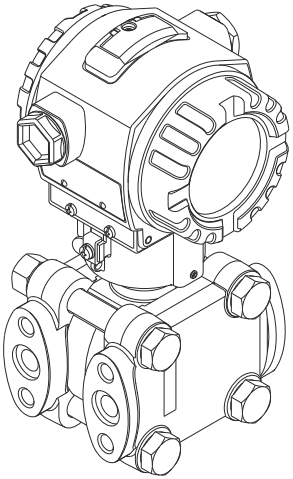
KA01018P/28/ZH/17.15
71291638

简明操作指南
Deltabar S

PMD75、FMD77、FMD78

差压测量

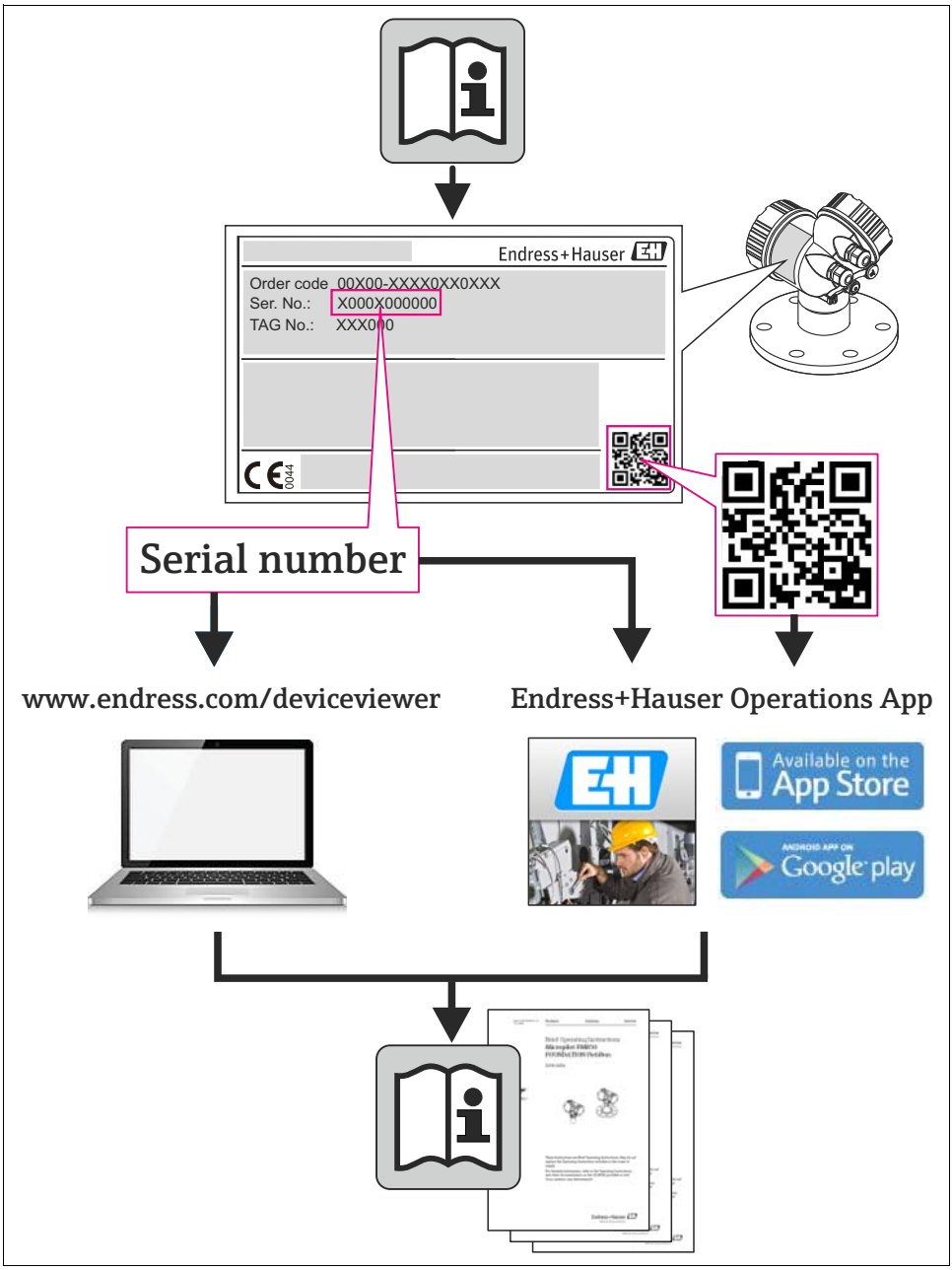
HART COMMUNICATION PROTOCOL



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以下方式查询：
– 网址：www.endress.com/deviceviewer
– 智能手机 / 平板电脑：Endress+Hauser Operations App

Endress+Hauser
People for Process Automation


Endress+Hauser
Order code 00X00-XXXX0XX0XXX
Ser. No.: X000X000000
TAG No.: XXX000
0044
Serial number
www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser Operations App
Available on the App Store
ANDROID APP ON Google play
A0023555

目录

1 文档信息 4
1.1 文档功能 4
1.2 图标 4

2 基本安全指南 7
2.1 人员要求 7
2.2 指定用途 7
2.3 工作场所安全 7
2.4 操作安全 8
2.5 危险区 8
2.6 产品安全 8
2.7 功能安全 SIL3 (可选) 8

3 标识 9
3.1 产品标识 9

4 安装 9
4.1 法兰安装的密封圈 9
4.2 常规安装指南 10
4.3 安装位置 11
4.4 带隔膜密封系统的仪表的安装指南 (FMD78) 12
4.5 隔热 13
4.6 组装和安装 " 分离型外壳 " 型仪表 14

5 接线 15
5.1 连接设备 15
5.2 连接测量单元 16

6 操作 18
6.1 现场显示 (可选) 18
6.2 操作单元 20
6.3 通过现场显示单元进行现场操作 23
6.4 锁定 / 解锁操作 27

7 调试 28
7.1 设置信息 28
7.2 位置调整 29
7.3 差压测量 30
7.4 液位测量 33
7.5 流量测量 37

1 文档信息

1.1 文档功能

文档中包含设备生命周期不同阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 图标

1.2.1 安全图标

图标	说明
A0011189-ZH	**危险！** 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
A0011190-ZH	**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。
A0011191-ZH	**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。
A0011192-ZH	**注意！** 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	说明	图标	说明
	直流电		交流电
	直流电和交流电		**接地连接** 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地连接 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。		**等电势连接** 必须连接至工厂接地系统中： 使用等电势连接线或采用星形接地系统连接，取决于国家标准或公司规范。

1.2.3 工具图标

图标	说明
A0011221	内六角扳手
A0011222	六角扳手

1.2.4 特定信息图标

图标	说明
A0011182	**允许** 标识允许的操作、过程或动作。
A0011184	**禁止** 标识禁止的操作、过程或动作。
A0011193	**提示** 标识附加信息。
A0015482	参考文档
A0015484	参考页面
A0015487	参考图
1. , 2. , 3. , ...	操作步骤
A0018343	系列操作后的结果
A0015502	目视检查

1.2.5 图中的图标

图标	说明
1, 2, 3, 4, ...	部件号
1. , 2. , 3. , ...	操作步骤
A, **B**, **C**, **D**, ...	视图

1.2.6 设备上的图标

图标	说明
A0019159	**安全指南** 遵守相关《操作手册》中的安全指南。

1.2.7 注册商标

KALREZ、VITON、TEFLON
E.I. Du Pont de Nemours & Co., 公司 (Wilmington, 美国) 的注册商标

TRI-CLAMP
Ladish & Co., Inc., 公司 (Kenosha, 美国) 的注册商标

HART
HART 通信组织 (Austin, 美国) 的注册商标

GORE-TEX®
W.L. Gore & Associates, Inc., 公司 (美国) 的注册商标

2 基本安全指南

2.1 人员要求

进行安装、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
- 熟悉联盟 / 国家法规
- 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解本 《简明操作指南》、补充文档资料和证书 (取决于应用) 中的指南要求
- 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：
- 针对任务要求经工厂厂方指导和授权
- 遵守本 《简明操作指南》中的指南要求

2.2 指定用途

Deltabar S 是差压变送器，用于差压、流量和液位测量。

2.2.1 错误使用

由于不恰当使用，或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。
核实非清晰测量条件：
测量特殊流体和清洁用流体时，Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材料的耐腐蚀性，但对此不做任何担保和承担任何责任。

2.3 工作场所安全

操作设备时：
- 遵守联盟 / 国家法规，穿戴人员防护装置。
- 设备接线前，关闭电源。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险！
- ▶ 仅在正确技术条件和失效安全条件下操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。

改装设备
禁止进行未经授权的设备改动，可能导致不可预见的危险：
- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

