

简明操作指南

Cerabar PMC51B

过程压力测量
模拟量

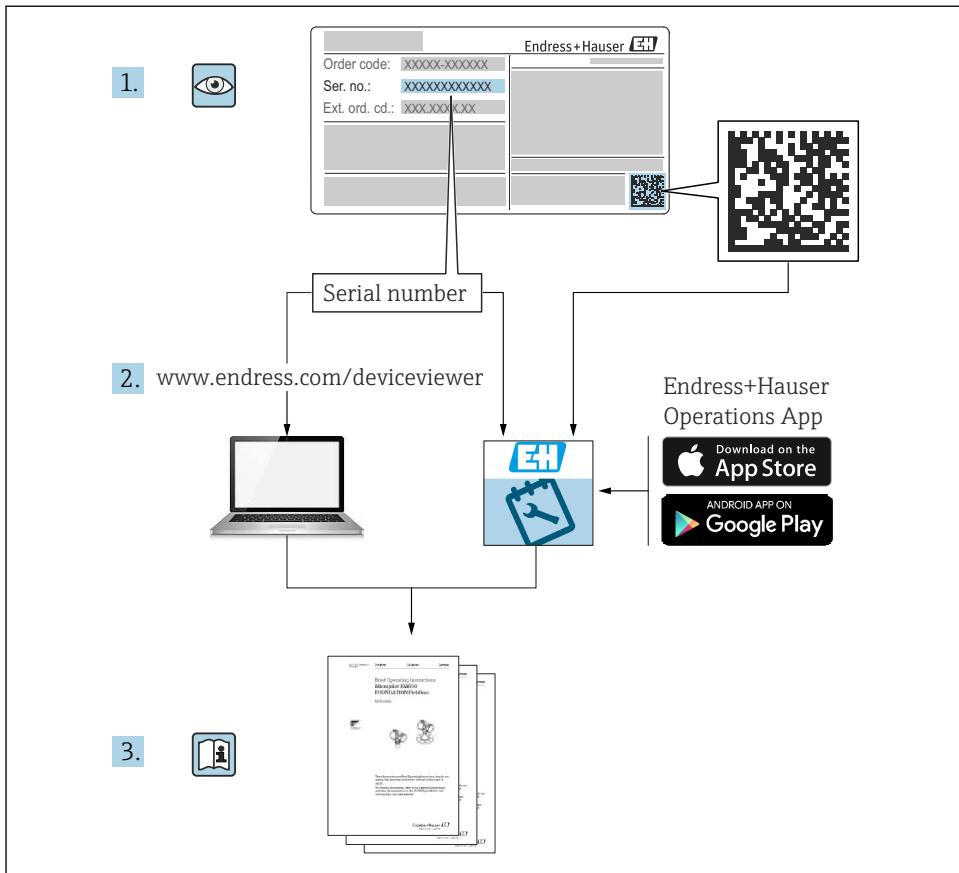


本文档为《简明操作指南》；不得替代设备随箱包装中的《操作手册》。

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
- 智能手机/平板电脑: Endress+Hauser Operations App

1 配套文档资料



A0023555

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: , , 

执行结果: 

2.2.4 图中的图标

部件号: 1、2、3 ...

操作步骤: , , 

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。

2.3 注册商标

KALREZ®

杜邦高性能弹性体有限公司的注册商标（美国威尔明顿）

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

Cerabar 压力变送器用于压力和液位测量。

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 原装设备件和附件。

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

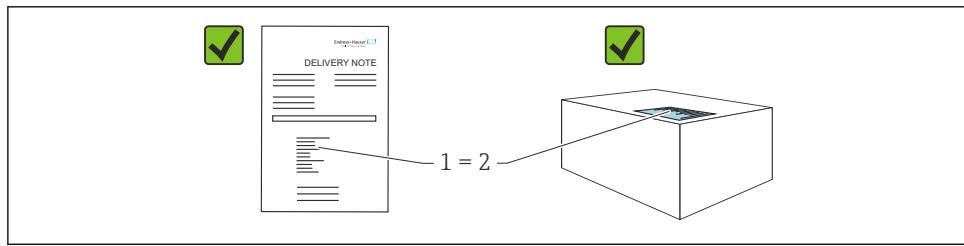
仪表基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全工作。

