

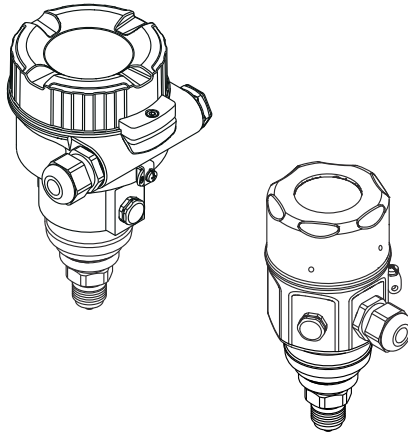
简明操作指南

Cerabar M PMC51, PMP51, PMP55

过程压力测量

FOUNDATION Fieldbus

压力变送器，采用陶瓷膜片传感器和金属膜片传感器



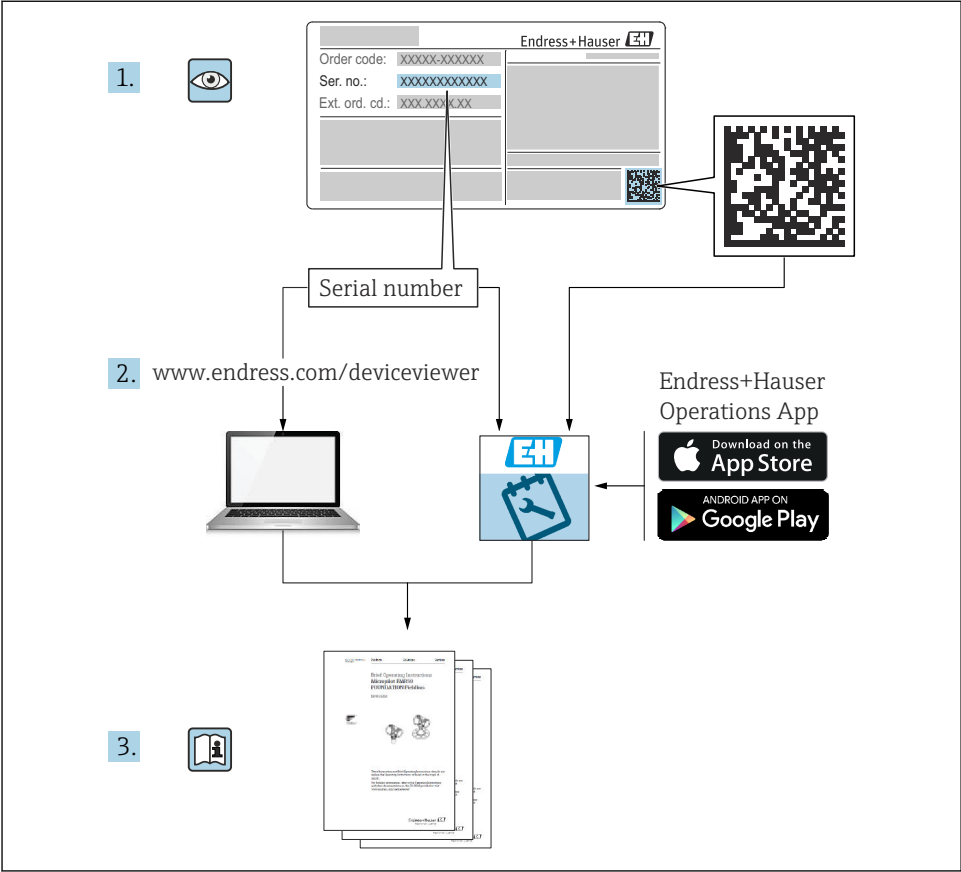
本文档为《简明操作指南》，不能替代仪表随箱包装中的《操作手册》。

详细设备信息参见《操作手册》和补充文档资料。

标配文档资料的获取方式：

- 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



2 文档信息

2.1 文档功能

《简明操作指南》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。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



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

⊖ 保护性接地 (PE)

建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。

设备内外部均有接地端：

- 内部接地端：保护接地端已连接至电源。
- 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

2.2.3 特定信息图标

特定信息图标



允许的操作、过程或动作



禁止的操作、过程或动作



附加信息



参见文档



参考页面



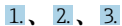
外观检查



提示信息或重要分步操作

1、2、3 ...

