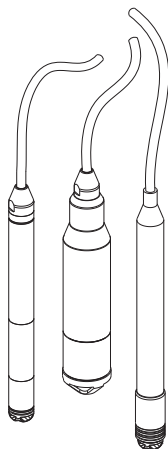


简明操作指南

Waterpilot FMX21

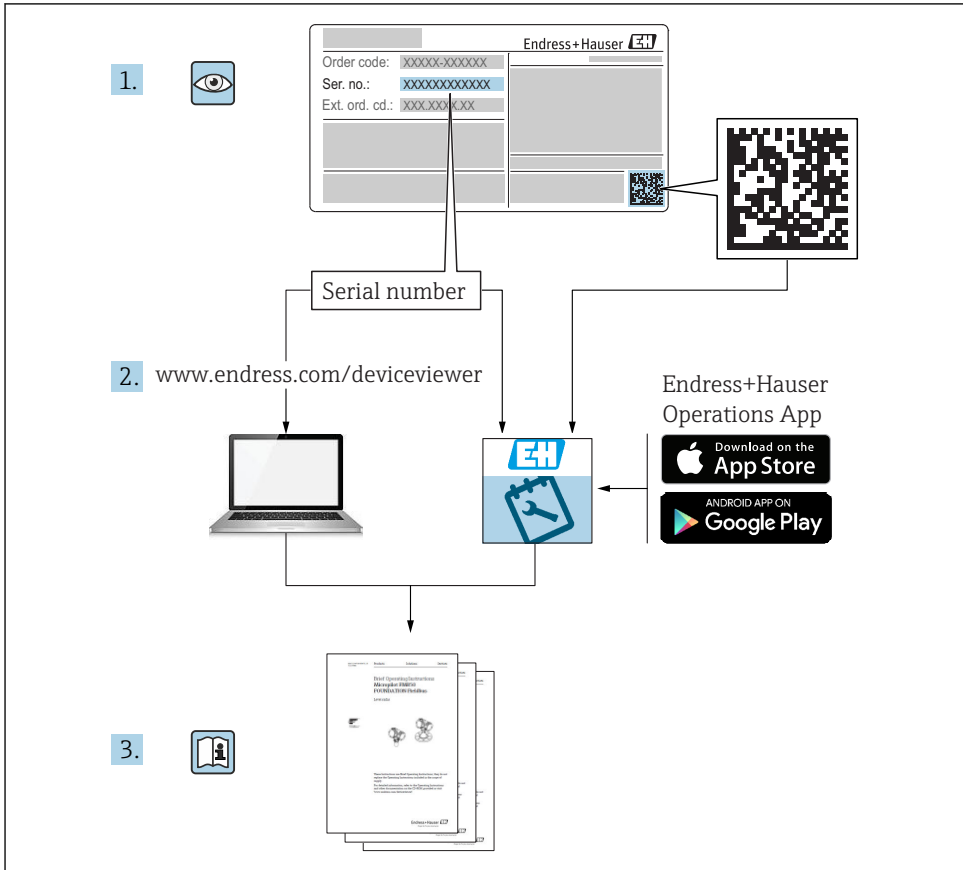
静压液位测量
4...20 mA HART



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



A0023555

目录

1	文档概述	4
1.1	文档功能	4
1.2	信息图标	4
1.3	注册商标	5
1.4	补充文档资料	6
1.5	术语和缩写	7
1.6	量程比计算	8
2	基本安全指南	9
2.1	人员要求	9
2.2	指定用途	9
2.3	工作场所安全	9
2.4	操作安全	10
2.5	产品安全	10
3	产品描述	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
4.3	铭牌	12
4.4	区分传感器类型	13
4.5	储存和运输	13
4.6	供货清单	14
5	安装	15
5.1	安装条件	15
5.2	其他安装指南	16
5.3	外形尺寸	16
5.4	使用悬挂固定夹安装 Waterpilot	17
5.5	使用电缆安装螺丝安装 Waterpilot	18
5.6	安装接线盒	19
5.7	安装带接线盒的 TMT182 模块化温度变送器	19
5.8	将电缆插入至 RIA15 现场外壳中	21
5.9	电缆安装工具	22
5.10	电缆截短夹	22
5.11	安装后检查	23
6	电气连接	23
6.1	连接设备	23
6.2	供电电压	28
6.3	电缆规格	28
6.4	功率消耗	28
6.5	电流消耗	29
6.6	连接测量单元	29
6.7	连接后检查	31
7	操作方式	31
7.1	操作方式概述	31
7.2	操作方法	32
7.3	操作菜单结构	33
7.4	锁定/解锁操作	33
7.5	复位至工厂设置 (复位)	33
8	通过 HART®通信集成	33
9	调试	33
9.1	安装后检查和功能检查	33

9.2

解锁/锁定设置

33

9.3

调试

34

9.4

选择测量模式

34

9.5

选择压力工程单位

34

9.6

位置调整

35

9.7

设置阻尼时间

36

9.8

设置压力测量

36

9.9

设置液位测量

37

9.10

自动密度补偿

39

9.11

线性化功能

40

9.12

备份或复制设备参数

40

9.13

通过 RIA15 进行操作和设置

40

1 文档概述

1.1 文档功能

文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标

图标	说明
 危险	危险! 危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。
 警告	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	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	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可靠接地。		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星型接地系统连接，取决于国家法规或公司规范。

1.2.3 工具图标

图标	说明
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011219	十字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手
 A0011222	开口扳手

1.2.4 特定信息图标

图标	说明	图标	说明
	允许 允许的操作、过程或动作。		推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。		提示 附加信息。
	参考文档		参考页面
	参考图		操作步骤
	操作结果		外观检查

1.2.5 图中的图标

图标	说明
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

1.3 注册商标

1.3.1 GORE-TEX®

W.L. Gore & Associates 公司的注册商标（美国）

1.3.2 **TEFLON®**

E.I. DuPont de Nemours & Co.,公司的注册商标 (Wilmington, 美国)

1.3.3 **HART®**

现场通信组织的注册商标 (Austin, 美国)

1.3.4 **FieldCare®**

Endress+Hauser Process Solutions AG 的注册商标

1.3.5 **DeviceCare®**

Endress+Hauser Process Solutions AG 的注册商标

1.3.6 **iTEMP®**

Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG 的注册商标 (Nesselwang, 德国)

1.4 **补充文档资料**

 文档资料的获取方式：
登录 Endress+Hauser 公司网址下载： www.endress.com → 资料下载

1.4.1 **《技术资料》(TI)：仪表设计指南**

Waterpilot: TI00431P

RIA15: TI01043K

文档包含设备所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。

1.4.2 **《操作手册》(BA)：完整参考文档**

FMX21 (4...20 HART)：BA00380P

RIA15: BA01170K

文档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。

1.4.3 **《安全指南》(XA)**

取决于认证类型，设备包装中提供下列《安全指南》(XA)。《安全指南》是整套《操作手册》的组成部分。

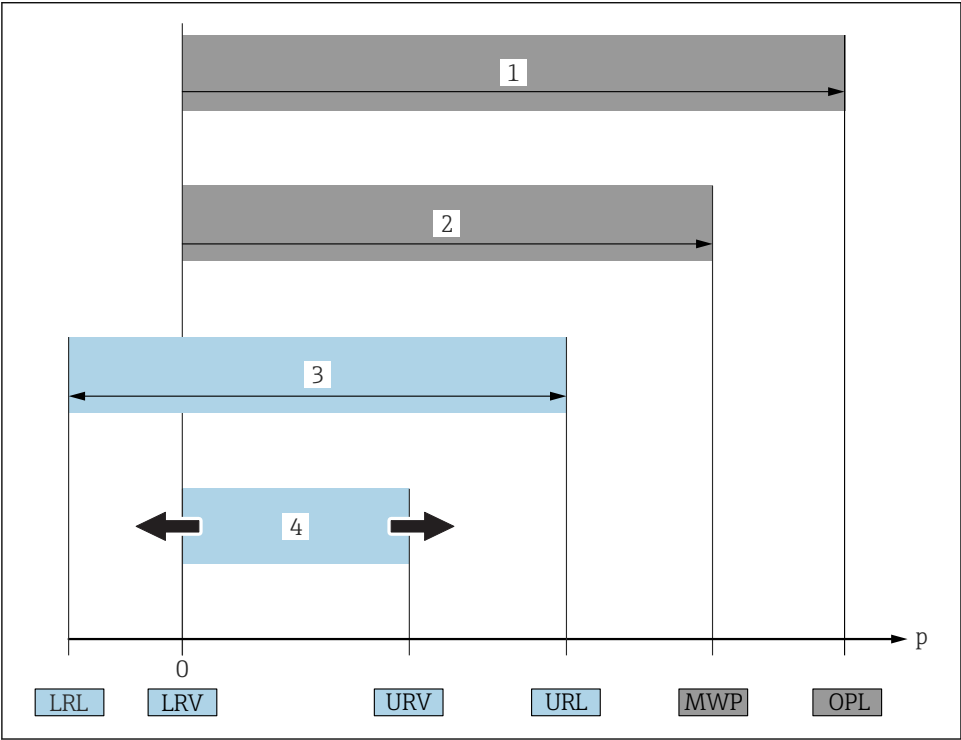
认证	防爆保护	防爆等级	文档资料代号	选型代号 ¹⁾
ATEX	Ex ia IIC	II 2 G	XA00454P	BD
ATEX	Ex nA IIC	II 3 G	XA00485P	BE
IECEX	Ex ia IIC	n/a	XA00455P	IC
CSA C/US	Ex ia IIC	n/a	ZD00232P (960008976)	CE
FM	AEx ia IIC	n/a	ZD00231P (960008975)	FE

认证	防爆保护	防爆等级	文档资料代号	选型代号 ¹⁾
NEPSI	Ex ia IIC	n/a	XA00456P	NA
INMETRO	Ex ia IIC	n/a	XA01066P	MA