修理
应确保操作安全性和可靠性，
- ▶ 仅进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守联盟 / 国家法规修理电子设备。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 原装备件和附件。

2.5 危险区

设备在危险区中使用时，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)：

- 参考铭牌，检查并确认所订购的设备是否允许在危险区中使用。
- 遵守补充文档资料中的各项规定，补充文档是 《操作手册》的组成部分。

2.6 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计，符合最先进、最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。测量设备满足常规安全要求和法律要求。同时还符合设备 EC 一致性声明中的 EC 准则的要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的测量设备均符合此要求。

2.7 功能安全 SIL3 (可选)

在具有整体安全性要求的应用场合中使用设备时，必须完全遵守单独成册的 《功能安全手册》的要求。

3 标识

3.1 产品标识

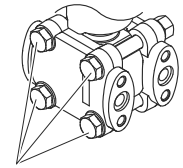
测量设备的标识信息如下：
- 铭牌参数
- 订货号，标识供货清单上的设备特征
- 在 W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer) 中输入铭牌上的序列号：显示测量设备的所有信息。

包装中的技术资料文档信息的查询方式如下：
在 W@M Device Viewer 中 (www.endress.com/deviceviewer) 输入铭牌上的序列号。

4 安装

注意

操作错误！
设备损坏！
▶ 在任何情况下均禁止拆卸螺丝 (1)，螺丝拆卸后将不再提供质保。



A0025336

4.1 法兰安装的密封圈

注意

错误测量结果。
禁止将密封圈压紧在过程隔离膜片上，否则会影响测量结果。
▶ 确保密封圈不接触过程隔离膜片。

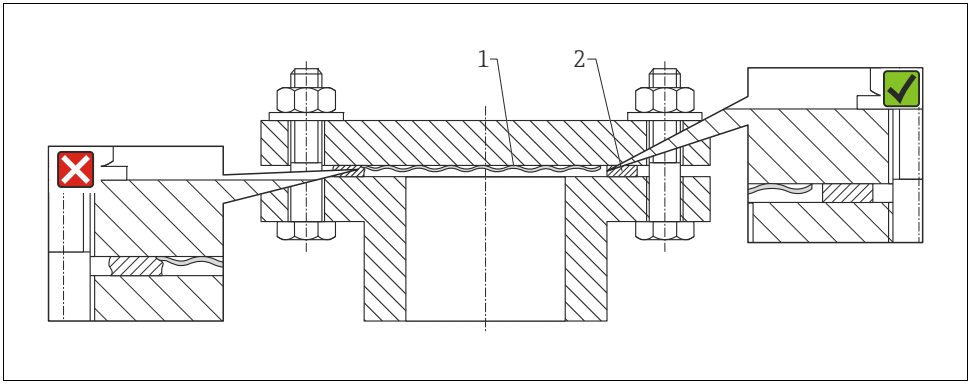


图 1:
1 过程隔离膜片
2 密封圈

4.2 常规安装指南

- Deltabar S 的安装位置可能导致测量值偏差。例如：在空容器中测量时，显示的测量值并非为 0。直接按下仪表上的 “E” 键，或通过远程操作可以进行零点迁移校正 → 参考章节 6.2.1 “ 操作单元的位置 ” (→ 20)、章节 6.2.2 “ 操作单元的功能 ” (→ 21) 和章节 7.2 “ 位置调整 ” (→ 29)。
- FMD77 和 FMD78：请参考章节 4.4 “ 带隔膜密封系统的仪表的安装指南 ” (→ 12)。
- FMD77 的保温层厚度受限制。
- 取压管的常规安装要求请参考 DIN 19210 标准 “ 流体测量方式；流量测量设备的差压管道 ”，或相关国家或国际标准。
- 无需中断过程，使用三阀组或五阀组即可简便地进行仪表调试、安装和维护。
- 在户外安装取压管时，应采取充足的防冻保护措施，例如：进行管道伴热。
- 取压管路的倾斜安装角度应至少为 10%。
- 请勿使用坚硬或尖锐物品清洁或接触隔膜密封圈。
- 外壳的最大旋转角度为 380°，确保现场显示单元具有最佳可读性。
- 现场显示屏可以 90° 旋转。
- Endress+Hauser 提供仪表的柱式或壁式安装支架。

4.3 安装位置

4.3.1 压力测量

- PMD75 和 FMD78 适用于差压测量。
- 气体测量：将设备安装在测量点之上。
- 液体和蒸汽测量：将设备安装在取压点之下。
- 蒸汽差压测量：将冷凝罐安装在与取压点等高度的位置处，且两者的安装位置与 Deltabar S 等间距。

4.3.2 液位测量

- 所有 Deltabar S 设备均适用于密闭罐中的液位测量。
- PMD75 和 FMD77 适用于敞口罐中的液位测量。

在密闭罐和超压蒸汽密闭罐中进行液位测量的安装位置

- PMD75：将设备安装在最低测量点之下。通过取压管连接负压侧，确保取压管上的连接点始终高于最高液位。
- FMD77：将设备直接安装在罐体上。通过取压管连接负压侧，确保取压管上的连接点始终高于最高液位。
- FMD78：参考章节 4.4 和章节 4.6。
- 在超压蒸汽密闭罐中进行液位测量时，冷凝罐能确保负压侧压力恒定。

在敞口罐中进行液位测量的安装位置

- FMD77：将设备直接安装在罐体上。负压侧直接连接大气压。
- PMD75：将设备安装在最低测量点之下。负压侧直接连接大气压。

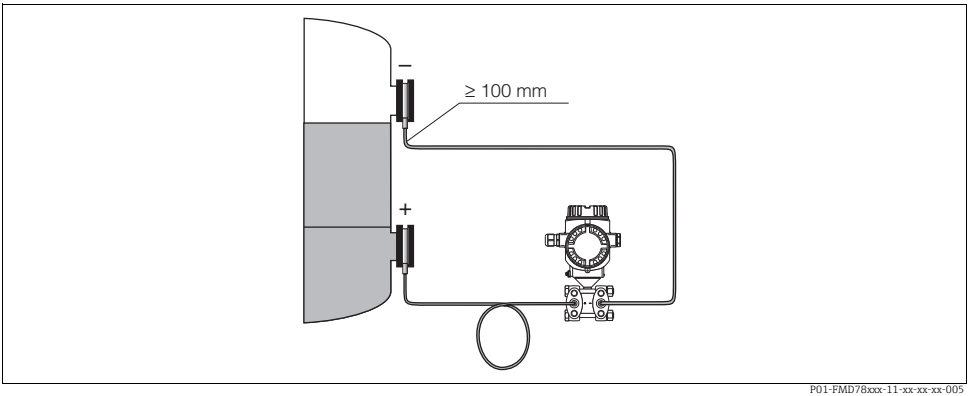
4.3.3 流量测量

- PMD75 适用于流量测量。
- 气体测量：将设备安装在测量点之上。
- 液体和蒸汽测量：将设备安装在取压点之下。
- 蒸汽流量测量：将冷凝罐安装在与取压点等高度的位置处，且两者的安装位置与 Deltabar S 等间距。

4.4 带隔膜密封系统的仪表的安装指南 (FMD78)

- 隔膜密封系统和压力变送器共同组成密闭的已标定系统，通过隔膜密封系统和测量系统中压力变送器的开口充注填充液。开口已密封，不得打开。
- 安装前，请勿拆除过程隔离膜片上的防护盖。
- 使用安装支架安装时，必须充分消除毛细管上的应力，防止毛细管过度弯曲 (弯曲半径：≥ 100 mm)。
- 请注意：毛细管中液柱的静压力可能会导致零点迁移。可以进行零点迁移校正。 → 参考章节 6.2.1 " 操作单元的位置 " (→ 20)、 章节 6.2.2 " 操作单元的功能 " (→ 21) 和章节 7.2 " 位置调整 " (→ 29)。
- 请注意隔膜密封系统填充液的应用限定值，详细信息请参考 Deltabar S 的 《技术资料》 TI00382P 中的 " 隔膜密封系统的设计指南 "，或登录网址查询： www.endress.com/applicator。

为了获取更加精准的测量结果，避免设备故障，安装毛细管时，应注意：
- 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，应对毛细管进行保温处理
- 弯曲半径：≥ 100 mm
- 使用双侧隔膜密封系统时，两根毛细管的环境温度和长度应相同
- 相同的双侧隔膜 (例如：法兰隔膜直径、材料等) 应始终连接负压侧和正压侧使用 (标准出厂设置)



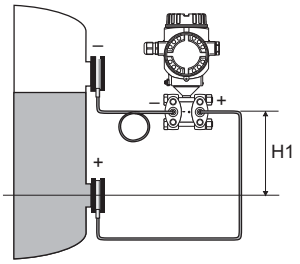
P01-FMD78xxx-11-xx-xx-xx-005

图 2: 在真空应用中，带隔膜密封系统和毛细管的 Deltabar S FMD78 的安装示意图，建议将压力变送器安装在下部隔膜密封系统的下方

4.4.1 真空应用 (FMD78)

