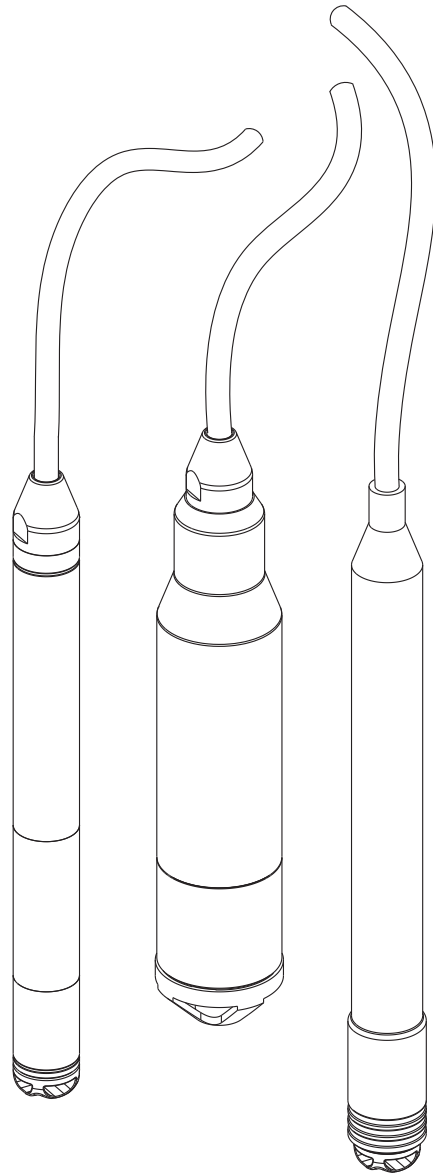
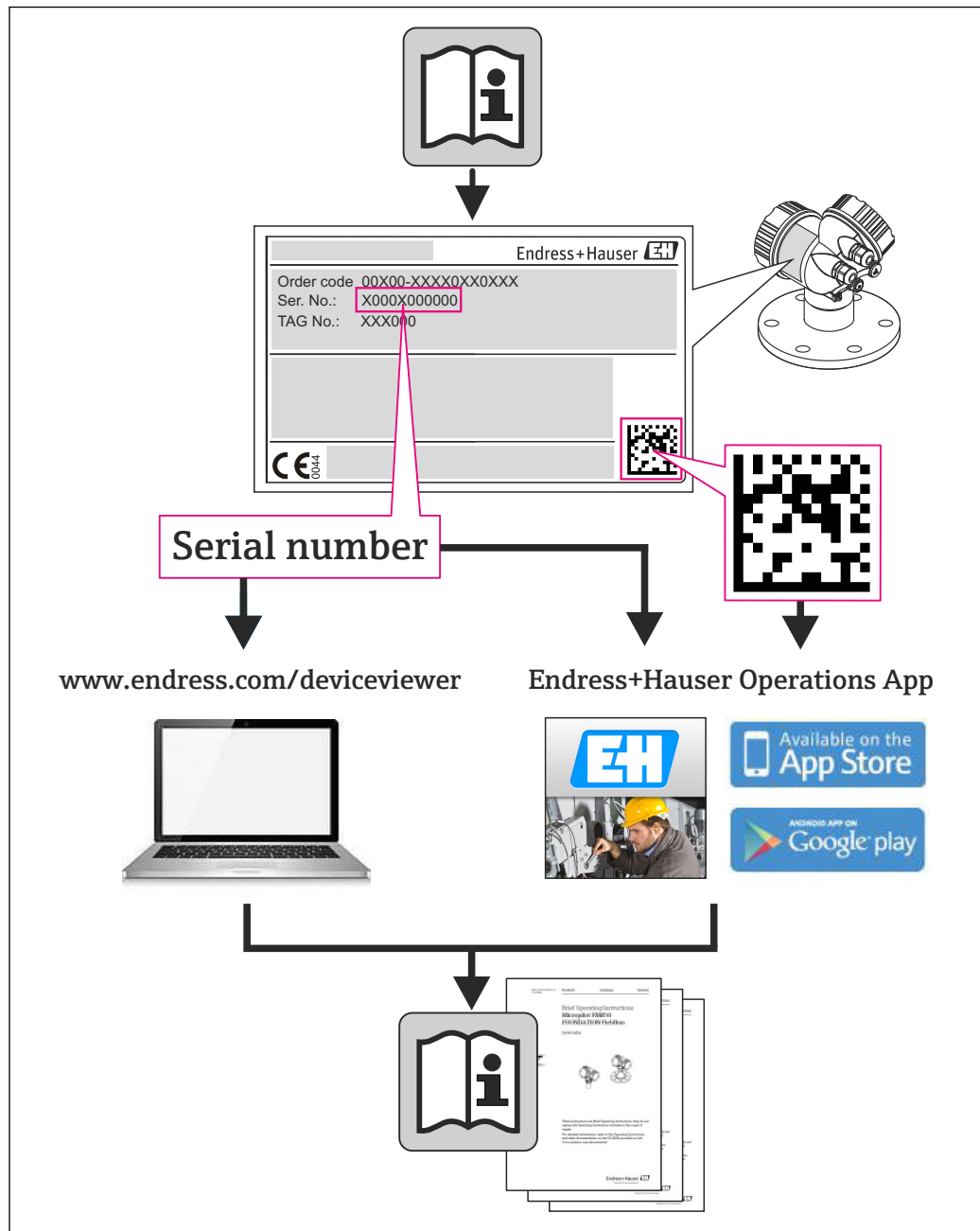


# 操作手册

## Waterpilot FMX21

静压液位测量  
HART





A0023555

- 请将文档妥善保存在安全地方，便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员或设备危险，请仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的文档中的所有其他安全指南。
- 制造商保留修改技术参数的权利，将不预先通知。**Endress+Hauser** 当地销售中心将为您提供最新文档信息和更新后的文档资料。

# 目录

|          |                                |           |           |                                      |           |
|----------|--------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>文档信息</b>                    | <b>5</b>  | 7.4       | 锁定/解锁操作                              | 30        |
| 1.1      | 文档功能                           | 5         | 7.5       | 复位工厂设置(复位)                           | 31        |
| 1.2      | 信息图标                           | 5         | <b>8</b>  | <b>通过 HART®通信集成</b>                  | <b>33</b> |
| 1.3      | 文档资料                           | 6         | 8.1       | HART 过程变量和测量值                        | 33        |
| 1.4      | 术语和缩写                          | 7         | 8.2       | HART 设备变量和测量值                        | 34        |
| <b>2</b> | <b>基本安全指南</b>                  | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>调试</b>                            | <b>35</b> |
| 2.1      | 人员要求                           | 8         | 9.1       | 安装后检查和功能检查                           | 35        |
| 2.2      | 指定用途                           | 8         | 9.2       | 解锁/锁定设置                              | 35        |
| 2.3      | 工作场所安全                         | 8         | 9.3       | 调试                                   | 35        |
| 2.4      | 操作安全                           | 8         | 9.4       | 选择语言                                 | 36        |
| 2.5      | 产品安全                           | 9         | 9.5       | 选择测量模式                               | 36        |
| <b>3</b> | <b>产品描述</b>                    | <b>10</b> | 9.6       | 选择压力工程单位                             | 36        |
| 3.1      | 功能                             | 10        | 9.7       | 位置调整                                 | 37        |
| <b>4</b> | <b>到货验收和产品标识</b>               | <b>11</b> | 9.8       | 设置阻尼时间                               | 38        |
| 4.1      | 到货验收                           | 11        | 9.9       | 设置压力测量                               | 38        |
| 4.2      | 产品标识                           | 12        | 9.10      | 设置液位测量                               | 40        |
| 4.3      | 铭牌                             | 12        | 9.11      | 自动密度补偿                               | 50        |
| 4.4      | 标识传感器类型                        | 13        | 9.12      | 线性化                                  | 53        |
| 4.5      | 储存和运输                          | 13        | 9.13      | 通过调试工具手动输入线性化表                       | 56        |
| 4.6      | 供货清单                           | 14        | 9.14      | 备份或复制设备参数                            | 56        |
| <b>5</b> | <b>安装条件</b>                    | <b>15</b> | <b>10</b> | <b>诊断和故障排除</b>                       | <b>57</b> |
| 5.1      | 安装条件                           | 15        | 10.1      | 故障排除                                 | 57        |
| 5.2      | 其他安装指南                         | 15        | 10.2      | 诊断事件                                 | 57        |
| 5.3      | 外形尺寸                           | 16        | 10.3      | 带可选 Pt100 的 Waterpilot FMX21 的特殊故障排除 | 60        |
| 5.4      | 使用悬挂固定夹安装 Waterpilot           | 16        | 10.4      | TMT182 模块化温度变送器的特殊故障排除               | 60        |
| 5.5      | 使用延长电缆安装螺丝安装                   | 17        | 10.5      | 错误输出响应                               | 61        |
| 5.6      | 安装接线盒                          | 17        | 10.6      | 固件版本号                                | 62        |
| 5.7      | 安装带接线盒的 TMT182 模块化温度变送器        | 18        | <b>11</b> | <b>维护</b>                            | <b>63</b> |
| 5.8      | 安装 Pt100 无源信号端子接线排(未安装 TMT182) | 19        | 11.1      | 外部清洁                                 | 63        |
| 5.9      | 安装后检查                          | 19        | <b>12</b> | <b>维修</b>                            | <b>64</b> |
| <b>6</b> | <b>电气连接</b>                    | <b>20</b> | 12.1      | 概述                                   | 64        |
| 6.1      | 连接设备                           | 20        | 12.2      | 备件                                   | 64        |
| 6.2      | 供电电压                           | 22        | 12.3      | 返回                                   | 64        |
| 6.3      | 电缆规格                           | 22        | 12.4      | 废弃                                   | 64        |
| 6.4      | 功率消耗                           | 22        | <b>13</b> | <b>操作菜单概述</b>                        | <b>65</b> |
| 6.5      | 电流消耗                           | 23        | 13.1      | “专家”菜单参数概述                           | 68        |
| 6.6      | 最大负载                           | 23        | <b>14</b> | <b>设备参数说明</b>                        | <b>73</b> |
| 6.7      | 连接测量单元                         | 24        | 14.1      | 专家→系统                                | 73        |
| 6.8      | 连接后检查                          | 27        | 14.2      | 专家→系统→变送器信息                          | 74        |
| <b>7</b> | <b>操作方式</b>                    | <b>29</b> | 14.3      | 专家→系统→管理                             | 76        |
| 7.1      | 操作方式概述                         | 29        | 14.4      | 专家→测量→测量模式                           | 76        |
| 7.2      | 操作方法                           | 29        | 14.5      | 专家→测量→基本设置                           | 77        |
| 7.3      | 操作菜单结构                         | 30        |           |                                      |           |

14.6 专家→测量→压力 ..... 79

14.7 专家→测量→液位 ..... 81

14.8 专家→测量→线性化 ..... 86

14.9 专家→测量→传感器限定值 ..... 89

14.10 专家→测量→传感器微调 ..... 90

14.11 专家→输出→电流输出 ..... 91

14.12 专家→通信→HART 设置 ..... 95

14.13 专家→通信→HART 信息 ..... 97

14.14 专家→通信→HART 输出 ..... 99

14.15 专家→通信→HART 输入 ..... 102

14.16 专家→应用 ..... 104

14.17 专家→诊断 ..... 105

14.18 高级设置→诊断→故障代码列表 ..... 107

14.19 高级设置→诊断→事件记录 ..... 108

14.20 专家→诊断→模拟 ..... 109

**15 附件 ..... 111**

15.1 安装固定夹 ..... 111

15.2 接线盒 ..... 111

15.3 配重件 ..... 111

15.4 模块化温度变送器 TMT182 (4...20  
mA HART) ..... 111

15.5 Pt100 热电阻温度计 ..... 112

15.6 电缆安装螺丝 ..... 112

15.7 接线端子 ..... 112

15.8 电缆截短夹 ..... 112

15.9 安装工具 ..... 112

15.10 测试接头 ..... 113

**16 技术参数 ..... 114**

16.1 输入 ..... 114

16.2 输出 ..... 116

16.3 性能参数 ..... 119

16.4 环境条件 ..... 121

16.5 过程条件 ..... 123

16.6 其他技术资料 ..... 123

**索引 ..... 124**

# 1 文档信息

## 1.1 文档功能

文档中包含设备生命周期各个阶段内的所有信息：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。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标

| 图标 | 说明                                      |
|----|-----------------------------------------|
|    | <b>危险!</b><br>危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。  |
|    | <b>警告!</b><br>危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。 |
|    | <b>小心!</b><br>危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。 |
|    | <b>提示!</b><br>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                                        |    | <b>接地连接</b><br>操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。                          |
|    | <b>保护性接地连接</b><br>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。 |    | <b>等电势连接</b><br>必须连接至工厂接地系统中：使用等电势连接线或采用星型接地系统连接，取决于国家标准或公司规范。 |

### 1.2.3 工具图标

| 图标 | 说明    |
|----|-------|
|    | 一字螺丝刀 |
|    | 十字螺丝刀 |
|    | 内六角扳手 |
|    | 开口扳手  |

1.2.4 特定信息图标

| 图标                                                                                 | 说明                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|   | <b>允许</b><br>标识允许的操作、过程或动作。 |
|   | <b>推荐</b><br>标识推荐的操作、过程或动作。 |
|   | <b>禁止</b><br>标识禁止的操作、过程或动作。 |
|   | <b>提示</b><br>标识附加信息。        |
|   | 参考文档                        |
|   | 参考页面                        |
|   | 参考图                         |
|   | 操作步骤                        |
|   | 操作结果                        |
|   | 帮助信息                        |
|  | 目视检查                        |

1.2.5 图中的图标

| 图标                                                                                  | 说明   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>1, 2, 3 ...</b>                                                                  | 部件号  |
|  | 操作步骤 |
| <b>A, B, C, ...</b>                                                                 | 视图   |
| <b>A-A, B-B, C-C, ...</b>                                                           | 章节   |

1.3 文档资料

 文档资料的获取方式：  
登陆 Endress+Hauser 公司网站的下载区下载：[www.endress.com](http://www.endress.com) → 下载

1.3.1 《技术资料》(TI)：设备的设计规划指南

TI00431P:  
文档中包含设备的所有技术参数，附件概述和其他可以随设备一同订购的其他产品信息。

1.3.2 《简明操作指南》(KA)：快速获取第一个测量值

KA01189P:  
文档中包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。

1.3.3 《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 <sup>1)</sup> |
|----------|------------|--------|-------------------------|--------------------|
| 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<br>(960008976) | CE                 |
| FM       | AEx ia IIC | n/a    | ZD00231P<br>(960008975) | FE                 |
| 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。

1.4 术语和缩写

| 术语/缩写 | 说明                            |
|-------|-------------------------------|
| XA    | 文档资料类型：“安全指南”                 |
| KA    | 文档资料类型：“简明操作指南”               |
| BA    | 文档资料类型：“操作手册”                 |
| SD    | 文档资料类型：“特殊文档”                 |
| TD    | <b>量程比</b><br>设定量程和基于零点的设定量程。 |

## 2 基本安全指南

### 2.1 人员要求

安装、调试、诊断和维护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《操作手册》、补充文档和证书(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：

- ▶ 接受工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的操作指南

### 2.2 指定用途

#### 2.2.1 应用和介质

Waterpilot FMX21 是静压传感器，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测量温度。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：

- ▶ 测量特殊流体和清洗用流体时，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

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

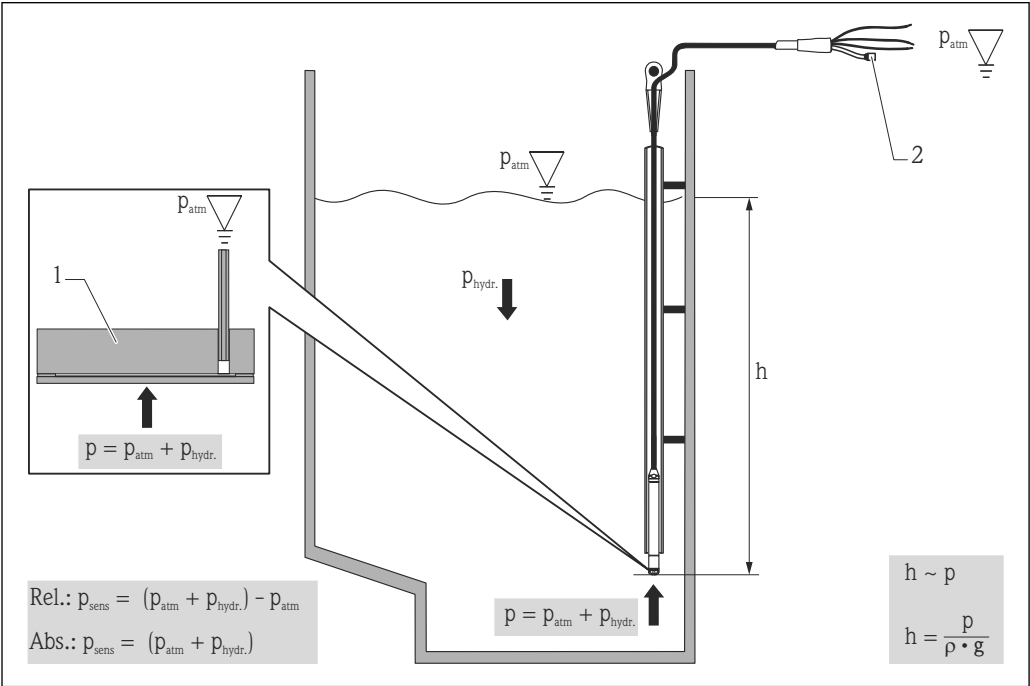
测量设备基于工程实践经验设计，符合最先进、最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

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

#### 3.1 功能

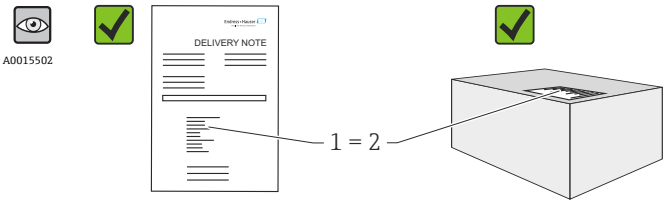
陶瓷测量单元为非充油型(干式)测量单元，即过程压力直接作用在 Waterpilot FMX21 的坚固陶瓷过程隔离膜片上。大气压的变化，通过压力补偿管传输至陶瓷过程隔离膜片的背面，并进行补偿。陶瓷过程隔离膜片的形变会产生与压力呈比例关系的电容变化量，陶瓷载体中的电极测量此电容变化量。电子部件将电容变化量转换成与压力呈比例关系的信号，信号与介质液位呈线性关系。



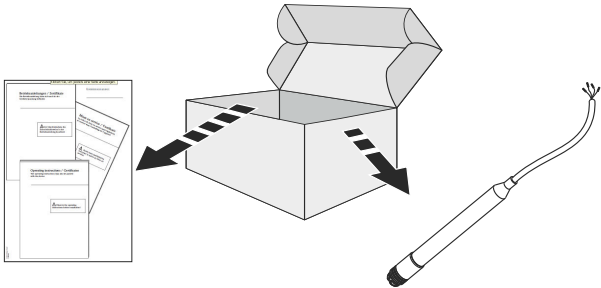
A0019140

# 4 到货验收和产品标识

## 4.1 到货验收



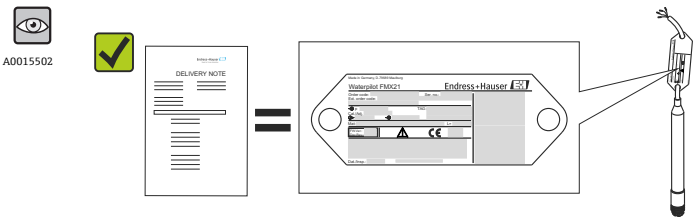
供货清单(1)上的订货号是否与产品粘贴标签(2)上的订货号一致？



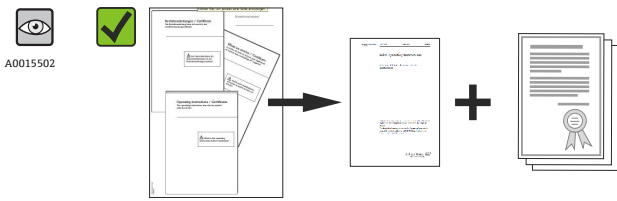
A0026535



物品是否完好无损？



铭牌参数是否与供货清单上的订货号一致？



A0022106

是否带文档资料？  
如需要(参考铭牌)：是否带《安全指南》(XA)文档？

 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

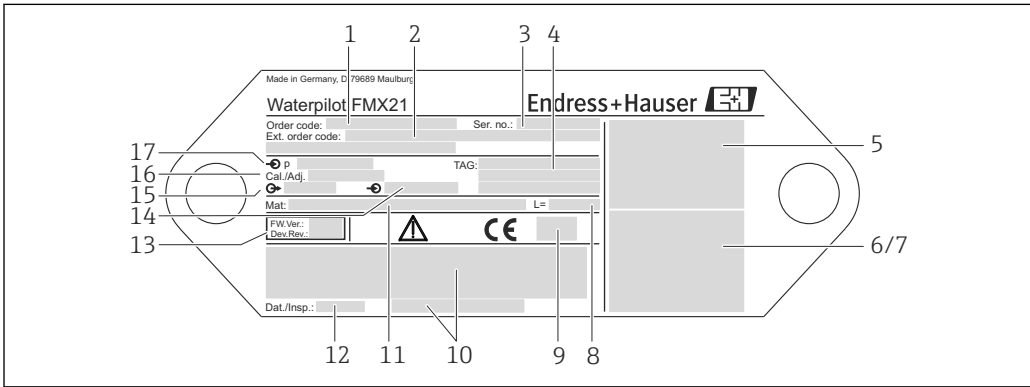
测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 订货号，标识供货清单上的设备特征
- 在 W@M 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://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

包装中的技术文档资料的查询方式如下：在 W@M 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))中输入铭牌上的序列号

4.3 铭牌

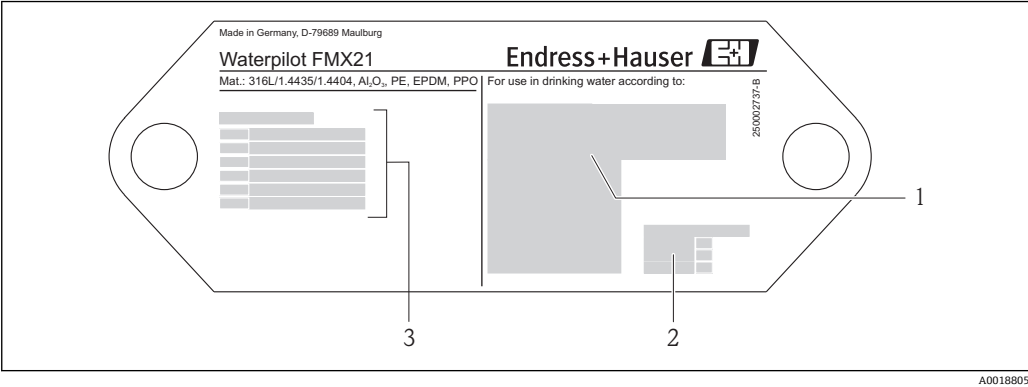
4.3.1 延长电缆的铭牌示意图



A0018802

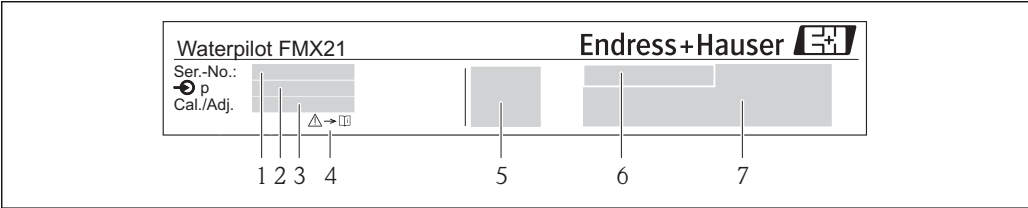
- 1 订货号(用于重新订购)；每个字母和数字的具体含义请参考订购信息
- 2 扩展订货号(完整信息)
- 3 序列号(用于清晰标识)
- 4 TAG (设备位号)
- 5 FMX21 的接线图
- 6 Pt100 接线图(可选)
- 7 警告图标(危险区)，(可选)
- 8 延长电缆长度
- 9 认证图标(可选)，例如：CSA、FM、ATEX
- 10 认证说明(可选)
- 11 接液部件材料
- 12 测试日期(可选)
- 13 软件版本号/设备版本号
- 14 供电电压
- 15 输出信号
- 16 测量范围设置
- 17 标称量程

防爆型设备的附加铭牌



- 1 认证图标(饮用水认证)
- 2 参考相关文档资料
- 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



- 1 序列号
- 2 标称量程
- 3 测量范围设置
- 4 CE 认证或认证图标
- 5 认证号(可选)
- 6 认证说明(可选)
- 7 参考文档

4.4 标识传感器类型

表压传感器或绝压传感器的操作菜单中显示“Pos. zero adjust / 零位调整”功能参数。绝压传感器的操作菜单中显示“Calib. offset / 零点迁移”功能参数。

4.5 储存和运输

4.5.1 储存条件

使用原包装。

在清洁、干燥条件下储存测量设备，并采取防冲击损坏保护措施(EN 837-2)。

储存温度范围

- FMX21: -40...+80 °C (-40...+176 °F)
- TMT182: -40...+100 °C (-40...+212 °F)
- 接线盒: -40...+80 °C (-40...+176 °F)

### 4.5.2 将产品运输至测量点

#### 警告

#### 错误运输!

可能会损坏设备和电缆，存在人员受伤的风险!

- ▶ 使用原始包装运输测量设备。
- ▶ 运输重量超过 18 kg (39.6 lbs)的设备时，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:

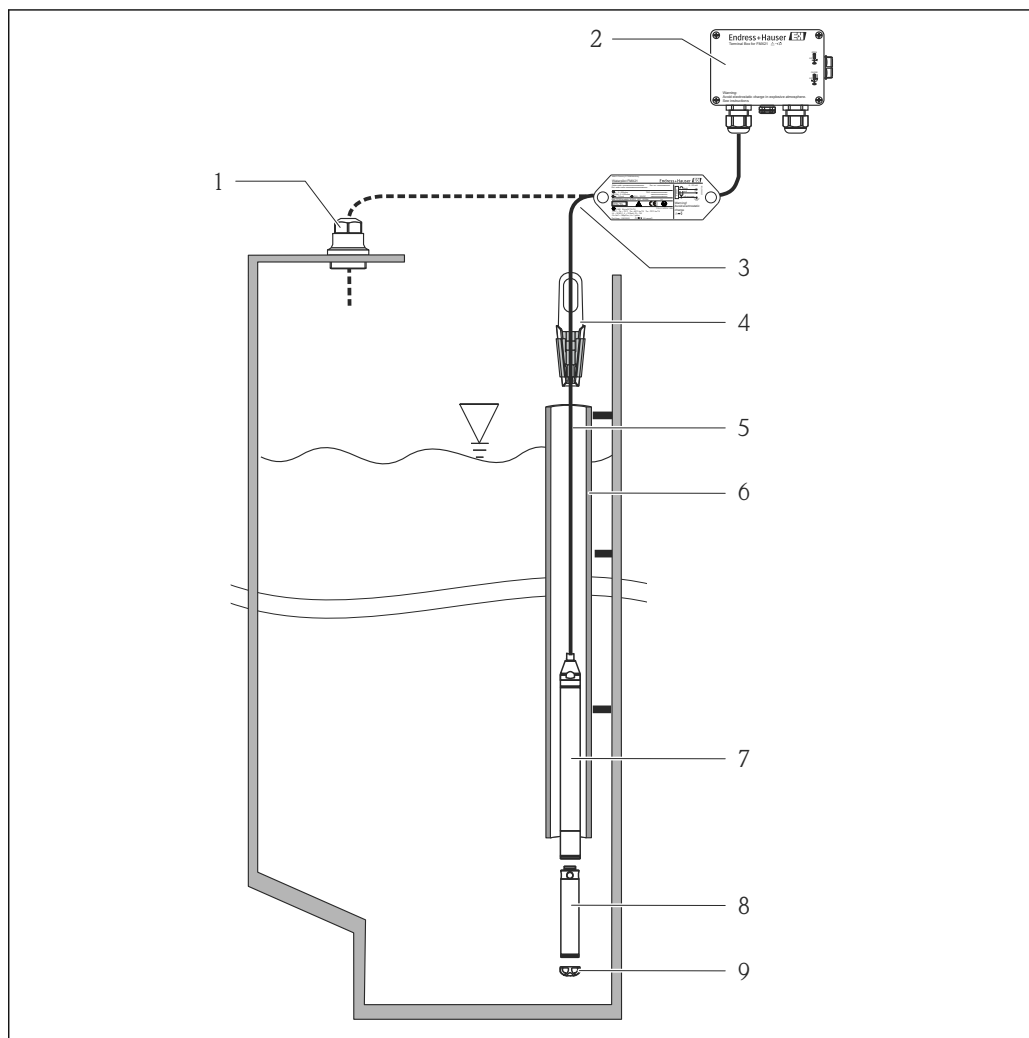
- Waterpilot FMX21, 可选内置 Pt100 热电阻
- 可选附件

随箱文档:

- 登录以下网址，可以获取《操作手册》BA00380P。→参考: [www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com) → 下载。
- 《简明操作指南》KA01189P
- 最终检测报告
- 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 安装条件

### 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 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 防护帽

### 5.2 其他安装指南

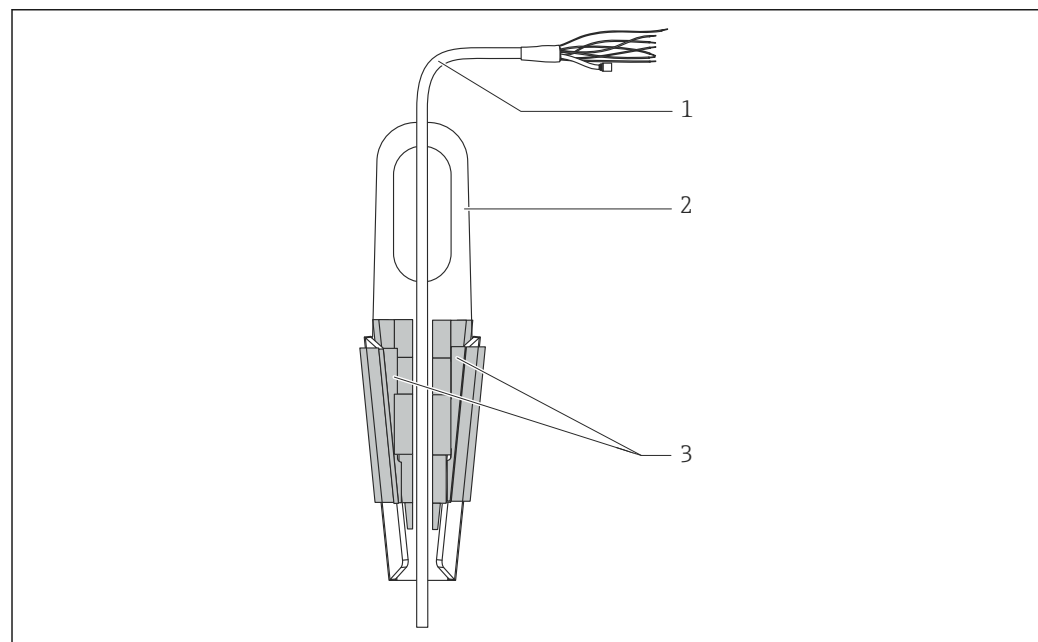
- 电缆长度
  - 用户自定义单位: m 或 ft。
  - 通过延长电缆安装螺丝或悬挂固定夹安装自由悬挂的仪表, 以及 FM/CSA 认证型仪表有电缆长度限制: max. m/ft. 300 m (984 ft)。
- 液位探头的横向运动可能会导致测量误差。因此, 探头的安装位置应远离流体和扰动, 或使用导向管安装。导向管内径应比所使用的 FMX21 的外径至少大 1 mm (0.04 in)。
- 仪表上的防护帽用于防止测量单元机械损伤。

- 电缆必须接入干燥室或合适的接线盒中。Endress+Hauser 接线盒具有最佳防潮和气候防护能力，满足户外安装要求→ 图 111。
- 电缆长度偏差：< 5 m (16 ft)：±17.5 mm (0.69 in)；> 5 m (16 ft)：±0.2 %。
- 电缆被截短后，必须将过滤器重新安装在压力补偿管上。Endress+Hauser 提供电缆截短夹(文档资料 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)。
- 延长电缆长度取决于设计液位零点。进行测量点布局设计时必须考虑防护帽的高度。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)。

### 5.3 外形尺寸

外形尺寸请参考《技术资料》TI00431P 中的“机械结构”章节(请参考：[www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com) → 资料下载 → 媒体类型：文档)。

### 5.4 使用悬挂固定夹安装 Waterpilot



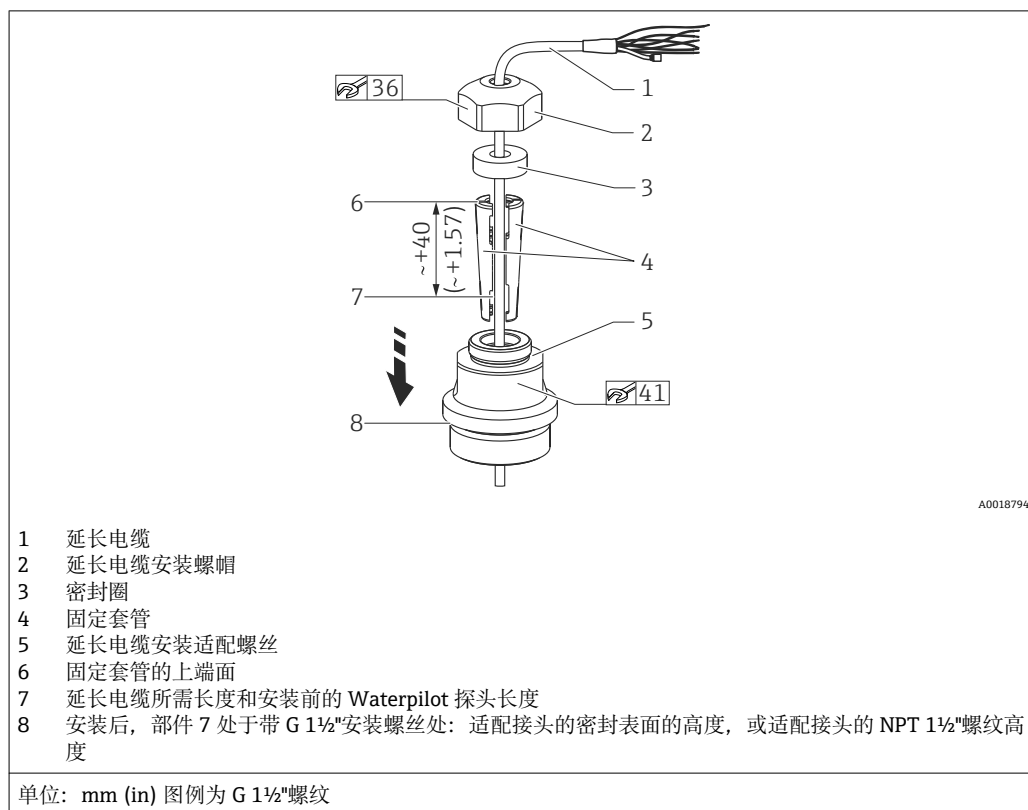
A0018793

- 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)。选择悬挂固定夹的固定位置时，需要考虑延长电缆(部件 1)和仪表的重量。
2. 抬起卡扣(部件 3)。参考上图，将延长电缆(部件 1)固定在卡扣中。
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 使用延长电缆安装螺丝安装



需要将液位传感器向下放入特定深度时, 应将固定套管的上端面固定在所需深度之上 40 mm (4.57 in) 的位置处。随后, 将延长电缆和固定套管压入适配接头中, 参考以下步骤 6。

### 5.5.1 安装带 G 1½"或 NPT 1½"螺纹的延长电缆安装螺丝:

1. 在延长电缆上标记所需延长电缆长度。
2. 将传感器穿过测量管, 并小心下拉延长电缆。固定延长电缆, 防止滑动。
3. 将适配接头(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。通过密封圈压紧在螺帽上。
5. 参考图示, 将固定套管(部件 4)安装在延长电缆(部件 1)外侧。
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。



拆卸延长电缆安装螺丝的步骤与上述步骤相反。



**小心**

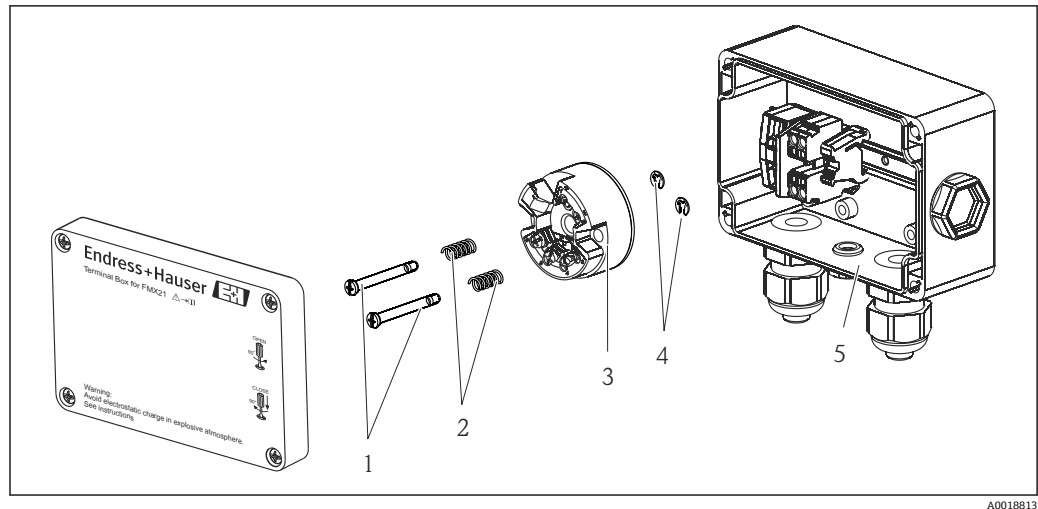
**存在人员受伤的风险!**

► 仅允许在常压容器中使用。

## 5.6 安装接线盒

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

## 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!**

- TMT182 不能在危险区中使用。

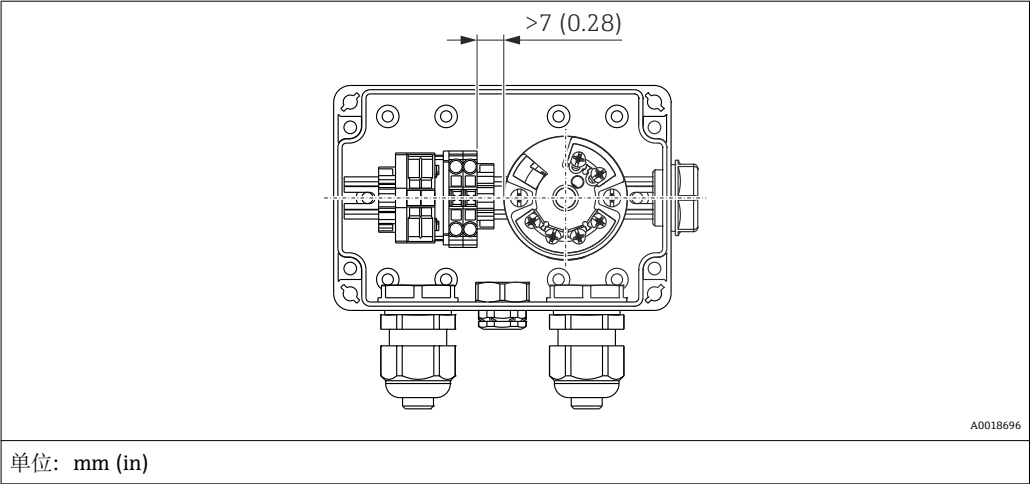
### 5.7.1 安装模块化温度变送器:

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。**

- 禁止过度用力拧紧安装螺丝。



**注意**

**连接错误!**

- ▶ 端子接线排和 TMT182 模块化温度变送器间的距离必须至少为 7 mm (0.28 in)。

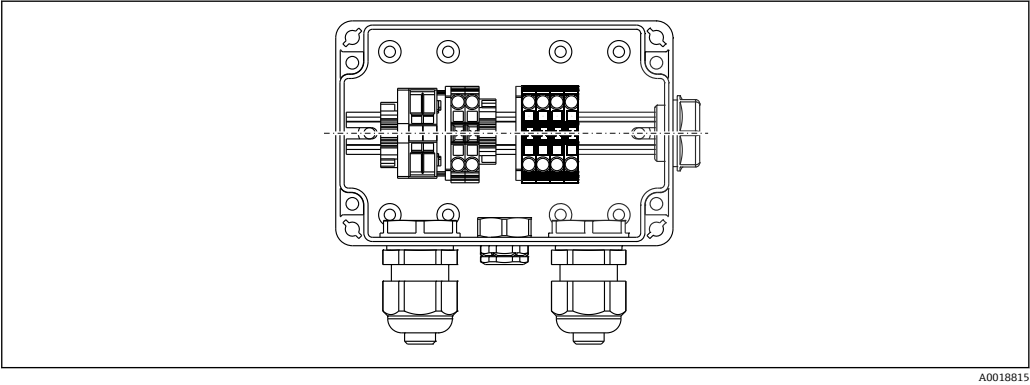
### 5.8 安装 Pt100 无源信号端子接线排(未安装 TMT182)

带 Pt100 的 FMX21 未安装 TMT182 模块化温度变送器时，接线盒中带 Pt100 接线的端子接线排。

**警告**

**存在爆炸的风险!**

- ▶ Pt100 和端子接线排不能在危险区中使用。



### 5.9 安装后检查

|                          |                                                                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 设备是否完好无损(目视检查) ?                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/> | 设备是否符合测量点规范 ?<br>例如: <ul style="list-style-type: none"><li>■ 过程温度</li><li>■ 过程压力</li><li>■ 环境温度</li><li>■ 测量范围</li></ul> |
| <input type="checkbox"/> | 测量点标识和标签是否正确(目视检查) ?                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/> | 是否采取充足的防护措施防止设备直接日晒雨淋 ?                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/> | 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→ 7

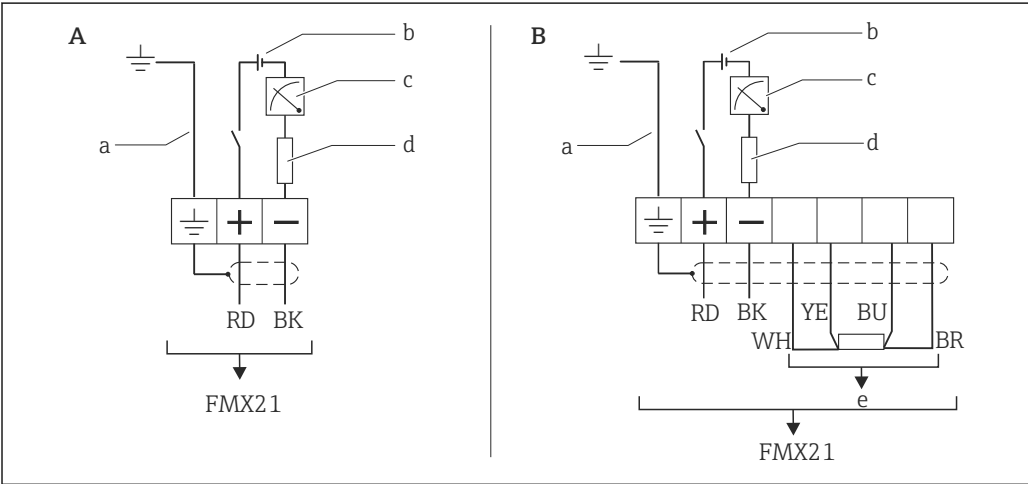
### 6.1 连接设备

**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，请切断电源。
- ▶ 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 → 17 GORE-TEX®接线盒，防护等级为 IP66/IP67 的接线盒。
- ▶ 参考以下接线图连接设备。Waterpilot FMX21 和 TMT182 模块化温度变送器均带极性反接保护功能。更改极性，不会损坏设备。
- ▶ 参考 IEC/EN 61010 标准安装合适设备回路断路器。

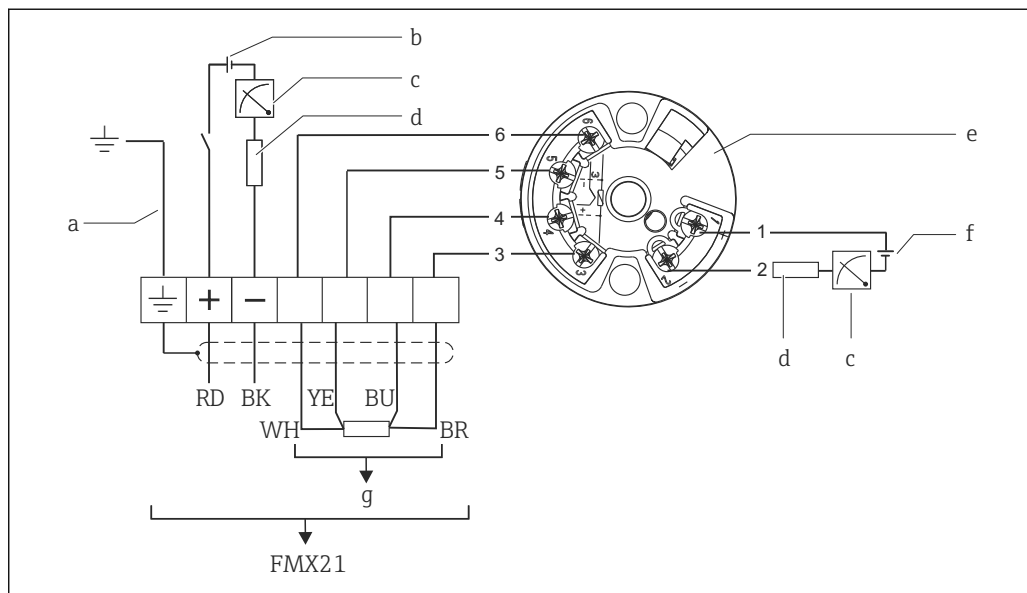
#### 6.1.1 Waterpilot，带 Pt100



A0019441

- A Waterpilot FMX21
- B Waterpilot FMX21, 带 Pt100 (不能在危险区中使用); 产品选型表中的订购选项“附件”，选型代号“NB”
- a 不适用于外径为 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<sub>L</sub>)
- e Pt100

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



A0018780

- a 不适用于外径为 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

订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”和“其他附件”，选型代号“NB”和“PT”

### 6.1.3 线芯颜色

RD = 红、BK = 黑、WH = 白、YE = 黄、BU = 蓝、BR = 棕

连接类型符合 IEC 61010-1 标准：

- 过电压保护等级 1
- 污染等级 1

### 6.1.4 连接参数

连接类型符合 IEC 61010-1 标准：

- 过电压保护等级 1
- 污染等级 1

#### 危险区中的连接参数

参考相关《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设备时，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)

11.5...35 V DC

## 6.3 电缆规格

在下列情形中，Endress+Hauser 建议使用屏蔽延长电缆：

- 延长电缆末端与显示和/或计算单元间的距离很大
- 延长电缆末端与模块化温度变送器间的距离很大
- Pt100 信号直接连接至显示和/或计算单元



外径为 22 mm (0.87 in)和 42 mm (1.65 in)的 FMX21 使用屏蔽延长电缆。

### 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 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)

### 6.3.2 TMT182 模块化温度变送器(可选)

- 通用仪表电缆
- 接线盒内的接线端子: 0.08...2.5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)
- 变送器连接: max. 1.75 mm<sup>2</sup> (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)

≤ 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
- Pt100: ≤ 0.6 mA

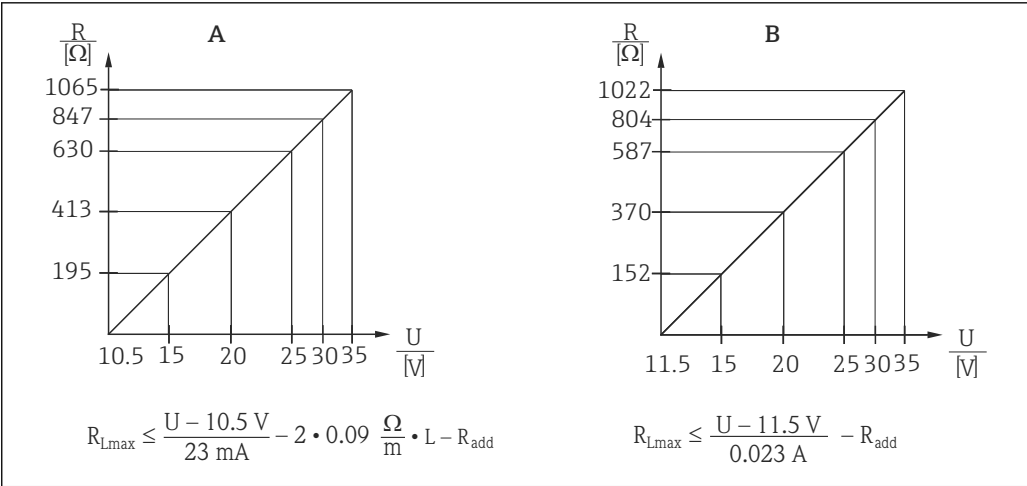
6.5.2 TMT182 模块化温度变送器(可选)

- 最大电流消耗: ≤ 23 mA
- 最小电流消耗: ≥ 3.5 mA
- 通过模块化温度变送器的 Pt100: ≤ 0.6 mA

6.6 最大负载

最大负载阻抗取决于供电电压(U)，且必须根据每个电流回路确定。参考 FMX21 和模块化温度变送器的计算公式和负载曲线图。

总电阻值为连接设备、连接电缆和延长电缆(可选)的电阻的总和，不得超过负载电阻值。



A FMX21 的负载曲线图，用于估算负载电阻。必须从上述公式计算值中减去附加电阻(例如：延长电缆电阻)。

B TMT182 模块化温度变送器的负载曲线图，用于估算负载电阻。必须从上述公式计算值中减去附加电阻(例如：延长电缆电阻)。

$R_{Lma}$  最大负载电阻[Ω]

x

$R_{add}$  附加电阻，例如：计算单元和/或显示单元的电阻、电缆电阻 [Ω]

U 供电电压[V]

L 延长电缆的基本长度[m] (电缆电阻值/芯为 0.09 Ω/m)

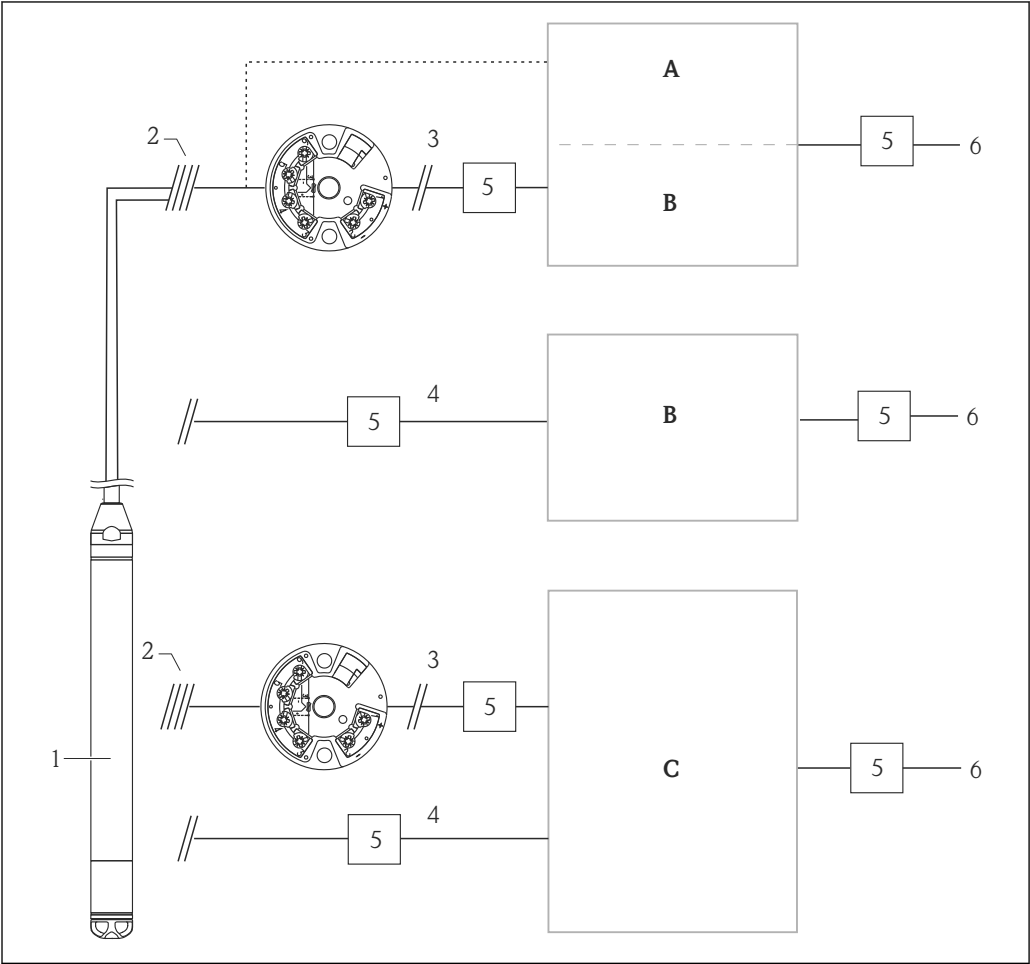


- 在危险区中使用测量设备时，必须按照相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》(XA)进行安装。
- 通过手操器或通过安装有调试工具的个人计算机操作时，必须考虑最小通信阻抗 250 Ω。

6.7 连接测量单元

6.7.1 过电压保护单元

为了使 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。



- 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 内置 Pt100
- 3 4...20 mA HART (温度)
- 4 4...20 mA HART (物位)
- 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

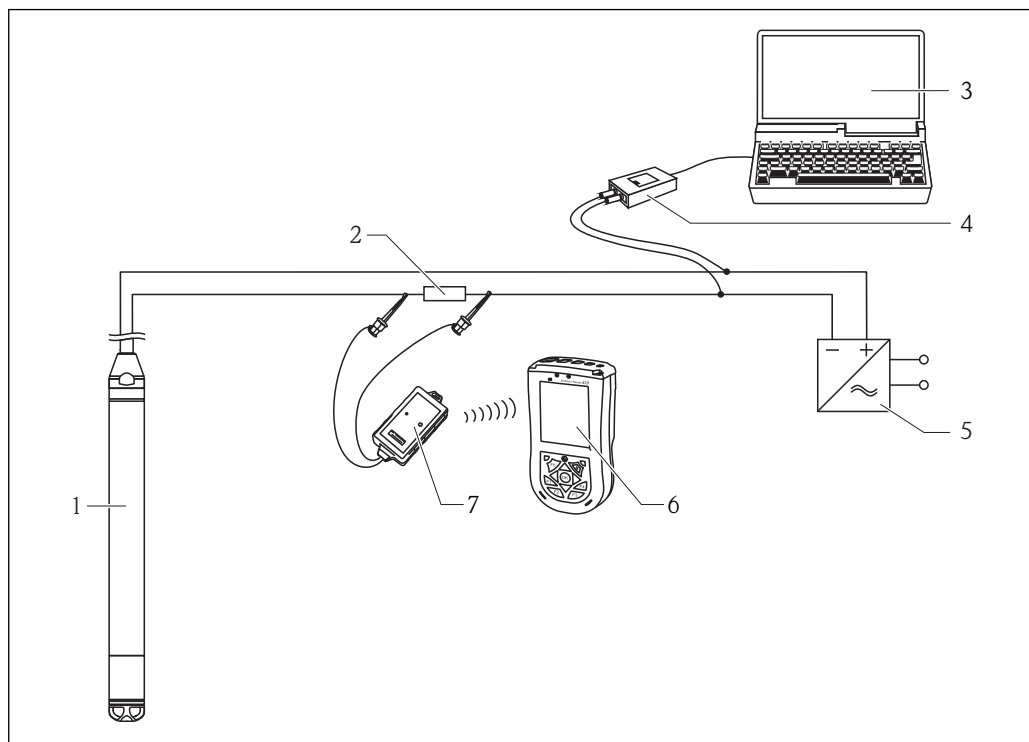
 在 HART 应用场合中使用的 Endress+Hauser TMT182 模块化变送器的详细信息请参考《技术资料》TI00078R。

6.7.2 连接 Commubox FXA195

Commubox FXA195 将本安型 HART 变送器连接至计算机的 USB 接口。通过 Endress+Hauser 调试工具 FieldCare 可以远程操作变送器。通过 USB 接口向 Commubox 供电。Commubox 也可以连接至本安回路中。详细信息请参考《技术资料》TI00404F。

### 6.7.3 连接 Field Xpert SFX

小巧、便捷、坚固的工业手操器，用于远程设置，通过 HART 电流输出(4...20 mA)获取测量值。详细信息请参考《操作手册》BA00060S。



A0018811

- 1 Waterpilot FMX21
- 2 所需通信阻抗 $\geq 250 \Omega$
- 3 计算机，安装有调试工具(例如：FieldCare)
- 4 Commubox FXA195 (USB)
- 5 变送器供电单元，例如：RN221N (含通信阻抗)
- 6 Field Xpert SFX
- 7 VIATOR 蓝牙调制解调器，带连接电缆



在危险区中仅允许使用防爆型仪表!

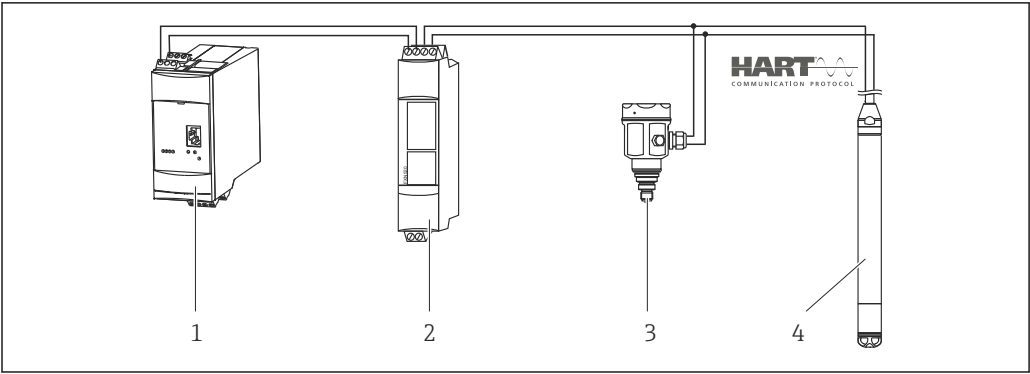


**警告**

**存在爆炸的风险!**

- ▶ 禁止在危险区中更换手操器电池。
- ▶ 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。

6.7.4 使用外部测量值连接大气压力补偿



- 1 Fieldgate FXA520
- 2 多点连接器 FXN520
- 3 Cerabar
- 4 Waterpilot FMX21

在可能发生冷凝的应用场合中，建议使用绝压传感器测量。使用绝压传感器进行液位测量时，测量值受大气压波动的影响。可以将外接绝压传感器(例如：Cerabar)连接至 HART 信号电缆，将 Waterpilot 切换至 Burst 模式，并使 Cerabar 在“Electr. Delta P /电子差压”模式下工作，校正由此产生的测量误差。

打开“Electr. Delta P /电子差压”应用模式，外接绝压传感器计算两路压力信号的差值，从而精确计算液位。此方式仅可校正一个液位测量值。

 使用本安型仪表时，必须遵守 IEC60079-14 标准(本安型电路防护)的本安信号回路互连规则。

6.7.5 连接外接温度传感器/模块化温度变送器进行密度补偿

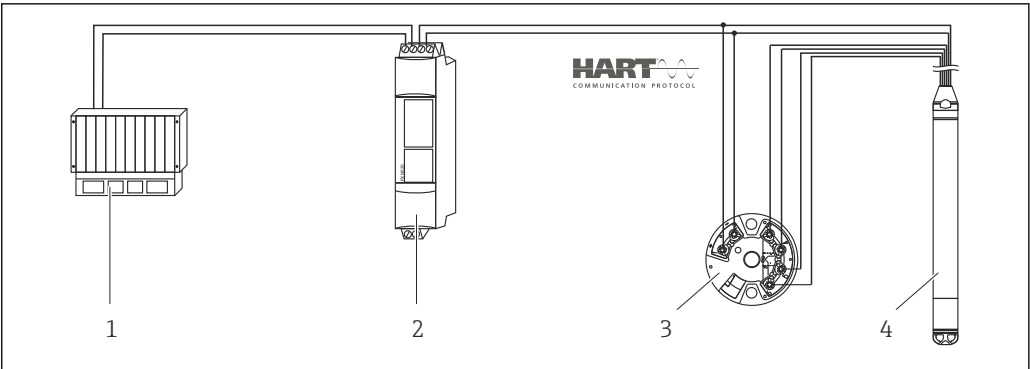
温度变化会导致水密度波动，Waterpilot FMX21 可以校正由此产生的测量误差。用户可以选择下列方法：

使用 FMX21 的温度传感器测量值

Waterpilot FMX21 计算内部温度传感器的测量值，用于进行密度补偿。根据水的密度特征曲线校正液位信号

使用合适 HART 主站中(例如：PLC)的可选内部 Pt100 温度传感器进行密度补偿

Waterpilot FMX21 可以与可选 Pt100 温度传感器配套使用。Endress+Hauser 的 TMT182 模块化温度变送器(可选)将 Pt100 信号转换成 4...20 mA HART 信号。温度和压力信号被传输至 HART 主站中(例如：PLC)，基于储存的线性化表或密度功能(所选介质)生成校正液位值。



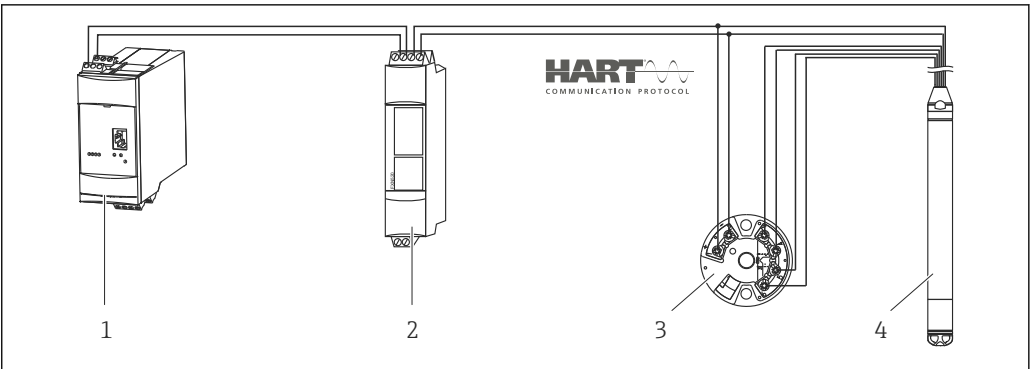
A0018763

- 1 HART 主站，例如：(可编程逻辑控制器)
- 2 多点连接器 FXN520
- 3 TMT182 模块化温度变送器
- 4 Waterpilot FMX21

**在 HART Burst 模式下，使用传输至 FMX21 的外部温度信号**

Waterpilot FMX21 可以与可选 Pt100 温度传感器配套使用。在此情形下，进行 Pt100 信号分析，使用支持 burst 模式的 HART 型(最低 HART 版本号：5.0)模块化温度变送器进行分析。温度信号传输至 FMX21 中。FMX21 基于此信号进行液位信号的密度校正。

**i** TMT182 模块化温度变送器不适用于此类设置。



A0018764

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 多点连接器 FXN520
- 3 TMT182 模块化温度变送器(burst 模式)
- 4 Waterpilot FMX21

无附加补偿时，在+70 °C (+158 °F)温度下测量非水介质的最大总误差为 4 %。带密度补偿时，在整个温度范围内(0...+70 °C (+32...+158 °F))上述误差可以减小至 0.5 %。

- i** 仪表的详细信息请参考相关《技术资料》：
- TI00078R: TMT182 模块化温度变送器(4...20 mA HART)
  - TI00369F: Fieldgate FXA520
  - TI00400F: 多点连接器 FXN520

**6.8 连接后检查**

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | 设备或电缆是否完好无损(目视检查)？  |
| <input type="checkbox"/> | 电缆是否符合要求？           |
| <input type="checkbox"/> | 电缆是否已经完全消除应力？       |
| <input type="checkbox"/> | 所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？ |

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | 供电电压是否与铭牌参数一致？ |
| <input type="checkbox"/> | 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](http://www.endress.com/worldwide)。

### 7.1 操作方式概述

#### 7.1.1 通过 Endress+Hauser 调试工具操作

FieldCare 调试工具是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。使用 FieldCare，用户可以对所有 Endress+Hauser 设备进行设置，还可以对其他制造商生产的支持 FDT 标准的设备进行设置。

登陆以下网址查询硬件和软件要求：

[www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com) → 搜索：FieldCare → FieldCare → 技术参数。

FieldCare 支持下列功能：

- 在在线/离线模式下设置变送器
- 上传和保存设备数据(上传/下载)
- 测量点文档编制

连接选项：

- HART，通过 Commubox FXA195 和计算机上的 USB 端口
- HART，通过 FXA520 Fieldgate

-  登陆以下网址查询 FieldCare 和软件下载的详细信息([www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com)® 资料下载®搜索：FieldCare)。
- 连接 Commubox FXA195
  - 在离线操作模式下，不一定能够查询到所有设备的内部关联信息，将参数传输至设备前必须检查参数的一致性。

#### 7.1.2 通过 Field Xpert SFX 操作

小巧、便捷、坚固的工业手操器，通过 HART 电流输出或基金会现场总线(FF)进行远程设备设置和测量值检测。详细信息请参考《操作手册》BA00060S。

### 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，操作员负责设备的操作。通常，仅限于直接从设备上读取过程值，或在控制室中读取过程值。进行除读数之外的其他设备操作时，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、处理错误。 |
| 需要维护 | 服务工程师仅在设备调试完成后对设备进行操作。主要从事维护和故障排除操作，仅需在设备上进行的简单的设置。技术人员在产品的整个生命周期中对设备进行操作。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   | 专家在设备的整个生命周期内进行操作，部分操作有较高的要求。通常要求掌握设备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

| 用户角色 | 子菜单   | 说明/用途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 操作员  | 显示/操作 | 包含测量值显示设置参数(选择显示值、显示格式等)。在子菜单中，用户可以更改测量值显示，对实际测量无影响。                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 需要维护 | 设置    | 包含调试测量操作所需的所有参数。子菜单结构如下： <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>标准设置参数</b><br/>包含大量典型应用的设置参数。测量模式决定了可选参数。参数设置完成后，主要场合中的测量操作设置已全部完成。</li><li>■ <b>“扩展设置”子菜单</b><br/>“扩展设置”子菜单包含附加参数，用于进一步设置测量参数，将测量值转换为输出信号。此菜单分级为多级子菜单，取决于测量模式。</li></ul>                                                                           |
| 需要维护 | 诊断    | 包含用于检测和分析操作错误的所有参数。子菜单结构如下： <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>诊断代码列表</b><br/>包含最多 10 条当前错误信息。</li><li>■ <b>事件记录</b><br/>包含最近 10 条错误信息(已解决)。</li><li>■ <b>变送器信息</b><br/>包含设备标识信息。</li><li>■ <b>测量值</b><br/>包含所有当前测量值。</li><li>■ <b>仿真</b><br/>用于模拟压力、液位、流量、电流和报警/警告。</li><li>■ <b>输入复位密码</b></li></ul>          |
| 专家   | 专家    | 包含设备的所有参数(包含子菜单中的参数)。“专家”子菜单结构按照设备功能块设置。因此，包含下列子菜单： <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>系统</b><br/>包含所有设备参数，对测量无影响，对集成至分布式控制系统也无影响。</li><li>■ <b>测量</b><br/>包含测量设置的所有参数。</li><li>■ <b>输出</b><br/>包含电流输出设置的所有参数。</li><li>■ <b>通信</b><br/>包含 HART 接口设置的所有参数。</li><li>■ <b>诊断</b><br/>包含检测和分析操作故障所需的所有参数。</li></ul> |

7.4 锁定/解锁操作

完成所有参数输入后，可以锁定输入，防止未经授权的或非期望的访问。  
“操作员密码”参数用于锁定/解锁设备。

| 操作员密码 |                                                                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 菜单路径  |   设置→高级设置→操作员密码 |
| 读允许   | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                          |
| 写允许   | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                          |
| 说明    | 通过此功能参数输入密码，进行锁定或解锁操作。                                                                                                                                                                |
| 用户输入  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 锁定：输入数字≠解锁密码(数值范围：1...65535)。</li><li>■ 解锁：输入解锁密码。</li></ul>                                                                                  |
| 工厂设置  | 0                                                                                                                                                                                     |

**注意** 解锁密码的初始设置为“0”。通过“解锁密码”参数可以定义其他解锁密码。用户遗忘解锁密码时，输入数字“5864”即可显示解锁密码。

在“解锁密码”参数中定义解锁密码。

解锁密码

|      |                                                                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 菜单路径 |   设置→高级设置→解锁密码 |
| 读允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                     |
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                     |
| 说明   | 在此功能参数中输入解锁密码用于解锁设备。                                                                                                                                                             |
| 用户输入 | 数字范围：0...9999                                                                                                                                                                    |
| 工厂设置 | 0                                                                                                                                                                                |

7.5 复位工厂设置(复位)

 输入指定密码，可以完整地或部分地将输入复位至工厂设定值<sup>1)</sup>。在“输入复位密码”参数中输入密码(菜单路径：“诊断”→“输入复位密码”)。

设备有多个复位密码。下表列举了指定参数复位密码。必须首先解锁操作才能进行复位操作(参考“锁定/解锁操作”→  30)。

在工厂中完成的用户自定义设置对复位无影响(保持用户自定义设置)。如需更改工厂中执行的用户自定义设置，请联系 **Endress+Hauser** 服务工程师。由于无服务角色，无需特定解锁密码即可更改订货号和序列号。

1) 。每个参数的工厂设定值请参考功能参数描述

| 复位密码 <sup>1)</sup> 中输入 | 说明和影响                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 62                     | <b>上电复位(热启动)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 设备重启。</li><li>■ 重新从 EEPROM 中读取数据(过程重启)。</li><li>■ 结束所有正在运行的模拟程序。</li></ul>                                                                                                                            |
| 333                    | <b>用户复位</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 复位以下参数之外的所有参数:<ul style="list-style-type: none"><li>-设备位号</li><li>-线性化表</li><li>-工作小时数</li><li>-事件记录</li><li>- 4 mA 电流微调</li><li>- 20 mA 电流微调</li></ul></li><li>■ 结束所有正在运行的模拟程序。</li><li>■ 设备重启。</li></ul> |
| 7864                   | <b>总复位</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 复位以下参数之外的所有参数:<ul style="list-style-type: none"><li>-工作小时数</li><li>-事件记录</li></ul></li><li>■ 结束所有正在运行的仿真程序。</li><li>■ 设备重启。</li></ul>                                                                       |

1) 在“系统”→“管理”→“输入复位密码”

 在 FieldCare 中“总复位”后，按下“刷新”按键，确保测量单位也已复位。

## 8 通过 HART®通信集成

### 设备版本信息

|              |           |                                                                                                           |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 固件版本号        | 01.00.zz  | <ul style="list-style-type: none"><li>在《操作手册》封面上</li><li>在铭牌上</li><li>软硬件版本参数<br/>诊断→仪表信息→固件版本号</li></ul> |
| 制造商 ID       | 17 (0x11) | 制造商代码参数<br>诊断→仪表信息→制造商 ID                                                                                 |
| 设备类型代码       | 36 (0x24) | 设备类型参数<br>诊断→仪表信息→设备类型                                                                                    |
| HART 协议修订版本号 | 6.0       | ---                                                                                                       |
| 设备修订版本号      | 1         | <ul style="list-style-type: none"><li>在变送器铭牌上</li><li>设备修订版本号参数<br/>诊断→仪表信息→设备修订版本号</li></ul>             |

下表中列举了各个调试工具的正确设备描述文件(DD)及其获取途径。

### 调试工具

| 调试工具                     | 设备描述文件(DD 和 DTM)的获取途径                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FieldCare                | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → 下载区</li><li>CD 光盘(联系 Endress+Hauser 当地销售中心)</li><li>DVD 光盘(联系 Endress+Hauser 当地销售中心)</li></ul> |
| AMS 设备管理仪<br>(爱默生过程管理)   | <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → 下载区                                                                                                                                  |
| SIMATIC PDM<br>(西门子)     | <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → 下载区                                                                                                                                  |
| 375/475 手操器<br>(爱默生过程管理) | 使用手操器的上传功能                                                                                                                                                                                  |

### 8.1 HART 过程变量和测量值

出厂时，下列过程变量的数值为：

| 过程变量             | 测量值          | 液位            |               |
|------------------|--------------|---------------|---------------|
|                  |              | 线性            | 线性化表格打开       |
| 第一过程变量<br>(主要变量) | 0<br>(压力测量值) | 8<br>(线性化前液位) | 9<br>(罐容积)    |
| 第二过程变量<br>(第二变量) | 2<br>(校正压力值) | 0<br>(压力测量值)  | 8<br>(线性化前液位) |
| 第三过程变量<br>(第三变量) | 3<br>(传感器压力) | 2<br>(校正压力值)  | 0<br>(压力测量值)  |
| 第四过程变量<br>(第四变量) | 4<br>(传感器温度) |               |               |

 分配给过程变量的设备参数在**专家→通信→HART 输出**菜单中显示。  
使用 HART 命令 51 可以更改分配给过程变量的设备参数。  
允许设备参数概述请参考以下章节。

## 8.2 HART 设备变量和测量值

出厂时，下列测量值分配给每个设备变量：

| 设备变量代号 | 设备变量                                   | 测量值      |              |
|--------|----------------------------------------|----------|--------------|
| 0      | PRESSURE_1_FINAL_VALUE                 | 压力测量值    | 所有           |
| 1      | PRESSURE_1_AFTER_DAMPING               | 阻尼后的压力   | 所有           |
| 2      | PRESSURE_1_AFTER_CALIBRATION           | 校正压力值    | 所有           |
| 3      | PRESSURE_1_AFTER_SENSOR                | 校正压力值    | 所有           |
| 4      | MEASURED_TEMPERATURE_1                 | 传感器温度    | 所有           |
| 8      | MEASURED_LEVEL_AFTER_SIMULATION        | (线性化前液位) | 仅液位          |
| 9      | MEASURED_TANK_CONTENT_AFTER_SIMULATION | 罐容积      | 仅液位          |
| 10     | CORRECTED_MEASUREMENT_DENSITY          | 过程密度     | 仅液位          |
| 12     | HART_INPUT_VALUE                       | HART 输入值 | 不能选为输出       |
| 251    | 无(无映射设备变量)                             | -        | 所有(仅适用于第四变量) |

 HART® 主站可以查询设备参数，通过 HART®命令 9 或 33。

## 9 调试

### 注意

测量压力低于仪表最小允许压力或超过仪表最大允许压力时，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”参数中的设定值)
- ▶ “S841 传感器范围”或“F841 传感器范围” (取决于“压力报警特性”参数中的设定值)
- ▶ “S971 调节”(取决于“压力报警特性”参数中的设定值)

### 9.1 安装后检查和功能检查

进行测量点调试之前，请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→ 19
- “连接后检查”的检查列表→ 27

### 9.2 解锁/锁定设置

设备已被锁定，以防设置被更改时，必须首先解锁。

#### 9.2.1 锁定/解锁软件

软件锁定设备时(设备密码)，钥匙图标显示在测量值显示屏中。尝试写入参数时，显示提示输入密码信息。解锁时，输入用户自定义密码

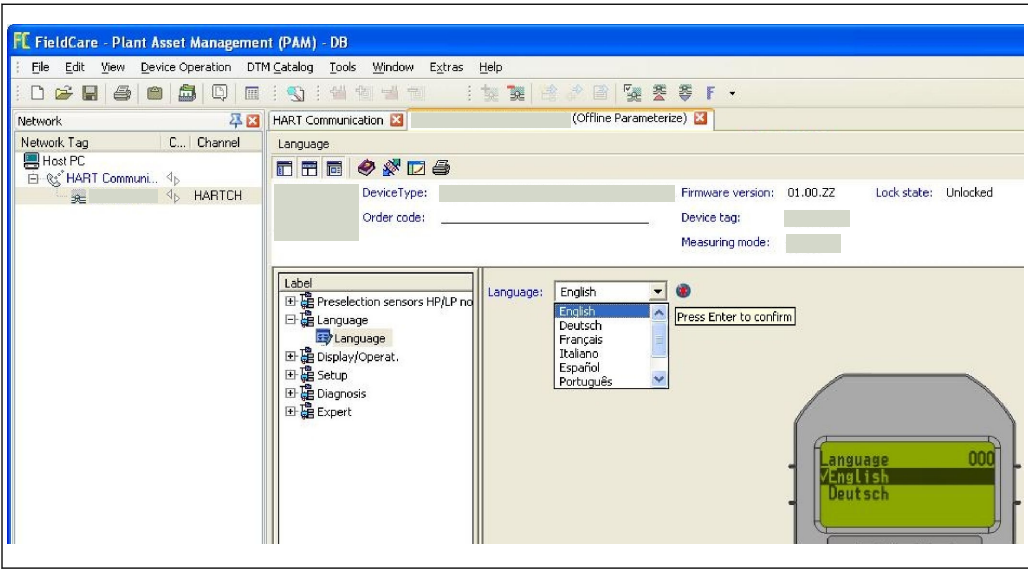
### 9.3 调试

调试步骤如下：

- 功能检查→ 35
- 选择语言、测量模式和压力单位→ 36
- 位置调整→ 37
- 设置测量
  - 压力测量→ 38
  - 液位测量→ 40

9.4 选择语言

9.4.1 设置语言



A0017654-ZH

9.5 选择测量模式

 仪表标准设置为“压力”测量模式。测量范围和传输的测量值单位与铭牌参数一致。

 警告

更改测量模式会影响量程上限值(URV)

此状况会导致介质溢出。

- 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置；如需要，重新调整量程上限值(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。<br>不同测量模式具有不同的操作菜单结构。                                                                                                                                                   |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 测量</li><li>■ 液位</li></ul>                                                                                                               |
| 工厂设置 | 液位                                                                                                                                                                              |

9.6 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<br>                  |
| 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   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ mbar、bar</li> <li>■ mmH2O、mH2O、inH2O</li> <li>■ ftH2O</li> <li>■ Pa、kPa、MPa</li> <li>■ psi</li> <li>■ mmHg、inHg</li> <li>■ kgf/cm<sup>2</sup></li> </ul> |
| 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                                                                                                                                                                    |

## 9.7 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   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 确认</li> <li>■ 取消</li> </ul>                                                                                                                   |
| 实例   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量值= 2.2 mbar (0.033 psi)</li> <li>■ 通过“零位调整”参数选择“确认”选项，校正测量值。将 0.0 设置为当前压力值</li> <li>■ 测量值(零位调整后) = 0.0 mbar</li> <li>■ 电流值同时被校正。</li> </ul> |
| 工厂设置 | 取消                                                                                                                                                                                     |

### 迁移校正(绝压传感器)

|      |                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 菜单路径 |   设置→迁移校正 |
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                    |
| 说明   | 零位调整：必须知晓零点(设定点)和压力测量值之间的差值。                                                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 确认</li><li>■ 取消</li></ul>                                                                                                                         |
| 实例   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 测量值= 982.2 mbar (15 psi)</li><li>■ 通过“零位调整”参数选择“确认”选项，校正测量值。将 980.0 设置为当前压力值</li><li>■ 测量值(零位调整后) = 980 mbar (15 psi)</li><li>■ 当前值被校正。</li></ul> |
| 工厂设置 | 取消                                                                                                                                                                                        |

## 9.8 设置阻尼时间

仪表安装位置引起的测量误差可以进行校正。

| 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<br>(“阻尼时间” DIP 开关设置为“开”时)                                                                       |
| 说明   | 输入阻尼时间(时间常数 $\tau$ ) (“阻尼时间” DIP 开关拨至“开”)<br>显示阻尼时间(时间常数 $\tau$ ) (“阻尼时间” DIP 开关拨至“关”)<br>阻尼值影响测量值响应压力变化的速度。 |
| 输入范围 | 0.0...999.0 s                                                                                                |
| 工厂设置 | 2.0 s 或订购参数                                                                                                  |

## 9.9 设置压力测量

### 9.9.1 带参考压力标定(湿标)

**实例:**  
在此实例中，带 400 mbar (6 psi)传感器的仪表的设置测量范围为 0...+300 mbar (0...4.5 psi)，即 4 mA 电流值对应 0 mbar，20 mA 电流值对应 300 mbar (4.5 psi)。

**前提:**  
0 mbar 和 300 mbar (4.5 psi)压力可以加载在仪表上。例如：仪表已完成安装。  
 仪表安装位置可能导致测量值偏差，即：不带压条件下测量值非 0。零位调整的详细信息请参考→  37。

| 说明 |                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <div>在“测量模式”参数选择“压力”测量模式。<br/>菜单路径: 设置→测量模式</div> <div><div>警告</div><div>更改测量模式会影响量程上限值(URV)<br/>此状况会导致介质溢流。<br/>更改测量模式时, 必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置; 如需要, 重新调整量程上限值(URV)。</div></div> |
| 2  | <div>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位, 此处为“mbar”。<br/>菜单路径: 设置→压力工程单位</div>                                                                                                                        |
| 3  | <div>仪表上加载压力量程下限值(LRV) (4 mA 值), 例如: 0 mbar。</div> <div>选择“获取量程下限”参数。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→获取量程下限</div> <div>按下“接受”确认当前值。当前压力值设置为最小电流值(4 mA)。</div>                                  |
| 4  | <div>仪表上加载压力量程上限值(URV) (20 mA 值), 例如: 300 mbar (4.5 psi)。</div> <div>选择“获取量程上限”参数。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→获取量程上限</div> <div>按下“接受”确认当前值。当前压力值设置为最大电流值(20 mA)。</div>                    |
| 5  | <div>结果:<br/>测量范围设置为 0...+300 mbar (0...4.5 psi)。</div>                                                                                                                                |

A 参考表格中的步骤 3。  
B 参考表格中的步骤 4。  
i 电流值  
p 测量值

A0017671

9.9.2 无参考压力的标定(干标)

实例:

在此实例中, 带 400 mbar (6 psi)传感器的仪表的设置测量范围为 0...+300 mbar (0...4.5 psi), 即 4 mA 电流值对应 0 mbar, 20 mA 电流值对应 300 mbar (4.5 psi)。

前提:

理论标定, 即: 下限/上限压力值已知。

仪表安装位置可能导致测量值偏差, 即: 不带压条件下测量值非 0。零位调整的详细信息请参考→ 37。

| 说明 |                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <div>在“测量模式”参数选择“压力”测量模式。<br/>菜单路径: 设置→测量模式</div> <div><div>警告</div><div>更改测量模式会影响量程上限值(URV)<br/>此状况会导致介质溢流。<br/>更改测量模式时, 必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置; 如需要, 重新调整量程上限值(URV)。</div></div> |
| 2  | <div>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位, 此处为“mbar”。<br/>菜单路径: 设置→压力工程单位</div>                                                                                                                        |

A0017671

|   | 说明                                                                 |                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 3 | 选择“设置量程下限值”参数。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→设置<br>量程下限值                   | A 参考表格中的步骤 3。<br>B 参考表格中的步骤 4。<br>i 电<br>流<br>值<br>p 测量值 |
|   | 在“设置量程下限值”参数中输入数值(此处为 0 mbar), 并确认。压力值设置为最小电流值(4 mA)。              |                                                          |
| 4 | 选择“设置量程上限值”参数。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→设置<br>量程上限值                   |                                                          |
|   | 在“设置量程上限值”参数中输入数值(此处为 300 mbar (4.5 psi)), 并确认。压力值设置为最大电流值(20 mA)。 |                                                          |
| 5 | 结果:<br>测量范围设置为 0...+300 mbar (0...4.5 psi)。                        |                                                          |

9.10 设置液位测量

9.10.1 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”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”必须至少间隔 1%。数值过于接近，不接受数值，显示警告信息。

9.10.2 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：<br>百分比、液位、体积或质量单位 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 带参考压力的标定(湿标)<br/>→ 图 42</li><li>■ 无参考压力标定(干标)<br/>→ 图 40</li></ul> | 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” |                               | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 带参考压力的标定(湿标)<br/>→ 图 45</li><li>■ 无参考压力标定(干标)<br/>→ 图 43</li></ul> |                         |

9.10.3 “按压力”液位选择标定，无参考压力(干标)

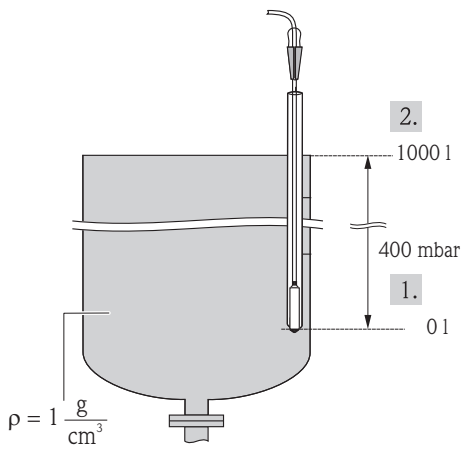
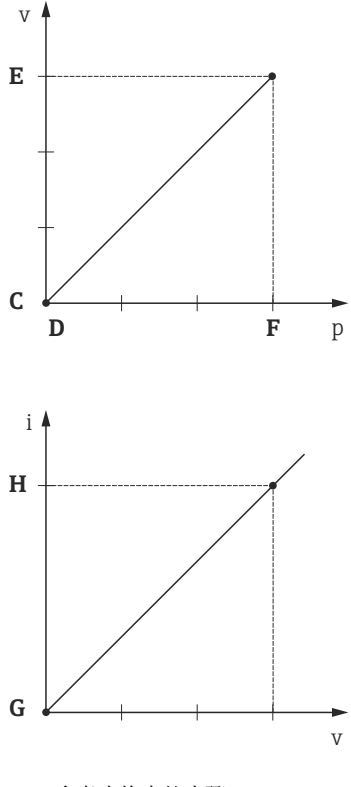
实例:

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”必须至少间隔 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。零位调整的详细信息请参考 → 37。

| 说明                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径: 设置→测量模式</p> <p><b>警告</b><br/>更改测量模式会影响量程上限值(URV)<br/>此状况会导致介质溢流。<br/>► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置; 如需要，重新调整量程上限值(URV)。</p> |  <p>1 参考表格中的步骤 6 和 7。<br/>2 参考表格中的步骤 8 和 9</p>                                                                     |
| <p>2 在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位，此处为“mbar”。<br/>菜单路径: 设置→压力工程单位</p>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>3 通过“液位选择”参数选择“按压力”液位模式。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→液位选择</p>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>4 通过“线性化前单位”参数选择体积单位，此处为“L” (升)。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→线性化前的单位</p>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>5 在“标定模式”参数中选择“干标”选项。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→标定模式</p>                                                                                                                 |  <p>C 参考表格中的步骤 6。<br/>D 参考表格中的步骤 7。<br/>E 参考表格中的步骤 8。<br/>F 参考表格中的步骤 9。<br/>G 参考表格中的步骤 11。<br/>H 参考表格中的步骤 12。</p> |
| <p>6 在“空标”参数中输入最小标定点的体积，此处为 0 L。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→空标</p>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>7 在“空罐压力”参数中输入最小标定点的压力，此处为 0 mbar。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→空罐压力</p>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>8 在“满标”参数中输入最大标定点的体积，此处为 1000 l (264 gal)。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→满标</p>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>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)。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→满罐压力</p>                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>10 “调整密度”参数的出厂设置为 1.0; 如需要，可以更改。后续输入的参数对必须与此密度一致。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→调整密度</p>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>11 使用“设置量程下限值”参数设置最小电流(4 mA)对应的体积值(0 L)。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→设置量程下限值</p>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>12 使用“设置量程上限值”参数设置最大电流(20 mA)对应的体积值(1000 l (264 gal))。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→设置量程上限值</p>                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>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。<br/>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→过程密度</p>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |

| 说明 |                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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。<br>菜单路径：专家→应用→液位→自动密度校正 |
| 15 | 结果：<br>测量范围设置为 0...1000 l (0...264 gal)。                                                                            |

**i** 在液位测量模式下，可选单位为百分比值、液位、体积和质量，参考“线性化之前的单位”。

9.10.4 “按压力”液位选择标定，带参考压力的标定(湿标)

实例:

在实例中，罐体中液位测量单位均为“m”。最高液位为 3 m (9.8 ft)。  
压力范围取决于液位和介质密度。在此情形下，设备的设置压力范围为 0...+300 mbar (0...4.5 psi)。

前提:

- 测量变量与压力成比例关系。
- 罐体可以为满罐或空罐。

**i** “空标/满标”、“设置量程下限值 / 设置量程上限值”和实际压力必须至少间隔 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。

| 说明 |                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 执行“位置调整”→ 37。                                                                                                                                                  |
| 2  | 在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br>菜单路径：设置→测量模式<br><b>警告</b><br><b>更改测量模式会影响量程上限值 (URV)</b><br>此状况会导致介质溢流。<br>► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值 (URV) 设置；如需要，重新调整量程上限值 (URV)。 |
| 3  | 在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位，此处为“mbar”。<br>菜单路径：设置→压力工程单位                                                                                                              |
| 4  | 通过“液位选择”参数选择“按压力”液位模式。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→液位选择                                                                                                                 |
| 5  | 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。<br>菜单路径：专家→应用→自动密度校正<br>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 8）和“过程密度”（步骤 13）参数。                                            |
| 6  | 在“输出单位”参数中选择液位单位，在此为“m”。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→输出单位                                                                                                               |
| 7  | 在“标定模式”参数中选择“湿标”选项。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→标定模式                                                                                                                    |

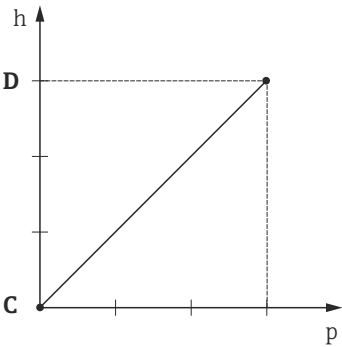
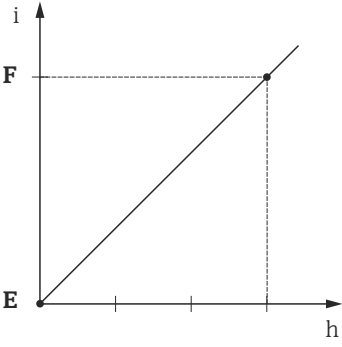
1. 0 mbar  
0 m

2. 300 mbar  
3 m

A0018824

1 参考表格中的步骤 9。

2 参考表格中的步骤 10。

|    | 说明                                                                                                                                                                        |                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | 使用非过程介质进行标定后，在“调整密度”参数中输入标定介质密度。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→调整密度<br> 只有关闭自动密度校正后才能更改密度 (参考步骤 5)。 |                        |
| 9  | 仪表上加载最小标定点的静压值，此处为“0 mbar”。<br><br>选择“空标”参数。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→空标<br><br>输入液位值，在此为 0 m。确认数值后，当前压力值设置为最小液位值。                                                              |                                                                                                           |
| 10 | 仪表上加载最大标定点的静压值，此处为 300 mbar (4.35 psi)。<br><br>选择“满标”参数。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→满标<br><br>输入液位值 3 m (9.8 ft)。确认数值后，当前压力值设置为最大液位值。                                             |                                                                                                           |
| 11 | 在“设置量程下限值”参数中设置最小电流(4 mA)对应的液位值(0 m (ft))。<br>菜单路径：设置→扩展设置→电流输出→设置量程下限值                                                                                                   |                       |
| 12 | 在“设置量程上限值”参数中设置最大电流(20 mA)对应的液位值(3 m (9.8 ft))。<br>菜单路径：设置→扩展设置→电流输出→设置量程上限值                                                                                              |                                                                                                           |
| 12 | 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。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→过程密度<br> 只有关闭自动密度校正后才能更改密度 (参考步骤 5)。  |                                                                                                           |
| 13 | 结果：<br>测量范围设置为 0...3 m (0...9.8 ft)。                                                                                                                                      | <p>C 参考表格中的步骤 9。<br/>D 参考表格中的步骤 10。<br/>E 参考表格中的步骤 11。<br/>F 参考表格中步骤 12。<br/>h 高度<br/>i 电流值<br/>p 测量值</p> |

 在液位测量模式下，可选单位为百分比值、液位、体积和质量，参考“线性化之前的单位”。

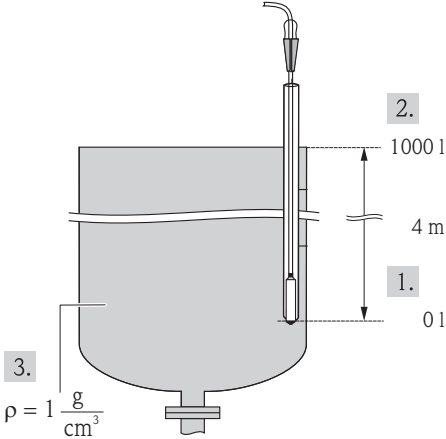
9.10.5 “按高度”液位选择标定，无参考压力的标定(干标)

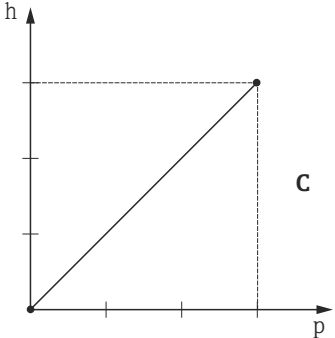
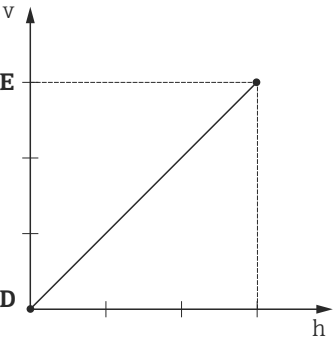
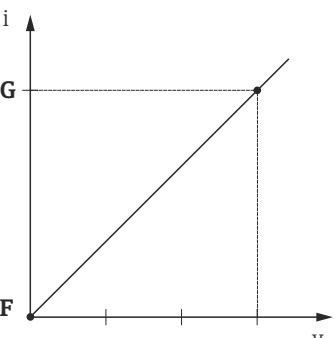
实例:

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)，对应液位 4 m (13 ft)。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，对应液位为 0 m。

前提:

- 测量变量与压力成比例关系。
- 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”、“空罐高度/满罐高度”和“设置量程下限值 /设置量程上限值”必须至少间隔 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。零位调整的详细信息请参考→  37。

|   | 说明                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径：设置→测量模式</p> <p><b>警告</b></p> <p><b>更改测量模式会影响量程上限值 (URV)</b><br/>此状况会导致介质溢流。</p> <p>► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值 (URV) 设置；如需要，重新调整量程上限值 (URV)。</p> |  <p>A0018827</p> <p>1 参考表格中的步骤 10 和 11<br/>2 参考表格中的步骤 13 和 14<br/>3 参考表格中的步骤 12。</p> |
| 2 | <p>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位，此处为“mbar”。<br/>菜单路径：设置→压力工程单位</p>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |
| 3 | <p>通过“液位选择”参数选择“按高度”液位模式。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→液位→液位选择</p>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                        |
| 4 | <p>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。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→液位→液位选择</p>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |
| 4 | <p>通过“线性化前单位”参数选择体积单位，此处为“L” (升)。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→液位→线性化前的单位</p> <p>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 12) 和“过程密度” (步骤 15) 参数。</p>                                          |                                                                                                                                                                        |
| 5 | <p>在“输出单位”参数中选择体积单位，此处为“L” (升)。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→液位→输出单位</p>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                        |
| 6 | <p>在“输出单位”参数中选择高度单位，在此为“m”。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→液位→高度单位</p>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |

|    | 说明                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | 在“标定模式”参数中选择“干标”选项。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→标定模式                                                                                                                                 |                                                     |
| 8  | 在“空标”参数中输入最小标定点的体积, 此处为 0 L。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→空标                                                                                                                          |                                                                                                                                        |
| 9  | 在“空罐高度”参数中输入最小标定点的高度值, 此处为 0 m。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→空罐高度                                                                                                                     |                                                                                                                                        |
| 10 | 在“满标”参数中输入最大标定点的体积, 此处为 1000 l (264 gal)。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→满标                                                                                                             |                                                                                                                                        |
| 11 | 在“满罐高度”参数中输入最大标定点的高度值, 此处为 4 m (13 ft)。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→满罐高度                                                                                                             |                                                     |
| 12 | 在“调节密度”参数中输入标定介质密度, 在此处为“1 g/cm³” (1 SGU)。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→液位→调整密度                                                                                                          |                                                                                                                                        |
| 13 | 使用“设置量程下限值”参数设置最小电流(4 mA)对应的体积值(0 L)。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→设置量程下限值                                                                                                          |                                                   |
| 14 | 使用“设置量程上限值”参数设置最大电流(20 mA)对应的体积值(1000 l (264 gal))。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→设置量程上限值                                                                                            |                                                                                                                                        |
| 15 | 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。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→电流输出→过程密度<br> 只有关闭自动密度校正后才能更改密度 (参考步骤 4)。 |                                                                                                                                        |
| 16 | 结果:<br>测量范围设置为 0...1000 l (0...264 gal)。                                                                                                                                     | <p>C 参考表格中的步骤 12。<br/>D 参考表格中的步骤 8。<br/>E 参考表格中的步骤 10。<br/>F 参考表格中的步骤 13。<br/>G 参考表格中的步骤 14。<br/>h 高度<br/>i 电流值<br/>p 测量值<br/>v 体积</p> |

A0017666

 在液位测量模式下, 可选单位为百分比值、液位、体积和质量, 参考“线性化之前的单位”。

9.10.6 “按高度”液位选择标定, 带参考压力(湿标)

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), 对应液位 4 m (13 ft)。  
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, 对应液位为 0 m。流体密度为 1 g/cm³ (1 SGU)。

前提:

- 测量变量与压力成比例关系。
- 罐体可以为满罐或空罐。

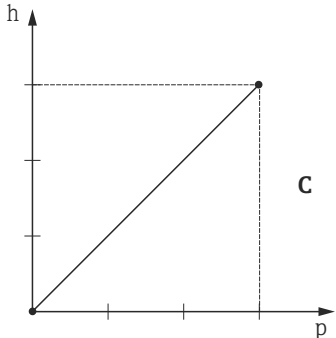
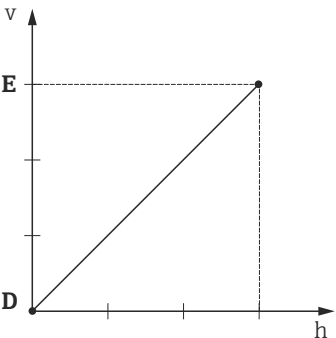
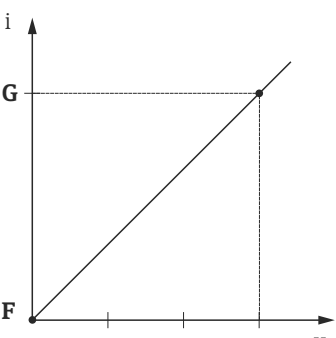
**i** “空标/满标”、“设置量程下限值/设置量程上限值”和实际压力必须至少间隔 1%。数值过于接近，不接受数值，显示警告信息。未检测限定值，即：输入值必须适用于传感器和测量任务，确保仪表可以正确测量。

| 说明 |                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 执行“位置调整”→ 37。                                                                                                                                                                  |
| 2  | <div>在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径：设置→测量模式</div> <div><b>警告</b><br/>更改测量模式会影响量程上限值 (URV)<br/>此状况会导致介质溢流。<br/>► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值 (URV) 设置；如需要，重新调整量程上限值 (URV)。</div> |
| 3  | 通过“液位选择”参数选择“按高度”液位模式。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→液位选择                                                                                                                                 |
| 4  | <div>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。<br/>菜单路径：专家→应用→自动密度校正<br/>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 11) 和“过程密度” (步骤 14) 参数。</div>                                          |
| 5  | <div>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位，此处为“mbar”。<br/>菜单路径：设置→压力工程单位</div>                                                                                                                  |

3.  $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

1. 参考表格中的步骤 9。  
2. 参考表格中的步骤 10。  
3. 参考表格中的步骤 11。

A0018827

|    | 说明                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 在“输出单位”参数中选择体积单位，此处为“L”（升）。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→输出单位                                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |
| 7  | 在“高度单位”参数中选择高度单位，在此为“m”。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→高度单位                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8  | 在“标定模式”参数中选择“湿标”选项。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→标定模式                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9  | 仪表上加载最小标定点的静压值，此处为“0 mbar”。<br><br>在“空标”参数中输入最小标定点的体积，此处为“0 L”。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→空标                                                                                                          |                                                                                                                                                              |
| 10 | 仪表上加载最大标定点的静压值，此处为400 mbar (6 psi)。<br><br>在“满标”参数中输入最大标定点的体积，此处为1000 l (264 gal)。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→满标                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11 | 使用非过程介质进行标定后，在“调整密度”参数中输入标定介质的密度，此处为1 g/cm³ (1 SGU)。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→调整密度<br> 只有关闭自动密度校正后才能更改密度 (参考步骤 4)。 |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12 | 使用“设置量程下限值”参数设置最小电流(4 mA)对应的体积值(0 L)。<br>菜单路径：设置→扩展设置→电流输出→设置量程下限值                                                                                                                             |                                                                                                                                                            |
| 13 | 使用“设置量程上限值”参数设置最大电流(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→设置量程上限值                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 14 | 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。<br>菜单路径：设置→扩展设置→液位→过程密度<br> 只有关闭自动密度校正后才能更改密度 (参考步骤 4)。                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15 | 结果：<br>测量范围设置为 0...1000 l (0...264 gal)。                                                                                                                                                       | <div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div><div>h</div><div>i</div><div>p</div><div>v</div></div> <div>参考表格中的步骤 10。<br/>参考表格中的步骤 8。<br/>参考表格中的步骤 9。<br/>参考表格中的步骤 11。<br/>参考表格中的步骤 12。<br/>高度<br/>电流值<br/>测量值<br/>体积</div> |

 在液位测量模式下，可选单位为百分比值、液位、体积和质量，参考“输出单位”。

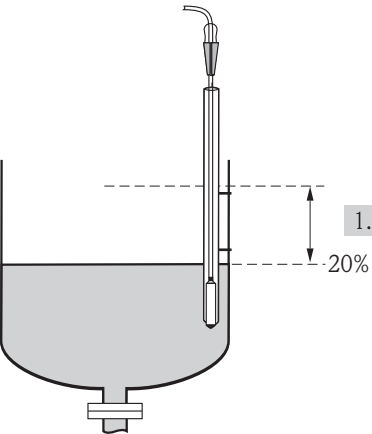
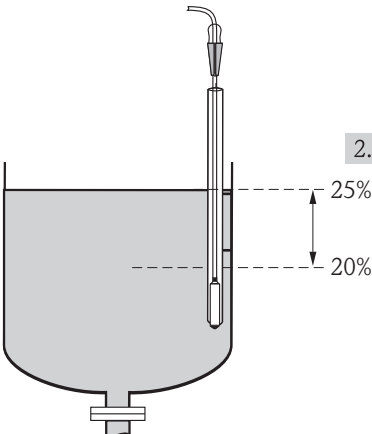
9.10.7 非满罐中标定(湿标)

实例:

实例说明了无法在空罐和满罐中进行的湿标。  
在湿标过程中，20%液位设置为“空标”点，25%液位设置为“满标”点。  
标定扩展至 0 %...100 %，获取相应的量程下限值 (LRV) /量程上限值(URV)。

前提:

- 液位标定模式的缺省设置为“湿标”。
- 数值可以调节：菜单路径：设置→扩展设置→液位→标定模式

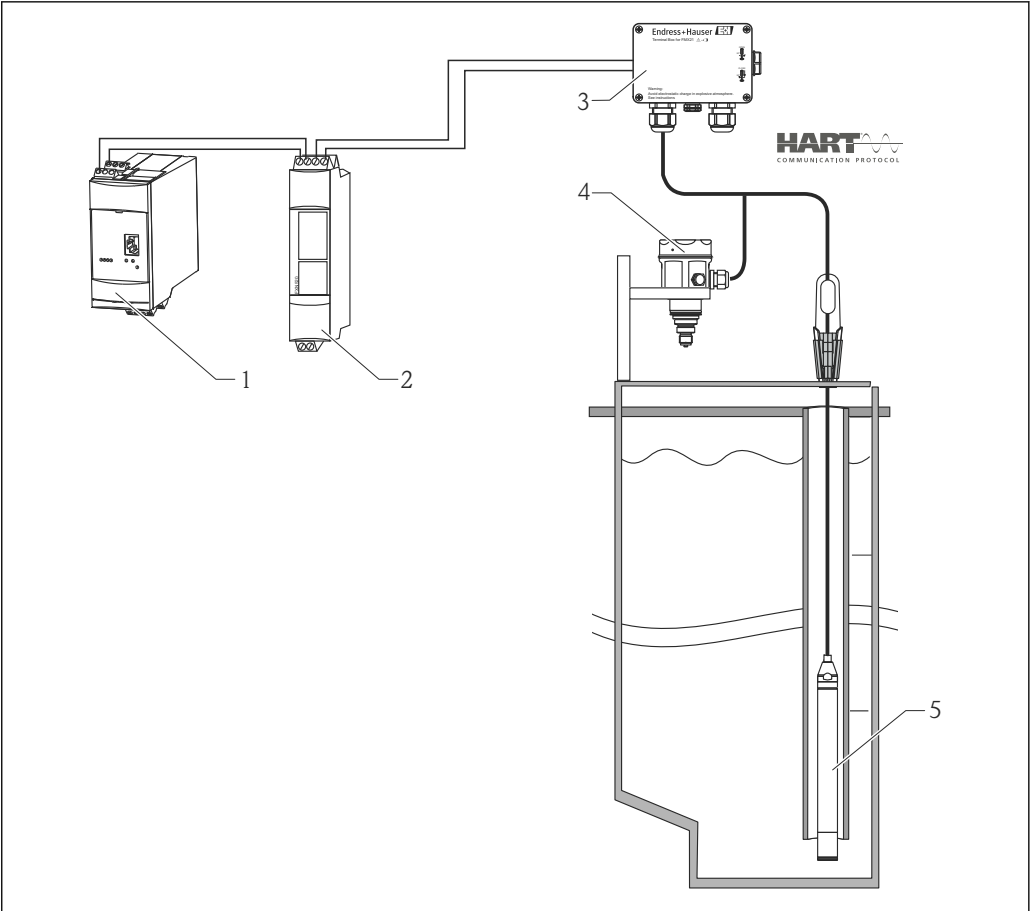
|   | 说明                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径：设置→测量模式</p> <p><b>警告</b></p> <p><b>更改测量模式会影响量程上限值(URV)</b><br/>此状况会导致介质溢流。</p> <p>► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置；如需要，重新调整量程上限值(URV)。</p> | <br><br><div><div>1 参考表格的步骤 2。</div><div>2 参考表格的步骤 3。</div></div> |
| 2 | <p>将当前液位下的压力值设置为“空标”，例如：20%。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→液位→空标</p>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | <p>将当前液位下的压力值设置为“满标”，例如：25%。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→液位→满标</p>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4 | <p>在调节过程中，自动测量满标压力值和空标压力值。变送器自动设置压力值，使空标压力值和满标压力值与最小输出电流值和最大输出电流值一致 因此，必须设置量程上限值(URV) 和量程下限值(LRV)</p>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                        |

- i** 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。在此情形下，必须通过下列菜单路径输入不同密度：
- 设置→扩展设置→液位→调整密度(034)，例如：水的为 1.0 kg/l
  - 设置→扩展设置→液位→过程密度(035)，例如：油的为 0.8 kg/l

9.10.8 使用绝压传感器和外部压力信号(电子差压) 进行液位测量

实例:

在此实例中，通过通用通信总线连接 Waterpilot FMX21 和 Cerabar M 变送器( 均带绝压量单元)。因此，可以测量深井中的液位，同时补偿大气压造成的影响。



A0018821

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 多点连接器 FXN520
- 3 接线盒(可以作为“附件”订购)
- 4 Cerabar M 绝压测量(大气压)
- 5 Waterpilot 绝压测量(液位)

|   | 调节液位传感器(Waterpilot)                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径: 设置→测量模式</p> <p><b>警告</b></p> <p><b>更改测量模式会影响量程上限值(URV)</b><br/>此状况会导致介质溢流。</p> <p>► 更改测量模式时, 必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置; 如需要, 重新调整量程上限值(URV)。</p> |
| 2 | <p>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位, 此处为“mbar”。<br/>菜单路径: 设置→压力工程单位</p>                                                                                                                         |
| 3 | <p>传感器不带压, 执行“位置调整”→ 37。</p>                                                                                                                                                        |
| 4 | <p>通过“Burst 模式”参数打开 Burst 模式。<br/>菜单路径: 专家→通信→HART 设置</p>                                                                                                                           |
| 5 | <p>在“电流模式”参数中将输出电流设置为“固定值” 4.0 mA。<br/>菜单路径: 专家→通信→HART 设置</p>                                                                                                                      |
| 6 | <p>在“总线地址”参数中设置地址 ≠0, 例如: 总线地址= 1。<br/>(HART 5.0 主站: 范围在 0...15 之间, 其中地址= 0 查看“信号”设置; HART 6.0 主站: 范围在 0...63 之间)<br/>菜单路径: 专家→通信→HART 设置</p>                                       |

|   | 调节液位传感器(Waterpilot)                                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <div>在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径：设置→测量模式</div> <div><div><div></div></div><div>警告</div></div> <div>更改测量模式会影响量程上限值(URV)<br/>此状况会导致介质溢流。<br/>► 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置；如需要，重新调整量程上限值(URV)。</div> |
| 2 | <div>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位，此处为“mbar”。</div> <div>菜单路径：设置→压力工程单位</div>                                                                                                                                        |
| 3 | 传感器不带压，执行“位置调整”→  37。                                                                                                                                                                                       |
| 4 | <div>在“电流模式”参数中将输出电流设置为“固定值” 4.0 mA。</div> <div>菜单路径：专家→通信→ HART 设置</div>                                                                                                                                   |
| 5 | <div>在“总线地址”参数中设置地址 ≠0，例如：总线地址= 2。<br/>(HART 5.0 主站：范围在 0...15 之间，其中地址= 0 查看“信号”设置；HART 6.0 主站：范围在 0...63 之间)</div> <div>菜单路径：专家→通信→ HART 设置</div>                                                          |
| 6 | <div>在“电子差压”参数中开启 Burst 模式下的外部读数。</div> <div>菜单路径：专家→应用</div>                                                                                                                                               |
| 7 | 执行液位调整(湿标或干标)                                                                                                                                                                                               |
| 8 | 结果：绝压传感器的输出测量值与深井中液位值(差压信号) 相同，并可以通过绝压传感器地址的 HART 命令读取。                                                                                                                                                     |

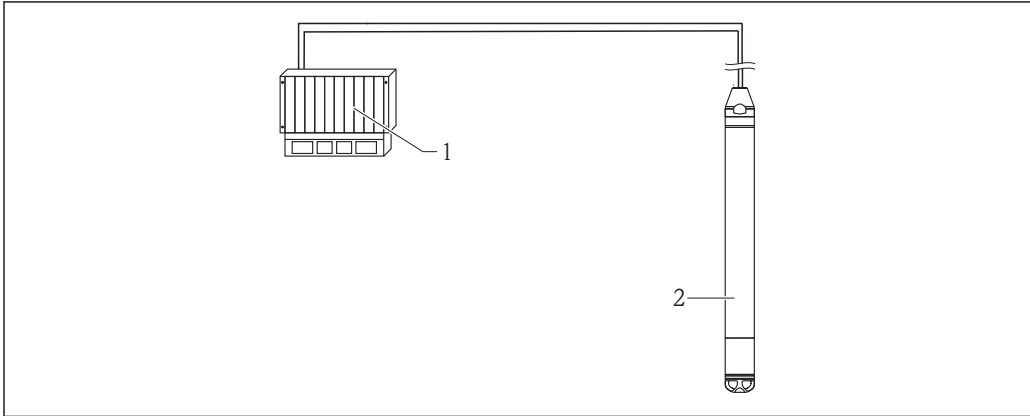
- 禁止更改通信方向对应的测量点分配。
- 传输设备的测量值(通过 Burst 模式)必须始终大于接收设备的测量值(“电子差压”参数)。
- 导致压力值偏置量的调整(例如：位置调整、微调)必须始终基于每个传感器及其安装位置执行，无需考虑“电子差压”应用。
- 其他设置禁止使用“电子差压”参数，可能导致错误测量值。

## 9.11 自动密度补偿

### 9.11.1 内部温度传感器测量值的自动密度补偿

实例：

在此实例中，Waterpilot FMX21 用于水中的液位测量。打开自动密度补偿功能，将温度变化导致的水密度变化自动计入液位信号中。



A0018822

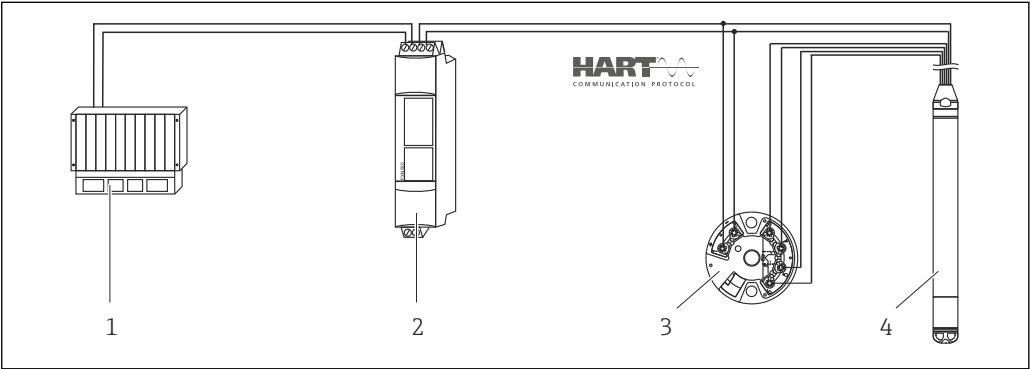
- 1 HART 主站，例如：(可编程逻辑控制器)
- 2 Waterpilot FMX21

|   | 调节 Waterpilot 进行液位测量                                                                                                                                                                   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <div>在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径: 设置→测量模式</div> <div><div>警告</div><div>更改测量模式会影响量程上限值(URV)<br/>此状况会导致介质溢流。<br/>更改测量模式时, 必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置; 如需要, 重新调整量程上限值(URV)。</div></div> |
| 2 | <div>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位, 此处为“mbar”。<br/>菜单路径: 设置→压力工程单位</div>                                                                                                                        |
| 3 | 传感器不带压, 执行“位置调整”→ 37。                                                                                                                                                                  |
| 4 | <div>将“自动密度校正”参数设置为传感器温度。<br/>菜单路径: 专家→应用</div>                                                                                                                                        |
| 5 | 执行液位调整(湿标或干标)                                                                                                                                                                          |
| 6 | 结果: Waterpilot 的输出测量值与深井中通过水的密度曲线校正后的液位值相同。                                                                                                                                            |

9.11.2 在合适的 HART 主站中(例如: PLC)使用内置 Pt100 进行自动密度补偿

实例:

在此实例中, 通过通用通信总线将内置 Pt100 的 FMX21 连接至任意 HART 模块化温度变送器(例如: TMT182)。温度和压力信号被传输至 HART 主站中(例如: PLC), 基于储存的线性化表或密度功能(所选介质)生成校正液位值。压力信号和温度信号通过所选密度功能生成, 用于液位补偿。



A0018763

- 1 HART 主站, 例如: PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 多点连接器 FXN520
- 3 TMT182 模块化温度变送器
- 4 Waterpilot FMX21

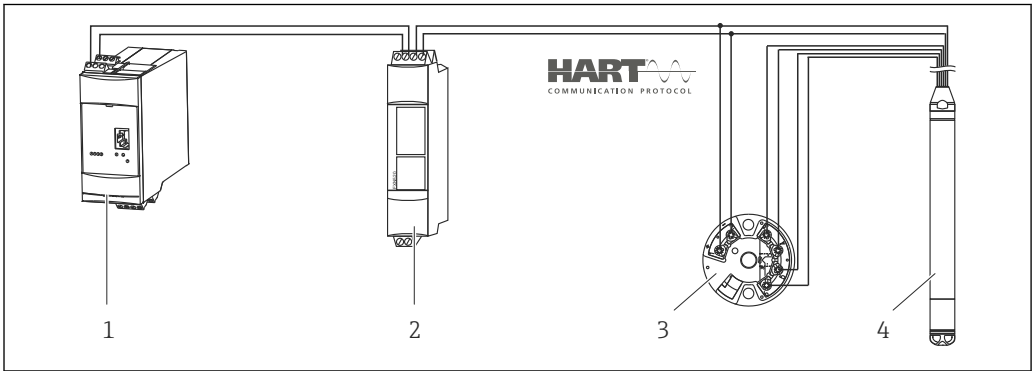
|   | 调节 Waterpilot 进行液位测量                                                                                                                                                                   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <div>在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br/>菜单路径: 设置→测量模式</div> <div><div>警告</div><div>更改测量模式会影响量程上限值(URV)<br/>此状况会导致介质溢流。<br/>更改测量模式时, 必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置; 如需要, 重新调整量程上限值(URV)。</div></div> |
| 2 | <div>在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位, 此处为“mbar”。<br/>菜单路径: 设置→压力工程单位</div>                                                                                                                        |
| 3 | 传感器不带压, 执行“位置调整”→ 37。                                                                                                                                                                  |

|   | 调节 Waterpilot 进行液位测量                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 在“电流模式”参数中将输出电流设置为“固定值” 4.0 mA。<br>菜单路径: 专家→通信→ HART 设置                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5 | 执行液位调整(湿标或干标)                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6 | 在“总线地址”参数中设置地址 ≠0，例如: 总线地址= 1。<br>(HART 5.0 主站: 范围在 0...15 之间, 其中地址= 0 查看“信号”设置; HART 6.0 主站: 范围在 0...63 之间)<br>菜单路径: 专家→通信→ HART 设置<br><div> 模块化温度变送器的输出电流必须设置为“固定值”, 其 HART 地址不能为 0 (例如: 地址= 2)。</div> |
| 7 | 结果: 通过在合适的 HART 主站中(例如: PLC)计算压力信号和温度信号, 使用合适的密度功能可以确定所选介质的液位校正值。                                                                                                                                                                                                                         |

9.11.3 使用 FMX21 的外接温度信号进行自动密度补偿

实例:

在此实例中, 通过通用通信总线将内置 Pt100 的 FMX21 连接至 HART 模块化温度变送器。在此情形下, 进行 Pt100 信号分析, 使用支持 burst 模式的 HART 型(最低 HART 版本号: 5.0)模块化温度变送器进行分析。打开自动密度补偿功能, 将温度变化导致的水密度变化自动计入液位信号中。



A0018764

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 多点连接器 FXN520
- 3 TMT182 模块化温度变送器(burst 模式)
- 4 Waterpilot FMX21

|   | 使用 Burst 参数设置 HART 模块化温度变送器( HART 最低版本号: 5.0)                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 模块化温度变送器的输出电流应设置为“固定值”, 其 HART 地址不能为 0 (例如: 地址= 1)。随后必须通过命令 1 打开 burst 功能参数。执行此步骤前必须先完成以下步骤, 避免 FMX21 调试过程中输出错误的 HART 输入信号。                                                                                                                                      |
| 1 | 在“测量模式”参数选择“液位”测量模式。<br>菜单路径: 设置→测量模式<br><div> <b>警告</b><br/><b>更改测量模式会影响量程上限值(URV)</b><br/>此状况会导致介质溢流。<br/>► 更改测量模式时, 必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置; 如需要, 重新调整量程上限值(URV)。</div> |
| 2 | 在“压力工程单位”参数中选择压力工程单位, 此处为“mbar”。<br>菜单路径: 设置→压力工程单位                                                                                                                                                                                                              |
| 3 | 传感器不带压, 执行“位置调整”→  37。                                                                                                                                                        |
| 4 | 将“自动密度校正”参数设置为“外部值”。<br>菜单路径: 专家→应用                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                               |
|---|-----------------------------------------------|
|   | 使用 Burst 参数设置 HART 模块化温度变送器( HART 最低版本号: 5.0) |
| 5 | 执行液位调整(湿标或干标)                                 |
|   | 结果: Waterpilot 的输出测量值与深井中通过水的密度曲线校正后的液位值相同。   |

 TMT182 模块化温度变送器不适用于此类设置。

## 9.12 线性化

### 9.12.1 半自动输入线性化表

实例:

在实例中，带锥形出料口罐体中体积的测量单位均为  $m^3$ 。

前提:

- 罐体可以为满罐或空罐。线性化曲线必须连续上升或下降。
- 必须选择“液位”测量模式。
- 执行液位标定。
- 上述参数说明请参考《仪表功能描述》。

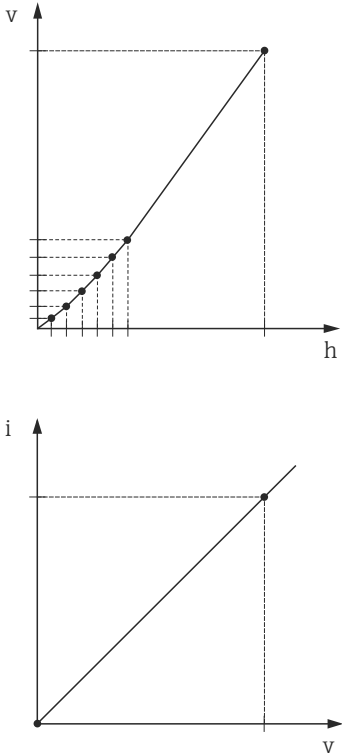
#### 警告

**更改测量模式会影响量程上限值(URV)**

此状况会导致介质溢流。

- 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置；如需要，重新调整量程上限值(URV)。

|   | 说明                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 在“线性化模式”参数中选择“半自动输入”。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→线性化→线性化模式           | <p>A diagram of a conical tank with a probe inserted into it. To the right of the tank is a graph with height <math>h</math> [m] on the x-axis and volume <math>V</math> [m³] on the y-axis. The x-axis ranges from 0 to 3.0, and the y-axis ranges from 0 to 3.5. A linear curve starts at the origin (0,0) and goes up to the point (3.0, 3.5). Dashed lines connect these points to the axes. The graph is labeled A0018843.</p> |
| 2 | 在“线性化之后的单位”参数中选择，例如: $m^3$ 。<br>菜单路径: 设置→扩展设置→线性化→线性化之后的单位 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3 | 将罐中液体高度调整至第一点。                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   | 说明                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>在“线性化点号”参数中输入点数，例如：1。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→线性化点号</p> <p>在“X 值”参数输入当前液位值。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→X 值</p> <p>在“Y 值”参数中输入相应的体积值，此处为 0 m³，并确认数值。<br/>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→Y 值。</p> |  <p>A0017670</p> <p>h 高度<br/>i 电流值<br/>v 体积</p> |
| 5 | 继续调整罐中液位并在“编辑线性化表”参数中选择“下一点”参数，在表格中输入下一点。输入下一点的方式如步骤 4。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→编辑线性化表                                                                                          |                                                                                                                                    |
| 6 | 一旦在表格中完成所有线性化点的输入，在“线性化模式”参数中选择“激活线性化表”。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→线性化模式。                                                                                                         |                                                                                                                                    |
| 7 | 结果：<br>结果：显示线性化之后的测量值。                                                                                                                                                      |                                                                                                                                    |

- 
- 表格输入过程中显示故障信息 F510 “线性化”和报警电流，直至表格被激活。
  - 表格中的最小点为最小量程值(= 4mA)。  
表格中的最大点为最大量程值(= 20mA)。
  - 使用“设置量程下限值”和“设置量程上限值”，可以更改体积/质量值为当前值。

9.12.2 手动输入线性化表

实例:

在实例中，带锥形出料口罐体中体积的测量单位均为 m³。

前提:

- 理论标定，即：已知线性化表中的参数。
- 必须选择“液位”测量模式。
- 执行液位标定。
- 线性化曲线连续上升或下降。
- 上述参数说明请参考《仪表功能描述》。

 警告

更改测量模式会影响量程上限值(URV)

此状况会导致介质溢流。

- ▶ 更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置；如需要，重新调整量程上限值(URV)。

|   | 说明                                                                       |                 |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | 在“线性化模式”参数中选择“手动输入”。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→线性化模式                           | <p>A0018843</p> |
| 2 | 在“线性化之后的单位”参数中选择，例如：<br>$\text{m}^3$ 。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→线性化之后的单位      |                 |
| 3 | 在“线性化点号”参数中输入点数，例如：1。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→线性化点号                          | <p>A0017670</p> |
|   | 通过“X 值”参数输入液位，在此处为 0 m。确认输入。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→X 值                     |                 |
|   | 在“Y 值”参数中输入相应的体积值，此处为 0 $\text{m}^3$ ，并确认数值。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→Y 值     |                 |
| 4 | 在“编辑线性化表”参数中选择“下一点”参数，在表格中输入下一点。输入下一点方式如步骤 3。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→编辑线性化表 |                 |
| 5 | 一旦在表格中完成所有线性化点的输入，在“线性化模式”参数中选择“激活线性化表”。<br>菜单路径：设置→扩展设置→线性化→线性化模式       |                 |
| 6 | 结果：<br>结果：显示线性化之后的测量值。                                                   |                 |

- 
- 表格输入过程中显示故障信息 F510 “线性化”和报警电流，直至表格被激活。
  - 线性化表格中的线性化点数少于 2 点时，显示故障信息 F511/F512 “线性化”和报警电流。
  - 表格中的最小点为最小量程值(= 4mA)。  
表格中的最大点为最大量程值(= 20mA)。
  - 使用“设置量程下限值”和“设置量程上限值”，可以更改体积/质量值为当前值。

### 9.13 通过调试工具手动输入线性化表

使用基于 FDT 技术的调试工具(例如: FieldCare)时, 提供使用线性化专用设置的单元: 提供所选线性化概述, 即使在输入过程中: 此外, 在 FieldCare 中可以设置不同的罐体形状(“设备操作” → “设备功能” → “附加功能” → “线性化表”菜单)。

 可以在调试工具菜单中点对点手动输入线性化表(参考)。

### 9.14 备份或复制设备参数

使用基于 FDT 技术的调试工具(例如: FieldCare)时, 提供下列选项:

- 储存/恢复设置参数
- 复制设备参数
- 更换电子插件时, 传输所有相关参数

因此, 使用下列参数:

| 下载。(仅在 FieldCare 显示) |                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 菜单路径                 |   专家 → 系统 → 管理 → 下载选择 |
| 写允许                  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                            |
| 说明                   | 数据软件包选择, 用于 Fieldcare 和 PDM 的上传/下载。                                                                                                                                                     |
| 前提                   | DIP 开关拨至“SW”位置, “阻尼时间”设置为“开”。使用“复制设置”工厂设置下载时, 可以下载所有测量所需参数。“电子部件更换”设置功能仅对 Endress+Hauser 服务工程师开放, 仅当输入正确密码后, 才能访问。                                                                      |
| 选项                   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 复制设置: 此选项覆盖常用设置参数, 不包括序列号、订货号、标定、调零、应用和日期信息</li><li>■ 更换设备: 此选项覆盖常用设置参数, 不包括序列号、订货号、标定和调零</li><li>■ 更换电子部件: 此选项覆盖常用设置参数</li></ul>               |
| 工厂设置                 | 复制设置                                                                                                                                                                                    |

# 10 诊断和故障排除

## 10.1 故障排除

### 常见错误

| 错误            | 可能的原因                | 解决方案                      |
|---------------|----------------------|---------------------------|
| 设备不响应。        | 供电电压与铭牌参数不一致。        | 连接正确的电压。                  |
|               | 供电电压极性错误。            | 更换供电电压的极性。                |
|               | 连接电缆与接线端子接触不良。       | 检查电缆连接；如需要，重新正确连接电缆。      |
| 输出电流小于 3.6 mA | 信号线连接错误。<br>电子部件故障。  | 检查接线。                     |
| 仪表测量错误        | 设置错误。                | 检查并校正参数设置(参考以下说明)。        |
| HART 通信中断     | 通信阻抗丢失，或安装错误。        | 正确安装通信阻抗(250 Ω)。          |
|               | Commubox 连接错误。       | 正确连接 Commubox。            |
|               | Commubox 未设置为“HART”。 | 将 Commubox 选择开关切换至“HART”。 |

## 10.2 诊断事件

### 10.2.1 诊断信息

测量设备的自监控系统检测到的故障显示为故障信息，与测量值交替显示。

### 状态信号

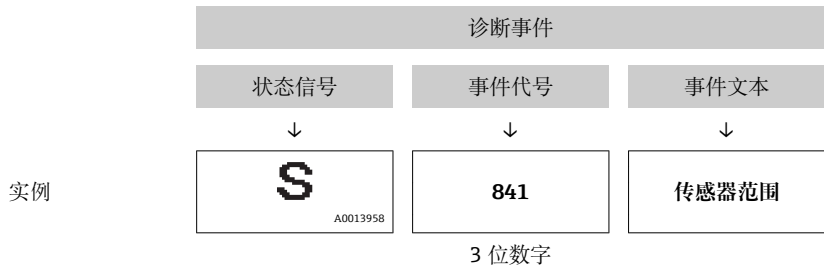
表格中→ 58 列举了可能出现的信息。报警状态参数中显示最高优先级的信息。设备提供四种不同状态信息代码，符合 NE107 标准：

|                      |                                                                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F</b><br>A0013956 | “故障”<br>设备发生错误。测量值无效。                                                                                                               |
| <b>M</b><br>A0013957 | “需要维护”<br>需要维护。测量值仍有效。                                                                                                              |
| <b>C</b><br>A0013959 | “功能检查”<br>设备处于服务模式(例如：在仿真过程中)。                                                                                                      |
| <b>S</b><br>A0013958 | “超出规范”<br>设备正在工作： <ul style="list-style-type: none"><li>■ 超出技术规格参数(例如：在预热或清洗过程中)。</li><li>■ 超出用户自定义参数设置范围(例如：液位超出设置量程范围)。</li></ul> |

### 诊断事件和事件文本

通过诊断事件可以识别故障。

事件文本向用户提供故障信息。



同时出现两个或多个诊断事件时，仅显示优先级最高的信息。  
其他未解决的诊断信息在**诊断列表**子菜单中查看。

 已解决的诊断信息显示在**事件日志**子菜单中。

10.2.2 诊断事件列表

常规信息

| 诊断事件 |     | 原因 | 补救措施 |
|------|-----|----|------|
| 代号   | 说明  |    |      |
| 0    | 无错误 | -  | -    |

“故障”信息(F 类)

| 诊断事件 |        | 原因                                                                                                                       | 补救措施                                                                                    |
|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 代号   | 说明     |                                                                                                                          |                                                                                         |
| F002 | 传感器未知  | 传感器与设备不匹配(传感器电子铭牌)。                                                                                                      | 联系 Endress+Hauser 服务工程师                                                                 |
| F062 | 传感器连接  | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器故障。</li><li>电磁效应超出技术规格参数范围。仅短时间显示此信息。</li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>检查传感器电缆</li><li>联系 Endress+Hauser 服务工程师</li></ul> |
| F081 | 初始化    | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器故障。</li><li>电磁效应超出技术规格参数范围。仅短时间显示此信息。</li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>检查传感器电缆</li><li>联系 Endress+Hauser 服务工程师</li></ul> |
| F083 | 储存内容   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器故障。</li><li>电磁效应超出允许范围。仅短时间显示此信息。</li></ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>重启设备</li><li>联系 Endress+Hauser 服务工程师</li></ul>    |
| F140 | 工作范围 P | <ul style="list-style-type: none"><li>出现过压和低压。</li><li>电磁效应超出允许范围。</li><li>传感器故障。</li></ul>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>检查过程压力</li><li>检查传感器范围</li></ul>                  |
| F261 | 电子模块   | <ul style="list-style-type: none"><li>主要电子部件故障。</li><li>主要电子部件内部故障。</li></ul>                                            | 重启设备                                                                                    |
| F282 | 储存     | <ul style="list-style-type: none"><li>主要电子部件内部故障。</li><li>主要电子部件故障。</li></ul>                                            | 重启设备                                                                                    |
| F283 | 储存内容   | <ul style="list-style-type: none"><li>主要电子部件故障。</li><li>电磁效应超出技术规格参数范围。</li><li>接线时，供电电压断开。</li><li>接线过程中出现错误。</li></ul> | 执行复位                                                                                    |
| F411 | 上传/下载  | <ul style="list-style-type: none"><li>文件故障。</li><li>在下载过程中，数据未正确传输至处理器中，例如：由于电缆开路，供电电压波动或电磁效应。</li></ul>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>重新下载</li><li>使用其他文件</li><li>执行复位</li></ul>        |
| F510 | 线性化    | 正在编辑线性化表。                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>停止输入</li><li>选择“线性”</li></ul>                     |

| 诊断事件 |       | 原因                                                                             | 补救措施                                                                                          |
|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 代号   | 说明    |                                                                                |                                                                                               |
| F511 | 线性化   | 线性化表中的线性化点数少于 2。                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 表格太小</li> <li>■ 修正线性化表</li> <li>■ 开启线性化</li> </ul>   |
| F512 | 线性化   | 线性化表非单调递增或单调递减。                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 表格非单调</li> <li>■ 修正线性化表</li> <li>■ 开启线性化表</li> </ul> |
| F841 | 传感器范围 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 出现过压或低压。</li> <li>■ 传感器故障。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查压力值</li> <li>■ 联系 Endress+Hauser 服务工程师</li> </ul>  |
| F882 | 输入信号  | 未接收到外部测量值或显示故障状态。                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查总线</li> <li>■ 检查电源设备</li> <li>■ 检查设置</li> </ul>    |

### “维护”信息(M 类)

| 诊断事件 |       | 原因                                                                                                                                                                    | 补救措施                                                                                                          |
|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 代号   | 说明    |                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |
| M002 | 传感器未知 | 传感器与设备不匹配(传感器电子铭牌)。设备继续测量。                                                                                                                                            | 联系 Endress+Hauser 服务工程师                                                                                       |
| M283 | 储存内容  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 参考 F283。</li> <li>■ 无需峰值标识功能即可正确测量。</li> </ul>                                                                               | 执行复位                                                                                                          |
| M431 | 调节    | 执行标定可能会导致数值超出传感器标称范围。                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查测量范围</li> <li>■ 检查位置调整</li> <li>■ 检查设置</li> </ul>                  |
| M434 | 比例    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 标定值(例如: 量程下极限和量程上极限)过于接近。</li> <li>■ 量程下极限和/或量程上极限超出传感器量程范围。</li> <li>■ 更换传感器, 用户自定义设置与传感器不匹配。</li> <li>■ 执行错误下载。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查测量范围</li> <li>■ 检查设置</li> <li>■ 联系 Endress+Hauser 服务工程师</li> </ul> |
| M438 | 数据集   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 接线时, 供电电压断开。</li> <li>■ 接线时, 发生错误。</li> </ul>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查设置</li> <li>■ 重启设备</li> </ul>                                      |
| M882 | 输入信号  | 外部测量值显示警告状态。                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查总线</li> <li>■ 检查源设备</li> <li>■ 检查设置</li> </ul>                     |

### “通信”信息(C 类)

| 诊断事件 |      | 原因                                                                                             | 补救措施                                                                                      |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 代号   | 说明   |                                                                                                |                                                                                           |
| C412 | 备份中  | 下载中。                                                                                           | 等待, 直至下载完成                                                                                |
| C482 | 仿真输出 | 打开电流输出仿真, 即设备现在不在测量。                                                                           | 结束仿真                                                                                      |
| C484 | 仿真错误 | 打开错误状态仿真, 即设备现在不在测量。                                                                           | 结束仿真                                                                                      |
| C485 | 仿真测量 | 打开仿真, 即测量现在不在测量。                                                                               | 结束仿真                                                                                      |
| C824 | 过程压力 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 出现过压或低压。</li> <li>■ 电磁效应超出允许范围。</li> </ul> 仅短时间显示此信息。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查压力值</li> <li>■ 重启设备</li> <li>■ 执行复位</li> </ul> |

## “超出规范”信息(S 类)

| 诊断事件 |              | 原因                                                                                                                                             | 补救措施                                                                                     |
|------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 代号   | 说明           |                                                                                                                                                |                                                                                          |
| S110 | 工作范围 T       | <ul style="list-style-type: none"> <li>出现高温或低温。</li> <li>电磁效应超出允许范围。</li> <li>传感器故障。</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查过程温度</li> <li>检查温度范围</li> </ul>                 |
| S140 | LP/HP 压力工作范围 | <ul style="list-style-type: none"> <li>出现过压或低压。</li> <li>电磁效应超出允许范围。</li> <li>传感器故障。</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查过程压力</li> <li>检查传感器范围</li> </ul>                |
| S822 | 过程温度 LP/HP   | <ul style="list-style-type: none"> <li>传感器的温度测量值超出传感器的标称温度上限。</li> <li>传感器的温度测量值低于传感器的标称温度下限。</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查温度</li> <li>检查设置</li> </ul>                     |
| S841 | 传感器范围        | <ul style="list-style-type: none"> <li>出现过压或低压。</li> <li>传感器故障。</li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查压力值</li> <li>联系 Endress+Hauser 服务工程师</li> </ul> |
| S971 | 调节           | <ul style="list-style-type: none"> <li>电流超出允许范围 3.8...20.5 mA。</li> <li>当前压力值超出设置测量范围(但仍在传感器范围内)。</li> <li>执行标定可能导致数值超出或低于传感器的标称范围。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查压力值</li> <li>检查测量范围</li> <li>检查设置</li> </ul>    |

## 10.3 带可选 Pt100 的 Waterpilot FMX21 的特殊故障排除

| 错误说明                                        | 原因                         | 补救措施                                                                                      |
|---------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 无测量信号                                       | 4...20 mA 电缆连接错误           | 按照接线图连接设备。                                                                                |
|                                             | 4...20 mA 电缆不带电            | 检查电流回路。                                                                                   |
|                                             | 供电电压过低(不低于 10.5 V DC)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查供电电压。</li> <li>总电阻大于最大负载阻抗。</li> </ul>           |
|                                             | Waterpilot 故障              | 更换 Waterpilot。                                                                            |
| 温度测量值不准确/错误(仅适用于带 Pt100 的 Waterpilot FMX21) | Pt100 连接在两线制回路中, 电缆阻抗未进行补偿 | <ul style="list-style-type: none"> <li>补偿电缆阻抗。</li> <li>将 Pt100 连接至三线制或四线制回路中。</li> </ul> |

## 10.4 TMT182 模块化温度变送器的特殊故障排除

| 错误说明                                | 原因                         | 补救措施                                                                                      |
|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 无测量信号                               | 4...20 mA 电缆连接错误           | 按照接线图连接设备。                                                                                |
|                                     | 4...20 mA 电缆不带电            | 检查电流回路。                                                                                   |
|                                     | 供电电压过低(不低于 10.5 V DC)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查供电电压。</li> <li>总电阻大于最大负载阻抗。</li> </ul>           |
| 错误电流( $\leq 3.6$ mA 或 $\geq 21$ mA) | Pt100 连接错误                 | 按照接线图连接设备。                                                                                |
|                                     | 4...20 mA 电缆连接错误           | 按照接线图连接设备。                                                                                |
|                                     | Pt100 热电阻温度计故障             | 更换 Waterpilot。                                                                            |
|                                     | 模块化温度变送器故障                 | 更换模块化温度变送器。                                                                               |
| 测量值不准确/错误                           | Pt100 连接在两线制回路中, 电缆阻抗未进行补偿 | <ul style="list-style-type: none"> <li>补偿电缆阻抗。</li> <li>将 Pt100 连接至三线制或四线制回路中。</li> </ul> |

## 10.5 错误输出响应

发生错误时的电流输出响应在下列参数中定义：

- “压力报警特性 P (050)”
- “输出故障模式(190)”
- “高报警电流(052)”

10.6 固件版本号

| 日期      | 固件版本号    | 变更内容                                                                                                                                          | 文档资料代号               |
|---------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 05.2009 | 01.00.zz | 原始固件。<br>兼容： <ul style="list-style-type: none"><li>最低 FieldCare 版本号：2.02.00</li><li>Field Communicator DXR375，设备修订版本号：1， DD Rev.: 1</li></ul> | BA00380P/00/EN/08.09 |

## 11 维护

无需特殊维护。

接线盒：始终保证压力补偿口和 GORE-TEX®过滤口无污染。

### 11.1 外部清洁

清洁设备时，请注意以下几点：

- 应使用不会腐蚀表面和密封圈的清洁剂。
- 必须避免过程隔离膜片的机械损坏，例如：使用尖锐的物体。
- 仅允许使用水或蘸有微量乙醇的布清洁接线盒。

## 12 维修

### 12.1 概述

#### 12.1.1 维修

不能维修。

#### 12.1.2 更换设备

更换整套设备后，使用 FieldCare 可以将参数重新传输至设备中：

前提：在使用 FieldCare 前，已经储存了老设备设置。

无需执行新标定，即可继续测量。

### 12.2 备件

- 通过备件铭牌标识部分可更换的测量设备部件。同时提供备件信息。
- 测量设备的所有备件及其订货号均列举在 W@M 设备浏览器中 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))，可以进行订购。用户还可以下载相关《安装指南》。

 测量设备的序列号：

- 位于设备铭牌和备件铭牌上
- 可以在“变送器”子菜单中的“序列号”功能参数中查看序列号

### 12.3 返回

订货错误设备或发货错误时，必须返回测量设备。

作为 ISO 认证公司，并法律要求，

Endress+Hauser 要求遵守特定步骤处置接液的返回产品。为了快速、安全、专业地进行设备返回，请登录 Endress+Hauser 公司网址查阅返回程序和条件，网址：  
[www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)。

► 选择国家。

↳ 显示相关销售中的网址及返回信息。

1. 未列举所在国家时：

点击“选择所在地”链接。

↳ 显示 Endress+Hauser 销售中心和代表处概述。

2. 联系 Endress+Hauser 当地销售中心或代表处。

### 12.4 废弃

废弃时，按照材料类别分类回收设备部件。

## 13 操作菜单概述

 取决于参数设置，不一定具有所有子菜单和参数。详细信息请参考参数说明中的“前提”部分。

| 设置                     | 说明     |
|------------------------|--------|
| 模式                     | → 图 76 |
| 压力工程单位                 | → 图 78 |
| 校正压力值                  | → 图 80 |
| 零位调整(表压传感器)            | → 图 77 |
| 迁移校正(绝压传感器)            | → 图 77 |
| 空标(“液位”测量模式和“标定模式”=湿标) | → 图 82 |
| 满标(“液位”测量模式和“标定模式”=湿标) | → 图 83 |
| 设置最小量程值(“压力”测量模式)      | → 图 79 |
| 设置最大量程值(“压力”测量模式)      | → 图 79 |
| 阻尼时间                   | → 图 77 |
| 线性化前液位(“液位”测量模式)       | → 图 85 |
| 阻尼后的压力                 | → 图 80 |

| 设置→ | 扩展设置 | 说明     |
|-----|------|--------|
|     | 解锁密码 | → 图 73 |
|     | 设备位号 | → 图 74 |
|     | 操作密码 | → 图 73 |

| 设置→ | 扩展设置→ | 液位<br>(“液位”测量模式) | 说明     |
|-----|-------|------------------|--------|
|     |       | 选择液位             | → 图 81 |
|     |       | 输出单位             | → 图 81 |
|     |       | 高度单位             | → 图 81 |
|     |       | 标定模式             | → 图 82 |
|     |       | 空标               | → 图 82 |
|     |       | 空罐压力             | → 图 82 |
|     |       | 空罐高度             | → 图 83 |
|     |       | 满标               | → 图 83 |
|     |       | 满罐压力             | → 图 83 |
|     |       | 满罐高度             | → 图 83 |
|     |       | 调整密度             | → 图 84 |
|     |       | 过程密度             | → 图 84 |
|     |       | 线性化前液位           | → 图 85 |

| 设置→ | 扩展设置→ | 线性化    | 说明     |
|-----|-------|--------|--------|
|     |       | 线性化模式  | → 图 86 |
|     |       | 线性化单位  | → 图 86 |
|     |       | 线性化点号: | → 图 86 |
|     |       | X 值    | → 图 87 |

| 设置→ | 扩展设置→ | 线性化    | 说明   |
|-----|-------|--------|------|
|     |       | Y 值    | → 87 |
|     |       | 编辑线性化表 | → 87 |
|     |       | 罐描述    | → 88 |
|     |       | 罐容积    | → 88 |

| 设置→ | 扩展设置→ | 电流输出              | 说明   |
|-----|-------|-------------------|------|
|     |       | 压力报警特性 P          | → 91 |
|     |       | 故障模式输出            | → 91 |
|     |       | 最大报警电流            | → 91 |
|     |       | 设置最小电流值           | → 92 |
|     |       | 输出电流              | → 91 |
|     |       | 获取最小量程值(仅适用于“压力”) | → 92 |
|     |       | 设置最小量程值           | → 92 |
|     |       | 获取最大量程值(仅适用于“压力”) | → 92 |
|     |       | 设置最大量程值           | → 93 |

| 诊断     | 说明    |
|--------|-------|
| 诊断代号   | → 105 |
| 前一次事件  | → 105 |
| 最小测量压力 | → 105 |
| 最大测量压力 | → 105 |

| 诊断→ | 诊断列表  | 说明    |
|-----|-------|-------|
|     | 诊断 1  | → 107 |
|     | 诊断 2  | → 107 |
|     | 诊断 3  | → 107 |
|     | 诊断 4  | → 107 |
|     | 诊断 5  | → 107 |
|     | 诊断 6  | → 107 |
|     | 诊断 7  | → 107 |
|     | 诊断 8  | → 107 |
|     | 诊断 9  | → 107 |
|     | 诊断 10 | → 107 |

| 诊断→ | 事件日志    | 说明    |
|-----|---------|-------|
|     | 前一次事件 1 | → 108 |
|     | 前一次事件 2 | → 108 |
|     | 前一次事件 3 | → 108 |
|     | 前一次事件 4 | → 108 |
|     | 前一次事件 5 | → 108 |

| 诊断→ | 事件日志     | 说明      |
|-----|----------|---------|
|     | 前一次事件 6  | → 图 108 |
|     | 前一次事件 7  | → 图 108 |
|     | 前一次事件 8  | → 图 108 |
|     | 前一次事件 9  | → 图 108 |
|     | 前一次事件 10 | → 图 108 |

| 诊断→ | 变送器信息   | 说明      |
|-----|---------|---------|
|     | 固件版本号   | → 图 74  |
|     | 序列号     | → 图 74  |
|     | 扩展订货号   | → 图 74  |
|     | 型号      | → 图 75  |
|     | 位号      | → 图 74  |
|     | 设备位号    | → 图 74  |
|     | 电子铭牌版本号 | → 图 75  |
|     | 设置计数器   | → 图 106 |
|     | LRL 传感器 | → 图 89  |
|     | URL 传感器 | → 图 89  |
|     | 制造商 ID  | → 图 97  |
|     | 设备类型    | → 图 97  |
|     | 设备修订版本号 | → 图 97  |

| 诊断→ | 测量值    | 说明     |
|-----|--------|--------|
|     | 线性化前液位 | → 图 85 |
|     | 罐容积    | → 图 88 |
|     | 压力测量值  | → 图 79 |
|     | 传感器压力  | → 图 79 |
|     | 校正压力值  | → 图 80 |
|     | 阻尼后的压力 | → 图 80 |
|     | 传感器温度  | → 图 78 |

| 诊断→ | 仿真      | 说明      |
|-----|---------|---------|
|     | 模拟输出模式  | → 图 109 |
|     | 模拟压力    | → 图 109 |
|     | 模拟液位    | → 图 109 |
|     | 模拟罐容积   | → 图 110 |
|     | 模拟电流    | → 图 110 |
|     | 模拟报警/警告 | → 图 110 |

| 诊断→ | 输入复位密码 | 说明     |
|-----|--------|--------|
|     | 输入复位密码 | → 图 76 |

13.1 “专家”菜单参数概述

 下表列举了“专家”菜单中的所有参数。参考页面标识本手册中的功能参数说明位置。

取决于设备型号和参数设置，并不一定每台设备中都会显示所有子菜单和参数。此类信息请参考功能参数描述中的“前提”。

| 专家→ | 系统   | 说明   |
|-----|------|------|
|     | 解锁密码 | → 73 |
|     | 操作密码 | → 73 |

| 专家→ | 系统→ | 变送器信息   | 说明   |
|-----|-----|---------|------|
|     |     | 位号      | → 74 |
|     |     | 设备位号    | → 74 |
|     |     | 序列号     | → 74 |
|     |     | 固件版本号   | → 74 |
|     |     | 扩展订货号   | → 74 |
|     |     | 型号      | → 75 |
|     |     | 电子铭牌版本号 | → 75 |
|     |     | 电路板系列号  | → 75 |
|     |     | 传感器序列号  | → 75 |

| 专家→ | 系统→ | 管理     | 说明   |
|-----|-----|--------|------|
|     |     | 输入复位密码 | → 76 |

| 专家→ | 测量 | 说明   |
|-----|----|------|
|     | 模式 | → 76 |

| 专家→ | 测量→ | 基本设置   | 说明   |
|-----|-----|--------|------|
|     |     | 零位调整   | → 77 |
|     |     | 迁移校正   | → 77 |
|     |     | 阻尼时间   | → 77 |
|     |     | 压力工程单位 | → 78 |
|     |     | 温度工程单位 | → 78 |
|     |     | 传感器温度  | → 78 |

| 专家→ | 测量→ | 测量      | 说明   |
|-----|-----|---------|------|
|     |     | 设置最小量程值 | → 79 |
|     |     | 设置最大量程值 | → 79 |
|     |     | 压力测量值   | → 79 |
|     |     | 传感器压力   | → 79 |
|     |     | 校正压力值   | → 80 |
|     |     | 阻尼后的压力  | → 80 |

| 专家→ | 测量→ | 液位       | 说明           |
|-----|-----|----------|--------------|
|     |     | 选择液位     | → 81         |
|     |     | 输出单位     | → 81         |
|     |     | 高度单位     | → 81         |
|     |     | 标定模式     | → 82<br>→ 82 |
|     |     | 空标       |              |
|     |     | 空罐压力     | → 82         |
|     |     | 空罐高度     | → 83         |
|     |     | 满标       | → 83         |
|     |     | 满罐压力     | → 83         |
|     |     | 满罐高度     | → 83         |
|     |     | 密度单位     | → 84         |
|     |     | 调整密度     | → 84         |
|     |     | 过程密度     | → 84         |
|     |     | (线性化前液位) | → 85         |

| 专家→ | 测量→ | 线性化    | 说明   |
|-----|-----|--------|------|
|     |     | 线性化模式  | → 86 |
|     |     | 线性化单位  | → 86 |
|     |     | 线性化点号: | → 86 |
|     |     | X 值    | → 87 |
|     |     | Y 值    | → 87 |
|     |     | 编辑线性化表 | → 87 |
|     |     | 罐描述    | → 88 |
|     |     | 罐容积    | → 88 |

| 专家→ | 测量→ | 传感器限定值  | 说明   |
|-----|-----|---------|------|
|     |     | 量程下限值   | → 89 |
|     |     | URL 传感器 | → 89 |

| 专家→ | 测量→ | 传感器微调  | 说明   |
|-----|-----|--------|------|
|     |     | 低微调测量  | → 90 |
|     |     | 高微调测量  | → 90 |
|     |     | 传感器低微调 | → 90 |
|     |     | 传感器高微调 | → 90 |

| 专家→ | 输出→ | 电流输出     | 说明   |
|-----|-----|----------|------|
|     |     | 输出电流     | → 91 |
|     |     | 压力报警特性 P | → 91 |
|     |     | 故障模式输出   | → 91 |
|     |     | 最大报警电流   | → 91 |
|     |     | 设置最小电流值  | → 92 |

| 专家→ | 输出→ | 电流输出               | 说明   |
|-----|-----|--------------------|------|
|     |     | 获取最小量程值<br>(仅“压力”) | → 92 |
|     |     | 设置最小量程值            | → 92 |
|     |     | 获取最大量程值<br>(仅“压力”) | → 92 |
|     |     | 设置最大量程值            | → 93 |
|     |     | 启动电流               | → 93 |
|     |     | 电流微调 4 mA          | → 93 |
|     |     | 电流微调 20 mA         | → 94 |
|     |     | 偏置量微调 4 mA         | → 94 |
|     |     | 偏置量微调 20 mA        | → 94 |

| 专家→ | 通信→ | HART 设置  | 说明   |
|-----|-----|----------|------|
|     |     | Burst 模式 | → 95 |
|     |     | Burst 选项 | → 95 |
|     |     | 当前模式     | → 95 |
|     |     | 总线地址     | → 95 |
|     |     | 前导序数     | → 96 |

| 专家→ | 通信→ | HART 信息  | 说明   |
|-----|-----|----------|------|
|     |     | 设备类型     | → 97 |
|     |     | 设备修订版本号  | → 97 |
|     |     | 制造商 ID   | → 97 |
|     |     | HART 版本号 | → 97 |
|     |     | 说明       | → 97 |
|     |     | HART 信息  | → 97 |
|     |     | HART 日期  | → 98 |

| 专家→ | 通信→ | HART 输出 | 说明    |
|-----|-----|---------|-------|
|     |     | 主要值     | → 99  |
|     |     | 主要值     | → 99  |
|     |     | 第二参数值   | → 99  |
|     |     | 第二参数值   | → 99  |
|     |     | 第三参数值   | → 100 |
|     |     | 第三参数值   | → 100 |
|     |     | 第四参数值   | → 100 |
|     |     | 第四参数值   | → 101 |

| 专家→ | 通信→ | HART 输入   | 说明    |
|-----|-----|-----------|-------|
|     |     | HART 输入值  | → 102 |
|     |     | HART 输入状态 | → 102 |

| 专家→ | 通信→ | HART 输入   | 说明    |
|-----|-----|-----------|-------|
|     |     | HART 输入单位 | → 102 |
|     |     | HART 输入格式 | → 102 |

| 专家→ | 应用     | 说明    |
|-----|--------|-------|
|     | 电子差压   | → 104 |
|     | 固定外部值  | → 104 |
|     | 自动密度校正 | → 104 |

| 专家→ | 诊断     | 说明    |
|-----|--------|-------|
|     | 诊断代号   | → 105 |
|     | 前一次事件  | → 105 |
|     | 复位日志   | → 105 |
|     | 最小测量压力 | → 105 |
|     | 最大测量压力 | → 105 |
|     | 复位峰值保持 | → 106 |
|     | 工作小时数  | → 106 |
|     | 设置计数器  | → 106 |

| 专家→ | 诊断→ | 诊断列表  | 说明    |
|-----|-----|-------|-------|
|     |     | 诊断 1  | → 107 |
|     |     | 诊断 2  | → 107 |
|     |     | 诊断 3  | → 107 |
|     |     | 诊断 4  | → 107 |
|     |     | 诊断 5  | → 107 |
|     |     | 诊断 6  | → 107 |
|     |     | 诊断 7  | → 107 |
|     |     | 诊断 8  | → 107 |
|     |     | 诊断 9  | → 107 |
|     |     | 诊断 10 | → 107 |

| 专家→ | 诊断→ | 事件日志     | 说明    |
|-----|-----|----------|-------|
|     |     | 前一次事件 1  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 2  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 3  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 4  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 5  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 6  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 7  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 8  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 9  | → 108 |
|     |     | 前一次事件 10 | → 108 |

| 专家→ | 诊断→ | 仿真      | 说明    |
|-----|-----|---------|-------|
|     |     | 模拟输出模式  | → 109 |
|     |     | 模拟压力    | → 109 |
|     |     | 模拟液位    | → 109 |
|     |     | 模拟罐容积   | → 110 |
|     |     | 模拟电流    | → 110 |
|     |     | 模拟报警/警告 | → 110 |

## 14 设备参数说明

### 14.1 专家→系统

---

#### 操作员密码

---

|      |                                                                                                        |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                           |
| 说明   | 通过此功能参数输入锁定或解锁操作的密码。                                                                                   |
| 用户输入 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 锁定：输入数值(≠解锁密码) (数值范围：1...9999)。</li><li>■ 解锁：输入解锁密码。</li></ul> |
| 注意   | 解锁密码的缺省设置为“0”。可以在“解锁密码”参数中定义其他解锁密码。用户遗忘解锁密码时，输入数字“5864”即可显示解锁密码。                                       |
| 工厂设置 | 0                                                                                                      |

---

#### 解锁密码

---

|      |                  |
|------|------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家     |
| 说明   | 通过此功能参数输入设备解锁密码。 |
| 选项   | 数字范围：0...9999    |
| 工厂设置 | 0                |

14.2 专家→系统→变送器信息

| 位号     |                                                                                                |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许    | 操作员/服务工程师/专家                                                                                   |
| 说明     | 输入设备位号，例如：位号 TAG (最多 8 个数文字符)。                                                                 |
| 工厂设置   | 无输入或订购参数                                                                                       |
| 设备位号   |                                                                                                |
| 菜单路径   |  设置→高级设置→设备位号 |
| 写允许    | 操作员/服务工程师/专家                                                                                   |
| 说明     | 输入设备位号，例如：位号 TAG (最多 32 个数文字符)。                                                                |
| 工厂设置   | 无输入或订购参数                                                                                       |
| 序列号    |                                                                                                |
| 写允许    | 只读参数。仅允许 Endress+Hauser 服务工程师写入。                                                               |
| 说明     | 显示设备系列号(11 个数文字符)。                                                                             |
| 软硬件版本号 |                                                                                                |
| 写允许    | 禁止写入。只读参数。                                                                                     |
| 说明     | 显示软硬件版本。                                                                                       |
| 扩展订货号  |                                                                                                |
| 写允许    | 只读参数。仅允许 Endress+Hauser 服务工程师写入。                                                               |
| 说明     | 显示扩展型号。                                                                                        |
| 工厂设置   | 参考订购参数                                                                                         |

|               |                                                                                                                                                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>型号</b>     |                                                                                                                                                                                 |
| 菜单路径          |   诊断→变送器信息→型号 |
| 写允许           | 只读参数。仅允许 Endress+Hauser 服务工程师写入。                                                                                                                                                |
| 说明            | 显示型号。                                                                                                                                                                           |
| 工厂设置          | 参考订购参数                                                                                                                                                                          |
| <b>ENP 版本</b> |                                                                                                                                                                                 |
| 写允许           | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                    |
| 说明            | 显示 ENP 版本<br>(ENP =电子铭牌)                                                                                                                                                        |
| <b>电路板系列号</b> |                                                                                                                                                                                 |
| 写允许           | 禁止写入。只读参数。                                                                                                                                                                      |
| 说明            | 显示主要电子部件的系列号(11 个数文字符)。                                                                                                                                                         |
| <b>传感器序列号</b> |                                                                                                                                                                                 |
| 写允许           | 禁止写入。只读参数。                                                                                                                                                                      |
| 说明            | 显示主要电子部件的系列号(11 个数文字符)。                                                                                                                                                         |

14.3 专家→系统→管理

| 输入复位密码 |                                               |
|--------|-----------------------------------------------|
| 写允许    | 操作员/服务工程师/专家                                  |
| 说明     | 通过输入复位密码，参数整体或部分复位至工厂值或订购参数，参考“复位至工厂设置(复位)章节。 |
| 工厂设置   | 0                                             |

14.4 专家→测量→测量模式

| 测量模式 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <div> <b>警告</b></div> <p><b>更改测量模式会影响量程上限值(URV)</b><br/>此状况会导致介质溢流。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>更改测量模式时，必须检查“设置”操作菜单中的量程上限值(URV)设置；如需要，重新调整量程上限值(URV)。</li></ul> |
| 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   | <ul style="list-style-type: none"><li>测量</li><li>液位</li></ul>                                                                                                                                                                                                   |
| 工厂设置 | 压力或订购规格参数                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 14.5 专家→测量→基本设置

### 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。                                                                                                                                                         |
| 实例   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量值= 2.2 mbar (0.033 psi)</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 测量值(零位调整后) = 0.0 mbar</li> <li>■ 当前值被校正。</li> </ul> |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 确认</li> <li>■ 取消</li> </ul>                                                                                                                 |
| 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   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量值= 982.2 mbar (14.73 psi)</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 测量值(零位调整后) = 980.0 mbar (14.7 psi)</li> <li>■ 当前值被校正。</li> </ul> |
| 工厂设置 | 0.0                                                                                                                                                                                                                                  |

### 阻尼时间

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家<br>(“阻尼时间” DIP 开关设置为“开”时)       |
| 说明   | 输入阻尼时间(时间常数 $\tau$ )。<br>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 s                                |
| 工厂设置 | 2.0 s 或订购参数                                  |

---

|               |                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>压力工程单位</b> |                                                                                                                                                                                           |
| <hr/>         |                                                                                                                                                                                           |
| 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            | <ul style="list-style-type: none"><li>■ mbar、bar</li><li>■ mmH2O、mH2O、inH2O</li><li>■ ftH2O</li><li>■ Pa、kPa、MPa</li><li>■ psi</li><li>■ mmHg、inHg</li><li>■ kgf/cm<sup>2</sup></li></ul> |
| 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                                                                                                                                                            |

---

|               |                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>温度工程单位</b> |                                                                               |
| <hr/>         |                                                                               |
| 写允许           | 服务工程师/专家                                                                      |
| 说明            | 选择温度测量值单位。                                                                    |
| 选项            | <ul style="list-style-type: none"><li>■ °C</li><li>■ °F</li><li>■ K</li></ul> |
| 注意            | 此设置影响“传感器温度”参数的单位。                                                            |
| 工厂设置          | °C                                                                            |

---

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| <b>传感器温度</b> |                           |
| <hr/>        |                           |
| 写允许          | 禁止写入。只读参数。                |
| 说明           | 显示传感器中的当前温度测量值。可能不同于过程温度。 |

14.6 专家→测量→压力

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 设置最小量程值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |
| 写允许                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 操作员/服务工程师/专家                                                                     |
| 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 设置最小电流(4 mA)对应的压力值、液位或容积。                                                        |
| 工厂设置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div>■ 0.0 %，在液位测量模式下</div><div>■ 0.0 mbar/bar 或参考订购信息，在压力测量模式下</div></div> |
| 设置最大量程值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |
| 写允许                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 操作员/服务工程师/专家                                                                     |
| 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 设置最大电流(20 mA)对应的压力值、液位或容积。                                                       |
| 工厂设置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div>■ 100.0 %，在液位测量模式下</div><div>■ URL 传感器或参考订购信息，在压力测量模式下</div></div>     |
| 测量压力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |
| 写允许                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 禁止写入。只读参数。                                                                       |
| 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 显示传感器微调、零位调整和阻尼后的压力测量值。                                                          |
| <div><div><div><div>模拟压力值</div><div>→</div><div>→</div><div>测量</div><div>→</div></div><div><div>传感器</div><div>→</div><div>传感器微调</div><div>→</div><div>位置调整</div><div>→</div><div>阻尼时间</div><div>→</div><div>电子差压</div><div>→</div><div>P</div><div>→</div><div>液位</div><div>→</div><div>I</div><div>→</div><div>电流输出</div></div><div><div>↓</div><div>传感器压力</div><div>↓</div><div>校正压力</div><div>↓</div><div>校正阻尼时间</div><div>↓</div><div>测量压力</div></div></div></div> |                                                                                  |
| 传感器压力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |
| 写允许                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 禁止写入。只读参数。                                                                       |
| 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 显示传感器微调前的压力测量值。                                                                  |

校正压力值

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。           |
| 说明  | 显示传感器微调和零位调整后的压力测量值。 |

阻尼后的压力

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。              |
| 说明  | 显示传感器微调、零位调整和阻尼后的压力测量值。 |

## 14.7 专家→测量→液位

### 选择液位

|      |                                                                                                                                                                                                   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                                      |
| 说明   | 选择液位计算方式                                                                                                                                                                                          |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 按压力<br/>选择此选项时，设置两个压力-液位参数对。以“输出单位”参数中选择的单位直接显示液位值。</li> <li>■ 按高度<br/>选择此选项时，设置两个高度-液位参数对。基于压力测量值，设备首先通过密度计算高度。随后，高度用于计算液位，采用“输出单位”参数中选择的单位。</li> </ul> |
| 工厂设置 | 按压力                                                                                                                                                                                               |

### 输出单位

|      |                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 说明   | 选择线性化前液位测量值的显示单位。                                                                                                                                                                                                                  |
| 注意   | 所选单位仅用于描述测量值，即：选择新输出单位时测量值不会转换。                                                                                                                                                                                                    |
| 实例   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 当前测量值：0.3 ft</li> <li>■ 新输出单位：m</li> <li>■ 新测量值：0.3 m</li> </ul>                                                                                                                          |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ %</li> <li>■ mm、cm、dm、m</li> <li>■ ft、inch</li> <li>■ m<sup>3</sup>、in<sup>3</sup></li> <li>■ l、hl</li> <li>■ ft<sup>3</sup></li> <li>■ gal、lgal</li> <li>■ kg、t</li> <li>■ lb</li> </ul> |
| 工厂设置 | %                                                                                                                                                                                                                                  |

### 高度单位

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家                      |
| 说明  | 选择高度单位。通过“调整密度”参数将压力测量值转换成所选高度单位。 |
| 前提  | “选择液位” = “按高度”                    |

|    |                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 选项 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ mm</li> <li>■ m</li> <li>■ in</li> <li>■ ft</li> </ul> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |   |
|------|---|
| 工厂设置 | m |
|------|---|

---

## 标定模式

---

|     |              |
|-----|--------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家 |
|-----|--------------|

|    |         |
|----|---------|
| 说明 | 选择标定模式。 |
|----|---------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 选项 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 湿标<br/>通过注满和清空容器进行湿标。出现两个不同液位时，输入的液位、体积、质量或百分比值分配给此时的压力测量值(“空标”和“满标”参数)。</li> <li>■ 干标<br/>干标是理论标定。进行干标时，通过下列参数设置两个压力-液位参数对或高度-液位参数对：“空标”、“空罐压力”、“空罐高度”、“满标”、“满罐压力”、“满罐高度”。</li> </ul> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |    |
|------|----|
| 工厂设置 | 湿标 |
|------|----|

---

## 空标

---

|     |              |
|-----|--------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家 |
|-----|--------------|

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 说明 | 输入最小标定点的输出值(空罐)。必须使用"输出单位"中定义的单位。 |
|----|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 注意 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 进行湿标时，必须显示当前液位(例如：空罐或非满罐)。设备自动记录相应压力。</li> <li>■ 进行干标时，可以不提供液位(空容器)。“按压力”选择液位时，必须在“空罐压力”参数中输入相关压力。“按高度”选择液位时，必须在“空罐高度”参数中输入相关高度。</li> </ul> |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |     |
|------|-----|
| 工厂设置 | 0.0 |
|------|-----|

---

## 空罐压力

---

|     |              |
|-----|--------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家 |
|-----|--------------|

|    |                          |
|----|--------------------------|
| 说明 | 输入最小标定点的压力值(空容器)。参考“空标”。 |
|----|--------------------------|

|    |                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 前提 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ “选择液位”=按压力</li> <li>■ “标定模式”=干标-&gt;输入</li> <li>■ “标定模式”=湿标-&gt;显示</li> </ul> |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |     |
|------|-----|
| 工厂设置 | 0.0 |
|------|-----|

---

**空罐高度**

---

|      |                                                                                                                            |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                               |
| 说明   | 输入最小标定点的高度值(空罐)。通过“高度单位”参数选择单位。                                                                                            |
| 前提   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ “选择液位” = “按高度”</li><li>■ “标定模式” = 干标-&gt;输入</li><li>■ “标定模式” = 湿标-&gt;显示</li></ul> |
| 工厂设置 | 0.0                                                                                                                        |

---

**满标**

---

|      |                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                      |
| 说明   | 输入最大标定点(满容器)的输出值。必须使用“输出单位”中定义的单位。                                                                                                                                                |
| 注意   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 进行湿标时，必须显示当前液位(例如：空罐或非满罐)。设备自动记录相应压力。</li><li>■ 进行干标时，可以不提供液位(满容器)。“按压力”选择液位时，必须在“满罐压力”参数中输入相关压力。“按高度”选择液位时，必须在“满罐高度”参数中输入相关高度。</li></ul> |
| 工厂设置 | 100.0                                                                                                                                                                             |

---

**满罐压力**

---

|      |                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                             |
| 说明   | 输入最大标定的输出值(满容器)。参考“满标”。                                                                                                  |
| 前提   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ “选择液位” = 按压力</li><li>■ “标定模式” = 干标-&gt;输入</li><li>■ “标定模式” = 湿标-&gt;显示</li></ul> |
| 工厂设置 | 传感器的 URL                                                                                                                 |

---

**满罐高度**

---

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家                    |
| 说明  | 输入最大标定的高度值(满容器)。通过“高度单位”参数选择单位。 |

|    |                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 前提 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ “选择液位” = “按高度”</li> <li>■ “标定模式” = 干标-&gt;输入</li> <li>■ “标定模式” = 湿标-&gt;显示</li> </ul> |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |             |
|------|-------------|
| 工厂设置 | URL 转换成液位单位 |
|------|-------------|

---

## 密度单位

---

|     |          |
|-----|----------|
| 写允许 | 服务工程师/专家 |
|-----|----------|

|    |                                             |
|----|---------------------------------------------|
| 说明 | 显示密度单位。通过“高度单位”、“调整密度”和“过程密度”参数将压力测量值转换成高度。 |
|----|---------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 选项 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ g/cm<sup>3</sup></li> <li>■ kg/m<sup>3</sup></li> <li>■ kg/dm<sup>3</sup></li> <li>■ lb/in<sup>3</sup></li> <li>■ lb/ft<sup>3</sup></li> </ul> |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                   |
|------|-------------------|
| 工厂设置 | g/cm <sup>3</sup> |
|------|-------------------|

---

## 调整密度

---

|     |              |
|-----|--------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家 |
|-----|--------------|

|    |                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 说明 | <p>输入执行标定的介质密度。通过“高度单位”和“调整密度”参数将压力测量值转换成高度。</p> <p>输入：自动密度校正=关</p> <p>显示：自动密度校正≠关</p> |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|

|      |     |
|------|-----|
| 工厂设置 | 1.0 |
|------|-----|

---

## 过程密度

---

|     |              |
|-----|--------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家 |
|-----|--------------|

|    |                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 说明 | <p>输入用于密度修正的新密度值。例如：最初使用水进行标定。现在容器用于盛放另一种密度的另一种介质。在“过程密度”参数中输入新密度值，正确校正标定。</p> <p>输入：自动密度校正=关</p> <p>显示：自动密度校正≠关</p> |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|
| 注意 | 通过“标定模式”参数在完成湿标后更改为干标时，更改标定模式前必须输入“调整密度”和“过程密度”参数中的密度。 |
|----|--------------------------------------------------------|

|      |     |
|------|-----|
| 工厂设置 | 1.0 |
|------|-----|

---

**(线性化前液位)**

---

|     |             |
|-----|-------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。  |
| 说明  | 显示线性化前的液位值。 |

## 14.8 专家→测量→线性化

### 线性化模式

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 说明   | 选择线性化模式。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 线性<br/>输出未事先转换的液位。输出“线性化液位”。</li> <li>■ 删除表格<br/>删除现有线性化表。</li> <li>■ 手动输入(将表格设置为编辑模式，输出报警):<br/>手动输入线性化表的数值对(X 值和 Y 值)。</li> <li>■ 半自动输入(将表格设置为编辑模式，输出报警):<br/>在此输入模式中容器排空或注满。设备自动记录液位值(X 值)。手动输入相应体积、质量或百分比值(Y 值)。</li> <li>■ 启用线性化表格<br/>打开输入的表格，并通过此选项检查。设备显示线性化后的液位。</li> </ul> |
| 工厂设置 | 线性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 线性化单位

|      |                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                                                                                 |
| 说明   | 选择体积单位、质量、高度或% (Y 值的单位)。                                                                                                                                                                                                                     |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ %</li> <li>■ cm、dm、m、mm</li> <li>■ hl</li> <li>■ in<sup>3</sup>、ft<sup>3</sup>、m<sup>3</sup>,</li> <li>■ l</li> <li>■ in、ft</li> <li>■ kg、t</li> <li>■ lb</li> <li>■ gal</li> <li>■ lgal</li> </ul> |
| 工厂设置 | %                                                                                                                                                                                                                                            |

### 线性化点号

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家                         |
| 说明  | 输入线性化表格中的当前点号。参考此点进行后续“X 值”和“Y 值”输入。 |

输入范围 1...32

## X 值

写允许 操作员/服务工程师/专家

说明 输入线性化表中特定点的 X 值(线性化前液位)。

注意

- “线性化模式” = “手动”时，必须输入液位值。
- “线性化模式” = “半自动”时，显示液位值，并必须通过输入 Y 值确认。

## Y 值

陶瓷

写允许 操作员/服务工程师/专家

说明 输入线性化表中特定点的 Y 值(线性化后的数值)。通过“线性化单位”确定单位。

注意 线性化表必须单调排列(单调递增或单调减少)。

## 编辑线性化表

写允许 操作员/服务工程师/专家

说明 选择输入线性化表功能。

选项

- 下一点：输入下一点。
- 当前点：停留在当前点，校正错误。
- 最后点：跳转至先前点，校正错误。
- 插入点：插入其他点(参考以下实例)。
- 删除点：删除当前点(参考以下实例)。

实例

**增加点，例如在第 4 个和第 5 个点之间**

- 通过“线性化点号”功能参数选择第 5 点。
- 通过“编辑线性化表”功能参数选择“插入点”。
- “线性化点号”功能参数中显示第 5 点。在“X 值”和“Y 值”功能参数中输入新数值。

**删除点，例如在第 4 个和第 5 个点之间**

- 通过“线性化点号”功能参数选择第 5 点。
- 通过“编辑线性化表”功能参数选择“删除点”。
- 删除第 5 点。所有后续点均上移一个数字，即删除后，第 6 点变成第 5 点。

工厂设置 当前点

| 罐描述 |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家                    |
| 说明  | 输入罐描述(最多 32 个字母数字符号)。32 个数文字符)。 |

| 罐容积 |              |
|-----|--------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家 |
| 说明  | 显示线性化后的液位值。  |

14.9 专家→测量→传感器限定值

| LRL 传感器 |            |
|---------|------------|
| 写允许     | 禁止写入。只读参数。 |
| 说明      | 显示传感器量程下限。 |
| URL 传感器 |            |
| 写允许     | 禁止写入。只读参数。 |
| 说明      | 显示传感器量程上限。 |

14.10 专家→测量→传感器微调

低微调测量

|     |                |
|-----|----------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。     |
| 说明  | 显示标定下限对应的参考压力。 |

高微调测量

|     |                 |
|-----|-----------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。      |
| 说明  | 显示高标定点上的当前参考压力。 |

传感器低微调

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。                         |
| 说明  | 输入目标压力重新标定传感器，同时自动将当前参考压力设置为最小标定点。 |

传感器高微调

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。                         |
| 说明  | 输入目标压力重新标定传感器，同时自动将当前参考压力设置为最大标定点。 |

## 14.11 专家→输出→电流输出

### 输出电流

写允许 操作员/服务工程师/专家

说明 显示当前电流值。

### 压力报警特性 P

写允许 操作员/服务工程师/专家

说明 设置传感器最小量程和最大量程时的电流输出。

选项

- 警告  
设备继续测量。显示错误信息。
- 报警  
输出信号为“故障输出模式”功能参数中的数值。

工厂设置 警告

### 故障模式输出

写允许 操作员/服务工程师/专家

说明 选择故障模式输出。报警时，电流和棒图以此功能参数中设置的电流值输出。

选项

- 最大报警电流：可以在 21...23 mA 之间设置，参考“高报警电流”
- 保持：保持最近测量值
- 最小报警电流：3.6 mA

工厂设置 最大报警电流(22 mA)

### 高报警电流

写允许 操作员/服务工程师/专家

说明 输入最大报警电流的电流值。参考“故障模式输出”。

输入范围 21...23 mA

工厂设置 22 mA

---

**设置最小电流值**

---

|      |                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                              |
| 说明   | 输入最小电流值。<br>部分开关单元接收电流不得小于 4.0 mA。                                        |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 3.8 mA</li><li>■ 4.0 mA</li></ul> |
| 工厂设置 | 3.8 mA                                                                    |

---

**获取最小量程值**

---

|      |                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                      |
| 说明   | 最小量程压力值作用于仪表上。当前压力为最小电流(4 mA)对应的压力值。通过“确认”选项将最小电流分配给压力值。          |
| 前提   | 压力测量模式                                                            |
| 选项   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 取消</li><li>■ 确认</li></ul> |
| 工厂设置 | 取消                                                                |

---

**设置最小量程值**

---

|      |                                                                                                          |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家                                                                                             |
| 说明   | 设置最小电流(4 mA)对应的压力值、液位或容积。                                                                                |
| 工厂设置 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0.0 %，在液位测量模式下</li><li>■ 0.0 mbar/bar 或参考订购信息，在压力测量模式下</li></ul> |

---

**设置最大量程值(压力测量模式)**

---

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家                                                     |
| 说明  | 最大量程压力值-参考压力作用的当前仪表上。当前压力为最大电流(20 mA)对应的压力值。通过“确认”选项将最大电流分配给压力值。 |
| 前提  | 压力测量模式                                                           |

选项

- 取消
- 确认

工厂设置

取消

---

## 设置最大量程值

---

菜单路径

  设置→设置最大量程值  
  设置→高级设置→电流输出→设置最大量程值

写允许

操作员/服务工程师/专家

说明

设置最大电流(20 mA)对应的压力值、液位或容积。

工厂设置

- 100.0 %, 在液位测量模式下
- URL 传感器或参考订购信息, 在压力测量模式下

---

## 启动电流

---

写允许

服务工程师/专家

说明

输入启动电流。设置适用于 HART 多点模式。

选项

- 12 mA
- 最大报警电流(22 mA, 不能设置)

工厂设置

12 mA

---

## 4 mA 电流微调

---

写允许

服务工程师/专家

说明

输入当前回归线的低点(4 mA)对应的压力值。通过此参数和“20mA 电流微调”参数可以使电流输出满足传输条件。

选项

按照以下步骤执行低电流微调。

- 在“模拟模式”参数中选择“电流”选项。
- 在“模拟电流”参数中设置“4 mA 值”。
- 使用开关单位在“4mA 电流微调”参数中输入当前测量值。

输入范围

电流测量值±0.2 mA

工厂设置

4 mA

---

**20 mA 电流微调**

---

|      |                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 服务工程师/专家                                                                                                                                                      |
| 说明   | 输入当前回归线的高点(20 mA)对应的压力值。通过此参数和“4 mA 电流微调”参数可以使电流输出满足传输条件。                                                                                                     |
| 选项   | 按照以下步骤执行高电流微调。 <ul style="list-style-type: none"><li>■ 在“模拟模式”参数中选择“电流”选项。</li><li>■ 在“模拟电流”参数中设置“20 mA 值”。</li><li>■ 使用开关单位在“20mA 电流微调”参数中输入当前测量值。</li></ul> |
| 输入范围 | 电流测量值 $\pm 1$ mA                                                                                                                                              |
| 工厂设置 | 20 mA                                                                                                                                                         |

---

**偏置量微调 4 mA**

---

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| 写允许  | 服务工程师/专家                           |
| 说明   | 显示/输入 4 mA 和“4mA 电流微调”参数中输入数值间的差值。 |
| 工厂设置 | 0                                  |

---

**偏置量微调 20 mA**

---

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 写允许  | 服务工程师/专家                             |
| 说明   | 显示/输入 20 mA 和“20mA 电流微调”参数中输入数值间的差值。 |
| 工厂设置 | 0                                    |

14.12 专家→通信→HART 设置

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| Burst 模式 |                                         |
| 写允许      | 服务工程师/专家                                |
| 说明       | 切换 Burst 模式的开和关。                        |
| 选项       | <div><div>■ 开</div><div>■ 关</div></div> |
| 工厂设置     | 关                                       |

|          |                                                                                                                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Burst 选项 |                                                                                                                                                 |
| 写允许      | 服务工程师/专家                                                                                                                                        |
| 说明       | 通过此参数可以定义发送至主站的命令。                                                                                                                              |
| 选项       | <div><div>■ 1 (HART 命令 1)</div><div>■ 2 (HART 命令 2)</div><div>■ 3 (HART 命令 3)</div><div>■ 9 (HART 命令 9)</div><div>■ 33 (HART 命令 33)</div></div> |
| 工厂设置     | 1 (HART 命令 1)                                                                                                                                   |

|      |                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 当前模式 |                                                                                                                              |
| 写允许  | 服务工程师/专家                                                                                                                     |
| 说明   | 设置 HART 通信的电流模式。                                                                                                             |
| 选项   | <div><div>■ 信号</div><div>通过当前值进行测量值传输</div><div>■ 固定</div><div>4.0 mA 固定电流(多点模式)</div><div>(仅通过 HART 数字式通信传输测量值)</div></div> |
| 工厂设置 | 信号                                                                                                                           |

|      |  |
|------|--|
| 总线地址 |  |
|------|--|

|      |                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 服务工程师/专家                                                                                              |
| 说明   | 通过此参数输入通过 HART 通信进行数据交换的地址。(HART 5.0 主站: 范围在 0...15 之间, 其中地址= 0 查看“信号”设置; HART 6.0 主站: 范围在 0...63 之间) |
| 工厂设置 | 0                                                                                                     |

前导序数

|      |                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------|
| 写允许  | 服务工程师/专家                                                            |
| 说明   | 通过此参数输入 HART 通信中的引导码。(同步调制解调器部件和传输路径, 每个调制解调器部件“占”一个字节, 引导码至少两个字节。) |
| 输入范围 | 2...20                                                              |
| 工厂设置 | 5                                                                   |

### 14.13 专家→通信→HART 信息

|          |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| 设备类型     |                                                   |
| 写允许      | 禁止写入。只读参数。                                        |
| 说明       | 显示设备的代码<br>Waterpilot FMX21: 36                   |
| 设备修订版本号  |                                                   |
| 写允许      | 禁止写入。只读参数。                                        |
| 说明       | 显示设备版本(例如: 1)                                     |
| 制造商 ID   |                                                   |
| 写允许      | 禁止写入。只读参数。                                        |
| 说明       | 以十进制数格式显示 HART 制造厂代码。<br>实例中: 17 (Endress+Hauser) |
| HART 版本号 |                                                   |
| 写允许      | 禁止写入。只读参数。                                        |
| 说明       | 显示 HART 版本。<br>Waterpilot FMX21: 6                |
| 说明       |                                                   |
| 写允许      | 服务工程师/专家                                          |
| 说明       | 输入测量点说明(最多 16 个字母数字符号)。16 个数文字符)。                 |
| HART 信息  |                                                   |

|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| 写允许 | 服务工程师/专家                                             |
| 说明  | 输入信息(最多 32 个字母数字符号)。32 个数文字符)。根据主站需求，通过 HART 通信发送信息。 |

---

**HART 日期**

---

|      |                   |
|------|-------------------|
| 写允许  | 服务工程师/专家          |
| 说明   | 输入最近一次更改设置的日期。    |
| 工厂设置 | DD/MM/YY (最后测试日期) |

14.14 专家→通信→HART 输出

|       |                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主要值   |                                                                                                                                                                                                                  |
| 写允许   | 禁止写入。只读参数。                                                                                                                                                                                                       |
| 说明    | 标识 HART 通信传输中作为主参数值的测量值。                                                                                                                                                                                         |
| 工厂设置  | 取决于所选测量模式，可以显示下列测量值： <ul style="list-style-type: none"><li>■ “压力”测量模式：“压力测量值”</li><li>■ “液位”测量模式，线性化模式“线性”：“线性化前液位”</li><li>■ “液位”测量模式，线性化模式“打开表格”：“罐容积”</li></ul>                                               |
| 主要值   |                                                                                                                                                                                                                  |
| 写允许   | 禁止写入。只读参数。                                                                                                                                                                                                       |
| 说明    | 显示主参数值。                                                                                                                                                                                                          |
| 第二参数值 |                                                                                                                                                                                                                  |
| 写允许   | 禁止写入。只读参数。                                                                                                                                                                                                       |
| 说明    | 标识 HART 通信传输中作为第二参数值的测量值。通过 HART 命令 51 设置过程值。                                                                                                                                                                    |
| 工厂设置  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ “压力”测量模式：“校正压力”</li><li>■ “液位”测量模式，线性化模式“线性”：“压力测量值”</li><li>■ “液位”测量模式，线性化模式“打开表格”：“线性化前液位”</li></ul>                                                                   |
| 显示    | 取决于所选测量模式，可以显示下列测量值： <ul style="list-style-type: none"><li>■ “测量压力”</li><li>■ “传感器压力”</li><li>■ “校正压力值”</li><li>■ “阻尼后的压力”</li><li>■ “传感器温度”</li><li>■ “线性化前液位”</li><li>■ “罐容积”</li><li>■ “过程密度” (校正值)</li></ul> |
| 第二参数值 |                                                                                                                                                                                                                  |
| 写允许   | 禁止写入。只读参数。                                                                                                                                                                                                       |

说明

显示第二参数值。

第三参数值

写允许

禁止写入。只读参数。

说明

标识 HART 通信传输中作为第三参数值的测量值。通过 HART 命令 51 设置过程值。

工厂设置

- “压力”测量模式：“传感器压力”
- “液位”测量模式，线性化模式“线性”：“校正压力”
- “液位”测量模式，线性化模式“线性”：“压力测量值”

显示

取决于所选测量模式，可以显示下列测量值：

- “测量压力”
- “传感器压力”
- “校正压力值”
- “阻尼后的压力”
- “传感器温度”
- “线性化前液位”
- “罐容积”
- “过程密度” (校正值)

第三参数值

写允许

禁止写入。只读参数。

说明

显示第三参数值。

第四参数值

写允许

禁止写入。只读参数。

说明

标识 HART 通信传输中作为第四参数值的测量值。通过 HART 命令 51 设置过程值。

工厂设置

- “压力”测量模式：“传感器温度”
- “液位”测量模式，线性化模式“线性”：“传感器温度”
- “液位”测量模式，线性化模式“线性”：“传感器温度”

显示

取决于所选测量模式，可以显示下列测量值：

- “测量压力”
- “传感器压力”
- “校正压力值”
- “阻尼后的压力”
- “传感器温度”

- “线性化前液位”
- “罐容积”
- “过程密度” (校正值)

---

第四参数值

---

**写允许**                      禁止写入。只读参数。

**说明**                        显示第 4 参数值。

14.15 专家→通信→HART 输入

| HART 输入值 |             |
|----------|-------------|
| 写允许      | 禁止写入。只读参数。  |
| 说明       | 显示 HART 输入值 |

| HART 输入状态 |                           |
|-----------|---------------------------|
| 写允许       | 禁止写入。只读参数。                |
| 说明        | 显示 HART 输入状态<br>不良/不确定/良好 |

| HART 输入单位 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许       | 禁止写入。只读参数。                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 说明        | 显示 HART 输入值单位。                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 显示        | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 未知</li><li>■ mbar、bar</li><li>■ mmH2O、ftH2O、inH2O</li><li>■ Pa、hPa、kPa、MPa</li><li>■ psi</li><li>■ mmHg、inHg</li><li>■ Torr</li><li>■ g/cm<sup>2</sup>、kg/cm<sup>2</sup></li><li>■ lb/ft<sup>2</sup></li><li>■ atm</li><li>■ °C、°F、K、R</li></ul> |
| 工厂设置      | 未知                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| HART 输入格式 |              |
|-----------|--------------|
| 写允许       | 操作员/服务工程师/专家 |
| 说明        | 显示输入值的小数点位数。 |

|      |           |
|------|-----------|
| 选项   | ■ X.X     |
|      | ■ X.XX    |
|      | ■ X.XXX   |
|      | ■ X.XXXX  |
|      | ■ X.XXXXX |
| 工厂设置 | X.X       |

14.16 专家→应用

|        |                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电子差压   |                                                                                                                                                                                                                     |
| 写允许    |                                                                                                                                                                                                                     |
| 说明     | 关闭，使用外部或恒定值打开电子差压应用。                                                                                                                                                                                                |
| 选项     | <div><div>■ 关</div><div>■ 外部值</div><div>■ 恒定值</div></div>                                                                                                                                                           |
| 工厂设置   | 关                                                                                                                                                                                                                   |
| 固定外部值  |                                                                                                                                                                                                                     |
| 写允许    |                                                                                                                                                                                                                     |
| 说明     | 通过此功能参数输入恒定值。数值参考“HART 输入单位”                                                                                                                                                                                        |
| 工厂设置   | 0.0                                                                                                                                                                                                                 |
| 自动密度校正 |                                                                                                                                                                                                                     |
| 写允许    |                                                                                                                                                                                                                     |
| 说明     | <p>使用外部或内部温度值切换自动密度校正的开和关。</p> <p>执行标定前(干标或湿标)，如需使用此功能参数，则必须打开自动密度补偿。一旦打开“自动密度校正”，关闭现场输入“过程密度”和“调节密度”。</p> <p>标定密度保持最近值，直至被标定覆盖。标定密度保持最近值，直至系统重新计算值。</p> <p>自动密度补偿在 0...70 °C (32...158 °F)温度范围内执行。密度补偿使用水的密度值。</p> |
| 前提     | 液位模式                                                                                                                                                                                                                |
| 选项     | <div><div>■ 关</div><div>■ 传感器温度</div><div>■ 外部值(仅当电子差压选项关闭或恒定时)</div></div>                                                                                                                                         |
| 工厂设置   | <div><div>■ 关</div><div>■ 开(订购时，“服务”订购选项选择选项“IC”)</div></div>                                                                                                                                                       |

## 14.17 专家→诊断

| 诊断代号   |                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许    | 禁止写入。只读参数。                                                                                              |
| 说明     | 显示当前最高优先级的诊断信息。                                                                                         |
| 前一次事件  |                                                                                                         |
| 写允许    | 禁止写入。只读参数。                                                                                              |
| 说明     | 显示已发生并已修复的上一条诊断信息。                                                                                      |
| 注意     | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 数字式通信：显示上一条信息。</li><li>■ 通过“复位记录”参数清除“前一次故障代码”参数中的信息。</li></ul> |
| 复位日志   |                                                                                                         |
| 写允许    | 服务工程师/专家                                                                                                |
| 说明     | 通过此参数复位“故障代码列表”参数和“前一次事件 1”至“前一次事件 10”事件记录中的所有信息。                                                       |
| 选项     | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 取消</li><li>■ 确认</li></ul>                                       |
| 工厂设置   | 取消                                                                                                      |
| 最小测量压力 |                                                                                                         |
| 写允许    | 禁止写入。只读参数。                                                                                              |
| 说明     | 显示最低压力测量值(峰值标识)。通过“复位峰值”功能参数复位此标识。                                                                      |
| 最大测量压力 |                                                                                                         |
| 写允许    | 禁止写入。只读参数。                                                                                              |

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 说明 | 显示最高压力测量值(峰值标识)。通过“复位峰值”功能参数复位此标识。 |
|----|------------------------------------|

---

#### 复位峰值保持

---

|     |          |
|-----|----------|
| 写允许 | 服务工程师/专家 |
|-----|----------|

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 说明 | 使用此参数可以复位“最小测量压力”和“最大测量压力”。 |
|----|-----------------------------|

|    |                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| 选项 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 取消</li><li>■ 确认</li></ul> |
|----|-------------------------------------------------------------------|

|      |    |
|------|----|
| 工厂设置 | 取消 |
|------|----|

---

#### 工作小时数

---

|     |            |
|-----|------------|
| 写允许 | 禁止写入。只读参数。 |
|-----|------------|

|    |                 |
|----|-----------------|
| 说明 | 显示运行小时。无法服务此参数。 |
|----|-----------------|

---

#### 设置计数器

---

|     |              |
|-----|--------------|
| 写允许 | 操作员/服务工程师/专家 |
|-----|--------------|

|    |                                                          |
|----|----------------------------------------------------------|
| 说明 | 显示设定计数器。<br>参数或功能组每更改一次，计数器加一。计数器累加至 65535 后，从 0 开始重新计数。 |
|----|----------------------------------------------------------|

14.18 高级设置→诊断→故障代码列表

故障 1 (075)  
故障 2 (076)  
故障 3 (077)  
故障 4 (078)  
故障 5 (079)  
故障 6 (080)  
故障 7 (081)  
故障 8 (082)  
故障 9 (083)  
故障 10 (084)

菜单路径  诊断→故障代码列表

写允许 禁止写入。只读参数。

说明 此参数中包含最多 10 条当前诊断信息，按照优先级排列。

14.19 高级设置→诊断→事件记录

---

|                |
|----------------|
| 前一次事件 1 (085)  |
| 前一次事件 2 (086)  |
| 前一次事件 3 (087)  |
| 前一次事件 4 (088)  |
| 前一次事件 5 (089)  |
| 前一次事件 6 (090)  |
| 前一次事件 7 (091)  |
| 前一次事件 8 (092)  |
| 前一次事件 9 (093)  |
| 前一次事件 10 (094) |

---

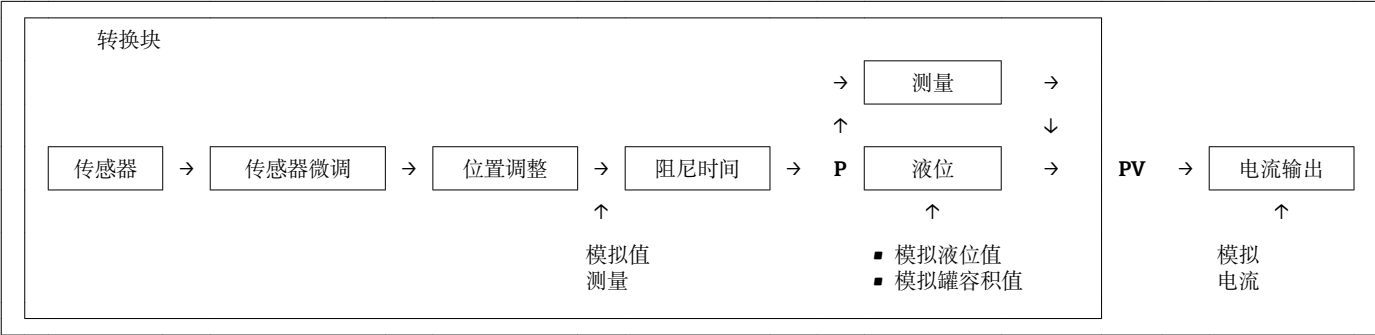
菜单路径   诊断→事件记录

写允许 禁止写入。只读参数。

说明 此参数中包含最近发生并修复的 10 条诊断信息。可以通过“复位记录”功能参数复位。  
多次发生的错误仅显示一次。  
同时发生另一个错误时可以多次显示。按照时间顺序显示信息。

14.20 专家→诊断→模拟

| 模拟输出模式 |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 写允许    | 操作员/服务工程师/专家                                                                                                                                                                                                      |
| 说明     | 打开模拟，并选择模拟输出模式。更换测量模式或液位类型(线性化模式)，或设备重启时，关闭所有正在运行的模拟程序。                                                                                                                                                           |
| 选项     | <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ 无</li><li>■ 压力→参考表格中的“模拟压力”参数</li><li>■ 液位，→参考表格，“模拟液位”参数</li><li>■ 罐容积，→参考表格，“模拟罐容积”参数</li><li>■ 电流，→参考表格，“模拟电流”参数</li><li>■ 报警/警告，→参考表格，“模拟状态错误代码”</li></ul></div> |
| 工厂设置   | 无                                                                                                                                                                                                                 |



| 模拟压力 |                   |
|------|-------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家      |
| 说明   | 输入模拟值。参考“模拟输出模式”。 |
| 前提   | “模拟模式”=压力         |
| 开启值  | 当前压力测量值           |

| 模拟液位 |                       |
|------|-----------------------|
| 写允许  | 操作员/服务工程师/专家          |
| 说明   | 输入模拟值。参考“模拟输出模式”。     |
| 前提   | “测量模式”=液位和“模拟输出模式”=液位 |

开启值                      当前液位测量值

模拟罐容积

写允许                      操作员/服务工程师/专家

说明                         输入模拟值。参考“模拟输出模式”。

前提                         “测量模式”=液位，线性化模式“打开线性化表”和“模拟输出模式”=罐容积

开启值                      当前罐容积

模拟电流

写允许                      操作员/服务工程师/专家

说明                         输入模拟值。参考“模拟输出模式”。

前提                         “模拟输出模式”=当前值

开启值                      当前电流值

模拟报警/警告

写允许                      操作员/服务工程师/专家

说明                         输入模拟值。参考“模拟输出模式”。

前提                         “模拟输出模式”=报警/警告

工厂设置                    484 (开启模拟)

## 15 附件

### 15.1 安装固定夹

- Endress+Hauser 提供安装固定夹，便于安装 FMX21。
- 材料：1.4404 (AISI 316L) 和增强玻璃纤维 PA (聚酰胺)
- 订货号：52006151
- 订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”

### 15.2 接线盒

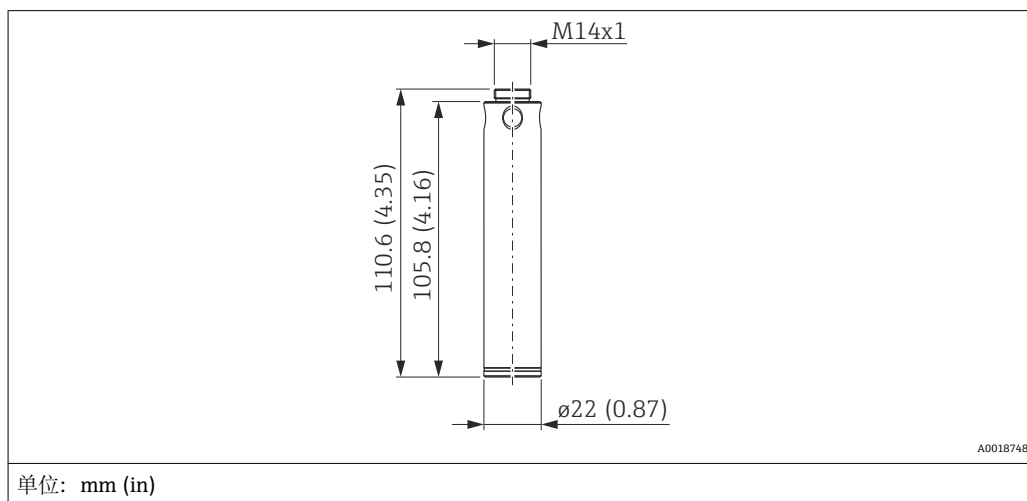
- IP66/IP67 接线盒，带 GORE-TEX® 过滤器，内置 3 个接线端子。接线盒同样适用于安装 TMT182 模块化温度变送器，或提供 4 个附加接线端子(订货号：52008938)
- 订货号：52006152。订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”，选项代号“PS”

 接线盒不适用于危险区中使用的 Ex nA 防爆型 FMX21。在危险区中使用接线盒时，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》安装。

### 15.3 配重件

#### 15.3.1 适用于外径为 22 mm (0.87 in) 或 29 mm (1.14 in) 的 FMX21

- 为了防止传感器横向运动引起测量误差，或为了确保传感器伸出导向管，Endress+Hauser 提供安装配重件。可以将数个配重件拧在一起 配重件直接放置在 FMX21 上。外径为 29 mm (1.14 in) 的 FMX21 带塑料绝缘，最多可安装 5 个配重件。在 Ex nA 防爆场合使用的外径为 29 mm (1.14 in) 的 FMX21 时，最多只能安装 1 个配重件。
- 材料：316L (1.4435)
- 重量：300 g (10.581 oz)
- 订货号：52006153。订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”，选项代号“PU”



### 15.4 模块化温度变送器 TMT182 (4...20 mA HART)

- 两线制模块化温度变送器，设置量程为 -20...+80 °C (-4...+158 °F)。该设置提供显示 100 K 温度范围。请注意 Pt100 热电阻的设计温度范围为 -10...+70 °C (-14...+176 °F)。
- 订货号：51001023；订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”，选项代号“PT”

 在危险区中(包含 CSA GP)，不能使用 TM182 模块化温度变送器。

## 15.5 Pt100 热电阻温度计

订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”，选型代号“NB”

## 15.6 电缆安装螺丝

Endress+Hauser 提供电缆安装螺丝，便于安装 FMX21 和密封测量管。

- 电缆安装螺丝的订货号：
  - 52008264 (G 1½" A)；产品选型表中的订购选项“安装附件”，选型代号“PQ”
  - 52009311 (NPT 1½")；产品选型表中的订购选项“安装附件”，选型代号“PR”
- 材料

## 15.7 接线端子

- 接线盒内的四个接线端子：适用电缆横截面积：0.08...2.5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)
- 订货号：52008938

 4 端口接线排不能在危险区中使用，包括 CSA GP。

## 15.8 电缆截短夹

- 电缆截短夹用于简单、专业地截短电缆。
- 订货号：71222671；订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”，选项代号“PW”；相关文档资料 SD00552P。

 电缆截短夹不适用于 FM/CSA 认证型 FMX21。

## 15.9 安装工具

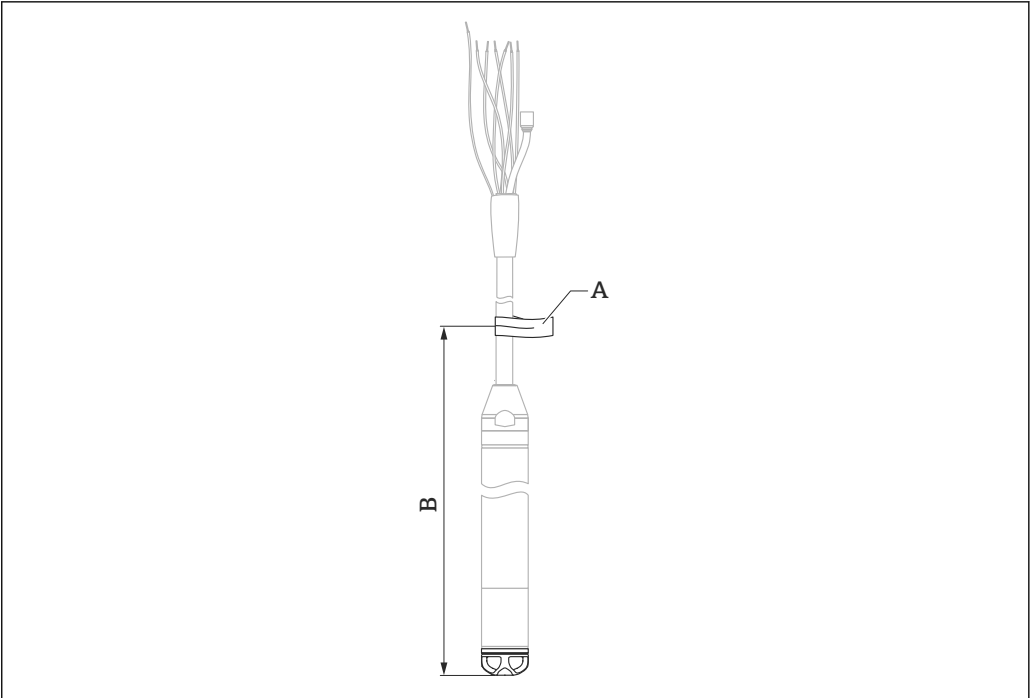
- Endress+Hauser 可将用户订购的电缆长度标记在电缆上，便于安装。
- 偏差(与传感器电缆末端的间距)：
  - 电缆长度 < 5 m (16 ft)：±17.5 mm (0.69 in)
  - 电缆长度 > 5 m (16 ft)：±0.2 %
- 材料：PET；粘合剂：丙烯酸
- 适用温度变化：-30...+100 °C (-22...+212 °F)

### 注意

标记仅适用于安装。

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

 不适用于在危险区中使用的 FMX21。



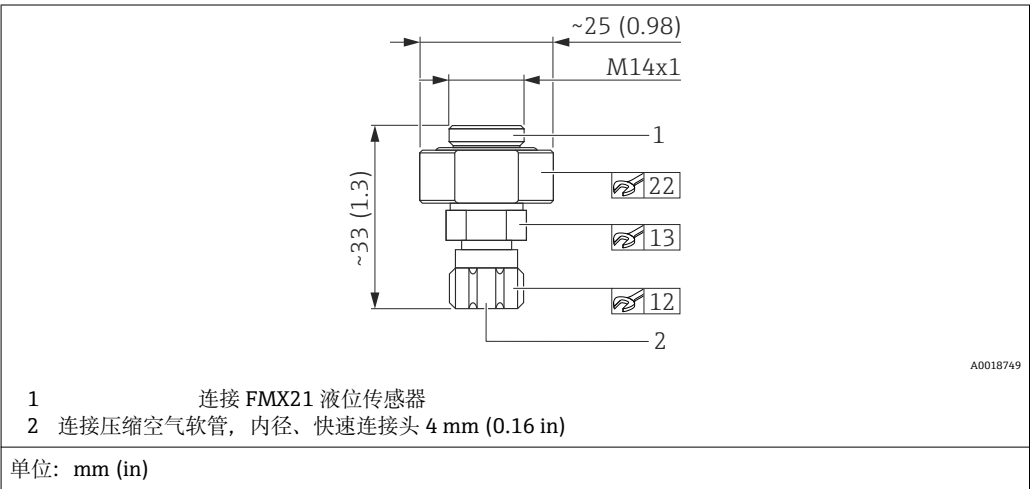
A0018792

- A 安装工具
- B 偏差

## 15.10 测试接头

### 15.10.1 适用于外径为 22 mm (0.87 in)或 29 mm (1.14 in)的 FMX21

- Endress+Hauser 提供测试接头，简化液位传感器的功能测试。
  - 遵守压缩空气软管的最大压力和液位传感器的最大抗过载能力→ 114
  - 快速软管气密接头的最大承压能力：10 bar (145 psi)
  - 接头材料：304 (1.4301)
  - 快速连接件：阳极氧化铝
  - 重量：39 g (1.376 oz)
  - 订货号：52011868
- 订购信息：产品选型表中的订购选项“安装附件”，选型代号“PV”



A0018749

### 15.10.2 适用于外径为 42 mm (1.65 in)或的 FMX21

订货号：71110310

16 技术参数

16.1 输入

16.1.1 测量变量

FMX21 + Pt100 (可选)

- 液体的静压力
- Pt100: 温度

TMT182 模块化温度变送器(可选)

温度

16.1.2 测量范围

- 用户自定义量程或工厂标定
- 温度测量范围: -10...+70 °C (+14...+158 °F), 带 Pt100 (可选)

表压

| 传感器测量范围<br>[bar (psi)]   | 最小标定量程 <sup>1)</sup><br>[bar (psi)] | 抗真空压力<br>[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] | 选型代号 <sup>2)</sup> |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|
| 0.1 (1.5)                | 0.01 (0.15)                         | 0.3 (4.5)                                           | 1C                 |
| 0.2 (3.0)                | 0.02 (0.3)                          | 0.3 (4.5)                                           | 1D                 |
| 0.4 (6.0)                | 0.04 (1.0)                          | 0                                                   | 1F                 |
| 0.6 (9.0)                | 0.06 (1.0)                          | 0                                                   | 1G                 |
| 1.0 (15.0)               | 0.1 (1.5)                           | 0                                                   | 1H                 |
| 2.0 (30.0)               | 0.2 (3.0)                           | 0                                                   | 1K                 |
| 4.0 (60.0)               | 0.4 (6.0)                           | 0                                                   | 1M                 |
| 10.0 (150) <sup>3)</sup> | 1.0 (15)                            | 0                                                   | 1P                 |
| 20.0 (300) <sup>3)</sup> | 2.0 (30)                            | 0                                                   | 1Q                 |

- 1) 推荐量程比: max. 100:1。工厂标定量程比: max. 20:1 ; 更大量程比可通过特殊选型订购。  
2) 产品选型表中的订购选项“传感器范围”  
3) 不适用于带涂层外壳、外径为 29 mm (1.14 in) 的传感器。

绝压

| 传感器测量范围<br>[bar (psi)]   | 最小标定量程 <sup>1)</sup><br>[bar (psi)] | 抗真空压力<br>[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] | 选型代号 <sup>2)</sup> |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|
| 2.0 (30.0)               | 0.2 (3.0)                           | 0                                                   | 2K                 |
| 4.0 (60.0)               | 0.4 (6.0)                           | 0                                                   | 2M                 |
| 10.0 (150) <sup>3)</sup> | 1.0 (15)                            | 0                                                   | 2P                 |
| 20.0 (300) <sup>3)</sup> | 2.0 (30)                            | 0                                                   | 2Q                 |

- 1) 推荐量程比: max. 100:1。工厂标定量程比: max. 20:1 ; 更大量程比可通过特殊选型订购。  
2) 产品选型表中的订购选项“传感器范围”  
3) 不适用于带涂层外壳、外径为 29 mm (1.14 in) 的传感器。

### 16.1.3 输入信号

#### **FMX21 + Pt100 (可选)**

- 电容变化值
- Pt100: 电阻变化值

#### **TMT182 模块化温度变送器(可选)**

四线制 Pt100 电阻信号

## 16.2 输出

### 16.2.1 输出信号

#### FMX21 + Pt100 (可选)

- 两线制 4...20 mA HART 6.0 信号, 适用于静压测量值 订购信息: 产品选型表中的订购选项“输出”, 选型代号“2”
- Pt100: 与温度相关的电阻值

#### TMT182 模块化温度变送器(可选)

两线制 4...20 mA HART 5.0 信号, 适用于温度测量值

### 16.2.2 信号范围

3.8...20.5 mA

### 16.2.3 输出信号

#### FMX21 + Pt100 (可选)

4...20 mA HART。

可选:

- 高电流报警(工厂设置: 22 mA): 可以在 21...23 mA 范围内设置
- 保持测量值: 保存最近测量值
- 低电流报警: 3.6 mA

#### TMT182 模块化温度变送器(可选)

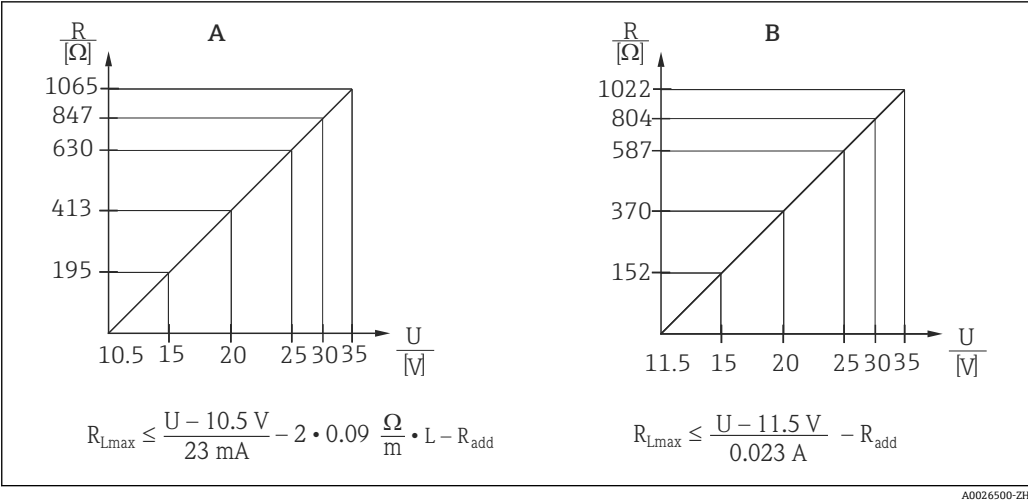
可选:

- 高电流报警:  $\geq 21.0$  mA
- 低电流报警:  $\leq 3.6$  mA

### 16.2.4 最大负载

最大负载阻抗取决于供电电压(U), 且必须根据每个电流回路确定。参考 FMX21 和模块化温度变送器的计算公式和负载曲线图。

总电阻值为连接设备、连接电缆和延长电缆(可选)的电阻的总和, 不得超过负载电阻值。



- A FMX21 的负载曲线图，用于估算负载电阻。必须从上述公式计算值中减去附加电阻(例如：延长电缆电阻)。
- B TMT182 模块化温度变送器的负载曲线图，用于估算负载电阻。必须从上述公式计算值中减去附加电阻(例如：延长电缆电阻)。

$R_{Lma}$  最大负载电阻[Ω]

$R_{add}$  附加电阻，例如：计算单元和/或显示单元的电阻、电缆电阻 [Ω]

U 供电电压[V]

L 延长电缆的基本长度[m] (电缆电阻值/芯为 0.09 Ω/m)

- 在危险区中使用测量设备时，必须按照相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》(XA)进行安装。
- 通过手操器或通过安装有调试工具的个人计算机操作时，必须考虑最小通信阻抗 250 Ω。

16.2.5 通信规范参数

|                |                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 制造商 ID         | 17 (11 hex)                                                                                                                                                                           |
| 设备类型代码         | 25 (19 hex)                                                                                                                                                                           |
| 设备修订版本号        | 01 (01 hex) -软件版本号: 01.00.zz                                                                                                                                                          |
| HART 版本号       | 6                                                                                                                                                                                     |
| DD 文件修订版本号     | 01                                                                                                                                                                                    |
| 设备描述文件(DTM、DD) | 详细信息和文件请登录以下网址查询: <ul style="list-style-type: none"><li><a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li><li><a href="http://www.hartcomm.org">www.hartcomm.org</a></li></ul> |
| HART 负载        | Min. 250 Ω                                                                                                                                                                            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HART 设备变量 | <p>第二动态变量(SV)、第三动态变量(TV)和第四动态变量(QV)可以分配给任意设备参数:</p> <p>第二设备参数(SV)、第三设备参数(TV)的标准过程变量取决于测量模式:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 测量</li><li>■ 液位</li></ul> <p>第四设备参数(QV)的标准过程变量为温度:</p> <p>温度</p> <p>第一设备参数(PV)的测量值取决于测量模式:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 测量</li><li>■ 液位</li><li>■ 罐容积</li></ul> |
| 支持功能      | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Burst 模式</li><li>■ 附加变送器状态</li><li>■ 设备锁定</li><li>■ 交替测量模式</li><li>■ 捕捉变量</li><li>■ 长位号</li></ul>                                                                                                                                                                              |

## 16.3 性能参数

### 16.3.1 参考操作条件

#### FMX21 + Pt100 (可选)

- 符合 IEC 60770 标准
- 环境温度  $T_U$  恒定, 范围: +21...+33 °C (+70...+91 °F)
- 湿度  $\varphi$  恒定, 湿度范围: 20...80 % rH
- 环境压力  $p_U$  恒定, 范围: 860...1060 mbar (12.47...15.37 psi)
- 测量单元位置固定, 安装角度偏差范围:  $\pm 1^\circ$  (垂直方向)
- 恒定供电电压: 21...27 V DC
- HART 负载: 250  $\Omega$
- Pt100: DIN EN 60770,  $T_U = +25^\circ\text{C}$  (+77 °F)

#### TMT182 模块化温度变送器(可选)

标定温度: +25 °C (+77 °F)  $\pm 5$  K

### 16.3.2 参考测量精度

#### FMX21 + Pt100 (可选)

参考测量精度包括按照限位点设置的非线性度、迟滞性和符合 IEC 60770 标准的非重复性。

标准型:

设定精度:  $\pm 0.2\%$

– 量程比(TD) < 5:1: < 设定量程的 0.2 %

– 量程比(TD)为 5:1...10:1:  $\pm (0.02 \times \text{TD} + 0.1)$

订购信息: 产品选型表中的订购选项“参考测量精度”, 选型代号“G”

铂金型(PLATINUM):

■ 设定精度:  $\pm 0.1\%$  (可选)

– 量程比(TD) < 5:1: < 设定量程的 0.1 %

– 量程比(TD)为 5:1...20:1:  $\pm (0.02 \times \text{TD})$

■ Cl. B, 符合 DIN EN 60751 标准

Pt100: max.  $\pm 1$  K

订购信息: 产品选型表中的订购选项“参考测量精度”, 选型代号“D”

#### TMT182 模块化温度变送器(可选)

■  $\pm 0.2$  K

■ 带 Pt100: max.  $\pm 0.9$  K

### 16.3.3 分辨率

电流输出: 1  $\mu\text{A}$

读数周期

HART 命令: 平均 2...3 条/秒

### 16.3.4 长期稳定性

#### FMX21 + Pt100 (可选)

- ≤量程上限(URL)的 0.1 % / 1 年
- ≤量程上限(URL)的 0.25 % / 5 年

#### TMT182 模块化温度变送器(可选)

≤ 0.1 K / 年

### 16.3.5 介质温度的影响

- 零点输出和满量程输出的热变化:
  - 0...+30 °C (+32...+86 °F): < (0.15 + 0.15 x TD)%
  - 10...+70 °C (+14...+158 °F): < (0.4 + 0.4 x TD)%
- 零点输出和满量程输出的温度系数(T<sub>K</sub>)
  - 10...+70 °C (+14...+158 °F): 0.1 % / 10 K URL

### 16.3.6 预热周期

#### FMX21 + Pt100 (可选)

- FMX21: < 6 s
- Pt100: 20 m

#### TMT182 模块化温度变送器(可选)

4 s

### 16.3.7 响应时间

#### FMX21 + Pt100 (可选)

- FMX21: 400 ms (T<sub>90</sub>)、500 ms (T<sub>99</sub>)
- Pt100: 160 s (T<sub>90</sub>)、300 s (T<sub>99</sub>)

## 16.4 环境条件

### 16.4.1 环境温度范围

#### FMX21 + Pt100 (可选)

- 外径为 22 mm (0.87 in) 和 42 mm (1.65 in) 的 FMX21:  
-10...+70 °C (+14...+158 °F) (=介质温度)
- 外径为 29 mm (1.14 in) 的 FMX21:  
0...+50 °C (+32...+122 °F) (=介质温度)

#### 电缆

(固定安装)

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

#### 接线盒

-40...+80 °C (-40...+176 °F)

#### TMT182 模块化温度变送器(可选)

-40...+85 °C (-40...+185 °F)

### 16.4.2 储存温度范围

#### FMX21 + Pt100 (可选)

-40...+80 °C (-40...+176 °F) (=介质温度)

#### 电缆

(固定安装)

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

-40...+100 °C (-40...+212 °F)

### 16.4.3 防护等级

#### FMX21 + Pt100 (可选)

IP68。永久密封焊接, 20 bar (290 psi) (~200 m H<sub>2</sub>O)

#### 接线盒(可选)

IP66、IP67

**TMT182 模块化温度变送器(可选)**

IP00, 允许冷凝

**16.4.4 安装高度(符合 IEC61010- 1 Ed.3 标准)**

max. 2 000 m (6 600 ft), 海平面以上(MSL)

**16.4.5 电磁兼容性(EMC)**

**FMX21 + Pt100 (可选)**

- 电磁兼容性(EMC)符合 EN 61326 系列标准的所有要求。详细信息请参考一致性声明。
- 最大偏差: <满量程的 0.5 %

**TMT182 模块化温度变送器(可选)**

电磁兼容性(EMC)符合 EN 61326 系列标准的所有要求。详细信息请参考一致性声明。

**16.4.6 过电压保护**

**FMX21 + Pt100 (可选)**

- 内置过电压保护单元, 符合 EN 61000-4-5 标准(对称系统: 500 V /非对称系统: 1000)
- 如需要, 外接 $\geq 1.0$  kV 过电压保护单元

**TMT182 模块化温度变送器(可选)**

如需要, 外接过电压保护单元

## 16.5 过程条件

### 16.5.1 介质温度范围

#### FMX21 + Pt100 (可选)

- 外径为 22 mm (0.87 in) 和 42 mm (1.65 in) 的 FMX21:  
-10...+70 °C (+14...+158 °F)
- 外径为 29 mm (1.14 in) 的 FMX21:  
0...+50 °C (+32...+122 °F)

### 16.5.2 介质温度限定值

#### FMX21 + Pt100 (可选)

外径为 22 mm (0.87 in) 和 42 mm (1.65 in) 的 FMX21:  
-20...+70 °C (-4...+158 °F)

 危险区(含 CSA GP)中的介质温度范围为-10...+70 °C (+14...+158 °F)。

外径为 29 mm (1.14 in) 的 FMX21: 0...+50 °C (+32...+122 °F)

 FMX21 可以在此温度范围内使用。可能部分参数会超限，例如：测量精度。

## 16.6 其他技术资料

参考《技术资料》：

索引

**图标**  
(线性化前液位) ..... 85  
《安全指南》(XA) ..... 7

**0 ... 9**  
4 mA 电流微调 ..... 93  
20 mA 电流微调 ..... 94

**A**  
安全指南  
    基本要求 ..... 8

**B**  
Burst 模式 ..... 95  
Burst 选项 ..... 95  
备件 ..... 64  
    铭牌 ..... 64  
编辑线性化表 ..... 87  
标定模式 ..... 82

**C**  
CE 认证(一致性声明) ..... 9  
菜单  
    参数说明 ..... 73  
    概述 ..... 65, 68  
操作安全 ..... 8  
操作菜单  
    参数说明 ..... 73  
    概述 ..... 65, 68  
操作员密码 ..... 73  
测量设备的使用  
    错误使用 ..... 8  
    非清晰条件 ..... 8  
产品安全 ..... 9  
传感器低微调 ..... 90  
传感器高微调 ..... 90  
传感器温度 ..... 78  
传感器序列号 ..... 75  
传感器压力 ..... 79

**D**  
当前模式 ..... 95  
低微调测量 ..... 90  
第二参数值 ..... 99  
第三参数值 ..... 100  
第四参数值 ..... 100, 101  
电路板系列号 ..... 75  
电子差压 ..... 104  
调整密度 ..... 84

**E**  
ENP 版本 ..... 75

**F**  
复位峰值保持 ..... 106  
复位日志 ..... 105

**G**  
高度单位 ..... 81  
高微调测量 ..... 90  
更换设备 ..... 64  
工作场所安全 ..... 8  
工作小时数 ..... 106  
固定外部值 ..... 104  
故障 1 (075) ..... 107  
故障 2 (076) ..... 107  
故障 3 (077) ..... 107  
故障 4 (078) ..... 107  
故障 5 (079) ..... 107  
故障 6 (080) ..... 107  
故障 7 (081) ..... 107  
故障 8 (082) ..... 107  
故障 9 (083) ..... 107  
故障 10 (084) ..... 107  
故障模式输出 ..... 91  
故障排除 ..... 57  
罐描述 ..... 88  
罐容积 ..... 88  
过程密度 ..... 84

**H**  
HART®通信  
    调试工具 ..... 33  
    过程变量 ..... 33  
    设备版本信息 ..... 33  
HART 版本号 ..... 97  
HART 日期 ..... 98  
HART 输入单位 ..... 102  
HART 输入格式 ..... 102  
HART 输入值 ..... 102  
HART 输入状态 ..... 102  
HART 信息 ..... 97  
获取最小量程值 ..... 92

**J**  
解锁密码 ..... 73  
介质 ..... 8

**K**  
空标 ..... 82  
空罐高度 ..... 83  
空罐压力 ..... 82  
扩展订货号 ..... 74

**L**  
LRL 传感器 ..... 89  
零位调整 ..... 77

**M**  
满标 ..... 83  
满罐高度 ..... 83  
满罐压力 ..... 83  
密度单位 ..... 84  
密度校正 ..... 104

|               |     |
|---------------|-----|
| 铭牌 .....      | 12  |
| 模拟报警/警告 ..... | 110 |
| 模拟电流 .....    | 110 |
| 模拟罐容积 .....   | 110 |
| 模拟输出模式 .....  | 109 |
| 模拟压力 .....    | 109 |
| 模拟液位 .....    | 109 |
| 模式 .....      | 76  |

## P

|                   |    |
|-------------------|----|
| 偏置量微调 4 mA .....  | 94 |
| 偏置量微调 20 mA ..... | 94 |

## Q

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 启动电流 .....           | 93  |
| 迁移校正 .....           | 77  |
| 前导序数 .....           | 96  |
| 前一次事件 .....          | 105 |
| 前一次事件 1 (085) .....  | 108 |
| 前一次事件 2 (086) .....  | 108 |
| 前一次事件 3 (087) .....  | 108 |
| 前一次事件 4 (088) .....  | 108 |
| 前一次事件 5 (089) .....  | 108 |
| 前一次事件 6 (090) .....  | 108 |
| 前一次事件 7 (091) .....  | 108 |
| 前一次事件 8 (092) .....  | 108 |
| 前一次事件 9 (093) .....  | 108 |
| 前一次事件 10 (094) ..... | 108 |
| 清洁 .....             | 63  |

## R

|              |    |
|--------------|----|
| 人员           |    |
| 要求 .....     | 8  |
| 软硬件版本号 ..... | 74 |

## S

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| 设备类型 .....            | 97     |
| 设备位号 .....            | 74     |
| 设备修订版本号 .....         | 97     |
| 设置测量模式 .....          | 36     |
| 设置计数器 .....           | 106    |
| 设置压力测量 .....          | 38     |
| 设置压力工程单位 .....        | 36     |
| 设置液位测量 .....          | 40     |
| 设置语言 .....            | 36     |
| 设置最大量程值 .....         | 79, 93 |
| 设置最大量程值(压力测量模式) ..... | 92     |
| 设置最小电流值 .....         | 92     |
| 设置最小量程值 .....         | 79, 92 |
| 使用测量设备                |        |
| 参见 指定用途               |        |
| 事件文本 .....            | 57     |
| 输出单位 .....            | 81     |
| 输出电流 .....            | 91     |
| 输入复位密码 .....          | 76     |
| 说明 .....              | 97     |

## U

|               |    |
|---------------|----|
| URL 传感器 ..... | 89 |
|---------------|----|

## W

|                 |    |
|-----------------|----|
| W@M 设备浏览器 ..... | 64 |
| 外部清洁 .....      | 63 |
| 维护 .....        | 63 |
| 维修 .....        | 64 |
| 位号 .....        | 74 |
| 温度工程单位 .....    | 78 |

## X

|             |    |
|-------------|----|
| X 值 .....   | 87 |
| 现场显示        |    |
| 参见 在报警状态下   |    |
| 参见 诊断信息     |    |
| 线性化单位 ..... | 86 |
| 线性化点号 ..... | 86 |
| 线性化模式 ..... | 86 |
| 校正压力值 ..... | 80 |
| 型号 .....    | 75 |
| 序列号 .....   | 74 |
| 选择液位 .....  | 81 |

## Y

|                |    |
|----------------|----|
| Y 值 .....      | 87 |
| 压力报警特性 P ..... | 91 |
| 压力测量设置 .....   | 38 |
| 压力测量值 .....    | 79 |
| 压力工程单位 .....   | 78 |
| 液位测量设置 .....   | 40 |
| 一致性声明 .....    | 9  |
| 应用 .....       | 8  |

## Z

|              |        |
|--------------|--------|
| 诊断           |        |
| 图标 .....     | 57     |
| 诊断代号 .....   | 105    |
| 诊断事件 .....   | 57     |
| 诊断信息 .....   | 57     |
| 指定用途 .....   | 8      |
| 制造商 ID ..... | 97     |
| 主要值 .....    | 99     |
| 状态信号 .....   | 57     |
| 自动密度校正 ..... | 104    |
| 总线地址 .....   | 95     |
| 阻尼后的压力 ..... | 80     |
| 阻尼时间 .....   | 38, 77 |
| 最大报警电流 ..... | 91     |
| 最大测量压力 ..... | 105    |
| 最小测量压力 ..... | 105    |



---

中国E+H技术销售服务中心 [www.endress.vip](http://www.endress.vip)  
电话: 18576429229  
邮箱: [sales@ainstru.com](mailto:sales@ainstru.com)