1) 产品选型表中的订购选项“认证”

 仪表铭牌上标识有相应《安全指南》(XA)文档资料代号。

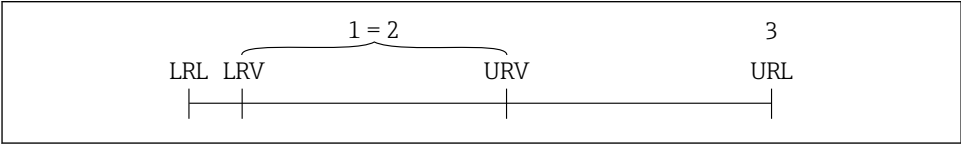
1.5 术语和缩写



A0029505

图号	术语/缩写	说明
1	OPL	测量仪表 OPL (过压限定值即为传感器的过载限定值)取决于耐压能力最弱部件的压力值, 除了传感器, 还必须考虑过程连接的耐压能力。同时请参考压力-温度关系曲线。 仪表不能长时间承受超过 OPL 的过程压力。
2	MWP	传感器的 MWP (最大工作压力)取决于耐压能力最弱部件的压力值, 除了传感器, 还必须考虑过程连接的耐压能力。同时请参考压力-温度关系曲线。 仪表能长时间承受不超过 MWP 的过程压力。 铭牌上标识有 MWP。
3	传感器的最大测量范围	量程下限(LRL)和量程上限(URL)之间的范围。 传感器测量范围即为最大标定量程/调节量程。
4	标定量程/调节量程	量程下限值(LRV)和量程上限值(URV)之间的范围。 工厂设置: 0...量程上限(URL) 可以订购其他用户自定义量程。
p	-	压力
-	LRL	量程下限
-	URL	量程上限
-	LRV	量程下限值
-	URV	量程上限值
-	TD (量程比)	量程比 实例: 参考以下章节。
-	PE	聚乙烯
-	FEP	氟化乙烯丙烯
-	PUR	聚氨酯

1.6 量程比计算



A0029545

- 1 标定量程/调节量程
- 2 基于零点的满量程
- 3 URL 传感器

实例

- 传感器: 10 bar (150 psi)
- 测量范围上限(URL) = 10 bar (150 psi)

量程比(TD):

TD

=

URL

|URV - LRV|

TD

=

10 bar (150 psi)

|5 bar (75 psi) - 0 bar (0 psi)|

= 2

在此实例中, 量程比(TD)为 2:1。
量程基于零点设定。

- 标定量程/调节量程: 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- 量程下限(LRV) = 0 bar (0 psi)
- 量程上限(URV) =5 bar (75 psi)

2 基本安全指南

2.1 人员要求

- 操作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。
 - ▶ 经工厂操作员授权
 - ▶ 熟悉国家法规
 - ▶ 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(取决于实际应用)中的各项规定
 - ▶ 必须遵守所有操作指南和基本法规要求

2.2 指定用途

2.2.1 应用和介质

Waterpilot FMX21 静压传感器用于饮用水、污水和海水的液位测量。带 Pt100 热电阻的传感器型号可以同时进行温度测量。

模块化温度变送器(可选)将 Pt100 信号转换为 4...20 mA HART 6.0 信号。

2.2.2 错误使用

- 由于不恰当使用或用于非指定用途而导致的仪表损坏, 制造商不承担任何责任。
- 核实非清晰测量条件:
- ▶ 测量特殊流体和清洗液时, Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件的耐腐蚀性, 但对此不做任何担保和承担任何责任。

2.3 工作场所安全

- 进行仪表操作时:
- ▶ 遵守联邦/国家法规, 穿戴人员防护装置。

- ▶ 进行仪表接线前，请切断电源。

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。

维修

应始终确保设备的操作安全性和测量可靠性:

- ▶ 仅进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

危险区

在危险区中使用设备时，应采取措施避免人员或设备危险(例如：防爆保护或压力容器安全):

- ▶ 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。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档中的规格参数要求，补充文档是《操作手册》的组成部分。

2.5 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。

测量设备符合常规安全标准和法律要求。此外，还符合 EC 一致性声明中列举的 EC 准则的要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表符合此要求。

3 产品描述

参见《操作手册》。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

- 供货清单上的订货号是否与产品粘贴标签上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与供货清单上的内容一致？
- 是否附带文档资料？

可选（参见铭牌）：包装内是否提供《安全指南》（XA）？



任一上述条件不满足时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

通过以下方式查询测量设备的标识信息：

- 铭牌参数
- 订货号，标识发货单上的订购选项
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）：显示测量设备的所有信息。

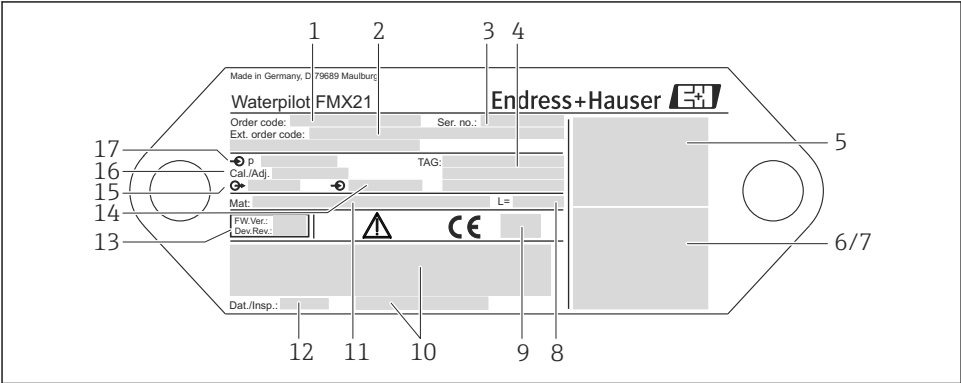
在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer），显示配套技术文档资料概览。

4.2.1 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany
制造商地址：参考铭牌。

4.3 铭牌

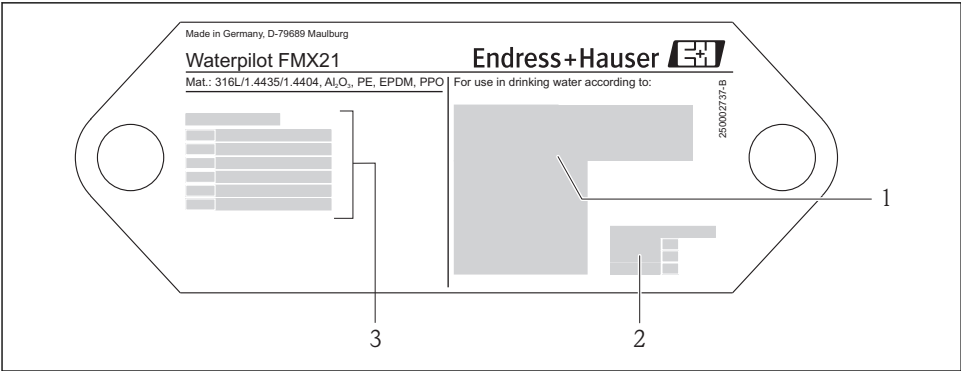
4.3.1 延长电缆的铭牌



A0018802

- 1 订货号（用于重新订购）；每个字母和数字的具体含义参见订购信息
- 2 扩展订货号（完整信息）
- 3 序列号（详细标识）
- 4...1 参见《操作手册》
- 7

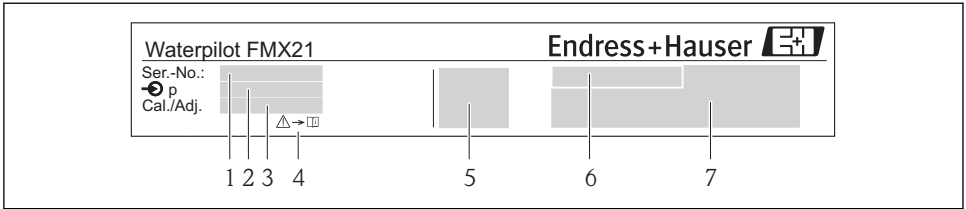
防爆型设备的附加铭牌



A0018805

- 1 认证图标（饮用水认证）
- 2 参见相关文档资料
- 3 认证号（船级认证）

4.3.2 外径为 22 mm (0.87 in) 和 42 mm (1.65 in) 的设备的附加铭牌



A0018804

- 1 序列号
- 2 标称量程
- 3 设定量程
- 4 CE 认证或认证图标
- 5 认证号 (可选)
- 6 认证信息 (可选)
- 7 参考文档

4.4 区分传感器类型

表压传感器或绝压传感器的操作菜单提供显示“零位调整”参数。绝压传感器的操作菜单中提供“零点迁移”参数。

4.5 储存和运输

4.5.1 储存条件

使用原包装储存仪表。

在清洁的干燥条件下储存测量仪表，并采取防冲击保护措施(EN 837-2)。

储存温度范围

FMX21 + Pt100 (可选)

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

电缆

(固定安装)

- PE 电缆: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
- FEP 电缆: -30 ... +80 °C (-22 ... +176 °F)
- PUR 电缆: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

接线盒

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

TMT182 模块化温度变送器(可选, 适用于 FMX21 (4...20 mA HART))

-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

4.5.2 将产品运输至测量点



警告

错误运输!

可能会损坏仪表和电缆，存在人员受伤的风险!