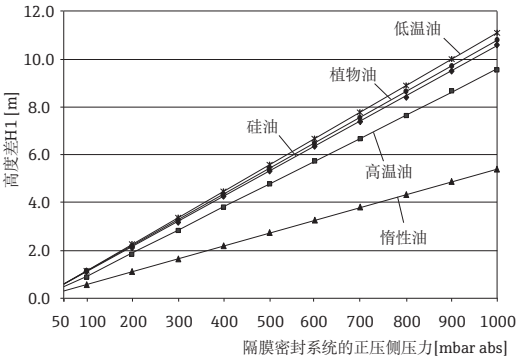
在真空应用场合中，Endress+Hauser 建议将压力变送器安装在下部隔膜密封系统的下方，防止毛细管中的填充液受自身重力影响向外挤压测量膜片，加剧真空负载。

压力变送器安装在下部隔膜密封系统的上方时，参考下图 (左)，变送器与安装位置之间的高度差为 H1，最大高度差 H1 取决于填充液的密度和隔膜密封系统的正压侧的最小允许压力 (空容器)，参考下图 (右)。



P01-FMD7xxxx-11-xx-xx-xx-001

图 3: 在下部隔膜密封系统的上方安装



P01-FMD78xxx-05-xx-xx-ZH-016

图 4: 在真空应用中，下部隔膜密封系统上方的最大安装高度取决于正压侧隔膜密封系统的压力

4.5 隔热

参考 《操作手册》。

4.6 组装和安装“分离型外壳”型仪表

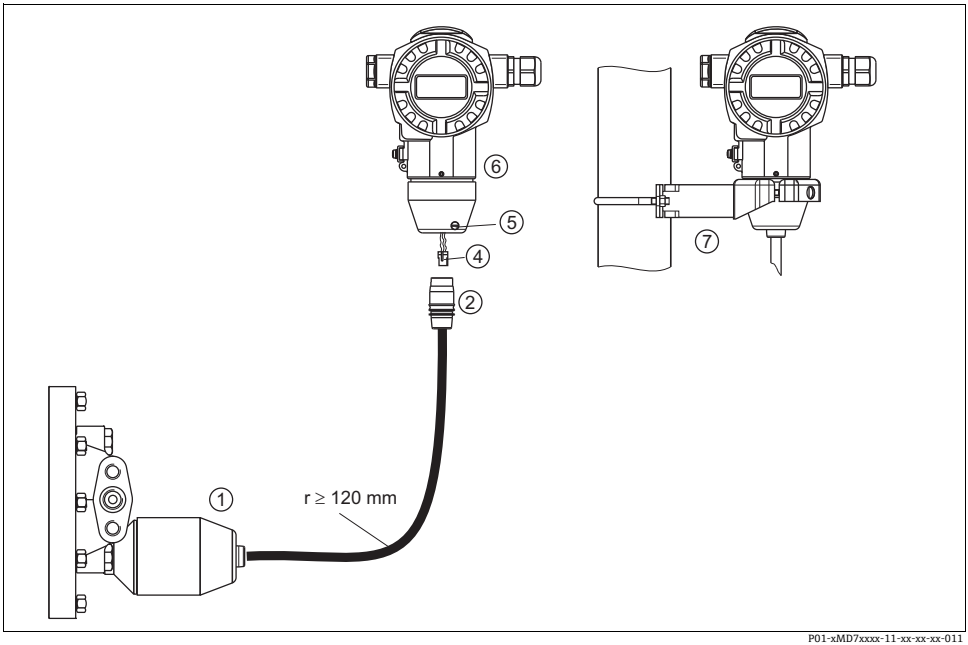


图 5: “分离型外壳”型仪表

1 出厂时，“分离型外壳”型仪表的过程连接和电缆均已安装在传感器上
2 电缆，带连接插口
4 插头
5 锁紧螺丝
6 外壳，带外壳适配接头 (标准供货件)
7 安装支架，用于壁式和柱式安装 (标准供货件)

组装和安装

1. 将插头 (部件 4) 插入相应的电缆连接插口 (部件 2) 中。
2. 将电缆插入外壳适配接头 (部件 6) 中。
3. 拧紧锁紧螺丝 (部件 5)。
4. 将外壳安装在墙壁上，或使用安装支架 (部件 7) 将外壳安装在管道上。
   使用管装支架安装时，均匀用力拧紧安装支架上的螺母，最小扭矩为 5 Nm。
   安装电缆的弯曲半径 (r) ≥ 120 mm。

5 接线

5.1 连接设备

⚠ 警告

存在电击风险！
工作电压高于 35 V DC 时：接线端子上带危险电压。
▶ 在潮湿环境中，请勿打开带电仪表的外壳盖。

⚠ 警告

连接错误会导致电气安全性受限！

- 存在电击和 / 或在危险区中爆炸的风险！在潮湿环境中，请勿打开带电仪表的外壳盖。
- 在危险区中使用测量设备时，必须遵守相关国家标准和法规，以及《安全指南》或《安装 / 控制图示》进行安装。
- 内置过电压保护单元的设备必须接地。
- 带极性反接、射频干扰 (HF)、过电压峰值保护电路。
- 供电电压必须与铭牌参数一致。
- 设备接线前，请关闭电源。
- 打开接线腔盖。
- 将电缆插入缆塞中。建议使用屏蔽、双芯双绞电缆。
- 参考下图连接设备。
- 拧上接线腔盖。
- 接通电源。

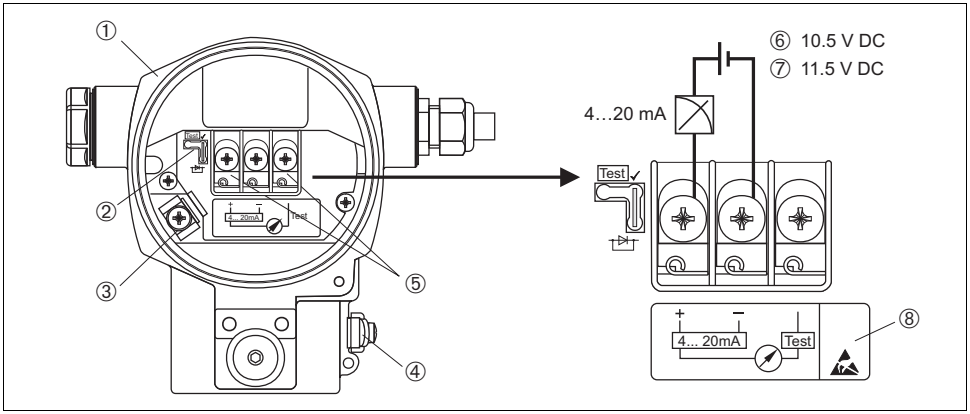


图 6: 4...20 mA HART 型仪表的电气连接示意图 → 请参考以下章节
带 Harting Han7D 或 M12 插头的仪表，请参考 《操作手册》

1 外壳
2 4...20 mA 测试信号跳线针 → 请参考以下说明
3 内部接地端
4 外部接地端
5 4...20 mA 测试信号，正信号端和测试端之间
6 最小供电电压 = 10.5 V DC，跳线针位置如图所示
7 最小供电电压 = 11.5 V DC，跳线针放置在 “Test” 位置上
8 内置过电压保护单元的仪表的 OVP (过电压保护) 标签

5.2 连接测量单元

5.2.1 供电电压和 4...20 mA 测试信号

测试信号的跳线针位置	说明
	– 通过正信号端和测试端测试 4...20 mA 测试信号：可以测试。(因此，无需中断测量，通过二极管即可测量输出电流。) – 发货状态 – 最小供电电压 (端子电压)：11.5 V DC
	– 通过正信号端和测试端测试 4...20 mA 测试信号：无法测试。 – 最小供电电压 (端子电压)：10.5 V DC

