

有效固件版本号:  
ISU00XA (标准型号+FMG50) :  
V01.06.xx  
ISU01XA (CM82) : V01.05.xx  
ISU03XA (NMS8x) : V01.06.xx

# 操作手册

## RIA15

4...20 mA 回路供电显示仪  
带 HART®通信



# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>	8.5	与 Gammapilot FMG50 结合使用的操作菜单 .....	40
1.1	信息图标 .....	3	8.6	与 Proservo NMS8x 结合使用的操作菜单 .....	44
1.2	文档资料 .....	4	8.7	与 Liquiline CM82 结合使用的操作菜单 .....	46
1.3	注册商标 .....	5	<b>9</b>	<b>故障排除</b> .....	<b>50</b>
<b>2</b>	<b>安全指南</b> .....	<b>5</b>	9.1	根据 NAMUR NE 43 的故障范围 .....	50
2.1	人员要求 .....	5	9.2	诊断信息 .....	51
2.2	指定用途 .....	5	9.3	固件更新历史 .....	54
2.3	工作场所安全 .....	5	<b>10</b>	<b>维护</b> .....	<b>54</b>
2.4	操作安全 .....	6	10.1	清洁 .....	54
2.5	产品安全 .....	6	<b>11</b>	<b>维修</b> .....	<b>55</b>
2.6	IT 安全 .....	6	11.1	概述 .....	55
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>6</b>	11.2	备件 .....	55
3.1	功能 .....	6	11.3	返厂 .....	56
3.2	工作模式 .....	6	11.4	处置 .....	56
3.3	输入通道 .....	17	<b>12</b>	<b>附件</b> .....	<b>56</b>
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>17</b>	12.1	设备专用附件 .....	56
4.1	到货验收 .....	17	<b>13</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>57</b>
4.2	产品标识 .....	17	13.1	输入 .....	57
4.3	证书和认证 .....	18	13.2	电源 .....	58
4.4	HART®认证 .....	18	13.3	性能参数 .....	58
4.5	储存和运输 .....	18	13.4	安装 .....	58
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>18</b>	13.5	环境条件 .....	59
5.1	安装条件 .....	18	13.6	机械结构 .....	60
5.2	安装指南 .....	18	13.7	可操作性 .....	61
5.3	安装后检查 .....	22	13.8	证书和认证 .....	61
<b>6</b>	<b>接线</b> .....	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>HART®通信</b> .....	<b>61</b>
6.1	快速接线指南 .....	23	14.1	HART®协议命令类别 .....	62
6.2	在 4 ... 20 mA 模式下连接 .....	23	14.2	使用的 HART®命令 .....	62
6.3	在 HART 模式下连接 .....	23	14.3	现场设备状态 .....	63
6.4	可开关背光接线 .....	28	14.4	支持单位 .....	63
6.5	插入电缆（现场型外壳） .....	30	14.5	HART®协议连接类型 .....	67
6.6	屏蔽和接地 .....	30	14.6	多变量测量仪表的设备变量 .....	68
6.7	连接功能性接地 .....	31	<b>索引</b> .....	<b>69</b>	
6.8	确保防护等级 .....	32			
6.9	连接后检查 .....	32			
<b>7</b>	<b>操作</b> .....	<b>33</b>			
7.1	操作功能 .....	33			
<b>8</b>	<b>调试</b> .....	<b>34</b>			
8.1	安装后检查和开机 .....	34			
8.2	操作菜单 .....	34			
8.3	与 Micropilot FMR20 结合使用的操作菜单 ..	38			
8.4	与 Waterpilot FMX21 结合使用的操作菜单 ..	39			

# 1 文档信息

## 1.1 信息图标

### 1.1.1 安全图标



危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员轻微或中等伤害。



操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

### 1.1.2 电气图标

图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	<b>等电势连接端 (PE: 保护性接地端)</b> 建立任何其他连接之前，必须确保接地端子已经可靠接地。 设备内外部均有接地端： <ul style="list-style-type: none"> <li>内部接地端：等电势连接端已连接至电源。</li> <li>外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。</li> </ul>

### 1.1.3 特定信息图标

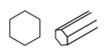
图标	说明
	<b>允许</b> 允许的操作、过程或动作。
	<b>推荐</b> 推荐的操作、过程或动作。
	<b>禁止</b> 禁止的操作、过程或动作。
	<b>提示</b> 附加信息。
	参考文档
	参考页面
	参考图
	提示信息或重要分步操作
	操作步骤
	操作结果

图标	说明
	帮助信息
	外观检查

### 1.1.4 图中的图标

图标	说明	图标	说明
1、2、3...	部件号		操作步骤
A、B、C...	视图	A-A、B-B、C-C...	章节
	危险区		安全区（非危险区）

### 1.1.5 工具图标

图标	说明
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手
 A0011222	开口扳手
 A0013442	梅花螺丝刀

## 1.2 文档资料

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

### 1.2.1 文档功能

根据订购型号，可能提供以下文档资料：

文档资料类型	用途和内容
《技术资料》(TI)	<b>设计规划指南</b> 文档包含设备的所有技术参数以及可以订购的附件和其他产品的概述。
《简明操作指南》(KA)	<b>引导用户快速获取首个测量值</b> 《简明操作指南》包含从到货验收至初始调试的所有重要信息。
《操作手册》(BA)	<b>参考文档资料</b> 文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和处置。
《仪表功能描述》(GP)	<b>参数参考</b> 文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。

文档资料类型	用途和内容
《安全指南》 (XA)	取决于“认证”选项，设备包装中提供有电气设备在防爆场合的《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。  设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。

## 1.3 注册商标

### HART®

HART®通信基金会的注册商标

# 2 安全指南

## 2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权。
- ▶ 熟悉联邦/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》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求。

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- ▶ 遵守手册中的指南。

## 2.2 指定用途

回路显示仪在其屏幕上显示模拟过程变量或 HART®过程变量（可选）。

通过 HART®通信，可以非常灵活地设置和调试所选的 Endress+Hauser 现场设备/传感器（带相应选项），或者读取和显示其状态信息。

设备通过 4 ... 20 mA 电流回路供电，无需附加电源。

- 由于不当使用或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。禁止用户擅自改动或改装设备。
- 盘装型设备：  
设备设计安装在面板上，必须在已安装状态下操作。
- 现场型设备：  
设备采用现场安装方式。
- 设备只能在允许环境条件下运行 →  59。

## 2.3 工作场所安全

使用设备时：

- ▶ 穿戴国家规定的个人防护装备。

## 2.4 操作安全

设备损坏!

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 运营方有责任确保设备无故障运行。

### 改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改装，请咨询制造商。

### 维修

为确保设备的操作安全性和测量可靠性:

- ▶ 未经明确许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电气设备修理准则。
- ▶ 仅使用原装备件和附件。

## 2.5 产品安全

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

设备满足常规安全标准和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。制造商通过粘贴 CE 标志确认设备满足此要求。

## 2.6 IT 安全

我们提供的质保服务仅在根据《操作手册》安装和使用产品时有效。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。

操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

# 3 产品描述

## 3.1 功能

RIA15 回路显示仪串接在 4 ... 20 mA/HART®回路中，以数字形式显示测量信号。回路显示仪无需外接电源，直接由回路供电。

通过 HART®通信，RIA15 可以非常灵活地设置和调试所选现场设备并读取设备/传感器状态消息。前提条件是 RIA15 订购时带有适当的“液位”或“分析”选项（例如 RIA15 液位选项 FMR20 + FMX21 + FMG50）。

支持应用的详细说明 →  7

设备符合 HART®通信协议要求，可以与 HART® 5.0 及其以上版本的设备配套使用。

## 3.2 工作模式

回路显示仪可以仅用作显示仪或具有现场设置/诊断功能的显示仪。

### 3.2.1 显示功能

显示仪支持两种不同的显示模式:

#### 4...20 mA 模式:

在此模式中，回路显示仪串联在 4 ... 20 mA 电流回路中测量回路电流。基于电流值计算测量变量，量程范围以数字形式显示在 5 位液晶显示屏上。此外，还能显示测量值的单位和棒图。

#### HART 模式:

即使与 HART®传感器/执行器搭配使用，设备也可用作显示仪。在这种情况下，显示仪也由电流回路供电。

在 HART®回路中，回路显示仪可以选择作为主要主设备或第二主设备（默认）。设置为主设备的回路显示仪读取过程参数，并显示数值。HART®通信基于主设备/从设备的原理运行。通常，传感器/执行器是从设备，仅当主设备发出请求后才会传输信息。

在任何时候，HART®回路中最多安装两台 HART®主设备。使用 HART®主设备时需要区分第一主设备（例如控制系统）和第二主设备（例如测量设备现场操作的手操器）。电流回路或网络中的两台主设备需要进行不同的设置，例如不能同时设置为“第二主设备”。

在网络中安装第三台 HART®主设备时，必须关闭其他主设备中的一台；否则会在网络中发生冲突。

如果回路显示仪作为“第二主设备”运行，且另一台“第二主设备”（例如手操器）被添加到网络中，则一旦检测到有另一台“第二主设备”，设备将中断 HART®通信。交替显示错误信息 C970 “Multi master collision”和“- - -”。不再显示测量值。设备离开 HART®回路 30 秒后，重新尝试建立 HART®通信。成功断开网络中的多台“第二主设备”后，设备恢复正常通信，重新显示传感器/执行器的测量值。

 请注意，如果要在 Multidrop 连接中使用两台回路显示仪，则必须将一台设备设置为“第一主设备”，另一台设置为“第二主设备”，以防止主设备冲突。

在 HART®模式中，回路显示仪最多可以显示多变量测量设备的四个设备变量。主要测量变量 (PV)、第二测量变量 (SV)、第三测量变量 (TV) 和第四测量变量 (QV)。上述测量变量均为过程测量值，通过 HART 通信可以读取数值。

对于流量计，例如 Promass，这四个值可以是：

- 第一过程变量 (PV) → 质量流量
- 第二过程变量 (SV) → 累积流量 1
- 第三过程变量 (TV) → 密度
- 第四过程变量 (QV) → 温度

本操作手册末尾的 HART®章节提供了多变量测量仪表设备的这四个设备变量示例 →  68。

 有关传感器/执行器上默认设置的变量以及如何更改这些变量的详细信息，请参考每个仪表设备的操作手册。

回路显示仪可以显示这些值中的每一个。为此，必须在 **SETUP - HART1** 至 **HART4** 菜单中激活各个值。在这种情况下，各个参数将分配至设备中的固定过程变量：

HART1 = PV

HART2 = SV

HART3 = TV

HART4 = QV

例如，如果要在回路显示仪上显示 PV 和 TV，则必须激活 **HART1** 和 **HART3**。

这些值可以在回路显示仪上交替显示，也可以连续显示一个值，其他值仅通过按“+”或“-”显示。可以在 **EXPR - SYSTM - TOGTM** 菜单中设置切换时间。

### 3.2.2 RIA15 作为具有设置功能的显示仪

作为 Endress+Hauser 的专用传感器/变送器，除了显示功能外，RIA15 还可用于设置/诊断。

### RIA15 作为远程显示仪并用于操作 Micropilot FMR20

Micropilot 是基于行程时间原理 (ToF) 工作的“俯视式”测量系统，它测量参考点 (测量设备的过程连接) 至介质表面间的距离。天线发射雷达脉冲信号，信号在介质表面发生反射，反射信号被雷达系统接收。

在 HART® 模式下，带“液位”选项的 RIA15 支持 FMR20 的基本设置。FMR20 可以在 **SETUP → LEVEL** 菜单项中进行调节 (参见操作菜单)。在显示模式中，RIA15 上的显示值对应于测量的间距，或者使用线性化功能时，对应百分比值。也可以显示温度。

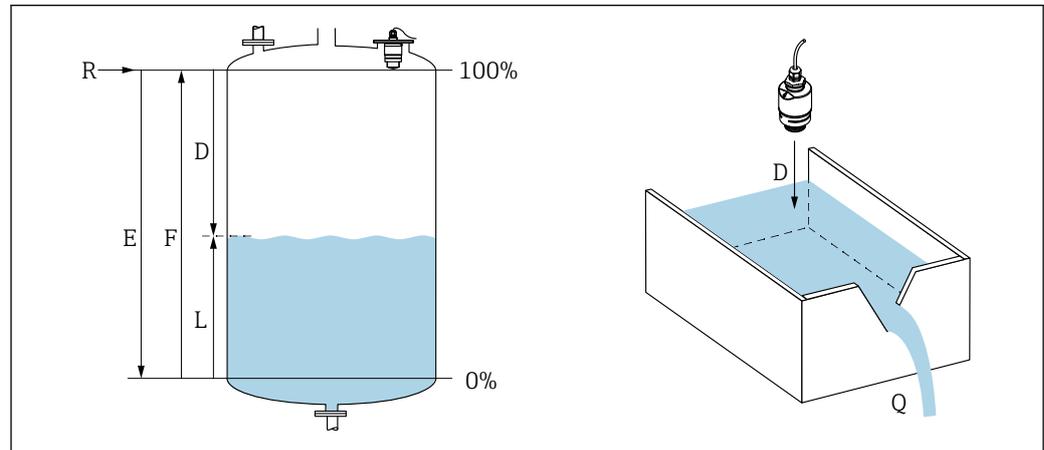


图 1 Micropilot FMR20 标定参数

- E 空标距离 (= 零点)
- F 满标距离 (= 满量程)
- D 距离测量值
- L 液位 ( $L = E - D$ )
- Q 测量堰或明渠中的流量 (通过线性化功能基于液位计算流量)

### FMR20 的工作原理

天线接收雷达脉冲反射信号，并将反射信号传输至电子模块。微处理器在此分析信号并识别雷达脉冲在介质表面反射所产生的液位回波。

至介质表面的距离 **D** 和脉冲行程时间 **t** 成正比：

$$D = c \cdot t / 2,$$

其中，**c** 为光速。

基于已知的空标距离 **E**，液位 **L** 的计算公式如下：

$$L = E - D$$

在 Micropilot 中输入空标 **E** (即测量零点) 和满标 **F** (即满量程)，选择输出信号类型。

### FMR20 的输出和基本调试

RIA15 可用作测量值的现场显示仪，也可用于通过 HART® 对 Micropilot FMR20 雷达液位传感器进行基本调试。

此处输出以下值：

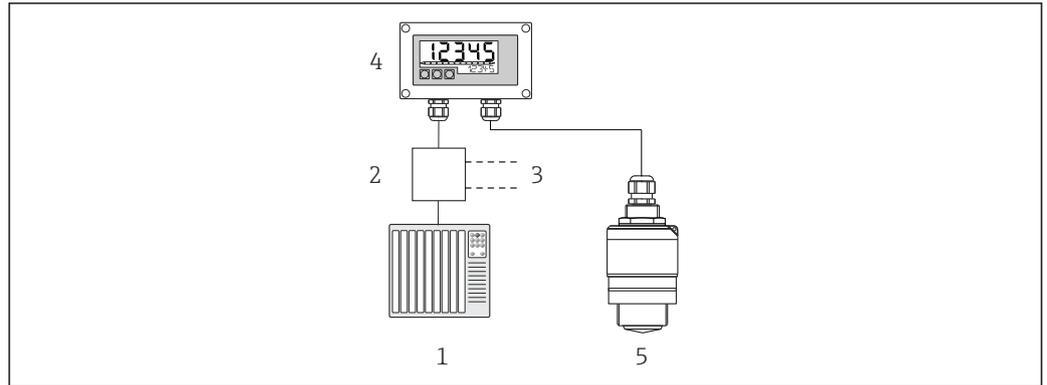
数字量输出 (HART®)

PV: 液位线性化值

SV: 距离

TV: 相对回波幅值

QV: 温度 (传感器)



A0030964

#### 图 2 通过 RIA15 远程操作 FMR20

- 1 PLC
- 2 变送器电源（带通信电阻），例如 Endress + Hauser RN 系列有源安全栅
- 3 连接 Commubox FXA195 和手操器 375、475
- 4 由回路供电的 RIA15 回路显示器
- 5 FMR20 变送器

使用 RIA15 前面板上的 3 个操作按键可以设置 FMR20 的下列参数：

- 单位
- 空标和满标
- 抑制区域（如果距离测量值与实际距离不一致）

操作参数的详细信息 → 图 38

提供以下订购选项以使用此功能：

- FMR20 产品选型表
- RIA15 产品选型表中的订购选项 030 “输入”：  
选型代号 3: “4...20 mA 电流信号 + HART + 液位, FMR20 选项...”

#### RIA15 作为远程显示器并用于操作 Waterpilot FMX2

Waterpilot 为配备电容式非充油陶瓷测量元件的变送器，用于静压液位测量。带集成温度测量的设备已通过饮用水应用认证。还提供废水和污水测量专用型号，以及适用于海水测量的无金属型号。

在 HART®模式下，带“液位”选项的 RIA15 支持 FMX21 的基本设置。FMX21 可以在 **SETUP → LEVEL** 菜单项中进行调节（参见操作菜单）。在显示模式中，RIA15 上的显示值对应于测量的液位（初始设置）。也可以显示压力和温度。

调出 **LEVEL** 菜单后，RIA15 会在 FMX21 上自动执行以下初始设置：

- 操作模式：液位
- 标定模式：干标
- 液位选择：按压力
- 线性化模式：线性

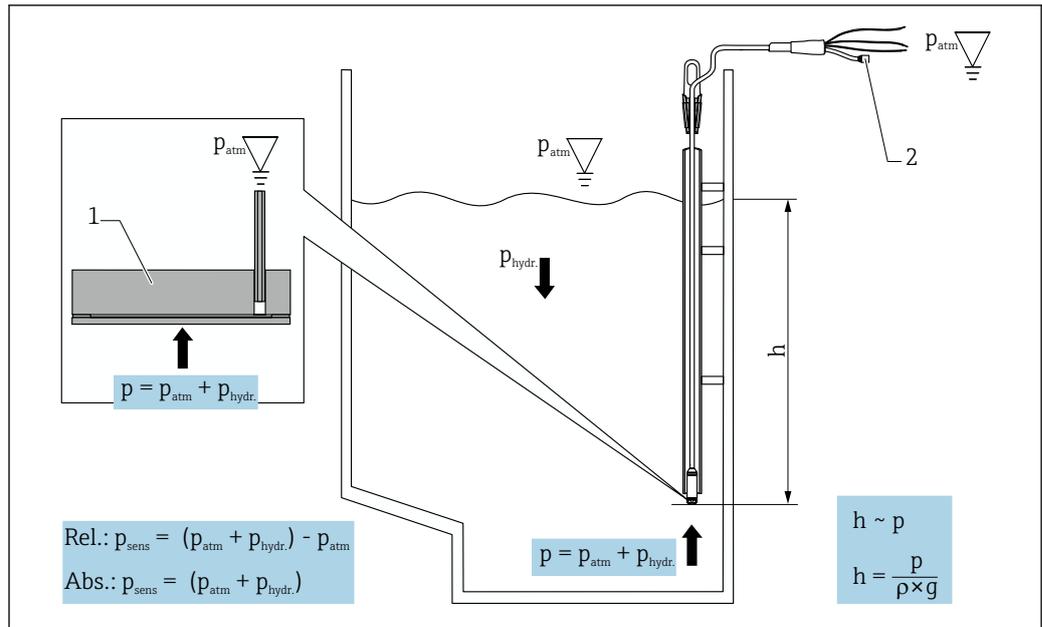


图 3 Waterpilot FMX21 标定参数

- 1 陶瓷传感器
- 2 压力补偿管
- h 液位高度
- p 总压力= 大气压力+ 静压力
- $\rho$  介质密度
- g 重力加速度
- $P_{hydr.}$  静压力
- $P_{atm}$  大气压
- $P_{sens}$  传感器上的显示压力值

### FMX21 的工作原理

包括大气压和静水压力的总压力直接作用于 Waterpilot FMX21 的过程隔离膜片。空气压力的变化通过安装在 RIA15 中的压力补偿隔膜，通过延伸电缆中的压力补偿管引导至 FMX21 中的陶瓷过程隔离膜片后部，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。

通过输入压力和液位值，并通过设置下限值和上限值来标定 Waterpilot FMX21。对于带表压传感器的设备，可以选择执行零点调整。

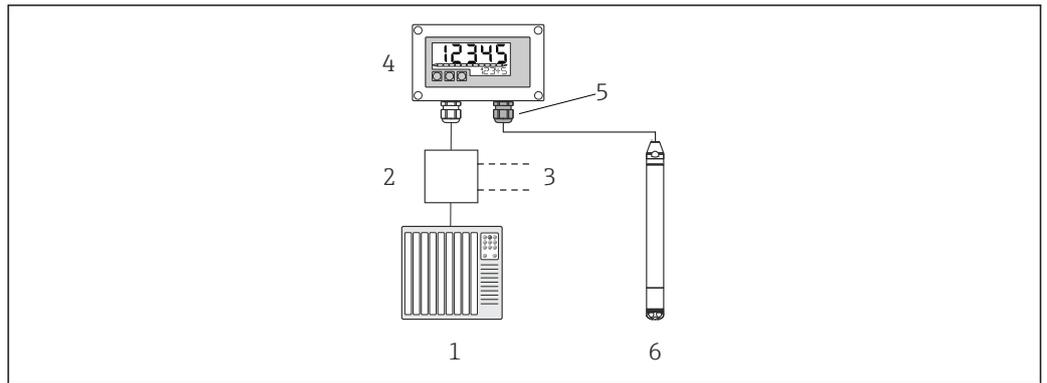
预设量程对应于 0...URL，其中 URL 是所选传感器的上限值。通过选择自定义量程，可以从工厂订购不同的量程。

