

# 简明操作指南

## iTEMP TMT162

现场型温度变送器  
HART®通信



本文档为《简明操作指南》，不能替代设备随箱包装中的《操作手册》。详细信息参见《操作手册》和其他文档资料。

标配文档资料的获取方式：

- 网址：[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App



A0023555

# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>
1.1	文档功能和使用说明 .....	3
1.2	信息图标 .....	4
1.3	注册商标 .....	5
<b>2</b>	<b>安全指南</b> .....	<b>5</b>
2.1	人员要求 .....	5
2.2	指定用途 .....	6
2.3	工作场所安全 .....	6
2.4	操作安全 .....	6
2.5	产品安全 .....	6
<b>3</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>7</b>
3.1	到货验收 .....	7
3.2	产品标识 .....	7
3.3	证书与认证 .....	8
3.4	储存和运输 .....	8
<b>4</b>	<b>安装</b> .....	<b>8</b>
4.1	安装要求 .....	8
4.2	安装变送器 .....	9
4.3	安装后检查 .....	11
<b>5</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>11</b>
5.1	接线要求 .....	11
5.2	连接传感器 .....	12
5.3	连接测量仪表 .....	14
5.4	特殊接线指南 .....	16
5.5	保证防护等级 .....	17
5.6	连接后检查 .....	17
<b>6</b>	<b>操作方式</b> .....	<b>18</b>
6.1	操作方式概览 .....	18
6.2	通过调试软件访问操作菜单 .....	20
<b>7</b>	<b>调试</b> .....	<b>21</b>
7.1	功能检查 .....	21
7.2	启动设备 .....	21
<b>8</b>	<b>维护</b> .....	<b>21</b>
8.1	清洁 .....	21

## 1 文档信息

### 1.1 文档功能和使用说明

#### 1.1.1 文档功能

《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。

### 1.1.2 安全指南 (XA)

在防爆危险区中使用设备时，必须遵守相关国家标准。允许在防爆危险区中使用的测量系统带单独成册的防爆手册。防爆手册是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守防爆手册中列举的安装参数、电气参数和安全指南要求！正确选择设备的配套防爆文档！铭牌上标识有防爆手册的文档资料代号 (XA...)。防爆手册的资料代号必须与铭牌上标识的文档资料代号完全一致。

### 1.1.3 功能安全性



如需在符合 IEC 61508 标准的安全相关系统中使用防爆型仪表，请参见《功能安全手册》(FY01106T)。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标



**危险**  
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。



**警告**  
潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



**小心**  
潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。



**注意**  
潜在财产损失警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

### 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> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。

图标	说明
	<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>

### 1.2.3 特定信息图标

图标	说明	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	<b>1、2、3...</b>	操作步骤
	操作结果		外观检查

### 1.2.4 图中的图标

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

## 1.3 注册商标

**HART®**

现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

## 2 安全指南

### 2.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员：必须具有执行特定功能和任务的资质
- ▶ 经厂方/运营方授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 在开始工作之前，专业人员必须阅读并理解手册、补充文档以及证书（取决于应用情况）中的说明
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求

## 2.2 指定用途

设备为通用可配置现场型温度变送器，带一路或两路温度传感器输入，可连接热电阻（RTD）、热电偶（TC）、电阻和电压信号。该设备采用现场安装方式。

使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

## 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

- 设备符合技术规格参数，无错误、无故障，否则禁止操作设备。
- 运营方有责任确保设备无故障运行。

电源

- ▶ 设备必须由 11.5 ... 42 V<sub>DC</sub> 电源供电，符合 NEC Cl. 02（低电压/电流）标准，回路发生短路时的功率消耗不超过 8 A / 150 VA。

### 防爆危险区

在防爆危险区中使用设备时，应采取措施避免人员受伤或设备损坏危险（例如防爆要求、压力容器安全）：

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

### 电磁兼容性

测量系统符合 EN 61010-1 标准的常规安全要求，以及 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE 21 和 NE 89 标准的电磁兼容性要求。

## 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。

## 3 到货验收和产品标识

### 3.1 到货验收

收到交货时：

1. 检查包装是否完好无损。
  - ↳ 立即向制造商报告损坏情况。  
不要安装损坏的部件。
2. 用发货清单检查交货范围。
3. 比对铭牌参数与发货清单上的订购要求。
4. 检查技术文档资料及其他配套文档资料，例如证书，以确保资料完整。



如果不满足任一上述条件，请咨询制造商。

### 3.2 产品标识

设备标识信息如下：

- 铭牌规格参数
- 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。

#### 3.2.1 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 (可选)
- 技术参数：例如供电电压、电流消耗、环境温度、通信类参数 (可选)
- 防护等级
- 认证类型和图标
- 参见配套《安全指南》(XA) (可选)