5.2.2 电缆规格

- Endress+Hauser 建议使用屏蔽、双芯双绞电缆
- 接线端子的线芯横截面积：0.5...2.5 mm^2
- 电缆外径：5...9 mm

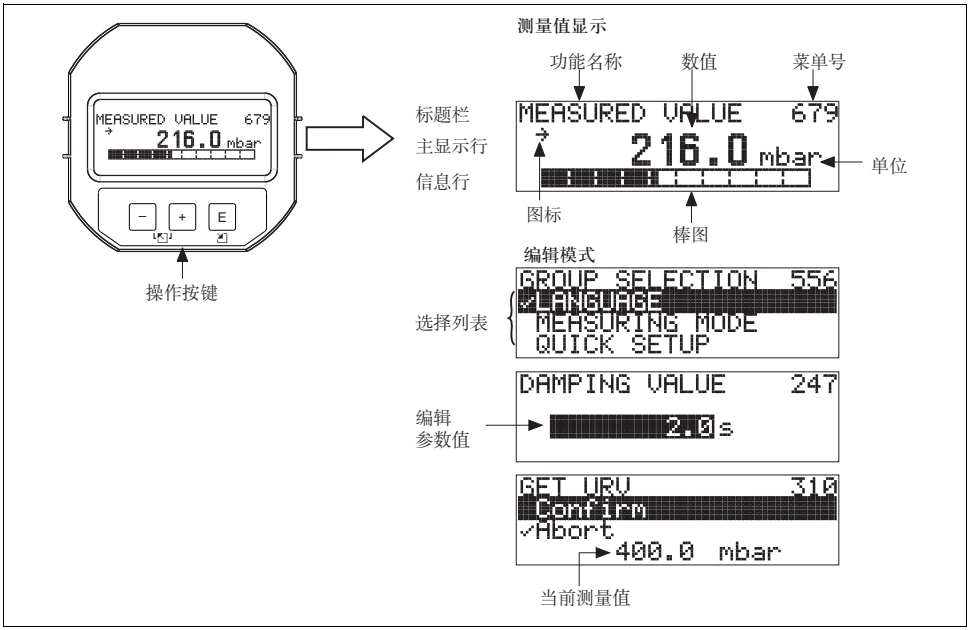
5.2.3 屏蔽 / 电势平衡

- 屏蔽层两端均接地时 (分别连接至控制柜和设备)，可以获取最佳屏蔽效果，防止干扰对测量的影响。工厂中存在强均衡电流时，屏蔽层仅在单端连接，推荐在变送器端接地。
- 在危险区中使用时，必须遵守适用法规要求。
  单独成册的防爆 (Ex) 手册中的附加技术参数和操作指南是所有防爆 (Ex) 系统的标准文档。

6 操作

6.1 现场显示 (可选)

四行液晶显示屏 (LCD) 用于显示和操作。现场显示屏上显示测量值、对话文本、故障信息和提示信息。
仪表的显示屏可以 90° 旋转。
可以根据实际需要调节仪表的安装位置，便于用户操作仪表和读取测量值。



P01-xMx7xxxx-07-xx-xx-ZH-001

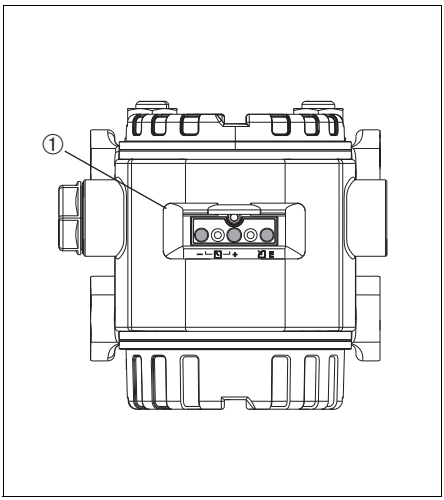
下表介绍了现场显示屏上出现的图标。可以同时显示四个图标。

图标	说明
	报警图标 – 图标闪烁：警告，仪表继续测量。 – 图标持续亮起：错误，仪表不能继续测量。 注意：报警图标可能会覆盖趋势图标。
	锁定图标 仪表操作被锁定。 解锁仪表，参考章节 6.4 (→ 🖹 27)。
	通信图标 通过通信传输数据
	开方图标 当前测量方式 " 流量测量 " 开方流量信号用作电流输出。
	趋势图标 (增大) 测量值增大。
	趋势图标 (减小) 测量值减小。
	趋势图标 (恒定) 在过去几分钟内测量值保持不变。

6.2 操作单元

6.2.1 操作单元的位置

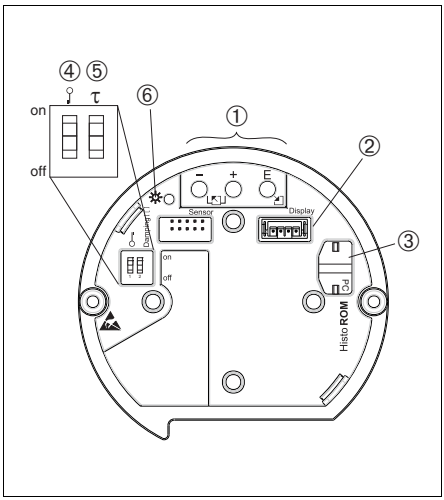
使用铝外壳 (T14/T15) 或不锈钢外壳 (T14) 时，操作按键处于仪表外部、防护罩下方，或处于仪表内部电子插件上。使用卫生型不锈钢外壳 (T17) 时，操作按键始终处于仪表内部电子插件上。此外，现场显示单元 (可选) 上也有三个操作按键。



P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-056

图 7: 外部操作按键

1 操作按键，处于仪表外部、防护罩下方



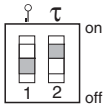
P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-104

图 8: 内部操作按键

1 操作按键
2 显示单元 (可选) 插槽
3 HistoROM®/M-DAT (可选) 插槽
4 DIP 开关，锁定 / 解锁测量参数
5 DIP 开关，阻尼时间开 / 关
6 绿色 LED 指示灯，标识参数被接收

6.2.2 操作单元的功能 - 未连接现场显示单元

按下按键或组合键，并至少保持 3 s，执行相应功能。
按下组合键，并至少保持 6 s，仪表复位。

操作按键	说明
−	获取量程下限。参考压力已作用在仪表上。 → 参考章节 7.3.2 “ 压力测量方式 ” (→ 🖹 31)、章节 7.4.2 “ 液位测量方式 ” (→ 🖹 35)、或章节 7.5.2 “ 流量测量方式 ” (→ 🖹 38)。
+	获取量程上限。参考压力已作用在仪表上。 → 参考章节 7.3.2 “ 压力测量方式 ” (→ 🖹 31)、章节 7.4.2 “ 液位测量方式 ” (→ 🖹 35)、或章节 7.5.2 “ 流量测量方式 ” (→ 🖹 38)。
E	位置调整
+ 和 − 和 E	复位所有参数。 通过操作按键复位，等同于软件复位代码 7864。
+ 和 E	将 HistoROM®/M-DAT 单元 (可选) 中的组态设置参数复制至仪表中。
− 和 E	将仪表中的组态设置参数复制至 HistoROM®/M-DAT 单元 (可选) 中。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-057	– DIP 开关 1：锁定 / 解锁测量参数 工厂设置：“off / 关 ” (未锁定) – DIP 开关 2：阻尼时间开 / 关 工厂设置：“on / 开 ” (阻尼时间开)

6.2.3 操作单元的功能 - 已连接现场显示单元

操作按键	说明
+	– 在选择列表中向上移动 – 在功能参数中编辑数值和字符
−	– 在选择列表中向下移动 – 在功能参数中编辑数值和字符
E	– 确认输入 – 进入下一功能参数
+ 和 E	现场显示屏的对比度设置：变暗
− 和 E	现场显示屏的对比度设置：变亮
+ 和 −	退出功能： – 不保存更改后的参数值，退出编辑模式。 – 在功能组中。 第一次同时按下两个按键，返回功能组中的前一功能参数。 每次同时按下两个按键，返回上一级菜单。 – 在功能菜单中，每次同时按下两个按键，返回上一级菜单。 注意：功能组、功能菜单和功能参数的术语解释请参考章节 6.3.1 (→ 🖹 23)。

6.3 通过现场显示单元进行现场操作

6.3.1 操作菜单结构

采用四级功能菜单结构。前三级功能菜单用于菜单路径引导，第四级功能菜单用于输入数值、选择选项和保存设置。
→ 完整的菜单结构请参考 《操作手册》BA00270P。
“OPERATING MENU / 操作菜单 ” 结构取决于测量方式。
例如：选择 “Pressure / 压力 ” 测量方式时，仅显示压力测量方式的相关功能参数。