### FMX21 的输出和基本调试

RIA15 可用作现场显示器，以及通过 HART®对 Waterpilot FMX21 静压液位传感器进行基本调试。

此处输出以下值：

- 数字量输出 (HART®)
- PV: 液位线性化值
- SV: 压力测量值
- TV: 位置调整后的压力
- QV: 温度 (传感器)



A0035931

图 4 通过 RIA15 远程操作 FMX21

- 1 PLC
- 2 变送器电源（带通信电阻），例如 Endress + Hauser RN 系列有源安全栅
- 3 连接 Commubox FXA195 和手操器 375、475
- 4 由回路供电的 RIA15 回路显示仪
- 5 缆塞 M16，带压力补偿膜片
- 6 FMX21 变送器

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

- 压力工程单位
- 液位单位
- 温度单位
- 零点迁移（仅适用表压传感器）
- 空标和满标压力
- 空标和满标液位
- 复位工厂默认设置

操作参数的详细信息 → 图 39

提供以下订购选项以使用此功能：

- FMX21 产品选型表
- RIA15 产品选型表中的订购选项 030 “输入”：  
选型代号 3: “4...20 mA 电流信号 + HART + 液位...FMX21”

### 注意

#### 大气压力补偿

- ▶ 安装 FMX21 时，必须保证大气压力的补偿。压力补偿通过 FMX21 延长电缆中的压力补偿管与带有集成压力补偿隔膜专用缆塞一起进行，该压力补偿隔膜必须安装在 RIA15 右侧。缆塞为黑色，因此可以很容易与其他缆塞区分开来。
- ▶ 如有必要，可在后期订购集成压力补偿隔膜的缆塞作为备件 → 图 56。

### RIA15 作为远程显示仪并用于操作 Gammapiilot FMG50

Gammapiilot FMG50 是一体式变送器，用于通过管道壁进行非接触测量。

#### 适用场合

- 物位、界面、密度和浓度测量，以及限位检测
- 液体、固体、固体悬浮液或污泥测量
- 适用严苛工况应用
- 所有类型的过程容器

#### Gammapiilot FMG50 的工作原理

放射线测量原理基于伽马射线在穿透材料时发生衰减这一事实。Gamma 射线测量胜任各类测量任务：

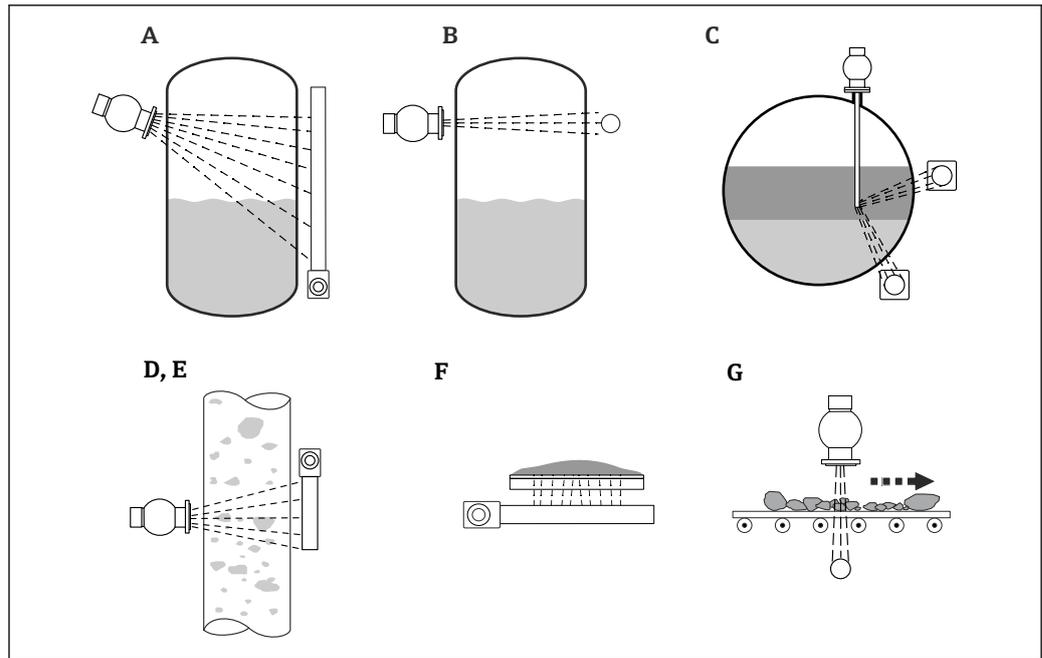


图 5 Gammapilot FMG50 的测量任务

- A 连续物位测量
- B 限位检测
- C 界面测量
- D 密度测量
- E 浓度测量（首先进行密度测量，随后通过线性化转换为浓度值）
- F 自辐射介质浓度测量
- G 固体的质量流量测量

### 连续液位测量

安装有放射源的源盒和 Gammapilot FMG50（接收 Gamma 射线）安装在罐体的两侧。放射源发出的辐射被容器中的介质吸收。液位越高，介质吸收的辐射越多。这意味着随着介质液位增加，Gammapilot FMG50 受到的辐射会减小。该效应被用于确定容器中的当前介质液位。多种长度的 Gammapilot FMG50 可供用户选择，检测器可以满足不同量程的测量要求。

### 限位检测

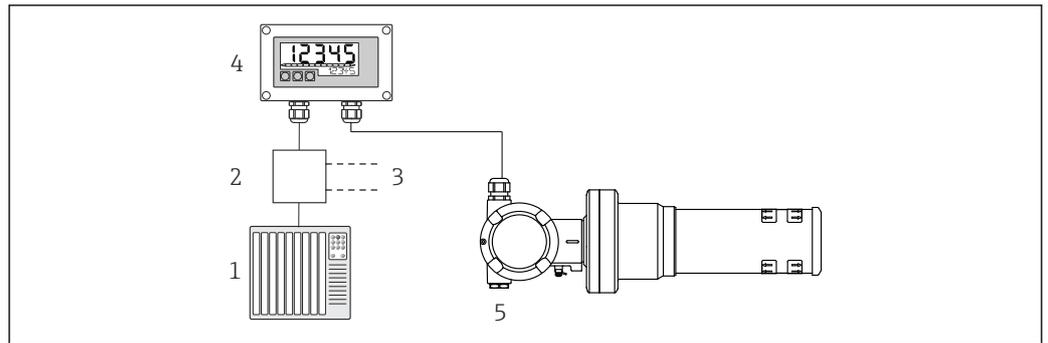
安装有放射源的源盒和 Gammapilot FMG50（接收 Gamma 射线）安装在罐体的两侧。放射源发出的辐射被容器中的介质吸收。进行限位检测时，如果放射源和探测器之间的射线路径完全充满介质，Gammapilot FMG50 受到的辐射通常会被完全吸收。在这种情况下，容器中的介质液位处于设定的限定值。Gammapilot FMG50 指示 0% 的未覆盖状态（射线路径中没有介质）和 100% 覆盖状态（射线路径中充满介质）。

### 密度测量

安装有放射源的源盒和 Gammapilot FMG50（接收 Gamma 射线）安装在管道的两侧。放射源发出的辐射被容器中的介质吸收。在放射源和探测器之间的射线路径中，介质密度越大，吸收的辐射就越多。因此，随着介质密度增加，Gammapilot FMG50 受到的辐射会减小。基于这一原理测定罐体中的当前介质密度。密度单位可以从菜单中选择。

### FMG50 的输出和基本设置

RIA15 可用作测量值的现场显示仪以及通过 HART®对 Gammapilot FMG50 进行的基本设置的现场显示仪。可以通过 FMG50 设置 4 个 HART 输出值（PV、SV、TV 和 QV）。



A0040326

图 6 通过 RIA15 远程操作 FMG50

- 1 PLC
- 2 变送器电源（带通信电阻），例如 Endress + Hauser RN 系列有源安全栅
- 3 连接 Commubox FXA195 和手操器 375、475
- 4 由回路供电的 RIA15 回路显示仪
- 5 Gammapilot FMG50

使用 RIA15 前面板上的 3 个操作按键可以设置 FMG50 的下列参数：

- “物位”操作模式的基本设置（连续物位测量）
- “限位检测”操作模式的基本设置（限位检测）
- “密度”操作模式的基本设置（密度测量）

操作参数的详细信息 → 图 40

提供以下订购选项以使用此功能：

- FMG50 产品选型表
- RIA15 产品选型表中的订购选项 030 “输入”：  
选型代号 3: “4...20 mA 电流信号 + HART + 物位 ... FMG50”

### RIA15 作为远程显示仪并用于操作 Proservo NMS8x

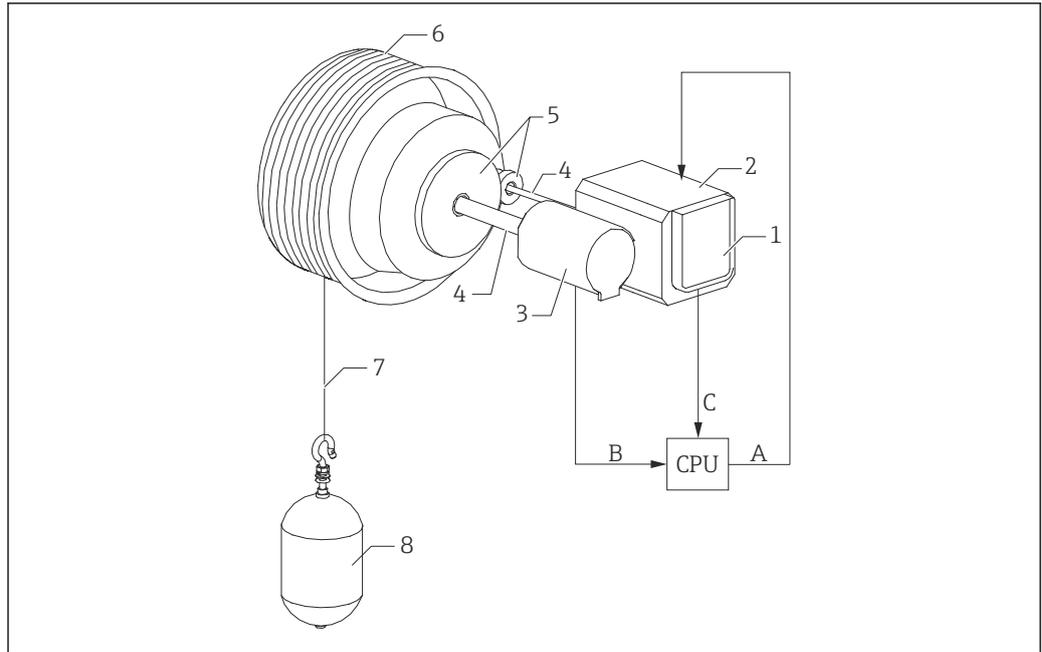
Proservo NMS8x 系列智能储罐计量器可以在储存和过程应用中进行高精度液位测量。这些设备出色地满足了罐体库存管理、库存控制、贸易计量和损失控制的需求，同时还提供了成本节约和操作安全性。

#### NMS8x 的工作原理

NMS8x 智能伺服液位计用于高精度液位测量。系统基于排水量测量原理工作。步进电机将小浮子精确放置在液体介质中。浮子悬挂安装在测量钢丝上，测量钢丝缠绕在细槽轮鼓上。NMS8x 计算测量鼓的旋转，以便计算退绕的线数，由此计算液位的变化。

与轮鼓外壳彼此完全隔离的耦合磁铁驱动轮鼓旋转。外磁铁连接至测量鼓上，内磁铁连接至驱动电机上。内磁铁旋转，磁吸引力驱动外磁铁旋转，从而带动整个轮鼓总成旋转。测量线上悬挂的浮子重量在外磁铁上产生力矩，导致磁通量发生变化。内磁铁上的专用电磁传感器检测到测量鼓部件之间的这些变化。该传感器根据获得专利的非接触原理将重量信号传输至 CPU。电机被驱动，使重量信号保持恒定在由测量命令定义的预定值。

浮子下降并接触液体时，在浮力作用下浮子重量减小，带温度补偿功能的磁力传感器测量这一重量变化量。从而导致耦合磁铁上的扭矩发生变化，并通过六个霍尔传感器测量其扭矩的变化量。浮子重量信号发送至电机控制回路。随着液位上升或下降，驱动电机调节浮子位置。使用磁旋转编码器连续计算测量鼓的旋转，以测定液位值。除了测量液位，NMS8x 还可以测量最多三个液相的界面以及罐底、点密度和剖面密度。



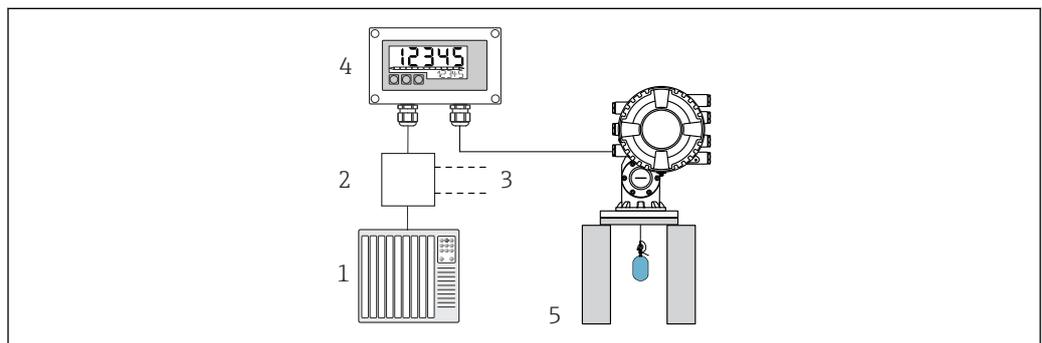
A0026724

图 7 NMS8x 工作原理

- A 浮子位置参数
- B 重量参数
- 1 编码器
- 2 电机
- 3 编码器
- 4 旋转轴
- 5 齿轮
- 6 测量鼓
- 7 测量钢丝
- 8 浮子

### NMS8x 的输出和基本设置

RIA15 可用作测量值和 NMS8x 基本设置的现场显示仪。此外，测量命令可以通过 HART® 发送到 NMS8x，并且可以显示 NMS8x 的测量状态。可以通过 NMS8x 设置 4 个 HART 输出值 (PV、SV、TV 和 QV)。



A0040329

图 8 通过 RIA15 远程操作 NMS8x

- 1 PLC
- 2 变送器电源 (带通信电阻)，例如 Endress + Hauser RN 系列有源安全栅
- 3 连接 Commubox FXA195 和手操器 375、475
- 4 由回路供电的 RIA15 回路显示仪
- 5 NMS8x

使用 RIA15 前面板上的 3 个操作按键可以设置 NMS8x 的下列参数:

- 测量命令
- 测量状态
- 平衡状态

操作参数的详细信息 → 44

提供以下订购选项以使用此功能:

- NMS8x 产品选型表
- RIA15 产品选型表中的订购选项 030 “输入”:  
选项 5: “4...20 mA 电流信号 + HART + 液位, NMS8x 选项”

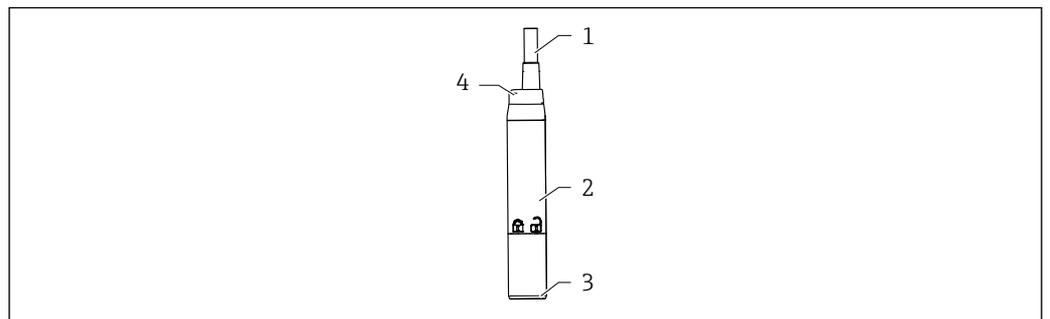
### RIA15 作为远程显示仪并用于操作 Liquiline CM82

Liquiline CM82 是一体式两线制单通道变送器，用于连接使用 Memosens 技术的数字传感器。它适用于生命科学、水/废水和化工行业中的高要求应用。

在 HART®模式下，带“分析”选项的 RIA15 支持 CM82 的基本设置。CM82 可以在 **SETUP → CT** 菜单项中进行调节（参见操作菜单）。在显示模式中，RIA15 上的显示值对应于测量的液位（默认设置）。

#### CM82 的工作原理

数字传感器采用即插即用的方式通过 Memosens 连接到 Liquiline CM82 变送器。传感器的 Memosens 技术将传感器的测量值数字化，并通过非接触式连接将其传输到变送器。变送器将该测量值转换为 4 ... 20 mA 和 HART 信号，以便直接连接到 PLC。可以使用智能手机、平板电脑或笔记本电脑通过蓝牙接口维护和调试变送器。RIA15 (HART®) 可用于基本设置和测量值的现场显示。



A0036216

图 9 Liquiline CM82 的结构示意图

- 1 测量电缆
- 2 外壳
- 3 Memosens 连接
- 4 LED 状态显示屏

#### 测量范围和传感器连接

CM82 变送器设计用于带感应式插头的 Memosens 数字式传感器。Memosens 传感器可轻松连接到 CM82，即插即用。

传感器类型	传感器
使用 Memosens 协议的数字式传感器，不带附加的内部电源	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pH 电极</li> <li>■ ORP 电极</li> <li>■ pH/ORP 组合电极</li> <li>■ 溶解氧传感器</li> <li>■ 电导率传感器</li> </ul>

测量范围取决于连接传感器，详细信息参见传感器配套文档资料。

#### 测量值现场显示和 CM82 的基本调试

RIA15 可用作测量值的现场显示仪，也可用于通过 HART®对 Liquiline CM82 进行基本调试。

此处输出以下值：

数字量输出 (HART®)：测量值和单位取决于连接的传感器

PV：设置的初级值 (CMAIN 操作参数)

SV：温度 (传感器)

TV：取决于连接的变送器参数+传感器类型

QV：取决于连接的变送器参数+传感器类型

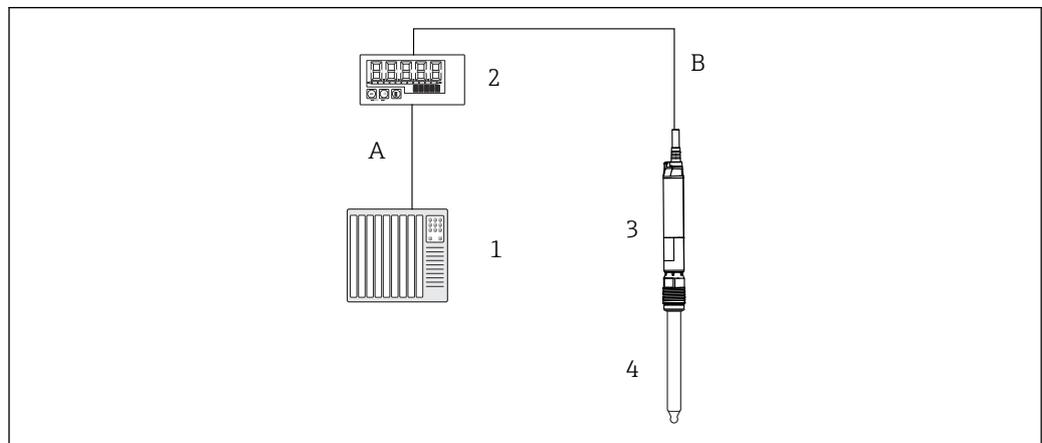
变送器参数	传感器类型	“TV”值	“QV”值
pH	玻璃传感器	原始值 (mV)	玻璃阻抗 (MΩ)
pH	ISFET 电极	原始值 (mV)	漏电流 (nA)
pH	ORP 电极	相对 ORP 值 (%)	原始值 (mV)
pH	pH/ORP 组合电极	pH	ORP (mV)
电导率		电阻	电导率原始值
溶解氧		液体浓度	饱和度 (%)

 如果显示“UC170”而不是单位，请参考 →  51

使用 RIA15 前面板上的 3 个操作按键可以设置 CM82 的下列参数：

- 连接传感器的单位
- 电流输出范围
- 诊断信息检索

操作参数的详细信息 →  46



A0036208

 10 通过 RIA15 远程操作 CM82

- 1 PLC
- 2 由回路供电的 RIA15 回路显示仪
- 3 CM82 变送器
- 4 Memosens 数字式传感器 (例如 pH 电极)
- 5 通过蓝牙连接到 SmartBlue App

提供以下订购选项以使用此功能：

- CM82 产品选型表
- RIA15 产品选型表中的订购选项 030 “输入”：  
选型代号 4: “4...20 mA 电流信号 + HART + 分析, CM82 选项”

 有关 CM82 的更多信息，请参见相关的《操作手册》 →  BA01845C

### 3.3 输入通道

回路显示仪带一路 4 ... 20 mA 模拟量输入。在“HART”操作模式下，此通道可用于检索和显示所连接传感器/执行器的 HART®值。在此，HART®设备可以通过点对点连接直接连接到回路显示仪，或者可将回路显示仪连接到 HART®Multidrop 网络中。

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收

到货后需要进行下列检查：

1. 检查包装是否完好无损。
2. 如发现损坏：  
立即向制造商报告损坏情况。
3. 禁止安装已损坏的部件，否则，制造商无法保证材料的耐腐蚀性和设备的设计安全性能。制造商不对由此产生的损失承担任何责任。
4. 检查包装内的物品是否与供货清单一致。
5. 拆除用于运输的所有包装材料。
6. 铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？
7. 随箱包装中是否提供技术文档资料及其他配套文档资料（例如证书）？

