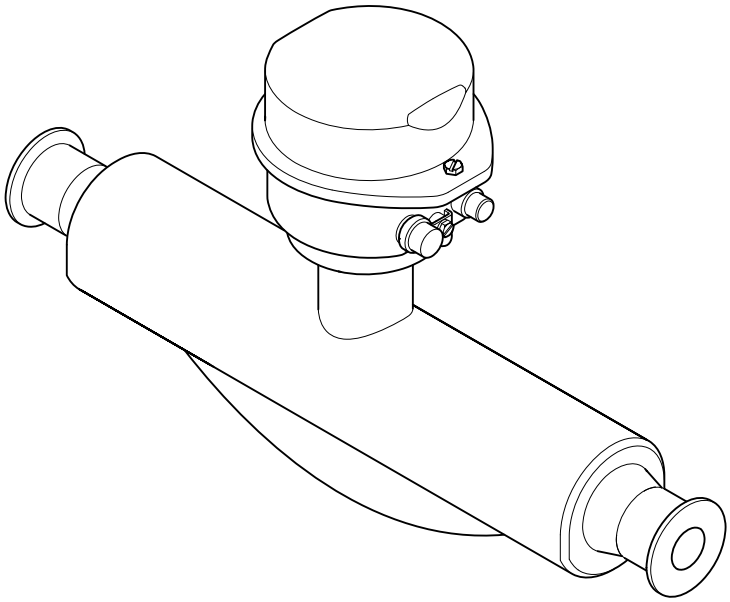
BA01711D/28/ZH/05.25-00
71758020
2025-12-01

自下列版本起生效
01.03.zz (设备固件)



# 操作手册
# Proline Promass E 100

科里奥利质量流量计
Modbus RS485



Endress+Hauser
People for Process Automation

- 请妥善保存文档，便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员受伤或设备损坏危险，必须仔细阅读“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，恕不另行通知。Endress+Hauser 当地经销商将向您提供最新文档信息和更新说明。

# 目录


**1 文档信息 . . . . . 5**
1.1 文档功能 . . . . . 5
1.2 信息图标 . . . . . 5
1.2.1 安全图标 . . . . . 5
1.2.2 电气图标 . . . . . 5
1.2.3 工具图标 . . . . . 5
1.2.4 特定信息图标 . . . . . 6
1.2.5 图中的图标 . . . . . 6
1.3 文档资料 . . . . . 6
1.4 注册商标 . . . . . 7

**2 安全指南 . . . . . 8**
2.1 人员要求 . . . . . 8
2.2 指定用途 . . . . . 8
2.3 工作场所安全 . . . . . 9
2.4 操作安全 . . . . . 9
2.5 产品安全 . . . . . 9
2.6 IT 安全 . . . . . 9

**3 产品描述 . . . . . 10**
3.1 产品设计 . . . . . 10
3.1.1 Modbus RS485 型仪表 . . . . . 10

**4 到货验收和产品标识 . . . . . 11**
4.1 到货验收 . . . . . 11
4.2 产品标识 . . . . . 11
4.2.1 变送器铭牌 . . . . . 11
4.2.2 传感器铭牌 . . . . . 12
4.2.3 Promass 100 安全栅铭牌 . . . . . 13
4.2.4 设备上的图标 . . . . . 13

**5 储存和运输 . . . . . 14**
5.1 储存条件 . . . . . 14
5.2 运输产品 . . . . . 14
5.2.1 不带起吊吊环的测量仪表 . . . . . 14
5.2.2 带起吊吊环的测量设备 . . . . . 15
5.2.3 使用叉车搬运 . . . . . 15
5.3 包装处置 . . . . . 15

**6 安装 . . . . . 16**
6.1 安装要求 . . . . . 16
6.1.1 安装位置 . . . . . 16
6.1.2 环境条件和过程条件要求 . . . . . 18
6.1.3 特殊安装指南 . . . . . 19
6.2 安装设备 . . . . . 21
6.2.1 所需工具 . . . . . 21
6.2.2 准备测量仪表 . . . . . 21
6.2.3 安装测量仪表 . . . . . 21
6.3 安装后检查 . . . . . 21

**7 电气连接 . . . . . 22**
7.1 电气安全 . . . . . 22
7.2 连接要求 . . . . . 22
7.2.1 所需工具 . . . . . 22
7.2.2 连接电缆要求 . . . . . 22
7.2.3 接线端子分配 . . . . . 23
7.2.4 针脚分配和设备插头 . . . . . 25
7.2.5 屏蔽和接地 . . . . . 26
7.2.6 准备仪表 . . . . . 26
7.3 连接设备 . . . . . 27
7.3.1 连接变送器 . . . . . 27
7.3.2 连接 Promass 100 安全栅 . . . . . 28
7.4 电势平衡 . . . . . 29
7.4.1 要求 . . . . . 29
7.5 特殊接线指南 . . . . . 29
7.5.1 接线示例 . . . . . 29
7.6 硬件设置 . . . . . 30
7.6.1 使用终端电阻 . . . . . 30
7.7 确保防护等级 . . . . . 31
7.8 连接后检查 . . . . . 31

**8 操作方式 . . . . . 33**
8.1 操作方式概览 . . . . . 33
8.2 操作菜单的结构和功能 . . . . . 34
8.2.1 操作菜单的结构 . . . . . 34
8.2.2 操作原理 . . . . . 35
8.3 通过现场显示单元（选配）显示测量值 . . . . . 35
8.3.1 操作显示界面 . . . . . 35
8.3.2 用户角色及其访问权限 . . . . . 37
8.4 通过调试软件访问操作菜单 . . . . . 37
8.4.1 连接调试软件 . . . . . 37
8.4.2 FieldCare . . . . . 38
8.4.3 DeviceCare . . . . . 38

**9 系统集成 . . . . . 39**
9.1 设备描述文件概述 . . . . . 39
9.1.1 当前设备版本信息 . . . . . 39
9.1.2 调试软件 . . . . . 39
9.2 ModbusRS485 信息 . . . . . 39
9.2.1 功能代码 . . . . . 39
9.2.2 寄存器信息 . . . . . 40
9.2.3 响应时间 . . . . . 40
9.2.4 数据类型 . . . . . 40
9.2.5 字节传输序列 . . . . . 40
9.2.6 Modbus 数据映射 . . . . . 41

**10 调试 . . . . . 44**
10.1 安装后检查和连接后检查 . . . . . 44
10.2 通过 FieldCare 连接 . . . . . 44
10.3 设置操作语言 . . . . . 44
10.4 设置设备 . . . . . 44
10.4.1 设置设备位号 . . . . . 44
10.4.2 设置系统单位 . . . . . 45

10.4.3 选择和设置介质 . . . . . 47
10.4.4 设置通信接口 . . . . . 48
10.4.5 设置小流量切除 . . . . . 50
10.4.6 非满管检测 . . . . . 51
10.5 高级设置 . . . . . 52
10.5.1 在此参数中输入访问密码。 . . . . . 52
10.5.2 过程变量计算值 . . . . . 52
10.5.3 执行传感器调节 . . . . . 54
10.5.4 设置累加器 . . . . . 55
10.5.5 使用设备管理参数 . . . . . 56
10.6 仿真 . . . . . 56
10.7 进行写保护设置，防止未经授权的访问 . . . . . 57
10.7.1 通过写保护开关设置写保护 . . . . . 57

**11 操作 . . . . . 58**
11.1 查看设备锁定状态 . . . . . 58
11.2 调整显示语言 . . . . . 58
11.3 读取测量值 . . . . . 58
11.3.1 “Measured variables” 子菜单 . . . . . 58
11.3.2 “累加器” 子菜单 . . . . . 66
11.4 使测量仪表适应过程条件 . . . . . 67
11.5 执行累加器复位 . . . . . 67
11.5.1 “设置累加器” 参数的功能范围 . . . . . 68
11.5.2 “所有累加器清零” 参数的功能范围 . . 68

**12 诊断和故障排除 . . . . . 69**
12.1 故障排除概述 . . . . . 69
12.2 通过 LED 查看诊断信息 . . . . . 69
12.2.1 变送器 . . . . . 69
12.2.2 Promass 100 安全栅 . . . . . 70
12.3 FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息 . . . . . 71
12.3.1 诊断响应方式 . . . . . 71
12.3.2 查看补救信息 . . . . . 72
12.4 通过通信接口查看诊断信息 . . . . . 72
12.4.1 查看诊断信息 . . . . . 72
12.4.2 设置错误响应模式 . . . . . 72
12.5 调整诊断信息 . . . . . 73
12.5.1 调整诊断响应 . . . . . 73
12.6 诊断信息概述 . . . . . 73
12.7 现有诊断事件 . . . . . 75
12.8 诊断信息列表 . . . . . 75
12.9 事件日志 . . . . . 76
12.9.1 查看事件日志 . . . . . 76
12.9.2 筛选事件日志 . . . . . 76
12.9.3 信息事件概览 . . . . . 76
12.10 复位设备 . . . . . 77
12.10.1 “设备复位” 参数的功能范围 . . . . . 77
12.11 设备信息 . . . . . 78
12.12 固件更新历史 . . . . . 79

**13 维护 . . . . . 80**
13.1 维护操作 . . . . . 80
13.1.1 清洗 . . . . . 80
13.2 测量和测试设备 . . . . . 80
13.3 维护服务 . . . . . 80

**14 维修 . . . . . 81**
14.1 概述 . . . . . 81
14.1.1 修理和转换理念 . . . . . 81
14.1.2 维修和改装说明 . . . . . 81
14.2 备件 . . . . . 81
14.3 维修服务 . . . . . 81
14.4 返厂 . . . . . 81
14.5 废弃 . . . . . 81
14.5.1 拆除测量仪表 . . . . . 82
14.5.2 废弃测量仪表 . . . . . 82

**15 附件 . . . . . 83**
15.1 设备专用附件 . . . . . 83
15.1.1 传感器 . . . . . 83
15.2 通信专用附件 . . . . . 83
15.3 服务专用附件 . . . . . 84
15.4 系统产品 . . . . . 85

**16 技术参数 . . . . . 86**
16.1 应用 . . . . . 86
16.2 功能与系统设计 . . . . . 86
16.3 输入 . . . . . 87
16.4 输出 . . . . . 88
16.5 电源 . . . . . 90
16.6 性能参数 . . . . . 91
16.7 安装 . . . . . 95
16.8 环境条件 . . . . . 95
16.9 过程条件 . . . . . 96
16.10 机械结构 . . . . . 99
16.11 可操作性 . . . . . 102
16.12 证书与认证 . . . . . 102
16.13 应用软件包 . . . . . 104
16.14 附件 . . . . . 105
16.15 文档资料 . . . . . 105

**索引 . . . . . 107**

# 1 文档信息

## 1.1 文档功能

《操作手册》包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标

**危险**

危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。

**警告**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。

**小心**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。

**注意**

潜在财产损坏警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

### 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**<br>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）**<br>建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。<br>设备内外部均有接地端：<br>▪ 内部接地端：保护性接地端已连接至电源。<br>▪ 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。 |

### 1.2.3 工具图标

| 图标 | 说明 |
|---|---|
| | 内六角扳手 |
| | 开口扳手 |

### 1.2.4 特定信息图标

| 图标 | 含义 |
|---|---|
| | **允许**<br>允许的操作、过程或动作。 |
| | **推荐**<br>推荐的操作、过程或动作。 |
| | **禁止**<br>禁止的操作、过程或动作。 |
| | **提示**<br>标识附加信息。 |
| | 参见文档 |
| | 参考页面 |
| | 参考图 |
| ▶ | 提示信息或重要分步操作 |
| 1.、2.、3.... | 操作步骤 |
| | 操作结果 |
| | 帮助信息 |
| | 外观检查 |

### 1.2.5 图中的图标

| 图标 | 含义 |
|---|---|
| **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 |
| | 防爆危险区 |
| | 安全区（非防爆危险区） |
| | 流向 |

## 1.3 文档资料

配套技术文档资料的查询方式如下：
- 设备浏览器（www.endress.com/deviceviewer）：输入铭牌上的序列号
- 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。

根据具体设备型号，在 Endress+Hauser 网站的下载区（www.endress.com/downloads）中下载下列文档资料：

| 文档类型 | 文档用途和内容 |
|---|---|
| 《技术资料》（TI） | **设备规划指南**<br>文档包含设备的所有技术参数，以及可以随设备一起订购的附件和其他产品的简要说明。 |
| 《简明操作指南》（KA） | **引导用户快速获取第一个测量值**<br>文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。 |
| 《操作手册》（BA） | **参考文档资料**<br>文档包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。 |
| 《仪表功能描述》（GP） | **菜单参数说明**<br>文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。 |
| 安全指南（XA） | 取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。<br>设备铭牌上标识有配套《安全指南》（XA）的文档资料代号。 |
| 设备补充文档资料（SD/FY） | 必须始终严格遵守相关补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。 |

## 1.4 注册商标

**Modbus®**
施耐德工业自动化有限公司的注册商标

**TRI-CLAMP®**
Ladish 公司的注册商标（美国基诺沙）

# 2 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仪表仅可用于液体和气体的流量测量。

取决于具体订购型号，测量仪表还可以测量易爆、易燃、有毒和氧化介质。

对于在防爆危险区、卫生应用场合，以及压力会增大使用风险的场合中使用的测量仪表，铭牌上标识有对应标识。

为了保证测量仪表能够始终正常工作:
- ▶ 仅当完全符合铭牌参数要求，且满足手册和补充文档资料中列举的常规要求时，才允许使用测量仪表。
- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在防爆危险区中使用（例如防爆要求、压力容器安全）。
- ▶ 仅当接液部件材质能够耐受被测介质腐蚀时，才允许使用测量仪表。
- ▶ 始终在指定压力和温度范围内使用。
- ▶ 始终在指定环境温度范围内使用。
- ▶ 始终采取测量仪表防腐保护措施。

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

**⚠ 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**

**存在烫伤或冻伤风险！如果所用介质或电子部件的温度过高或过低，可能会导致设备表面变热或变冷。**
- ▶ 安装合适的防接触烫伤装置。

**警告**

**存在测量管破裂导致外壳破裂的危险!**
如果测量管破裂，传感器外壳内的压力会增大至过程压力。
▶ 使用爆破片

**警告**

**存在介质泄露的危险!**
带爆破片的设备型号：带压介质泄露会导致人员受伤和财产损坏。
▶ 使用爆破片时，采取预防措施防止人员受伤和财产损坏。

## 2.3 工作场所安全

操作设备时:
▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。

## 2.4 操作安全

设备损坏!
▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
▶ 运营方有责任确保设备无故障运行。

### 改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险。
▶ 如需改装，请咨询制造商。

### 维修

为确保设备的操作安全性和测量可靠性:
▶ 未经明确许可，禁止修理设备。
▶ 遵守联邦/国家法规中的电气设备修理准则。
▶ 仅使用原装备件和附件。

## 2.5 产品安全

设备基于工程实践经验设计和测试，符合最先进的操作安全标准。通过出厂测试，可以安全工作。

符合常规安全标准和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。制造商确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

## 2.6 IT 安全

制造商只对按照《操作手册》安装和使用的产品提供质保。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。

操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

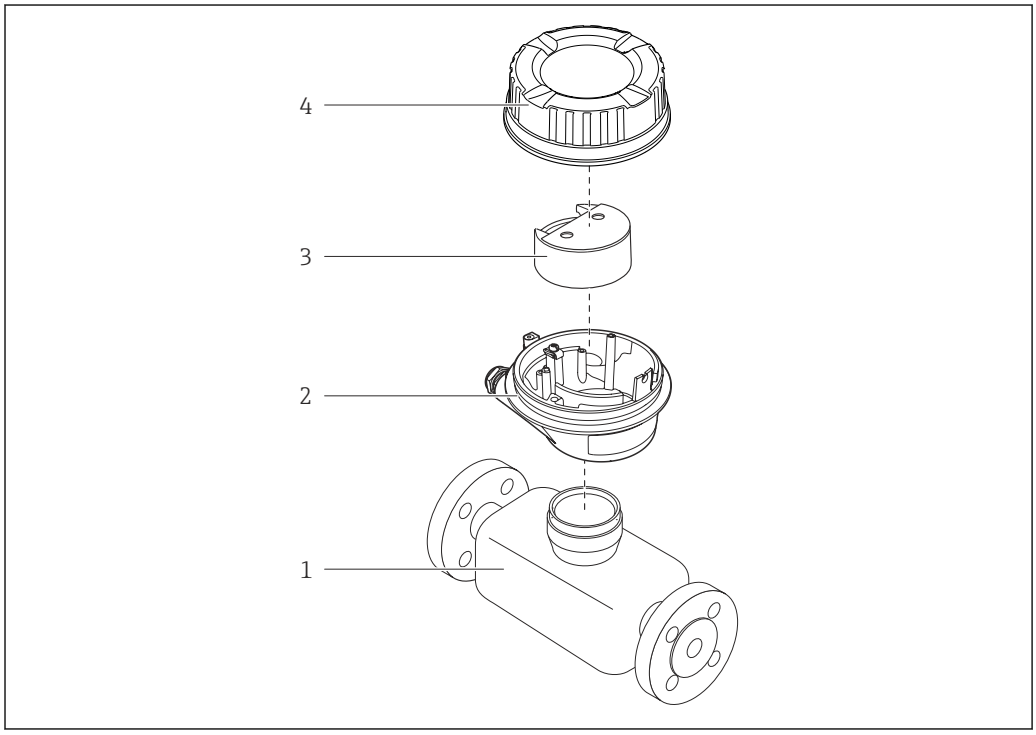
# 3 产品描述

设备由一台变送器和一个传感器组成。Promass 100 安全栅是标准供货件，操作时必须使用。

一体型仪表:
变送器和传感器组成一个整体机械单元。

## 3.1 产品设计

### 3.1.1 Modbus RS485 型仪表




1 仪表的主要组成部件

1 传感器
2 变送器外壳
3 主要电子模块
4 变送器外壳盖

Promass 100 安全栅是 Modbus RS485 本安型仪表的标准供货件。

# 4 到货验收和产品标识

## 4.1 到货验收

收到交货时:

1. 检查包装是否完好无损。
   ↳ 立即向制造商报告损坏情况。
   不要安装损坏的部件。
2. 用发货清单检查交货范围。
3. 比对铭牌参数与发货清单上的订购要求。
4. 检查技术文档资料及其他配套文档资料，例如证书，以确保资料完整。

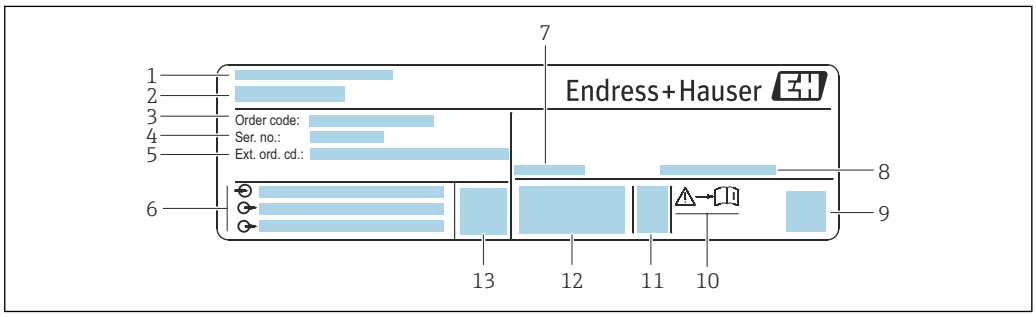
如果不满足任一上述条件，请咨询制造商。

## 4.2 产品标识

设备标识信息如下:
- 铭牌
- 订货号，标识发货清单上的订购选项
- 在设备浏览器中输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）：显示完整设备信息。
- 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 码）：显示完整设备信息。

配套技术文档资料的查询方式如下:
- “设备的其他标准文档”和“设备补充文档资料”章节
- 在设备浏览器中：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）。

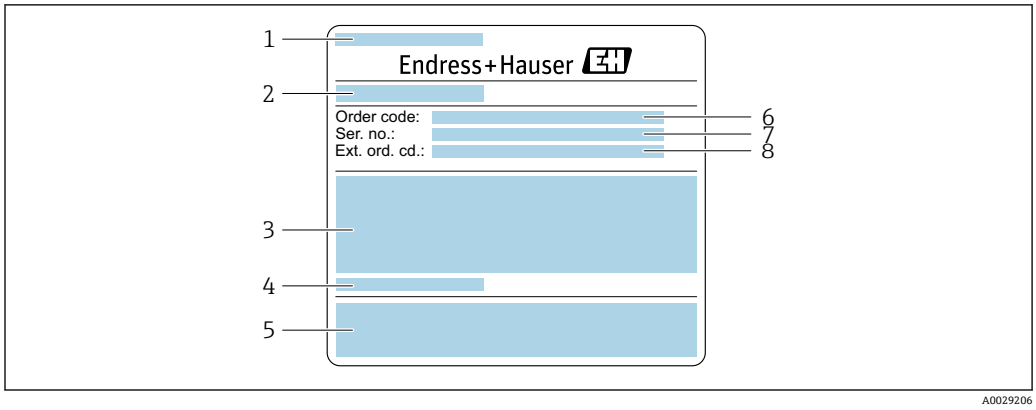
### 4.2.1 变送器铭牌




2 变送器的铭牌示意图

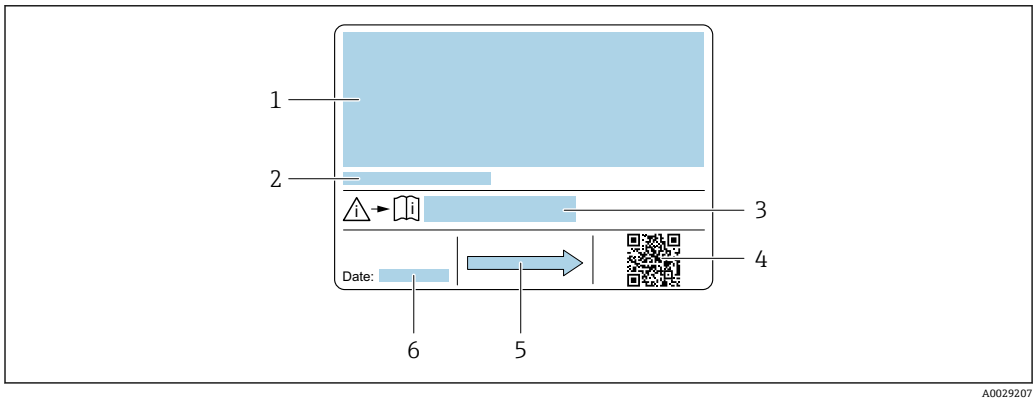
1 制造商地址/取证地
2 变送器名称
3 订货号
4 序列号
5 扩展订货号
6 电气连接参数（例如可选输入和输出、供电电压）
7 允许环境温度（$T_a$）
8 防护等级
9 二维码
10 《安全指南》文档资料代号→ 106
11 生产日期：年-月
12 CE 认证、RCM-Tick 认证
13 固件版本号

### 4.2.2 传感器铭牌




3 传感器的铭牌示意图（第 1 部分）

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



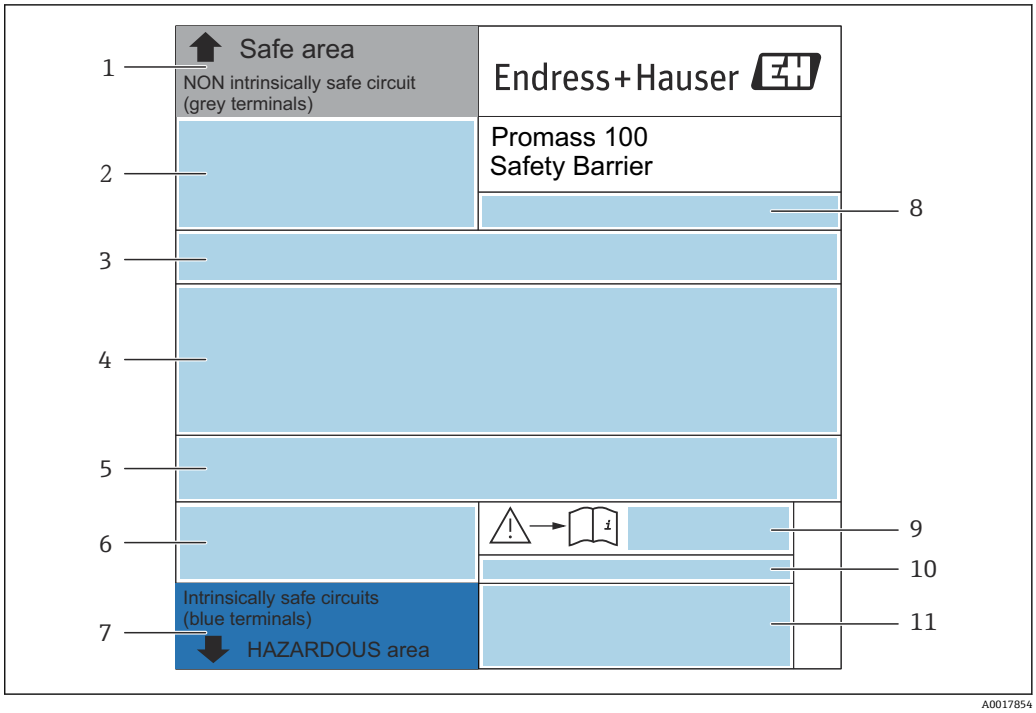

4 传感器的铭牌示意图（第 2 部分）

1 附加信息：防爆认证、压力设备指令和防护等级
2 允许环境温度（$T_a$）
3 《安全指南》文档资料代号
4 二维码
5 流向
6 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 Promass 100 安全栅铭牌




5 Promass 100 安全栅的铭牌示意图

1 非危险区或 Zone 2 / Div. 2 防爆危险区
2 Promass 100 安全栅的序列号、订货号和二维码
3 电气连接参数（例如可选输入和输出、供电电压）
4 防爆认证信息
5 安全警示图标
6 通信方式
7 本安防爆信息栏
8 制造地
9 《安全指南》文档资料代号
10 允许环境温度（$T_a$）
11 CE 认证、C-Tick 认证

### 4.2.4 设备上的图标

| 图标 | 说明 |
|---|---|
| ⚠ | **警告!**<br>危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。请查阅测量仪表文档，了解潜在危险类型以及避免潜在危险的措施。 |
| 📖 | **参考文档**<br>相关设备文档。 |
| ⏚ | **保护性接地连接**<br>进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠接地。 |

# 5 储存和运输

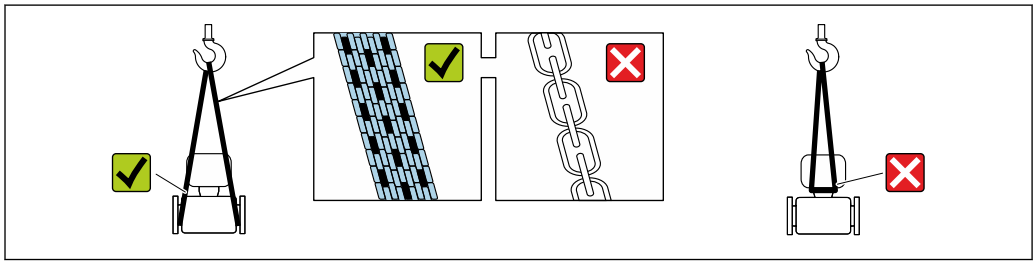
## 5.1 储存条件

设备储存注意事项:
- ▶ 使用原包装储存设备，原包装带冲击防护功能。
- ▶ 禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。防护罩或防护帽有效防止密封表面机械受损和测量管被污染。
- ▶ 采取防护措施，避免仪表直接日晒。避免过高的表面温度。
- ▶ 存放在干燥、无尘环境中。
- ▶ 禁止户外存放。