部件号



操作步骤



操作结果

2.3 注册商标

- KALREZ®
E.I. Du Pont de Nemours & Co.公司的注册商标（美国威明顿）
- TRI-CLAMP®
Ladish 公司的注册商标（美国基诺沙）
- FOUNDATION™ Fieldbus
现场通信组织的注册商标（美国奥斯汀）
- GORE-TEX®是 W.L. Gore & Associates, Inc.（美国）的商标

3 基本安全指南

3.1 人员要求

操作人员必须满足以下工作要求：

- ▶ 受过培训、具备资质的专业人员必须具备执行特定职能和任务的资质
- ▶ 经工厂厂方/运营方授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 操作人员必须在开始操作前阅读并理解手册、补充文档资料和证书（根据实际应用）中的各项指南要求
- ▶ 操作人员必须遵照指南操作，确保满足基本使用条件的要求

3.2 指定用途

Cerabar M 压力变送器用于液位和压力测量。

3.2.1 可预见的错误用途

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。

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和承担任何责任。

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。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。

3.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

- ▶ 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：

- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

维修

必须始终确保设备的操作安全性和测量可靠性：

- ▶ 未经书面许可，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

设备在危险区域中使用时，应采取措施消除人员或设备危险（例如：防爆保护、压力容器安全）：

- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在危险区中使用。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档资料中列举的规格参数要求，补充文档资料是《操作手册》的组成部分。

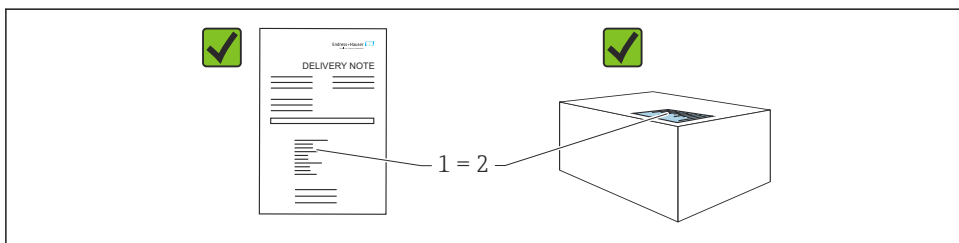
3.5 产品安全

测量设备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。

设备满足通用安全要求和法规要求，此外还符合设备 EC 一致性声明中的 EC 指令要求。为了取得证明，Endress+Hauser 已申请 CE 标志。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收



A0016870

- 发货清单 (1) 上的订货号是否在产品粘贴标签 (2) 上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？
- 随箱包装中是否提供配套文档资料？
- 如需要 (参照铭牌)：是否提供《安全指南》(XA) 文档？



如果不满足上述任一条件，请咨询 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，采取冲击防护措施 (EN 837-2)。

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！

- ▶ 使用原包装将测量设备运输至测量点，或手握过程连接搬运测量设备。
- ▶ 运输重量超过 18 kg (39.6 lbs) 的设备时，必须遵守安全指南和搬运指南操作。
- ▶ 禁止通过毛细管搬运隔膜密封系统。

5 安装

5.1 安装要求

5.1.1 常规安装指南

- G 1 1/2 螺纹连接型设备：

将设备拧入罐体时，平面密封圈必须在过程连接的密封面上。为了避免膜片受到附加张力的影响：禁止使用密封填料或类似材料密封螺纹。
- NPT 螺纹连接型设备：
 - 使用特氟龙胶带密封螺纹。
 - 固定设备时，只需要拧紧六角螺栓。不要转动外壳。
 - 拧螺丝时不要拧紧过度。最大紧固扭矩：20 ... 30 Nm (14.75 ... 22.13 lbf ft)
- 下列过程连接的最大紧固扭矩均为 40 Nm (29.50 lbf ft)：
 - 螺纹 ISO228 G1/2 (选型代号“GRC”或“GRJ”或“GOJ”)
 - 螺纹 DIN13 M20 x 1.5 (选型代号“G7J”或“G8J”)

5.1.2 安装 PVDF 螺纹连接型传感器



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 螺纹连接型传感器!



警告

在压力和温度作用下出现材料疲劳!