 如果不满足任一上述条件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 4.2 产品标识

通过以下方式标识设备：

- 铭牌参数
- 在设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) 中输入铭牌上的序列号：显示完整设备参数和配套技术文档资料信息。
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码 (QR 码)：显示完整设备参数和配套技术文档资料信息。

#### 4.2.1 铭牌

**设备是否适用？**

铭牌提供下列设备信息：

- 制造商名称、设备名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 位号名
- 技术参数：供电电压、电流消耗、环境温度、通信专用数据（可选）
- 防护等级
- 认证类型和图标

► 比对铭牌和订货单。

### 4.2.2 制造商名称和地址

制造商名称:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
制造商地址:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang, 或登陆网址查询 <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

### 4.3 证书和认证

 设备证书和认证信息：参见铭牌参数

 防爆参数和配套文档资料：[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer) → (输入序列号)

### 4.4 HART®认证

RIA15 通过 HART®通信基金会认证。设备符合 HCF 规范 7.1 版的要求。向下兼容所有 HART®版本号不低于 5.0 的所有传感器/致动器。

### 4.5 储存和运输

请注意：

允许储存温度为  $-40 \dots 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots 185 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )；在临界温度下，设备可以短时间存放（最长 48 小时）。

 储存和运输设备时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

储存和运输过程中，注意避免下列环境影响：

- 阳光直射
- 振动
- 腐蚀性介质

## 5 安装

### 5.1 安装条件

允许环境温度： $-40 \dots 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots 140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )

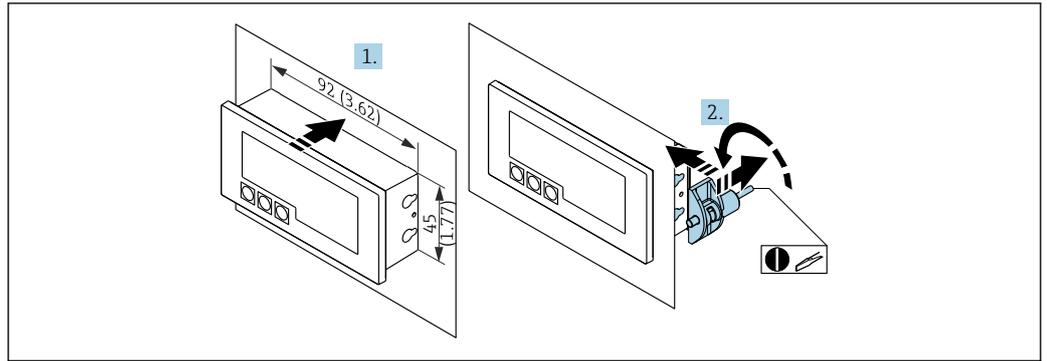
 温度低于  $-25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-13 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) 时，显示屏可能无法正常读数。

### 5.2 安装指南

 关于设备的外形尺寸，请参见“技术参数”章节。

#### 5.2.1 盘装型外壳

- 防护等级：IP65（正面），IP20（背面）（未经过 UL 评估）
- 安装位置：水平



A0017762

图 11 盘装型外壳的安装指南

安装在带面板开孔 92x45 mm (3.62x1.77 in) 的面板中，最大面板厚度 13 mm (0.51 in)

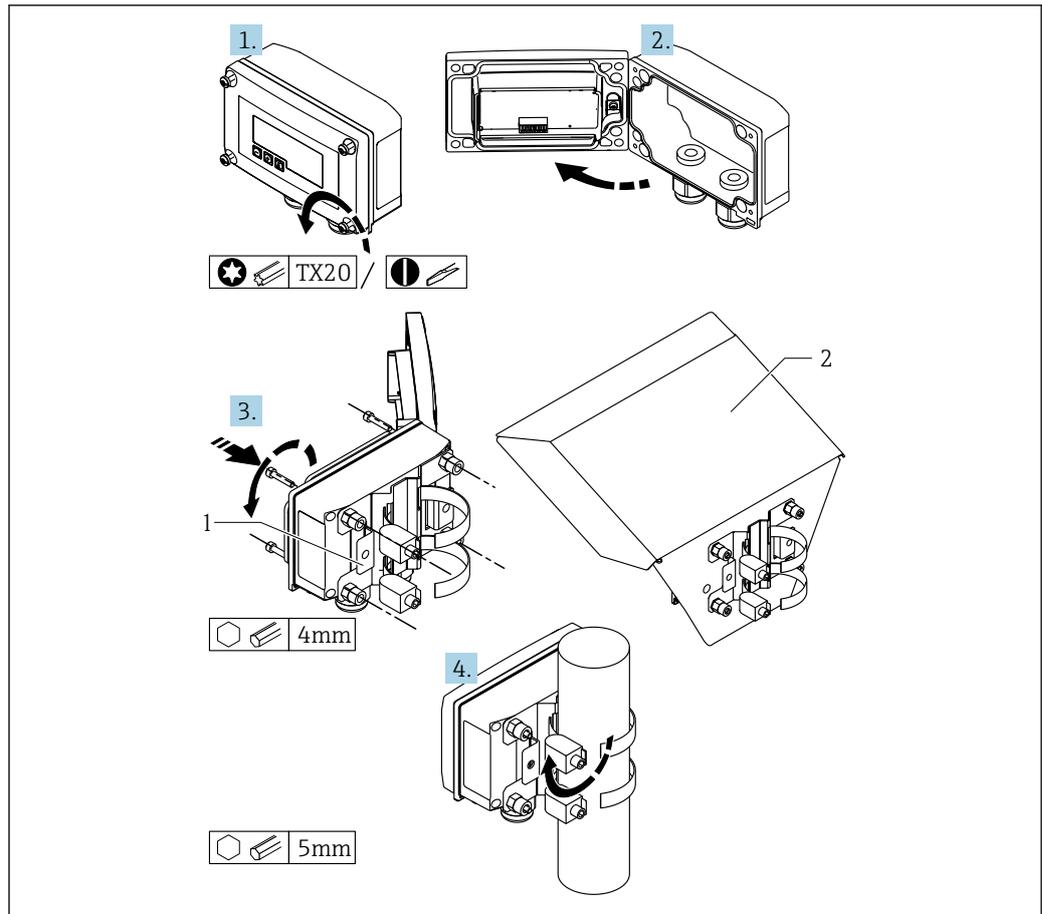
1. 从前部将设备插入面板开孔中。
2. 将安装夹安装在外壳侧面并拧紧螺钉（紧固扭矩：0.4 ... 0.6 Nm）。

### 5.2.2 现场型外壳

- 铝外壳防护等级：IP66/67，NEMA 4X（未经过 UL 评估）
- 塑料外壳防护等级：IP66/67（未经过 UL 评估）

#### 管装（使用选配安装套件）

设备可以通过安装套件（选配）安装在最大直径 50.8 mm (2 in) 的管道上。



A0017789

图 12 在管道上安装回路显示仪

- 1 管装/墙装用安装底板
- 2 防护罩 (选配)

1. 拧松 4 个外壳螺丝。
2. 打开外壳。
3. 使用随箱提供的 4 个螺丝将安装底板固定到设备后部。选配防护罩可以固定在设备和安装底板之间。
4. 引导两个夹持夹具穿过安装底板，将它们安装在管道周围并拧紧。

### 墙装

#### 墙装 (不使用安装套件)

1. 打开外壳。
2. 使用设备作为四个 6 mm (0.24 in) 钻孔的模板，钻孔横向间距为 99 mm (3.9 in)，纵向间距为 66 mm (2.6 in)。
3. 用 4 颗螺丝将回路显示仪固定在墙壁上。
4. 关闭外壳盖并拧紧外壳螺丝。

#### 墙装 (使用选配安装套件)

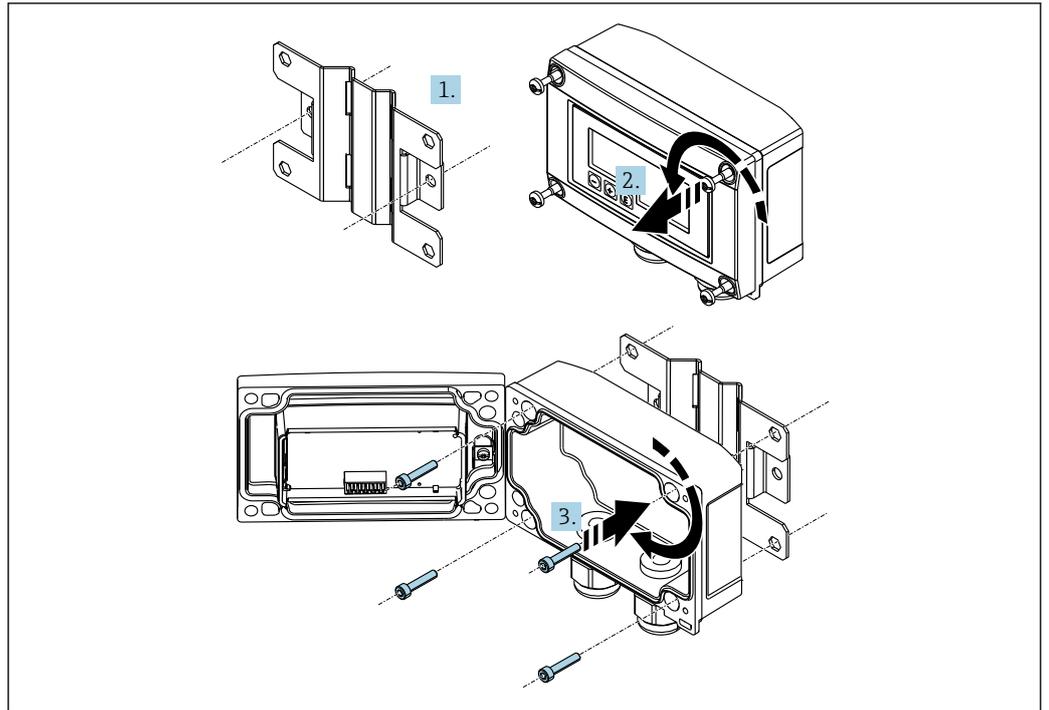


图 13 在墙壁上安装回路显示仪

1. 使用安装底板作为两个 6 mm (0.24 in) 钻孔的模板，钻孔间距为 82 mm (3.23 in)，用两颗螺丝（非标准供货件）将安装底板固定在墙壁上。
2. 打开外壳。
3. 用随箱提供的 4 个螺丝将回路显示仪固定到安装底板上。
4. 关闭外壳盖并拧紧螺丝。

### 5.2.3 安装选配 HART®通信电阻模块

HART®通信电阻模块作为附件提供，参见“附件”章节。

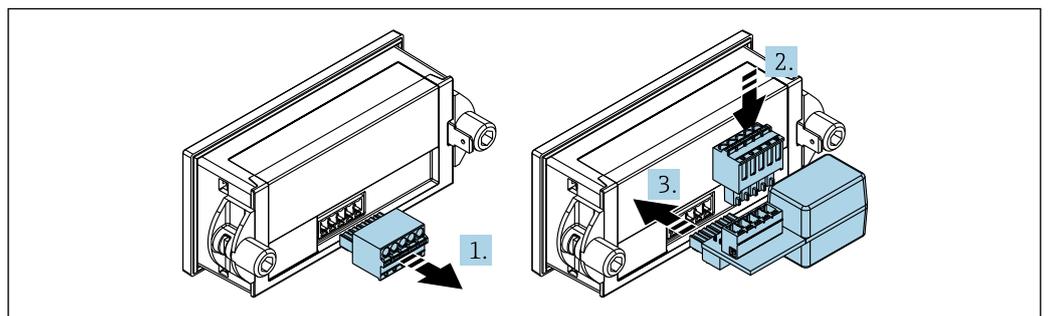


图 14 安装选配 HART®通信电阻模块

1. 拔出插入式端子接线块。
2. 将端子接线块插入 HART®通信电阻模块的插槽中。
3. 将 HART®通信电阻模块插入外壳的插槽中。

## 5.3 安装后检查

### 5.3.1 盘装型外壳中的指示器单元

- 密封圈是否完好无损？
- 安装夹是否牢牢固定在设备外壳上？
- 是否正确拧紧螺杆？
- 设备是否位于面板开孔中央？

### 5.3.2 现场型外壳中的指示器单元

- 密封圈是否完好无损？
- 外壳是否牢牢固定在安装底板上？
- 安装支架是否牢牢固定在墙壁/管道上？
- 外壳螺丝是否已牢固拧紧？

## 6 接线

### ⚠ 警告

#### 危险！设备带电

- ▶ 进行接线操作之前，必须确保设备已断电。

仅允许在防爆场合连接防爆型设备（选配）

- ▶ 遵照《操作手册》配套防爆手册中的说明和接线图。

### 注意

#### 如果电流过高，设备会损坏

- ▶ 设备供电单元必须采用限能电路，符合 UL/EN/IEC 61010-1 标准中 9.4 节和表 18 列举的各项要求。
- ▶ 不得使用无限流器的电源为设备供电。仅允许将设备接入变送器的电流回路中。

#### ■ 盘装型外壳：

接线端子位于外壳后部。

#### ■ 现场型外壳：

接线端子位于外壳内部。设备有两个 M16 缆塞。打开外壳方可接线。

#### 操作压簧式接线端子

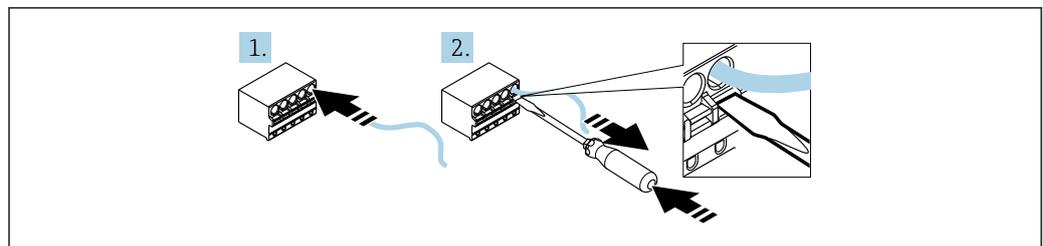


图 15 操作压簧式接线端子

1. 如果使用刚性电缆或带线鼻子的柔性电缆，只需将电缆线芯插入接线端子即可完成接线。无需工具。如果使用无线鼻子的柔性电缆，必须按照步骤 2 所示启用弹簧机构。
2. 为了松开电缆，请使用螺丝刀或其他合适工具完全推入弹簧机构，然后拔出电缆。

### 6.1 快速接线指南

接线端子	说明
+	正接线端, 电流测量
-	负接线端, 电流测量 (无背光显示)
LED	负接线端, 电流测量 (带背光显示)
□	辅助接线端子 (内部电气连接)
⏏	功能性接地: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 盘装型设备: 外壳后部接线端子</li> <li>■ 现场设备: 外壳内部接线端子</li> </ul>

### 6.2 在 4 ... 20 mA 模式下连接

下图以简化方式显示了过程指示器在 4 ... 20 mA 模式下的连接。

	无背光显示连接	带背光显示连接
连接变送器电源和变送器	<p>1 变送器电源</p>	<p>1 变送器电源</p>
使用辅助接线端子连接变送器电源和变送器	<p>1 变送器电源</p>	<p>1 变送器电源</p>
连接 PLC 和变送器	<p>1 PLC</p>	<p>1 PLC</p>
不直接在 4 ... 20 mA 电路中连接变送器电源	<p>2 4...20 mA 电源</p>	<p>2 4...20 mA 电源</p>

### 6.3 在 HART 模式下连接

下图以简化方式显示了回路显示仪在 HART 模式下的连接方式。

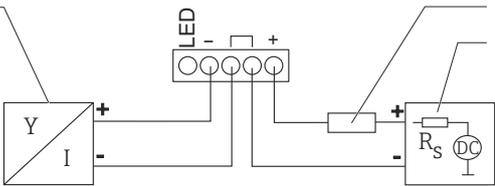
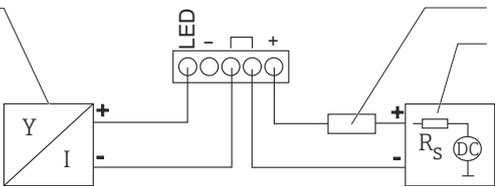
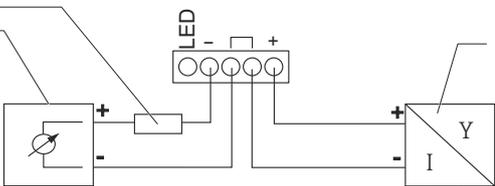
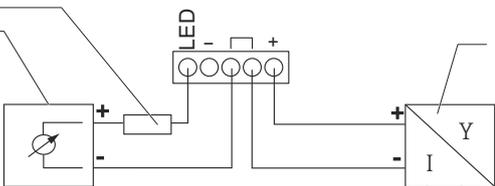
### 6.3.1 HART®通信接线

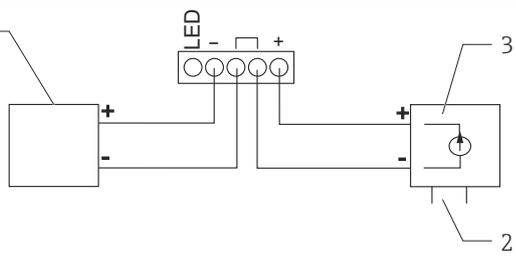
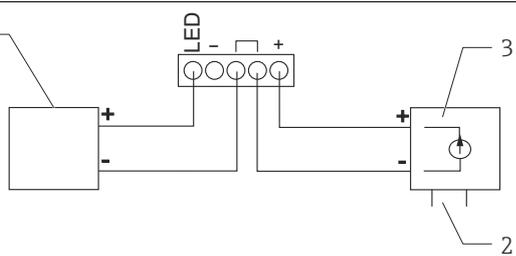
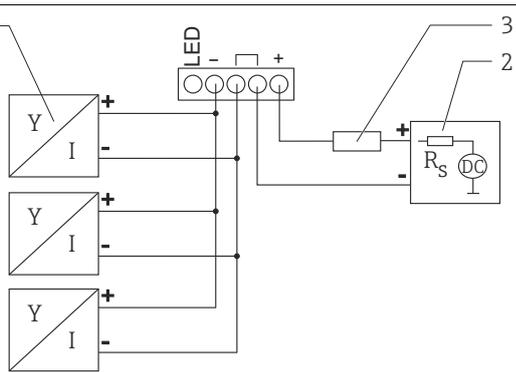
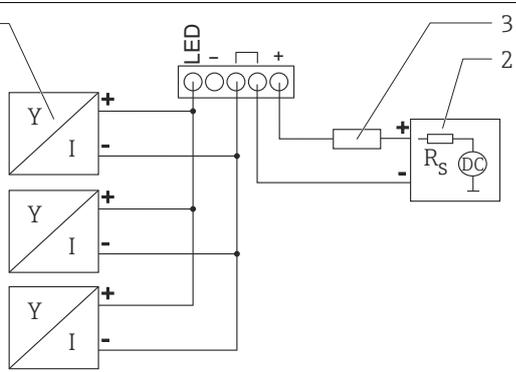
**注意**

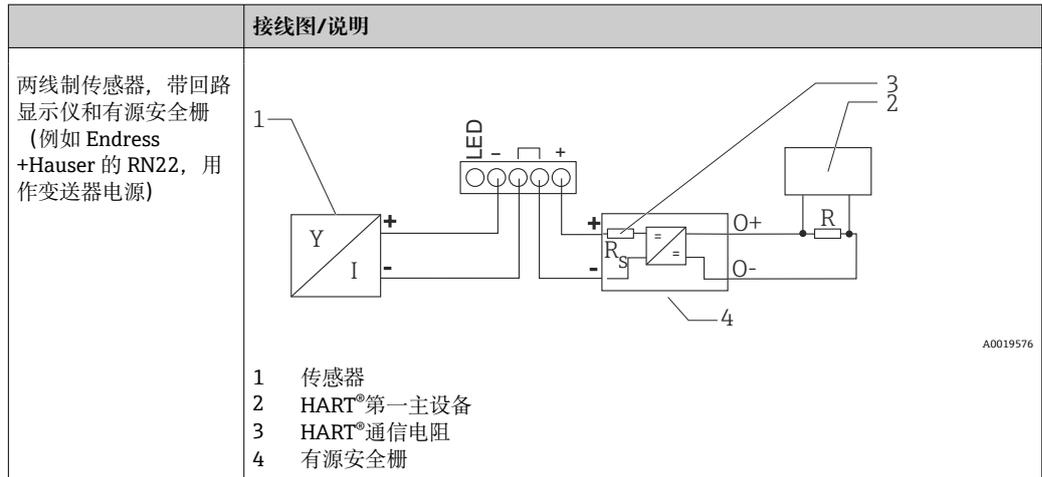
致动器接线错误导致出现意外动作

▶ 将回路显示仪与致动器一起安装时，必须始终遵守致动器操作手册中的说明!

