

# 技术资料

## iTEMP TMT142B

现场型温度变送器  
HART®通信



### 应用

- 温度变送器，带 Bluetooth® 蓝牙功能和 HART® 通信，将不同类型的输入信号转换成 4...20 mA 模拟量输出信号
- iTEMP TMT142B 温度变送器性能卓越，具有高长期稳定性，高测量精度，配备高级诊断功能，特别适合关键工艺段
- 通用输入信号：连接热电阻（RTD）、热电偶（TC）、电阻（Ω）、电压（mV）输入
- 可选配不锈钢外壳，适用苛刻工况条件

### 优势

- 由于采用了防火单腔室外壳并内置过电压保护单元，即使在恶劣的环境条件下也能长期稳定测量
- 背光显示单元确保可在现场轻松读取过程信息
- 内置 Bluetooth® 蓝牙功能和经过优化的用户界面可在调试、设置和维护时节省时间和精力

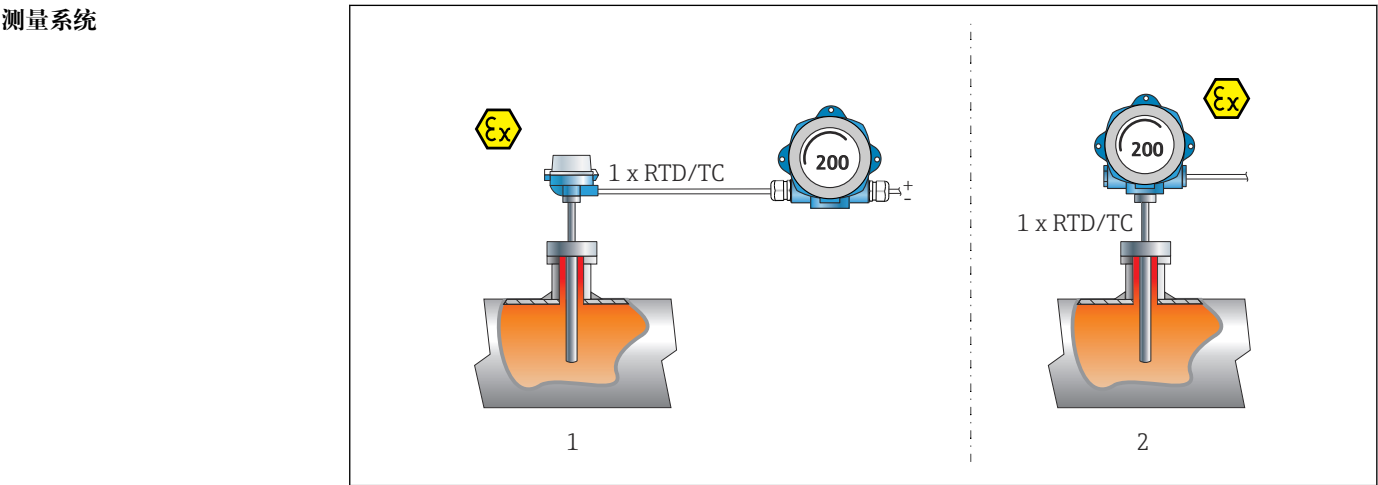
- 预维护带高级诊断功能和状态信息，符合 NAMUR NE 107 的规定
- 通过国际防爆认证，例如 CSA（IS、NI、XP 和 DIP）和 ATEX（Ex ia、Ex d 和粉尘防爆认证）

目录

|                      |           |                        |           |
|----------------------|-----------|------------------------|-----------|
| <b>功能与系统设计</b> ..... | <b>3</b>  | <b>可操作性</b> .....      | <b>18</b> |
| 测量原理 .....           | 3         | 操作方式 .....             | 18        |
| 测量系统 .....           | 3         | 现场操作 .....             | 18        |
|                      |           | 远程操作 .....             | 19        |
|                      |           | Bluetooth®蓝牙无线接口 ..... | 19        |
| <b>输入</b> .....      | <b>4</b>  | <b>证书和认证</b> .....     | <b>19</b> |
| 测量变量 .....           | 4         | CE 认证 .....            | 19        |
| 测量范围 .....           | 4         | EAC 认证 .....           | 19        |
|                      |           | 防爆认证 .....             | 19        |
| <b>输出</b> .....      | <b>5</b>  | CSA C/US .....         | 19        |
| 输出信号 .....           | 5         | HART®认证 .....          | 19        |
| 故障信息 .....           | 5         | 平均失效前时间 (MTTF) .....   | 19        |
| 最大负载 .....           | 5         |                        |           |
| 线性化功能和传输响应 .....     | 5         | <b>订购信息</b> .....      | <b>20</b> |
| 网络频率滤波器 .....        | 6         |                        |           |
| 滤波器 .....            | 6         | <b>附件</b> .....        | <b>20</b> |
| 通信规范参数 .....         | 6         | 设备专用附件 .....           | 20        |
| 设备参数写保护 .....        | 6         | 通信专用附件 .....           | 20        |
| 启动延迟时间 .....         | 6         | 服务专用附件 .....           | 21        |
|                      |           | 系统产品 .....             | 22        |
| <b>电源</b> .....      | <b>6</b>  | <b>补充文档资料</b> .....    | <b>22</b> |
| 供电电压 .....           | 6         |                        |           |
| 接线端子分配 .....         | 7         |                        |           |
| 电流消耗 .....           | 7         |                        |           |
| 接线端子 .....           | 7         |                        |           |
| 过电压保护单元 .....        | 7         |                        |           |
|                      |           |                        |           |
| <b>性能参数</b> .....    | <b>8</b>  |                        |           |
| 响应时间 .....           | 8         |                        |           |
| 参考操作条件 .....         | 8         |                        |           |
| 最大测量误差 .....         | 8         |                        |           |
| 传感器调节 .....          | 11        |                        |           |
| 电流输出调节 .....         | 11        |                        |           |
| 操作影响 .....           | 11        |                        |           |
| 冷端补偿连接的影响 .....      | 14        |                        |           |
|                      |           |                        |           |
| <b>安装</b> .....      | <b>15</b> |                        |           |
| 安装位置 .....           | 15        |                        |           |
| 安装指南 .....           | 15        |                        |           |
|                      |           |                        |           |
| <b>环境条件</b> .....    | <b>16</b> |                        |           |
| 环境温度 .....           | 16        |                        |           |
| 储存温度范围 .....         | 16        |                        |           |
| 湿度 .....             | 16        |                        |           |
| 气候等级 .....           | 16        |                        |           |
| 防护等级 .....           | 16        |                        |           |
| 抗冲击性和抗振性 .....       | 16        |                        |           |
| 电磁兼容性 .....          | 16        |                        |           |
| 过电压等级 .....          | 17        |                        |           |
| 污染等级 .....           | 17        |                        |           |
|                      |           |                        |           |
| <b>机械结构</b> .....    | <b>17</b> |                        |           |
| 设计及外形尺寸 .....        | 17        |                        |           |
| 重量 .....             | 17        |                        |           |
| 材质 .....             | 17        |                        |           |
| 电缆入口 .....           | 17        |                        |           |

# 功能与系统设计

**测量原理** 工业温度测量中各类输入信号的电子记录、转换和显示。



1 应用实例

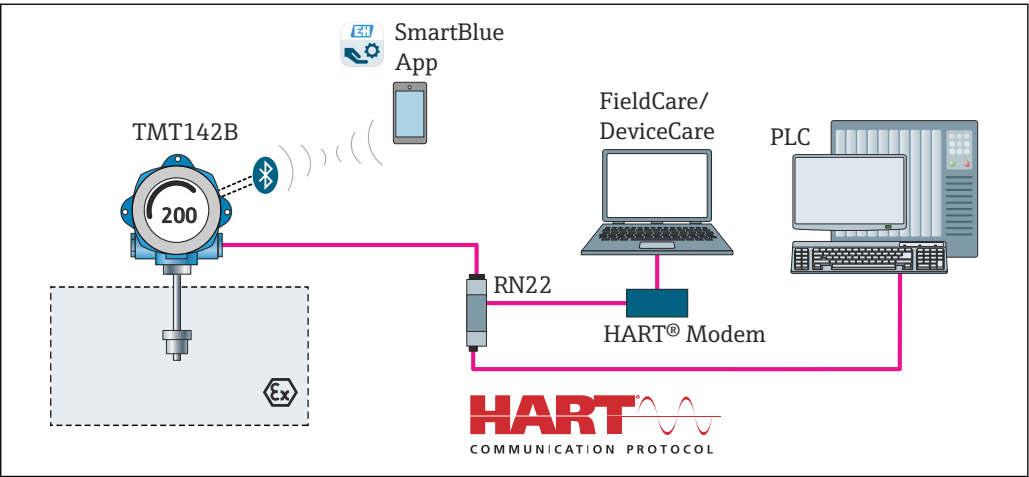
- 1 分体式安装方式：热电阻（RTD）或热电偶（TC）传感器和现场型温度变送器分开安装  
2 级 一体式安装方式：现场型温度变送器内安装有一路热电阻（RTD）或热电偶（TC）

Endress+Hauser 生产多种类型的工业温度计，包括热电阻传感器或热电偶。

与温度变送器配套使用，组成完整的测量系统，提供完整的工业温度测量解决方案。

两线制温度变送器带一路输入信号和一路模拟量输出信号。温度变送器可转换热电阻、热电偶、电阻和电压信号，通过 HART®通信将不同输入信号转换成 4...20 mA 电流信号。允许安装在本安防爆区中测量，

调试和操作简易直观，使用 SmartBlue app 通过蓝牙连接无线远程查询所有设备信息。



2 设备结构

## 标准诊断功能

- 传感器电缆开路或短路
- 接线错误
- 设备内部故障
- 量程超限检测
- 设备温度超限检测

腐蚀检测（符合 NAMUR NE89 标准）

传感器连接电缆被腐蚀会导致测量值读数错误。在测量值出现错误之前，温度变送器支持四线制连接方式的热电偶（TC）、电压（mV）、热电阻（RTD）和电阻（Ω）信号的连接电缆的腐蚀检测。一旦连接线电阻超限，变送器立即通过 HART®通信发出报警信号，防止出现错误测量值。

低电压检测

低电压检测功能防止设备连续输出错误的模拟量输出值（原因：电源电压错误、供电系统故障或信号电缆损坏）。如果供电电压下降并低于设定值，模拟量输出值小于 3.6 mA，低电流值信号约持续 5 秒。随后，变送器再次尝试输出正常模拟量输出值。如果供电电压仍持续过低，重复上述过程。