存在部件爆裂导致人员受伤的风险! 在高压和高温工况下螺纹会松弛。

► 必须定期检查螺纹的完整性。此外, 可能需要用最大紧固扭矩 7 Nm (5.16 lbf ft) 重新拧紧。建议使用特氟龙胶带密封 1/2" NPT 螺纹。

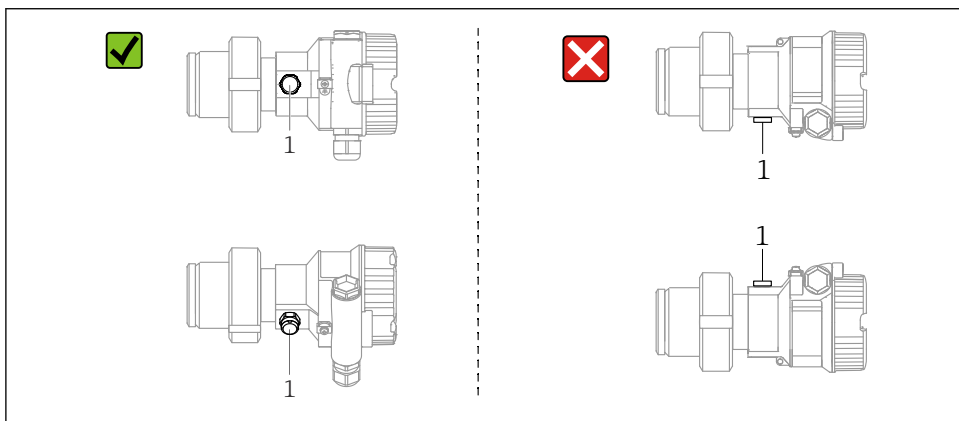
5.2 无隔膜密封系统设备 PMP51, PMC51 安装指示

注意

仪表损坏!

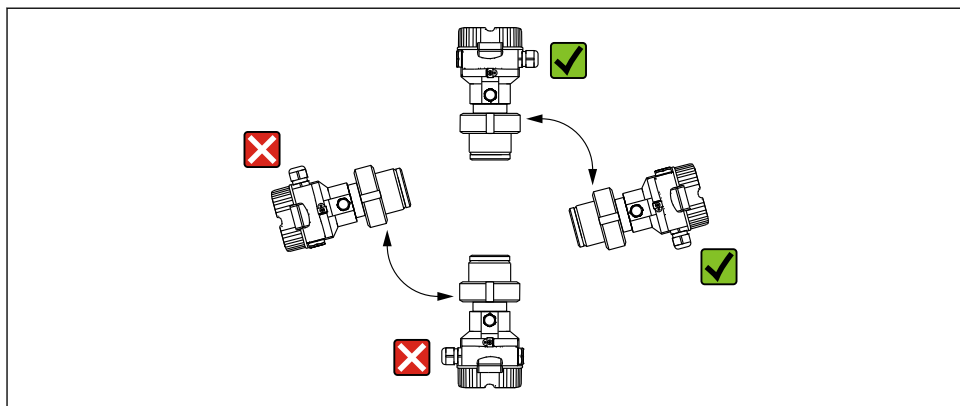
如果清洗过程同时冷却受热后的仪表 (例如冷水清洗), 将会形成短时间真空, 水汽会通过压力补偿元件 (1) 进入传感器。

► 安装仪表时注意以下几点:



A0028471

- 始终保证压力补偿口和 GORE-TEX®过滤口 (1) 洁净、无污染。
- 安装 Cerabar M 变送器无隔膜密封系统时, 遵循压力计适用的规范 (DIN EN 837-2) 。我们建议安装截止阀和存水管。安装位置与测量应用场合相关。
- 禁止使用坚硬或锐利物体清洁或接触膜片。
- 为了满足 ASME-BPE (SD 部分: 清洗性能) 中的清洗性能要求, 安装仪表时必须注意以下几点:



A0028472

5.2.1 气体压力测量

带截止阀的 Cerabar M 安装在取压点上方，确保冷凝液能够回流至过程中。

5.2.2 蒸汽压力测量

- 带存水管的 Cerabar M 安装在取压点下方。
- 调试前向存水管充注液体。存水管可以使温度降低至接近环境温度。

5.2.3 液体压力测量

带截止阀的 Cerabar M 安装在取压点下方，或者安装在与取压点等高的位置。

5.3 隔膜密封型仪表 PMP55 的安装说明

- 带隔膜密封系统的 Cerabar M 可直接拧上，用法兰或卡箍固定，取决于隔膜密封系统。
- 请注意，毛细管内部的填充液柱静压力可引起零点漂移。零点漂移可进行校正。
- 禁止使用坚硬或锐利物体清洁或接触膜片。
- 在安装前方去除膜片保护帽。

注意

操作不当!

仪表损坏!