储存温度→ 🗎 95

## 5.2 运输产品

使用原包装将测量设备运输至测量点。



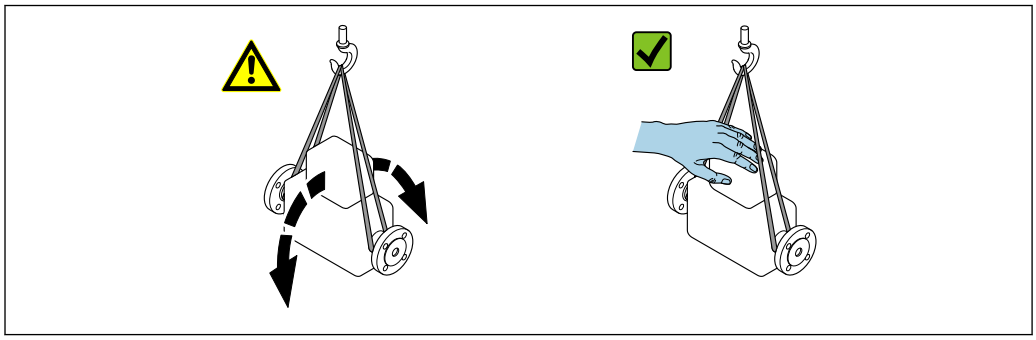
A0029252

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索的悬挂点。**
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。
- ▶ 遵守包装上的重量规定（粘贴标签）。



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 使用叉车搬运

搬运木箱包装的设备时，叉车的叉体从侧面伸入至木箱底板下，抬起测量设备。

## 5.3 包装处置

所有包装均采用环保材料，100%可回收再利用：

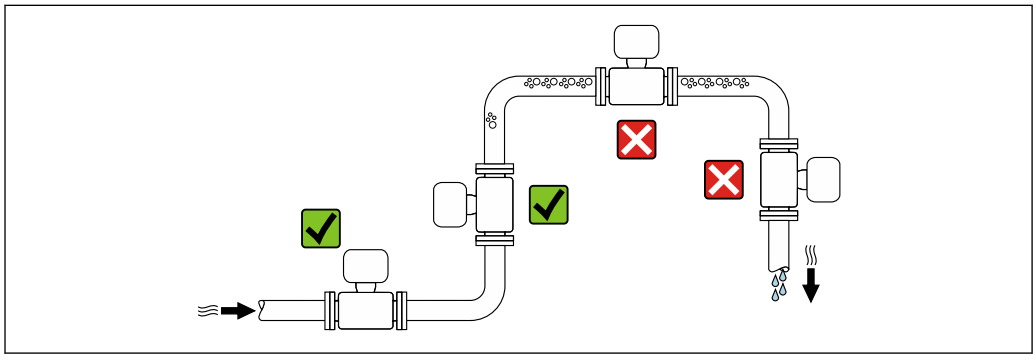
- 设备外包装
  聚合物缠绕膜：符合欧盟指令 2002/95/EC（RoHS）
- 包装
  - 木箱：符合国际贸易中木质包装材料管理准则（ISPM 15），带 IPPC 标识
  - 纸箱：符合欧盟包装和包装废物指令 94/62/EC，可回收再利用，带 Resy 标识
- 运输材料和固定装置
  - 一次性塑料托盘
  - 塑料带
  - 塑料胶条
- 填充物
  纸垫

# 6 安装

## 6.1 安装要求

### 6.1.1 安装位置

**安装位置**

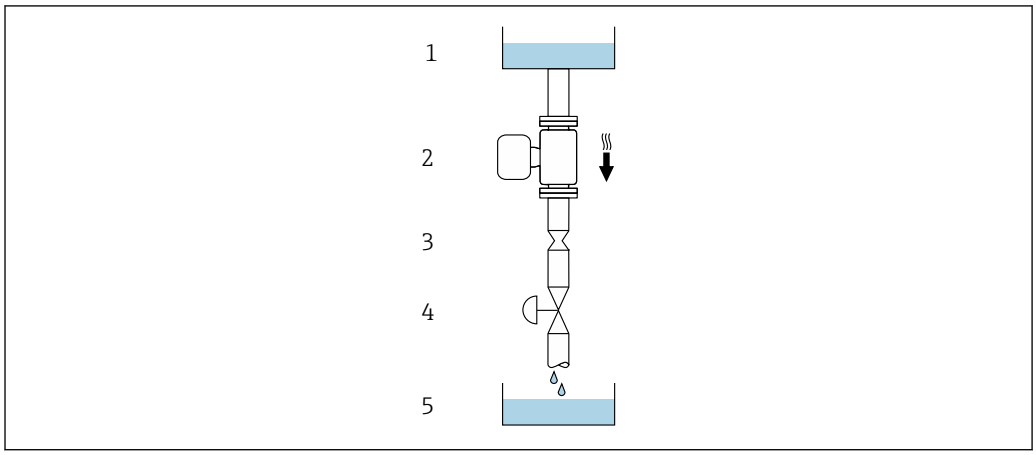


A0028772

为避免测量管内形成气泡导致的测量误差，请避免以下管道安装位置:
- 管道的最高点
- 直接安装在向下排空管道的上方

**安装在竖直向下管道中**

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




A0028773

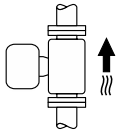
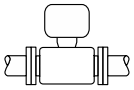
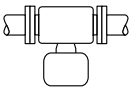
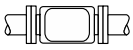
图 6 安装在竖直向下管道中（例如批处理应用）

1 供料罐
2 传感器
3 孔板或节流件
4 阀门
5 灌装容器

| DN/NPS | | 孔板或节流件直径（Ø） | |
|---|---|---|---|
| [mm] | [in] | [mm] | [in] |
| 8 | ⅜ | 6 | 0.24 |
| 15 | ½ | 10 | 0.40 |
| 25 | 1 | 14 | 0.55 |
| 40 | 1 ½ | 22 | 0.87 |
| 50 | 2 | 28 | 1.10 |
| 80 | 3 | 50 | 1.97 |

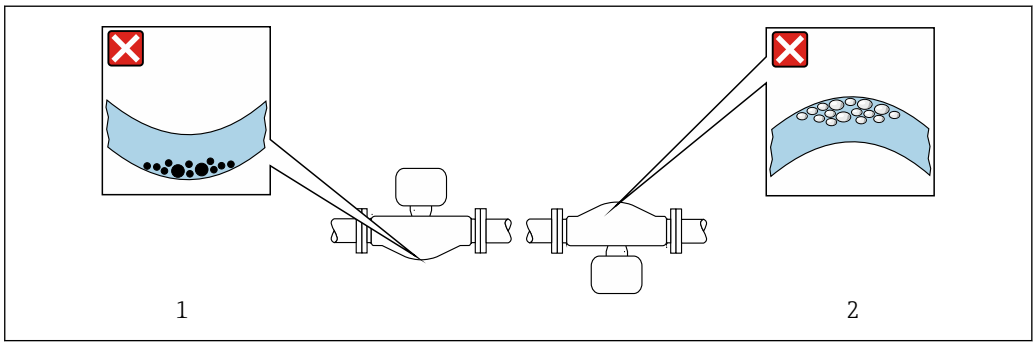
### 安装方向

传感器铭牌上的箭头指向标识管道内介质的流向，保证箭头指向与介质流向一致。

| 安装方向 | | | 建议 |
|---|---|---|---|
| **A** | 竖直安装 |  A0015591 | ✓✓ 1) |
| **B** | 安装在水平管道上，变送器表头朝上 |  A0015589 | ✓✓ 2) 例外情况：→ 📖 7, 📄 17 |
| **C** | 安装在水平管道上，变送器表头朝下 |  A0015590 | ✓✓ 3) 例外情况：→ 📖 7, 📄 17 |
| **D** | 安装在水平管道上，变送器表头侧装 |  A0015592 | ✗ |

1) 有自排空要求的应用场合建议选择此安装方向。
2) 低温工况下使用的仪表的环境温度可能会降低。建议选择此安装方向，保证始终满足变送器最低允许环境温度要求。
3) 高温工况下使用的仪表的环境温度可能会升高。建议选择此安装方向，保证始终满足变送器最高允许环境温度要求。

弯测量管传感器安装在水平管道中时，根据被测介质属性选择传感器的安装位置。



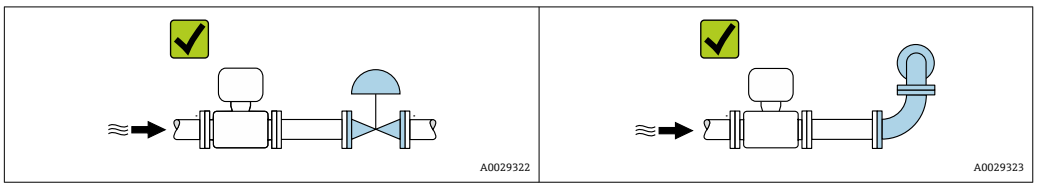

A0028774

📖 7 弯测量管传感器的安装方向

1 测量含固介质时避免此安装方向：存在固料堆积风险
2 测量脱气介质时避免此安装方向：存在气体积聚风险

**前后直管段**

在确保不会出现气穴的前期下，无需额外采取预防措施，避免管件（例如阀门、弯头或三通）引起扰动，干扰测量→ 18。




**安装尺寸**

设备的外形尺寸和安装长度参见《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**

| | |
|---|---|
| **测量仪表** | ▪ −40 … +60 °C (−40 … +140 °F)<br>▪ 订购选项“测试、证书”，选型代号 JM:<br>−50 … +60 °C (−58 … +140 °F) |
| **Promass 100 安全栅** | −40 … +60 °C (−40 … +140 °F) |

▶ 户外使用时:
避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时需要特别注意。

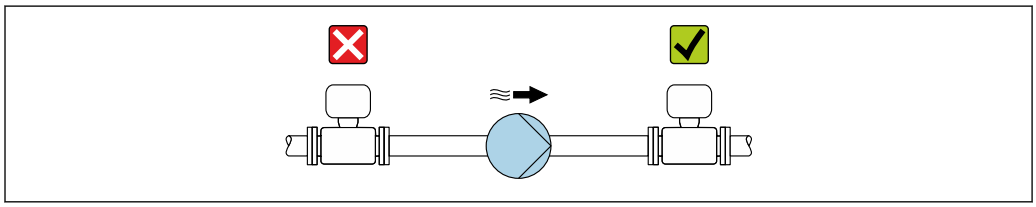
**静压力**

必须防范气穴现象或液体中夹杂的气体逸出。

压力减小至低于蒸汽压力时，会发生气穴:
- 低沸点液体（例如：烃类、溶剂、液化气体）
- 泵的上游管道中

▶ 维持足够高的静压力，可以防止出现气穴现象，避免气体逸出。

因此，建议选择下列安装位置:
- 竖直管道的最低点
- 泵的下游管道中（无真空危险）



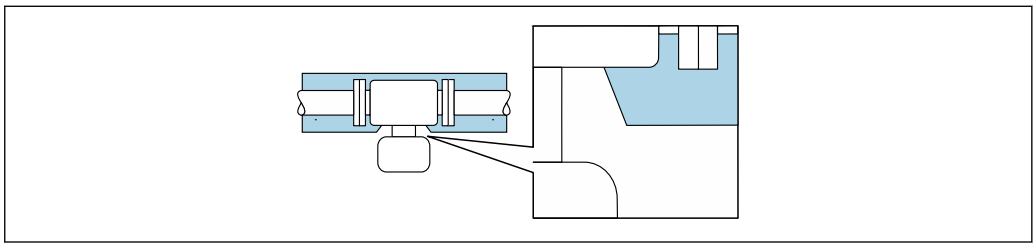

**隔热**

测量某些流体时，需要尽可能减少由传感器散发至变送器的热量。广泛的材料可用于必要隔热。

**注意**

**保温层导致电子部件过热!**

- ▶ 推荐安装方向：水平管道安装，变送器外壳朝下。
- ▶ 禁止保温层覆盖变送器外壳。
- ▶ 变送器外壳底部的最高允许温度：80 ℃ (176 ℉)
- ▶ 延长颈上无保温层覆盖：建议延长颈裸露，保证最佳散热效果。



A0034391

8 延长颈上无保温层覆盖

### 伴热

**注意**

**环境温度上升会导致电子部件过热!**

- ▶ 注意变送器的最高允许环境温度。
- ▶ 根据介质温度的不同，要考虑设备的方向要求。

**注意**

**伴热可能带来过热危险**

- ▶ 确保变送器外壳下部的温度不会超过 80 ℃ (176 ℉)。
- ▶ 确保变送器延长颈充分散热。
- ▶ 确保变送器延长颈有足够的裸露区域。延长颈裸露部分有助于充分散热，防止电子部件过热和过冷。
- ▶ 如果在潜在爆炸性环境中使用，遵守设备的配套防爆手册中的要求。详细温度表数据参见单独成册的《安全指南》（XA）。
- ▶ 如果无法通过合适的系统设计避免过热，应注意以下过程诊断信息：“830 ambient temperature too high”和“832 electronics temperature too high”。

### 伴热方式

部分被测介质需要防护措施，避免传感器处出现热量损失，用户自行选择伴热方式：

- 电伴热，例如安装电伴热装置 [1)]
- 热水或蒸汽管道伴热
- 热夹套伴热

### 振动

测量管的高频振动使其不受系统振动的影响，确保正确测量。

## 6.1.3 特殊安装指南

### 传感器自排空

仪表安装在竖直管道中时，测量管能够完全自排空，避免出现沉积和黏附。

### 卫生合规认证

在卫生型应用场合中使用的仪表的安装要求参见“证书和认证/卫生合规认证”章节 → 103

1) 通常建议平行敷设电伴热装置（双向电流）。如需使用单芯伴热电缆，务必谨慎操作。详细信息参见《电伴热系统安装指南》EA01339D。

### 爆破片

过程信息：→ 🗎 97。

**⚠ 警告**

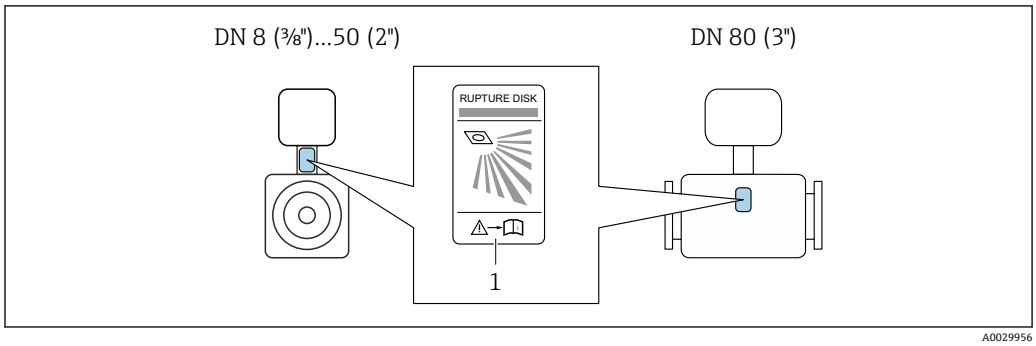
**介质泄漏危险！**

带压条件引起的介质泄漏会导致人员受伤或财产损坏。

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

- ▶ 爆破片爆破失效后，禁止继续使用测量仪表。

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




1 爆破片标签

### 零点校验和零点校正

所有测量仪表均采用先进技术进行校准。仪表校准在参考操作条件下进行→ 🗎 91。无特殊说明，无需现场零点校正。

经验表明，仅建议特殊工况应用的仪表执行零点校正：

- 在小流量测量时保证最高测量精度。
- 在严苛工况或操作条件下（例如极高过程温度或极高粘度介质）。
- 适合低压气体应用。

ℹ 为了在小流量测量时尽量保证最高测量精度，安装位置必须能够确保传感器在操作过程不受机械外力影响。

为了获取具有代表性的零点，必须注意以下几点

- 执行零点校正时避免仪表内有任何介质流动
- 过程条件（例如压力、温度）稳定且具有代表性

禁止在下列过程条件下执行零点校验或零点校正：

- 气穴
  确保使用大量介质充分冲洗系统。反复冲洗有助于消除气穴。
- 热力循环
  存在温差时（例如测量管进水口和出水口之间），即使已经关闭阀门，仪表内部的热力循环仍会引发介质流动。
- 阀门泄漏
  如果阀门不能保证密封性，测定零点时无法充分阻止介质流动。

无法避免上述过程条件时，建议维持零点的出厂设置。

## 6.2 安装设备

### 6.2.1 所需工具

**传感器**

法兰和其他过程连接：使用合适的安装工具。

### 6.2.2 准备测量仪表

1. 彻底去除运输包装。
2. 拆除传感器上所有的防护罩或防护帽。
3. 可选：去除爆破片的运输防护盖。
4. 去除电子腔盖上的粘帖标签。

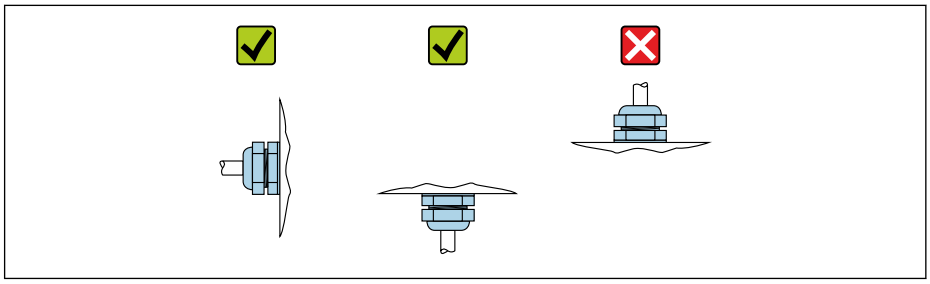
### 6.2.3 安装测量仪表

**警告**

**过程密封不正确会导致危险！**

- ▶ 确保垫圈内径不小于过程连接内径和管道内径。
- ▶ 确保密封圈和密封表面洁净无损。
- ▶ 正确安装密封圈。

1. 确保传感器铭牌上的箭头指向与被测介质流向一致。
2. 安装测量仪表或旋转变送器外壳，确保电缆入口不会朝上放置。



A0029263

## 6.3 安装后检查

| | |
|---|---|
| 设备是否完好无损（外观检查）？ | ❑ |
| 测量仪表是否符合测量点技术规范？<br>例如：<br>▪ 过程温度 → 🗎 96<br>▪ 压力（参见《技术资料》中的“温压曲线”章节）。<br>▪ 环境温度 → 🗎 95<br>▪ 测量范围 | ❑ |
| 是否考虑以下因素正确选择传感器的安装方向→ 🗎 17？<br>▪ 传感器类型<br>▪ 介质温度<br>▪ 介质性质（除气介质、含固介质） | ❑ |
| 传感器上的箭头指向是否与介质流向一致？→ 🗎 17？ | ❑ |
| 位号名和标签是否正确（外观检查）？ | ❑ |
| 设备是否已采取充足的防淋雨和防日晒措施？ | ❑ |
| 锁定螺丝和固定卡扣是否牢固拧紧？ | ❑ |

# 7 电气连接

**警告**

**部件带电！电气连接错误会引发电击危险。**

- ▶ 安装断路装置（专用开关或断路保护器），保证便捷断开设备电源。
- ▶ 除设备保险丝外，还应在设备安装位置安装过电流保护单元（不超过 16 A）。

## 7.1 电气安全

遵守适用国家法规。

## 7.2 连接要求

### 7.2.1 所需工具

- 电缆入口：使用合适的工具
- 固定卡扣（铝外壳）：3 mm 六角螺丝
- 固定螺丝（不锈钢外壳）：8 mm 开口扳手
- 剥线钳
- 使用线芯电缆时：卡扣钳，用于操作线芯末端的线鼻子

### 7.2.2 连接电缆要求

用户自备连接电缆必须符合下列要求。

**允许温度范围**

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

**供电电缆（包括内部接地端连接导线）**

使用标准安装电缆即可。

**信号电缆**

**脉冲/频率/开关量输出**

使用标准安装电缆即可。

**Modbus RS485**

屏蔽双绞线。

进入网站 https://modbus.org，查询“MODBUS over Serial Line 技术规范和实施指南”。

**电缆直径**

- 缆塞（标准供货件）：
  M20 × 1.5，安装ø 6 … 12 mm (0.24 … 0.47 in)电缆
- 压簧式接线端子：
  线芯横截面积为 0.5 … 2.5 $mm^2$ (20 … 14 AWG)
- 使用 Promass 100 安全栅：
  插入式螺纹接线端子，线芯横截面积为 0.5 … 2.5 $mm^2$ (20 … 14 AWG)

### 7.2.3 接线端子分配

**变送器**

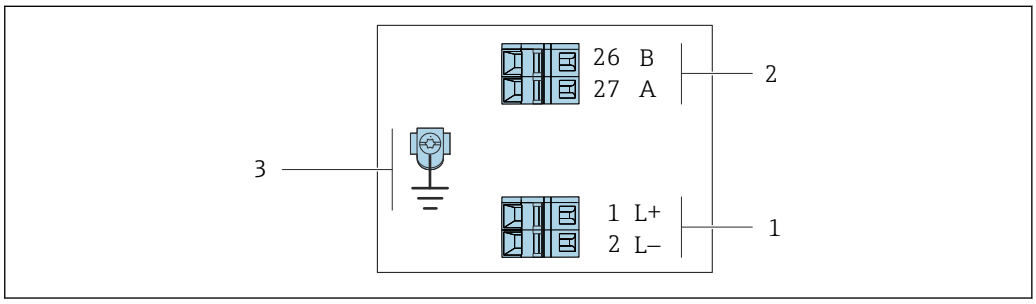
**连接类型：Modbus RS485**

适用非防爆危险区和 Zone 2/ Div. 2 防爆危险区

订购选项“输出”，选型代号 **M**

取决于外壳类型，可以同时订购变送器、接线端子或设备插头。

| 订购选项“外壳” | 可选连接方式 | | 订购选项“电气连接” |
|---|---|---|---|
| | 输出 | 电源 | |
| 选型代号 **A**、**B** | 接线端子 | 接线端子 | ▪ 选型代号 **A**：M20x1 接头<br>▪ 选型代号 **B**：M20x1 螺纹<br>▪ 选型代号 **C**：G ½"螺纹<br>▪ 选型代号 **D**：NPT ½"螺纹 |
| 选型代号 **A**、**B** | 设备插头 → 25 | 接线端子 | ▪ 选型代号 **L**：M12x1 插头+ NPT ½"螺纹<br>▪ 选型代号 **N**：M12x1 插头+ M20 接头<br>▪ 选型代号 **P**：M12x1 插头+ G ½"螺纹<br>▪ 选型代号 **U**：M12x1 插头+ M20 螺纹 |
| 选型代号 **A**、**B**、**C** | 设备插头 → 25 | 设备插头 → 25 | 选型代号 **Q**：2 x M12x1 插头 |
| 订购选项“外壳”：<br>▪ 选型代号 **A**：一体型；铝，带涂层<br>▪ 选型代号 **B**：一体型，不锈钢；卫生型<br>▪ 选型代号 **C**：超紧凑一体型，不锈钢；卫生型 | | | |




9 接线端子分配：Modbus RS485，在非防爆危险区和 Zone 2/ Div. 2 防爆危险区中使用

1 电源：24 V DC
2 Modbus RS485
3 电缆屏蔽层（IO 信号）连接（如有）和/或电源保护性接地端（如有）。不适用选型代号 C “超紧凑一体型，不锈钢；卫生型”。

| 订购选项“输出” | 接线端子号 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 电源 | | 输出 | |
| | 1（L+） | 2（L-） | 26（B） | 27（A） |
| 选型代号 **M** | 24 V DC | | Modbus RS485 | |
| 订购选项“输出”：<br>选型代号 **M**：Modbus RS485，适用非防爆危险区和 Zone 2/ Div. 2 防爆危险区 | | | | |

**连接类型：Modbus RS485**

在本安防爆区中使用。通过 Promass 100 安全栅连接。

订购选项“输出”，选型代号 **M**

取决于外壳类型，可以同时订购变送器、接线端子或设备插头。

| 订购选项<br>“外壳” | 可选连接方式 | | 订购选项<br>“电气连接” |
|---|---|---|---|
| | 输出 | 电源 | |
| 选项<br>**A**、**B** | 接线端子 | 接线端子 | ▪ 选型代号 **A**：M20x1 接头<br>▪ 选型代号 **B**：M20x1 螺纹<br>▪ 选型代号 **C**：G ½"螺纹<br>▪ 选型代号 **D**：NPT ½"螺纹 |
| **A**、**B**、**C** | 仪表插头<br>→ 📄 25 | | 选型代号 **I**：M12x1 插头 |
| 订购选项“外壳”：<br>▪ 选型代号 **A**：一体型；铝，带涂层<br>▪ 选型代号 **B**：一体型，不锈钢；卫生型<br>▪ 选型代号 **C**：超紧凑一体型，不锈钢；卫生型 | | | |

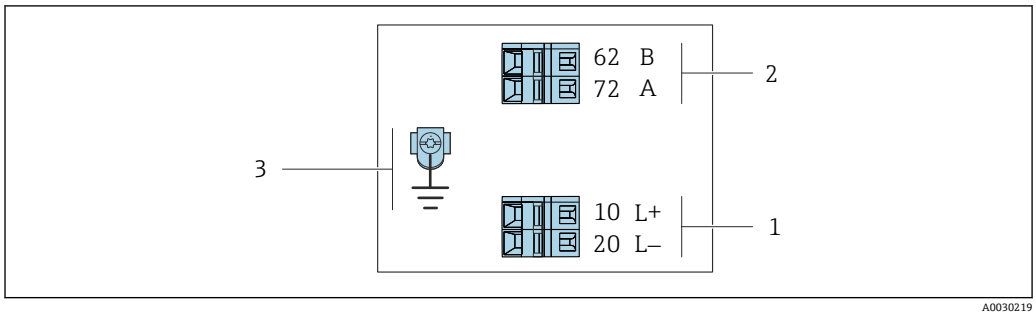
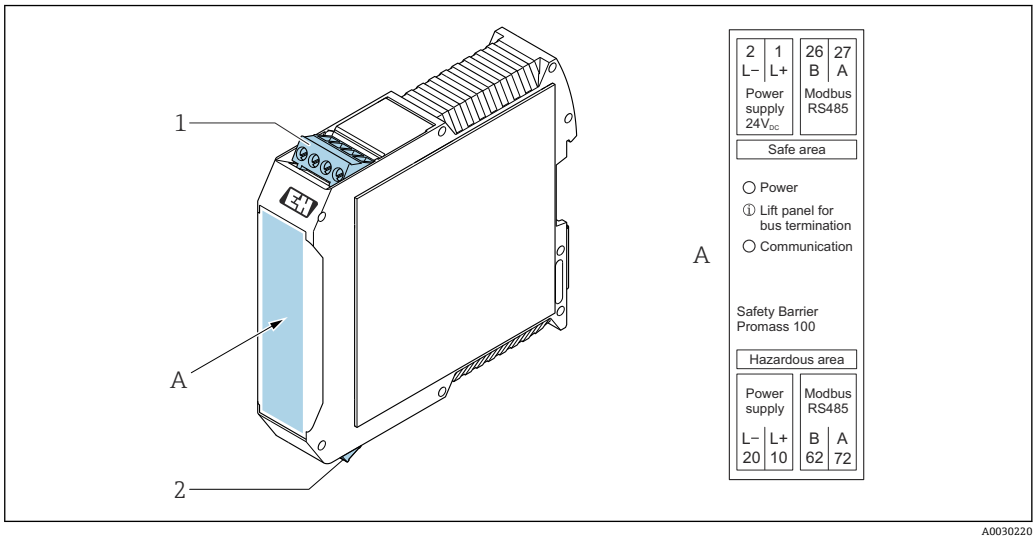



图 10 接线端子分配：Modbus RS485，在本安防爆区中使用（通过 Promass 100 安全栅连接）

1 本安型电源
2 Modbus RS485
3 电缆屏蔽层（IO 信号）连接端（如有）和/或电源保护性接地端（如有）。不适用选型代号 C “超紧凑一体型，不锈钢；卫生型”。

| 订购选项<br>“输出” | 10（L+） | 20（L-） | 62（B） | 72（A） |
|---|---|---|---|---|
| 选型代号 **M** | 本安型电源 | | Modbus RS485（本安信号） | |
| 订购选项“输出”：<br>选型代号 **M**：Modbus RS485，在本安防爆区中使用（通过 Promass 100 安全栅连接） | | | | |