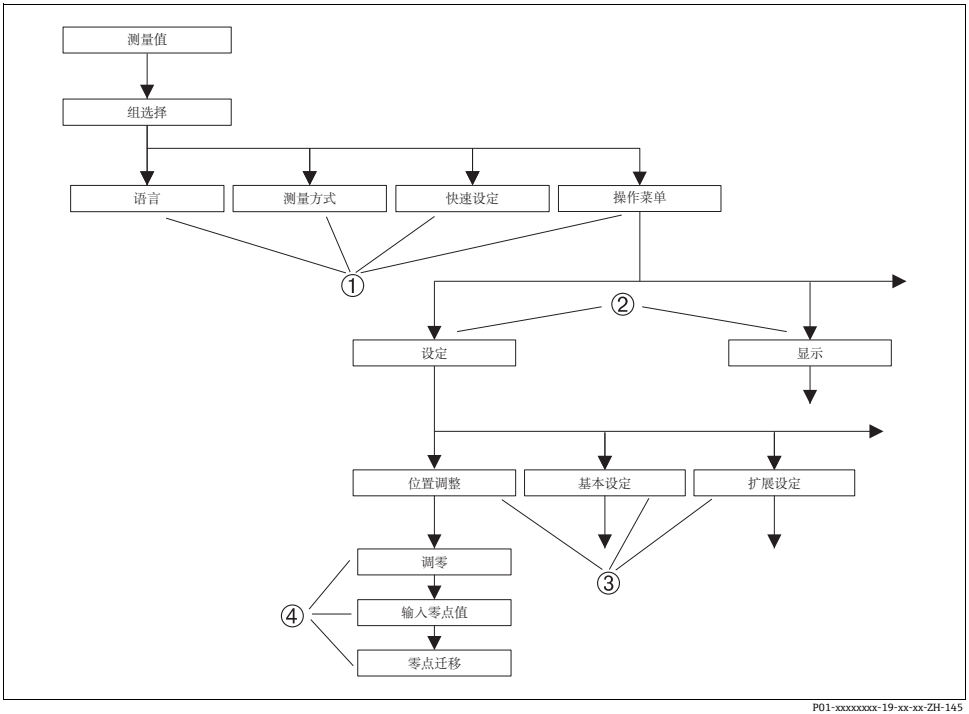
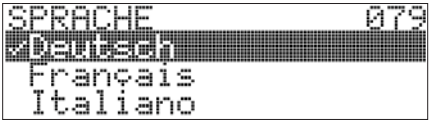
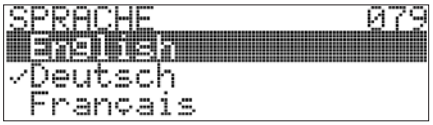
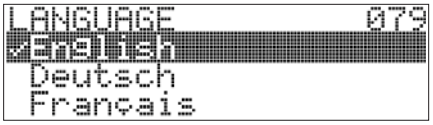


图 9: 操作菜单的结构示意图

1 一级功能菜单
2 二级功能菜单
3 功能组
4 功能参数

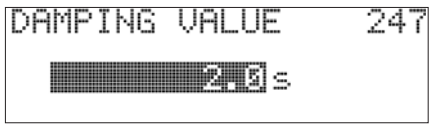
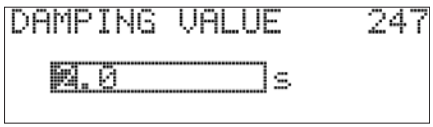
6.3.2 选择选项

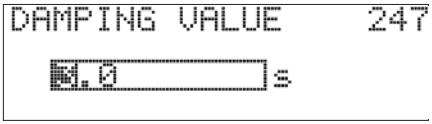
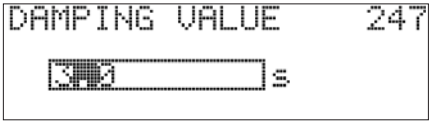
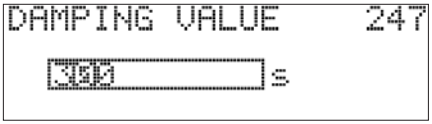
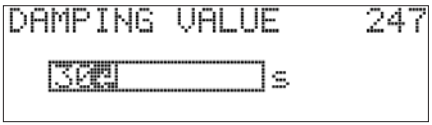
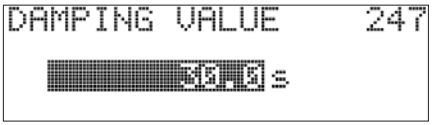
例如：在 “language / 语言 ” 菜单中选择 “English / 英文 ” 选项。

现场显示	操作
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-017	“language / 语言 ” 菜单选项为 “Germanh / 德文 ”。 当前选项前带✓标记。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-033	使用 “+” 键或 “-” 键选择 “English / 英文 ”。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-034	1. 按下 “E” 键，确认选择。 当前选项前带✓标记。 (当前 “language / 语言 ” 菜单选项为 “English / 英文 ”。) 2. 按下 “E” 键，进入下一功能参数。

6.3.3 编辑数值

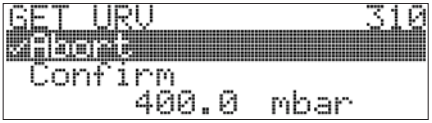
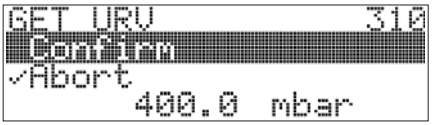
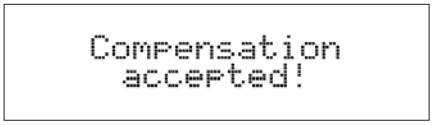
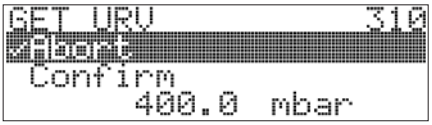
例如：调整 “DAMPING VALUE / 阻尼时间 ” 功能参数，从 2.0 s 调整为 30.0 s。
→ 参考章节 6.2.3 “ 操作单元的功能 ” (→ 🖹 22)。

现场显示	操作
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-023	现场显示屏上显示需要更改的参数。 黑色突出显示的数值可以更改。 单位 “s” 已固定，不能更改。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-027	1. 按下 “+” 键或 “-” 键，进入编辑模式。 2. 首个数字黑色突出显示。

现场显示	操作
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-028	1. 使用 “+” 键，将 “2” 更改为 “3”。 2. 按下 “E” 键，确认 “3”。 光标移动至下一位置 (黑色突出显示)。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-029	小数点黑色突出显示，表示可以编辑。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-030	1. 按下 “+” 键或 “-” 键，并保持，直至显示 “0”。 2. 按下 “E” 键，确认 “0”。 光标移动至下一位置。黑色突出显示 ↵ 图标。 → 参考下一图示。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-031	使用 “E” 键，保存新数值，并退出编辑模式。 → 参考下一图示。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-032	新阻尼时间为 30.0 s。 – 按下 “E” 键，进入下一功能参数。 – 使用 “+” 键或 “-” 键，返回编辑模式。

6.3.4 获取仪表上的压力值进行设置

例如：设置量程上限 - 定义 20 mA 电流对应 400 mbar 压力。

现场显示	操作
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-035	现场显示屏的底行显示当前压力，图示为 400 mbar。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-036	使用 “+” 键或 “-” 键切换至 “Confirm / 确认 ” 选项。 当前选项黑色突出显示。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-037	按下 “E” 键，将数值 (400 mbar) 设置为 “GET URV / 获取量程上限 ” 功能参数。 仪表确认设置，并返回功能参数。 图示为返回 “GET URV / 获取量程上限 ” 功能参数 (参考下一图示)。
 P01-xxxxxxxx-19-xx-xx-xx-035	使用 “E” 键，进入下一功能参数。

6.4 锁定 / 解锁操作

完成所有功能参数输入后，可以锁定输入操作，防止未经授权或非期望的参数访问。

通过下列方法可以锁定 / 解锁操作：
- 通过电子插件上的 DIP 开关，位于显示单元上 (参考图 8 (→ 20))。
- 通过现场显示单元 (可选)
- 通过数字式通信

现场显示屏上显示 图标时，表示操作被锁定。与显示相关的功能参数仍可更改，例如：“LANGUAGE / 语言 ” 和 “DISPLAY CONTRAST / 对比度 ”。

下表为锁定功能参数概述：

锁定方式	查看 / 读取参数	修改 / 写入方式[1]		解锁方式		
		现场显示	远程操作	DIP 开关	现场显示	远程操作
DIP 开关	是	否	否	是	否	否
现场显示	是	否	否	否	是	是
远程操作	是	否	否	否	是	是

1) 与显示相关的功能参数仍可改变，例如：“LANGUAGE / 语言 ” 和 “DISPLAY CONTRAST / 对比度 ”

	通过现场显示单元或远程操作进行锁定 / 解锁操作
锁定操作	1. 选择 “INSERT PIN NO. / 输入 PIN 值 ” 功能参数。 菜单路径： “GROUP SELECTION / 组选择 ” → “OPERATING MENU / 操作菜单 ” → “OPERATION / 操作 ” → “INSERT PIN NO. / 输入 PIN 值 ” 2. 输入数值，锁定操作。输入数值在 0...9999 之间，且 ¹100。
解锁操作	1. 选择 “INSERT PIN NO. / 输入 PIN 值 ” 功能参数。 2. 输入 “100”，解锁操作。