- ▶ 隔膜密封系统和压力变送器共同组成一个封闭、已充注填充液的已标定系统。填充液充注口已封闭，无法打开。
- ▶ 如果使用安装支架，必须允许充分消除张力对毛细管的影响，以防毛细管过度弯曲（毛细管的弯曲半径 $\geq 100 \text{ mm}$ (3.94 in)）。
- ▶ 注意隔膜密封系统填充液的应用限值，参见 Cerabar M TI00436P 的《技术资料》中的“隔膜密封系统设计指南”章节。

注意

为了获取更加精确的测量结果，避免仪表故障，安装毛细管时应确保：

- ▶ 无振动（避免额外压力波动）
- ▶ 不安装在加热管道或冷却管道附近
- ▶ 环境温度低于或高于参考温度时，应对毛细管采取保温措施
- ▶ 安装时弯曲半径 $\geq 100 \text{ mm}$ (3.94 in)!
- ▶ 禁止通过毛细管搬运隔膜密封系统!

6 电气连接

6.1 接线要求

6.1.1 屏蔽层/电势平衡

- 当两端（机柜和设备）均连接了屏蔽线时，可达到最佳屏蔽抗干扰效果。如果预计工厂会出现电势平衡电流，仅一端屏蔽线接地即可，最好使变送器端接地。
- 当在防爆区内使用时，请务必遵守适用法规的要求。
单独成册的《防爆手册》、补充技术参数和指南文档是随箱包装的标准供应资料。将所有设备接入本地等电势系统。

6.2 连接设备

警告

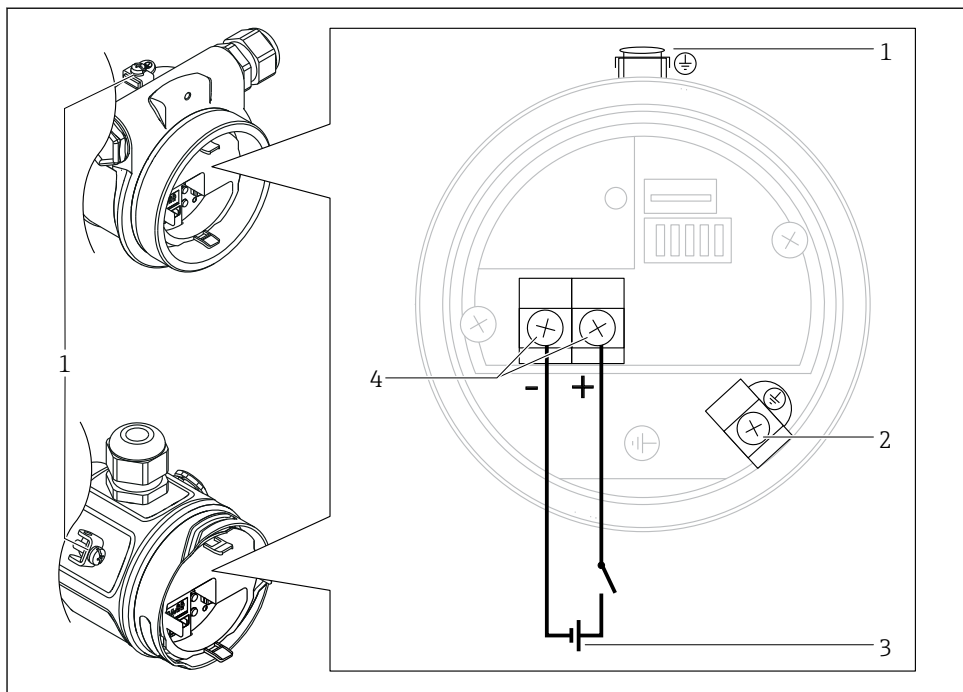
可能带电!

存在电击和/或爆炸风险!

- ▶ 确保工厂内部的过程不会意外启动。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。
- ▶ 在危险区中使用测量设备时，必须遵照相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》进行安装。
- ▶ IEC/EN61010 标准规定必须为设备安装适用的断路保护器。
- ▶ 内置过电压保护单元的仪表必须接地。
- ▶ 内置极性反接保护、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操作：

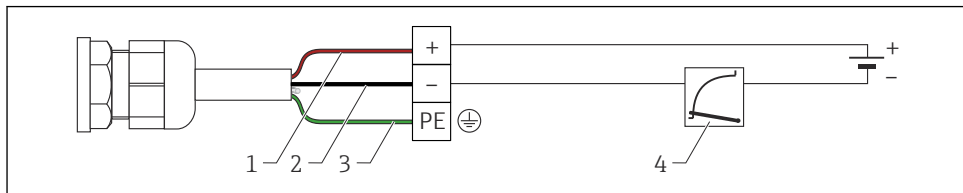
1. 检查供电电压是否与铭牌参数一致。
2. 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。
3. 取下外壳盖。
4. 将电缆插入至缆塞中。最好使用屏蔽双绞线。
5. 参照下图进行设备接线。
6. 拧下外壳盖。
7. 接通电源。



