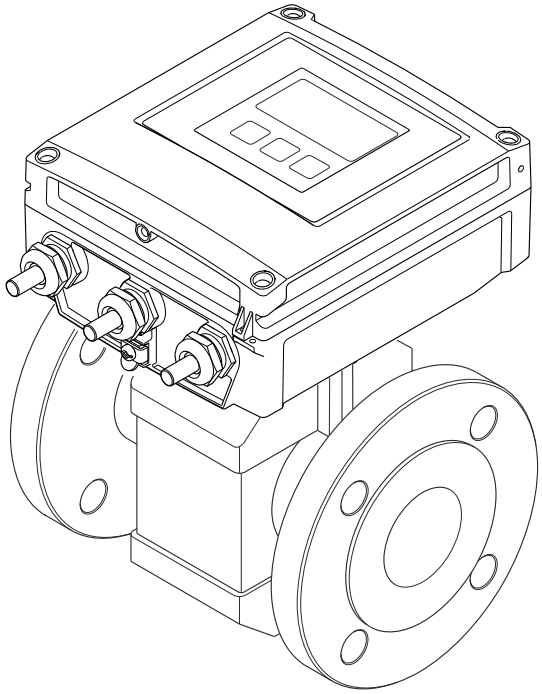
BA01063D/28/ZH/07.19
71432121
2019-02-01
自下列版本起生效
02.00.zz (设备固件)

操作手册
Proline Promag W 400 HART

电磁流量计



Endress+Hauser
People for Process Automation

- 请将文档妥善保存在安全地方，便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员或装置危险，请仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的文档中的所有其他安全指南。
- 制造商保留修改技术参数的权利，将不预先通知。Endress+Hauser 当地销售中心将为您提供最新文档信息和更新文档资料。

目录

1 文档信息 6
1.1 文档功能 6
1.2 信息图标 6
1.2.1 安全图标 6
1.2.2 电气图标 6
1.2.3 通信图标 6
1.2.4 工具图标 7
1.2.5 特定信息图标 7
1.2.6 图中的图标 7
1.3 文档资料 8
1.3.1 标准文档资料 8
1.3.2 补充文档资料 8
1.4 注册商标 8

2 基本安全指南 9
2.1 人员要求 9
2.2 指定用途 9
2.3 工作场所安全 10
2.4 操作安全 10
2.5 产品安全 10
2.6 IT 安全 10
2.7 设备的 IT 安全 10
2.7.1 通过硬件写保护实现访问保护 11
2.7.2 密码访问保护 11
2.7.3 通过网页服务器访问 11

3 产品描述 12
3.1 产品设计 12

4 到货验收和产品标识 13
4.1 到货验收 13
4.2 产品标识 13
4.2.1 变送器铭牌 14
4.2.2 传感器铭牌 15
4.2.3 测量设备上的图标 15

5 储存和运输 16
5.1 储存条件 16
5.2 运输产品 16
5.2.1 不带起吊吊环的测量仪表 16
5.2.2 带起吊吊环的测量设备 17
5.2.3 使用叉车运输 17
5.3 包装处置 17

6 安装 18
6.1 安装条件 18
6.1.1 安装位置 18
6.1.2 环境条件和过程条件要求 20
6.1.3 特殊安装指南 23
6.2 安装测量设备 24
6.2.1 所需工具 24
6.2.2 准备测量设备 24
6.2.3 安装传感器 24
6.2.4 安装分体式变送器 31
6.2.5 旋转变送器外壳 32
6.2.6 旋转显示模块 34
6.3 安装后检查 35

7 电气连接 36
7.1 连接条件 36
7.1.1 连接电缆要求 36
7.1.2 所需工具 37
7.1.3 接线端子分配 38
7.1.4 屏蔽和接地 39
7.1.5 供电单元的要求 39
7.1.6 准备测量设备 39
7.1.7 准备分体式仪表的连接电缆 40
7.2 连接测量设备 41
7.2.1 连接分体式仪表 41
7.2.2 连接变送器 43
7.2.3 确保电势平衡 44
7.3 特殊接线指南 47
7.3.1 连接实例 47
7.4 确保防护等级 48
7.4.1 IP66/67, Type 4X 防护等级 48
7.4.2 IP68, Type 6P 防护等级（选择“用户灌装”选项） 49
7.5 连接后检查 49

8 操作方式 50
8.1 操作方式概述 50
8.2 操作菜单的结构和功能 51
8.2.1 操作菜单结构 51
8.2.2 操作原理 52
8.3 通过现场显示单元访问操作菜单 53
8.3.1 操作显示 53
8.3.2 菜单视图 54
8.3.3 编辑视图 56
8.3.4 操作部件 58
8.3.5 打开文本菜单 58
8.3.6 在列表中查看和选择 60
8.3.7 直接查看参数 60
8.3.8 查询帮助文本 61
8.3.9 更改参数 62
8.3.10 用户角色及其访问权限 63
8.3.11 通过访问密码关闭写保护 63
8.3.12 打开和关闭键盘锁 63
8.4 通过网页浏览器访问操作菜单 64
8.4.1 功能列表 64
8.4.2 前提 64
8.4.3 建立连接 66
8.4.4 登录 67
8.4.5 用户界面 68
8.4.6 关闭网页服务器 69
8.4.7 退出 69

8.5 通过调试软件访问操作菜单 69
8.5.1 连接调试软件 70
8.5.2 Field Xpert SFX350、SFX370 72
8.5.3 FieldCare 72
8.5.4 DeviceCare 73
8.5.5 AMS 设备管理机 74
8.5.6 SIMATIC PDM 74
8.5.7 475 手操器 74

9 系统集成 75
9.1 设备描述文件概述 75
9.1.1 当前设备版本信息 75
9.1.2 调试软件 75
9.2 HART 测量变量 75
9.3 其他设置 76

10 调试 79
10.1 功能检查 79
10.2 开启测量设备 79
10.3 设置操作语言 79
10.4 设置测量设备 79
10.4.1 设置位号名称 80
10.4.2 设置系统单位 81
10.4.3 设置状态输入 82
10.4.4 设置电流输出 84
10.4.5 设置脉冲/频率/开关量输出 85
10.4.6 设置现场显示单元 89
10.4.7 设置输出设置 90
10.4.8 设置小流量切除 91
10.4.9 设置空管检测 93
10.5 高级设置 94
10.5.1 执行传感器调整 95
10.5.2 设置累加器 95
10.5.3 执行高级显示设置 97
10.5.4 执行电极清洗 99
10.5.5 WLAN 设置 100
10.5.6 使用设备管理参数 101
10.6 仿真 103
10.7 进行写保护设置，防止未经授权的访问 105
10.7.1 通过访问密码设置写保护 105
10.7.2 通过写保护开关设置写保护 105

11 操作 107
11.1 查看设备锁定状态 107
11.2 调整操作语言 107
11.3 设置显示 107
11.4 读取测量值 107
11.4.1 过程变量 108
11.4.2 “累加器”子菜单 108
11.4.3 输入值 109
11.4.4 输出值 109
11.5 使测量仪表适应过程条件 110
11.6 执行累加器复位 110
11.6.1 “设置累加器”参数的功能范围 111
11.6.2 “所有累加器清零”参数的功能范围 111
11.7 显示数据日志 111

12 诊断和故障排除 114
12.1 常规故障排除 114
12.2 通过发光二极管标识诊断信息 116
12.2.1 变送器 116
12.3 现场显示单元上的诊断信息 117
12.3.1 诊断信息 117
12.3.2 查看补救措施 119
12.4 网页浏览器中的诊断信息 119
12.4.1 诊断响应方式 119
12.4.2 查看补救信息 120
12.5 FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息 120
12.5.1 诊断选项 120
12.5.2 查看补救信息 121
12.6 确认诊断信息 122
12.6.1 调节诊断响应 122
12.6.2 调节状态信号 122
12.7 诊断信息概述 123
12.8 未解决的诊断事件 125
12.9 诊断列表 126
12.10 事件日志 126
12.10.1 查看事件日志 126
12.10.2 筛选事件日志 127
12.10.3 信息事件概述 127
12.11 复位测量设备 129
12.11.1 “设备复位”参数的功能范围 129
12.12 设备信息 129
12.13 固件更新历史 131

13 维护 132
13.1 维护任务 132
13.1.1 外部清洗 132
13.1.2 内部清洗 132
13.1.3 更换密封圈 132
13.2 测量和测试设备 132
13.3 Endress+Hauser 服务 132

14 维修 133
14.1 概述 133
14.1.1 修理和转换理念 133
14.1.2 修理和改装说明 133
14.2 备件 133
14.3 Endress+Hauser 服务 133
14.4 返厂 133
14.5 废弃 133
14.5.1 拆除测量设备 133
14.5.2 废弃测量仪表 134

15 附件 135
15.1 设备专用附件 135
15.1.1 变送器 135
15.1.2 传感器 135
15.2 通信专用附件 135
15.3 服务专用附件 136
15.4 系统组件 137

16 技术参数 138
16.1 应用 138
16.2 功能与系统设计 138
16.3 输入 138
16.4 输出 143
16.5 电源 145
16.6 性能参数 147
16.7 安装 149
16.8 环境条件 149
16.9 过程条件 150
16.10 机械结构 153
16.11 可操作性 162
16.12 证书和认证 165
16.13 应用软件包 166
16.14 附件 167
16.15 补充文档资料 167

索引 168

1 文档信息

1.1 文档功能

文档中包含仪表生命周期各个阶段内所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标

图标	说明
危险	**危险!** 危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。
警告	**警告!** 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
小心	**小心!** 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	**注意!** 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地（PE） 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。 仪表内外部均有接地端子: ▪ 内部接地端：将保护性接地端连接至电源。 ▪ 外部接地端：将仪表连接至工厂接地系统。

1.2.3 通信图标

图标	说明
	无线局域网（WLAN） 无线局域网通信。
	Bluetooth 设备间的短距离无线数据传输。
	LED 指示灯 发光二极管熄灭。
	LED 指示灯 发光二极管亮起。
	LED 指示灯 发光二极管闪烁。

1.2.4 工具图标

图标	说明
	梅花螺丝刀
	十字螺丝刀
	开口扳手

1.2.5 特定信息图标

图标	说明
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 附加信息。
	参考文档。
	参考页面。
	参考图。
	提示或需要注意的单个步骤。
1., 2., 3...	操作步骤。
	操作结果。
	帮助信息。
	外观检查。

1.2.6 图中的图标

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

1.3 文档资料

包装中的技术资料文档信息查询方式如下:
- 在 W@M 设备浏览器中：输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）
- 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码（QR 码）

文档资料及其资料代号的详细信息→ 🖹 167

1.3.1 标准文档资料

文档资料类型	用途和内容
技术资料	**仪表的设计规划指南** 此文档包含仪表的所有技术参数、附件概述和其他可以随仪表一同订购的产品信息。
传感器简明操作指南	**指导用户快速获取第一个测量值：第一部分** 简明操作指南针对于测量仪表安装的专业人员。 ▪ 到货验收和产品标识 ▪ 储存和运输 ▪ 安装
变送器简明操作指南	**指导用户快速获取第一个测量值：第二部分** 变送器简明操作指南针对于负责测量仪表调试、组态设置和参数设置的专业人员(直至得到第一个测量值)。 ▪ 产品描述 ▪ 安装 ▪ 电气连接 ▪ 操作方式 ▪ 系统集成 ▪ 调试 ▪ 诊断信息
仪表功能描述	**仪表参数的参考文档** 文档中包含专家操作菜单中每个参数的详细说明。此文档针对于在仪表的整个生命周期内进行操作的人员和执行特定设置的人员。

1.3.2 补充文档资料

根据订购的仪表型号，随箱提供相应的附加文档资料：必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档资料是整套设备文档的组成部分。

1.4 注册商标

HART®
现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州 Austin）

Microsoft®
微软公司的注册商标（美国华盛顿 Redmond）

2 基本安全指南

2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求:
- 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- 经工厂厂方/操作员授权。
- 熟悉联邦/国家法规。
- 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- 遵守操作指南和基本条件要求。

操作人员必须符合下列要求:
- 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- 遵守手册中的指南。

2.2 指定用途

应用和介质
本文档中介绍的测量设备仅可用于液体的流量测量，被测介质的电导率不小于 5 µS/cm。

取决于订购型号，测量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测量设备的铭牌上有相应标识。

为了确保测量设备在使用寿命内始终正常工作:
- 始终在指定压力和温度范围内使用。
- 仅当完全符合铭牌参数要求且满足《操作手册》和补充文档资料中列举的常规要求时，才能够使用测量设备。
- 参照铭牌检查订购的设备是否允许在危险区中使用（例如防爆保护、压力容器安全）。
- 仅当测量设备的接液部件材质能够耐受被测介质腐蚀时，才能够使用测量设备。
- 如果测量设备的环境温度高于大气温度，必须遵守设备文档中列举的相关基本条件的要求。→ 8
- 采取措施始终为测量设备提供防腐保护。

测量仪表可选通过 OIML R49：2006 测试，提供符合测量仪表指令 2004/22/EC (MID)的 EC 型式证书，满足水表计量法规要求(“计量交接”)(附录 MI-001)。

在此类应用中的允许流体温度范围为 0 … +50 °C (+32 … +122 °F)。

错误使用
非指定用途危及安全。制造商不对由于不恰当使用或用于非指定指定用途而导致的损坏承担任何责任。

⚠ 警告

腐蚀性或磨损性流体和环境条件可能导致测量管破裂!
- 核实过程流体与传感器材料的兼容性。
- 确保所有过程接液部件材料均具有足够高的耐腐蚀性。
- 始终在指定压力和温度范围内使用。

注意

核实临界工况:
- 测量特殊流体和清洗液时，Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材料的耐腐蚀性。但是，过程中温度、浓度或物位的轻微变化可能会改变材料的耐腐蚀性。因此，Endress+Hauser 对此不做任何担保和承担任何责任。

其他风险

⚠ 警告

电子部件和介质可能导致表面温度上升。存在人员烫伤的危险!

▶ 测量高温流体时，确保已采取烫伤防护措施。

2.3 工作场所安全

操作设备时:

▶ 遵守联盟/国家法规，穿戴人员防护装置。

在管路中进行焊接操作时:

▶ 禁止通过测量设备实现焊接单元接地。

湿手操作设备时:

▶ 存在电冲击增大的风险，必须佩戴手套。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险。

▶ 仅在正确技术条件和安全条件下使用仪表。

▶ 操作员有责任保证仪表在无干扰条件下工作。

改装仪表

未经授权，禁止改装仪表，会导致无法预见的危险。

▶ 如需要，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

修理

应始终确保操作安全性和测量可靠性,

▶ 仅进行明确允许的仪表修理。

▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。

▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

2.5 产品安全

测量仪表基于工程实践经验设计，符合最先进的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

满足常规安全标准和法律要求。此外，还符合设备 EC 一致性声明中的 EC 准则要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表符合上述要求。

2.6 IT 安全

我们只对按照《操作手册》安装和使用的设备提供质保。设备自带安全保护功能，防止意外更改设置。

IT 安全措施为设备及相应数据传输提供额外保护，必须操作员本人按照安全标准操作。

2.7 设备的 IT 安全

设备配备多项专有功能，能够为操作员提供有效防护。上述功能由用户自行设置，正确设置后能够实现更高操作安全性。在后续章节中详细介绍了大多数重要功能。

2.7.1 通过硬件写保护实现访问保护

使用写保护开关（主板上的 DIP 开关）可以关闭通过现场显示单元、网页浏览器或调试软件例如 FieldCare、DeviceCare）设置的设备参数写保护功能。如果硬件写保护功能已打开，仅允许读取参数。

2.7.2 密码访问保护

可以设置多个不同的密码，实现仪表参数写保护或通过 WLAN 接口的仪表写保护。

- 用户自定义访问密码
  通过现场显示单元、网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）实现设备参数写保护功能。通过用户自定义访问密码可以设置具体访问权限。
- WLAN 密码
  网络密钥通过 WLAN 接口保护操作部件（例如笔记本电脑或台式机）和设备间的连接，WLAN 接口可以单独订购。
- 基础模式
  设备在基础模式下工作时，WLAN 密码与操作员设置的 WLAN 密码一致。

用户自定义访问密码

通过用户自定义访问密码实现通过现场显示单元或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）设置的设备参数写保护功能，允许修改用户自定义访问密码（→ 🖹 105）。

设备的出厂缺省访问密码为 0000（公开）。

WLAN 密码：用作 WLAN 接入点

通过 WLAN 接口（→ 🖹 70）连接操作部件（例如笔记本电脑或平板电脑）和设备，WLAN 接口可以单独订购，带网络保护密匙。网络密钥的 WLAN 授权符合 IEEE 802.11 标准。

设备出厂时带预设置网络密钥，与仪表型号相关。在 **WLAN 设置** 子菜单（**WLAN 密码** 参数 (→ 🖹 101)）中更改 。

基础模式

通过 SSID 和系统密码保护仪表和 WLAN 接入点的连接。访问密码请咨询系统管理员。

常规密码使用说明

- 应在调试过程中更改仪表的出厂访问密码和网络密钥。
- 设置和管理访问密码或网络密钥时，遵守下列常规规则创建安全密码。
- 用户需要管理和小心设置访问密码和网络密钥。
- 设置访问密码和访问密码丢失时的操作步骤的详细信息请参考“通过访问密码实现写保护”章节→ 🖹 105

2.7.3 通过网页服务器访问

通过内置网页服务器的网页浏览器操作和设置仪表 （→ 🖹 64）。通过服务接口（CDI-RJ45）或 WLAN 接口连接。

出厂时设备的网页服务器已打开。如需要，可以在 **Web 服务器功能** 参数中关闭网页服务器（例如完成调试后）。

允许在登录页面中隐藏设备和状态信息， 防止未经授权的信息访问。

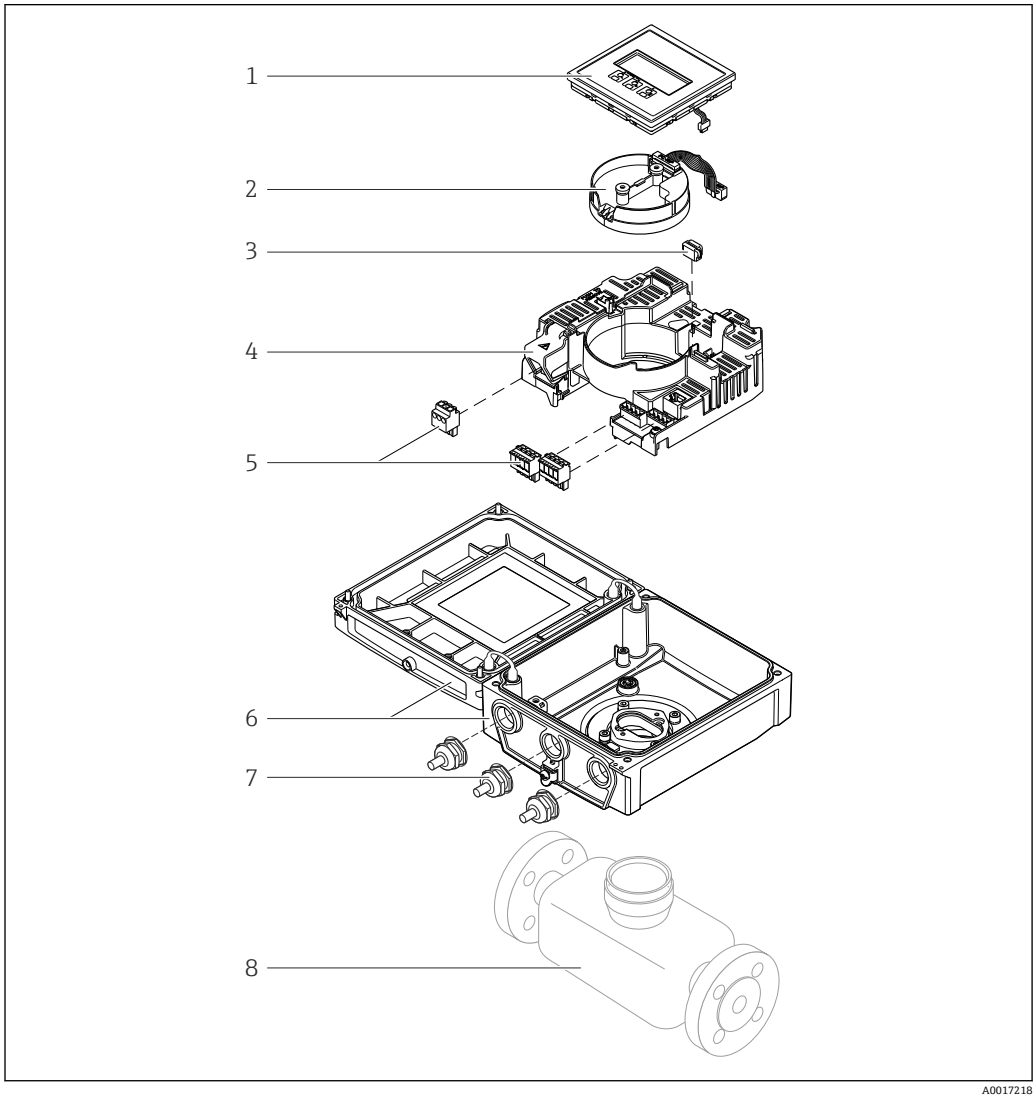
详细设备参数参见:
《仪表功能描述》 → 🖹 167。

3 产品描述

设备由一台变送器和一个传感器组成。

提供两种结构类型的设备:
- 一体型: 变送器和传感器组成一个整体机械单元。
- 分体型: 变送器和传感器分开安装。

3.1 产品设计

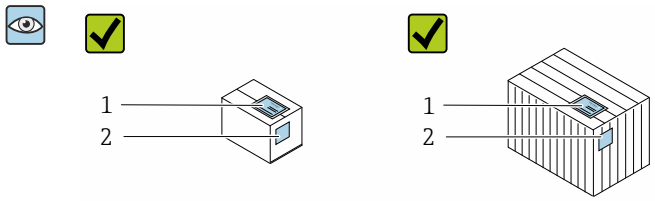


1 一体式仪表的重要部件

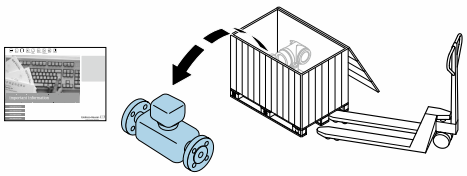
1 显示模块
2 智能传感器电子模块
3 HistoROM DAT (外接存储单元)
4 主要电子模块
5 接线端子(螺纹式接线端子，部分为插入式接线端子)或现场总线连接头
6 一体式仪表的变送器外壳
7 缆塞
8 一体式仪表的传感器

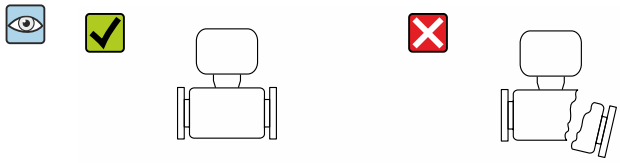
4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

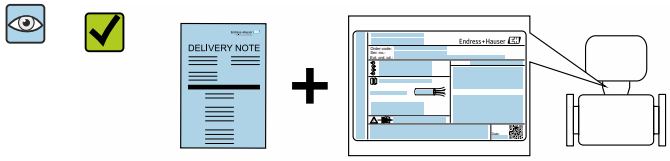


供货清单（1）上的订货号是否与产品粘贴标签（2）上的订货号一致？

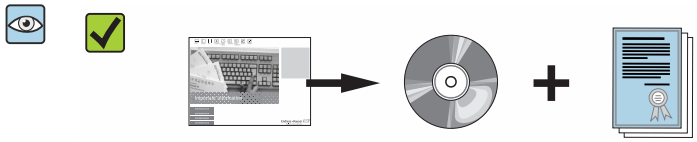




物品是否完好无损？



铭牌参数是否与供货清单上的订购信息一致？



包装中是否提供配套文档资料？
包装中是否提供技术资料 CD 光盘？

- 任一上述条件不满足时，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 取决于仪表型号，包装中可能不含 CD 光盘！在此情形下，可以登陆网址或通过 Endress+Hauser Operations App 查询技术文档资料，参考“产品标识”章节。
→ 14

4.2 产品标识

通过以下方式标识设备：
- 铭牌参数
- 订货号，标识供货清单上的设备订购选项
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）：显示所有设备信息
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码（QR）：显示所有设备信息

包装中的技术资料文档信息的查询方式如下:
- “其他设备标准文档资料” 和“设备补充文档资料”→ 🖹 8→ 🖹 8 章节
- 在 W@M 设备浏览器中：输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）
- Endress+Hauser Operations App：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码（QR 码）

4.2.1 变送器铭牌

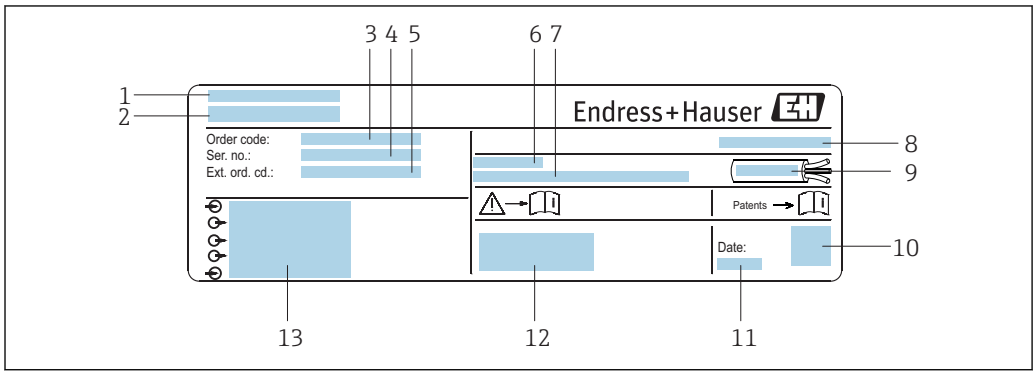
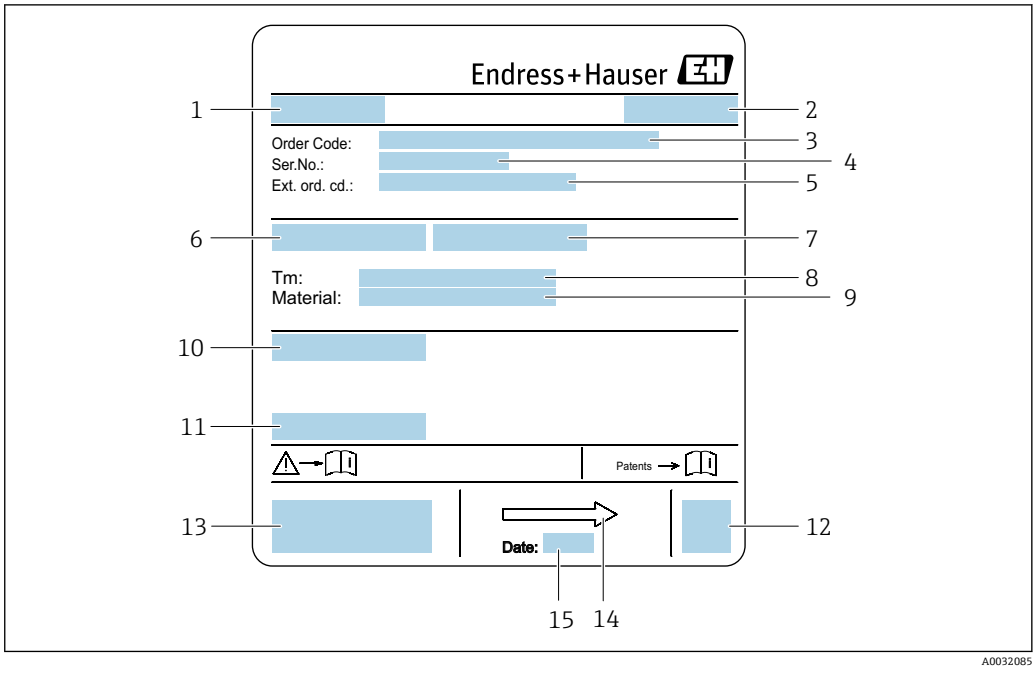


图 2 变送器的铭牌示意图

1 产地
2 变送器名称
3 订货号
4 序列号
5 扩展订货号
6 允许环境温度(T_a)
7 出厂时的固件版本号(FW)和设备修订版本号(Dev.Rev.)
8 防护等级
9 电缆允许温度范围
10 二维码
11 生产日期：年-月
12 CE 认证、C-Tick 认证
13 电气连接参数，例如：可选输入和输出、供电电压

4.2.2 传感器铭牌



3 传感器的铭牌示意图

1 传感器名称
2 产地
3 订货号
4 序列号
5 扩展订货号（Ext. ord. cd.）
6 传感器公称口径
7 传感器测试压力
8 介质温度范围
9 内衬和电极材质
10 防护等级，例如 IP、NEMA
11 允许环境温度 T_a
12 二维码
13 CE 认证、C-Tick 认证
14 流向
15 生产日期：年-月

订货号
提供订货号，可以重新订购测量设备。

扩展订货号
- 完整列举设备型号(产品类别)和基本参数(必选项)。
- 仅仅列举可选参数(可选项)中的安全参数和认证参数(例如：LA)。同时还订购其他可选参数时，使用占位符#统一表示(例如：#LA#)。
- 订购的可选参数中不包括安全参数和认证参数时，使用占位符+表示(例如：XXXXXX-ABCDE+)。

4.2.3 测量设备上的图标

图标	说明
⚠	**警告!** 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
📖	**参考文档** 相关设备文档。
⏚	**保护性接地连接** 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。

5 储存和运输

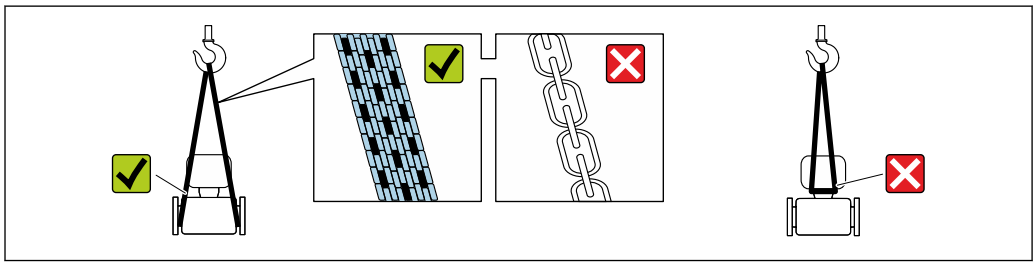
5.1 储存条件

储存时请注意以下几点:
- 使用原包装储存，原包装具有冲击防护功能。
- 禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。防护罩或防护帽用于防止密封表面机械受损和测量管污染。
- 采取防护措施，避免仪表直接经受日晒，出现过高表面温度。
- 选择的储存位置应能避免测量仪表内聚集水汽，霉菌和细菌会损坏测量管内衬。
- 在干燥、无尘环境中储存。
- 禁止储存在户外。

储存温度→ 149

5.2 运输产品

使用原包装将测量设备运输至测量点。



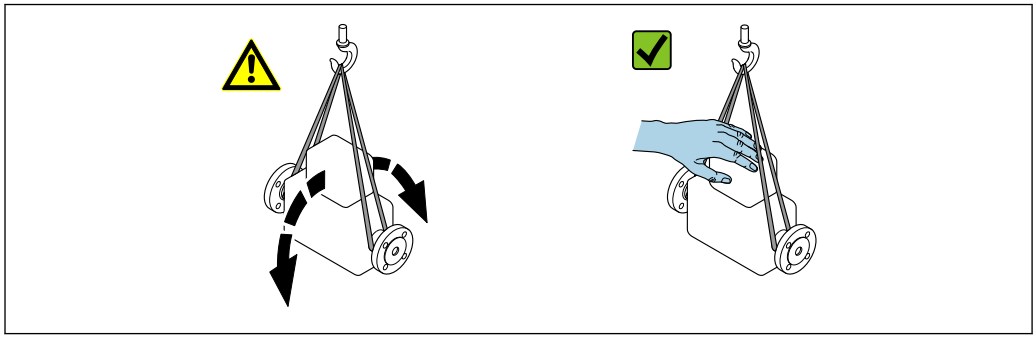
A0029252

禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。防护罩或防护帽用于防止密封表面机械受损和测量管污染。

5.2.1 不带起吊吊环的测量仪表

警告

测量设备的重心高于吊绳的起吊点。
如果测量设备滑动，存在人员受伤的风险。
- 固定测量设备，防止滑动或旋转。
- 注意包装上的重量参数（粘帖标签）。



A0029214

5.2.2 带起吊吊环的测量设备

⚠ 小心

带起吊吊环设备的的特殊运输指南

- ▶ 仅允许通过仪表或法兰上的起吊吊环运输设备。
- ▶ 必须始终至少使用两个起吊吊环固定设备。

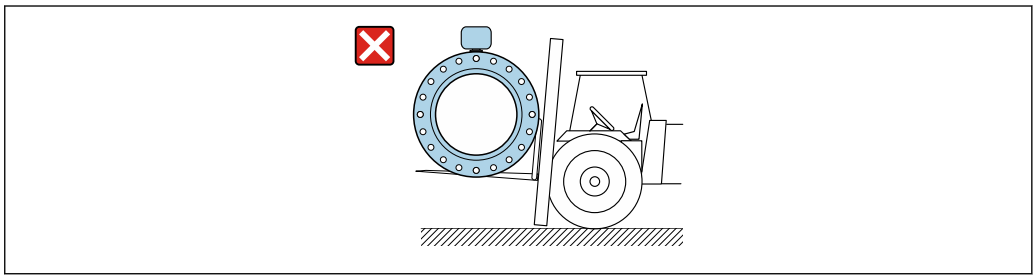
5.2.3 使用叉车运输

使用木箱包装运输时，叉车的叉体从纵向或横向伸入至木箱底板下，抬起测量设备。

⚠ 小心

存在损坏电磁线圈的风险

- ▶ 使用叉车运输时，禁止通过金属外壳抬起传感器。
- ▶ 可能导致外壳弯曲变形，损坏内部励磁线圈。



A0029319

5.3 包装处置

所有包装均采用环保材料，100 %可回收再利用：

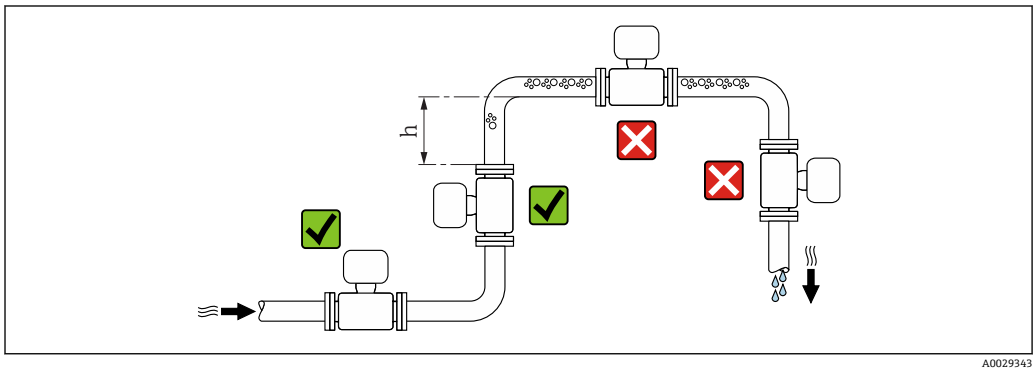
- 设备外包装
  聚合物缠绕膜，符合欧盟指令 2002/95/EC（RoHS）
- 包装
  - 木箱，符合国际贸易中木质包装材料管理准则（ISPM 15），带 IPPC 标识
  - 纸箱，符合欧盟包装和包装废物指令 94/62EC，可回收再利用，带 Resy 标识
- 搬运材料和固定材料
  - 一次性塑料托盘
  - 塑料肩带
  - 塑料胶条
- 填充物
  纸垫

6 安装

6.1 安装条件

6.1.1 安装位置

安装位置



建议将传感器安装在介质自下向上流动的管道中，并确保与相邻管道弯头间预留有足够大的间距：h ≥ 2 × DN。

订购选项“设计”中选择选型代号 C 时无需考虑

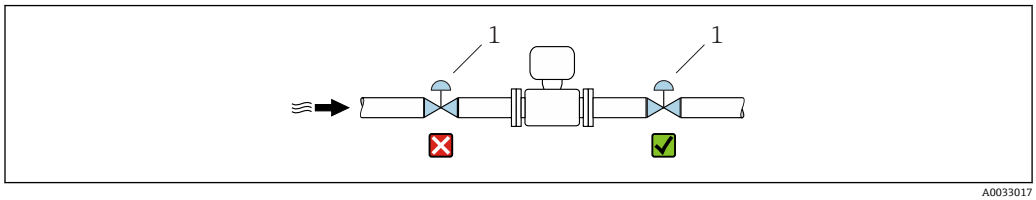


图 4 不建议将传感器安装在控制阀后方。

1 控制阀

在竖直向下管道中安装

在竖直向下管道中安装时(h ≥ 5 m (16.4 ft))，需要在传感器的下游管道中安装带泄放阀的虹吸管， 避免出现低压，以及抽压时损坏测量管。此措施还可以防止系统的测量精度降低。

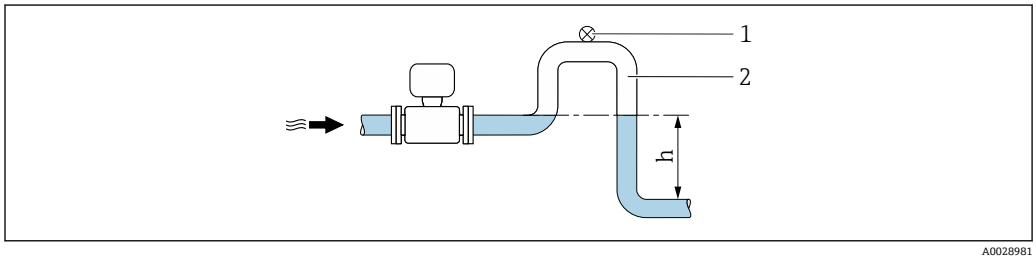
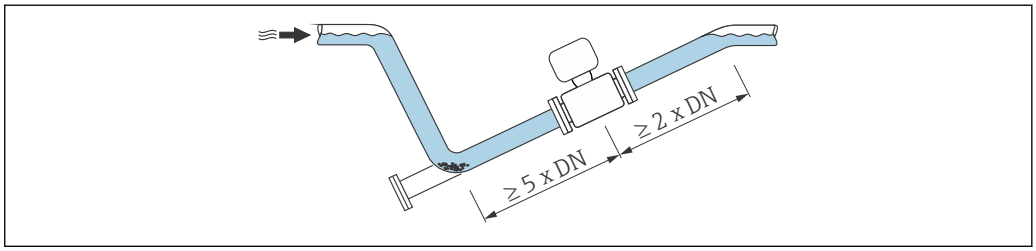


图 5 在竖直向下管道中安装

1 泄放阀
2 虹吸管
h 竖直向下管道的长度

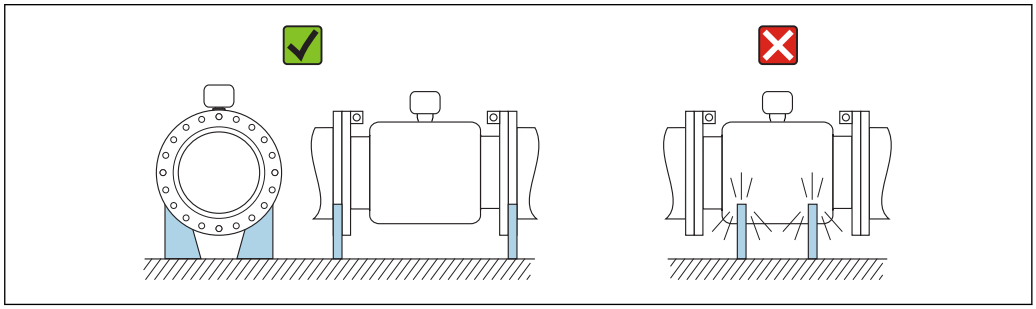
在非满管管道中安装

倾斜放置的非满管管道需要安装泄放装置。



A0029257

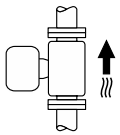
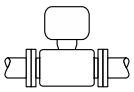
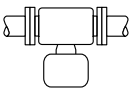
DN ≥ 350 (14")的大重量传感器



A0016276

安装方向

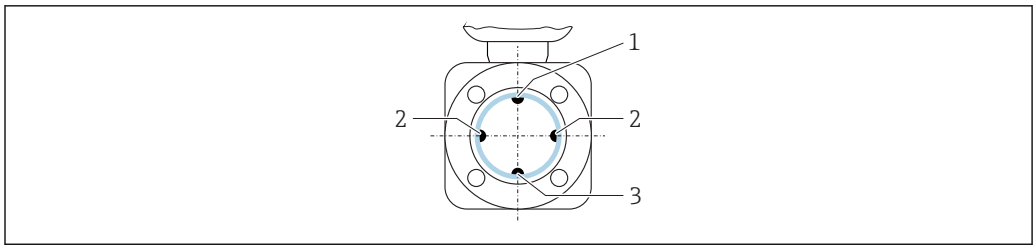
参照传感器铭牌上的箭头指向进行安装，确保箭头指向与管道中介质的流向一致。

安装方向			建议
A	竖直管道	 A0015591	✓✓
B	水平管道，变送器表头朝上	 A0015589	✓✓ 1)
C	水平管道，变送器表头朝下	 A0015590	✓✓ 2) 3) ✗ 4)
D	水平管道，变送器表头朝左/右	A0015592	✗

1) 低温工况可能导致环境温度降低。建议采取此安装方向，确保不会低于变送器的最低允许环境温度。
2) 高温工况可能导致环境温度升高。建议采取此安装方向，确保不会超过变送器的最高允许环境温度。
3) 在温度迅速上升的工艺过程中（例如 CIP 或 SIP 清洗），变送器表头应朝下安装，以防电子模块过热。
4) 空管检测功能开启：只有变送器表头朝上，空管检测功能才正常工作。

水平管道

- 在理想情况下测量电极轴应水平放置， 防止夹杂的气泡导致两个测量电极间出现短时间绝缘。
- 仅当变送器表头朝上安装时空管检测功能（EPD）才能正常工作；否则无法确保在非满管或空管中空管检测功能正常工作。



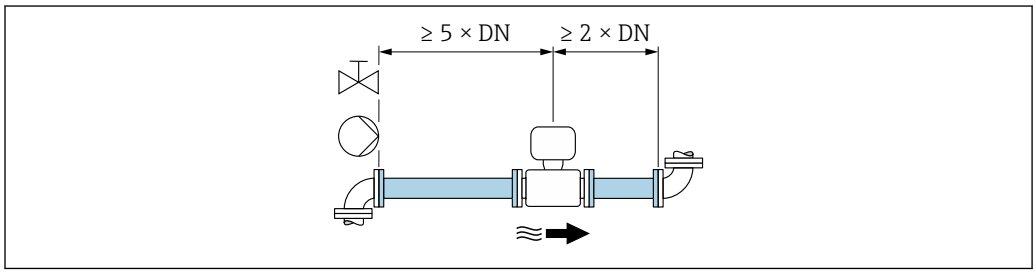
A0029344

1 EPD 电极：空管检测
2 测量电极：信号检测
3 参考电极：电势平衡

前后直管段

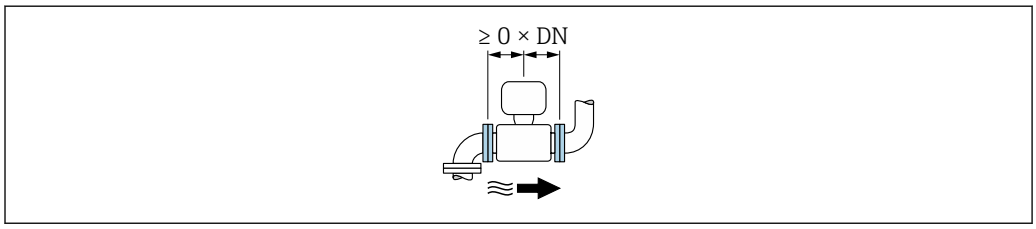
如可能，传感器应安装在管件的上游管道中且安装位置应尽可能远离管件，例如阀门、三通或弯头。

为了确保指定测量精度，必须满足下列前后直管段长度要求：



A0028997

如果在订购选项“设计”中选择选型代号 C “固定法兰”，此类传感器无需考虑前后直管段长度。



A0032859

如上图所示，无需额外采取措施即可确保最大允许计量交接测量误差。

安装尺寸

仪表的外形尺寸和安装长度的详细信息请参考《技术资料》中的“机械结构”章节。

6.1.2 环境条件和过程条件要求

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	▪ 碳钢过程连接：−10 … +60 °C (+14 … +140 °F) ▪ 不锈钢过程连接：−40 … +60 °C (−40 … +140 °F)
内衬	禁止超出内衬的允许温度范围。

户外使用时:
- 在阴凉处安装测量设备。
- 避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时特别需要注意。
- 避免直接暴露在气候环境中。
- 在低温工况下使用的一体型仪表的颈部必须安装保温层。
- 采取抗冲击防护措施保护显示单元。
- 在沙漠地区使用时，采取防沙石磨损防护措施保护显示单元。

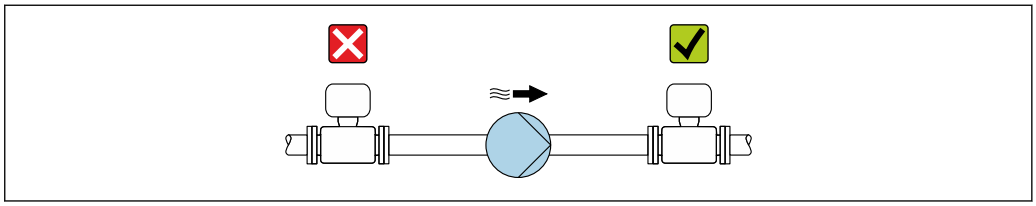
显示屏保护盖可以作为附件订购 → 135。

温度表

在危险区域中使用仪表时，注意允许环境温度和流体温度之间的相互关系。

温度表的详细信息请参考单独的仪表文档资料《安全指南》(XA)。

系统压力



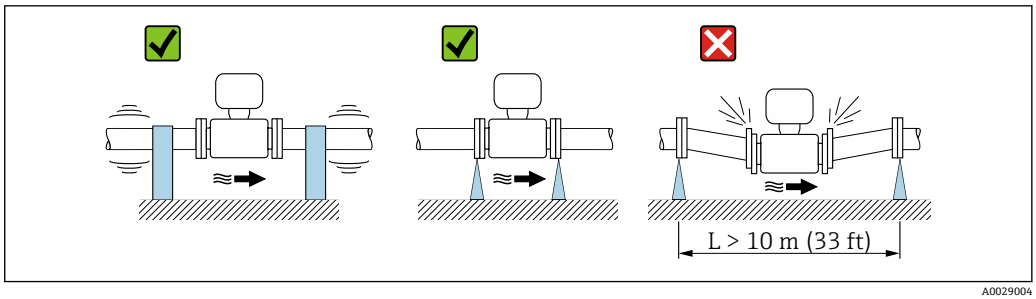
A0028777

禁止将传感器安装在泵的入口侧，避免低压损坏测量管内衬。

此外，使用活塞泵、隔膜泵或蠕动泵时需要安装脉动流缓冲器。

- 测量管内衬抗局部真空能力的详细信息→ 151
- 测量系统抗冲击性的详细信息→ 150
- 测量系统抗振性的详细信息→ 150

振动



A0029004

6 设备防振措施

在剧烈振动的环境中使用时，必须支撑并固定管道和传感器。

同时，建议分开安装传感器和变送器。

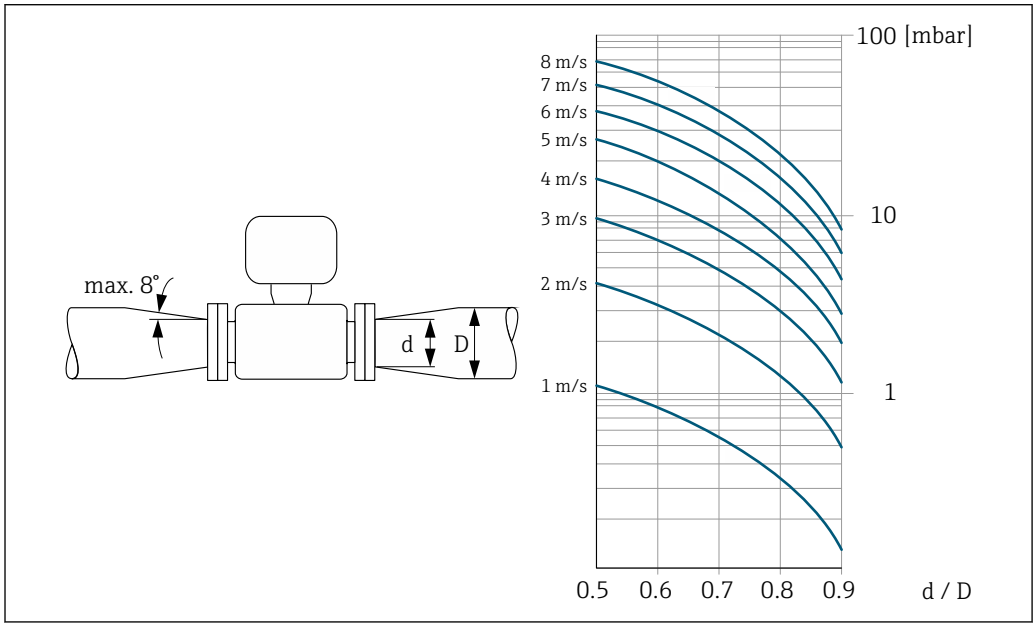
- 测量系统抗冲击性的详细信息→ 150
- 测量系统抗振性的详细信息→ 150