7 调试

设备的标准设置为压力测量方式。参考，铭牌规格参数传输测量范围和测量值单位。

⚠ 警告

超出最大允许工作压力！

部件爆裂存在人员伤亡的风险！压力过高时触发警告信息。

▶ 被测压力大于仪表最大允许压力时，交替显示信息 “E115 Sensor overpressure / 传感器过压 ” 和 “E727 Sensor pressure error - overrange / 传感器压力错误 - 超限 ”！仅允许在传感器限定量程范围内使用设备。

注意

低于允许工作压力！

压力过低时输出信息。

▶ 被测压力小于仪表最小允许压力时，交替显示信息 “E120 Sensor low pressure / 传感器低压 ” 和 “E727 Sensor pressure error - overrange / 传感器压力错误 - 超限 ”。仅允许在传感器限定量程范围内使用设备。

7.1 设置信息

- E727、E115 和 E120 均为 “ 错误 ” 类信息，可以设置为 “ 警告 ” 或 “ 报警 ”。出厂时，均被设置为 “ 警告 ” 信息。
  在某些应用场合中 (例如：级联测量)，用户清楚地知晓被测压力可能会超出传感器量程，因此，设置报警电流值。上述代码设置为 “ 警告 ” 时，会阻止报警电流输出。
- 在下列场合中，建议将代码 E727、E115 和 E120 设置为 “ 报警 ”：
  - 正常测量范围在传感器量程之内
  - 必须执行位置调整，校正由于仪表安装位置导致的较大测量误差 (例如：带隔膜密封系统的仪表)。

7.2 位置调整

仪表的安装位置可能会导致测量值偏差，例如：在空容器中测量时，显示的测量值并非为0。执行位置调整时，提供以下三个选项。
(菜单路径：“GROUP SELECTION / 组选择 ” → “OPERATING MENU / 操作菜单 ” → “SETTINGS / 设定 ” → “POSITION ADJUSTMENT / 位置调整 ”)

功能参数名称	说明
POS. ZERO ADJUST / 调零 (685) Entry / 确认	位置调整 – 零点 (设定值) 和压力测量值之间的压力差无需事先知道。 (参考压力已作用在仪表上) **实例：** – “MEASURED VALUE / 测量值 ” = 2.2 mbar – 通过 “POS. ZERO ADJUST / 调零 ” 功能参数，并选择 “Confirm / 确认 ” 选项，校正 “MEASURED VALUE / 测量值 ”。将 0.0 设置为当前压力值。 – “MEASURED VALUE / 测量值 ” (调零后) = 0.0 mbar – 电流值被同时校正。 “CALIB. OFFSET / 零点迁移 ” 功能参数显示 “MEASURED VALUE / 测量值 ” 校正完成后的压力差 (偏置量)。 **工厂设置：** 0
POS. INPUT VALUE / 输入零点值 (563) Entry / 确认	位置调整 – 零点 (设定值) 和压力测量值之间的压力差无需事先知道。 (参考压力已作用在仪表上) **实例：** – “MEASURED VALUE / 测量值 ” = 0.5 mbar – 在 “POS. INPUT VALUE / 输入零点值 ” 功能参数中，设置 “MEASURED VALUE / 测量值 ” 为所需的设定值。例如：2 mbar。 (“MEASURED VALUE$_{new}$ / 新测量值 ” = “POS. INPUT VALUE / 输入零点值 ”) – “MEASURED VALUE / 测量值 ” (已输入 “POS. INPUT VALUE / 输入零点值 ”) = 2.0 mbar – “CALIB. OFFSET / 零点迁移 ” 功能参数显示 “MEASURED VALUE / 测量值 ” 校正完成后的压力差 (偏置量)。 “CALIB. OFFSET / 零点迁移 ” = “MEASURED VALUE$_{old}$ / 老测量值 ” – “POS. INPUT VALUE / 输入零点值 ”。 此时：“CALIB. OFFSET / 零点迁移 ” = 0.5 mbar – 2.0 mbar = – 1.5 mbar – 电流值被同时校正。 **工厂设置：** 0
CALIB. OFFSET / 零点迁移 (319) Entry / 确认	位置调整 – 零点 (设定值) 和压力测量值之间的压力差必须已知。 **实例：** – “MEASURED VALUE / 测量值 ” = 2.2 mbar – 在 “CALIB. OFFSET / 零点迁移 ” 功能参数中，输入用于进行 “MEASURED VALUE / 测量值 ” 校正的数值。 为了将 “MEASURED VALUE / 测量值 ” 校正为 0.0 mbar，必须在此输入 2.2。 (“MEASURED VALUE $_{new}$ / 新测量值 ”= “MEASURED VALUE$_{old}$ / 旧测量值 ”– “CALIB. OFFSET/ 零点迁移 ”) – “MEASURED VALUE / 测量值 ” (已完成零点迁移) = 0.0 mbar – 电流值被同时校正。 **工厂设置：** 0

7.3 差压测量

- FMD78：可以立即进行仪表标定。
- PMD75：进行仪表标定前，必须清洗取压管，并注满填充液 → 参考下表。

7.3.1 压力测量方式的快速设定菜单 – 带现场显示单元

参考章节 6.2.3 “ 操作单元的功能 ” (→ 22) 和章节 6.3 “ 通过现场显示单元进行现场操作 ” (→ 23)。

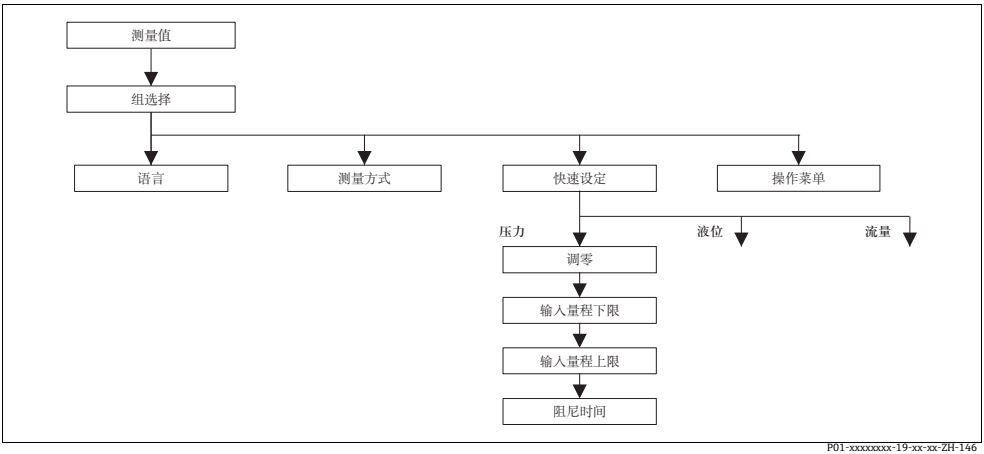


图 10: 压力测量方式的快速设定菜单

现场操作
测量值显示 现场显示单元：按下 E 键，从测量值显示切换至 “GROUP SELECTION / 组选择 ”。
GROUP SELECTION / 组选择 选择 “MEASURING MODE / 测量方式 ”。
MEASURING MODE / 测量方式 选择 “Pressure / 压力 ” 选项。 ⚠ 警告 **更改测量方式影响满量程设定值 (URV) !** 此情形可能会导致产品溢出。 ▶ 测量方式更改时，必须验证满量程设定值 (URV) (操作菜单 :“Calibration / 标定 ” → “Basic Setup / 基本设置 ”) ；如需要，重新设置。
GROUP SELECTION / 组选择 选择 “QUICK SETUP / 快速设定 ” 菜单。
POS. ZERO ADJUST / 调零 仪表的安装位置可能会导致测量值偏差 。 通过 “POS. ZERO ADJUST / 调零 ” 功能参数，并选择 “Confirm / 确认 ” 选项，校正 “MEASURED VALUE / 测量值 ”，例如：将 0.0 设置为当前压力。

现场操作
SET LRV / 输入量程下限 设置测量范围 (输入 4 mA 时的对应值)。 设置低电流值 (4 mA 值) 对应的压力值。 参考压力无需显示。
SET URV / 输入量程上限 设置测量范围 (输入 20 mA 时的对应值)。 设置高电流值 (20 mA 值) 对应的仪表压力值。 选择 “Confirm / 确认 ” 选项，可以设置为高电流值 (20 mA) 对应的输出压力值。
DAMPING TIME / 阻尼时间 输入阻尼时间 (时间常数 t)。 阻尼时间影响后续单元的响应速度，例如：现场显示屏、测量值和电流输出对压力变化的响应速度。

7.3.2 现场操作 – 未连接现场显示单元

连接现场显示单元时，可以通过电子插件或仪表外部的三个按键实现下列功能：

- 位置调整 (调零)
- 设置量程下限和量程上限
- 仪表复位，参考章节 6.2.2 “ 操作单元的功能 ” (→ 🖹 21)

- 仪表的标准设置为压力测量方式。
  通过 “MEASURING MODE / 测量方式 ” 功能参数可以切换测量方式。
- 必须解锁操作。参考章节 6.4 “ 锁定 / 解锁操作 ” (→ 🖹 27)。
- 加载的压力必须在传感器的标称压力范围内。参考铭牌信息。

⚠ 警告

更改测量方式影响满量程设定值 (URV) !