诊断仿真

设备支持仿真功能。在仿真过程中设置下列参数：

- 测量值状态
- 当前诊断信息
- HART 命令 48 的状态字节
- 诊断仿真对应的当前输出值

通过仿真可以检查并确认上级系统响应是否正常。

传感器负荷

设备软件自带概览功能，提供连接传感器在特定温度范围内的运行时间数据，以便记录和保存特定传感器负荷数据和参数值，并生成数据日志。这样，即可进行传感器老化或剩余寿命的长期性预测。

输入

| 测量变量                              | 温度（线性温度传输）、电阻和电压                                                                                             |          |                                       |                 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------|-----------------|
| 标准热电阻（RTD）                        | 型号                                                                                                           | α        | 测量范围                                  | 最小量程            |
| IEC 60751:2008                    | Pt100 (1)                                                                                                    | 0.003851 | -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)  | 10 K<br>(18 °F) |
|                                   | Pt200 (2)                                                                                                    |          | -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)  |                 |
|                                   | Pt500 (3)                                                                                                    |          | -200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F)   |                 |
|                                   | Pt1000 (4)                                                                                                   |          | -200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F)   |                 |
| JIS C1604:1984                    | Pt100 (5)                                                                                                    | 0.003916 | -200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)   | 10 K<br>(18 °F) |
| DIN 43760 IPTS-68                 | Ni100 (6)                                                                                                    | 0.006180 | -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)     | 10 K<br>(18 °F) |
|                                   | Ni120 (7)                                                                                                    |          | -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)     |                 |
| GOST 6651-94                      | Pt50 (8)                                                                                                     | 0.003910 | -185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F) | 10 K<br>(18 °F) |
|                                   | Pt100 (9)                                                                                                    |          | -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)  |                 |
| OIML R84: 2003、<br>GOST 6651-2009 | Cu50 (10)                                                                                                    | 0.004280 | -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)   | 10 K<br>(18 °F) |
|                                   | Cu100 (11)                                                                                                   |          | -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)   |                 |
|                                   | Ni100 (12)                                                                                                   | 0.006170 | -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)     | 10 K<br>(18 °F) |
|                                   | Ni120 (13)                                                                                                   |          | -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)     |                 |
| OIML R84: 2003、GOST<br>6651-94    | Cu50 (14)                                                                                                    | 0.004260 | -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)     | 10 K<br>(18 °F) |
| -                                 | Pt100 (Callendar van<br>Dusen)<br>镍多项式<br>铜多项式                                                               | -        | 输入限定值确定测量范围，取决于系数 A...C 和 R0。         | 10 K<br>(18 °F) |
|                                   | ■ 接线方式：两线制、三线制或四线制连接，传感器电流：≤ 0.3 mA<br>■ 两线制连接：可以进行连接电缆阻抗补偿（0 ... 30 Ω）<br>■ 三线制和四线制连接：传感器连接电缆的最大电阻为 50 Ω/线芯 |          |                                       |                 |
| 电阻                                | 电阻 Ω                                                                                                         |          | 10 ... 400 Ω                          | 10 Ω            |
|                                   |                                                                                                              |          | 10 ... 2 000 Ω                        | 10 Ω            |

| 标准热电偶 (TC)                                      | 型号                      | 测量范围                                    |                                                | 最小量程         |
|-------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| IEC 60584, 第 1 章<br>ASTM E230-3                 | A 型 (W5Re-W20Re) (30)   | 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)     | 推荐温度范围:<br>0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) | 50 K (90 °F) |
|                                                 | B 型 (PtRh30-PtRh6) (31) | +40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F)  | +500 ... +1 820 °C (+932 ... +3 308 °F)        | 50 K (90 °F) |
|                                                 | E 型 (NiCr-CuNi) (34)    | -250 ... +1 000 °C (-482 ... +1 832 °F) | -150 ... +1 000 °C (-238 ... +1 832 °F)        | 50 K (90 °F) |
|                                                 | J 型 (Fe-CuNi) (35)      | -210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F) | -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F)        | 50 K (90 °F) |
|                                                 | K 型 (NiCr-Ni) (36)      | -270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F) | -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F)        | 50 K (90 °F) |
|                                                 | N 型 (NiCrSi-NiSi) (37)  | -270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F) | -150 ... +1 300 °C (-238 ... +2 372 °F)        | 50 K (90 °F) |
|                                                 | R 型 (PtRh13-Pt) (38)    | -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)   | +50 ... +1 768 °C (+122 ... +3 214 °F)         | 50 K (90 °F) |
|                                                 | S 型 (PtRh10-Pt) (39)    | -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)   | +50 ... +1 768 °C (+122 ... +3 214 °F)         | 50 K (90 °F) |
|                                                 | T 型 (Cu-CuNi) (40)      | -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)     | -150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)            | 50 K (90 °F) |
| IEC 60584, 第 1 章<br>ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | C 型 (W5Re-W26Re) (32)   | 0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)     | 0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)            | 50 K (90 °F) |
| ASTM E988-96                                    | D 型 (W3Re-W25Re) (33)   | 0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)     | 0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)            | 50 K (90 °F) |
| DIN 43710                                       | L 型 (Fe-CuNi) (41)      | -200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F)   | -150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F)          | 50 K (90 °F) |
|                                                 | U 型 (Cu-CuNi) (42)      | -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)   | -150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °F)          | 50 K (90 °F) |
| GOST R8.585-2001                                | L 型 (NiCr-CuNi) (43)    | -200 ... +800 °C (-328 ... +1 472 °F)   | -200 ... +800 °C (+328 ... +1 472 °F)          | 50 K (90 °F) |
| 电压 (mV)                                         | 毫伏信号 (mV)               | -20 ... 100 mV                          |                                                | 5 mV         |

输出

|      |        |                               |
|------|--------|-------------------------------|
| 输出信号 | 模拟量输出  | 4 ... 20 mA、20 ... 4 mA (可反转) |
|      | 信号编码   | FSK ±0.5 mA, 通过电流信号           |
|      | 数据传输速度 | 1200 baud                     |
|      | 电气隔离   | U = 2 kV AC, 持续 1 分钟 (输入/输出)  |

故障信息

故障信息符合 NAMUR NE43 标准:

|                                       |                                                                                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 如果测量信号丢失或无效, 仪表发出故障信息, 并完整生成测量系统错误列表。 |                                                                                             |
| 超量程下限                                 | 线性下降至 4.0 ... 3.8 mA                                                                        |
| 超量程上限                                 | 线性上升至 20.0 ... 20.5 mA                                                                      |
| 故障, 例如传感器故障; 传感器短路                    | 可选: ≤ 3.6 mA (“低电流报警”) 或 ≥ 21 mA (“高电流报警”)<br>“高电流报警”可在 21.5 mA 和 23 mA 间设定, 满足各种不同控制系统的要求。 |

最大负载

负载  $R_{b\max} = (U_{b\max} - 11\text{ V}) / 0.023\text{ A}$  (电流输出)

A0041423

线性化功能和传输响应

线性温度值、线性电阻值、线性电压值

|         |          |
|---------|----------|
| 网络频率滤波器 | 50/60 Hz |
|---------|----------|

|     |                     |
|-----|---------------------|
| 滤波器 | 一阶数字滤波器：0 ... 120 s |
|-----|---------------------|

|        |                |                                                                                                                                                   |
|--------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 通信规范参数 | 制造商 ID         | 17 (0x11)                                                                                                                                         |
|        | 设备类型 ID        | 0x11D1                                                                                                                                            |
|        | HART®版本号       | 7                                                                                                                                                 |
|        | 多点模式下的设备地址     | 软件地址设定：0 ... 63                                                                                                                                   |
|        | 设备描述文件（DTM、DD） | 详细信息和文件登陆以下网址查询：<br>www.endress.com<br>www.fieldcommgroup.org                                                                                     |
|        | HART 负载        | 250 Ω                                                                                                                                             |
|        | HART 设备参数      | 第一设备参数（PV）对应的测量值<br>传感器（测量值）<br><br>第二设备参数（SV）、第三设备参数（TV）和第四设备参数（QV）对应的测量值<br>▪ 第二设备参数（SV）：设备温度<br>▪ 第三设备参数（TV）：传感器（测量值）<br>▪ 第四设备参数（QV）：传感器（测量值） |
|        | 支持功能           | ▪ 应答<br>▪ 浓缩状态                                                                                                                                    |

无线 HART 通信

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 最小启动电压            | 11 V <sub>DC</sub> |
| 启动电流              | 3.58 mA            |
| 进行 HART 通信所需的启动时间 | 2 s                |
| 输出测量值信号所需的启动时间    | 7 s                |
| 最小工作电压            | 11 V <sub>DC</sub> |
| Multidrop 电流      | 4.0 mA             |

|         |                                                    |
|---------|----------------------------------------------------|
| 设备参数写保护 | ▪ 硬件写保护：使用 DIP 开关设置写保护<br>▪ 软件写保护：按用户角色（设置密码）设置写保护 |
|---------|----------------------------------------------------|

|        |                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 启动延迟时间 | ▪ ≤ 2 s，直至正常启动 HART®通信<br>▪ ≤ 7 s，直至电流输出输出首个有效测量值<br>启动延迟时间内的 I <sub>a</sub> ≤ 3.8 mA。 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|

电源

|      |                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 供电电压 | 适用非危险区，带极性反接保护：<br>U = 11 ... 36 V <sub>DC</sub> （标准测量）<br>危险区中的数值参见防爆手册→ 22<br><br> 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。 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

接线端子分配

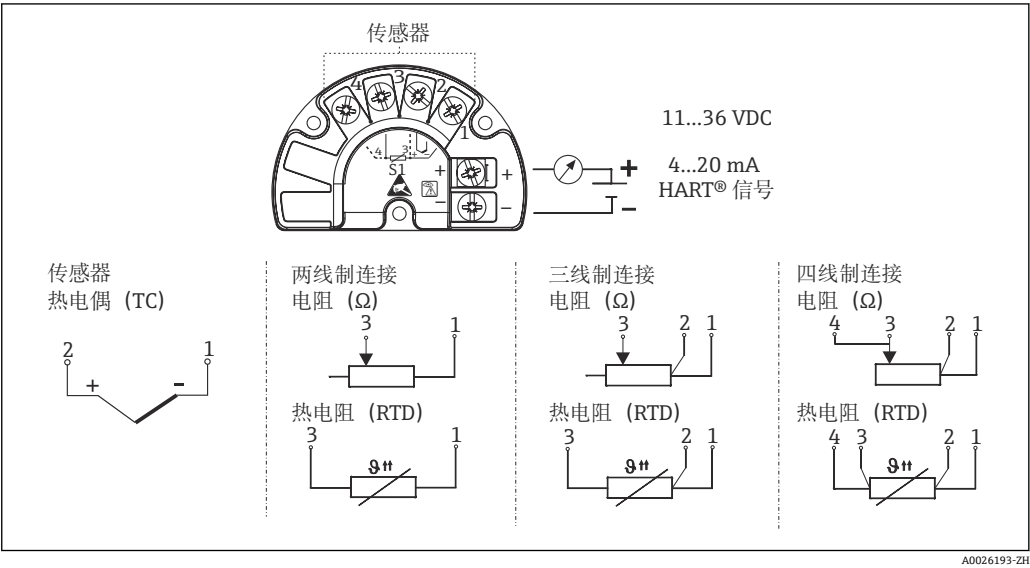


图 3 连接变送器

使用的传感器电缆的长度不小于 30 m (98.4 ft) 时，必须使用两端均接地的屏蔽电缆。通常，建议使用带屏蔽层的传感器电缆。

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的要求。

|      |        |                                 |
|------|--------|---------------------------------|
| 电流消耗 | 电流消耗   | 3.6 ... 23 mA                   |
|      | 最小电流消耗 | ≤ 3.5 mA, Multidrop 多点模式下为 4 mA |
|      | 电流范围   | ≤ 23 mA                         |

接线端子 2.5 mm<sup>2</sup> (12 AWG) ，带线鼻子

**过电压保护单元** 浪涌保护器可以单独订购。它能够防止过电压损坏电子模块。信号电缆上（例如 4 ... 20 mA 信号通信线（现场总线系统））和电源上出现的过电压直接引入地。由于不会出现引起故障的电压降，变送器的功能完全不受影响。

连接参数:

|                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 最大连续电压（额定电压）                                                                                                | $U_C = 36 V_{DC}$                                                                                                                                             |
| 标称电流                                                                                                        | $I = 0.5 A$ , 当 $T_{amb.} = 80 ^\circ C (176 ^\circ F)$ 时                                                                                                     |
| 浪涌保护电流 <ul style="list-style-type: none"><li>雷击浪涌电流 D1 (10/350 μs)</li><li>标称放电电流 C1/C2 (8/20 μs)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li><math>I_{imp} = 1 kA</math> (每线芯)</li><li><math>I_n = 5 kA</math> (每线芯)</li><li><math>I_n = 10 kA</math> (总计)</li></ul> |
| 每线芯的串联阻抗                                                                                                    | 1.8 Ω, 偏差为 ±5 %                                                                                                                                               |

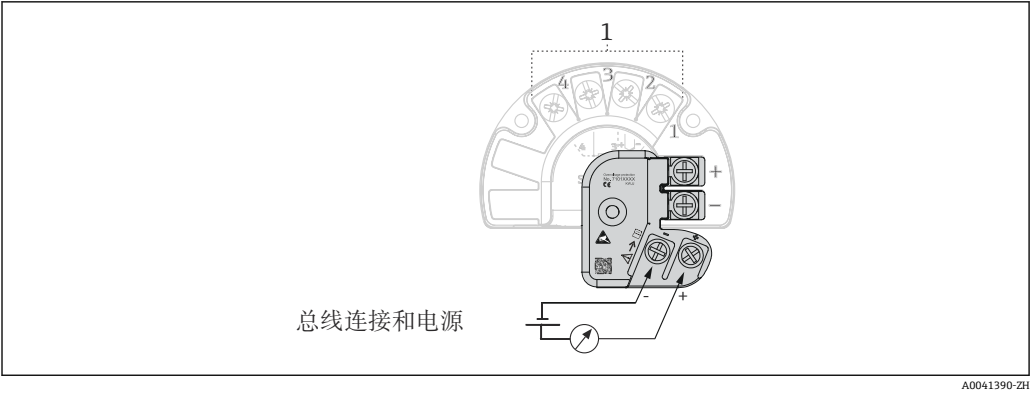


图 4 浪涌保护器的电气连接示意图

1 传感器连接

仪表必须通过外部接地夹进行等电势连接。连接外壳和本地接地端之间的连接线芯的横截面积不得小于 4 mm<sup>2</sup> (13 AWG)。所有接地连接必须牢固可靠。

## 性能参数

|      |                   |       |
|------|-------------------|-------|
| 响应时间 | 热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) | ≤ 1 s |
|      | 热电偶 (TC) 和电压 (mV) | ≤ 1 s |
|      | 参考温度              | ≤ 1 s |

**i** 记录阶跃响应时，必须考虑针对应用的内置参考点的附加时间。

|        |                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 参考操作条件 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 标定温度: +25 °C ±3 K (77 °F ±5.4 °F)</li><li>■ 供电电压: 24 V DC</li><li>■ 四线制回路, 用于调节电阻</li></ul> |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 最大测量误差 | 符合 DIN EN 60770 标准，满足上述参考条件要求。测量误差服从±2 σ 高斯正态分布。数据已考虑非线性度和重复性。<br>ME: 测量误差<br>MV: 测量值<br>LRV: 传感器量程下限值 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 典型值

| 标准               | 型号                   | 测量范围                            | 典型测量误差 (±)        |                   |
|------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| 标准热电阻 (RTD)      |                      |                                 | 数字量 <sup>1)</sup> | 输出电流              |
| IEC 60751:2008   | Pt100 (1)            | 0 ... +200 °C (32 ... +392 °F)  | 0.08 °C (0.14 °F) | 0.1 °C (0.18 °F)  |
| IEC 60751:2008   | Pt1000 (4)           |                                 | 0.14 °C (0.25 °F) | 0.15 °C (0.27 °F) |
| GOST 6651-94     | Pt100 (9)            |                                 | 0.08 °C (0.14 °F) | 0.1 °C (0.18 °F)  |
| 标准热电偶 (TC)       |                      |                                 | 数字量 <sup>1)</sup> | 输出电流              |
| IEC 60584 第 1 部分 | K 型 (NiCr-Ni) (36)   | 0 ... +800 °C (32 ... +1472 °F) | 0.41 °C (0.74 °F) | 0.47 °C (0.85 °F) |
| IEC 60584 第 1 部分 | S 型 (PtRh10-Pt) (39) |                                 | 1.83 °C (3.29 °F) | 1.84 °C (3.31 °F) |
| GOST R8.585-2001 | L 型 (NiCr-CuNi) (43) |                                 | 2.45 °C (4.41 °F) | 2.46 °C (4.43 °F) |

1) HART®测量值。

## 热电阻 (RTD) 和电阻测量误差

| 标准                                 | 型号         | 测量范围                                     | 测量误差 (±)                                          |                      |
|------------------------------------|------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
|                                    |            |                                          | 数字量 <sup>1)</sup>                                 | 数/模转换 <sup>2)</sup>  |
|                                    |            |                                          | 测量值 <sup>3)</sup>                                 |                      |
| IEC 60751:2008                     | Pt100 (1)  | -200 ... +850 °C<br>(-328 ... +1562 °F)  | ME = ± (0.06 °C (0.11 °F) + 0.006% * (MV - LRV))  | 0.03 % (≅<br>4.8 μA) |
|                                    | Pt200 (2)  |                                          | ME = ± (0.13 °C (0.234 °F) + 0.011% * (MV - LRV)) |                      |
|                                    | Pt500 (3)  | -200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)      | ME = ± (0.19 °C (0.342 °F) + 0.008% * (MV - LRV)) |                      |
|                                    | Pt1000 (4) | -200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F)      | ME = ± (0.11 °C (0.198 °F) + 0.007% * (MV - LRV)) |                      |
| JIS C1604:1984                     | Pt100 (5)  | -200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)      | ME = ± (0.11 °C (0.198 °F) + 0.006% * (MV - LRV)) |                      |
| GOST 6651-94                       | Pt50 (8)   | -185 ... +1100 °C<br>(-301 ... +2012 °F) | ME = ± (0.15 °C (0.27 °F) + 0.008% * (MV - LRV))  |                      |
|                                    | Pt100 (9)  | -200 ... +850 °C<br>(-328 ... +1562 °F)  | ME = ± (0.06 °C (0.11 °F) + 0.006% * (MV - LRV))  |                      |
| DIN 43760 IPTS-68                  | Ni100 (6)  | -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)        | ME = ± (0.11 °C (0.198 °F) - 0.004% * (MV - LRV)) | 0.03 % (≅<br>4.8 μA) |
|                                    | Ni120 (7)  |                                          |                                                   |                      |
| OIML R84: 2003 /<br>GOST 6651-2009 | Cu50 (10)  | -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)      | ME = ± (0.13 °C (0.234 °F) + 0.006% * (MV - LRV)) |                      |
|                                    | Cu100 (11) | -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)      | ME = ± (0.14 °C (0.252 °F) + 0.003% * (MV - LRV)) |                      |
|                                    | Ni100 (12) | -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)        | ME = ± (0.16 °C (0.288 °F) - 0.004% * (MV - LRV)) |                      |
|                                    | Ni120 (13) |                                          | ME = ± (0.11 °C (0.198 °F) - 0.004% * (MV - LRV)) |                      |
| OIML R84: 2003,<br>GOST 6651-94    | Cu50 (14)  | -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)        | ME = ± (0.14 °C (0.252 °F) + 0.004% * (MV - LRV)) |                      |
| 电阻                                 | 电阻 Ω       | 10 ... 400 Ω                             | ME = ± 37 mΩ + 0.0032 % * MV                      | 0.03 % (≅<br>4.8 μA) |
|                                    |            | 10 ... 2000 Ω                            | ME = ± 180 mΩ + 0.006 % * MV                      |                      |

1) HART®测量值。

2) 模拟量输出信号设定量程的百分比值。

3) 最大测量误差的漂移。

## 热电偶 (TC) 和电压测量误差

| 标准                                        | 型号       | 测量范围                                  | 测量误差 (±)                                         |                     |                   |
|-------------------------------------------|----------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
|                                           |          |                                       | 数字量 <sup>1)</sup>                                | 数/模转换 <sup>2)</sup> |                   |
|                                           |          |                                       | 测量值 <sup>3)</sup>                                |                     |                   |
| IEC 60584-1 / ASTM E230-3                 | A 型 (30) | 0 ... +2500 °C (+32 ... +4532 °F)     | ME = ± (1.0 °C (1.8 °F) + 0.026% * (MV - LRV))   | 0.03 % (≅ 4.8 μA)   |                   |
|                                           | B 型 (31) | +500 ... +1820 °C (+932 ... +3308 °F) | ME = ± (3.0 °C (5.4 °F) - 0.09% * (MV- LRV))     |                     |                   |
| IEC 60584-1 / ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | C 型 (32) | 0 ... +2000 °C (+32 ... +3632 °F)     | ME = ± (0.9 °C (1.62 °F) + 0.0055% * (MV - LRV)) |                     |                   |
| ASTM E988-96                              | D 型 (33) |                                       | ME = ± (1.1 °C (1.98 °F) - 0.016% * (MV - LRV))  |                     |                   |
| IEC 60584-1 / ASTM E230-3                 | E 型 (34) | -150 ... +1000 °C (-238 ... +1832 °F) | ME = ± (0.4 °C (0.72 °F) - 0.012% * (MV - LRV))  |                     |                   |
|                                           | J 型 (35) | -150 ... +1200 °C (-238 ... +2192 °F) | ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.01% * (MV - LRV))    |                     |                   |
|                                           | K 型 (36) |                                       |                                                  |                     |                   |
|                                           | N 型 (37) | -150 ... +1300 °C (-238 ... +2372 °F) | ME = ± (0.7 °C (1.26 °F) - 0.025% * (MV - LRV))  |                     | 0.03 % (≅ 4.8 μA) |
|                                           | R 型 (38) | +50 ... +1768 °C (+122 ... +3214 °F)  | ME = ± (1.6 °C (2.88 °F) - 0.04% * (MV - LRV))   |                     |                   |

| 标准               | 型号       | 测量范围                                 | 测量误差 (±)                                        |                     |
|------------------|----------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|
|                  |          |                                      | 数字量 <sup>1)</sup>                               | 数/模转换 <sup>2)</sup> |
| DIN 43710        | S 型 (39) | -150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)  | ME = ± (1.6 °C (2.88 °F) - 0.03% * (MV - LRV))  |                     |
|                  | T 型 (40) |                                      | ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.05% * (MV - LRV))   |                     |
|                  | L 型 (41) | -150 ... +900 °C (-238 ... +1652 °F) | ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.016% * (MV - LRV))  |                     |
|                  | U 型 (42) | -150 ... +600 °C (-238 ... +1112 °F) | ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.025% * (MV - LRV))  |                     |
| GOST R8.585-2001 | L 型 (43) | -200 ... +800 °C (-328 ... +1472 °F) | ME = ± (2.3 °C (4.14 °F) - 0.015% * (MV - LRV)) |                     |
| 电压 (mV)          |          | -20 ... +100 mV                      | ME = ± 10.0 µV                                  | 4.8 µA              |

- 1) HART®测量值。  
2) 模拟量输出信号设定量程的百分比值。  
3) 最大测量误差的漂移。

变送器总测量误差 (电流输出) =  $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换 (D/A) 测量误差}^2}$

**Pt100 计算实例: 测量范围 0 ... +200 °C (+32 ... +392 °F), 环境温度+25 °C (+77 °F), 24 V 供电电压:**

|                                                                                   |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 数字量测量误差 = 0.09 °C + 0.006% * (200 °C - (-200 °C)):                                | 0.08 °C (0.14 °F)       |
| 数/模转换测量误差 = 0.03 %x 200 °C (360 °F)                                               | 0.06 °C (0.11 °F)       |
| <b>数字量测量误差 (HART) :</b>                                                           | 0.08 °C (0.14 °F)       |
| <b>模拟量测量误差 (电流输出) : <math>\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2}</math></b> | <b>0.1 °C (0.18 °F)</b> |

**Pt100 计算实例: 测量范围 0 ... +200 °C (+32 ... +392 °F), 环境温度+35 °C (+95 °F), 30 V 供电电压:**

|                                                                                                                                                                                             |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 数字量测量误差 = 0.04 °C + 0.006% * (200 °C - (-200 °C)):                                                                                                                                          | 0.08 °C (0.14 °F)        |
| 数/模转换测量误差 = 0.03 %x 200 °C (360 °F)                                                                                                                                                         | 0.06 °C (0.11 °F)        |
| 环境温度的影响 (数字量) = (35 - 25) x (0.0013 % x 200 °C - (-200 °C)), 最小 0.003 °C                                                                                                                    | 0.05 °C (0.09 °F)        |
| 环境温度的影响 (数/模转换) = (35 - 25) x (0.03% x 200 °C)                                                                                                                                              | 0.06 °C (0.11 °F)        |
| 供电电压的影响 (数字量) = (30 - 24) x (0.0007% x 200 °C - (-200 °C)), 最小 0.005 °C                                                                                                                     | 0.02 °C (0.04 °F)        |
| 供电电压的影响 (数/模转换) = (30 - 24) x (0.03% x 200 °C)                                                                                                                                              | 0.04 °C (0.72 °F)        |
| <b>数字量测量误差 (HART) : <math>\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{环境温度的影响 (数字量)}^2 + \text{供电电压的影响 (数字量)}^2)}</math></b>                                                                            | <b>0.10 °C (0.14 °F)</b> |
| <b>模拟量测量误差 (电流输出) : <math>\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2 + \text{环境温度的影响 (数字量)}^2 + \text{环境温度的影响 (数/模转换)}^2 + \text{供电电压的影响 (数字量)}^2 + \text{供电电压的影响 (数/模转换)}^2)}</math></b> | <b>0.13 °C (0.23 °F)</b> |

测量误差服从 2 σ 高斯正态分布

| 传感器输入信号的测量范围 |                                          |
|--------------|------------------------------------------|
| 10 ... 400 Ω | Cu50、Cu100、热电阻多项式、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120 |

|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| 10 ... 2 000 Ω | Pt200、Pt500                     |
| -20 ... 100 mV | 热电偶类型：A、B、C、D、E、J、K、L、N、R、S、T、U |

传感器调节

传感器-变送器匹配

热电阻（RTD）传感器是线性度最高的温度测量元件，但是必须采用线性输出。通过下列两种方法可以有效提高仪表的温度测量精度：

- Callendar-Van Dusen 系数（Pt100 热电阻）  
Callendar-Van Dusen 方程如下：  
 $R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$

系数 A、B 和 C 用于实现匹配传感器（铂）和变送器，提高系统测量精度。IEC 751 标准中规定了标准传感器的系数。如果使用非标传感器，或有更高精度要求，通过传感器标定确定数值。

- 铜/镍热电阻 RTD 温度计的线性化  
铜/镍多项式方程如下：  
 $R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$

系数 A 和 B 用于实现镍/铜热电阻 RTD 温度计的线性化。通过传感器标定分别设定每个传感器的精确系数。随后，将设定的传感器系数发送至变送器中。

选择上述方法之一，可以实现传感器-变送器匹配，显著提升了整个系统的温度测量精度。变送器基于连接传感器的特定参数进行温度测量值计算，而不是基于标准化传感器曲线值计算。

单点校正（偏置量）

偏离传感器参数

电流输出调节

4 mA 或 20 mA 电流输出校正。

操作影响

测量误差服从 2 σ 高斯正态分布。

环境温度和供电电压对热电阻（RTD）和电阻信号的影响

| 型号         | 标准                                       | 环境温度：<br>每变化 1 °C (1.8 °F)时的影响 (±) |                                                  | 供电电压：<br>每变化 1 V 时的影响 (±) |                          |                                                  |                         |
|------------|------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|
|            |                                          | 数字量 <sup>1)</sup>                  |                                                  | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup>   | 数字量 <sup>1)</sup>        |                                                  | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup> |
|            |                                          | 最大值                                | 测量值                                              |                           | 最大值                      | 测量值                                              |                         |
| Pt100 (1)  | IEC<br>60751:2008                        | ≤ 0.013 °C<br>(0.023 °F)           | 0.0013% * (MV - LRV),<br>不低于 0.003 °C (0.005 °F) | 0.003 %                   | ≤ 0.007 °C<br>(0.013 °F) | 0.0007% * (MV - LRV),<br>不低于 0.003 °C (0.005 °F) | 0.003 %                 |
| Pt200 (2)  |                                          | ≤ 0.017 °C<br>(0.031 °F)           | -                                                |                           | ≤ 0.009 °C<br>(0.016 °F) | -                                                |                         |
| Pt500 (3)  |                                          | ≤ 0.008 °C<br>(0.014 °F)           | 0.0013% * (MV - LRV),<br>不低于 0.006 °C (0.011 °F) |                           | ≤ 0.004 °C<br>(0.007 °F) | 0.0007% * (MV - LRV),<br>不低于 0.006 °C (0.011 °F) |                         |
| Pt1000 (4) |                                          | ≤ 0.005 °C<br>(0.009 °F)           | -                                                |                           | ≤ 0.003 °C<br>(0.005 °F) | -                                                |                         |
| Pt100 (5)  | JIS C1604:1984                           | ≤ 0.009 °C<br>(0.016 °F)           | 0.0013% * (MV - LRV),<br>不低于 0.003 °C (0.005 °F) | 0.003 %                   | ≤ 0.004 °C<br>(0.007 °F) | 0.0007% * (MV - LRV),<br>不低于 0.003 °C (0.005 °F) | 0.003 %                 |
| Pt50 (8)   | GOST 6651-94                             | ≤ 0.017 °C<br>(0.031 °F)           | 0.0015% * (MV - LRV),<br>不低于 0.01 °C (0.018 °F)  |                           | ≤ 0.009 °C<br>(0.016 °F) | 0.0007% * (MV - LRV),<br>不低于 0.01 °C (0.018 °F)  |                         |
| Pt100 (9)  |                                          | ≤ 0.013 °C<br>(0.023 °F)           | 0.0013% * (MV - LRV),<br>不低于 0.003 °C (0.005 °F) |                           | ≤ 0.007 °C<br>(0.013 °F) | 0.0007% * (MV - LRV),<br>不低于 0.003 °C (0.005 °F) |                         |
| Ni100 (6)  | DIN 43760<br>IPTS-68                     | ≤ 0.003 °C<br>(0.005 °F)           | -                                                | 0.003 %                   | ≤ 0.001 °C<br>(0.002 °F) | -                                                | 0.003 %                 |
| Ni120 (7)  |                                          |                                    | -                                                |                           |                          | -                                                |                         |
| Cu50 (10)  | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-2009 | ≤ 0.005 °C<br>(0.009 °F)           | -                                                |                           | ≤ 0.002 °C<br>(0.004 °F) | -                                                |                         |
| Cu100 (11) |                                          | ≤ 0.004 °C<br>(0.007 °F)           | -                                                |                           |                          | -                                                |                         |

| 型号             | 标准                                  | 环境温度：<br>每变化 1 °C (1.8 °F)时的影响 (±) |                           |                         | 供电电压：<br>每变化 1 V时的影响 (±) |                           |                         |
|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                |                                     | 数字量 <sup>1)</sup>                  |                           | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup> | 数字量 <sup>1)</sup>        |                           | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup> |
| Ni100 (12)     | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST 6651-94 | ≤ 0.003 °C<br>(0.005 °F)           | -                         |                         | ≤ 0.001 °C<br>(0.002 °F) | -                         |                         |
| Ni120 (13)     |                                     |                                    | -                         |                         |                          |                           |                         |
| Cu50 (14)      |                                     | ≤ 0.005 °C<br>(0.009 °F)           | -                         |                         | ≤ 0.002 °C<br>(0.004 °F) | -                         |                         |
| 电阻 (Ω)         |                                     |                                    |                           |                         |                          |                           |                         |
| 10 ... 400 Ω   |                                     | ≤ 4 mΩ                             | 0.001% * MV,<br>不低于 1 mΩ  | 0.003 %                 | ≤ 2 mΩ                   | 0.0005% * MV,<br>不低于 1 mΩ | 0.003 %                 |
| 10 ... 2 000 Ω |                                     | ≤ 20 mΩ                            | 0.001% * MV,<br>不低于 10 mΩ |                         | ≤ 10 mΩ                  | 0.0005% * MV,<br>不低于 5 mΩ |                         |

- 1) HART®测量值。
- 2) 模拟量输出信号设定量程的百分比值

环境温度和供电电压对热电偶（TC）和电压信号的影响

| 型号       | 标准                                           | 环境温度：<br>每变化 1 °C (1.8 °F)时的影响 (±) |                                                  | 供电电压：<br>每变化 1 V时的影响 (±) |                         |                                                  |                         |  |
|----------|----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|--|
|          |                                              | 数字量 <sup>1)</sup>                  |                                                  | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup>  | 数字量                     |                                                  | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup> |  |
|          |                                              | 最大值                                | 测量值                                              |                          | 最大值                     | 测量值                                              |                         |  |
| A 型 (30) | IEC 60584-1/<br>ASTM E230-3                  | ≤ 0.07 °C<br>(0.126 °F)            | 0.003% * (MV - LRV),<br>不低于 0.01 °C (0.018 °F)   | 0.003 %                  | ≤ 0.03 °C<br>(0.054 °F) | 0.0012% * (MV - LRV),<br>不低于 0.013 °C (0.023 °F) | 0.003 %                 |  |
| B 型 (31) |                                              | ≤ 0.04 °C<br>(0.072 °F)            | -                                                |                          | ≤ 0.02 °C<br>(0.036 °F) | -                                                |                         |  |
| C 型 (32) | IEC 60584-1 /<br>ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | ≤ 0.04 °C<br>(0.072 °F)            | 0.0021% * (MV - LRV),<br>不低于 0.01 °C (0.018 °F)  |                          | ≤ 0.02 °C<br>(0.036 °F) | 0.0012% * (MV - LRV),<br>不低于 0.013 °C (0.023 °F) |                         |  |
| D 型 (33) | ASTM E988-96                                 | ≤ 0.04 °C<br>(0.072 °F)            | 0.0019% * (MV - LRV),<br>不低于 0.01 °C (0.018 °F)  |                          | ≤ 0.02 °C<br>(0.036 °F) | 0.0011% * (MV - LRV),<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)     |                         |  |
| E 型 (34) | IEC 60584-1 /<br>ASTM E230-3                 | ≤ 0.02 °C<br>(0.036 °F)            | 0.0014% * (MV - LRV),<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)     |                          | ≤ 0.01 °C<br>(0.018 °F) | 0.0008% * (MV - LRV),<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)     |                         |  |
| J 型 (35) |                                              |                                    | 0.0014% * (MV - LRV),<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)     |                          |                         | 0.0008% * MV,<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)             |                         |  |
| K 型 (36) |                                              | ≤ 0.02 °C<br>(0.036 °F)            | 0.0015% * (MV - LRV),<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)     |                          | ≤ 0.01 °C<br>(0.018 °F) | 0.0009% * (MV - LRV),<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)     |                         |  |
| N 型 (37) |                                              |                                    | 0.0014% * (MV - LRV),<br>不低于 0.010 °C (0.018 °F) |                          |                         | 0.0008% * MV,<br>不低于 0.0 °C (0.0 °F)             |                         |  |
| R 型 (38) |                                              | ≤ 0.03 °C<br>(0.054 °F)            | -                                                |                          | ≤ 0.02 °C<br>(0.036 °F) | -                                                |                         |  |
| S 型 (39) |                                              |                                    | -                                                |                          |                         | -                                                |                         |  |
| T 型 (40) |                                              | ≤ 0.01 °C<br>(0.018 °F)            | -                                                | 0.003 %                  | 0.0 °C<br>(0.0 °F)      | -                                                | 0.003 %                 |  |
| L 型 (41) | DIN 43710                                    |                                    | -                                                |                          | ≤ 0.01 °C<br>(0.018 °F) | -                                                |                         |  |
| U 型 (42) |                                              |                                    | -                                                |                          | 0.0 °C<br>(0.0 °F)      | -                                                |                         |  |
| L 型 (43) | GOST<br>R8.585-2001                          |                                    | -                                                |                          | ≤ 0.01 °C<br>(0.018 °F) | -                                                |                         |  |

| 型号             | 标准 | 环境温度:<br>每变化 1 °C (1.8 °F)时的影响 (±) |              | 供电电压:<br>每变化 1 V时的影响 (±) |          |                         |
|----------------|----|------------------------------------|--------------|--------------------------|----------|-------------------------|
|                |    | 数字量 <sup>1)</sup>                  |              | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup>  | 数字量      | 数/模转<br>换 <sup>2)</sup> |
| 电压 (mV)        |    |                                    |              | 0.003 %                  |          | 0.003 %                 |
| -20 ... 100 mV | -  | ≤ 1.5 μV                           | 0.0015% * MV |                          | ≤ 0.8 μV |                         |

1) HART®测量值。

2) 模拟量输出信号设定量程的百分比值

MV: 测量值

LRV: 传感器量程下限值

变送器总测量误差 (电流输出) =  $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换 (D/A) 测量误差}^2)}$ **热电阻 (RTD) 和电阻信号的长期漂移**

| 型号         | 标准                                       | 长期漂移 (±) <sup>1)</sup>                          |                                                |                                                |                                                |                                                |
|------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|            |                                          | 1 个月后                                           | 6 个月后                                          | 1 年后                                           | 3 年后                                           | 5 年后                                           |
|            |                                          | 测量值                                             |                                                |                                                |                                                |                                                |
| Pt100 (1)  | IEC<br>60751:2008                        | ≤ 0.039% * (MV - LRV), 或<br>0.01 °C (0.02 °F)   | ≤ 0.061% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F)  | ≤ 0.007% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F)  | ≤ 0.0093% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F) | ≤ 0.0102% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F) |
| Pt200 (2)  |                                          | 0.05 °C (0.09 °F)                               | 0.08 °C (0.14 °F)                              | 0.09 °C (0.17 °F)                              | 0.12 °C (0.27 °F)                              | 0.13 °C (0.24 °F)                              |
| Pt500 (3)  |                                          | ≤ 0.048% * (MV - LRV), 或<br>0.01 °C (0.02 °F)   | ≤ 0.0075% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F) | ≤ 0.086% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.06 °F)  | ≤ 0.011% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F)  | ≤ 0.0124% * (MV - LRV), 或<br>0.04 °C (0.07 °F) |
| Pt1000 (4) |                                          |                                                 | ≤ 0.0077% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F) | ≤ 0.0088% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F) | ≤ 0.0114% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F) | ≤ 0.013% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F)  |
| Pt100 (5)  | JIS<br>C1604:1984                        | ≤ 0.039% * (MV - LRV), 或<br>0.01 °C (0.02 °F)   | ≤ 0.0061% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F) | ≤ 0.007% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F)  | ≤ 0.0093% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F) | ≤ 0.0102% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F) |
| Pt50 (8)   | GOST<br>6651-94                          | ≤ 0.042% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F)   | ≤ 0.0068% * (MV - LRV), 或<br>0.04 °C (0.07 °F) | ≤ 0.0076% * (MV - LRV), 或<br>0.04 °C (0.08 °F) | ≤ 0.01% * (MV - LRV), 或<br>0.06 °C (0.11 °F)   | ≤ 0.011% * (MV - LRV), 或<br>0.07 °C (0.12 °F)  |
| Pt100 (9)  |                                          | ≤ 0.039% * (MV - LRV), 或<br>0.011 °C (0.012 °F) | ≤ 0.0061% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F) | ≤ 0.007% * (MV - LRV), 或<br>0.02 °C (0.04 °F)  | ≤ 0.0093% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F) | ≤ 0.0102% * (MV - LRV), 或<br>0.03 °C (0.05 °F) |
| Ni100 (6)  | DIN 43760<br>IPTS-68                     | 0.01 °C (0.02 °F)                               | 0.01 °C (0.02 °F)                              | 0.02 °C (0.04 °F)                              | 0.02 °C (0.04 °F)                              | 0.02 °C (0.04 °F)                              |
| Ni120 (7)  |                                          |                                                 |                                                |                                                |                                                |                                                |
| Cu50 (10)  | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-2009 | 0.02 °C (0.04 °F)                               | 0.03 °C (0.05 °F)                              | 0.04 °C (0.07 °F)                              | 0.05 °C (0.09 °F)                              | 0.05 °C (0.09 °F)                              |
| Cu100 (11) |                                          | 0.01 °C (0.02 °F)                               | 0.02 °C (0.04 °F)                              | 0.02 °C (0.04 °F)                              | 0.03 °C (0.05 °F)                              | 0.04 °C (0.07 °F)                              |
| Ni100 (12) |                                          |                                                 | 0.01 °C (0.02 °F)                              | 0.02 °C (0.04 °F)                              | 0.02 °C (0.04 °F)                              | 0.02 °C (0.04 °F)                              |
| Ni120 (13) |                                          |                                                 |                                                |                                                |                                                |                                                |
| Cu50 (14)  | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-94   | 0.02 °C (0.04 °F)                               | 0.03 °C (0.05 °F)                              | 0.04 °C (0.07 °F)                              | 0.05 °C (0.09 °F)                              | 0.05 °C (0.09 °F)                              |
| 电阻         |                                          |                                                 |                                                |                                                |                                                |                                                |

| 型号             | 标准 | 长期漂移 (±) <sup>1)</sup> |                       |                                |                                |                                 |
|----------------|----|------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 10 ... 400 Ω   |    | ≤ 0.003% * MV 或 4 mΩ   | ≤ 0.0048% * MV 或 6 mΩ | ≤ 0.0055% * MV 或 7 mΩ          | ≤ 0.0073% * MV 或 10 mΩ         | ≤ 0.008% * (MV - LRV), 或 11 mΩ  |
| 10 ... 2 000 Ω |    | ≤ 0.0038% * MV 或 25 mΩ | ≤ 0.006% * MV 或 40 mΩ | ≤ 0.007% * (MV - LRV), 或 47 mΩ | ≤ 0.009% * (MV - LRV), 或 60 mΩ | ≤ 0.0067% * (MV - LRV), 或 67 mΩ |

1) 较大的值有效

#### 热电偶 (TC) 和电压信号的长期漂移

| 型号             | 标准                                        | 长期漂移 (±) <sup>1)</sup>                     |                                            |                                            |                                            |                                            |
|----------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                |                                           | 1 个月后                                      | 6 个月后                                      | 1 年后                                       | 3 年后                                       | 5 年后                                       |
|                |                                           | 测量值                                        |                                            |                                            |                                            |                                            |
| A 型 (30)       | IEC 60584-1 / ASTM E230-3                 | ≤ 0.021% * (MV - LRV), 或 0.34 °C (0.61 °F) | ≤ 0.037% * (MV - LRV), 或 0.59 °C (1.06 °F) | ≤ 0.044% * (MV - LRV), 或 0.70 °C (1.26 °F) | ≤ 0.058% * (MV - LRV), 或 0.93 °C (1.67 °F) | ≤ 0.063% * (MV - LRV), 或 1.01 °C (1.82 °F) |
| B 型 (31)       |                                           | 0.80 °C (1.44 °F)                          | 1.40 °C (2.52 °F)                          | 1.66 °C (2.99 °F)                          | 2.19 °C (3.94 °F)                          | 2.39 °C (4.30 °F)                          |
| C 型 (32)       | IEC 60584-1 / ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | 0.34 °C (0.61 °F)                          | 0.58 °C (1.04 °F)                          | 0.70 °C (1.26 °F)                          | 0.92 °C (1.66 °F)                          | 1.00 °C (1.80 °F)                          |
| D 型 (33)       | ASTM E988-96                              | 0.42 °C (0.76 °F)                          | 0.73 °C (1.31 °F)                          | 0.87 °C (1.57 °F)                          | 1.15 °C (2.07 °F)                          | 1.26 °C (2.27 °F)                          |
| E 型 (34)       | IEC 60584-1 / ASTM E230-3                 | 0.13 °C (0.23 °F)                          | 0.22 °C (0.40 °F)                          | 0.26 °C (0.47 °F)                          | 0.34 °C (0.61 °F)                          | 0.37 °C (0.67 °F)                          |
| J 型 (35)       |                                           | 0.15 °C (0.27 °F)                          | 0.26 °C (0.47 °F)                          | 0.31 °C (0.56 °F)                          | 0.41 °C (0.74 °F)                          | 0.44 °C (0.79 °F)                          |
| K 型 (36)       |                                           | 0.17 °C (0.31 °F)                          | 0.30 °C (0.54 °F)                          | 0.36 °C (0.65 °F)                          | 0.47 °C (0.85 °F)                          | 0.51 °C (0.92 °F)                          |
| N 型 (37)       |                                           | 0.25 °C (0.45 °F)                          | 0.44 °C (0.79 °F)                          | 0.52 °C (0.94 °F)                          | 0.69 °C (1.24 °F)                          | 0.75 °C (1.35 °F)                          |
| R 型 (38)       |                                           | 0.62 °C (1.12 °F)                          | 1.08 °C (1.94 °F)                          | 1.28 °C (2.30 °F)                          | 1.69 °C (3.04 °F)                          | 1.85 °C (3.33 °F)                          |
| S 型 (39)       |                                           |                                            |                                            | 1.29 °C (2.32 °F)                          | 1.70 °C (3.06 °F)                          |                                            |
| T 型 (40)       |                                           | 0.18 °C (0.32 °F)                          | 0.32 °C (0.58 °F)                          | 0.38 °C (0.68 °F)                          | 0.50 °C (0.90 °F)                          | 0.54 °C (0.97 °F)                          |
| L 型 (41)       | DIN 43710                                 | 0.12 °C (0.22 °F)                          | 0.21 °C (0.38 °F)                          | 0.25 °C (0.45 °F)                          | 0.33 °C (0.59 °F)                          | 0.36 °C (0.65 °F)                          |
| U 型 (42)       |                                           | 0.18 °C (0.32 °F)                          | 0.31 °C (0.56 °F)                          | 0.37 °C (0.67 °F)                          | 0.49 °C (0.88 °F)                          | 0.53 °C (0.95 °F)                          |
| L 型 (43)       | GOST R8.585-2001                          | 0.15 °C (0.27 °F)                          | 0.26 °C (0.47 °F)                          | 0.31 °C (0.56 °F)                          | 0.41 °C (0.74 °F)                          | 0.44 °C (0.79 °F)                          |
| 电压 (mV)        |                                           |                                            |                                            |                                            |                                            |                                            |
| -20 ... 100 mV |                                           | ≤ 0.012% * MV, 或 4 μV                      | ≤ 0.021% * MV, 或 7 μV                      | ≤ 0.025% * MV, 或 8 μV                      | ≤ 0.033% * MV, 或 11 μV                     | ≤ 0.036% * MV, 或 12 μV                     |

1) 较大的值有效

#### 模拟量输出的长期漂移

| 数/模转换的长期漂移 <sup>1)</sup> (±) |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1 个月后                        | 6 个月后  | 1 年后   | 3 年后   | 5 年后   |
| 0.018%                       | 0.026% | 0.030% | 0.036% | 0.038% |

1) 模拟量输出信号设定量程的百分比值。

#### 冷端补偿连接的影响

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (内置热电偶冷端补偿)

如果外接 Pt100 两线制热电阻（RTD）进行冷端补偿，变送器引起的测量误差小于 0.5 °C (0.9 °F)，并且需要考虑测温部件的测量误差。

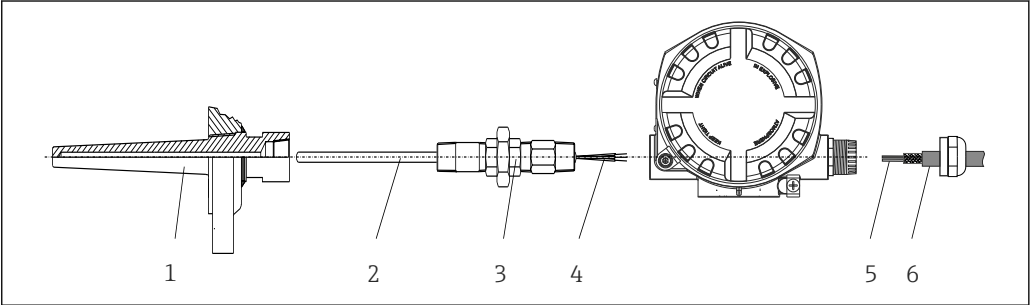
## 安装

### 安装位置

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，提供一种安装支架。背光显示单元可以安装在四个不同的位置上。

### 安装指南

#### 直接安装在传感器上

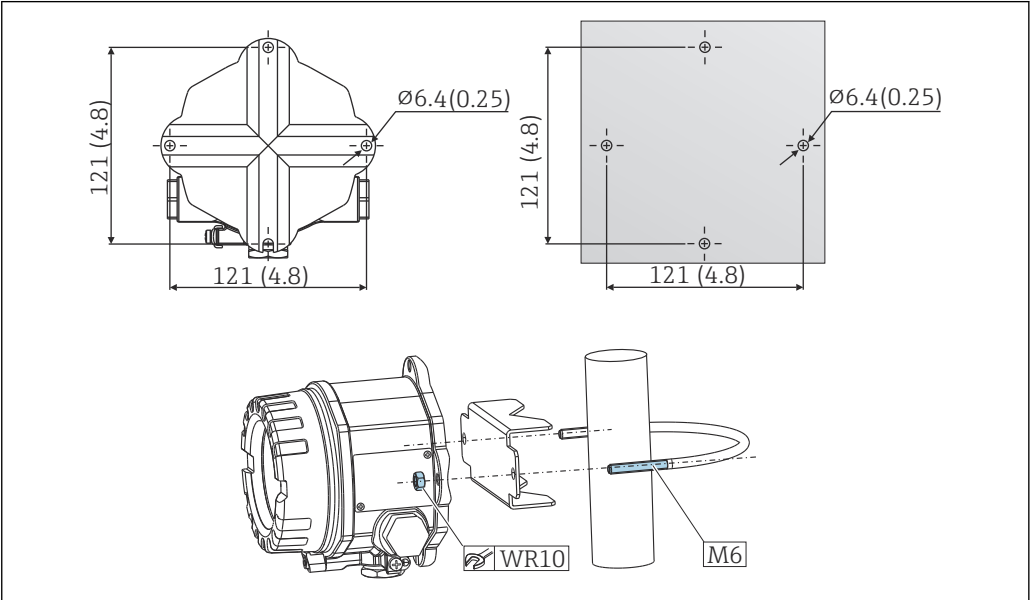


A0024817

#### ■ 5 将现场型变送器直接安装在传感器上

- 1 保护套管
- 2 级 温度计芯子
- 3 管接头和活接头
- 4 传感器电缆
- 5 现场总线电缆
- 6 现场总线屏蔽电缆

#### 分体式安装



A0007952

#### ■ 6 关于现场型温度变送器的墙装或管装套件（2"管装架可以作为附件订购），参见“附件”章节。外形尺寸（mm (in)）

安装显示单元

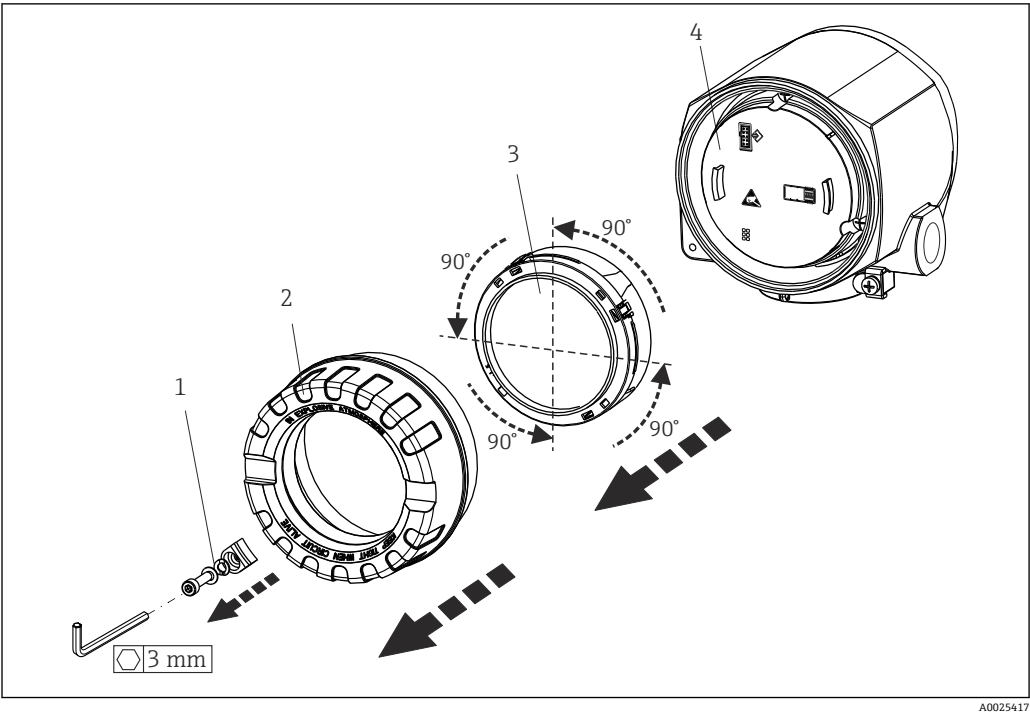


图 7 4 个显示屏安装位置，间隔 90°固定

- 1 盖板卡扣
- 2 级 外壳盖，带 O 型圈
- 3 显示单元，带安装支架和防缠绕保护
- 4 电子模块

环境条件

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 环境温度     | <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F); 在危险区中测量时参见防爆手册→ 22</li><li>■ 无显示单元: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</li><li>■ 带显示单元: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</li><li>■ 带过电压保护模块: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</li></ul><div><div>i</div><div>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，无法确保显示单元正常工作。</div></div></div> |
| 储存温度范围   | <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ 无显示单元: -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)</li><li>■ 带显示单元: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</li><li>■ 带过电压保护模块: -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)</li></ul></div>                                                                                                                                                                  |
| 湿度       | 允许: 0 ... 95 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 气候等级     | 符合 IEC 60654-1, Cl. Dx 标准                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 防护等级     | 压铸铝外壳或不锈钢外壳: IP66/67, Type 4X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 抗冲击性和抗振性 | <div><div>i</div><div>使用 L 型安装支架会产生谐振 (参见“附件”章节中的/2"管装架)。小心: 变送器处的振动不得超过指定值。</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 电磁兼容性    | <div><p><b>CE 认证</b></p><p>电磁兼容性 (EMC) 符合 EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准。详细信息参见符合性声明。</p><p>最大测量误差小于量程的 1%。</p></div>                                                                                                                                                                                                                                                              |

抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 标准（工业要求）

干扰发射符合 IEC/EN 61326 标准（B 类）

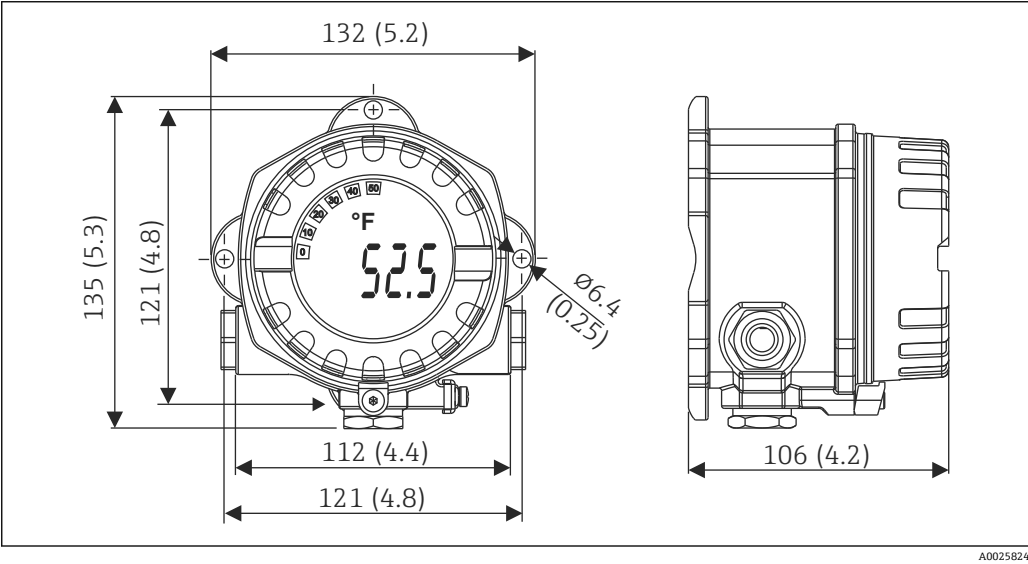
**i** 使用的传感器电缆的长度不小于 30 m (98.4 ft) 时，必须使用两端均接地的屏蔽电缆。通常，建议使用带屏蔽层的传感器电缆。

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的要求。

|       |      |
|-------|------|
| 过电压等级 | II 级 |
| 污染等级  | 2    |

机械结构

|         |               |
|---------|---------------|
| 设计及外形尺寸 | 外形尺寸（mm (in)） |
|---------|---------------|



- 8** 粉末压铸铝外壳，适用常规应用；可选配不锈钢（316L）外壳
- 电子模块和接线腔
  - 可插拔显示单元可以 90°旋转

|    |                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重量 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 铝外壳，约 1.4 kg (3 lb)，带显示单元</li><li>■ 不锈钢外壳，约 4.2 kg (9.3 lb)，带显示单元</li></ul> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 材质 | 外壳                                   | 传感器接线端子               | 铭牌                 |
|----|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|
|    | 粉末压铸铝 AlSi10Mg/AlSi12 外壳，带聚酯粉末涂层     | 镀镍黄铜，带 0.3 μm 镀金层，防腐蚀 | 铝 AlMg1，黑色电镀       |
|    | 316L                                 |                       | 1.4404 (AISI 316L) |
|    | O 型圈，88x3，氢化丁腈橡胶材质，肖尔硬度 70°，带聚四氟乙烯涂层 | -                     | -                  |

| 电缆入口 | 类型 | 描述            |
|------|----|---------------|
|      | 螺纹 | 3 x ½" NPT 螺纹 |
|      |    | 3 x M20 螺纹    |
|      |    | 3 x G½"螺纹     |

可操作性

操作方式

提供不同的设备设置和调试方式：

- **组态设置程序**  
主要通过 HART®通信设置设备参数。可以使用制造商专用组态设置工具和调试软件进行设置。
- **通过拨码开关（DIP 开关）进行各种硬件设置**  
使用电子部件上的拨码开关（DIP 开关）打开和关闭硬件写保护或 Bluetooth®蓝牙功能。

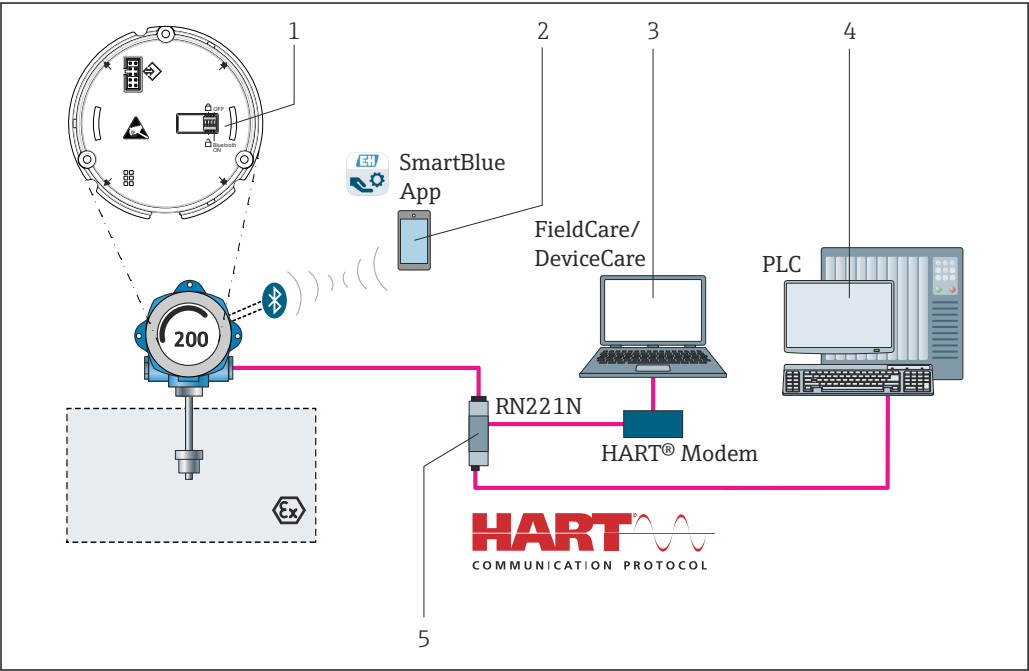


图 9 设备的操作方式

- 1 通过 DIP 开关进行硬件地址设定
- 2 级 通过 Bluetooth®蓝牙无线接口进行设备设置
- 3 组态设置软件，例如 FieldCare
- 4 PLC（可编程逻辑控制器）
- 5 电源和有源安全栅，例如 Endress+Hauser 的 RN221

现场操作

显示单元

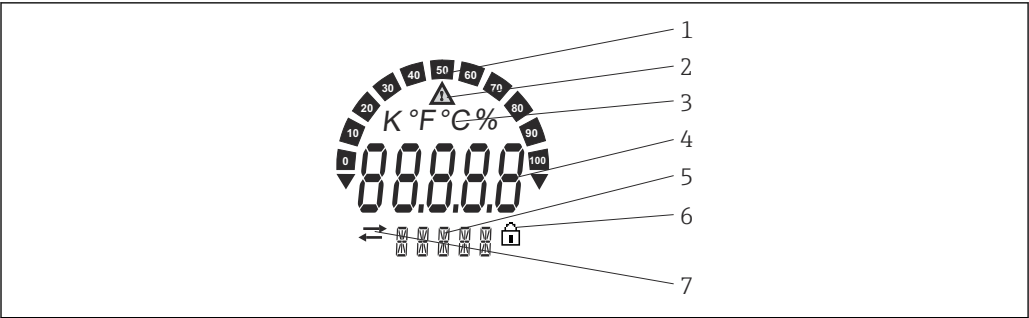
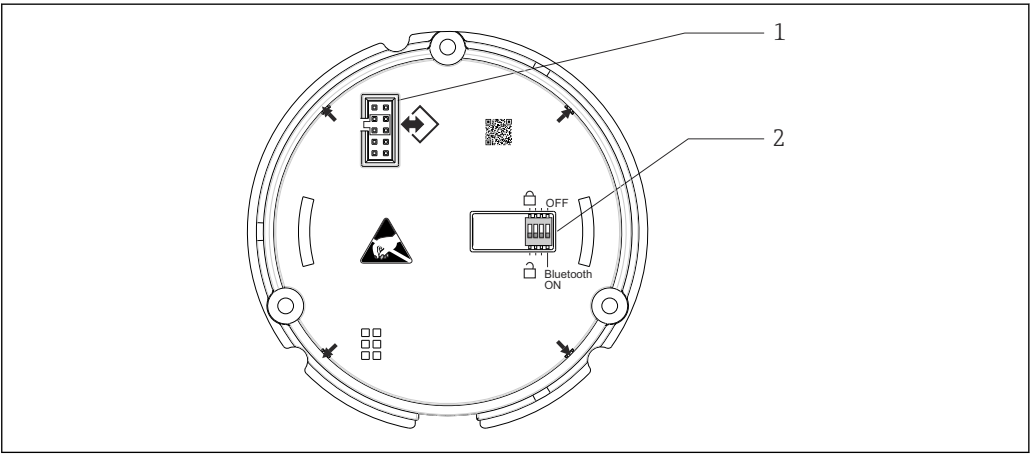


图 10 现场型变送器的液晶显示屏（背光显示，可插拔，每次旋转 90°）

- 1 棒图显示
- 2 级 “小心”图标
- 3 显示单位：K、°F、°C 或%
- 4 测量值显示，数字高度 20.5 mm
- 5 状态和信息显示
- 6 “设置锁定”图标
- 7 “通信”图标

操作部件

显示单元上无可操作部件，以防误操作。显示单元后面的电子模块上配有多组操作部件，用于设置仪表。



- 1 显示单元的电气连接
- 2 级 DIP 开关，用于打开和关闭设备写保护和 Bluetooth®蓝牙无线接口

远程操作

通过设备的 HART®通信进行 HART®功能设置和设备参数设置。可以使用不同制造商的专用组态设置软件进行设置。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

Bluetooth®蓝牙无线接口

设备可选配 Bluetooth®无线蓝牙接口，使用 SmartBlue app 操作和设置仪表。

- 在参考操作条件下的操作距离为：
  - 25 m (82 ft)：安装在带显示窗口的外壳中
  - 10 m (33 ft)：安装在不带显示窗口的外壳中
- 通过加密通信方式和保护密码防止未经授权的人员误操作仪表
- 允许关闭 Bluetooth®无线蓝牙接口

证书和认证

CE 认证

产品符合欧共体标准的一致性要求。因此，遵守 EC 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

EAC 认证

产品遵守 EEU 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 EAC 标志的仪表均成功通过了所需测试。

防爆认证

当前防爆认证信息（ATEX、FM、CSA 等）请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。防爆手册单独成册，提供所有相关防爆参数。

CSA C/US

产品符合“CLASS 2252 06 - 过程控制设备”和“CLASS 2252 86 - 过程控制设备 - 美标（US）认证”的要求。

HART®认证

温度变送器通过 HART 通信组织认证。设备符合 HART®通信规范（修订版本号：7）的要求。

平均失效前时间（MTTF）

- 不带 Bluetooth®蓝牙无线接口：152 年
- 带 Bluetooth®蓝牙无线接口：114 年

符合西门子 SN-29500 标准，温度为 40 °C (104 °F)

平均失效前时间（MTTF）指设备正常运行至发生故障之前的理论期望时间。该术语用于衡量不可修复系统（例如温度变送器）的可靠性。

## 订购信息

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心 ([www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com))，或登陆网站 [www.endress.com](http://www.endress.com)，在 Configurator 产品选型软件中查询：

1. 点击“公司”
2. 选择国家
3. 点击“现场仪表”
4. 在筛选器和搜索栏中输入产品型号
5. 进入产品主页

点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。



### 产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

## 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)。



订购附件时始终需要输入设备的序列号！

| 设备专用附件 | 附件      | 描述                                                                                                  |
|--------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 堵头      | <ul style="list-style-type: none"><li>■ M20x1.5 Ex-d</li><li>■ G ½" Ex-d</li><li>■ ½" NPT</li></ul> |
|        | 缆塞      | <ul style="list-style-type: none"><li>■ M20x1.5</li><li>■ NPT ½" D4-8.5, IP68</li></ul>             |
|        | 缆塞转接头   | M20x1.5 外螺纹 / M24x1.5 内螺纹                                                                           |
|        | 管装架     | 适用 316L 材质的 2"管道                                                                                    |
|        | 过电压保护单元 | 防止过电压损坏电子模块。                                                                                        |

| 通信专用附件 | 附件                   | 描述                                                                                                 |
|--------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Commubox FXA195 HART | 通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART®通信。<br>详细信息参见《技术资料》TI00404F                                       |
|        | Commubox FXA291      | 将带 CDI 接口（Endress+Hauser 通用数据接口）的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口。<br>详细信息参见《技术资料》TI00405C |

| 附件                | 描述                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WirelessHART 适配器  | <p>无线连接现场设备。<br/>WirelessHART®适配器易于集成至现场设备和现有网络结构中，提供数据保护和传输安全功能，并且可以与其他无线网络同时使用。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00061S</p>                                                           |
| Field Xpert SMT70 | <p>通用高性能平板电脑，用于设备组态设置。<br/>使用平板电脑在危险区和非危险区中进行移动工厂资产管理。采用数字式通信方式，帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工艺过程。平板电脑提供整套解决方案，预安装了驱动程序库，在整个生命周期内均可通过触摸屏管理现场仪表，操作简单。</p> <p> 详细信息参见《技术资料》TI01342S</p> |

## 服务专用附件

| 附件                  | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Applicator          | <p>Endress+Hauser 测量设备的选型与计算软件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 计算所有所需参数，用于识别最匹配的测量设备，例如压损、测量精度或过程连接</li> <li>■ 图形化显示计算结果</li> </ul> <p>管理、归档和访问项目整个仪表使用周期内的相关项目数据和参数。</p> <p>Applicator 的获取方式：<br/>网址：<a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>                                                                                                                                     |
| 附件                  | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Configurator 产品选型软件 | <p>产品选型软件：产品选型工具</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 最新设置参数</li> <li>■ 取决于设备型号：直接输入测量点参数，例如测量范围或显示语言</li> <li>■ 自动校验排他选项</li> <li>■ 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出</li> <li>■ 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购</li> </ul> <p>登陆 Endress+Hauser 网站，进入 Configurator 产品选型软件：<br/><a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; 点击“公司” -&gt; 选择“国家” -&gt; 点击“现场仪表” -&gt; 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -&gt; 打开产品主页 -&gt; 点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。</p> |
| DeviceCare SFE100   | <p>组态设置软件，通过现场总线通信和 Endress+Hauser 服务协议进行设备调试。<br/>DeviceCare 是 Endress+Hauser 研发的调试软件，专用于 Endress+Hauser 设备的组态设置。通过点对点，或点对总线连接设置工厂中安装的所有智能设备。菜单操作便捷，用户能够清晰直观地访问现场设备。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00027S</p>                                                                                                                                                                           |
| FieldCare SFE500    | <p>Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具，设置工厂中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。基于状态信息简单高效地检查设备状态和状况。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00065S</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 附件                  | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| W@M                 | <p>生命周期管理系统<br/>在测量设备整个生命周期中，W@M 为您提供多项支持，涵盖工程管理、采购、安装、调试和操作。在每台测量设备的整个生命周期内，可以获取设备状态、设备配套文档、备件等信息。<br/>生命周期管理系统提供 Endress+Hauser 设备信息。Endress+Hauser 提供数据记录和维护升级服务。</p> <p>W@M 的获取方式：<br/>网址：<a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>                                                                                                                                                                      |

| 系统产品 | 附件                        | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | RN221N                    | 带供电单元的有源安全栅，安全隔离标准 4 ... 20 mA 信号回路。双向 HART® 信号传输；可选提供 HART 诊断信息（要求变送器连接 4 ... 20 mA 监测信号，HART® 状态字节分析，和 Endress+Hauser 专用诊断命令）<br> 详细信息参见《技术资料》TI00073R                                                          |
|      | RIA15                     | 回路显示仪，数字回路供电，适用 4 ... 20 mA 电流回路，盘装，可连接 HART® 信号。显示 4 ... 20 mA，或最多显示 4 个 HART® 过程参数。<br> 详细信息参见《技术资料》TI01043K                                                                                                    |
|      | Memograph M 图形显示<br>数据管理仪 | 高级数据管理仪 Memograph M 是功能强大的过程值处理系统，使用灵活。可选安装 HART® 输入卡，带 4 路输入信号（4/8/12/16/20），直接连接 HART® 设备输出的高精度测量值，进行数值计算和记录。过程测量值清晰地显示在显示屏上，实现安全记录、限定值监控和数据分析。测量值和计算值通过常规通信方式便捷地与上层系统通信，或实现各个设备模块的互连。<br> 详细信息参见《技术资料》TI01180R |

补充文档资料

- 《操作手册》（BA00191R）和配套印刷版《简明操作指南》（KA00222R）
- 防爆手册（ATEX 认证型仪表）：
  - ATEX/IECEX: II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga: XA01957T
  - II1G Ex ia IIC; II2D Ex ia IIIC: XA01958T
  - ATEX: II3G Ex ic IIC T6 Gc, II3G Ex nA IIC T6 Gc, II3D Ex tc IIIC Dc: XA02090T
- 防爆手册（CSA 认证型仪表）：
  - XP、DIP、NI: XA01977T
  - 本安型: XA01979T

---



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

---

中国E+H技术销售 [www.ainstru.com](http://www.ainstru.com)  
电话: 0755-82221901  
邮箱: [sales@ainstru.com](mailto:sales@ainstru.com)