转接管

需要将传感器安装在较大口径的管道中时，可以使用符合 DIN EN 545 标准的转接管(双法兰缩径管)安装。测量流动极其缓慢的流体时，增大流速能够提高测量精度。参考下图计算使用缩径管和扩径管后系统的压损大小。

下图仅适用于粘度与水类似的介质的压损计算。

1. 计算直径比 d/D。
2. 参考下图，根据流速(缩径管下游处)和直径比 d/D 计算压损大小。



连接电缆长度

为了保证测量结果正确，请注意最大允许连接电缆长度 L_{max}。连接电缆长度取决于流体的电导率。通常，液体的电导率为 5 µS/cm。

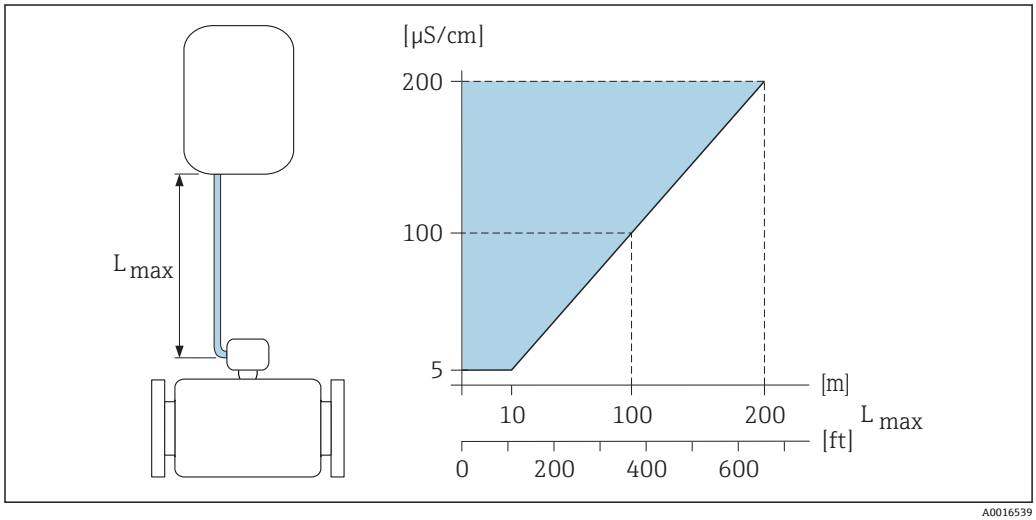


图 7 允许连接电缆长度

彩色标识区域：=允许连接电缆长度范围
L_{max}=连接电缆长度（[m]（[ft]））
[µS/cm] =流体电导率

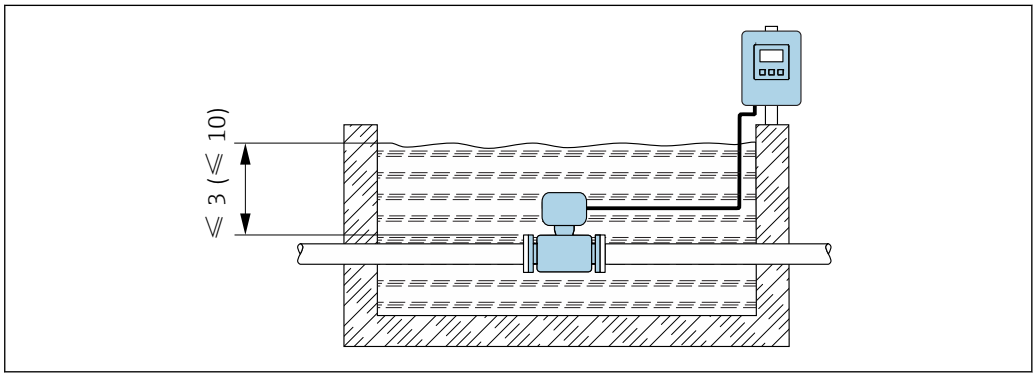
6.1.3 特殊安装指南

显示屏保护盖

- 为了能够顺利打开选配显示屏保护盖，必须保证最小顶部安装高度：350 mm (13.8 in)

长期水下测量

防护等级为 IP68 的整体焊接型分体型仪表可以进行长期水下测量（水深不超过 3 m (10 ft)，或在水深不超过 10 m (30 ft)的特殊条件下，最长时间为 48 小时）。测量设备符合 C5-M 和 Im1/Im2/Im3 防腐保护认证要求。带接线腔密封系统的整体焊接型仪表能够保证水汽不会渗入至测量设备内。



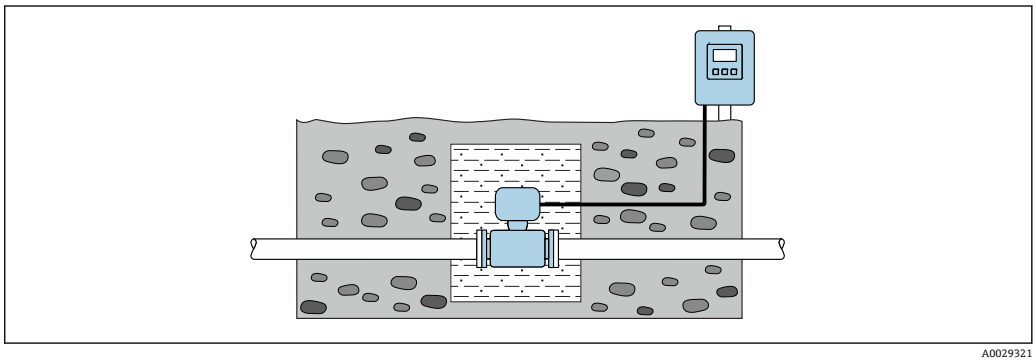
A0029320

8 单位：m (ft)

更换接线盒上的缆塞

埋地测量

防护等级为 IP68 的分体型仪表可以进行埋地测量。测量设备符合 EN ISO 12944 标准 Im1/Im2/Im3 防腐保护认证要求。无需采取其他防护措施，设备即可直接埋地测量。参见当地常规安装法规安装（例如 EN DIN 1610 标准）。



A0029321

6.2 安装测量设备

6.2.1 所需工具

安装变送器

- 扭矩扳手
- 壁式安装:
  开口扳手，操作六角头螺丝，max. M5
- 柱式安装:
  - 开口扳手 AF 8
  - 十字螺丝刀 PH 2
- 旋转变送器外壳(一体式仪表):
  - 十字螺丝刀 PH 2
  - 梅花内六角螺丝刀 TX 20
  - 开口扳手 AF 7

传感器

法兰和其他过程连接：相应安装工具

6.2.2 准备测量设备

1. 拆除所有残留运输包装。
2. 拆除传感器上所有的防护罩或防护帽。
3. 去除电子腔盖上的粘帖标签。

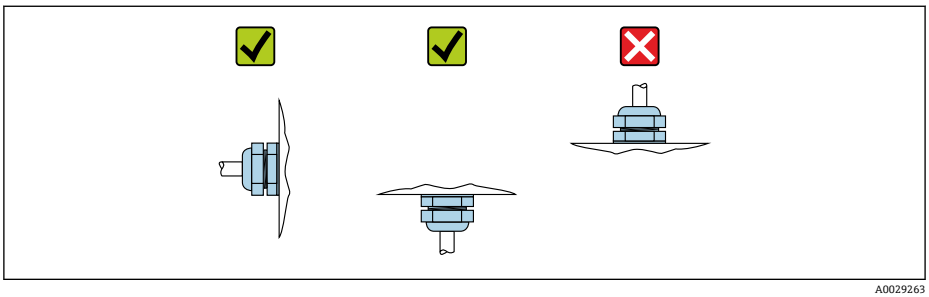
6.2.3 安装传感器

⚠ 警告

过程密封不正确会导致危险!

- ▶ 确保垫圈内径大于或等于过程连接和管路内径。
- ▶ 确保垫圈清洁无损。
- ▶ 正确安装垫圈。

1. 确保传感器上的箭头指向与介质流向一致。
2. 为了确保符合设备规格参数，测量设备需要安装在管道法兰之间，与管道对中安装。
3. 如果需要使用接地环，请遵守安装指南安装。
4. 注意螺丝紧固扭矩要求。
5. 安装测量设备或旋转变送器外壳，确保电缆入口不会朝上放置。



A0029263

安装密封垫

⚠ 小心

测量管内侧可能会形成导电层!
存在测量信号短路的风险。
▶ 请勿使用导电性密封件，例如：石墨。

安装密封垫时请遵守下列安装指南:

1. 确保密封垫始终对中安装在管道上。
2. DIN 法兰：仅允许使用符合 DIN EN 1514-1 标准的密封垫。
3. 硬橡胶内衬：**始终**需要单配密封垫。
4. 聚氨酯内衬：通常**无**需单配密封垫。

安装接地电缆/接地环

使用接地电缆/接地环时，需要满足电势平衡和各项安装指南要求。

螺丝紧固扭矩

请注意以下几点:
- 下表中列举的螺丝紧固扭矩仅适用润滑后的螺丝和不受外力影响的管道。
- 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密封圈损坏。

最大螺丝紧固扭矩：EN 1092-1 (DIN 2501)

公称口径		压力等级	螺丝	法兰厚度	最大螺丝紧固扭矩[Nm]		
[mm]	[in]	[bar]	[mm]	[mm]	HG	PUR	PTFE
25	1	PN 40	4 × M12	18	–	15	26
32	–	PN 40	4 × M16	18	–	24	41
40	1 ½	PN 40	4 × M16	18	–	31	52
50	2	PN 40	4 × M16	20	48	40	65
65 [1)]	–	PN 16	8 × M16	18	32	27	44
65	–	PN 40	8 × M16	22	32	27	44
80	3	PN 16	8 × M16	20	40	34	53
		PN 40	8 × M16	24	40	34	53
100	4	PN 16	8 × M16	20	43	36	57
		PN 40	8 × M20	24	59	50	79
125	–	PN 16	8 × M16	22	56	48	75
		PN 40	8 × M24	26	83	71	112
150	6	PN 16	8 × M20	22	74	63	99
		PN 40	8 × M24	28	104	88	137
200	8	PN 10	8 × M20	24	106	91	141
		PN 16	12 × M20	24	70	61	94
		PN 25	12 × M24	30	104	92	139
250	10	PN 10	12 × M20	26	82	71	110
		PN 16	12 × M24	26	98	85	132
		PN 25	12 × M27	32	150	134	201

公称口径		压力等级	螺丝	法兰厚度	最大螺丝紧固扭矩[Nm]		
[mm]	[in]	[bar]	[mm]	[mm]	HG	PUR	PTFE
300	12	PN 10	12 × M20	26	94	81	126
		PN 16	12 × M24	28	134	118	179
		PN 25	16 × M27	34	153	138	204

1) 符合 EN 1092-1 标准（不符合 DIN 2501 标准）

标称螺丝紧固扭矩：EN 1092-1 (DIN 2501)；计算符合 EN 1591-1:2014 标准：适用 EN 1092-1:2013 法兰

公称口径		压力等级	螺丝	法兰厚度	标称螺丝紧固扭矩[Nm]		
[mm]	[in]	[bar]	[mm]	[mm]	HG	PUR	PTFE
350	14	PN 6	12 × M20	22	60	75	–
		PN 10	16 × M20	26	70	80	–
		PN 16	16 × M24	30	125	135	–
		PN 25	16 × M30	38	230	235	–
400	16	PN 6	16 × M20	22	65	70	–
		PN 10	16 × M24	26	100	120	–
		PN 16	16 × M27	32	175	190	–
		PN 25	16 × M33	40	315	325	–
450	18	PN 6	16 × M20	22	70	90	–
		PN 10	20 × M24	28	100	110	–
		PN 16	20 × M27	34	175	190	–
		PN 25	20 × M33	46	300	310	–
500	20	PN 6	20 × M20	24	65	70	–
		PN 10	20 × M24	28	110	120	–
		PN 16	20 × M30	36	225	235	–
		PN 25	20 × M33	48	370	370	–
600	24	PN 6	20 × M24	30	105	105	–
		PN 10	20 × M27	30	165	160	–
600 [1)]	24	PN 16	20 × M33	40	340	340	–
600	24	PN 25	20 × M36	48	540	540	–
700	28	PN 6	24 × M24	30	110	110	–
		PN 10	24 × M27	35	190	190	–
		PN 16	24 × M33	40	340	340	–
		PN 25	24 × M39	50	615	595	–
800	32	PN 6	24 × M27	30	145	145	–
		PN 10	24 × M30	38	260	260	–
		PN 16	24 × M36	41	465	455	–
		PN 25	24 × M45	53	885	880	–
900	36	PN 6	24 × M27	34	170	180	–
		PN 10	28 × M30	38	265	275	–
		PN 16	28 × M36	48	475	475	–
		PN 25	28 × M45	57	930	915	–

公称口径		压力等级	螺丝	法兰厚度	标称螺丝紧固扭矩[Nm]		
[mm]	[in]	[bar]	[mm]	[mm]	HG	PUR	PTFE
1000	40	PN 6	28 × M27	38	175	185	–
		PN 10	28 × M33	44	350	360	–
		PN 16	28 × M39	59	630	620	–
		PN 25	28 × M52	63	1300	1290	–
1200	48	PN 6	32 × M30	42	235	250	–
		PN 10	32 × M36	55	470	480	–
		PN 16	32 × M45	78	890	900	–
1400	–	PN 6	36 × M33	56	300	–	–
		PN 10	36 × M39	65	600	–	–
		PN 16	36 × M45	84	1050	–	–
1600	–	PN 6	40 × M33	63	340	–	–
		PN 10	40 × M45	75	810	–	–
		PN 16	40 × M52	102	1420	–	–
1800	72	PN 6	44 × M36	69	430	–	–
		PN 10	44 × M45	85	920	–	–
		PN 16	44 × M52	110	1600	–	–
2000	–	PN 6	48 × M39	74	530	–	–
		PN 10	48 × M45	90	1040	–	–
		PN 16	48 × M56	124	1900	–	–
2200	–	PN 6	52 × M39	81	580	–	–
		PN 10	52 × M52	100	1290	–	–
2400	–	PN 6	56 × M39	87	650	–	–
		PN 10	56 × M52	110	1410	–	–

1) 符合 EN 1092-1 标准（不符合 DIN 2501 标准）

最大螺丝拧紧扭矩：ASME B16.5

公称口径		压力等级	螺丝	最大螺丝拧紧扭矩			
				HG		PUR	
[mm]	[in]	[psi]	[in]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
25	1	Cl. 150	4 × ½	–	–	7	5
25	1	Cl. 300	4 × 5/8	–	–	8	6
40	1 ½	Cl. 150	4 × ½	–	–	10	7
40	1 ½	Cl. 300	4 × ¾	–	–	15	11
50	2	Cl. 150	4 × 5/8	35	26	22	16
50	2	Cl. 300	8 × 5/8	18	13	11	8
80	3	Cl. 150	4 × 5/8	60	44	43	32
80	3	Cl. 300	8 × ¾	38	28	26	19
100	4	Cl. 150	8 × 5/8	42	31	31	23
100	4	Cl. 300	8 × ¾	58	43	40	30
150	6	Cl. 150	8 × ¾	79	58	59	44
150	6	Cl. 300	12 × ¾	70	52	51	38

公称口径		压力等级	螺丝	最大螺丝拧紧扭矩			
				HG		PUR	
[mm]	[in]	[psi]	[in]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
200	8	Cl. 150	8 × ¾	107	79	80	59
250	10	Cl. 150	12 × 7/8	101	74	75	55
300	12	Cl. 150	12 × 7/8	133	98	103	76
350	14	Cl. 150	12 × 1	135	100	158	117
400	16	Cl. 150	16 × 1	128	94	150	111
450	18	Cl. 150	16 × 1 1/8	204	150	234	173
500	20	Cl. 150	20 × 1 1/8	183	135	217	160
600	24	Cl. 150	20 × 1 ¼	268	198	307	226

最大螺丝拧紧扭矩：JIS B2220

公称口径	压力等级	螺丝	最大螺丝紧固扭矩[Nm]	
[mm]	[bar]	[mm]	HG	PUR
25	10K	4 × M16	–	19
25	20K	4 × M16	–	19
32	10K	4 × M16	–	22
32	20K	4 × M16	–	22
40	10K	4 × M16	–	24
40	20K	4 × M16	–	24
50	10K	4 × M16	40	33
50	20K	8 × M16	20	17
65	10K	4 × M16	55	45
65	20K	8 × M16	28	23
80	10K	8 × M16	29	23
80	20K	8 × M20	42	35
100	10K	8 × M16	35	29
100	20K	8 × M20	56	48
125	10K	8 × M20	60	51
125	20K	8 × M22	91	79
150	10K	8 × M20	75	63
150	20K	12 × M22	81	72
200	10K	12 × M20	61	52
200	20K	12 × M22	91	80
250	10K	12 × M22	100	87
250	20K	12 × M24	159	144
300	10K	16 × M22	74	63
300	20K	16 × M24	138	124

标称螺丝拧紧扭矩：JIS B2220

公称口径 [mm]	压力等级 [bar]	螺丝 [mm]	标称螺丝紧固扭矩[Nm]	
			HG	PUR
350	10K	16 × M22	109	109
	20K	16 × M30×3	217	217
400	10K	16 × M24	163	163
	20K	16 × M30×3	258	258
450	10K	16 × M24	155	155
	20K	16 × M30×3	272	272
500	10K	16 × M24	183	183
	20K	16 × M30×3	315	315
600	10K	16 × M30	235	235
	20K	16 × M36×3	381	381
700	10K	16 × M30	300	300
750	10K	16 × M30	339	339

最大螺丝拧紧扭矩：AWWA C207，Cl. D

公称口径		螺丝	最大螺丝拧紧扭矩			
[mm]	[in]	[in]	HG		PUR	
			[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
700	28	28 × 1 ¼	247	182	292	215
750	30	28 × 1 ¼	287	212	302	223
800	32	28 × 1 ½	394	291	422	311
900	36	32 × 1 ½	419	309	430	317
1000	40	36 × 1 ½	420	310	477	352
–	42	36 × 1 ½	528	389	518	382
–	48	44 × 1 ½	552	407	531	392
–	54	44 × 1 ¾	730	538	–	–
–	60	52 × 1 ¾	758	559	–	–
–	66	52 × 1 ¾	946	698	–	–
–	72	60 × 1 ¾	975	719	–	–
–	78	64 × 2	853	629	–	–
–	84	64 x 2	931	687	–	–
–	90	64 x 2 ¼	1048	773	–	–

最大螺丝拧紧扭矩：AS 2129，表 E

公称口径	螺丝	最大螺丝紧固扭矩[Nm]	
[mm]	[mm]	HG	PUR
50	4 × M16	32	–
80	4 × M16	49	–
100	8 × M16	38	–
150	8 × M20	64	–
200	8 × M20	96	–

公称口径	螺丝	最大螺丝紧固扭矩[Nm]	
[mm]	[mm]	HG	PUR
250	12 × M20	98	–
300	12 × M24	123	–
350	12 × M24	203	–
400	12 × M24	226	–
450	16 × M24	226	–
500	16 × M24	271	–
600	16 × M30	439	–
700	20 × M30	355	–
750	20 × M30	559	–
800	20 × M30	631	–
900	24 × M30	627	–
1000	24 × M30	634	–
1200	32 × M30	727	–

最大螺丝拧紧扭矩：AS 4087，PN 16

公称口径	螺丝	最大螺丝紧固扭矩[Nm]	
[mm]	[mm]	HG	PUR
50	4 × M16	32	–
80	4 × M16	49	–
100	4 × M16	76	–
150	8 × M20	52	–
200	8 × M20	77	–
250	8 × M20	147	–
300	12 × M24	103	–
350	12 × M24	203	–
375	12 × M24	137	–
400	12 × M24	226	–
450	12 × M24	301	–
500	16 × M24	271	–
600	16 × M27	393	–
700	20 × M27	330	–
750	20 × M30	529	–
800	20 × M33	631	–
900	24 × M33	627	–
1000	24 × M33	595	–
1200	32 × M33	703	–

6.2.4 安装分体式变送器

⚠ 小心

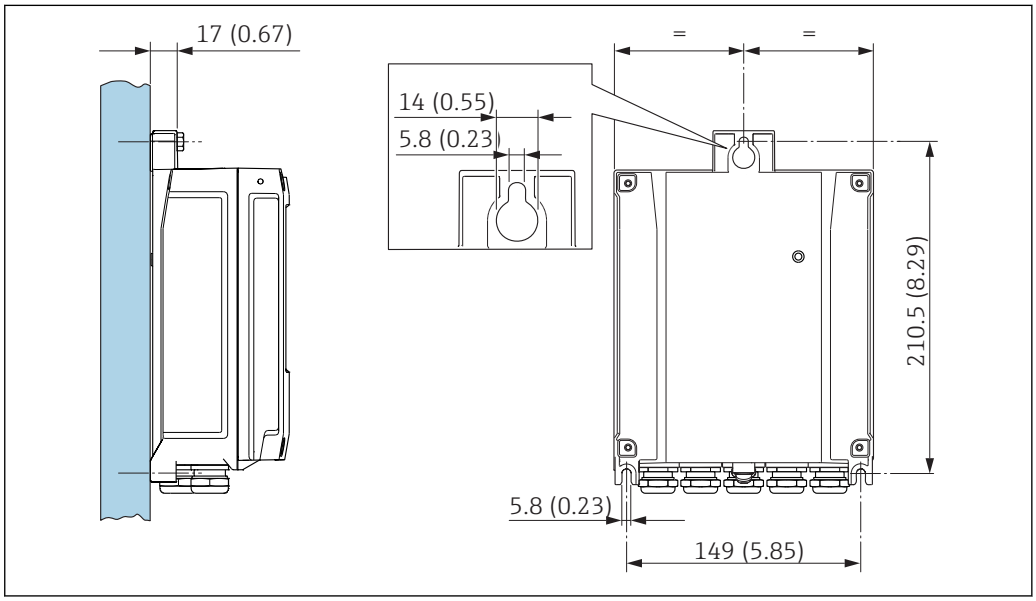
环境温度过高!
存在电子部件过热和外壳变形的危险。
- ▶ 禁止超过最高允许环境温度。
- ▶ 户外使用时：避免阳光直射，在气候炎热的地区使用时特别需要注意。

⚠ 小心

用力过大会损坏外壳!
- ▶ 避免出现过高机械应力。

分体式变送器的安装方式如下:
- 安装在墙壁上
- 安装在管道中

壁式安装



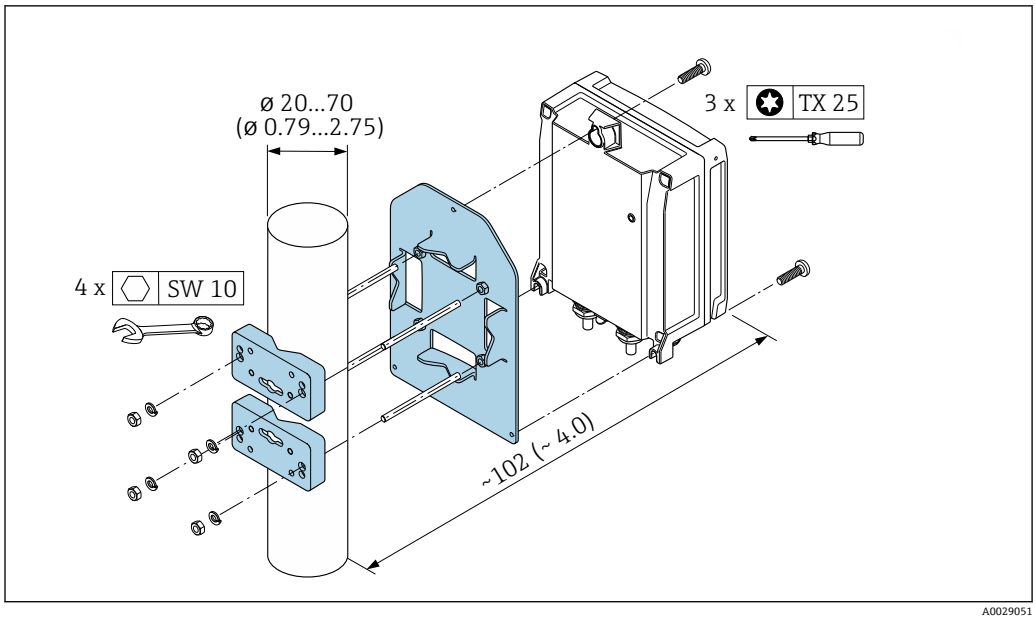
9 单位：mm (in)

1. 钻孔。
2. 将墙壁插座插入至钻孔内。
3. 首先，轻轻拧入固定螺丝。
4. 使用固定螺丝将变送器外壳安装到位。
5. 拧紧固定螺丝。

柱式安装

⚠ 警告

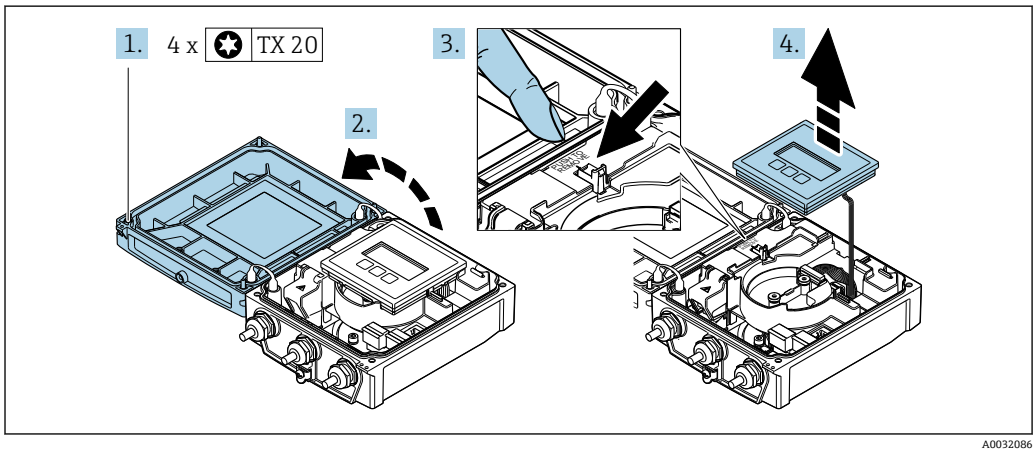
施加在固定螺丝上的紧固扭矩过大!
存在塑料变送器损坏的风险。
- ▶ 遵守紧固扭矩要求拧紧固定螺丝：。



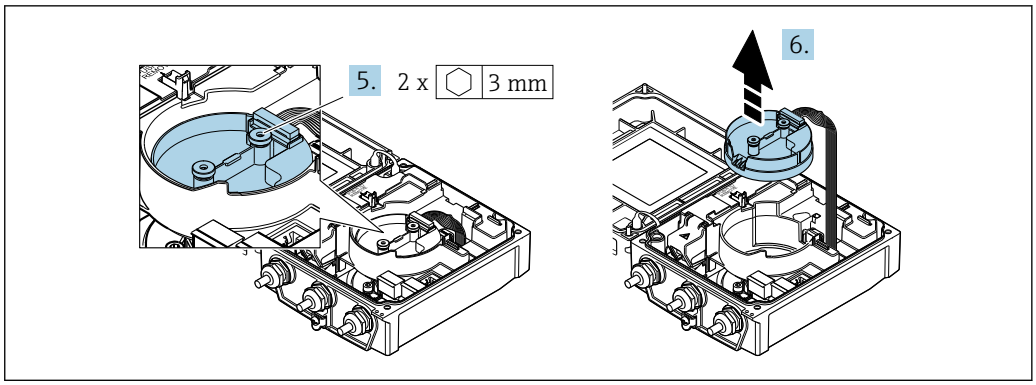
10 单位：mm (in)

6.2.5 旋转变送器外壳

变送器外壳可以旋转，便于操作接线腔或显示模块。

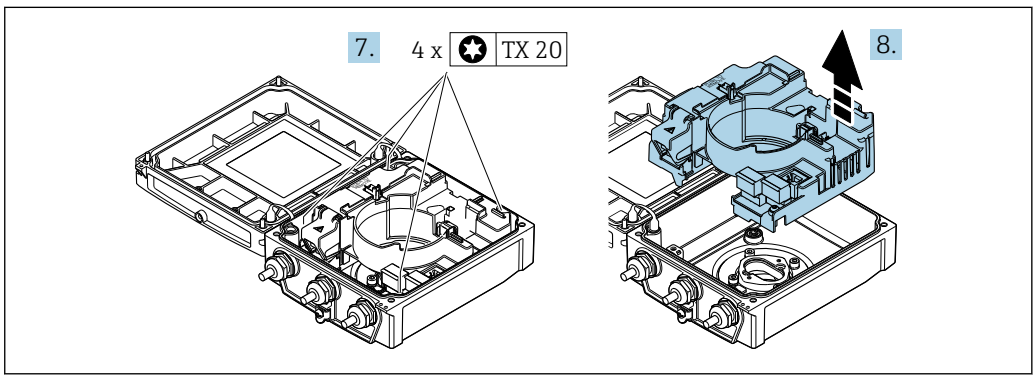


1. 松开外壳盖固定螺丝(再次装配时，注意紧固扭矩→ 34)。
2. 打开外壳盖。
3. 松开显示模块卡扣。
4. 拆除显示模块。



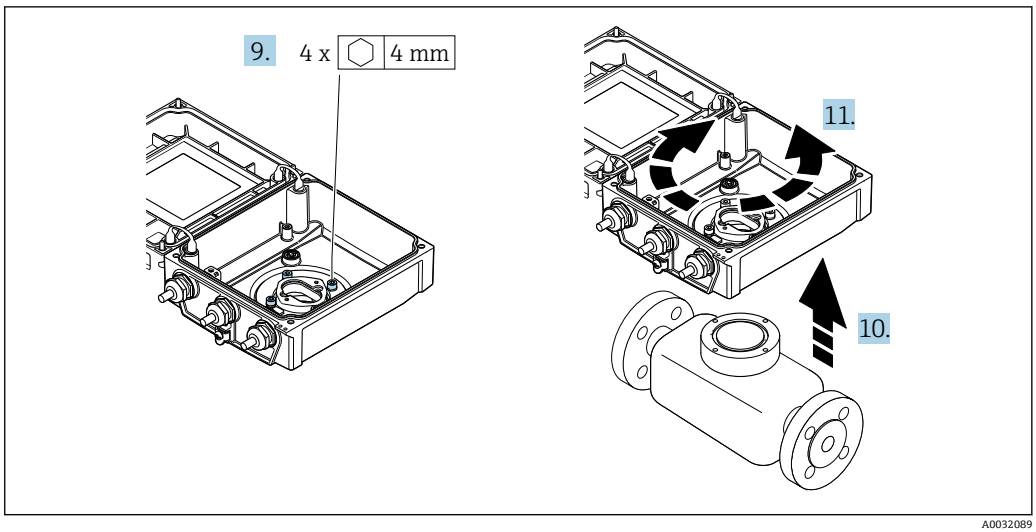
A0032087

5. 松开智能传感器电子模块固定螺丝(再次装配时，注意紧固扭矩→ 34)。
6. 松开智能传感器电子模块卡扣(再次装配时，注意插头编码→ 34)。



A0032088

7. 松开主要电子模块固定螺丝(再次装配时，注意紧固扭矩→ 34)。
8. 松开主要电子模块卡扣。



A0032089

9. 松开变送器外壳盖固定螺丝(再次装配时，注意紧固扭矩→ 34)。
10. 向上提起变送器外壳。
11. 将外壳旋转至所需位置处，每次旋转 90°。

重新安装变送器外壳

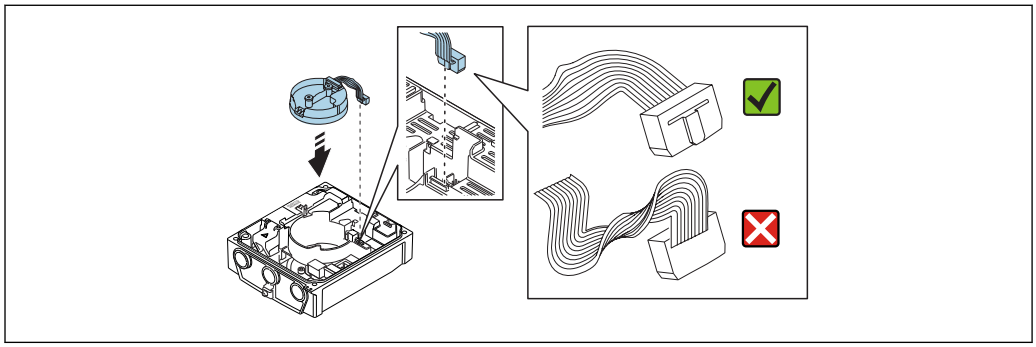
⚠ 警告

施加在固定螺丝上的紧固扭矩过大!
存在塑料变送器损坏的风险。
▶ 遵守紧固扭矩要求拧紧固定螺丝：。

图号 → 🖹 32	名称	不同材质的外壳适用螺丝紧固扭矩:	
		铝	塑料
1	外壳盖	2.5 Nm (1.8 lbf ft)	1 Nm (0.7 lbf ft)
5	智能传感器电子模块	0.6 Nm (0.4 lbf ft)	
7	主要电子模块	1.5 Nm (1.1 lbf ft)	
9/10	变送器外壳	5.5 Nm (4.1 lbf ft)	

注意

智能传感器电子模块的插头连接错误!
无测量信号输出。
▶ 按照编码插入智能传感器电子模块的插头。

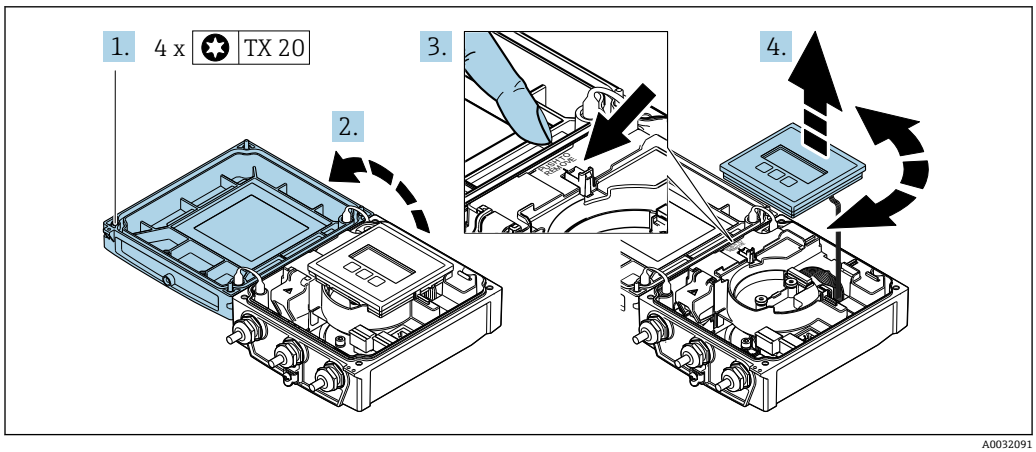


A0021585

▶ 测量设备的安装步骤与拆卸步骤相反。

6.2.6 旋转显示模块

显示模块可以旋转，优化显示模块的可读性和操作性。



A0032091

1. 松开外壳盖固定螺丝(再次装配时，注意紧固扭矩→ 🖹 35)。
2. 打开外壳盖。
3. 松开显示模块卡扣。
4. 拔出显示模块，并将显示模块旋转至所需位置处，每次旋转 90°。

重新安装变送器外壳

⚠ 警告

施加在固定螺丝上的紧固扭矩过大!
存在塑料变送器损坏的风险。
▶ 遵守紧固扭矩要求拧紧固定螺丝：。

步骤 (参考图)	固定螺丝	不同材质外壳适用的螺丝紧固扭矩:	
		铝	塑料
1	外壳盖	2.5 Nm (1.8 lbf ft)	1 Nm (0.7 lbf ft)

▶ 测量仪表的安装步骤与拆卸步骤相反。

6.3 安装后检查

仪表是否完好无损(目视检查)？	❑
测量仪表是否符合测量点技术规范？ 例如: ▪ 过程温度 ▪ 过程压力(参考《技术资料》中的“压力-温度曲线”章节) ▪ 环境温度 ▪ 测量范围	❑
传感器的安装方向是否正确? ▪ 传感器类型 ▪ 介质温度 ▪ 介质特性(除气介质、含固介质)	❑
传感器铭牌上的箭头指向是否与管道内流体的流向一致?	❑
测量点标识和标签是否正确(目视检查)？	❑
是否采取充足的防护措施，避免仪表日晒雨淋？	❑
是否使用合适的扳手牢固拧紧固定螺丝？	❑

7 电气连接

注意

测量仪表无内部断路保护器。

- ▶ 因此，需要为测量仪表安装开关或电源断路保护器，确保能够方便地切断电源。
- ▶ 测量仪表自带保险丝，但是还是需要在系统中安装附加过电流保护装置（最大 16 A）。

7.1 连接条件

7.1.1 连接电缆要求

用户自备连接电缆必须符合下列要求。

电气安全

符合联盟/国家应用规范。

允许温度范围

- 必须遵守安装点所在国家的安装指南要求。
- 电缆必须能够耐受可能出现的最低和最高温度。

供电电缆

使用标准安装电缆即可。

信号电缆

0/4...20 mA 电流输出

使用标准安装电缆即可。

4...20 mA HART 电流输出

建议使用屏蔽电缆。请遵守工厂的接地规范。

脉冲/频率/开关量输出

使用标准安装电缆即可。

状态输入

使用标准安装电缆即可。

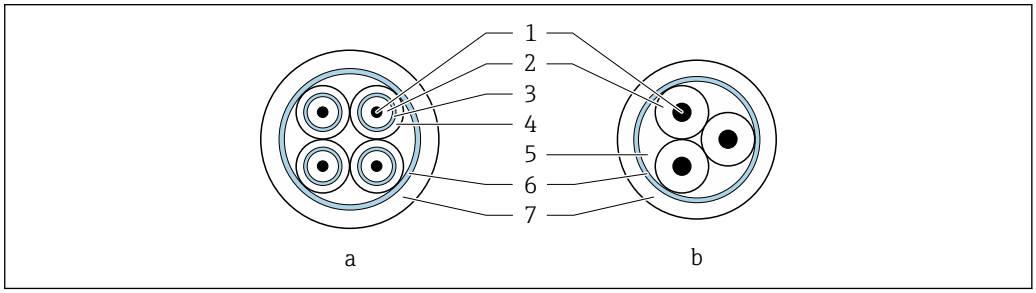
分体式仪表的连接电缆

电极电缆

标准电缆	3 ×0.38 mm² (20 AWG)，带通用织网铜屏蔽层(φ ~9.5 mm (0.37 in))，且每芯单独屏蔽
空管检测功能(EPD)电缆	4 ×0.38 mm² (20 AWG)，带通用织网铜屏蔽层(φ ~9.5 mm (0.37 in))，且每芯单独屏蔽
导线电阻	≤50 Ω/km (0.015 Ω/ft)
容抗(线芯/屏蔽层)	≤420 pF/m (128 pF/ft)
工作温度	−20 … +80 °C (−68 … +176 °F)

供电电缆

标准电缆	3 ×0.75 mm² (18 AWG)，带通用织网铜屏蔽层(φ ~9 mm (0.35 in))
导线电阻	≤37 Ω/km (0.011 Ω/ft)
容抗(线芯/屏线芯，屏蔽层接地)	≤120 pF/m (37 pF/ft)
工作温度	–20 … +80 °C (–68 … +176 °F)
电缆绝缘层的测试电压	≤ 1433 V AC r.m.s.，50/60 Hz 或≥ 2026 V DC



A0029151

11 电缆横截面示意图

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

加强型连接电缆

下列应用场合中应使用带附加加强金属织网的加强型连接电缆:
- 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

在强电子干扰的场合中使用

测量系统满足常规安全要求→ 165 和 EMC 要求→ 150。

通过接线盒内的专用接地端子进行仪表接地。电缆屏蔽层至接地端子间的双绞电缆的裸露部分的长度必须尽可能短。

电缆直径

- 缆塞（标准供货件）:
  - 标准电缆：M20 × 1.5，带φ6 … 12 mm (0.24 … 0.47 in)电缆
  - 加强型电缆：M20 × 1.5，带φ 9.5 … 16 mm (0.37 … 0.63 in)电缆
- （插入式）压簧式接线端子，线芯横截面积为 0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG)

7.1.2 所需工具

- 扭矩扳手
- 电缆入口：使用合适的工具
- 剥线钳
- 使用线芯电缆时：使用卡口钳操作安装在线芯末端的线鼻子

7.1.3 接线端子分配

变送器

可以订购带接线端子的传感器。

可选连接方式 输出	供电 电压	订购选项 “电气连接”
接线端子	接线端子	▪ 选型代号 **A**: M20x1 接头 ▪ 选型代号 **B**: M20x1 螺纹 ▪ 选型代号 **C**: G ½"螺纹 ▪ 选型代号 **D**: NPT ½"螺纹

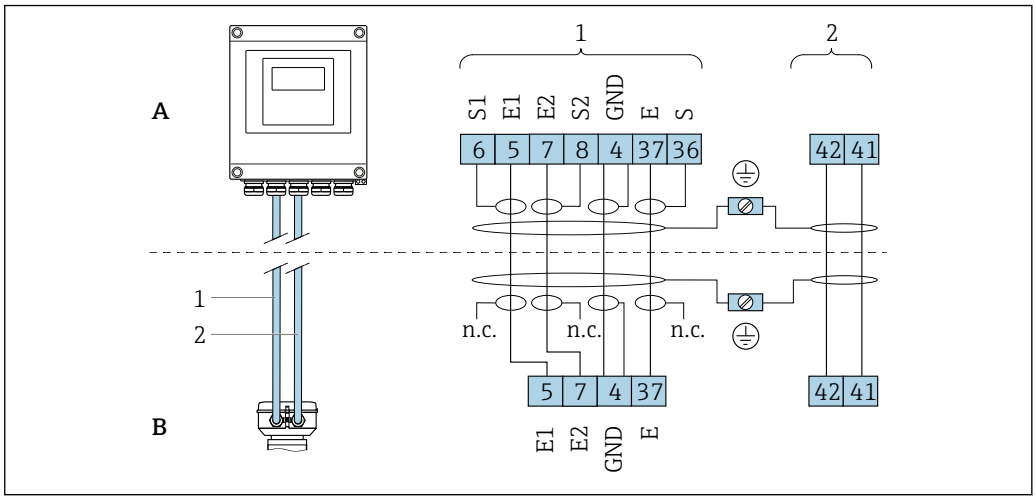
供电电压

订购选项 “电源”	接线端子号	端子电压		频率范围
选型代号 **L** (宽电压范围)	1 (L+/L)、2 (L-/N)	24 V DC	±25%	–
		24 V AC	±25%	50/60 Hz、±4 Hz
		100 … 240 V AC	−15…+10%	50/60 Hz、±4 Hz

信号传输：0...20 mA / 4...20 mA HART，带附加输出和输入

订购选项“输出”和“输入”	接线端子号							
	输出 1		输出 2		输出 3		输入	
	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)
选型代号 **H**	▪ 4...20 mA HART (有源) ▪ 0...20 mA (有源)		脉冲/频率输出 (无源)		开关量输出 (无源)		-	
选型代号 **I**	▪ 4...20 mA HART (有源) ▪ 0...20 mA (有源)		脉冲/频率/开关量输出 (无源)		脉冲/频率/开关量输出 (无源)		状态输入	
选型代号 **J**	▪ 4...20 mA HART (有源) ▪ 0...20 mA (有源)		固定设置: 脉冲输出可调节 (无源)		脉冲/频率/开关量输出 (无源)		状态输入	

分体式仪表



12 分体式仪表的接线端子分配

A 变送器的墙装型外壳
B 传感器接线盒
1 电极电缆
2 供电电缆
n.c. 悬空不连接，绝缘电缆屏蔽层

接线端子号和电缆线芯颜色：6/5 =棕；7/8 =白；4 =绿；36/37 =黄

7.1.4 屏蔽和接地

7.1.5 供电单元的要求

供电电压

变送器

订购选项“电源”	端子电压		频率范围
选型代号 **L**	24 V DC	±25%	–
	24 V AC	±25%	50/60 Hz、±4 Hz
	100 … 240 V AC	−15…+10%	50/60 Hz、±4 Hz

7.1.6 准备测量设备

操作步骤如下：

1. 安装变送器和传感器。
2. 传感器接线盒：连接连接电缆。
3. 变送器：连接连接电缆。
4. 变送器：连接信号电缆和供电电缆。

注意

外壳未充分密封！
测量仪表的操作可靠性受影响。
▶ 使用满足防护等级要求的合适缆塞。

1. 拆除堵头（可选）。

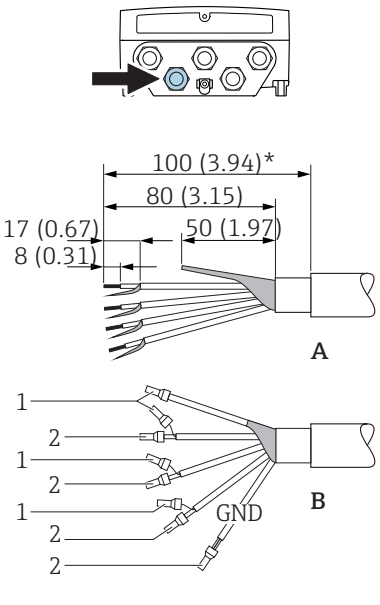
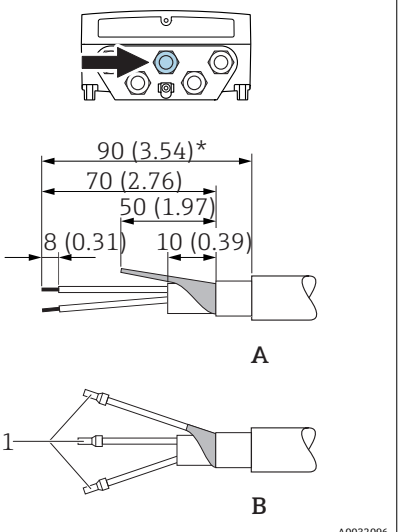
2. 未安装堵头的测量设备:
   提供与连接电缆配套的缆塞。
3. 安装有堵头的测量设备:
   注意连接电缆的要求→ 🖹 36。