- ▶ 使用原始包装运输测量仪表。
- ▶ 运输重量超过 18 kg (39.6 lbs) 的仪表时，请遵守安全指南和运输条件要求。

4.6 供货清单

供货清单包括:

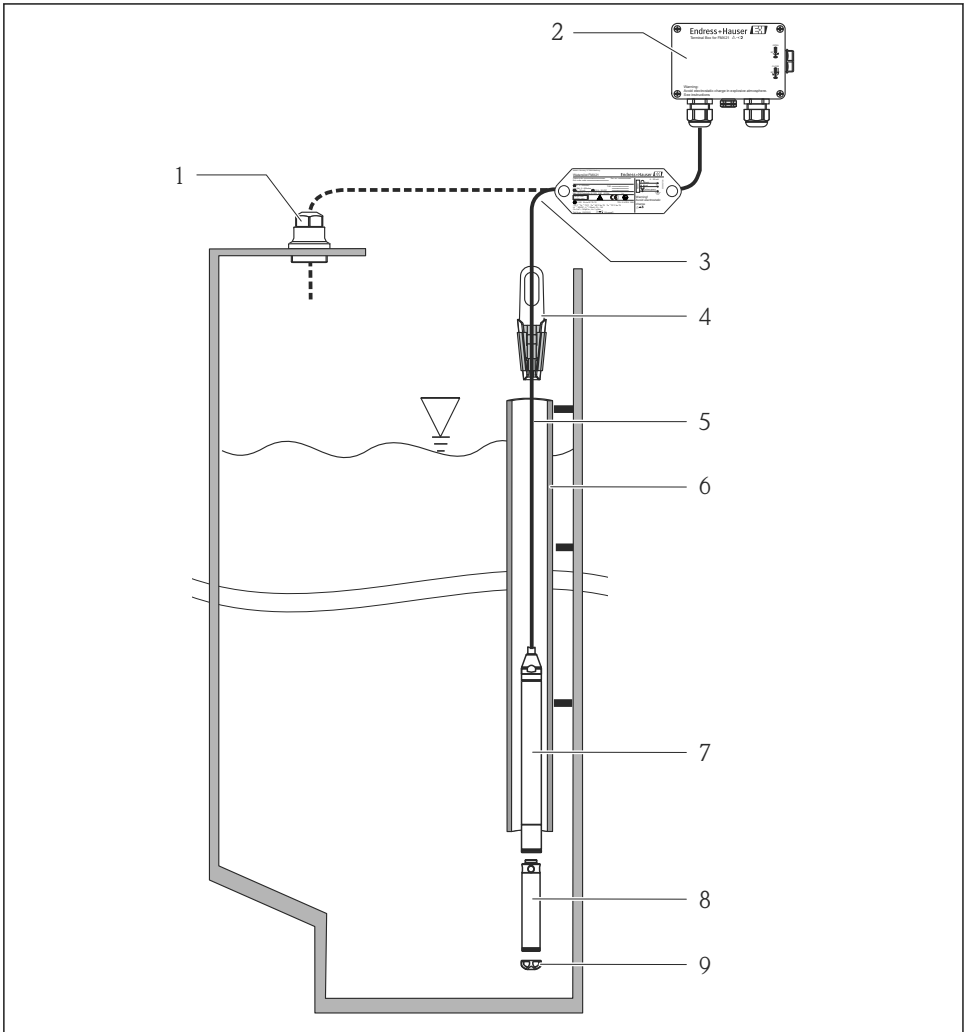
- Waterpilot FMX21, 可选内置 Pt100 热电阻
- 可选附件

随箱文档:

- 登录网址下载《操作手册》BA00380P。→参见: www.cn.endress.com →资料下载。
- 《简明操作指南》KA01189P
- 出厂检测报告
- 饮用水认证 (可选): SD00289P、SD00319P、SD00320P
- 危险区中使用的设备: 附加文档资料 (例如《安全指南》(XA、ZD))

5 安装

5.1 安装条件



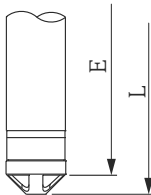
A0018770

- 1 延长电缆安装螺丝 (可以作为附件订购)
- 2 接线盒 (可以作为附件订购)
- 3 延长电缆的弯曲半径 ($> 120 \text{ mm}$ (4.72 in))
- 4 悬挂固定夹 (可以作为附件订购)
- 5 延长电缆
- 6 导向管

- 7 Waterpilot FMX21
- 8 配重件，可以作为外径为 22 mm (0.87 in) 和 29 mm (1.14 in) 的 FMX21 的附件订购
- 9 保护帽

5.2 其他安装指南

- 电缆长度
 - 用户自定义单位: m 或 ft。
 - 通过延长电缆安装螺丝或悬挂固定夹安装自由悬挂的仪表和 FM/CSA 认证型仪表时，电缆有长度要求: **max. 300 m (984 ft)**。
- 液位探头横向移动会产生测量误差。因此，探头的安装位置应远离流体和扰动，或使用导向管安装。导向管内径应比安装的 FMX21 外径至少大 1 mm (0.04 in)。
- 仪表上的保护帽用于防止传感器机械损伤。
- 电缆必须接入干燥的室内或合适的接线盒中。Endress+Hauser 的接线盒提供防潮和气候防护，可以安装在室外使用(详细信息请参考《操作手册》)。
- 电缆长度偏差: < 5 m (16 ft): $\pm 17.5 \text{ mm (0.69 in)}$; > 5 m (16 ft): $\pm 0.2 \%$ 。
- 电缆被截短后，必须重新安装压力补偿管上的过滤器。Endress+Hauser 提供电缆截短夹(详细信息请参考《操作手册》)(文档资料代号 SD00552P)。
- Endress+Hauser 建议使用双绞屏蔽电缆。
- 在造船应用中，需要采取限制沿电缆火扩散措施(防火)。
- 延长电缆长度与设计的液位零点相关。进行测量点布局设计时必须考虑保护帽的高度。液位零点(E)与过程隔离膜片的位置相关。液位零点=E; 探头末端=L (参考下图)。

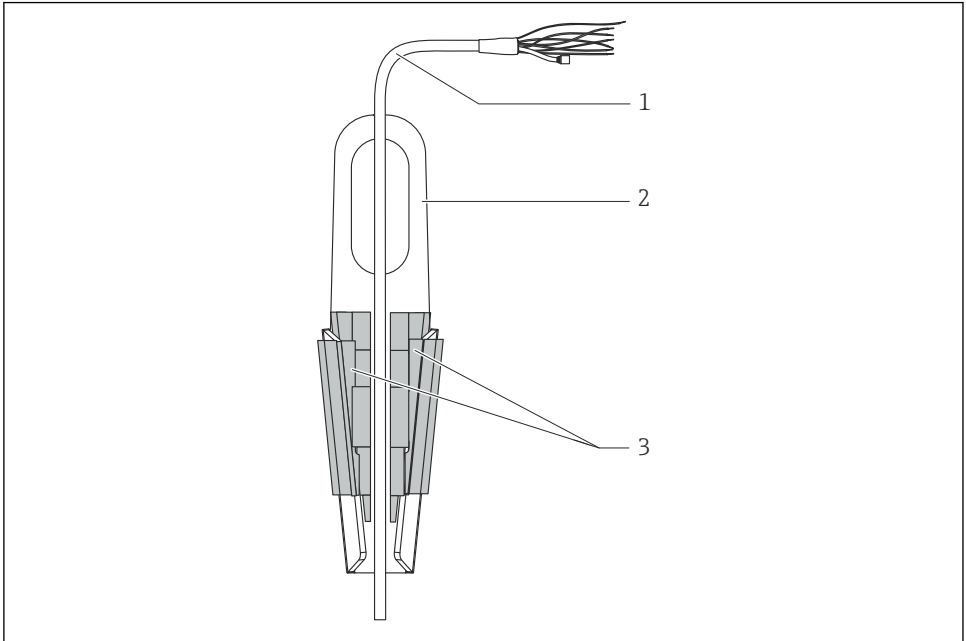


A0026013

5.3 外形尺寸

外形尺寸参见《技术资料》TI00431P 中的“机械结构”章节 (www.cn.endress.com → 资料下载 → 媒体类型: 文档资料)。

5.4 使用悬挂固定夹安装 Waterpilot



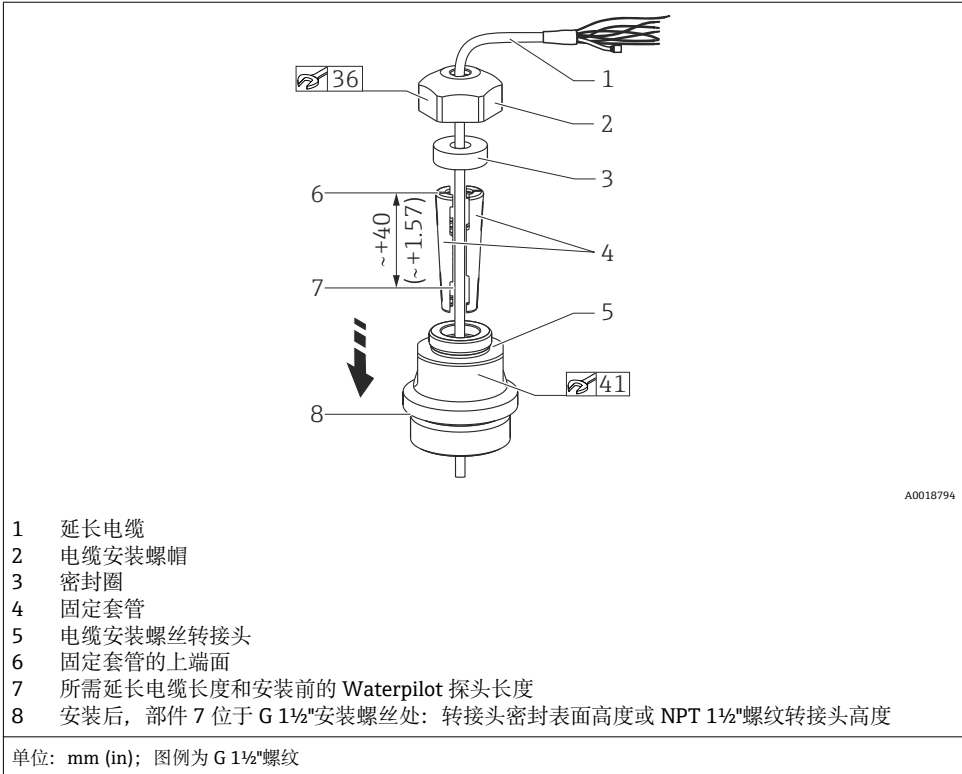
A0018793

- 1 延长电缆
- 2 悬挂固定夹
- 3 卡扣

5.4.1 安装悬挂固定夹

1. 安装悬挂固定夹（部件 2）。选择安装固定位置时需要考虑延长电缆（部件 1）和设备的重量。
2. 抬起卡扣（部件 3）。参照上图将延长电缆（部件 1）固定安装在卡扣中。
3. 将延长电缆（部件 1）安装到位，并放下卡扣（部件 3）。从上部轻轻压下卡扣，直至固定到位。