A0029967

- 1 外部接地端
- 2 接地端
- 3 FOUNDATION Fieldbus: 供电电压: 9...32 VDC (功率调节器)
- 4 电源线和信号线接线端子

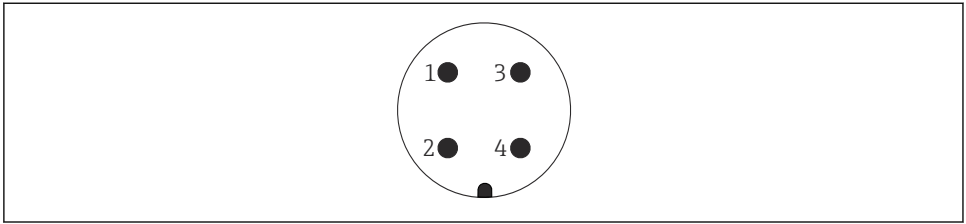
6.2.1 连接电缆连接式设备 (所有设备型号)



A0019991

- 1 RD: 红色
- 2 BK: 黑色
- 3 GNYE: 绿色
- 4 4...20 mA

6.2.2 连接带 7/8"插头的设备



A0011176

- 1 信号-
- 2 信号+
- 3 屏蔽线
- 4 未分配

6.2.3 电源

FOUNDATION Fieldbus

非危险区中使用的仪表型号：9...32 V DC

6.2.4 电流消耗

16 mA $\pm$ 1 mA, 启动电流符合 IEC 61158-2, Cl. 21 标准。

6.2.5 接线端子

- 供电电压和内部接地端：0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG)
- 外部接地端：0.5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

6.2.6 电缆规格

FOUNDATION Fieldbus

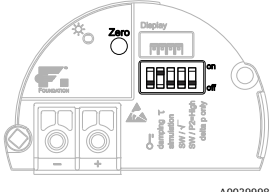
使用屏蔽双绞线，最好使用 A 型电缆。



电缆规格的详细信息参见《操作手册》BA00013S “FOUNDATION Fieldbus 概述”、“FOUNDATION Fieldbus 指南和 IEC 61158-2 标准 (MBP) ”。

7 操作方式

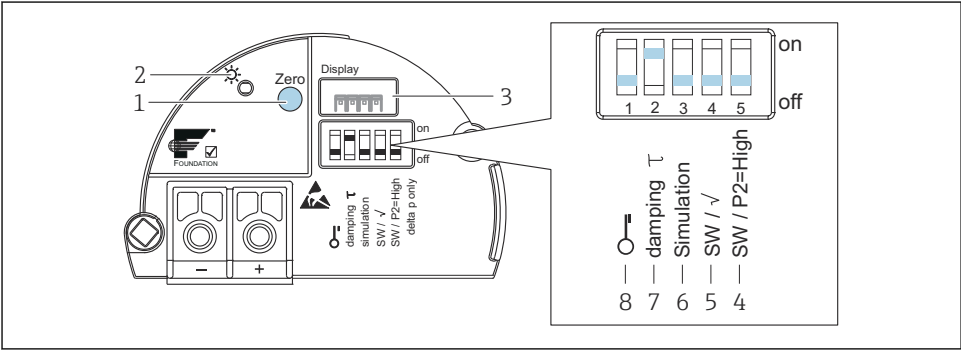
7.1 不通过操作菜单操作

操作方式	解释	图示	说明
不通过设备显示单元进行的现场操作	通过电子插件上的操作按键和 DIP 开关操作设备。		→ 12

7.1.1 操作部件的位置

操作按键和 DIP 开关位于设备的电子插件上。

FOUNDATION Fieldbus



- 1 零位调整（零）或复位的操作键
- 2 绿色 LED 表示操作成功
- 3 本地显示单元（可选）插槽
- 4 DIP 开关，仅用于 Deltabar M
- 5 DIP 开关，仅用于 Deltabar M
- 6 DIP 开关，用于仿真模式
- 7 DIP 开关，切换阻尼时间开/关
- 8 DIP 开关，锁定/解锁测量值参数

DIP 开关的功能

图标/标签	开关位置	
	“off”	“on”
 A0011978	设备解锁。允许修改与测量值有关的参数。	设备锁定。无法修改与测量值有关的参数。
阻尼 τ	阻尼功能关闭。输出信号跟随测量值变化，无延迟。	阻尼功能启动。输出信号跟随测量值变化，有延迟 τ 。 ¹⁾
仿真模式	关闭仿真模式（出厂设置）。	启动仿真模式。