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。

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

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

- 遵照 DIN EN837-2 压力表规范安装仪表
- 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
- 如果过程连接处可能出现介质黏附或堵塞，应使用法兰冲洗环
 - 在过程连接和过程之间安装冲洗环
 - 通过两个横向冲洗孔冲洗膜片前方的黏附，确保压力腔室正常排气排液
- 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
- 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
- 尽可能将电缆和插头朝下，防止水汽进入（例如雨水或冷凝）

5.1.3 螺纹连接型仪表的安装指南

■ G 1 1/2"螺纹连接型仪表：

将平面密封圈放在过程连接的密封表面上

避免膜片受到附加张力影响：禁止使用密封填料或类似材料密封螺纹

■ NPT 螺纹连接型仪表：

▪ 使用特氟龙胶带密封螺纹

▪ 仅允许通过旋转六角螺栓紧固仪表；禁止通过旋转外壳紧固仪表

▪ 拧入仪表时，禁止过度拧紧螺纹；遵照拧入深度标准要求拧紧 NPT 螺纹

■ 下列过程连接的最大紧固扭矩均为 40 Nm (29.50 lbf ft)：

▪ ISO228 G 1/2"螺纹连接型仪表，齐平安装膜片

▪ DIN13 M20 x 1.5 螺纹连接型仪表，齐平安装膜片

▪ NPT 3/4"螺纹连接型仪表，齐平安装膜片

安装 PVDF 螺纹连接型设备

⚠ 警告

存在过程连接损坏的风险!

存在人员受伤的风险!

- ▶ 必须使用随箱安装架安装 PVDF 螺纹连接型设备!

- ▶ PVDF 材质仅适用非金属应用场合!

⚠ 警告

在压力和温度作用下出现材料疲劳!

部件爆裂存在人员受伤的风险! 在高压和高温工况下螺纹会滑牙。

- ▶ 定期检查螺纹的密封完整性。
- ▶ 使用特氟龙胶带密封 $\frac{1}{2}$ " NPT 螺纹。

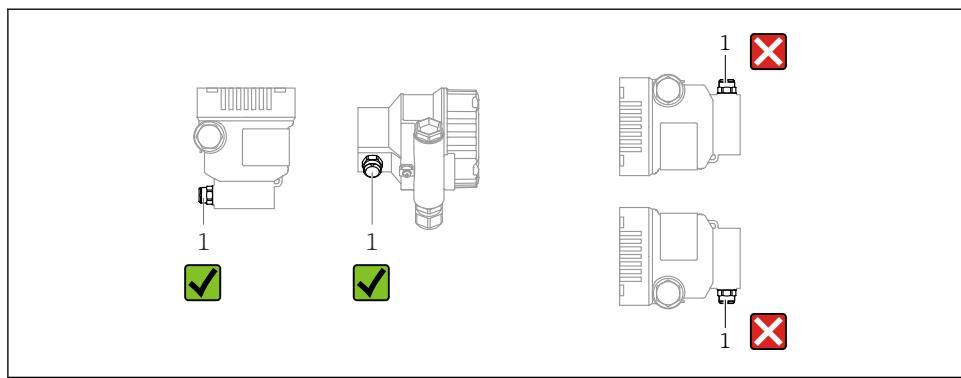
5.1.4 安装方向

注意

仪表损坏!

如果清洗过程同时冷却受热后的仪表（例如冷水清洗），将会形成短时间真空。因此，水汽可以通过压力补偿口（1）进入仪表内部。

- ▶ 安装仪表时注意以下几点：



A0038723

- 确保压力补偿口（1）洁净。
- 可以校正安装位置引起的仪表零点漂移（空罐测量值不是零）
- 建议安装截止阀和/或存水管
- 实际安装方向与具体应用相关

5.2 安装仪表

5.2.1 气体压力测量

带截止阀的设备安装在取压点的上方，确保冷凝物能够回流至过程中。

5.2.2 蒸汽压力测量

存水管可以使温度降低至接近环境温度。指定水柱压力仅会引起极小（可忽略）的测量误差，对仪表产生的热效应极小（可忽略）。

注意变送器的最高允许环境温度！

- 在理想状况下，带 O 型存水管的仪表安装在取压点下方
 仪表也可安装在取压点上方
- 调试前向存水管充注液体

5.2.3 液体压力测量

带截止阀的设备安装在取压点的下方，或安装高度与取压点等高度。

5.2.4 液位测量

- 仪表始终安装在测量点的最低位置
- 请勿在下列位置上安装仪表：
 - 加料区中
 - 罐体出料口中
 - 泵抽吸区中
 - 可能受到搅拌器压力冲击影响的罐体位置
- 仪表安装在截止阀下游位置处，以便进行仪表标定和功能检查

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

电子腔和接线腔螺纹表面自带润滑涂层。

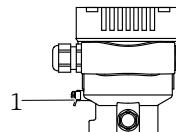
 避免过度润滑。

6 电气连接

6.1 连接要求

6.1.1 等电势连接

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。



A0045411

1 接地端, 连接等电势线



爆炸危险!