7.1.7 准备分体式仪表的连接电缆

进行连接电缆端接操作时请注意以下几点:

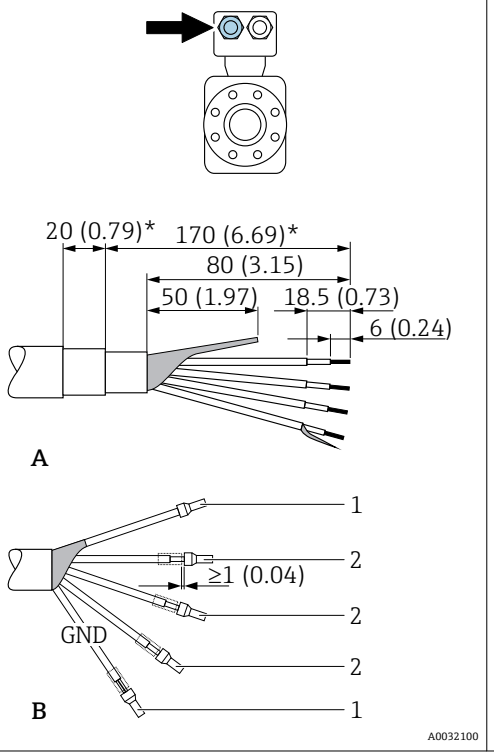
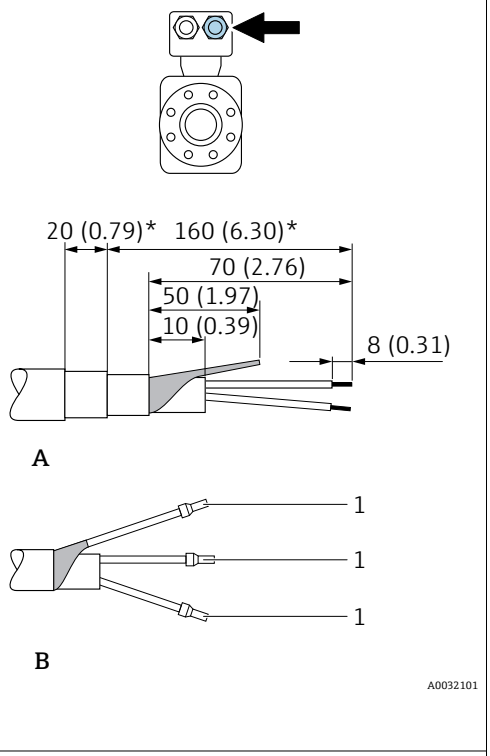
1. 使用电极电缆时:
   确保线鼻子不会接触传感器端的线芯屏蔽层。最小间距为 1 mm (例外：绿色“GND”电缆)
2. 使用线圈电缆时:
   在加强层绝缘三芯电缆中的一个线芯。连接时仅需使用两个线芯。
3. 使用细线芯电缆时(绞线电缆):
   连接带线鼻子的线芯。

变送器

电极电缆	供电电缆
 🖼 13 单位：mm (in)	 🖼 14 单位：mm (in)

A =端接电缆
B =端接带线鼻子的细丝线芯
1 =红色线鼻子，⌀1.0 mm (0.04 in)
2 =白色线鼻子，⌀0.5 mm (0.02 in)
* =去皮长度，仅适用于加强型电缆

传感器

电极电缆	供电电缆
	

A =端接电缆
B =端接带线鼻子的细丝线芯
1 =红色线鼻子，Φ1.0 mm (0.04 in)
2 =白色线鼻子，Φ0.5 mm (0.02 in)
* =去皮长度，仅适用于加强型电缆

7.2 连接测量设备

⚠ 警告

存在电冲击风险！部件上带危险电压！

- ▶ 是否仅由经培训的专业人员执行电气连接操作。
- ▶ 遵守联盟/国家应用安装标准和规范。
- ▶ 遵守当地工作场所安全规范。
- ▶ 请遵守工厂接地规范。
- ▶ 上电时，禁止安装或连接测量设备。
- ▶ 上电前，将保护性接地端连接至测量设备。

7.2.1 连接分体式仪表

⚠ 警告

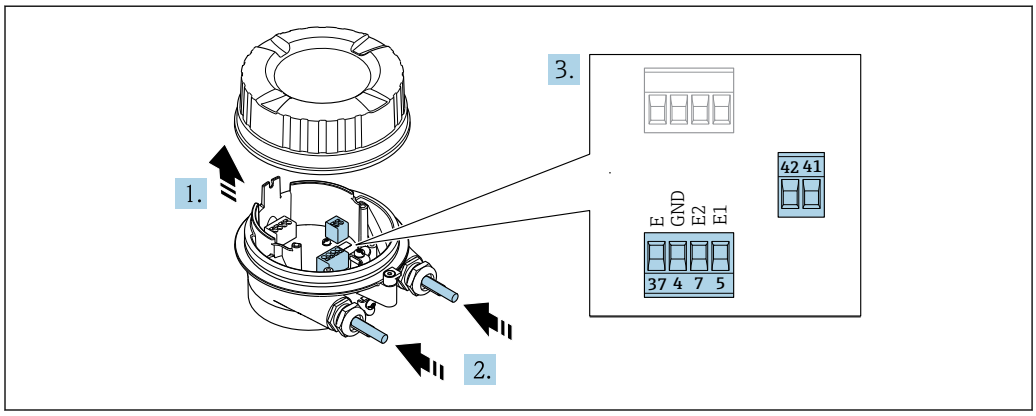
存在电子部件损坏的风险！

- ▶ 将传感器和变送器连接至同一等电势端。
- ▶ 仅允许连接具有相同序列号的传感器和变送器。
- ▶ 通过外部螺纹接线端实现传感器接线盒接地。

建议参照以下步骤连接分体式仪表:

1. 安装变送器和传感器。
2. 连接分体式仪表的连接电缆。
3. 连接变送器。

将连接电缆连接至传感器接线盒



15 传感器：接线模块

1. 松开外壳盖的固定卡扣。
2. 拧松并提起外壳盖。
3. **注意**

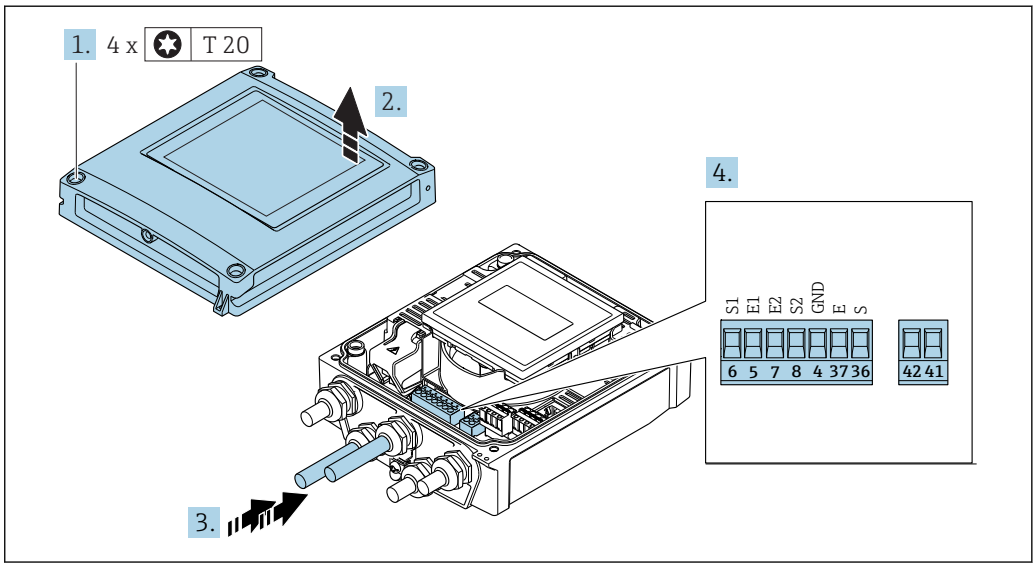
   对于延长管：
   ▶ 将 O 型圈安装在电缆上，并尽可能推向后部。插入电缆时，O 型圈必须安装在延伸管外部。

   将电缆插入至电缆入口中。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
4. 去除电缆外层和电缆末端外层。使用线芯电缆时，将线芯末端安装在线鼻子中 → 40。
5. 参见接线端子分配连接电缆→ 39。
6. 牢固拧紧缆塞。
7. **⚠ 警告**

   未充分密封的外壳无法达到外壳防护等级。
   ▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。螺丝头带干膜润滑涂层。

   传感器的安装步骤与拆卸步骤相反。

将连接电缆连接至变送器



16 变送器：带接线端子的主要电子模块

1. 拧松外壳盖上的四颗固定螺丝。
2. 打开外壳盖。
3. 将电缆插入至电缆入口中。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
4. 去除电缆外层和电缆末端外层。使用线芯电缆时，将线芯末端安装在线鼻子中 → 40。
5. 参见接线端子分配连接电缆→ 39。
6. 牢固拧紧缆塞。
7. **警告**

   未充分密封的外壳无法达到外壳防护等级。
   ▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。

   变送器的拆卸步骤与安装步骤相反。

7.2.2 连接变送器

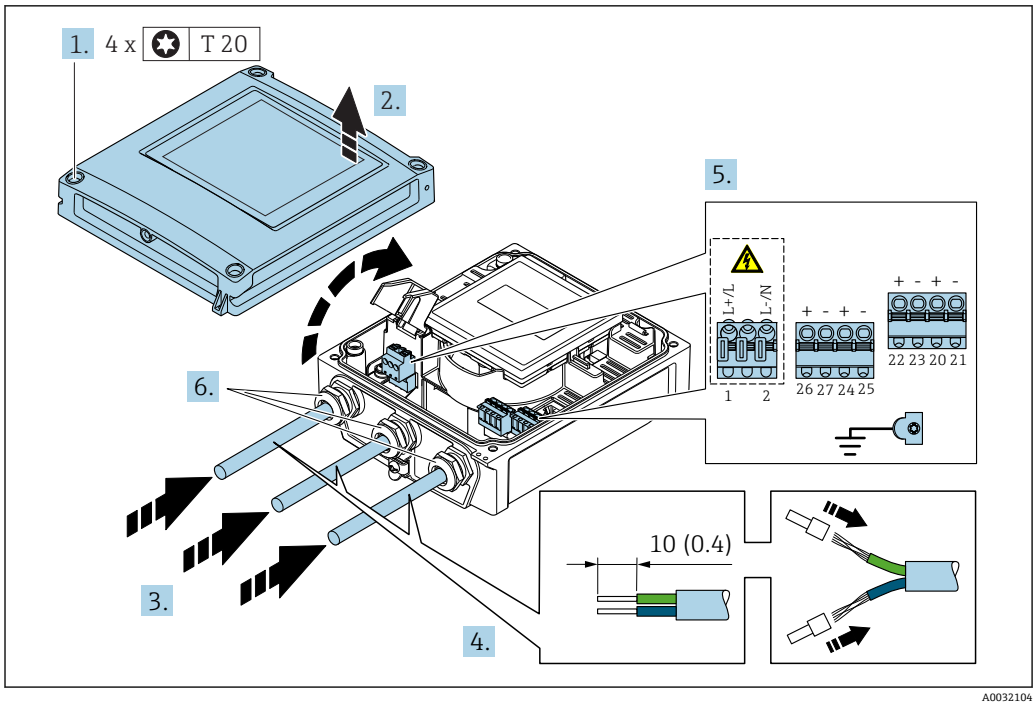
警告

未充分密封的外壳无法达到外壳防护等级。
▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。螺丝头带干膜润滑涂层。

塑料外壳的紧固扭矩

外壳盖固定螺丝	1.3 Nm
电缆入口	4.5 … 5 Nm
接地端	2.5 Nm

HART 通信：将电缆屏蔽层连接至接地端时，注意工厂接地规范。



17 电源和 0...20 mA / 4...20 mA HART 的接线图，带附加输出和输入

1. 松开外壳盖上的四颗固定螺丝。
2. 打开外壳盖。
3. 将电缆插入电缆入口中。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
4. 去除电缆外层和电缆末端外层。使用线芯电缆时，将其固定在末端线鼻子中。
5. 参照接线端子分配连接电缆→ 38 。连接电源时：打开抗冲击保护单元盖。
6. 牢固拧紧缆塞。

重新安装变送器

1. 关闭抗冲击保护盖。
2. 关闭外壳盖。
3. **警告**

   未充分密封的外壳无法达到外壳防护等级。
   ▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。

   拧紧外壳盖上的四颗固定螺丝。

7.2.3 确保电势平衡

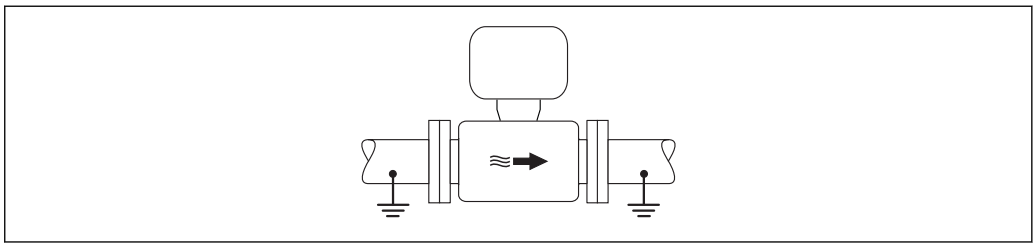
要求

小心

电极损坏会导致整台设备故障!
▶ 流体和传感器等电势
▶ 分离型仪表：传感器和变送器等电势
▶ 工厂内部的接地规范
▶ 管道材质和接地

标准应用的连接实例

已接地的金属管道



A0016315

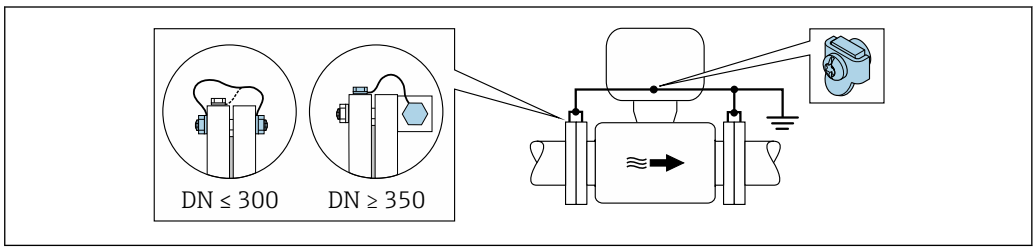
18 通过测量管实现电势平衡

特殊工况下的连接实例

无内衬的未接地金属管道

此连接方式还适用于:
- 通过非常规方法实现系统电势平衡
- 存在平衡电流

接地电缆	铜线，横截面积至少为 6 mm² (0.0093 in²)



A0029338

19 通过接地端子和管道法兰实现电势平衡

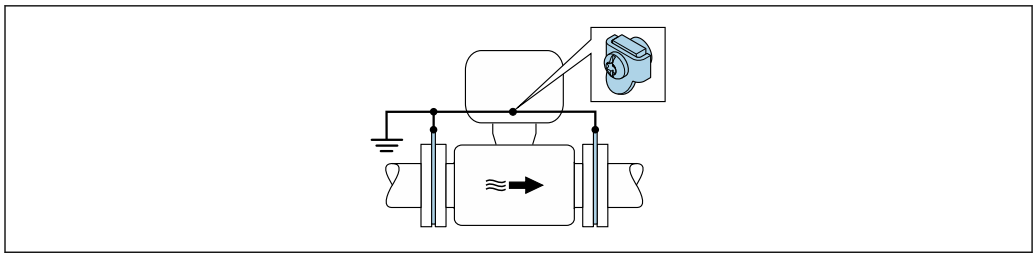
1. 通过接地电缆将两个传感器法兰连接至管道法兰，并接地。
2. 口径 DN ≤ 300 (12")时：通过法兰螺丝将接地电缆直接安装在传感器的导电性法兰涂层上 。
3. 口径 DN ≥ 350 (14")时：将接地电缆直接安装在金属运输支架上 遵守螺纹紧固扭矩要求：参考《传感器简明操作指南》。
4. 将变送器或传感器接线盒连接至专用等电势接地端子上。

对于分体式仪表，图示中的接地端子示例始终为传感器上的接地端子，而非变送器的接地端子。

塑料管道或带绝缘内衬的管道

此连接方式还适用于:
- 通过非常规方法实现系统电势平衡
- 存在平衡电流

接地电缆	铜线，横截面积至少为 6 mm² (0.0093 in²)



A0029339

20 通过接地端子和接地环实现系统电势平衡

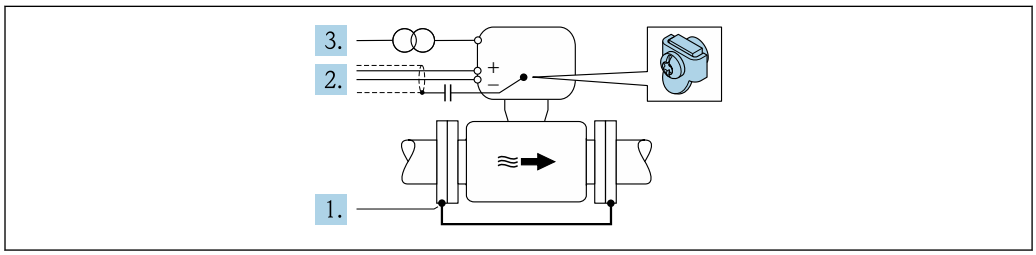
1. 通过接地电缆将接地环连接至接地端子上。
2. 将接地环连接至等电势接地端。

对于分体式仪表，图示中的接地端子示例始终为传感器上的接地端子，而非变送器的接地端子。

带阴极保护功能的管道

仅当完全满足下列两个条件时才能采用此连接方式:
- 不带内衬的金属管道，或带导电性内衬的管道
- 人员防护设备中内置阴极保护单元

接地电缆	铜线，横截面积至少为 6 mm² (0.0093 in²)



A0029340

前提：在管道中安装传感器，确保电气绝缘。

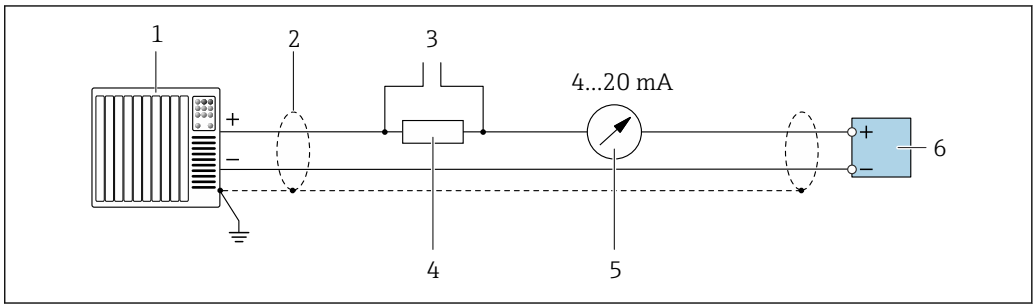
1. 通过接地电缆连接两个管道法兰。
2. 信号线屏蔽层连接至电容器。
3. 将测量设备连接至相对于保护性接地端处于正电位的电源(隔离变压器)。

对于分体式仪表，图示中的接地端子示例始终为传感器上的接地端子，而非变送器的接地端子。

7.3 特殊接线指南

7.3.1 连接实例

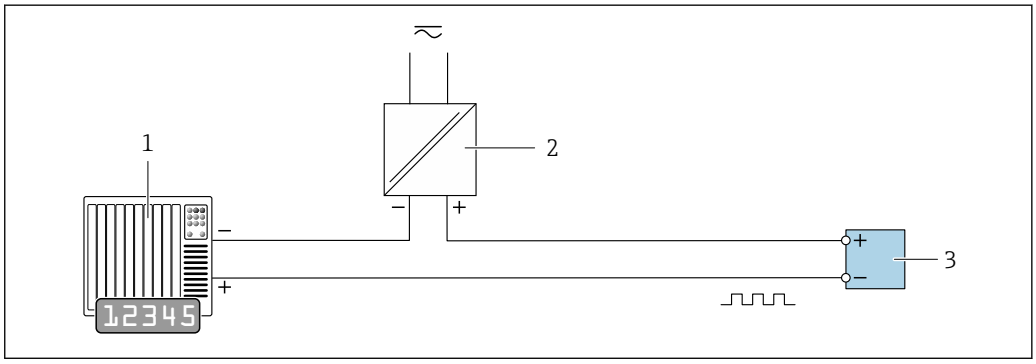
4...20 mA HART 电流输出



21 4...20 mA HART 电流输出（有源）的接线图

1 带电流输入的自动化系统（例如 PLC）
2 电缆屏蔽层：电缆屏蔽层必须两端接地，确保满足 EMC 要求；注意电缆规格
3 连接 HART 操作设备→ 70
4 HART 通信电阻（≥ 250 Ω）：注意最大负载→ 143
5 模拟式显示单元：注意最大负载→ 143
6 变送器

脉冲/频率输出



22 脉冲/频率输出（无源）的连接实例

1 自动化系统，带脉冲/频率输入（例如 PLC）
2 电源
3 变送器：注意输入参数→ 143

开关量输出

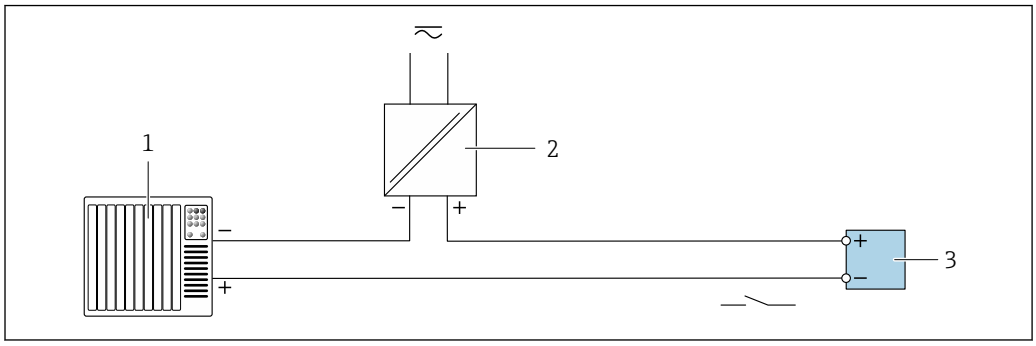


图 23 开关量输出(无源信号)的连接实例

1 自动化系统，带开关量输入(例如：PLC)
2 电源
3 变送器：注意输入参数→ 143

状态输入

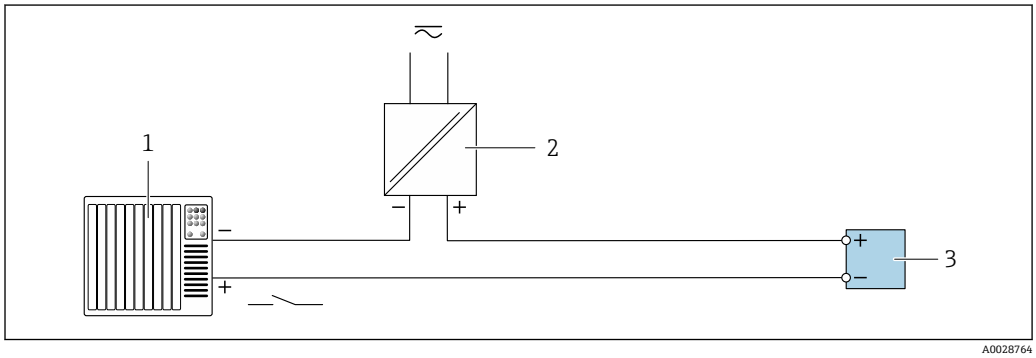


图 24 状态输入的连接示例

1 带状态输出的自动化系统（例如 PLC)
2 电源
3 变送器

7.4 确保防护等级

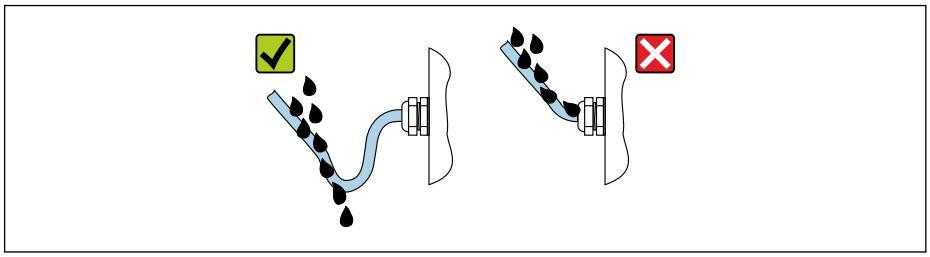
7.4.1 IP66/67, Type 4X 防护等级

测量仪表满足 IP66/67, Type 4X 防护等级的所有要求。

完成电气连接后请执行下列检查才能保证 IP66/67, Type 4X 防护等级：

1. 检查并确保外壳密封圈洁净无尘且安装正确。如需要，可以擦干、清洁或更换密封圈。
2. 拧紧所有外壳螺丝和螺纹外壳盖。
3. 牢固拧紧缆塞。

4. 为了确保水汽不会渗入至电缆入口内，首先向下弯曲电缆，再将电缆插入至电缆入口中（“聚水器”）。



A0029278

5. 未使用的电缆入口上需要安装堵头。

7.4.2 IP68, Type 6P 防护等级（选择“用户灌装”选项）

取决于仪表型号，传感器满足 IP68, Type 6P 防护等级的所有要求，且可以作为分体式仪表使用。→ 🖹 23

变送器的防护等级始终为 IP66/67, Type 4X。因此必须对变送器进行相应处理。→ 🖹 48

完成电气连接后请执行下列检查才能保证选择“用户灌装”选项的仪表的 IP68, Type 6P 防护等级。

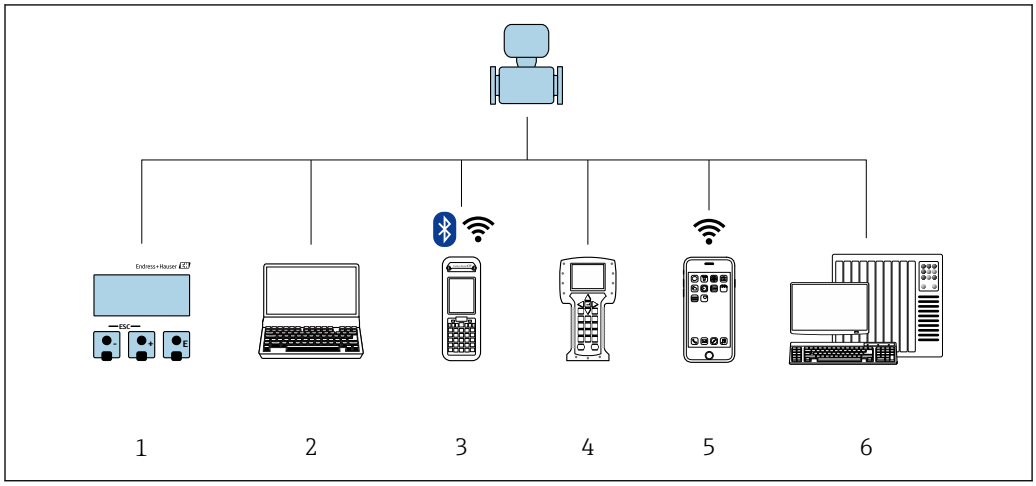
1. 牢固拧紧缆塞（扭矩：2...3.5 Nm），直至盖板底部和外壳支撑面间无间隙。
2. 牢固拧紧缆塞上的螺母。
3. 灌装现场型外壳。
4. 检查并确保外壳密封圈洁净无尘且安装正确。如需要，可以擦干、清洁或更换密封圈。
5. 拧紧所有外壳螺丝和螺纹盖（扭矩：20...30 Nm）。

7.5 连接后检查

电缆或仪表是否完好无损（外观检查）？	❑
电缆是否符合要求→ 🖹 36?	❑
电缆是否已经完全不受外力影响？	❑
所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？电缆是否形成“聚水器”→ 🖹 48？	❑
仅适用分体式仪表：传感器是否连接至正确的变送器？ 检查传感器和变送器铭牌上的序列号。	❑
供电电压是否与变送器的铭牌参数一致→ 🖹 39?	❑
接线端子分配是否正确→ 🖹 38?	❑
上电后，显示模块中是否显示数值？	❑
是否正确建立等电势连接？	❑
所有外壳盖是否均已安装，并使用正确的紧固扭矩拧紧？	❑

8 操作方式

8.1 操作方式概述



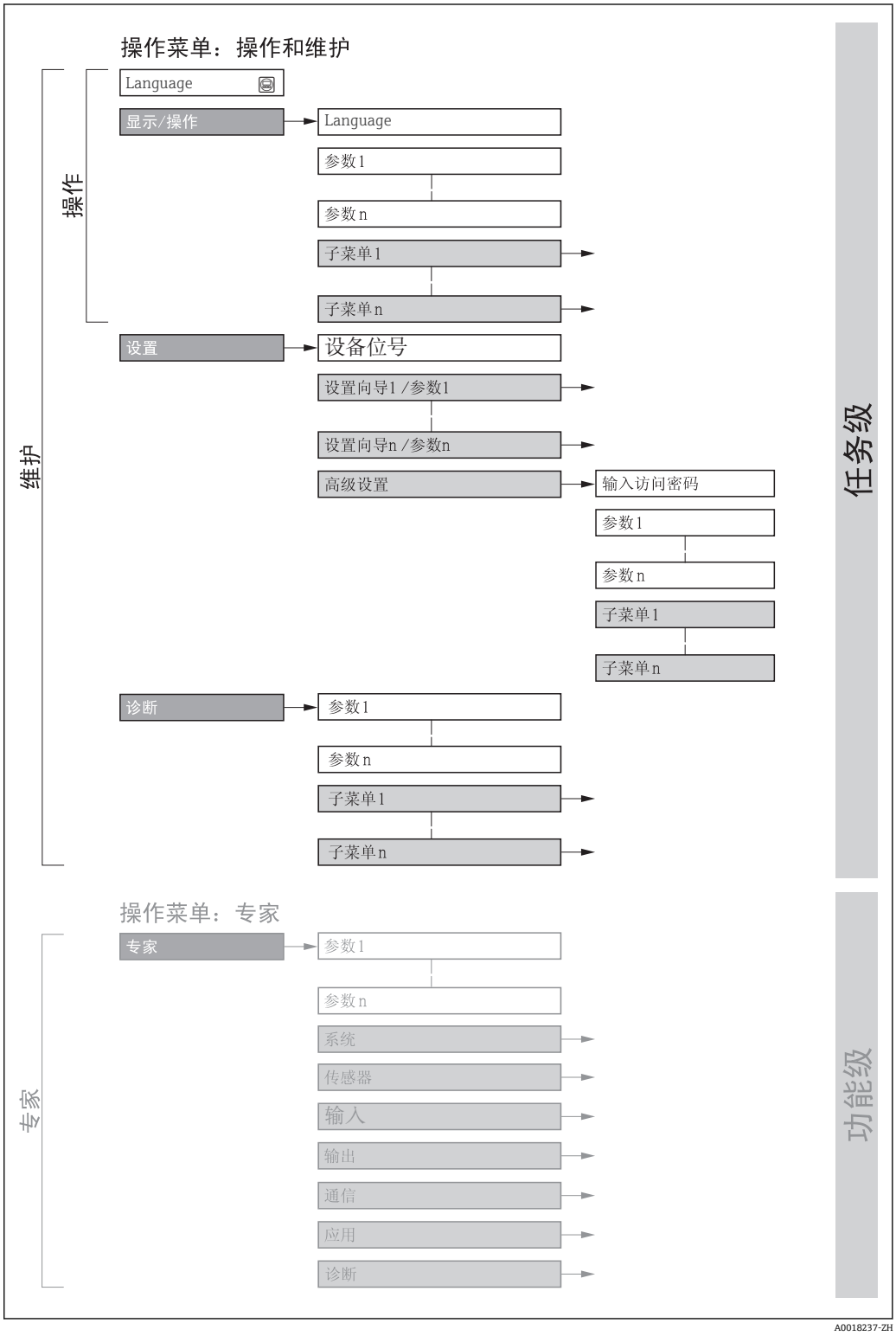
1 现场操作，通过显示模块
2 计算机，带 Web 浏览器(例如：Internet Explorer)，或安装有调试软件(例如：FieldCare、DeviceCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM)
3 Field Xpert SFX350 或 SFX370
4 475 手操器
5 移动手操器
6 控制系统(例如：PLC)

在计量交接应用中，投用后或铅封后的仪表的操作受限。

8.2 操作菜单的结构和功能

8.2.1 操作菜单结构

专家菜单说明：仪表随箱的《仪表功能描述》→ 167



25 操作菜单的结构示意图

8.2.2 操作原理

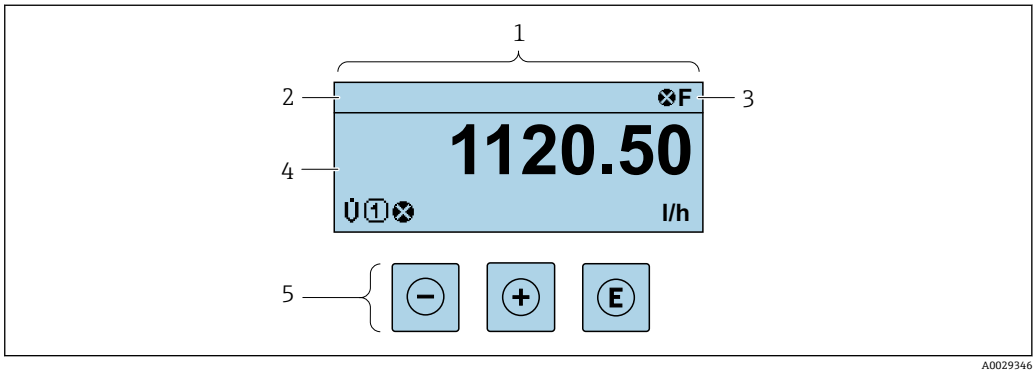
操作菜单的各个部分均针对特定用户角色(操作员、维护等)。针对设备生命周期内的典型任务设计每个用户用色。

在计量交接应用中，一旦仪表投用或被铅封，则禁止操作。

菜单/参数		用户角色和任务	内容/说明
Language	任务导向	**角色：”操作员“、”维护“** 操作任务: ▪ 设置操作显示 ▪ 读取测量值	▪ 设置操作语言 ▪ 设置 Web 服务器的操作语言 ▪ 复位和控制累加器
操作			▪ 设置操作显示(例如：显示格式、显示对比度) ▪ 复位和控制累加器
设置		**角色：“维护”** 调试: ▪ 测量设置 ▪ 设置输出	快速调试设置向导: ▪ 设定系统单位 ▪ 设置输入 ▪ 设置输出 ▪ 设置操作显示 ▪ 确定输出设置 ▪ 设置小流量切除 ▪ 设置空管检测 高级设置 ▪ 更多用户自定义测量设置(针对特殊测量条件) ▪ 设置累加器 ▪ 设置电极清洗(可选) ▪ 设置 WLAN 设定值 ▪ 管理(设置访问密码、复位测量设备)
诊断		**角色：“维护”** 故障排除: ▪ 诊断和排除过程和设备错误 ▪ 测量值仿真	包含用于错误检测和过程及设备错误分析的所有参数: ▪ 诊断列表 包含最多 5 条当前诊断信息 ▪ 事件日志 包含已经发生的事件信息 ▪ 设备信息 包含设备标识信息 ▪ 测量值 包含所有当前测量值 ▪ **数据日志** 子菜单提供“扩展 HisROM”订购选项 储存和显示测量值 ▪ Heartbeat 按需检查设备功能，归档记录验证结果 ▪ 仿真 用于仿真测量值或输出值。
专家	功能导向	执行此类任务需要详细了解设备的功能参数: ▪ 苛刻工况条件下的调试测量 ▪ 苛刻工况条件下的优化测量 ▪ 通信接口的详细设置 ▪ 苛刻工况条件下的错误诊断	包含所有设备参数，输入密码可以直接访问参数。菜单结构取决于设备的功能块: ▪ 系统 包含所有高级设备参数，对测量或通信接口无影响。 ▪ 传感器 设置测量值。 ▪ 输入 设置状态输入。 ▪ 输出 设置模拟量输出，以及脉冲/频率和开关量输出。 ▪ 通信 设置数字式通信接口和 Web 服务器。 ▪ 应用 设置实际测量之外的其他功能块(例如：累加器)。 ▪ 诊断 过程中的错误检测和分析，设备错误，用于设备仿真和 Heartbeat Technology (心跳技术)。

8.3 通过现场显示单元访问操作菜单

8.3.1 操作显示



1 操作显示
2 设备位号→ 🖹 80
3 状态区
4 测量值显示区（四行）
5 操作部件→ 🖹 58

状态区

在顶部右侧的操作显示状态区中显示下列图标:
- 状态信号→ 🖹 117
  - **F**: 故障
  - **C**: 功能检查
  - **S**: 超出规范
  - **M**: 需要维护
- 诊断响应→ 🖹 118
  - ⊗: 报警
  - ⚠: 警告
- 🔒: 锁定(硬件锁定仪表)
- ⇆: 通信(允许通过远程操作通信)

显示区

在显示区中，每个测量值前均显示特定图标，详细说明如下:

	测量变量	测量通道号	诊断响应
	↓	↓	↓
实例		1	⚠

出现与测量变量相关的诊断响应时显示。

测量值

图标	说明
$\dot{V}$	体积流量
G	电导率
$\dot{m}$	质量流量

Σ	累加器 测量通道号确定显示的累加器信息(三个累加器之一)。
	输出 测量通道号确定显示的输出信息。
	状态输入

测量通道号

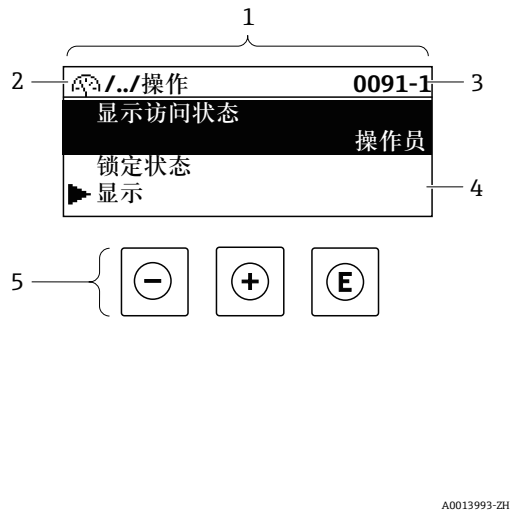
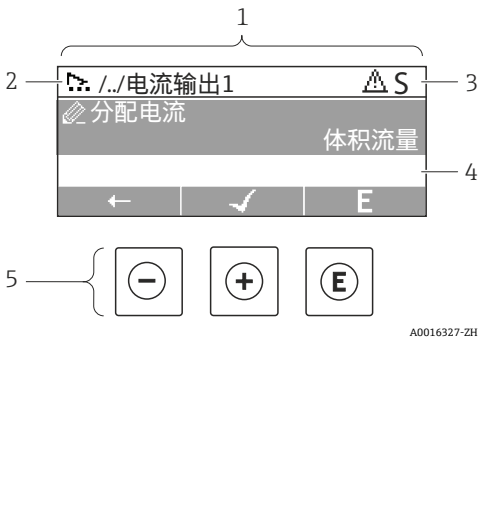
图标	说明
1 ... 4	测量通道 1...4
仅当同类测量变量出现在多个测量通道中时，显示测量通道号（例如累加器 1...3）。	

诊断响应

显示测量值相关诊断事件对应的诊断响应。
图标信息→ 🖹 118

在**显示格式** 参数 (→ 🖹 90)中设置测量值的数值和显示格式。

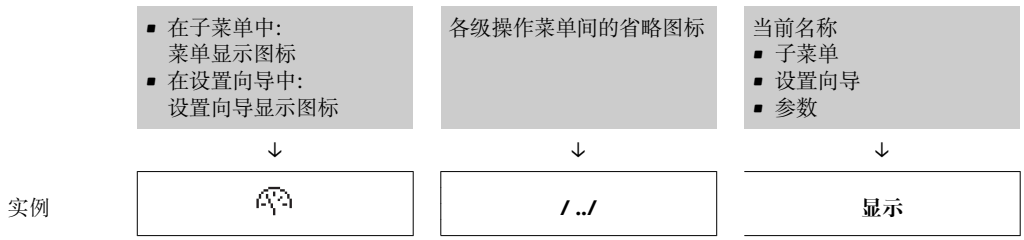
8.3.2 菜单视图

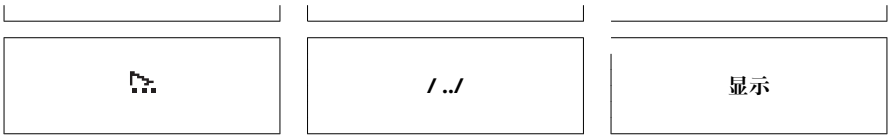
在子菜单中	在设置向导中
	

1 菜单视图
2 当前位置的菜单路径
3 状态区
4 菜单路径显示区
5 操作单元→ 🖹 58

菜单路径

在菜单视图的左上方显示菜单路径，包含以下部分：





菜单中图标的详细信息请参考“显示区”章节→ 🖹 55

状态区

显示在右上角菜单视图的状态区中:
- 在子菜单中
  - 直接输入参数访问密码(例如：0022-1)
  - 发生诊断事件时，显示诊断响应和状态信号
- 在设置向导中
  发生诊断事件时，显示诊断响应和状态信号

- 诊断响应和状态信号的详细信息→ 🖹 117
- 访问密码的功能和输入信息→ 🖹 60

显示区

菜单

图标	说明
	操作 显示位置: ▪ 在菜单中的“操作”选项前 ▪ 在**操作**菜单路径的左侧
	设置 显示位置: ▪ 在菜单中的“设置”选项前 ▪ 在**设置**菜单路径的左侧
	诊断 显示位置: ▪ 在菜单中的“诊断”选项前 ▪ 在**诊断**菜单路径的左侧
	专家 显示位置: ▪ 在菜单中的“专家”选项前 ▪ 在**专家**菜单路径的左侧

子菜单、设置向导、参数

图标	说明
	子菜单
	设置向导
	设置向导中的参数 子菜单中的参数无显示图标。

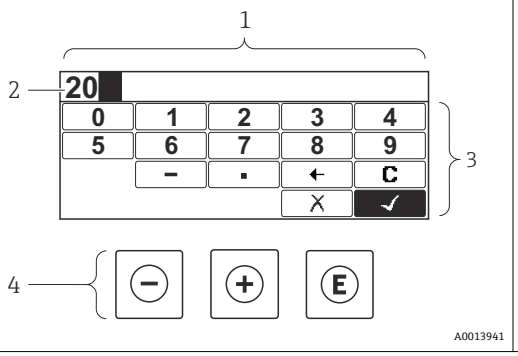
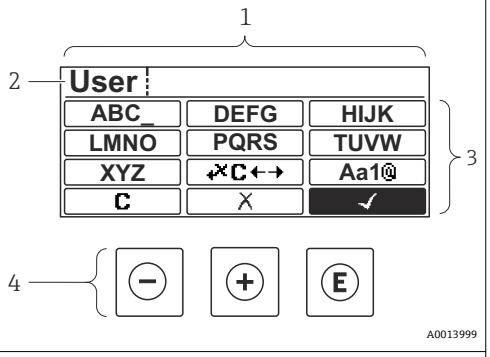
锁定

图标	说明
	参数被锁定 显示在参数名之前，表示参数被锁定。 ▪ 输入用户自定义访问密码 ▪ 使用硬件写保护开关

设置向导

图标	说明
	切换至前一参数。
	确认参数值，切换至下一参数。
	打开参数编辑视图。

8.3.3 编辑视图

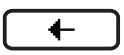
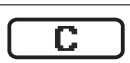
数字编辑器	文本编辑器
	

1 编辑视图
2 输入值显示区
3 输入符
4 操作单元→ 58

输入符

数字编辑器和文本编辑器中可以出现下列输入符:

数字编辑器

图标	说明
	选择数字 0...9。
	在输入位置处插入小数点。
	在输入位置处插入减号。
	确认选择。
	输入位置左移一位。
	不更改，放弃输入。
	清除所有输入。

文本编辑器

图标	说明
Aa1@	切换 ▪ 大/小写字母切换 ▪ 输入数字 ▪ 输入特殊字符
ABC_ ... XYZ	选择字母 A...Z。
abc _ ... xyz	选择字母 a...z。
"'^ _ ... ~& _	选择特殊字符。
✓	确认选择。
↵C↔	切换至选择修正工具。
X	不更改，放弃输入。
C	清除所有输入。

校正图标（↵C↔）

图标	说明
C	清除所有输入。
→	输入位置右移一位。
←	输入位置左移一位。
↵	删除输入位置左侧的一个字符。

8.3.4 操作部件

操作按键	说明
⊖	**减号键** 在菜单、子菜单中 在选择列表中向上移动。 在设置向导中 确认参数值，返回上一个参数。 在文本编辑器和数字编辑器中 左移一个输入位置（后退）。
⊕	**加号键** 在菜单、子菜单中 在选择列表中向下移动。 在设置向导中 确认参数值，进入下一个参数。 在文本编辑器和数字编辑器中 右移一个输入位置（前进）。

Ⓔ	**回车键**
	操作显示
	按下按键，并保持 2 s，打开文本菜单，提供开启键盘锁选项。
	在菜单、子菜单中
	▪ 快速按下按键:
	  ▪ 打开所选菜单、子菜单或参数。
	  ▪ 启动设置向导。
	  ▪ 如果已经打开帮助菜单，关闭参数帮助信息。
	▪ 按下参数按键，并保持 2 s:
	  如需要，打开功能参数的帮助信息。
	在设置向导中
	打开参数编辑界面。
	在文本编辑器和数字编辑器中
	▪ 快速按下按键:
	  ▪ 打开所选功能组。
	  ▪ 执行所选操作。
	▪ 按下按键，并保持 2 s，确认编辑后的参数值。

⊖ + ⊕	**退出组合键（同时按下）**
	在菜单、子菜单中
	▪ 快速按下按键:
	  ▪ 退出当前菜单，进入上一级菜单。
	  ▪ 如果已经打开帮助菜单，关闭参数帮助信息。
	▪ 按下按键，并保持 2 s，返回操作显示（主界面）。
	在设置向导中
	退出设置向导，进入上一级菜单。
	在文本编辑器和数字编辑器中
	关闭文本编辑器或数字编辑器，不保存修改。

⊖ + ⊕ + Ⓔ	**减号/加号/回车组合键（同时按下）** 操作显示 打开或关闭键盘锁（仅适用 SD02 显示模块）。

8.3.5 打开文本菜单

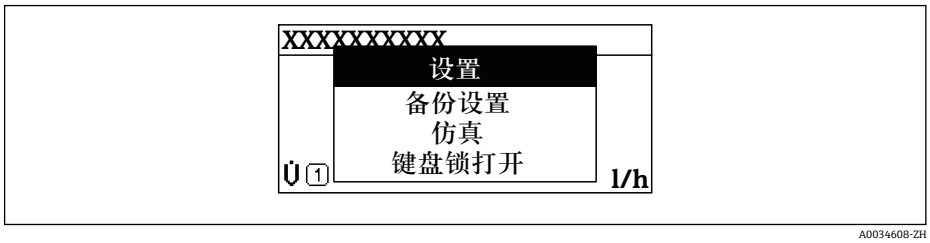
使用文本菜单用户可以在操作显示中直接快速访问下列菜单:

- 设置
- 仿真

查看和关闭文本菜单

用户处于操作显示。

1. 同时按下⊟和⊡键，并至少保持 3 秒。
   ↳ 打开文本菜单。



A0034608-ZH

2. 同时按下⊟键 + ⊞键。
   ↳ 关闭文本菜单，显示操作显示。

通过文本菜单查看菜单

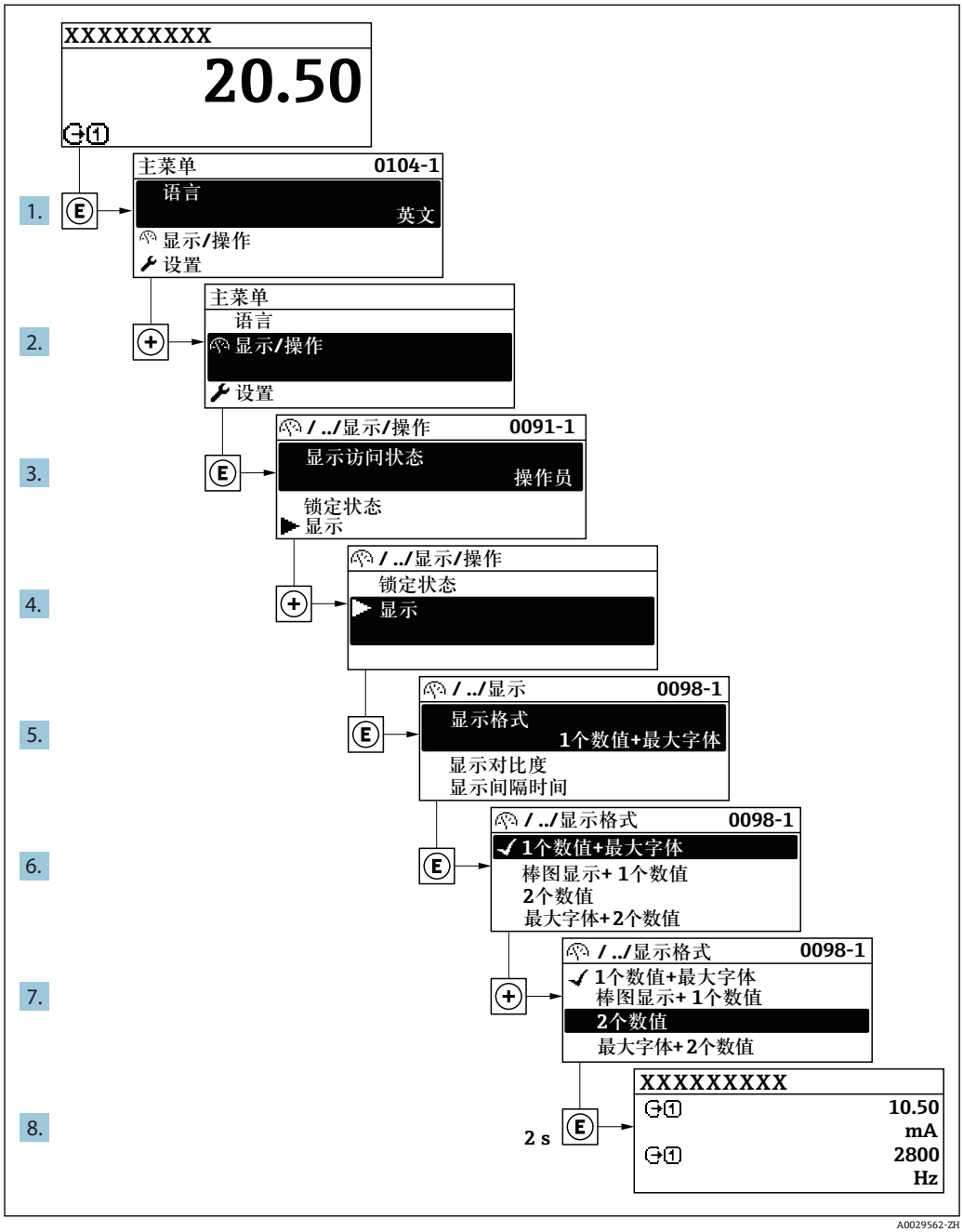
1. 打开文本菜单。
2. 按下⊞键，进入所需菜单。
3. 按下⊡键，确认选择。
   ↳ 打开所选菜单。

8.3.6 在列表中查看和选择

使用不同的操作按键浏览操作菜单。标题栏左侧显示菜单路径。每个菜单前均带显示图标。在浏览过程中，标题栏中显示图标。

带图标的菜单路径和操作按键的详细说明→ 54

实例：将显示测量值的数量设置为“2 个数值”

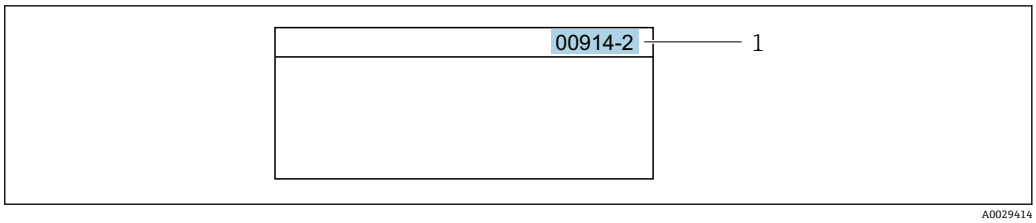


8.3.7 直接查看参数

每个参数均有菜单号，可以通过现场显示直接访问参数。在**输入密码** 参数中输入访问密码，直接查看参数。

菜单路径
专家 → 输入密码

直接访问密码由（最多）5 个数字和通道号组成，通道号标识过程变量所在的通道，例如 00914-2。在菜单中显示在所选参数标题栏的右侧。



1 直接访问密码

输入直接访问密码时请注意以下几点:
- 输入直接访问密码时无需输入前导 0。
  例如: 输入**"914"**，而不是输入**"00914"**
- 如果没有输入通道号，自动选择通道 1。
  例如: 输入 **00914** → **分配过程变量** 参数
- 如果需要访问其他通道: 输入带相应通道号的直接访问密码。
  例如: 输入 **00914-2** → **分配过程变量** 参数

每个参数的直接访问密码请参考仪表的《仪表功能描述》

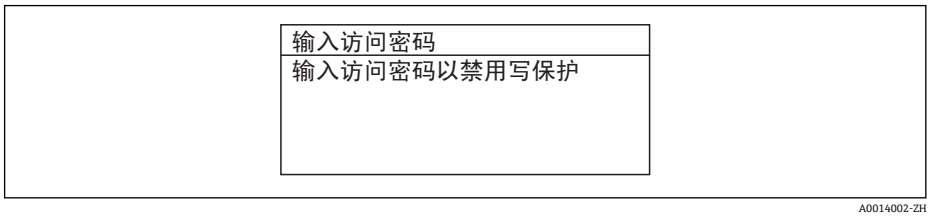
8.3.8 查询帮助文本

部分参数带帮助文本，可以通过菜单视图查看。帮助文本提供参数功能的简单说明，支持快速安全调试。

查询和关闭帮助文本。

用户正在查看菜单视图和选择参数。

1. 按下⊡键，并保持 2 s。
   ↳ 打开所选参数的帮助文本。



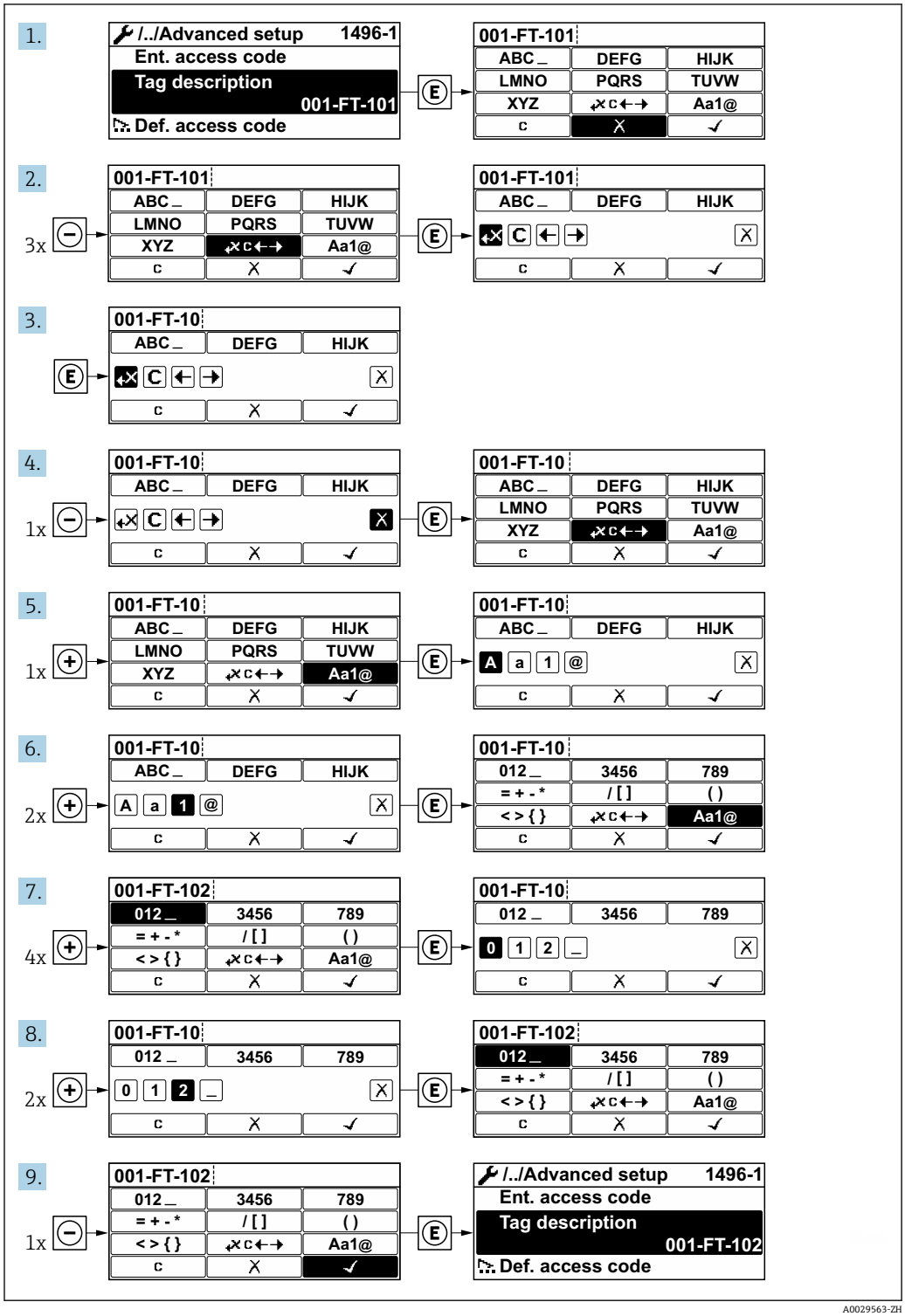
26 例如: "输入访问密码"参数的帮助文本

2. 同时按下⊟键+ ⊞键。
   ↳ 关闭帮助文本。

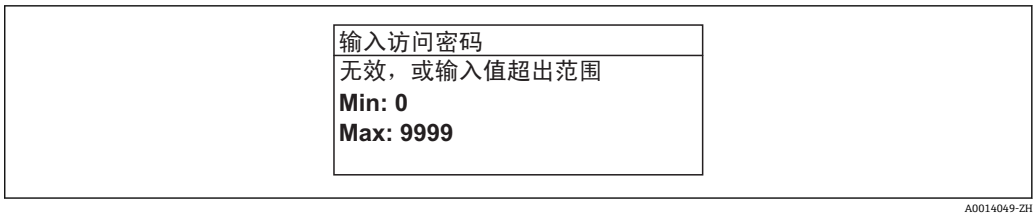
8.3.9 更改参数

编辑界面的详细说明—包含文本编辑器和数字编辑器，带图标→ 56，操作部件说明→ 58

实例： 更改“位号说明”参数中的位号名，从 001-FT-101 更改为 001-FT-102



如果输入的数值超出允许值范围时，显示信息。



8.3.10 用户角色及其访问权限

用户设置访问密码后，“操作员”和“维护”两种用户角色具有不同的参数写访问权限。保护设备设置，防止通过现场显示单元进行未经授权的修改→ 🖹 105。

设置不同用户角色的访问权限

设备出厂时没有设置访问密码。设备的访问权限（读访问和写访问）不受限，对应“维护”用户角色。

- ▶ 设置访问密码。
  - ↳ 除了“维护”用户角色外，还可重新设置“操作员”用户角色。两种用户角色的访问权限不同。

参数访问权限：“维护”用户角色

访问密码状态	读操作	写操作
未设置访问密码（工厂设置）。	✔	✔
已设置访问密码。	✔	✔ 1)

1) 输入访问密码后用户只能进行写访问。

参数访问权限：“操作员”用户角色

访问密码状态	读操作	写操作
已设置访问密码。	✔	-- 1)

1) 即使已设置访问密码，不影响测量的部分参数仍始终允许修改，不受写保护限制。参见“通过访问密码设置写保护”章节

当前登录的用户角色在**显示屏访问状态** 参数中显示。菜单路径：操作 → 显示屏访问状态

8.3.11 通过访问密码关闭写保护

现场显示单元中的参数前显示🔒图标时，表示参数已被用户密码锁定保护，不能通过现场显示单元更改参数值→ 🖹 105。

在**输入访问密码** 参数中输入用户自定义访问密码可以关闭参数写保护。

1. 按下⊡键，立即显示密码输入提示。
2. 输入访问密码。
   - ↳ 参数前的🔒图标消失；所有先前写保护参数重新开启。

8.3.12 打开和关闭键盘锁

键盘锁定后无法通过现场操作访问整个操作菜单。因此，不能继续查看操作菜单或修改特定参数。用户只能在操作显示中查看测量值。

通过文本菜单打开或关闭键盘锁。

打开键盘锁

自动打开键盘锁:
- 如果未通过显示单元操作设备的时间超过 1 分钟。
- 设备每次重启后。

手动打开键盘锁:

1. 设备上显示测量值。
   同时按下⊟和⊡键，并至少保持 3 秒。
   ↳ 显示文本菜单。
2. 在文本菜单中选择**键盘解锁**选项。
   ↳ 打开键盘锁。

如果用户尝试在键盘锁打开的状态下访问操作菜单，显示 **键盘解锁**信息。

关闭键盘锁

▶ 打开键盘锁。
同时按下⊟和⊡键，并至少保持 3 秒。
↳ 关闭键盘锁。

8.4 通过网页浏览器访问操作菜单

8.4.1 功能列表

设备自带网页服务器，可以通过网页浏览器和服务接口（CDI-RJ45）或 WLAN 接口操作设备。操作菜单的结构与现场显示相同。 除了测量值，还可以显示状态信息，帮助用户监控仪表状态。此外还可以管理设备参数和设置网络参数。

WLAN 连接只适用带 WLAN 接口的仪表（可以单独订购）：订购选项“显示；操作”，选型代号“WLAN 显示”：四行背光显示；触摸键操作+ WLAN。设备相当于接入点，与计算机或移动手操器通信。

网页服务器的详细信息参见设备的特殊文档→ 167

8.4.2 前提

计算机软件

硬件	接口	
	CDI-RJ45	WLAN
接口	计算机必须带 RJ45 接口	操作单元必须带 WLAN 接口
连接	标准以太网电缆，带 RJ45 连接头	通过无线局域网连接
显示屏	推荐尺寸：≥12" (取决于屏幕分辨率)	

计算机软件

软件	接口	
	CDI-RJ45	WLAN

推荐操作系统	▪ Microsoft Windows 7，或更高版本
	▪ 手机操作系统:
	  ▪ iOS
	  ▪ Android
	支持 Microsoft Windows XP。	

支持的 Web 浏览器	▪ Microsoft Internet Explorer 8，或更高版本 ▪ Microsoft Edge ▪ Mozilla Firefox ▪ Google Chrome ▪ Safari	

计算机设置

设置	接口	
	CDI-RJ45	WLAN
用户权限	需要正确的 TCP/IP 用户权限(例如：管理员权限)和代理服务器设置(用于调整 IP 地址、子网掩码等)。	
Web 浏览器的代理服务器设置	Web 浏览器设置为使用局域网的代理服务器禁止**选择** 。	
Java 脚本	必须开启 Java 脚本。 无法开启 Java 脚本时: 在 Web 浏览器的地址栏中输入 http://192.168.1.212/basic.html。 Web 浏览器中简化显示功能完整的操作菜单结构。 安装新版本固件时：为了能正确显示数据，请清空 Web 浏览器(在**互联网选项**下)的临时内存(缓存)。	
网络连接	仅使用当前测量仪表的网络连接。	
	关闭其他所有网络连接，例如: WLAN。	关闭其他所有网络连接。

出现连接问题时：→ 🖹 114

测量设备：通过 CDI-RJ45 服务接口

设备	CDI-RJ45 服务接口
测量设备	测量仪表带 RJ45 接口
网页服务器	必须打开网页服务器；工厂设置：ON 打开 Web 服务器的详细信息→ 🖹 69

测量设备：通过 WLAN 接口操作

设备	WLAN 接口
测量设备	测量设备带 WLAN 天线: 变送器，自带 WLAN 天线
网页服务器	必须打开网页服务器和 WLAN；工厂设置：ON 打开 Web 服务器的详细信息→ 🖹 69

8.4.3 建立连接

通过服务接口（CDI-RJ45）

准备测量设备

设置计算机的 Internet 通信

以下说明针对仪表的缺省以太网设置。

仪表的 IP 地址：192.168.1.212 (工厂设置)

1. 打开测量设备。
2. 通过电缆连接计算机。
3. 未使用第 2 张网卡时，关闭笔记本电脑上的所有应用程序。
   ↳ 需要使用 Internet 或网络的应用程序，例如电子邮件、SAP、Internet 或 Windows Explorer。
4. 关闭所有打开的 Internet 浏览器。
5. 参照表格设置 Internet 协议的属性（TCP/IP）。

IP 地址	192.168.1.XXX；XXX 为除 0、212 和 255 之外任意数字组合→例如: 192.168.1.213
子网掩码	255.255.255.0
缺省网关	192.168.1.212，或不输入

通过 WLAN 接口

设置移动终端的互联网协议

注意

在设置过程中，如果 WLAN 连接丢失，设定值可能会丢失。

▶ 确保仪表设置过程中 WLAN 连接不会断开。

注意

理论上，应避免通过服务接口(CDI-RJ45)和 WLAN 接口从同一个移动终端同时访问测量设备。可能会引起网络冲突。

▶ 仅使用一个服务接口(CDI-RJ45 服务接口或 WLAN 接口)。
▶ 需要同时通信时：设置不同的 IP 地址范围，例如：192.168.0.1 (WLAN 接口)和 192.168.1.212 (CDI-RJ45 服务接口)。

准备移动终端

▶ 开启操作单元上的 WLAN 接收功能。

建立移动终端和测量设备之间的连接

1. 在移动终端的 WLAN 设置中:
   在 SSID 中选择测量设备（例如 EH_Promag__A802000）。
2. 如需要，选择 WPA2 加密方式。
3. 输入密码：测量设备的序列号）(例如 L100A802000）。
   ↳ 显示单元上的 LED 指示灯闪烁：可以通过网页浏览器、FieldCare 或 DeviceCare 操作测量设备。

铭牌上标识有序列号。

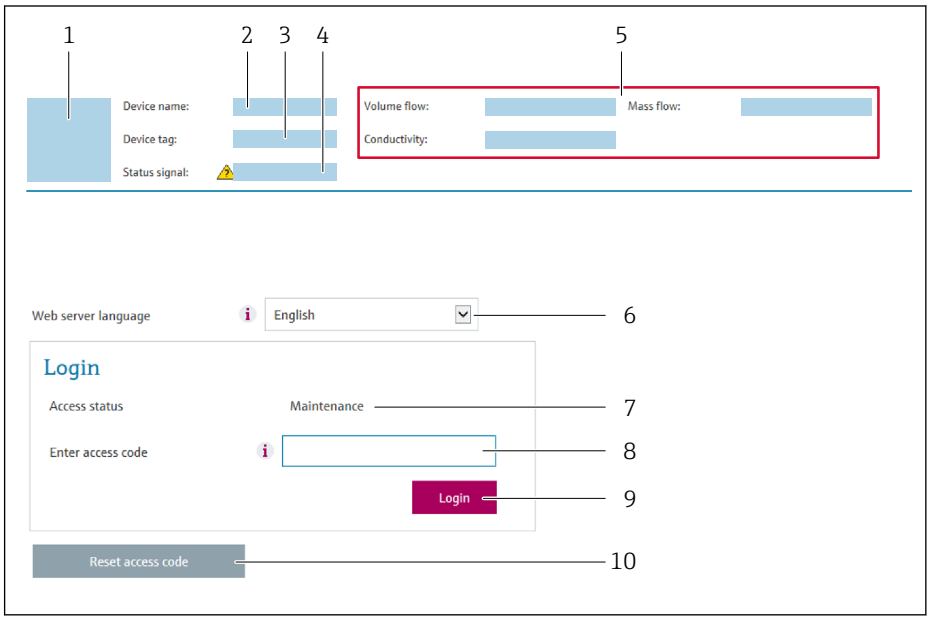
为了确保安全快速地将 WLAN 网络分配给测量点，建议更改 SSID 名称。需要清晰地将新 SSID 名称分配给测量点（例如位号名称），因为它被显示为 WLAN 网络。

断开

▶ 完成设备设置后:
断开操作单元和测量设备的 WLAN 连接。

打开 Web 浏览器

1. 打开计算机的 Web 浏览器。
2. 在 Web 浏览器的地址栏中输入 Web 服务器的 IP 地址：192.168.1.212。
   ↳ 显示登录界面。



1 仪表简图
2 仪表名称
3 设备位号 (→ 🖹 81)
4 状态信号
5 当前测量值
6 操作语言
7 用户角色
8 访问密码
9 登录
10 复位访问密码 (→ 🖹 102)

未显示登录界面或无法完成登录时→ 🖹 114

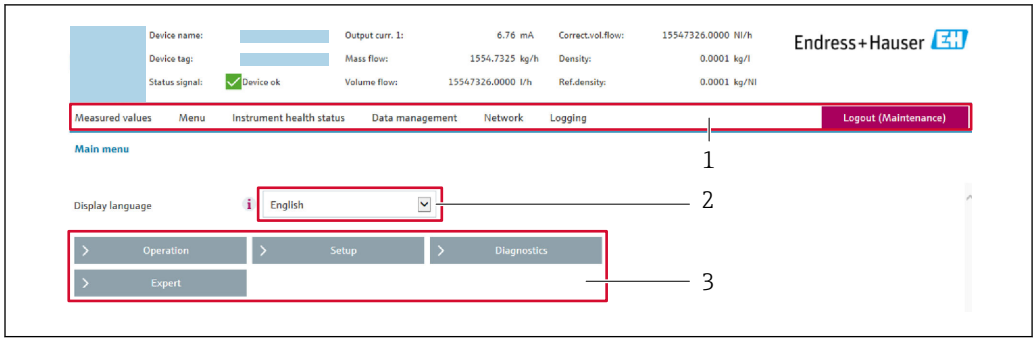
8.4.4 登录

1. 选择 Web 浏览器的操作语言。
2. 输入用户自定义访问密码。
3. 按下 **OK**，确认输入。

访问密码	0000（工厂设置）；由用户更改

10 min 内无任何操作，网页浏览器自动返回登录界面。

8.4.5 用户界面



A0029418

1 功能行
2 显示语言
3 菜单路径

标题栏

标题栏中显示下列信息:
- 设备名称
- 设备位号
- 设备状态，含状态信号→ 🖹 120
- 当前测量值

功能栏

功能参数	说明
测量值	显示测量仪表的测量值
菜单	▪ 进入测量仪表的操作菜单 ▪ 操作菜单的结构与现场显示的菜单结构相同 操作菜单结构的详细信息请参考测量仪表的《操作手册》。
设备状态	按优先级显示当前诊断信息
数据管理	个人计算机与测量仪表间的数据交换: ▪ 仪表设置: ▪ 上传设备设置 (XML 格式，保存设置) ▪ 在设备中保存设置 (XML 格式，恢复设置) ▪ 日志：输出事件日志（.csv 文件） ▪ 归档：输出文档: ▪ 输出数据记录备份 (.csv 文件，生成测量点设置文档) ▪ 校验报告 (PDF 文件，仅适用于带“心跳校验”应用软件包的仪表型号)
网络设置	设置和检查仪表建立测量仪表连接所需的所有参数: ▪ 网络设置（例如 IP 地址、MAC 地址） ▪ 设备信息（例如序列号、固件版本号）
退出	完成操作后进入登录界面

菜单区

在功能行中选择功能后，在菜单视图中打开功能子菜单。用户可以浏览整个菜单。

工作区

取决于所选功能及相关子菜单，可以执行下列操作:
- 设置参数
- 读取测量值
- 查看帮助文本
- 启动上传/下载

8.4.6 关闭网页服务器

在 **Web 服务器功能** 参数中按需打开和关闭测量仪表的 Web 服务器。.

菜单路径

“专家” 菜单 → 通信 → Web 服务器

参数概览和简要说明

参数	说明	选择	出厂设置
Web 服务器功能	网页服务器的开关切换。	▪ 关 ▪ 开	开

“Web 服务器功能” 参数的功能范围

选项	说明
关	▪ 网页服务器完全禁用 ▪ 端口 80 锁定
开	▪ 网页服务器功能正常 ▪ 使用 Java 脚本 ▪ 密码加密传输 ▪ 任何更改后的密码均加密传输

打开 Web 服务器

Web 服务器关闭时，只能在 **Web 服务器功能** 参数中通过以下方式重新打开:
- 通过现场显示单元
- 通过调试软件“FieldCare”
- 通过“DeviceCare”调试软件

8.4.7 退出

退出前，如需要，通过**数据管理**功能参数(上传设备设置)执行数据备份。

1. 在功能行中选择**退出**。
   ↳ 显示带登录对话框的主界面。
2. 关闭 Web 浏览器。
3. 不再需要时:
   复位修改后的 Internet 协议(TCP/IP) → 🖹 66。

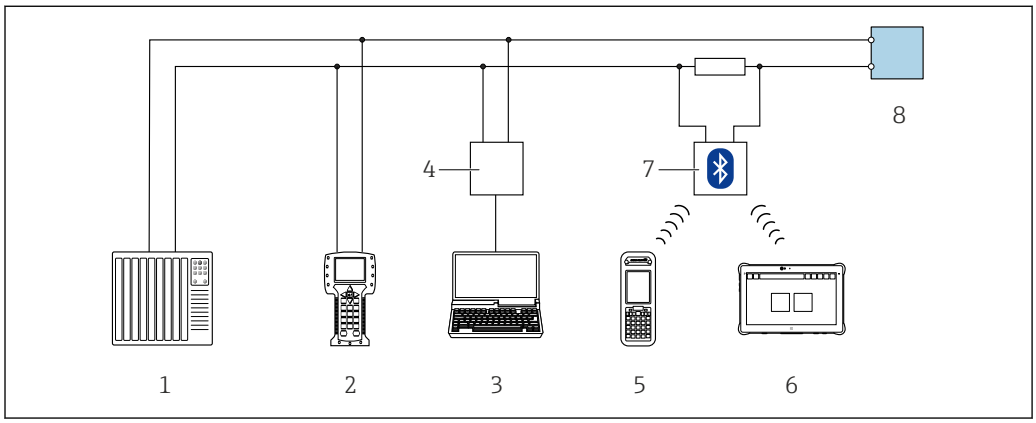
8.5 通过调试软件访问操作菜单

调试软件访问和现场显示单元访问的操作菜单结构相同。

8.5.1 连接调试软件

通过 HART 操作

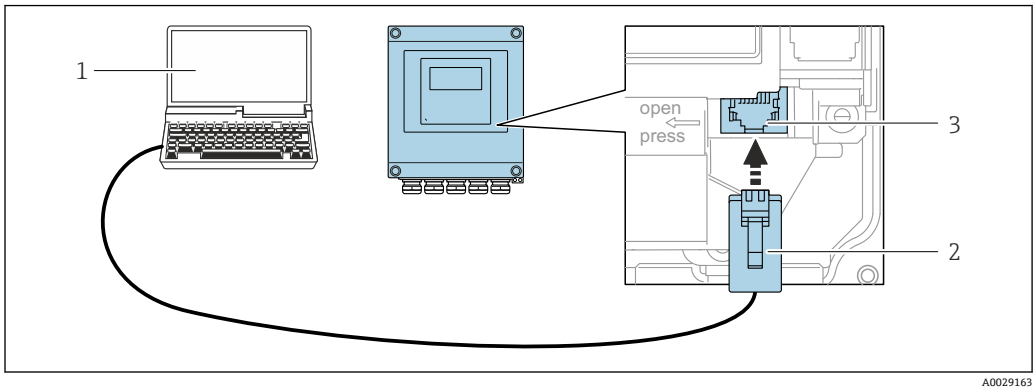
HART 输出型仪表带通信接口。



27 通过 HART 通信进行远程操作

1 控制系统（例如 PLC）
2 手操器 475
3 计算机，安装有调试软件（例如 FieldCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM）
4 Commubox FXA195（USB）
5 Field Xpert SFX350 或 SFX370
6 Field Xpert SMT70
7 VIATOR 蓝牙调制解调器，带连接电缆
8 变送器

通过服务接口（CDI-RJ45）

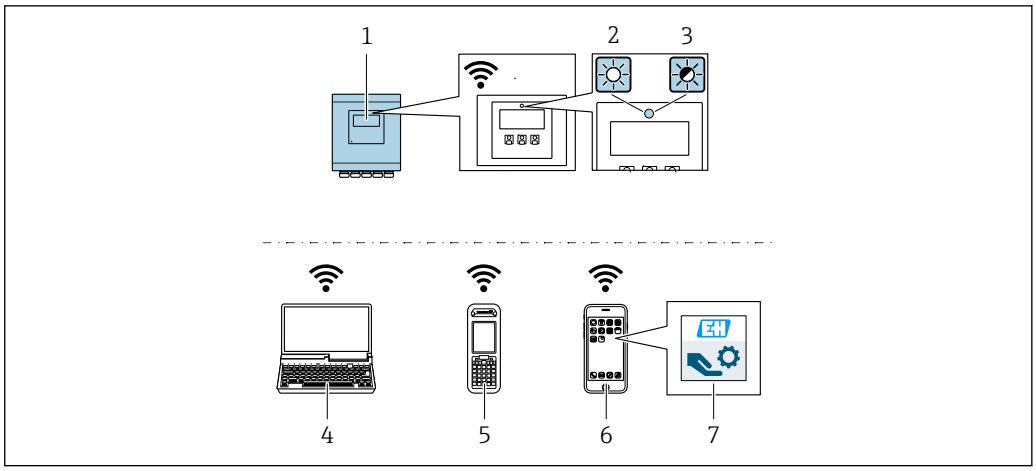


28 通过服务接口（CDI-RJ45）操作

1 带网页浏览器的计算机（例如 Microsoft Internet 浏览器、Microsoft Edge），用于访问内置设备网页服务器，或安装有“FieldCare”、“DeviceCare”调试软件，带 COM DTM “CDI 通信 TCP/IP”
2 标准以太网连接电缆，带 RJ45 插头
3 测量仪表的服务接口（CDI-RJ45），内置网页服务器访问接口

通过 WLAN 接口操作

下列设备型号可选配 WLAN 接口：
订购选项“显示”，选型代号 BA “WLAN”：
四行背光图形显示，光敏键操作+WLAN 接口



A0032079

1 变送器，自带 WLAN 天线
2 LED 指示灯常亮：允许使用测量设备上的 WLAN 接口
3 LED 指示灯闪烁：操作单元与测量设备间的 WLAN 连接已建立
4 计算机，带 WLAN 接口，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Internet 浏览器、Microsoft Edge），用于访问设备自带以太网服务器；或安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）
5 移动手操器，带 WLAN 接口，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Internet 浏览器、Microsoft Edge），用于访问设备自带以太网服务器；或安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）
6 智能手机或平板电脑（例如 Field Xpert SMT70）
7 SmartBlue App

功能	WLAN：IEEE 802.11 b/g（2.4 GHz）
加密	WPA2-PSK AES-128（符合 IEEE 802.11i 标准）
可设置 WLAN 数量	1...11
防护等级	IP67
可选天线	▪ 自带天线 ▪ 外接天线（可选） 安装位置处的传输/接收条件不佳时。 同一时间只能使用一个天线！
范围	▪ 自带天线：典型值为 10 m (32 ft) ▪ 外接天线：典型值为 50 m (164 ft)
材质（外接天线）	▪ 天线：ASA 塑料（丙烯酸酯 - 苯乙烯 - 丙烯腈）和镀镍黄铜 ▪ 转接头：不锈钢和镀镍黄铜 ▪ 电缆：聚乙烯 ▪ 连接头：镀镍黄铜 ▪ 角型支架：不锈钢

设置移动终端的互联网协议

注意

在设置过程中，如果 WLAN 连接丢失，设定值可能会丢失。

▶ 确保仪表设置过程中 WLAN 连接不会断开。

注意

理论上，应避免通过服务接口(CDI-RJ45)和 WLAN 接口从同一个移动终端同时访问测量设备。可能会引起网络冲突。

▶ 仅使用一个服务接口(CDI-RJ45 服务接口或 WLAN 接口)。

▶ 需要同时通信时：设置不同的 IP 地址范围，例如：192.168.0.1 (WLAN 接口)和 192.168.1.212 (CDI-RJ45 服务接口)。

准备移动终端

▶ 开启操作单元上的 WLAN 接收功能。

建立移动终端和测量设备之间的连接

1. 在移动终端的 WLAN 设置中:
   在 SSID 中选择测量设备（例如 EH_Promag__A802000）。
2. 如需要，选择 WPA2 加密方式。
3. 输入密码：测量设备的序列号）(例如 L100A802000）。
   ↳ 显示单元上的 LED 指示灯闪烁：可以通过网页浏览器、FieldCare 或 DeviceCare 操作测量设备。

铭牌上标识有序列号。

为了确保安全快速地将 WLAN 网络分配给测量点，建议更改 SSID 名称。需要清晰地将新 SSID 名称分配给测量点（例如位号名称），因为它被显示为 WLAN 网络。

断开

▶ 完成设备设置后:
断开操作单元和测量设备的 WLAN 连接。

8.5.2 Field Xpert SFX350、SFX370

功能范围

Field Xpert SFX350 和 Field Xpert SFX370 便携式计算机用于调试和维护。它们能够高效进行 HART 和 FOUNDATION Fieldbus 设备的设置和诊断（在**非危险区中**（SFX350、SFX370）和**危险区中**（SFX370））。

详细信息参见《操作手册》BA01202S

设备描述文件的来源

参见信息→ 75

8.5.3 FieldCare

功能范围

Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。可以对系统中的所有智能现场设备进行设置，帮助用户管理设备。基于状态信息，还可以简单有效地检查设备状态和状况。

访问方式:
- HART 通信
- CDI-RJ45 服务接口

典型功能:
- 设置变送器参数
- 上传和保存设备参数(上传/下载)
- 编制测量点文档
- 显示测量值储存单元(在线记录仪)和事件日志

FieldCare 的详细信息请参考《操作手册》BA00027S 和 BA00059S

设备描述文件的获取方式

参考信息→ 75

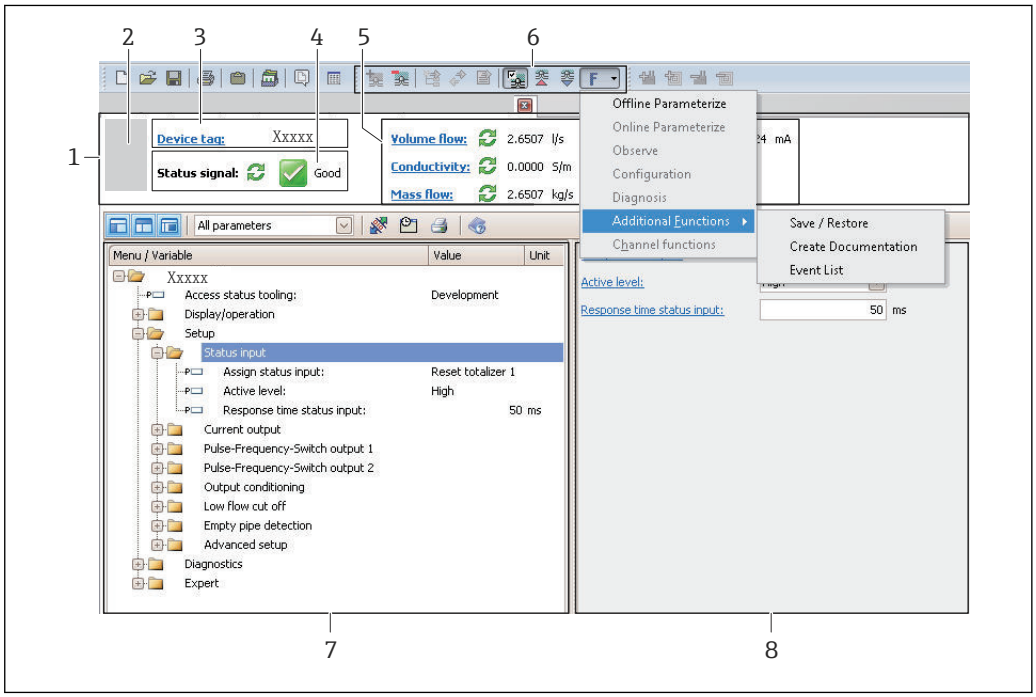
建立连接

1. 启动 FieldCare，创建项目。

2. 在网络中：添加设备。
   ↳ 显示 **Add device** 窗口。
3. 从列表中选择 **CDI Communication TCP/IP** 选项，按下 **OK** 确认。
4. 右击 **CDI Communication TCP/IP**，在打开的文本菜单中选择 **Add device** 选项。
5. 从列表中选择所需设备，按下 **OK** 确认。
   ↳ 显示 **CDI Communication TCP/IP (Configuration)** 窗口。
6. 在 **IP 地址**栏中输入设备地址：192.168.1.212，按下**回车键**确认。
7. 在线连接设备。

详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00059S

用户界面



A0021053-ZH

1 标题栏
2 设备简图
3 设备位号
4 状态显示区，显示状态信号→ 🖹 120
6 当前测量值显示区
5 编辑工具栏，提供附加功能，例如保存/复位、显示事件列表和创建文档
7 菜单路径区，显示操作菜单
8 工作区

8.5.4 DeviceCare

功能范围

连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的调试工具。

专用“DeviceCare”调试工具是设置 Endress+Hauser 现场设备的最便捷方式。与设备型号管理器(DTM)配套使用，提供便捷完整的解决方案。

详细信息请参考《创新手册》IN01047S

设备描述文件的获取方式

参考信息→ 🖹 75

8.5.5 AMS 设备管理机

功能范围

艾默生过程管理程序，通过 HART 通信操作和设置测量设备。

设备描述文件的来源

参考数据→ 🖹 75

8.5.6 SIMATIC PDM

功能范围

SIMATIC PDM 是西门子的标准化程序，与制造商无关，通过 HART 通信对智能型现场设备进行操作、设置、维护和诊断。

设备描述文件的来源

参考数据→ 🖹 75

8.5.7 475 手操器

功能范围

小巧、灵活、坚固的艾默生过程管理工业手操器，通过 HART 协议进行远程设置和测量值显示。

设备描述文件的来源

参考数据→ 🖹 75

9 系统集成

9.1 设备描述文件概述

9.1.1 当前设备版本信息

固件版本号	02.00.zz	▪ 在《操作手册》封面上 ▪ 在变送器铭牌上 ▪ 固件版本号 诊断 → 设备信息 → 固件版本号
固件版本发布日期	11.2016	---
制造商 ID	0x11	制造商 ID 诊断 → 设备信息 → 制造商 ID
设备类型 ID	0x69	设备类型 诊断 → 设备信息 → 设备类型
HART 协议修订版本号	7	---
设备修订版本号	8	▪ 在变送器铭牌上 ▪ 设备修订版本号 诊断 → 设备信息 → 设备修订版本号

不同版本号的设备固件→ 131

9.1.2 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。

调试软件: HART 通信	**设备描述文件的获取途径**
FieldCare	▪ 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	▪ 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）
▪ Field Xpert SFX350 ▪ Field Xpert SFX370	使用手操器的上传功能
AMS 设备管理器 （艾默生过程管理）	www.endress.com →资料下载
SIMATIC PDM （西门子）	www.endress.com →资料下载
475 手操器 （艾默生过程管理）	使用手操器的上传功能

9.2 HART 测量变量

出厂时，动态变量分配给下列测量参数(HART 设备参数):

动态参数	**测量值 （HART 设备参数）**
主要动态参数（PV）	体积流量
第二动态参数（SV）	累加器 1

动态参数	测量值 （HART 设备参数）
第三动态参数（TV）	累加器 2
第四动态参数（QV）	累加器 3

基于下列参数可以修改分配给动态变量的测量变量，也可以通过现场操作和调试软件分配所需测量变量:

- 专家 → 通信 → HART 输出 → 输出 → 分配 PV
- 专家 → 通信 → HART 输出 → 输出 → 分配 SV
- 专家 → 通信 → HART 输出 → 输出 → 分配 TV
- 专家 → 通信 → HART 输出 → 输出 → 分配 QV

以将下列测量变量分配给动态变量:

主要动态参数（PV）对应的测量变量
- 关
- 体积流量
- 质量流量
- 流速
- 电导率 [1)]
- 校正电导率 [1)]
- 电子模块温度

第二动态参数（SV）、第三动态参数（TV）和第四动态参数（QV）对应的测量变量
- 体积流量
- 质量流量
- 电导率 [2)]
- 校正电导率 [2)]
- 电子模块温度
- 累加器 1
- 累加器 2
- 累加器 3

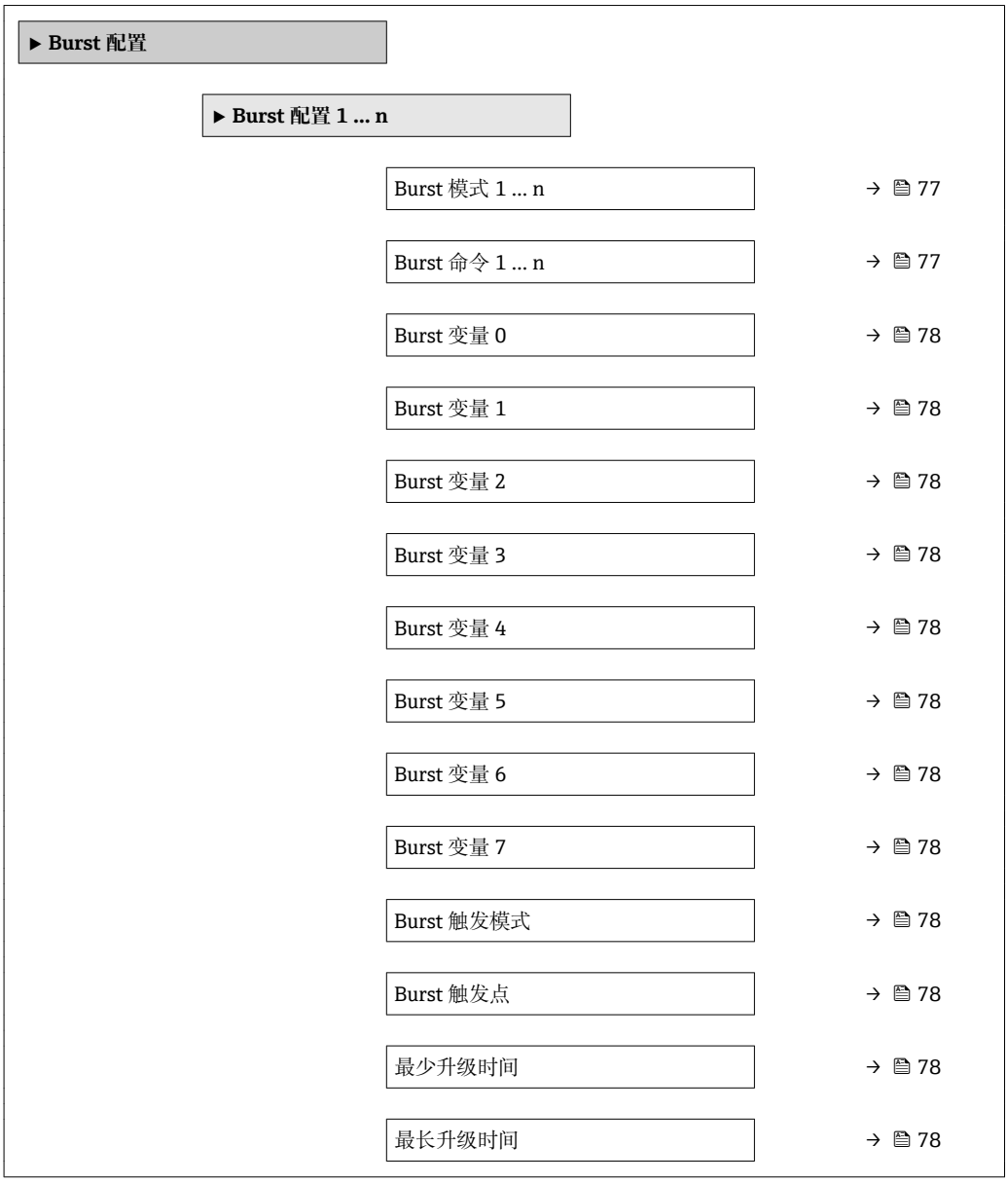
设备参数
固定分配测量变量。最多可以传输 8 个设备变量:
- 0 =体积流量
- 1 =质量流量
- 2 =校正体积流量
- 3 =流速
- 4 =电导率
- 5 =校正电导率
- 6 =温度
- 7 =电子模块温度
- 9 =累积量 1
- 10 =累积量 2
- 11 =累积量 3

9.3 其他设置

Burst 模式功能符合 HART 7 规范:

1) 是否可见与选型或设置有关
2) 是否可见与选型或设置有关

菜单路径
“专家” 菜单 → 通信 → HART 输出 → Burst 配置 → Burst 配置 1 … n



参数概览和简要说明

参数	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
Burst 模式 1 … n	打开 burst 信息 X 的 HART burst 模式。	▪ 关 ▪ 开	关
Burst 命令 1 … n	选择发送至 HART 主站的 HART 命令。	▪ 命令 1 ▪ 命令 2 ▪ 命令 3 ▪ 命令 9 ▪ 命令 33 ▪ 命令 48	命令 2

参数	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
Burst 变量 0	HART 命令 9 和 33：选择 HART 设备参数或过程变量。	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 电子模块温度 ▪ 累加器 1 ▪ 累加器 2 ▪ 累加器 3 ▪ 密度 ▪ HART 输入 ▪ Percent of range ▪ 电流测量值 ▪ PV 值 ▪ SV 值 ▪ TV 值 ▪ QV 值 ▪ 未使用	体积流量
Burst 变量 1	HART 命令 9 和 33：选择 HART 设备参数或过程变量。	参见 **Burst 变量 0** 参数。	未使用
Burst 变量 2	HART 命令 9 和 33：选择 HART 设备参数或过程变量。	参见 **Burst 变量 0** 参数。	未使用
Burst 变量 3	HART 命令 9 和 33：选择 HART 设备参数或过程变量。	参见 **Burst 变量 0** 参数。	未使用
Burst 变量 4	HART 命令 9：选择 HART 设备参数或过程变量。	参见 **Burst 变量 0** 参数。	未使用
Burst 变量 5	HART 命令 9：选择 HART 设备参数或过程变量。	参见 **Burst 变量 0** 参数。	未使用
Burst 变量 6	HART 命令 9：选择 HART 设备参数或过程变量。	参见 **Burst 变量 0** 参数。	未使用
Burst 变量 7	HART 命令 9：选择 HART 设备参数或过程变量。	参见 **Burst 变量 0** 参数。	未使用
Burst 触发模式	选择触发 burst 信息 X 的事件。	▪ 连续 ▪ 窗口 ▪ 上升沿 ▪ 下降沿 ▪ 变化	连续
Burst 触发点	输入 burst 触发值。 在 **Burst 触发模式** 参数中的选项和 burst 触发值共同确定 burst 信息 X 的时间。	带符号浮点数	–
最少升级时间	输入 Burst 信息 X 响应两条 Burst 命令的最短输入间隔时间。	正整数	1000 ms
最长升级时间	输入 Burst 信息 X 响应两条 Burst 命令的最长输入间隔时间。	正整数	2000 ms