**Promass 100 安全栅**




11 Promass 100 安全栅，带接线端子

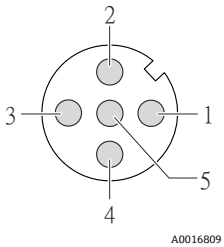
1 非防爆危险区、Zone 2, Cl. I, Div. 2 防爆危险区
2 本安防爆区

## 7.2.4 针脚分配和设备插头

**电源**

**Promass 100**

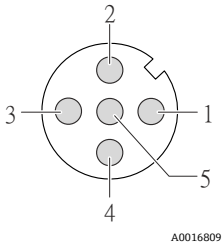
**设备插头，连接传输信号（带电源，设备端）和 MODBUS RS485（本安信号）**




| 针脚 | 分配 | |
|---|---|---|
| 1 | L+ | 本安型电源 |
| 2 | A | Modbus RS485（本安信号） |
| 3 | B | |
| 4 | L- | 本安型电源 |
| 5 | | 接地/屏蔽 |
| **编码** | | **插头/插座** |
| A | | 插头 |

**设备插头，连接电源（设备端）和 MODBUS RS485（非本安信号）**

适用非防爆危险区和 Zone 2/Div. 2 防爆危险区



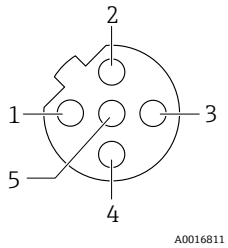

| 针脚 | 分配 | |
|---|---|---|
| 1 | L+ | 24 V DC |
| 2 | | 未使用 |
| 3 | | 未使用 |
| 4 | L- | 24 V DC |
| 5 | | 接地/屏蔽 |
| **编码** | | **插头/插座** |
| A | | 插头 |

**传输信号**

**Promass**

**设备插头，连接传输信号（设备端）和 MODBUS RS485（非本安信号）**

适用非防爆危险区和 Zone 2/Div. 2 防爆危险区




| 针脚 | | 分配 |
|---|---|---|
| 1 | | 未使用 |
| 2 | A | Modbus RS485 |
| 3 | | 未使用 |
| 4 | B | Modbus RS485 |
| 5 | | 接地/屏蔽 |
| 编码 | | 插头/插座 |
| B | | 插座 |

## 7.2.5 屏蔽和接地

**屏蔽和接地理念**

1. 保证电磁兼容性能（EMC）。
2. 考虑防爆保护。
3. 注意人员防护。
4. 遵守国家安装法规和准则。
5. 注意电缆规格。
6. 连接电缆屏蔽层和接地端子的双绞线电缆的裸露部分应尽可能短。
7. 使用屏蔽电缆。

**电缆屏蔽层接地**

**注意**

**在非等电势系统中，电缆屏蔽层多点接地会产生强匹配电流！**
损坏总线电缆屏蔽层。
- ▶ 仅需将总线电缆屏蔽层单端连接至本地接地端或保护性接地端。
- ▶ 对未连接的屏蔽层进行绝缘处理。

遵守电磁兼容性（EMC）要求：

1. 确保电缆屏蔽层已多点连接在等电势线上。
2. 每个本地接地端均需要连接至等电势线。

## 7.2.6 准备仪表

**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. 安装有堵头时，拆下堵头。
2. 仪表包装内未提供缆塞：
   准备合适的连接电缆配套缆塞。
3. 仪表包装内提供缆塞：
   注意连接电缆的要求→ 🗎 22。

## 7.3 连接设备

**注意**

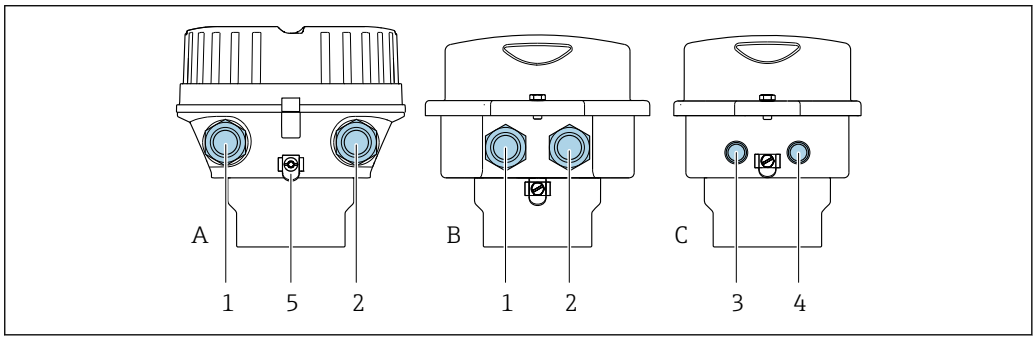
**接线错误会影响电气安全!**

- ▶ 只有经适当培训的专业人员才能执行电气连接作业。
- ▶ 遵守适用联邦/国家安装准则和法规。
- ▶ 遵守当地工作场所安全法规。
- ▶ 进行其他电缆连接前，始终确保已连接保护性接地电缆⏚。
- ▶ 如果在潜在爆炸性环境中使用，遵守设备的配套防爆手册中的要求。

### 7.3.1 连接变送器

变送器的连接方式取决于下列订购选项:

- 外壳类型: 一体型或超紧凑一体型
- 连接方式: 设备插头或接线端子




12 外壳类型和连接方式

A 外壳类型: 一体型; 铝，带涂层
B 外壳类型: 一体型，不锈钢; 卫生型
C 外壳类型: 超紧凑一体型，不锈钢; 卫生型
1 电缆入口或设备插头，连接传输信号
2 电缆入口或设备插头，连接电源
3 设备插头，连接传输信号
4 设备插头，连接电源
5 接地端。建议使用电缆端头、管夹或接地环优化接地/屏蔽效果。

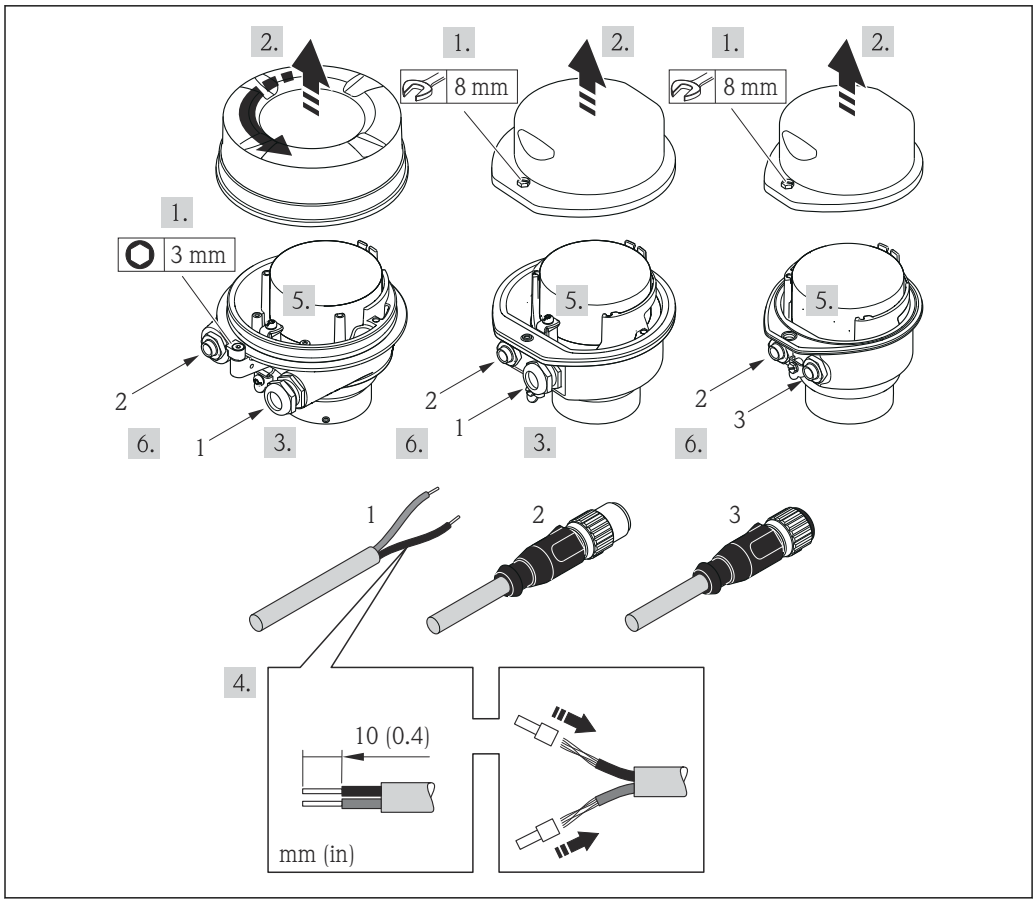



图 13 设备类型和连接实例

1 电缆
2 设备插头，连接传输信号
3 设备插头，连接电源

带设备插头的仪表型号：仅需执行步骤 6。

1. 取决于外壳类型，松开外壳盖锁扣或拧松固定螺栓。
2. 取决于外壳类型，拧松或打开外壳盖。
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. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。使用线芯电缆时，将其固定在末端线鼻子中。
5. 参照接线端子分配或设备插头针脚分配接线。
6. 取决于仪表型号，拧紧缆塞，或插入设备插头并拧紧。
7. 开启终端电阻（可选）。
8. **注意**

   **未充分密封的外壳无法确保其防护等级。**

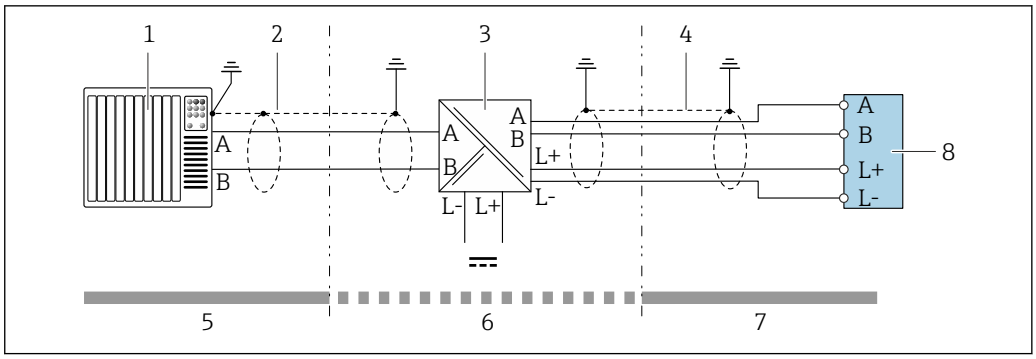
   ▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。螺丝头带干膜润滑涂层。

   变送器的装配步骤与上述拆卸步骤相反。

### 7.3.2 连接 Promass 100 安全栅

使用 Modbus RS485 本安型仪表时，变送器必须连接至 Promass 100 安全栅。

1. 去除电缆末端外层。使用线芯电缆时，将其固定在末端线鼻子中。
2. 参照接线端子分配接线→ 📖 23。
3. 如需要，开启 Promass 100 安全栅中的终端电阻→ 📖 30。




14 变送器和 Promass 100 安全栅间的电气连接

1 自动化系统（例如 PLC）
2 注意电缆规格→ 22
3 Promass 100 安全栅：接线端子分配→ 25
4 注意电缆规格
5 非防爆危险区
6 非防爆危险区和 Zone 2/Div. 2 防爆危险区
7 本安防爆区
8 变送器：接线端子分配→ 23

## 7.4 电势平衡

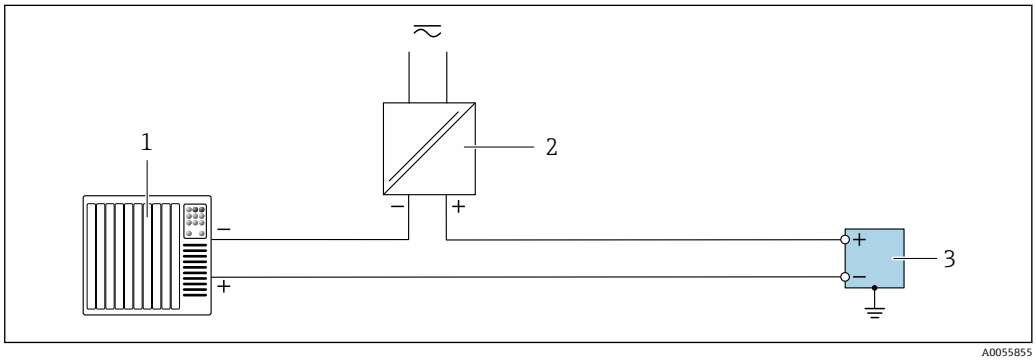
### 7.4.1 要求

对于电势平衡:
- 注意内部接地规范
- 考虑管道材质、接地连接等操作条件
- 等电势连接介质、传感器和变送器
- 使用线芯横截面积不小于 6 $mm^2$ (10 AWG)的接地电缆以及线鼻子进行等电势连接

## 7.5 特殊接线指南

### 7.5.1 接线示例

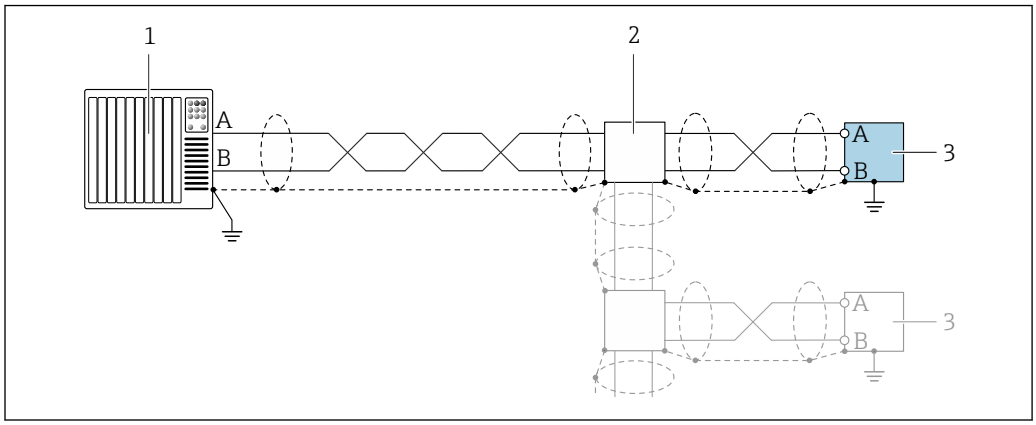
**脉冲输出/频率输出/开关量输出**




15 接线实例：脉冲输出/频率输出/开关量输出（无源）

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

**Modbus RS485**




16 接线实例：Modbus RS485

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

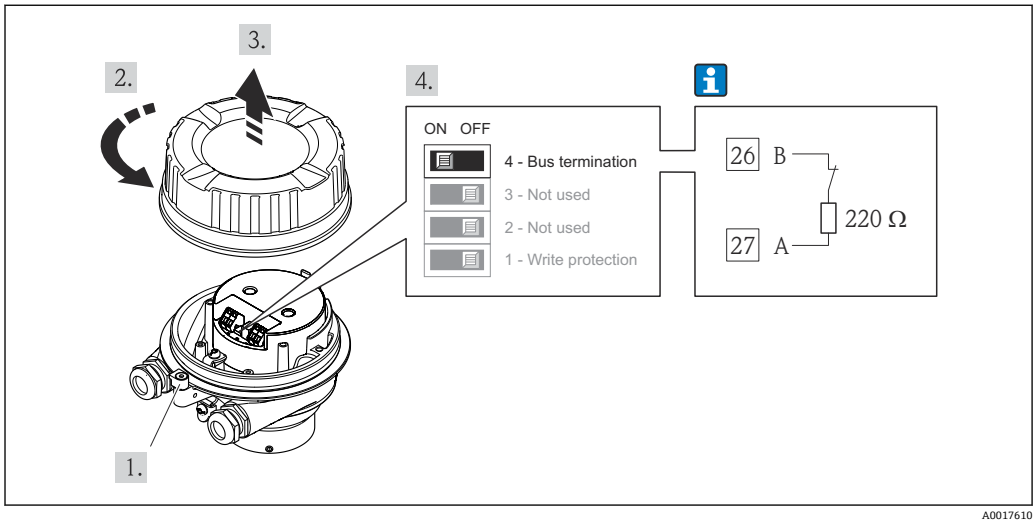
## 7.6 硬件设置

### 7.6.1 使用终端电阻

**Modbus RS485**

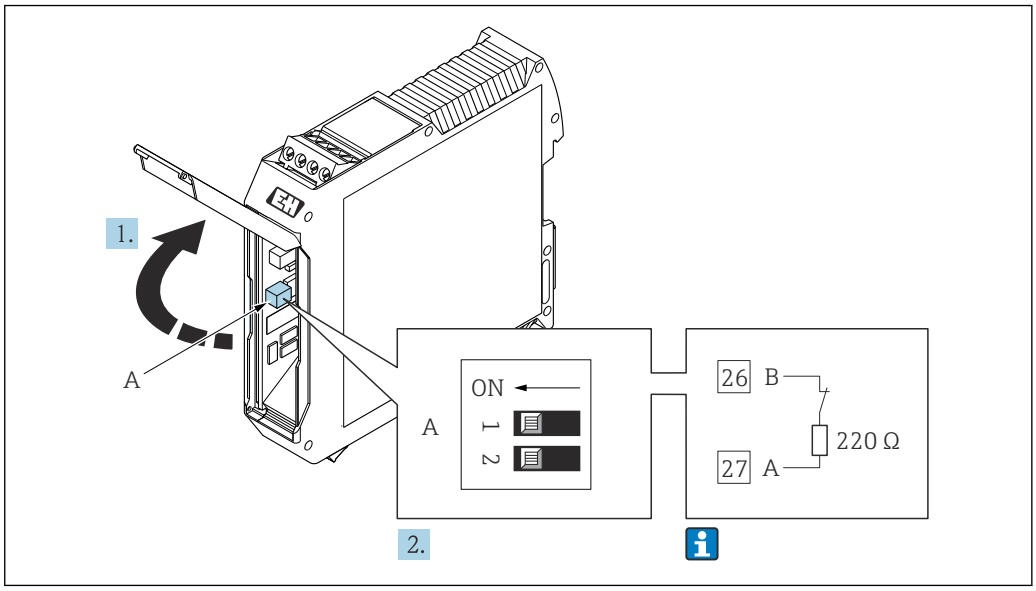
为了避免阻抗不匹配导致的通信传输错误，将 Modbus RS485 电缆正确连接至总线段耦合器的前后两端。

**在非危险区和防爆 2 区/ Div. 2 防爆场合中使用变送器时**




17 通过电子模块上的 DIP 开关开启终端电阻

**在本安防爆区中使用变送器时**



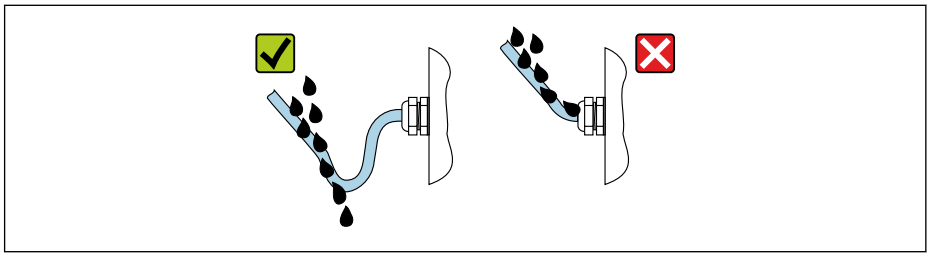

18 通过 Promass 100 安全栅上的 DIP 开关开启终端电阻

## 7.7 确保防护等级

测量仪表始终符合 IP66/67, Type 4X 防护等级要求。

完成电气连接后执行下列检查，确保满足 IP66/67, Type 4X 防护等级：

1. 检查外壳密封圈，确保洁净，且正确安装到位。
2. 如需要，擦干、清洁或更换密封圈。
3. 拧紧外壳上的所有螺丝，关闭螺纹外壳盖。
4. 牢固拧紧缆塞。
5. 确保水汽不会通过电缆入口进入仪表内部：
   电缆在接入电缆入口之前，必须呈向下弯曲状（引导水向下流）。




6. 随箱缆塞和用于螺纹电缆入口的塑料堵头无法确保防护等级 IP66/67, Type 4X。为达到此防护等级，必须将不使用的缆塞和塑料堵头替换为防护等级 IP66/67, Type 4X 的螺纹堵头。

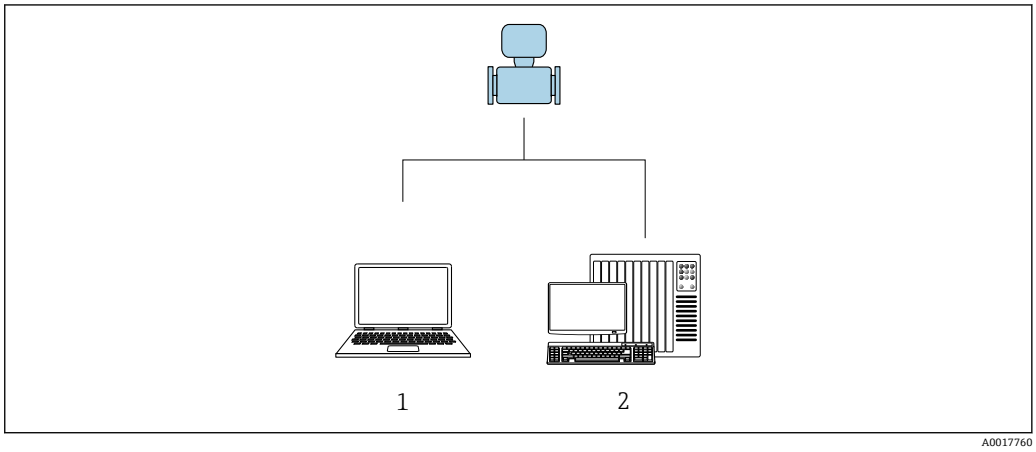
## 7.8 连接后检查

| | |
|---|---|
| 设备和电缆是否完好无损（外观检查）？ | ❑ |
| 电缆是否符合要求→ 22？ | ❑ |
| 安装后的电缆是否完全不受外力影响且固定到位？ | ❑ |
| 所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？电缆是否呈向下弯曲状（引导水向下流）→ 31？ | ❑ |

| | |
|---|---|
| 取决于设备型号:<br>所有设备插头是否已牢固拧紧→ 🗎 27 ? | ❑ |
| ▪ 供电电压是否与变送器的铭牌参数一致→ 🗎 90 ?<br>▪ Modbus RS485 本安型仪表：供电电压是否与 Promass 100 → 🗎 90 安全栅的铭牌参数一致 ? | ❑ |
| 接线端子分配→ 🗎 23 或设备插头针脚分配→ 🗎 25 是否正确 ? | ❑ |
| 上电时:<br>▪ 变送器电子模块上的 LED 电源指示灯是否亮起绿色→ 🗎 10 ?<br>▪ Modbus RS485 本安型仪表：Promass 100 安全栅上的电源 LED 指示灯是否亮起→ 🗎 10 ? | ❑ |
| 取决于设备型号:<br>▪ 固定螺丝是否以正确的紧固扭矩拧紧 ?<br>▪ 固定卡扣是否已牢固锁紧 ? | ❑ |

# 8 操作方式

## 8.1 操作方式概览

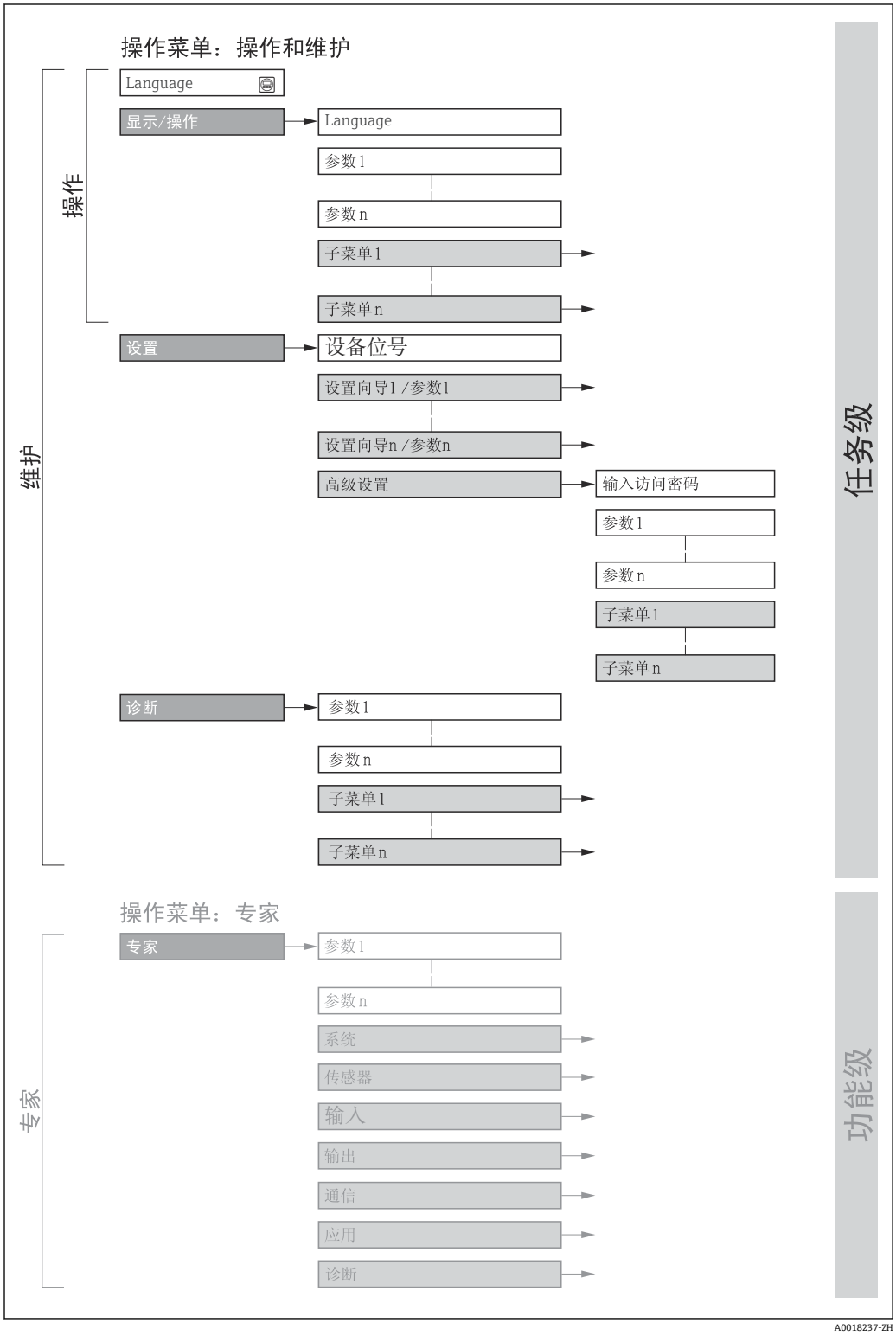



1 计算机，安装有“FieldCare”或“DeviceCare”调试软件，通过 Commubox FXA291 和服务接口操作
2 自动化系统（例如 PLC）

## 8.2 操作菜单的结构和功能

### 8.2.1 操作菜单的结构

专家菜单说明：参见设备随箱提供的《仪表功能描述》→ 105




19 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（例如操作员、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。