1) 延迟可通过操作菜单（“Setup”→“Damping”）设置。工厂设定值： $\tau = 2$ 秒或根据订购参数。

操作部件的功能

按键	说明
长按 Zero 至少 3 秒	位置调整 按下按键，并至少保持 3 秒。如果接受输入的位置调整压力值，则电子插件上的 LED 灯短暂亮起。参见以下章节“现场执行位置调整。”
长按 Zero 至少 12 秒	Reset 所有功能参数均复位至订购设置。

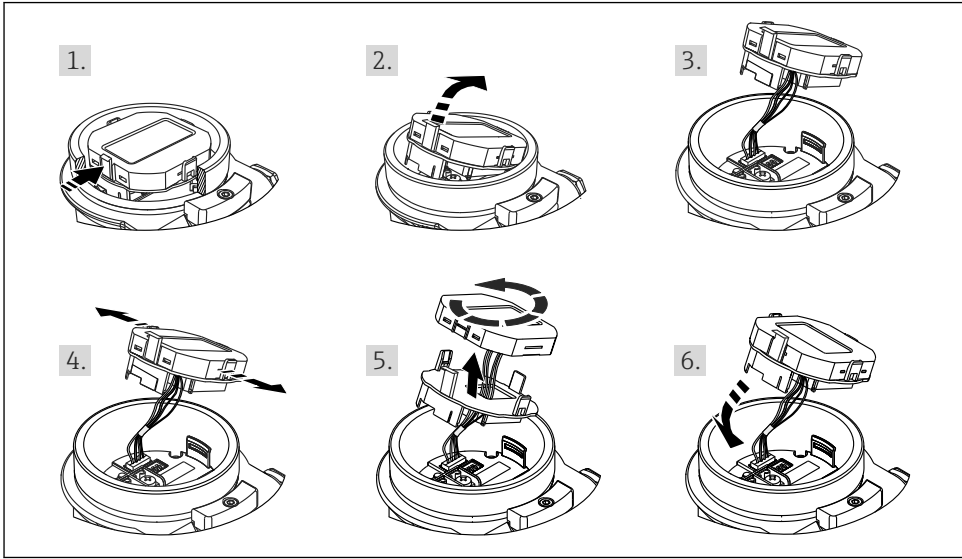
现场执行位置调整

- 必须解锁操作。
- 设置“压力”测量模式（Cerabar, Deltabar）或“Level”测量模式（Deltapilot）作为设备标准配置。
通过 FF 设置程序执行操作：在压力传感器块，通过调整参数“PRIMARY_VALUE_TYPE”更改测量模式。
- 压力必须在相应传感器的标称压力限定值范围内。参见铭牌上的信息。
- 为了与参数数据库保持一致，通过 FF 主机执行“校准设备（Reconcile device）”（位置调整结束后）。

执行位置调整：

1. 在仪表中输入压力值。
2. 按下按键，并至少保持 3 秒。
3. 如果电子插件上的 LED 灯短暂亮起，则代表接受输入的位置调整压力值。如果 LED 灯不亮，则代表不接受输入的位置调整压力值。注意输入限值。错误信息参见《操作手册》。

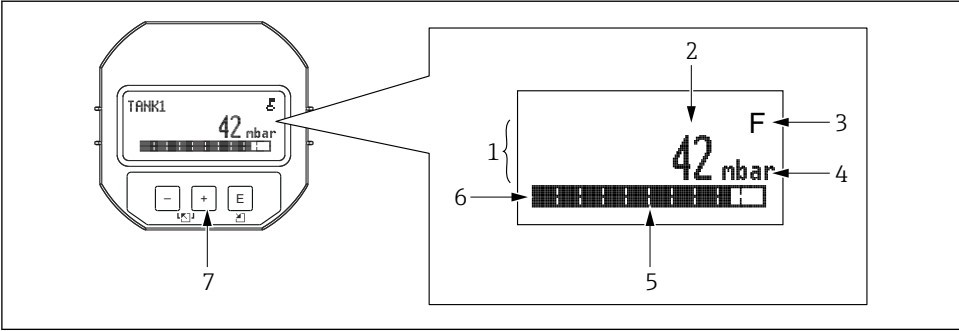
7.2 操作和设备显示屏（可选）



A0028500

功能:

- 8 位测量值显示单元包含符号位和小数点位。
- 棒图是当前压力测量值对比压力传感器块内压力范围设定值的图示形式。压力范围通过参数 SCALE_IN 设置（通过 FF 设置程序设置，而不是通过现场显示单元设置）。
- 三个操作按键
- 将参数划分到多个菜单和组别中，形成了简单完整的引导式菜单
- 为了方便引导操作，每项参数均有一个 3 位参数代码。
- 显示单元可根据个人需要和偏好进行配置，例如语言、交替显示、其他测量值显示模式，例如传感器的温度、对比度
- 全面诊断功能（故障和警告信息等）



A0030013

- 1 主显示行
- 2 数值
- 3 图标
- 4 单位
- 5 棒图
- 6 信息行
- 7 操作按键

下表列出了现场显示单元显示的信息图标。同时可以显示四个图标。

图标	说明
 A0018154	锁定图标 设备操作被锁定。解锁设备，。
 A0018155	通信图标 通过通信传输数据
 A0013958	错误信息“Out of specification” 设备在技术规范规定范围之外工作（例如启动或清洗过程中）。
 A0013959	错误信息“Service mode” 设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。
 A0013957	错误信息“Maintenance required” 需要维护。测量值仍有效。
 A0013956	错误信息“Failure detected” 发生操作错误。测量值不再有效。
 A0018156	仿真符号 启用仿真模式。在仿真模式下，DIP 开关 2 设置为“ON”。

7.2.1 显示与操作单元的操作按键

操作按键	说明
 A0017879	- 在选择列表中向下移动 - 在功能参数中编辑数值或字符
 A0017880	- 在选择列表中向上移动 - 在功能参数中编辑数值或字符
 A0017881	- 确认输入 - 跳转至下一项 - 选择菜单项，并进入编辑模式
 和  A0017879 A0017881	现场显示单元对比度：调暗
 和  A0017880 A0017881	现场显示单元对比度：调亮
 和  A0017879 A0017880	ESC 功能: - 退出参数编辑模式，不保存更改后的数值 - 在选择菜单中：同时按下两个按键，每次均返回相应的上一级菜单。

7.2.2 操作实例：带选择列表的功能参数

实例：在菜单的语言栏中选择“Deutsch”。

	语言	000	操作
1	✓ 英语 德语		将“English”设为菜单显示语言（缺省值）。 菜单前带✓标识的选项为当前选项。
2	德语 ✓ 英语		通过⏏或⏏选择“Deutsch”。
3	✓ 德语 英语		- 选择⏏进行确认。菜单文字前方的✓对应启用的选项（现在将“Deutsch”选为菜单显示语言）。 - 按下⏏，退出参数编辑模式。

7.2.3 操作实例：用户自定义参数

实例：在 100 mbar (1.5 psi)...50 mbar (0.75 psi)范围内设置参数“Set URV (014)”。

菜单路径：Setup → Extended setup → Current output → Set URV

	设置 URV	014	操作
1	1 0 0 . 0 0 0	mbar	现场显示单元显示需要更改的参数。单位“mbar”由其他参数设定，此处无法更改。

	设置 URV	014	操作
2	1 0 0 . 0 0 0	mbar	按下 $\boxplus$ 或 $\boxminus$ ，进入编辑模式。 第一个数字黑色高亮显示。
3	5 0 0 . 0 0 0	mbar	按下 $\boxminus$ 键，将“1”切换至“5”。 按下 $\boxplus$ 键，确认“5”。光标跳到下一个位置（黑色高亮显示）。 按 $\boxtimes$ （第二位置），确认“0”。
4	5 0 0 . 0 0 0	mbar	第三个数字黑色高亮显示，可以编辑。
5	5 0 $\lrcorner$. 0 0 0	mbar	按下 $\boxminus$ 按键，更改为“ $\lrcorner$ ”图标。 按下 $\boxplus$ 按键，保存新数值，退出编辑模式。参见下图。
6	5 0 . 0 0 0	mbar	新量程上限值为 50 mbar (0.75 psi)。 按下 $\boxtimes$ ，退出参数编辑模式。 按下 $\boxplus$ 或 $\boxminus$ ，返回编辑模式。

7.2.4 操作实例：接受当前压力值

实例：进行位置调整设置。

菜单路径：Main menu → Setup → Position adjustment

	位置调整	007	操作
1	✓ 取消 确认		在仪表中输入位置调整压力值。
2	取消 ✓ 确认		按下 $\boxplus$ 或 $\boxminus$ 键，切换至“Confirm”选项。黑色高亮显示当前选项。
3	调整被接受!		按下 $\boxplus$ 按键，接受输入的位置调整压力值。设备确认调整数值，返回参数“Position adjustment”菜单。
4	✓ 取消 确认		按下 $\boxtimes$ ，退出参数编辑模式。

8 调试

设备的标准设置为“Pressure”测量模式。
测量范围和测量值单位与铭牌参数一致。

警告

超出许可过程压力!