此情形可能会导致产品溢出。

▶ 测量方式更改时，必须验证满量程设定值 (URV) (操作菜单：“Calibration / 标定 ” → “Basic Setup / 基本设置 ”) ；如需要，重新设置。

执行位置调整。[1)]	
当前仪表所受的压力。	
↓	
按下 “E” 键，并保持 3 s。	
↓	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
↓	↓
完成调零。	调零失败，注意量程范围。

设置量程下限 (空标)。	
设置当前仪表所受压力为量程下限。	
↓	
按下 “-” 键，并保持 3 s。	
↓	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
↓	↓
量程下限被设置为当前所受压力值 (量程下限已设定)。	超量程，注意量程范围。

设置量程上限 (满标)。	
设置当前仪表所受压力为量程上限。	
↓	
按下 “+” 键，并保持 3 s。	
↓	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
↓	↓
量程上限被设置为当前所受压力值 (量程上限已设定)。	超量程，注意量程范围。

1) 注意 “ 警告 ” 信息 (→ 28)

7.4 液位测量

敞口罐

- FMD77：打开截止阀 (可选)，即可进行仪表标定
- PMD75：进行仪表标定前，必须清洗取压管，并注满填充液

密闭罐

- FMD77：打开截止阀 (可选)，即可进行仪表标定
- FMD78：可以立即进行仪表标定
- PMD75：进行仪表标定前，必须清洗取压管，并注满填充液

超压蒸汽罐

- FMD77：打开截止阀 (可选)，即可进行仪表标定
- FMD78：可以立即进行仪表标定
- PMD75：进行仪表标定前，必须清洗取压管，并注满填充液

7.4.1 液位测量方式的快速设定菜单 – 带现场显示单元

- 其他功能参数正确设置后，部分参数仅可显示 (参考下表)。
- 下列功能参数的出厂设置如下：
  - “LEVEL SELECTION / 液位模式选择 ”：“Level Easy Pressure / 液位快速压力 ”
  - “CALIBRATION MODE / 标定方式 ”：“Wet / 湿标 ”
  - “OUTPUT UNIT / 输出单位 ” 或 “LIN. MEASURAND / 被测变量线性化 ”：%
  - “EMPTY CALIB. / 空标 ”：0.0
  - “FULL CALIB. / 满标 ”：100.0
  - “SET LRV / 输入最低液位 ” (“BASIC SETTINGS / 基本设定 ” 功能组)：0.0 (4 mA 时对应液位)
  - “SET URV / 输入最高液位 ” (“BASIC SETTINGS / 基本设定 ” 功能组)：100.0 (20 mA 时对应液位)
- → 仪表参数功能的详细信息请参考 《操作手册》BA00274P (CD 光盘中)。
- 快速设定菜单用于简便、快速地进行仪表调试。
  需要进行复杂设定时，例如：更改单位，从 “%” 更改为 “m”，需要使用 “BASIC SETTINGS / 基本设定 ” 功能组进行设置。
- 参考章节 6.2.3 “操作单元的功能 ” (→ 📄 22) 和章节 6.3 “通过现场显示单元进行现场操作 ” (→ 📄 23)。

⚠ 警告

更改测量方式影响满量程设定值 (URV)！

此情形可能会导致产品溢出。

▶ 测量方式更改时，必须验证满量程设定值 (URV) (操作菜单：“Calibration / 标定 ” → “Basic Setup / 基本设置 ”) ；如需要，重新设置。

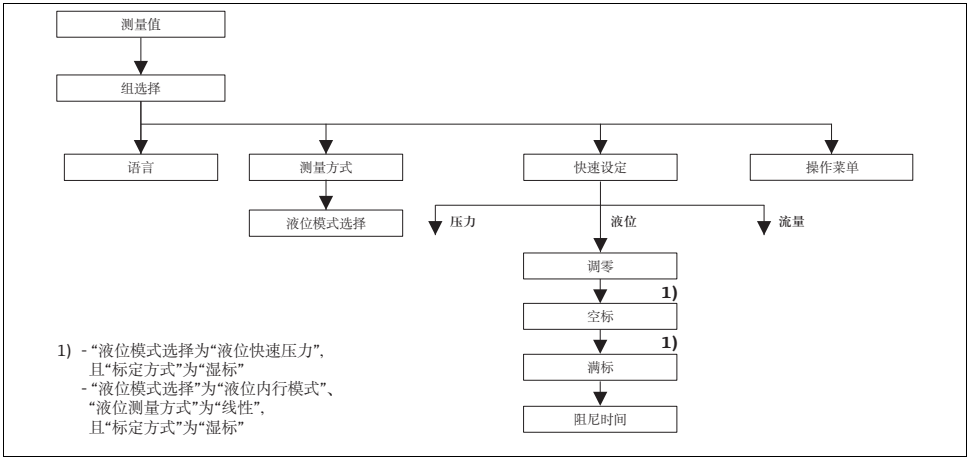


图 11: 液位测量方式的快速设定菜单

现场操作
测量值显示 现场显示单元：按下 E 键，从测量值显示切换至 “GROUP SELECTION / 组选择 ”。
GROUP SELECTION / 组选择 选择 “MEASURING MODE / 测量方式 ”。
MEASURING MODE / 测量方式 选择 “Level / 液位 ” 选项。 **⚠ 警告** **更改测量方式影响满量程设定值 (URV)！** 此情形可能会导致产品溢出。 ▶ 测量方式更改时，必须验证满量程设定值 (URV) (操作菜单:“Calibration / 标定 ” → “Basic Setup / 基本设置 ”) ；如需要，重新设置。
LEVEL SELECTION / 液位模式选择 选择液位测量方式。
GROUP SELECTION / 组选择 选择 “QUICK SETUP / 快速设定 ” 菜单。
POS. ZERO ADJUST / 调零 仪表的安装位置可能会导致测量值偏差 。 通过 “POS. ZERO ADJUST / 调零 ” 功能参数，并选择 “Confirm / 确认 ” 选项，校正 “MEASURED VALUE / 测量值 ”，例如：将 0.0 设置为当前压力。
EMPTY CALIB. / 空标 [1)] 输入液位的标定点下限。 在此功能参数中输入仪表当前所受压力的对应液位值。
FULL CALIB. / 满标 [1)] 输入液位的标定点上限。 在此功能参数中输入仪表当前所受压力的对应液位值。

现场操作
DAMPING TIME / 阻尼时间 输入阻尼时间 (时间常数 τ)。 阻尼时间影响后续单元的响应速度，例如：现场显示屏、测量值和电流输出对压力变化的响应速度。

1) – “LEVEL SELECTION / 液位模式选择 ” 为 “Level Easy Pressure / 液位快速压力 ”，
且 “CALIBRATION MODE / 标定方式 ” 为 “Wet / 湿标 ”
– “LEVEL SELECTION / 液位模式选择 ” 为 “Level Standard / 液位内行模式 ”、“LEVEL MODE / 液位测量方式 ” 为 “Linear / 线性 ”，且 “CALIBRATION MODE / 标定方式 ” 为 “Wet / 湿标 ”
(“CALIBRATION MODE / 标定方式 ” 功能参数的菜单路径：
“GROUP SELECTION / 组选择 ” ® “OPERATING MENU / 操作菜单 ” ® “SETTINGS / 设定 ” ®
“BASIC SETTINGS / 基本设定 ”)

7.4.2 现场操作 – 未连接现场显示单元

未连接现场显示单元时，可以通过电子插件或仪表外部的三个按键实现下列功能：

- 位置调整 (调零)
- 设置压力值下限和压力值上限，并设置为对应的液位值下限和液位值上限
- 仪表复位，参考章节 6.2.2 “ 操作单元的功能 ” (→ 🖹 21)

- 仪表的标准设置为压力测量方式。
  通过 “MEASURING MODE / 测量方式 ” 功能参数可以切换测量方式。
- 下列功能参数的出厂设置如下：
  – “LEVEL SELECTION / 液位模式选择 ”：“Level Easy Pressure / 液位快速压力 ”
  – ”CALIBRATION MODE / 标定方式 ”：“Wet / 湿标 ”
  – “OUTPUT UNIT / 输出单位 ” 或 “LIN. MEASURAND / 被测变量线性化 ”：%
  – “EMPTY CALIB. / 空标 ”：0.0
  – “FULL CALIB. / 满标 ”：100.0
  – “SET LRV / 输入最低液位 ” (“BASIC SETTINGS / 基本设定 ” 功能组)：
  0.0 (4 mA 时对应液位)
  – “SET URV / 输入最高液位 ” (“BASIC SETTINGS / 基本设定 ” 功能组)：
  100.0 (20 mA 时对应液位)
  上述参数只能通过现场显示单元或远程操作 (例如：FieldCare) 进行更改。
- 在下列功能参数中，“-” 和 “+” 键方有效：
  – “LEVEL SELECTION / 液位模式选择 ” 为 “Level Easy Pressure / 液位快速压力 ”，且 “CALIBRATION MODE / 标定方式 ” 为 “Wet / 湿标 ”
  – “LEVEL SELECTION / 液位模式选择 ” 为 “Level Standard / 液位内行模式 ”、“LEVEL MODE / 液位测量方式 ” 为 “Linear / 线性 ”，
  且 “CALIBRATION MODE / 标定方式 ” 为 “Wet / 湿标 ”
  在其他功能参数设置中，按键无效。
- 必须解锁操作。参考章节 6.4 “ 锁定 / 解锁操作 ” (→ 🖹 27)。
- 加载的压力必须在传感器的标称压力范围内。参考铭牌信息。
- “LEVEL SELECTION / 液位模式选择 ”、“CALIBRATION MODE / 标定方式 ”、“LEVEL MODE / 液位测量方式 ”、“EMPTY CALIB. / 空标 ”、“FULL CALIB / 满标 ”、“SET LRV / 输入最低液位 ” 和 “SET URV / 输入最高液位 ” 功能参数适用于现场显示单元或远程操作，例如：FieldCare。
- → 仪表参数功能的详细信息请参考 《操作手册》BA00274P。

⚠ 警告

更改测量方式影响满量程设定值 (URV)！

此情形可能会导致产品溢出。

▶ 测量方式更改时，必须验证满量程设定值 (URV) (操作菜单：“Calibration / 标定 ” → “Basic Setup / 基本设置 ”) ；如需要，重新设置。

执行位置调整。[1)]	
当前仪表所受的压力。	
-	
按下 “E” 键，并保持 3 s。	
-	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
-	-
完成调零。	调零失败，注意量程范围。

设置量程下限 (空标)。	
空罐时仪表所受压力 (“EMPTY PRESSURE / 最低液位时压力 ”)。	
-	
按下 “-” 键，并保持 3 s。	
-	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
-	-
将当前压力值保存为量程下限 (“EMPTY PRESSURE / 最低液位时压力 ”)，并对应到液位值下限 (“EMPTY CALIB. / 空标 ”)。	量程下限未被接收，注意量程范围。

设置量程上限 (满标)。	
满罐时仪表所受压力 (“FULL PRESSURE / 最高液位时压力 ”)。	
-	
按下 “+” 键，并保持 3 s。	
-	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
-	-
将当前压力值保存为量程上限 (“FULL PRESSURE / 最高液位时压力 ”)，并对应到液位值上限 (“FULL CALIB. / 满标 ”)。	量程上限未被接收，注意量程范围。

1) 注意 “ 警告 ” 信息 (→ 🖹 28)

7.5 流量测量

进行 Deltabar S 标定前，必须清洗取压管，并注满填充液。

7.5.1 流量测量方式的快速设定菜单 – 带现场显示单元

参考章节 6.2.3 “ 操作单元的功能 ” (→ 22) 和章节 6.3 “ 通过现场显示单元进行现场操作 ” (→ 23)。

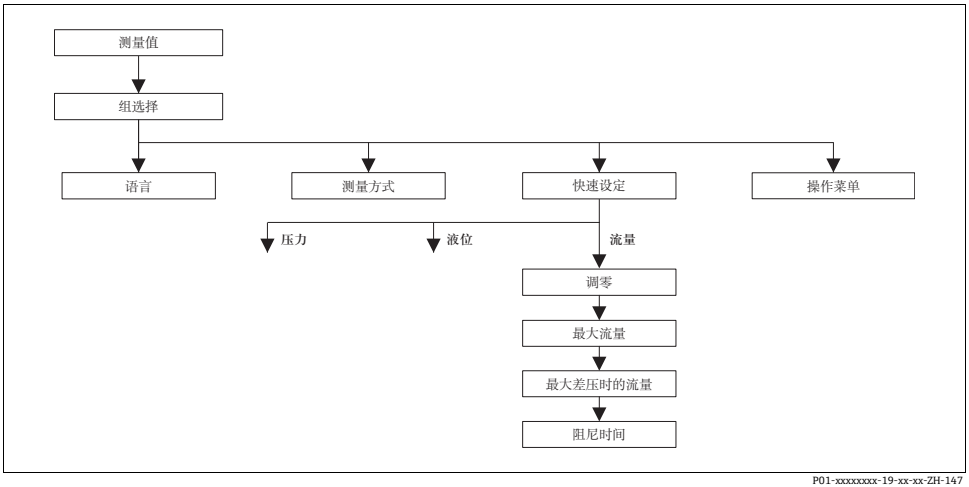


图 12: 流量测量方式的快速设定菜单

现场操作
测量值显示 现场显示单元：按下 E 键，从测量值显示切换至 “GROUP SELECTION / 组选择 ”。
GROUP SELECTION / 组选择 选择 “MEASURING MODE / 测量方式 ”。
MEASURING MODE / 测量方式 选择 “Flow / 流量 ” 选项。 **⚠ 警告** **更改测量方式影响满量程设定值 (URV) !** 此情形可能会导致产品溢出。 ▶ 测量方式更改时，必须验证满量程设定值 (URV) (操作菜单 :“Calibration / 标定 ” → “Basic Setup / 基本设置 ”) ；如需要，重新设置。
GROUP SELECTION / 组选择 选择 “QUICK SETUP / 快速设定 ” 菜单。
POS. ZERO ADJUST / 调零 仪表的安装位置可能会导致测量值偏差 。 通过 “POS. ZERO ADJUST / 调零 ” 功能参数，并选择 “Confirm / 确认 ” 选项，校正 “MEASURED VALUE / 测量值 ”，例如：将 0.0 设置为当前压力。

现场操作
MAX. FLOW / 最大流量 输入一次装置的最大流量 (参考一次装置的设置参数表)。
MAX. PRESS FLOW / 最大差压时的流量 输入一次装置在最大流量时的差压值 (参考一次装置的设置参数表)。
DAMPING TIME / 阻尼时间 输入阻尼时间 (时间常数 t)。 阻尼时间影响后续单元的响应速度，例如：现场显示屏、测量值和电流输出对压力变化的响应速度。

7.5.2 现场操作 – 未连接现场显示单元

未连接现场显示单元时，可以通过电子插件或仪表外部的三个按键实现下列功能：

- 位置调整 (调零)
- 设置最大压力值，并设置为对应的最大流量值
- 仪表复位，参考章节 6.2.2 “ 操作单元的功能 ” (→ 21)

- 仪表的标准设置为压力测量方式。
  通过 “MEASURING MODE / 测量方式 ” 功能参数可以切换测量方式。
- − 键无效。
- 必须解锁操作。参考章节 6.4 “ 锁定 / 解锁操作 ” (→ 27)。
- 加载的压力必须在传感器的标称压力范围内。参考铭牌信息。
- “MAX. PRESS. FLOW / 最大差压时的流量 ”、“MAX. FLOW / 最大流量 ”、“SET LRV – Flow / 输入下限值 - 流量 ” 和 “LINEAR/SQROOT / 线性 / 开方 ” 功能参数适用于现场显示单元单元或远程操作，例如：FieldCare。
- → 仪表参数功能的详细信息请参考 《操作手册》BA00274P 。

⚠ 警告

更改测量方式影响满量程设定值 (URV) !

此情形可能会导致产品溢出。

▶ 测量方式更改时，必须验证满量程设定值 (URV) (操作菜单：“Calibration / 标定 ” → “Basic Setup / 基本设置 ”) ；如需要，重新设置。

执行位置调整。[1)]	
当前仪表所受的压力。	
↓	
按下 “E” 键，并保持 3 s。	
↓	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
↓	↓
完成调零。	调零失败，注意量程范围。

设置最大压力值。	
最大压力值时仪表所受压力 (“MAX. FLOW / 最大流量 ”)。	
↓	
按下 “E” 键，并保持 3 s。	
↓	
电子插件上的 LED 指示灯是否短暂亮起？	
是	否
↓	↓
当前压力保存为最大压力值 (“MAX. PRESS FLOW / 最高差压时的流量 ”)，并对应到最大流量值 (“MAX. FLOW. / 最大流量 ”)。	量程上限未被接收，注意量程范围。

1) 注意 “ 警告 ” 信息 (→ 🖹 28)

中国E+H技术销售服务中心 www.endress.vip
电话：18576429229
邮箱：sales@ainstru.com

Endress+Hauser
People for Process Automation