**i** 使用低阻抗电源时，必须在信号回路中接入 230 Ω HART®通信电阻。通信电阻必须安装在电源和回路显示仪之间。

	接线图/说明
<p>两线制传感器，带回路显示仪和变送器电源，无背光</p>	 <p>1 传感器 2 电源 3 HART®通信电阻</p> <p style="text-align: right;">A0019567</p>
<p>两线制传感器，带回路显示仪和变送器电源，带背光</p>	 <p>1 传感器 2 电源 3 HART®通信电阻</p> <p style="text-align: right;">A0019568</p>
<p>四线制传感器，带回路显示仪和变送器电源，无背光</p>	 <p>1 HART®通信电阻 2 电流测量仪表 (选配) 3 传感器 4 四线制设备电源</p> <p style="text-align: right;">A0019570</p>
<p>四线制传感器，带回路显示仪和变送器电源，带背光</p>	 <p>1 HART®通信电阻 2 电流测量仪表 (选配) 3 传感器 4 四线制设备电源</p> <p style="text-align: right;">A0019571</p>

接线图/说明	
<p>电流输出，带回路显示仪和致动器（例如致动阀），无背光</p>	 <p>1 致动器 2 四线制设备电源 3 电流输出</p> <p style="text-align: right;">A0019573</p>
<p>电流输出，带回路显示仪和致动器（例如致动阀），带背光</p>	 <p>1 致动器 2 四线制设备电源 3 电流输出</p> <p style="text-align: right;">A0019574</p>
<p>Multidrop 两线制传感器，带回路显示仪和变送器电源</p>	 <p>1 传感器 2 电源 3 HART®通信电阻</p> <p style="text-align: right;">A0019575</p>
<p>Multidrop 两线制传感器，带回路显示仪和变送器电源，带背光</p>	 <p>1 传感器 2 电源 3 HART®通信电阻</p> <p style="text-align: right;">A0019722</p>

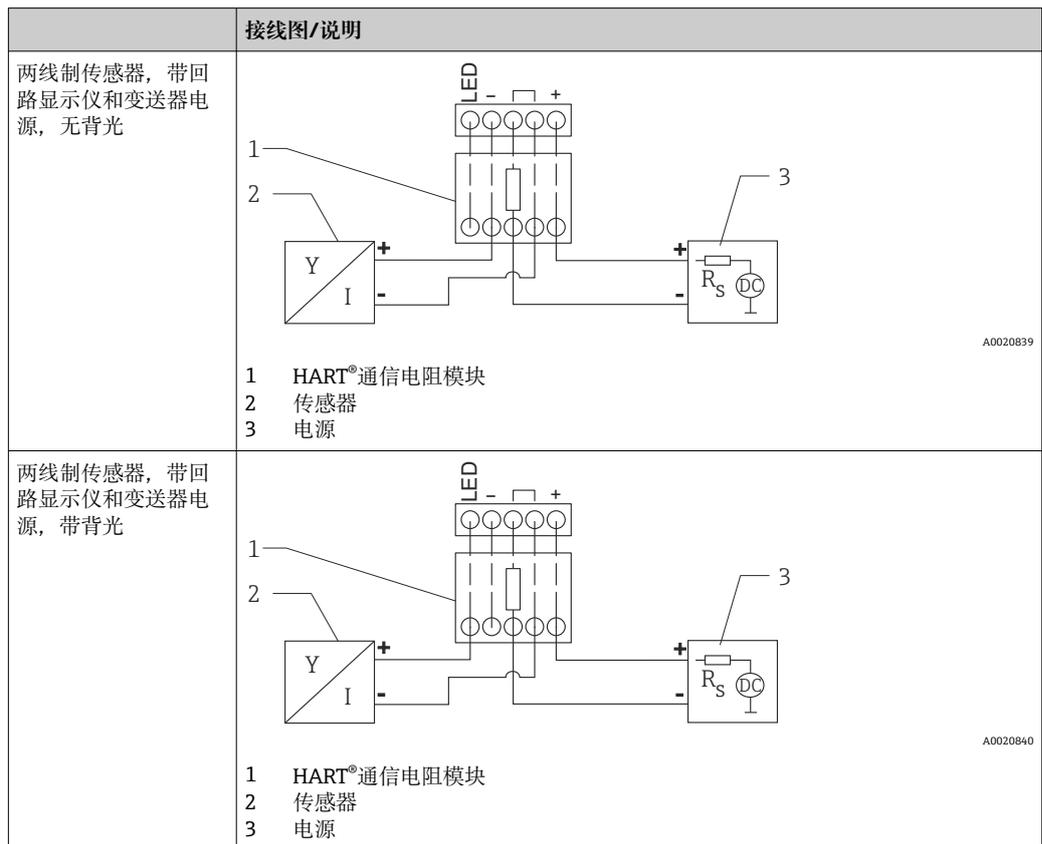


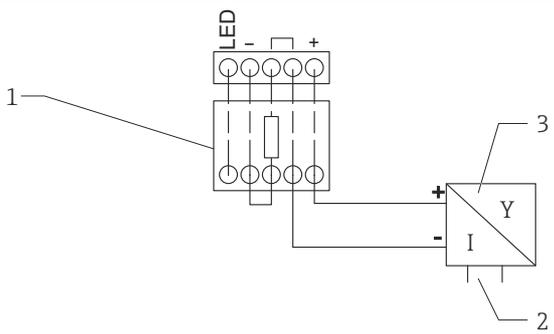
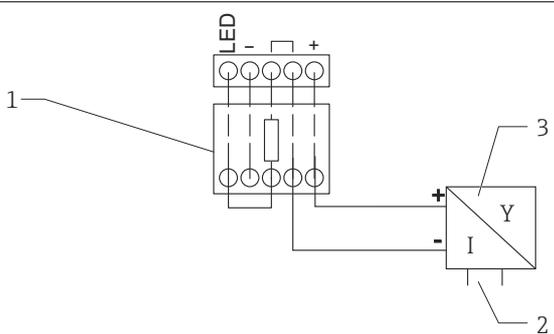
### 选配 HART®通信电阻模块

HART®通信电阻模块作为附件提供，请参见“附件”章节→ 56。

如需安装 HART®通信电阻模块，请参见“安装”章节→ 21

### 接线



接线图/说明	
<p>四线制传感器，带回路显示仪和变送器电源，无背光</p>	 <p>1 HART®通信电阻模块 2 四线制设备电源 3 传感器</p> <p style="text-align: right;">A0020837</p>
<p>四线制传感器，带回路显示仪和变送器电源，带背光</p>	 <p>1 HART®通信电阻模块 2 四线制设备电源 3 传感器</p> <p style="text-align: right;">A0020838</p>

### 设置 HART®设备

HART®设备通常不通过回路显示仪进行设置。例如，使用 Field Xpert SFX100 设备调试工具完成设置。使用特殊选项时除外（例如 RIA15 液位和分析选项）。

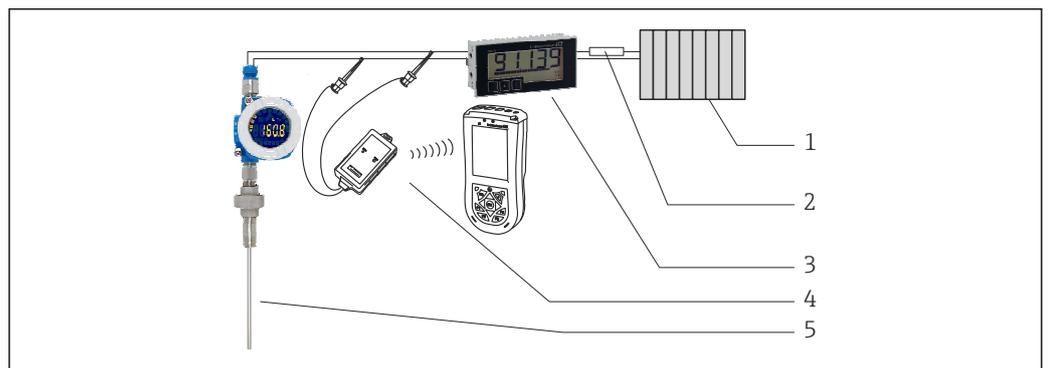


图 16 设置 HART®设备，图例中为 TMT162

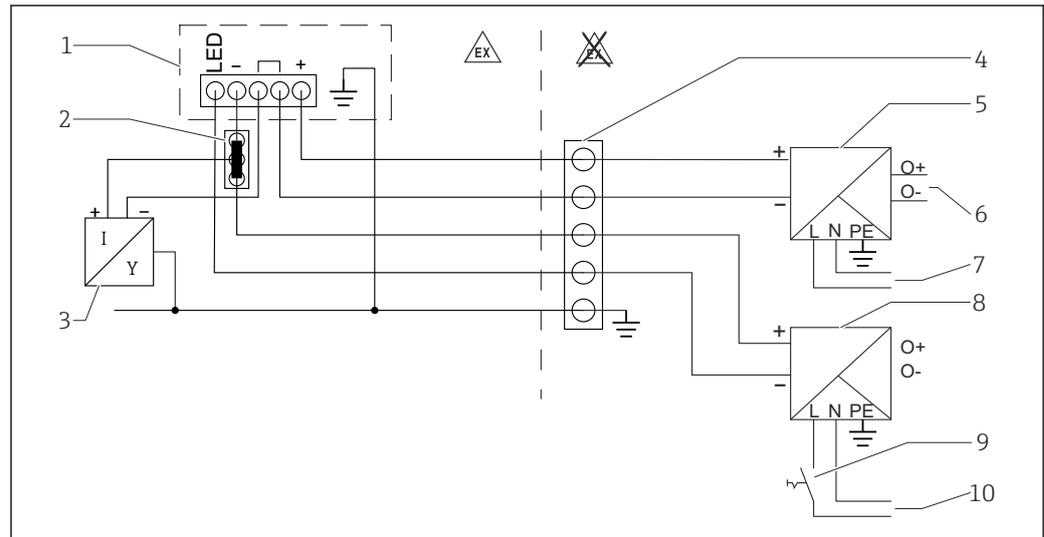
- 1 HART®第一主设备（例如 PLC）
- 2 HART®通信电阻
- 3 RIA15 回路显示仪
- 4 HART®手操器，例如 Field Xpert SFX100
- 5 带 HART®变送器的传感器，例如 TMT162

## 6.4 可开关背光接线

需要使用附加限流电源，例如 Endress+Hauser 的 RN 产品系列的有源安全栅，以实现可开关背光。此电源能够为最多 7 台 RIA15 回路显示仪的 LED 背光供电，而不会在测量回路中产生额外电压降。背光可以使用外部开关打开和关闭。

**i** 以下列举了防爆场合的连接示例。非防爆危险区采用类似的接线方式；但是无需使用防爆型设备。

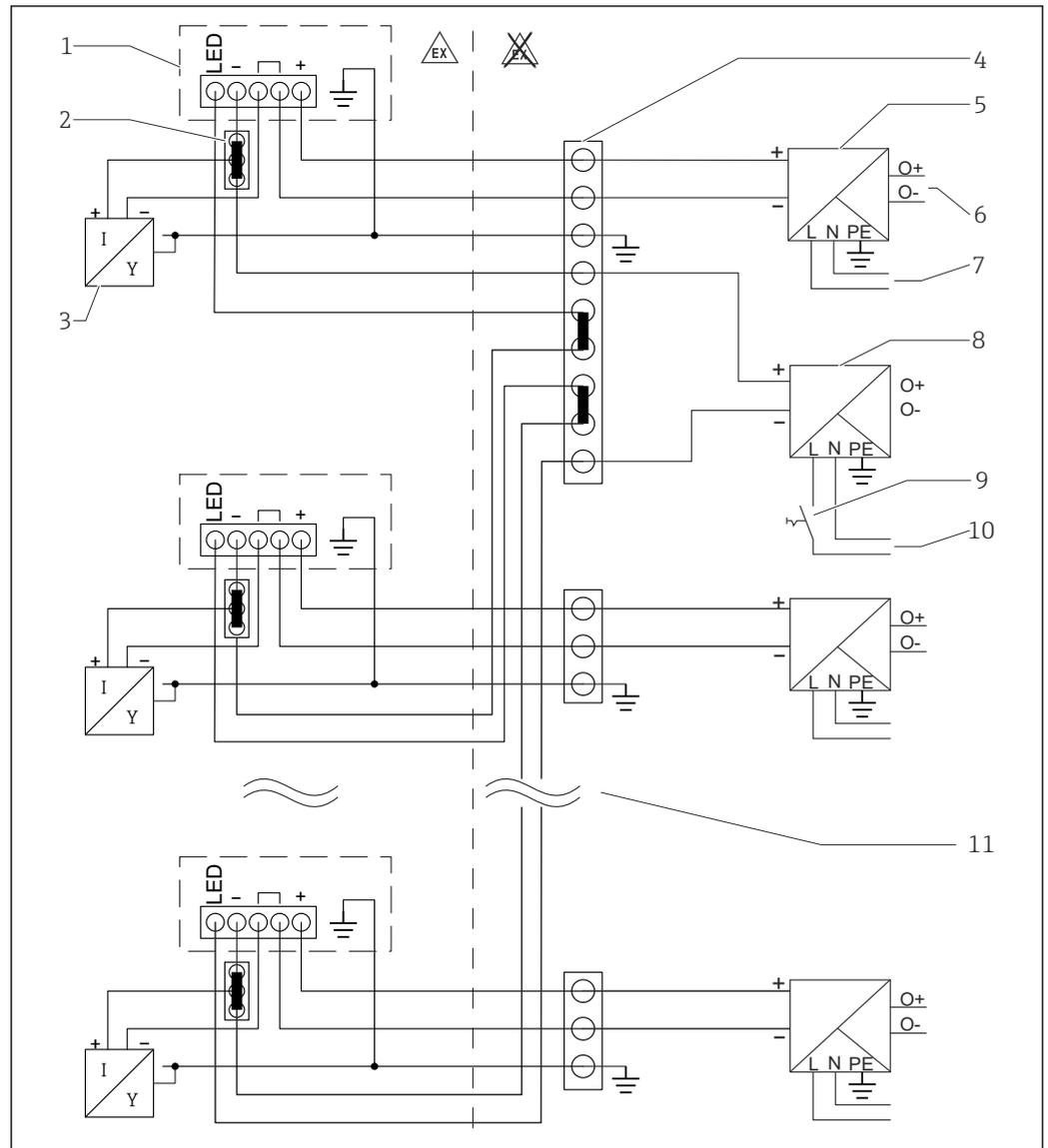
### 6.4.1 单台回路显示仪的连接图



A0028248

- 1 回路显示仪 RIA15
- 2 三线制连接头，例如 WAGO 221 系列
- 3 两线制传感器
- 4 DIN 导轨上的端子接线块
- 5 有源安全栅（例如 Endress+Hauser 的 RN 产品系列）
- 6 4...20 mA 输出，连接控制单元
- 7 电源
- 8 电源（例如 Endress+Hauser 的 RN 产品系列）
- 9 背光开关
- 10 电源

## 6.4.2 多台回路显示仪的连接图



A0028249

- 1 回路显示仪 RIA15
- 2 三线制连接头，例如 WAGO 221 系列
- 3 两线制传感器
- 4 DIN 导轨上的端子接线块
- 5 有源安全栅（例如 Endress+Hauser 的 RN 产品系列）
- 6 4 ... 20 mA 输出，连接控制单元
- 7 电源
- 8 电源（例如 Endress+Hauser 的 RN 产品系列）
- 9 背光开关
- 10 电源
- 11 可以扩展至 7 台设备

## 6.5 插入电缆（现场型外壳）

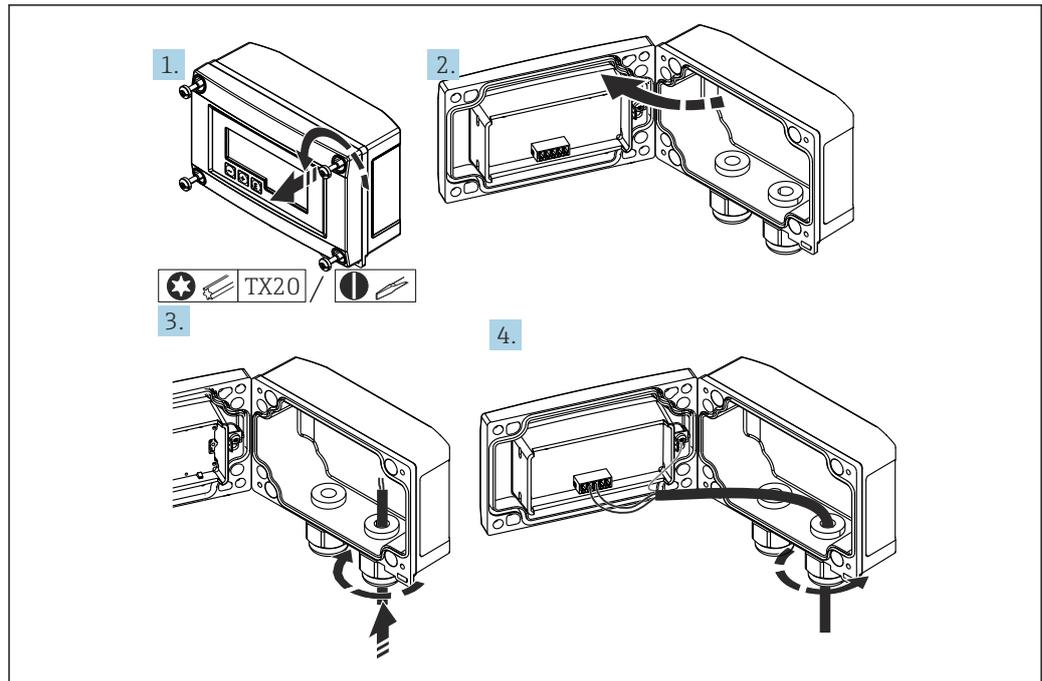


图 17 插入电缆（现场型外壳）

插入电缆（现场型外壳），不连接变送器电源（示例）

1. 松开外壳螺丝。
2. 打开外壳。
3. 打开缆塞（M16），插入电缆。
4. 连接带功能接地的电缆，关闭缆塞。

**i** 如果使用 RIA15 自带的通信电阻模块，连接 FMX21 时必须将 FMX21 的电缆插入至正确缆塞，避免内置压力补偿管受到挤压。

## 6.6 屏蔽和接地

对系统组件（尤其是连接线）进行屏蔽处理，且屏蔽层应尽可能覆盖整个系统，才能确保系统具有最佳电磁兼容性（EMC）。理想的屏蔽区域超过 90%。

- 为了确保 HART®通信时具有最佳 EMC 防护效果，应尽可能将屏蔽层连接至参考接地端。
- 考虑到防爆保护，应尽量避免接地

为了同时满足以上两个要求，HART®通信允许采取下列三种屏蔽方式：

- 两端屏蔽
- 进线侧单端屏蔽，且现场设备端连接电容
- 屏蔽进线侧一端

在大多数情况下，进线侧单端屏蔽（现场设备端无需安装电容）即可保证最佳 EMC 防护效果。存在 EMC 干扰时，应正确采取防护措施，保证连接线不受干扰。设备必须采取此类屏蔽措施。存在强扰动因素时，遵守 NAMUR NE21 标准接线，确保电磁兼容性（EMC）。在安装过程中，必须遵守国家安装法规和准则的要求！各个接地点的差异较大时，仅允许屏蔽线单端直接连接参考接地端。因此在非等电势系统中，现场总线电缆的屏蔽层仅允许单端接地，比如通过供电单元或安全栅接地。

**注意**

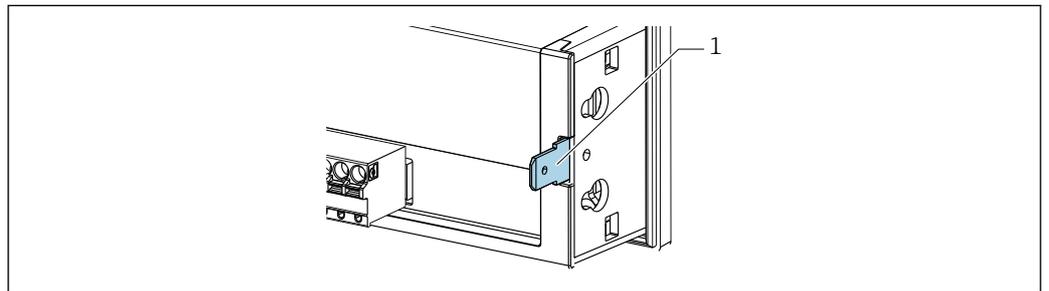
在非等电势系统中，电缆屏蔽层多点接地会产生强平衡电流，导致信号电缆受损，或严重干扰信号传输。