- 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。
- ▶ 如果测量压力低于设备最小允许压力或超过设备最大允许压力，显示下列信息：（根据设置的参数“Alarm behavior” (050)）：“S140 Working range P”或“F140 Working range P”、“S841 Sensor range”或“F841 Sensor range”、“S971 Adjustment”
 - ▶ 仅允许在传感器的量程范围内使用仪表!

注意

未达到许可过程压力下限!

- 压力过小将显示警告信息。
- ▶ 如果测量压力低于设备最小允许压力或超过设备最大允许压力，显示下列信息：（根据设置的参数“Alarm behavior” (050)）：“S140 Working range P”或“F140 Working range P”、“S841 Sensor range”或“F841 Sensor range”、“S971 Adjustment”
 - ▶ 仅允许在传感器的量程范围内使用仪表!

8.1 通过操作菜单调试

8.1.1 选择语言、测量模式和压力单位

语言 (000)	
菜单路径	  Main menu → Language
写允许	操作员/维护/专家
说明	选择现场显示单元的显示语言。
选择	■ 英语 ■ 其他语言（在订购仪表时选择） ■ 第三种语言（制造地的语言），如需要
工厂设置	英语

选择单位 (125)	
------------	--

写允许	操作员/维护/专家
说明	选择压力单位。选择新压力单位后，所有压力参数均自动转换成新单位。
选择	■ mbar、bar ■ mmH2O、mH2O ■ inH2O、ftH2O ■ Pa、kPa、MPa ■ psi ■ mmHg、inHg ■ kgf/cm²
工厂设置	mbar 或 bar 取决于传感器的标称测量范围，或遵循订购规格。

8.1.2 位置调整

调整压力 (172)	
菜单路径	 Setup → Corrected press.
写允许	操作员/维护/专家
说明	显示传感器微调和零位调整后的压力测量值。
注意	如果该项数值不等于“0”，可通过位置调整将该项数值调整为“0”。

零位调整 (007) (表压传感器)	
写允许	操作员/维护/专家
说明	零位调整：无需知晓零点（设定点）和压力测量值之间的差值。

实例	■ 测量值 = 2.2 mbar (0.033 psi) ■ 测量值可通过参数“Pos. zero adjust”和“Confirm”选项调整。将 0.0 设置为当前压力。 ■ 测量值（调零后） = 0.0 mbar ■ 当前值被校正。
选择	■ 确认 ■ 取消
工厂设置	取消

校正偏置量 (192) / (008) (绝压传感器)

写允许	维护/专家
说明	零位调整：必须知晓设定点和测量压力值之间的差值。
实例	■ 测量值 = 982.2 mbar (14.73 psi) ■ 测量值可通过输入数值校正，例如 2.2 mbar (0.033 psi) 通过参数“Calib. offset”校正。设置当前压力的数值 980.0 mbar (14.7 psi)。 ■ 测量值（调零后） = 980.0 mbar (14.7 psi) ■ 当前值被校正。
工厂设置	0.0

8.2 压力测量设置

8.2.1 无参考压力的标定（干标）

 仅可通过 FieldCare 进行校正。

实例：

在这个例子中，采用 400 mbar (6 psi) 传感器的仪表的测量范围为 0 ... +300 mbar (0 ... 4.5 psi)，即分别对应 0 mbar 和 300 mbar (4.5 psi)。

前提条件：

理论标定，即已知压力的下限/上限值。

 设备安装位置可能导致测量值偏差，即在不带压条件下测量值非 0。关于如何执行位置调整的详细信息，请参见 →  18。

	说明
1	通过参数“Measuring mode”选择“Pressure”测量模式。 菜单路径: Setup → Measuring mode  警告 更改测量模式会影响量程范围 (URV) 设置错误会导致产品溢流。 ► 如果更改了测量模式, 必须通过“Setup”操作菜单检查量程设置 (URV) , 必要时重新调整。
2	通过参数“Scale in. press. eng. unit”选择压力单位, 例如这里的“mbar”。 菜单路径: Setup → Scale in. press. eng. unit
3	通过参数“Scale in. set LRV”输入压力值 0 mbar。 菜单路径: Expert → Communication → Transducer Block Pressure → “Scale in. set LRV
4	通过参数“Scale in. set URV”输入压力值 300 mbar (4.35 psi)。 菜单路径: Expert → Communication → Transducer Block Pressure → Scale in. set URV
5	结果: 测量范围为 0 ... +300 mbar (0 ... 4.5 psi)。



71555457

www.addresses.endress.com