* 是否可见与选型或设置有关

10 调试

10.1 功能检查

调试测量仪表之前:

▶ 确保已完成安装后检查和连接后检查。

- “安装后检查”的检查列表→ 35
- “连接后检查”的检查列表→ 49

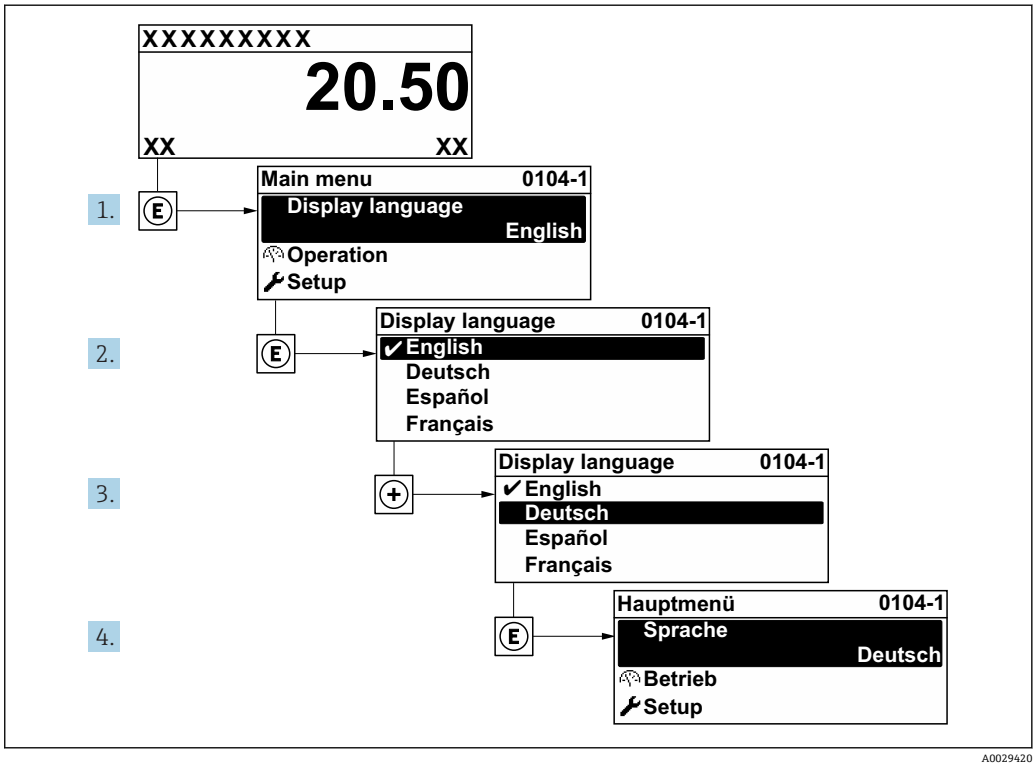
10.2 开启测量设备

▶ 成功完成功能检查后，开启测量设备。
↳ 成功启动后，现场显示从启动显示自动切换至测量值显示。

现场显示单元上无显示或显示诊断信息时，请参考“诊断和故障排除”章节→ 114。

10.3 设置操作语言

工厂设置: 英文或订购的当地语言



29 现场显示示意图

10.4 设置测量设备

- **设置** 菜单及其设置向导中包含标准操作所需的所有参数。
- **设置** 菜单菜单路径

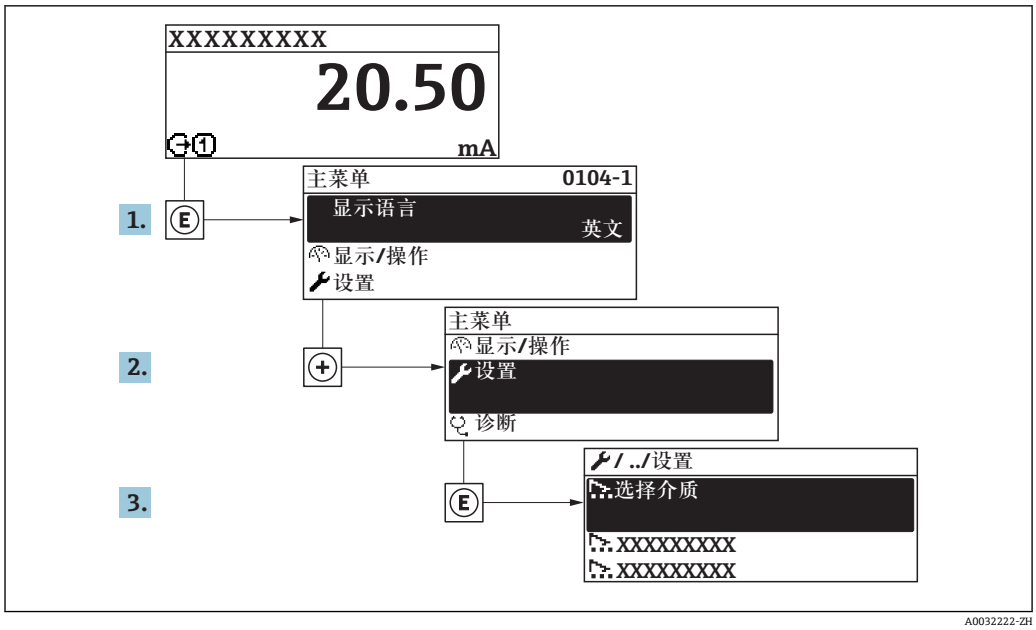


图 30 现场显示单元示例

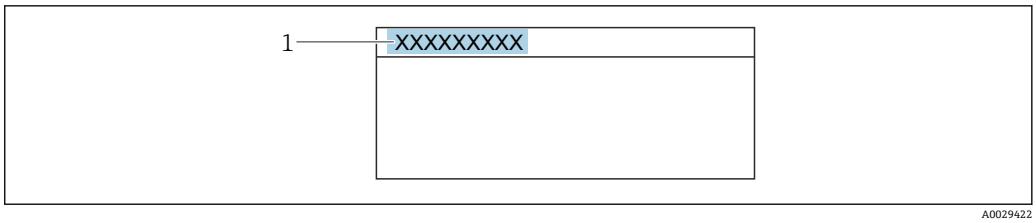
菜单路径
“设置” 菜单

设置

设备位号	→ 81
▶ 系统单位	→ 81
▶ 状态输入 1	→ 82
▶ 电流输出 1	→ 84
▶ 脉冲/频率/开关量输出	→ 85
▶ 显示	→ 89
▶ 小流量切除	→ 91
▶ 空管检测	→ 93
▶ 高级设置	→ 94

10.4.1 设置位号名称

为了快速识别系统中的测量点，可以在**设备位号** 参数中输入唯一的标识，从而更改工厂设置。



31 带位号名的操作显示的标题栏

1 位号名

在“FieldCare”调试软件→ 73 中输入位号名

菜单路径
“设置” 菜单 → 设备位号

参数概览和简要说明

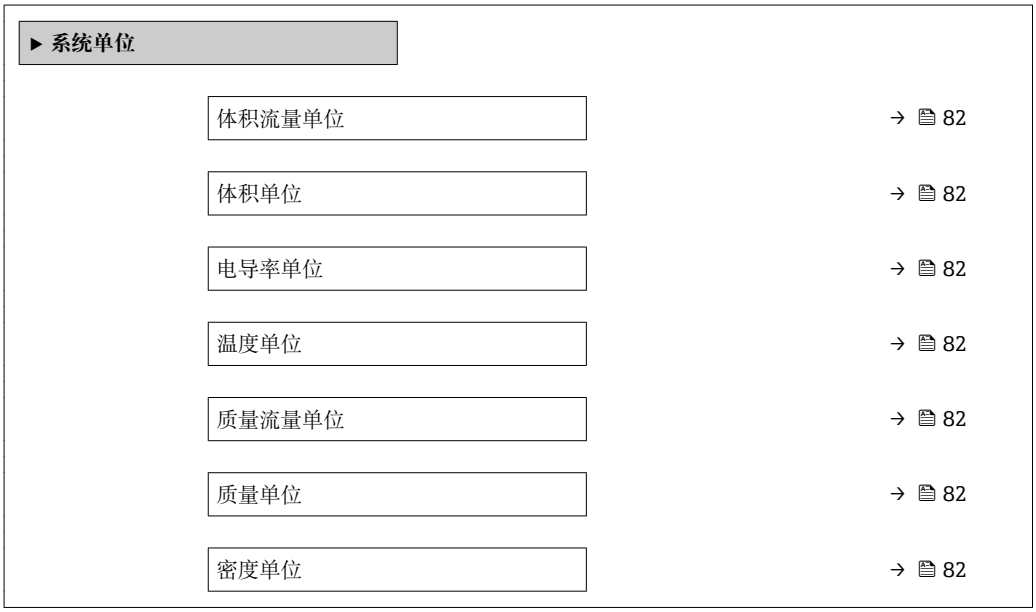
参数	说明	用户输入	出厂设置
设备位号	输入测量点名称。	最多 32 个字符，例如：字母、数字或特殊符号(例如: @、%、/)。	Promag

10.4.2 设置系统单位

在**系统单位** 子菜单中，可以设置所有测量值的单位。

取决于仪表型号，不是每台仪表中都会出现所有子菜单和参数。不同订货号提供不同选项。

菜单路径
“设置” 菜单 → 系统单位



参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择	出厂设置
体积流量单位	–	选择体积流量单位。 结果 所选单位适用: ▪ 输出 ▪ 小流量切除 ▪ 仿真过程变量	单位选择列表	与所在国家相关: ▪ l/h ▪ gal/min (us)
体积单位	–	选择体积单位。	单位选择列表	与所在国家相关: ▪ m^3 ▪ gal (us)
电导率单位	选择**开** 选项(在**电导率测量** 参数中)。	选择电导率单位。 结果 所选单位适用于: ▪ 电流输出 ▪ 频率输出 ▪ 开关量输出 ▪ 仿真过程变量	单位选择列表	µS/cm
温度单位	–	选择温度单位。 结果 所选单位适用: ▪ **最大值** 参数 ▪ **最小值** 参数	单位选择列表	与所在国家相关: ▪ ℃ ▪ ℉
质量流量单位	–	选择质量流量单位。 结果 所选单位适用: ▪ 输出 ▪ 小流量切除 ▪ 仿真过程变量	单位选择列表	与所在国家相关: ▪ kg/h ▪ lb/min
质量单位	–	选择质量单位。	单位选择列表	与所在国家相关: ▪ kg ▪ lb
密度单位	–	选择密度单位。 结果 所选单位适用: ▪ 输出 ▪ 仿真过程变量	单位选择列表	与所在国家相关: ▪ kg/l ▪ lb/ft^3

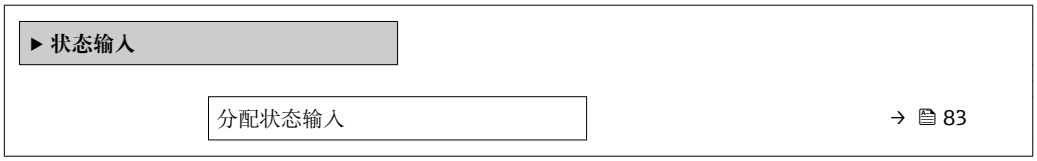
10.4.3 设置状态输入

状态输入 子菜单引导用户系统地完成设置状态输入所需的所有参数设置。

只有订购带状态输入的仪表才会显示此子菜单。

菜单路径
"设置" 菜单 → 状态输入

子菜单结构



触发电平	→ 83
状态输入响应时间	→ 83

参数概览和简要说明

参数	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
分配状态输入	选择状态输入功能。	▪ 关 ▪ 复位累加器 1 ▪ 复位累加器 2 ▪ 复位累加器 3 ▪ 所有累加器清零 ▪ 过流量	关
触发电平	设置触发设置功能的输入信号水平。	▪ 高电平 ▪ 低电平	高电平
状态输入响应时间	设置触发所选功能所需输入信号电平的最短持续时间。	5 … 200 ms	50 ms

10.4.4 设置电流输出

电流输出 向导引导用户系统地完成设置电流输出所必需的所有参数设置。

菜单路径
"设置" 菜单 → 电流输出 1

参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
分配电流输出	–	选择电流输出的过程变量。	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 温度 ▪ 电子模块温度	体积流量
电流模式	–	选择过程值的电流输出模式以及报警信号的上限/下限。	▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US ▪ 4...20 mA ▪ 0...20 mA ▪ 固定电流	与所在国家相关: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US
0/4mA 对应值	在**电流模式** 参数 (→ 84)中选择下列选项之一: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US ▪ 4...20 mA ▪ 0...20 mA	输入 4 mA 对应值。	带符号浮点数	与所在国家相关: ▪ 0 l/h ▪ 0 gal/min (us)
20mA 对应值	在**电流模式** 参数 (→ 84)中选择下列选项之一: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US ▪ 4...20 mA ▪ 0...20 mA	输入 20 mA 值。	带符号浮点数	取决于所在国家和公称口径
固定电流	选择**固定电流** 选项（在**电流模式** 参数 (→ 84)中）。	设置固定输出电流。	0 ... 22.5 mA	22.5 mA

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
故障模式	在**分配电流输出** 参数 (→ 🖹 84)中选择过程变量，并在**电流模式** 参数 (→ 🖹 84)中选择下列选项之一: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US ▪ 4...20 mA ▪ 0...20 mA	设置报警状态下的输出特征。	▪ 最小值 ▪ 最大值 ▪ 最近有效值 ▪ 实际值 ▪ 设定值	最大值
故障电流	选择**设定值** 选项（在**故障模式** 参数中）。	设置报警状态的电流输出值。	0 ... 22.5 mA	22.5 mA

* 是否可见与选型或设置有关

10.4.5 设置脉冲/频率/开关量输出

脉冲/频率/开关量输出 向导引导用户系统地完成设置所选输出类型所需的所有参数设置。

设置脉冲输出

菜单路径
“设置” 菜单 → 脉冲/频率/开关量输出 1 ... n

参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
工作模式	–	将输出设置为脉冲、频率或开关输出。	▪ 脉冲 ▪ 频率 ▪ 开关量	脉冲
分配脉冲输出	选择**脉冲** 选项（在**工作模式** 参数中）。	选择脉冲输出的过程变量。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量	关
脉冲当量	在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中选择**脉冲** 选项，并在**分配脉冲输出** 参数 (→ 🖹 85)中选择过程变量。	输入脉冲输出的测量值。	带符号浮点数	取决于所在国家和公称口径

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
脉冲宽度	选择**脉冲** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配脉冲输出** 参数 (→ 🖹 85)中选择过程变量。	设置脉冲输出的时间宽度。	0.05 … 2 000 ms	100 ms
故障模式	选择**脉冲** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配脉冲输出** 参数 (→ 🖹 85)中选择过程变量。	设置报警状态下的输出特征。	▪ 实际值 ▪ 无脉冲	无脉冲
反转输出信号	–	反转输出信号。	▪ 否 ▪ 是	否

设置频率输出

菜单路径
“设置” 菜单 → 脉冲/频率/开关量输出 1 … n

▶ **脉冲/频率/开关量输出 1 … n**

工作模式	→ 🖹 86
分配频率输出	→ 🖹 86
最低频率	→ 🖹 87
最高频率	→ 🖹 87
最低频率时的测量值	→ 🖹 87
最高频率时的测量值	→ 🖹 87
故障模式	→ 🖹 87
故障频率	→ 🖹 87
反转输出信号	→ 🖹 87

参数概览和简要说明

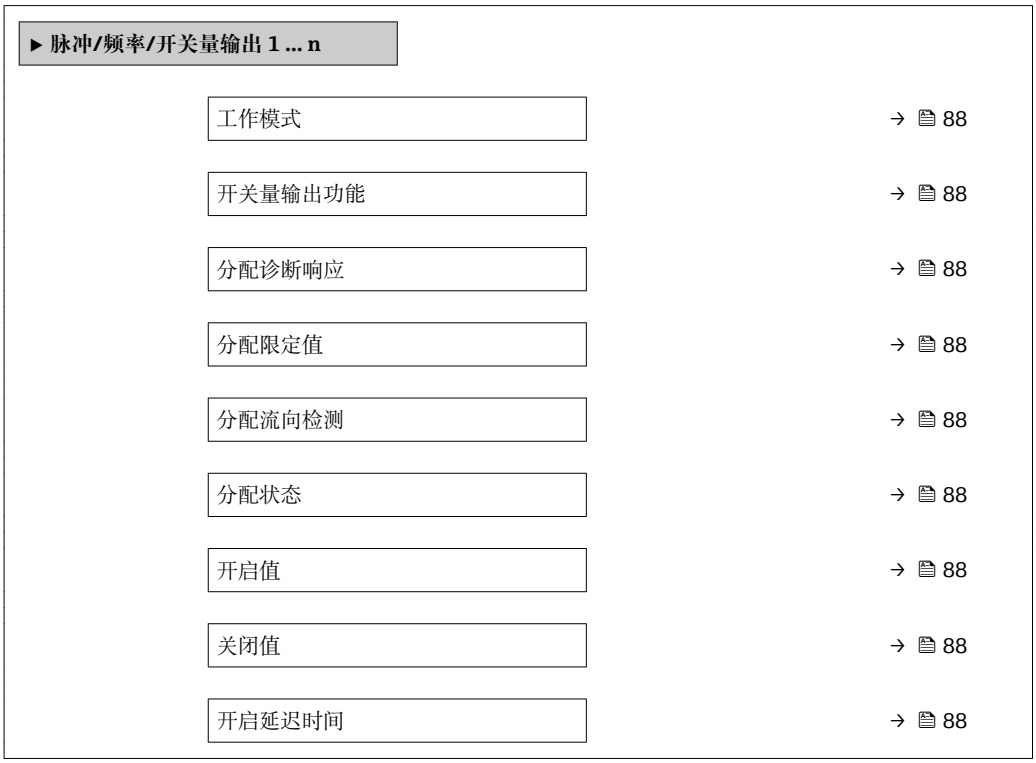
参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
工作模式	–	将输出设置为脉冲、频率或开关输出。	▪ 脉冲 ▪ 频率 ▪ 开关量	脉冲
分配频率输出	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中）。	选择频率输出的自诊断。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 温度 ▪ 电子模块温度	关

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
最低频率	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配频率输出** 参数 (→ 🖹 86)中选择过程变量。	输入最小频率。	0.0 … 12 500.0 Hz	0.0 Hz
最高频率	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配频率输出** 参数 (→ 🖹 86)中选择过程变量。	输入最高频率。	0.0 … 12 500.0 Hz	12 500.0 Hz
最低频率时的测量值	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配频率输出** 参数 (→ 🖹 86)中选择过程变量。	输入最小频率测量值。	带符号浮点数	取决于所在国家和公称口径
最高频率时的测量值	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配频率输出** 参数 (→ 🖹 86)中选择过程变量。	输入最大频率的测量值。	带符号浮点数	取决于所在国家和公称口径
故障模式	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配频率输出** 参数 (→ 🖹 86)中选择过程变量。	设置报警状态下的输出特征。	▪ 实际值 ▪ 设定值 ▪ 0 Hz	0 Hz
故障频率	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 🖹 85)中），并在**分配频率输出** 参数 (→ 🖹 86)中选择过程变量。	输入报警状态下的频率输出。	0.0 … 12 500.0 Hz	0.0 Hz
反转输出信号	–	反转输出信号。	▪ 否 ▪ 是	否

* 是否可见与选型或设置有关

设置开关量输出

菜单路径
“设置” 菜单 → 脉冲/频率/开关量输出 1 … n



关闭延迟时间	→ 88
故障模式	→ 89
反转输出信号	→ 89

参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
工作模式	–	将输出设置为脉冲、频率或开关输出。	▪ 脉冲 ▪ 频率 ▪ 开关量	脉冲
开关量输出功能	选择**开关量** 选项（在**工作模式** 参数中）。	选择开关量输出功能。	▪ 关 ▪ 开 ▪ 诊断响应 ▪ 限定值 ▪ 流向检查 ▪ 状态	关
分配诊断响应	▪ 在**工作模式** 参数中选择**开关量** 选项。 ▪ 在**开关量输出功能** 参数中选择**诊断响应** 选项。	选择开关量输出的自诊断。	▪ 报警 ▪ 报警或警告 ▪ 警告	报警
分配限定值	▪ 选择**开关量** 选项（在**工作模式** 参数中）。 ▪ 选择**限定值** 选项（在**开关量输出功能** 参数中）。	选择限流功能的过程变量。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 累加器 1 ▪ 累加器 2 ▪ 累加器 3 ▪ 温度 ▪ 电子模块温度	体积流量
分配流向检测	▪ 选择**开关量** 选项(在**工作模式** 参数中)。 ▪ 选择**流向检查** 选项(在**开关量输出功能** 参数中)。	选择用于流向检测的过程参数。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量	体积流量
分配状态	▪ 选择**开关量** 选项(在**工作模式** 参数中)。 ▪ 选择**状态** 选项(在**开关量输出功能** 参数中)。	选择开关量输出的设备状态。	▪ 空管检测 ▪ 小流量切除	空管检测
开启值	▪ 在**工作模式** 参数中选择**开关量** 选项。 ▪ 在**开关量输出功能** 参数中选择**限定值** 选项。	输入打开限位开关的测量值。	带符号浮点数	与所在国家相关: ▪ 0 l/h ▪ 0 gal/min (us)
关闭值	▪ 在**工作模式** 参数中选择**开关量** 选项。 ▪ 在**开关量输出功能** 参数中选择**限定值** 选项。	输入关闭限位开关的测量值。	带符号浮点数	与所在国家相关: ▪ 0 l/h ▪ 0 gal/min (us)
开启延迟时间	▪ 选择**开关量** 选项(在**工作模式** 参数中)。 ▪ 选择**限定值** 选项(在**开关量输出功能** 参数中)。	设置状态输出的开启延迟时间。	0.0 ... 100.0 s	0.0 s
关闭延迟时间	▪ 选择**开关量** 选项(在**工作模式** 参数中)。 ▪ 选择**限定值** 选项(在**开关量输出功能** 参数中)。	设置状态输出的关闭延迟时间。	0.0 ... 100.0 s	0.0 s

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
故障模式	–	设置报警状态下的输出特征。	▪ 当前状态 ▪ 打开 ▪ 关闭	打开
反转输出信号	–	反转输出信号。	▪ 否 ▪ 是	否

* 是否可见与选型或设置有关

10.4.6 设置现场显示单元

显示 向导引导用户系统地完成设置现场显示所必须的所有参数设置。

菜单路径
“设置” 菜单 → 显示

参数概览和简要说明

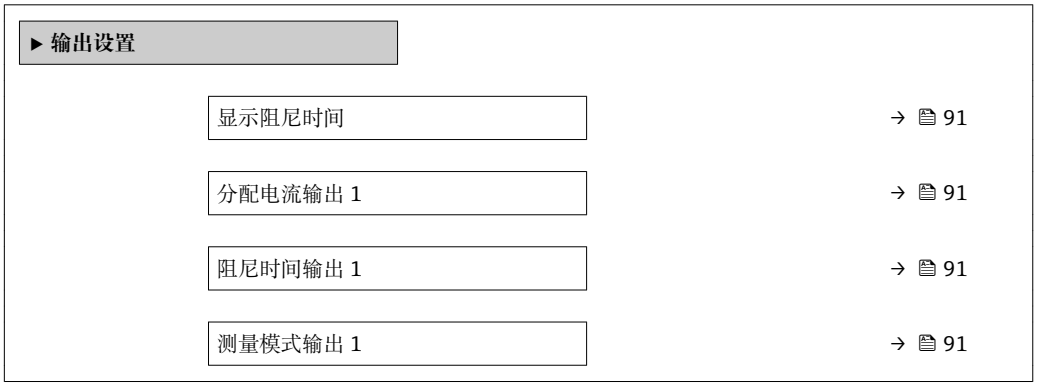
参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
显示格式	提供现场显示单元。	选择显示模块中测量值的显示方式。	▪ 1 个数值(最大字体) ▪ 1 个棒图+1 个数值 ▪ 2 个数值 ▪ 1 个数值(大)+2 个数值 ▪ 4 个数值	1 个数值(最大字体)
显示值 1	安装有现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 ▪ 校正电导率 ▪ 电子模块温度 ▪ 累加器 1 ▪ 累加器 2 ▪ 累加器 3 ▪ 电流输出 1 *	体积流量
0%棒图对应值 1	提供现场显示单元。	输入 0%棒图对应值。	带符号浮点数	与所在国家相关: ▪ 0 l/h ▪ 0 gal/min (us)
100%棒图对应值 1	提供现场显示。	输入 100%棒图对应值。	带符号浮点数	取决于所在国家和标称口径
显示值 2	提供现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	选择列表参见**显示值 2** 参数 (→ 🖹 90)	无
显示值 3	提供现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	选择列表参见**显示值 2** 参数 (→ 🖹 90)	无
0%棒图对应值 3	在**显示值 3** 参数中选择。	输入 0%棒图对应值。	带符号浮点数	与所在国家相关: ▪ 0 l/h ▪ 0 gal/min (us)
100%棒图对应值 3	在**显示值 3** 参数中选择。	输入 100%棒图对应值。	带符号浮点数	0
显示值 4	提供现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	选择列表参见**显示值 2** 参数 (→ 🖹 90)	无

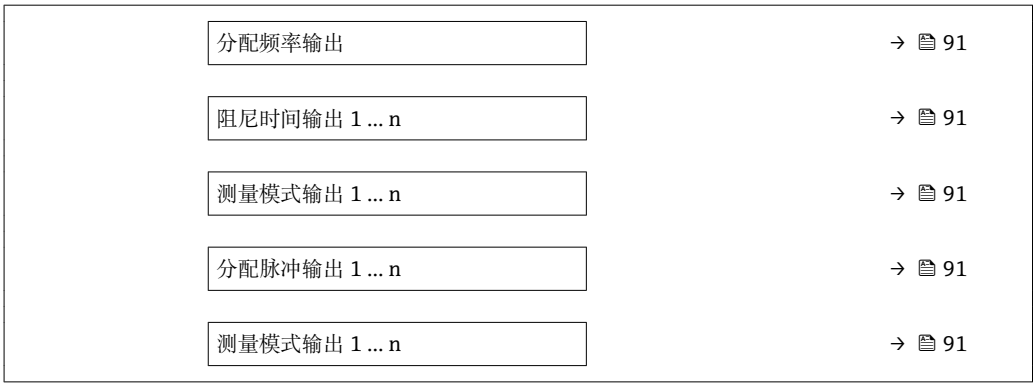
* 是否可见与选型或设置有关

10.4.7 设置输出设置

输出设置 向导引导用户系统地完成设置输出设置所必需的所有参数设置。

菜单路径
"设置" 菜单 → 输出设置





参数概览和简要说明

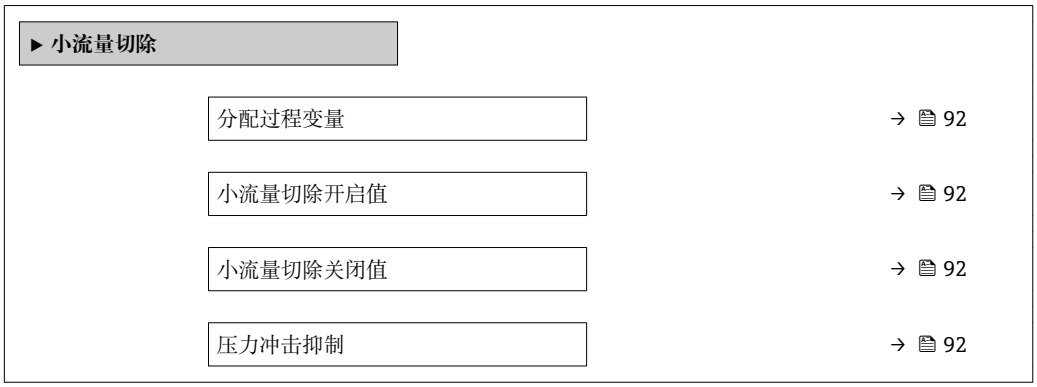
参数	条件	说明	用户输入 / 选择	出厂设置
显示阻尼时间	–	设置对测量值波动的显示响应时间。	0.0 … 999.9 s	0.0 s
分配电流输出	–	选择电流输出的过程变量。	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 温度 ▪ 电子模块温度	体积流量
阻尼时间输出 1	–	测量波动时的输出响应时间。	0 … 999.9 s	1 s
测量模式输出 1	–	选择输出测量模式。	▪ 正向流量 ▪ 正向/ 反向流量 ▪ 反向流量补偿	正向流量
分配频率输出	选择**频率** 选项（在**工作模式** 参数 (→ 85)中）。	选择频率输出的自诊断。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 温度 ▪ 电子模块温度	关
阻尼时间输出 1 … n	–	测量波动时的输出响应时间。	0 … 999.9 s	1 s
测量模式输出 1 … n	–	选择输出测量模式。	▪ 正向流量 ▪ 正向/ 反向流量 ▪ 反向流量 ▪ 反向流量补偿	正向流量
分配脉冲输出	选择**脉冲** 选项（在**工作模式** 参数中）。	选择脉冲输出的过程变量。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量	关
测量模式输出 1 … n	–	选择输出测量模式。	▪ 正向流量 ▪ 正向/ 反向流量 ▪ 反向流量 ▪ 反向流量补偿	正向流量

* 是否可见与选型或设置有关

10.4.8 设置小流量切除

小流量切除 向导引导用户系统地完成设置小流量切除所需的所有参数设置。

菜单路径
“设置” 菜单 → 小流量切除



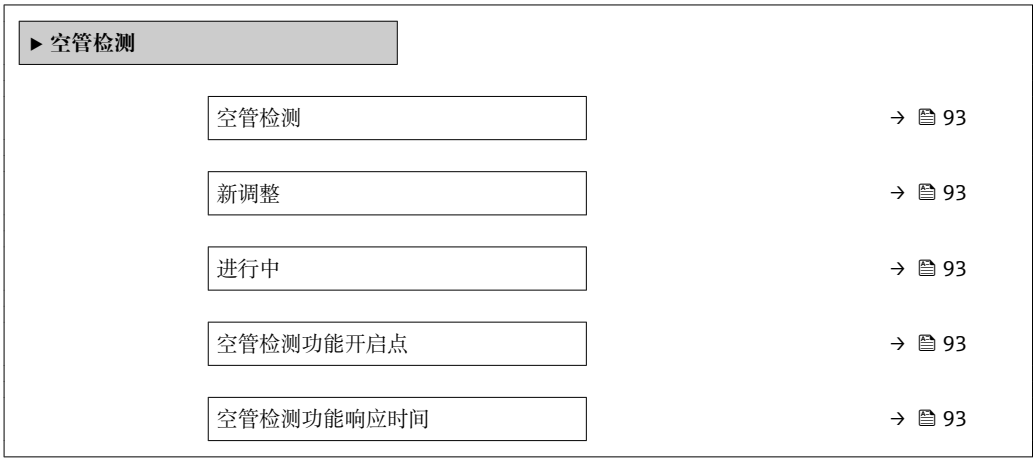
参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
分配过程变量	–	选择小流量切除的过程变量。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量	体积流量
小流量切除开启值	在**分配过程变量** 参数 (→ 92)中选择过程变量。	输入小流量切除的开启值。	正浮点数	取决于所在国家和公称口径
小流量切除关闭值	在**分配过程变量** 参数 (→ 92)中选择过程变量。	输入小流量切除关闭值。	0 … 100.0 %	50 %
压力冲击抑制	在**分配过程变量** 参数 (→ 92)中选择过程变量。	输入信号抑制(压力冲击抑制启动)的时间帧。	0 … 100 s	0 s

10.4.9 设置空管检测

空管检测 向导引导用户系统地完成设置空管检测所需的所有参数设置。

菜单路径
“设置” 菜单 → 空管检测



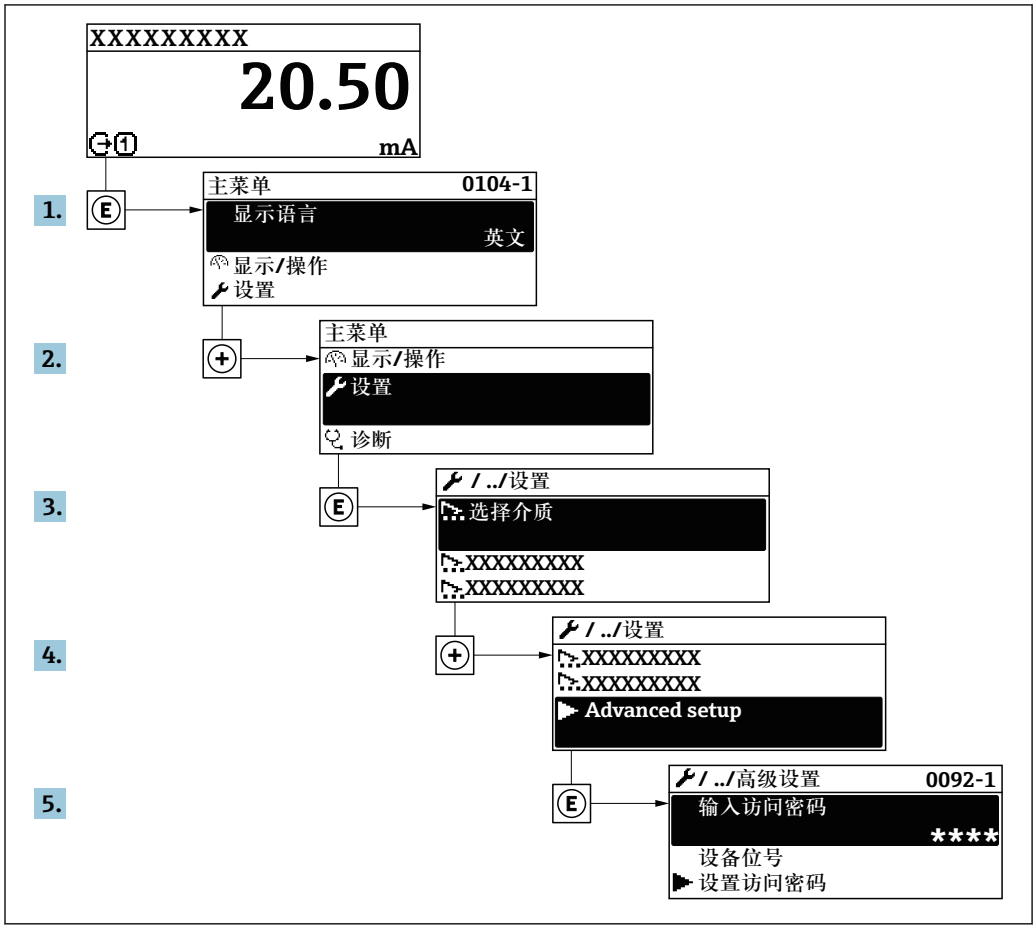
参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户界面 / 用户输入	出厂设置
空管检测	–	切换空管检测功能的开启与关闭。	▪ 关 ▪ 开	关
新调整	**开** 选项选择为**空管检测** 参数中的选项。	选择调整类型。	▪ 取消 ▪ 空管校正 ▪ 满管校正	取消
进行中	**开** 选项选择为**空管检测** 参数中的选项。	显示进程。	▪ Ok ▪ 忙碌 ▪ 不正常	–
空管检测功能开启点	**开** 选项选择为**空管检测** 参数中的选项。	输入百分比滞后量，低于此数值时测量管将被检测为空管。	0 … 100 %	50 %
空管检测功能响应时间	在**分配过程变量** 参数 (→ 93)中选择过程变量。	输入显示诊断信息 S862“空管”前的反应时间。	0 … 100 s	1 s

10.5 高级设置

高级设置 子菜单及其子菜单中包含特定设置的参数。

“高级设置” 子菜单菜单路径

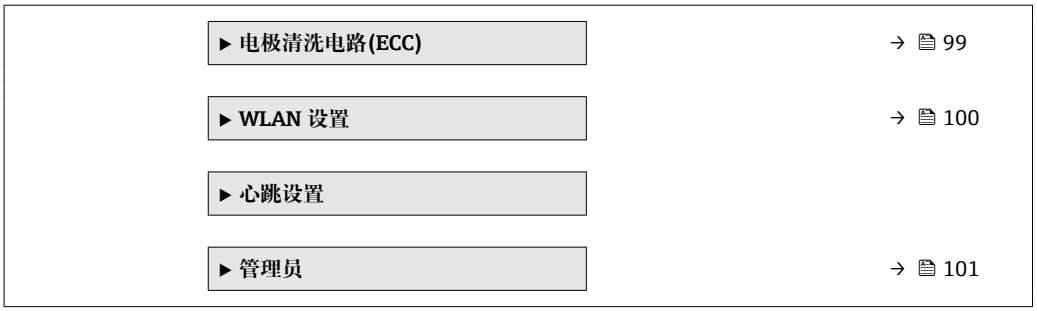


A0032223-ZH

子菜单及菜单参数数量与设备具体型号相关。部分子菜单及其参数未在本《操作手册》中介绍，详细信息参见设备的特殊文档资料（参见补充文档资料”章节）。

菜单路径

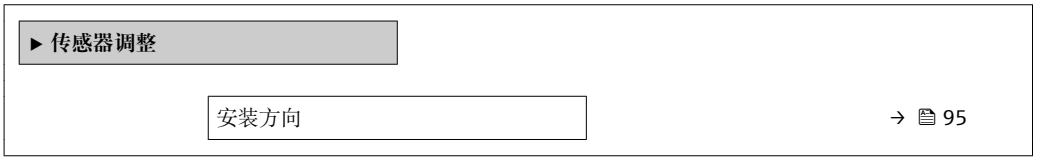
“设置” 菜单 → 高级设置



10.5.1 执行传感器调整

传感器调整 子菜单包含与传感器功能相关的功能参数。

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → 传感器调整



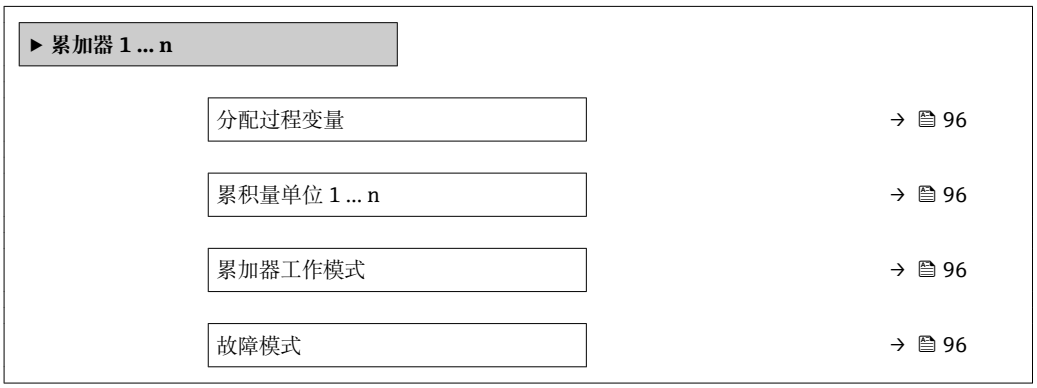
参数概览和简要说明

参数	说明	选择	出厂设置
安装方向	设置与传感器箭头方向一致的流向符号。	▪ 流向与箭头指向一致 ▪ 流向与箭头指向相反	流向与箭头指向一致

10.5.2 设置累加器

在**“累加器 1 … n” 子菜单**中可以分别设置每个累加器。

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → 累加器 1 … n



参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择	出厂设置
分配过程变量	–	选择累加器的过程变量。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量	体积流量
累积量单位 1 … n	在**分配过程变量** 参数 (→ 🖹 96)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择过程变量。	选择过程变量的累积量单位。	单位选择列表	与所在国家相关: ▪ l ▪ gal (us)
累加器工作模式	在**分配过程变量** 参数 (→ 🖹 96)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择过程变量。	选择累加器计算模式。	▪ 净流量总量 ▪ 正向流量总量 ▪ 反向流量总量	净流量总量
故障模式	在**分配过程变量** 参数 (→ 🖹 96)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择过程变量。	设置报警状态下的累加器响应。	▪ 停止 ▪ 实际值 ▪ 最近有效值	停止

10.5.3 执行高级显示设置

在**显示**子菜单中可以设置与现场显示相关的所有功能参数。

菜单路径
“设置”菜单 → 高级设置 → 显示

参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
显示格式	提供现场显示单元。	选择显示模块中测量值的显示方式。	▪ 1 个数值(最大字体) ▪ 1 个棒图+1 个数值 ▪ 2 个数值 ▪ 1 个数值(大)+2 个数值 ▪ 4 个数值	1 个数值(最大字体)
显示值 1	提供现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 ▪ 校正电导率 ▪ 电子模块温度 ▪ 累加器 1 ▪ 累加器 2 ▪ 累加器 3 ▪ 电流输出 1 *	体积流量
0%棒图对应值 1	提供现场显示单元。	输入 0%棒图对应值。	带符号浮点数	与所在国家相关: ▪ 0 l/h ▪ 0 gal/min (us)
100%棒图对应值 1	提供现场显示。	输入 100%棒图对应值。	带符号浮点数	取决于所在国家和标称口径
小数位数 1	测量值在**显示值 1** 参数中设置。	选择显示值的小数位数。	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx
显示值 2	提供现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	选择列表参见**显示值 2** 参数 (→ 🖹 90)	无
小数位数 2	测量值在**显示值 2** 参数中设置。	选择显示值的小数位数。	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx
显示值 3	提供现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	选择列表参见**显示值 2** 参数 (→ 🖹 90)	无
0%棒图对应值 3	在**显示值 3** 参数中选择。	输入 0%棒图对应值。	带符号浮点数	与所在国家相关: ▪ 0 l/h ▪ 0 gal/min (us)
100%棒图对应值 3	在**显示值 3** 参数中选择。	输入 100%棒图对应值。	带符号浮点数	0
小数位数 3	测量值在**显示值 3** 参数中设置。	选择显示值的小数位数。	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx
显示值 4	提供现场显示单元。	选择显示模块中显示的测量值。	选择列表参见**显示值 2** 参数 (→ 🖹 90)	无
小数位数 4	测量值在**显示值 4** 参数中设置。	选择显示值的小数位数。	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
Display language	提供现场显示单元。	设置显示语言。	▪ English ▪ Deutsch * ▪ Français * ▪ Español * ▪ Italiano * ▪ Nederlands * ▪ Portuguesa * ▪ Polski * ▪ русский язык (Russian) * ▪ Svenska * ▪ Türkçe * ▪ 中文 (Chinese) * ▪ 日本語 (Japanese) * ▪ 한국어 (Korean) * ▪ العَرَبِيَة (Arabic) * ▪ Bahasa Indonesia * ▪ ภาษาไทย (Thai) * ▪ tiếng Việt (Vietnamese) * ▪ čeština (Czech) *	English（或订购设备语言）
显示间隔时间	提供现场显示单元。	设置测量值交替显示的间隔。	1 ... 10 s	5 s
显示阻尼时间	提供现场显示单元。	设置对测量值波动的显示响应时间。	0.0 ... 999.9 s	0.0 s
标题栏	提供现场显示单元。	选择现场显示的标题文本。	▪ 设备位号 ▪ 自定义文本	设备位号
标题名称	在**标题栏**参数中选择**自定义文本**选项。	输入显示标题名称。	最多 12 个字符，例如：字母、数字或特殊符号(例如：@、%、/)。	----------
分隔符	提供现场显示。	选择显示数值的小数分隔符。	▪ . (点) ▪ , (逗号)	. (点)
背光显示	提供现场显示单元。	打开/关闭现场显示屏背光。	▪ 关闭 ▪ 打开	打开

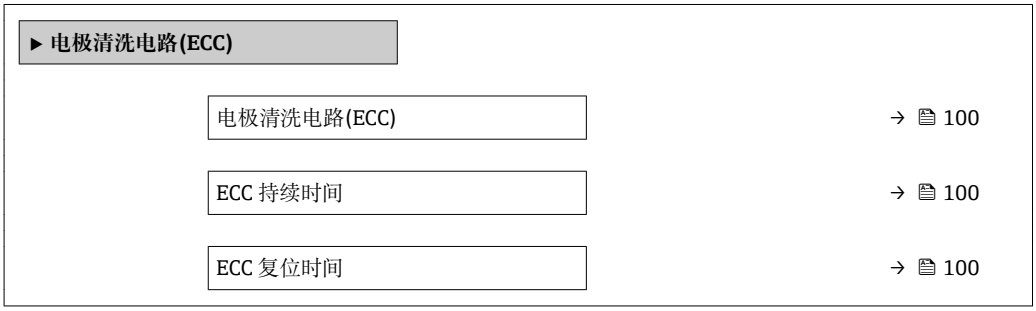
* 是否可见与选型或设置有关

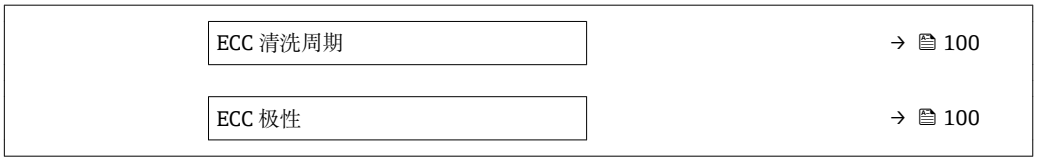
10.5.4 执行电极清洗

电极清洗电路(ECC) 向导引导用户系统地完成设置电极清洗所需的所有参数设置。

仅订购带电极清洗功能的仪表才显示此设置向导。

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → 电极清洗电路(ECC)





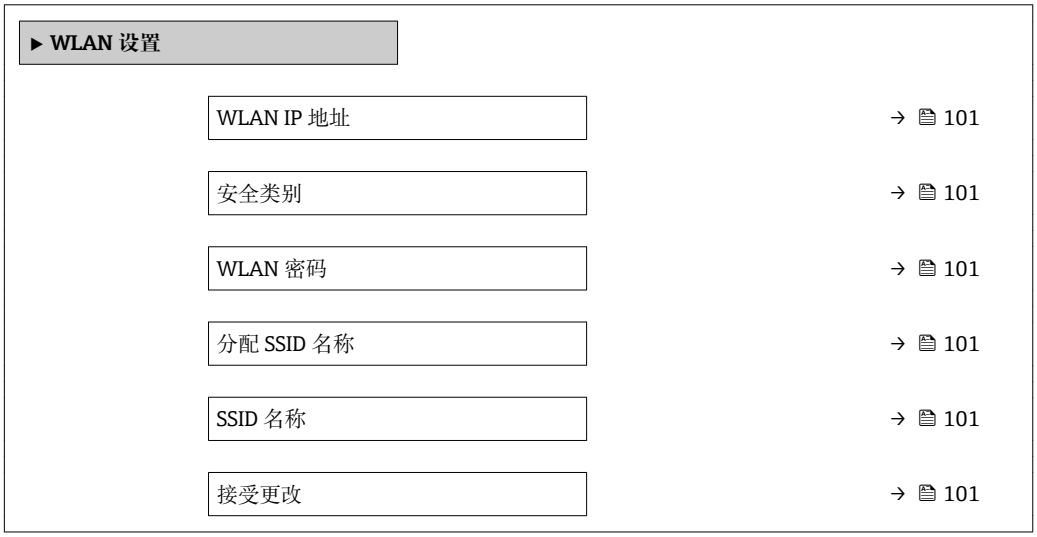
参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入 / 用户界面	出厂设置
电极清洗电路(ECC)	适用于下列订购选项: “应用软件包”，选型代号 **EC** “ECC 电极清洗”	启动循环电极清洗电路。	▪ 关 ▪ 开	关
ECC 持续时间	适用于下列订购选项: “应用软件包”，选型代号 **EC** “ECC 电极清洗”	输入电极清洗的持续时间(s)。	0.01 … 30 s	2 s
ECC 复位时间	适用于下列订购选项: “应用软件包”，选型代号 **EC** “ECC 电极清洗”	设置电极清洗后的恢复时间. 在此期间，电流将保持为最后有效值。	1 … 600 s	5 s
ECC 清洗周期	适用于下列订购选项: “应用软件包”，选型代号 **EC** “ECC 电极清洗”	输入电极清洗周期的间隔时间。	0.5 … 168 h	0.66 h
ECC 极性	适用于下列订购选项: “应用软件包”，选型代号 **EC** “ECC 电极清洗”	选择电极清洗电路的极性。	▪ 正 ▪ 负	取决于电极材料: ▪ 铂: **负** 选项 ▪ 钽、Alloy C22 合金、不锈钢: **正** 选项