- ▶ 在此情形下，信号电缆的屏蔽层应单端接地，即不能连接至外壳的接地端。悬空屏蔽线芯必须绝缘！

## 6.7 连接功能性接地

### 6.7.1 盘装型设备

出于 EMC 原因，应始终连接功能性接地。设备在防爆场合使用时（可选防爆认证），必须进行功能性接地连接。

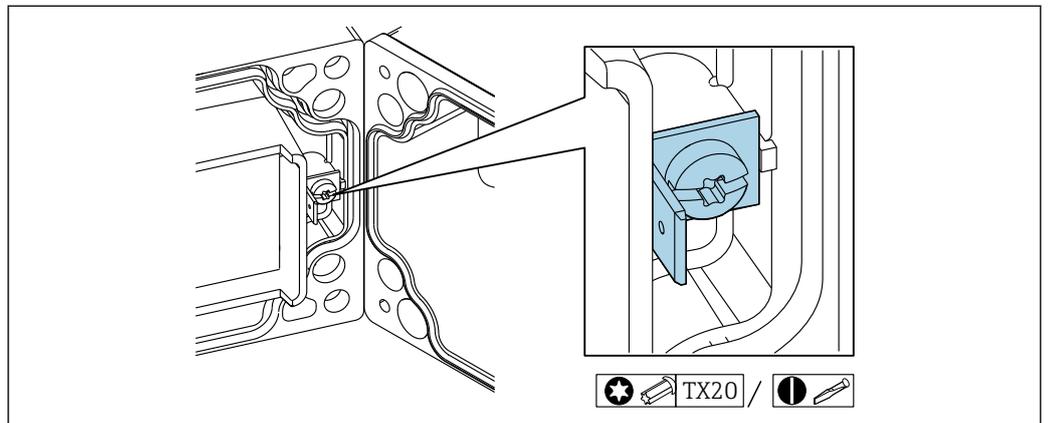


A0018894

图 18 盘装型设备的功能性接地端子

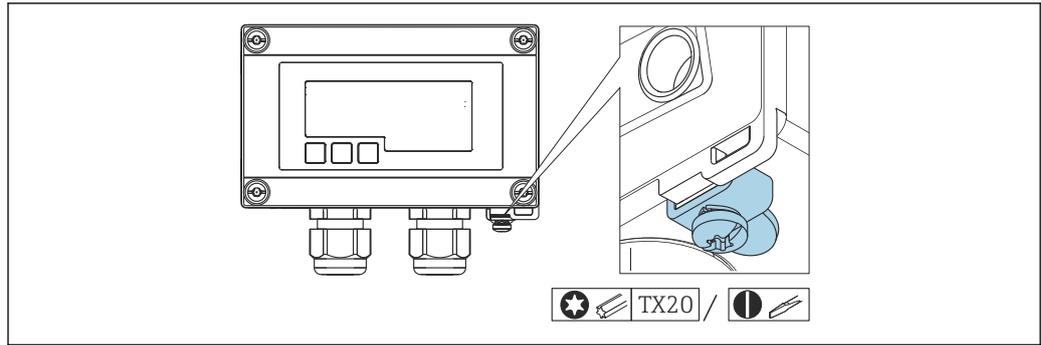
### 6.7.2 现场型设备

出于 EMC 原因，应始终连接功能性接地。设备在防爆场合使用时（可选防爆认证），必须进行功能性接地连接，且现场型外壳必须通过安装在外壳外侧的接地螺丝接地。



A0018895

图 19 现场型外壳的功能性接地端子



A0018908

图 20 现场型外壳的接地端子

## 6.8 确保防护等级

### 6.8.1 现场型外壳

设备符合 IP67 的所有要求。安装或维修设备后，必须遵守以下几点以保证设计防护等级：

- 将外壳密封圈安装在安装槽中时，必须确保其洁净无损。密封圈必须清洁、干燥，或在需要时更换。
- 连接电缆必须符合指定外径要求（例如 M16 x 1.5，电缆外径 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.39 in)）。
- 安装测量设备时，电缆入口要始终朝下。
- 用堵头密封不使用的缆塞。
- 必须拧紧外壳盖和缆塞。

### 6.8.2 盘装型外壳

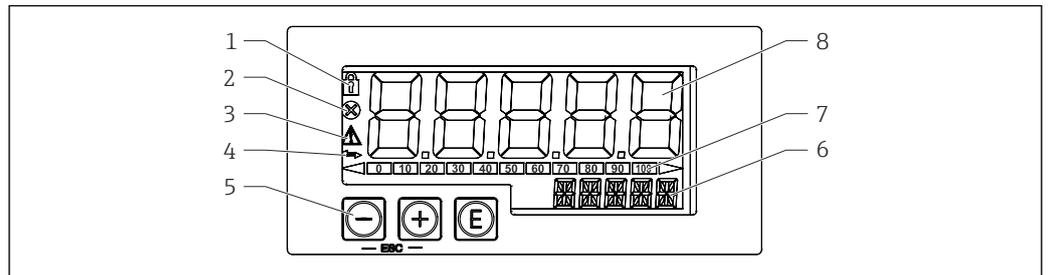
设备正面符合 IP65 的要求。安装或维修设备后，必须遵守以下几点以保证设计防护等级：

- 外壳前部和面板之间的密封圈必须洁净无损。密封圈必须清洁、干燥，或在需要时更换。
- 必须牢固拧紧盘装安装夹的螺栓（紧固扭矩：0.4 ... 0.6 Nm）。

## 6.9 连接后检查

设备状态和技术规范	注意
设备或电缆是否完好无损？	外观检查
电气连接	注意
供电电流是否与铭牌规范参数一致？	-
电缆（包括功能性接地）是否正确连接，且已消除应力？	-
现场型外壳：缆塞是否牢固旋紧？	-

## 7 操作



A0017719

图 21 回路显示仪的显示和操作单元

- 1 操作菜单锁定图标
- 2 错误图标
- 3 警告图标
- 4 图标：正在进行 HART®通信（可选）
- 5 操作按键：“-”、“+”、“E”
- 6 14 段单位/位号显示
- 7 棒图显示，标识量程超限状况
- 8 5 位 7 段测量值显示，数字高度为 17 mm (0.67 in)

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

 A0017716	回车键：进入操作菜单，确认参数选择或设置
 A0017714	在操作菜单中选择和设置/更改数值；同时按下“-”和“+”键，返回主菜单。不保存设置。
 A0017715	

### 7.1 操作功能

回路显示仪带下列操作菜单。各个参数及其设定值的详细信息参见“调试”章节。

**i** 通过用户密码锁定操作菜单时，各个菜单和参数均可显示，但不能更改。必须输入用户密码才能更改参数。显示单元只支持 7 段数字显示，无法显示字符。因此，数字参数的编辑步骤不同于文本参数的编辑步骤。

如果仅有数字参数，操作单元采用 14 段显示，7 段显示设置参数。输入密码后，按下“E”键进行编辑。

如果还有文本参数时，操作单元初始采用 14 段显示。再次按下“E”键，设置参数采用 14 段显示。输入密码后，按下“+”键进行编辑。

<b>SETUP 菜单</b>	基本设备设置 → 图 34
<b>DIAG 菜单</b>	设备信息、错误信息显示 → 图 35
<b>EXPRT 菜单</b>	设备的专家设置参数 → 图 34 专家菜单带密码保护（缺省密码为 0000）。

## 8 调试

### 8.1 安装后检查和开机

在调试设备前执行后续检查：

- “安装后检查”的检查表 → 图 22。
- “连接后检查”的检查表 → 图 32。

设备接入 4 ... 20 mA/HART®回路后启动。固件版本号将在启动时显示。

首次调试设备时，请遵照《操作手册》中的说明进行设置。

调试已完成设置或预设置的设备时，设备按照设定值立即开始测量电流或发出 HART®请求。显示屏上显示当前可用过程变量中的值。

 揭去显示屏保护膜，否则可能会影响正常读数。

### 8.2 操作菜单

 对于选择订购选项“FMR20 + FMX21 + FMG50 物位测量”、“CM82 分析”和“NMS8x 液位测量”的 RIA15，其默认设置可能存在差异。

设置菜单 (SETUP)			
参数	值 (默认值以粗体显示)	显示时间	说明
LEVEL		液位选项 模式= HART 测量设备已连接	此菜单包含用于设置 FMR20 和 FMX21 测量设备的参数。各个参数在“与 Micropilot FMR20 结合使用的操作菜单”→ 图 38 章节以及“与 FMX21 结合使用的操作菜单”章节 → 图 39 中进行介绍。
FMG50		选项 FMG50 模式= HART 测量设备已连接	该菜单包含用于设置 Gammapilot FMG50 的参数。各个参数在“与 FMG50 结合使用的操作菜单”→ 图 40 章节中进行介绍。
OPRAT		选项 NMS8x 模式= HART 测量设备已连接	该菜单包含用于设置 Proservo NMS8x 的参数。各个参数在“与 NMX8x 结合使用的操作菜单”章节中进行介绍 → 图 44。
CT		分析选项 模式= HART CM82 已连接	该菜单包含用于设置 CM82 分析测量仪表的参数。各个参数在“与 CM82 结合使用的操作菜单”→ 图 46 章节中进行介绍。
MODE	<b>4-20</b> HART		选择显示仪的工作模式。 4...20: 显示回路的 4 ... 20 mA 信号。 HART: 显示回路中一个传感器/致动器的最多四个 HART®变量 (PV、SV、TV、QV)。
DECIM	0 DEC <b>1 DEC</b> 2 DEC 3 DEC 4 DEC	MODE = 4...20	4...20 mA 显示模式的小数位数。
SC__4	取值范围: -19999 ... 99999 默认设置: <b>0.0</b>	MODE = 4...20	5 位数值 (小数点位数在 DECIM 中设置)，用于按比例缩放 4 mA 时的测量值 示例: 在测量电流为 4 mA 时显示 SC__4 = 0.0 0.0 测量值单位在 UNIT 中设置。
SC__20	取值范围: -19999 ... 99999 默认设置: <b>100.0</b>	MODE = 4...20	5 位数值 (小数点位数在 DECIM 中设置)，用于按比例缩放 20 mA 时的测量值 示例: 在测量电流为 20 mA 时显示 SC__20 = 100.0 100.0 测量值单位在 UNIT 中设置。
UNIT	% °C °F K USER	MODE = 4...20	选择测量值单位。选择“USER”时，在 TEXT 参数中输入用户自定义单位。
TEXT	自定义文本，5 位	MODE = 4...20	用户自定义单位，仅当 UNIT 中选择“USER”选项时显示。

设置菜单 (SETUP)			
参数	值 (默认值以粗体显示)	显示时间	说明
SCAN	NO YES	模式= HART	选择“YES”开始扫描。然后在 HART®应用程序中自动扫描所有地址一次，直到找到传感器/致动器。扫描运行范围为 0...63。HART 5 只允许最多 15 个地址。一旦找到要显示其值的传感器/致动器地址，必须通过按“E”键确认该地址。该地址被采用，即使在设备重启后也会使用。 通过按“+”或“-”键，可以搜索其他地址。 同时按“+”和“-”将取消扫描。 如果选择“NO”，则不激活扫描。必须使用操作键手动设置传感器/致动器地址，其值将显示在回路显示仪上。
ADDR	数值 0 ... 63 默认设置: <b>0</b>	模式= HART	使用此功能参数手动输入要显示其值的 HART®传感器/致动器地址。  如果更改了 HART®从设备的地址，也必须在回路显示仪上更改该地址。为此，请手动输入地址或使用“扫描”模式搜索。
MTYPE	PRIM SEC	模式= HART	使用此功能参数选择 HART®主设备类型: PRIM = 第一主设备 SEC = 第二主设备
HART1-HART4		模式= HART	使用此功能参数选择应启用和设置的传感器/致动器 (PV、SV、TV、QV) 的 HART®值: HART1 = PV HART2 = SV HART3 = TV HART4 = QV 按下“E”键，打开设置子菜单。
DISP1-DISP4	OFF MAN AUTO 默认设置 DISP1: <b>AUTO</b> DISP2: <b>MAN</b> DISP3: <b>MAN</b> DISP4: <b>MAN</b>	模式= HART	使用此功能参数选择应如何或是否应显示该值。 OFF: 不显示值 MAN: 您可以通过按“+”或“-”手动滚动启用的 HART®值。否则不显示值。如果所有四个 HART®值 (HART1...HART4) 都设置为“MAN”，则如果不手动滚动值，则会显示 HART1 (PV)。 AUTO: 启用的 HART®值交替显示 (切换时间可在“TOGTM”下的 EXPRT 菜单中设置)。如果将一个值设置为 AUTO，则会在设备上连续显示该值。
DEC1 - DEC4	0 DEC <b>1 DEC</b> 2 DEC 3 DEC 4 DEC	模式= HART	值 HART1 - HART4 的小数位。
BGLO1-BGLO4	取值范围: -19999 ... 99999 默认设置: <b>0.0</b>	模式= HART	5 位数值 (小数点位数在 DEC1-DEC4 中设置)，用于按比例缩放 HART1 - HART4 棒图的量程下限。 如果 BGLOx 和 BGHIx 设置为“0.0”，则禁用棒图。
BGHI1-BGHI4	取值范围: -19999 ... 99999 默认设置: <b>0.0</b>	模式= HART	5 位数值 (小数点位数在 DEC1-DEC4 中设置)，用于按比例缩放 HART1 - HART4 棒图的量程上限。 如果 BGLOx 和 BGHIx 设置为“0.0”，则禁用棒图。
UNIT1-UNIT4	<b>HART</b> % °C °F K USER	模式= HART	使用此功能参数选择用于显示 HART®值的单位。 如果选择“HART”，则传感器/致动器上设置的单位将自动用于相关的 HART®值。只能显示最多 5 个字符的单位。较长的单位显示为单位代码“UCxxx”。 《操作手册》末尾的 HART®通信章节表格中提供了可显示单位的概览。 选择“USER”时，在 TEXT1-TEXT4 参数中输入用户自定义单位。
TEXT1-TEXT4	自定义文本，5 位	模式= HART	用户自定义单位。仅当在 UNIT/单位中选择“USER”选项时显示。

诊断菜单 (DIAG)		
参数	值	说明
AERR	只读	当前诊断信息出现在显示屏上。同时出现多条信息时，显示屏上仅显示优先级最高的信息。
LERR	只读	具有最高优先级的最后一条诊断信息出现在显示屏上。

诊断菜单 (DIAG)		
参数	值	说明
FWVER	只读	显示屏上显示固件版本。
TERR <sup>1)</sup>	只读	显示 Endress+Hauser HART®变送器/传感器中待处理的诊断代码/错误代码。有关诊断编号含义和补救措施的更多信息，请参见相关 Endress+Hauser 变送器/传感器的《操作手册》。

- 1) 用于带 HART®通信的 Endress+Hauser 变送器/传感器，可通过 Endress+Hauser 命令 # 231 查询当前待处理的诊断代码/错误代码。此命令仅由 Endress+Hauser 变送器/传感器支持。因此，如果第三方设备连接到 RIA15，则 TERR 参数不可见。

专家菜单 (EXPERT) ; 必须输入代码			
除了“Setup”菜单中的所有参数外，“Expert”菜单还包含此表中描述的参数。如果调出“Expert”菜单，系统将要求您输入用户代码 (UCODE，默认：0000)。			
参数	值 (默认值以粗体显示)	显示时间	说明
LEVEL		液位选项 模式= HART 测量设备已连接	此菜单包含用于设置 FMR20 和 FMX21 测量设备的参数。各个参数在“与 Micropilot FMR20 结合使用的操作菜单”→ 38 章节以及“与 FMX21 结合使用的操作菜单”→ 39 章节中进行介绍。
FMG50		选项 FMG50 模式= HART 测量设备已连接	该菜单包含用于设置 Gammapilot FMG50 的参数。各个参数在“与 FMG50 结合使用的操作菜单”→ 40 章节中进行介绍。
OPRAT		选项 NMS8x 模式= HART 测量设备已连接	该菜单包含用于设置 Proservo NMS8x 的参数。各个参数在“与 NMX8x 结合使用的操作菜单”章节中进行介绍→ 44。
CT		分析选项 模式= HART CM82 已连接	该菜单包含用于设置 CM82 分析测量仪表的参数。仅当使用“分析”选项订购 RIA15 并连接了适当的设备时，CT 菜单和所有相关的子菜单才可见。使用此菜单，通过 RIA15 进行分析测量仪表的基本设置。仪表参数说明→ 46
SYSTEM			
UCODE	数值 0000...9999 默认设置: <b>0000</b>		4 位用户代码 使用用户代码，可以保护设备设置免受未经授权的修改。在设置锁定状态下，选择操作参数时显示屏上出现挂锁图标。 使用默认设置“0000”时，用户代码不可用。这意味着可以在不输入代码的情况下更改设置参数。即使是默认设置，也必须始终为“Expert”菜单输入代码。
	FRSET	<b>NO</b> YES	重置设备设置。这些值将重置为预配置设备的预设值以及所有其他设备的默认值。选择“YES”并通过按“E”确认重置设备。
	TOGTM	<b>5</b> 10 15 20	模式= HART
INPUT			除了“Setup”菜单中的参数外，还提供以下参数。

专家菜单 (EXPERT) ; 必须输入代码			
除了“Setup”菜单中的所有参数外,“Expert”菜单还包含此表中描述的参数。如果调出“Expert”菜单,系统将要求您输入用户代码 (UCODE, 默认: 0000)。			
参数	值 (默认值以粗体显示)	显示时间	说明
CURV	<b>LINAR</b> <b>SQRT</b>		<p>使用此参数可选择过程值的计算函数 (对于 <b>MODE = 4-20</b>)</p> <p><b>LINAR</b> (通过 SC_4 和 SC_20 缩放) : 过程值 = (mA 值 - 4) /16 * (SC_20 - SC_4) + SC_4 + OFFST</p> <p><b>SQRT</b> (平方根提取和缩放) : 过程值 = 平方根 ( (mA 值 - 4) /16) * (SC_20 - SC_4) + SC_4 + OFFST 计算平方根时负值设置为 0。</p> <p>使用此参数可选择 <b>HART1 (PV)</b> 值的计算函数 (对于 <b>MODE = HART</b>)</p> <p><b>LINAR:</b> HART1 值 (PV) = “输出的 PV 值” * FACT1 + OFFS1</p> <p><b>SQRT</b> (平方根提取, 通过 BGLO1 和 BGHI1 缩放) : HART1 值 (PV) = (平方根 (“输出的百分比 PV 值”/100) * (BGHI1 - BGLO1) + BGLO1) * FACT1 + OFFS1 计算平方根时负值设置为 0。</p> <p><b>SQRT 的示例:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 输出的百分比 PV 值 = 50</li> <li>▪ BGLO1 = 100.0</li> <li>▪ BGHI1 = 200.0</li> <li>▪ FACT1 = 1</li> <li>▪ OFFS1 = 0.0</li> </ul> <p>HART1 值 (PV) = (平方根 (50/100) * (200 - 100) + 100) * 1 + 0 = 170.7</p>
NAMUR	<b>NO</b> <b>YES</b>	MODE = 4...20	用于根据 NAMUR NE 43 → 50 标准确定最大允许误差
RNGLO	数值	NAMUR = NO	测量范围下限。如果测量的电流低于此限定值,则会显示故障信息。
RNGHI	数值	NAMUR = NO	测量范围上限。如果测量的电流超过此限定值,则会显示故障信息。
OFFST	取值范围: -19999 ... 99999	MODE = 4...20	使用此功能参数输入偏置量以显示测量值。
FACT1- FACT4	1E-6 1E-5 1E-4 1E-3 1E-2 1E-1 <b>1</b> 1E1 1E2 1E3 1E4 1E5 1E6	模式= HART	<p>由于显示限制为 5 个字符,因此必要时必须将测量值乘以系数。 例如: 电导率 0.00003 S 乘以系数 1E6 30.000 μS。</p> <p> 如果使用系数,建议将 UNIT1-4 下的单位设置为“UNIT”并输入用户定义文本,因为通过 HART®自动传送的单位不再与显示值匹配。</p>
OFFS1-OFFS4	取值范围: -19999 ... 99999	模式= HART	<p>使用此功能参数输入偏置量值以显示 HART1-HART4 测量值。 如果使用系数,则将偏移量添加到乘积值 (显示值=测量值*系数+偏移量)</p>
EXP1-EXP4	<b>YES</b> <b>NO</b>	模式= HART	<p>测量值的显示值大于 99999。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ YES: 如果显示超出,则测量值以指数形式显示。</li> <li>▪ NO: 如果显示超过 5 位,则不显示值。显示值带前导零。</li> </ul> <p>示例: 测量值: 130002.4 YES =&gt; 1.30E5 NO =&gt; 0002.4</p>
DIAG			
CNTHI	只读	模式= HART	通过 HART®传输的值数量计数器,前 5 个位置。设备重启或扫描后,计数器返回到 0。
CNTLO	只读	模式= HART	通过 HART®传输的值数量计数器,后 5 个位置。设备重启或扫描后,计数器返回到 0。
RETRY	只读	模式= HART	用于建立 HART®通信的重试次数计数器。设备重启或扫描后,计数器返回到 0。

专家菜单 (EXPERT) ; 必须输入代码			
除了“Setup”菜单中的所有参数外,“Expert”菜单还包含此表中描述的参数。如果调出“Expert”菜单,系统将要求您输入用户代码 (UCODE, 默认: 0000)。			
参数	值 (默认值以粗体显示)	显示时间	说明
FAIL	只读	模式= HART	用于计算 HART®通信失败次数的计数器。设备重启或扫描后,计数器返回到 0。
HLEVEL			
Tx mV	只读	模式= HART	传输信号峰间值 (mV)
Rx mV	只读	模式= HART	接收信号峰间值 (mV)
NOISE	只读	模式= HART	显示干扰信号的电平 LO = 低干扰信号 MED = 中度干扰信号 HI = 高干扰信号
Rc Ω	只读	模式= HART	HART®回路中的总电阻值 (Ohm)

### 8.3 与 Micropilot FMR20 结合使用的操作菜单

在 HART 模式下,带“液位”选项的 RIA15 可用于 Micropilot FMR20 雷达液位传感器的基本调试。

 有关 FMR20 的更多信息,请参见相关的《操作手册》→ [BA01578F](#)。

#### FMR20 的基本调试

RIA15 必须处于 HART 模式 (MODE = HART) 才能进行基本设置。LEVEL/液位菜单在模拟模式下不可见 (MODE = 4-20)。

- 按下  按键。  
↳ **Setup/设置**菜单打开。
- 按下  按键。  
↳ **LEVEL/液位**子菜单打开。
- 设置所需系数。有关参数说明,请参见下表。