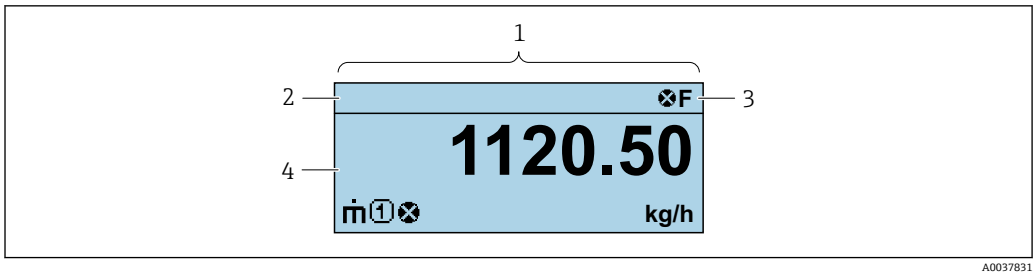
| 菜单/参数 | | 用户角色和任务 | 内容/说明 |
|---|---|---|---|
| Language | 测量任务导向 | **角色：“操作员”、“维护”**<br>操作任务：<br>读取测量值 | 设置显示语言 |
| 操作 | | | ▪ 设置显示语言<br>▪ 复位和控制累加器<br>▪ 复位和控制累加器 |
| 设置 | | **角色：“维护”**<br>调试：<br>▪ 设置测量<br>▪ 设置通信接口 | 快速调试子菜单：<br>▪ 设置系统单位<br>▪ 设置介质<br>▪ 设置数字通信接口<br>▪ 设置操作显示<br>▪ 设置小流量切除<br>▪ 设置非满管检测或空管检测<br>高级设置<br>▪ 更多用户自定义测量设置（灵活适应特殊工况）<br>▪ 设置累加器<br>▪ 管理（设置访问密码、复位测量仪表） |
| 诊断 | | **角色：“维护”**<br>故障排除：<br>▪ 诊断和排除过程和设备错误<br>▪ 仿真测量值 | 包含错误检测、过程和设备错误分析的所有参数：<br>▪ 诊断列表<br>包含最多 5 条当前待解决诊断信息。<br>▪ 事件日志<br>包含已经发生的事件信息<br>▪ 设备信息<br>包含设备标识信息。<br>▪ 测量值<br>包含所有当前测量值。<br>▪ Heartbeat Technology 心跳技术<br>按需检查设备功能，归档记录验证结果<br>▪ 仿真<br>用于仿真测量值或输出值。<br>▪ 测试点 |
| | | | |
| 专家 | 设备功能导向 | 测量任务需要具体了解设备功能：<br>▪ 严苛工况下的设备调试<br>▪ 严苛工况下的测量优化<br>▪ 通信接口的详细设置<br>▪ 严苛工况下的故障诊断 | 包含所有设备参数，正确输入访问密码后即可查看参数。菜单结构取决于设备的功能块：<br>▪ 系统<br>包含所有高级设备参数，这些参数不影响测量或测量值通信。<br>▪ 传感器<br>设置测量。<br>▪ 通信<br>设置数字通信接口。<br>▪ 应用<br>设置非关联实际测量任务的其他功能块（例如累加器）。<br>▪ 诊断<br>错误检测，以及过程和设备错误分析，设备仿真和 Heartbeat Technology 心跳技术菜单。 |

## 8.3 通过现场显示单元（选配）显示测量值

### 8.3.1 操作显示界面

可选配现场显示单元：

订购选项“显示；操作”，选型代号 B “四行背光显示；通过通信”




1 操作显示界面
2 设备位号
3 状态区
4 测量值显示区（四行）

### 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
  - **F**: 故障
  - **C**: 功能检查
  - **S**: 超出规范
  - **M**: 需要维护
- 诊断响应
  - ⊗: 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。 |

### 测量变量

| 图标 | 含义 |
|---|---|
| ṁ | 质量流量 |
| U̇ | ▪ 体积流量<br>▪ 校正体积流量 |
| ρ | ▪ 密度<br>▪ 参考密度 |
| 🌡 | 温度 |
| Σ | 累加器<br>ℹ 测量通道号确定显示的累加器信息(三个累加器之一)。 |
| ⊖→ | 输出<br>ℹ |

**测量通道号**

| 图标 | 含义 |
|---|---|
| 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**

| |
|---|
| 显示测量值对应诊断事件的诊断响应。<br>图标信息 |

仅允许通过控制系统设置测量值的数量和显示格式。

### 8.3.2 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，防止进行未经授权的修改。

**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：通过访问密码设置写保护。

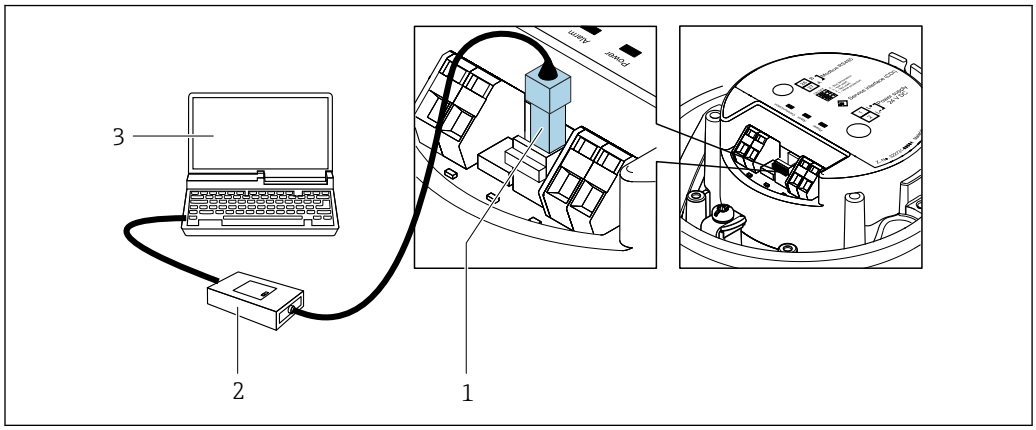
通过中查询当前用户角色。菜单路径:

## 8.4 通过调试软件访问操作菜单

### 8.4.1 连接调试软件

**通过服务接口（CDI）**

**Modbus RS485**




A0030216

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

## 8.4.2 FieldCare

### 功能范围

Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。可以对系统中所有智能现场型设备进行设置，帮助用户进行设备管理。通过状态信息，FieldCare 还能简单有效地检查现场设备的状态和条件。

访问方式:
CDI 服务接口

典型功能:
- 变送器参数设置
- 上传和保存设备参数（上传/下载）
- 归档记录测量点
- 显示储存的测量值（在线记录仪）和事件日志

- 《操作手册》BA00027S
- 《操作手册》BA00059S

设备描述文件的获取途径 → 🗎 39

## 8.4.3 DeviceCare

### 功能范围

用于连接和设置 Endress+Hauser 现场型设备的软件。

专用“DeviceCare”调试工具是设置 Endress+Hauser 现场设备的最便捷方式。与设备类型管理器（DTM）相结合，就是方便又全面的解决方案。

《推广彩页》IN01047S

设备描述文件的获取途径 → 🗎 39

# 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 | 01.03.zz | ▪ 见《操作手册》封面<br>▪ 见变送器铭牌<br>▪ 固件版本号<br>诊断 → 设备信息 → 固件版本号 |
| 固件版本发布日期 | 10.2014 | --- |

不同版本号的设备固件

### 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。

| | |
|---|---|
| FieldCare | ▪ www.endress.com → 资料下载<br>▪ U 盘（联系 Endress+Hauser 当地销售中心）<br>▪ 电子邮箱 → 资料下载 |
| DeviceCare | ▪ www.endress.com → 资料下载<br>▪ 电子邮箱 → 资料下载 |

## 9.2 ModbusRS485 信息

### 9.2.1 功能代码

功能代码用于确定通过 Modbus 通信执行读或写操作。测量仪表支持下列功能代码:

| 代码 | 名称 | 说明 | 应用 |
|---|---|---|---|
| 03 | 读保持寄存器 | 控制器从测量仪表读取一个或多个 Modbus 寄存器。<br>1 条电报可以读最多 125 个连续寄存器：1 个寄存器= 2 个字节<br>测量仪表不会区分功能代码 03 和 04；因此，这些代码产生的结果相同。 | 通过读和写密码读设备参数<br>实例:<br>读质量流量 |
| 04 | 读输入寄存器 | 控制器从测量仪表读取一个或多个 Modbus 寄存器。<br>1 条电报可以读最多 125 个连续寄存器：1 个寄存器= 2 个字节<br>测量仪表不会区分功能代码 03 和 04；因此，这些代码产生的结果相同。 | 通过读密码读设备参数<br>实例:<br>读累加器值 |
| 06 | 写单个寄存器 | 控制器将新数值写入至测量仪表的一个 Modbus 寄存器中。<br>功能代码 16：发出一条请求电报可以写多个寄存器。 | 仅写入一个设备参数<br>实例：重置累加器 |
| 08 | 诊断 | 控制器检查测量仪表的通信连接。<br>支持下列“诊断代码”:<br>▪ 子功能 00 =返回轮询数据（循环测试）<br>▪ 子功能 02 =返回诊断寄存器 | |

| 代码 | 名称 | 说明 | 应用 |
|---|---|---|---|
| 16 | 写多个寄存器 | 控制器将新数值写入至测量仪表的多个 Modbus 寄存器中。<br>1 条电报可以写最多 120 个连续寄存器。<br>如果所需设备参数未进行分组，且必须发出一条请求电报进行寻址，应使用 Modbus 数据映射→ 📄 41 | 写入多个设备参数<br>实例：<br>▪ 质量流量单位<br>▪ 质量单位 |
| 23 | 读/写多个寄存器 | 控制器发出的 1 条电报可以读写测量仪表的最多 118 个连续 Modbus 寄存器。读访问**之前**，执行写访问。 | 读写多个设备参数<br>实例：<br>▪ 读质量流量<br>▪ 复位累加器 |

仅允许使用功能代码 06、16 和 23 查看广播信息。

### 9.2.2 寄存器信息

设备参数及对应 Modbus 寄存器的说明参见《仪表功能描述》中的“Modbus RS485 寄存器信息”章节→ 📄 39。

### 9.2.3 响应时间

测量仪表对 Modbus 主站所需电报的响应时间：典型值为 3 … 5 ms

### 9.2.4 数据类型

测量设备支持下列数据类型：

| **浮点数**（IEEE 754 标准）<br>数据长度 = 4 个字节（2 个寄存器） | | | |
|---|---|---|---|
| 字节 3 | 字节 2 | 字节 1 | 字节 0 |
| SEEEEEEE | EMMMMMMM | MMMMMMMM | MMMMMMMM |
| S = 符号位，E = 阶码，M = 尾数 | | | |

| **整数**<br>数据长度 = 2 个字节（1 个寄存器） | |
|---|---|
| 字节 1 | 字节 0 |
| 最高有效字节（MSB） | 最低有效字节（LSB） |

| **字符串**<br>数据长度 = 取决于设备参数，以下介绍的设备参数的数据长度 = 18 个字节（9 个寄存器） | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 字节 17 | 字节 16 | … | 字节 1 | 字节 0 |
| 最高有效字节（MSB） | | … | | 最低有效字节（LSB） |

### 9.2.5 字节传输序列

Modbus 通信协议未定义字节寻址规则（即字节传输序列）。因此，在调试过程中必须保证主站和从设备以同一寻址规则寻址。在测量设备中通过**字节序列** 参数进行设置。

按照**字节序列** 参数设置传输字节:

| **浮点数** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 传输序列 | | | |
| 选项 | 1. | 2. | 3. | 4. |
| 1 – 0 – 3 – 2 * | 字节 1 (MMMMMMMM) | 字节 0 (MMMMMMMM) | 字节 3 (SEEEEEEE) | 字节 2 (EMMMMMMM) |
| 0 – 1 – 2 – 3 | 字节 0 (MMMMMMMM) | 字节 1 (MMMMMMMM) | 字节 2 (EMMMMMMM) | 字节 3 (SEEEEEEE) |
| 2 – 3 – 0 – 1 | 字节 2 (EMMMMMMM) | 字节 3 (SEEEEEEE) | 字节 0 (MMMMMMM) | 字节 1 (MMMMMMM) |
| 3 – 2 – 1 – 0 | 字节 3 (SEEEEEEE) | 字节 2 (EMMMMMMM) | 字节 1 (MMMMMMMM) | 字节 0 (MMMMMMMM) |
| * = 工厂设置，S = 符号，E = 阶码，M = 尾数 | | | | |

| **整数** | | |
|---|---|---|
| | 传输序列 | |
| 选项 | 1. | 2. |
| **1** – **0** – 3 – 2 *<br>3 – 2 – **1** – **0** | 字节 1 (MSB) | 字节 0 (LSB) |
| **0** – **1** – 2 – 3<br>2 – 3 – **0** – **1** | 字节 0 (LSB) | 字节 1 (MSB) |
| * = 工厂设置，MSB = 最高有效字节，LSB = 最低有效字节 | | |

| **字符串**<br>以数据长度为 18 个字节的设备参数为例说明。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 传输序列 | | | | |
| 选项 | 1. | 2. | ... | 17. | 18. |
| **1** – **0** – 3 – 2 *<br>3 – 2 – **1** – **0** | 字节 17 (MSB) | 字节 16 | ... | 字节 1 | 字节 0 (LSB) |
| **0** – **1** – 2 – 3<br>2 – 3 – **0** – **1** | 字节 16 | 字节 17 (MSB) | ... | 字节 0 (LSB) | 字节 1 |
| * = 工厂设置，MSB = 最高有效字节，LSB = 最低有效字节 | | | | | |

## 9.2.6 Modbus 数据映射

### Modbus 数据映射功能

确保通过 Modbus RS485 检索设备参数既可以是单台设备的多个参数，也可以是来自一组设备的参数，测量仪表内置 Modbus 专用数据映射，最多可以存储 16 个设备参数。

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

### Modbus 数据映射结构

Modbus 数据映射包含两个数据集:
- 扫描列表: 设置区
  列表确定分组设备参数，在列表中输入对应的 ModbusRS485 寄存器地址。
- 数据区
  测量仪表循环读取扫描列表中输入的寄存器地址，并将相关设备参数（数值）写入至数据区中。

设备参数及对应 Modbus 寄存器的说明参见《仪表功能描述》中的“Modbus RS485 寄存器信息”章节→ 39。

### 扫描列表设置

进行设置时，必须在扫描列表中输入分组设备参数的 ModbusRS485 寄存器地址。注意以下基本扫描列表要求:

| | |
|---|---|
| **最大输入条目数** | 16 个设备参数 |
| **支持的设备参数** | 参数需符合下列要求:<br>▪ 访问类型: 读访问或写访问<br>▪ 数据类型: 浮点数或整数 |

### 通过 FieldCare 或 DeviceCare 设置扫描列表

通过测量仪表的操作菜单操作:
专家 → 通信 → Modbus 数据映射 → 扫描列表寄存器 0...15

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

### 通过 Modbus RS485 设置扫描列表

使用寄存器地址 5001...5016 操作

| **扫描列表** | | | |
|---|---|---|---|
| **序号** | **Modbus RS485 寄存器** | **数据类型** | **设置寄存器** |
| 0 | 5001 | 整数 | 扫描列表寄存器 0 |
| ... | ... | 整数 | ... |
| 15 | 5016 | 整数 | 扫描列表寄存器 15 |

### 通过 Modbus RS485 读取数据

Modbus 主站访问 Modbus 数据映射的数据区，读取扫描列表中设定的设备参数当前值。

| | |
|---|---|
| **主站访问数据区** | 通过寄存器地址 5051...5081 |

| 数据区 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **设备参数值** | **Modbus RS485 寄存器** | | **数据类型*** | **访问类型**** |
| | **起始寄存器** | **结束寄存器（仅适用浮点数）** | | |
| 扫描列表寄存器 0 的数值 | 5051 | 5052 | 整数/浮点数 | 读/写 |
| 扫描列表寄存器 1 的数值 | 5053 | 5054 | 整数/浮点数 | 读/写 |
| 扫描列表寄存器...的数值 | ... | ... | ... | ... |
| 扫描列表寄存器 15 的数值 | 5081 | 5082 | 整数/浮点数 | 读/写 |

***数据类型取决于扫描列表中输入的设备参数。
****数据访问类型取决于扫描列表中输入的设备参数。可以通过数据区访问允许读写访问的输入设备参数。

# 10 调试

## 10.1 安装后检查和连接后检查

调试设备之前:

▶ 确保已成功完成安装后检查和连接后检查。

- “安装后检查”的检查列表→ 📄 21
- “连接后检查”的检查列表→ 📄 31

## 10.2 通过 FieldCare 连接

- 用于连接 FieldCare
- 通过 FieldCare 连接
- FieldCare 用户接口

## 10.3 设置操作语言

工厂设置：英文或订购的当地语言

可以在 FieldCare 或 DeviceCare 中设置操作语言：操作 → Display language

## 10.4 设置设备

**设置** 菜单及其子菜单中包含标准操作所需的所有参数。

| 设置 | |
|---|---|
| 设备位号 | → 📄 45 |
| ▶ 系统单位 | → 📄 45 |
| ▶ 选择介质 | → 📄 47 |
| ▶ 通信 | → 📄 48 |
| ▶ 小流量切除 | → 📄 50 |
| ▶ 非满管检测 | |
| ▶ 高级设置 | → 📄 52 |

### 10.4.1 设置设备位号

为了快速识别系统中的测量点，可以在**设备位号** 参数中输入唯一标识，更改出厂设置。

ℹ 在“FieldCare”调试软件中输入位号名

**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 |
|---|---|---|
| 设备位号 | 输入测量点名称。 | 最多包含 32 个字符，例如字母、数字或特殊符号（例如@、%、/）。 |

## 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。

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》（“补充文档资料”章节）。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 高级设置 → 系统单位

| ▶ 系统单位 | |
|---|---|
| 质量流量单位 | → 📄 45 |
| 质量单位 | → 📄 45 |
| 体积流量单位 | → 📄 46 |
| 体积单位 | → 📄 46 |
| 校正体积流量单位 | → 📄 46 |
| 校正体积单位 | → 📄 46 |
| 密度单位 | → 📄 46 |
| 参考密度单位 | → 📄 46 |
| 温度单位 | → 📄 46 |
| 压力单位 | → 📄 46 |

**参数概览和简要说明**

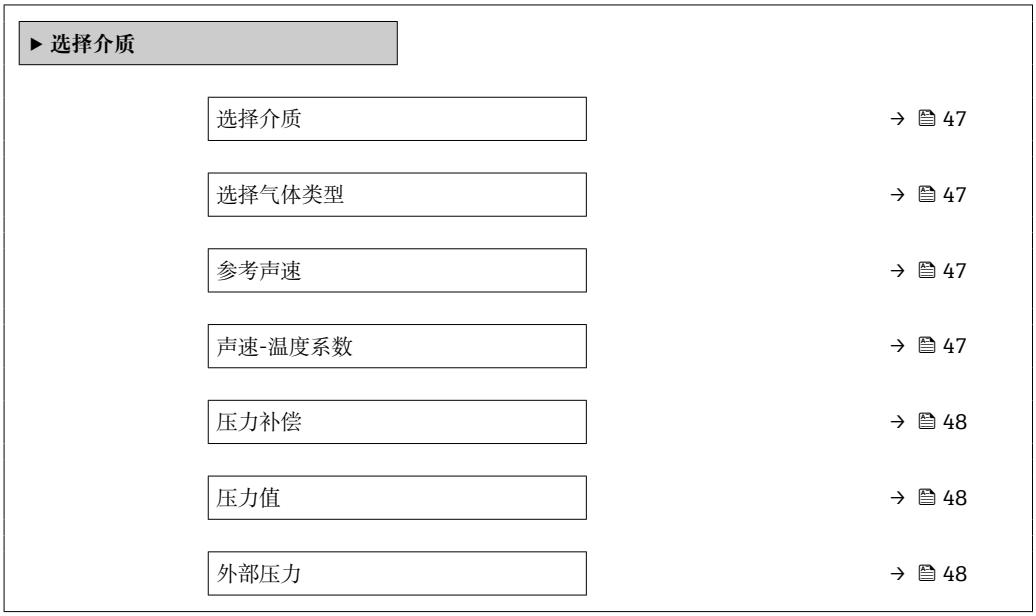
| 参数 | 说明 | 选择 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|
| 质量流量单位 | 选择质量流量单位。<br>结果<br>所选单位适用于:<br>▪ 输出<br>▪ 小流量切断<br>▪ 仿真过程变量 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ kg/h<br>▪ lb/min |
| 质量单位 | 选择质量单位。 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ kg<br>▪ lb |

| 参数 | 说明 | 选择 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|
| 体积流量单位 | 选择体积流量单位。<br>结果<br>所选单位适用于:<br>▪ 输出<br>▪ 小流量切断<br>▪ 仿真过程变量 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ l/h<br>▪ 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:<br>▪ l (DN > 150 (6"): **m³** 选项)<br>▪ gal (us) |
| 校正体积流量单位 | 选择校正体积流量单位。<br>结果<br>所选单位适用于:<br>**校正体积流量** 参数 (→ 🗎 60) | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ Nl/h<br>▪ Sft³/min |
| 校正体积单位 | 选择校正体积单位。 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ Nl<br>▪ Sft³ |
| 参考密度单位 | 选择参考密度单位。 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ kg/Nl<br>▪ lb/Sft³ |
| 密度单位 | 选择密度单位。<br>结果<br>所选单位适用于:<br>▪ 输出<br>▪ 仿真过程变量<br>▪ 密度调节（**专家** 菜单) | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ kg/l<br>▪ lb/ft³ |
| 密度 2 单位 | 选择第二个密度单位。 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ kg/l<br>▪ lb/ft³ |
| 温度单位 | 选择温度单位。<br>结果<br>所选单位适用于:<br>▪ **电子模块温度** 参数 (6053)<br>▪ **最大值** 参数 (6051)<br>▪ **最小值** 参数 (6052)<br>▪ **外部温度** 参数 (6080)<br>▪ **最大值** 参数 (6108)<br>▪ **最小值** 参数 (6109)<br>▪ **最大值** 参数 (6029)<br>▪ **最小值** 参数 (6030)<br>▪ **参考温度** 参数 (1816)<br>▪ **温度** 参数 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ ℃<br>▪ ℉ |
| 压力单位 | 选择过程压力单位。<br>结果<br>单位:<br>▪ **压力值** 参数 (→ 🗎 48)<br>▪ **外部压力** 参数 (→ 🗎 48)<br>▪ 压力值 | 单位选择列表 | 与所在国家相关:<br>▪ bar a<br>▪ psi a |

### 10.4.3 选择和设置介质

**选择介质** 向导子菜单中包含选择和设置介质时必须设置的参数。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 选择介质




**参数概览和简要说明**

| 参数 | 条件 | 说明 | 选择 / 用户输入 |
|---|---|---|---|
| 选择介质 | – | 在此功能参数中选择介质类型：“Gas” 或“Liquid”。特殊情况选择“Other”选项，手动输入介质性质（例如硫酸等高度压缩液体）。 | ▪ 液体<br>▪ 气体 |
| 选择气体类型 | 在**选择介质** 子菜单中选择**气体** 选项。 | 选择测量气体类型。 | ▪ 空气<br>▪ 氨气 NH3<br>▪ 氩气 Ar<br>▪ 六氟化硫 SF6<br>▪ 氧气 O2<br>▪ 臭氧 O3<br>▪ 氮氧化物 NOx<br>▪ 氮气 N2<br>▪ 一氧化二氮 N2O<br>▪ 甲烷 CH4<br>▪ 氢气 H2<br>▪ 氦气 He<br>▪ 氯化氢 HCl<br>▪ 硫化氢 H2S<br>▪ 乙烯 C2H4<br>▪ 二氧化碳 CO2<br>▪ 一氧化碳 CO<br>▪ 氯气 Cl2<br>▪ 丁烷 C4H10<br>▪ 丙烷 C3H8<br>▪ 丙烯 C3H6<br>▪ 乙烷 C2H6<br>▪ 其他 |
| 参考声速 | 在**选择气体类型** 参数中选择**其他** 选项。 | 输入 0 ℃ (32 ℉)时的气体声速。 | 1 … 99 999.9999 m/s |
| 声速-温度系数 | 在**选择气体类型** 参数中选择**其他** 选项。 | 输入气体的声速-温度系数。 | 正浮点数 |

| 参数 | 条件 | 说明 | 选择 / 用户输入 |
|---|---|---|---|
| 压力补偿 | – | 选择压力补偿类型。 | ▪ 关<br>▪ 固定值<br>▪ 外部值 |
| 压力值 | 在**压力补偿** 参数中选择**固定值** 选项或 **电流输入 1...n** 选项。 | 输入用于压力校正的过程压力。 | 正浮点数 |
| 外部压力 | 在**压力补偿** 参数中选择**外部值** 选项。 | | |

## 10.4.4 设置通信接口

**通信** 子菜单引导用户系统地设置选择和设置通信接口所必需的所有参数。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 通信

▶ **通信**

| | |
|---|---|
| 总线地址 | → 📄 48 |
| 波特率 | → 📄 48 |
| 数据传输模式 | → 📄 48 |
| 奇偶校验 | → 📄 48 |
| 字节序列 | → 📄 49 |
| 分配诊断响应 | → 📄 49 |
| 故障模式 | → 📄 49 |

**参数概览和简要说明**

| 参数 | 说明 | 用户输入 / 选择 |
|---|---|---|
| 总线地址 | 输入设备地址。 | 1 ... 247 |
| 波特率 | 确定数据传输速率。 | ▪ 1200 BAUD<br>▪ 2400 BAUD<br>▪ 4800 BAUD<br>▪ 9600 BAUD<br>▪ 19200 BAUD<br>▪ 38400 BAUD<br>▪ 57600 BAUD<br>▪ 115200 BAUD |
| 数据传输模式 | 选择数据传输模式。 | ▪ ASCII<br>▪ RTU |
| 奇偶校验 | 选择校验位。 | **ASCII** 选项的选择列表:<br>▪ 0 = **偶校验** 选项<br>▪ 1 = **奇校验** 选项<br>**RTU** 选项选择列表:<br>▪ 0 = **偶校验** 选项<br>▪ 1 = **奇校验** 选项<br>▪ 2 = **无/1 位停止位** 选项<br>▪ 3 = **无/2 位停止位** 选项 |

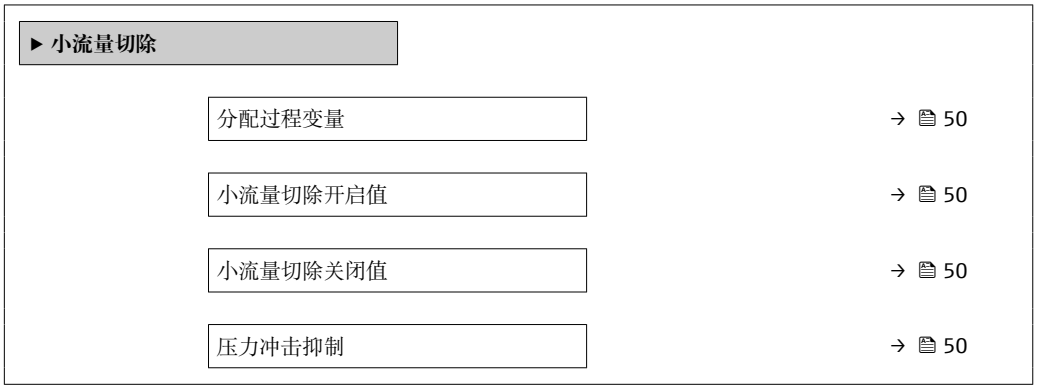
| 参数 | 说明 | 用户输入 / 选择 |
|---|---|---|
| 字节序列 | 选择字节传输序列。 | ▪ 0-1-2-3<br>▪ 3-2-1-0<br>▪ 1-0-3-2<br>▪ 2-3-0-1 |
| 分配诊断响应 | 选择 MODBUS 通信的诊断响应。 | ▪ 关<br>▪ 报警或警告<br>▪ 警告<br>▪ 报警 |
| 故障模式 | 选择 MODBUS 通信诊断信息对应的测量值输出。<br>NaN [1] | ▪ 空值(NaN)<br>▪ 最后有效值 |