10.5.5 WLAN 设置

WLAN Settings 子菜单引导用户系统地完成设置 WLAN 设置所需的所有参数设置。

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → WLAN Settings



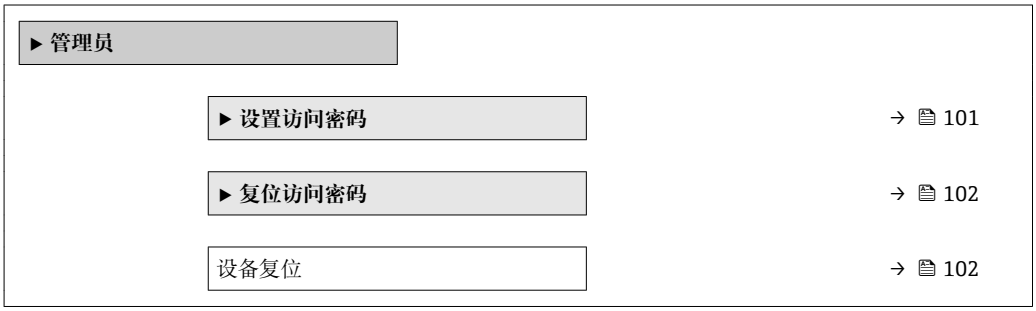
参数概览和简要说明

参数	条件	说明	用户输入 / 选择	出厂设置
WLAN IP 地址	–	输入设备 WLAN 接口的 IP 地址。	4 个八字节：0...255（在专用八字节中）	192.168.1.212
安全类别	–	选择 WLAN 接口的安全类别。	▪ 无安全保护 ▪ WPA2-PSK	WPA2-PSK
WLAN 密码	选择 **WPA2-PSK** 选项（在**安全类别** 参数中）。	输入网络密码(8...32 位字符)。 从安全角度出发，在调试过程中更改设备的出厂网络密码。	8...32 位字符串，包含数字、字符和特殊符号	测量设备的序列号（例如 L100A802000）
分配 SSID 名称	–	选择 SSID 名称：设备位号或用户自定义名称。	▪ 设备位号 ▪ 用户自定义	用户自定义
SSID 名称	▪ 选择**用户自定义** 选项（在**分配 SSID 名称** 参数中）。 ▪ 选择 **WLAN access point** 选项（在 **WLAN mode** 参数中）。	输入用户自定义 SSID 名称(最多 32 个字符)。 用户自定义 SSID 名称仅允许分配一次。重复分配 SSID 名称会导致设备相互干扰。	最多 32 位字符串，包含数字、字母和特殊字符。	
接受更改	–	使用更改后的 WLAN 设置。	▪ 取消 ▪ Ok	取消

10.5.6 使用设备管理参数

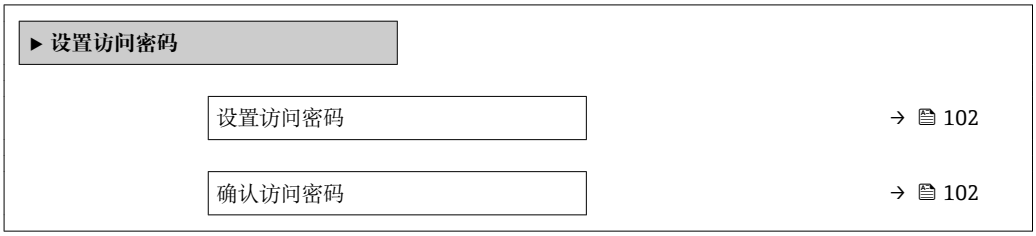
管理员 子菜单引导用户系统地完成所有仪表管理参数设置。

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → 管理员



在参数中设定访问密码

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码

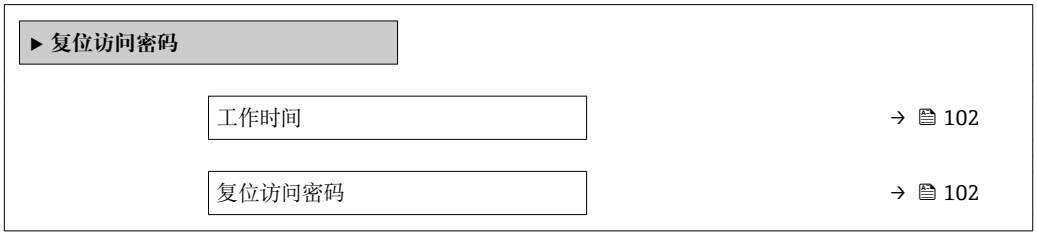


参数概览和简要说明

参数	说明	用户输入
设置访问密码	参数写保护，防止未经授权修改设备设置。	最多 16 位字符串，包含数字、字母和特殊字符。
确认访问密码	确认输入密码。	最多 16 位字符串，包含数字、字母和特殊字符。

在参数中复位访问密码

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → 管理员 → 复位访问密码



参数概览和简要说明

参数	说明	用户界面 / 用户输入	出厂设置
工作时间	显示设备累积工作时间。	天(d)、时(h)、分(m)和秒(s)	–
复位访问密码	将访问密码复位至工厂设定值。 复位密码请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。 仅通过下列方式输入复位密码: ▪ Web 浏览器 ▪ DeviceCare、FieldCare (通过服务接口 CDI-RJ45) ▪ 现场总线	字符串，包含数字、字母和特殊字符。	0x00

使用参数复位设备

菜单路径
“设置” 菜单 → 高级设置 → 管理员

参数概览和简要说明

参数	说明	选择	出厂设置
设备复位	复位设备设置至设置状态-整体或部分。	▪ 取消 ▪ 复位至出厂设置 ▪ 重启设备 ▪ 恢复 S-DAT 备份	取消

10.6 仿真

仿真 子菜单开启仿真，无需实际流量条件、过程中的不同过程变量和设备报警模式，以及验证下游信号链(切换值或闭环控制回路)。

显示参数取决于:
- 所选设备顺序
- 脉冲/频率/开关量输出的设定工作模式

菜单路径
“诊断” 菜单 → 仿真

参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
分配仿真过程变量	–	选择开启仿真过程的过程变量。	▪ 关 ▪ 质量流量 ▪ 体积流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 温度	关
过程变量值	在**分配仿真过程变量** 参数 (→ 🖹 104)中选择过程变量。	输入所选过程变量的仿真值。	取决于所选过程变量。	0
状态输入仿真	适用于下列订货号: ▪ “输出；输入”，选型代号 I “4...20 mA HART，2 路脉冲/频率/开关量输出；状态输入” ▪ “输出；输入”，选型代号 J “4...20 mA HART，认证脉冲输出、开关量输出；状态输入”	切换状态输入仿真开和关。	▪ 关 ▪ 开	关
输入信号电平	在**状态输入仿真** 参数中选择**开** 选项。	选择状态输入仿真的信号水平。	▪ 高电平 ▪ 低电平	高电平
电流输出仿真 1	–	切换电流输出打开和关闭的仿真。	▪ 关 ▪ 开	关
电流输出值 1	在**电流输出仿真** 参数中选择**开** 选项。	输入仿真电流值。	3.59 ... 22.5 mA	3.59 mA
频率输出仿真 1 ... n	在**工作模式** 参数中选择**频率** 选项。	切换频率输出打开和关闭的仿真。	▪ 关 ▪ 开	关
频率值 1 ... n	在 **频率输出仿真 1 ... n** 参数中选择 **开** 选项。	输入仿真频率值。	0.0 ... 12 500.0 Hz	0.0 Hz
脉冲输出仿真 1 ... n	在**工作模式** 参数中选择**脉冲** 选项。	设置和关闭脉冲输出仿真。 **固定值** 选项**脉冲宽度** 参数 (→ 🖹 86)选择固定值选项时，脉冲宽度参数确定脉冲输出的脉冲宽度。	▪ 关 ▪ 固定值 ▪ 下降沿输出值	关
脉冲值 1 ... n	在 **脉冲输出仿真 1 ... n** 参数中选择**下降沿输出值** 选项。	输入仿真脉冲数。	0 ... 65 535	0
开关量输出仿真 1 ... n	在**工作模式** 参数中选择**开关量** 选项。	切换开关量输出打开和关闭的仿真。	▪ 关 ▪ 开	关
开关状态 1 ... n	–	选择仿真状态输出的状态。	▪ 打开 ▪ 关闭	打开
设备报警仿真	–	切换设备报警开和关。	▪ 关 ▪ 开	关
诊断事件分类	–	选择诊断事件类别。	▪ 传感器 ▪ 电子模块 ▪ 设置 ▪ 过程	过程
诊断事件仿真	–	选择一个诊断事件来模拟此事件。	▪ 关 ▪ 诊断事件选择列表 (取决于所选类别)	关

* 是否可见与选型或设置有关

10.7 进行写保护设置，防止未经授权的访问

调试完成后，通过下列方式进行测量设备写保护设置，防止意外修改：
- 通过现场显示单元和网页浏览器访问密码设置写保护
- 通过写保护开关设置写保护
- 通过键盘锁设置写保护

10.7.1 通过访问密码设置写保护

用户自定义访问密码如下：
- 测量仪表的参数受写保护，无法通过现场显示更改参数值。
- 无法通过 Web 浏览器访问仪表，测量仪表的设置受参数写保护。

通过现场显示设置访问密码

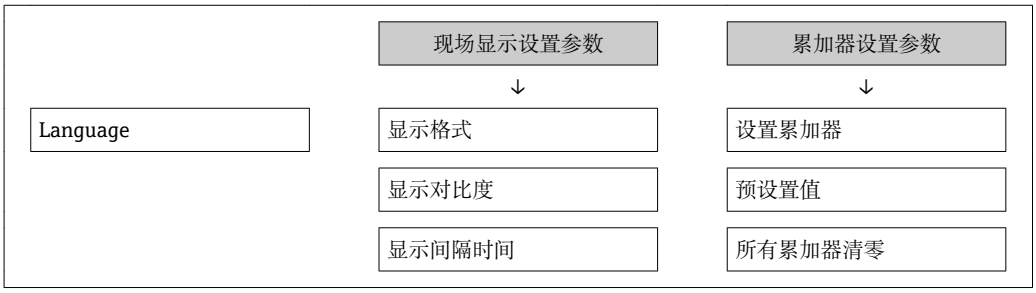
1. 进入**设置访问密码** 参数 (→ 🖹 102)。
2. 访问密码最多 使用 16 位字符串，包含数字、字母和特殊字符。
3. 在中再次输入访问密码，并确认。
   ↳ 写保护参数前显示🔒图标。

在菜单和编辑视图中，10 min 内无任何按键操作时，设备自动启动键盘锁定功能。用户从菜单和编辑视图中返回测量值显示模式的 60 s 后，设备自动锁定写保护参数。

- 通过访问密码可以开启写保护，也可以关闭写保护→ 🖹 63。
- 通过现场显示可以设置用户当前登录角色，在→ 🖹 63 **显示屏访问状态** 参数中设置。菜单路径：操作 → 显示屏访问状态

通过现场显示单元始终可以被修改的功能参数

部分参数对测量无影响，不受现场显示单元设置的写保护限制。尽管通过写保护锁定其他参数，但是与测量无关的参数仍然可以被修改。



通过网页浏览器设置访问密码

1. 进入**设置访问密码** 参数 (→ 🖹 102)。
2. 设置访问密码，最多可包含 16 位数字。
3. 在中再次输入访问密码，并确认。
   ↳ 网页浏览器切换至登陆界面。

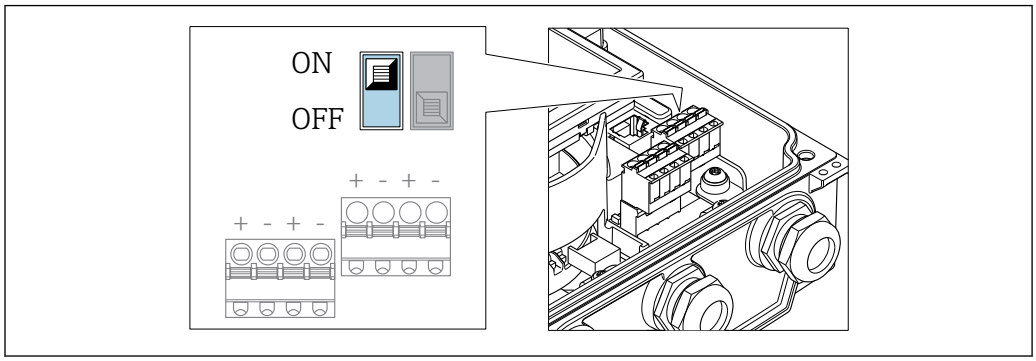
10 min 内无任何操作，网页浏览器自动返回登录界面。

- 通过访问密码可以开启写保护，也可以关闭写保护→ 🖹 63。
- 当前登录的用户角色在**访问状态工具** 参数中显示。菜单路径：操作 → 访问状态工具

10.7.2 通过写保护开关设置写保护

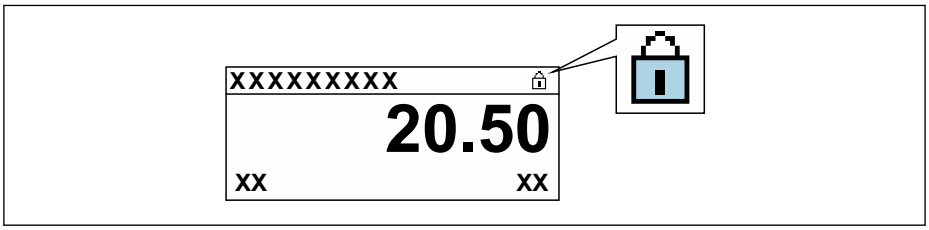
不同于用户自定义写保护访问密码，不能访问整个操作菜单(**“显示对比度” 参数**除外)。

此时参数仅可读，不允许被修改(**“显示对比度”参数**除外):
- 通过现场显示
- 通过服务接口(CDI-RJ45)
- 通过 HART 通信



A0032092

1. 松开外壳盖上的四颗固定螺丝，打开外壳盖。
2. 将主要电子模块上的写保护开关（WP）拨至位置 **ON**，打开硬件写保护。将主要电子模块上的写保护开关（WP）拨至位置 **OFF**（工厂设置），关闭硬件写保护。
   ↳ 硬件写保护打开时，**硬件锁定** 选项显示在**锁定状态** 参数 中。在现场显示中，操作显示和菜单视图中的参数前的🔒图标消失。



A0029425

   硬件写保护关闭时，**锁定状态** 参数 中无选项显示。在现场显示中，操作显示和菜单视图中的参数前的🔒图标消失。
3. **⚠ 警告**

固定螺丝上的紧固扭矩过大!
存在塑料变送器损坏的风险。
▶ 遵守紧固扭矩要求拧紧固定螺丝。

变送器的装配步骤与拆卸步骤相反。

11 操作

11.1 查看设备锁定状态

设备打开写保护：**锁定状态** 参数

操作 → 锁定状态

“锁定状态” 参数的功能范围

选项	说明
关	在**显示屏访问状态** 参数 中显示访问状态→ 🖹 63。仅在现场显示单元上显示。
硬件锁定	打开主要电子模块上的硬件写保护开关（DIP 开关）。禁止参数写操作（例如通过现场现场单元或调试软件写参数）。
计量交接开启：设定参数	仅适用于 Promag W。 打开输入/输出模块上的计量交接测量 DIP 开关。禁止指定参数写操作（例如通过现场现场单元或调试软件写参数）。 计量交接模式的详细信息请参考仪表的特殊文档资料
计量交接开启：所有参数	仅适用于 Promag W。 打开输入/输出模块上的计量交接测量 DIP 开关。禁止所有参数写操作（例如通过现场现场单元或调试软件写参数）。 计量交接模式的详细信息请参考仪表的特殊文档资料
临时锁定	内部程序运行过程中临时禁止参数写操作（例如数据上传/下载、复位等）。内部进程完成后，可以再次更改参数。

11.2 调整操作语言

详细信息:
- 设置操作语言→ 🖹 79
- 测量仪表的操作语言信息→ 🖹 162

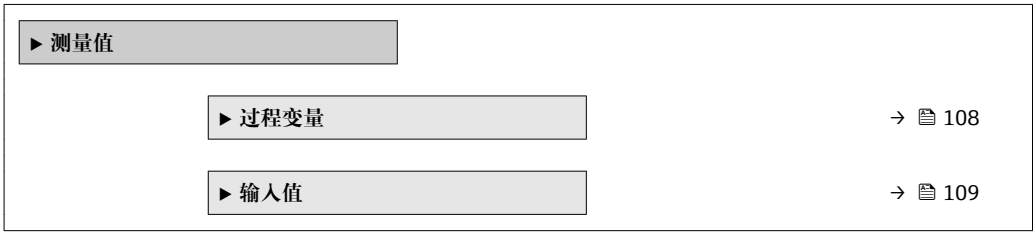
11.3 设置显示

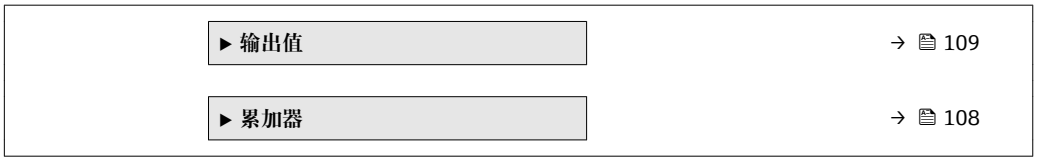
详细信息:
- 现场显示的基本设置→ 🖹 89
- 现场显示的高级设置→ 🖹 97

11.4 读取测量值

通过**测量值** 子菜单可以读取所有测量值。

菜单路径
“诊断” 菜单 → 测量值 → 输出值

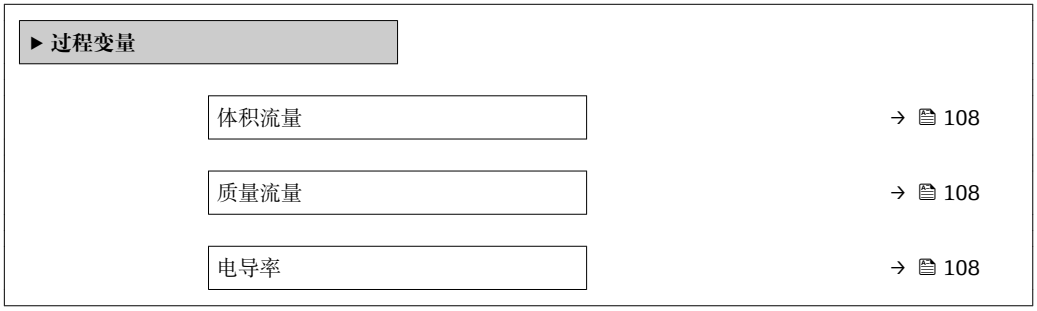




11.4.1 过程变量

过程变量 子菜单包含显示各个过程变量当前测量值所需的所有参数。

菜单路径
"诊断" 菜单 → 测量值 → 过程变量



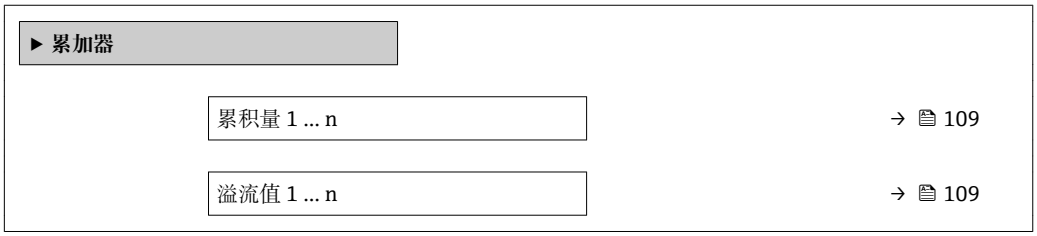
参数概览和简要说明

参数	条件	说明	用户界面
体积流量	–	显示当前体积流量测量值。 关联 所选单位为**体积流量单位** 参数 (→ 82)。	带符号浮点数
质量流量	–	显示当前质量流量计算值。 关联 所选单位为**质量流量单位** 参数 (→ 82)。	带符号浮点数
电导率	选择**开** 选项（在**电导率测量** 参数中）。	显示当前电导率测量值。 关联 所选单位为**电导率单位** 参数 (→ 82)。	带符号浮点数

11.4.2 "累加器" 子菜单

累加器 子菜单中包含显示每个累加器的当前测量值所需的所有功能参数。

菜单路径
"诊断" 菜单 → 测量值 → 累加器



参数概览和简要说明

参数	条件	说明	用户界面
累积量 1 … n	在**分配过程变量** 参数 (→ 🖹 96)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择下列选项之一: ▪ 体积流量 ▪ 质量流量	显示当前累加器计数值。	带符号浮点数
溢流值 1 … n	在**分配过程变量** 参数 (→ 🖹 96)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择下列选项之一: ▪ 体积流量 ▪ 质量流量	显示当前累加器溢流值。	整数，带符号

11.4.3 输入值

输入值 子菜单引导用户系统地查看每个输入值。

只有订购带状态输入的仪表才会显示此子菜单→ 🖹 38。。

菜单路径
“诊断” 菜单 → 测量值 → 输入值

▶ **输入值**

状态输入值 → 🖹 109

参数概览和简要说明

参数	条件	说明	用户界面
状态输入值	适用于下列订购选项: ▪ “输出；输入”，选型代号 **I** “4…20 mA HART，2 路脉冲/频率/开关量输出；状态输入” ▪ “输出；输入”，选型代号 **J** “4…20 mA HART，认证脉冲输出、开关量输出；状态输入”	显示电流输入信号电平。	▪ 高电平 ▪ 低电平

11.4.4 输出值

输出值 子菜单中包含显示每路输出的当前测量值所需的所有功能参数。

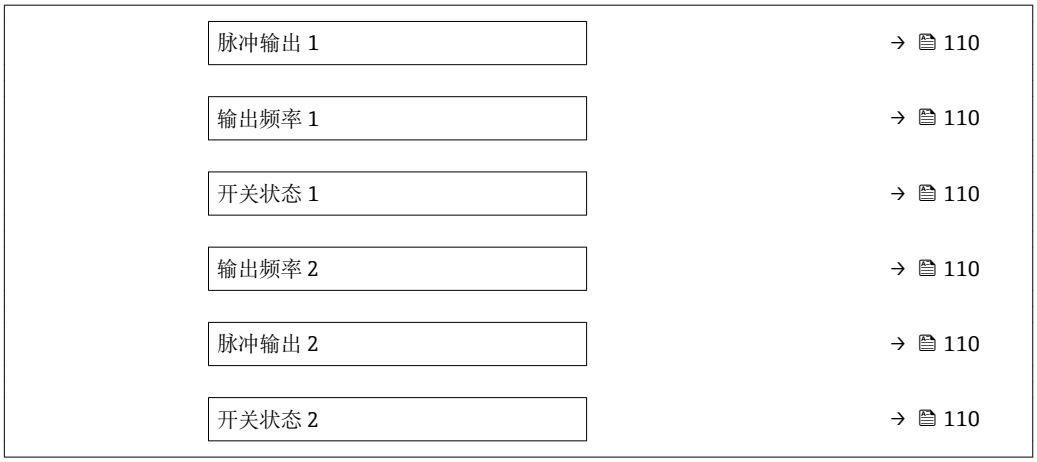
显示参数取决于:
▪ 所选设备顺序
▪ 脉冲/频率/开关量输出的设定工作模式

菜单路径
“诊断” 菜单 → 测量值 → 输出值

▶ **输出值**

输出电流 1 → 🖹 110

电流测量值 1 → 🖹 110



参数概览和简要说明

参数	条件	说明	用户界面
输出电流 1	–	显示电流输出的当前计算值。	3.59 ... 22.5 mA
电流测量值 1	–	显示电流输出的当前测量值。	0 ... 30 mA
脉冲输出 1 ... n	选择**脉冲** 选项（在**工作模式** 参数中）。	显示当前脉冲频率输出。	正浮点数
输出频率 1 ... n	在**工作模式** 参数中选择**频率** 选项。	显示频率输出的当前测量值。	0.0 ... 12 500.0 Hz
开关状态 1 ... n	在**工作模式** 参数中选择**开关量** 选项。	显示当前开关量输出状态。	▪ 打开 ▪ 关闭

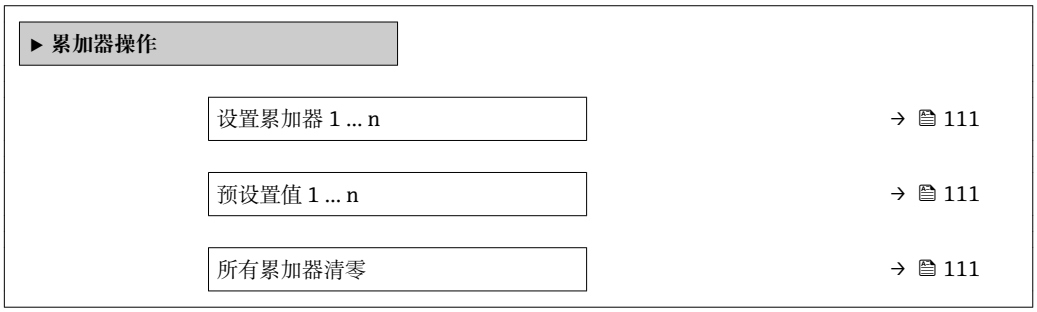
11.5 使测量仪表适应过程条件

方法如下:
- 使用**设置** 菜单 (→ 79)的基本设置
- 使用**高级设置** 子菜单 (→ 94)的高级设置

11.6 执行累加器复位

在**操作** 子菜单中复位累加器:
- 设置累加器
- 所有累加器清零

菜单路径
“操作” 菜单 → 累加器操作



参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
设置累加器 1 … n	在**分配过程变量** 参数 (→ 🖹 96)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择过程变量。	控制累积量。	▪ 开始累积 ▪ 清零，停止累积 ▪ 返回预设置值，停止累积 ▪ 清零，重新开始累积 ▪ 返回预设置值，重新开始累积 ▪ 停止累积	开始累积
预设置值 1 … n	在**分配过程变量** 参数 (→ 🖹 96)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择过程变量。	确定累加器的起始值。 关联 所选过程变量的单位为**累积量单位** 参数 (→ 🖹 96)中设置的累加器单位。	带符号浮点数	0 l
所有累加器清零	–	将所有累加器清零并重新启动。	▪ 取消 ▪ 清零，重新开始累积	取消

11.6.1 “设置累加器”参数的功能范围

选项	说明
开始累积	累加器开始累积或继续累积。
清零，停止累积	停止累积，累加器复位至 0。
返回预设置值，停止累积	停止累积，累加器设置为**预设置值** 参数中设置的开始值。
清零，重新开始累积	累加器复位至 0，重新启动累积过程。
返回预设置值，重新开始累积	累加器设置为**预设置值** 参数中定义的初始值，重新开始累积。

11.6.2 “所有累加器清零”参数的功能范围

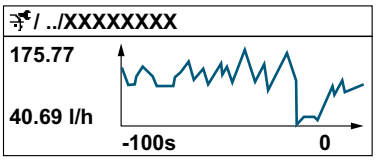
选项	说明
取消	不执行操作，用户退出参数。
清零，重新开始累积	将所有累加器复位至 0，并重新开始累积。删除先前所有流量累积量。

11.7 显示数据日志

必须激活设备中的**扩展 HistoROM** 应用软件包(订购选项)，用于显示**数据日志** 子菜单。包含测量值历史的所有参数。

数据日志记录方式:
- 工厂资产管理工具 FieldCare → 🖹 72
- 网页浏览器

功能列表
- 总共可以储存 1000 个测量值。
- 4 个记录通道
- 可调节数据记录间隔时间
- 以图表形式显示每个记录通道的测量值趋势



A0034352

- x 轴：取决于选择的通道数，显示 250...1000 个过程变量测量值。
- y 轴：显示合适测量值区间，灵活适应当前测量。

记录间隔时间或过程变量分配通道改变时，数据记录被删除。

菜单路径
“诊断” 菜单 → 数据日志

▶ **数据日志**	
分配通道 1	→ 113
分配通道 2	→ 113
分配通道 3	→ 113
分配通道 4	→ 113
日志记录间隔时间	→ 113
清除日志数据	→ 113
数据日志记录	
记录延迟时间	
数据日志记录控制	
数据日志记录状态	
输入记录间隔时间	
▶ **显示通道 1**	
▶ **显示通道 2**	
▶ **显示通道 3**	
▶ **显示通道 4**	

参数概览和简要说明

参数	条件	说明	选择 / 用户输入	出厂设置
分配通道 1	提供**扩展 HistoROM** 应用软件包。	分配过程变量给记录通道。	▪ 关 ▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 * ▪ 校正电导率 * ▪ 温度 ▪ 电子模块温度 ▪ 电流输出 1 *	关
分配通道 2	提供**扩展 HistoROM** 应用软件包。 当前开启的软件选项在**可选软件功能**参数中显示。	分配过程变量给记录通道。	选择列表，参见**分配通道 1** 参数 (→ 113)	关
分配通道 3	提供**扩展 HistoROM** 应用软件包。 当前开启的软件选项在**可选软件功能**参数中显示。	分配过程变量给记录通道。	选择列表，参见**分配通道 1** 参数 (→ 113)	关
分配通道 4	提供**扩展 HistoROM** 应用软件包。 当前开启的软件选项在**可选软件功能**参数中显示。	分配过程变量给记录通道。	选择列表，参见**分配通道 1** 参数 (→ 113)	关
日志记录间隔时间	提供**扩展 HistoROM** 应用软件包。	定义数据日志的记录间隔时间。数值确定储存单元中每个数据点的间隔时间。	0.1 ... 999.0 s	1.0 s
清除日志数据	提供**扩展 HistoROM** 应用软件包。	清除所有日志数据。	▪ 取消 ▪ 清除数据	取消

* 是否可见与选型或设置有关

12 诊断和故障排除

12.1 常规故障排除

现场显示

错误	可能的原因	解决方案
现场显示屏不亮，且无输出信号	供电电压与铭牌参数不一致。	连接正确的供电电压→ 🖹 43 → 🖹 43。
现场显示屏不亮，且无输出信号	连接电缆未连接至接线端子。	检查电缆连接；如需要，重新连接电缆。
现场显示屏不亮，且无输出信号	接线端子未正确插入至主要电子模块中。	检查接线端子。
现场显示屏不亮，且无输出信号	主要电子模块故障。	订购备件。→ 🖹 133
现场显示屏不亮，且无输出信号	未正确安装主要电子模块和显示模块间的连接头。	检查连接；如需要，重新安装插头。
现场显示屏不亮，且无输出信号	未正确安装连接电缆。	1.检查电极电缆连接；如需要，重新连接电缆。 2. 检查线圈电缆连接；如需要，重新连接电缆。
现场显示屏不亮，但信号输出仍在有效范围内	显示对比度设置过亮或过暗。	▪ 同时按下⊞ + Ⓔ，调亮显示屏。 ▪ 同时按下⊟ + Ⓔ，调暗显示屏。
现场显示屏不亮，但信号输出仍在有效范围内	显示模块故障。	订购备件→ 🖹 133。
现场显示红色背景显示	发生“报警”诊断响应的诊断事件。	采取补救措施。
现场显示屏上显示外文	语言设置错误。	1. 按下⊟ + ⊞键，并至少保持 2 s (“主界面”)。 2. 按下Ⓔ键。 3. 在 **Display language** 参数 (→ 🖹 99)中设置所需语言。
现场显示上的显示信息: “通信错误” “检查电子模块”	显示模块和电子模块间的通信中断。	▪ 检查主要电子模块和显示模块间的电缆和连接头。 ▪ 订购备件。→ 🖹 133

输出信号

错误	可能的原因	解决方案
信号输出超出有效范围	主要电子模块故障。	订购备件→ 🖹 133。
仪表现场显示单元上显示的数值正确，但是信号输出错误，尽管仍在有效范围内	设置错误。	检查和校正参数设置。
仪表测量错误	设置错误或在仪表操作超出应用范围	1.检查并修正参数设置。 2. 遵守“技术参数”章节中规定的限定值。

访问操作

错误	可能的原因	解决方案
禁止参数写访问	硬件写保护已打开。	将主要电子模块上的写保护开关拨至 **OFF** → 🖹 105。
禁止参数写访问	当前用户角色访问权限受限。	1.检查用户角色→ 🖹 63。 2.输入用户自定义访问密码 → 🖹 63。

错误	可能的原因	解决方案
无 HART 连接	通信电阻丢失或安装错误。	正确安装通信电阻（250 Ω）。注意最大负载→ 🖹 143。
无 HART 连接	Commubox ▪ 连接错误 ▪ 设置错误 ▪ 驱动程序安装错误 ▪ 计算机上的 USB 接口设置错误	参见 Commubox 的文档资料。 FXA195 HART: 《技术资料》TI00404F
未连接至网页服务器	网页服务器关闭。	使用“FieldCare”或“DeviceCare”调试软件检查测量设备的网页服务器是否打开；如需要，打开网页服务器→ 🖹 69。
	计算机的以太网接口设置错误。	1.检查 Internet 属性（TCP/IP）→ 🖹 66。 2.通过网络管理器检查网络设置。
未连接至网页服务器	IP 地址错误。	检查 IP 地址：192.168.1.212。→ 🖹 66
未连接至网页服务器	错误 WLAN 访问数据。	▪ 检查 WLAN 网络状态。 ▪ 使用 WLAN 访问数据重新登录设备。 ▪ 确保测量设备和操作设备上的 WLAN 已打开。
	WLAN 通信关闭。	–
无网页服务器、FieldCare 或 DeviceCare 连接	无 WLAN 网络。	▪ 检查是否接收 WLAN：显示屏上的 LED 指示灯蓝色亮起 ▪ 检查 WLAN 连接是否打开：显示模块上的 LED 指示灯蓝色闪烁 ▪ 打开仪表功能。
无网络连接或连接不稳定	WLAN 网络信号弱。	操作仪表超出接收范围：检查仪表的网络状态。
	并行 WLAN 和以太网通信。	▪ 检查网络设置。 ▪ 临时只打开 WLAN 接口。
网页浏览器禁用，无法继续操作	数据传输中。	等待，直至完成数据传输或当前操作。
	连接丢失。	1.检查电缆连接和电源。 2.刷新网页浏览器；如需要，重启浏览器。
网页浏览器内容显示不全或查阅困难	没有使用最优版本的网页服务器。	1.使用正确的网页浏览器版本。 2.清除网页浏览器缓存，并重启网页浏览器。
	显示设置错误。	更改字体大小/ 网页浏览器的显示比例。
网页浏览器中无显示或内容显示不全	▪ 未打开 JavaScript。 ▪ 无法打开 JavaScript。	1.打开 JavaScript。 2.输入 IP 地址：http://192.168.1.212/basic.html。
使用 FieldCare 或 DeviceCare 调试软件通过 CDI-RJ45 服务接口操作（端口 8000）	计算机或网络的防火墙阻止通信。	取决于计算机或网络中的防火墙设置，必须打开或关闭防火墙，允许 FieldCare/DeviceCare 访问。
使用 FieldCare 或 DeviceCare 调试软件通过 CDI-RJ45 服务接口操作时固件闪烁（通过端口 8000 或 TFTP 端口）	计算机或网络的防火墙阻止通信。	取决于计算机或网络中的防火墙设置，必须打开或关闭防火墙，允许 FieldCare/DeviceCare 访问。

12.2 通过发光二极管标识诊断信息

12.2.1 变送器

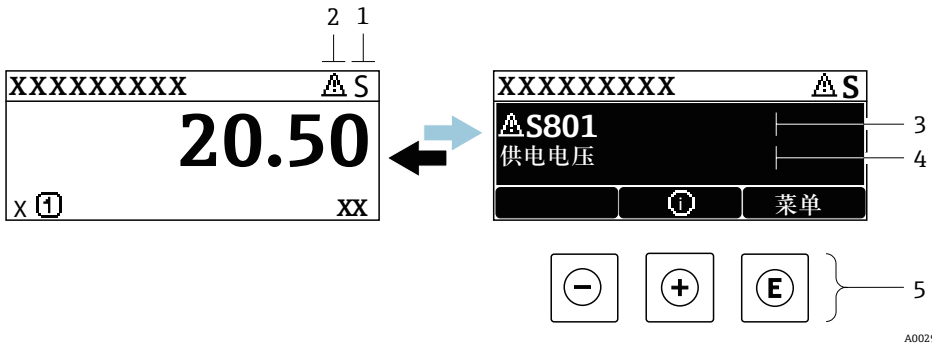
变送器上的不同 LED 指示灯标识仪表状态。

LED 指示灯	颜色	说明
供电电压	关	供电电压未接通或过低
	绿色	供电电压正确
链接/活动	橙色	链接有效，但无活动
	橙色闪烁	活动中
通信	白色闪烁	HART 通信中
报警	绿色	测量仪表正常
	绿色闪烁	测量仪表未设置
	熄灭	固件错误
	红色	主要错误
	红色闪烁	错误
	红色/绿色闪烁	启动测量仪表

12.3 现场显示单元上的诊断信息

12.3.1 诊断信息

测量仪表的自监测位系统进行故障检测，并交替显示诊断信息和操作信息。

报警状态下的操作显示	诊断信息
	

1 状态信号
2 诊断响应
3 带诊断代号的诊断响应
4 短文本
5 操作单元

同时出现两个或多个诊断事件时，仅显示优先级最高的诊断事件信息。

诊断 菜单中显示发生的其他诊断事件:
- 通过参数
- 通过子菜单→ 126

状态信号

状态信号提供状态信息，通过分类诊断信息(诊断事件)的原因确保设备的可靠性。

状态信息分类符合 VDI/VDE 2650 和 NAMUR NE 107 标准：F =故障、C =功能检查、S =超出范围、M =需要维护

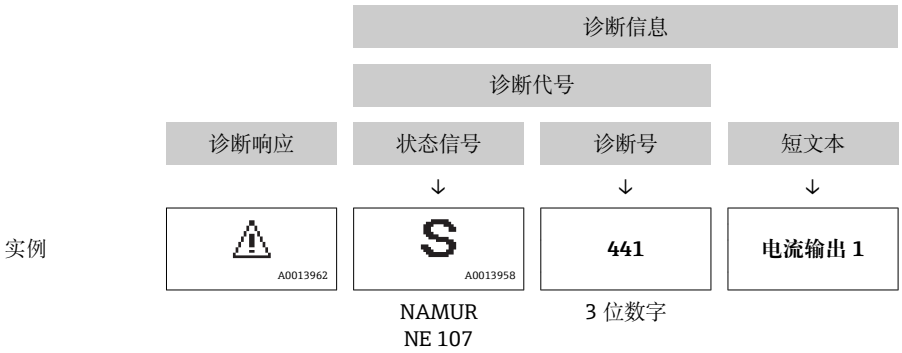
图标	说明
F	**故障** 发生设备错误。测量值不再有效。
C	**功能检查** 设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。
S	**超出规范** 设备在工作过程中: ▪ 超出技术规格参数限定范围（例如超出过程温度范围） ▪ 超出用户设定值（例如 **20 mA 对应值**参数对应的最大流量）
M	**需要维护** 需要维护。测量值仍有效。

诊断响应

图标	说明
	报警 ▪ 测量中断。 ▪ 信号输出和累加器处于设置的报警状态。 ▪ 发出诊断信息。 ▪ 切换至红色背景显示。
	警告 测量继续。信号输出和累加器不受影响。发出诊断信息。

诊断信息

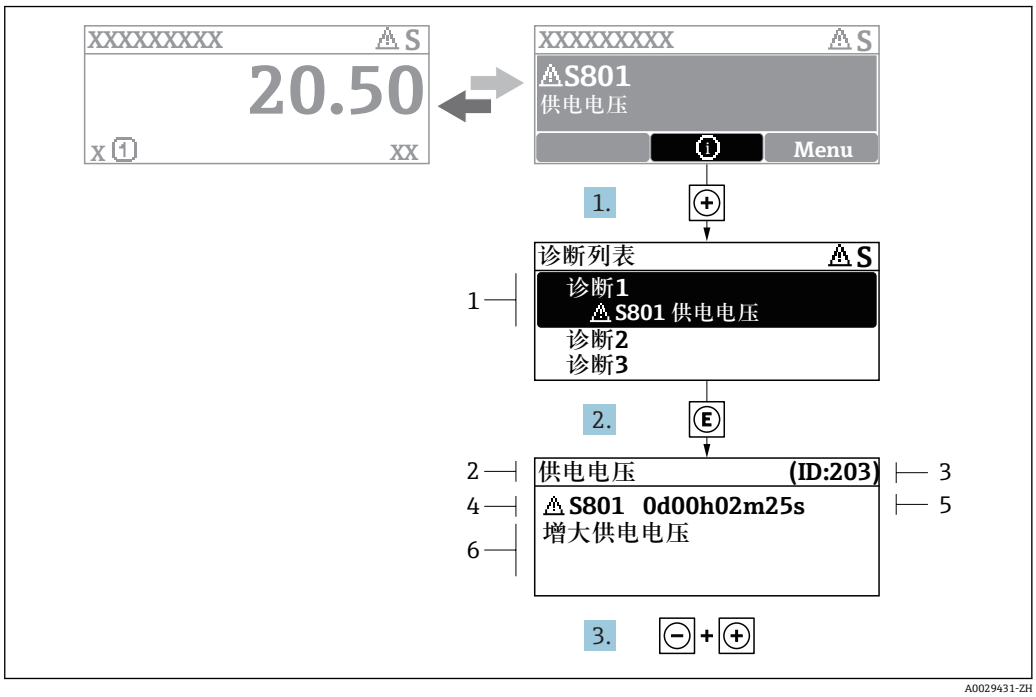
通过诊断信息可以识别故障。短文本为用户提供故障信息。此外，现场显示单元上显示的诊断信息前带对应诊断事件的图标。



操作单元

按键	说明
	加号键 在菜单、子菜单中 打开补救措施信息。
	回车键 在菜单、子菜单中 打开操作菜单。

12.3.2 查看补救措施



32 补救措施信息

1 诊断信息
2 短文本
3 服务号
4 带诊断代号的诊断事件
5 事件持续时间
6 补救措施

1. 诊断信息的处置方法:
   按下⊞键(①图标)。
   ↳ 打开**诊断列表** 子菜单。
2. 按下⊞或⊟键后按下Ⓔ，选择所需诊断事件。
   ↳ 打开补救措施信息。
3. 同时按下⊟键+ ⊞键。
   ↳ 关闭补救措施信息。

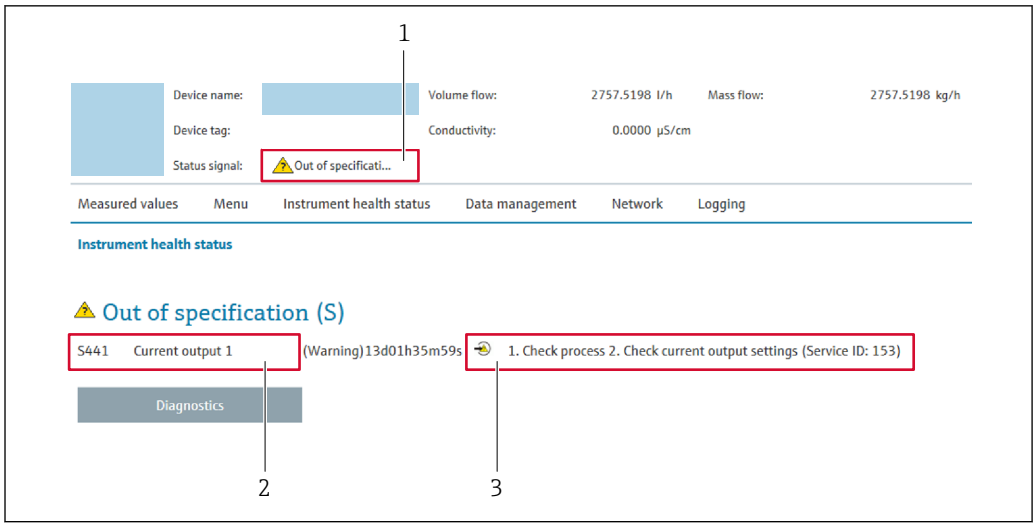
用户在**诊断** 菜单中输入诊断事件，例如：在**诊断列表** 子菜单或**上一条诊断信息** 参数中。

1. 按下Ⓔ键。
   ↳ 打开所选诊断事件的补救措施信息。
2. 同时按下⊟键+ ⊞键。
   ↳ 关闭补救措施信息。

12.4 网页浏览器中的诊断信息

12.4.1 诊断响应方式

用户登录后，Web 浏览器的主界面上显示测量仪表检测到的故障。



1 状态区，显示状态信号
2 诊断信息→ 🖹 118
3 补救信息，带服务号

此外，**诊断** 菜单中显示发生的其他诊断事件:
- 通过参数
- 通过子菜单→ 🖹 126

状态信号

状态信号提供状态信息，通过分类诊断信息(诊断事件)的原因确保设备的可靠性。

图标	说明
	故障 发生仪表错误。测量值不再有效。
	功能检查 仪表处于服务模式(例如：在仿真过程中)。
	超出规范 仪表在工作中: ▪ 超出技术规格参数限定值(例如：超出过程温度范围) ▪ 超出用户设定值(例如：**20 mA 对应值**参数对应的最大流量)
	需要维护 需要维护。测量值仍有效。