5.5 使用电缆安装螺丝安装 Waterpilot



i 如果需要将液位探头向下放置在特定深度位置处，确保固定套管的上端面处于所需深度之上 40 mm (4.57 in)的位置。随后，参照步骤 6 将延长电缆和固定套管压入适配接头中。

5.5.1 安装 G 1½"或 NPT 1½"电缆安装螺丝

1. 在延长电缆上标记所需延长电缆长度。
2. 使探头穿过测量管，并小心向下拉延长电缆。固定延长电缆，防止滑动。
3. 将转接头（部件 5）安装在延长电缆上，并将其牢固拧紧在测量管上。
4. 从上部将密封圈（部件 3）和螺帽（部件 2）安装在电缆上。将密封圈压紧在螺帽上。
5. 参考上图，将固定套管（部件 4）安装在延长电缆（部件 1）外侧的标记点位置处。
6. 将带固定套管（部件 4）的延长电缆压入适配接头（部件 5）中。

7. 将螺帽（部件 2）和密封圈（部件 3）推入适配接头（部件 5）中，并牢固拧紧适配接头。



拆卸电缆安装螺丝的步骤与上述步骤相反。



小心

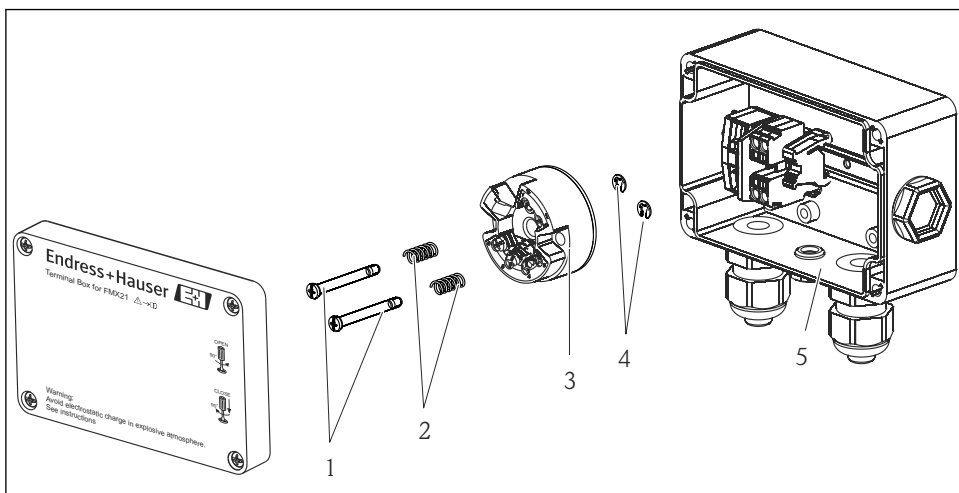
存在人员受伤的风险!

- ▶ 仅允许在常压容器中操作。

5.6 安装接线盒

通过四颗螺丝（M4）安装接线盒（可选）。接线盒的外形尺寸参见《技术资料》TI00431P 中的“机械结构”章节（www.cn.endress.com → 资料下载 → 媒体类型：文档资料）。

5.7 安装带接线盒的 TMT182 模块化温度变送器



A0018813

- 1 安装螺丝
- 2 安装弹簧
- 3 TMT182 模块化温度变送器
- 4 挡圈
- 5 接线盒



仅允许使用螺丝刀打开接线盒。



警告

存在爆炸的风险!

- ▶ 不能在危险区中使用 TMT182。

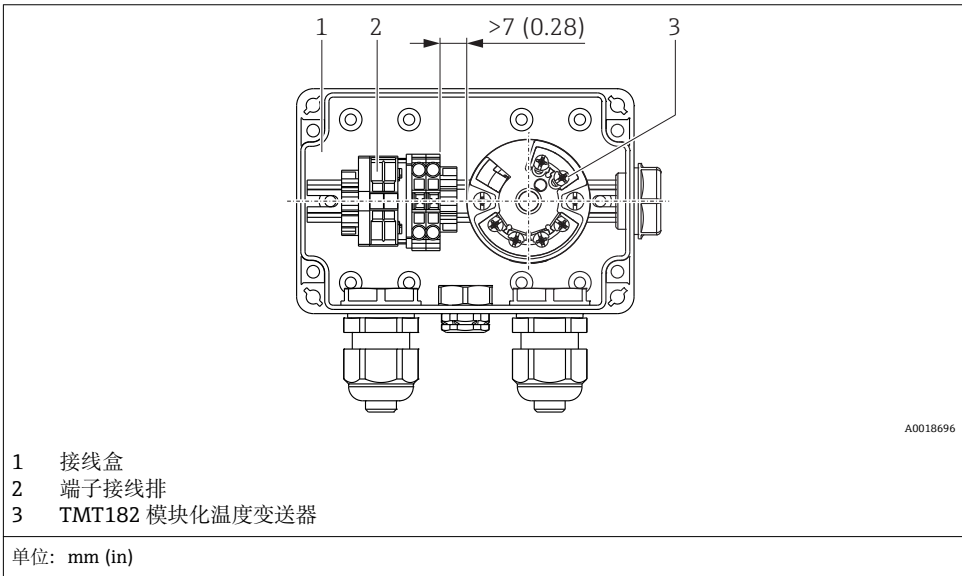
5.7.1 安装模块化温度变送器

1. 将带安装弹簧（部件 2）的安装螺丝（部件 1）安装在模块化温度变送器（部件 3）的导向孔中。
2. 使用挡圈（部件 4）固定安装螺丝。挡圈、安装螺丝和弹簧均为模块化温度变送器的标准供货件。
3. 将模块化温度变送器牢固拧至现场型外壳中（螺丝刀的最大宽度为 6 mm (0.24 in)）。

注意

避免损坏模块化温度变送器。

- 禁止过度拧紧安装螺丝。

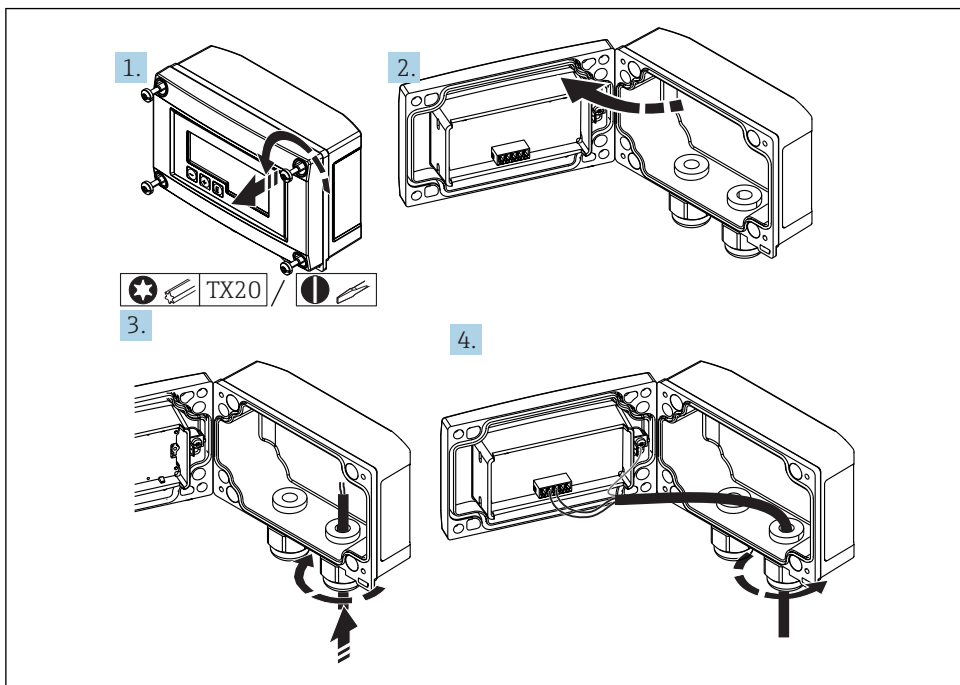


注意

接线错误!

- 端子接线排和 TMT182 模块化温度变送器间的距离必须始终大于 7 mm (0.28 in)。

5.8 将电缆插入至 RIA15 现场外壳中



A0017830

插入电缆、现场型外壳、不同是变送器电源连接（示例）

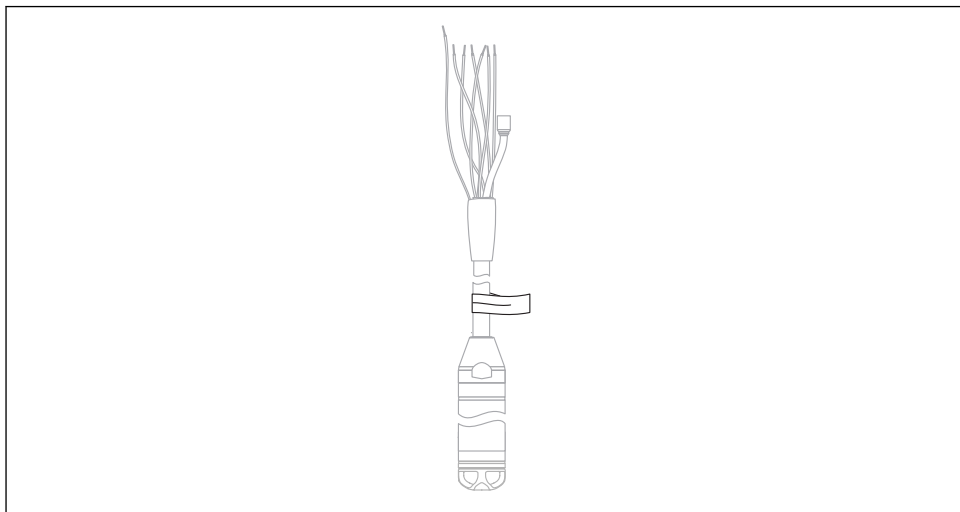
1. 拧松螺纹外壳。
2. 打开外壳。
3. 打开缆塞（M16），并插入电缆。
4. 连接带功能接地的电缆，并关闭缆塞。



安装过程中必须进行大气压力补偿。黑色的通风缆塞专用于大气压力补偿。

使用 RIA15 的通信阻抗时，FMX21 的电缆必须插入至正确缆塞中，确保压力补偿功能正常。

5.9 电缆安装工具



A0030955

- Endress+Hauser 允许将用户订购的电缆长度标记在电缆上，便于安装。
订购信息：Configurator 产品选型软件中的订购选项“附件”，选型代号“IR”或“IS”。
- 标记偏差（与传感器电缆末端的间距）：
电缆长度 < 5 m (16 ft) 时：±17.5 mm (0.69 in)
电缆长度 > 5 m (16 ft) 时：±0.2 %
- 材料：PET；粘贴标签：丙烯酸
- 允许温度范围：-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)

注意

标记仅用于安装。

- ▶ 在饮用水测量场合中使用时，安装后必须彻底清除标记。在操作过程中不能损坏延长电缆。



不能在危险区中使用的 FMX21。

5.10 电缆截短夹

参见《操作手册》。

5.11 安装后检查

☐	设备是否完好无损（外观检查）？
☐	设备是否符合测量点规格参数？ 例如： ■ 过程温度 ■ 过程压力 ■ 环境温度 ■ 测量范围
☐	测量点标识和标签是否正确（外观检查）？
☐	检查所有螺丝均已牢固拧紧。

6 电气连接



警告

错误连接会破坏电气安全性！

- ▶ 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、《安全指南》(XA)或《安装/控制图示》(ZD)的要求。防爆参数单独成册，按需索取。本文档资料为设备的标准供货件→ 6

6.1 连接设备

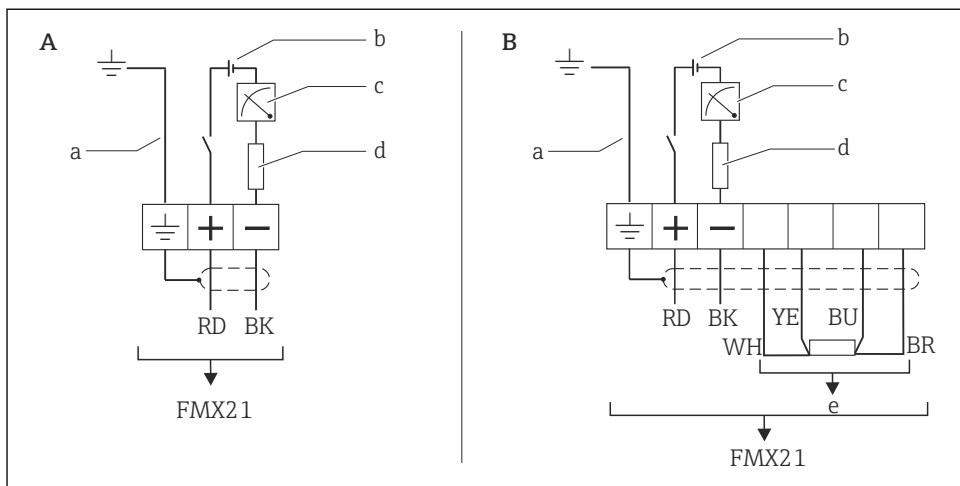


警告

错误连接会破坏电气安全性！

- ▶ 供电电压必须与铭牌参数一致→ 12
- ▶ 进行设备接线前首先切断电源。
- ▶ 电缆必须接入干燥的室内或合适的接线盒中。户外安装时请使用 Endress+Hauser GORE-TEX®接线盒，防护等级为 IP66/IP67。→ 19
- ▶ 参照接线图连接。Waterpilot FMX21 和模块化温度变送器均内置极性反接保护。更改极性不会损坏仪表。
- ▶ 按照 IEC/EN 61010 标准安装合适断路保护器。

6.1.1 Waterpilot, 带 Pt100



A0019441

A Waterpilot FMX21

B Waterpilot FMX21, 带 Pt100 (不能在危险区中使用) ; Configurator 产品选型软件中的订购选项“附件”, 选型代号“NB”

a 不适用外径为 29 mm (1.14 in) 的 FMX21

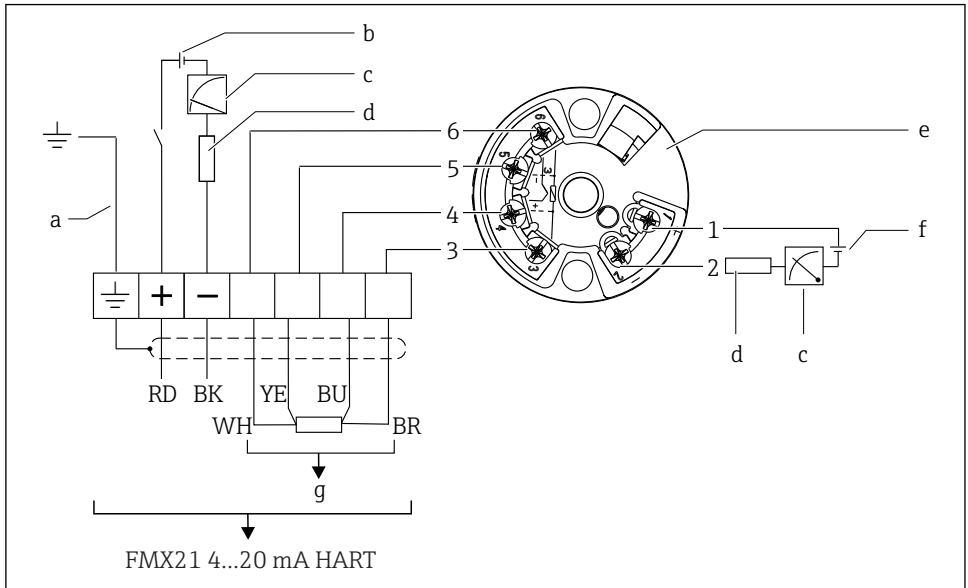
b 10.5...30 V DC (危险区) , 10.5...35 V DC

c 4...20 mA

d 电阻 (R_L)

e Pt100

6.1.2 Waterpilot, 带 Pt100 和 TMT182 模块化温度变送器, 适用 FMX21 (4...20 mA HART)



A0018780

- a 不适用外径为 29 mm (1.14 in) 的 FMX21
- b 10.5...35 V DC
- c 4...20 mA
- d 电阻 (R_L)
- e TMT182 模块化温度变送器 (4...20 mA) (不能在危险区中使用)
- f 11.5...35 V DC
- g Pt100
- 1...6 针脚分配

订购信息:

Pt100: Configurator 产品选型软件中的订购选项“安装附件”, 选型代号“NB”

TMT182: Configurator 产品选型软件中的订购选项“安装附件”, 选型代号“PT”

6.1.3 Waterpilot FMX21, 带 RIA15

i RIA15 分离型显示单元可以随设备一同订购。

产品选型表中的订购选项 620 “安装附件”:

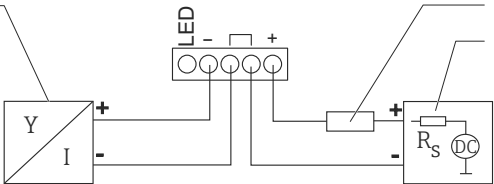
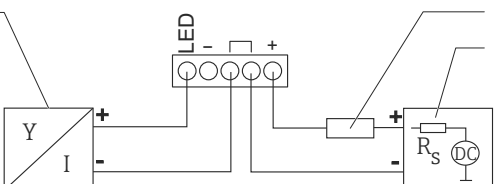
- 选型代号 R4“分离型显示单元 RIA15, 适用非危险区, 现场型外壳”
- 选型代号 R5 “分离型显示单元 RIA15, 防爆型, 安装在现场型外壳中”

安装过程中必须进行大气压力补偿。黑色的通风缆塞专用于大气压力补偿。

i 过程显示单元 RIA15 由回路供电, 无需外接电源。

注意电压降:

- $\leq 1\text{ V}$, 采用 4 ... 20 mA 通信的标准型仪表
- $\leq 1.9\text{ V}$, 采用 HART 通信
- 使用显示单元时需要增加 2.9 V

	接线图/说明
Waterpilot FMX21 的接线, HART 通信和不带背光显示的 RIA15	 A0019567 图 1 Waterpilot FMX21 接线图, HART 通信和不带背光显示的 RIA15 1 Waterpilot FMX21 2 电源 3 HART 电阻
Waterpilot FMX21 的接线, HART 通信和带背光显示的 RIA15	 A0019568 图 2 Waterpilot FMX21 接线图, HART 通信和带背光显示的 RIA15 1 Waterpilot FMX21 2 电源 3 HART 电阻

6.1.4 Waterpilot FMX21, RIA15 安装有 HART 通信电阻



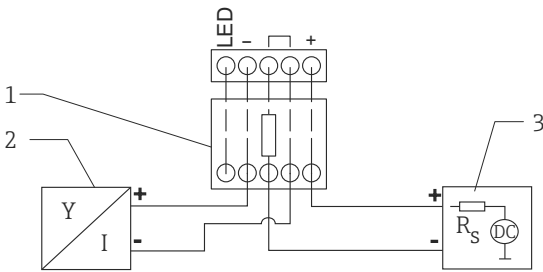
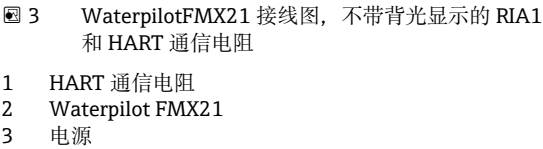
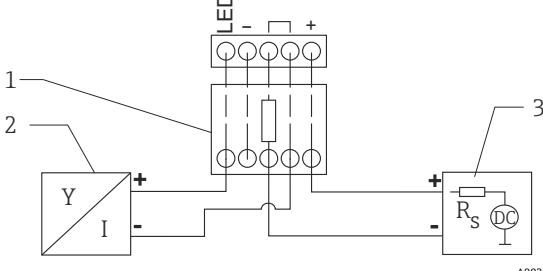
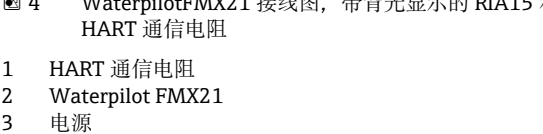
已安装 HART 通信电阻的 RIA15 可以随设备一同订购。

产品选型表中的订购选项 620 “安装附件”:

- 选型代号 R6 “HART 通信电阻，适用于危险区/非危险区使用”
- 注意：最大电压降为 7 V。



安装过程中必须进行大气压力补偿。黑色的通风缆塞专用于大气压力补偿。

	接线图/说明
WaterpilotFMX21 接线，和不带背光显示的 RIA15	 
WaterpilotFMX21 接线，和带背光显示的 RIA15	 

6.1.5 线芯颜色

RD =红、BK =黑、WH =白、YE =黄、BU =蓝、BR =棕

6.1.6 连接参数

遵循 IEC 61010-1 标准连接:

- 过电压保护等级 1
- 污染等级 1

危险区中的连接参数

参见相关《安全指南》(XA)。

6.2 供电电压



警告

可能带电!

存在电击和/或爆炸的风险!

- ▶ 在危险区中使用测量仪表时, 必须按照相关国家标准和法规, 以及《安全指南》进行安装。
- ▶ 防爆参数单独成册, 按需索取。防爆手册(Ex)是所有防爆危险区中使用的认证设备的标准文档。

6.2.1 FMX21 + Pt100 (可选)

- 10.5...35 V (非危险区)
- 10.5...30 V (危险区)

6.2.2 TMT182 模块化温度变送器(可选, 适用于 FMX21 (4...20 mA HART))

11.5...35 V DC

6.3 电缆规格

Endress+Hauser 建议使用双芯、屏蔽双绞电缆。



外径为 22 mm (0.87 in)和 42 mm (1.65 in)的仪表型号使用屏蔽探头电缆。

6.3.1 FMX21 + Pt100 (可选)

- 通用仪表电缆
- 接线盒内的接线端子: 0.08...2.5 mm² (28...14 AWG)

6.3.2 TMT182 模块化温度变送器(可选, 适用于 FMX21 (4...20 mA HART))

- 通用仪表电缆
- 接线盒内的接线端子: 0.08...2.5 mm² (28...14 AWG)
- 变送器连接: max. 1.75 mm² (15 AWG)

6.4 功率消耗

6.4.1 FMX21 + Pt100 (可选)

- ≤ 0.805 W, 35 V DC 时(非危险区)
- ≤ 0.690 W, 30 V DC 危险区(危险区)

6.4.2 TMT182 模块化温度变送器(可选, 适用于 FMX21 (4...20 mA HART))
≤ 0.805 W, 35 V DC 时

6.5 电流消耗

6.5.1 FMX21 + Pt100 (可选)

最大电流消耗: ≤ 23 mA

最小电流消耗: ≥ 3.6 mA

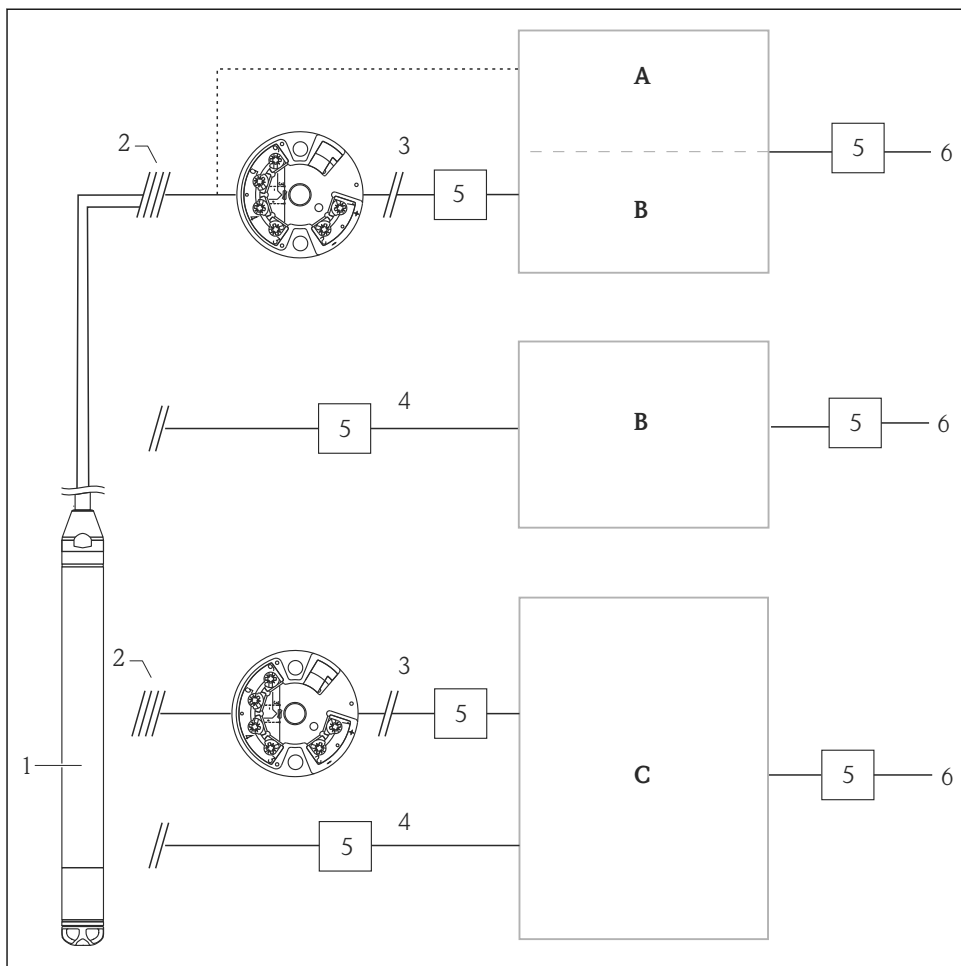
6.5.2 TMT182 模块化温度变送器(可选, 适用于 FMX21 (4...20 mA HART))

- 最大电流消耗: ≤ 23 mA
- 最小电流消耗: ≥ 3.5 mA

6.6 连接测量单元

6.6.1 过电压保护

为了确保 Waterpilot 和 TMT182 模块化温度变送器不受大干扰电压峰值的影响, Endress +Hauser 建议在显示和/或计算单元的上游和下游位置处安装过电压保护单元, 如下图所示。



A0018941

A 电源、显示和计算单元，带一路 Pt100 输入

B 电源、显示和计算单元，带一路 4...20 mA 输入

C 电源、显示和计算单元，带两路 4...20 mA 输入

1 Waterpilot FMX21 HART

2 连接 FMX21 的内置 Pt100

3 4...20 mA HART (温度)

4 4...20 mA HART (液位)

5 过电压保护单元，例如：Endress+Hauser 的 HAW (不能在危险区中使用)

6 电源



在 HART 应用中使用的 Endress+Hauser TMT182 模块化温度变送器的详细信息参见《技术资料》TI00078R。

6.6.2 连接 Commubox FXA195

参见《操作手册》。

6.6.3 连接 Field Xpert SFX

参见《操作手册》。

6.6.4 使用外部测量值连接大气压力补偿

参见《操作手册》。

6.6.5 连接外接温度传感器/模块化温度变送器进行密度补偿

参见《操作手册》。

6.7 连接后检查

☐	设备或电缆是否完好无损（外观检查）？
☐	电缆是否符合要求？
☐	电缆是否已经完全不受外力影响？
☐	所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？
☐	供电电压是否与铭牌参数一致？
☐	接线端子分配是否正确？

7 操作方式

Endress+Hauser 提供多种测量点解决方案，Waterpilot FMX21 和 TMT182 模块化温度变送器带显示和/或计算单元。

 如有任何疑问，敬请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。联系方式请登录网址查询：www.endress.com/worldwide。

7.1 操作方式概述

7.1.1 通过 Endress+Hauser 调试软件操作

参见《操作手册》。

7.1.2 通过 Field Xpert SFX 操作

参见《操作手册》。

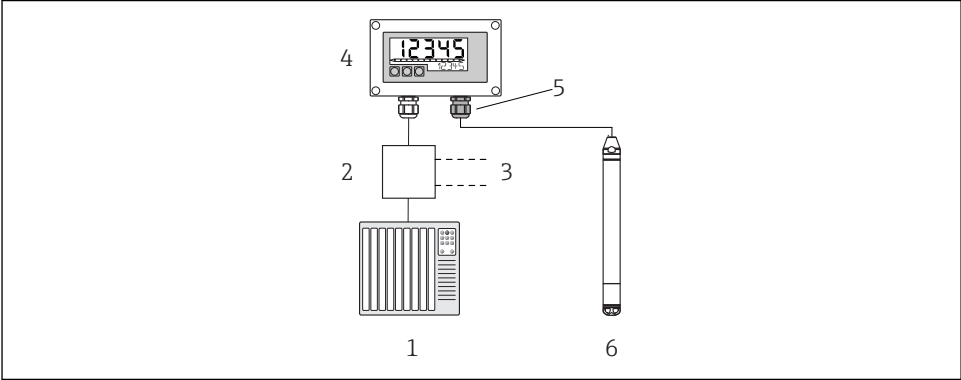
7.1.3 通过 RIA15 操作

RIA15 可以用作现场显示单元，通过 HART 进行 Waterpilot FMX21 静压液位传感器的基本设置。

使用 RIA15 前面板上的 3 个操作按键可以设置 FMX21 的下列参数:

- 压力工程单位、液位、温度
- 零点迁移 (仅适用表压传感器)
- 空标和满标压力
- 空标和满标液位
- 复位工厂缺省设置

操作参数的详细信息→ 41



A0035931

图 5 通过 RIA15 远程操作 Waterpilot FMX21

- 1 PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 变送器供电单元, 例如 RN221N (含通信电阻)
- 3 连接 Commubox FXA195 和手操器 375、475
- 4 由回路供电的过程显示单元 RIA15
- 5 缆塞 M16, 带压力补偿膜片
- 6 Waterpilot FMX21

7.2 操作方法

通过操作菜单操作与“用户角色”相关。

用户角色	说明
操作员	在正常“操作”过程中, 操作员负责仪表操作。通常仅限于读取过程值。进行除读数之外的其他仪表操作时, 此类操作被视为简单应用功能参数的操作。出现错误时, 用户仅简单地提交错误信息, 但不自行干预和处理错误。
维护	服务工程师仅在调试完成后对操作仪表。主要从事维护和故障排除操作, 仅需在仪表上进行简单的设置。技术人员在产品的整个生命周期中对仪表进行操作。因此, 服务工程师和技术人员必须进行调试、高级设置和组态设置工作。
专家	专家在仪表的整个生命周期内操作, 部分操作有较高的要求。通常要求掌握仪表整体功能中的每个参数/功能参数。除了技术任务和过程任务, 专家还有管理任务(例如: 用户管理)。“专家”可以使用所有参数。

7.3 操作菜单结构

参见《操作手册》。

7.4 锁定/解锁操作

参见《操作手册》。

7.5 复位至工厂设置 (复位)

参见《操作手册》。

8 通过 HART®通信集成

参考《操作手册》。

9 调试

注意

压力小于设备最小允许压力或大于设备最大允许压力时，显示下列信息：

- ▶ “S140 压力工作范围”或“F140 压力工作范围”（取决于“压力报警特性”参数设定值）
- ▶ “S841 传感器范围”或“F841 传感器范围”（取决于“压力报警特性”参数设定值）
- ▶ “S971 调节”（取决于“压力报警特性”参数设定值）

9.1 安装后检查和功能检查

进行测量点调试之前，确保已完成安装后检查和连接后检查。

- “安装后检查”的检查列表 →  23
- “连接后检查”的检查列表 →  31

9.2 解锁/锁定设置

设备被锁定以防设置被更改时，必须首先解锁。

9.2.1 锁定/解锁软件

采用软件锁定时（设备访问密码），测量值显示屏中显示钥匙图标。尝试写入参数时，显示输入密码信息。需要解锁时，输入用户自定义访问密码。

9.3 调试

调试步骤如下：

- 功能检查→  33
- 选择语言、测量模式和压力单位→  34
- 位置调整→  35
- 测量设置：
 - 压力测量→  36
 - 液位测量→  37

9.4 选择测量模式

 设备的标准设置为“压力”测量模式。测量范围和测量值单位与铭牌参数一致。

 警告

更改测量模式会影响 URV。

导致介质溢流。

► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的 URV 设置；如需要，重新调整 URV。

测量模式

菜单路径

  设置→测量模式

写允许

操作员/服务工程师/专家

说明

选择测量模式。
不同测量模式具有不同的操作菜单结构。

选项

- 压力
- 液位

工厂设置

液位

9.5 选择压力工程单位

压力工程单位

菜单路径

  设置→压力工程单位

写允许

操作员/服务工程师/专家

说明	选择压力工程单位。选择新压力工程单位时，所有压力参数均按照新单位进行转换和显示。
选项	■ 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订购参数

9.6 位置调整

仪表安装位置引起的测量误差可以进行校正。

零位调整（表压传感器）	
菜单路径	 设置→零位调整
写允许	操作员/服务工程师/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。
选项	■ 确认 ■ 取消
实例	■ 测量值= 2.2 mbar (0.033 psi) ■ 通过“零位调整”参数和“确认”选项可以校正测量值。将 0.0 设置为当前压力。 ■ 测量值(零位调整后) = 0.0 mbar ■ 当前值被校正。
工厂设置	取消

迁移校正

写允许	服务工程师/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) ■ 通过“迁移设定”参数校正输入的测量值，例如 2.2 mbar (0.033 psi)。将数值 980.0 (14.7 psi)设置为当前压力。 ■ 测量值（零位调整后）= 980.0 mbar (14.7 psi) ■ 当前值被校正。
工厂设置	0.0

9.7 设置阻尼时间

输出信号延迟一定时间后随测量值变化。可以通过操作菜单设置。

阻尼时间	
菜单路径	  设置→阻尼时间
写允许	操作员/服务工程师/专家 （“阻尼时间” DIP 开关拨至“ON”）
说明	输入阻尼时间（时间常数 τ ）（“阻尼时间” DIP 开关拨至“ON”） 显示阻尼时间（时间常数 τ ）（“阻尼时间” DIP 开关拨至“OFF”） 阻尼时间影响测量值响应压力变化的速度。
输入范围	0.0...999.0 秒
工厂设置	2.0 秒或订购参数

9.8 设置压力测量

参见《操作手册》。

9.9 设置液位测量

9.9.1 液位测量信息

-  液位计算方式有以下两种：“按压力”和“按高度”。“液位测量概述”章节中提供两种测量任务的简要信息。
- 未检测限定值，即输入值必须适用于传感器和测量任务，确保仪表可以正确测量。
 - 无法使用用户自定义单位。
 - “空标/满标”、“空罐压力/满罐压力”、“空罐高度/满罐高度”和“设置量程下限值/设置量程上限值”的输入数值的间隔必须至少为 1%。数值过于接近，不接受数值，显示警告信息。

9.9.2 液位测量概述

测量任务	选择液位	测量值选项	说明	显示测量值
输入两个压力-液位参数对，执行标定。	“按压力”	通过“输出单位”参数： 百分比、液位、体积或质量单位	■ 带参考压力的标定（湿标） → 39 ■ 无参考压力的标定（干标） → 37	测量值显示和“线性化前的液位”参数显示测量值。
输入密度和两个高度-液位参数对执行标定。	“按高度”		■ 带参考压力的标定（湿标） → 39 ■ 无参考压力的标定（干标） → 39	

9.9.3 “按压力”液位选择的无参考压力的标定（干标）

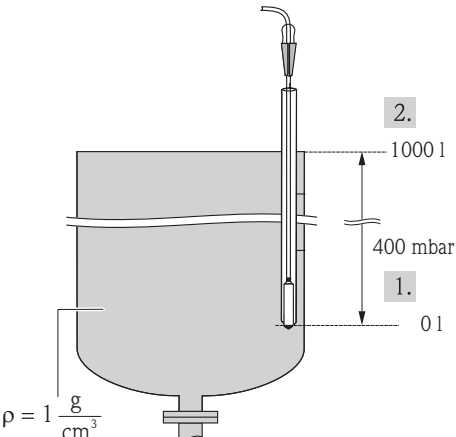
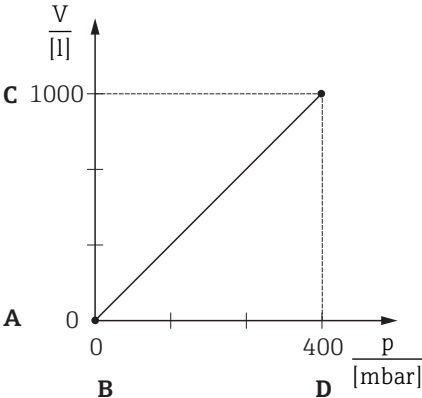
实例:

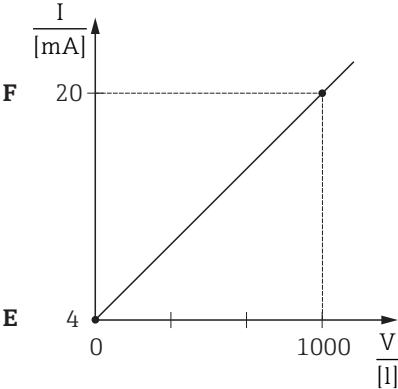
在此实例中，罐体中体积的测量单位为 L。最大体积为 1000 l (264 gal)，对应压力 400 mbar (6 psi)。

由于传感器的过程隔离膜片放置在液位测量的量程起点，因此最小体积为 0 L，对应压力为 0 mbar。

前提:

- 测量变量与压力成比例关系。
 - 在理论标定中，对应下限和上限标定点的高度和体积值必须知晓。
- 
 - “空标/满标”、“空罐压力/满罐压力”和“设置量程下限值/设置量程上限值”的输入数值的间隔必须至少为 1%。数值过于接近，不接受数值，显示警告信息。未检测限定值，即输入值必须适用于传感器和测量任务，确保仪表可以正确测量。
 - 仪表安装位置可能导致测量值偏差，即：空容器或非满容器时，测量值不为 0。详细零位调整信息参见→ 35。

说明	
1 在“测量模式”参数中选择“液位”测量模式。 菜单路径：设置→测量模式 警告 更改测量模式会影响 URV。 导致介质溢流。 ► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的 URV 设置；如需要，重新调整 URV。	 A0018818 1 参见表格中的步骤 6 和 7 2 参见表格中的步骤 8 和 9
2 在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位，此处为“mbar”。 菜单路径：设置→压力工程单位	
3 在“液位选择”参数中选择“按压力”液位模式。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→液位选择	
4 在“输出单位”参数中选择体积单位，此处为“L”（升）。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→输出单位	
5 在“标定模式”参数中选择“干标”选项。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→标定模式	 A0017662
6 在“空标”参数中输入最小标定点的体积，此处为 0 L。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→空标	
7 在“空罐压力”参数中输入最小标定点的压力，此处为“0 mbar”。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→空罐压力	
8 在“满标”参数中输入最大标定点的体积，此处为 1000 l (264 gal)。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→满标	
9 在“满罐压力”参数中输入最大标定点的压力，此处为 400 mbar (6 psi)。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→满罐压力	
10 “调整密度”参数的出厂设置为 1.0；如需要，可以更改。后续输入的参数必须与此密度一致。 菜单路径：设置→扩展设置→液位→调整密度	
11 在“设置 LRV”参数中设置最小电流（4 mA）对应的体积值（0 L）。 菜单路径：设置→扩展设置→电流输出→设置 LRV	
12 在“设置 URV”参数中设置最大电流（20 mA）对应的体积值（1000 l (264 gal)）。 菜单路径：设置→扩展设置→电流输出→设置 URV	

	说明	
13	使用非过程介质进行标定后，在“过程密度”参数中设置新密度。 菜单路径：设置→扩展设置→电流输出→过程密度	 A 参见表格中的步骤 6 B 参见表格中的步骤 7 C 参见表格中的步骤 8 D 参见表格中的步骤 9 E 参见表格中的步骤 11 F 参见表格中的步骤 12 A0031064
14	需要进行密度校正时，在“自动密度校正”参数中分配温度传感器。仅允许进行水的密度校正。仪表中储存温度-密度曲线。因此，不使用“调整密度”（步骤 10）和“过程密度”（步骤 13）参数。 菜单路径：专家→应用→液位→自动密度校正	
15	结果： 测量范围设置为 0 ... 1000 l (0 ... 264 gal)。	

 在液位测量模式下，可选单位为百分比值、液位、体积和质量，参见“输出单位”（《操作手册》中）。

9.9.4 “按压力”液位选择的带参考压力的标定（湿标）

参见《操作手册》。

9.9.5 “按高度”液位选择的无参考压力的标定（干标）

参见《操作手册》。

9.9.6 “按高度”液位选择的带参考压力的标定（湿标）

参见《操作手册》。

9.9.7 非满罐中的标定(湿标)

参见《操作手册》。

9.9.8 使用绝压传感器和外部压力信号（电子差压）进行液位测量

参见《操作手册》。

9.10 自动密度补偿

参见《操作手册》。

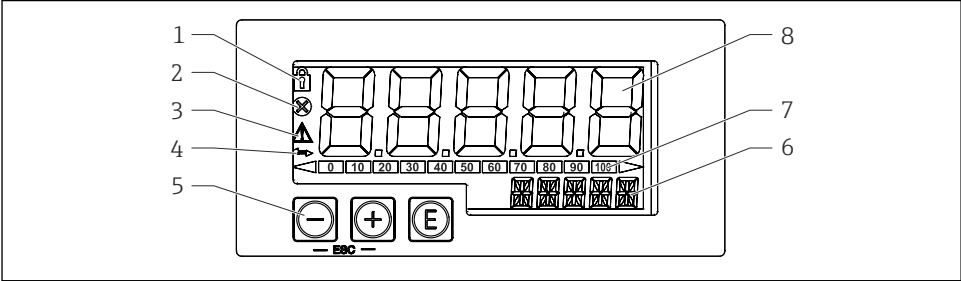
9.11 线性化功能

参见《操作手册》。

9.12 备份或复制设备参数

参见《操作手册》。

9.13 通过 RIA15 进行操作和设置



A0017719

图 6 过程显示单元的显示和操作部件

- 1 图标：操作菜单锁定
- 2 图标：错误
- 3 图标：警告
- 4 图标：HART 通信
- 5 操作按键：“-”、“+”、“E”
- 6 14 段单位/位号显示
- 7 棒图指示量程下限和量程上限
- 8 5 位 7 段测量值显示，数字高度为 17 mm (0.67 in)

通过外壳前面板上的三个操作按键操作仪表。通过 4 位用户密码可以锁定仪表设置。在设置锁定状态下，选择操作参数时显示屏上出现挂锁图标。

 A0017716	回车键；进入操作菜单，确认操作菜单中的选项/参数设定值
 A0017715	在操作菜单中选择和设置/更改数值；同时按下“-”和“+”键，返回主菜单。不保存设置。
 A0017714	

9.13.1 操作功能

过程显示单元的操作功能分列在下列菜单中。各个参数和设定值的详细信息参见“调试”章节中。



通过用户密码锁定操作菜单时，各个菜单和参数均可显示，但不能被修改。必须输入用户密码才能更改参数。显示单元只能显示 7 段数字，无法显示字符。因此，数字参数的操作步骤与文本参数的操作不同。仅包括数字参数时，操作位置采用 14 段显示，设置参数采用 7 段显示。输入密码后，按下“E”键进行编辑。操作位置包含文本参数时，操作位置仅在最初采用 14 段显示。再次按下“E”键，设置参数采用 14 段显示。输入密码后，按下“E”键进行编辑。

设置 (SETUP)	基本设备设置
诊断 (DIAG)	设备信息、错误信息
专家 (EXPRT)	设备设置的专家设定值。专家菜单带密码保护 (缺省密码 0000) 。

9.13.2 工作模式

过程显示单元具有两种不同的工作模式：

- 4...20 mA 模式：
在此模式中，过程显示单元安装在 4...20 mA 电流回路中，测量传输电流。基于电流值进行变量计算，量程限定值以 5 位数字显示在液晶显示屏上。此外，还能同时显示单位和棒图。
- HART 模式：
显示单元由电流回路供电。
FMX21 可以通过“液位设置”菜单设置（参见操作菜单）。显示与液位测量值相对应的测量值。
HART 通信基于主站/从设备原理工作。

详细信息参见 BA01170K。

9.13.3 操作菜单

上电后：

- ▶ 按下按键两次
 - ↳ 显示“液位”菜单

通过下列操作菜单设置百分比显示。因此，选择“模式”参数=> 4...20 和“单位”参数=> %

菜单路径: 设置 -> 液位				
只有订购带“液位”选项的 RIA15 时才会显示液位菜单，在 HART 模式下采用显示单元 (MODE = HART)。在 RIA 上通过此菜单进行 Waterpilot FMX21 液位传感器的基本设置。				
RIA15 参数	FMX21 的对应参数	数值 (缺省数值: 黑色)	显示信息	说明
液位 ¹⁾	线性化前液位		液位选项模式=HART FMX21 已连接	菜单中包含设置 FMX21 静压液位测量的压力参数。 在 RIA 上通过此菜单进行 FMX21 液位传感器的基本设置。  仅显示液位菜单项，自动调节以下参数，便于操作： ■ 测量模式: 液位 ■ 标定模式: 干标 ■ 液位选择: 按压力 ■ 线性化模式: 线性 复位操作不能复位上述参数。
	PUNIT	压力工程单位	mbar ²⁾ bar ²⁾ kPa PSI	在此参数中选择压力单位
	LUNIT	输出单位	% m inch feet	在此参数中选择液位单位
	TUNIT	温度单位	°C °F K	在此参数中选择温度单位
	ZERO	零位调整	NO YES	表压传感器 执行调零（表压传感器）。当前压力值设置为 0.0。当前值被校正。
	P_LRV	空罐压力	-1999.9...9999.9 缺省设置: 表压传感器: 传感器的 LRL 绝压传感器: 0	按下-、+、E 键执行压力空标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 ^{1) 3)} 小数点位数取决于设置的压力单位。
	P_URV	满罐压力	-1999.9 ... 9999.9 缺省设置: 传感器的 URL	通过-、+、E 键进行压力满标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 ^{1) 3)} 小数点位数取决于设置的压力单位。
	EMPTY	空标	-1999.9...9999.9 缺省设置: 0	通过-、+、E 键执行液位空标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 ^{1) 3)} 小数点位数取决于设置的液位单位。

菜单路径: 设置 -> 液位					
只有订购带“液位”选项的 RIA15 时才会显示液位菜单，在 HART 模式下采用显示单元 (MODE = HART) 。在 RIA 上通过此菜单进行 Waterpilot FMX21 液位传感器的基本设置。					
RIA15 参数		FMX21 的对应参数	数值 (缺省数值: 黑体)	显示信息	说明
	FULL	满标	-1999.9 ... 9999.9 缺省设置: 100		通过-、+、E 键执行液位满标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 ^{1) 3)} 小数点位数取决于设置的液位单位。
	LEVEL	线性化前液位	测量值		显示液位测量值 小数点位数取决于设置的液位单位。
	RESET	输入复位密码	NO YES		复位至 FMX21 的出厂缺省设置

- 1) 如果读取的测量值数值过大，显示为“9999.9”。为了保证显示的测量值有效，压力单位 (PUNIT) （或液位单位 (LUNIT) ）的设置应与测量范围相匹配。
- 2) 缺省设置: 取决于传感器标称范围或订购参数
- 3) “空标/满标”、“空标压力/满标压力”和“设置 LRV/设置 URV”中输入的数值差值必须大于 1%。数值过于接近，不接受数值，显示警告信息。未检测限定值，即输入值必须适用于传感器和测量任务，确保仪表可以正确测量。

 其他所有设定值均必须通过 FieldCare 或 DeviceCare 设置，例如线性化。

 详细信息参见 RIA15 的《操作手册》BA01170K。



71407333

www.addresses.endress.com