Setup/设置 -> LEVEL/液位菜单		
只有订购带“液位”选项的 RIA15 时并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时,才会显示 LEVEL/液位菜单。使用此菜单,通过 RIA15 进行 Micropilot FMR20 雷达液位传感器的基本设置。		
参数名	数值	说明
LEVEL		该菜单包含用于设置 FMR20 液位传感器的参数。 使用此菜单,通过 RIA15 进行 Micropilot FMR20 雷达液位传感器的基本设置。
UNIT	m ft	选择显示单位
EMPTY	取值范围: - 199.99 ... 999.99	通过-、+、E 键进行空标。 输入过程连接至最低液位间的距离 有效调节范围: 0 ... 100 m
FULL	取值范围: - 199.99 ... 999.99	通过-、+、E 键进行满标。 输入最高液位至最低液位间的距离
DIST	测量值	测量值 (距离测量值)
MAP		
DI OK		显示距离与实际距离一致时,选择此选项。设备记录抑制曲线。
MAN		在“Mapping end point”参数中手动设置抑制范围时,选择此选项。此时无需比较显示距离值和实际距离。等待约 20 s 后执行抑制。

Setup/设置 -> LEVEL/液位菜单		
只有订购带“液位”选项的 RIA15 时并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时, 才会显示 LEVEL/液位菜单。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 Micropilot FMR20 雷达液位传感器的基本设置。		
参数名	数值	说明
DI UN		实际距离未知时, 选择此选项。设备不记录抑制曲线。
FACT		如果需要删除当前抑制曲线 (已记录), 选择此选项。设备返回“Confirm distance”参数, 重新记录抑制曲线。

## 8.4 与 Waterpilot FMX21 结合使用的操作菜单

在 HART 模式下, 带“液位”选项的 RIA15 可用于 Waterpilot FMX21 雷达液位传感器的基本调试。

 有关 FMX21 的更多信息, 请参见相关的《操作手册》→ [BA00380P](#) 和 [BA01605P](#)。

### FMX21 的基本调试

RIA15 必须处于 HART 模式 (MODE = HART) 才能进行基本设置。LEVEL/液位菜单在模拟模式下不可见 (MODE = 4-20) 。

1. 按下  按键。  
↳ Setup/设置菜单打开。
2. 按下  按键。  
↳ LEVEL/液位子菜单打开。
3. 设置所需系数。有关参数说明, 请参见下表。

Setup/设置 -> LEVEL/液位菜单		
只有订购带“液位”选项的 RIA15 时并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时, 才会显示 LEVEL/液位菜单。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 Waterpilot FMX21 液位传感器的基本设置。		
参数名	数值	说明
LEVEL		菜单中包含设置 FMX21 静压液位测量的压力参数。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 FMX21 的基本设置。  仅显示 LEVEL/液位菜单项, 自动调节以下参数, 便于操作: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 操作模式: 液位</li> <li>■ 标定模式: 干标</li> <li>■ 液位选择: 按压力</li> <li>■ 线性化模式: 线性</li> </ul> 复位操作不能复位上述参数。
PUNIT	mbar bar kPa PSI	在此参数中选择压力单位
LUNIT	% m inch feet	在此参数中选择液位单位
TUNIT	°C °F K	在此参数中选择温度单位
ZERO	NO YES	执行调零 (表压传感器)。 当前压力值设置为 0.0。当前值被校正。
P_LRV	-1999.9 ... 9999.9	按下 -, +, E 键执行压力空标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 <sup>1)</sup> 小数点位数取决于设置的压力单位。 有效调节范围: 0...100 mbar 或 0...20 bar

Setup/设置 -> LEVEL/液位菜单		
只有订购带“液位”选项的 RIA15 时并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时, 才会显示 LEVEL/液位菜单。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 Waterpilot FMX21 液位传感器的基本设置。		
参数名	数值	说明
P_URV	-1999.9 ... 9999.9	通过-, +, E 键进行压力满标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 <sup>1)</sup> 小数点位数取决于设置的压力单位。 有效调节范围: 0...100 mbar 或 0...20 bar
EMPTY	-1999.9 ... 9999.9	通过-, +, E 键执行液位空标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 <sup>1)</sup> 小数点位数取决于设置的液位单位。 关于有效调节范围, 请参见 FMX21 的相关操作手册 → 图BA00380P 和 BA01605P。
FULL	-1999.9 ... 9999.9	通过-, +, E 键执行液位满标 详细信息/有效数值范围: 标识范围内的任意值 <sup>1)</sup> 小数点位数取决于设置的液位单位。 关于有效调节范围, 请参见 FMX21 的相关操作手册 → 图BA00380P 和 BA01605P。
LEVEL	测量值	显示液位测量值 小数点位数取决于设置的液位单位。
RESET	NO YES	复位至 FMX21 的出厂默认设置

- 1) “空标/满标”、“空标压力/满标压力”和“设置 LRV/设置 URV”中输入的数值差值必须大于 1%。数值过于接近, 不接受数值, 显示警告信息。未检测限定值, 即输入值必须适用于传感器和测量任务, 确保仪表可以正确测量。

## 8.5 与 Gammapilot FMG50 结合使用的操作菜单

在 HART 模式下, 带“FMG50”选项的 RIA15 可用于 Gammapilot FMG50 的液位模式、点液位模式或密度模式的基本设置。

 有关 FMG50 的更多信息, 请参见相关的《操作手册》→ 图BA01966F

### Gammapilot FMG50 的基本设置

RIA15 必须处于 HART 模式 (MODE = HART) 才能进行基本设置。FMG50 菜单在模拟模式下不可见 (MODE = 4-20)。

- 按下  按键。  
↳ Setup/设置菜单打开。
- 按下  按键。  
↳ FMG50 子菜单打开。
- 通过设置测量命令来操作设备。下表包含参数说明和所用各种缩写的说明。

菜单 SETUP/设置 -> FMG50 -> OPER (操作模式)		
只有订购带“FMG50”选项的 RIA15 并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时, 才会显示 FMG50 菜单。可以使用此菜单通过 RIA15 执行 Gammapilot FMG50 的液位模式、点液位模式或密度模式的基本设置。		
参数名	数值	说明
FMG50		该菜单包含 Gammapilot FMG50 用于液位测量、点液位测量或密度测量的基本设置参数。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 Gammapilot FMG50 的基本设置。
OPER	PLEV LEVEL DENS	打开“Operating Mode/操作模式”菜单, 用户可以在其中选择设备的测量模式。 用户可以选择以下测量模式: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 点液位</li> <li>■ 连续液位</li> <li>■ 密度</li> </ul>  有关各个操作模式的详细说明, 请参见 FMG50 的《操作手册》。

## 菜单 SETUP/设置 -&gt; FMG50 -&gt; OPER -&gt; PLEV (点液位)

使用此菜单，通过 RIA15 进行 Gammapiilot FMG50 关于点液位测量的基本设置。



如果选择“PLEV”（点液位）作为操作模式，则线性化类型自动设置为“Linear/线性”。

参数名	数值	说明
LRV		4 mA 对应的液位值
	数值	0.1 ... 9999.9
URV		20 mA 对应的液位值
	数值	0.1 ... 9999.9
BEAMT		<b>射线类型:</b> 选择连续或调制辐射。调制辐射用于抑制伽马射线。必须使用 FHG65 调制器才能使用调制辐射。
	MOD	调制
	STD	标准设置
ISOTY		使用此功能选择用于测量的同位素。同位素类型对于正确的衰变补偿至关重要。
	CS137	铯 137
	CO60	钴 60
CTIME		标定的累加时间。
	数值	1 ... 8000 s
BCKCL		背景标定对于自然本底辐射的测量十分必要。
	START	开始测量由自然本底辐射引起的脉冲速率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
PULSF		满标定: “满”标定脉冲速率
	START	开始触发一次满标定。设备确定处于“满”状态的脉冲速率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
FULL		使用此功能参数输入满标定的液位值 (点液位测量 = 100%)。
	数值	100.0 ... 60.0 %
PULSE		空标定: “空”标定脉冲速率
	START	开始触发一次空标定。设备确定处于“空”状态的脉冲频率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
EMPTY		使用此功能参数输入空标定的液位值 (点液位测量 = 0%)。
	数值	0.0 ... 40.0 %
PLSB		显示本底脉冲速率
PLSF		显示满脉冲速率
PLSE		显示空脉冲速率

## 菜单 SETUP/设置 -&gt; FMG50 -&gt; OPER -&gt; LEVEL (连续液位)

使用此菜单，通过 RIA15 进行 Gammapiilot FMG50 关于连续液位测量的基本设置。

 如果选择“Continuous Level/连续液位”作为操作模式，则线性化类型自动设置为“Standard/标准”。

参数名	数值	说明
LUNIT		连续液位测量单位 (仅百分比)
	%	百分比
LRV		4 mA 对应的液位值
	数值	0.1 ... 9999.9
URV		20 mA 对应的液位值
	数值	0.1 ... 9999.9
BEAMT		<b>射线类型:</b> 选择连续或调制辐射。调制辐射用于抑制伽马射线。必须使用 FHG65 调制器才能使用调制辐射。
	MOD	调制
	STD	标准设置
ISOTY		使用此功能选择用于测量的同位素。同位素类型对于正确的衰变补偿至关重要。
	CS137	铯 137
	CO60	钴 60
CTIME		标定的累加时间。
	数值	1 ... 8000 s
BCKCL		背景标定对于自然本底辐射的测量十分必要。
	START	开始测量由自然本底辐射引起的脉冲速率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
PULSF		满标定: 100%标定脉冲速率
	START	开始触发一次满标定。设备确定处于“满”状态的脉冲速率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
PULSE		空标定: 0%标定脉冲速率
	START	开始触发一次空标定。设备确定处于“空”状态的脉冲频率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
PLSB		显示本底脉冲速率
PLSF		显示满脉冲速率
PLSE		显示空脉冲速率

菜单 SETUP/设置 -> FMG50 -> OPER -> DENS (密度)		
使用此菜单，通过 RIA15 进行 Gammapiilot FMG50 关于密度测量的基本设置。		
 如果选择“Density/密度”作为操作模式，则线性化类型自动设置为“Multipoint Calibration/多点标定”。		
参数名	数值	说明
DUNIT		用于显示和传输密度值的单位。
	G/CM3 KG/M3 G/L LB/GA LB/IN	g/cm <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> g/l lb/gal lb/in <sup>3</sup>
LUNIT		用于输入距离的长度单位，例如射线路径长度
	MM INCH	mm inch
LRV		4 mA 对应的密度值
	数值	0.0 ... 9999.9 (小数位数取决于 DUNIT 参数中的设置)
URV		20 mA 对应的密度值
	数值	0.0 ... 9999.9 (小数位数取决于 DUNIT 参数中的设置)
BEAMP		<b>射线路径:</b> 射线路径的长度是源盒与探测器之间的距离。如果该距离未知，则可以使用近似值或管道直径。
	数值	0 ... 99999 mm (0.1 ... 9999.9 in)
BEAMT		<b>射线类型:</b> 选择连续或调制辐射。调制辐射用于抑制伽马射线。必须使用 FHG65 调制器才能使用调制辐射。
	MOD	调制
	STD	标准设置
ISOTY		使用此功能选择用于测量的同位素。同位素类型对于正确的衰变补偿至关重要。
	CS137	铯 137
	CO60	钴 60
CTIME		标定的累加时间。
	数值	1 ... 8000 s
BCKCL		背景标定对于自然本底辐射的测量十分必要。
	START	开始测量由自然本底辐射引起的脉冲速率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
PULS1		第 1 密度标定点的脉冲速率 在标定时确定对应于射线路径中材料密度的脉冲速率。该值和吸收系数用于计算密度测量的标定曲线过程。
	START	开始触发第 1 密度点的标定。设备确定处于“密度点 1”状态的脉冲速率。
	STOP	停止标定
	WAIT	标定进行中
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。
DENS1		使用此功能输入密度点 1 标定的相应密度值。
	数值	0.1 ... 999.9
PULS2		第 2 密度标定点的脉冲速率 在标定时确定对应于射线路径中材料密度的脉冲速率。该值和吸收系数用于计算密度测量的标定曲线过程。
	START	开始触发第 2 密度点的标定。设备确定处于“密度点 2”状态的脉冲速率。

菜单 SETUP/设置 -> FMG50 -> OPER -> DENS (密度)			
使用此菜单，通过 RIA15 进行 Gammapiilot FMG50 关于密度测量的基本设置。			
 如果选择“Density/密度”作为操作模式，则线性化类型自动设置为“Multipoint Calibration/多点标定”。			
参数名	数值	说明	
	STOP	停止标定	
	WAIT	标定进行中	
	DONE	标定完成。按“E”键激活标定点。	
DENS2		使用此功能输入密度点 2 标定的相应密度值。	
	数值	0.1 ... 9999.9	
PLSB		显示本底脉冲速率	
PLSD1		显示第 1 密度标定点的脉冲速率	
PLSD2		显示第 2 密度标定点的脉冲速率	

## 8.6 与 Proservo NMS8x 结合使用的操作菜单

在 HART 模式下，带“NMS8x”选项的 RIA15 可用于 Proservo NMS8x 罐测量仪表的基本操作。

-  有关 NMS80 的更多信息，请参见相关的《操作手册》→ [BA01456G](#)。
- 有关 NMS81 的更多信息，请参见相关的《操作手册》→ [BA01459G](#)。
- 有关 NMS83 的更多信息，请参见相关的《操作手册》→ [BA01462G](#)。

### NMS8x 的基本调试

RIA15 必须处于 HART 模式 (MODE = HART) 才能进行基本设置。OPRAT 菜单在模拟模式下不可见 (MODE = 4-20)。

1. 按下  按键。
  - ↳ OPRAT 菜单打开。
2. 按下  按键。
  - ↳ CMD 子菜单打开。
3. 设置所需系数。有关参数说明，请参见下表。

菜单 OPRAT (操作)			
只有订购带“NMS8x”选项的 RIA15 并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时，才会显示 OPRAT 菜单。使用此菜单，通过 RIA15 进行 Proservo NMS8x 罐测量仪表的基本设置。			
参数名	数值	说明	
OPRAT		此菜单包含 Proservo NMS8x 的操作参数以及用于读取当前测量状态的参数。	
CMD		用于选择设备测量模式的命令。STA 状态参数中指示了命令的执行状态。  NMS8x 的详细信息参见设备的《操作手册》。	
	STOP	停止	
	LEVEL	液位	
	UP	向上	
	BTM L	底部液位	
	UP IF	上层 I/F 液位	
	LO IF	下层 I/F 液位	
	U DEN	上层密度	
	M DEN	中层密度	

菜单 OPRAT (操作)		
只有订购带“NMS8x”选项的 RIA15 并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时, 才会显示 OPRAT 菜单。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 Proservo NMS8x 罐测量仪表的基本设置。		
参数名	数值	说明
	L DEN	下层密度
	REPET	重复性
	W DIP	水浸
	R OVR	释放过电压
	T Pro	罐配置
	IFPro	界面配置
	M Pro	手动配置
	STBY	液位备用
	SELF	自检
BAL		指示测量的有效性。如果平衡, 则更新相应的值 (液位、上层界面、下层界面、罐底)。
	No	设备的液位数据无效。
	Yes	设备的液位数据有效。
STA		指示设备的电流测量状态。
	REF	平衡浮子位于参考位置
	UP	平衡浮子升起
	STOP	平衡浮子停止
	BAL	液位测量平衡
	UIF B	上层界面液位平衡
	UDErr	上层密度错误
	BTm B	底部测量平衡
	UDDon	上层密度测量完成
	MDDon	中层密度测量完成
	LDDon	下层密度测量完成
	REL	释放过电压
	CALIB	启用标定
	SEEK	搜索液位
	FLW	遵循液位
	S UIF	搜索上层界面液位
	F UIF	遵循上层界面液位
	MDErr	中层密度错误
	F LIF	遵循下层界面液位
	S BTm	搜索底部液位
	H STP	停在高位
	L STP	停在低位
	REPET	重复性测试
	S WL	搜索水位
	WLErr	水位错误
	T BAL	暂时平衡
	LDErr	下层密度错误
	SL UP	缓慢升起

菜单 OPRAT (操作)		
只有订购带“NMS8x”选项的 RIA15 并且在 HART 模式下运行指示器 (MODE = HART) 时, 才会显示 OPRAT 菜单。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 Proservo NMS8x 罐测量仪表的基本设置。		
参数名	数值	说明
	MAINT	维护
	LIF B	下层界面液位平衡
	S LIF	搜索下层界面液位
	RELS D	释放过电压
	Abv_L	液体上方
	WDDon	水浸完成
	P Don	配置完成
	B Don	底部完成
	L Fnd	找到液位
	P Err	配置错误
	WAIT	等待液位
	S STb	搜索备用位置
	MOVE	移动到目标
	M DEN	测量密度
	M AIR	在空气中测量
	B Err	底部错误

## 8.7 与 Liquiline CM82 结合使用的操作菜单

在 HART 模式下, 带“分析”选项的 RIA15 可用于 Liquiline CM82 的基本调试。

 有关 CM82 的更多信息, 请参见相关的《操作手册》→ [BA01845C](#)

### CM82 的基本调试

RIA15 必须处于 HART 模式 (MODE = HART) 才能进行基本设置。ANALYSIS 菜单在模拟模式下不可见 (MODE = 4-20)。

1. 按下  按键。  
↳ **Setup/设置** 菜单打开。
2. 按下  按键。  
↳ **CT** 子菜单打开。
3. 设置所需系数。有关参数说明, 请参见下表。

Setup/设置 -> ANALYSIS/分析菜单		
仅当使用“分析”选项订购 RIA15、HART 选项已设置且 RIA15 已检测到 CM82 时, CT 菜单和所有关联的子菜单才可见。使用此菜单, 通过 RIA15 进行 CM82 的基本设置。		
参数名	数值	说明
CT		该菜单包含用于设置 CM82 一体式变送器的参数。
CSET		访问“CM82 setup/CM82 设置”子菜单
	TUNIT	°C °F °K
		选择 CM82 上的温度单位。

Setup/设置 -> ANALYSIS/分析菜单		
仅当使用“分析”选项订购 RIA15、HART 选项已设置且 RIA15 已检测到 CM82 时，CT 菜单和所有关联的子菜单才可见。使用此菜单，通过 RIA15 进行 CM82 的基本设置。		
参数名	数值	说明
OUTS		访问“CM82 - Output Setting/输出设置”子菜单以更改 CM82 的设置。 此处分配 CM82 的主要测量值 (CMAIN) 并设置测量范围 (4...20mA)。  根据连接的传感器类型，只能设置/显示某些测量值。
<b>pH 玻璃传感器</b>		
CMAIN	pH mV_PH IMPGL TEMP	pH: pH 测量值 (pH) mV_PH: pH 原始值 (mV) IMPGL: 玻璃阻抗 (MΩ), <sup>1)</sup> TEMP: 温度 (°C/°F/K) (按照 TUNIT 中设置的单位)
<b>pH-ISFET 传感器</b>		
CMAIN	pH mV_PH LEAKC TEMP	PH: pH 测量值 (pH) mV_PH: pH 原始值 (mV) LEAKC: ISFET 漏电流 (nA) <sup>1)</sup> TEMP: 温度 (°C/°F/K) (按照 TUNIT 中设置的单位)
<b>pH ORP 传感器</b>		
CMAIN	mVORP %_ORP TEMP	mVORP: ORP 测量值 (mV) %_ORP: ORP 值百分比 (%) TEMP: 温度 (°C/°F/K) (按照 TUNIT 中设置的单位)
<b>pH/ORP 组合电极</b>		
CMAIN	pH mV_PH IMPGL IMPRE mVORP %_ORP RH TEMP	PH: pH 测量值 (pH) mV_PH: pH 原始值 (mV) IMPGL: 玻璃阻抗 (MΩ) <sup>1)</sup> IMPRE: 参考阻抗 (Ω) mVORP: ORP 测量值 (mV) %_ORP: ORP 值百分比 (%) RH: rH 值 (rH) TEMP: 温度 (°C/°F/K) (按照 TUNIT 中设置的单位)
<b>溶解氧传感器</b>		
CMAIN	PAR_P %SAT C_LIQ C_GAS CURR RTIME TEMP	PAR_P: 氧分压 (hPa) %SAT: 饱和率 (%) C_LIQ: 液体浓度 (按照 UCLIQ 中设置的单位) C_GAS: 气体浓度 (按照 UCGAS 中设置的单位) CURR: 原始值, 传感器测量电流 (nA) <sup>1)</sup> (仅在使用电流法传感器时可见) RTIME: 衰减时间, 原始值 (µs) (仅在使用光学氧传感器时可见) TEMP: 温度 (°C/°F/K) (按照 TUNIT 中设置的单位)
UCLIQ	mG_L uG_L PPM PPB	如果主要测量值 (CMAIN) 设置为 C_LIQ, 则通过上下翻页设置单位 mG_L: 毫克/升 <sup>1)</sup> uG_L: 微克/升 PPM: 百万分率 PPB: 十亿分率
UCGAS	%_VOL PPM_V	如果主要测量值 (CMAIN) 设置为 C_GAS, 则通过上下翻页设置单位 %_VOL: 体积百分比 PPM_V: 百万分率
<b>电导率传感器</b>		

Setup/设置 -> ANALYSIS/分析菜单			
仅当使用“分析”选项订购 RIA15、HART 选项已设置且 RIA15 已检测到 CM82 时，CT 菜单和所有关联的子菜单才可见。使用此菜单，通过 RIA15 进行 CM82 的基本设置。			
参数名	数值	说明	
	CMAIN	COND RESIS RAWC TEMP	COND: 比电导率 (按照 UCOND 中设置的单位) RESIS: 电阻率 (按照 URES 中设置的单位) RAWC: 无补偿的电导率 (按照 UCOND 中设置的单位) TEMP: 温度 (按照 TUNIT 中设置的单位)
	URES	KO*CM MO*CM KO*M	如果主要测量值 (CMAIN) 设置为 RESIS, 则通过上下翻页设置单位 KO*CM: 千欧*厘米 MO*CM: 兆欧*厘米 KO*M: 千欧*米
	UCOND	uS/cm mS/cm S/cm uS/m mS/m S/m	如果主要测量值 (CMAIN) 设置为 COND 或 RESIS, 则通过上下翻页设置单位 uS/cm: 微西门子/厘米 mS/cm: 毫西门子/厘米 S/cm: 西门子/厘米 uS/m: 微西门子/米 mS/m: 毫西门子/米 S/m: 西门子/米
用于所有传感器			