状态信号分类符合 VDI/VDE 2650 和 NAMUR 推荐的 NE 107 标准。

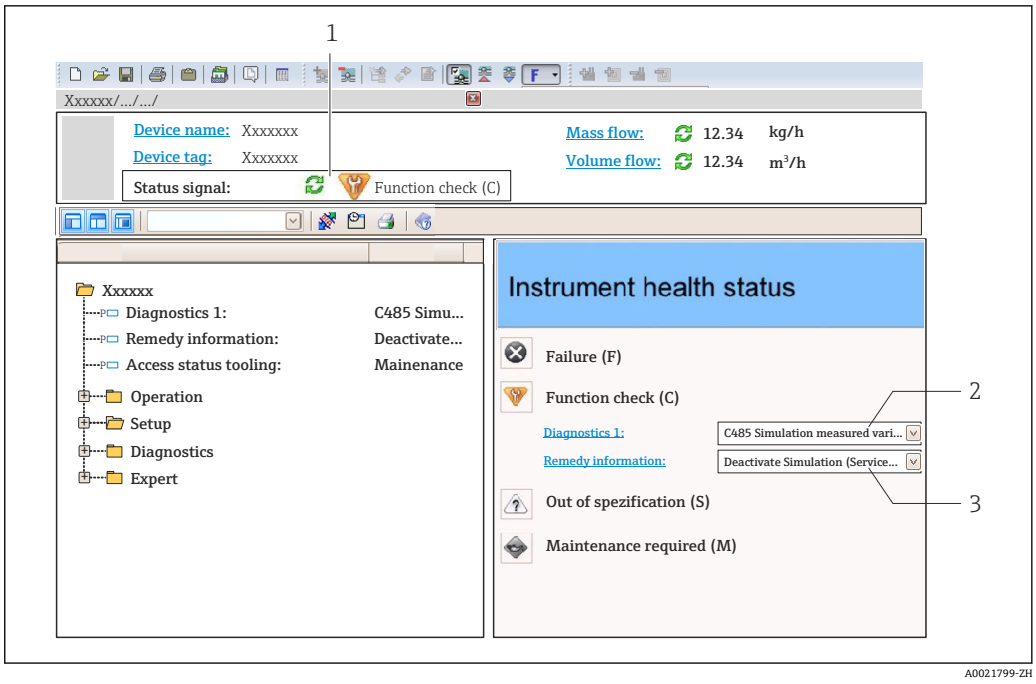
12.4.2 查看补救信息

提供每个诊断事件的补救措施，确保快速修正问题。红色显示这些措施，并同时显示诊断事件和相关诊断信息。

12.5 FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息

12.5.1 诊断选项

建立连接后，调试软件的主界面上显示测量仪表检测到的故障。

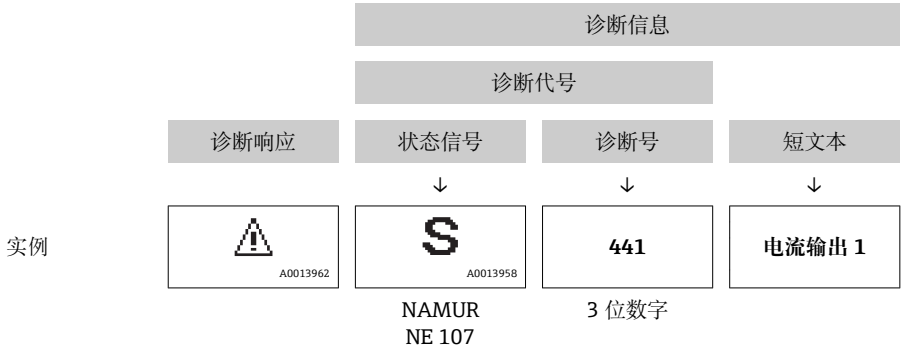


1 状态显示区，显示状态信号→ 🖹 117
2 诊断信息→ 🖹 118
3 补救信息，带服务号

此外，**诊断** 菜单中显示发生的其他诊断事件:
- 通过参数
- 通过子菜单→ 🖹 126

诊断信息

通过诊断信息可以识别故障。短文本为用户提供故障信息。此外，现场显示单元上显示的诊断信息前带对应诊断事件的图标。



12.5.2 查看补救信息

提供每个诊断事件的补救措施，确保快速修复问题。
- 在主页上
  补救信息显示在诊断信息下方的独立区域中。
- 在**诊断** 菜单中
  可以在用户界面的工作区中查看补救信息。

用户在**诊断** 菜单中。

1. 查看所需参数。

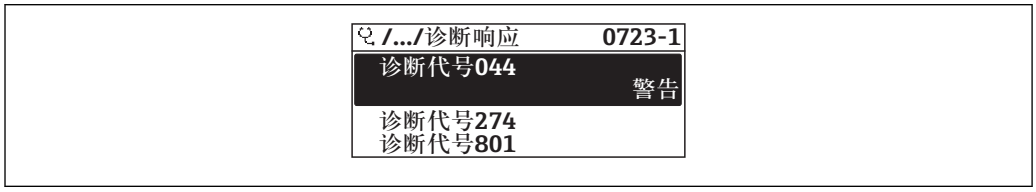
2. 在工作区右侧，将鼠标移动至参数上方。
   ↳ 显示带提示工具的诊断事件的补救措施。

12.6 确认诊断信息

12.6.1 调节诊断响应

在工厂中，每条诊断信息都被分配给特定诊断响应。在**诊断** 子菜单中用户可以更改特定诊断信息的分配。

专家 → 系统 → 诊断处理 → 诊断



33 现场显示单元示例

可以将以下选项分配给诊断响应的诊断号:

选项	说明
报警	设备停止测量。信号输出和累加器处于设置的报警状态。发出诊断信息。 切换至红色背景显示。
警告	设备继续测量。信号输出和累加器不受影响。发出诊断信息。
仅在日志中记录	设备继续测量。诊断信息仅在**事件日志** 子菜单（**事件列表** 子菜单）中显示，不会在显示单元中交替显示。
关	忽略诊断事件，不生成或输入诊断信息。

12.6.2 调节状态信号

在工厂中，每条诊断信息都被分配给特定状态信号。在**诊断事件分类** 子菜单中用户可以更改特定诊断信息的分配。

专家 → 通信 → 诊断事件分类

可选状态信号

设置符合 HART 7 规范(浓缩状态)，符合 NAMUR NE107 标准。

图标	说明
F A0013956	**故障** 发生仪表错误。测量值不再有效。
C A0013959	**功能检查** 仪表处于服务模式(例如：在仿真过程中)。
S A0013958	**超出规范** 仪表在工作中: ▪ 超出技术规格参数限定值(例如：超出过程温度范围) ▪ 超出用户设定值(例如：**20 mA 对应值**参数对应的最大流量)
M A0013957	**需要维护** 需要维护。测量值仍有效。
N A0023076	对浓缩状态无影响。

12.7 诊断信息概述

测量设备带一个或多个应用软件包时，诊断信息数量和测量变量数量将增加。

部分诊断信息更改时，状态信号和诊断响应改变。更改诊断信息→ 122

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	传感器短路	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)]
082	数据存储	1. 检查模块连接 2. 联系服务	F	Alarm
083	存储器内容	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
170	线圈电阻	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	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	仪表故障	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
242	软件不兼容	1. 检查软件 2. 更换主电子模块	F	Alarm
252	模块不兼容	1. 检查电子模块 2. 更换电子模块	F	Alarm
261	电子模块故障	1. 重启设备 2. 检查电子模块 3. 更换 I/O 模块或电子模块	F	Alarm
262	传感器电子部件连接故障	1. 检查或更换传感器电子模块(ISEM)和主要电子部件间的连接电缆 2. 检查或更换 ISEM 或主要电子部件	F	Alarm
270	主要电子模块故障	更换主要电子模块	F	Alarm
271	主要电子模块故障	1. 重启设备 2. 更换电子模块	F	Alarm
272	主要电子模块故障	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
273	主要电子模块故障	更换电子模块	F	Alarm
275	I/O 模块故障	更换 I/O 模块	F	Alarm
276	I/O 模块错误	1. 重启设备 2. 更换 I/O 模块	F	Alarm
283	存储器内容	1. 设备复位 2. 联系服务	F	Alarm
302	启动设备校验	设备校验已启动, 请等待	C	Warning
311	电子模块故障	1. 请勿复位设备 2. 联系服务	M	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	1. 传送数据或复位设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
375	I/O 通信失败	1. 重启设备 2. 检查故障是否复现 3. 更换相关模块	F	Alarm
376	传感器电子部件(ISEM)故障	1. 更换传感器电子模块(ISEM) 2. 关闭诊断信息	F	Warning [1)]
377	传感器电子部件(ISEM)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	Warning [1)]
382	数据存储	1. 安装 T-DAT 2. 更换 T-DAT	F	Alarm
383	存储器内容	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
512	传感器电子部件(ISEM)故障	1. 检查 ECC 恢复时间 2. 关闭 ECC	F	Alarm
配置诊断				
410	数据传输	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	修整 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	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	1. 检查过程状态 2. 检查电流输出设置	S	Warning [1)]
442	频率输出 1 … n	1. 检查过程 2. 检查频率输出设置	S	Warning [1)]
443	脉冲输出 1 … n	1. 检查过程 2. 检查脉冲输出设置	S	Warning [1)]
453	过流量	取消强制归零	C	Warning
484	故障模式仿真	关闭仿真	C	Alarm
485	测量变量仿真	关闭仿真	C	Warning
491	电流输出仿真 1	关闭仿真	C	Warning
492	仿真频率输出 1 … n	取消频率输出仿真	C	Warning
493	仿真脉冲输出 1 … n	取消脉冲输出仿真	C	Warning
494	开关量输出仿真 1 … n	取消开关量输出仿真	C	Warning
495	诊断事件仿真	关闭仿真	C	Warning
496	状态输入仿真	取消仿真	C	Warning
502	计量交接开启/关闭失败	遵守计量交接开启/关闭顺序：首先授权用户登录；随后设置主要电子模块上的 DIP 开关	C	Warning
511	传感器电子部件(ISEM)故障	1. 检查测量周期和整合时间 2. 检查传感器属性	C	Alarm

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
530	电极清洗运行中	关闭 ECC 功能	C	Warning
531	空管检测	进行 EPD 调节	S	Warning [1]
537	设置	1. 检查网络 IP 地址 2. 更换 IP 地址	F	Warning
540	计量交接模式故障	1. 关闭计量交接模式 2. 重新打开计量交接模式	F	Alarm
599	计量交接日志已满	1. 关闭计量交接模式 2. 清除计量交接日志(所有 30 条) 3. 开启计量交接模式	F	Warning
进程诊断				
803	电流回路	1. 检查接线 2. 更换 I/O 模块	F	Alarm
832	电子模块温度过高	降低环境温度	S	Warning [1]
833	电子模块温度过低	增高环境温度	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	过程限定值	启动小流量切除! 1. 检查小流量切除设置	S	Warning
882	输入信号	1. 检查输入设置 2. 检查外接设备或过程条件	F	Alarm
937	EMC 干扰	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]
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。

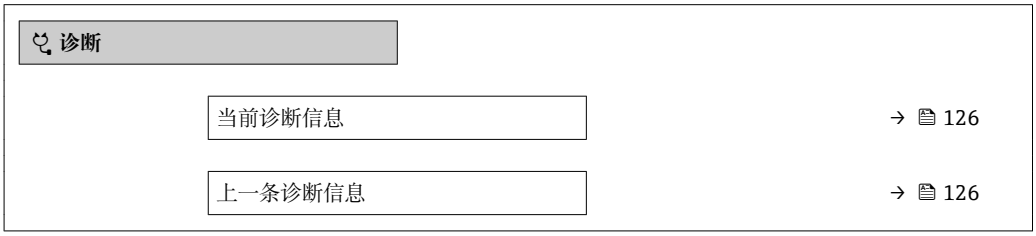
12.8 未解决的诊断事件

诊断 菜单允许用户分别查看当前诊断事件和上一个诊断事件。

查看诊断事件的补救措施:
- 通过现场显示单元→ 119
- 通过 Web 浏览器→ 120
- 通过“FieldCare”调试软件→ 121
- 通过“DeviceCare”调试软件→ 121

诊断列表 子菜单→ 126 中显示其他未解决诊断事件

菜单路径
“诊断” 菜单



重启后的工作时间	→ 126
工作时间	→ 126

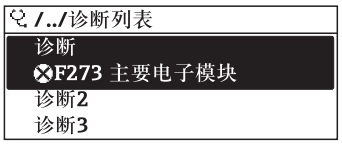
参数概览和简要说明

参数	条件	说明	用户界面
当前诊断信息	已发生诊断事件。	显示当前诊断事件及其诊断信息。 同时出现两条或多条信息时，显示屏上显示最高优先级的信息。	诊断响应、诊断代号和短信息图标。
上一条诊断信息	已发生 2 个诊断事件。	显示上一个诊断事件及其诊断信息。	诊断响应、诊断代号和短信息的图标。
重启后的工作时间	–	显示至上一次重启后的设备工作时间。	天(d)、时(h)、分(m)和秒(s)
工作时间	–	显示设备累积工作时间。	天(d)、时(h)、分(m)和秒(s)

12.9 诊断列表

诊断列表 子菜单中最多可以显示 5 个当前诊断事件及其相关的诊断信息。多于 5 个诊断事件时，显示屏上显示优先级最高的信息。

菜单路径
诊断 → 诊断列表



A0014006-ZH

34 现场显示单元示例

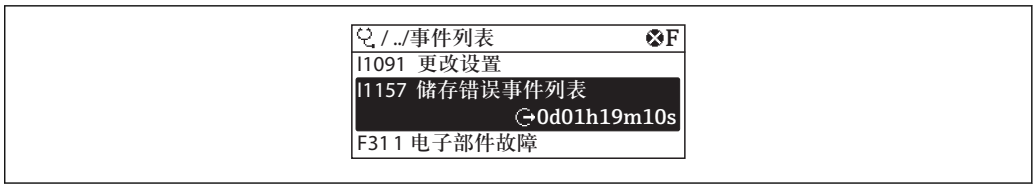
查看诊断事件的补救措施:
- 通过现场显示单元→ 119
- 通过 Web 浏览器→ 120
- 通过“FieldCare”调试软件→ 121
- 通过“DeviceCare”调试软件→ 121

12.10 事件日志

12.10.1 查看事件日志

已发生事件信息按照时间顺序列举在**事件列表**子菜单中。

菜单路径
诊断 菜单 → **事件日志** 子菜单 →事件列表



35 现场显示单元示例

- 按照时间顺序最多可以显示 20 条事件信息。
- 如果设备开启**扩展 HistoROM** 应用软件包（订购选项），时间列表中最多允许输入 100 条事件信息。

事件历史包含:
- 诊断事件→ 123
- 信息事件→ 127

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

查看诊断事件的补救措施:
- 通过现场显示单元→ 119
- 通过 Web 浏览器→ 120
- 通过“FieldCare”调试软件→ 121
- 通过“DeviceCare”调试软件→ 121

筛选显示事件信息→ 127

12.10.2 筛选事件日志

通过**选项** 参数可以设置**事件列表**子菜单中显示事件信息类别。

菜单路径
诊断 → 事件日志 → 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)

12.10.3 信息事件概述

不同于诊断事件，信息时间仅在事件日志中显示，不会在诊断列表中显示。

信息编号	信息名称
I1000	--------(设备正常)
I1079	传感器已更改
I1089	上电
I1090	复位设置
I1091	设置已更改
I1092	内置 HistoROM 已删除
I1137	电子模块已更换

信息编号	信息名称
I1151	历史记录复位
I1155	复位电子模块温度
I1156	趋势存贮错误
I1157	存储器错误事件列表
I1184	显示屏已连接
I1256	显示：访问状态更改
I1278	检测到 I/O 模块重启
I1335	固件改变
I1351	空管检测调整失败
I1353	空管检测调整成功
I1361	Web 服务器登录失败
I1397	总线:访问状态更改
I1398	CDI:访问状态更改
I1443	Coating thickness not determined
I1444	设备校验成功
I1445	设备校验失败
I1457	失败：测量误差校验
I1459	失败：I/O 模块校验
I1461	失败：传感器校验
I1462	失败：传感器电子模块校验
I1512	开始下载
I1513	下载完成
I1514	开始上传
I1515	上传完成
I1517	允许计量交接
I1518	禁用计量交接
I1622	标定已更改
I1624	所有累加器清零
I1625	打开写保护
I1626	关闭写保护
I1627	Web 服务器登录成功
I1628	显示登录成功
I1629	CDI 登录成功
I1631	Web 服务器访问接口改变
I1632	显示登录失败
I1633	CDI 登录失败
I1634	参数复位至工厂设置
I1635	参数复位值出厂设置
I1643	计量交接日志已清除
I1649	硬件写入保护开启
I1650	硬件写入保护关闭
I1651	计量交接参数已更改
I1725	传感器电子模块(ISEM)已更改

12.11 复位测量设备

通过**设备复位** 参数 (→ 🖹 102)可以复位所有设备设置或设定状态下的部分设置。

12.11.1 “设备复位” 参数的功能范围

选项	说明
取消	不执行操作，用户退出参数。
复位至出厂设置	订购的每个用户自定义缺省设置参数均复位至用户自定义值。所有其他参数均复位至工厂设置。
重启设备	重启将 RAM 存储单元中的每个参数复位至工厂设置（例如参数测量值）。设备设置保持不变。

12.12 设备信息

设备信息 子菜单中包含显示不同仪表标识信息的所有参数。

菜单路径
“诊断” 菜单 → 设备信息

参数概览和简要说明

参数	说明	用户界面	出厂设置
设备位号	显示测量点名称。	最多包含 32 个字符，例如字母、数字或特殊符号（例如 @、%、/）。	Promag 400
序列号	显示测量设备的序列号。	最多 11 位字符串，包含字母和数字。	–
固件版本号	显示安装的设备固件版本号。	字符串，格式：xx.yy.zz	–
设备名称	显示变送器名称。 变送器铭牌上标识有名称。	最多 32 个字符，例如字母和数字。	Promag 400
订货号	显示设备订货号。 传感器和变送器铭牌上的“Order code”区中标识有订货号。	字符串由字符、数字和特殊标点符号组成（例如/）。	–
扩展订货号 1	显示扩展订货号的第 1 部分。 传感器和变送器铭牌上的“Ext. ord. cd”区中标识有扩展订货号。	字符串	–
扩展订货号 2	显示扩展订货号的第 2 部分。 传感器和变送器铭牌上的“Ext. ord. cd”区中标识有扩展订货号。	字符串	–
扩展订货号 3	显示扩展订货号的第 3 部分。 传感器和变送器铭牌上的“Ext. ord. cd”区中标识有扩展订货号。	字符串	–
电子铭牌版本号	显示电子铭牌(ENP)的版本号。	字符串	2.02.00
设备修订版本号	显示设备在 HART 通信组织中注册的修订版本号。	2 位十六进制数	8
设备 ID	显示设备 ID，用于 Hart 网络设备定义。	6 位十六进制数	–
设备类型	显示在 HART 通信组织中注册的测量设备的设备类型。	2 位十六进制数	0x69（Promag 400）
制造商 ID	显示 HART 通信组织中注册的制造商 ID。	2 位十六进制数	0 x 11 (Endress+Hauser)

12.13 固件更新历史

发布日期	固件版本号	订购选项“固件版本号”	固件变更内容	文档资料类型	文档资料代号
10.2013	01.04.00	选型代号 **76**	原始固件	操作手册	BA01063D/06/EN/02.13
05.2014	01.05.00	选型代号 **73**	▪ HART 7 通信 ▪ HART 输入信号 ▪ SD03 键盘锁 ▪ SIL 功能升级 ▪ FieldCare “HistoROM” 模块中的 HistoROM 数据日志 ▪ 诊断事件仿真 ▪ 访问 Heartbeat Technology（心跳技术）应用软件包	操作手册	BA01063D/06/EN/03.14
11.2016	02.00.00	选型代号 **71**	设备类型 ID：0x69 ▪ 网页服务器：当前版本号 ▪ 日志：当前版本，含参数变更 ▪ 上传/下载：当前信息 ▪ Heartbeat Technology（心跳技术）：新硬件、诊断、事件 ▪ 安全性：加密传输 ▪ WLAN 接口 ▪ 计量交接测量	操作手册	BA01063D/06/EN/05.16

通过服务接口可以将固件刷新至当前版本或上一版本。

与上一固件版本的兼容性、已安装的设备描述文件和调试工具请参考“制造商信息”文档。

制造商信息的获取方式：
- 登陆 Endress+Hauser 公司网站下载文档资料：www.endress.com → 资料下载
- 提供下列具体信息：
  - 搜索词：制造商信息
  - 媒体类型：技术资料

13 维护

13.1 维护任务

无需特殊维护。

13.1.1 外部清洗

清洗测量设备的外表面时，应始终使用不会损伤外壳和密封圈表面的清洗剂清洗。

⚠ 警告

清洗剂可能会损坏塑料变送器外壳!

- ▶ 请勿使用高压蒸汽。
- ▶ 仅使用指定的允许清洗剂。

塑料变送器外壳的允许清洗剂

- 商业家用洗涤剂
- 甲醇或异丙醇
- 中性肥皂液

13.1.2 内部清洗

仪表设计无需内部清洗。

13.1.3 更换密封圈

必须定期更换传感器密封圈(特别是卫生型密封圈)。

更换间隔时间取决于清洗周期、清洗温度和介质温度。

更换密封圈(参考“附件”章节) → 🖹 167

13.2 测量和测试设备

Endress+Hauser 提供多种测量和测试设备，例如：W@M 或设备测试。

详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

部分测量和测试设备列表：→ 🖹 135

13.3 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项维护服务，例如：重新标定、维护服务或设备测试。

详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

14 维修

14.1 概述

14.1.1 修理和转换理念

Endress+Hauser 的修理和改装理念如下:
- 测量仪表采用模块化设计。
- 备件按照逻辑套件分类，配备相应的安装指南。
- 由 Endress+Hauser 服务工程师或经过培训的合格用户进行修理操作。
- 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师或在工厂中将认证一台仪表改装成另一台认证仪表。

14.1.2 修理和改装说明

维修和改装测量仪表时请注意以下几点:
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 原装备件。
- ▶ 按照安装指南说明进行修理。
- ▶ 遵守适用标准、联邦/国家法规、防爆(Ex)手册和证书要求。
- ▶ 归档记录每一次修理和改装操作，并将其输入至 W@M 生命周期管理数据库中。

14.2 备件

W@M 设备浏览器（www.endress.com/deviceviewer）:
列举了测量设备的所有备件及其订货号，并可以订购备件。如需要，用户还可以下载配套《安装指南》。

测量设备序列号:
- 位于设备铭牌上
- 可以通过**序列号** 参数 (→ 130)（在**设备信息** 子菜单中）查看

14.3 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项服务。

详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

14.4 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 登陆网址查询设备返厂说明: http://www.endress.com/support/return-material
2. 设备需要维修或进行工厂标定时，或者设备的订购型号错误或发货错误时，需要返厂。

14.5 废弃

14.5.1 拆除测量设备

1. 关闭仪表。

⚠ 警告

存在过程条件导致人员受伤的风险。

▶ 了解危险过程条件，例如：测量仪表内的压力、高温或腐蚀性液体。

2. 操作步骤与“安装测量仪表”和“连接测量仪表”章节中列举的安装和电气连接的步骤相反。遵守安全指南的要求。

14.5.2 废弃测量仪表

⚠ 警告

存在有害健康流体危害人员和环境的危险。

▶ 确保测量设备和所有腔室内均无危害健康或环境的残液，例如：渗入裂缝或扩散至塑料中的物质。

废弃时，请注意以下几点：

▶ 遵守国家/国际法规。

▶ 确保正确分离和重新使用仪表部件。

15 附件

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

15.1 设备专用附件

15.1.1 变送器

附件	说明
Promag 400 变送器	替换或备用变送器。订货号提供下列信息: ▪ 认证 ▪ 输出/输入 ▪ 显示/操作 ▪ 外壳 ▪ 软件 详细信息参见《安装指南》EA00104D
显示屏保护盖	保护显示屏，使其免受冲击或在沙漠地区被沙石刮伤。 订货号：71228792 《安装指南》EA01093D
分体型设备的连接电缆	供电电缆和电极电缆，提供多种电缆长度，可选增强型电缆。
接地电缆	一套，包含两根接地电缆，用于确保电势平衡。
管装套件	变送器的管装套件。
一体型 → 分体型转换套件	用于将一体型设备转换为分体型设备。
Promag 50/53 → Promag 400 的转换套件	用于将 Promag 50/53 转换成 Promag 400 变送器。

15.1.2 传感器

附件	说明
接地环	用于实现带内衬测量管内的介质接地，确保正确测量。 详细信息参见《安装指南》EA00070D

15.2 通信专用附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。 《技术资料》TI00404F
Commubox FXA291	将带 CDI 接口（Endress+Hauser 通用数据接口）的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 接口。 《技术资料》TI00405C
HART 回路转换器 HMX50	计算动态 HART 过程参数，并将其转换成模拟式电流信号或限位值。 ▪ 《技术资料》TI00429F ▪ 《操作手册》BA00371F

无线 HART 适配器 SWA70	用于现场设备的无线连接。 无线 HART 适配器可以直接安装在 HART 设备上，易于集成至现存 HART 网络中。可以安全地进行无线数据传输，并且可以与其他无线网络同时使用。 《操作手册》BA00061S
Fieldgate FXA320	网关，通过网页浏览器远程监控已连接的 4...20 mA 测量设备 。 《技术资料》TI00025S 《操作手册》BA00053S
Fieldgate FXA520	网关，通过网页浏览器远程诊断和设置已连接的 HART 测量设备。 《技术资料》TI00025S 《操作手册》BA00051S
Field Xpert SFX350	Field Xpert SFX350 是进行调试和维护的移动计算机。能够在非危险区中高效进行 HART 设备的设置和诊断。 《操作手册》BA01202S
Field Xpert SFX370	Field Xpert SFX370 是进行调试和维护的移动计算机。能够在非危险区和危险区中高效设置和诊断 HART 设备。 《操作手册》BA01202S

15.3 服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型软件: ▪ 选择符合工业要求的测量设备 ▪ 计算所有所需参数，优化流量计设计，例如公称口径、压损、流速和测量精度 ▪ 图形化显示计算结果 ▪ 确定部分订货号、管理、归档和访问项目整个生命周期内的所有相关项目数据和参数。 Applicator 的获取方式: ▪ 网址：https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ DVD 下载，现场安装在个人计算机中
W@M	W@M 生命周期管理 轻松获取信息，提高生产率。在设计的初始阶段和在资产正确生命周期内提供设备及其部件的其相关信息。 W@M 生命周期管理是开放式的灵活信息平台，带在线和现场工具。帮助员工及时获取当前的详细数据信息，缩短工厂设计时间，加速采购过程，提高工厂的实时性。 选择正确服务，W@M 生命周期管理能够提高各个阶段的生产率。详细信息登陆网址查询：www.endress.com/lifecyclemanagement
FieldCare	基于 FDT 技术 Endress+Hauser 工厂资产管理软件。 可用于工厂中所有智能设备的设置，并帮助用户对其进行管理。基于状态信息，还可以简单有效地检查设备状态和状况。 《操作手册》BA00027S 和 BA00059S
DeviceCare	连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的调试软件。 《创新手册》IN01047S

15.4 系统组件

附件	说明
Memograph M 图形化数据管理器	Memograph M 图形化数据管理器提供所有相关的过程变量信息。正确记录测量值，监控限定值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存单元、SD 卡或 U 盘中。 ▪ 《技术资料》TI00133R ▪ 《操作手册》BA00247R

16 技术参数

16.1 应用

测量设备仅可用于液体的流量测量，最小电导率为 5 µS/cm。

取决于具体订购型号，测量设备还可以测量爆炸性、易燃性、有毒和氧化介质。

为了确保设备在使用寿命内始终能正常工作，仅当接液部件能够完全耐受介质的腐蚀性时才进行测量。

16.2 功能与系统设计

测量原理

基于法拉第电磁感应定律进行电磁流量测量。

测量系统

设备由一台变送器和一个传感器组成。

提供两种结构类型的设备:
- 一体型：变送器和传感器组成一个整体机械单元。
- 分体型：变送器和传感器分开安装。

设备结构

16.3 输入

测量变量

直接测量变量

- 体积流量(与感应电压成比例)
- 电导率

在计量交接测量中：仅体积流量

测量变量计算值

质量流量

测量范围

满足指定测量精度时，典型值为 v = 0.01 … 10 m/s (0.03 … 33 ft/s)

电导率：≥ 5 µS/cm，适用于常规液体

流量特征参数（SI 单位）：DN 25...125 (1...4")

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		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)
[mm]	[in]	[dm³/min]	[dm³/min]	[dm³]	[dm³/min]
25	1	9 … 300	75	0.5	1
32	–	15 … 500	125	1	2
40	1 ½	25 … 700	200	1.5	3
50	2	35 … 1100	300	2.5	5
65	–	60 … 2000	500	5	8

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		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)
[mm]	[in]	[dm³/min]	[dm³/min]	[dm³]	[dm³/min]
80	3	90 … 3000	750	5	12
100	4	145 … 4700	1200	10	20
125	–	220 … 7500	1850	15	30

流量特征参数（SI 单位）：DN 150...2400 (6...90")

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		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)
[mm]	[in]	[m³/h]	[m³/h]	[m³]	[m³/h]
150	6	20 … 600	150	0.025	2.5
200	8	35 … 1100	300	0.05	5
250	10	55 … 1700	500	0.05	7.5
300	12	80 … 2400	750	0.1	10
350	14	110 … 3300	1000	0.1	15
375	15	140 … 4200	1200	0.15	20
400	16	140 … 4200	1200	0.15	20
450	18	180 … 5400	1500	0.25	25
500	20	220 … 6600	2000	0.25	30
600	24	310 … 9600	2500	0.3	40
700	28	420 … 13500	3500	0.5	50
750	30	480 … 15000	4000	0.5	60
800	32	550 … 18000	4500	0.75	75
900	36	690 … 22500	6000	0.75	100
1000	40	850 … 28000	7000	1	125
–	42	950 … 30000	8000	1	125
1200	48	1250 … 40000	10000	1.5	150
–	54	1550 … 50000	13000	1.5	200
1400	–	1700 … 55000	14000	2	225
–	60	1950 … 60000	16000	2	250
1600	–	2200 … 70000	18000	2.5	300
–	66	2500 … 80000	20500	2.5	325
1800	72	2800 … 90000	23000	3	350
–	78	3300 … 100000	28500	3.5	450
2000	–	3400 … 110000	28500	3.5	450
–	84	3700 … 125000	31000	4.5	500
2200	–	4100 … 136000	34000	4.5	540

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		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)
[mm]	[in]	[m³/h]	[m³/h]	[m³]	[m³/h]
–	90	4 300 … 143 000	36000	5	570
2400	–	4 800 … 162 000	40000	5.5	650

流量特征参数（SI 单位）：DN 50...300 (2...12")；订购选项“设计”，选型代号 C “固定法兰，无前后直管段”

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		最小/最大满量程值 (v 约为 0.12/5 m/s)	电流输出满量程值 (v 约为 2.5 m/s)	脉冲值 (约 4 个脉冲/秒)	小流量切除 (v 约为 0.01 m/s)
[mm]	[in]	[m³/h]	[m³/h]	[m³]	[m³/h]
50	2	15 … 600 dm³/min	300 dm³/min	1.25 dm³	1.25 dm³/min
65	–	25 … 1000 dm³/min	500 dm³/min	2 dm³	2 dm³/min
80	3	35 … 1500 dm³/min	750 dm³/min	3 dm³	3.25 dm³/min
100	4	60 … 2400 dm³/min	1200 dm³/min	5 dm³	4.75 dm³/min
125	–	90 … 3700 dm³/min	1850 dm³/min	8 dm³	7.5 dm³/min
150	6	145 … 5400 dm³/min	2500 dm³/min	10 dm³	11 dm³/min
200	8	220 … 9400 dm³/min	5000 dm³/min	20 dm³	19 dm³/min
250	10	20 … 850	500	0.03	1.75
300	12	35 … 1300	750	0.05	2.75

流量特征参数（US 单位）：1...48" (DN 25...1200)

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		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)
[in]	[mm]	[gal/min]	[gal/min]	[gal]	[gal/min]
1	25	2.5 … 80	18	0.2	0.25
–	32	4 … 130	30	0.2	0.5
1 ½	40	7 … 185	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
–	125	60 … 1950	450	5	7
6	150	90 … 2650	600	5	12
8	200	155 … 4850	1200	10	15
10	250	250 … 7500	1500	15	30
12	300	350 … 10600	2400	25	45
14	350	500 … 15000	3600	30	60

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		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)
[in]	[mm]	[gal/min]	[gal/min]	[gal]	[gal/min]
15	375	600 … 19000	4800	50	60
16	400	600 … 19000	4800	50	60
18	450	800 … 24000	6000	50	90
20	500	1000 … 30000	7500	75	120
24	600	1400 … 44000	10500	100	180
28	700	1900 … 60000	13500	125	210
30	750	2150 … 67000	16500	150	270
32	800	2450 … 80000	19500	200	300
36	900	3100 … 100000	24000	225	360
40	1000	3800 … 125000	30000	250	480
42	–	4200 … 135000	33000	250	600
48	1200	5500 … 175000	42000	400	600

流量特征参数（US 单位）： 54…90" (DN 1400…2400)

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		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)
[in]	[mm]	[Mgal/d]	[Mgal/d]	[Mgal]	[Mgal/d]
54	–	9 … 300	75	0.0005	1.3
–	1400	10 … 340	85	0.0005	1.3
60	–	12 … 380	95	0.0005	1.3
–	1600	13 … 450	110	0.0008	1.7
66	–	14 … 500	120	0.0008	2.2
72	1800	16 … 570	140	0.0008	2.6
78	–	18 … 650	175	0.0010	3.0
–	2000	20 … 700	175	0.0010	2.9
84	–	24 … 800	190	0.0011	3.2
–	2200	26 … 870	210	0.0012	3.4
90	–	27 … 910	220	0.0013	3.6
–	2400	31 … 1030	245	0.0014	4.1

流量特征参数（US 单位）：2...12" (DN 50...300)；订购选项“设计”，选型代号 C “固定法兰，无前后直管段”

公称口径		推荐流量	工厂设置		
		最小/最大满量程值 (v 约为 0.12/5 m/s)	电流输出满量程值 (v 约为 2.5 m/s)	脉冲值 (约 4 个脉冲/秒)	小流量切除 (v 约为 0.01 m/s)
[in]	[mm]	[gal/min]	[gal/min]	[gal]	[gal/min]
2	50	4 ... 160	75	0.3	0.35
–	65	7 ... 260	130	0.5	0.6
3	80	10 ... 400	200	0.8	0.8
4	100	16 ... 650	300	1.2	1.25
–	125	24 ... 1000	450	1.8	2
6	150	40 ... 1400	600	2.5	3
8	200	60 ... 2500	1200	5	5
10	250	90 ... 3700	1500	6	8
12	300	155 ... 5700	2400	9	12

推荐测量范围

限流值 → 152

计量交接认证确定了允许测量范围、脉冲值和小流量切除。

量程比

大于 1000 : 1

在计量交接应用中，量程比在 100 : 1 和 630 : 1 范围间，与公称口径相关。详细信息参见计量交接认证证书。

输入信号

外部测量值

Endress+Hauser 提供多种型号的压力变送器和温度测量设备：参见“附件”章节 → 137

建议读取外部测量值计算下列测量变量:
质量流量

HART 通信

测量值可以通过 HART 通信从自动化系统写入至测量设备中。压力变送器必须支持下列通信:
- HART 通信
- Burst 模式

状态输入

最大输入值	▪ 30 V DC ▪ 6 mA
响应时间	可调节：5 ... 200 ms
输入信号电平	▪ 低电平：−3 ... +5 V DC ▪ 高电平：12 ... 30 V DC
可分配功能参数	▪ 无 ▪ 分别复位累加器 1...3 ▪ 复位所有累加器 ▪ 过流量

16.4 输出

输出信号

电流输出

电流输出	可设置为: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US ▪ 4...20 mA HART ▪ 0...20 mA
最大输出值	▪ 24 V DC (零流量) ▪ 22.5 mA
负载	0 ... 700 Ω
分辨率	0.5 µA
阻尼时间	可调节：0.07 ... 999 s
可分配测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 流速 ▪ 电导率 ▪ 电子模块温度

脉冲/频率/开关量输出

功能	▪ 订购选项“输出；输入”，选型代号 **H**：输出 2 可以设置为脉冲或频率输出 ▪ 订购选项“输出；输入”，选型代号 **I**：输出 2 和输出 3 可以设置为脉冲、频率或开关量输出 ▪ 订购选项“输出；输入”，选型代号 **J**：输出 2 固定设置为认证型脉冲输出
类型	无源信号，集电极开路
最大输入值	▪ 30 V DC ▪ 250 mA
电压降	25 mA 时： ≤ 2 V DC
脉冲输出	
脉冲宽度	可调节：0.05 ... 2 000 ms
最大脉冲率	10 000 Impulse/s
脉冲值	可调节
可分配测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量
频率输出	
输出频率	可调节：0 ... 12 500 Hz
阻尼时间	可调节：0 ... 999 s
开/关比	1:1
可分配测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 电导率 ▪ 流速 ▪ 电子模块温度
开关量输出	
开关动作	开关量，导电式或非导电式
开关延迟时间	可调节：0 ... 100 s

开关次数	无限制

可分配功能参数	▪ 无
	▪ 开
	▪ 诊断响应
	▪ 限定值:
	  ▪ 无
	  ▪ 体积流量
	  ▪ 质量流量
	  ▪ 电导率
	  ▪ 流速
	  ▪ 累积量 1...3
	  ▪ 电子模块温度
	▪ 流向监测
	▪ 状态
	  ▪ 空管检测
	  ▪ 小流量切除

报警信号

取决于接口类型，显示下列故障信息:

4...20 mA 电流输出

4...20 mA

故障模式	选项: ▪ 4 ... 20 mA，符合 NAMUR 推荐的 NE 43 标准 ▪ 4 ... 20 mA，符合美国标准 ▪ 最小电流值：3.59 mA ▪ 最大电流值：22.5 mA ▪ 用户自定义电流值，数值范围：3.59 ... 22.5 mA ▪ 实际值 ▪ 最近有效值

0...20 mA

故障模式	选项: ▪ 最大报警电流：22 mA ▪ 用户自定义电流值，数值范围：0 ... 22.5 mA

HART 电流输出

设备诊断	通过 HART 命令 48 可以读取设备状态

脉冲/频率/开关量输出

脉冲输出	
故障模式	选项: ▪ 实际值 ▪ 无脉冲
频率输出	
故障模式	选项: ▪ 实际值 ▪ 0 Hz ▪ 设定值：0 ... 12 500 Hz
开关量输出	
故障模式	选项: ▪ 当前状态 ▪ 断开 ▪ 闭合

现场显示

全中文显示	显示错误原因和补救措施
背光显示	红色背景显示标识仪表错误

状态信号符合 NAMUR 推荐的 NE 107 标准

接口/协议

- 通过数字通信:
  HART
- 通过服务接口
  - CDI-RJ45 服务接口
  - WLAN 接口

全中文显示	显示错误原因和补救措施

Web 服务器

全中文显示	显示错误原因和补救措施

发光二极管(LED)

状态信息	通过多个发光二极管标识状态 显示下列信息，取决于仪表型号: ▪ 已上电 ▪ 数据传输中 ▪ 出现设备报警/错误 通过发光二极管显示诊断信息

小流量切除

允许用户自定义小流量切除开关点。

电气隔离

以下连接信号相互电气隔离:
- 输入
- 输出
- 电源

通信协议

HART

- 设备描述文件的详细信息
- 详细动态参数和测量参数（HART 设备参数）信息→ 🖹 75

16.5 电源

接线端子分配

→ 🖹 38

供电电压

变送器

订购选项“电源”	端子电压		频率范围
选型代号 **L**	24 V DC	±25%	–
	24 V AC	±25%	50/60 Hz、±4 Hz
	100 … 240 V AC	−15…+10%	50/60 Hz、±4 Hz

功率消耗

订购选项“输出”	最大功率消耗
选型代号 **H**：4…20 mA HART，脉冲/频率输出，开关量输出	30 VA/8 W
选项代号 **I**：4…20 mA HART，2 x 脉冲/频率/开关量输出，状态输入	30 VA/8 W
选型代号 **J**：4…20 mA HART，认证型脉冲输出，脉冲/频率/开关量输出，状态输入	30 VA/8 W

电流消耗

变送器

订购选项“电源”	最大 电流消耗	最大 启动电流
选型代号 **L**：100 … 240 V AC	145 mA	25 A (< 5 ms)
选型代号 **L**：24 V AC/DC	350 mA	27 A (< 5 ms)

电源故障

- 累加器中保存最近一次测量值。
- 取决于设备型号，设置保存在设备存储单元或可插拔的数据存储单元中（HistoROM DAT）。
- 储存故障信息（包括总运行小时数）。

电气连接

→ 41

电势平衡

→ 44

接线端子

变送器

- 供电电缆：插入式压簧接线端子，适用线芯横截面积 0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG)
- 信号电缆：插入式压簧式接线端子，适用线芯横截面积 0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG)
- 电极电缆：压簧式接线端子，适用线芯横截面积 0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG)
- 供电电压：压簧式接线端子，适用线芯横截面积 0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG)

传感器接线盒

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

电缆入口

螺纹电缆入口

- M20 x 1.5
- 通过转接头:
  - NPT ½"
  - G ½"

缆塞
- 使用线芯电缆时：M20 × 1.5，连接φ6 … 12 mm (0.24 … 0.47 in)电缆
- 使用加强型电缆时：M20 × 1.5，连接φ9.5 … 16 mm (0.37 … 0.63 in)电缆

使用金属电缆入口时，需要使用接地板。

电缆规格

→ 🖹 36

16.6 性能参数

参考操作条件

- 误差限定值符合 DIN EN 29104 标准，今后符合 ISO 20456 标准
- 水；+15 … +45 °C (+59 … +113 °F)；0.5 … 7 bar (73 … 101 psi)
- 数据符合标定要求
- 在认证标定装置上测定测量精度，符合 ISO 17025 标准

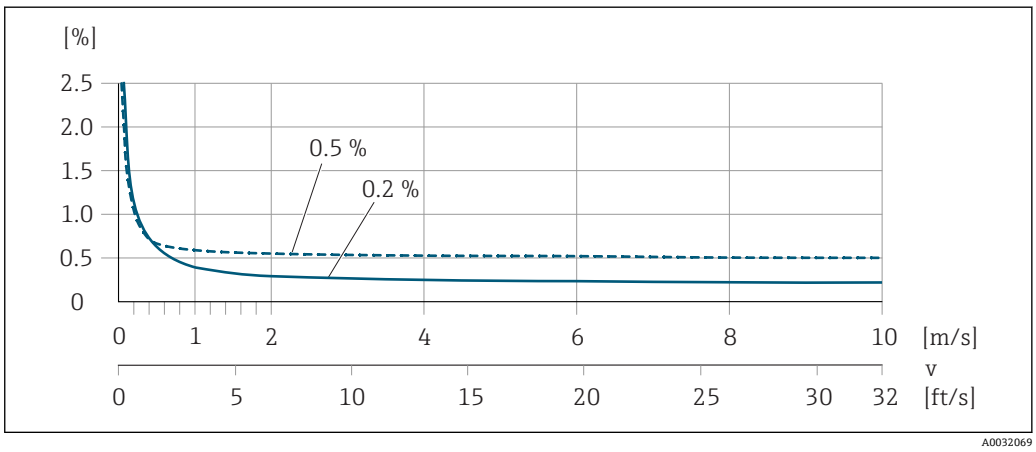
最大测量误差

参考操作条件下的最大测量误差

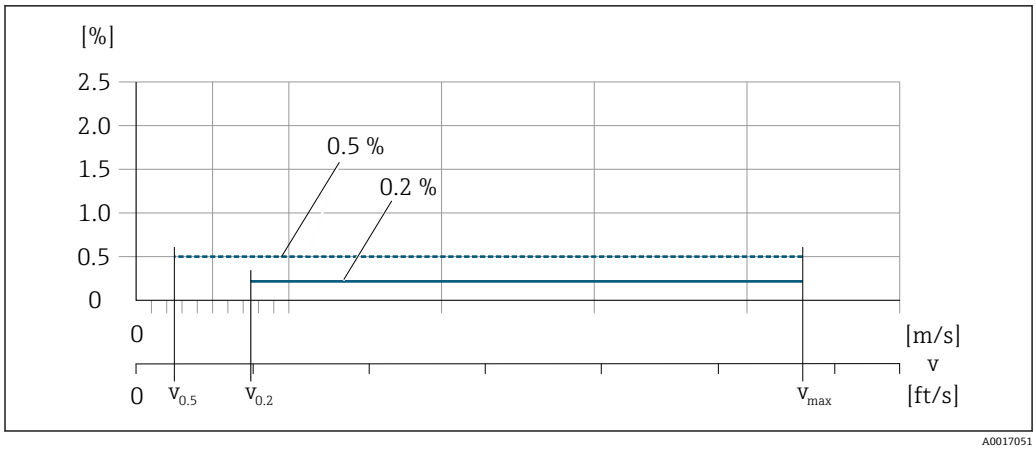
o.r. =读数值的

体积流量
- ±0.5 % o.r. ± 1 mm/s (0.04 in/s)
- 可选：±0.2 % o.r. ± 2 mm/s (0.08 in/s)

在指定范围内供电电压波动不会影响测量精度。



🖹 36 最大测量误差（% o.r.）



37 指定精度（% o.r.）

指定精度 0.5 %表示：当流速大于 $v_{0.5}$ 时，测量误差值保持不变。

指定精度 0.5 %的对应流量值

公称口径		$v_{0.5}$		v_{max}	
[mm]	[in]	[m/s]	[ft/s]	[m/s]	[ft/s]
25 … 600	1 … 24	0.5	1.64	10	32
50 … 300 [1)]	2 … 12	0.25	0.82	5	16

1) 订购选项“设计”，选型代号 C“固定法兰，无前后直管段”

指定精度 0.2 %表示：当流速大于 $v_{0.2}$ 时，测量误差值保持不变。

指定精度 0.2 %的对应流量值

公称口径		$v_{0.2}$		v_{max}	
[mm]	[in]	[m/s]	[ft/s]	[m/s]	[ft/s]
25 … 600	1 … 24	1.5	4.92	10	32
50 … 300 [1)]	2 … 12	0.6	1.97	4	13

1) 订购选项“设计”，选型代号 C“固定法兰，无前后直管段”

电导率

无最大测量误差参数

输出精度

基本输出精度如下：

电流输出

测量精度	最大±5 µA

脉冲/频率输出

o.r. =读数值的

测量精度	最大±50 ppm o.r.（在整个环境温度范围内）

重复性

o.r. =读数值的

体积流量
max. ±0.1 % o.r. ± 0.5 mm/s (0.02 in/s)

电导率
Max. ±5 % o.r.