▶ 比对铭牌和订货单，确保信息一致。

#### 3.2.2 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>

### 3.3 证书与认证


 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）

### 3.4 储存和运输

储存温度	无显示单元: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
	带显示单元: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

最大相对湿度: < 95%, 符合 IEC 60068-2-30 标准

 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。原包装具有最佳保护效果。

储存期间避免以下环境影响:

- 阳光直射
- 靠近高热物体
- 机械振动
- 腐蚀性介质

## 4 安装


使用状态稳定的传感器时, 设备可以直接安装在传感器上。在墙壁或立柱上进行分体式安装时, 提供两种安装架。背光显示单元可以安装在 4 个不同的位置。

### 4.1 安装要求

#### 4.1.1 安装点

在防爆危险区中使用时, 必须注意证书和认证中规定的限定值要求 (参见《安全指南》(XA) )。

#### 4.1.2 重要环境条件

环境温度范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 不带显示单元: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</li> <li>▪ 带显示单元: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</li> </ul> <p>在防爆危险区中使用时应参见配套防爆手册, 防爆手册是产品文档资料的组成部分。</p> <p> 当温度低于 -20 °C (-4 °F) 时, 显示单元的响应速度变慢。温度低于 -30 °C (-22 °F) 时, 无法保证显示单元正常工作。</p>
海拔高度	不超过海平面上之 2 000 m (6 560 ft)
过电压保护等级	II 级
污染等级	2 级



绝缘等级	III 级
冷凝	允许
气候等级	符合 IEC 60654-1 CLC 标准
防护等级	压铸铝外壳或不锈钢外壳: IP67, NEMA 4X
抗冲击性和抗振性	<p>抗冲击性符合 <b>KTA 3305</b> 标准 (章节 5.8.4: 冲击测试)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC 60068-2-6 测试</li> <li>■ 功能: 振动 (正弦波)</li> </ul> <p>抗振性:</p> <p>抗振性符合 DNVGL-CG-0339 : 2021 和 DIN EN 60068-2-6 标准:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4g, 25 ... 100 Hz</li> <li>■ 5 ... 25 Hz, 1.6 mm</li> </ul> <p> 使用 L 型安装架会产生谐振 (参见“附件”章节中的 2"墙装架/管装架)。小心: 变送器安装位置处的振动不得超出规格参数范围。</p>

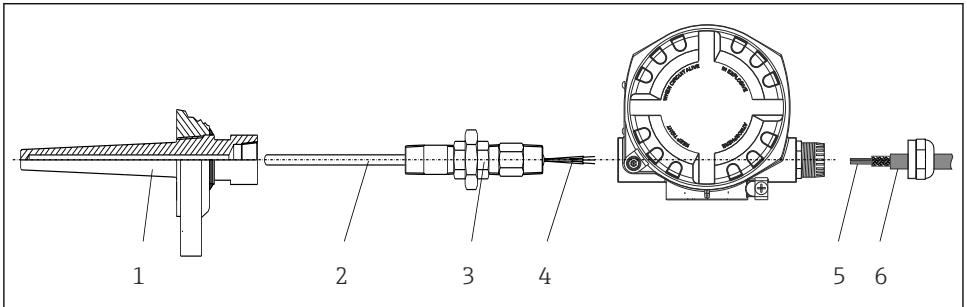
## 4.2 安装变送器

### 注意


不得过度拧紧安装螺丝, 否则会损坏现场型温度变送器。

▶ 最大扭矩 = 6 Nm (4.43 lbf ft)

### 4.2.1 直接安装在传感器上



A0024817

 1 现场型温度变送器直接安装在传感器上

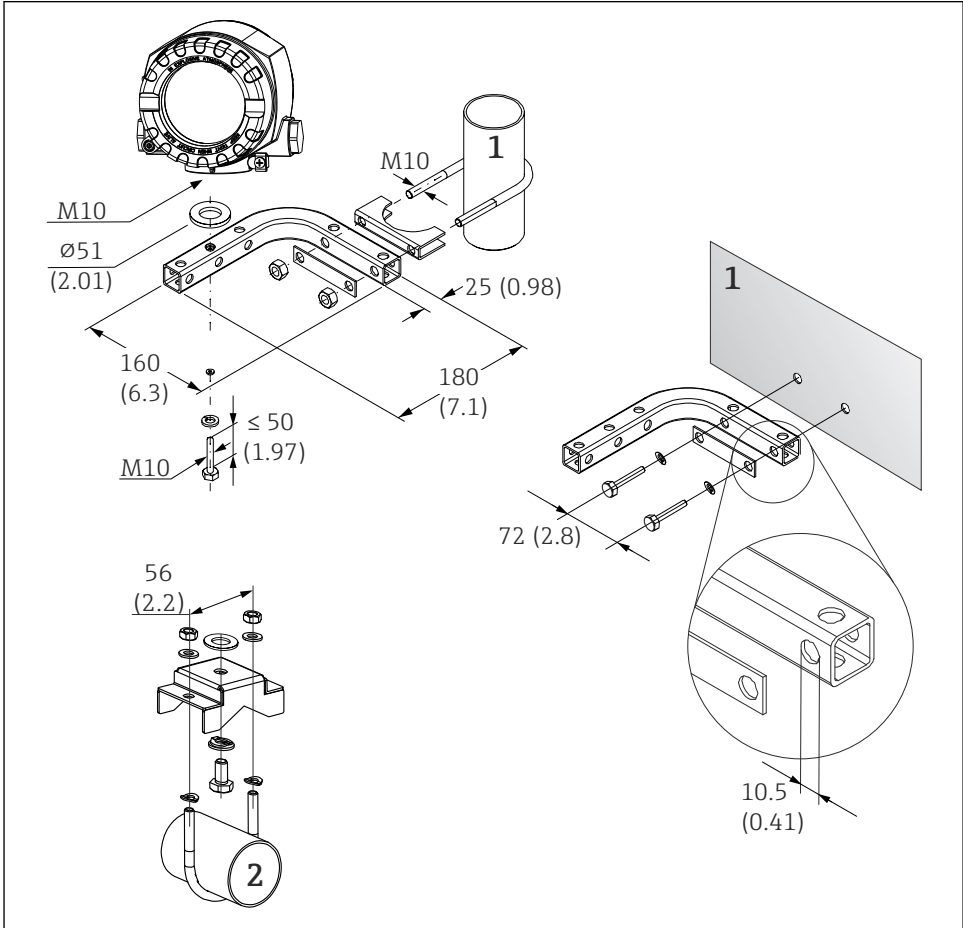
- 1 保护套管
- 2 铠装芯子
- 3 管接头和转接头
- 4 传感器电缆
- 5 现场总线电缆
- 6 现场总线屏蔽电缆

1. 安装保护套管 (1), 并牢固拧紧。

2. 将测量芯子 (2) 及连接的管接头和转接头拧至变送器上。使用硅胶带密封管接头和转接头螺纹部分。

3. 连接传感器电缆 (4) 和传感器的接线端子, 参见接线端子分配。
4. 将安装有铠装芯子的现场型温度变送器安装在保护套管 (1) 上。
5. 将现场总线屏蔽电缆或现场总线连接头 (6) 安装在其他缆塞上。
6. 将现场总线电缆 (5) 穿过现场型温度变送器外壳的缆塞, 并伸入接线腔中。
7. 牢固拧紧缆塞, 参见确保保护等级章节 → 17。缆塞必须满足防爆保护要求。

#### 4.2.2 分体式安装



A0027188

图 2 使用安装架安装现场型变送器; 单位: mm (in)

- 1 组合式 2"墙装架/管装架, L 形, 304 材质
- 2 2"管装架, U 形, 316L 材质

## 4.3 安装后检查

安装设备后，执行下列检查：

设备状况和技术规范	注意
设备是否完好无损（外观检查）？	-
环境条件是否符合设备规格参数（例如环境温度、防护等级等）？	→ 8

# 5 电气连接

## 5.1 接线要求



**小心**

**电子部件会被损坏**

- ▶ 进行设备安装或接线操作前，首先切断电源。否则，可能会损坏电子部件。
- ▶ 连接防爆型设备时，注意《操作手册》配套防爆手册中的指南和图示说明。如有任何疑问，敬请联系供应商。

进行现场型温度变送器的接线端子接线时需要使用十字螺丝刀。



**禁止过度拧紧螺纹接线端子，避免损坏变送器。**

- ▶ 最大扭矩为 1 Nm (¾ lbf ft)。


参照以下步骤进行设备接线：

1. 拆下外壳盖锁扣。
2. 松开接线腔外壳盖及配套 O 型圈。接线腔在电子模块对侧。
3. 打开设备上的缆塞。
4. 将合适的连接电缆穿过缆塞口。
5. 参照 → 3, 12 以及“连接传感器”→ 12 和“连接测量设备”→ 14 章节接线。
6. 完成接线后，拧紧螺纹接线端子。重新拧紧缆塞。参见“确保防护等级”章节中的说明。
7. 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹；如需要，润滑螺纹。（推荐润滑剂：Klüber Syntheso Glep 1）
8. 重新拧紧外壳盖，并将外壳盖锁扣重新安装到位。

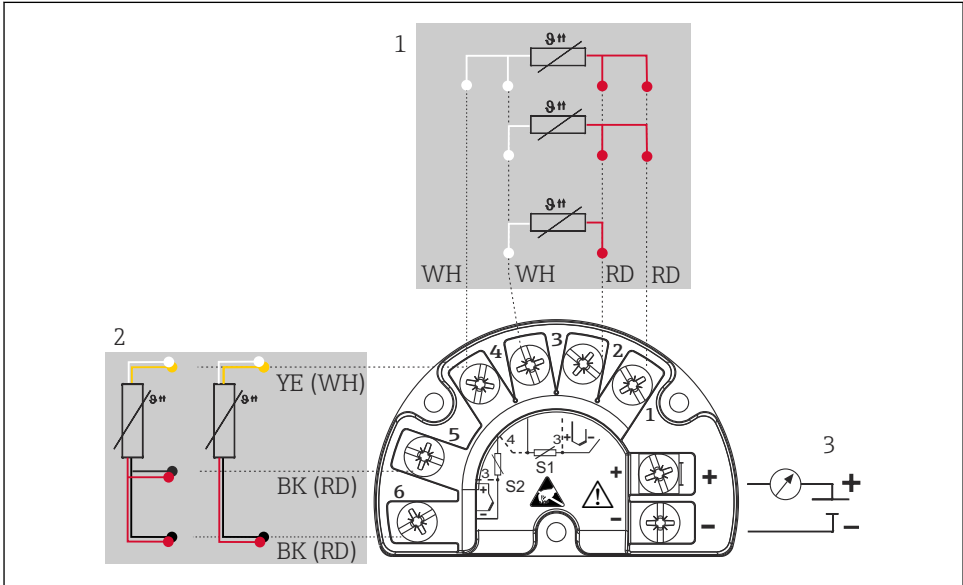
为了避免接线错误，调试设备前必须对照连接后检查列表检查接线！

## 5.2 连接传感器

### 注意

- ▶  ESD - 静电放电，防止接线端子受到静电释放的影响。否则，可能会导致电子部件损坏或故障。

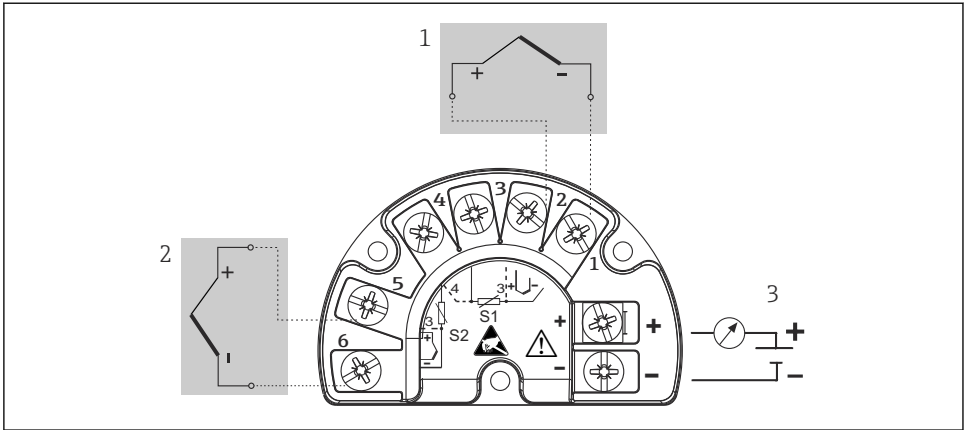
### 接线端子分配



A0045944

### 3 现场型温度变送器接线：热电阻信号，两路传感器输入

- 1 传感器输入 1，热电阻信号：两线制、三线制和四线制连接
- 2 传感器输入 2，热电阻信号：两线制和三线制连接
- 3 现场型温度变送器电源、4 ... 20 mA 模拟量输出或现场总线连接



A0045949

☑ 4 现场型温度变送器接线：热电偶信号，两路传感器输入

- 1 传感器输入 1，热电偶信号
- 2 传感器输入 2，热电偶信号
- 3 现场型温度变送器电源、4 ... 20 mA 模拟量输出或现场总线连接

**注意**

连接两路传感器时，务必确保两个传感器间无电气连接（例如未与保护套管绝缘的传感器部件可以构成电气连接）。否则，产生的平衡电流会导致测量结果显著失真。

- ▶ 两路传感器分别连接变送器，确保传感器间电气隔离。变送器的输入和输出间完全电气隔离 (> 2 kV AC)。

下表列举了两路传感器输入的信号组合模式：

		传感器输入 1			
		热电阻或电阻信号，两线制连接	热电阻或电阻信号，三线制连接	热电阻或电阻信号，四线制连接	热电偶或电压信号
传感器输入 2	热电阻或电阻信号，两线制连接	☑	☑	-	☑
	热电阻或电阻信号，三线制连接	☑	☑	-	☑
	热电阻或电阻信号，四线制连接	-	-	-	-
	热电偶或电压信号	☑	☑	☑	☑

## 5.3 连接测量仪表

### 5.3.1 缆塞或电缆入口



**小心**

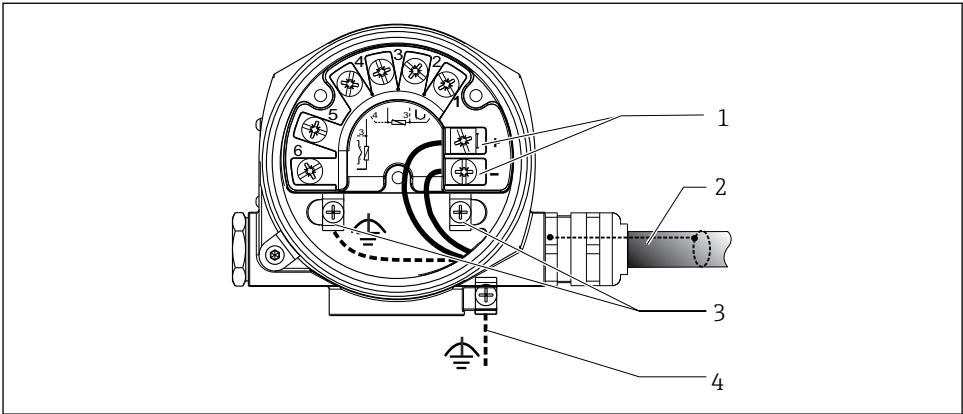
#### 存在损坏的风险

- ▶ 进行设备安装或接线操作前，首先切断电源。否则，可能会损坏电子部件。
- ▶ 如果外壳安装就位的设备尚未接地，建议通过接地螺丝之一实现设备接地。遵守工厂接地规范！现场总线电缆的去皮部分和接地端子间的电缆屏蔽层长度应尽可能短！基于功能性考虑，可能需要进行功能性接地。必须遵守各国的电气安全法规要求。
- ▶ 在未采取额外电势平衡措施的系统中，现场总线电缆屏蔽层多点接地会产生强平衡电流，可能导致电缆或屏蔽层损坏。这种情况下，现场总线电缆屏蔽层应单端接地，即禁止连接至外壳的接地端子上。悬空屏蔽线芯必须绝缘！



- 现场总线接线端子带极性反接保护。
- 电缆横截面积：不超过  $2.5 \text{ mm}^2$
- 必须使用屏蔽电缆连接。

参照常規步骤操作 → 11。



A0010823

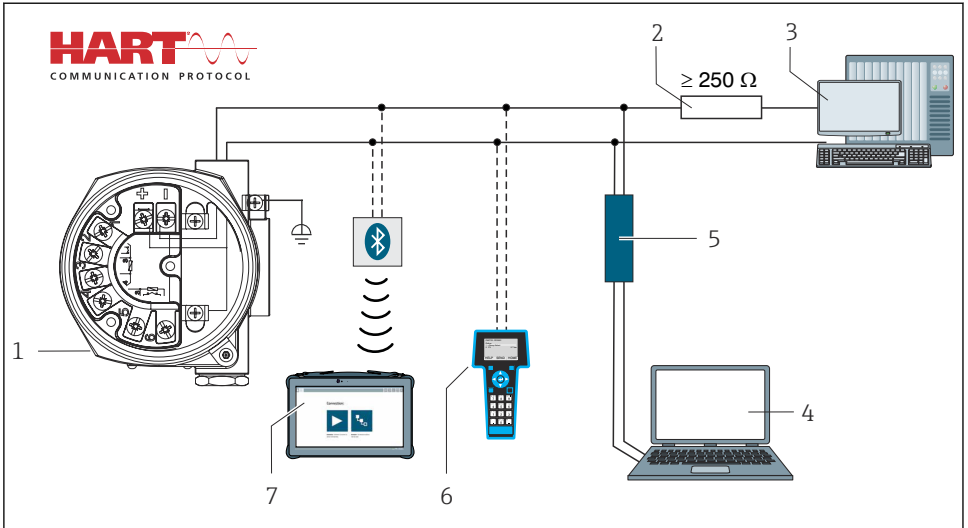
#### 图 5 连接设备和现场总线电缆

- 1 现场总线接线端子：现场总线通信和电源
- 2 现场总线屏蔽电缆
- 3 内部接地端
- 4 外部接地端（适用分体式仪表）

### 5.3.2 连接 HART 通信电阻



如果供电单元不带内置 HART®通信电阻，需要在两线制电缆中接入  $250 \Omega$  通信电阻。连接方法另请参见现场通信组织发布的文档资料，尤其是 HCF LIT 20：“HART 技术摘要”。



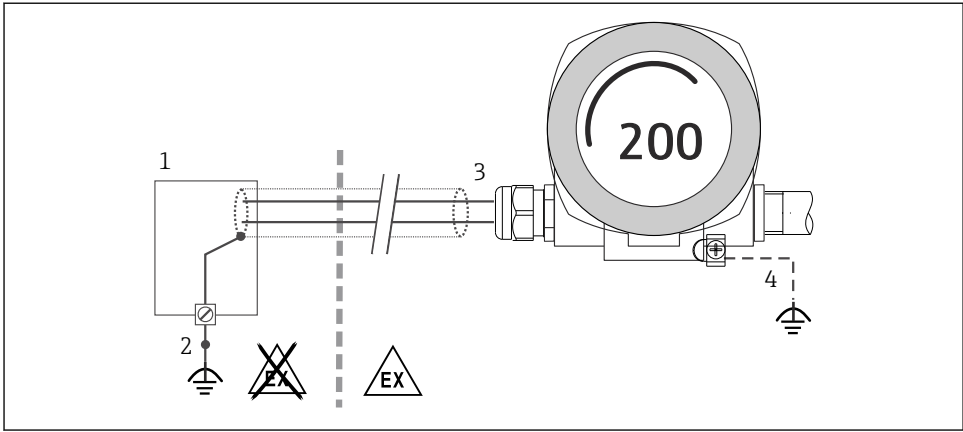
A0033549

图 6 HART 接线框图，连接不带内置 HART 通信电阻的其他供电单元

- 1 现场型温度变送器
- 2 HART 通信电阻
- 3 PLC/过程控制系统
- 4 组态设置软件，例如 FieldCare、DeviceCare
- 5 HART 调制解调器
- 6 HART 手操器
- 7 通过 Field Xpert SMT70 进行组态设置

### 5.3.3 屏蔽和接地

安装过程中必须遵守 PROFIBUS 用户组织的规范要求。



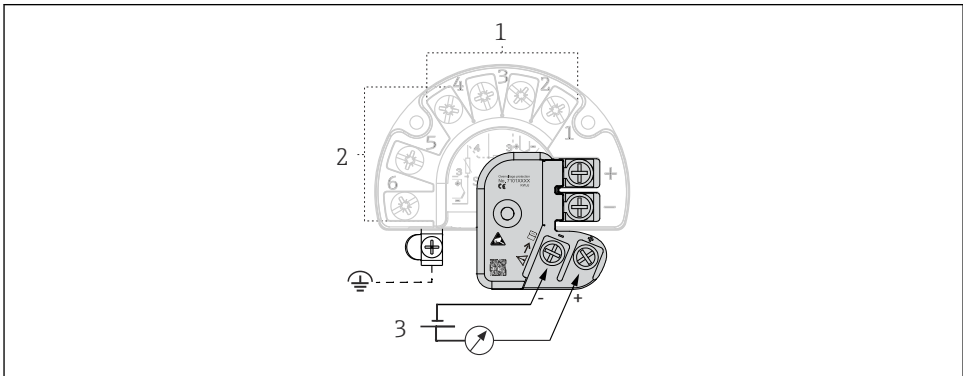
A0010984

图 7 HART 通信电缆的单端屏蔽和接地连接

- 1 供电单元
- 2 HART 通信电缆的屏蔽层接地端
- 3 电缆屏蔽层接地，单端接地
- 4 现场型设备的可选接地端，与电缆屏蔽层隔离

## 5.4 特殊接线指南

设备上安装有浪涌保护器时，通过浪涌保护器上的螺纹接线端子连接总线和电源。



A0045614





图 8 浪涌保护器的电气连接示意图

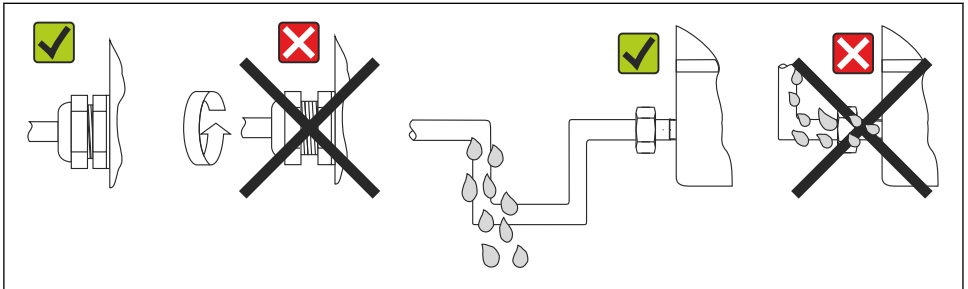
- 1 传感器 1
- 2 传感器 2
- 3 总线连接器和电源




## 5.5 保证防护等级

设备符合 IP66/IP67 防护等级的所有要求。进行下列现场安装或服务时必须遵守下列要求，才能确保 IP66/IP67 防护等级：

- 必须确保放置在安装槽中的外壳密封圈洁净无损。密封圈必须干燥清洁；如需要，更换密封圈。
- 必须牢固拧紧所有外壳螺丝和螺帽。
- 连接电缆必须符合指定外径要求（例如 M20x1.5 缆塞适用连接电缆的外径为 8 ... 12 mm）。
- 牢固拧紧缆塞。→  9,  17
- 电缆在接入缆塞之前，必须呈向下弯曲状（引导水向下流），防止水汽进入缆塞。安装设备，避免电缆缆塞朝上。→  9,  17
- 用堵头替换不用的缆塞。
- 禁止拆除缆塞垫圈。



A0024523

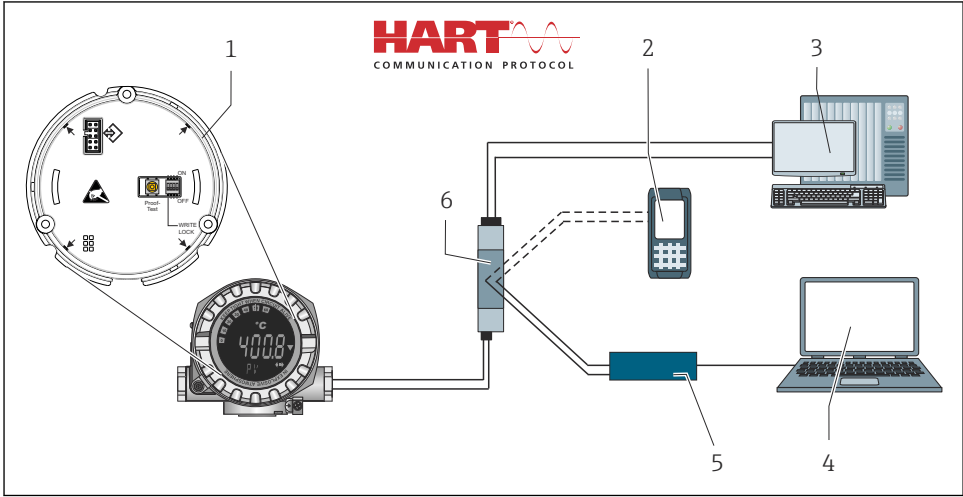
 9 确保 IP66/IP67 防护等级的接线说明

## 5.6 连接后检查

设备状况和技术规范	注意
设备和电缆是否无损坏（外观检查）？	--
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致？	标准模式和 SIL 模式：U = 11.5 ... 42 V <sub>DC</sub>
安装后的电缆是否已消除应力影响？	外观检查
电源和信号电缆是否均已正确连接？	→  14
所有螺丝接线端子是否均已完全拧紧？	→  11
所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和密封？	→  17
所有外壳盖是否均已安装到位，且牢固拧紧？	→  18

## 6 操作方式

### 6.1 操作方式概览



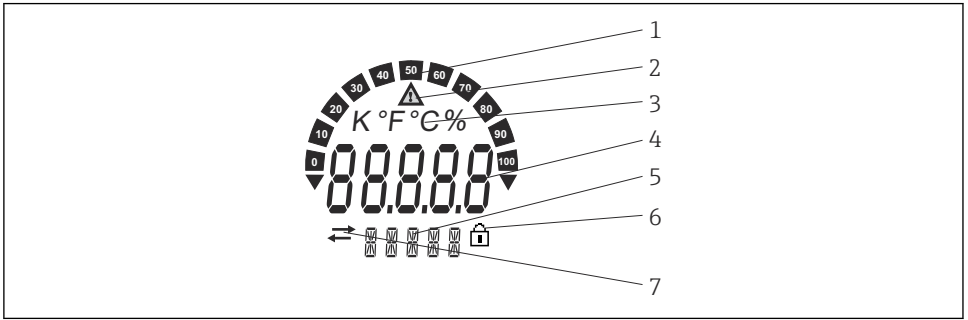
A0024548

#### 10 设备的操作方式

- 1 通过 DIP 开关和自检按键进行硬件设置
- 2 HART 手操器
- 3 PLC/过程控制系统
- 4 组态设置软件，例如 FieldCare、DeviceCare
- 5 HART 调制解调器
- 6 通过 Field Xpert SMT70 进行组态设置
- 7 供电单元和有源安全栅，例如 Endress+Hauser 的 RN22

### 6.1.1 测量值显示与操作单元

#### 显示单元



A0034101

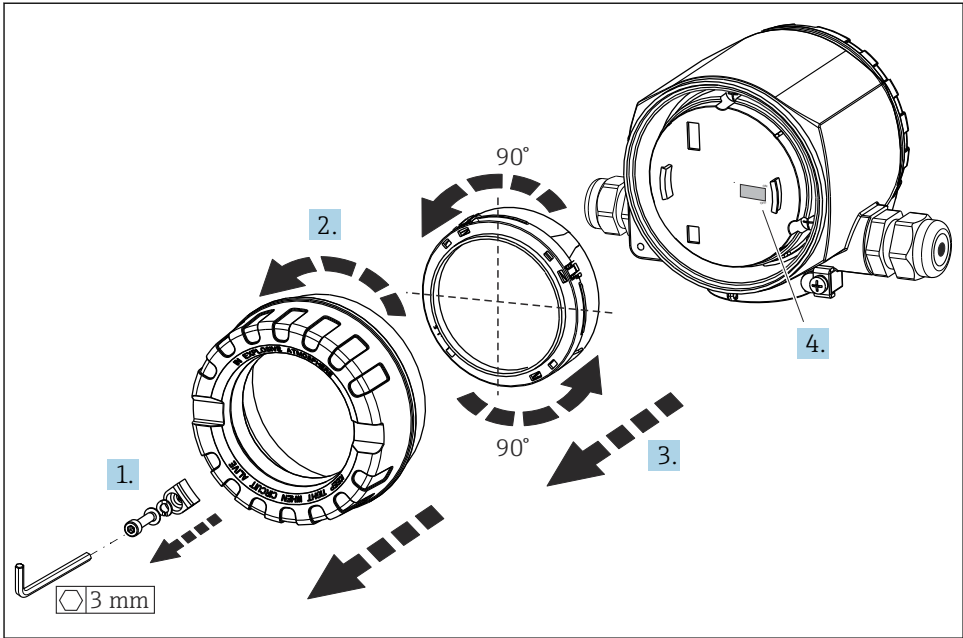
图 11 现场型变送器的液晶显示屏（背光显示，可插拔，每次旋转 90°）

图号	功能	说明
1	棒图显示	每次递增 10%，标识超量程上限和下限。
2	“小心”图标	发生错误或警告事件时显示。
3	显示单位：K、°F、°C 或 %	内部测量值显示单位。
4	测量值显示，数字字符高度 20.5 mm	显示当前测量值。一旦发生错误或警告事件，显示相应诊断信息。详细信息参见设备的《操作手册》。
5	状态和信息显示	标识当前显示屏上显示的数值。每个数值都可以输入文本。出现错误或警告时，显示触发错误/警告的传感器输入，例如 <b>SENS1</b>
6	“设置锁定”图标	通过硬件或软件锁定设置时，显示“设置锁定”图标
7	“通信”图标	进行 HART 通信时显示通信图标。

#### 现场操作

##### 注意

- ▶ ⚠ ESD - 静电放电，防止接线端子受到静电释放的影响。否则，可能会导致电子部件损坏或故障。



A0011211

DIP 开关设置和开启自检的步骤:

1. 拆下外壳盖锁扣。
2. 拧下外壳盖，并取下配套 O 型圈。
3. 如需要，从电子模块上拆下显示单元及定位部件。
4. 使用 DIP 开关设置 **WRITE LOCK** 硬件写保护功能。通常，ON 表示功能打开，OFF 表示功能关闭。执行 SIL 调试测试和自检时，使用按键重启设备。


完成硬件设置后，按照相反的顺序重新安装外壳盖。

## 6.2 通过调试软件访问操作菜单

通过 HART 通信或 CDI 接口（Endress+Hauser 通用数据接口）设置变送器和测量值显示。提供下列调试软件：

### 调试软件

FieldCare、DeviceCare、Field Xpert (Endress+Hauser)	SIMATIC PDM (西门子)
AMS 设备管理系统 (艾默生)	AMS Trex 设备通讯器 (艾默生)

 设备参数设置的详细信息参见《操作手册》。

## 7 调试

### 7.1 功能检查

进行测量点调试之前，确保已经完成下列最终检查：

- “安装后检查”的检查列表
- “连接后检查”的检查列表

### 7.2 启动设备

完成“连接后检查”后，接通电源。上电后，变送器首先进行自检。在自检过程中，显示单元上依次显示数条设备信息。

步骤	显示
1	“Display”文本和显示单元的固件版本号
2	公司 Logo
3	设备名称（滚动显示）
4	固件版本号、硬件修订版本号、设备修订版本号和设备地址
5	SIL 模式下工作的设备：显示 SIL-CRC
6a	当前测量值，或
6b	当前状态信息  如果设备无法正常启动，按原因分类显示诊断事件。诊断事件列表及相应故障排除指南的详细信息参见《操作手册》。

设备约 30 秒后开始工作！完成上电自检后，设备进入正常测量模式。显示单元上显示测量值和状态信息。

## 8 维护

温度变送器无需专业维护工作。

### 8.1 清洁

使用洁净的干布清洁设备。







71658882

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

---