1) 非数字

### 10.4.5 设置小流量切除

**小流量切除** 子菜单包含设置小流量切除功能所需的所有参数。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 小流量切除



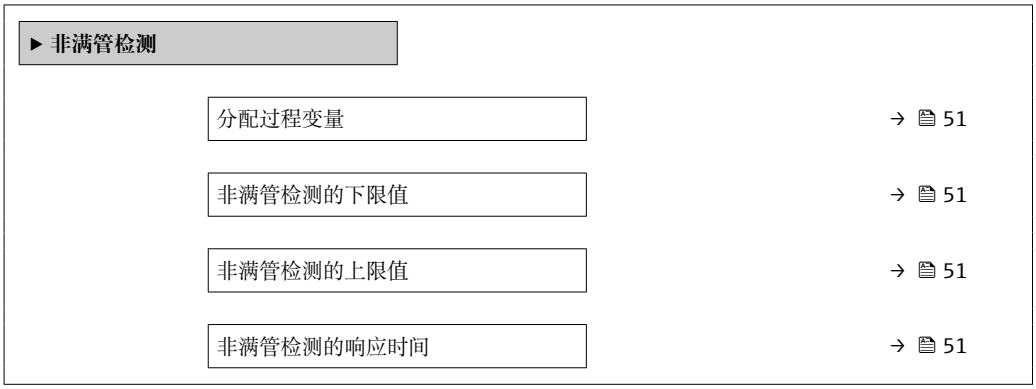

**参数概览和简要说明**

| 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<br>▪ 质量流量<br>▪ 体积流量<br>▪ 校正体积流量 | – |
| 小流量切除开启值 | 在**分配过程变量** 参数 (→ 📄 50)中选择过程变量。 | 输入小流量切除的开启值。 | 带符号浮点数 | 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 (→ 📄 50)中选择过程变量。 | 输入小流量切除关闭值。 | 0 … 100.0 % | – |
| 压力冲击抑制 | 在**分配过程变量** 参数 (→ 📄 50)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 | – |

### 10.4.6 非满管检测

**非满管检测**子菜单中包含设置空管检测必须设置的参数。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 非满管检测




**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 | – | 选择非满管检测的过程变量。 | ▪ 关<br>▪ 密度<br>▪ 参考密度 | 密度 |
| 非满管检测的下限值 | 在**分配过程变量** 参数 (→ 51)中选择过程变量。 | 输入关闭非满管检测功能的下限值。 | 正浮点数 | 取决于所在国家:<br>▪ 200 kg/m³<br>▪ 12.5 lb/ft³ |
| 非满管检测的上限值 | 在**分配过程变量** 参数 (→ 51)中选择过程变量。 | 输入取消非满管检测的上限值。 | 带符号浮点数 | 取决于所在国家:<br>▪ 6 000 kg/m³<br>▪ 374.6 lb/ft³ |
| 非满管检测的响应时间 | 在**分配过程变量** 参数 (→ 51)中选择过程变量。 | 在此功能参数中输入非满管或空管时触发诊断信息 S962 （“Pipe only partly filled”）之前的最短信号保持时间（保留时间）。 | 0 … 100 s | – |

## 10.5 高级设置

**高级设置** 子菜单及其子菜单中包含用于特定设置的参数。

仪表类型决定子菜单状况，例如仅 Promass I 带粘度设置子菜单。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 高级设置

### 10.5.1 在此参数中输入访问密码。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 高级设置

**参数概览和简要说明**

| 参数 | 说明 | 用户输入 |
|---|---|---|
| 输入访问密码 | 输入密码，关闭写保护。 | 最多 16 位字符串，包含数字、字母和特殊字符。 |

### 10.5.2 过程变量计算值

**计算值**子菜单包含计算校正体积流量的参数。

在“应用软件包”（选型代号 **EJ**“石油测量应用软件包”）的 **Petroleum mode** 参数中选择下列选项时，**计算值** 子菜单不可用：**API referenced correction** 选项、**Net oil & water cut** 选项或 **ASTM D4311** 选项

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 高级设置 → 计算值

| | |
|---|---|
| ▶ **计算值** | |
| ▶ **校正体积流量计算** | → 📄 53 |

### “校正体积流量计算” 子菜单

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 高级设置 → 计算值 → 校正体积流量计算

| | |
|---|---|
| ▶ **校正体积流量计算** | |
| 校正体积流量计算 (1812) | → 📄 53 |
| 外部参考密度 (6198) | → 📄 53 |
| 固定参考密度值 (1814) | → 📄 53 |
| 参考温度 (1816) | → 📄 53 |
| 线性膨胀系数 (1817) | → 📄 53 |
| 平方膨胀系数 (1818) | → 📄 53 |

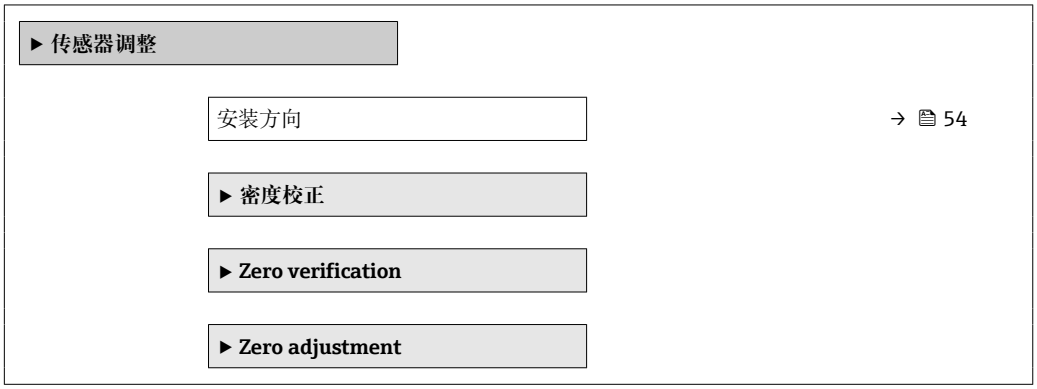
### 参数概览和简要说明

| 参数 | 条件 | 说明 | 选择 / 用户界面 / 用户输入 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| 校正体积流量计算 | – | 选择用于校正体积流量计算的参考密度。 | ▪ 固定参考密度值<br>▪ 参考密度计算值<br>▪ 参考密度(API 表 53)<br>▪ 外部参考密度 | – |
| 外部参考密度 | 在**校正体积流量计算** 参数中选择**外部参考密度** 选项。 | 选择外部参考密度。 | 带符号的浮点数 | – |
| 固定参考密度值 | 选择**固定参考密度值** 选项(在**校正体积流量计算** 参数中)。 | 输入参考密度的固定值。 | 正浮点数 | – |
| 参考温度 | 在**校正体积流量计算** 参数中选择**参考密度计算值** 选项。 | 输入用于计算参考密度的参考温度。 | −273.15 … 99 999 ℃ | 与所在国家相关:<br>▪ +20 ℃<br>▪ +68 ℉ |
| 线性膨胀系数 | 选择**参考密度计算值** 选项(在**校正体积流量计算** 参数中)。 | 输入用于计算参考密度的介质线性膨胀系数。 | 0 … 1 | – |
| 平方膨胀系数 | 选择**参考密度计算值** 选项(在**校正体积流量计算** 参数中)。 | 非线性膨胀系数的介质：输入用于计算参考密度的介质平方膨胀系数。 | 0 … 1 | – |

### 10.5.3 执行传感器调节

**传感器调节**子菜单中包含与传感器功能相关的参数。

**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 |
|---|---|---|
| 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<br>▪ 流向与箭头指向相反 |

**零点校验和零点校正**

所有测量仪表均采用先进技术进行校准。仪表校准在参考操作条件下进行→ 91。无特殊说明，无需现场零点校正。

经验表明，仅建议特殊工况应用的仪表执行零点校正：
- 在小流量测量时保证最高测量精度。
- 在严苛工况或操作条件下（例如极高过程温度或极高粘度介质）。
- 适合低压气体应用。

为了在小流量测量时尽量保证最高测量精度，安装位置必须能够确保传感器在操作过程不受机械外力影响。

为了获取具有代表性的零点，必须注意以下几点：
- 执行零点校正时避免仪表内有任何介质流动
- 过程条件（例如压力、温度）稳定且具有代表性

禁止在下列过程条件下执行零点校验或零点校正：
- 气穴
  确保使用大量介质充分冲洗系统。反复冲洗有助于消除气穴。
- 热力循环
  存在温差时（例如测量管进水口和出水口之间），即使已经关闭阀门，仪表内部的热力循环仍会引发介质流动。
- 阀门泄漏
  如果阀门不能保证密封性，测定零点时无法充分阻止介质流动。

无法避免上述过程条件时，建议维持零点的出厂设置。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 高级设置 → 传感器调整 → 零点校正

| ▶ 零点校正 | |
|---|---|
| 零点校正控制 | → 🗎 55 |
| 进程 | → 🗎 55 |

**参数概览和简要说明**

| 参数 | 说明 | 选择 / 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|
| 零点校正控制 | 开始零点校正。 | ▪ 取消<br>▪ 忙碌<br>▪ 零点校正失败<br>▪ 启动 | – |
| 进程 | 显示过程进展。 | 0 … 100 % | – |

## 10.5.4 设置累加器

在**“累加器 1 … n” 子菜单**中设置特定累加器。

**菜单路径**
“设置” 菜单 → 高级设置 → 累加器 1 … n

| ▶ 累加器 1 … n | |
|---|---|
| 分配过程变量 | → 🗎 55 |
| 累积量单位 | → 🗎 55 |
| 累加器工作模式 | → 🗎 56 |
| 故障模式 | → 🗎 56 |

**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<br>▪ 质量流量<br>▪ 体积流量<br>▪ 校正体积流量<br>▪ 溶质质量流量 *<br>▪ 溶剂质量流量 * | – |
| 累积量单位 | 在**分配过程变量** 参数 (→ 🗎 55) (进入**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 | 取决于所在国家:<br>▪ kg<br>▪ lb |

| 参数 | 条件 | 说明 | 选择 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| 累加器工作模式 | 在**累加器 1 … n** 子菜单的**分配过程变量** 参数 (→ 🗎 55)中，选择过程变量。 | 选择累加器计算模式。 | ▪ 净流量总量<br>▪ 正向流量总量<br>▪ 反向流量总量 | – |
| 故障模式 | 在**累加器 1 … n** 子菜单的**分配过程变量** 参数 (→ 🗎 55)中，选择过程变量。 | 设置报警状态下的累加器响应。 | ▪ 停止<br>▪ 实际值<br>▪ 最后有效值 | – |

* 是否可见与选型或设置有关

### 10.5.5 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

▶ **管理员**

设备复位 → 🗎 56

**参数概览和简要说明**

| 参数 | 说明 | 选择 |
|---|---|---|
| 设备复位 | 复位设备设置至设置状态-整体或部分。 | ▪ 取消<br>▪ 复位至出厂设置<br>▪ 重启设备<br>▪ Delete powerfail storage<br>▪ Delete T-DAT<br>▪ Faulty device parameters<br>▪ DeleteFactoryData |

## 10.6 仿真

通过**仿真** 子菜单可以在过程条件下仿真各种过程变量和设备报警模式，并验证下游信号（切换阀门或闭环控制回路）。无需实际测量数据（介质不流经仪表）即可进行仿真。

**菜单路径**
“诊断” 菜单 → 仿真

▶ **仿真**

分配仿真过程变量 → 🗎 57

过程变量值 → 🗎 57

设备报警仿真 → 🗎 57

诊断事件仿真

**参数概览和简要说明**

| 参数 | 条件 | 说明 | 选择 / 用户输入 |
|---|---|---|---|
| 分配仿真过程变量 | – | 选择开启仿真过程的过程变量。 | ▪ 关<br>▪ 质量流量<br>▪ 体积流量<br>▪ 校正体积流量<br>▪ 密度<br>▪ 参考密度<br>▪ 温度<br>▪ 浓度 *<br>▪ 溶质质量流量 *<br>▪ 溶剂质量流量 * |
| 过程变量值 | 在**分配仿真过程变量** 参数 (→ 🗎 57)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。 |
| 设备报警仿真 | – | 切换设备报警开和关。 | ▪ 关<br>▪ 开 |

* 是否可见与选型或设置有关

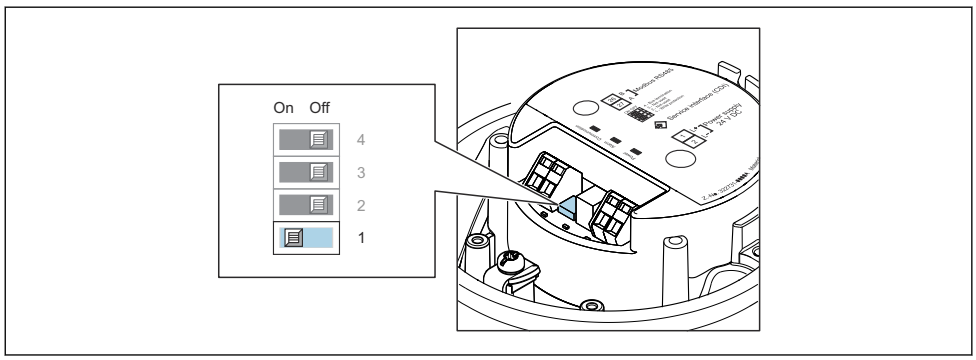
## 10.7 进行写保护设置，防止未经授权的访问

完成仪表调试后，通过选择下列方式防止意外修改设备设置:
通过写保护开关设置写保护→ 🗎 57

### 10.7.1 通过写保护开关设置写保护

写保护开关可以禁止整个操作菜单的写操作，下列参数除外:
- 外部压力
- 外部温度
- 参考密度
- 所有累积量设置参数

此时，参数值变为只读状态，不允许继续编辑:
- 通过服务接口（CDI）
- 通过 Modbus RS485 通信

1. 取决于外壳类型，松开外壳盖锁扣或拧松固定螺丝。
2. 拧下或打开外壳盖，与实际外壳类型相关。
3. 

A0030224

   将主要电子模块上的写保护开关拨至 **ON**，打开硬件写保护。将主要电子模块上的写保护开关拨至 **OFF**（出厂设置），关闭硬件写保护。
   ↳ 硬件写保护打开时：**锁定状态** 参数显示为**硬件已锁定** 选项；硬件写保护关闭时：**锁定状态** 参数无显示。
4. 变送器的拆卸步骤与安装步骤相反。

# 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

**菜单路径**
“操作” 菜单 → 锁定状态

**“锁定状态” 参数功能范围**

| 选项 | 说明 |
|---|---|
| 硬件锁定 | 打开主要电子模块上的硬件锁定开关(DIP 开关)。防止参数写访问。 |
| 临时锁定 | 仪表内部进程临时锁定写保护参数(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。 |

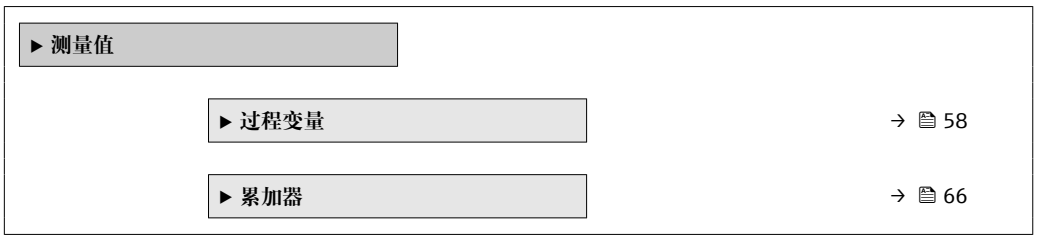
## 11.2 调整显示语言

详细信息：
- 设置显示语言→ 📄 44
- 测量设备的显示语言信息→ 📄 102

## 11.3 读取测量值

通过**测量值** 子菜单可以读取所有测量值。

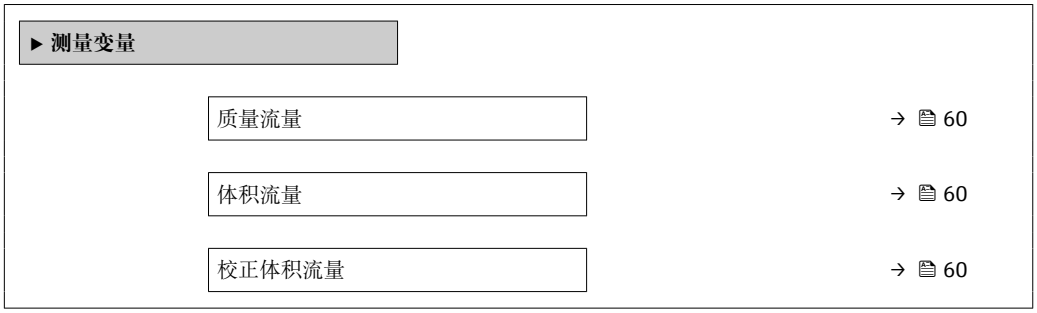
**菜单路径**
“诊断” 菜单 → 测量值




### 11.3.1 “Measured variables” 子菜单

**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 → Measured variables



| | |
|---|---|
| 密度 | → 60 |
| 参考密度 | → 61 |
| 温度 | → 61 |
| 压力 | → 61 |
| 浓度 | → 61 |
| 溶质质量流量 | → 61 |
| 溶剂质量流量 | → 61 |
| 溶质校正体积流量 | → 61 |
| 溶液校正体积流量 | → 61 |
| 溶质体积流量 | → 61 |
| 溶液体积流量 | → 61 |
| CTL | → 61 |
| CPL | → 61 |
| CTPL | → 62 |
| S&W 体积流量 | → 62 |
| S&W 校正值 | → 62 |
| 替代参考密度 | → 62 |
| GSV 流量 | → 62 |
| 替代 GSV 流量 | → 62 |
| NSV 流量 | → 63 |
| 替代 NSV 流量 | → 63 |
| 油 - CTL | → 63 |
| 油 - CPL | → 63 |
| 油 - CTPL | → 63 |
| 水 - CTL | → 63 |

| | |
|---|---|
| 替代 CTL | → 📄 64 |
| 替代 CPL | → 📄 64 |
| 替代 CTPL | → 📄 64 |
| 油的参考密度 | → 📄 64 |
| 水的参考密度 | → 📄 64 |
| 油密度 | → 📄 64 |
| 水密度 | → 📄 65 |
| Water cut | → 📄 65 |
| 油的体积流量 | → 📄 65 |
| 油的校正体积流量 | → 📄 65 |
| 油的质量流量 | → 📄 65 |
| 水的体积流量 | → 📄 65 |
| 水的校正体积流量 | → 📄 66 |
| 水的质量流量 | → 📄 66 |
| 密度加权平均数 | → 📄 66 |
| 温度加权平均数 | → 📄 66 |

### 参数概览和简要说明

| 参数 | 条件 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| 测量值 1 | – | 显示当前质量流量测量值。<br>相互关系<br>使用**质量流量单位** 参数 (→ 📄 45) 中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 测量值 2 | – | 显示当前体积流量计算值。<br>关联<br>所选单位为**体积流量单位** 参数 (→ 📄 46)。 | 带符号浮点数 | – |
| 测量值 4 | – | 显示当前校正体积流量计算值。<br>相互关系<br>使用**校正体积流量单位** 参数 (→ 📄 46) 中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 测量值 3 | – | | 带符号浮点数 | – |

| 参数 | 条件 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| 测量值 5 | – | 显示当前参考密度计算值。<br>相互关系<br>使用**参考密度单位** 参数 (→ 🗎 46)中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 测量值 6 | – | | 带符号浮点数 | – |
| 压力值 | – | 显示固定压力值或外部压力值。<br>相互关系<br>所选单位为**压力单位** 参数 (→ 🗎 46)。 | 带符号浮点数 | – |
| 浓度 | 适用下列订购选项:<br>订购选项“应用软件包”，选型代号 **ED** “浓度测量”<br>ℹ 当前开启的软件选项在**可选软件功能** 参数中显示。 | 显示当前浓度计算值。<br>关联<br>使用**浓度单位** 参数中的单位。 | 带符号浮点数 | – |
| 溶质质量流量 | 满足下列条件:<br>订购选项“应用软件包”，选型代号 **ED**“浓度测量”<br>ℹ 当前开启的软件选项在**可选软件功能** 参数中显示。 | 显示当前溶质质量流量测量值。<br>关联<br>使用**质量流量单位** 参数 (→ 🗎 45)中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 溶剂质量流量 | 满足下列条件:<br>订购选项“应用软件包”，选型代号 **ED**“浓度测量”<br>ℹ 当前开启的软件选项在**可选软件功能** 参数中显示。 | 显示当前溶液质量流量测量值。<br>关联<br>使用**质量流量单位** 参数 (→ 🗎 45)中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| Target corrected volume flow | – | | 带符号浮点数 | – |
| Carrier corrected volume flow | – | | 带符号浮点数 | – |
| Target volume flow | – | | 带符号浮点数 | – |
| Carrier volume flow | – | | 带符号浮点数 | – |
| CTL | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油”<br>▪ 选择 **API referenced correction** 选项（在 **Petroleum mode** 参数中）。<br>ℹ 当前开启的软件选项在**可选软件功能** 参数中显示。 | 显示标定系数，表示温度对流体的影响。用于将测量的体积流量和密度转变为参考温度条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| CPL | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油”<br>▪ 选择 **API referenced correction** 选项（在 **Petroleum mode** 参数中）。<br>ℹ 当前开启的软件选项在**可选软件功能** 参数中显示。 | 显示标定系数，表示压力对流体的影响。用于将测量的体积流量和密度转变为参考压力条件下的数值。 | 正浮点数 | – |

| 参数 | 条件 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| CTPL | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 EJ “石油”<br>▪ 选择 **API referenced correction** 选项（在 **Petroleum mode** 参数中）。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示综合标定系数，表示温度和压力对流体的影响。用于将测量的体积流量和密度转变为参考温度和压力条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| S&W 体积流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 EJ “石油”<br>▪ 选择 **API referenced correction** 选项（在 **Petroleum mode** 参数中）。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示 S&W 体积流量，通过总体积流量测量值减去体积流量净值来计算。<br>关联<br>使用**体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| S&W 校正值 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 EJ “石油”<br>▪ 选择**外部值** 选项或**电流输入 1…n** 选项（在 **S&W input mode** 参数中）。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示沉积物和水的修正值。 | 正浮点数 | – |
| 参考密度替代选择 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **API referenced correction** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示可选参考温度条件下的流体密度。<br>关联<br>使用**参考密度单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| GSV 流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 EJ “石油”<br>▪ 选择 **API referenced correction** 选项（在 **Petroleum mode** 参数中）。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示总体积流量测量值，根据参考温度和参考压力进行校正。<br>关联<br>使用**校正体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| GSV 流量替代选择 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **API referenced correction** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示总体积流量测量值，根据可选参考温度和压力进行校正。<br>关联<br>使用**校正体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |

| 参数 | 条件 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| NSV 流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 EJ “石油”<br>▪ 选择 **API referenced correction** 选项（在 **Petroleum mode** 参数中）。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示净体积流量，通过总体积流量测量值减去沉淀和水，再减去损耗来计算。<br>关联<br>使用**校正体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| NSV 流量替代选择 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **API referenced correction** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示净体积流量，通过可选总体积流量测量值减去沉淀和水，再减去损耗来计算。<br>关联<br>使用**校正体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 油 - CTL | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示校正系数，表示温度对石油的影响。用于将测量的石油的体积流量和密度转变为参考温度条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| 油 - CPL | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示校正系数，表示压力对石油的影响。用于将测量的石油的体积流量和密度转变为参考压力条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| Oil CTPL | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示综合校正系数，表示温度和压力对石油的影响。用于将测量的石油的体积流量和密度转变为参考温度和参考压力条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| Water CTL | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示校正系数，表示温度对水的影响。用于将测量的水的体积流量和密度转变为参考温度条件下的数值。 | 正浮点数 | – |

| 参数 | 条件 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| CTL 的替代选择 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **API referenced correction** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示校正系数，表示温度对流体的影响。用于将测量的体积流量和密度转变为可选参考温度条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| CPL alternative | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **API referenced correction** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示校正系数，表示压力对流体的影响。用于将测量的体积流量和密度转变为可选参考压力条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| CTPL 的替代选择 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **API referenced correction** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示综合校正系数，表示温度和压力对流体的影响。用于将测量的体积流量和密度转变为可选参考温度和可选参考压力条件下的数值。 | 正浮点数 | – |
| 油的参考密度 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | | 带符号浮点数 | – |
| 水的参考密度单位 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | | 带符号浮点数 | – |
| 油密度 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示石油的当前密度测量值。 | 带符号浮点数 | – |

| 参数 | 条件 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| 水密度 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示水的当前密度测量值。 | 带符号浮点数 | – |
| Water cut | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **API referenced correction** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示水体积流量相对于总流体体积流量的百分比。 | 0 … 100 % | – |
| 油的体积流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示石油的当前体积流量计算值。<br>关联:<br>▪ 以 **Water cut** 参数中显示的数值为依据<br>▪ 使用**体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 油的校正体积流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示石油的当前体积流量计算值（基于参考温度和参考压力条件下的数值计算）。<br>关联:<br>▪ 以 **Water cut** 参数中显示的数值为依据<br>▪ 使用**校正体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 油的质量流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示石油的当前质量流量计算值。<br>关联:<br>▪ 以 **Water cut** 参数中显示的数值为依据<br>▪ 使用**质量流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 水的体积流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示水的当前体积流量计算值。<br>关联:<br>▪ 以 **Water cut** 参数中显示的数值为依据<br>▪ 使用**体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |

| 参数 | 条件 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|---|
| 水的校正体积流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示水的当前体积流量计算值（基于参考温度和参考压力条件下的数值计算）。<br>关联:<br>▪ 以 **Water cut** 参数中显示的数值为依据<br>▪ 使用**校正体积流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 水的质量流量 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ 在 **Petroleum mode** 参数中选择 **Net oil & water cut** 选项。<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示水的当前质量流量计算值。<br>关联:<br>▪ 以 **Water cut** 参数中显示的数值为依据<br>▪ 使用**质量流量单位** 参数中的单位 | 带符号浮点数 | – |
| 密度加权平均数 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EM** “石油测量应用软件包+锁定功能”<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示上一次密度平均值复位后的密度加权平均值。<br>相互关系:<br>▪ 使用**密度单位** 参数中的单位<br>▪ 通过 **Reset weighted averages** 参数将数值复位为 NaN（非数值） | 带符号浮点数 | – |
| 温度加权平均数 | 适用下列订购选项:<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EJ** “石油测量应用软件包”<br>▪ “应用软件包”，选型代号 **EM** “石油测量应用软件包+锁定功能”<br>当前开启的软件选项在 **可选软件功能** 参数中显示。 | 显示上一次温度平均值复位后的温度加权平均值。<br>相互关系:<br>▪ 使用**温度单位** 参数中的单位<br>▪ 通过 **Reset weighted averages** 参数将数值复位为 NaN（非数值） | 带符号浮点数 | – |

### 11.3.2 “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

▶ **累加器**

| | |
|---|---|
| 累积量 1 … n | → 📄 67 |
| 溢流值 1 … n | → 📄 67 |

**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 (→ 🗎 55)中（在**累加器 1 … n** 子菜单中）选择下列选项之一:<br>▪ 体积流量<br>▪ 质量流量<br>▪ 校正体积流量<br>▪ 溶质质量流量 *<br>▪ 溶剂质量流量 * | 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 (→ 🗎 55)（位于**累加器 1 … n** 子菜单中）中，选择下列选项之一:<br>▪ 体积流量<br>▪ 质量流量<br>▪ 校正体积流量<br>▪ 溶质质量流量 *<br>▪ 溶剂质量流量 * | 显示当前累加器溢流值。 | 整数，带符号 |

* 是否可见与选型或设置有关

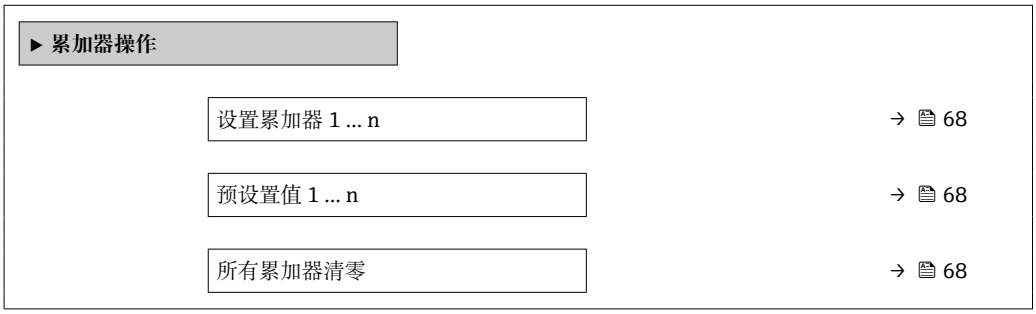
## 11.4 使测量仪表适应过程条件

方法如下:
▪ 使用**设置** 菜单 (→ 🗎 44)的基本设置
▪ 使用**高级设置** 子菜单 (→ 🗎 52)的高级设置

## 11.5 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 (→ 🗎 55)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<br>▪ 清零，停止累积<br>▪ 返回预设置值，停止累积<br>▪ 清零，重新累积<br>▪ 从预设置值开始累积<br>▪ 保持 | – |
| 预设置值 1 … n | 在**分配过程变量** 参数 (→ 🗎 55)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。<br>关联<br>所选过程变量的单位为**分配过程变量** 参数中设置的累加器单位。<br>▪ **体积流量** 选项：**体积流量单位** 参数<br>▪ **质量流量** 选项、**溶质质量流量** 选项、**溶剂质量流量** 选项：**质量流量单位** 参数<br>▪ **校正体积流量** 选项：**校正体积单位** 参数 | 带符号浮点数 | 取决于所在国家：<br>▪ 0 kg<br>▪ 0 lb |
| 所有累加器清零 | – | 将所有累加器清零并重新启动。 | ▪ 取消<br>▪ 清零，重新累积 | – |

## 11.5.1 “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 [1] | 停止累积，累加器使用**预设置值** 参数中设置的初始累积值。 |
| 清零，重新累积 | 累加器复位至 0，重新启动累积过程。 |
| 从预设置值开始累积 [1] | 累加器使用**预设置值** 参数中设置的初始累积值，重新开始累积。 |

1) 选择相应订购选项或设备设置后方可显示此选项

## 11.5.2 “所有累加器清零”参数的功能范围

| 选项 | 说明 |
|---|---|
| 取消 | 不执行任何操作，用户退出此参数。 |
| 清零，重新累积 | 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。 |

# 12 诊断和故障排除

## 12.1 故障排除概述

### 输出信号

| 故障 | 可能的原因 | 补救措施 |
|---|---|---|
| 变送器主要电子模块上的绿色 LED 电源指示灯不亮 | 供电电压与铭牌参数不一致。 | 使用正确的供电电压→ 🗎 27。 |
| 变送器主要电子模块上的绿色 LED 电源指示灯不亮 | 供电电缆连接错误。 | 检查接线端子分配→ 🗎 23。 |
| Promass 100 安全栅上的绿色 LED 电源指示灯不亮 | 供电电压与铭牌参数不一致。 | 使用正确的供电电压→ 🗎 27。 |
| Promass 100 安全栅上的绿色 LED 电源指示灯不亮 | 供电电缆连接错误。 | 检查接线端子分配→ 🗎 23。 |
| 设备不能正常测量。 | 设置错误或设备超出应用范围。 | 1. 检查并修正参数设置。<br>2. 遵守“技术参数”章节中规定的限定值要求。 |

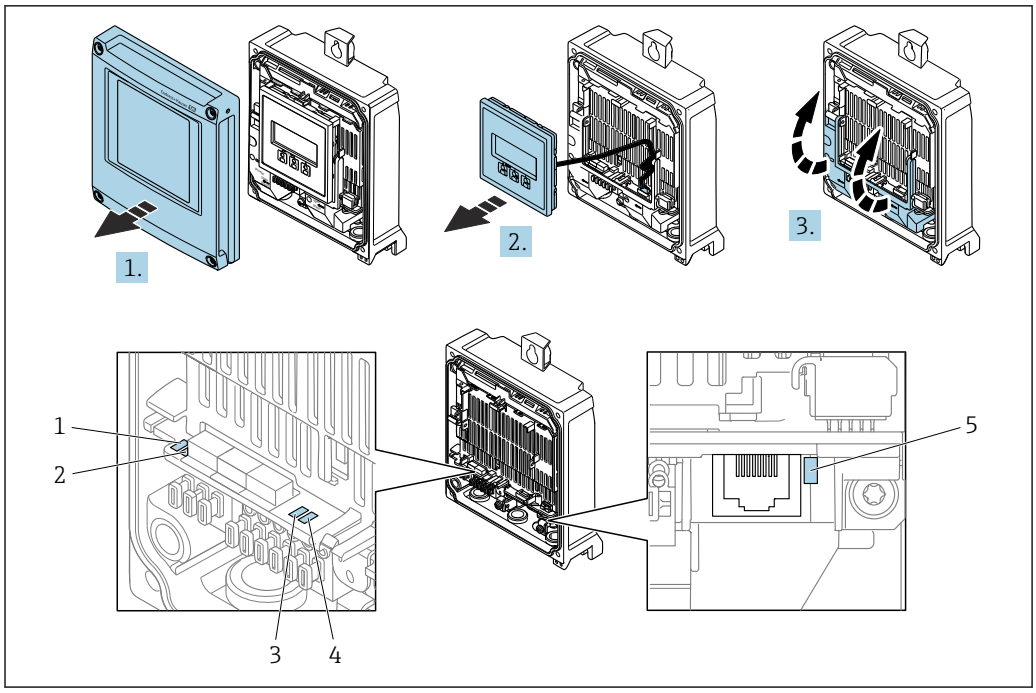
### 访问操作

| 故障 | 可能的原因 | 补救措施 |
|---|---|---|
| 无法对参数进行写操作。 | 硬件写保护开启。 | 将主要电子模块上的写保护开关拨至 **OFF** 位置→ 🗎 57。 |
| 无法通过 Modbus RS485 通信连接。 | Modbus RS485 总线电缆接线错误。 | 检查接线端子分配→ 🗎 23。 |
| 无法通过 Modbus RS485 通信连接。 | 设备插头连接错误。 | 检查设备插头的针脚分配→ 🗎 25。 |
| 无法通过 Modbus RS485 通信连接。 | Modbus RS485 电缆端接错误。 | 检查终端电阻→ 🗎 30。 |
| 无法通过 Modbus RS485 通信连接。 | 通信接口设置错误。 | 检查 Modbus RS485 设置→ 🗎 48。 |
| 无法通过服务接口连接。 | ▪ 个人计算机上的 USB 端口设置不正确。<br>▪ 驱动程序未正确安装。 | 参见 Commubox FXA291 的文档资料:<br>《技术资料》TI00405C |
| 无法连接网页服务器。 | 个人计算机上的 IP 地址设置不正确。 | 检查 IP 地址：192.168.1.212 |
| 使用 FieldCare 或 DeviceCare 调试软件时，无法通过 CDI-RJ45 服务接口操作（端口 8000）。 | 个人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，必须调整或关闭防火墙，允许 FieldCare/DeviceCare 访问。 |
| 无法使用 FieldCare 或 DeviceCare 调试软件通过 CDI-RJ45 服务接口烧写固件（端口 8000 或 TFTP 端口）。 | 个人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，必须调整或关闭防火墙，允许 FieldCare/DeviceCare 访问。 |

## 12.2 通过 LED 查看诊断信息

### 12.2.1 变送器

变送器上的不同 LED 指示灯标识仪表状态。




1 电源
2 设备状态
3 未使用
4 通信
5 服务接口（CDI）工作状态

1. 打开外壳盖。
2. 拆除显示单元。
3. 打开接线腔盖板。

| LED 指示灯 | 颜色 | 含义 |
|---|---|---|
| 电源 | 熄灭 | 电源断电或供电电压过低 |
| | 绿色 | 供电电压正常 |
| 报警 | 熄灭 | 设备状态正常 |
| | 红色闪烁 | 发生“警告”类诊断响应的仪表错误 |
| | 红色 | ▪ 发生“报警”类诊断响应的仪表错误<br>▪ 引导程序安装中 |
| 设备状态 | 绿色 | 设备状态正常 |
| | 红色闪烁 | 发生“警告”类诊断响应的仪表错误 |
| | 红色 | 发生“报警”类诊断响应的仪表错误 |
| | 红色/绿色交替闪烁 | 引导程序安装中 |
| 通信 | 白色闪烁 | Modbus RS485 通信中 |

### 12.2.2 Promass 100 安全栅

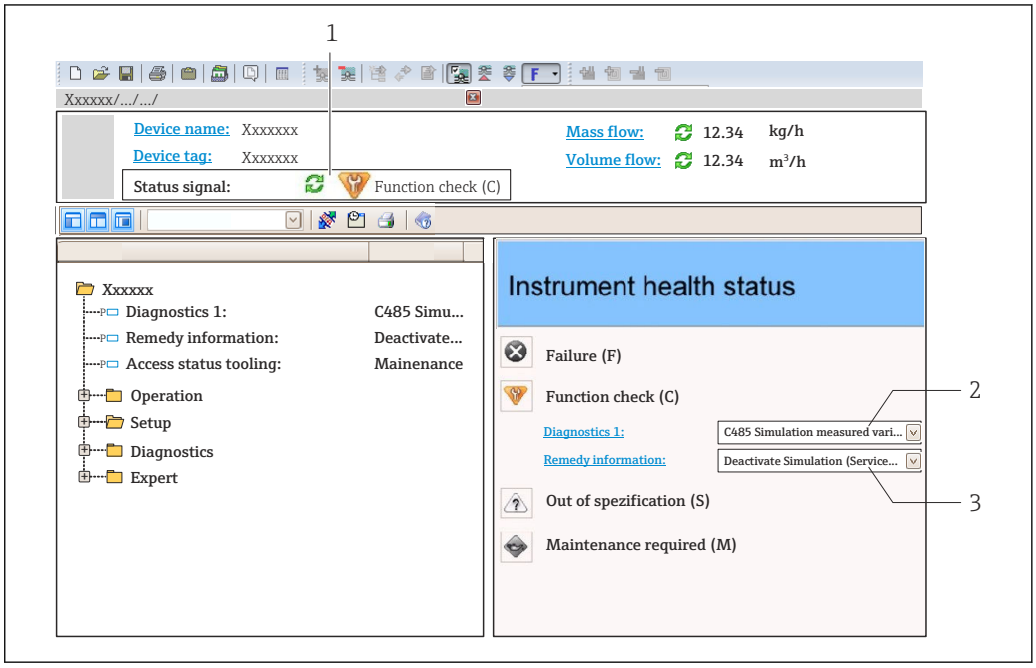
Promass 100 安全栅的 LED 指示灯标识状态信息。

| LED 指示灯 | 颜色 | 颜色 |
|---|---|---|
| 电源 | 熄灭 | 未接通电源，或供电电压不足。 |
| | 绿色 | 供电电压正常。 |
| 通信 | 白色闪烁 | Modbus RS485 通信中 |

## 12.3 FieldCare 或 DeviceCare 中的诊断信息

### 12.3.1 诊断响应方式

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
2 诊断信息→ 🗎 71
3 补救措施，显示服务 ID

此外，**诊断** 菜单中显示发生的其他诊断事件:
- 通过参数→ 🗎 75
- 通过子菜单→ 🗎 75

#### 状态信号

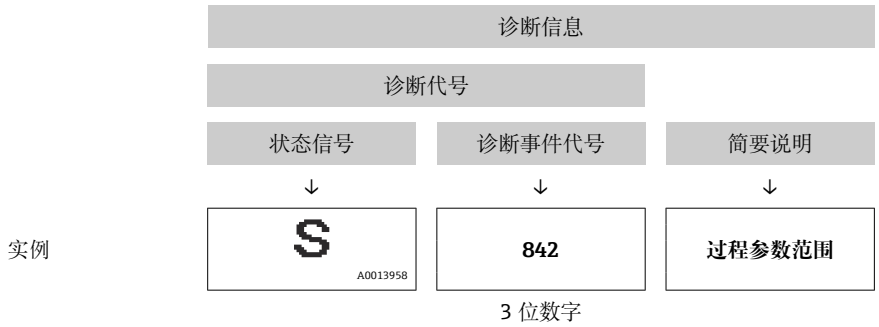
状态信号提供状态信息，通过分类诊断信息(诊断事件)的原因确保设备的可靠性。

| 图标 | 说明 |
|---|---|
| ⊗ | **故障**<br>发生设备错误。测量值不再有效。 |
| ▽ | **功能检查**<br>设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。 |
| ⚠ | **超出规格参数**<br>设备正在测量:<br>超出技术规格参数限定范围（例如超出过程温度范围） |
| ◇ | **需要维护**<br>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。

#### 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。




### 12.3.2 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。

## 12.4 通过通信接口查看诊断信息

### 12.4.1 查看诊断信息

通过 Modbus RS485 寄存器地址读取诊断信息。

- 通过寄存器地址 **6821**（数据类型=字符串）：诊断事件代号（例如 F270）
- 通过寄存器地址 **6859**（数据类型=整数）：诊断事件代号（例如 270）

带诊断事件代号和诊断代码的诊断事件的概述→ 📖 73

### 12.4.2 设置错误响应模式

使用 1 个参数在 **MODBUS 设置** 子菜单子菜单中设置 Modbus RS485 通信的错误响应模式。

**菜单路径**
设置 → 通信

**参数概述及简要说明**

| 参数 | 说明 | 选项 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|
| 故障模式 | 选择 Modbus 通信过程中显示诊断信息时测量值的输出响应。<br>参数作用与**分配诊断响应** 参数中选择的选项相关。 | ▪ 空值(NaN)<br>▪ 最后有效值<br>NaN ≡ 非数值 | 空值(NaN) |

## 12.5 调整诊断信息

### 12.5.1 调整诊断响应

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

可以将以下选项分配给诊断响应的诊断事件代号:

| 选项 | 说明 |
|---|---|
| 报警 | 设备停止测量。测量值处于预设定报警状态，通过 Modbus RS485 和累加器输出。触发诊断信息。 |
| 警告 | 设备继续测量。通过 Modbus RS485 和累加器输出的测量值不受影响。触发诊断信息。 |
| 仅在日志中记录 | 设备继续测量。仅在**事件日志** 子菜单中输入诊断信息。 |
| 关 | 忽略诊断事件，不触发或输入诊断信息。 |

## 12.6 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，诊断响应改变。接收诊断信息→ 73

| 诊断编号 | 简述 | 维修指导 | 状态信号 [出厂] | 诊断行为 [出厂] |
|---|---|---|---|---|
| **传感器诊断** | | | | |
| 022 | 传感器温度 | 1. 更换主要电子模块<br>2. 更换传感器 | F | Alarm |
| 046 | 传感器电容值超限 | 1. 检查传感器<br>2. 检查过程条件 | S | Alarm [1)] |
| 062 | 传感器连接 | 1. 更换主要电子模块<br>2. 更换传感器 | F | Alarm |
| 082 | 数据存储 | 1. 检查模块连接<br>2. 联系服务 | F | Alarm |
| 083 | 存储器内容 | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师 | F | Alarm |
| 140 | 传感器信号 | 1. 检查或更换主电子模块<br>2. 更换传感器 | S | Alarm [1)] |
| 144 | 测量误差过大 | 1. 检查或更换传感器<br>2. 检查过程条件 | F | Alarm [1)] |
| **电子部件诊断** | | | | |
| 201 | 仪表故障 | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师 | F | Alarm |
| 242 | 软件不兼容 | 1. 检查软件<br>2. 更换主电子模块 | F | Alarm |
| 252 | 模块不兼容 | 1. 检查电子模块<br>2. 更换电子模块 | 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<br>2. 更换电子模块 | F | Alarm |
| 272 | 主要电子模块故障 | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师 | F | Alarm |

| 诊断编号 | 简述 | 维修指导 | 状态信号 [出厂] | 诊断行为 [出厂] |
|---|---|---|---|---|
| 273 | 主要电子模块故障 | 更换电子模块 | F | Alarm |
| 274 | 主要电子模块故障 | 更换电子模块 | S | Warning [1)] |
| 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. 设备复位<br>2. 联系服务 | F | Alarm |
| 311 | 电子模块故障 | 1. 请勿复位设备<br>2. 联系服务 | M | Warning |
| 383 | 存储器内容 | 1. 重启设备<br>2. 检查或更换 DAT 模块 3. 联系服务人员 | F | Alarm |
| **配置诊断** | | | | |
| 410 | 数据传输 | 1. 检查连接<br>2. 重新尝试数据传输 | F | Alarm |
| 411 | 上传/下载进行中 | 正在上传/下载, 请等待 | C | Warning |
| 412 | 下载中 | 下载进行中，请等待 | C | Warning |
| 437 | 设置不兼容 | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师 | F | Alarm |
| 438 | 数据集 | 1. 检查数据集文件<br>2. 检查设备设置<br>3. 上传和下载新设置 | M | Warning |
| 453 | 强制归零 | 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 |
| 495 | 诊断事件仿真 | 关闭仿真 | C | Warning |
| **进程诊断** | | | | |
| 830 | 传感器温度过高 | 降低传感器外壳周围的环境温度 | S | Warning |
| 831 | 传感器温度过低 | 增高传感器外壳周围的环境温度 | S | Warning |
| 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!<br>1. 检查小流量切除设置 | S | Warning |
| 843 | 过程限定值 | 检查过程条件 | S | Warning |
| 862 | 非满管管道 | 1. 检查过程气体<br>2. 调节检测限定值 | S | Warning |
| 882 | 输入信号 | 1. 检查输入设置<br>2. 检查外接设备或过程条件 | F | Alarm |
| 910 | 测量管不振动 | 1. 检查电子模块<br>2. 检查传感器 | F | Alarm |
| 912 | 介质不均匀 | 1. 检查过程条件<br>2. 增大系统压力 | S | Warning [1)] |
| 912 | 非均匀介质 | | S | Warning [1)] |
| 913 | 介质不适合 | 1. 检查过程条件<br>2. 检查电子模块或传感器 | S | Alarm [1)] |
| 944 | 监控失效 | 检查心跳技术监控功能的过程条件 | S | Warning [1)] |
| 948 | 测量管阻尼过高 | 检查过程条件 | S | Warning |

1) 诊断操作可以更改。

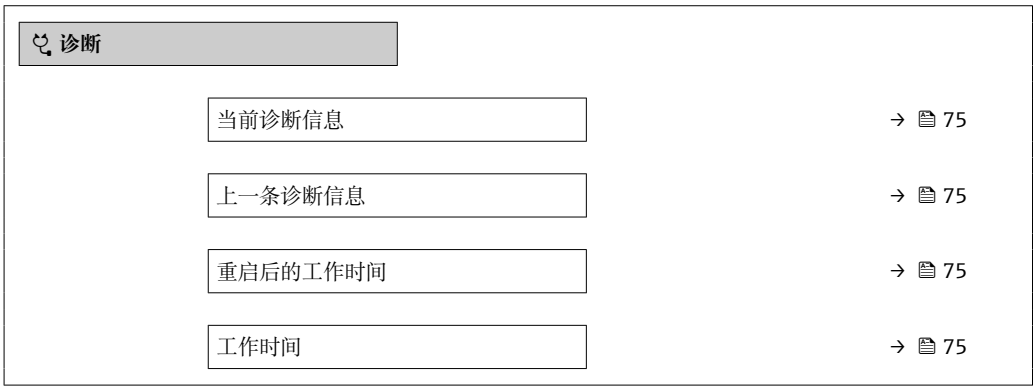
## 12.7 现有诊断事件

**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。

访问诊断事件的补救措施:
- 通过“FieldCare”调试软件→ 📄 71
- 通过“DeviceCare”调试软件→ 📄 71

**诊断列表** 子菜单 → 📄 75 中显示其他未解决诊断事件。

**菜单路径**
“诊断” 菜单




**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。<br>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) |

## 12.8 诊断信息列表

**诊断列表** 子菜单中最多可以显示 5 个现有诊断事件及其相关诊断信息。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

访问诊断事件的补救措施:
- 通过“FieldCare”调试软件→ 📄 71
- 通过“DeviceCare”调试软件→ 📄 71

## 12.9 事件日志

### 12.9.1 查看事件日志

事件日志中按照时间先后依次排列历史事件信息，最多支持 20 条信息。如需要，可以通过 FieldCare 显示事件列表。

**菜单路径**
编辑工具栏：**F** → Additional functions → Event logbook

可以在 FieldCare 界面中打开编辑工具栏→ 📖 38

事件历史包含以下内容：
- 诊断事件→ 📖 73
- 信息事件→ 📖 76

除了显示事件发生时间和可能的补救措施，每个事件还带图标，标识事件已发生待解决或已结束：
- 诊断事件
  - ⊖：事件发生
  - ⊖：事件结束
- 信息事件
  ⊖：事件发生

访问诊断事件的补救措施：
- 通过“FieldCare”调试软件→ 📖 71
- 通过“DeviceCare”调试软件→ 📖 71

筛选显示的事件信息→ 📖 76

### 12.9.2 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)
- 非工作状态(S)
- 需要维护(M)
- 信息 (I)

### 12.9.3 信息事件概览

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 |
| I1111 | 密度校正失败 |
| I1137 | 电子模块已更换 |
| I1151 | 历史记录复位 |

| 信息编号 | 信息名称 |
|---|---|
| I1155 | 复位电子模块温度 |
| I1157 | 存储器错误事件列表 |
| I1209 | 密度校正正常 |
| I1221 | 零点校正失败 |
| I1222 | 零点校正正常 |
| I1256 | 显示:访问状态更改 |
| I1335 | 固件改变 |
| I1397 | 总线:访问状态更改 |
| I1398 | CDI:访问状态更改 |
| I1444 | 设备校验成功 |
| I1445 | 设备校验失败 |
| I1447 | 记录应用参考数据 |
| I1448 | 应用参考数据记录完成 |
| I1449 | 应用参考数据记录失败 |
| I1450 | 监控关闭 |
| I1451 | 监控开启 |
| I1457 | 失败：测量误差校验 |
| I1459 | 失败：I/O 模块校验 |
| I1460 | 错误：传感器完整性校验 |
| 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 |
| I1649 | Hardware write protection activated |
| I1650 | Hardware write protection deactivated |

## 12.10 复位设备

通过**设备复位** 参数 (→ 🗎 56)将仪表的全部或部分设置复位至指定状态。

### 12.10.1 “设备复位” 参数的功能范围

| 选项 | 说明 |
|---|---|
| 取消 | 不执行任何操作，用户退出此参数。 |
| 复位至现场总线缺省设置 | 所有参数均复位至现场总线缺省值。 |
| 复位至出厂设置 | 将用户自定义参数的缺省设置复位至用户自定义设置，所有其他参数复位至工厂设置。<br>ℹ 仅当订购用户自定义设置选项时，显示此选项。 |
| 重启设备 | 重启将 RAM 中存储参数复位至工厂设置（例如测量值）。设备设置保持不变。 |

## 12.11 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

▶ **设备信息**

| | |
|---|---|
| 设备位号 | → 78 |
| 序列号 | → 78 |
| 固件版本号 | → 78 |
| 设备名称 | → 78 |
| 订货号 | → 78 |
| 扩展订货号 1 | → 78 |
| 扩展订货号 2 | → 78 |
| 扩展订货号 3 | → 79 |
| 电子铭牌版本号 | → 79 |

**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 @、%、/）。 | – |
| 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。<br>变送器铭牌上标识有名称。 | 最多 32 个字符，例如字母和数字。 | – |
| 订货号 | 显示设备订货号。<br>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。<br>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。<br>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 | – |

| 参数 | 说明 | 用户界面 | 出厂设置 |
|---|---|---|---|
| 扩展订货号 3 | 显示扩展订货号的第 3 部分。<br>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 | – |

## 12.12 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 06.2012 | 01.01.00 | 选型代号 **78** | 原始固件 | 操作手册 | |
| 04.2013 | 01.02.zz | 选型代号 **74** | 升级 | 操作手册 | |
| 10.2014 | 01.03.zz | 选型代号 **72** | ▪ 新增计量单位：BBL（单位桶）<br>▪ 外部压力适用于“液体”介质<br>▪ 新增参数和诊断信息：“振动阻尼”上限值 | 操作手册 | |

可使用服务接口将固件闪存为当前版本或上一个版本。

固件版本与上一版本固件、已安装的设备描述文件和调试工具的兼容性，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：
  - 产品基本型号，例如 8E1B
    产品基本型号是订货号的第一部分：参见设备铭牌。
  - 搜索词：制造商信息
  - 媒体类型：技术资料

# 13 维护

## 13.1 维护操作

无需特殊维护。

### 13.1.1 清洗

**清洁非接液部件表面**

1. 建议：使用干燥或用水略微蘸湿的无绒布清洁。
2. 禁止使用尖锐物体或会腐蚀部件表面（例如显示单元、外壳）的腐蚀性清洗液。
3. 禁止使用高压蒸汽。
4. 确保符合设备的防护等级。

**注意**

**清洁剂会损坏表面！**
使用错误的清洁剂会损坏表面！
▶ 禁止使用含浓酸、浓碱或有机溶剂的清洗液，例如苯甲醇、二氯甲烷、二甲苯、浓缩甘油清洗液或丙酮。

**清洁接液部件表面**

进行原位清洗和原位消毒（CIP/SIP）时注意以下几点：
- 仅允许使用接液部件材质能够耐受的清洗液。
- 注意最高允许介质温度。

## 13.2 测量和测试设备

Endress+Hauser 提供多种测量和测试设备，例如 Netilion 或设备测试服务。

详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

部分测量和测试设备一览：→ 84

## 13.3 维护服务

Endress+Hauser 提供多种设备维护服务，例如二次校准、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 维修和改装说明

关于测量设备的维修和改装，请遵循以下说明:
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件。
- ▶ 根据《安装指南》进行维修。
- ▶ 遵守适用标准、联邦/国家法规、防爆手册（XA）和证书要求。
- ▶ 记录所有维修和改装信息，并输入至 Netilion Analytics。

## 14.2 备件

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，支持直接订购备件。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 (→ 🗎 78)（在**设备信息** 子菜单中）查看。

## 14.3 维修服务

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. 相关信息参见网页：https://www.endress.com
2. 返厂时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

## 14.5 废弃

为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备（WEEE）的要求，Endress+Hauser 产品均带上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回制造商废弃处置。

### 14.5.1 拆除测量仪表

1. 关闭设备。

**⚠ 警告**

**存在过程条件导致人员受伤的风险!**

- 请留意危险的过程条件，例如测量仪表中的压力、高温或腐蚀性介质。

2. 以相反顺序执行“安装设备”和“连接设备”章节中的安装和连接步骤。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:

- 遵守现行联邦/国家法规。
- 正确分类和循环再使用设备部件。

# 15 附件

Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：www.endress.com。

## 15.1 设备专用附件

### 15.1.1 传感器

| 附件 | 说明 |
|---|---|
| 热夹套 | 用于稳定传感器内的流体温度。水、水蒸汽和其他非腐蚀性液体均为允许使用的流体。<br>如果使用油作为伴热介质，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。<br>热夹套不能安装在带爆破片的传感器上使用。<br>▪ 同测量设备一起订购时：<br>订购选项“安装附件”<br>▪ 选型代号 RB “热夹套，G 1/2"内螺纹”<br>▪ 选型代号 RC “热夹套，G 3/4"内螺纹”<br>▪ 选型代号 RD “热夹套，NPT 1/2"内螺纹”<br>▪ 选型代号 RE “热夹套，NPT 3/4"内螺纹”<br>▪ 日后订购时：<br>使用带产品基本型号的订货号：DK8003。<br>《特殊文档》SD02151D |

## 15.2 通信专用附件

| 附件 | 说明 |
|---|---|
| Commubox FXA291 调制解调器 | 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 端口。<br>《技术资料》TI00405C |
| Fieldgate FXA42 | 传输连接的 4...20 mA 模拟式测量仪表和数字式测量仪表的测量值<br>▪ 《技术资料》TI01297S<br>▪ 《操作手册》BA01778S<br>▪ 产品主页：www.endress.com/fxa42 |
| Field Xpert SMT50 | Field Xpert SMT50 平板电脑用于设备组态设置，可以在非危险区中进行移动工厂资产管理，采用数字式通信方式，帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工作进度。<br>平板电脑提供整套解决方案，预安装了驱动程序库，在整个生命周期内均可通过触摸屏管理现场仪表，操作简单。<br>▪ 《技术资料》TI01555S<br>▪ 《操作手册》BA02053S<br>▪ 产品主页：www.endress.com/smt50 |

| | |
|---|---|
| Field Xpert SMT70 | 平板电脑 Field Xpert SMT70 用于设备组态设置，可以在危险区和非危险区中进行移动工厂资产管理。采用数字式通信方式，帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工作进度。<br>平板电脑提供整套解决方案，预安装了驱动程序库，在整个生命周期内均可通过触摸屏管理现场仪表，操作简单。<br>▪ 《技术资料》TI01342S<br>▪ 《操作手册》BA01709S<br>▪ 产品主页：www.endress.com/smt70 |
| Field Xpert SMT77 | 平板电脑 Field Xpert SMT77 用于设备组态设置，可以在分类为防爆 1 区的区域进行移动工厂资产管理。<br>▪ 《技术资料》TI01418S<br>▪ 《操作手册》BA01923S<br>▪ 产品主页：www.endress.com/smt77 |

## 15.3 服务专用附件

| 附件 | 说明 |
|---|---|
| Applicator | Endress+Hauser 测量仪表的选型计算软件：<br>▪ 选择符合工业要求的测量仪表<br>▪ 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。<br>▪ 图形化显示计算结果<br>▪ 确定部分订货号。在项目的整个生命周期内管理、记录和访问所有与项目有关的数据和参数。<br>Applicator 软件的获取途径：<br>网址：https://portal.endress.com/webapp/applicator |
| Netilion | IIoT 生态系统：解锁知识<br>Endress+Hauser 通过 Netilion IIoT 生态系统优化工厂绩效、实现工作流程数字化、共享知识以及提升协作能力。<br>Endress+Hauser 在过程自动化领域拥有数十年丰富经验，为过程工业提供能够获得数据洞察力的 IIoT 生态系统。使用这些洞察可优化过程，提高工厂可用性、生产效率和可靠性，从而增加工厂收益。<br>www.netilion.endress.com |
| FieldCare | Endress+Hauser 基于 FDT 的工厂资产管理工具。<br>设置工厂中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。基于状态信息，简单高效地检查设备状态及状况。<br>《操作手册》BA00027S 和 BA00059S |
| DeviceCare | 连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的调试软件。<br>▪ 《技术资料》：TI01134S<br>▪ 《推广彩页》：IN01047S |
| Commubox FXA291 | 将 Endress+Hauser 现场型设备连接至 CDI 接口（= Endress+Hauser 通用数据接口）和计算机或笔记本电脑的 USB 端口。<br>《技术资料》TI00405C |

## 15.4 系统产品

| 附件 | 说明 |
|---|---|
| Memograph M 图形显示数据管理仪 | Memograph M 图形显示数据管理仪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 内部存储器、SD 卡或 U 盘中。<br>▪ 《技术资料》TI00133R<br>▪ 《操作手册》BA00247R |
| iTEMP | 温度变送器，适用所有应用场合，可以测量气体、蒸汽和液体的温度。可以读取介质温度。<br>《应用手册》FA00006T |

# 16 技术参数

## 16.1 应用

测量设备仅可用于液体和气体流量测量。

取决于具体订购型号，测量设备还可以测量易爆、易燃、有毒和氧化介质。

为保证测量设备始终正常工作，确保测量设备的接液部件材质完全能够耐受介质腐蚀。

## 16.2 功能与系统设计

| | |
|---|---|
| 测量原理 | 基于科氏力测量原理进行质量流量测量。 |
| 测量系统 | 设备由一台变送器和一个传感器组成。Promass 100 安全栅是标准供货件，操作时必须使用。<br>一体型仪表:<br>变送器和传感器组成一个整体机械单元。<br>关于测量仪表结构的信息→ 🗎 10 |

## 16.3 输入

测量变量

**直接测量变量**

- 质量流量
- 密度
- 温度

**测量变量计算值**

- 体积流量
- 校正体积流量
- 参考密度

测量范围

**液体测量范围**

| DN | | 量程范围：$\dot{m}_{min(F)}$...$\dot{m}_{max(F)}$ | |
|---|---|---|---|
| [mm] | [in] | [kg/h] | [lb/min] |
| 8 | ⅜ | 0 … 2 000 | 0 … 73.50 |
| 15 | ½ | 0 … 6 500 | 0 … 238.9 |
| 25 | 1 | 0 … 18 000 | 0 … 661.5 |
| 40 | 1½ | 0 … 45 000 | 0 … 1 654 |
| 50 | 2 | 0 … 70 000 | 0 … 2 573 |
| 80 | 3 | 0 … 180 000 | 0 … 6 615 |

**气体测量范围**

满量程值取决于所用气体的密度和声速。满量程值计算公式如下：

$\dot{m}_{max(G)}$ = 取较小值 $(\dot{m}_{max(F)} \cdot \rho_G : x)$和

$(\rho_G \cdot (c_G/2) \cdot d_i^2 \cdot (\pi/4) \cdot 3600 \cdot n)$

| | |
|---|---|
| $\dot{m}_{max(G)}$ | 气体测量时的最大满量程值[kg/h] |
| $\dot{m}_{max(F)}$ | 液体测量时的最大满量程值[kg/h] |
| $\dot{m}_{max(G)} < \dot{m}_{max(F)}$ | $\dot{m}_{max(G)}$始终不得大于$\dot{m}_{max(F)}$ |
| $\rho_G$ | 操作条件下的气体密度[kg/m³] |
| x | 最大气体流量的限制常数[kg/m³] |
| $c_G$ | 声速（气体）[m/s] |
| $d_i$ | 测量管内径[m] |
| π | Pi |
| n = 2 | 测量管数量 |

| DN | | x |
|---|---|---|
| [mm] | [in] | [kg/m³] |
| 8 | ⅜ | 85 |
| 15 | ½ | 110 |
| 25 | 1 | 125 |

| DN | | x |
|---|---|---|
| [mm] | [in] | [kg/m³] |
| 40 | 1½ | 125 |
| 50 | 2 | 125 |
| 80 | 3 | 155 |

使用两个公式计算满量程值时:

1. 先用两个公式分别计算满量程值。
2. 取较小值。

**推荐测量范围**

限流值→ 📖 97

量程比

大于 1000 : 1。

流量大于预设定满量程值，但电子部件尚未溢出时，累加器继续正常工作。

输入信号

**外部测量值**

为了提高指定测量变量的测量精度，或为了计算气体的校正体积流量，自动化系统不间断向测量设备输入不同的测量值:
- 工作压力，用于提高测量精度（Endress+Hauser 建议使用绝压测量仪表，例如 Cerabar M 或 Cerabar S）
- 介质温度，用于提高测量精度（例如 iTEMP）
- 参考密度，用于计算气体的校正体积流量

Endress+Hauser 提供多种型号的压力变送器和温度测量仪表：参见“附件”章节 → 📖 85

建议读取外部测量值计算下列测量变量:
- 质量流量
- 校正体积流量

**数字通信**

自动化系统通过 Modbus RS485 写入测量值。

## 16.4 输出

输出信号

**Modbus RS485**

| | |
|---|---|
| **物理接口** | 符合 EIA/TIA-485-A 标准 |
| **终端电阻** | ▪ 在非危险区或 Zone 2 / Div. 2 防爆区中使用的仪表型号：内置终端电阻（通过变送器电子模块上的 DIP 开关开启）<br>▪ 在本安防爆区中使用的仪表型号：内置终端电阻（通过 Promass 100 安全栅上的 DIP 开关开启） |

报警信号

取决于接口类型，显示下列故障信息。

### Modbus RS485

| | |
|---|---|
| **故障模式** | 选项:<br>▪ NaN 值，取代当前值<br>▪ 最近有效值 |

### 接口/协议

- 通过数字通信:
  Modbus RS485
- 通过服务接口
  CDI-RJ45 服务接口
- 纯文本显示
  诊断信息和补救措施

### LED 指示灯

| | |
|---|---|
| **状态信息** | 不同 LED 指示灯标识的状态<br>显示下列信息，取决于仪表类型:<br>▪ 已上电<br>▪ 数据传输中<br>▪ 发生设备报警/错误<br>通过 LED 指示灯查看诊断信息 |

小流量切除

允许用户自定义小流量切除开关点。

电气隔离

以下信号回路相互电气隔离:
- 输出
- 电源

通信协议参数

### 通信规范参数

| | |
|---|---|
| **协议** | Modbus 应用协议规范 V1.1 |
| **设备类型** | 从设备 |
| **从设备地址范围** | 1 ... 247 |
| **广播地址范围** | 0 |
| **功能代码** | ▪ 03: 读取保持寄存器<br>▪ 04: 读取输入寄存器<br>▪ 06: 写入单寄存器<br>▪ 08: 诊断<br>▪ 16: 写入多寄存器<br>▪ 23: 读取/写入多寄存器 |
| **广播信息** | 支持下列功能码:<br>▪ 06: 写入单寄存器<br>▪ 16: 写入多寄存器<br>▪ 23: 读取/写入多寄存器 |
| **支持的波特率** | ▪ 1 200 BAUD<br>▪ 2 400 BAUD<br>▪ 4 800 BAUD<br>▪ 9 600 BAUD<br>▪ 19 200 BAUD<br>▪ 38 400 BAUD<br>▪ 57 600 BAUD<br>▪ 115 200 BAUD |

| | |
|---|---|
| **数据传输模式** | ▪ ASCII<br>▪ RTU |
| **数据访问** | 通过 Modbus RS485 可以访问每个设备参数:<br>Modbus 寄存器信息请参考《仪表功能描述》 |

## 16.5 电源

接线端子分配

▪ → 📄 23
▪ → 📄 23
▪

供电电压

必须进行电源测试，确保满足安全要求（例如 PELV、SELV）。

**变送器**

▪ Modbus RS485，适用非危险区和 Zone 2/ Div. 2 防爆场合:
  20 … 30 V DC
▪ Modbus RS485，适用本安防爆场合:
  由 Promass 100 安全栅供电

**Promass 100 安全栅**

20 … 30 V DC

功率消耗

**变送器**

| 订购选项“输出” | 最大<br>功率消耗 |
|---|---|
| 选型代号 **M**：Modbus RS485，适用非危险区和 Zone 2/Div. 2 防爆场合 | 3.5 W |
| 选型代号 **M**：Modbus RS485，适用本安防爆场合 | 2.45 W |

**Promass 100 安全栅**

| 订购选项“输出” | 最大<br>功率消耗 |
|---|---|
| 选型代号 **M**：Modbus RS485，适用本安防爆场合 | 4.8 W |

电流消耗

**变送器**

| 订购选项“输出” | 最大<br>电流消耗 | 最大<br>启动电流 |
|---|---|---|
| 选型代号 **M**：Modbus RS485，适用非危险区和 Zone 2/Div. 2 防爆场合 | 90 mA | 10 A（< 0.8 ms） |
| 选型代号 **M**：Modbus RS485，适用本安防爆场合 | 145 mA | 16 A（< 0.4 ms） |

**Promass 100 安全栅**

| 订购选项“输出” | 最大<br>电流消耗 | 最大<br>启动电流 |
|---|---|---|
| 选型代号 **M**：Modbus RS485，适用本安防爆场合 | 230 mA | 10 A（< 0.8 ms） |

| | |
|---|---|
| 设备保险丝 | 细保险丝（慢熔型）T2A |
| 电源故障 | ▪ 累加器停止累积，保持最近一次测量值。<br>▪ 取决于设备型号，设置保存在设备存储单元或外接存储单元（HistoROM DAT）中。<br>▪ 存储错误信息（包括总运行小时数）。 |
| 电气连接 | → 📄 27 |
| 电势平衡 | → 📄 29 |
| 接线端子 | **变送器**<br>压簧式接线端子，线芯横截面积为 0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG)<br>**Promass 100 安全栅**<br>插入式螺纹接线端子，线芯横截面积为 0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG) |
| 电缆入口 | ▪ 缆塞：M20 × 1.5，配电缆 6 … 12 mm (0.24 … 0.47 in)<br>▪ 螺纹电缆入口：<br>  ▪ M20<br>  ▪ G ½"<br>  ▪ NPT ½" |
| 电缆规格 | → 📄 22 |

## 16.6 性能参数

| | |
|---|---|
| 参考工作条件 | ▪ 测量误差符合 ISO 11631 标准<br>▪ 水<br>  ▪ +15 … +45 °C (+59 … +113 °F)<br>  ▪ 2 … 6 bar (29 … 87 psi)<br>▪ 数据符合标定协议的要求<br>▪ 在认证标定设备上测定测量精度，符合 ISO 17025 标准<br>ℹ 使用 Applicator 选型软件→ 📄 84 计算测量误差 |
| 最大测量误差 | o.r. =读数值的；1 g/cm³ = 1 kg/l；T =介质温度<br><br>**基本测量精度**<br>ℹ 设计准则→ 📄 94<br><br>**质量流量和体积流量（液体）**<br>▪ ±0.15 % o.r.<br>  ±0.10 % o.r.（订购选项“校准流量”，选型代号 A、B、C：质量流量测量）<br>▪ ±0.25 % o.r.<br><br>**质量流量（气体）**<br>±0.50 % o.r. |

### 密度（液体）

| 在参考操作条件下<br>[g/cm³] | 标准密度校准<br>[g/cm³] |
|---|---|
| ±0.0005 | ±0.002 |

### 温度

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

### 零点稳定性

| DN | | 零点稳定性 | |
|---|---|---|---|
| [mm] | [in] | [kg/h] | [lb/min] |
| 8 | ⅜ | 0.20 | 0.007 |
| 15 | ½ | 0.65 | 0.024 |
| 25 | 1 | 1.80 | 0.066 |
| 40 | 1½ | 4.50 | 0.165 |
| 50 | 2 | 7.0 | 0.257 |
| 80 | 3 | 18.0 | 0.6615 |

### 流量

在不同量程比下，仪表公称口径与流量的对应表。

#### SI 单位

| DN | 1:1 | 1:10 | 1:20 | 1:50 | 1:100 | 1:500 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [mm] | [kg/h] | [kg/h] | [kg/h] | [kg/h] | [kg/h] | [kg/h] |
| 8 | 2000 | 200 | 100 | 40 | 20 | 4 |
| 15 | 6500 | 650 | 325 | 130 | 65 | 13 |
| 25 | 18000 | 1800 | 900 | 360 | 180 | 36 |
| 40 | 45000 | 4500 | 2250 | 900 | 450 | 90 |
| 50 | 70000 | 7000 | 3500 | 1400 | 700 | 140 |
| 80 | 180000 | 18000 | 9000 | 3600 | 1800 | 360 |

#### US 单位

| DN | 1:1 | 1:10 | 1:20 | 1:50 | 1:100 | 1:500 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [inch] | [lb/min] | [lb/min] | [lb/min] | [lb/min] | [lb/min] | [lb/min] |
| ⅜ | 73.50 | 7.350 | 3.675 | 1.470 | 0.735 | 0.147 |
| ½ | 238.9 | 23.89 | 11.95 | 4.778 | 2.389 | 0.478 |
| 1 | 661.5 | 66.15 | 33.08 | 13.23 | 6.615 | 1.323 |
| 1½ | 1654 | 165.4 | 82.70 | 33.08 | 16.54 | 3.308 |
| 2 | 2573 | 257.3 | 128.7 | 51.46 | 25.73 | 5.146 |
| 3 | 6615 | 661.5 | 330.8 | 132.3 | 66.15 | 13.23 |

**输出精度**

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

基本输出精度如下：

重复性

o.r. =读数值的；1 g/cm³ = 1 kg/l；T =介质温度

**基本重复性**

设计准则→ 94

**质量流量和体积流量（液体）**

±0.075 % o.r.
±0.05 % o.r.（校准选项：质量流量测量）

**质量流量（气体）**

±0.25 % o.r.（马赫数不超过 0.2）

**密度（液体）**

±0.00025 g/cm³

**温度**

±0.25 °C ± 0.0025 · T °C (±0.45 °F ± 0.0015 · (T−32) °F)

响应时间

响应时间取决于仪表设置(阻尼时间)

介质温度的影响

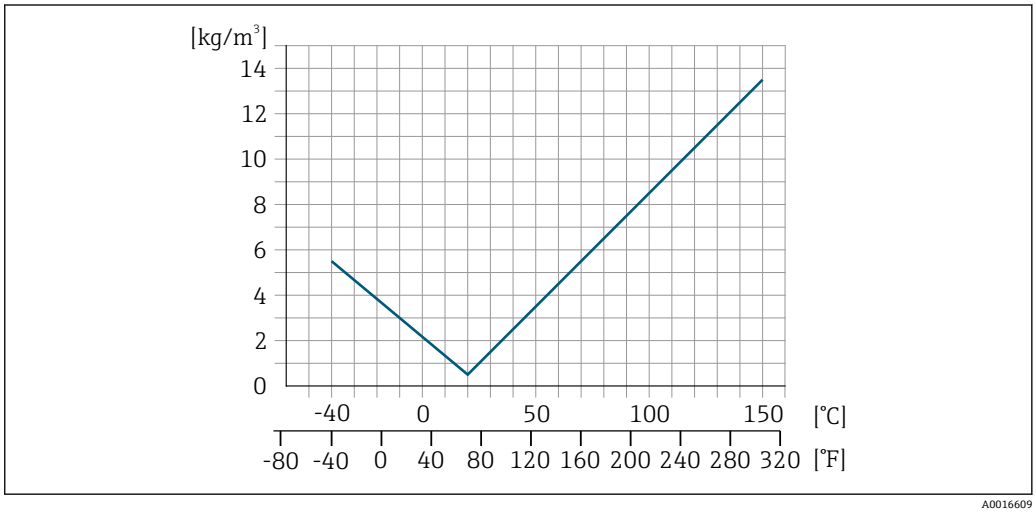
**质量流量**

o.f.s. =满量程值的

过程温度不同于零点校正温度时，传感器附加测量误差通常为±0.0002 % o.f.s./°C（±0.0001 % o. f.s./°F）。

如果在过程温度下执行零点校正，能够减少此效应的影响。

**密度**
过程温度不同于密度校准温度时，传感器测量误差通常为
±0.0001 g/cm³/°C (±0.00005 g/cm³/°F)。可以进行现场密度校正。




20 现场密度校正，例如在+20 °C (+68 °F)时

**温度**
±0.005 · T ℃ (± 0.005 · (T − 32) ℉)

## 介质压力的影响

下图显示了过程压力（表压）对质量流量和测量精度的影响。

o.r. =读数值的

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

《操作手册》。

| DN | | [% o.r./bar] | [% o.r./psi] |
|---|---|---|---|
| [mm] | [in] | | |
| 8 | ⅜ | 无影响 | |
| 15 | ½ | 无影响 | |
| 25 | 1 | 无影响 | |
| 40 | 1½ | 无影响 | |
| 50 | 2 | −0.009 | −0.0006 |
| 80 | 3 | −0.020 | −0.0014 |

## 设计准则

o.r. =读数值的， o.f.s. =满量程值的

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

MeasValue =测量值；ZeroPoint =零点稳定性

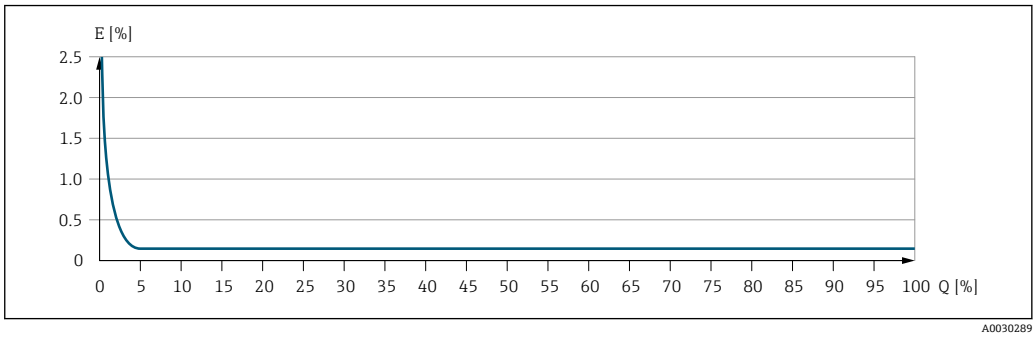
**基于流量计算最大测量误差**

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

**基于流量计算最大重复性**

| 流量 | 最大重复性（% o.r.） |
|---|---|
| $\geq \frac{½ \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021335 | $\pm$ BaseRepeat A0021340 |
| $< \frac{½ \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021336 | $\pm ½ \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021337 |

**最大测量误差示例**




E 最大测量误差（% o.r.）（示例）
Q 流量（%满量程值）

## 16.7 安装

安装要求

→ 📄 16

## 16.8 环境条件

环境温度范围

→ 📄 18→ 📄 18

**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)。

储存温度

−40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F)，推荐储存温度为+20 °C (+68 °F)

气候等级

符合 DIN EN 60068-2-38 标准（Z/AD 测试）

防护等级

**变送器和传感器**
- 标准型设备：IP66/67, Type 4X 外壳，允许在污染等级 4 级的工况下使用
- 选择订购选项“传感器选项”，选型代号 CM：可以选择 IP69
- 打开外壳后：IP20，Type 1，允许在污染等级 2 级的工况下使用
- 显示单元：IP20，Type 1 外壳，允许在污染等级 2 级的工况下使用

**Promass 100 安全栅**
IP20

抗冲击性和抗振性

**正弦波振动，符合 IEC 60068-2-6 标准**

- 2 ... 8.4 Hz，3.5 mm 峰值
- 8.4 ... 2 000 Hz，1 g 峰值

**宽带随机振动，符合 IEC 60068-2-64 标准**

- 10 ... 200 Hz，0.003 $g^2$/Hz
- 200 ... 2 000 Hz，0.001 $g^2$/Hz
- 总计：1.54 g rms

**半正弦波冲击，符合 IEC 60068-2-27 标准**

6 ms 30 g

**粗处理冲击，符合 IEC 60068-2-31 标准**

电磁兼容性（EMC）

- 符合 IEC/EN 61326 标准
- NAMUR NE 21 标准规定，如果按照 NAMUR NE 98 标准安装设备，则视为满足 NAMUR NE 21 标准的要求。
- 符合 IEC/EN 61000-6-2 和 IEC/EN 61000-6-4 标准
- 符合 EN 55011（A 类）标准规定的工业干扰发射限值

详细信息参见符合性声明。

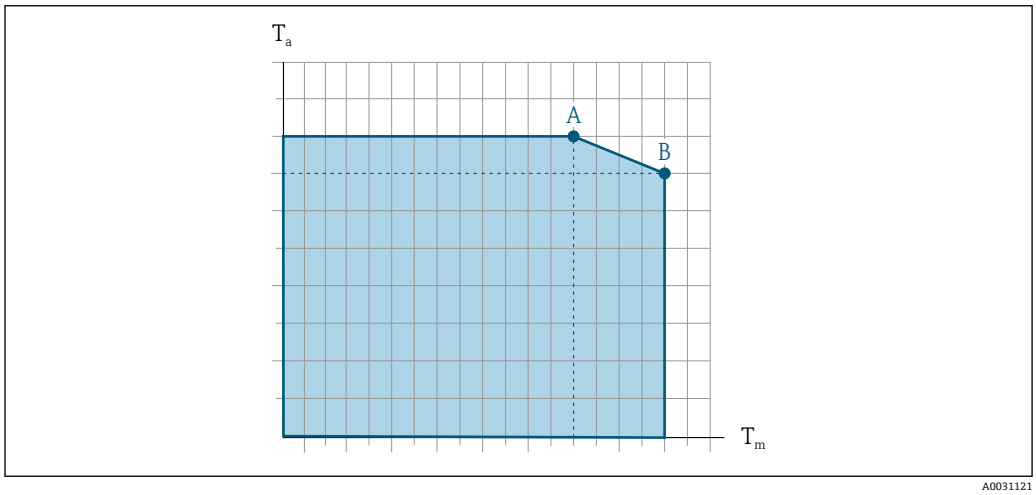
设备不适用于住宅区，无法确保在此类环境中采取充分的无线电接收保护措施。

## 16.9 过程条件

介质温度范围

−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

**环境温度和介质温度的相互关系**




21 示例图，具体数值见下表。

$T_a$ 环境温度
$T_m$ 介质温度
A 介质温度 $T_m$ 越高（$T_{a\,max}$ = 60 °C (140 °F)时），所需的环境温度 $T_a$ 越低
B 传感器最高允许介质温度 $T_m$ 对应的最高允许环境温度 $T_a$

在危险区中使用的设备的参数:
参见单独成册的设备防爆手册（XA）。

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

介质密度

0 … 5 000 kg/m³ (0 … 312 lb/cf)

温压曲线

过程连接的温度/压力关系概述参见《技术资料》

传感器外壳

传感器接线盒内充注有干燥的氮气，保护内部安装的电子和机械部件。

一旦发生测量管故障（例如测量腐蚀性或磨损性流体），流体会积聚在传感器接线盒内。

一旦发生测量管故障，传感器接线盒内部压力随过程压力上升而上升。如果用户判定传感器接线盒的爆破压力不满足安全防护要求，可以选择安装爆破片，防止传感器接线盒内出现过高压力。因此，对于高压气体测量场合，特别是过程压力会超过传感器外壳爆破压力 2/3 的应用场合，强烈建议选用爆破片。

**传感器外壳的爆破压力**

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

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

| DN | | 传感器外壳的爆破压力 | |
|---|---|---|---|
| [mm] | [in] | [bar] | [psi] |
| 8 | ⅜ | 250 | 3620 |
| 15 | ½ | 250 | 3620 |
| 25 | 1 | 250 | 3620 |
| 40 | 1½ | 200 | 2900 |
| 50 | 2 | 180 | 2610 |
| 80 | 3 | 120 | 1740 |

外形尺寸参见《技术资料》中的“机械结构”章节

爆破片

为了提高安全等级，使用带爆破片（爆破压力为 10 … 15 bar (145 … 217.5 psi)）的仪表型号（订购选项“传感器选项”，选型代号 CA “爆破片”）。

爆破片和热夹套不能同时使用。

内部清洗

- CIP 清洗
- SIP 清洗

**选配件**
接液部件除油脂清洗，不提供一致性声明
订购选项“服务”，选型代号 HA [2)]

限流值

在所需流量范围和允许压损间择优选择公称口径。

满量程值参见“测量范围”章节→ 📄 87

2) 清洗服务仅针对测量仪表。随箱附件不进行清洗。

- 最小推荐满量程值约为最大满量程值的 1/20
- 在大多数应用场合中，满量程值的 20 ... 50 %被视为理想限流值
- 测量磨损性介质时（例如含固液体），必须选择小满量程值：流速低于 1 m/s (3 ft/s)。
- 测量气体时请遵守下列规则：
  - 测量管中的流速不得超过声速的一半（0.5 Mach）。
  - 最大质量流量取决于气体密度：计算公式

使用 Applicator 选型软件→ 🗎 84 计算限流值

| | |
|---|---|
| 压损 | 使用 Applicator 选型软件计算压损→ 🗎 84 |
| 系统压力 | → 🗎 18 |

## 16.10 机械结构

设计及外形尺寸

设备的外形尺寸和安装长度参见《技术资料》中的“机械结构”章节

重量

重量参数（不含包装材料重量）均针对法兰型仪表（EN/DIN PN 40 法兰）。重量参数（含变送器重量）：订购选项“外壳”，选型代号 A “一体型；铝外壳，带涂层”。

**重量（SI 单位）**

| DN [mm] | 重量[kg] |
|---|---|
| 8 | 4.5 |
| 15 | 4.8 |
| 25 | 6.4 |
| 40 | 10.4 |
| 50 | 15.5 |
| 80 | 29 |

**重量（US 单位）**

| DN [in] | 重量[lbs] |
|---|---|
| 3/8 | 10 |
| ½ | 11 |
| 1 | 14 |
| 1½ | 23 |
| 2 | 34 |
| 3 | 64 |

**Promass 100 安全栅**

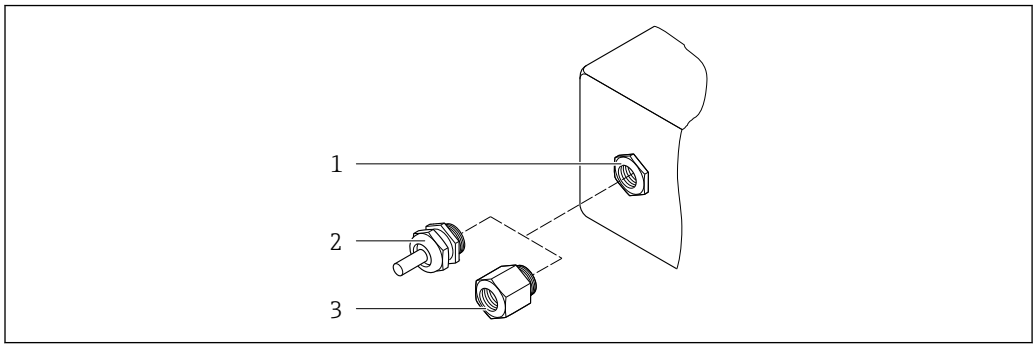
49 g (1.73 ounce)

材质

**变送器外壳**

- 订购选项“外壳”，选型代号 **A** “一体型；铝，带涂层”：
  铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层
- 订购选项“外壳”，选型代号 **B** “一体型，不锈钢；卫生型”：
  卫生型，不锈钢 1.4301（304）
- 订购选项“外壳”，选型代号 **C** “超紧凑一体型，不锈钢；卫生型”：
  卫生型，不锈钢 1.4301（304）

### 电缆入口/缆塞




22 允许的电缆入口/缆塞

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

### 订购选项“外壳”，选型代号 A“一体型；铝，带涂层”

提供多种电缆入口，可在危险区和非危险区中使用。

| 电缆入口/缆塞 | 材质 |
|---|---|
| M20 × 1.5 缆塞 | 镀镍黄铜 |
| 转接头，适用于 G ½"内螺纹电缆入口 | |
| 转接头，适用于 NPT ½"内螺纹电缆入口 | |

### 订购选项“外壳”，选型代号 B “一体型，不锈钢；卫生型”

提供多种电缆入口，可在危险区和非危险区中使用。

| 电缆入口/缆塞 | 材质 |
|---|---|
| M20 × 1.5 缆塞 | 不锈钢，1.4404（316L） |
| 转接头，适用于 G ½"内螺纹电缆入口 | |
| 转接头，适用于 NPT ½"内螺纹电缆入口 | |

### 仪表插头

| 电气连接 | 材料 |
|---|---|
| M12x1 插头 | ▪ 插槽：不锈钢 1.4404 (316L)<br>▪ 插头外壳：聚酰胺<br>▪ 触点：镀金黄铜 |

### 传感器外壳

- 外表面耐酸碱腐蚀
- 不锈钢 1.4301（304）

### 测量管

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

**过程连接**

- EN 1092-1（DIN2501）/ ASME B 16.5 / JIS B2220 法兰:
  不锈钢 1.4404（F316/F316L）
- 所有其他过程连接:
  不锈钢 1.4404（316/316L）

可选过程连接→ 101

**密封圈**

焊接型过程连接，无内置密封圈

**附件**

**Promass 100 安全栅**

外壳：聚酰胺

过程连接

- 固定法兰连接:
  - EN 1092-1（DIN 2501）法兰
  - EN 1092-1（DIN 2512N）法兰
  - NAMUR 长度，符合 NE 132 标准
  - ASME B16.5 法兰
  - JIS B2220 法兰
  - DIN 11864-2 Form A 槽面法兰，DIN 11866 A 类配合管道
- 卡箍连接:
  Tri-Clamp 卡箍（OD 管），DIN 11866 C 类配合管道
- 螺纹:
  - DIN 11851 螺纹接头，DIN 11866 A 类配合管道
  - SMS 1145 螺纹接头
  - ISO 2853 螺纹接头，ISO 2037 配合管道
  - DIN 11864-1 Form A 螺纹接头，DIN 11866 A 类配合管道
- VCO 接头:
  - 8-VCO-4 接头
  - 12-VCO-4 接头

过程连接材质→ 99

表面光洁度

所有参数均针对接液部件。

**可以订购以下表面光洁度:**

| 类别 | 方法 | 选型代号/订购选项<br>“测量管材质，接液部件外表面” |
|---|---|---|
| 未抛光 | – | SA |
| Ra ≤ 0.76 µm (30 µin) [1] | 机械抛光处理 [2] | SB |
| Ra ≤ 0.76 µm (30 µin) [1] | 机械抛光处理 [2]，焊缝处于焊后状态 | SJ |
| Ra ≤ 0.38 µm (15 µin) [1] | 机械抛光处理 [2] | SC |
| Ra ≤ 0.38 µm (15 µin) [1] | 机械抛光处理 [2]，焊缝处于焊后状态 | SK |

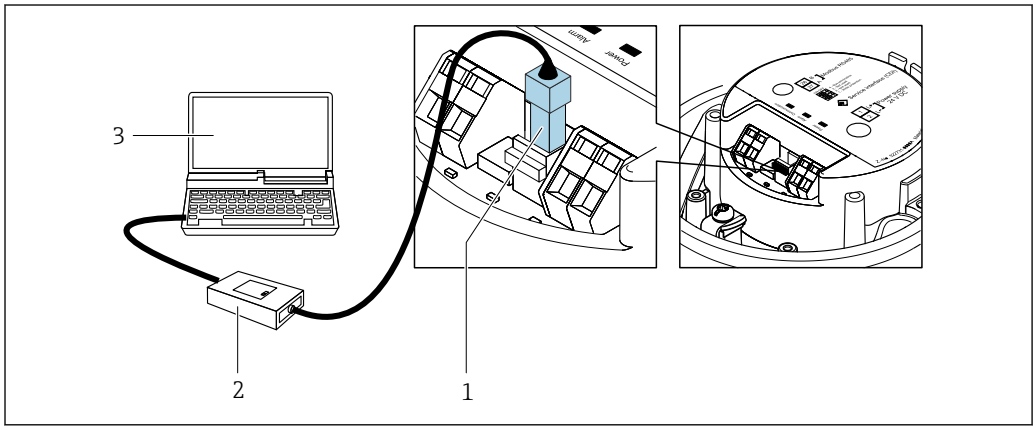
1) 表面光洁度 Ra 符合 ISO 21920 标准
2) 管道与阀组之间无法操作的焊缝除外

## 16.11 可操作性

服务接口

**通过服务接口（CDI）**

**Modbus RS485**




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

语言

可以使用下列操作语言：
通过“FieldCare”调试软件：英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、中文、日文

## 16.12 证书与认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询（www.endress.com）：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择**资料下载**。

CE 标志

设备符合欧盟指令的法律要求。详细信息参见相应 EU 符合性声明和适用标准。

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

UKCA 认证

设备满足英国的适用法规要求（行政法规）。详细信息参见 UKCA 符合性声明和适用标准。Endress+Hauser 确保粘贴有 UKCA 标志的设备（在订购选项中选择 UKCA 认证）均成功通过了所需评估和测试。

Endress+Hauser 英国分公司的联系地址：
Endress+Hauser Ltd.
Floats Road
Manchester M23 9NF
United Kingdom
www.uk.endress.com

RCM 标志

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

设备通过防爆认证，允许在防爆危险区中使用，相关安全指南参见单独成册的《安全指南》（XA）。铭牌上标识有文档资料代号。

| | |
|---|---|
| 卫生合规认证 | ▪ 3A 认证<br>▪ 仅订购选项“附加认证”中选择选型代号 LP “3A”的仪表型号通过 3A 认证。<br>▪ 测量仪表通过 3A 认证。<br>▪ 安装测量仪表时，确保测量仪表外部无残留液体积聚。<br>必须遵照 3A 认证要求安装远传显示单元。<br>▪ 遵照 3A 认证要求安装附件（例如热夹套、防护罩、墙装架）。<br>每个附件均可单独清洗。特殊情况下可能需要拆卸设备。<br>▪ EHEDG 认证（Type EL，Cl. I）<br>仅订购选项“附加认证”中选择选型代号 LT “EHEDG”的设备型号通过测试，满足 EHEDG 的要求。<br>为了满足 EHEDG 认证要求，设备必须使用符合 EHEDG 书面要求的“易清洗的管道接头和过程连接”的过程连接（www.ehedg.org）。<br>为了满足 EHEDG 认证要求，仪表必须安装在能够保证自排空的位置。<br>根据欧洲卫生工程设计指南（EHEDG）规定的清洁度测试标准，过程管路中的介质流速应达到 1.5 m/s。为了实现 EHEDG 合规清洁，必须满足此流速要求。<br>▪ FDA CFR 21 认证<br>▪ 食品接触材料法规（EC）1935/2004<br>▪ 食品接触材料法规 GB 4806<br>▪ 选择材料类型时，必须遵守食品接触材料法规的要求。<br>遵守特殊安装指南。 |
| 药物相容性试验 | ▪ FDA 21 CFR 177<br>▪ USP <87><br>▪ USP <88> Cl. VI 121 ℃<br>▪ TSE/BSE 适用性证书<br>▪ cGMP<br>仪表型号（订购选项“测试，证书”，选型代号 JG “cGMP 合规要求及声明”）符合 cGMP 认证要求，涵盖接液部件表面光洁度、结构设计、FDA 21 CFR 材料合规认证、USP Cl. VI 测试和 TSE/BSE 合规认证。<br>声明中附有产品序列号。 |
| Modbus RS485 认证 | 测量仪表满足 MODBUS RS485 合规测试的所有要求，带“MODBUS RS485 合规测试证书（2.0 版）”。测量仪表成功通过所有测试。 |
| 压力设备指令 | ▪ 如果认证标记<br>a) PED/G1/x（x =类别）或<br>b) PESR/G1/x（x =类别）<br>出现在传感器铭牌上，Endress+Hauser 确认符合以下文件中的“基本安全要求”<br>a) 压力设备准则 2014/68/EU 的附录 I，或<br>b) 法定文书 2016 No. 1105，附件 2。<br>▪ 非 PED 和 PESR 认证型设备基于工程实践经验设计和制造。它们符合以下要求<br>a) 压力设备指令 2014/68/EU 第 4 条第 3 款或<br>b) 2016 年第 1105 号法定文书第 1 部分第 8 款。<br>应用范围请参考<br>a) 压力设备指令 2014/68/EU 附录 II 的图表 6...9，或<br>b) 法定文书 2016 No. 1105，附件 3，第 2 款。 |
| 外部标准和指南 | ▪ EN 60529<br>外壳防护等级（IP 等级）<br>▪ IEC/EN 60068-2-6<br>环境影响：测试步骤 - Fc 测试：振动（正弦波）。<br>▪ IEC/EN 60068-2-31<br>环境影响：试验步骤 - Ec 试验：粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）。<br>▪ EN 61010-1<br>测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 常规要求 |

- GB30439.5
  工业自动化产品安全要求 - 第 5 部分：流量计安全要求
- EN 61326-1/-2-3
  测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - EMC 要求
- NAMUR NE 21
  工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性（EMC）
- NAMUR NE 32
  带微处理器的现场控制仪表在电源故障时的数据保留
- NAMUR NE 43
  带模拟量输出信号的数字变送器故障信号水平标准。
- NAMUR NE 53
  带数字式电子插件的现场设备和信号处理设备的操作软件
- NAMUR NE 80
  过程控制设备使用压力设备指令的应用规范
- 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
  标准应用中的现场设备要求
- NAMUR NE 132
  科里奥利质量流量计
- ETSI EN 300 328
  2.4 GHz 无线电部件的指南
- EN 301489
  电磁兼容性和无线电频谱管理（ERM）。

## 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.

应用软件包的详细信息参见：
《特殊文档》→ 🗎 106

**Heartbeat Technology 心跳技术**

订购选项“应用软件包”，选型代号 EB“心跳自校验 + 心跳自监测”

**心跳自校验**

满足 DIN ISO 9001:2015 章节 7.6 a)溯源认证要求“监视和测量设备的控制”。
- 无需中断过程即可对已安装点进行功能测试。
- 按需提供溯源校验结果，包括报告。
- 通过现场操作或其他操作界面简单进行测试。
- 清晰的测量点评估（通过/失败），在制造商规格范围内具有较高的总测试覆盖率。
- 基于操作员风险评估延长标定间隔时间。

**心跳自监测**

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。
- 监测过程或产品质量，例如气穴。

Heartbeat Technology 心跳技术的详细信息：
《特殊文档》→ 🗎 106

浓度测量

订购选项“应用软件包”，选型代号 ED “浓度测量”

计算和输出流体浓度。

使用“浓度测量应用软件包”将密度测量值转换成两种物质混合液的浓度：
基于用户自定义表格计算浓度。

通过测量仪表的数字量和模拟量输出信号输出测量值。

详细信息参见设备《特殊文档》。

石油测量和锁定功能

订购选项“应用软件包”，选型代号 EM “石油测量和锁定功能”

使用此应用软件包可以计算和显示油气行业中最重要的参数。同时也可锁定设置参数。

- 校正体积流量和参考密度计算值，符合“石油测量标准 API 手册第 11.1 章”
- 含水量，基于密度测量
- 加权平均密度和加权平均温度

详细信息参见设备《特殊文档》。

## 16.14 附件

选配附件的详细信息→ 83

## 16.15 文档资料

配套技术文档资料的查询方式如下：
- 设备浏览器（www.endress.com/deviceviewer）：输入铭牌上的序列号
- 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。

标准文档资料

**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 Promass E | KA01260D |

**变送器的《简明操作指南》**

| 测量设备 | 文档资料代号 |
|---|---|
| Proline Promass 100 | KA01335D |

**技术资料**

| 测量设备 | 文档资料代号 |
|---|---|
| Proline Promass E 100 | TI01351D |

**仪表功能描述**

| 测量设备 | 文档资料代号 |
|---|---|
| Proline Promass 100 | GP01035D |

仪表配套文档资料

### 安全指南

| 内容 | 文档资料代号 |
|---|---|
| ATEX/IECEx Ex i | XA00159D |
| ATEX/IECEx Ex nA | XA01029D |
| cCSAus IS | XA00160D |
| INMETRO Ex i | XA01219D |
| INMETRO Ex nA | XA01220D |

### 特殊文档

| 内容 | 文档资料代号 |
|---|---|
| 压力设备指令 | SD01614D |
| Modbus RS485 寄存器信息 | SD00154D |
| 浓度测量 | SD01152D |
| Heartbeat Technology 心跳技术 | SD01153D |

### 安装指南

| 内容 | 说明 |
|---|---|
| 备件套件和附件的安装指南 | ▪ 使用设备浏览器→ 🗎 81 查询可选备件套件<br>▪ 可以同时订购附件的《安装指南》→ 🗎 83 |

# 索引


## 0 ... 9
3A 认证 . . . . . 103

## A
安全 . . . . . 8
安装 . . . . . 16
安装尺寸 . . . . . 18
参见 安装尺寸
安装方向（竖直管道、水平管道） . . . . . 17
安装工具 . . . . . 21
安装后检查 . . . . . 44
安装后检查（检查列表） . . . . . 21
安装位置 . . . . . 16
安装要求
安装尺寸 . . . . . 18
安装方向 . . . . . 17
安装位置 . . . . . 16
爆破片 . . . . . 20
传感器伴热 . . . . . 19
隔热 . . . . . 18
静压力 . . . . . 18
前后直管段 . . . . . 18
竖直向下管道 . . . . . 16
振动 . . . . . 19
安装准备 . . . . . 21
Applicator . . . . . 87

## B
包装处置 . . . . . 15
报警信号 . . . . . 88
爆破片
安全指南 . . . . . 20
爆破压力 . . . . . 97
备件 . . . . . 81
变送器
连接信号电缆 . . . . . 27
标准和指南 . . . . . 103
表面光洁度 . . . . . 101

## C
材质 . . . . . 99
菜单
操作 . . . . . 58
设备设置 . . . . . 44
设置 . . . . . 44
诊断 . . . . . 75
自定义设置 . . . . . 52
参考工作条件 . . . . . 91
参数访问权限
读操作 . . . . . 37
写操作 . . . . . 37
参数设置
传感器调整 (子菜单) . . . . . 54
仿真 (子菜单) . . . . . 56
非满管检测 (向导) . . . . . 51
高级设置 (子菜单) . . . . . 52
管理员 (子菜单) . . . . . 56
累加器 (子菜单) . . . . . 66
累加器 1 ... n (子菜单) . . . . . 55
累加器操作 (子菜单) . . . . . 67
零点校正 (子菜单) . . . . . 54
设备信息 (子菜单) . . . . . 78
设置 (菜单) . . . . . 44
通信 (子菜单) . . . . . 48
系统单位 (子菜单) . . . . . 45
小流量切除 (向导) . . . . . 50
校正体积流量计算 (子菜单) . . . . . 53
选择介质 (子菜单) . . . . . 47
诊断 (菜单) . . . . . 75
Measured variables (子菜单) . . . . . 58
参数设置写保护 . . . . . 57
操作 . . . . . 58
操作安全 . . . . . 9
操作菜单
菜单、子菜单 . . . . . 34
结构 . . . . . 34
子菜单和用户角色 . . . . . 35
操作方式 . . . . . 33
操作显示界面 . . . . . 35
操作原理 . . . . . 35
测量变量
参见 过程变量
测量范围
气体测量 . . . . . 87
液体测量 . . . . . 87
测量和测试设备 . . . . . 80
测量精度 . . . . . 91
测量设备
设计 . . . . . 10
测量系统 . . . . . 86
测量仪表
安装传感器 . . . . . 21
安装准备 . . . . . 21
拆除 . . . . . 82
废弃 . . . . . 82
改装 . . . . . 81
修理 . . . . . 81
测量仪表标识 . . . . . 11
测量仪表的用途
参见 指定用途
错误用途 . . . . . 8
临界工况 . . . . . 8
测量原理 . . . . . 86
产品安全 . . . . . 9
储存条件 . . . . . 14
储存温度 . . . . . 14
储存温度范围 . . . . . 95
传感器
安装 . . . . . 21
传感器伴热 . . . . . 19
传感器外壳 . . . . . 97

错误信息
参见 诊断信息
CE 标志 . . . . . 9, 102
cGMP . . . . . 103
CIP 清洗 . . . . . 97

**D**

到货验收 . . . . . 11
电磁兼容性 . . . . . 96
电缆入口
防护等级 . . . . . 31
技术参数 . . . . . 91
电流消耗 . . . . . 90
电气隔离 . . . . . 89
电气连接
测量仪表 . . . . . 22
调试软件
通过服务接口（CDI） . . . . . 37, 102
防护等级 . . . . . 31
Commubox FXA291 . . . . . 37, 102
电势平衡 . . . . . 29
电源故障 . . . . . 91
调试 . . . . . 44
高级设置 . . . . . 52
设置设备 . . . . . 44
调整诊断响应 . . . . . 73
订货号 . . . . . 11, 12
读操作 . . . . . 37
读取测量值 . . . . . 58
DeviceCare . . . . . 38
设备描述文件 . . . . . 39
DIP 开关
参见 写保护开关

**E**

二次校准 . . . . . 80
EHEDG 认证 . . . . . 103

**F**

返厂 . . . . . 81
防爆认证 . . . . . 102
防护等级 . . . . . 31, 95
访问密码 . . . . . 37
输入错误 . . . . . 37
废弃 . . . . . 81
服务
维护 . . . . . 80
维修 . . . . . 81
符合性声明 . . . . . 9
FDA . . . . . 103
FDA 认证 . . . . . 103
FieldCare . . . . . 38
功能 . . . . . 38
设备描述文件 . . . . . 39

**G**

隔热 . . . . . 18
更换
仪表部件 . . . . . 81
工具
电气连接 . . . . . 22
用于安装 . . . . . 21
运输 . . . . . 14
工作场所安全 . . . . . 9
功率消耗 . . . . . 90
功能
参见 参数
功能代码 . . . . . 39
供电电压 . . . . . 90
固件
版本号 . . . . . 39
发布日期 . . . . . 39
固件更新历史 . . . . . 79
故障排除
概述 . . . . . 69
关闭写保护功能 . . . . . 57
过程变量
测量 . . . . . 87
计算 . . . . . 87
过程连接 . . . . . 101

**H**

后直管段 . . . . . 18
环境条件
储存温度 . . . . . 95
抗冲击性和抗振性 . . . . . 95

**I**

I/O 电子模块 . . . . . 10

**J**

技术参数，概述 . . . . . 86
检查
安装 . . . . . 21
连接 . . . . . 31
收到的货物 . . . . . 11
检查列表
安装后检查 . . . . . 21
连接后检查 . . . . . 31
接线端子 . . . . . 91
接线端子分配 . . . . . 23, 27
结构
操作菜单 . . . . . 34
介质密度 . . . . . 96
介质温度
影响 . . . . . 93
介质压力
影响 . . . . . 94
静压力 . . . . . 18

**K**

开启写保护功能 . . . . . 57
抗冲击性和抗振性 . . . . . 95
扩展订货号
变送器 . . . . . 11
传感器 . . . . . 12

**L**
连接
参见 电气连接
连接电缆 . . . . . 22
连接工具 . . . . . 22
连接后检查 . . . . . 44
连接后检查（检查列表） . . . . . 31
连接设备 . . . . . 27
连接准备 . . . . . 26
量程比 . . . . . 88
流向 . . . . . 17, 21

**M**
铭牌
变送器 . . . . . 11
传感器 . . . . . 12
Promass 100 安全栅 . . . . . 13
Modbus RS485
读访问权限 . . . . . 39
读取数据 . . . . . 42
功能代码 . . . . . 39
寄存器地址 . . . . . 40
寄存器信息 . . . . . 40
扫描列表 . . . . . 42
设置错误响应模式 . . . . . 72
响应时间 . . . . . 40
写访问权限 . . . . . 39
诊断信息 . . . . . 72
Modbus 数据映射 . . . . . 41
Modbus RS485 认证 . . . . . 103

**N**
内部清洗 . . . . . 97
Netilion . . . . . 80

**P**
Promass 100 安全栅 . . . . . 25

**Q**
气候等级 . . . . . 95
前直管段 . . . . . 18

**R**
人员要求 . . . . . 8
认证 . . . . . 102
软件版本号 . . . . . 39
RCM 标志 . . . . . 102

**S**
筛选事件日志 . . . . . 76
设备
电气连接准备 . . . . . 26
设置 . . . . . 44
设备版本号 . . . . . 39
设备保险丝 . . . . . 91
设备部件 . . . . . 10
设备类型 ID . . . . . 39
设备浏览器 . . . . . 81
设备描述文件 . . . . . 39
设备名称
变送器 . . . . . 11
传感器 . . . . . 12
设备锁定，状态 . . . . . 58
设备维修 . . . . . 81
设备修订版本号 . . . . . 39
设定值
通信接口 . . . . . 48
设计
测量设备 . . . . . 10
设计准则
测量误差 . . . . . 94
重复性 . . . . . 94
设置
操作语言 . . . . . 44
传感器调节 . . . . . 54
非满管检测 . . . . . 51
复位累加器 . . . . . 67
复位设备 . . . . . 77
管理 . . . . . 56
介质 . . . . . 47
累加器 . . . . . 55
累加器复位 . . . . . 67
设备位号 . . . . . 44
使测量仪表适应过程条件 . . . . . 67
系统单位 . . . . . 45
小流量切除 . . . . . 50
设置操作语言 . . . . . 44
生产日期 . . . . . 11, 12
食品接触材料法规 . . . . . 103
事件日志 . . . . . 76
输出变量 . . . . . 88
输出信号 . . . . . 88
输入/输出电子模块 . . . . . 27
输入变量 . . . . . 87
竖直向下管道 . . . . . 16
SIP 清洗 . . . . . 97

**T**
特殊安装指南
卫生合规认证 . . . . . 19
特殊接线指南 . . . . . 29
通过 Modbus RS485 查看诊断信息 . . . . . 72
通过 Modbus RS485 设置错误响应模式 . . . . . 72
图标
锁定 . . . . . 36
通信 . . . . . 36
现场显示单元的状态区 . . . . . 36
诊断 . . . . . 36
状态信号 . . . . . 36
推荐测量范围 . . . . . 97
TSE/BSE 适用性证书 . . . . . 103

**U**
UKCA 认证 . . . . . 102
USP Cl. VI . . . . . 103

**W**
维护操作 . . . . . 80

维修 . . . . . 81
说明 . . . . . 81
卫生合规认证 . . . . . 103
温度范围
储存温度 . . . . . 14
介质温度 . . . . . 96
温压曲线 . . . . . 97
文档
功能 . . . . . 5
信息图标 . . . . . 5
文档功能 . . . . . 5
文档相关信息 . . . . . 5
文档资料 . . . . . 105
W@M 设备浏览器 . . . . . 11

## X

系统集成 . . . . . 39
系统设计
参见 测量设备设计
测量系统 . . . . . 86
显示
当前诊断事件 . . . . . 75
上一个诊断事件 . . . . . 75
显示区
操作显示 . . . . . 36
显示值
锁定状态 . . . . . 58
现场显示单元
参见 操作显示界面
限流值 . . . . . 97
响应时间 . . . . . 93
向导
非满管检测 . . . . . 51
小流量切除 . . . . . 50
小流量切除 . . . . . 89
写保护
通过写保护开关设置 . . . . . 57
写保护开关 . . . . . 57
写操作 . . . . . 37
信息图标
测量变量 . . . . . 36
测量通道号 . . . . . 36
性能参数 . . . . . 91
序列号 . . . . . 11, 12

## Y

压力设备指令 . . . . . 103
压损 . . . . . 98
药物相容性试验 . . . . . 103
应用 . . . . . 86
应用场合
其他风险 . . . . . 8
应用软件包 . . . . . 104
影响
介质温度 . . . . . 93
介质压力 . . . . . 94
硬件写保护 . . . . . 57
用户角色 . . . . . 35
语言，操作方式 . . . . . 102
运输测量仪表 . . . . . 14

## Z

诊断信息
补救措施 . . . . . 73
概述 . . . . . 73
设计，说明 . . . . . 71
通信接口 . . . . . 72
DeviceCare . . . . . 71
FieldCare . . . . . 71
LED 指示灯 . . . . . 69
诊断信息列表 . . . . . 75
振动 . . . . . 19
证书 . . . . . 102
指定用途 . . . . . 8
制造商 ID . . . . . 39
重复性 . . . . . 93
重量
运输（说明） . . . . . 14
SI 单位 . . . . . 99
US 单位 . . . . . 99
主要电子模块 . . . . . 10
注册商标 . . . . . 7
状态区
操作显示 . . . . . 36
状态信号 . . . . . 71
自动扫描缓冲区
参见 Modbus RS485 数据映射
子菜单
测量值 . . . . . 58
传感器调整 . . . . . 54
仿真 . . . . . 56
概述 . . . . . 35
高级设置 . . . . . 52
管理员 . . . . . 56
过程变量 . . . . . 52
计算值 . . . . . 52
累加器 . . . . . 66
累加器 1 … n . . . . . 55
累加器操作 . . . . . 67
零点校正 . . . . . 54
设备信息 . . . . . 78
事件日志 . . . . . 76
通信 . . . . . 48
系统单位 . . . . . 45
校正体积流量计算 . . . . . 53
选择介质 . . . . . 47
Measured variables . . . . . 58
最大测量误差 . . . . . 91

71758020

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话：0755-82221901
邮箱：sales@ainstru.com

Endress+Hauser
People for Process Automation