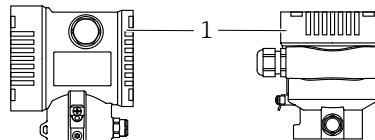
► 在防爆危险区中使用时, 参见单独成册的《安全指南》文档。



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 mm^2 (14 AWG)

6.2 连接设备



A0043806

1 接线腔盖



外壳螺纹

电子腔和接线腔螺纹表面自带润滑涂层。

☒ 避免过度润滑。

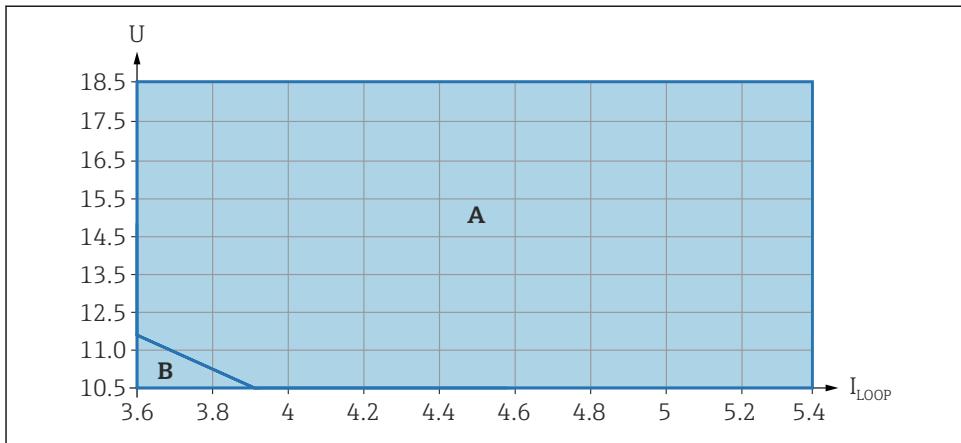
6.2.1 供电电压

- Ex d、Ex e 防爆场合、非防爆场合: 供电电压: $10.5 \dots 35 \text{ V}_{\text{DC}}$
- Ex i 防爆场合: 供电电压: $10.5 \dots 30 \text{ V}_{\text{DC}}$



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) 且必须符合相关的协议规范。4...20 mA 的要求与 HART 相同。

根据供电电压和电流消耗打开或关闭 Bluetooth 蓝牙功能。相互关系参见图表:



- A 可开启蓝牙功能
 B 无法开启蓝牙功能

6.2.2 接线端子

- 电源接线端和内部接地端: 0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG)
- 外部接地端: 0.5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

6.2.3 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 mm² (17 AWG)
 标准电缆截面积: 0.5 mm² (20 AWG) ... 2.5 mm² (13 AWG)
- 电缆外径为 Ø5 ... 12 mm (0.2 ... 0.47 in), 取决于所使用的缆塞 (参见《技术资料》)

6.2.4 4...20 mA

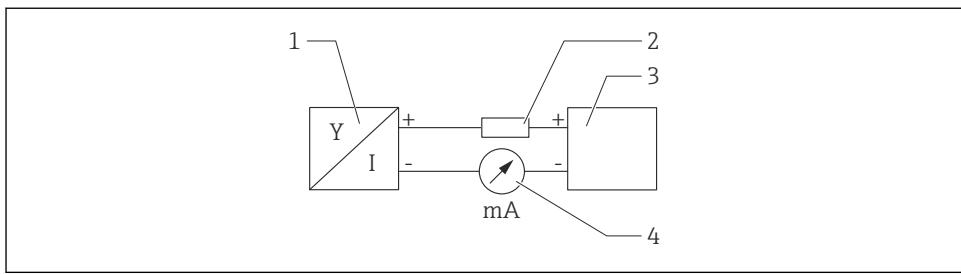


图 1 方框图

- 1 仪表
 2 负载
 3 电源
 4 万用表

6.2.5 过电压保护

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 (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

过电压保护等级

II 级过电压防护

6.2.6 接线



可能带电!

存在电击和/或爆炸风险!

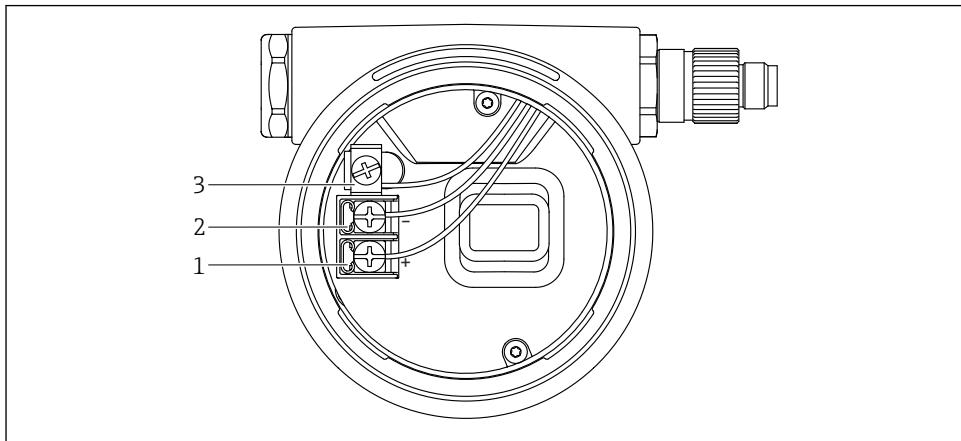
- 在防爆危险区中使用仪表时, 遵守国家标准和《安全指南》 (XA) 中列举的各项要求。使用指定缆塞。
- 供电电压必须与铭牌参数一致。
- 进行仪表接线操作前, 首先需要切断电源。
- 如需要, 仪表接线前将等电势线连接至变送器的外部接地端。
- 按照 IEC/EN 61010 标准安装合适断路保护器。
- 电缆必须完全绝缘, 同时还需保证供电电压和过电压保护等级。
- 连接电缆必须具有优秀的温度稳定性, 同时还需考虑到环境温度的影响。
- 首先, 正确关闭外壳盖; 随后, 才允许进行后续设备操作。

按照以下步骤进行仪表接线操作:

1. 松开接线腔盖锁扣 (可选)。
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。
7. 如果已安装显示模块: 使用内六角扳手拧紧电子腔盖锁扣螺丝, 紧固扭矩为 0.7 Nm (0.52 lbf ft) ± 0.2 Nm (0.15 lbf ft)。

6.2.7 接线端子分配

单腔室外壳

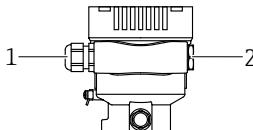


A0042594

图 2 接线腔内的接线端子和接地端子

- 1 “+”接线端
- 2 “-”接线端
- 3 内部接地端

6.2.8 电缆入口



A0045413

- 1 电缆入口
- 2 堵头

电缆入口类型与仪表型号相关。

- i** 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。

6.2.9 仪表插头

- i** 带插头的仪表型号无需打开外壳即可接线。
使用随箱包装中的密封圈，防止水汽进入仪表内部。

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, 仪表出厂预安装 M20 螺纹接头, 随箱包装中提供 G1/2 转接头以及配套文档资料

- NPT1/2 螺纹接头, IP66/68 TYPE 4X/6P
- 运输防护堵头: IP22 TYPE 2
- *5 m 电缆, IP66/68 TYPE 4x/6P, 通过电缆进行压力补偿
- *ISO4400 M16 霍斯曼插头, IP65 TYPE 4X
- HAN7D 插头, 90 度, IP65 NEMA Type 4X
- M12 连接头

外壳关闭且连接连接电缆: IP66/67 NEMA Type 4X

外壳打开或未连接连接电缆: IP20, NEMA Type 1

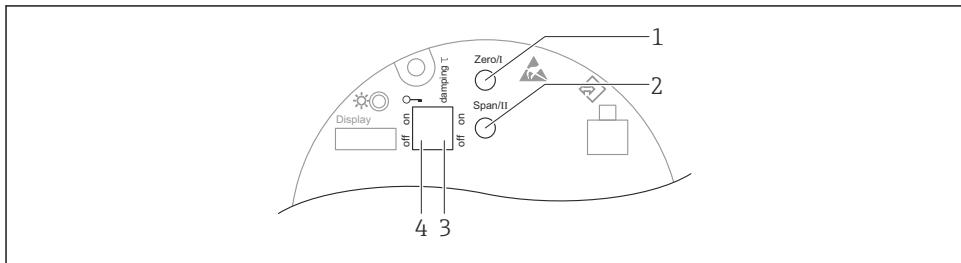
注意

M12 插头和 HAN7D 插头: 安装不当将无法保证 IP 防护等级!

- 插入并拧紧连接电缆, 才能确保仪表的 IP 防护等级。
- 使用 IP67 NEMA Type 4X 防护等级的连接电缆, 才能确保仪表的 IP 防护等级。
- 安装堵头或连接电缆, 否则无法保证设计 IP 防护等级。

7 操作方式

7.1 电子插件上的操作按键和 DIP 开关



A0039344

- 1 操作按键，量程下限 (Zero) 设置
- 2 操作按键，量程上限 (Span) 设置
- 3 DIP 开关，阻尼时间设置
- 4 DIP 开关，锁定和解锁仪表

i 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 现场显示单元

7.2.1 仪表显示单元（可选）

功能：

显示测量值、故障信息和提示信息

i 可以在仪表显示单元的附加选项中选择 Bluetooth® 蓝牙无线技术。

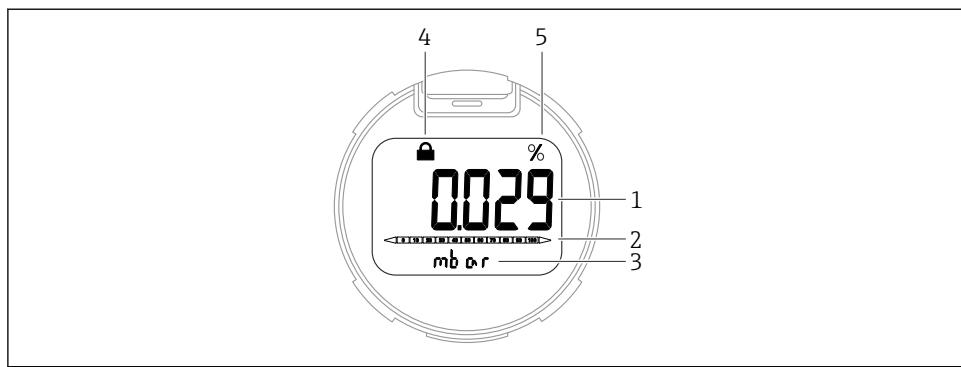


图 3 段码显示屏

- 1 测量值
- 2 棒图（与电流输出成正比）
- 3 测量值单位
- 4 锁定（仪表锁定时出现此图标）
- 5 电流输出测量值，单位：%

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

过程压力超限！

部件爆裂存在人员受伤的风险！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，仪表的出厂状态如下：

- 已根据传感器标称值设置标定参数
- 报警电流已设置为最小值 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 功能检查

测量点投入运行前执行功能检查：

- “安装后检查”检查列表（参见“安装”章节）
- “连接后检查”检查列表（参见“电气连接”章节）

8.3 设置测量仪表

8.3.1 通过电子插件上的操作按键调试仪表

通过电子插件上的按键进行下列操作：

- **位置调整 (零点校正)**
 仪表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. 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. LED 短暂亮起，表示已接受输入的位置调整压力值。

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. 按住“Zero”键至少 3 秒。
3. LED 短暂亮起，表示已接受压力量程下限值。

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. 按住“Span”键至少 3 秒。
3. LED 短暂亮起，表示已接受压力量程上限值。
4. 电子插件上的 LED 指示灯未亮起？
 → 不接受输入的压力量程上限值。
 如果在分配 PV 参数选择规模变量 选项并在规模变量输出方式 参数选择表格 选
 项，则无法执行湿标。

检查设置 (压力或换算变量)

1. 短按“Zero”键，显示量程下限值。
2. 短按“Span”键，显示量程上限值。
3. 同时按下“Zero”和“Span”键，显示标定偏置量。

复位仪表

- ▶ 同时按住“Zero”和“Span”键至少 12 秒。



71589274

www.addresses.endress.com
