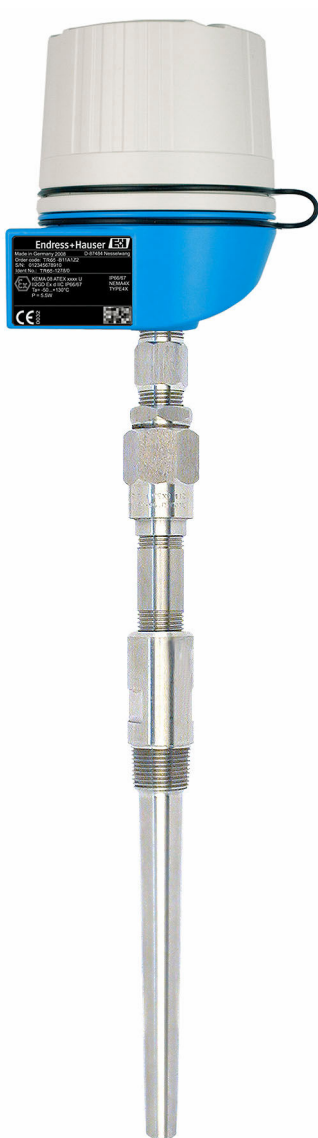


技术资料

TR66, TC66

防爆模块化温度计，棒材保护套管，可选螺纹或法兰过程连接



TR66 热电阻 (RTD) 温度计
TC66 热电偶 (TC) 温度计

应用

- 苛刻工况
- 油气行业
- 测量范围:
 - 热电阻(RTD)铠装芯子: $-200 \dots 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots 1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 - 热电偶(TC)铠装芯子: $-40 \dots 1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 2012 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 最大静压力为 100 bar (1450 psi)
- 最高防护等级为 IP68

模块化变送器

同不经过温度变送器而直接接线的测量方法相比，Endress+Hauser 温度变送器具有更高测量精度和更高测量可靠性。可选下列输出类型和通信方式，简单定制：

- 4 ... 20 mA 模拟量输出
- HART®
- PROFIBUS® PA
- 基金会现场总线(FF)™

优势

- 高灵活性：一体式设计，DIN EN 50446 标准接线盒和用户自定义插入深度
- 铠装芯子具有高兼容性，设计符合 DIN 43772 标准
- 延长颈(管道接头型)，防止模块化变送器过热
- 防爆认证，可在危险区域中使用：
 - 本安型(Ex ia)
 - 隔爆型(Ex d)
 - 防火花型(Ex nA)
 - 粉尘防爆型(外壳)

功能与系统设计

测量原理

热电阻 (RTD)

采用符合 IEC 60751 标准的 Pt100 作为温度传感器。温度传感器为温度敏感铂电阻，0 °C (32 °F) 时的阻值为 100Ω，温度系数 α 为 0.003851 °C⁻¹。

以下两种铂热电阻温度计最为常见：

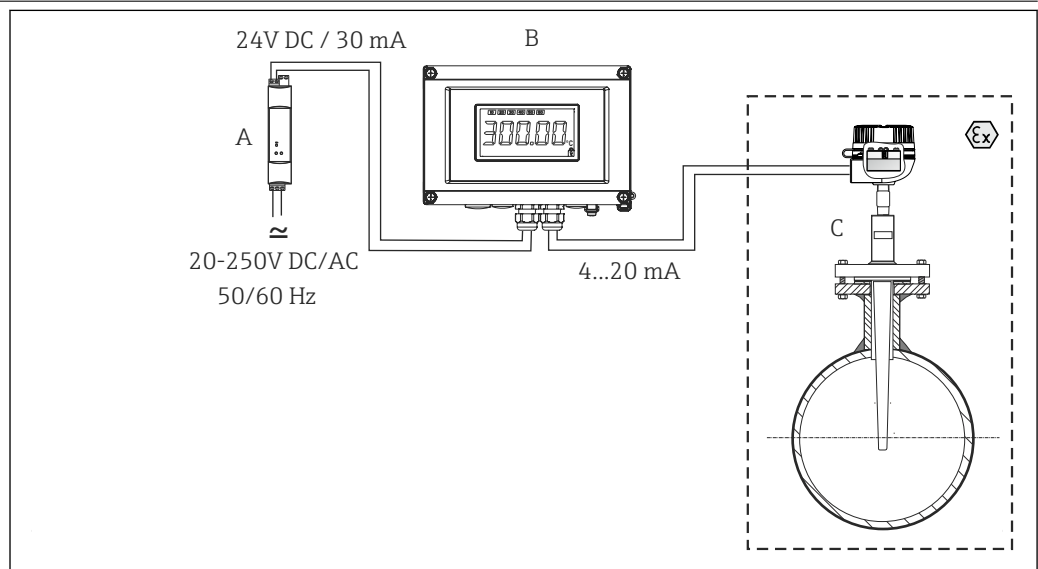
- **绕线式 (WW) 热电阻：**两根高纯度铂丝在陶瓷载体内绕制而成。陶瓷保护层密封载体顶部和底部的铂丝。此类热电阻温度计具有高测量重复性，温度高达 600 °C (1112 °F) 时，仍能保证电阻-温度关系的高长期稳定性。传感器体积较大，对振动也比较敏感。
- **薄膜式 (TF) 热电阻：**在真空状态下，高纯度的铂附着在陶瓷基板上，形成约 1 μm 厚度的铂膜。通过激光刻制，构成的铂导体回路形成测量电阻。铂导体上有覆盖层和钝化层，可靠防护污染和氧化，并同样适用于高温工况。

同绕线式热电阻相比，薄膜式热电阻体积更小、抗振性更好。在高温工况下，比对 IEC 60751 标准列举的参数，薄膜式热电阻的电阻/温度特性的偏差较小。因此在温度不超过 300 °C (572 °F) 的工况下，薄膜式热电阻满足 IEC 60751 标准定义的 A 类允差要求。

热电偶 (TC)

热电偶结构简单，坚固耐用。热电偶传感器基于塞贝克 (Seebeck) 效应进行温度测量。两种不同的导体连接成闭合回路。只要两结点处的温度不同，回路中就会出现微小的电压差。此电压差被称之为热电压或热电动势 (emf.)，大小与两个导体的材料，以及“测量点”（两个导体的接合点）和“冷端”（导体开路末端）间的温度差相关。因此，热电偶通常仅用于温度差测量。已知冷端温度，或单独进行温度测量并补偿后，可以测得测量点的绝对温度。IEC 60584 标准和 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准列举了常见的热电偶导体材料组合和相应的热电压/温度特性。

测量系统

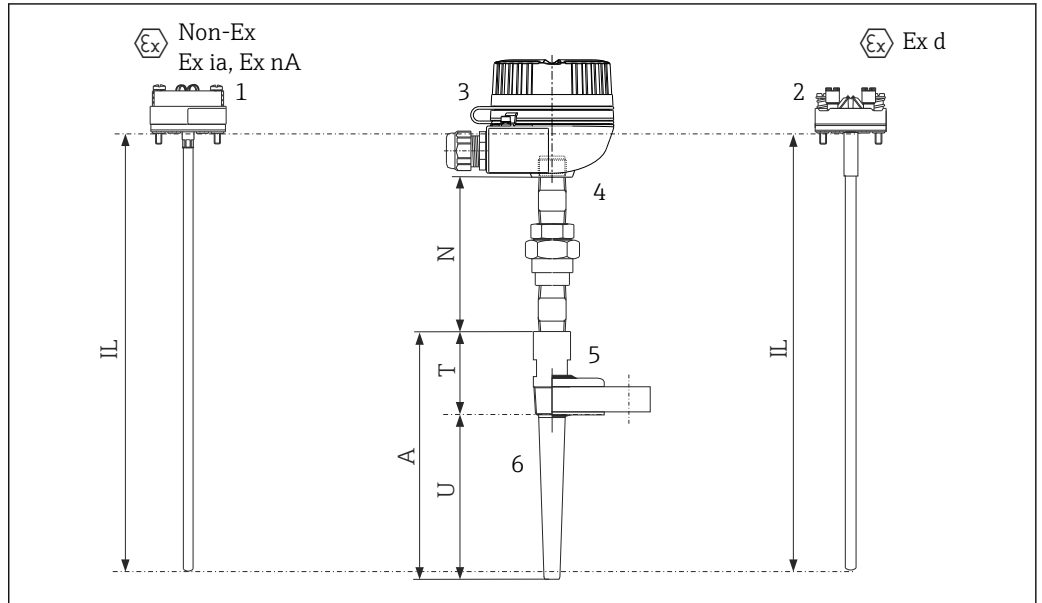


A0010191

图 1 应用实例

- A RN221N 有源安全栅 (24 VDC, 30 mA)，输出电气隔离的输出信号，实现两线制回路供电。通用电源的输入电压为 20...250 V DC/AC, 50/60 Hz，可以在所有国际电网中使用。详细信息参见设备的《技术资料》（参见“文档资料”章节）。
- B RIA16 回路显示仪：回路显示仪记录并显示模块化温度变送器的模拟量测量信号。液晶显示屏数字式显示当前测量值，并通过棒图标识超限偏差。回路显示仪串接至 4...20 mA 电流回路中，由回路供电。详细信息参见设备的《技术资料》（参见“文档资料”章节）。
- C 温度计，安装有模块化温度变送器。

模块化结构



A0010220

图 2 温度计的结构示意图

- 1 图例为铠装芯子，安装有模块化温度变送器
- 2 图例为铠装芯子，安装有陶瓷端子接线块
- 3 接线盒
- 4 延长颈
- 5 螺纹或法兰过程连接
- 6 圆形棒材保护套管
- N 延长颈长度
- T 保护套管延伸段长度
- U 插深
- A 保护套管长度
- IL 铠装芯子长度

接线盒与延长颈相连，用作铠装芯子的机械和电气连接部件。主传感器安装在铠装芯子内部，采取机械防护措施。无需中断过程，即可更换和标定铠装芯子。铠装芯子可以安装一个陶瓷端子接线块或温度变送器。如需要，保护套管可选配法兰或螺纹过程连接。

输入

测量变量

温度（线性温度传输）

测量范围

取决于传感器类型

传感器类型	测量范围
薄膜式 (TF) 热电阻, Pt100	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
薄膜式 (TF) 热电阻, Pt100, iTHERM StrongSens 铠装芯子, 抗振性大于 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
绕线式 (WW) 热电阻, Pt100, 扩展温度测量范围	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
热电偶 (TC), J 型	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
热电偶 (TC), K 型	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)

输出

输出信号

通常，选择下列两种方式之一传输测量值：

- 直接接线的传感器：不经过变送器，直接传输传感器测量值。
- 选择相应的 Endress+Hauser iTEMP 温度变送器，通过通信传输测量值。以下列举的所有变送器均直接安装在接线盒中，与传感器直接连接。

温度变送器系列

与直接接线的传感器相比，安装 iTEMP 变送器的温度计提供了可直接安装的整套解决方案，测量精度和测量可靠性显著提升，同时降低了布线和维护成本。

4 ... 20 mA 模块化温度变送器

使用灵活，应用广泛，低库存需求。通过个人计算机可以快速便捷地进行 iTEMP 变送器的组态设置。登陆 Endress+Hauser 网站可以免费下载组态设置软件。

HART® 模块化温度变送器

两线制温度变送器带一路或两路测量输入信号和一路模拟量输出信号。通过 HART® 通信，设备能够传输转换后的热电阻和热电偶信号，以及电阻和电压信号。使用 FieldCare、DeviceCare 或 FieldCommunicator 375/475 等通用组态设置软件快速、轻松进行仪表操作、可视化和维护。自带 Bluetooth® 蓝牙接口，通过 Endress+Hauser SmartBlue (app) 实现远程测量值显示和设备组态设置。

PROFIBUS® PA 模块化温度变送器

通用可编程模块化变送器，采用 PROFIBUS® PA 通信。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均可进行高精度测量。PROFIBUS PA 功能和设备参数通过现场总线通信进行设置。

FOUNDATION Fieldbus™ 模块化温度变送器

通用可编程模块化变送器，采用 FOUNDATION Fieldbus™ 通信。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均可进行高精度测量。所有变送器均可以在各类重要过程控制系统中使用。在 Endress+Hauser 系统实验室中进行集成测试。

PROFINET® + Ethernet-APL 模块化温度变送器

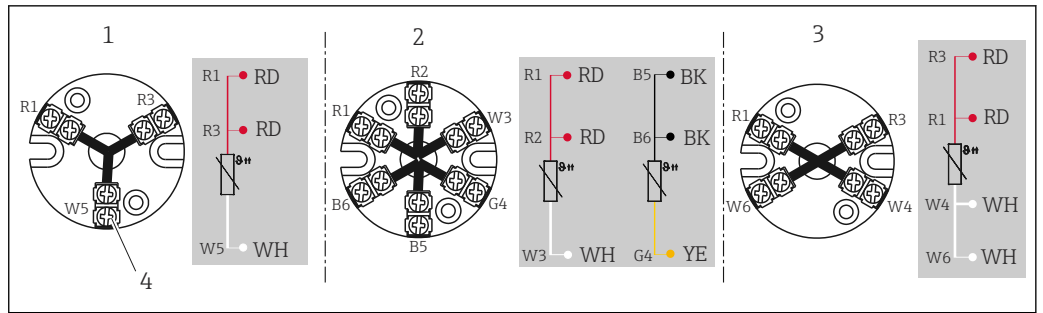
两线制温度变送器带两路测量输入信号。通过 PROFINET® 通信，设备能够传输转换后的热电阻和热电偶信号，以及电阻和电压信号。通过 IEEE 802.3cg 10BASE-T1 标准两线制以太网接口供电。变送器可以作为本安型电气设备安装在防爆 1 区中。设备可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类（平面）接线盒中使用。

iTEMP 温度变送器的优势：

- 带两路或一路传感器输入（适用部分温度变送器型号）
- 可插拔显示单元（适用部分温度变送器型号）
- 在苛刻工况条件下具有优越的可靠性、高测量精度和长期稳定性
- 配备算术功能
- 配备温漂监测、传感器备份、传感器诊断功能
- 双通道温度变送器基于 Callendar/Van Dusen 系数（CvD）实现传感器-变送器匹配

电源

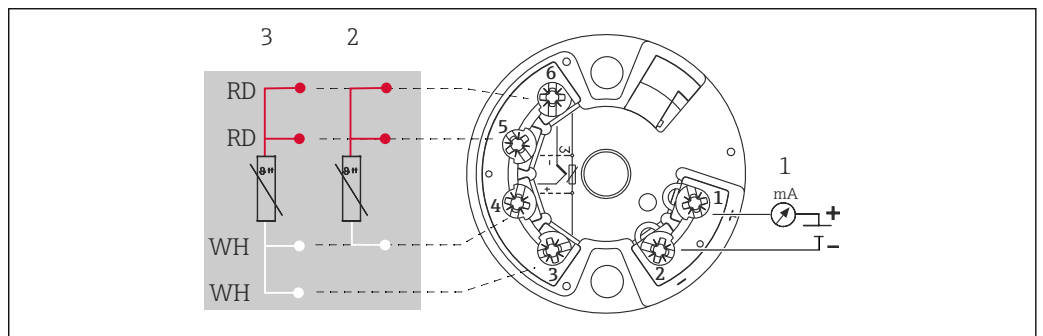
热电阻（RTD）传感器连接方式



A0045453

图 3 已安装端子接线块

- 1 三线制连接, 单输入通道
- 2 三线制连接, 单输入通道; 两组
- 3 四线制连接, 单输入通道
- 4 外侧螺丝

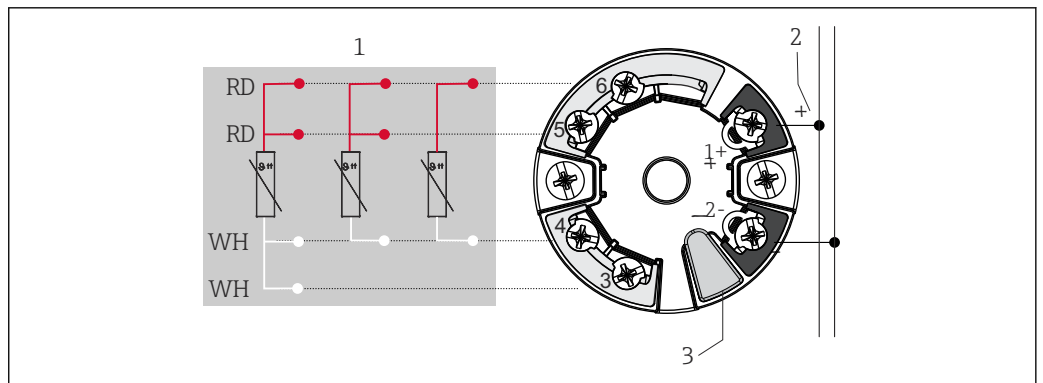


A0045600

图 4 TMT18x 模块化温度变送器 (单路传感器输入)

- 1 模块化温度变送器电源、4 ... 20 mA 模拟量输出或现场总线连接
- 2 热电阻 (RTD) 信号, 三线制连接
- 3 热电阻 (RTD) 信号, 四线制连接

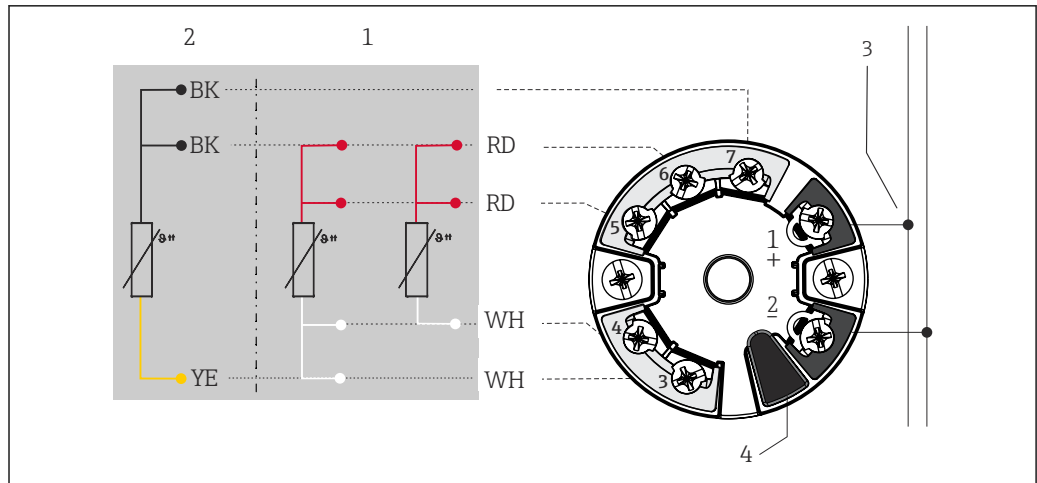
仅提供螺纹式接线端子



A0045464

图 5 TMT7x 或 TMT31 模块化温度变送器 (单输入通道)

- 1 传感器输入 (热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) 信号) : 四线制、三线制和两线制连接
- 2 电源或现场总线连接
- 3 显示单元连接或 CDI 接口

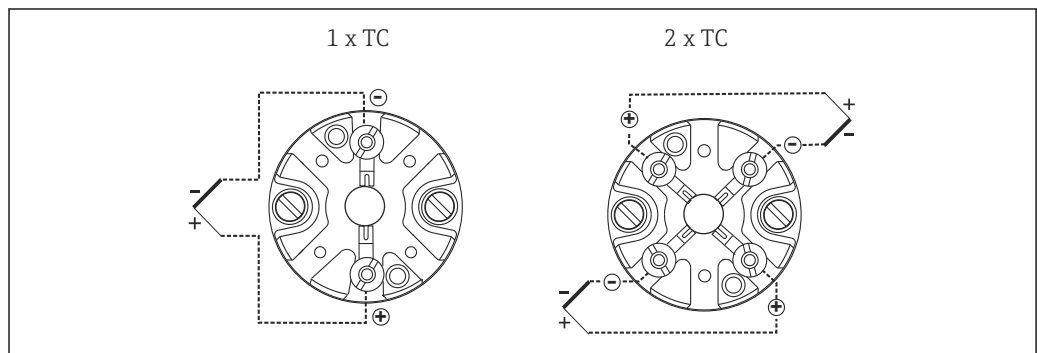


A0045466

图 6 TMT8x 模块化温度变送器 (两路传感器输入)

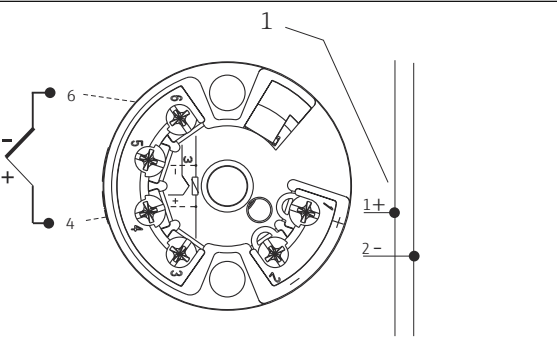
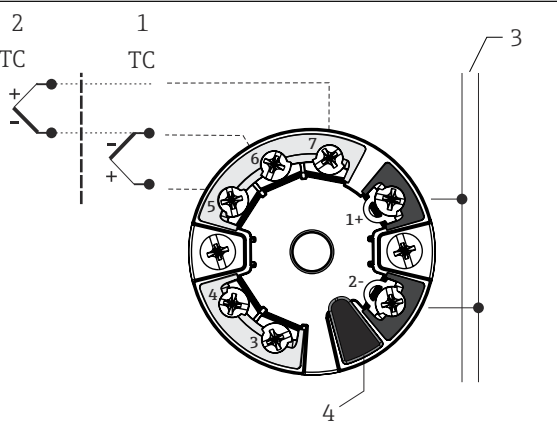
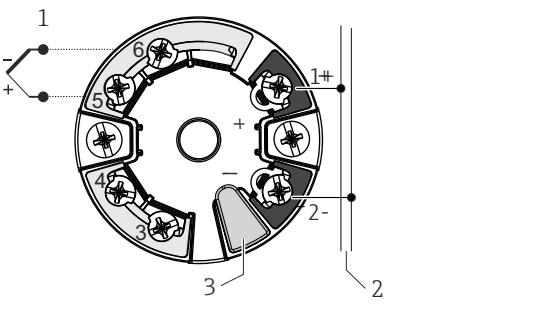
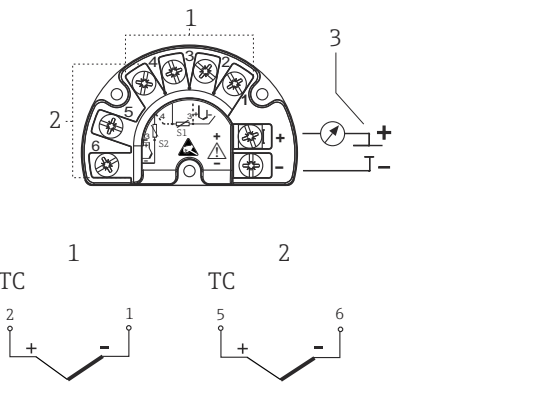
- 1 传感器输入 1 (热电阻 (RTD) 信号)：四线制和三线制连接
- 2 传感器输入 2 (热电阻 (RTD) 信号)：三线制连接
- 3 电源或现场总线连接
- 4 显示单元连接

热电偶 (TC) 传感器连接方式



A0012700

图 7 已安装端子接线块

<p>TMT18x 模块化温度变送器 (单路传感器输入) ¹⁾</p>  <p>1 模块化温度变送器电源、4 ... 20 mA 模拟量输出或现场总线通信</p> <p style="text-align: right;">A0045467</p>	<p>TMT8x 模块化温度变送器 (双路传感器输入) ²⁾</p>  <p>1 传感器输入 1 2 传感器输入 2 3 现场总线通信和电源 4 显示单元连接</p> <p style="text-align: right;">A0045474</p>
<p>模块化温度变送器 TMT7x (单路传感器输入) ²⁾</p>  <p>1 传感器输入 (热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号) 2 电源、总线连接 3 显示单元连接或 CDI 接口</p> <p style="text-align: right;">A0045353</p>	 <p>1 传感器输入 1 2 传感器输入 2 (不适用 TMT142B) 3 现场型温度变送器电源、4...20 mA 模拟量输出或现场总线通信</p> <p style="text-align: right;">A0045636</p>

- 1) 使用螺式接线端子
- 2) 如果没有明确要求使用螺式接线端子，或者需要连接两路传感器时，选择压簧式接线端子。

热电偶线芯颜色

符合 IEC 60584 标准	符合 ASTM E230 标准
<ul style="list-style-type: none"> ■ J型: 黑色 (+)、白色 (-) ■ K型: 绿色 (+)、白色 (-) ■ N型: 粉色 (+)、白色 (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ J型: 白色 (+)、红色 (-) ■ K型: 黄色 (+)、红色 (-) ■ N型: 橙色 (+)、红色 (-)

过电压保护单元

为了避免温度计供电电缆和信号/通信电缆上出现过电压，Endress+Hauser 提供 HAW562 浪涌保护器 (DIN 导轨安装) 和 HAW569 浪涌保护器 (现场外壳安装)。

 “HAW562 浪涌保护器”的详细信息参见《技术资料》TI01012K，“HAW569 浪涌保护器”的详细信息参见《技术资料》TI01013K。

性能参数

测量精度

根据 IEC 60584 和 ASTM E230/ANSI MC96.1 热电偶标准，热电压与标准参数的允许偏差限值为：

标准	类型	标准公差		指定公差	
		等级	偏差	等级	偏差
IEC 60584	J 型 (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075 t $ ¹⁾ (333 ... 750 $^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004 t $ ¹⁾ (375 ... 750 $^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075 t $ ¹⁾ (333 ... 1200 $^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004 t $ ¹⁾ (375 ... 1000 $^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = 绝对温度值 ($^{\circ}\text{C}$)


标准	类型	标准公差	指定公差
ASTM E230/ANSI MC96.1		偏差，取较大值	
	J 型 (Fe-CuNi)	$\pm 2.2\text{ K}$ 或 $\pm 0.0075 t $ ¹⁾ (0 ... 760 $^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1\text{ K}$ 或 $\pm 0.004 t $ ¹⁾ (0 ... 760 $^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2\text{ K}$ 或 $\pm 0.02 t $ ¹⁾ (-200 ... 0 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 2.2\text{ K}$ 或 $\pm 0.0075 t $ ¹⁾ (0 ... 1260 $^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1\text{ K}$ 或 $\pm 0.004 t $ ¹⁾ (0 ... 1260 $^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = 绝对温度值 ($^{\circ}\text{C}$)

热电阻温度计符合 IEC 60751 标准

等级	最大公差 ($^{\circ}\text{C}$)	曲线图
薄膜式 (TF) 热电阻的最大测量误差		
Cl. A	$\pm (0.15 + 0.002 \cdot t $ ¹⁾)	
Cl. AA, 原 1/3 Cl. B	$\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t $ ¹⁾)	
Cl. B	$\pm (0.3 + 0.005 \cdot t $ ¹⁾)	

1) $|t|$ = 绝对温度值 ($^{\circ}\text{C}$)

 使用上述公式计算°C 测量误差，计算结果乘以 1.8 即可得°F 测量误差。


自热

RTD 为无源热电阻。测量时，需要外接电流。测量电流会导致热电阻 (RTD) 产生自热，产生附加测量误差。除了测量电流，过程中的温度传导性和流速也会对测量误差的大小产生影响。使用 Endress+Hauser iTEMP 温度变送器测量时，传感器自热导致的测量误差可以忽略不计(极小的测量电流)。

响应时间

根据 IEC 60751 标准计算；测试条件：环境温度约为 23 °C，温度计插入至流动的水中（流速为 0.4 m/s，温度每次上升 10K）：

保护套管外径 ($\phi Q1$)	锥管型保护套管末端外径 ($\phi Q2$)	响应时间	
20 mm (0.79 in)	14 mm (0.55 in)	t_{50} t_{90}	34 s 105 s
25 mm (0.98 in)	18 mm (0.71 in)	t_{50} t_{90}	37 s 115 s

 以上为未安装变送器的铠装芯子的响应时间。

标定

Endress+Hauser 的参比温度标定范围为 -80 ... +1400 °C (-110 ... +2552 °F)，符合国际温度标准 (ITS90)。标定可溯源，符合国家和国际标准。标定证书与温度计序列号匹配。仅标定铠装芯子。

铠装芯子: $\phi 6$ mm (0.24 in)	最小插深要求 (mm (in))	
温度范围	未安装模块化温度变送器	已安装模块化温度变送器
-80 ... 250 °C (-110 ... 480 °F)	无最小插深要求	
250 ... 550 °C (480 ... 1020 °F)	300 (11.81)	
550 ... 1400 °C (1020 ... 2552 °F)	450 (17.72)	

绝缘电阻

在环境温度下，绝缘电阻不小于 100 M Ω 。

接线端子和保护套管间的绝缘电阻在 100 VDC 电压下测得。

安装

安装方向

无限制。

安装指南

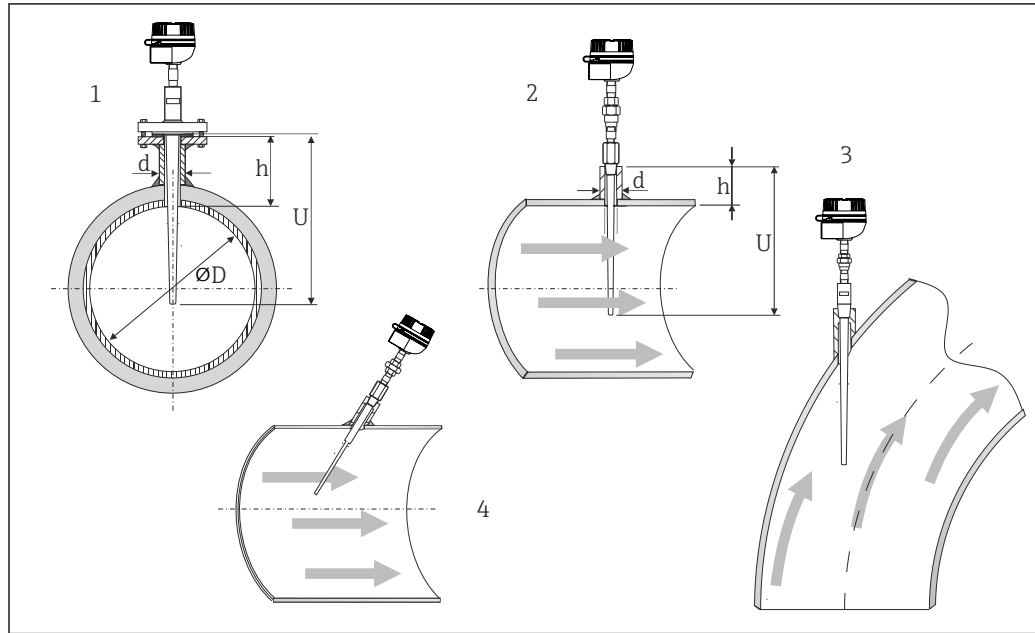


图 8 安装实例

1 - 2 安装在小口径管道中，传感器末端应位于管道中轴线位置处，或略微超过管道中轴线位置 (= L)。
3 - 4 倾斜安装。

温度计插深直接影响测量精度。如果插深过小，过程连接和罐壁处的热传导会引起测量误差。安装在管道中使用时，理想插深应为管径的一半。倾斜安装（3 和 4）是另一种可行的解决方案。确定插深或安装深度时必须综合考虑所有温度计参数和介质参数（例如流速、过程压力）。

实现理想安装的计算公式： $h \sim d$ ； $U > D/2 + h$ 。对于腐蚀性工况，接液部件材质必须能够在高温条件下耐受常见的腐蚀性介质。特殊应用的详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

过程连接对接配合件、密封圈或密封环均不属于温度计的标准供货件。如需要，可以作为附件单独订购。

环境条件

环境温度范围

接线盒	温度 (°C (°F))
未安装模块化温度变送器	取决于所使用的接线盒，以及缆塞或现场总线连接头，参见“接线盒”章节 → 图 14
已安装模块化温度变送器	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
已安装模块化温度变送器和显示单元	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

抗冲击性和抗振性

Endress+Hauser 铠装芯子满足 IEC 60751 标准的要求，在 10 ... 500 Hz 范围内的抗冲击性和抗振性为 3g。测量点的抗振性取决于传感器类型和结构。参见下表：

传感器类型	传感器末端的抗振性
Pt100 (绕线式热电阻)	> 30 m/s ² (3g)
Pt100 (薄膜式热电阻)，增强抗振性	> 40 m/s ² (4g)
Pt100 (薄膜式热电阻)，iTHERM StrongSens 铠装芯子	> 600 m/s ² (60g)
热电偶铠装芯子	> 30 m/s ² (3g)

电磁兼容性 (EMC)

取决于使用的模块化温度变送器。详细信息参见《技术资料》。

过程条件

过程温度范围

取决于传感器类型和保护套管材质，允许温度范围为-200 ... +1100 °C (-328 ... +2012 °F)

过程压力范围

过程连接	标准	最大过程压力
螺纹	ANSI B1.20.1	75 bar (1088 psi)
法兰	ASME B16.5	与法兰压力等级相关：最大过程压力为 150 lbs、300 lbs 或 600 lbs

允许流速，取决于插深

温度计在介质中的插深越大，流经介质的最大允许流速越小。此外，流速还与温度计末端管径、被测介质类型、过程温度和过程压力相关。下图为 4 MPa (40 bar) 过程压力下水和过热蒸汽的最大允许流速。

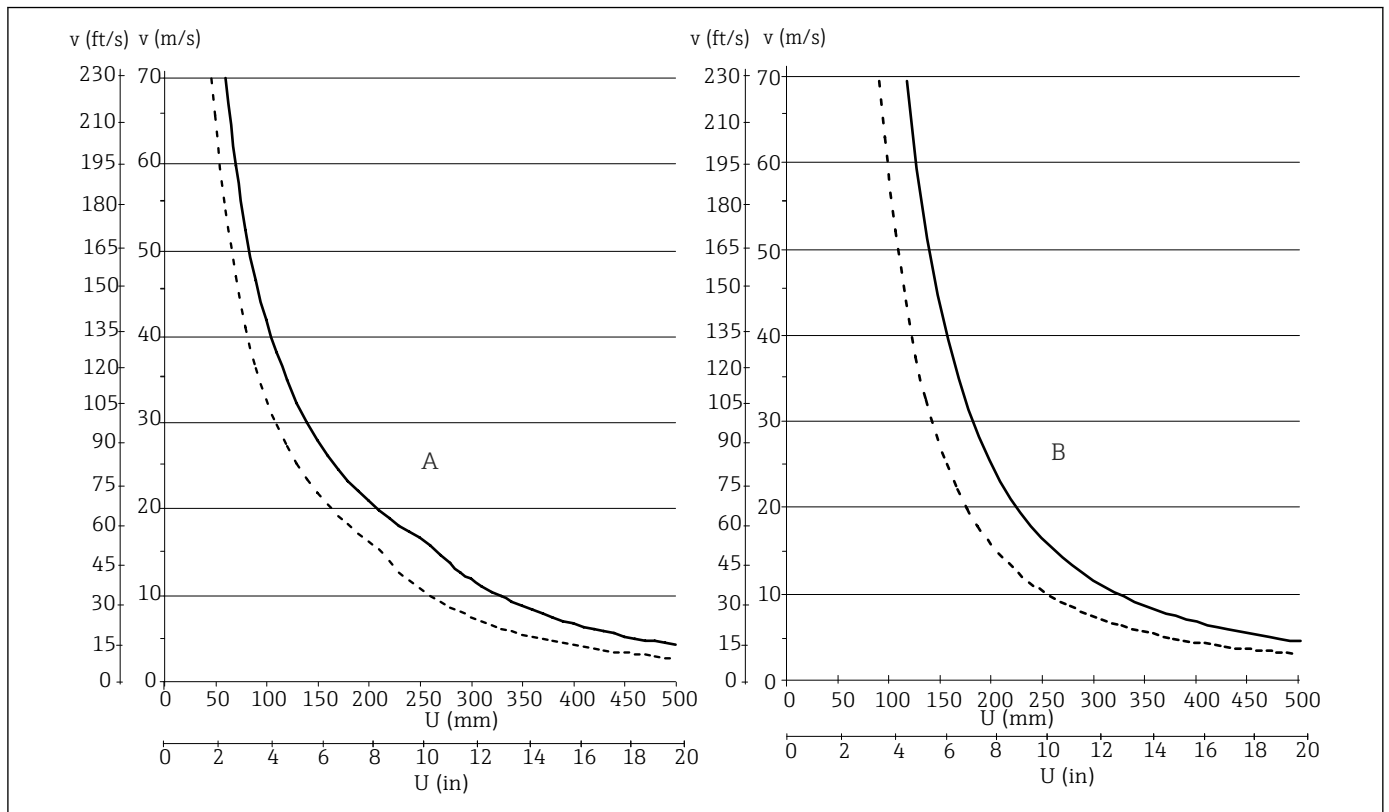


图 9 允许流速

A 水: T = 50 °C (122 °F)


B 过热蒸汽: T = 400 °C (752 °F)

U 保护套管插深, 材质: 1.4401 (316)

v 流速

----- 保护套管: φD1 = 35 mm (1.38 in)、φQ1 = 25 mm (0.98 in)、φQ2 = 18 mm (0.71 in)

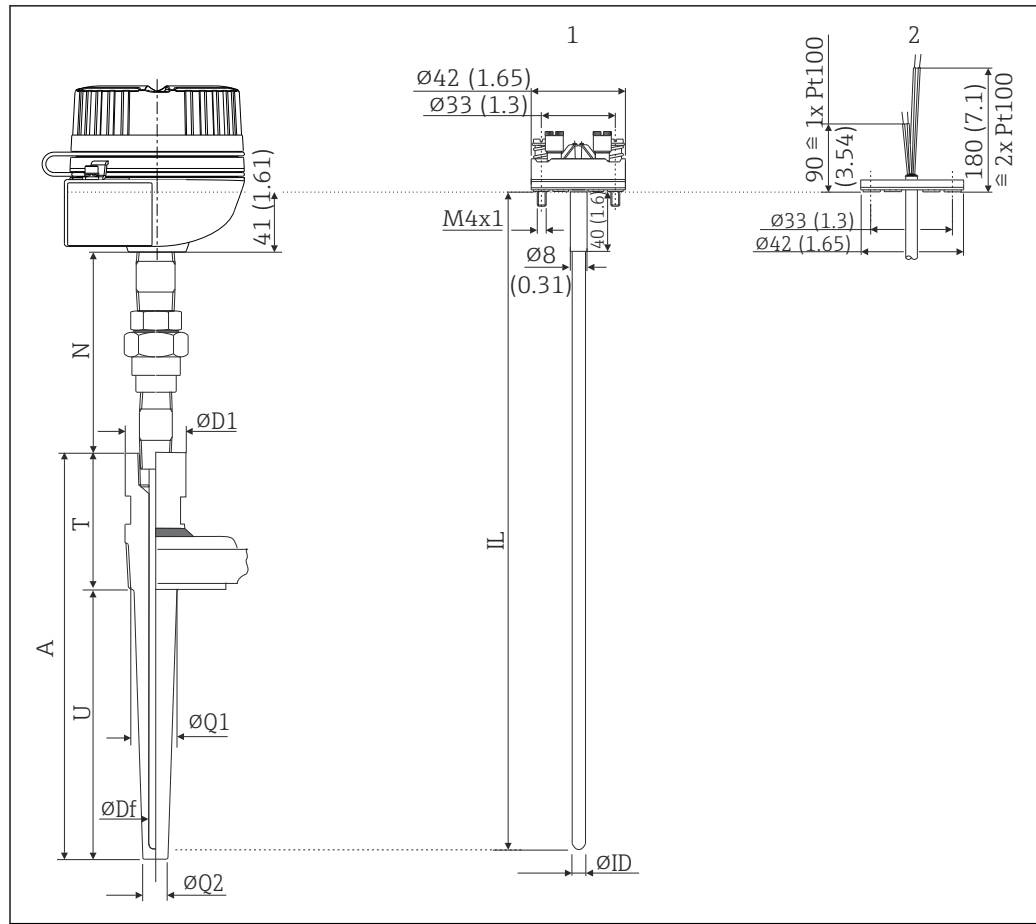
--- 保护套管: φD1 = 30 mm (1.18 in)、φQ1 = 20 mm (0.8 in)、φQ2 = 14 mm (0.55 in)

 保护套管管径参数φQ1、φQ2、φD1、φDf 和 U,

机械结构

设计及外形尺寸

单位: mm (in)。



A0010230

图 10 Omnigrad S TX66 的外形尺寸示意图

- 1 铠装芯子，安装有端子接线块
 2 铠装芯子，带飞线
 ID 铠装芯子直径
 N 延长颈长度
 T 保护套管延伸段长度
 A 保护套管长度
 U 插深
 IL 铠装芯子长度
 \varnothing 延长颈连接处的保护套管管径
 $\varnothing Df$ 保护套管内径
 $\varnothing Q1$ 法兰或螺纹过程连接处的保护套管外径
 $\varnothing Q2$ 保护套管末端外径

保护套管为温度计部件，必须能够承受过程中的最高机械负载。它由圆形棒材整体制成，可以根据过程的化学/物理特性（腐蚀、温度、压力和介质流速）选择不同的材质和尺寸。

保护套管由三部分组成：

- 直管型保护套管延伸段（标准管径为 30 mm (1.18 in) 或 35 mm (1.38 in)，长度为 70 mm (2.76 in) / 100 mm (3.94 in)），即保护套管外部，通过延长颈（通常为 N 型接头或 NUN 型接头）连接至接线盒。
- 接液锥管或直管部分 (U)，位于过程连接下方。过程连接下方的标准管径 ($\varnothing Q1$) 为 20 mm (0.79 in) 或 25 mm (0.98 in)。
- 螺纹或法兰过程连接，即保护套管延伸段与接液部分之间的部件。测温部件通过过程连接安装在装置中，保证了温度计与环境之间的密封性。

保护套管接液部分的表面光洁度 Ra 为 1.6 μm （其他表面光洁度可通过特殊选型订购）。

i 保护套管的总长度 A（最大钻孔长度）为 1200 mm (47.3 in)。总长度大于 1200 mm (47.3 in) 的保护套管可通过特殊选型订购。

重量

1.5 ... 5.5 kg (3.3 ... 12.1 lbs) (标准型)。

材质

延长颈、保护套管和铠装芯子

下表列举了在空气中，无压力负载的情况下，不同材质的最大推荐连续工作温度，数值仅供参考。在某些工况下，例如存在高机械负载或进行腐蚀性介质测量时，最高允许工作温度会降低。

材质名称	缩写代号	最高推荐工作温度 (在空气中连续工作)	特点
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 通常具有强耐腐蚀性 ▪ 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸）
AISI 316L/1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 通常具有强耐腐蚀性 ▪ 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸） ▪ 耐晶间腐蚀和点蚀 ▪ 同不锈钢 1.4404 相比，不锈钢 1.4435 具有更高的耐腐蚀性和更低的铁素体含量
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 特性类似于 AISI 316L ▪ 添加钛，即便焊接后也能提升抗晶间腐蚀性 ▪ 广泛用于化工、石化、油气和煤化工行业 ▪ 允许在有限范围内抛光，会出现钛缝
AISI A105/1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 耐热钢 ▪ 适用含氮环境和低氧浓度环境；不耐受酸液或其他腐蚀性介质 ▪ 常用作蒸汽发生器、水和蒸汽管路、压力容器的制造材料
Alloy600/2.4816 合金	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 即使在高温工况条件下，镍/铬合金也具有优秀的抗腐蚀、抗氧化和还原性能 ▪ 抗氯气和氯化物，氧化无机物和有机物、海水等引起的腐蚀 ▪ 抗超纯水腐蚀 ▪ 禁止在含硫环境中使用
Alloy400 合金	NiCu30Fe	500 °C (932 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 镍/铜合金具有优良的耐氢氟酸、非氧化性稀酸液、碱液、盐液和有机酸的能力 ▪ 强抗应力腐蚀断裂能力 ▪ 在流动海水中特别可靠，适用于化工过程、气体罐和水罐

1) 在小压力负载条件下进行非腐蚀性介质测量时，工作温度不得超过 800 °C (1472 °F)。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

过程连接

标准过程连接为螺纹或法兰连接。使用螺纹过程连接时，连接部分材质应与保护套管材质相同。标准法兰材质为不锈钢 316/1.4401 或 ASTM A105。

其他材质、表面光洁度可以通过特殊选型订购。

下表中列举了过程连接的类型和外形尺寸 (ASME B16.5、ANSI B1.20.1)。单位: mm (in)。

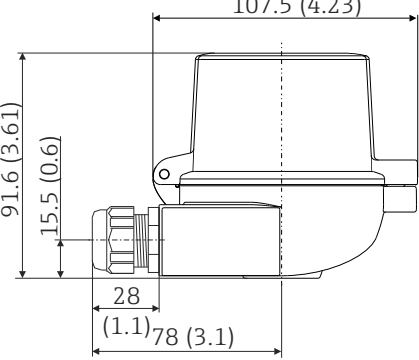
类型		\varnothing	$\varnothing D$	$\varnothing L$	钻孔数	f	b	$\varnothing D1$	A	A1
	法兰	1" ANSI 150 RF SO ¹⁾	50.8 (2)	107.9 (4.25)	15.7 (0.62)	4	1.6 (0.06)	14.2 (0.56)	-	-
		1" ANSI 300 RF SO		124 (4.9)	19.1 (0.75)			17.5 (0.69)	-	-
		1" ANSI 600 RF SO				6.4 (0.25)			-	-
		1½" ANSI 150 RF SO	73 (2.9)	127 (5)	15.7 (0.62)	4	1.6 (0.06)	17.5 (0.69)	-	-
		1½" ANSI 300 RF SO		155.4 (6.1)	22.4 (0.85)			20.6 (0.81)	-	-
		1½" ANSI 600 RF SO				6.4 (0.25)			-	-
		2" ANSI 150 RF SO	91.9 (3.62)	152.4 (6)	19.1 (0.75)	4	1.6 (0.06)	19.1 (0.75)	-	-
		2" ANSI 300 RF SO	92.1 (3.6)	165.1 (6.5)		8		22.4 (0.88)	-	-
		2" ANSI 600 RF SO				6.4 (0.25)	25.4 (1)		-	-
		螺纹	¾" NPT	-	-	-	-	-	≥ 21.4 (0.84)	19.9 (0.78)
		1" NPT	-	-	-	-	-	≥ 26.7 (1.1)	20.2 (0.79)	8.6 (0.34)

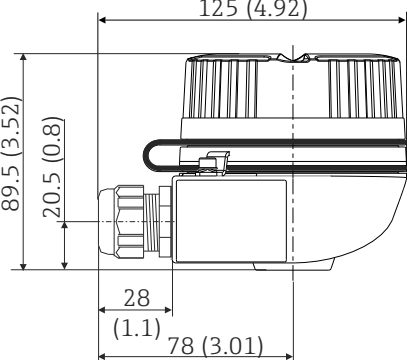
1) RF SO: 突面滑套法兰 (平焊法兰, 带密封面)。

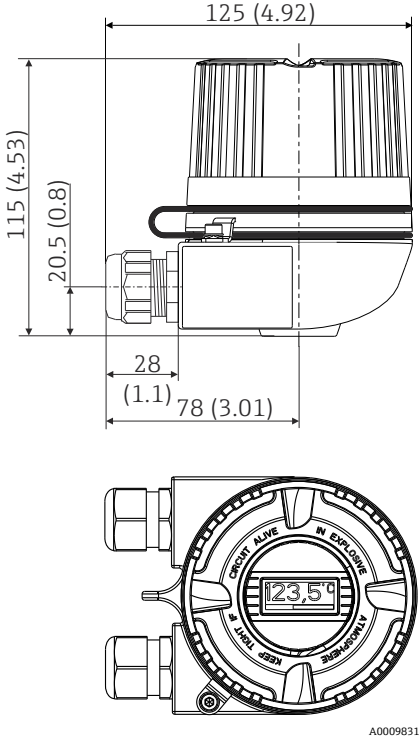

接线盒

接线盒的内部形状和尺寸参数均符合 DIN EN 50446 标准 (平面表头), 通过 M24x1.5、G½"/或 ½" NPT 螺纹连接至温度计。单位: mm (in)。图例中安装 M20x1.5 缆塞。列举规格参数适用未安装模块化温度变送器的温度计。安装有模块化温度变送器的温度计的环境温度范围参见“环境条件”章节。

TA30A	规格
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x 外壳) ■ ATEX 防爆场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 电缆入口螺纹: G ½"、½" NPT 和 M20x1.5; ■ 保护性接头连接: M24x1.5 ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 330 g (11.64 oz) ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可搭配通过 3-A®认证的传感器

TA30A, 盖板带显示窗口	规格
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x 外壳) ■ ATEX 防爆场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 电缆入口螺纹: G ½", ½" NPT 和 M20x1.5 ■ 保护性接头连接: M24x1.5 ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 420 g (14.81 oz) ■ 显示窗口: 单层安全玻璃, 符合 DIN 8902 标准 ■ TID10 显示单元 ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可搭配通过 3-A®认证的传感器

TA30H	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 隔爆型, 固定螺帽, 提供一个或两个电缆入口 ■ 防护等级: IP66/68, NEMA Type 4x ■ 防爆型 (Ex) : IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 安装橡胶密封圈, 未安装缆塞 (注意缆塞的最高耐温!) ■ 材质: <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 不锈钢 316L, 不带涂层 ■ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 ■ 螺纹电缆入口: ½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ■ 延长颈/保护套管连接: M20x1.5 或 ½" NPT ■ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝外壳: 约 640 g (22.6 oz) ■ 不锈钢外壳: 约 2 400 g (84.7 oz) <p>i 如果外壳盖拧开: 拧紧之前, 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐的润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30H (盖板带显示窗口)	规格参数
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 隔爆型，固定螺帽，提供一个或两个电缆入口 ■ 防护等级：IP66/68，NEMA Type 4x 防爆型 (Ex)：IP66/67 ■ 温度：-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)，安装橡胶密封圈，未安装缆塞（注意缆塞的最高耐温！） ■ 材质： <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝，带聚酯粉末涂层 ■ 不锈钢 316L，不带涂层 ■ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 ■ 显示窗口：单层安全玻璃，符合 DIN 8902 标准 ■ 螺纹电缆入口：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ■ 延长颈/保护套管连接：M20x1.5 或 ½" NPT ■ 铝外壳颜色：蓝色，RAL 5012 ■ 铝外壳盖颜色：灰色，RAL 7035 ■ 重量： <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝外壳：约 860 g (30.33 oz) ■ 不锈钢外壳：约 2900 g (102.3 oz) ■ 模块化温度变送器可以选配 TID10 显示单元 <p>  如果外壳盖拧开：拧紧之前，清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹；如需要，进行润滑（推荐的润滑剂：Klüber Syntheso Glep 1） </p>

延长颈

延长颈是过程连接和接线盒之间的连接部分。可以借助接头（NUN 型接头）调整接线盒位置。标准延长颈包括带合适连接（N 型接头）的复合材质管材，确保将传感器安装在各种保护套管中。

延长颈	材质	延长颈长度 N	螺纹	螺纹长度 C
	AISI 316 或 A105	69 mm (2.72 in)	½" NPT M	8 mm (0.31 in)
		109 mm (4.3 in)		
		148 mm (5.83 in)		

如下图所示，延长颈长度可能会影响接线盒温度。温度必须控制在限定范围内。

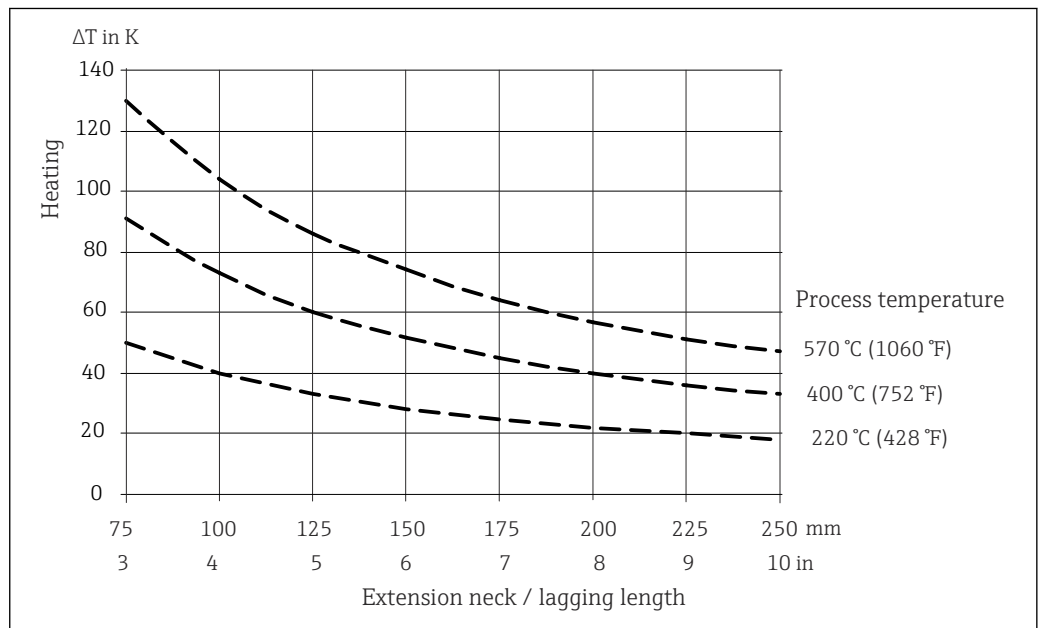


图 11 接线盒温度与过程温度的关系曲线。接线盒温度 = 环境温度 20 °C (68 °F) + ΔT

备件


- TA550、TA555、TA557 棒材保护套管和 iTHERM ModuLine TT151 保护套管可以作为备件订购
- TS111 热电阻铠装芯子可以作为备件订购
- TPC100/TPC300 热电偶铠装芯子可以作为备件订购

铠装芯子采用矿物绝缘电缆 (MgO) 制成，带 AISI316/1.4401 或 Alloy600 合金护套。标准铠装芯子长度 (IL) 为 50 ... 1000 mm (1.97 ... 39.4 in)。Endress+Hauser 当地销售中心可向用户提供长度大于 1000 mm (39.4 in) 的铠装芯子，经特定应用认证后提供给用户。

更换铠装芯子时，必须参考下表，选择正确的铠装芯子长度 IL（仅适用标准末端厚度的保护套管）。替换铠装芯子长度（IL）等于保护套管总长度（插深 U + 保护套管延伸段长度 T）加上延长颈长度（N）。

通用型或 ATEX 认证型					
铠装芯子	直径 Ø (单位: mm)	连接方式	延长颈长度 (mm (in))	材质	铠装芯子长度 (IL) (mm (in))
TPC100 / TPC300 TS111	6	N 型接头	69 (2.72)	热电阻: 316/1.4401 或 A105/1.0460 热电偶: Alloy600/2.4816 合金或 316L/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42)
TPC100 / TPC300 TS111		N 型接头	109 (4.3)	热电阻: 316/1.4401 或 A105/1.0460 热电偶: Alloy600/2.4816 合金或 316L/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42)
TPC100 / TPC300 TS111		NUN 型接头	148 (5.83)	热电阻: 316/1.4401 或 A105/1.0460 热电偶: Alloy600/2.4816 合金或 316L/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42)

证书和认证

 可选防爆认证参见相关产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com → (搜索设备名称)

其他标准和准则

- IEC 60529: 外壳防护等级 (IP 代号)
- IEC/EN 61010-1: 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
- IEC 60751: 工业铂电阻温度计
- IEC 60584 和 ASTM E230/ANSI MC96.1: 热电偶
- DIN 43772: 保护套管
- DIN EN 50446: 接线盒

保护套管测试

保护套管遵循 DIN 43772 标准进行压力测试。对于不符合此标准的锥管型或缩径型保护套管，使用相应直管型保护套管的压力。此外，防爆型传感器在测试期间始终需要耐受压力。如需满足其他规范要求，按需执行压力测试。液体渗透测试检测保护套管焊接部位是否存在裂缝。

测试报告和标定报告

遵循 Endress+Hauser 实验室的内部程序执行出厂标定，标定程序通过欧洲认证机构 (EA) 的 ISO/IEC 17025 认证。如果要求出厂标定满足 EA 认证要求 (SIT/Accredia 或 DKD/DAkkS)，请通过特殊选型订购。通常，对可更换的温度计铠装芯子进行标定。温度计使用不可更换的铠装芯子时，对过程连接位置之上的温度计部分进行整体标定。

MID 认证

提供测试证书（仅适用 SIL 模式）。符合下列标准：

- WELMEC 8.8 欧洲计量标准“计量器具模块化主动评估系统概览和管理目标”
- OIML R117-1 (2007 (E) 版) 标准：“非水液体的动态计量系统”
- EN 12405-1/A2 (2010 版) 标准：“气体仪表 - 转换仪表 - 第一章：体积转换”
- OIML R140-1 (2007 (E) 版) 标准：“气体燃料测量系统”

根据 GOST 进行标定

俄罗斯计量测试，+100/+300/+500/+700 °C + 变送器出厂标定，6 点（固定）

订购信息

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 www.addresses.endress.com 或通过 www.endress.com 的产品选型软件获取：

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。

3. 选择 Configuration。



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。

服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型与计算软件： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 ▪ 图形化显示计算结果 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。 Applicator 的获取方式： 网址： https://wapps.endress.com/applicator
DeviceCare SFE100	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。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。 详细信息参见《操作手册》BA00027S
FieldCare SFE500	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。 详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00065S
附件	说明
W@M	生命周期管理系统 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。 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。 W@M 的获取方式： 网址： www.endress.com/lifecyclemanagement

保护套管选型计算工具



登陆 Endress+Hauser 公司网站查找保护套管选型计算工具，在线进行各类 Endress+Hauser 温度计保护套管的选型计算。参见 <https://wapps.endress.com/applicator>



补充文档资料

在 Endress+Hauser 网站的下载区中下载下列文档资料：www.endress.com/downloads



配套技术文档资料的查询方式如下：

- 在 W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中：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 (QR 码)

《简明操作指南》 (KA)	引导用户快速获取首个测量值 文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。
《操作手册》 (BA)	操作指导 文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。
《安全指南》 (XA)	防爆型设备都有配套《安全指南》 (XA)。防爆手册是《操作手册》的组成部分。  设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。
《功能安全手册》 (FY/SD)	取决于 SIL 认证，《功能安全手册》 (FY/SD) 是《操作手册》的组成部分，同时还可作为《技术资料》和《安全指南》 (ATEX 认证型仪表) 的配套文档资料。  《功能安全手册》 (FY/SD) 中规定了实现保护功能所需满足的不同要求。



www.addresses.endress.com