Setup/设置 -> ANALYSIS/分析菜单			
仅当使用“分析”选项订购 RIA15、HART 选项已设置且 RIA15 已检测到 CM82 时，CT 菜单和所有关联的子菜单才可见。使用此菜单，通过 RIA15 进行 CM82 的基本设置。			
参数名		数值	说明
	LOW	-19,999 ... 99,999	<p>电流输出设置调低。此处设置对应于 4 mA 的测量值。调节范围取决于传感器类型和测量值。根据设置的主要测量值 (CMAIN) 永久预设小数点的位置。</p> <p><b>有效调节范围:</b>  <b>pH 传感器:</b>            PH: -2.00...16.00 pH            mV_PH: -2000...2000 mV            LEAKC: -4000.0...4000.0 nA            IMPGL: 0...99999 MOhm            IMPRE: 0...99999 Ohm            mVORP: -2000...2000 mV            %_ORP: -3000.0...3000.0 %            RH: 0.0...70.0 rH            TEMP: -50.0...150.0 °C (取决于在 TEMP 下设置的单位)            -58.0...302.0°F            223.1...423.1 K</p> <p><b>溶解氧传感器:</b>            PAR_P: 0.0...2500.0 hPa            %SAT: 0.02...200.00 %饱和度            C_LIQ:            -0.02...120.00 mg/l            -20.00...999.99 ug/l            -0.02...120.00 ppm            -20.00...999.99 ppb            (取决于在 UCLIQ 中设置的单位)            C_GAS:            -0.02...200 .00 % Vol            -0.02...200 .00 % Vol            -200.00...999.99 ppm Vol            (取决于在 UCGAS 中设置的单位)            CURR: 0.0...9999.9 nA            RTIME: 0.0...100.0 µs            TEMP:            -10.0...140.0 °C            14.0...284°F            263.1...413.1 K            (取决于在 TEMP 中设置的单位)</p> <p><b>电导率传感器:</b>            COND:            0.000...99.999 uS/cm            0.000...99.999 mS/cm            0.000...2.000 S/cm            0.000...99.999 uS/m            0.000...99.999 mS/m            0.000...99.999 S/m            (取决于在 UCOND 中设置的单位)            RESIS:            0.00...999.99 kOhm*cm            0.00...200.00 MOhm*cm            0.00...999.99 kOhm*m            (取决于在 URES 中设置的单位)            RAWC:            0.000...99.999 uS/cm            0.000...99.999 mS/cm            0.000...2.000 S/cm            0.000...99.999 uS/m            0.000...99.999 mS/m            0.000...99.999 S/m            (取决于在 UCOND 中设置的单位)            TEMP:            -50.0...250.0 °C            -58.0...482.0 °F</p>

Setup/设置 -> ANALYSIS/分析菜单			
仅当使用“分析”选项订购 RIA15、HART 选项已设置且 RIA15 已检测到 CM82 时，CT 菜单和所有关联的子菜单才可见。使用此菜单，通过 RIA15 进行 CM82 的基本设置。			
参数名		数值	说明
			223.1...523.1 K (取决于在 TEMP 中设置的单位)
	HIGH	-19,999 ... 99,999	电流输出设置调低。此处设置对应于 20 mA 的测量值。调节范围取决于传感器类型和测量值。根据设置的主要测量值 (CMAIN) 和设置单位 (UCLIQ、UCGAS、URES、UCOND) 永久预设小数点的位置。 关于有效调节范围，请参见 LOW (针对 4 mA 设置)
	ERRC	3.6...23.0	CM82 上的故障电流设置 (mA)
CDIAC			访问“CM82 - Device diagnostics/设备诊断”子菜单
	FCSM	根据 NAMUR 的故障类别和故障号	在 CM82 上显示优先级最高的故障信息
	DTAG	设备位号	显示 CM82 的设备标签 (使用 +/- 键滚动文本)
	DSER	设备序列号	显示 CM82 的序列号 (使用 +/- 键滚动文本)
	SENOG	传感器订货号	显示传感器的订货号 (使用 +/- 键滚动文本)
	SENSN	传感器序列号	显示传感器的序列号 (使用 +/- 键滚动文本)
CTRES			访问“CM82 - Reset/重置”子菜单
	RBOOT	No YES	触发 CM82 重启
	FDEF	No YES	将 CM82 重置为工厂设置
CTSIM			访问“CM82 - Simulation/仿真”子菜单
	SIMUL	OFF ON	开启 CM82 上电流输出值的仿真
	数值	3.6...23.0	在 CM82 上设置用于仿真的电流输出值 (mA)

- 1) 如果选择此参数，“UC170”将出现在单位的显示模式中。要显示单位，必须在“TEXT1”菜单项中单独设置。(SETUP => HART => HART1 => UNIT1 => TEXT1) → 51

## 9 故障排除

### 9.1 根据 NAMUR NE 43 的故障范围

Mode=4-20 时，设备可以根据 NAMUR NE 43 设置故障范围 → 36。

如果值超出这些范围，设备显示一条故障信息。

电流值	错误	诊断代码
≤ 3.6 mA	超量程下限	F100
3.6 mA < x ≤ 3.8 mA	不允许的测量值	S901
20.5 mA ≤ x < 21.0 mA	不允许的测量值	S902
> 21.0 mA	超量程上限	F100

## 9.2 诊断信息

 如果多个故障同时待处理，设备始终显示优先级最高的故障。

1 = 最高优先级

诊断事件代号	短文本	补救措施	状态信号	诊断响应	优先级
传感器诊断					
F100	Sensor error	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查电线</li> <li>▪ 检查传感器</li> <li>▪ 检查传感器设置</li> </ul>	F	报警	6
S901	Input signal too small	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查变送器输出是否有缺陷和一致性错误</li> <li>▪ 检查变送器设置是否正确</li> </ul>	S	警告	4
S902	Input signal too large		S	警告	5
电子模块类诊断信息					
F261	Electronics module	更换电子部件	F	报警	1
F283	Memory content	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 重启设备</li> <li>▪ 复位设备</li> <li>▪ 更换电子部件</li> </ul>	F	报警	2
F431	Factory calibration	更换电子部件	F	报警	3
设置类诊断信息					
M561	Display overshoot	检查缩放	M	警告	7

### 9.2.1 显示“UCxxx”，而非 HART®单位

默认情况下，通过 HART®命令自动读取并显示传输的测量值单位。如果传输的“单位代码”不能由 RIA15 进行唯一分配，则显示单位代码 (UCxxx) 而非单位。

如需解决这一问题，必须手动设置单位（菜单路径：SETUP => HART => HART1-4 => UNIT1-4 => TEXT1-4）。

相关单位请参见：→  63

#### CM82 特殊情况：

根据 HART®通信规范，单位代码 170...219 被多次分配。由于 CM82 同时使用单位代码 UC170，必须手动分配单位。此规则适用以下测量值/单位：

#### PV 值 (TEXT1) :

变送器参数	主要测量变量 (CMAIN)	单位
pH	漏电流 (LEAKC)	nA
pH	玻璃阻抗 (IMPGL)	MΩ
溶解氧	液体介质浓度 (C_LIQ)	mg/l
溶解氧	传感器原始值 (CURR)	nA

#### QV 值 (TEXT4) :

变送器参数	传感器类型	单位
pH	玻璃电极	MΩ
pH	ISFET	nA

## 9.2.2 HART®诊断信息

**i** 如果多个故障同时待处理，设备始终显示优先级最高的故障。

1 = 最高优先级

诊断事件代号	短文本	补救措施	状态信号	诊断响应	优先级
F960	HART® communication (slave not responding)	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证 HART 从设备地址</li> <li>检查电线 (HART®)</li> <li>检查 HART®传感器/致动器</li> </ul>	F	报警	8
C970	Multi-master collision	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HART®网络中的其他主设备（例如手持设备）</li> <li>检查主设备设置（第二/第一）</li> </ul>	C	检查	9
F911	HART® slave device error (HART® Field Device Status)	检查传感器/致动器配置或检查缺陷	F	报警	10
S913	HART® slave current output saturated (HART® Field Device Status)	<ul style="list-style-type: none"> <li>调试：检查传感器/致动器设置是否正确，检查传感器/致动器设置</li> <li>操作：过程参数超出有效范围</li> </ul>	S	警告	11
S915	HART® slave variable outside limits of range (HART® Field Device Status)		S	警告	12

## 9.2.3 HART®模式下的其他诊断

回路显示仪集成有 HART®诊断功能。该功能可用于评估 HART®信号强度、适用通信电阻和网络噪声。

回路显示仪可以测量和显示以下值：

参数	说明	显示	
Tx mV	回路显示仪信号强度	mV	传输信号的峰间值
Rx mV	从设备信号强度	mV	接收信号的峰间值
NOISE	干扰信号的加权	LO / MED / HI	干扰分为低、中、高三类
Rc Ω	有效通信电阻	Ω	电阻 (Ohm)

这些值可以在 EXPRT - DIAG - HLEVL 菜单中调用。

### 测量传输信号强度“Tx”：

Tx 测量可用于评估传输信号的信号强度。

理想情况下应介于 200 mV 和 800 mV 之间。显示以下值：

Tx	< 120 mV	120 ... 200 mV	200 ... 800 mV	800 ... 850 mV	> 850 mV
显示	LO	强度 (mV)			HI
棒图	<	<	0 ... 100 %	>	>

### 测量接收到的信号强度“Rx”：

Rx 测量可用于评估接收信号的信号强度。理想情况下应介于 200 mV 和 800 mV 之间。

显示的 Rx 信号强度是由回路显示仪评估且经过过滤的信号强度。这样，外部测量值和显示值可能彼此不同，例如梯形接收信号。

显示以下值:

Rx	< 120 mV	120 ... 200 mV	200 ... 800 mV	800 ... 850 mV	> 850 mV
显示	LO	强度 (mV)			HI
棒图	<	<	0 ... 100 %	>	>

#### 测量“噪声”干扰信号:

测量干扰信号强度时，确定的干扰信号分为三类:

LO = 低

MED = 中

HIGH = 高

噪声测量也是由回路显示仪评估且经过过滤的信号强度。因此，根据信号的频率和形式，外部测量值和显示值可能彼此不同。

 如果需要低信号强度 (Rx、Tx)，即使干扰信号强度低（显示为“LO”），也会发生传输错误。

#### 测量通信电阻“Rc”:

“Rc”测量可用于确定 HART®网络的网络电阻。理想情况下应介于 230 Ω 和 600 Ω 之间。

 网络电阻是 HART®通信电阻、设备输入电阻、传输线电阻和线路电容的总和。

显示以下值:

Rc	< 100 Ω	100 ... 230 Ω	230 ... 600 Ω	600 ... 1000 Ω	> 1000 Ω
显示	LO	电阻 (Ω)			HI
棒图	<	< .-	0 ... 100 %	>	>

### 9.2.4 所连接变送器基本设置过程中的出错消息

在设置已连接的变送器时，可能会出现变送器响应代码不等于 0 的情况。此时，响应代码简短显示在回路显示仪 (“RC XX”) 上。然后再次检索变送器上的当前设置，并显示在回路显示仪上。

下表解释了响应代码的含义。

代码	说明	补救措施
RC 02	无效选择	检查 HART®设置和已连接变送器的固件
RC 03	值过大	检查已连接变送器的基本设置 →  38
RC 04	值过小	检查已连接变送器的基本设置 →  38
RC 05	接收到的数据字节不足	检查 HART®设置和已连接变送器的固件
RC 06	设备特定命令出错	检查 HART®设置和已连接变送器的固件
RC 07	处于写保护模式	检查已连接变送器的写保护状态
RC 14	量程过小	检查已连接变送器的基本设置 →  38
RC 16	访问受限	检查 HART®设置和已连接变送器的固件
RC 29	无效量程	检查已连接变送器的基本设置 →  38
RC 32	繁忙	尝试重新建立通信

### 9.2.5 设置期间可能发生的其他出错消息

代码	说明	补救措施
F960	HART 通信错误	检查 HART 通信： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通信电阻</li> <li>▪ 信号强度</li> <li>▪ 故障</li> <li>▪ 传感器类型</li> </ul>
F013	RIA15 不支持 CM82 变送器/传感器类型	连接支持的变送器/传感器类型

## 9.3 固件更新历史

### 初始固件

铭牌上和《操作手册》中的固件版本标识设备发布日期：XX.YY.ZZ（例如：1.02.01）。

XX	主要版本号变更 不再兼容，设备和《操作手册》更新。
YY	功能和操作变更 兼容，《操作手册》更新。
ZZ	修复和内部变更 《操作手册》无更新。

日期	固件版本号	软件更改	文档资料
03/2013	ISU00XA: 1.01.00	HART®选项	BA01170K/09/EN/02.13
07/2013	ISU00XA: 1.02.00	HART®液位测量	BA01170K/09/EN/03.13
11/2014	ISU00XA: 1.03.00	用于 HART®选项的新 EXP1-EXP4 参数	BA01170K/09/EN/04.14
05/2016	ISU00XA: 1.04.00	“FMR20 基本调试”中的新菜单和参数	BA01170K/09/EN/05.15
04/2018	ISU00XA (标准) : 1.05.01 ISU01XA (CM82) : 1.05.01	“FMX21/CM82 基本调试”中的新菜单和参数	BA01170K/09/EN/06.18
07/2019	ISU00XA (标准 +FMG50) : 1.06.xx ISU01XA (CM82) : 1.05.01 ISU03XA (NMS8x) : 1.06 xx	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMG50 (IS00XA) 的设置</li> <li>▪ NMS8X (ISU03XA) 的设置</li> <li>▪ 通过按住+或-键在 4...20 mA 模式下显示 mA 值</li> </ul>	BA01170K/09/EN/07.19
06/2023	ISU00XA (标准 +FMG50) : 1.06.xx ISU01XA (CM82) : 1.05.01 ISU03XA (NMS8x) : 1.06 xx	-	BA01170K/09/EN/08.23

## 10 维护

设备无需专业维护工作。

### 10.1 清洁

使用洁净的干布清洁设备。

## 11 维修

### 11.1 概述

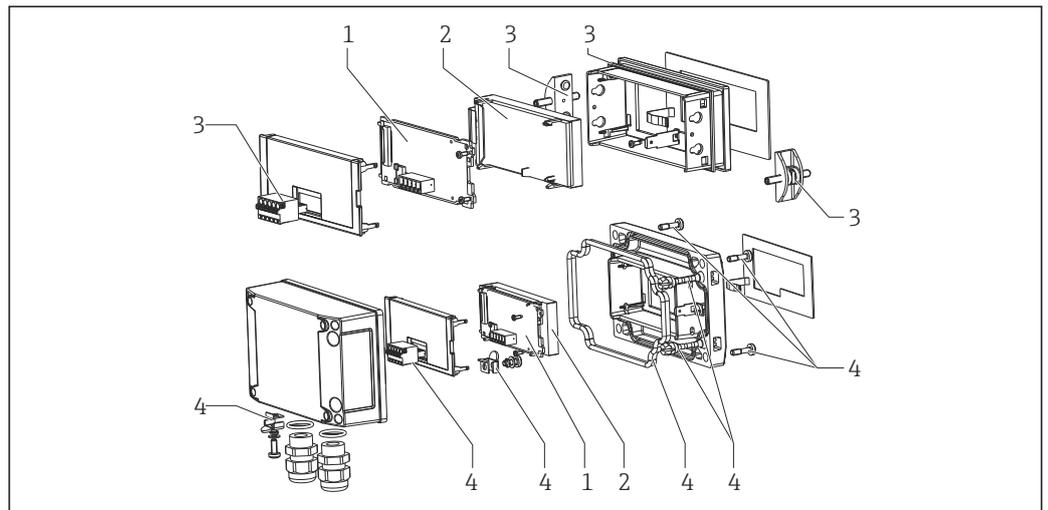
设备采用模块化结构设计，允许用户的电气技术人员自行维修。如需维修和备件的信息，请联系供应商。

#### 11.1.1 防爆型设备的维修

- 仅允许专业技术人员或制造商对防爆型设备执行维修。
- 必须遵守现行标准、防爆相关国家法规、安全指南和证书中的要求。
- 仅允许使用制造商的原装备件。
- 订购备件时，检查铭牌上的设备名称。更换部件时，必须使用同型号的部件。
- 参照维修指南操作。完成维修后，执行例行设备检查。
- 仅允许由制造商更改防爆设备的防爆型式。
- 记录所有维修和改动。

### 11.2 备件

在线查询设备配套备件：[http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)。  
订购备件时始终需要输入设备的序列号！



A0018882

图 22 回路显示仪备件

图号	说明	订货号
1	HART®主板 HART®主板，带“液位”选项 (FMX21、FMR20) HART®主板，带“分析”选项 (CM82)	XPR0005-ABA XPR0005-ACA XPR0005-ADA
2	LCD 模块	XPR0006-A1
3	用于盘装型外壳的小零件套件 (5 针直插式接线端子、前框密封圈、2 个固定卡扣)	XPR0006-A2
4	用于现场型外壳的小零件套件 (5 针直插式接线端子、盖板密封圈、2 个盖板铰链、底部接地连接、盖板螺丝、接地端头)	XPR0006-A3
4	缆塞，内置压力补偿膜片 (用于 FMX21)	RK01-BD
	W18 RAL5012 塑料现场型外壳，导电涂层	XPR0006-A4

## 11.3 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 登陆公司网站查询设备返厂说明：  
<http://www.endress.com/support/return-material>  
↳ 选择地区。
2. 如果仪表需要维修或工厂标定、或订购型号错误或发货错误，请将其返厂。

## 11.4 处置



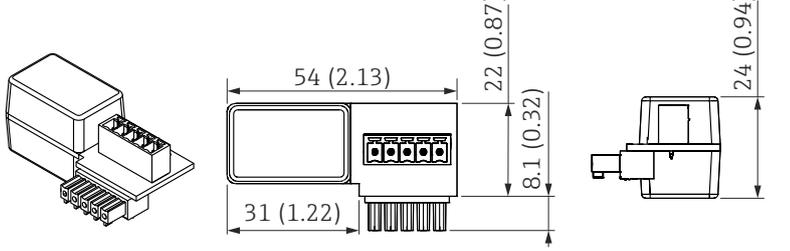
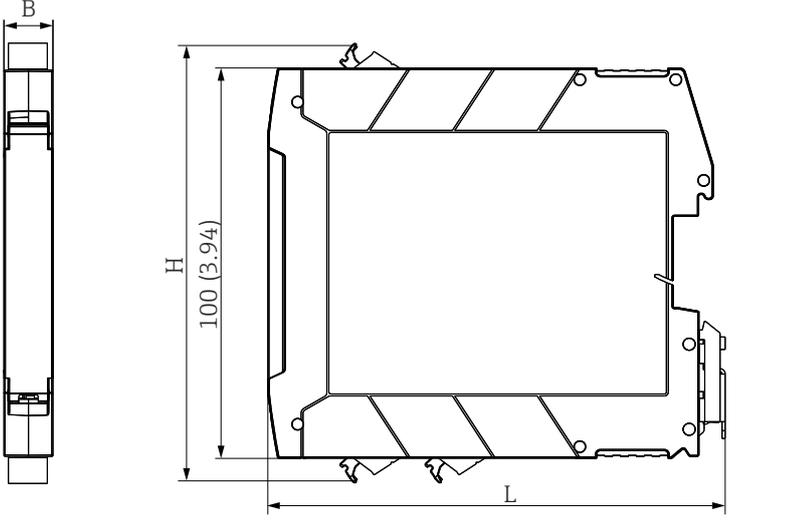
为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求，Endress+Hauser 产品均带上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。带此标志的产品不能列入未分类的城市垃圾处理。在满足适用条件的前提下，返厂报废。

## 12 附件

Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：[www.endress.com](http://www.endress.com)。

### 12.1 设备专用附件

防护罩	<p>图 23 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in)</p> <p style="text-align: right;">A0017731</p>
墙装/管装套件	<p>图 24 安装架的的外形尺寸示意图；单位：mm (in)</p> <p style="text-align: right;">A0017801</p>

<p>HART®通信电阻模块</p>	 <p>25 通信电阻模块外形尺寸示意图; 单位: mm (in)</p> <p style="text-align: right;">A0020858</p>
<p>Endress+Hauser RN 产品系列的有源安全栅</p>	 <p>26 DIN 导轨盘装型有源安全栅的外形尺寸示意图; 单位: mm (in)</p> <p style="text-align: right;">A0044417</p>
<p>M16 缆塞, 内置压力补偿膜片</p>	 <p>3.5 Nm (2.6 lbf ft)</p> <p>1.5 Nm (1.1 lbf ft)</p> <p>20 mm</p> <p style="text-align: right;">A0036045</p>

## 13 技术参数

### 13.1 输入

<b>电压降</b>	
标准 4 ... 20 mA 通信设备	≤ 1.0 V
HART®通信设备	≤ 1.9 V
背光显示	增加 2.9 V

<b>HART®输入阻抗</b>	
R <sub>x</sub> = 40 kΩ	
C <sub>x</sub> = 2.3 nF	

测量变量 输入变量是 4 ... 20 mA 电流信号或 HART®信号。  
HART®信号不受影响。

测量范围 4 ... 20 mA (可变, 极性反接保护)  
最大输入电流 200 mA

## 13.2 电源

供电电压

### 注意

#### SELV/2 类设备

- ▶ 根据 UL/EN/IEC 61010-1 第 9.4 节或 UL 1310: “SELV 或 2 类电路”的 2 类设备要求, 设备供电单元必须采用限能电路。