环境温度的影响

电流输出

o.r. =读数值的

温度系数	最大±0.005 % o.r./°C

脉冲/频率输出

温度系数	无附加效果。包括测量精度。

16.7 安装

“安装要求”

16.8 环境条件

环境温度范围

→ 🖹 20

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→ 🖹 20。

- 测量设备的储存位置应避免阳光直射，避免流量计表面温度过高。
- 选择合适的储存位置，防止测量设备内部出现水汽聚集，避免细菌、病菌滋生损坏测量管内衬。
- 安装前禁止拆除测量设备上的保护盖或防护罩。

工作环境

长期在蒸汽和混合气体环境下工作的塑料变送器外壳会受损。

如有疑问，请联系当地销售中心。

防护等级

变送器
- 标准：IP66/67，Type 4X
- 外壳打开：IP20，type 1

传感器
- 标准：IP66/67，Type 4X
- 适用于分体式仪表（可选）：
  - IP66/67，Type 4X；整体焊接型，带保护漆涂层，符合 EN ISO 12944 C5-M 防腐保护认证要求。可以在腐蚀性大气环境中使用。
  - IP68，Type 6P；整体焊接型，带保护漆涂层，符合 EN ISO 12944 C5-M 防腐保护认证要求。可以长期浸没在水中使用（水深≤ 3 m (10 ft)；或 48 小时内水深≤ 10 m (30 ft)）。
  - IP68，Type 6P；整体焊接型，带保护漆涂层，符合 EN ISO 12944 C5-M 防腐保护认证要求。可以长期浸没在海水中使用（水深≤ 3 m (10 ft)；或 48 小时内水深≤ 10 m (30 ft)），或埋地使用。

抗振性

一体化型
- 正弦波振动，符合 IEC 60068-2-6 标准
  - 2 … 8.4 Hz，3.5 mm 峰值
  - 8.4 … 2 000 Hz，1 g 峰值
- 宽带噪声振动，符合 IEC 60068-2-64 标准
  - 10 … 200 Hz，0.003 g^2/Hz
  - 200 … 2 000 Hz，0.001 g^2/Hz
  - 总共：1.54 g rms

分体式仪表
- 正弦波振动，符合 IEC 60068-2-6 标准
  - 2 … 8.4 Hz，7.5 mm 峰值
  - 8.4 … 2 000 Hz，2 g 峰值
- 宽带随机振动，符合 IEC 60068-2-64 标准
  - 10 … 200 Hz，0.01 g^2/Hz
  - 200 … 2 000 Hz，0.003 g^2/Hz
  - 总共：2.70 g rms

抗冲击性

抗冲击性，半正弦波，符合 IEC 60068-2-27 标准
6 ms 50 g

抗冲击性

冲击性符合 IEC 60068-2-31 标准

机械负载

- 必须采取防护措施，防止变送器外壳机械损坏，例如：冲击、碰撞等；在某些条件下，建议使用分体式仪表。
- 禁止将变送器外壳用于楼梯或攀爬扶手。

电磁兼容性（EMC）

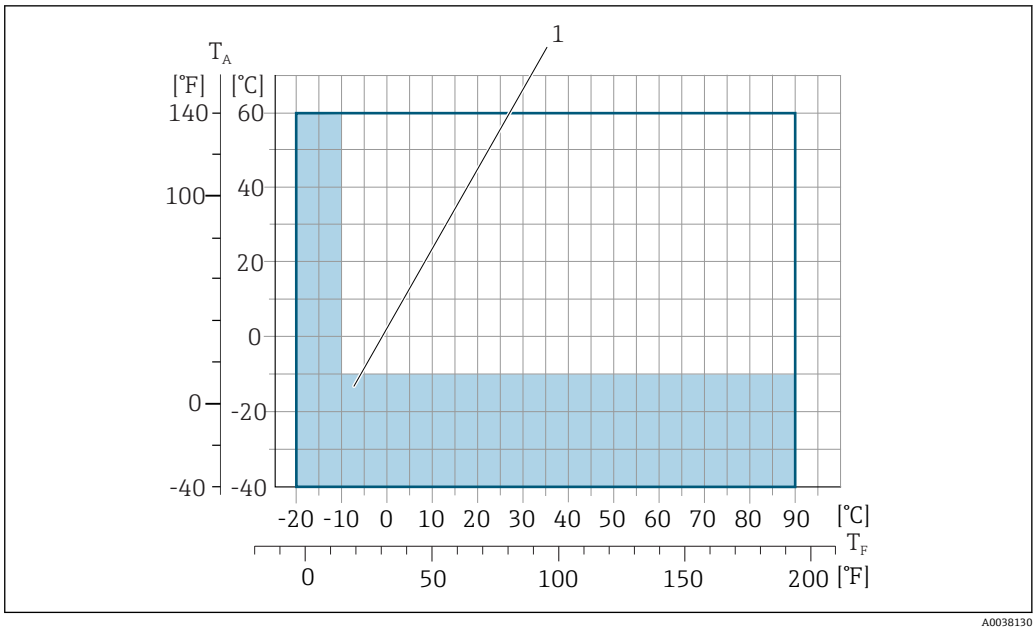
- 符合 IEC/EN 61326 和 NAMUR NE 21 标准
- 工业干扰发射限定值符合 EN 55011（A 类）标准

详细信息参见一致性声明。

16.9 过程条件

介质温度范围

- 0 … +80 °C (+32 … +176 °F)：硬橡胶内衬，适用口径 DN 50…2400 (2…90")
- −20 … +50 °C (−4 … +122 °F)：聚氨酯内衬，适用口径 DN 25…1200 (1…48")
- −20 … +90 °C (−4 … +194 °F)：PTFE 内衬，适用口径 DN 25…300 (1…12")



T_A 环境温度范围
T_F 流体温度
1 彩色区域：环境温度范围–10 … –40 °C (+14 … –40 °F)；流体温度范围–10 … –20 °C (+14 … –4 °F)（仅适用不锈钢法兰）

在计量交接应用中的允许流体温度范围为 0 … +50 °C (+32 … +122 °F)。

电导率

≥ 5 µS/cm：常规液体。

测量极低电导率的介质时，需要设置较大的滤波阻尼时间。

分体型仪表
最小电导率要求与电缆长度相关→ 📄 22→ 📄 22。

压力-温度曲线

过程连接的压力-温度曲线的详细信息请参考相关《技术资料》

密闭压力

内衬：硬橡胶

公称口径		不同介质温度下的绝压限值[mbar] ([psi]):		
[mm]	[in]	+25 °C (+77 °F)	+50 °C (+122 °F)	+80 °C (+176 °F)
50 … 2400	2 … 90	0 (0)	0 (0)	0 (0)

内衬：聚氨酯

公称口径		不同介质温度下的绝压限值[mbar] ([psi]):	
[mm]	[in]	+25 °C (+77 °F)	+50 °C (+122 °F)
25 … 1200	1 … 48	0 (0)	0 (0)

内衬：PTFE

公称口径		不同介质温度下的绝压限值[mbar] ([psi]):	
[mm]	[in]	+25 °C (+77 °F)	+90 °C (+194 °F)
25	1	0 (0)	0 (0)
40	2	0 (0)	0 (0)
50	2	0 (0)	0 (0)
65	2 ½	0 (0)	40 (0.58)
80	3	0 (0)	40 (0.58)
100	4	0 (0)	135 (2.0)
125	5	135 (2.0)	240 (3.5)
150	6	135 (2.0)	240 (3.5)
200	8	200 (2.9)	290 (4.2)
250	10	330 (4.8)	400 (5.8)
300	12	400 (5.8)	500 (7.3)

限流值

传感器的公称口径取决于管道口径和介质流速。最佳流速在
2 … 3 m/s (6.56 … 9.84 ft/s)之间。此外，流速 (v) 还需与流体的物理特性相匹配:
- v < 2 m/s (6.56 ft/s): 磨损性介质（例如陶土、石灰石、矿浆）
- v 2 m/s (6.56 ft/s): 粘附性介质（例如污水污泥）

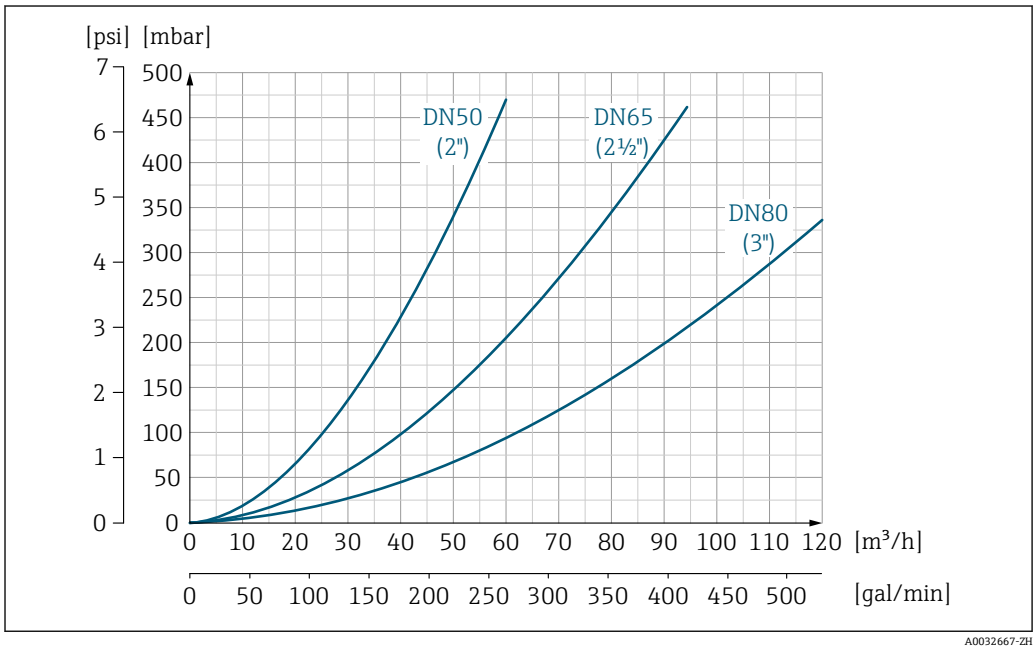
缩小传感器公称口径可以增大流速。

满量程值参见“测量范围”章节→ 138

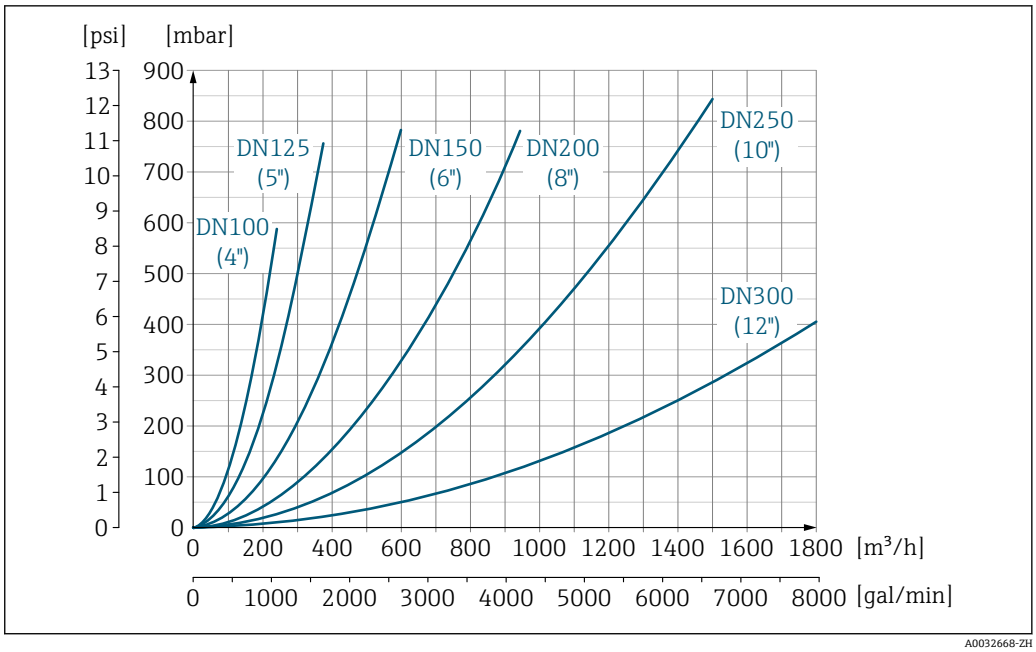
在计量交接应用中，适用认证确定了允许测量范围。

压损

- 传感器安装在相同口径的管道上无压损。
- 使用符合 DIN EN 545 标准的转接管时的压损→ 22



38 压损：适用口径 DN 50...80 (2...3")；订购选项“设计”，选型代号 C “固定法兰，无前后直管段”



39 压损：适用口径 DN 100...300 (4...12")；订购选项“设计”，选型代号 C “固定法兰，无前后直管段”

系统压力 → 21

振动 → 21

16.10 机械结构

设计及外形尺寸 仪表的外形尺寸和安装长度的详细信息请参考《技术资料》中的“机械结构”章节。

重量

所有重量参数（不含包装材料）均针对标准压力等级的设备（配法兰）。
实际重量可能小于表格列举数值，取决于压力等级和设计。

重量（SI 单位）

订购选项“设计”，选型代号 A、B、C、D、E DN 25...400，DN 1"...16"				
公称口径		参考值		
		EN（DIN）、AS、JIS		ASME（Cl. 150）
[mm]	[in]	压力等级	[kg]	[kg]
25	1	PN 40	10	5
32	–	PN 40	11	–
40	1 ½	PN 40	12	7
50	2	PN 40	13	9
65	–	PN 16	13	–
80	3	PN 16	15	14
100	4	PN 16	18	19
125	–	PN 16	25	–
150	6	PN 16	31	33
200	8	PN 10	52	52
250	10	PN 10	81	90
300	12	PN 10	95	129
350	14	PN 6	106	172
375	15	PN 6	121	–
400	16	PN 6	121	203

订购选项“设计”，选型代号 A、F ≥ DN 450 (18")				
公称口径		参考值		
		EN（DIN） (PN16)	AS（PN 16）	ASME（Cl. 150）、AWWA (Cl. D)
[mm]	[in]	[kg]	[kg]	[kg]
450	18	142	138	191
500	20	182	186	228
600	24	227	266	302
700	28	291	369	266
–	30	–	447	318
800	32	353	524	383
900	36	444	704	470
1000	40	566	785	587
–	42	–	–	670
1200	48	843	1229	901
–	54	–	–	1273
1400	–	1204	–	–
–	60	–	–	1594

订购选项“设计”，选型代号 A、F ≥ DN 450 (18")				
公称口径		参考值		
		EN（DIN） （PN16）	AS（PN 16）	ASME（Cl. 150）、AWWA（Cl. D）
[mm]	[in]	[kg]	[kg]	[kg]
1600	–	1845	–	–
–	66	–	–	2131
1800	72	2357	–	2568
–	78	2929	–	3113
2000	–	2929	–	3113
–	84	–	–	3755
2200	–	3422	–	–
–	90	–	–	4797
2400	–	4094	–	–

订购选项“设计”，选型代号 B、G ≥ DN 450 (18")			
公称口径		参考值	
		EN (DIN) (PN 6)	ASME（Cl. 150）、AWWA（Cl. D）
[mm]	[in]	[kg]	[kg]
450	18	161	255
500	20	156	285
600	24	208	405
700	28	304	400
–	30	–	460
800	32	357	550
900	36	485	800
1000	40	589	900
–	42	–	1100
1200	48	850	1400
–	54	850	2200
1400	–	1300	–
–	60	–	2700
1600	–	1845	–
–	66	–	3700
1800	72	2357	4100
–	78	2929	4600
2000	–	2929	–

重量（US 单位）

订购选项“设计”，选型代号 A、B、C、D、E DN 25...400，DN 1"...16"		
公称口径		参考值 ASME（Cl. 150）
[mm]	[in]	[lb]
25	1	11
32	–	–
40	1 ½	15
50	2	20
65	–	–
80	3	31
100	4	42
125	–	–
150	6	73
200	8	115
250	10	198
300	12	284
350	14	379
375	15	–
400	16	448

订购选项“设计”，选型代号 A、F ≥ DN 450 (18")		
公称口径		参考值 ASME（Cl. 150）、AWWA（Cl. D）
[mm]	[in]	[lb]
450	18	421
500	20	503
600	24	666
700	28	587
–	30	701
800	32	845
900	36	1036
1000	40	1294
–	42	1477
1200	48	1987
–	54	2807
1400	–	–
–	60	3515
1600	–	–
–	66	4699
1800	72	5662
–	78	6864

订购选项“设计”，选型代号 A、F ≥ DN 450 (18")		
公称口径		参考值 ASME（Cl. 150）、AWWA（Cl. D）
[mm]	[in]	[lb]
2000	–	6864
–	84	8280
2200	–	–
–	90	10577
2400	–	–

订购选项“设计”，选型代号 B、G ≥ DN 450 (18")		
公称口径		参考值 ASME（Cl. 150）、AWWA（Cl. D）
[mm]	[in]	[lb]
450	18	562
500	20	628
600	24	893
700	28	882
–	30	1014
800	32	1213
900	36	1764
1000	40	1984
–	42	2426
1200	48	3087
–	54	4851
1400	–	–
–	60	5954
1600	–	–
–	66	8158
1800	72	9040
–	78	10143
2000	–	–

测量管规格

公称口径		压力等级				测量管内径					
		EN (DIN)	ASME AWWA	AS 2129 AS 4087	JIS	硬橡胶		聚氨酯		PTFE	
[mm]	[in]					[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
25	1	PN 40	Cl. 150	–	20K	–	–	24	0.94	25	0.98
32	–	PN 40	–	–	20K	–	–	32	1.26	34	1.34
40	1 ½	PN 40	Cl. 150	–	20K	–	–	38	1.50	40	1.57
50	2	PN 40	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	50	1.97	50	1.97	52	2.05

公称口径		压力等级				测量管内径					
		EN (DIN)	ASME AWWA	AS 2129 AS 4087	JIS	硬橡胶		聚氨酯		PTFE	
[mm]	[in]					[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
50 [1]	2	PN 40	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	32	1.26	–	–	–	–
65	–	PN 16	–	–	10K	66	2.60	66	2.60	68	2.68
65 [1]	–	PN 16	–	–	10K	38	1.50	–	–	–	–
80	3	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	79	3.11	79	3.11	80	3.15
80 [1]	3	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	50	1.97	–	–	–	–
100	4	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	102	4.02	102	4.02	104	4.09
100 [1]	4	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	66	2.60	–	–	–	–
125	–	PN 16	–	–	10K	127	5.00	127	5.00	130	5.12
125 [1]	–	PN 16	–	–	10K	79	3.11	–	–	–	–
150	6	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	156	6.14	156	6.14	156	6.14
150 [1]	6	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	102	4.02	–	–	–	–
200	8	PN 10	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	204	8.03	204	8.03	202	7.95
200 [1]	8	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	127	5.00	–	–	–	–
250	10	PN 10	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	258	10.2	258	10.2	256	10.08
250 [1]	10	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	156	6.14	–	–	–	–
300	12	PN 10	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	309	12.2	309	12.2	306	12.05
300 [1]	12	PN 16	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	204	8.03	–	–	–	–
350	14	PN 6	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	337	13.3	342	13.5	–	–
375	15	–	–	PN 16	10K	389	15.3	–	–	–	–
400	16	PN 6	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	387	15.2	392	15.4	–	–
450	18	PN 6	Cl. 150	–	10K	436	17.1	437	17.2	–	–
500	20	PN 6	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	487	19.1	492	19.4	–	–
600	24	PN 6	Cl. 150	表 E，PN 16	10K	589	23.0	594	23.4	–	–
700	28	PN 6	Cl. D	表 E，PN 16	10K	688	27.1	692	27.2	–	–
750	30	–	Cl. D	表 E，PN 16	10K	737	29.1	742	29.2	–	–
800	32	PN 6	Cl. D	表 E，PN 16	–	788	31.0	794	31.3	–	–
900	36	PN 6	Cl. D	表 E，PN 16	–	889	35.0	891	35.1	–	–
1000	40	PN 6	Cl. D	表 E，PN 16	–	991	39.0	994	39.1	–	–
–	42	–	Cl. D	–	–	1043	41.1	1043	41.1	–	–
1200	48	PN 6	Cl. D	表 E，PN 16	–	1191	46.9	1197	47.1	–	–
–	54	–	Cl. D	–	–	1339	52.7	–	–	–	–
1400	–	PN 6	–	–	–	1402	55.2	–	–	–	–
–	60	–	Cl. D	–	–	1492	58.7	–	–	–	–
1600	–	PN 6	–	–	–	1600	63.0	–	–	–	–
–	66	–	Cl. D	–	–	1638	64.5	–	–	–	–
1800	72	PN 6	–	–	–	1786	70.3	–	–	–	–
–	78	–	Cl. D	–	–	1989	78.3	–	–	–	–
2000	–	PN 6	–	–	–	1989	78.3	–	–	–	–
–	84	–	Cl. D	–	–	2099	84.0	–	–	–	–

公称口径		压力等级				测量管内径					
		EN (DIN)	ASME AWWA	AS 2129 AS 4087	JIS	硬橡胶		聚氨酯		PTFE	
[mm]	[in]					[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
2200	–	PN 6	–	–	–	2 194	87.8	–	–	–	–
–	90	–	Cl. D	–	–	2 246	89.8	–	–	–	–
2400	–	PN 6	–	–	–	2 391	94.1	–	–	–	–

1) 订购选项“设计”，选型代号 C

材质

变送器外壳

一体型

- 订购选项“外壳”，选型代号 **A**“一体型；铝外壳，带涂层”：
  铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层
- 订购选项“外壳”，选型代号 **M**：聚碳酸酯塑料外壳
- 窗口材质：
  - 订购选项“外壳”，选型代号 **A**：玻璃
  - 订购选项“外壳”，选型代号 **M**：塑料

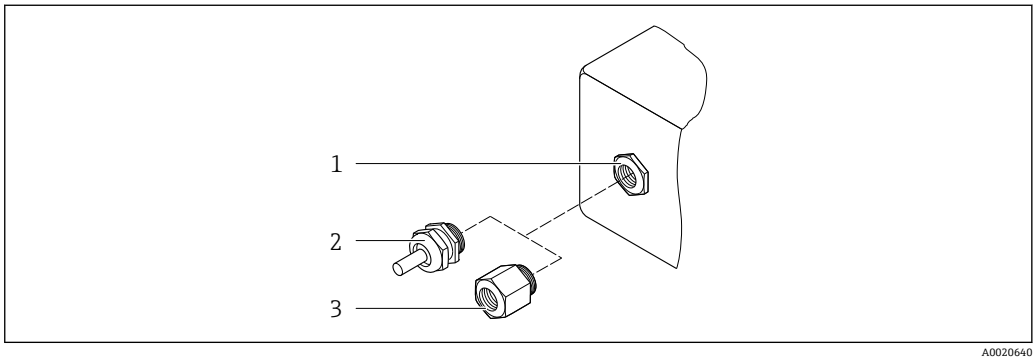
分体型设备（墙装型外壳）

- 订购选项“外壳”，选型代号 **P**“分体型；铝外壳，带涂层”：
  铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层
- 订购选项“外壳”，选型代号 **N**：聚碳酸酯塑料外壳
- 窗口材质：
  - 订购选项“外壳”，选型代号 **P**：玻璃
  - 订购选项“外壳”，选型代号 **N**：塑料

传感器接线盒

- 订购选项“外壳”，选型代号 **P**“分体型；铝外壳，带涂层”：
  铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层
- 订购选项“外壳”，选型代号 **N**：聚碳酸酯塑料外壳

电缆入口/缆塞



40 允许的电缆入口/缆塞

1 内螺纹 M20 × 1.5
2 缆塞 M20 × 1.5
3 电缆入口转接头，带 G ½"或 NPT ½"内螺纹

一体型和分体型，传感器接线盒

电缆入口/缆塞	材质
M20 × 1.5 缆塞	塑料
分体型：M20 × 1.5 缆塞 可选增强型连接电缆	▪ 传感器接线盒： 镀镍黄铜 ▪ 变送器的墙装外壳： 塑料
电缆入口转接头，带 G ½"和 NPT ½"内螺纹	镀镍黄铜

分体式仪表的连接电缆

电极电缆和线圈电缆
- 标准电缆：PVC 电缆，带铜屏蔽层
- 加强型电缆：PVC 电缆，带铜屏蔽层和附加钢丝织网护套

传感器外壳

- DN 25...300 (1...12")
  - 铝半壳，带 AlSi10Mg 铝合金涂层
  - 全焊接碳钢外壳，带保护漆涂层
- DN 350...2400 (14...90")
  全焊接碳钢外壳，带保护漆涂层

测量管

- DN 25...600 (1...24")
  不锈钢：1.4301、1.4306、304、304L
- DN 700...2400 (28...90")
  不锈钢：1.4301、304

内衬

- DN 25...300 (1...12")：PTFE
- DN 25...1200 (1...48")：聚氨酯
- DN 50...2400 (2...90")：硬橡胶

电极

- 不锈钢 1.4435（316L）
- Alloy C22 2.4602（UNS N06022）合金
- 钽

过程连接

适用于碳钢法兰：
- DN ≤ 300 (12")：带 Al/Zn 保护涂层或保护漆涂层
- DN ≥ 350 (14")：保护漆涂层

所有碳钢材质的松套法兰都通过热镀锌表面处理。

EN 1092-1（DIN 2501）

固定法兰
- 碳钢：
  - DN ≤ 300：S235JRG2、S235JR+N、P245GH、A105、E250C
  - DN 350...2400：P245GH、S235JRG2、A105、E250C
- 不锈钢：
  - DN ≤ 300：1.4404、1.4571、F316L
  - DN 350...600：1.4571、F316L、1.4404
  - DN 700...1000：1.4404、F316L

松套法兰
- 碳钢 DN ≤ 300：S235JRG2、A105、E250C
- 不锈钢 DN ≤ 300：1.4306、1.4404、1.4571、F316L

松套法兰，成型钢板
- 碳钢 DN ≤ 300：S235JRG2，类似 S235JR+AR 或 1.0038
- 不锈钢 DN ≤ 300：1.4301，类似 304

ASME B16.5

固定法兰、松套法兰
- 碳钢：A105
- 不锈钢：F316L

JIS B2220

- 碳钢：A105、A350 LF2
- 不锈钢：F316L

AWWA C207

碳钢：A105、P265GH、A181 Cl. 70、E250C、S275JR

AS 2129

碳钢：A105、E250C、P235GH、P265GH、S235JRG2

AS 4087

碳钢：A105、P265GH、S275JR

密封圈

符合 DIN EN 1514-1 Form IBC 标准

附件

显示屏保护盖

不锈钢 1.4301（304L）

接地环

- 不锈钢 1.4435（316L）
- Alloy C22 2.4602（UNS N06022）合金
- 钽

配套电极

测量电极、参考电极和空管检测电极（EPD）电极（标准）：
- 1.4435 (316L)
- Alloy C22 2.4602 (UNS N06022)合金
- 钽

过程连接

- EN 1092-1（DIN 2501）
  - DN ≤ 300：固定法兰（PN 10/16/25/40） = Form A；松套法兰（PN 10/16）；松套法兰；成型钢板（PN 10） = Form A
  - DN ≥ 350：固定法兰（PN 6/10/16/25） = 平面（Form B）
  - DN 450…2400：固定法兰（PN 6/10/16） = 平面（Form B）
- ASME B16.5
  - DN 350…2400 (14…90")：固定法兰（Cl. 150）
  - DN 25…600 (1…24")：松套法兰（Cl. 150）
  - DN 25…150 (1…6")：固定法兰（Cl. 300）
- JIS B2220
  - DN 50…750：固定法兰（10K）
  - DN 25…600：固定法兰（20K）

- AWWA C207
  - DN 48...72": 固定法兰（Cl. D）
  - DN 48...90": 固定法兰（Cl. D）
- AS 2129
  - DN 50...1200: 固定法兰（表 E）
  - DN 350...1200: 固定法兰（表 E）
- AS 4087
  - DN 50...1200: 固定法兰（PN 16）
  - DN 350...1200: 固定法兰（PN 16）

各种过程连接材质的详细信息→ 160

表面光洁度

电极材料：不锈钢 1.4435 (316L)、Alloy C22 合金 2.4602 (UNS N06022)、钽
≤ 0.3 ... 0.5 µm (11.8 ... 19.7 µin)
(所有参数均为接液部件的表面光洁度)

16.11 可操作性

语言

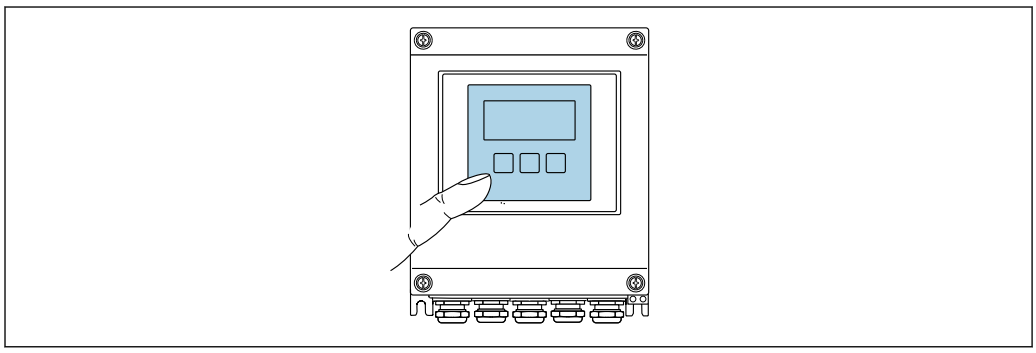
可以使用下列操作语言:
- 现场操作:
  英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、荷兰文、葡萄牙文、波兰文、俄文、土耳其文、中文、日文、印度尼西亚文、越南文、捷克文、瑞典文
- 通过“FieldCare”、“DeviceCare”调试软件操作:
  英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、中文、日文
- 通过网页浏览器操作
  英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、荷兰文、葡萄牙文、波兰文、俄文、土耳其文、中文、日文、印度尼西亚文、越南文、捷克文 、瑞典文

现场显示单元

通过显示单元操作

特点:
- 标配功能：四行图形背光显示，触摸键操作
- 订购选项“显示；操作”，选型代号 BA “WLAN”：标配功能，通过网页浏览器访问

WLAN 接口信息→ 70



A0032074

41 触摸键操作

显示单元

- 四行背光图形显示
- 白色背景显示；仪表发生错误时切换为红色背景显示
- 可以分别设置测量变量和状态变量的显示格式
- 显示单元的允许环境温度范围：–20 … +60 °C (–4 … +140 °F)
  超出温度范围时，显示单元可能无法正常工作。

操作单元

- 通过触摸键（3 个光敏键）进行外部操作，无需打开外壳：⊞、⊟、Ⓔ
- 可以在各种危险区中使用操作单元

远程操作

→ 🖹 70

服务接口

→ 🖹 70

配套调试软件

可以使用不同的调试工具现场或远程访问测量仪表。取决于使用的调试工具，可以使用不同操作单元和不同接口访问。

配套调试软件	操作设备	接口	附加信息
以太网浏览器	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，已安装有以太网浏览器	▪ CDI-RJ45 服务接口 ▪ WLAN 接口	设备的专用文档
DeviceCare SFE100	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，安装有 Microsoft Windows 系统	▪ CDI-RJ45 服务接口 ▪ WLAN 接口 ▪ 现场总线通信接口	→ 🖹 136
FieldCare SFE500	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，安装有 Microsoft Windows 系统	▪ CDI-RJ45 服务接口 ▪ WLAN 接口 ▪ 现场总线通信接口	→ 🖹 136
Device Xpert	Field Xpert SFX 100/350/370	HART 接口和 FOUNDATION Fieldbus 接口	《操作手册》BA01202S 设备描述文件: 使用手操器的上传功能

可以使用基于 FDT 技术的其他调试软件操作仪表，带设备驱动，例如 DTM/iDTM 或 DD/EDD。上述调试软件来自不同的制造商。允许集成至下列调试软件中：

- 罗克韦尔的 FactoryTalk AssetCentre（FTAC）→ www.rockwellautomation.com
- 西门子的过程设备管理器（PDM）→ www.siemens.com
- 艾默生的资产管理系统（AMS）→ www.emersonprocess.com
- 艾默生的 375/475 现场手操器 → www.emersonprocess.com
- 霍尼韦尔的现场设备管理器（FDM）→ www.honeywellprocess.com
- 横河电机的 FieldMate → www.yokogawa.com
- PACTWare → www.pactware.com

登录下列网址可以下载相关设备描述文件：www.endress.com →资料下载

以太网服务器

设备自带网页服务器，可以通过网页浏览器和服务接口（CDI-RJ45）或 WLAN 接口操作设备。操作菜单的结构与现场显示相同。 除了测量值，还可以显示状态信息，帮助用户监控仪表状态。此外还可以管理设备参数和设置网络参数。

WLAN 连接只适用带 WLAN 接口的仪表（可以单独订购）：订购选项“显示；操作”，选型代号“WLAN 显示”：四行背光显示；触摸键操作+ WLAN。设备相当于接入点，与计算机或移动手操器通信。

支持的功能
操作设备（例如笔记本电脑）与测量设备间的数据交换:
- 上传测量设备的设置（XML 格式，备份设置）
- 在测量设备中保存设置（XML 格式，复位设置）
- 输出事件列表（.csv 文件）
- 输出参数设定值（.csv 文件或 PDF 文件，归档记录测量点设置）
- 输出心跳验证日志（PDF 文件，需要同时订购“心跳自校验”应用软件包）
- 刷新固件，例如进行设备固件升级
- 下载驱动程序，用于系统集成
- 最多显示 1000 个已保存的测量值（需要同时订购**扩展 HistoROM** 应用软件包 → 166）

以太网服务器的《专用文档》→ 167

HistoROM 数据管理

测量仪表具有 HistoROM 数据管理功能。HistoROM 数据管理包括储存和输入/输出关键设备和过程参数，使得操作和服务更加可靠、安全和高效。

数据存储理念

仪表使用四种不同数据存储单元储存设备参数:

	设备存储单元	T-DAT	S-DAT
适用数据	设备固件应用软件包	▪ 事件历史，例如：诊断事件 ▪ 测量值储存单元（“扩展 HistoROM”订购选项） ▪ 当前参数数据记录（固件实时使用） ▪ 最大值标识（最小值/最大值） ▪ 累积量	▪ 传感器参数：口径等 ▪ 序列号 ▪ 用户自定义访问密码（使用“维护”用户角色） ▪ 标定参数 ▪ 设备设置（例如开关选项、固定 I/O 或多路 I/O）
储存位置	固定安装在接线腔中的用户接口板上	可以插入接线腔中的用户接口板上	在变送器颈部的传感器插头中

数据备份

自动
- 大多数重要设备参数（传感器和变送器）均自动保存在 DAT 模块中
- 更换变送器或测量设备时：一旦 T-DAT 中储存的先前设备参数被更改，新测量设备立即正常工作
- 更换传感器时：一旦传感器被替换，新传感器参数由测量设备的 S-DAT 中传输，测量设备立即再次正常工作

数据传输

手动
通过指定调试工具的导出功能将设备设置传输至另一台设备中，例如使用 FieldCare、DeviceCare 或网页服务器：复制设置或归档储存（例如用于备份）

事件列表

自动
- 在事件列表中按照时间先后顺序最多显示 20 条事件信息
- 使用**扩展 HistoROM** 应用软件包时(订购选项)：在事件列表中最多显示 100 条事件信息及其时间戳、纯文本说明和补救措施
- 通过不同的接口和调试工具(例如：DeviceCare、FieldCare 或 Web 服务器)可以导出和显示事件列表

数据日志

手动
使用**扩展 HistoROM** 应用软件包时（订购选项）：
- 最多记录 1000 个测量值，通过 1...4 个通道
- 用户自定义记录间隔时间
- 通过 4 个储存通道最多记录 250 个测量值
- 通过不同的接口和调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare 或网页服务器）可以输出测量值

16.12 证书和认证

在产品选型软件中可以实时查询当前认证和证书信息。

CE 认证	设备符合 EC 准则的法律要求。详细信息列举在相关 EU 一致性声明和适用标准中。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。
RCM-Tick 认证	测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局（ACMA）”制定的 EMC 标准。
防爆认证(Ex)	《控制图示》(XA)文档中提供了在危险区中使用的仪表信息和相关安全指南。铭牌上提供参考文档信息。
饮用水认证	▪ ACS ▪ KTW/W270 ▪ NSF 61 ▪ WRAS BS 6920
HART 认证	**HART 接口** 测量设备成功通过现场通信组织认证，完全符合以下标准的要求: ▪ HART 7 认证 ▪ 设备可以与其他供应商生产的认证型设备配套使用（互可操作性）
无线电认证	测量设备通过无线电认证。 关于无线电认证的详细信息，请参见专用文档→ 167
测量仪表认证	测量设备通过水表认证（MI-001），用于体积测量，符合欧洲测量仪表指令 2014/32/EC（MID）的计量法规要求。 测量设备符合 OIML R49：2013 要求，提供 OIML 一致性证书（可选）。
其他标准和准则	▪ EN 60529 外壳防护等级（IP 代号） ▪ EN 61010-1 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求-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): 2004 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 第一部分：通用要求 ▪ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 第一部分：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式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

16.13 应用软件包

多种不同类型的应用软件包可选，以提升仪表的功能性。基于安全角度考虑，或为了满足特定应用条件要求，需要使用此类应用软件包。

可以随表订购 Endress+Hauser 应用软件包，也可以日后单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页订购：www.endress.com.

清洗

应用软件包	说明
电极清洗回路(ECC)	电极清洗回路(ECC)功能设计为易经常出现铁磁石(Fe_3O_4)沉淀等应用(例如：热水)提供解决方案。由于铁磁石具有高导电性，结垢后会导致测量错误和信号丢失。应用软件包设计用于避免高导电性物质和薄层的结垢(通常为铁磁石)。

诊断功能

应用软件包	说明
扩展 HistoROM	包括扩展功能，例如：事件日志，开启测量值存储单元。 事件日志： 储存容量可扩展，从 20 条事件日志(基本型)扩展至 100 条事件日志。 数据记录(在线记录以)： ▪ 最多可以储存 1000 个测量值。 ▪ 4 个储存模块均可以输出 250 个测量值。用户可以确定或设置记录间隔时间。 ▪ 通过现场显示或调试工具(例如：FieldCare、DeviceCare 或 Web 服务器)可以查看测量值日志。

Heartbeat Technology（心跳技术）

应用软件包	说明
心跳校验和监测	**心跳校验** 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 **心跳监测：** 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。 ▪ 及时安排服务计划 ▪ 监控过程或产品质量，例如气穴

16.14 附件

可订购附件信息概述→ 135

16.15 补充文档资料

包装中的技术资料文档信息查询方式如下:
- 在 W@M 设备浏览器中: 输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)
- 在 Endress+Hauser Operations App 中: 输入铭牌上的序列号, 或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)

标准文档资料

技术资料

测量仪表	文档资料代号
Promag W 400	TI01046D

简明操作指南

传感器的《简明操作指南》

测量仪表	文档资料代号
Proline Promag W	KA01266D

测量仪表	文档资料代号
Promag 400	KA01263D

仪表功能描述

测量仪表	文档资料代号
Promag 400	GP01043D

补充文档资料

特殊文档

内容	文档资料代号
网页服务器	SD01811D
Heartbeat Technology (心跳技术)	SD01847D
显示单元 A309/A310	SD01793D
计量交接测量	SD02038D

安装指南

内容	说明
备件套件和附件的安装指南	▪ 使用 W@M 设备浏览器→ 133 查看所有可选备件套件的概述 ▪ 可订购附件的安装指南→ 135

索引

0 ... 9

475 手操器 74

A

AMS 设备管理机 74
　功能 74
Applicator 138
安全 9
安装 18
安装尺寸 20
　参见 安装尺寸
安装方向（竖直管道、水平管道） 19
安装工具 24
安装后检查 79
安装后检查(检查列表) 35
安装条件
　安装尺寸 20
　安装方向 19
　安装位置 18
　大重量传感器 19
　非满管管道 19
　连接电缆长度 22
　埋地测量 23
　前后直管段 20
　竖直向下管道 18
　水下测量 23
　系统压力 21
　振动 21
　转接管 22
安装位置 18
安装准备 24

B

Burst 模式 76
帮助文本
　查看 61
　关闭 61
　说明 61
包装处置 17
报警信号 144
备件 133
变送器
　连接信号电缆 43
　旋转外壳 32
　旋转显示模块 34
标准和准则 165
表面光洁度 162
补充文档资料 167
补救措施
　查看 119
　关闭 119

C

CE 认证 10, 165
材质 159
菜单
　测量设备设置 79
　设置 79, 80
　特定设置 94
　诊断 125
菜单路径(菜单视图) 54
菜单视图
　在设置向导中 54
　在子菜单中 54
参考操作条件 147
参数
　更改 62
　输入数值 62
参数访问权限
　读操作 63
　写操作 63
参数设定值
　状态输入 82
参数设置
　Burst 配置 1 ... n (子菜单) 76
　Web 服务器 (子菜单) 69
　WLAN Settings (子菜单) 100
　传感器调整 (子菜单) 95
　电极清洗电路(ECC) (子菜单) 99
　电流输出 1 (向导) 84
　仿真 (子菜单) 103
　复位访问密码 (子菜单) 102
　管理员 (子菜单) 102
　过程变量 (子菜单) 108
　空管检测 (向导) 93
　累加器 (子菜单) 108
　累加器 1 ... n (子菜单) 95
　累加器操作 (子菜单) 110
　脉冲/频率/开关量输出 1 ... n (向导) 85, 86, 87
　设备信息 (子菜单) 129
　设置 (菜单) 80
　设置访问密码 (向导) 101
　输出设置 (向导) 90
　输出值 (子菜单) 109
　输入值 (子菜单) 109
　数据日志 (子菜单) 111
　系统单位 (子菜单) 81
　显示 (向导) 89
　显示 (子菜单) 97
　小流量切除 (向导) 91
　诊断 (菜单) 125
　状态输入 (子菜单) 82
操作 107
操作安全 10
操作按键
　参见 操作部件
操作部件 58
操作菜单
　菜单、子菜单 51
　结构 51
　子菜单和用户角色 52

操作单元 118
操作方式 50
操作显示 53
操作原理 52
测量变量
参见 过程变量
测量值 138
计算值 138
测量范围 138
测量管规格 157
测量和测试设备 132
测量设备
安装传感器 24
安装接地电缆/接地环 25
安装密封垫 25
螺丝紧固扭矩 25
安装准备 24
电气连接准备 39
开启 79
设计 12
设置 79
通过通信协议集成 75
测量系统 138
测量仪表
拆除 133
废弃 134
改装 133
修理 133
测量仪表认证 165
测量原理 138
产品安全 10
储存条件 16
储存温度 16
储存温度范围 149
传感器
安装 24
错误信息
参见 诊断信息

D

DeviceCare 73
设备描述文件 75
DIP 开关
参见 写保护开关
打开或关闭键盘锁 63
打开写保护 105
大重量传感器 19
到货验收 13
电磁兼容性（EMC） 150
电导率 151
电缆入口
防护等级 48
技术参数 146
电流消耗 146
电气隔离 145
电气连接
Commubox FXA195（USB） 70
Field Xpert SFX350/SFX370 70
VIATOR 蓝牙调制解调器 70
WLAN 接口 70
测量设备 36
调试工具
背光图形显示，触摸键操作+ WLAN 70
调试软件
通过 HART 操作 70
通过 WLAN 接口操作 70
调试软件（例如 FieldCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM） 70
防护等级 48
手操器 475 70
网页服务器 70
电势平衡 44
电势平衡的连接实例 45
电源故障 146
调节诊断响应 122
调节状态信号 122
调试 79
高级设置 94
设置测量设备 79
订货号 14, 15
定义访问密码 105
读操作 63
读取测量值 107

E

ECC 99
Endress+Hauser 服务
维护 132
修理 133

F

Field Xpert
功能 72
Field Xpert SFX350 72
FieldCare 72
功能 72
建立连接 72
设备描述文件 75
用户界面 73
返厂 133
防爆认证(Ex) 165
防护等级 48, 149
访问密码 63
输入错误 63
非满管管道 19
废弃 133
分体式仪表
连接信号电缆 41

G

更换
仪表部件 133
更换密封圈 132
工具
安装 24
电气连接 37
运输 16
工作场所安全 10

功率消耗 146
功能
参见 参数
功能范围
475 手操器 74
AMS 设备管理机 74
Field Xpert 72
SIMATIC PDM 74
手操器 74
功能检查 79
供电单元
要求 39
供电电压 39, 146
固件
版本号 75
发布日期 75
固件更新历史 131
故障排除
概述 114
关闭写保护 105
过程连接 161
过程条件
电导率 151
流体温度 150
密闭压力 151
限流值 152
压损 152

H

HART
测量值 75
设备参数 75
HART 认证 165
后直管段 20
环境条件
储存温度 149
环境温度范围 20
机械负载 150
抗冲击性 150
抗振性 150
环境温度
影响 149
环境温度范围 20

I

I/O 电子模块 12

J

机械负载 150
技术参数，概述 138
检查
安装 35
连接 49
收到的货物 13
检查列表
安装后检查 35
连接后检查 49
接线端子 146
接线端子分配 38, 41, 43
结构
操作菜单 51
介质温度范围 150

K

抗冲击性 150
抗振性 150
扩展订货号
变送器 14
传感器 15

L

累加器
设置 95
连接
参见 电气连接
连接测量设备 41
连接电缆 36
连接电缆长度 22
连接工具 37
连接后检查（检查列表） 49
连接准备 39
量程比 142
流向 19
螺丝紧固扭矩 25

M

埋地测量 23
密闭压力 151
铭牌
变送器 14
传感器 15

N

内部清洗 132

P

配套电极 161

Q

前直管段 20
清洗
内部清洗 132
外部清洗 132

R

RCM-Tick 认证 165
人员要求 9
认证 165
软件发布 75

S

SIMATIC PDM 74
功能 74
筛选事件日志 127
设备版本信息 75
设备部件 12
设备类型 ID 75
设备描述文件 75
设备锁定，状态 107

设备文档
补充文档资料 8
设备修订版本号 75
设定值
WLAN 100
电流输出 84
仿真 103
高级显示设置 97
管理 101
开关量输出 87
空管检测（EPD） 93
脉冲/频率/开关量输出 85, 86
脉冲输出 85
输出设置 90
系统单位 81
小流量切除 91
状态输入 82
设计
测量设备 12
设置
操作语言 79
传感器调整 95
电极清洗回路(ECC) 99
复位累加器 110
累加器 95
累加器复位 110
设备复位 129
设备位号 80
使测量仪表适应过程条件 110
现场显示单元 89
设置操作语言 79
设置访问密码 105
生产日期 14, 15
使用测量设备
参见 指定用途
错误使用 9
临界工况 9
事件列表 126
事件日志 126
识别测量设备 13
手操器
功能 74
输出 143
输出信号 143
输入 138
输入/输出电子模块 43
输入符 56
竖直向下管道 18
数字编辑器 56
水下测量 23

T

特殊接线指南 47
提示工具
参见 帮助文本
通信参数 75
图标
菜单 55
参数 55
测量变量 53
测量通道号 53
设置向导 55
锁定 53
通信 53
现场显示单元的状态区 53
修正 56
在文本编辑器和数字编辑器中 56
诊断 53
状态信号 53
子菜单 55

W

W@M 132, 133
W@M 设备浏览器 13, 133
WLAN 设置 100
外部清洗 132
维护任务 132
更换密封圈 132
维修 133
温度范围
储存温度 16
显示单元的环境温度范围 162
文本编辑器 56
文本菜单
查看 58
关闭 58
说明 58
文档
信息图标 6
文档功能 6
文档信息 6
文档资料
功能 6
无线电认证 165

X

系统集成 75
系统设计
参见 测量设备设计
测量系统 138
系统压力 21
显示单元
参见 现场显示单元
显示区
操作显示 53
在菜单视图中 55
显示数据日志 111
显示值
锁定状态 107
现场显示单元 162
编辑视图 56
菜单视图 54
参见 报警状态下
参见 操作显示
参见 诊断信息
限流值 152
向导
电流输出 1 84

空管检测 93
脉冲/频率/开关量输出 1 ... n 85, 86, 87
设置访问密码 101
输出设置 90
显示 89
小流量切除 91
小流量切除 145
写保护
通过访问密码 105
通过写保护开关 105
写保护参数 105
写保护开关 105
写操作 63
性能参数 147
修理
说明 133
序列号 14, 15
旋转变送器外壳 32
旋转电子腔外壳
参见 旋转变送器外壳
旋转显示模块 34

Y

压力-温度曲线 151
压损 152
一致性声明 10
仪表名称
变送器 14
传感器 15
仪表维修 133
饮用水认证 165
应用 138
应用范围
其他风险 10
影响
环境温度 149
硬件写保护开关 105
用户角色 52
用户界面
当前诊断事件 125
上一个诊断事件 125
语言，操作选项 162
远程操作 163
运输测量设备 16

Z

在线记录仪 111
诊断
图标 117
诊断列表 126
诊断响应
说明 118
图标 118
诊断信息 117
DeviceCare 120
FieldCare 120
补救措施 123
发光二极管 116
概述 123
设计，说明 118, 121
网页浏览器 119
现场显示单元 117
振动 21
证书 165
直接访问 60
直接访问密码 55
指定用途 9
制造商 ID 75
重复性 149
重量
运输（说明） 16
重新标定 132
主要电子模块 12
注册商标 8
转接管 22
状态区
操作显示 53
在菜单视图中 55
状态信号 117, 120
子菜单
Burst 配置 1 ... n 76
Web 服务器 69
WLAN Settings 100
传感器调整 95
电极清洗电路(ECC) 99
仿真 103
复位访问密码 102
概述 52
高级设置 94
管理员 101, 102
过程变量 108
累加器 108
累加器 1 ... n 95
累加器操作 110
设备信息 129
事件列表 126
输出值 107, 109
输入值 109
数据日志 111
系统单位 81
显示 97
状态输入 82
最大测量误差 147

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation