

# 简明操作指南

## Deltabar PMD50

差压测量  
HART

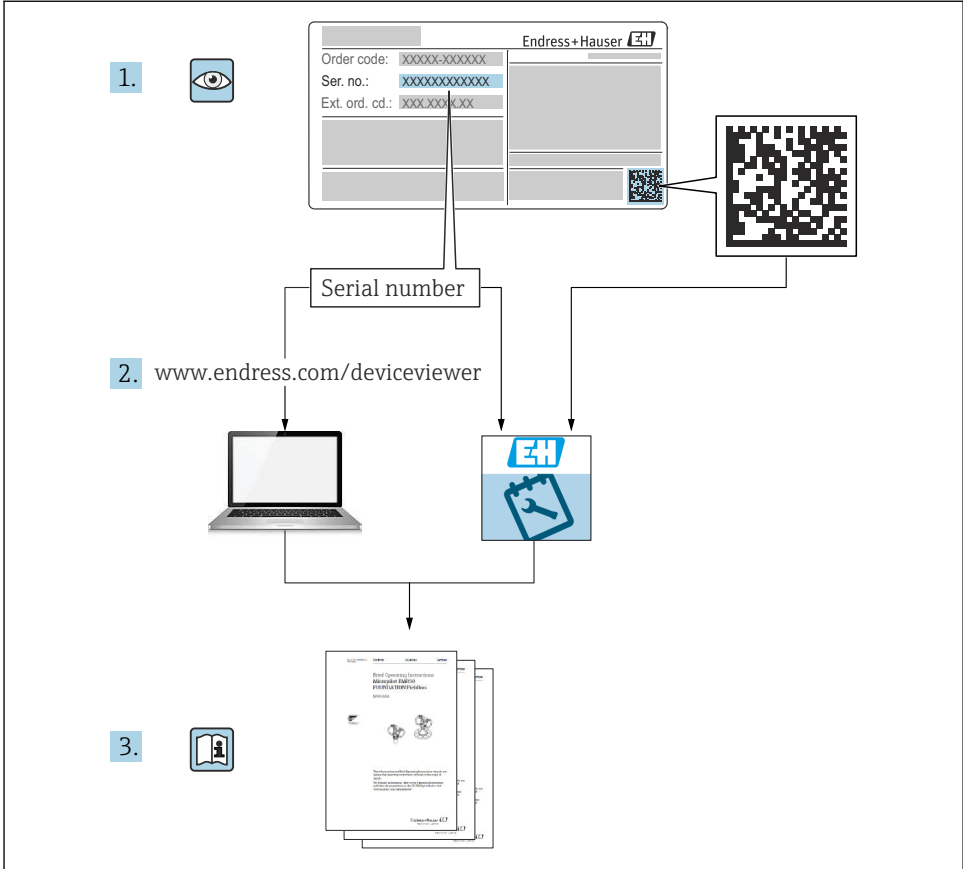


本文档为《简明操作指南》；不得替代设备随箱包装中的《操作手册》。

设备的详细信息请参考《操作手册》和其他文档资料：  
所有设备型号均可通过下列方式查询：

- 网址：[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App

# 1 配套文档资料



A0054002

## 2 文档信息

### 2.1 文档功能

文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。

### 2.2 信息图标

#### 2.2.1 安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。

**警告**

危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。

**小心**

危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。

**注意**


操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

### 2.2.2 电气图标


接地端: 

接地端子，连接至接地系统。

### 2.2.3 特定信息图标

允许: 

允许的操作、过程或动作。

禁止: 

禁止的操作、过程或动作。

附加信息: 

参见文档: 

参考页面: 

操作步骤: [1](#), [2](#), [3](#)

执行结果: 



### 2.2.4 图中的图标

部件号: 1、2、3 ...

操作步骤: [1](#), [2](#), [3](#)

视图: A、B、C ...

### 2.2.5 设备上的图标

安全指南:  → 

遵守相关《操作手册》中的安全指南。

## 2.2.6 通信图标

## 2.3 注册商标

### HART®

现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

# 3 基本安全指南

## 3.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求，例如设备安装、调试、故障排除和维护人员：

- ▶ 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
- ▶ 经工厂方/操作员授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 开始操作前，操作人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档资料和证书（取决于实际应用）中的各项规定
- ▶ 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：

- ▶ 经工厂方/操作员针对测量任务进行指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的各项指南

## 3.2 指定用途

Deltabar 差压变送器用于压力、流量、液位和差压测量。

### 3.2.1 使用不当

使用不当或用于非指定用途导致的仪表损坏，制造商不承担任何责任。

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质的耐腐蚀性，但对此不做任何担保，不承担任何责任。

## 3.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装置。
- ▶ 进行仪表接线操作前，首先需要切断电源。

## 3.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

- ▶ 设备符合技术规格参数，无错误、无故障，否则禁止操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保设备正常运行，排除干扰因素。

## 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。

- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 维修

确保设备始终安全、可靠运行：

- ▶ 未经明确许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件和附件。

## 危险区

设备安装在防爆区中使用时，需要采取措施降低人员受伤或设备受损的风险（例如防爆保护、压力设备安全）：

- ▶ 对照铭牌检查订购的设备是否允许在防爆区中使用。
- ▶ 注意单独成册的补充文档中列举的技术参数，补充文档是《操作手册》的组成部分。

## 3.5 产品安全

仪表基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全工作。

仪表满足常规安全标准和法规要求，并符合 EC 符合性声明中列举的 EC 准则的要求。

Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表满足上述要求。

## 3.6 SIL 功能安全认证（可选）

对于在有功能安全要求的应用场合中使用的设备，必须严格遵守《功能安全手册》中列举的各项要求。

## 3.7 IT 安全

必须遵照《操作手册》说明安装和使用设备，否则不满足 Endress+Hauser 质保条件。设备自带安全防护机制，防止意外更改设置。IT 安全措施根据操作员安全标准制定，旨在为设备和设备数据传输提供额外防护，必须由操作员亲自实施。

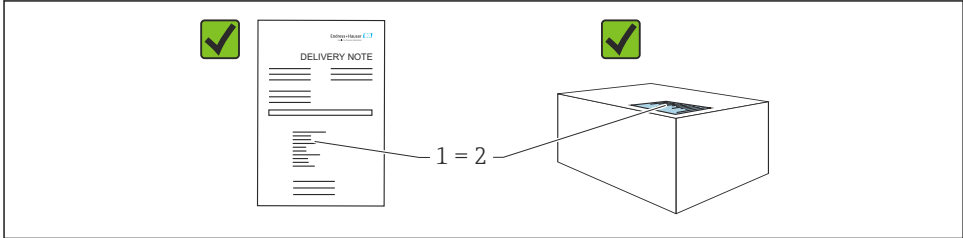
## 3.8 设备的 IT 安全

设备提供特定安全功能，帮助操作员采取保护措施。上述功能由用户自行设置，正确设置后能够实现更高操作安全性。在后续章节中概述了以下重要功能：

- 通过硬件写保护开关实现写保护功能
- 切换用户角色的访问密码（通过 FieldCare、DeviceCare 和资产管理工具（例如 AMS、PDM）操作）

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收



A0016870

- 发货清单 (1) 上的订货号是否与产品粘贴标签 (2) 上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌与订单及供货清单上的参数信息是否一致？
- 随箱包装中是否提供配套文档资料？
- 可选（参照铭牌）：包装中是否提供《安全指南》（XA）文档？

**i** 如果以上任一问题的回答为“否”，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 4.2 储存和运输

#### 4.2.1 储存条件

- 使用原包装
- 在洁净的干燥环境中储存设备，采取冲击防护措施。

#### 储存温度范围

参见《技术资料》。

#### 4.2.2 将产品运输至测量点

##### **警告**

#### 运输不当！

外壳和膜片可能受损，同时存在人员受伤的风险！

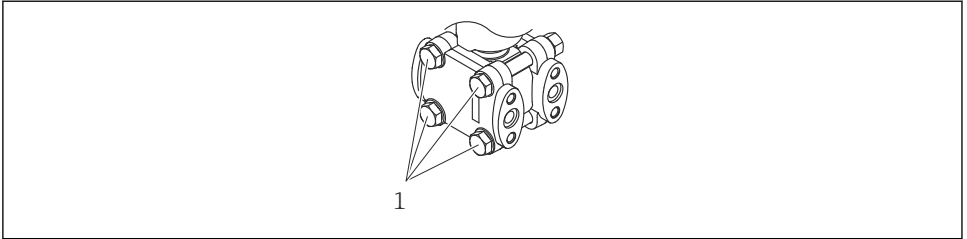
- ▶ 使用原包装将设备运输至测量点。

## 5 安装

### **注意**

如果操作不当，仪表可能会损坏！

- ▶ 任何情况下均禁止拆除下图标识的螺丝（图号 1），否则将导致保修失效。



A0025336

## 5.1 安装要求

### 5.1.1 常规指南

- 禁止使用坚硬或锐利物体清洁或接触膜片。
- 在安装前方可去除膜片保护帽。

务必牢固拧紧外壳盖和电缆入口。

1. 旋转拧紧电缆入口。
2. 拧紧锁紧螺母。

### 5.1.2 安装指南

- 调整仪表外壳和现场显示单元，方便现场读数
- Endress+Hauser 提供仪表专用管装架和墙装架
- 测量含固介质时（例如脏污液体），需要安装分离器和排放阀
- 安装阀组，无需中断过程即可轻松调试、安装和维护仪表
- 进行仪表安装和接线操作时，以及在使用过程中，防止水汽进入外壳

### 5.1.3 安装引压管

- 引压管的安装建议参见 DIN 19210 “流量测量设备的差压管道”或相应国家或国际标准
- 户外安装引压管时，应采取充足的防冻措施，例如使用管道伴热
- 引压管的倾斜安装角度不低于 10 %

## 5.2 安装设备

### 5.2.1 流量测量

#### 气体流量测量

仪表安装在测量点上方，确保将冷凝水排至过程管道中。

#### 蒸汽流量测量

- 仪表安装在测量点下方。
- 疏水阀均安装在与取压点等高的位置，并与仪表保持等距。
- 调试前充注管道，直至达到疏水阀的高度

## 液体流量测量

- 仪表安装在测量点下方，确保引压管中始终充注有液体，且气泡可以回流至过程管道中。
- 测量含固介质时（例如脏污液体），安装分离器和排放阀有助于去除固体沉积物。

### 5.2.2 液位测量

#### 敞开式罐体中的液位测量

- 仪表安装在测量点下方，确保引压管中始终充注有液体。
- 低压侧作为大气压参考端。
- 测量含固介质时（例如脏污液体），安装分离器和排放阀有助于去除固体沉积物。

#### 密闭式罐体中的液位测量

- 仪表安装在测量点下方，确保引压管中始终充注有液体。
- 低压侧连接点始终高于最高液位。
- 测量含固介质时（例如脏污液体），安装分离器和排放阀有助于去除固体沉积物。

#### 含蒸汽的密封式罐体中的液位测量

- 仪表安装在测量点下方，确保引压管中始终充注有液体。
- 低压侧连接点始终高于最高液位。
- 疏水阀确保低压侧压力恒定
- 测量含固介质时（例如脏污液体），安装分离器和排放阀有助于去除固体沉积物。

### 5.2.3 压力测量

#### 使用 160 bar (2 400 psi) 和 250 bar (3 750 psi) 量程档进行压力测量

- 仪表安装在测量点上方，确保将冷凝水排至过程管道中。
- 参考空气过滤器拧入低压侧法兰中，将负压侧作为大气压参考端。

### 5.2.4 差压测量

#### 气体和蒸汽的差压测量

仪表安装在测量点上方，确保将冷凝水排至过程管道中。

#### 液体的差压测量

- 仪表安装在测量点下方，确保引压管中始终充注有液体，且气泡可以回流至过程管道中。
- 测量含固介质时（例如脏污液体），安装分离器和排放阀有助于去除固体沉积物。



## 5.2.5 关闭外壳盖

### 注意

污染物会导致螺纹和外壳盖损坏!

- ▶ 清除外壳盖和外壳螺纹上的污染物（例如沙石）。
- ▶ 关闭外壳盖时如遇明显阻力，应再次检查螺纹上是否存在污染物。



### 外壳螺纹

可在电子部件和接线腔的螺纹上涂抹抗摩擦涂层。

以下适用于所有外壳材质：

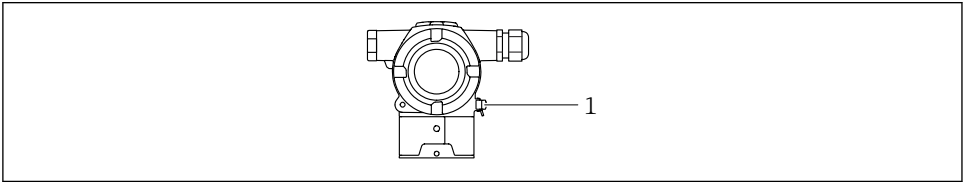
**✘ 外壳螺纹无需润滑。**

# 6 电气连接

## 6.1 接线要求

### 6.1.1 电势平衡

禁止连接仪表的保护性接地端。如需要，仪表接线前将等电势线连接至变送器的外部接地端。



A0054034

- 1 接地端，连接等电势线



如需要，仪表接线前将等电势线连接至变送器的外部接地端。



### 警告

**存在爆炸风险!**

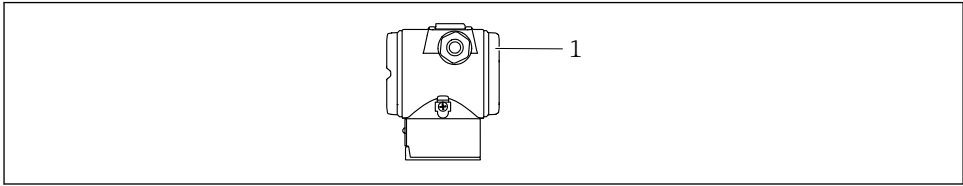
- ▶ 在危险区中使用，参见单独成册的《安全指南》文档。



为实现最佳电磁兼容性：

- 等电势线尽可能短
- 导线横截面积不得小于  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)

## 6.2 连接仪表



A0054035

### 1 接线腔盖

#### **i** 外壳螺纹

可在电子部件和接线腔的螺纹上涂抹抗摩擦涂层。  
以下适用于所有外壳材质：

外壳螺纹无需润滑。

### 6.2.1 供电电压

- Ex d、Ex e 防爆场合、非防爆场合：10.5 ... 35 V<sub>DC</sub>
- Ex i 防爆场合：10.5 ... 30 V<sub>DC</sub>
- 标称电流：4...20 mA HART

**i** 必须对供电单元进行测试，确保满足安全要求（例如 PELV、SELV、2 类电源），以及符合相关协议规范。4...20 mA 通信的要求与 HART 通信相同。

根据 IEC/EN 61010 标准规定，为设备安装合适的断路保护器。

### 6.2.2 功率消耗

为确保设备安全，最大允许供电电流为 500 mA（例如在上游位置安装保险丝）。

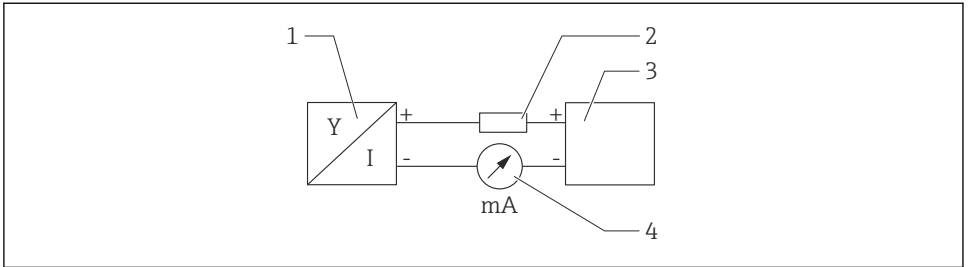
### 6.2.3 接线端子

- 电源接线端和内部接地端：0.5 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- 外部接地端：0.5 ... 4 mm<sup>2</sup> (20 ... 12 AWG)

### 6.2.4 电缆规格

- 保护性接地或电缆屏蔽层接地：标准电缆截面积大于 1 mm<sup>2</sup> (17 AWG)  
标准电缆截面积：0.5 mm<sup>2</sup> (20 AWG) ... 2.5 mm<sup>2</sup> (13 AWG)
- 电缆外径为 Ø5 ... 9 mm (0.2 ... 0.35 in)，取决于所使用的缆塞（参见《技术资料》）

## 6.2.5 4...20 mA HART



A0028908

图 1 HART 信号回路接线图

- 1 HART 设备
- 2 HART 通信电阻
- 3 电源
- 4 万用表



使用低阻抗电源时，必须在信号回路中串接 250 Ω 的 HART 通信电阻。

**考虑电压降：**

最大电压降为 6 V（安装 250 Ω 通信电阻）

## 6.2.6 过电压保护单元

### 不带选配过电压保护单元的仪表

Endress+Hauser 设备符合 IEC / DIN EN 61326-1（表 2：工业环境）产品标准的要求。

执行 IEC / DIN EN 61326-1 标准规定的瞬态过电压测试，根据端口类型（交流电、直流电、输入/输出端口）施加不同的测试电压（IEC / DIN EN 61000-4-5 浪涌抗扰度测试）：直流电端口和输入/输出端口的测试电压为 1000 V 线对地

### 带选配过电压保护单元的仪表

- 击穿电压：不小于 400 V DC
- 根据 IEC / DIN EN 60079-14 第 12.3 节（IEC / DIN EN 60060-1 第 7 章）进行测试
- 标称放电电流：10 kA

### 过电压保护等级

II 级过电压保护

## 6.2.7 接线

### 警告

#### 可能带电!

存在电击和/或爆炸风险!

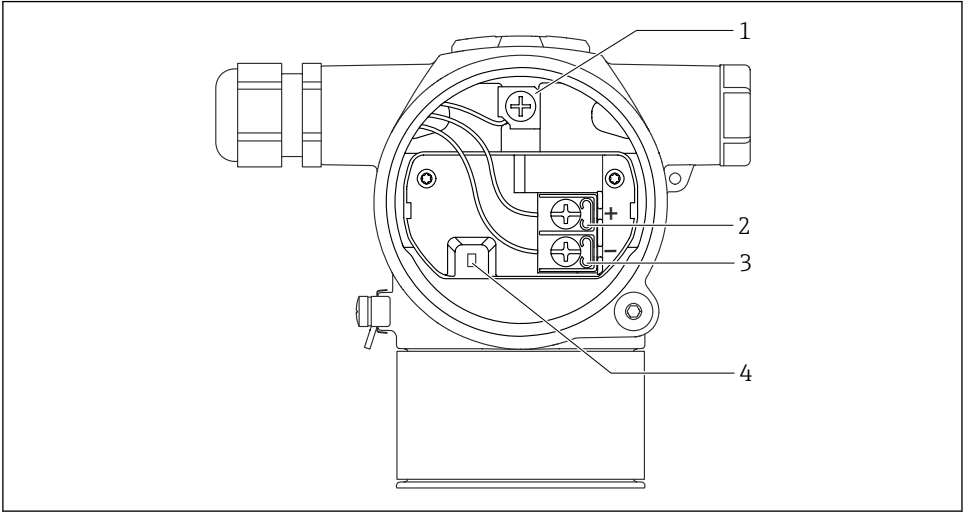
- ▶ 在防爆危险区中操作仪表时，遵守国家标准和《安全指南》(XA) 中列举的各项要求。使用防爆缆塞。
- ▶ 供电电压必须与铭牌参数一致。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。
- ▶ 如需要，设备接线前将等电势线连接至变送器的外部接地端。
- ▶ 根据 IEC/EN 61010 标准规定，为设备安装合适的断路保护器。
- ▶ 电缆必须完全绝缘，同时还需保证供电电压和过电压保护等级。
- ▶ 连接电缆必须具有优秀的温度稳定性，同时还需考虑到环境温度的影响。
- ▶ 首先，正确关闭外壳盖；随后，才允许进行后续设备操作。
- ▶ 安装极性反接保护、高频干扰抑制及过电压保护回路。

按照以下步骤进行设备接线：

1. 松开接线腔盖锁扣（选配）。
2. 拧下接线腔盖。
3. 将电缆穿入缆塞或电缆入口中。
4. 连接电缆。
5. 拧紧缆塞或电缆入口，确保气密无泄漏。反向拧紧外壳入口。使用 AF24/25 对角宽度 (8 Nm (5.9 lbf ft)) 的合适工具，操作 M20 缆塞。
6. 将接线腔盖重新拧至接线腔上。

## 6.2.8 接线端子分配

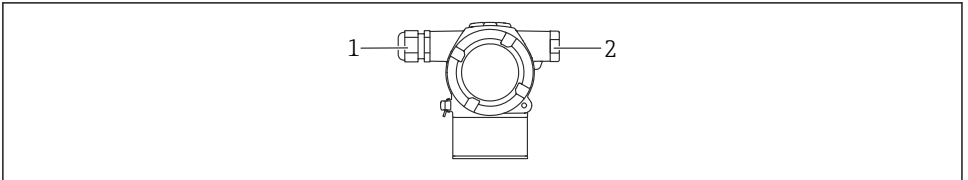
### 双腔室外壳



A0054036

- 1 内部接地端
- 2 “+”接线端
- 3 “-”接线端
- 4 互锁二极管：互锁二极管用于不间断测量输出信号。

## 6.2.9 电缆入口



A0054037

- 1 电缆入口
- 2 堵头

电缆入口类型与仪表型号相关。



连接电缆必须向下铺设，确保水汽不会进入接线腔。  
如需要，建立排水回路或使用防护罩。

## 6.3 确保防护等级

### 6.3.1 电缆入口

- M20 缆塞，塑料，IP66/68 TYPE 4X/6P
- M20 缆塞，镀镍黄铜，IP66/68 TYPE 4X/6P
- M20 缆塞，316L，IP66/68 TYPE 4X/6P
- M20 螺纹接头，IP66/68 TYPE 4x/6P
- G1/2 螺纹接头，IP66/68 TYPE 4X/6P

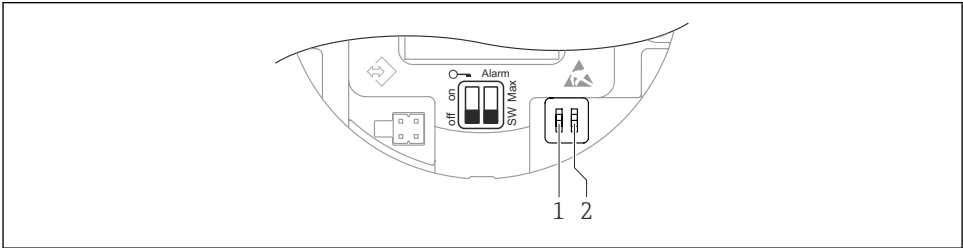
如果选择 G1/2 螺纹接头，仪表出厂时标配 M20 螺纹接头，随箱包装中提供 G1/2 螺纹转接头及配套文档资料

- NPT1/2 螺纹接头，IP66/68 TYPE 4X/6P
- 运输防护堵头：IP22 TYPE 2

## 7 操作方式

### 7.1 电子插件上的操作按键和 DIP 开关

#### 7.1.1 电子插件上的 DIP 开关



A0054038

- 1 DIP 开关，用于锁定和解锁设备
- 2 DIP 开关，报警电流设置



相对于其他操作方式（例如 FieldCare/DeviceCare），通过 DIP 开关进行的设置具有最高优先级。

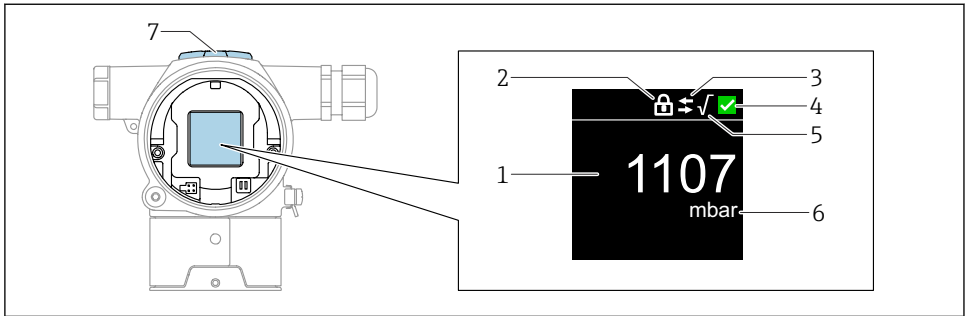
## 7.2 通过彩色显示单元和磁性按钮访问

可使用磁性按钮执行的功能:

- 零点和量程
- 旋转显示单元
- 位置调整
- 重置用户密码
- 仪表复位



根据供电电压和电流消耗调节彩色显示单元亮度。



A0054039

图 2 彩色显示单元

- 1 测量值 (最多 5 位)
- 2 锁定 (仪表锁定时显示此图标)
- 3 HART 通信状态 (HART 通信开启时显示此图标)
- 4 状态图标, 符合 NAMUR 标准
- 5 开平方 (应用于测量值时显示此图标)
- 6 电流输出测量值 (百分比单位)
- 7 磁性按键 (零点和量程)

## 8 调试

### 8.1 准备工作

测量范围和测量值单位与铭牌参数一致。



**警告**

**电流输出设置关乎安全!**

设置错误会导致介质溢流。

- ▶ 电流输出设置取决于**分配 PV**参数中的设置。
- ▶ 更改**分配 PV**参数后, 检查量程设置 (LRV 和 URV); 如需要, 重新设置。

## 警告

### 过程压力超限!

存在部件爆裂导致人员受伤的风险! 压力过大将显示警告信息。

- ▶ 如果仪表过程压力超限，将输出警告信息。
- ▶ 仅允许在传感器的量程范围内使用仪表。

### 8.1.1 出厂状态

未订购自定义设置时，设备的出厂状态如下：

- 分配 PV 参数 压力 选项
- 已根据传感器标称值设置标定参数
- 最小报警电流设置为 3.6 mA（仅当订购过程中未选择其他选项时）
- DIP 开关已拨至 OFF 位置

## 8.2 设置显示语言

通过调试软件设置显示语言。

### 8.2.1 彩色显示单元 - 锁定或解锁

使用通过螺丝固定的塑料盖板从外部锁定操作。

### 8.2.2 调试软件

参见配套调试软件的说明。

## 8.3 设置测量仪表

### 8.3.1 通过按键调试仪表

使用按键开启以下功能：

- 旋转彩色显示单元
- 位置调整（调零）
  - 测量设备的实际安装方向可能导致压力漂移。
  - 可以通过位置调整校正压力漂移
- 设置量程下限和量程上限
  - 输入压力值不得超出传感器的标称压力范围（参见铭牌上的规格参数）
- 复位仪表

### 执行位置调整

1. 确保仪表安装至所需位置且未施加压力。
2. 同时按住“Zero”和“Span”键至少 3 秒。
3. 彩色显示单元上显示“done”时，表示施加压力用于调零。

### 设置量程下限（压力或换算变量）

1. 在仪表中输入所需的压力量程下限值。
2. 长按“Zero”键至少 3 秒。
3. 彩色显示单元上显示“done”时，表示已接受施加压力作为量程下限。



### 设置量程上限（压力或换算变量）

1. 在仪表中输入所需的压力量程上限值。
2. 长按“Span”键至少 3 秒。
3. 彩色显示单元上显示“done”时，表示施加压力用作量程上限。
4. 彩色显示单元上未出现“done”标志？
  - ↳ 不接受输入的压力量程上限值。  
如果选择**表格**选项，则无法进行湿标。

### 检查设置（压力或换算变量）

1. 短按“Zero”键（约 1 秒），显示量程下限值。
2. 短按“Span”键（约 1 秒），显示量程上限值。
3. 同时短按“Zero”和“Span”键（约 1 秒），显示位置偏置量。

### 复位仪表

- ▶ 同时按住“Zero”和“Span”键至少 12 秒。

### 旋转彩色显示单元

如需开启此功能：

1. 连续短按 **Span**-键 3 次。
2. 15 秒内按住 **Span**-键至少 3 秒。

### 重置用户密码


如需开启此功能：

1. 连续短按 **Zero** 键 3 次。
2. 在 15 秒内再次按下 **Zero** 键。


### 8.3.2 通过调试向导调试仪表

FieldCare、DeviceCare<sup>1)</sup>自带**调试**向导向导，引导用户完成初始设备调试。

1. 将设备连接至 FieldCare 或 DeviceCare。
2. 在 FieldCare 或 DeviceCare 中打开设备。
  - ↳ 显示设备概览页面（主界面）：
3. 在**操作向导**菜单中点击**调试**向导，启动调试向导。
4. 正确输入各个参数值，或正确选择选项。数值直接传输至设备中。
5. 单击“Next”，进入下一个界面。
6. 完成所有数值输入和选项选择后，单击“End”，关闭**调试**向导。

 如果在尚未完成所有参数输入的条件下退出**调试**向导，设备状态可能无法确定。此时，建议执行复位，恢复出厂缺省设置。

#### 实例：通过电流输出输出压力值

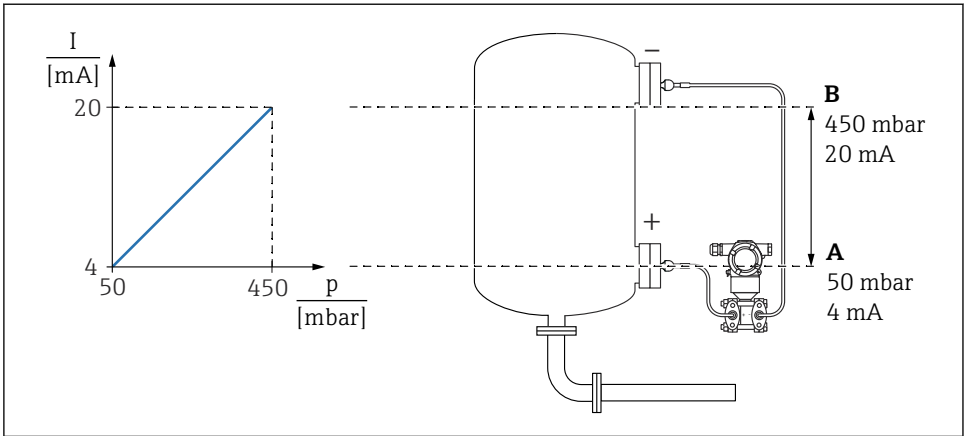
 自动转换压力和温度单位。不转换其他单位。

以下实例中，仪表测量罐体中的压力值，并通过电流输出输出压力值。最大压力 450 mbar (6.75 psi)对应 20 mA 电流。最小压力 50 mbar (0.75 psi)对应 4 mA 电流。

前提条件：

- 测量变量与压力成正比
- 仪表的实际安装方向可能导致压力测量值漂移（空罐或非满罐测量值非零）。如需要，执行位置调整。
- 必须在**分配 PV**参数中设置**压力**选项（出厂设置）。

1) 登陆网站 [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com) 下载 DeviceCare。完成用户注册后即可下载软件。



A0054186

- A LRV 输出值  
B URV 输出值


调整步骤:

1. 在 **LRV 输出值** 参数中输入 4 mA 电流对应的压力值 (50 mbar (0.75 psi))。
2. 在 **URV 输出值** 参数中输入 20 mA 电流对应的压力值 (450 mbar (6.75 psi))。

结果: 量程设置为 4...20 mA。

### 8.3.3 不通过调试向导调试仪表

#### 实例：罐体体积测量调试

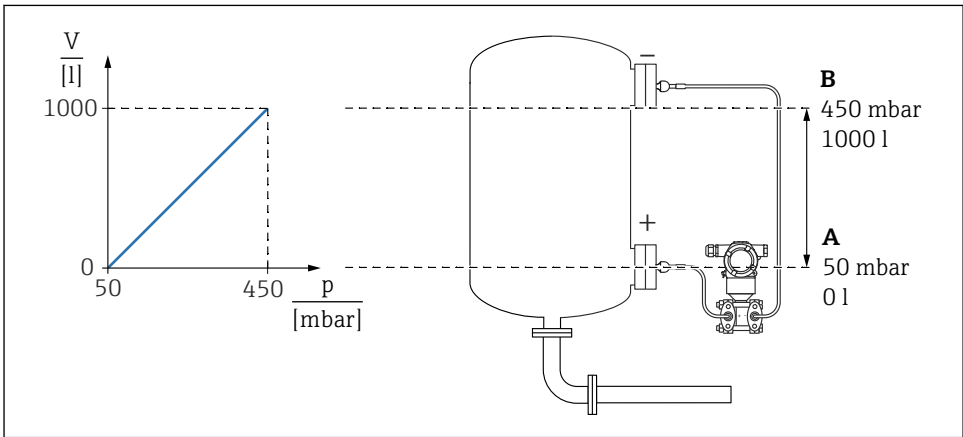
 自动转换压力和温度单位。不转换其他单位。

以下实例中，仪表测量罐体中的体积（单位：l）。最大体积为 1000 l (264 gal)，对应压力为 450 mbar (6.75 psi)。

最小体积为 0 l，对应压力为 50 mbar (0.75 psi)。

前提条件：

- 测量变量与压力成正比
- 仪表的实际安装方向可能导致压力测量值漂移（空罐或非满罐测量值非零）。如需要，执行位置调整



A0054187

A “压力值 1” 参数和“规模变量值 1” 参数

B “压力值 2” 参数和“规模变量值 2” 参数

 调试软件相同页面的“Pressure”栏上显示当前压力值。

1. 在**压力值 1** 参数中输入量程下限标定点的压力值：50 mbar (0.75 psi)
  - ↳ 菜单路径：应用 → 传感器 → 规模变量 → 压力值 1
2. 在**规模变量值 1** 参数中输入量程下限标定点的体积值：0 l (0 gal)
  - ↳ 菜单路径：应用 → 传感器 → 规模变量 → 规模变量值 1
3. 在**压力值 2** 参数中输入量程上限标定点的压力值：450 mbar (6.75 psi)
  - ↳ 菜单路径：应用 → 传感器 → 规模变量 → 压力值 2
4. 在**规模变量值 2** 参数中输入量程上限标定点的体积值：1000 l (264 gal)
  - ↳ 菜单路径：应用 → 传感器 → 规模变量 → 规模变量值 2

结果：量程设置为 0 ... 1000 l (0 ... 264 gal)。只需设置**规模变量值 1** 参数和**规模变量值 2** 参数。设置不影响电流输出。







71656296

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

---