回路显示器由回路供电, 无需外接电源。标准 4 ... 20 mA 通信型设备的电压降不超过 1 V, HART®通信型设备的电压降不超过 1.9 V; 如果使用背光显示, 将增加 2.9 V 电压降。

## 13.3 性能参数

参考操作条件 参考温度 25 °C ±5 °C (77 °F ±9 °F)  
湿度 20 ... 60 %相对湿度

最大测量误差

输入	取值范围	测量范围的测量误差
电流	4 ... 20 mA 量程上限为 22 mA	±0.1 %

分辨率 信号分辨率>13 位

环境温度的影响 <量程的 0.02 %/K (0.01 %/°F)

预热周期 10 分钟

## 13.4 安装

安装位置

### 盘装型外壳

设计为盘装型仪表。  
所需面板开孔 45x92 mm (1.77x3.62 in)

### 现场型外壳

现场型外壳版设计用于现场使用。借助可选安装架, 该单元可直接安装在墙壁上或直径最大为 2 吋的管道上。可选防风雨罩可以保护设备免受天气条件的影响。

安装方向

### 盘装型外壳

水平方向安装。

**现场型外壳**

安装设备时，电缆入口要始终朝下。

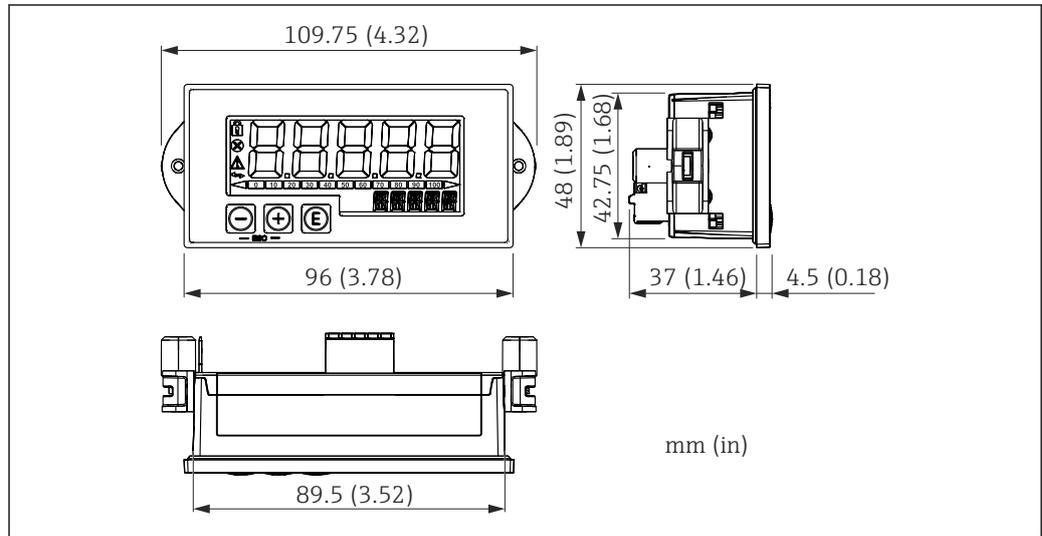
**13.5 环境条件**

环境温度	-40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)  温度低于-25 °C (-13 °F)时，显示屏可能无法正常读数。
储存温度	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
气候等级	IEC 60654-1, B2 类
海拔高度	根据 IEC61010-1 标准，最高 5 000 m (16 400 ft)海拔高度
防护等级	<b>盘装型外壳</b> 前部 IP65，后部 IP20 <b>现场型外壳</b> 铝外壳：防护等级 IP66/67，NEMA 4x 塑料外壳：防护等级 IP66/67
电磁兼容性	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 抗干扰能力： 根据 IEC61326 标准（工业环境条件）/NAMUR NE 21 最大测量误差&lt;1‰。MR</li> <li>■ 干扰发射： 根据 IEC61326，B 类标准</li> </ul>
电气安全	III 类，过电压等级 II，污染等级 2

## 13.6 机械结构

设计及外形尺寸

盘装型外壳

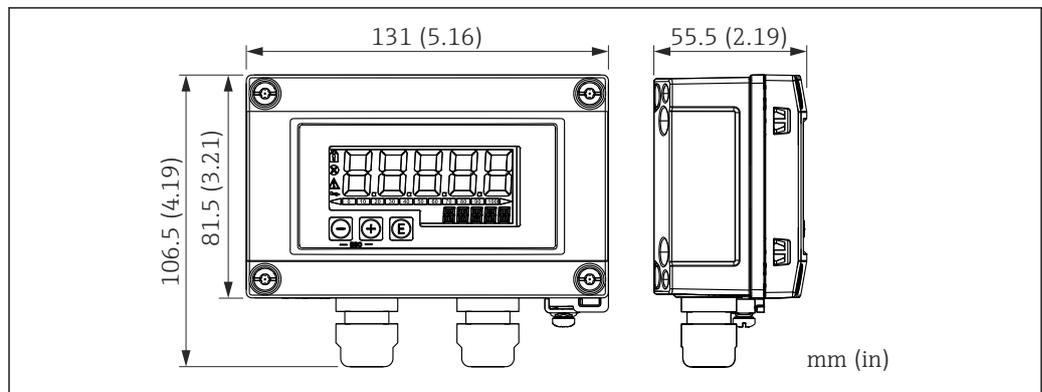


A0017721

图 27 盘装型外壳的外形尺寸

所需面板开孔 45x92 mm (1.77x3.62 in)，最大面板厚度 13 mm (0.51 in)。

现场型外壳



A0017722

图 28 现场型外壳的外形尺寸，包括缆塞 (M16)

重量

盘装型外壳

115 g (0.25 lb.)

现场型外壳

- 铝: 520 g (1.15 lb)
- 塑料: 300 g (0.66 lb)

材质

盘装型外壳

前部: 铝

后面板: 聚碳酸酯 PC

### 现场型外壳

铝或塑料（采用钢纤维的 PBT，抗静电）

## 13.7 可操作性

### 现场操作

通过外壳前面板上的 3 个操作按键操作仪表。通过 4 位用户密码可以锁定设备设置。在设置锁定状态下，选择操作参数时显示屏上出现挂锁图标。

 A0017716	回车键：进入操作菜单，确认选项选择或参数设置
 A0017714	在操作菜单中选择和设置数值；同时按下-和+键，返回主菜单。不保存设置 (ESC)
 A0017715	

## 13.8 证书和认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 ([www.endress.com](http://www.endress.com))：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择资料下载。

### 功能安全性

可选购 SIL 认证型号，适用于符合 IEC 61508 标准的安全设备，满足 SIL 2 功能安全等级要求。如需在符合 IEC 61508 标准的安全仪表系统中使用设备，参见《安全手册》FY01098K。

### 船级社认证

船级社认证（可选）

### UL 认证

关于 UL Product iq™的更多信息，搜索关键词“E225237”

### HART®通信

回路显示仪通过 HART®通信基金会认证。设备符合 HART®通信协议规范（2008 年 5 月，修订版本号 7.1）的要求。向下兼容所有 HART®版本号不低于 5.0 的所有传感器/致动器。

### 其他标准和准则

制造商确保遵守所有相关外部标准和准则。

## 14 HART®通信

HART®（高速通道可定址远程转换器）是一项成熟的全球行业标准，已经过现场试用和测试，并拥有超过 1400 万台设备的安装基础。

HART®是一种“智能”技术，可以使 4 ... 20 mA 模拟传输和数字通信同时发生在同一对导线上。通过 HART®进行的传输基于 Bell 202 频移键控标准 (FSK)。在低频模拟信号 (4 ... 20 mA) 上叠加一个高频波 (±0.5 mA)。最大传输距离取决于网络结构和环境条件。

在许多应用中，HART®信号仅用于设置目的。然而，使用合适的工具时，HART®可用于设备监控、设备诊断以及记录多变量过程信息。

HART®协议基于主设备/从设备原则。这意味着在正常操作期间，所有通信均由主设备启动。与其他主-从通信类型不同，HART®允许在一个环路/网络中存在两台主设备：一台第一主设备（例如集散控制系统）和一台第二主设备（例如手操器）。但是，不允许同时使用同一类型的两台主设备。可以在不影响第一主设备通信的情况下使用第二主设备。现场设备通常是HART®从设备，并响应来自主设备的HART®命令，这些命令直接针对主设备或所有设备。

HART®规范规定，主设备传输电压信号，而传感器/执行器（从设备）使用与负载无关的电流传输其消息。电流信号在接收器（负载）内部电阻器处转换为电压信号。

为了确保可靠的信号接收，HART®协议规定电流回路的总负载（包括电缆电阻）必须在最小值 230 Ω 与最大值 600 Ω 之间。如果电阻低于 230 Ω，则数字信号会大大衰减或短路。因此，在使用低阻抗电源的情况下，4 ... 20 mA 电缆中的HART®通信电阻始终是必需的。

## 14.1 HART®协议命令类别

每个命令都分属于以下三个类别之一：

- 通用命令  
所有使用 HART®协议的设备均支持（例如设备位号、固件号等）。
- 常规操作命令  
提供许多但不是所有 HART®设备支持的功能（例如读取值、设置参数等）
- 设备专用命令  
提供对设备数据的访问，这些数据不属于 HART®标准而是特定设备模型所特有的（例如线性化、高级诊断功能）

由于 HART®协议是介于控制设备和现场设备之间的开放通信协议，因此可以由任何制造商实施，且用户可以自由使用。由 HART®通信基金会 (HCF) 提供必要的技术支持。

## 14.2 使用的 HART®命令

回路显示仪使用以下 HART®通用命令：

通用命令数量	使用的响应数据
0 唯一设备标识符	设备标识符提供有关设备和制造商的信息；无法更改。 响应包含一个 12 字节的设备号 ID。  回路显示仪使用以下字节： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 字节 0: 固定值 254</li> <li>■ 字节 2: 设备型号 ID，用于通过长地址格式进行从设备寻址</li> <li>■ 字节 3: 前导符数量</li> <li>■ 字节 9-11: 仪表标识，用于通过长地址格式进行从设备寻址</li> </ul>
2 将主过程变量读取为以 mA 为单位的电流和基于电流范围的百分比值	响应包含 8 个字节： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 字节 0-3: 电流 (mA)</li> <li>■ 字节 4-7: 百分比值</li> </ul>
3 将主过程变量读取为 mA 为单位的电流和 4 个动态过程变量	响应包含 24 个字节： <p>回路显示仪使用以下字节：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 字节 4: 主过程变量的 HART®单位代码</li> <li>■ 字节 5-8: 主过程变量</li> <li>■ 字节 9: 第二过程变量的 HART®单位代码</li> <li>■ 字节 10-13: 第二过程变量</li> <li>■ 字节 14: 第三过程变量的 HART®单位代码</li> <li>■ 字节 15-18: 第三过程变量</li> <li>■ 字节 19: 第四过程变量的 HART®单位代码</li> <li>■ 字节 20-23: 第四过程变量</li> </ul>

回路显示仪使用的通用命令必须得到从设备的支持，以保证正确通信。

### 14.3 现场设备状态

现场设备状态包含在从设备/执行器响应的第二个数据字节中。

以下位由回路显示仪分析并显示为诊断信息：

位掩码	定义	用于回路显示仪
0x80	设备故障功能 - 设备检测到影响设备运行的严重错误或故障功能。	F911 诊断
0x40	设置更改 - 执行了一个更改设备设置的功能。	否
0x20	冷启动 - 供电电压故障或发生设备重置。	否
0x10	附加状态可用 - 附加状态信息可通过命令#48 获得。	否
0x08	回路电流固定 - 回路电流保持在固定值，不响应过程中的变化。	否
0x04	回路电流饱和 - 回路电流已达到上（或下）限定点，无法再增加（减少）。	S913 诊断
0x02	非主变量超出限制。	S915 诊断
0x01	主变量超出限制。	S915 诊断

### 14.4 支持单位

如果在 UNIT1-4 参数中设置了“HART”，则变送器将自动读取并显示单位。

但是，如果传输单元无法清晰显示，则显示 HART 单位代码“UCxxx”，其中 xxx 代表单位代码。

在这种情况下，可以通过 TEXT1-4 参数为单位指定自定义文本。

单位代码	说明	显示信息
1	68 °F 时的水柱英寸数	inH2O
2	0 °C 时的水银英寸数	inHG
3	68 °F 时的水柱英尺数	FTH2O
4	68 °F 时的水柱毫米数	mmH2O
5	0 °C 时的水银毫米数	mmHG
6	磅每平方英寸	PSI
7	巴	BAR
8	毫巴	mBAR
9	克每平方厘米	g/cm2
10	千克每平方厘米	UC010
11	帕斯卡	Pa
12	千帕	kPa
13	托	TORR
14	大气压	ATM
15	立方英尺每分	UC015
16	加仑每分	UC016
17	升每分	l/min
18	英制加仑每分	UC018
19	立方米每时	m3/h
20	英尺每秒	FT/S
21	米每秒	m/S
22	加仑每秒	gal/S

单位代码	说明	显示信息
23	百万加仑每天	MGD
24	升每秒	l/S
25	百万升每天	MLD
26	立方英尺每秒	FT3/S
27	立方英尺每天	FT3/d
28	立方米每秒	m3/S
29	立方米每天	m3/d
30	英制加仑每时	UC030
31	英制加仑每天	UC031
32	摄氏度	°C
33	华氏度	°F
34	兰金度	°R
35	开氏度	K
36	毫伏	mV
37	欧姆	Ohms
38	赫兹	HZ
39	毫安	mA
40	加仑	gal
41	升	LITERS
42	英制加仑	Igal
43	立方米	m3
44	英尺	FEET
45	米	METER
46	桶	bbl
47	英寸	inch
48	厘米	cm
49	毫米	mm
50	分钟	min
51	秒	SEC
52	小时	HOUR
53	天	DAY
54	厘沱	cST
55	厘泊	cP
56	微西门子	uS
57	百分比	%
58	伏特	VOLT
59	pH	PH
60	克	g
61	千克	Kg
62	公吨	T
63	磅	lb
64	美吨	TN SH
65	英吨	TN L

单位代码	说明	显示信息
66	毫西门子每厘米	mS/cm
67	微西门子每厘米	uS/cm
68	牛顿	N
69	牛顿米	Nm
70	克每秒	g/S
71	克每分	g/min
72	克每时	g/h
73	千克每秒	Kg/S
74	千克每分	Kg/mi
75	千克每时	Kg/h
76	千克每天	Kg/d
77	公吨每分	T/min
78	公吨每时	T/h
79	公吨每天	T/d
80	磅每秒	lb/S
81	磅每分	lb/mi
82	磅每时	lb/h
83	磅每天	lb/d
84	美吨每分	TnS/m
85	美吨每时	TnS/h
86	美吨每天	TnS/d
87	英吨每时	Tnl/h
88	英吨每天	Tnl/d
89	十撒姆	dTh
90	比重单位	UC090
91	克每立方厘米	g/cm3
92	千克每立方米	Kg/m3
93	磅每加仑	lb/ga
94	磅每立方英尺	lb/F3
95	克每毫升	g/ml
96	千克每升	Kg/l
97	克每升	g/l
98	磅每立方英寸	lb/ci
99	美吨每立方码	UC099
100	特沃德尔度	°Tw
101	白利糖度	°BX
102	重波美度	UC102
103	轻波美度	UC103
104	API 度	°API
105	每重量固体百分比	%wT
106	体积百分比	%VOL
107	巴林度	°bal
108	单位体积校样	P/VOL

单位代码	说明	显示信息
109	单位质量校样	P/maS
110	蒲式耳	bSh
111	立方码	YARD3
112	立方英尺	FEET3
113	立方英寸	inch3
114	英寸每秒	in/S
115	英寸每分	in/mi
116	英尺每分	F/min
117	度每秒	DEG/S
118	转每秒	RPS
119	转每分	RPM
120	米每时	m/h
121	标准立方米每时	Nm3/h
122	标准升每时	NI/h
123	标准立方英尺每分	F3/mi
124	液桶 (1 桶 = 31.5 美加仑)	UC124
125	盎司	ouncE
126	英尺磅力	FTLBF
127	千瓦	kW
128	千瓦时	kWh
129	马力	HP
130	立方英尺每时	FT3/h
131	立方米每分	m3/mi
132	桶每秒	dbl/S
133	桶每分	dbl/m
134	桶每时	dbl/h
135	桶每天	dbl/d
136	加仑每时	gal/h
137	英制加仑每秒	UC137
138	升每时	l/h
139	百万分率	PPm
140	兆卡路里每时	UC140
141	兆焦耳每时	mJ/h
142	英国热量单位每时	BTU/h
143	度	DEG
144	弧度	rad
145	60 °F 时的水柱毫米数	inH2O
146	微克每升	ug/l
147	微克每立方米	ug/m3
148	一致性百分比	%con
149	体积百分比	VOL%
150	蒸汽质量百分比	%SQ
151	十六分之一英尺/英寸	UC151

单位代码	说明	显示信息
152	立方英尺每磅	F3/lb
153	微微法拉	PF
154	毫升每升	ml/l
155	微升每升	ul/l
156-159	单元代码扩展表	UC156 - UC159
160	柏拉图百分比	%P
161	低爆炸液位百分比	%LEL
162	兆卡路里	Mcal
163	千欧姆	KOHM
164	兆焦耳	MJ
165	英制热量单位	BTU
166	标准立方米	Nm3
167	标准升	NI
168	标准立方英尺	SCF
169	十亿分率	PPb
170 - 219	单元代码扩展表  参见已连接变送器/传感器的操作手册。 对于 CM82: 参见 → 51	UC170 - UC219
220 - 234	未定义	UC220 - UC234
235	加仑每天	gal/d
236	百升	hl
237	兆帕	MPa
238	4 °C 时的水柱英寸数	inH2O
239	4 °C 时的水柱毫米数	mmH2O
240 - 249	制造商指定	UC240 - UC249
250	未使用	-----
251	无	
252	未知	UC252
253	特殊	UC253

## 14.5 HART®协议连接类型

HART 协议可用于点对点连接和 Multidrop 连接:

### 点对点 (典型)

在点对点连接中, HART®主设备与一台 HART®从设备精确通信。

 在可能的情况下, 点对点连接应始终是首选选项。

### Multidrop (非电流测量, 较慢)

在 Multidrop 模式中, 多台 HART®设备集成在一个电流回路中。在这种情况下, 模拟信号传输被禁用, 且数据和测量值仅通过 HART®协议进行交换。每个连接设备的电流输出设置为固定值 4 mA, 且仅用于向两线制设备供电。

使用 Multidrop，可以将多个传感器/执行器并联到一个线对上。然后，主设备根据配置的地址在设备之间进行区分。每台设备必须有不同的地址。当 7 个以上的传感器/执行器并联时，电压降会增加。

回路不得包括带有源电流输出（如四线制设备）和无源电流输出（如两线制设备）的混合设备。

HART®协议是一种不易受干扰的通信形式。这意味着，在操作过程中，通信设备可以连接或移除，而不会使其他设备组件处于危险状态或中断通信。

## 14.6 多变量测量仪表的设备变量

多变量测量仪表可通过 HART®传输多达 4 个设备变量：主要变量 (PV)、第二变量 (SV)、第三变量 (TV) 和第四变量 (QV)。

下面您将看到一些示例，说明可以为不同传感器/执行器的这些变量设置的默认值：

### 流量计，例如 Promass:

- 第一过程变量 (PV) → 质量流量
- 第二过程变量 (SV) → 累积流量 1
- 第三过程变量 (TV) → 密度
- 第四过程变量 (QV) → 温度

### 温度变送器，例如 TMT82:

- 主要过程变量 (PV) → 传感器 1
- 第二过程变量 (SV) → 设备温度
- 第三过程变量 (TV) → 传感器 1
- 第四过程变量 (QV) → 传感器 1

对于液位测量仪表，例如 Levelflex FMP5x，这四个值可以是：

### 液位测量:

- 主过程变量 (PV) → 液位线性化值
- 第二过程变量 (SV) → 距离
- 第三过程变量 (TV) → 绝对回波幅值
- 第四过程变量 (QV) → 相对回波幅值

### 界面测量:

- 主过程变量 (PV) → 界面
- 第二过程变量 (SV) → 液位线性化值
- 第三过程变量 (TV) → 上界面厚度
- 第四过程变量 (QV) → 相对界面幅值

### HART®执行器，例如定位器:

- 主过程变量 (PV) → 执行值
- 第二过程变量 (SV) → 阀设定点
- 第三过程变量 (TV) → 目标位置
- 第四过程变量 (QV) → 阀位置

# 索引

## A

安装 HART 通信电阻模块 ..... 21

## C

操作安全 ..... 6

产品安全 ..... 6

储存 ..... 18

处置 ..... 56

CE 标志 ..... 6

## D

单位

支持的 HART®单位 ..... 63

## F

返厂 ..... 56

符合性声明 ..... 6

## G

工作场所安全 ..... 5

功能性接地

盘装型设备 ..... 31

现场型设备 ..... 31

## H

HART®通信电阻模块 ..... 26

HART®响应代码 ..... 53

## R

人员要求 ..... 5

## U

UL 认证 ..... 61

## X

显示“UCxxx”

HART® ..... 51

响应代码 ..... 53

## Y

运输 ..... 18

## Z

诊断信息 ..... 51

HART® ..... 52

HART®信号 ..... 52







[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---