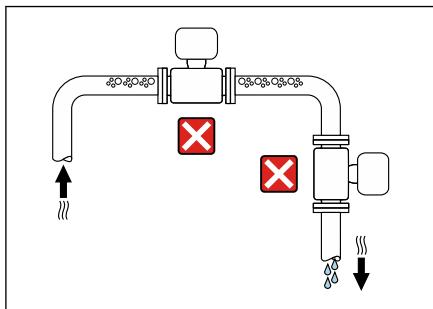
A0041159

安装在水平管道上，变送器表头朝上
下列应用场合建议选择此安装方向：
低温工况下使用的仪表，保证始终满足变送器最低允许环境温度要求。

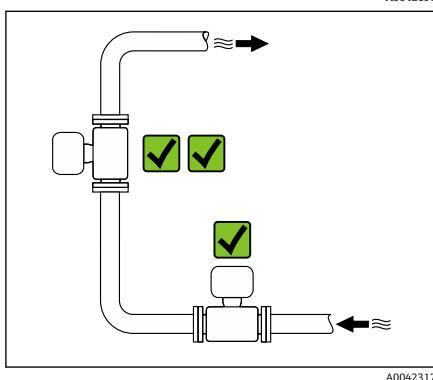


A0041160

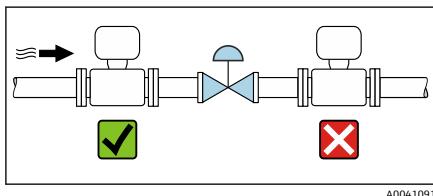
安装位置



- 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。

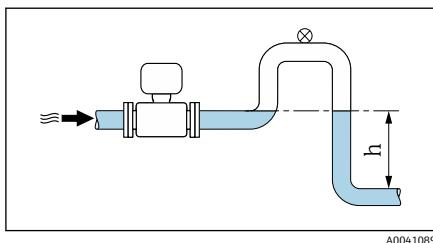


安装在控制阀门附近



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的上游管道中



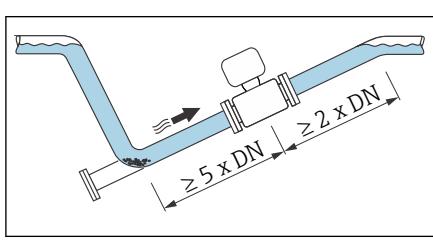
注意

低压状态的测量管会导致内衬损坏！

- 如需将仪表安装在竖直向下管道（长度 $h \geq 5 \text{ m (16.4 ft)}$ ）的上游管道中：在传感器的下游管道中安装虹吸管和排气阀。

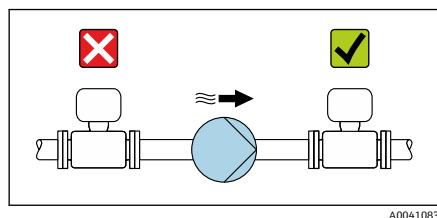
i 上述安装方法可以防止管道内的液体停止流动，以及避免出现气穴现象。

安装在非满管管道中



- 倾斜放置的非满管管道需要安装泄放装置。
- 建议安装清洗阀。

安装在泵附近



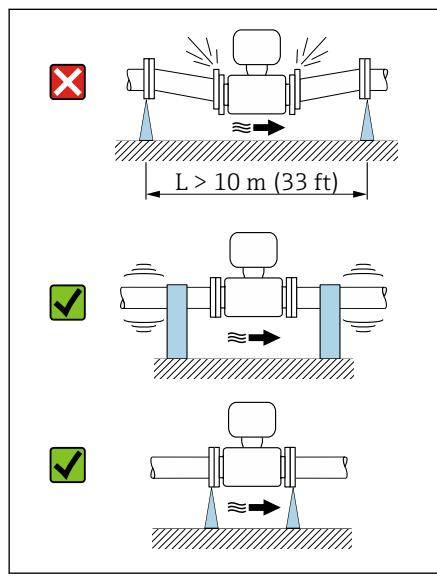
注意

低压状态的测量管会导致内衬损坏!

- ▶ 参照介质流向，将仪表安装在泵的下游管道中。
- ▶ 使用活塞泵、隔膜泵或蠕动泵时需要安装脉冲流缓冲器。

安装在剧烈强振动的管道上

如果需要在剧烈振动的环境中使用，建议采用分体型安装方式。

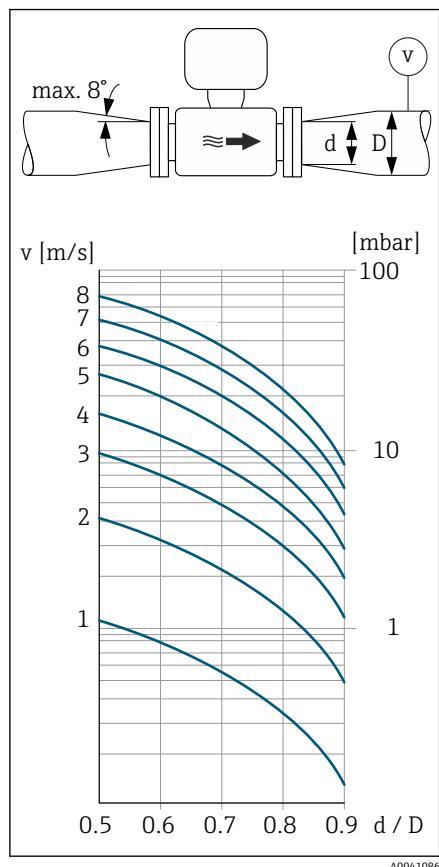


注意

管道振动会导致设备损坏!

- ▶ 禁止在剧烈振动的环境中使用。
- ▶ 支撑并固定管道。
- ▶ 支撑并固定仪表。
- ▶ 分开安装传感器和变送器。

转接管



可以使用合适的转接管（双法兰缩径管）将传感器安装在更大口径的管道中。这样可以增大进入传感器的介质流速，提升极慢速流动介质的测量精度。

i 利用左侧的曲线图计算安装缩径管和扩径管导致的压损。仅适用粘度近似于水的液体介质。

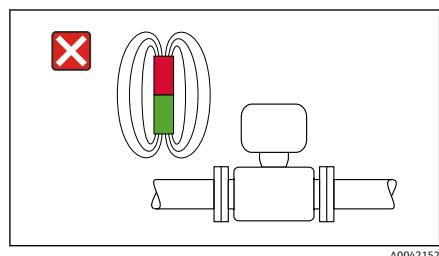
1. 计算直径比 d/D 。
2. 确定缩径后的介质流速。
3. 参照曲线图，基于流速 v 和直径比 d/D 确定压损。

密封垫

安装密封时，请注意以下几点：

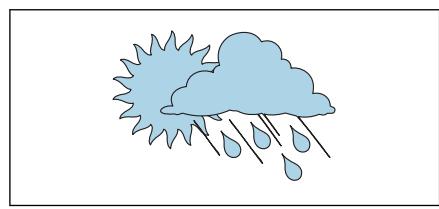
- 使用 70°肖氏硬度的密封垫。
- DIN 法兰：仅允许安装符合 DIN EN 1514-1 标准的密封垫。

磁场与静电



禁止将仪表安装在磁场源附近，例如电机、泵、变压器。

户外使用



- 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, 132。

仪表安装

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。

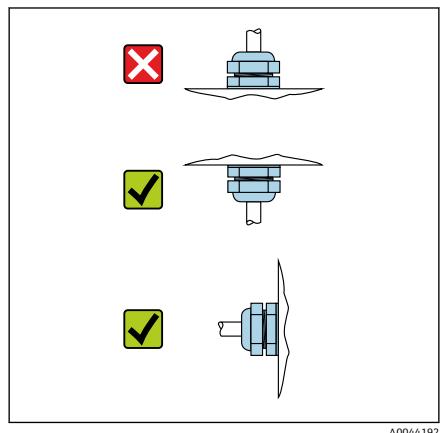
注意

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。



安装套件

- i** 安装套件可以单独订购→ 设备专用附件, 132。

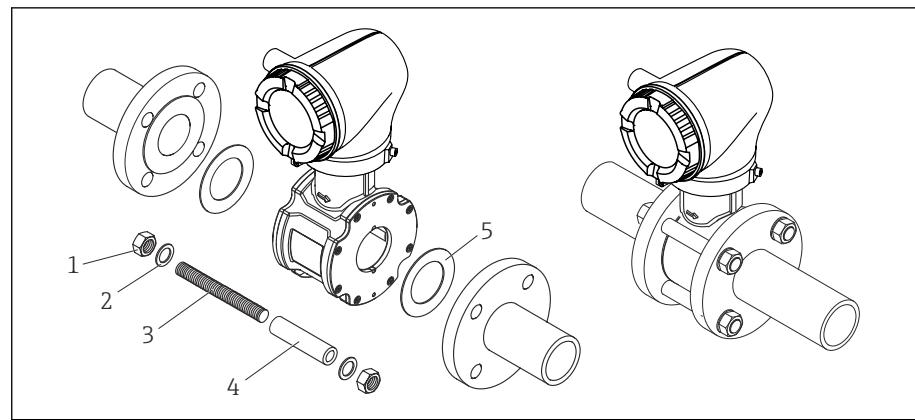


图 5 安装套件供货清单

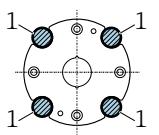
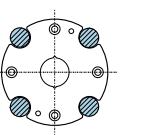
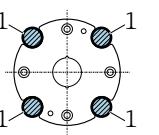
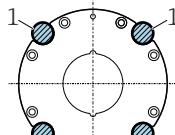
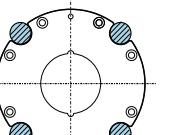
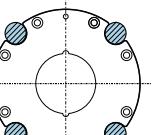
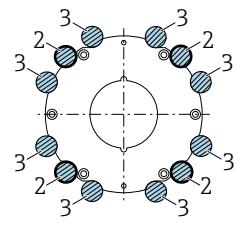
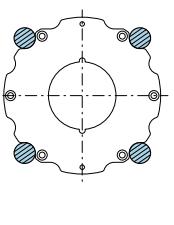
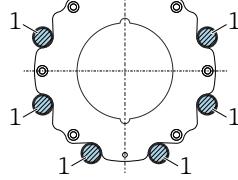
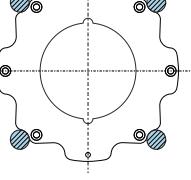
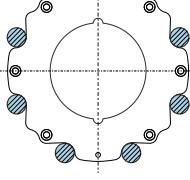
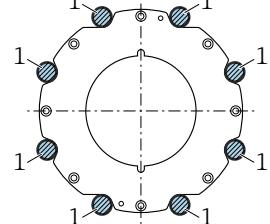
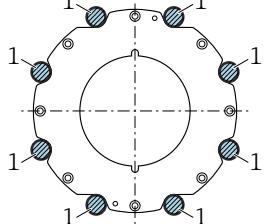
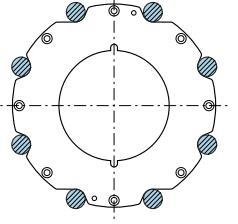
- 1 螺母
- 2 垫圈
- 3 安装螺栓
- 4 定心套筒
- 5 密封圈

1. 通过安装套件在管道法兰之间安装仪表。
2. 通过传感器上的凹槽对中仪表。
3. 根据法兰标准或节圆直径额外安装定心套筒。
4. 注意紧固扭矩要求 → 螺丝紧固扭矩, 图 136。

安装螺栓的布置和随箱定心套筒的使用取决于公称口径、法兰标准和节圆直径。

布置安装螺栓和定心套筒

通过传感器上的凹槽对中仪表。安装螺栓的布置和随箱定心套筒的使用取决于公称口径、法兰标准和节圆直径。

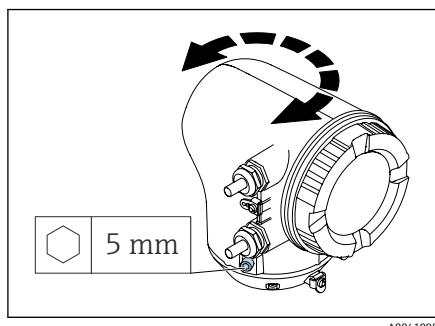
公称口径		过程连接		
[mm]	[in]	EN 1092-1 法兰	ASME B16.5 法兰	JIS B2220 法兰
25...40	1...1 1/2	 A0029490	 A0029491	 A0029490
50	2	 A0029492	 A0029493	 A0029493
65	2 1/2	 A0029494	-	 A0029495
80	3	 A0029496	 A0029497	 A0029498
100	4	 A0029499	 A0029499	 A0029500

1 = 安装螺栓, 带定心套筒

2 = EN (DIN) 法兰: 4 孔 → 带定心套筒

3 = EN (DIN) 法兰: 8 孔 → 无定心套筒

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。

在墙壁上安装变送器

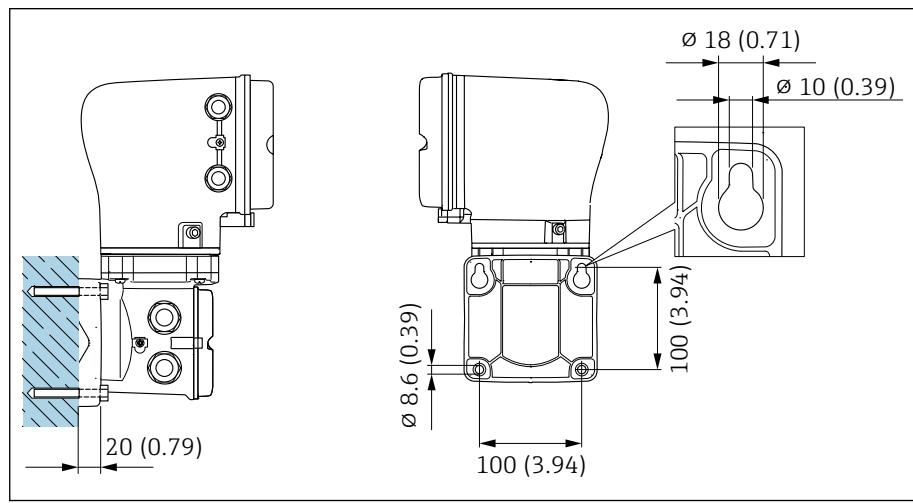


图 6 单位: mm (in)

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。

► 使用防护罩 → 变送器, 图 132。

► 正确安装仪表。

在立柱上安装变送器

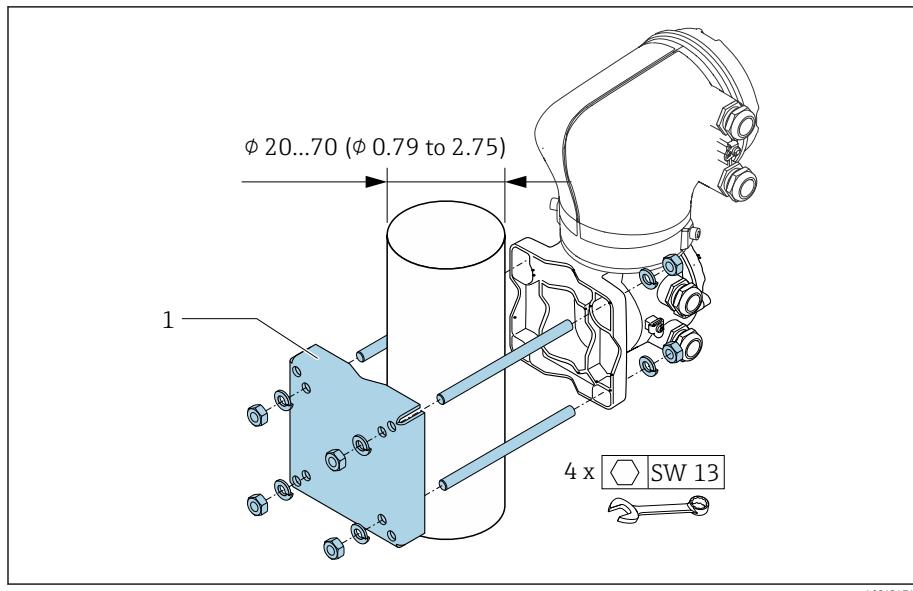


图 7 单位: mm (in)

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。
- ▶ 使用防护罩→ 变送器, 图 132。
- ▶ 正确安装仪表。

安装后检查

仪表是否完好无损 (外观检查) ?

仪表是否符合测量点技术规范 ?

例如:

- 过程温度
- 过程压力
- 环境温度
- 测量范围

是否选择了正确的传感器安装方向 ?

传感器上的箭头指向是否与管道内流体的实际流向一致 ?

是否采取充足的仪表防护措施, 避免直接日晒雨淋 ?

螺丝是否均以正确的拧紧扭矩拧紧 ?

5 电气连接

接线	38
连接电缆接线	39
连接变送器	43
确保电势平衡	45
拆除电缆	46
硬件设置	47
连接后检查	48

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](#),  138

连接电缆屏蔽层

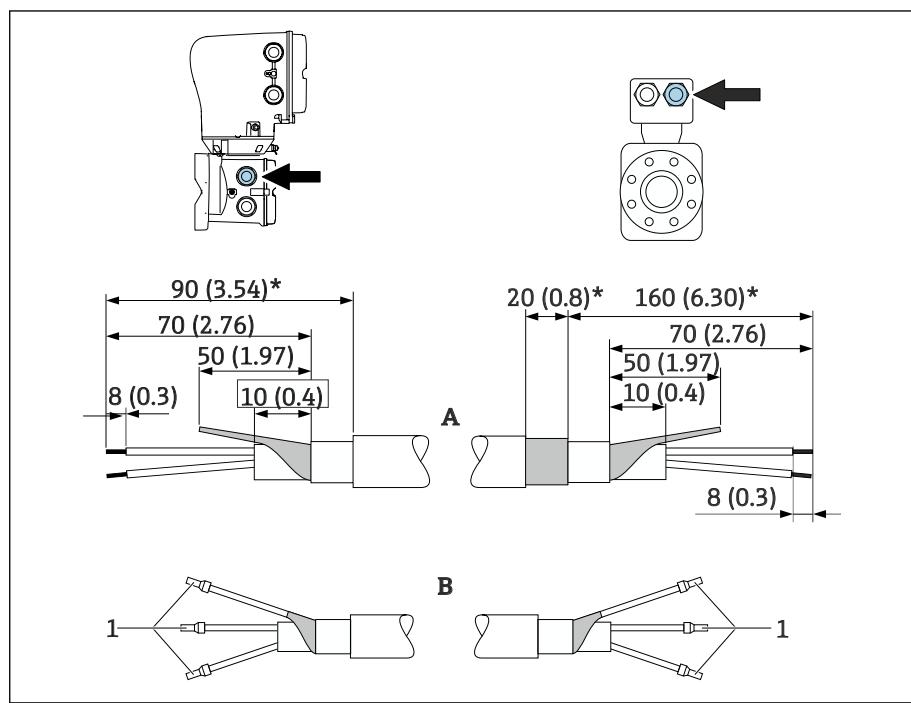
 为了避免电缆屏蔽层出现强平衡电流，必须保证设备电势平衡。如果无法保证设备电势平衡（等电位连接），电缆屏蔽层仅可单端连接至设备接地端。这种情况下不能充分屏蔽电磁干扰。

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。

连接电缆接线

准备连接电缆

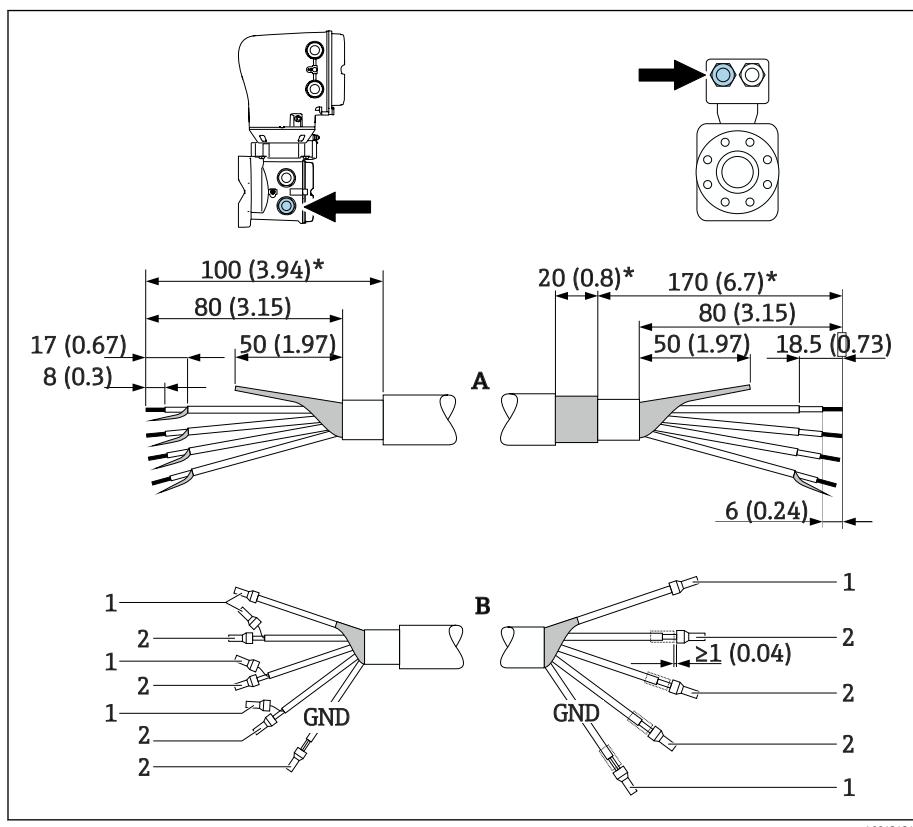
供电电缆



1 Ø1.0 mm (0.04 in) 直径的红色线鼻子

1. 对三芯电缆线芯加强层处的线芯进行绝缘处理。只需使用另外两根线芯接线。
2. A: 端接供电电缆, 剥除增强型电缆外保护层 (*)。
3. B: 在线芯末端安装线鼻子, 确保牢固压紧。
4. 对变送器端的电缆屏蔽层进行绝缘处理, 例如使用热缩管。

电极电缆



- 1 Ø1.0 mm (0.04 in) 直径的红色线鼻子
 2 Ø0.5 mm (0.02 in) 直径的白色线鼻子

1. 确保线鼻子不会接触到传感器端的电缆屏蔽层。满足 1 mm 的最小间距要求（绿色接地电缆除外）。
2. A: 端接电极电缆, 剥除增强型电缆外保护层 (*)。
3. B: 在线芯末端安装线鼻子, 确保牢固压紧。
4. 对变送器端的电缆屏蔽层进行绝缘处理, 例如使用热缩管。

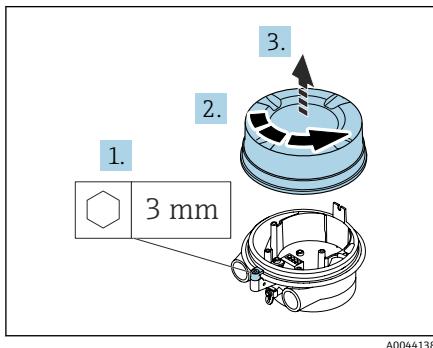
连接连接电缆

传感器接线盒接线

注意

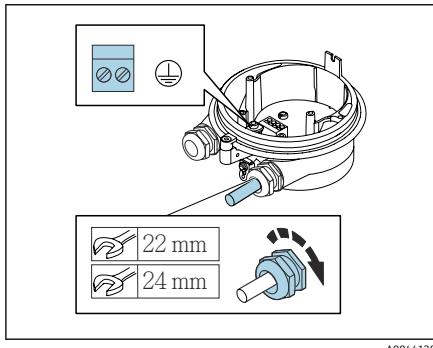
接线错误会损坏电子部件!

- ▶ 仅允许连接具有相同序列号的传感器和变送器。
- ▶ 通过外部接地端将传感器接线盒和变送器外壳连接至设备等电势端。
- ▶ 等电势连接传感器和变送器。



A0044138

1. 松开固定锁扣上的内六角螺钉。
2. 逆时针方向旋转，拧下接线腔盖。



A0044139

注意

如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封!

损坏仪表。

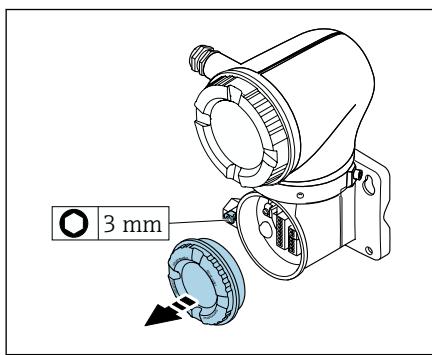
- ▶ 禁止拆除电缆入口上的密封圈。
- 3. 将供电电缆和电极电缆接入相应电缆入口。
- 4. 调整电缆长度。
- 5. 将电缆屏蔽层连接至内部接地端。
- 6. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。
- 7. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
- 8. 参照接线端子分配连接供电电缆和电极电缆。
- 9. 拧紧缆塞。
- 10. 拧上接线腔盖。
- 11. 锁紧固定锁扣。

变送器外壳接线

注意

接线错误会损坏电子部件!

- ▶ 仅允许连接具有相同序列号的传感器和变送器。
- ▶ 通过外部接地端将传感器接线盒和变送器外壳连接至设备等电势端。
- ▶ 等电势连接传感器和变送器。



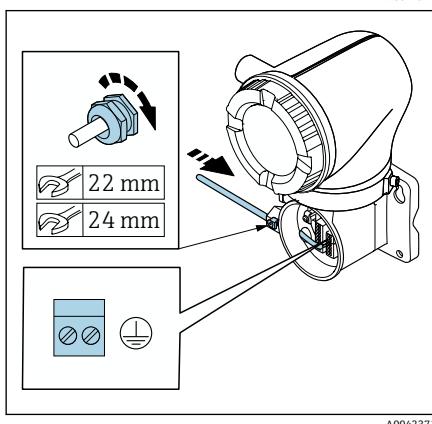
1. 松开固定锁扣上的内六角螺钉。
2. 逆时针方向旋转，拧下接线腔盖。

注意

如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！

损坏仪表。

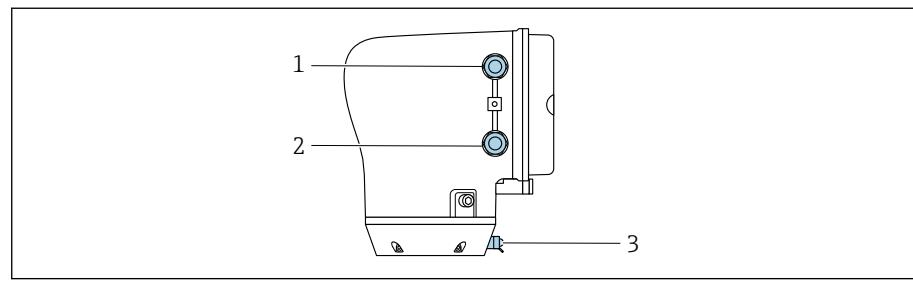
► 禁止拆除电缆入口上的密封圈。



3. 将供电电缆和电极电缆接入相应电缆入口。
4. 调整电缆长度。
5. 将电缆屏蔽层连接至内部接地端。
6. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。
7. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
8. 参照接线端子分配连接供电电缆和电极电缆。
9. 拧紧缆塞。
10. 拧上接线腔盖。
11. 锁紧固定锁扣。

连接变送器

变送器接线端子连接



- 1 供电电缆电缆入口: 供电电压
 2 信号电缆电缆入口
 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

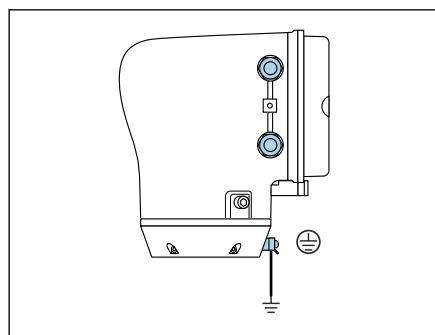
- i** ▶ 使用合适的供电电缆和信号电缆配套缆塞。
 ▶ 注意供电电缆和信号电缆要求→ **连接电缆要求**, [图 94](#)。
 ▶ 传输数字通信信号时, 应使用屏蔽电缆。

注意

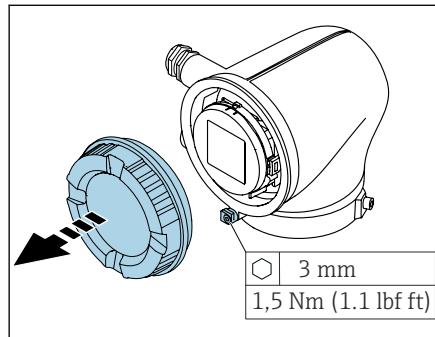
缆塞选择错误会影响外壳密封性!

损坏仪表。

▶ 使用合适的缆塞, 保证外壳防护等级。

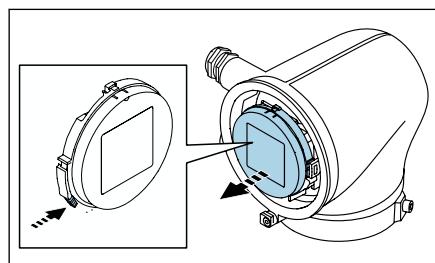


A0045442

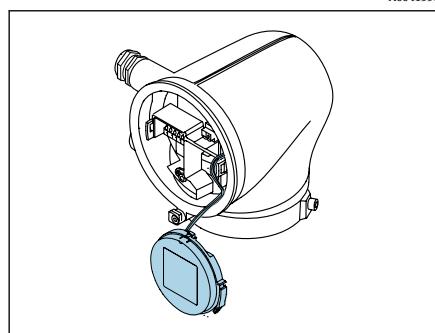


3 mm
1,5 Nm (1.1 lbf ft)

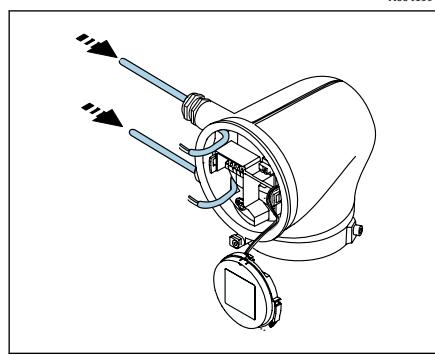
A0041094



A0041330



A0041354



A0041356

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。

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。

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。

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。

8. 拆除堵头 (选配)。

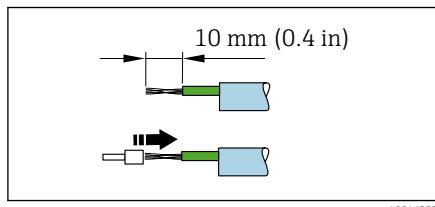
注意

如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！

损坏仪表。

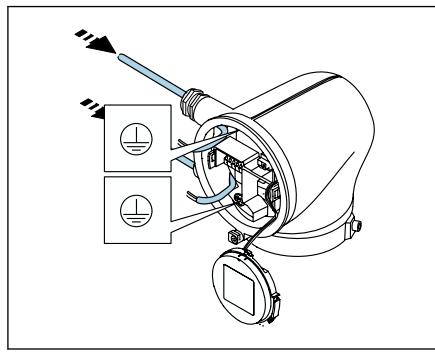
► 禁止拆除电缆入口上的密封圈。

9. 将供电电缆和信号电缆接入相应电缆入口。



A0041357

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。



A0041358

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。

确保电势平衡

概述

正确采取电势平衡措施（等电势连接）是流量测量稳定可靠的前提条件。等电势连接不充分或错误会导致设备故障，并引发安全风险。

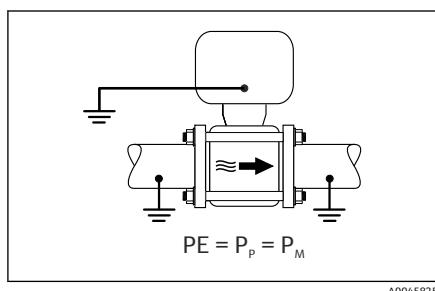
为了确保正确可靠测量，必须注意以下几点：

- 遵守“介质、传感器和变送器必须始终等电势”的原则。
- 考虑工厂内部接地规范、材质、接地条件以及管道的电势条件。
- 必须使用线芯横截面积不小于 6 mm^2 (0.0093 in^2) 的接地电缆进行必要的等电势连接。
- 对于分体型仪表，接线实例中始终显示传感器的接地端子，而非变送器的接地端子。

缩写代号

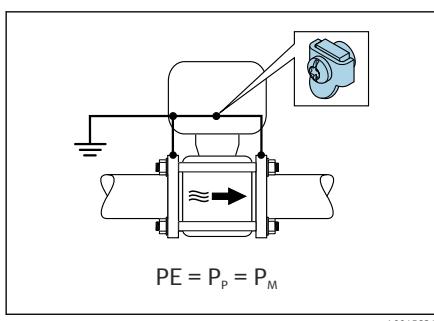
- PE (Protective Earth): 设备保护性接地端处的电势
- P_p (Potential Pipe): 管道法兰处测得的电势
- P_m (Potential Medium): 介质电势

标准工况下的接线实例



无内衬已接地的金属管道

- 通过测量管实现等电势。
 - 介质接地。
- 前提：
- 管道两端已正确接地。
 - 管道材质导电，与介质等电势
- ▶ 将变送器或传感器接线盒连接至专用等电势接地端子上。



塑料管道或带绝缘内衬的管道

- 通过接地端子和法兰实现等电势。
- 介质接地。

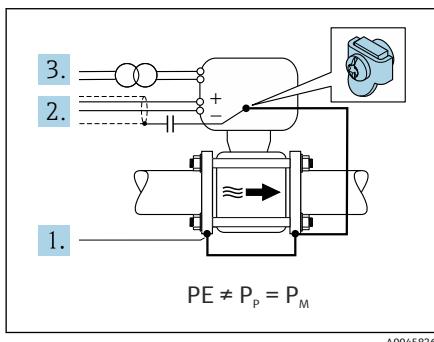
前提:

- 管道材质绝缘。
- 传感器附近无法进行低阻抗接地连接。
- 无法避免介质中出现强平衡电流。

1. 通过接地电缆将法兰连接至变送器或传感器接线盒的接地端子上。
2. 连接点接地。

接线实例, 介质与保护性接地端非等电势

这种情况下, 介质与设备之间存在电势差。



不接地金属管道

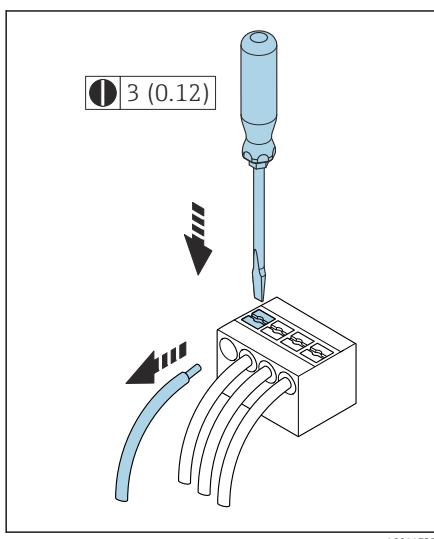
安装传感器和变送器, 确保与接地端 (PE) 电气绝缘, 例如用于电解质流体测量或带阴极保护单元的系统。

前提:

- 无内衬的金属管道
- 带导电内衬的管道

1. 通过接地电缆连接管道法兰和变送器。
2. 通过电容屏蔽信号线 (推荐电容值: 1.5 μ F/50V)。
3. 将设备连接至相对于保护性接地端处于正电位的电源 (隔离变压器)。如果选用的 24V DC 电源 (= SELV 电源) 不提供保护性接地端 (PE), 忽略此措施。

拆除电缆

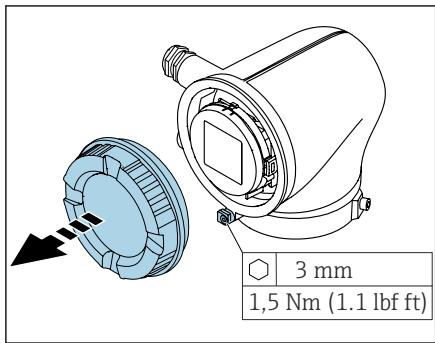


1. 将一字螺丝刀插入至两个接线端子间的孔隙中, 并下压。
2. 从接线端子中拔出电缆线芯。

图 8 单位: mm (in)

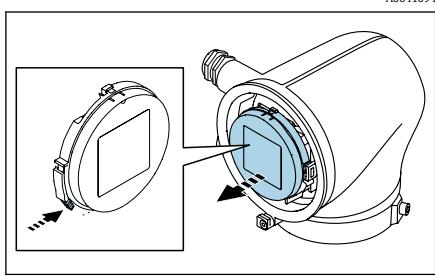
硬件设置

开启写保护功能



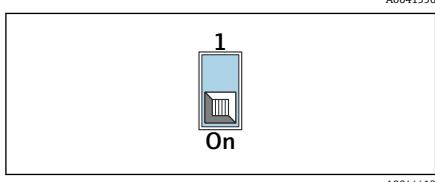
1. 松开固定锁扣上的内六角螺钉。

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。

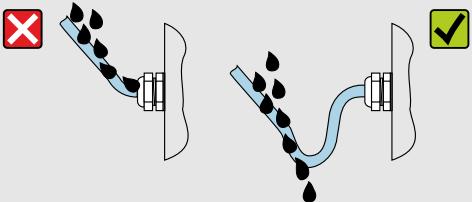


5. 将显示模块背面的写保护开关拨至 **On** 位置。

↳ 参数写保护开启。

6. 装配步骤与上述拆卸步骤相反。

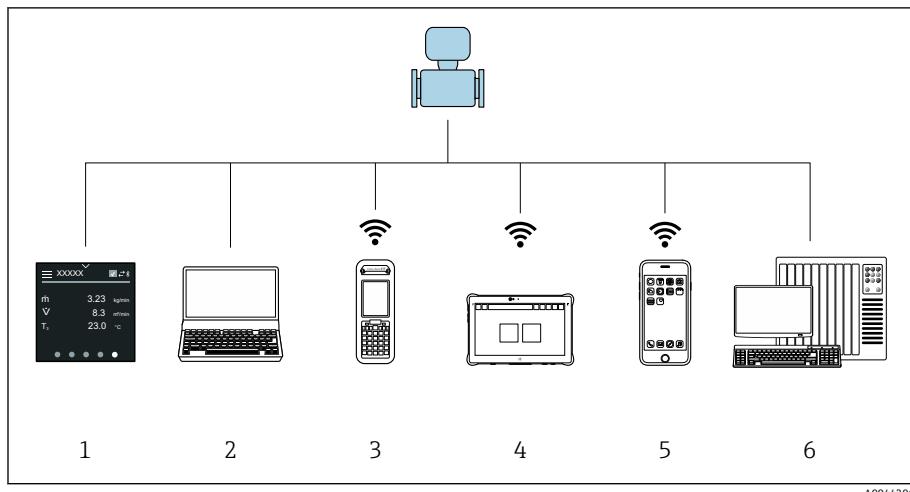
连接后检查

仅针对分体型仪表： 连接传感器与变送器铭牌上的序列号是否一致？	<input type="checkbox"/>
是否正确建立等电势连接？	<input type="checkbox"/>
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"/>
	<input type="checkbox"/>
A0042316	<input type="checkbox"/>
供电电压是否与变送器的铭牌参数一致？	<input type="checkbox"/>

6 操作

操作方式概述	50
现场操作	50
SmartBlue App	55

操作方式概述



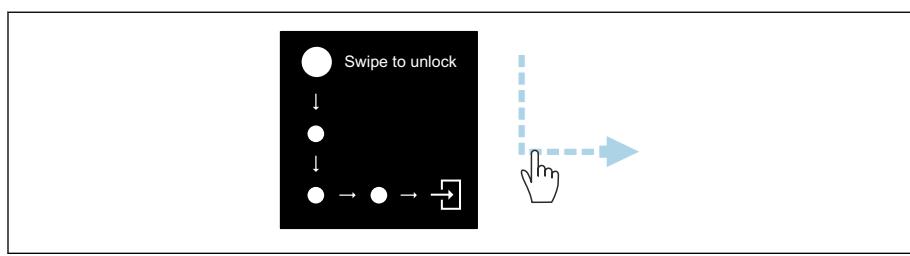
A0044206

- 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

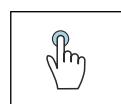
解锁现场操作

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。



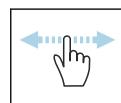
A0044415

菜单界面



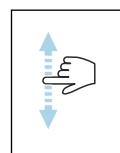
点击

- 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。



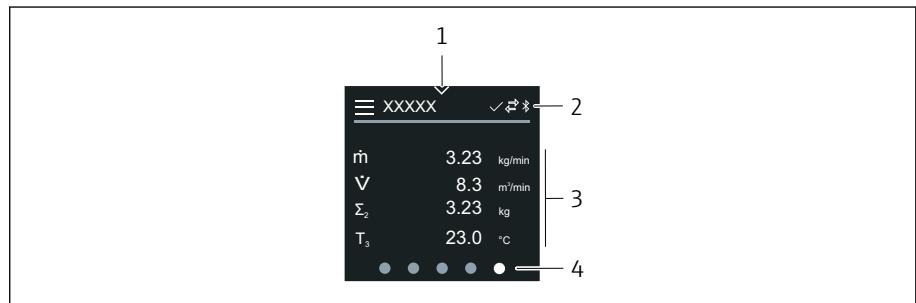
上下滑动
显示列表中的其他项目。

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。

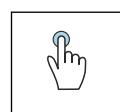
i 用户可以自定义操作显示界面：参见参数说明→主菜单，图 52。

操作显示界面和菜单界面

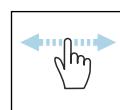


A0042992

- 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

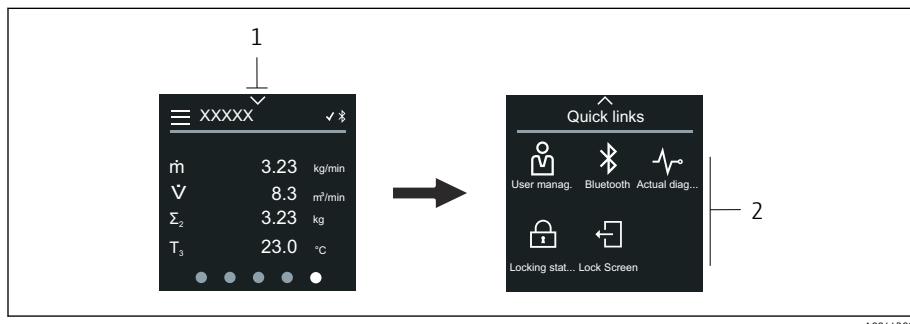
- ☰ 打开主菜单。
- ▽ 快捷访问
- 🔒 锁定状态
- ＊ 蓝牙功能开启
- ↔ 设备通信中
- ▼ 状态信号：功能检查
- ◆ 状态信号：需要维护
- ▲ 状态信号：超出规格参数
- ⊗ 状态信号：故障
- ✓ 状态信号：诊断中

快捷访问

快捷访问菜单中包含多项设备功能参数。

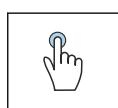
 在现场显示单元屏幕顶部中央，通过三角形图标标识快捷访问菜单。

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

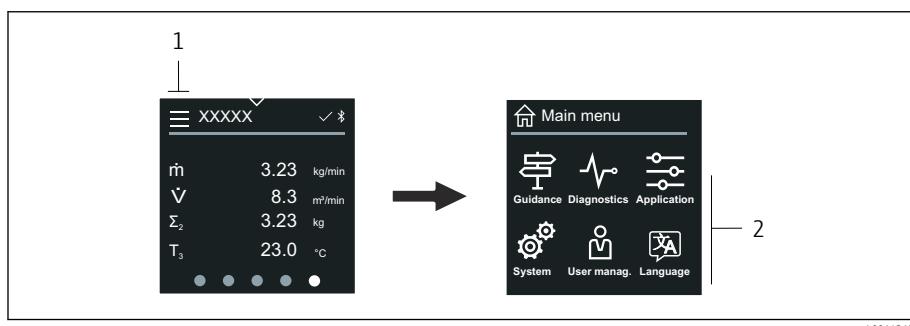
点击图标后，现场显示单元显示相应设备功能参数的菜单。

- ＊ 启用或关闭蓝牙。
- ✉ 输入访问密码。
- 🔒 参数写保护开启。
- >X 返回操作显示界面。

主菜单

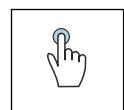
主菜单中包含设备调试、设置和操作所需的所有菜单。

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



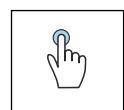
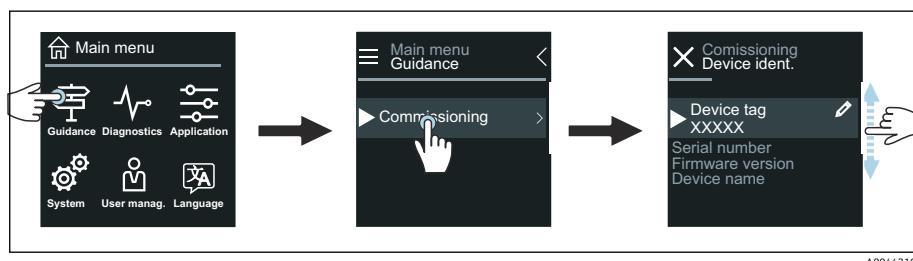
点击

- 返回操作显示界面。
- 打开菜单。

图标

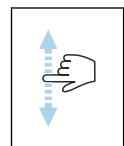
- >Main menu
- Guidance
- Diagnostics
- Application
- System
- User manag.
- Language
- Commissioning
- Device tag XXXXX
- Serial number
- Firmware version
- Device name

子菜单和菜单界面



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

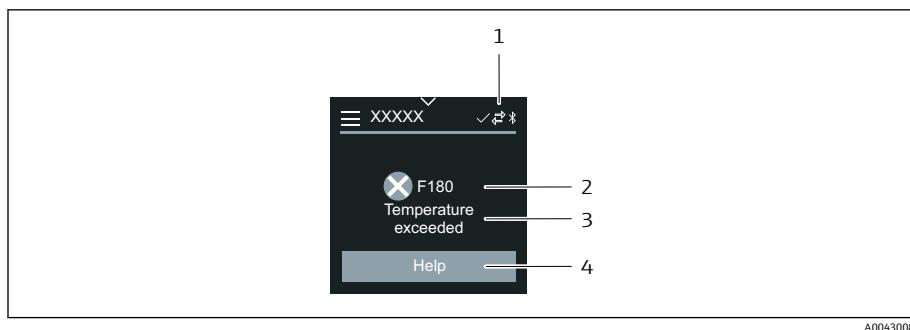
- < 返回上一级菜单。
- ▼ 切换至列表底部。
- ▲ 切换至列表顶部。

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

i 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。



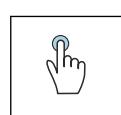
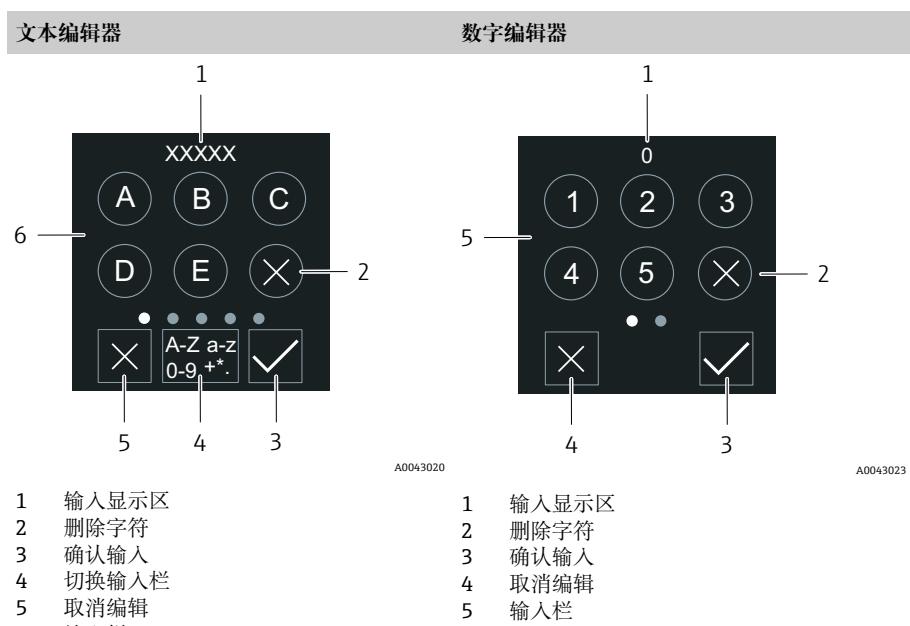
- 1 设备状态
 2 诊断响应及诊断代码
 3 简要说明
 4 打开补救措施

A0043008

编辑界面

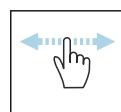
编辑器和菜单界面

文本编辑器用于输入字符。



点击

- 输入字符。
- 选择下一字符集。



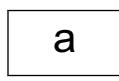
左右滑动

显示下一页或上一页。

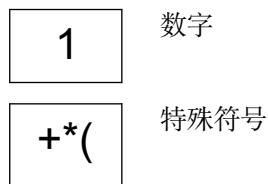
输入栏



大写字母

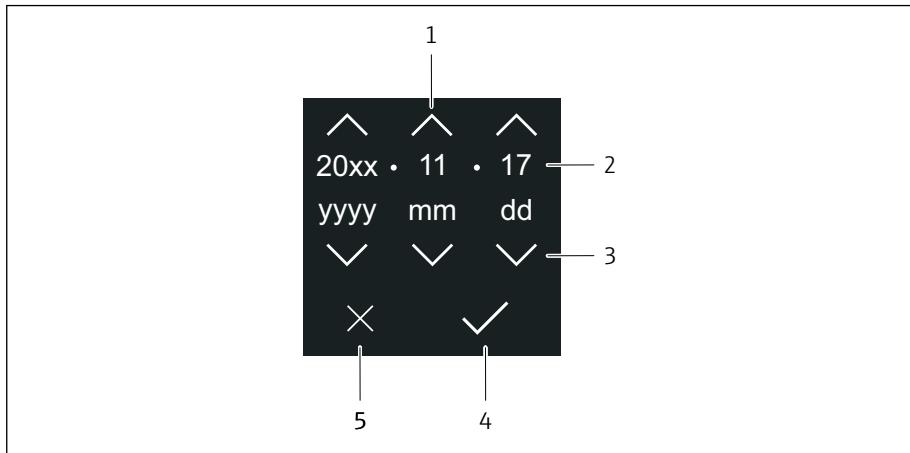


小写字母



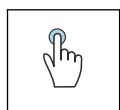
日期

设备的所有日志功能均提供实时时钟。可以在此设置时间。



A0043043

- 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。

下载途径

Endress+Hauser SmartBlue App:

- Google Playstore (Android 设备)
- iTunes Apple Shop (iOS 设备)



支持功能

- 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	58
Modbus RS485 协议	58

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, 图 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, [图 90](#)

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	<p>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</p> <p> 功能代码 03 和 04 的效果相同。</p>	<p>读支持读写操作的参数 实例: 读体积流量</p>
04	读输入寄存器	<p>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</p> <p> 功能代码 03 和 04 的效果相同。</p>	<p>读只读参数 实例: 读累加器值</p>
06	写单个寄存器	<p>Modbus 主站将单个新参数值写入至设备的单个 Modbus 寄存器中。</p> <p> 功能代码 16: 发出一条请求电报可以写多个寄存器。</p>	<p>写单个参数 实例: 复位累加器</p>
08	诊断	<p>Modbus 主站检查与设备的通信。 支持下列“诊断代码”:</p> <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	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。 ■ 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。	写多个寄存器
23	读/写多个寄存器	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。	读/写多个参数 实例： ■ 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

浮点数	字节 3	字节 2	字节 1	字节 0
<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) 	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S = 符号位, E = 阶码, M = 尾数

整数	字节 1	字节 0
数据长度为 2 个字节 (1 个寄存器)	最高有效字节 (MSB)	最低有效字节 (LSB)

字符串	字节 17	字节 16	...	字节 1	字节 0
<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 	最高有效字节 (MSB)		...		最低有效字节 (LSB)

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 *	字节 1 (MSB)	字节 0 (LSB)	
3 - 2 - 1 - 0	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 *	字节 17 (MSB)	字节 16	...	字节 1	字节 0 (LSB)	
	3 - 2 - 1 - 0	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》→ 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	64
IT 安全	64
设备的 IT 安全	64
开机	65
调试设备	66

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, [图 35](#)
- 连接后检查→ 连接后检查, [图 48](#)

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：

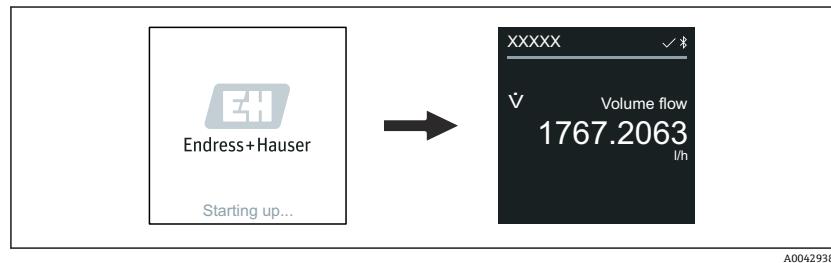
- 关闭：允许参数写操作
- 开启：参数为只读状态

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 47](#)。

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。



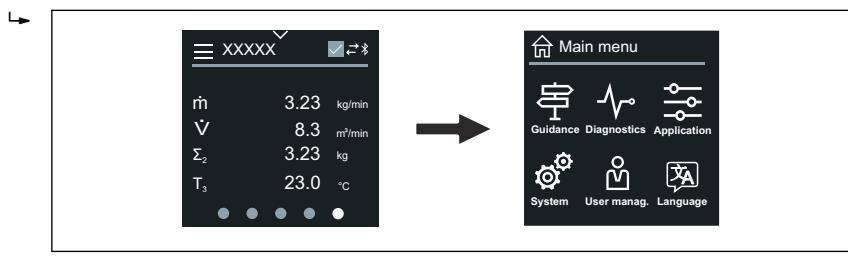
i 如果设备启动失败, 将显示相应错误信息→ **诊断和故障排除**, [图 72](#)。

调试设备

现场操作

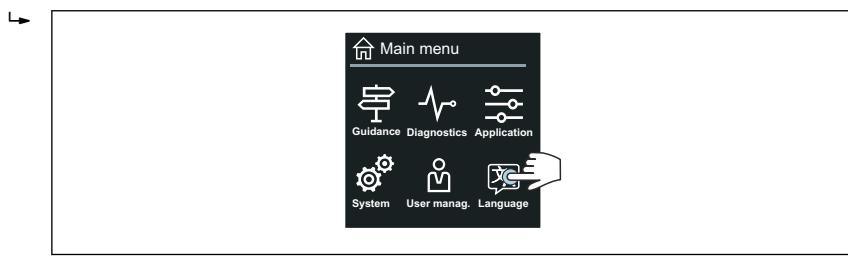
信息 现场操作的详细信息: → **操作**, 50

1. 点击“Menu”图标, 打开主菜单。



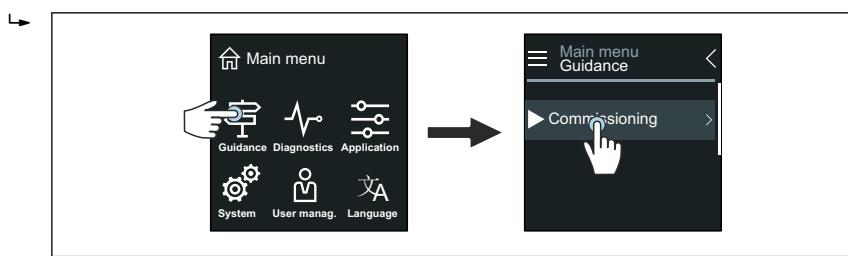
A0042939

2. 点击“Language”图标, 选择所需显示语言。



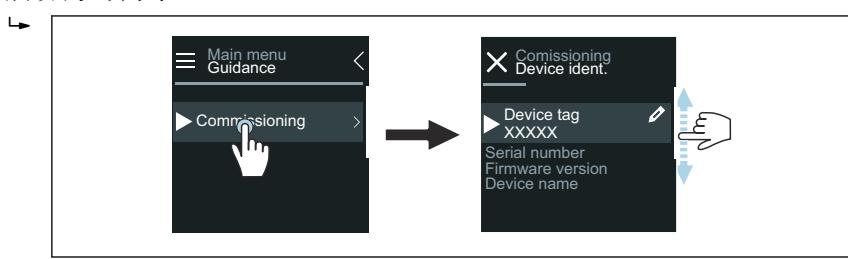
A0042940

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。

信息 详细信息参见《仪表功能描述》。

SmartBlue App

信息 SmartBlue App 的详细信息 → **SmartBlue App**, 55。

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, 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	70
HistoROM 智能数据管理	70

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

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连接头中

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	72
通过 LED 指示灯标识诊断信息	73
现场显示单元上的诊断信息	75
FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息	76
更改诊断信息	77
诊断信息概述	77
现有诊断事件	79
诊断信息列表	80
事件日志	80
设备复位	82

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。 ■ 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。 显示模块电缆连接头安装错误。 现场显示单元故障。	根据环境条件调节显示屏对比度。 正确安装电缆连接头。 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。

仅针对分体型仪表

错误	可能的原因	补救措施
显示屏显示错误信息, 无输出信号	电子模块与现场显示单元之间的电缆连接头未正确安装。 电极电缆和供电电缆未正确插入。	正确安装电缆连接头。 正确插入电极电缆和供电电缆。

输出信号

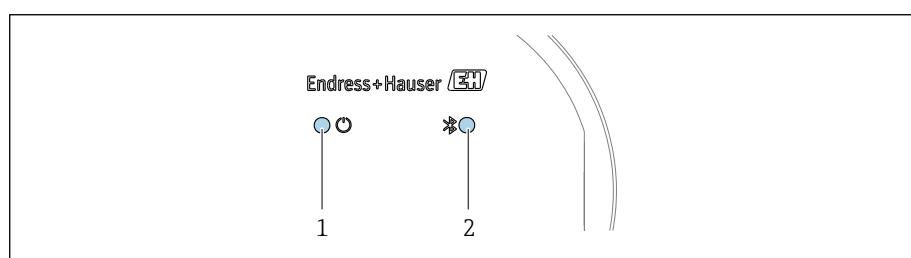
错误	可能的原因	补救措施
信号输出超出有效电流范围 (< 3.5 mA 或 > 23 mA)	电子模块故障。	订购合适的备件。
显示屏显示正确数值, 输出信号错误 (仍在有效范围内)	设置错误。	■ 检查参数设置。 ■ 修正参数设置。
设备测量结果错误	■ 设置错误。 ■ 设备在设计技术规格参数之外工作。	■ 检查参数设置。 ■ 修正参数设置。 ■ 遵守规定的限定值要求。
无频率输出信号	设备采用无源频率输出。	遵照《操作手册》中的规定正确完成设备接线。

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。
设备不能通信	通信接口设置错误。 数据传输中。	检查 Modbus RS485 设置。 等待, 直至完成数据传输或当前操作。
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"> 1. 检查显示屏上是否显示蓝牙图标。 2. 打开设备的蓝牙功能。 3. 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。 ■ 输入密码错误。 ■ 遗忘密码。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查是否有其他设备连接至 SmartBlue App。 2. 断开连接至 SmartBlue App 的其他设备。 1. 正确输入密码。 2. 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"> 1. 输入初始密码 (设备的序列号)。 2. 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 (正常工作)
2 蓝牙连接状态

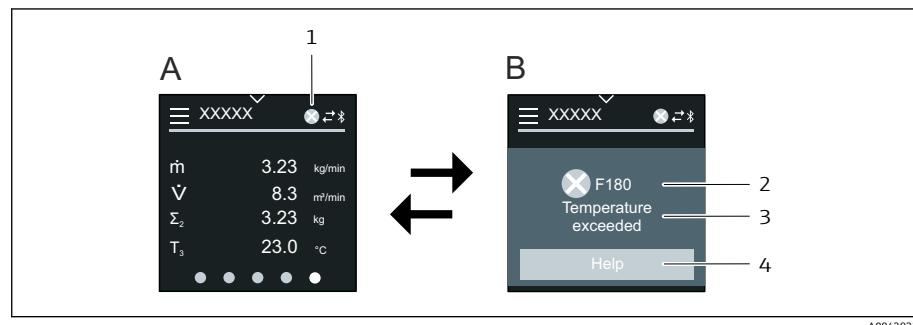
LED 指示灯	状态	说明
1 设备状态 (正常工作)	熄灭 绿色常亮	未接通电源 设备状态正常 无警告/故障/报警

LED 指示灯	状态	说明
	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。



- 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

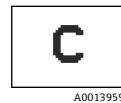
对诊断信息（诊断事件）的原因进行分类，状态信号提供设备的状态信息和可靠性信息。

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



故障

- 发生设备错误。
- 测量值不再有效。



功能检查

设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。



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）。

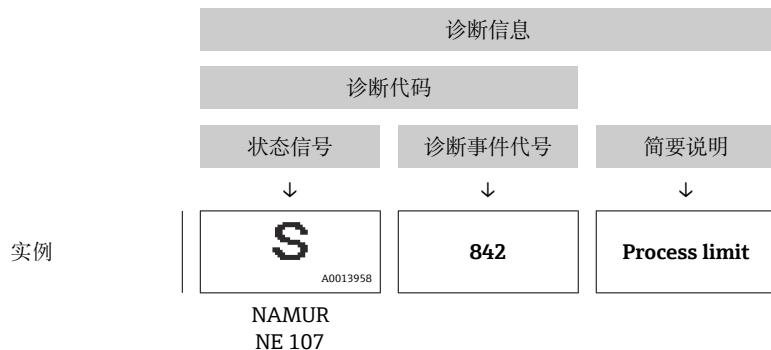


需要维护

- 需要维护。
- 测量值仍然有效。

诊断信息

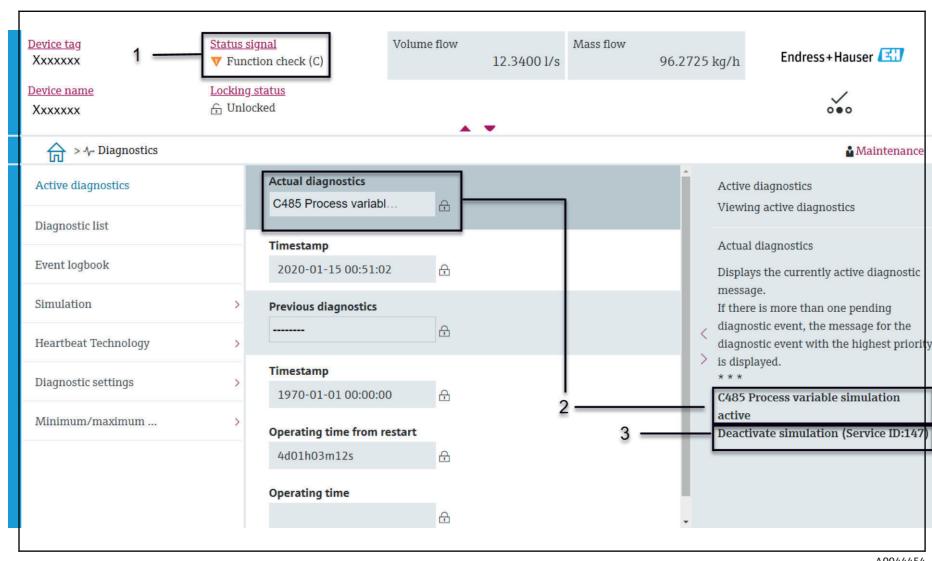
通过诊断信息可以识别故障。“简要说明”部分为用户提供故障信息。



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。



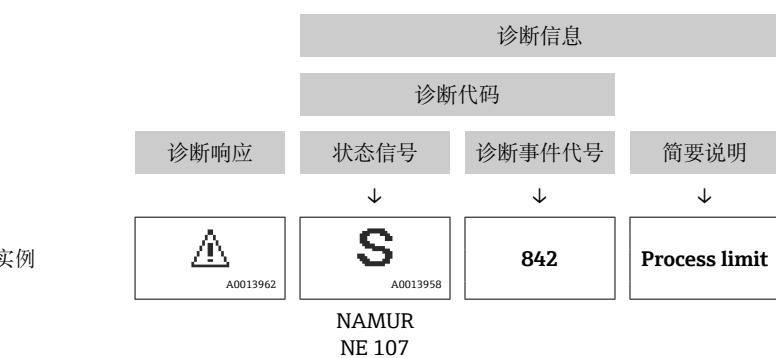
- 1 状态显示区，显示诊断响应和状态信号
- 2 诊断代码和简短说明
- 3 补救措施，显示服务 ID

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定报警状态。 ■ 触发诊断信息。 ■ 切换至红色背光显示。 ■ 设备停止测量。 ■ 测量值处于预设定报警状态，通过 Modbus RS485 和累加器输出。 ■ 触发诊断信息。
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				
043	检测到传感器 1 回路短路	1. 检查传感器电缆和传感器 2. 执行心跳校验 3. 更换传感器电缆或传感器	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]
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
168	检测到黏附	清洗测量管	M	Warning
169	电导率测量失败	1. 检查接地条件 2. 关闭电导率测量	M	Warning
170	线圈电阻故障	检查环境温度和过程温度	F	Alarm
180	温度传感器故障	1. 检查传感器连接 2. 更换传感器电缆或传感器 3. 关闭温度测量	F	Warning
181	传感器连接故障	1. 检查传感器电缆和传感器 2. 执行心跳校验 3. 更换传感器电缆或传感器	F	Alarm
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
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
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
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
376	电子模块错误	1. 更换电子模块 2. 关闭诊断信息	S	Warning ¹⁾
377	电子模块错误	1. 开启空管检测 2. 检查非满管和安装方向 3. 检查传感器接线 4. 关闭诊断信息 377	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

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
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
511	电子模块设置错误	1. 检查测量周期和集成时间 2. 检查传感器属性	C	Alarm
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⁾
937	传感器的对称性	1. 消除传感器附近的外部磁场 2. 关闭诊断信息	S	Warning ¹⁾
938	EMC 干扰	1. 检查 EMC 影响的环境条件 2. 关闭诊断信息	F	Alarm ¹⁾
944	监控失效	检查心跳自监控功能的过程条件	S	Warning
961	电极电压超限	1. 检查过程条件 2. 检查环境条件	S	Warning ¹⁾
962	空管	1. 执行满管调节 2. 执行空管调节 3. 关闭空管检测	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**, [77](#)
- 信息事件 → **信息事件概述**, [80](#)

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
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
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
I1443	Build-up thickness not determined
I1444	设备校验成功
I1445	设备校验失败
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
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	显示与否却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。 显示与否却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	84
服务产品	84

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

无需内部清洗。

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	86
设备废弃	86

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**, 103

13 技术参数

输入	88
输出	89
电源	92
电缆规格	94
性能参数	95
环境条件	97
过程条件	99
机械结构	101
现场显示	106
证书和认证	107
应用软件包	108

输入

测量变量

直接测量变量	体积流量 (与感应电压成正比)
测量变量计算值	质量流量

量程比

大于 1000 : 1

测量范围

在指定测量精度范围内, 典型流速范围 $v = 0.01 \dots 10 \text{ m/s}$ (0.03 ... 33 ft/s)
电导率: $\geq 5 \mu\text{S/cm}$, 适用常规液体

流量特征参数 (SI 单位)

公称口径		推荐流量	工厂设置		
[mm]	[in]	最小/最大满量程值 (v 约为 0.3 / 10 m/s)	电流输出满量程值 (v 约为 2.5 m/s)	脉冲值 (约为 2 个脉冲/秒)	小流量切除 (v 约为 0.04 m/s)
25	1	9 ... 300	75	0.5	1
40	1 1/2	25 ... 700	200	1.5	3
50	2	35 ... 1100	300	2.5	5
65	-	60 ... 2000	500	5	8
80	3	90 ... 3000	750	5	12
100	4	145 ... 4700	1200	10	20

流量特征参数 (US 单位)

公称口径		推荐流量	工厂设置		
[in]	[m1m]	最小/最大满量程值 (v 约为 0.3 / 10 m/s)	电流输出满量程值 (v 约为 2.5 m/s)	脉冲值 (约为 2 个脉冲/秒)	小流量切除 (v 约为 0.04 m/s)
1	25	2.5 ... 80	18	0.2	0.25
1 1/2	40	7 ... 190	50	0.5	0.75
2	50	10 ... 300	75	0.5	1.25
-	65	16 ... 500	130	1	2
3	80	24 ... 800	200	2	2.5
4	100	40 ... 1250	300	2	4

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

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"> ■ 关 ■ 体积流量 ■ 质量流量 ■ 流速 ■ 电导率* ■ 电子模块温度 ■ 噪声* ■ 信号电流上升时间* ■ 参考电极电势* <p>* 显示与否却取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)

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。

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

- 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

- 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

广播信息

- 支持下列功能代码:
- 06: 写单个寄存器
 - 16: 写多个寄存器
 - 23: 读/写多个寄存器

支持的波特率	<ul style="list-style-type: none">■ 1200 BAUD■ 2400 BAUD■ 4800 BAUD■ 9600 BAUD■ 19200 BAUD■ 38400 BAUD■ 57600 BAUD■ 115200 BAUD
数据传输模式	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">■ 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 1/2"
 - G 1/2"、G 1/2" Ex d
 - M20

过电压保护

电源电压波动	→ 供电电压,  92
过电压保护等级	II 级过电压保护
短时间暂态过电压	电缆和零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

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

接地电缆要求

铜线，横截面积至少为 6 mm² (0.0093 in²)

连接电缆要求

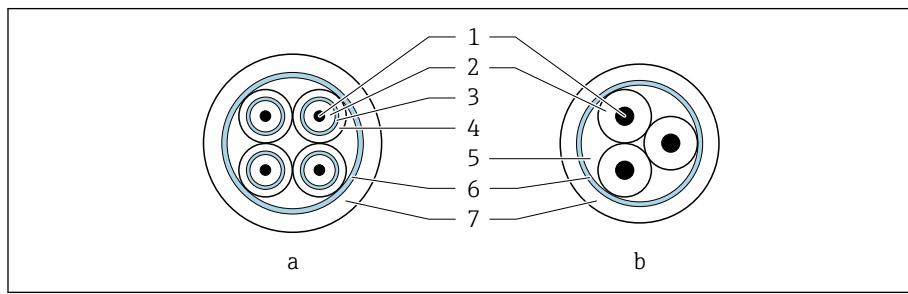


图 9 电缆截面图

- | | |
|---|-------|
| a | 电极电缆 |
| b | 供电电缆 |
| 1 | 线芯 |
| 2 | 线芯绝缘层 |
| 3 | 线芯屏蔽层 |
| 4 | 线芯护套 |
| 5 | 线芯加强层 |
| 6 | 电缆屏蔽层 |
| 7 | 外护套 |

铠装连接电缆

用户可以向 Endress+Hauser 订购带增强金属织网屏蔽层的铠装电缆，适用场合如下：

- 电缆直接埋地使用时
- 存在动物啃咬风险时
- 使用防护等级低于 IP68 的仪表时

电极电缆

设计	$3 \times 0.38 \text{ mm}^2$ (20 AWG), 带通用铜织网屏蔽层 ($\varnothing \sim 9.5 \text{ mm}$ (0.37 in)) , 独立屏蔽线芯
导线电阻	$\leq 50 \Omega/\text{km}$ (0.015 Ω/ft)
电容 (线芯/屏蔽层)	$\leq 420 \text{ pF/m}$ (128 pF/ft)
电缆长度	取决于介质电导率, 不超过 200 m (656 ft)
电缆长度 (按需订购)	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、20 m (60 ft)或其他长度 (不超过 200 m (656 ft)) 铠装电缆: 定制长度 (不超过 200 m (656 ft))
工作温度	-20 ... +80 $^{\circ}\text{C}$ (-4 ... +176 $^{\circ}\text{F}$)

供电电缆

设计	$3 \times 0.38 \text{ mm}^2$ (20 AWG), 带通用铜织网屏蔽层 ($\varnothing \sim 9.5 \text{ mm}$ (0.37 in)) , 独立屏蔽线芯
导线电阻	$\leq 37 \Omega/\text{km}$ (0.011 Ω/ft)
电容 (线芯/屏蔽层)	$\leq 120 \text{ pF/m}$ (37 pF/ft)
电缆长度	取决于介质电导率, 不超过 200 m (656 ft)
电缆长度 (按需订购)	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、20 m (60 ft)或其他长度 (不超过 200 m (656 ft)) 铠装电缆: 定制长度 (不超过 200 m (656 ft))
工作温度	-20 ... +80 $^{\circ}\text{C}$ (-4 ... +176 $^{\circ}\text{F}$)
电缆绝缘性能测试电压	$\leq 1433 \text{ V AC r.m.s.}$ (50/60 Hz), 或 $\geq 2026 \text{ V DC}$

性能参数

参考操作条件

- 测量误差符合 ISO 20456:2017 标准
- 测量条件 (典型值) : 水, $+15 \dots +45^{\circ}\text{C}$ ($+59 \dots +113^{\circ}\text{F}$), $0.5 \dots 7 \text{ bar}$ (73 ... 101 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 选型软件计算测量误差→ 服务专用附件, 133

最大测量误差

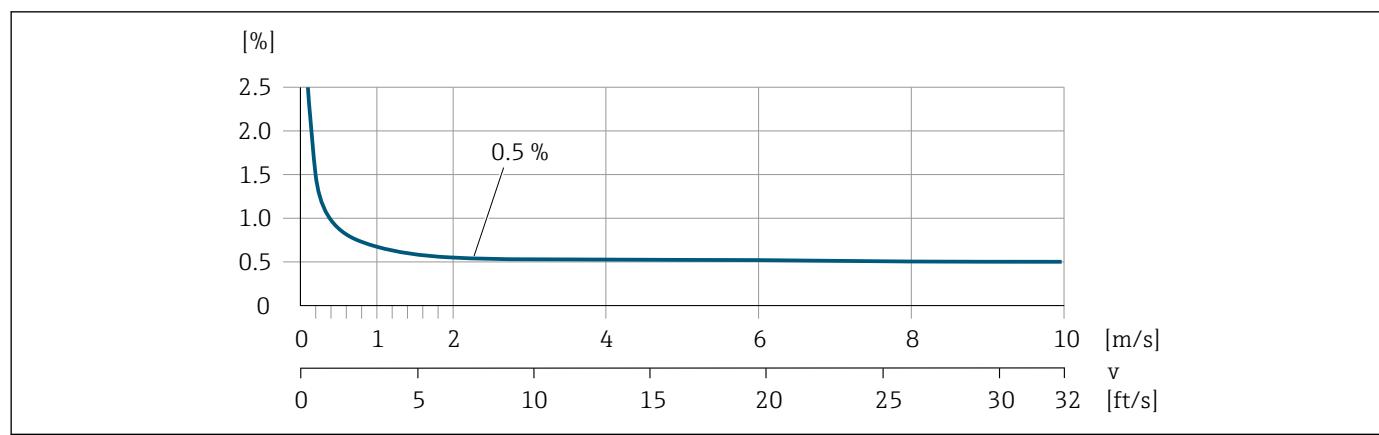
o.r.o.r. = 读数值的

参考操作条件下的测量误差

体积流量

$\pm 0.5 \% \text{o.r.} \pm 1 \text{ mm/s}$ ($\pm 0.04 \text{ in/s}$)

 在指定范围内, 供电电压波动不影响测量结果。



输出精度

电流输出

$\pm 5 \mu\text{A}$

脉冲/频率输出

最大 $\pm 100 \text{ ppm o.r.}$ (在整个环境温度范围内)

重复性

体积流量

最大 $\pm 0.1 \% \text{o.r.} \pm 0.5 \text{ mm/s}$ (0.02 in/s)

环境温度的影响

电流输出

温度系数不超过 $1 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$

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。

环境条件

环境温度范围

变送器	-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。
传感器	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
内衬	禁止超出内衬的允许温度范围。

 环境温度和介质温度的相互关系 → **介质温度范围**, [图 99](#)

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。

湿度

仪表可以安装在户外及室内使用, 允许相对湿度如下

- 80 %, 温度不超过+40 °C (+104 °F)时
- 线性下降至 50 %, 温度为+60 °C (+140 °F)时

海拔高度

不超过海平面之上 2 000 m (6 560 ft)

防护等级

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

一体型仪表

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

冲击

粗处理冲击, 符合 IEC 60068-2-31 标准。

分体式仪表 (传感器)

正弦波振动 ■ 符合 IEC 60068-2-6 标准 ■ 每个轴向 20 次	2 ... 8.4 Hz 8.4 ... 2 000 Hz	7.5 mm (峰值) 1 g (峰值)
宽带随机振动 ■ 符合 IEC 60068-2-6 标准 ■ 每个轴向持续 120 分钟	10 ... 200 Hz 200 ... 2 000 Hz	0.01 g ² /Hz 0.003 g ² /Hz (2.7 g rms)
半正弦波冲击 ■ 符合 IEC 60068-2-6 标准 ■ 正负方向上各 3 次冲击	6 ms 50 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

过程条件

介质温度范围

0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)

电导率

被测介质的电导率不得低于 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

i 请注意, 使用分体型仪表时, 最小电导率要求与电缆长度相关。

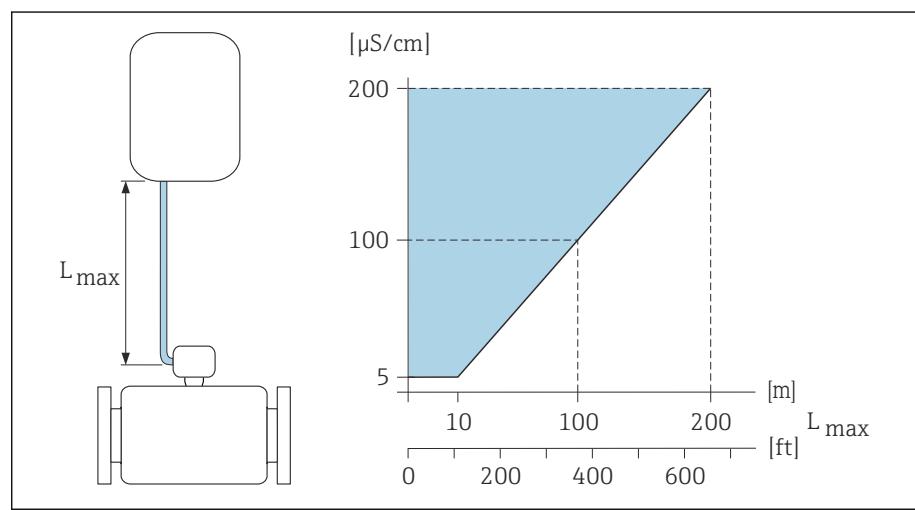


图 10 允许连接电缆长度

彩色区域 = 允许电缆长度范围

L_{\max} = 连接电缆长度 ([m] ([ft]))

[$\mu\text{S}/\text{cm}$] = 介质电导率

限流值

传感器公称口径取决于管道口径和介质流速。

i 缩小传感器公称口径可以增大介质流速。

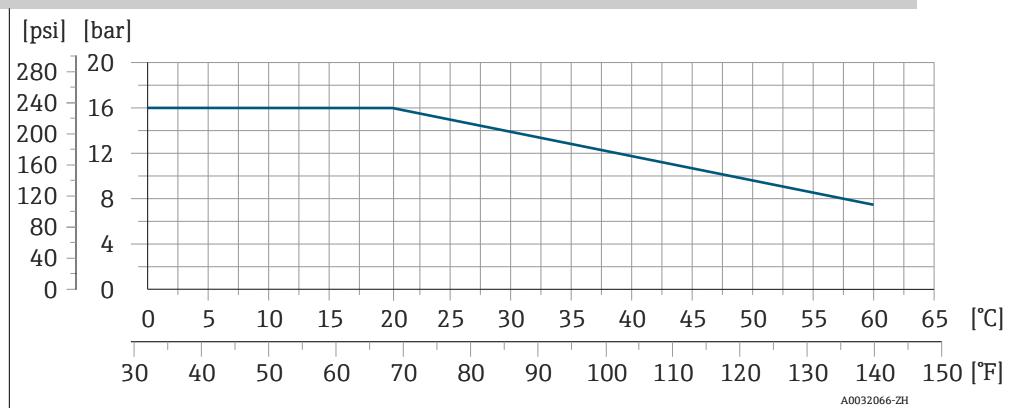
2 ... 3 m/s (6.56 ... 9.84 ft/s)	理想介质流速
$v < 2 \text{ m/s (6.56 ft/s)}$	适用磨损性介质, 例如陶土、石灰石、矿浆
$v > 2 \text{ m/s (6.56 ft/s)}$	适用粘附性介质, 例如污水污泥

温度-压力关系

允许过程压力

EN 1092-1 固定法兰
ASME B16.5 固定法兰
JIS B2220 固定法兰

不锈钢



密闭压力

测量管: 0 mbar abs. (0 psi abs.), 介质温度不超过+60 °C (+140 °F)时

压损

- 传感器安装在相同口径的管道上无压损。
- 使用转接头时的压损→ 转接管, 图 29

机械结构

重量

重量参数均针对法兰型仪表（标准压力等级）。

重量参数为参考值。实际重量可能小于表格列举数值，取决于压力等级和结构设计。

分体型仪表的变送器

铝外壳：2.4 kg (5.3 lbs)

分体型仪表的传感器

铝材传感器接线盒：参见下表。

一体型仪表

重量 (SI 单位)

DN		重量
[mm]	[in]	[kg]
25	1	3.20
40	1½	3.80
50	2	4.60
65	—	5.40
80	3	6.40
100	4	9.10

重量 (US 单位)

DN		重量
[mm]	[in]	[lbs]
25	1	7
40	1½	8
50	2	10
65	—	12
80	3	14
100	4	20

分体型仪表

重量 (SI 单位)

DN		重量
[mm]	[in]	[kg]
25	1	2.5
40	1½	3.1
50	2	3.9
65	—	4.7
80	3	5.7
100	4	8.4

重量 (US 单位)

DN		重量	
[mm]	[in]	[kg]	
25	1	6	
40	1½	7	
50	2	9	
65	—	10	
80	3	13	
100	4	19	

测量管规格

夹持式安装

EN (DIN) , 压力等级 PN16

DN		安装螺栓				定心套筒		测量管	
[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	长度	内径	[mm]	[in]
25	1	4 × M12 ×	145	5.71	54	2.13	24	0.94	
40	1 ½	4 × M16 ×	170	6.69	68	2.68	38	1.50	
50	2	4 × M16 ×	185	7.28	82	3.23	50	1.97	
65 ¹⁾	—	4 × M16 ×	200	7.87	92	3.62	60	2.36	
65 ²⁾	—	8 × M16 ×	200	7.87	— ³⁾	—	60	2.36	
80	3	8 × M16 ×	225	8.86	116	4.57	76	2.99	
100	4	8 × M16 ×	260	10.24	147	5.79	97	3.82	

1) EN (DIN) 法兰: 4 孔 → 带定心套筒

2) EN (DIN) 法兰: 8 孔 → 无定心套筒

3) 无需使用定心套筒。仪表通过传感器外壳直接对中。

ASME, 压力等级 Cl. 150

DN		安装螺栓				定心套筒		测量管	
[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	长度	内径	[mm]	[in]
25	1	4 × UNC 1/2" ×	145	5.70	— ¹⁾	—	24	0.94	
40	1 ½	4 × UNC 1/2" ×	165	6.50	—	—	38	1.50	
50	2	4 × UNC 5/8" ×	190.5	7.50	—	—	50	1.97	
80	3	8 × UNC 5/8" ×	235	9.25	—	—	76	2.99	
100	4	8 × UNC 5/8" ×	264	10.4	147	5.79	97	3.82	

1) 无需使用定心套筒。仪表通过传感器外壳直接对中。

JIS, 压力等级 10K

DN		安装螺栓			定心套筒		测量管	
[mm]	[in]		[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
25	1	4 × M16 ×	170	6.69	54	2.13	24	0.94
40	1 ½	4 × M16 ×	170	6.69	68	2.68	38	1.50
50	2	4 × M16 ×	185	7.28	– ¹⁾	–	50	1.97
65	–	4 × M16 ×	200	7.87	–	–	60	2.36
80	3	8 × M16 ×	225	8.86	–	–	76	2.99
100	4	8 × M16 ×	260	10.24	–	–	97	3.82

1) 无需使用定心套筒。仪表通过传感器外壳直接对中。

螺纹连接

EN (DIN), 压力等级 PN16

DN		螺纹连接	扳手尺寸		测量管	
[mm]	[in]		[mm]	[in]	[mm]	[in]
25	1	G 1"	28	1.1	24	0.94
40	1 ½	G 1 ½"	50	1.97	38	1.50
50	2	G 2"	60	2.36	50	1.97

ASME, 压力等级 Cl. 150

DN		螺纹连接	扳手尺寸		测量管	
[mm]	[in]		[mm]	[in]	[mm]	[in]
25	1	NPT 1"	28	1.1	24	0.94
40	1 ½	NPT 1 ½"	50	1.97	38	1.50
50	2	NPT 2"	60	2.36	50	1.97

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

传感器接线盒

订购选项“传感器接线盒” 选型代号 A: 铝, 带铝合金 AlSi10Mg 涂层

缆塞和电缆人口

M20 × 1.5 缆塞 塑料

转接头, 适用 G ½" 或 NPT ½" 内螺纹电
缆人口 镀镍黄铜

分体型仪表的连接电缆

电极电缆和供电电缆:
PVC 电缆, 带铜屏蔽层

传感器外壳

铝, 带铝合金 AlSi10Mg 涂层

测量管

聚酰胺

内衬

聚酰胺

电极

不锈钢: 1.4435 (316L)

密封圈

符合 DIN EN 1514-1 Form IBC 标准

过程连接

EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰	1.4301/304
ASME B16.5 法兰	1.4301/304
JIS B2220 法兰	1.4301/304
DIN ISO 228 G 外螺纹接头	1.4301/304
ASME B1.20 NPT 外螺纹接头	1.4301/304

附件

防护罩	不锈钢 1.4404 (316L)
管装套件	不锈钢 1.4301 (304)
墙装套件	不锈钢 1.4301 (304)

安装螺栓

拉伸强度

- 镀锌钢安装螺栓: 强度等级 5.6 或 5.8
- 不锈钢安装螺栓: 强度等级 A2-70

配套电极

标准电极:
测量电极

过程连接

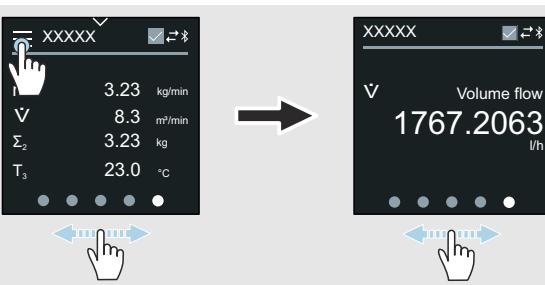
- EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰
- ASME B16.5 法兰
- JIS B2220 法兰
- DIN ISO 228 G 外螺纹接头
- ASME B1.20 NPT 外螺纹接头

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	针对用户特定测量任务的操作菜单结构: <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	高效诊断，提升了测量稳定性: <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		A0042957
<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中不会发生数据丢失。 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+HauserSmartBlue App: <ul style="list-style-type: none"> ■ Google Playstore (Android 设备) ■ iTunes Apple Shop (iOS 设备)

证书和认证

非防爆认证

- cCSAus
- EAC

压力设备指令

- CRN
- PED Cat. II/III

饮用水认证

- ACS
- KTW/W270
- NSF 61
- WRAS BS 6920

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
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 第 1 部分: 常规要求。
- IEC/EN 61326
电磁发射符合 A 类要求。电磁兼容性 (EMC 要求)
- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
测量、控制和实验室用电气设备的安全性要求 第 1 部分: 通用要求。
- 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 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。
- **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。

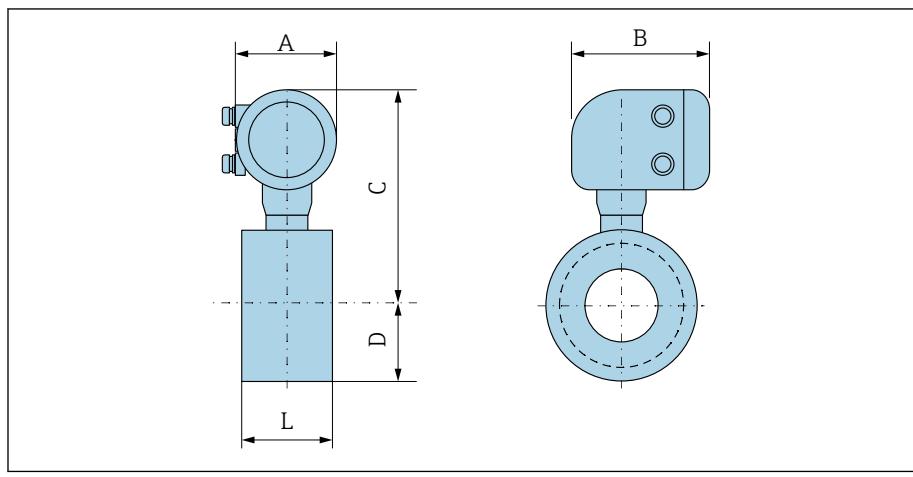
14 外形尺寸 (SI 单位)

一体型仪表	110
夹持式安装	110
螺纹连接	111
分体型仪表	112
分体型仪表的变送器	112
分体型仪表的传感器	113
法兰连接	115
EN 1092-1 法兰: PN 16	115
ASME B16.5 法兰: Cl. 150	116
JIS B2220 法兰: 10K	117
接头	118
ISO 228 外螺纹接头	118
ASME B1.20.1 外螺纹接头	118
附件	119
防护罩	119

一体型仪表

夹持式安装

订购选项“外壳”，选型代号 A“一体型；铝，带涂层”



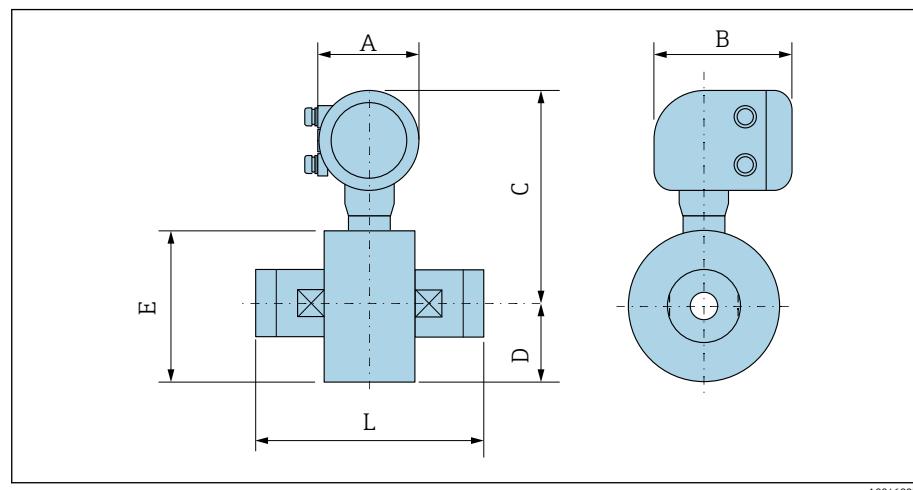
A0046005

DN [mm]	DN [in]	A ¹⁾ [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	L [mm]
25	1	139	178	259	43	55
40	1 1/2	139	178	270	52	69
50	2	139	178	281	62	83
65	-	139	178	291	70	93
80	-	139	178	295	76	117
-	3	139	178	295	76	117
100	4	139	178	309	89	148

1) 取决于电缆入口：参数值 +30 mm (最大值)

螺纹连接

订购选项“外壳”，选型代号 A“一体型；铝，带涂层”

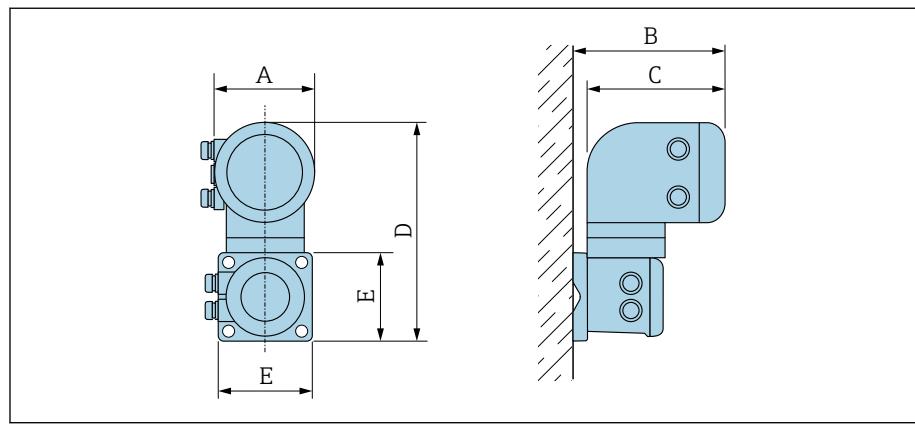


DN [mm]	DN [in]	A ¹⁾ [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
25	1	139	178	259	43	86	110
40	1 1/2	139	178	270	52	104	140
50	2	139	178	281	62	124	200

1) 取决于电缆入口：参数值 +30 mm (最大值)

分体型仪表

分体型仪表的变送器



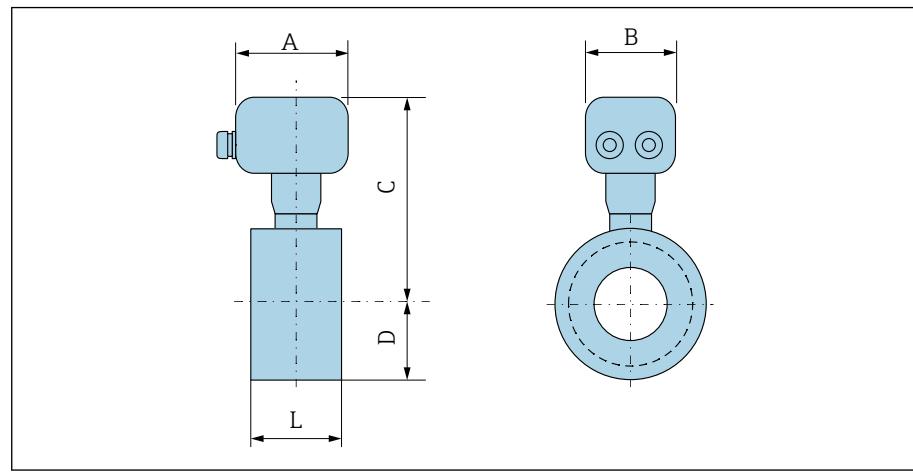
A0042715

订购选项“外壳”	A ¹⁾ [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
选型代号 P “分体型; 铝, 带涂层”	139	185	178	309	130

1) 取决于电缆入口: 参数值+ 30 mm (最大值)

分体型仪表的传感器

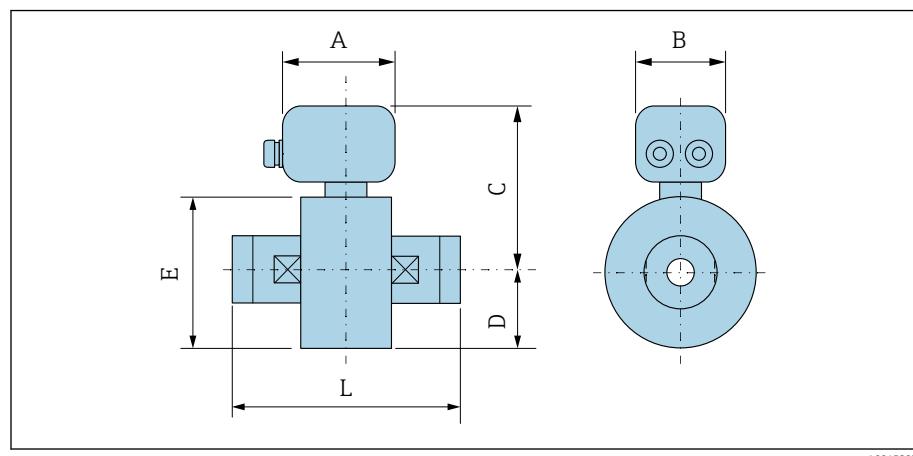
夹持式安装



DN		A ¹⁾	B	C	D	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	113	112	199	43	55
40	1 1/2	113	112	210	52	69
50	2	113	112	221	62	83
65	-	113	112	231	70	93
80	-	113	112	235	76	117
-	3	113	112	235	76	117
100	4	113	112	249	89	148

1) 取决于电缆入口: 参数值 +30 mm (最大值)

螺纹连接



DN		A ¹⁾	B	C	D	E	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	113	112	199	43	86	110
40	1 1/2	113	112	210	52	104	140
50	2	113	112	221	62	124	200

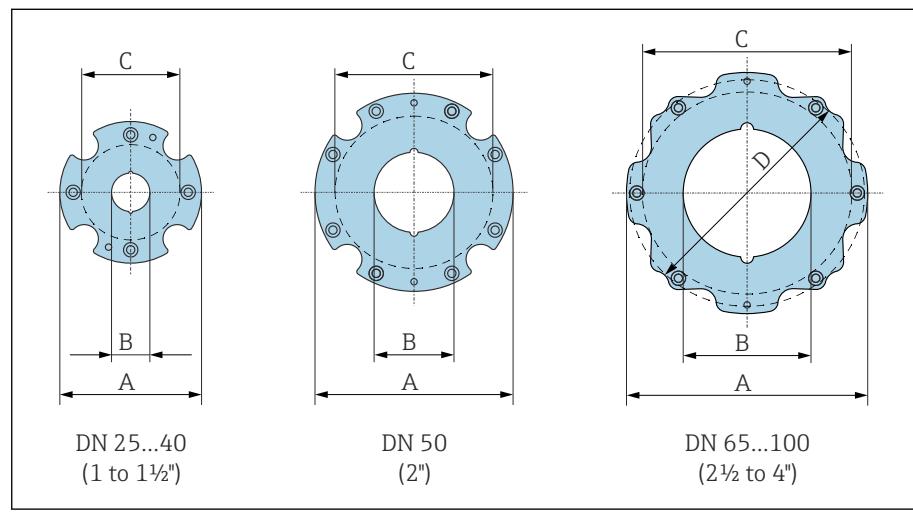
1) 取决于电缆入口: 参数值 +30 mm (最大值)

法兰连接

EN 1092-1 法兰: PN 16

订购选项“过程连接”，选型代号 D3Z

尺寸 B: 内径取决于内衬 → 测量管规格, 102



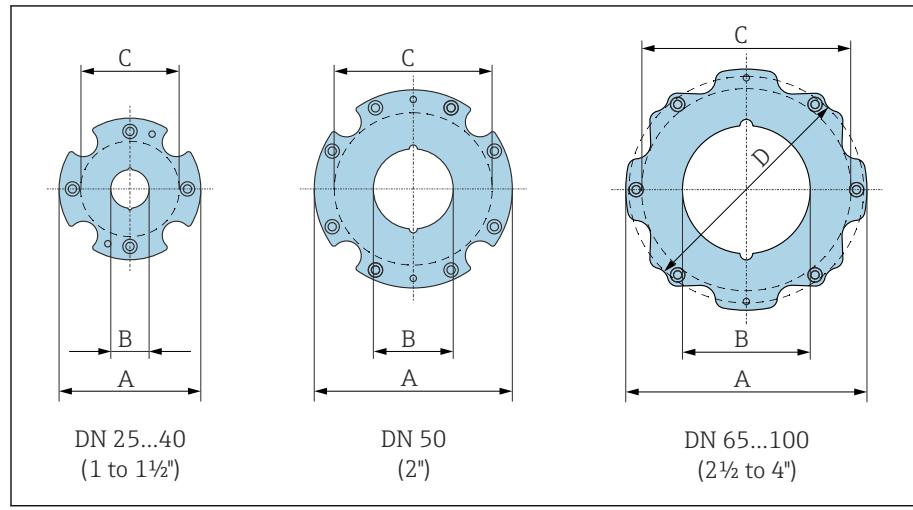
DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C ¹⁾ [mm]
25	86	24	68
40	105	38	87
50	124	50	106
65	139	60	125
80	151	76	135
100	179	97	160

1) 最大密封圈直径

ASME B16.5 法兰: Cl. 150

订购选项“过程连接”，选型代号 A1Z

尺寸 B: 内径取决于内衬→ 测量管规格, 图 102



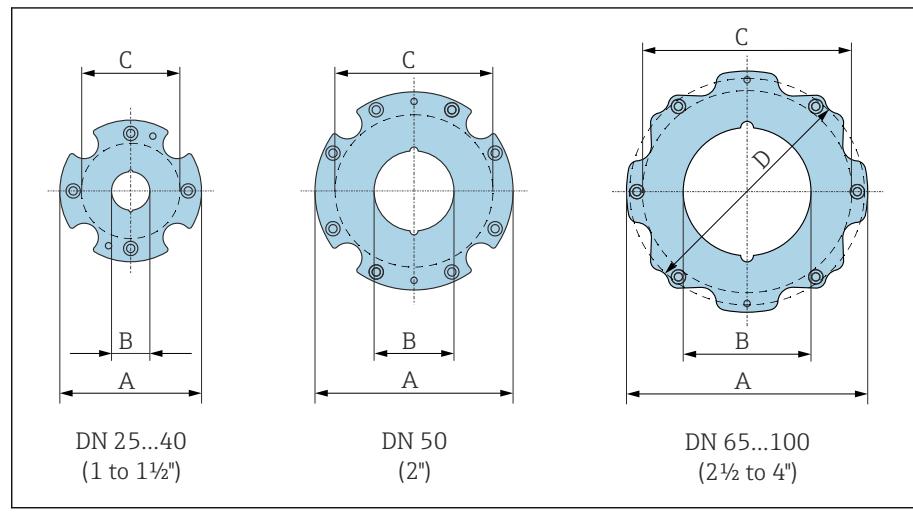
DN [in]	A [mm]	B [mm]	C ¹⁾ [mm]	D [mm]
1	86	24	68	-
1 1/2	105	38	87	-
2	124	50	106	-
3	151	76	135	138
4	179	97	160	-

1) 最大密封圈直径

JIS B2220 法兰: 10K

订购选项“过程连接”，选型代号 N3Z

尺寸 B: 内径取决于内衬→ 测量管规格, 102



DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C ¹⁾ [mm]
25	86	24	68
40	105	38	87
50	124	50	106
65	139	60	125
80	151	76	135
100	179	97	160

1) 最大密封圈直径

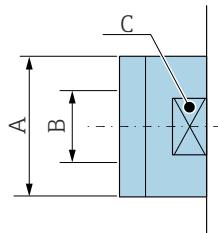
接头

ISO 228 外螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 I4S

尺寸 B: 内径取决于内衬→ 测量管规格, 图 102

DN [mm]	A [in]	B [mm]	C [mm]
25	G 1"	22	28
40	G 1 1/2"	34.4	50
50	G 2"	43	60



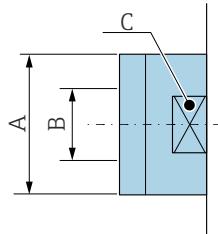
A0046008

ASME B1.20.1 外螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 I5S

尺寸 B: 内径取决于内衬→ 测量管规格, 图 102

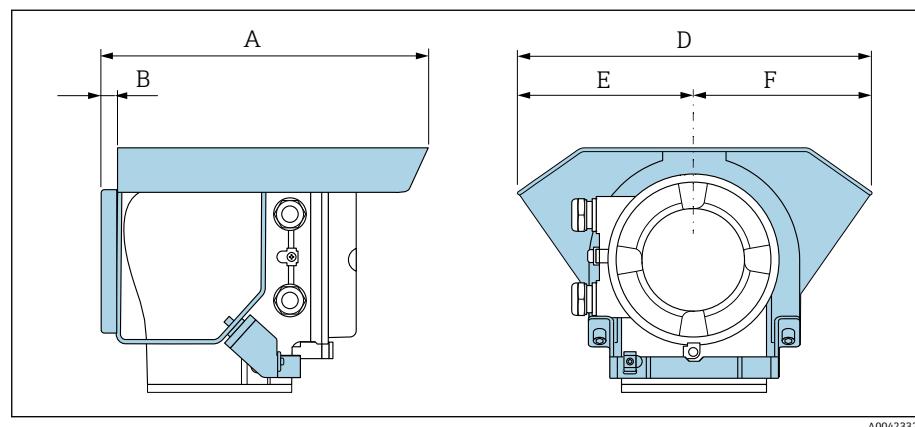
DN [in]	A [in]	B [mm]	C [mm]
1	NPT 1"	22	28
1 1/2	NPT 1 1/2"	34.4	50
2	NPT 2"	43	60



A0046008

附件

防护罩



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

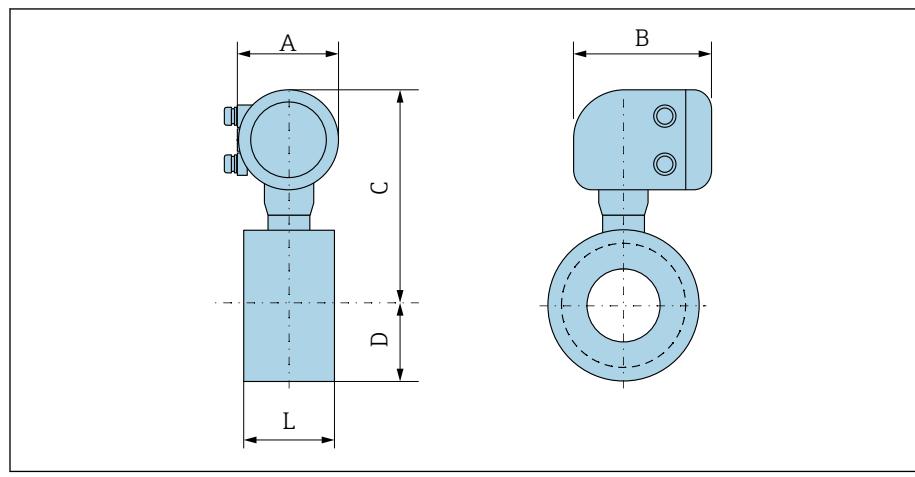
15 外形尺寸 (US 单位)

一体型仪表	122
夹持式安装	122
螺纹连接	123
分体型仪表	124
分体型仪表的变送器	124
分体型仪表的传感器	125
法兰连接	127
ASME B16.5 法兰: Cl. 150	127
接头	128
ASME B1.20.1 外螺纹接头	128
附件	129
防护罩	129

一体型仪表

夹持式安装

订购选项“外壳”，选型代号 A“一体型；铝，带涂层”



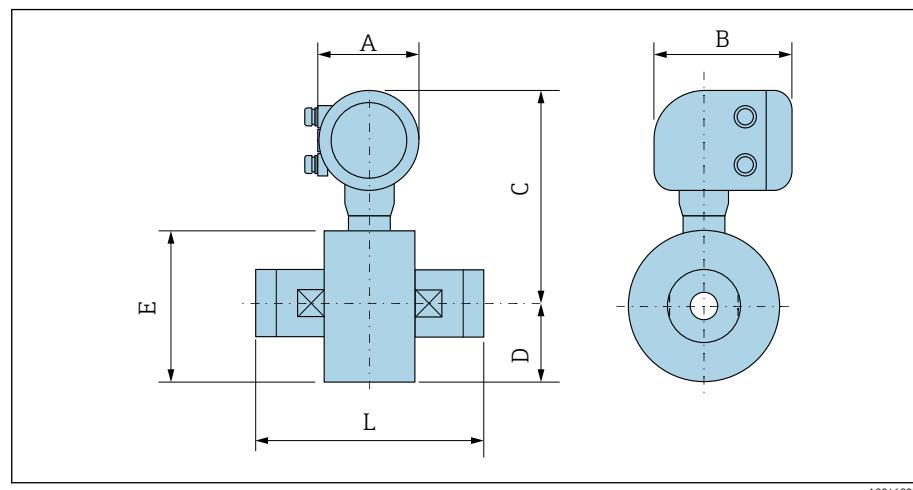
A0046005

DN [in]	A ¹⁾ [in]	B [in]	C [in]	D [in]	L [in]
1	5.47	7.01	10.2	1.69	2.17
1 1/2	5.47	7.01	10.63	2.05	2.72
2	5.47	7.01	11.06	2.44	3.27
3	5.47	7.01	11.61	2.99	4.61
4	5.47	7.01	12.17	3.5	5.83

1) 取决于电缆入口：参数值 +1.18 in (最大值)

螺纹连接

订购选项“外壳”，选型代号 A“一体型；铝，带涂层”



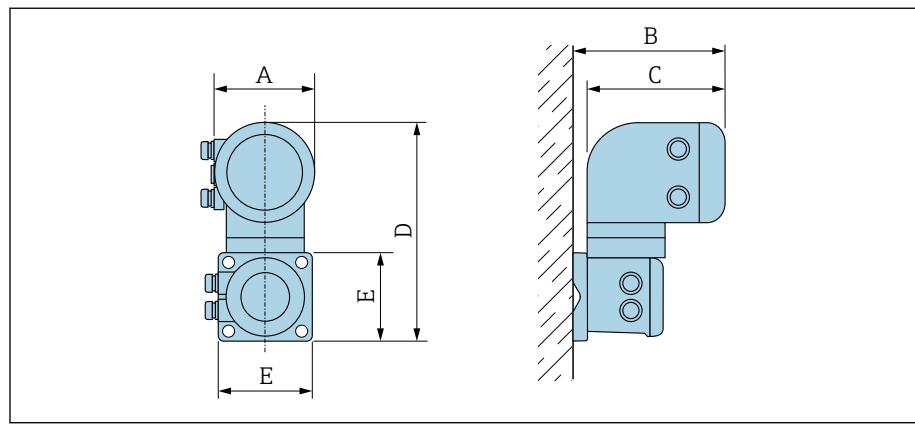
A0046007

DN [in]	A ¹⁾ [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
1	5.47	7.01	10.2	1.69	3.39	4.33
1 1/2	5.47	7.01	10.63	2.05	4.09	5.51
2	5.47	7.01	11.06	2.44	4.88	7.87

1) 取决于电缆入口：参数值 +1.18 in (最大值)

分体型仪表

分体型仪表的变送器



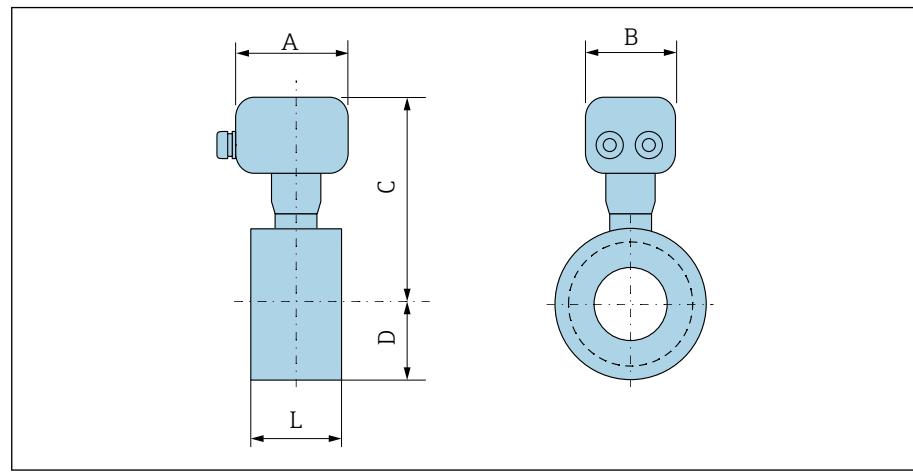
A0042715

订购选项“外壳”	A ¹⁾ [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]
选型代号 P “分体型; 铝, 带涂层”	5.47	7.28	7.01	12.17	5.12

1) 取决于电缆入口: 参数值+1.18 in (最大值)

分体型仪表的传感器

夹持式安装

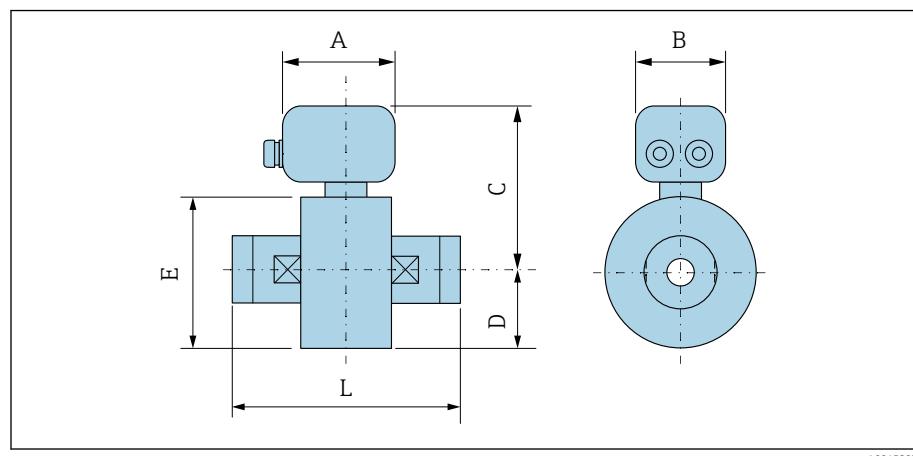


A0045564

DN [in]	A ¹⁾ [in]	B [in]	C [in]	D [in]	L [in]
1	4.45	4.41	7.83	1.69	2.17
1 1/2	4.45	4.41	8.27	2.05	2.72
2	4.45	4.41	8.7	2.44	3.27
3	4.45	4.41	9.25	2.99	4.61
4	4.45	4.41	9.8	3.5	5.83

1) 取决于电缆入口: 参数值 +1.18 in (最大值)

螺纹连接



A0045807

DN [in]	A ¹⁾ [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
1	4.45	4.41	7.83	1.69	3.39	4.33
1 1/2	4.45	4.41	8.27	2.05	4.09	5.51
2	4.45	4.41	8.7	2.44	4.88	7.87

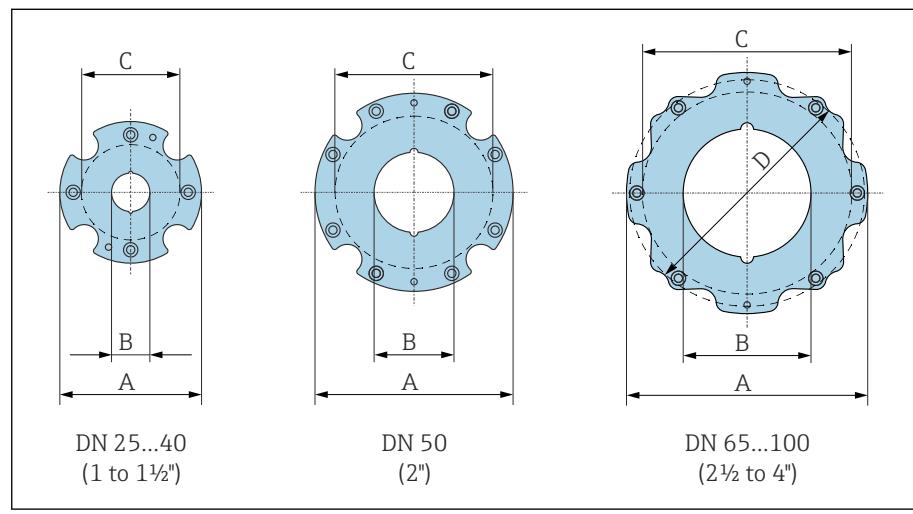
1) 取决于电缆入口: 参数值 +1.18 in (最大值)

法兰连接

ASME B16.5 法兰: Cl. 150

订购选项“过程连接”，选型代号 A1Z

尺寸 B: 内径取决于内衬 → 测量管规格, 102



DN [in]	A [in]	B [in]	C ¹⁾ [in]	D [in]
1	3.39	0.94	2.68	–
1 1/2	4.13	1.5	3.43	–
2	4.88	1.97	4.17	–
3	5.94	2.99	5.31	5.43
4	7.05	3.82	6.3	–

1) 最大密封圈直径

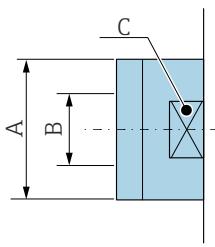
接头

ASME B1.20.1 外螺纹接头

订购选项“过程连接”，选型代号 I5S

尺寸 B: 内径取决于内衬 → 测量管规格, 参见 102

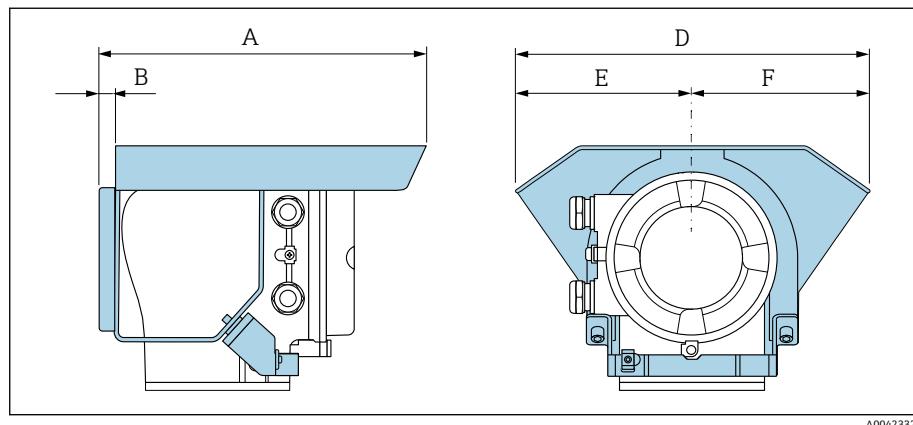
DN [in]	A [in]	B [mm]	C [mm]
1	NPT 1"	22	28
1 1/2	NPT 1 1/2"	34.4	50
2	NPT 2"	43	60



A0046008

附件

防护罩



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	132
通信专用附件	133
服务专用附件	133
系统产品	134

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	5XBBXX-*...*
防护罩	保护仪表, 使其免受气候条件的影响:  《安装指南》EA01351D	71502730
连接电缆	<p>可以随仪表一同订购。</p> <p>提供下列电缆长度: 订购选项“传感器连接电缆”</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 5 m (16 ft) ■ 10 m (32 ft) ■ 20 m (65 ft) ■ 用户自备电缆 (长度单位: m 或 ft) <p> 最大允许电缆长度: 200 m (660 ft)</p>	DK5013-*...*

传感器

附件	说明
夹持式安装套件	包含: <ul style="list-style-type: none"> ■ 安装螺栓 ■ 螺母, 带垫圈 ■ 法兰密封圈 ■ 定心套筒 (如果配套法兰需要使用)
密封圈套件	包含: 法兰密封圈, 2 个

通信专用附件

附件	说明
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
Fieldgate FXA42	传输连接设备的 4 ... 20 mA 模拟量和开关量测量值。  ■ 《技术资料》TI01297S ■ 《操作手册》BA01778S ■ 产品主页: www.endress.com/fxa42
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。  ■ 《技术资料》TI01342S ■ 《操作手册》BA01709S ■ 产品主页: www.endress.com/smt70
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。  ■ 《技术资料》TI01418S ■ 《操作手册》BA01923S ■ 产品主页: www.endress.com/smt77

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	■ 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	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"> ■ 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	连接和设置 Endress+Hauser 仪表的调试软件。  《创新手册》IN01047S	<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

17 附录

螺丝紧固扭矩	136
接线示例	138

螺丝紧固扭矩

概述

对于下表中列举的螺丝紧固扭矩, 请注意以下几点:

- 仅适用润滑后的螺丝。
- 仅适用不受外力影响的管道。
- 仅适用 EPDM 软材质的平面密封圈 (例如邵氏 A70 硬度)。
- 按对角方向依次均匀用力拧紧螺丝。
- 过度用力拧紧螺丝会导致密封表面变形或损坏密封圈。

EN 1092-1 PN 16 法兰的安装螺栓和定心套筒

公称口径 [mm]	安装螺栓 [mm]	长度 定心套筒 [mm]	配套法兰的最大螺丝紧固扭矩[Nm]	
			光滑密封面	RF 突面
25	4 × M12 × 145	54	19	19
40	4 × M16 × 170	68	33	33
50	4 × M16 × 185	82	41	41
65 ¹⁾	4 × M16 × 200	92	44	44
65 ²⁾	8 × M16 × 200	— ³⁾	29	29
80	8 × M16 × 225	116	36	36
100	8 × M16 × 260	147	40	40

1) EN (DIN) 法兰: 4 孔 → 带定心套筒

2) EN (DIN) 法兰: 8 孔 → 无定心套筒

3) 无需使用定心套筒。仪表通过传感器外壳直接对中。

ASME B16.5 Cl. 150 法兰的安装螺栓和定心套筒

公称口径		安装螺栓 [in]	长度 定心套筒 [in]	配套法兰的最大螺丝紧固扭矩[Nm] ([lbf · ft])	
[mm]	[in]			光滑密封面	RF 突面
25	1	4 × UNC 1/2" × 5.70	— ¹⁾	19 (14)	10 (7)
40	1 1/2	4 × UNC 1/2" × 6.50	— ¹⁾	29 (21)	19 (14)
50	2	4 × UNC 5/8" × 7.50	— ¹⁾	41 (30)	37 (27)
80	3	4 × UNC 5/8" × 9.25	— ¹⁾	43 (31)	43 (31)
100	4	8 × UNC 5/8" × 10.4	5.79	38 (28)	38 (28)

1) 无需使用定心套筒。仪表通过传感器外壳直接对中。

JIS B2220 10K 法兰的安装螺栓和定心套筒

公称口径 [mm]	安装螺栓 [mm]	长度 定心套筒 [mm]	配套法兰的最大螺丝紧固扭矩[Nm]	
			光滑密封面	RF 突面
25	4 × M16 × 170	54	24	24
40	4 × M16 × 170	68	32	25
50	4 × M16 × 185	– ¹⁾	38	30
65	4 × M16 × 200	– ¹⁾	42	42
80	8 × M16 × 225	– ¹⁾	36	28
100	8 × M16 × 260	– ¹⁾	39	37

1) 无需使用定心套筒。仪表通过传感器外壳直接对中。

接线示例

Modbus RS485

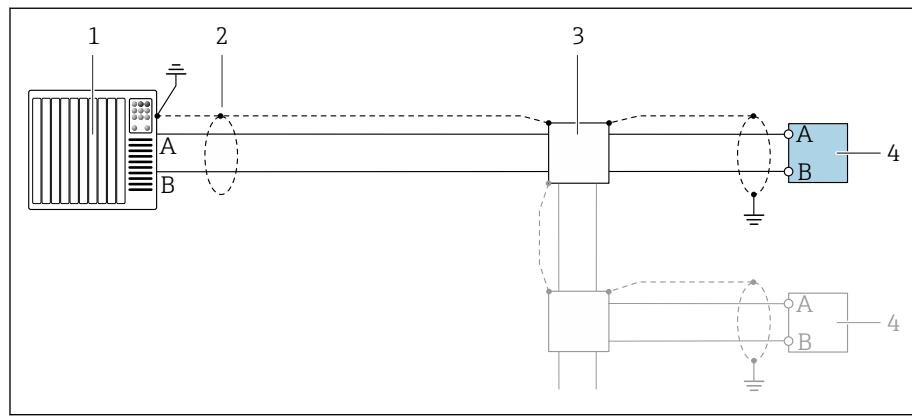
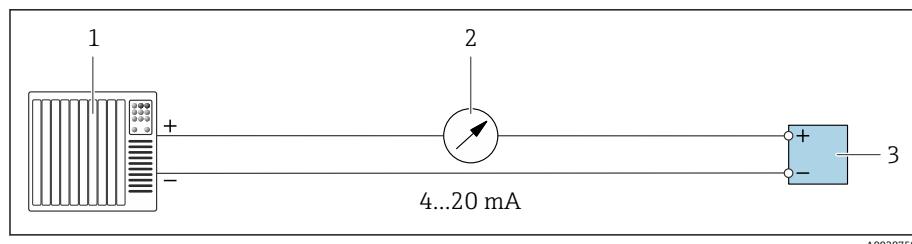


图 11 接线示例, Modbus RS485, 非防爆区和防爆区 (Zone 2; Cl. I, Div. 2)

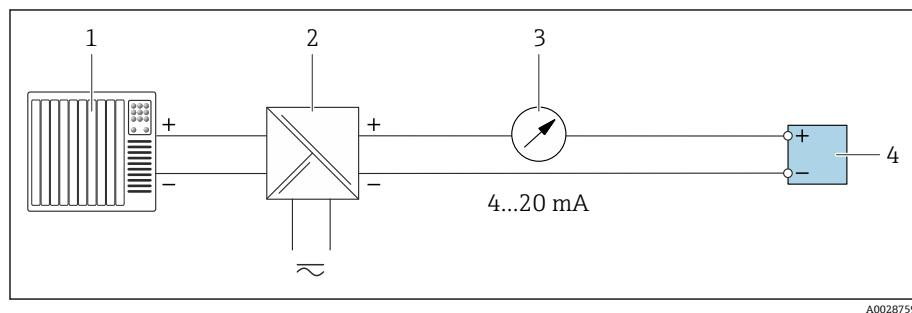
- 1 自动化系统 (例如 PLC)
- 2 电缆屏蔽层
- 3 配电箱
- 4 变送器

4...20 mA 电流输出 (有源信号)



- 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)



- 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	
安装套件	30
安装后检查	64
安装后检查 (检查列表)	35
安装后检查和连接后检查	64
安装螺栓	104
安装套件	30
Applicator	88

B

包装材料回收	21
包装处置	21
报警信号	90
变送器铭牌	17
变送器外壳接线	41
标准和准则	107

C

材质	103
参考操作条件	95
操作	49, 69
测量变量	
参见 过程变量	
测量范围	88
测量管规格	102
测量设备	
通过通信协议集成	57
测量仪表	
安装传感器	
布置安装螺栓和定心套筒	32
测量原理	16
查看设备锁定状态	70
查看事件日志	80
拆除设备	86
产品标识	17
产品设计	22
常规故障排除	72
储存	21
储存条件	21
储存温度	21, 97
储存温度范围	97
传感器接线盒接线	41
传感器铭牌	18
磁场	29
磁场与静电	29
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	98
电导率	99
电气隔离	90
电势平衡	45

电子模块	22
调试	63, 64
参见 调试向导	
参见 通过现场操作	
参见 通过 SmartBlue App	
开机	65
调试设备	66
订货号	17, 18

E

Endress+Hauser 服务产品	
维护	84
防护等级	97
非防爆认证	107
废弃	85
服务产品	84
FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息	76

G

工具	
运输	19
功能代码	58
固件更新历史	24
故障排除	
概述	72
过程连接	105
过程条件	
电导率	99
介质温度	99
密闭压力	100
温度-压力关系	100
限流值	99
压损	100

H

环境条件	
储存温度	97
环境温度	97
抗冲击性和抗振性	97
环境温度	
影响	96
环境温度的影响	96
环境温度范围	97

J

兼容性	24
检查	
安装	35
连接	48
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	35
连接后检查	48
接受诊断响应	77

介质温度范围	99	生产日期	17, 18
静电	29	事件列表	80
K		事件日志	80
开机	65	输出	89
抗冲击性和抗振性	97	输出信号	89
扩展订货号		输入	88
变送器	17	SmartBlue App	66
传感器	18	操作方式	55
L		T	
连接后检查	64	通过 LED 指示灯标识诊断信息	73
连接后检查 (检查列表)	48	W	
连接连接电缆		外部清洁	84
变送器接线盒	41	清洁	84
传感器接线盒	41	维护任务	84
量程比	88	温度-压力关系	100
M		温度范围	
密闭压力	100	储存温度	21
铭牌		无线电认证	107
变送器	17	W@M 设备浏览器	17
传感器	18	X	
Modbus RS485		系统集成	57
读操作	58	系统设计	
读数据	62	参见 仪表设计	
功能代码	58	显示	
寄存器地址	59	当前诊断事件	79
寄存器信息	59	上一个诊断事件	79
扫描列表	61	显示值	
响应时间	59	锁定状态	70
写操作	58	现场操作	66
Modbus 数据映射	61	现场显示单元	
N		参见 报警状态下	
内部清洗	84	参见 诊断信息	
清洗	84	现有诊断事件	79
P		限流值	99
配套电极	104	小流量切除	90
R		性能参数	95
认证	107	序列号	17, 18
S		Y	
筛选事件日志	80	压力设备指令	107
设备		压损	100
拆除	86	仪表	
废弃	86	设计	22
设备标识	17	仪表部件	22
设备废弃	86	仪表型号	
设备复位		变送器	17
设置	82	传感器	18
设备历史记录	24	饮用水认证	107
设备描述文件	58	影响	
设备锁定, 状态	70	环境温度	96
设备用途		运输	
参见 指定用途		运输设备	19
设计		Z	
仪表	22	诊断	
		图标	75

诊断信息	75
补救措施	77
概述	77
设计, 说明	76
现场显示单元	75
DeviceCare	76
FieldCare	76
LED 指示灯	
LED 指示灯	73
诊断信息概述	77
诊断信息列表	80
证书	107
证书和认证	107
指定用途	16
重复性	96
重量	
一体型仪表	101
运输 (说明)	19
主要电子模块	22
注册商标	9
状态信号	75
自动扫描缓冲区	
参见 Modbus RS485 数据映射	
子菜单	
设备管理	70
事件列表	80
最大测量误差	95

中国E+H技术销售 www.ainSTRU.com
电话: 18923830905
邮箱: sales@ainSTRU.com
