

技术资料

Omnigrad S TR61, TC61

防爆型模块化温度计，带保护套管和延长颈，提供多种过程连接



TR61 热电阻 (RTD) 温度计 TC61 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: $-200 \dots 600^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots 1112^{\circ}\text{F}$)
 - 热电偶(TC)铠装芯子: $-40 \dots 1100^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 2012^{\circ}\text{F}$)
- 最大静压力为 75 bar，取决于过程连接
- 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：一体式结构设计，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
- 延长颈可以防止模块化变送器过热
- 缩径型或锥管型热保护套管的响应时间短
- 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)

功能与系统设计

测量原理

热电阻(RTD)

热电阻使用符合 IEC 60751 标准的 Pt100 温度传感器。温度传感器为温度敏感的铂热电阻，电阻值为 100 Ω (在 0 °C (32 °F)时)，且温度系数为 $\alpha = 0.003851\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

提供两种常见铂热电阻温度计：

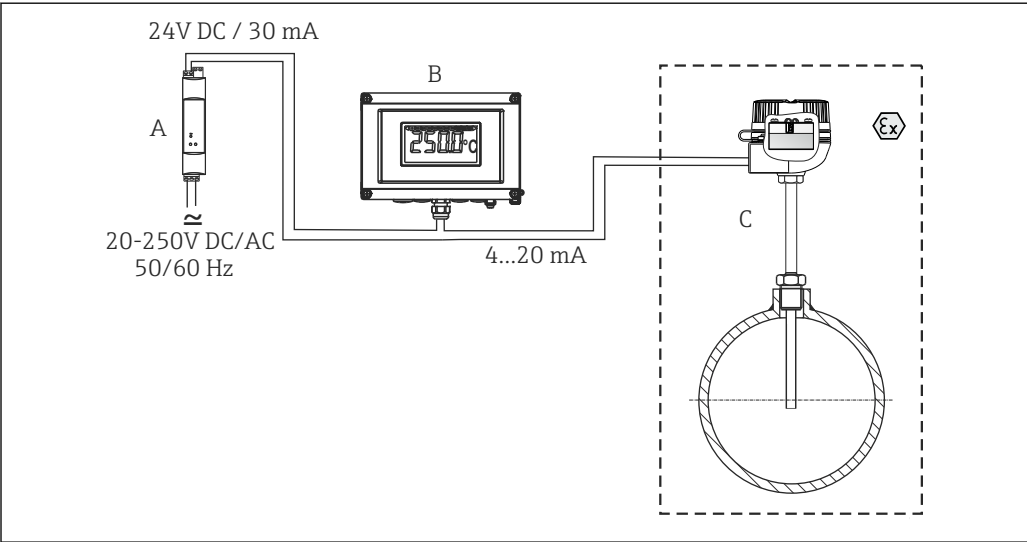
- **绕线式(WW)**：由两根高纯度细铂丝在陶瓷载体内绕制而成。通过陶瓷保护层在载体顶部和底部对铂丝进行密封处理。此类热电阻温度计具有高测量重复性，过程温度不超过 600 °C (1112 °F) 时还能保证良好的阻抗-温度关系的长期稳定性。相对来说，这种类型的传感器体积较大，对振动也比较敏感。
- **薄膜式(TF)铂热电阻温度计**：在真空状态下，厚度约为 1 μm 的超高纯度铂层被汽化固定在陶瓷基板上，然后进行光刻。由此形成的铂导体具有测量阻抗。附加覆盖层和钝化层为薄铂层提供可靠抗污染和抗氧化保护，即使在高温条件下。

与绕线式(WW)热电阻相比，薄膜式(TF)热电阻的突出优点是体积较小、抗振性较好。在高温条件下，薄膜式(TF)热电阻的阻抗-温度偏差较小，符合 IEC 60751 标准。因此，在温度不超过 300 °C (572 °F)条件下，薄膜式(TF)传感器误差符合 IEC 60751 A 类标准。

热电偶(TC)

热电偶的测量原理相对简单，坚固耐用的温度传感器基于塞贝克(Seebeck)效应进行温度测量：不同材质的两种导体接入回路中的同一点。当导体两端存在温度差时，可以测出两个导体开路末端间的微小电压。此电压被称之为热电压或热电动势(emf.)。电压大小取决于导体材料和“测量点”(两个导体的连接点)与“冷端”(导体开路末端)间的温度差。因此，热电偶主要仅用于温度差测量。冷端温度已知时或单独进行温度测量并进行补偿后，可以得出测量点的绝对温度。组合材料和相应热电压/常见热电偶类型的温度特性请参考 IEC 60584 标准和 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准。

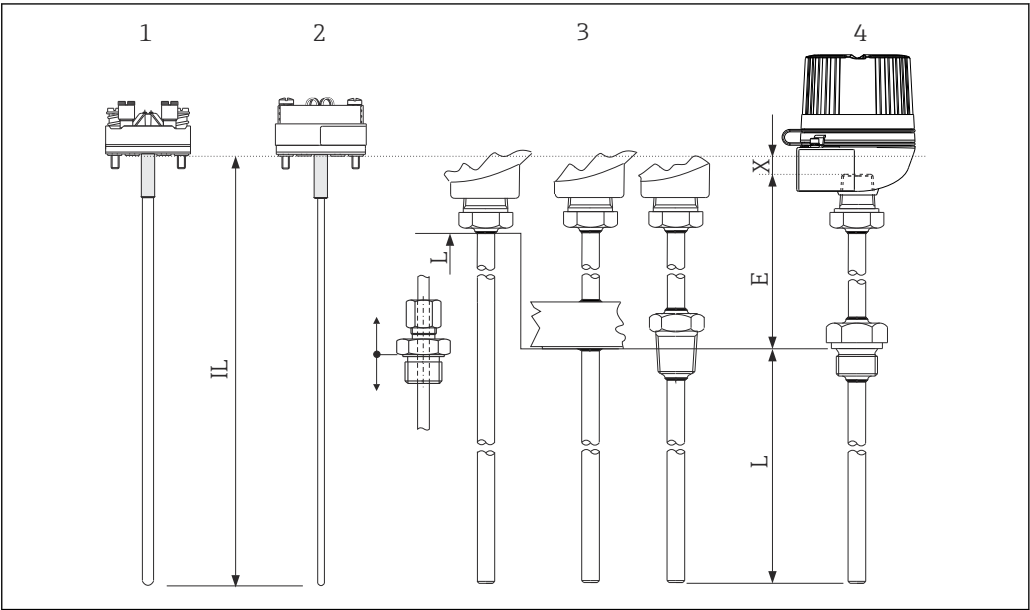
测量系统



1 应用实例

- A 有源隔离栅 RN221N：有源隔离栅 RN221N (24 V DC, 30 mA)为回路供电的变送器提供隔离电压输出。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。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。
- B 现场显示单元 RIA16：显示单元接收并显示模块化变送器的模拟量测量信号。液晶显示屏上数字式显示当前测量值，并通过棒图标识限定值偏差。显示单元安装连接在 4...20 mA 电流回路中，由回路供电。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。
- C 安装有模块化变送器的温度计

设计



A0016959

图 2 温度计的结构示意图

- 1 铠装芯子，已安装陶瓷接线端子(图例)
- 2 铠装芯子，已安装模块化变送器(图例)
- 3 过程连接
- 4 整套温度计，含接线盒
- IL 铠装芯子长度
- E 延长颈长度
- L 插入深度
- X 螺纹长度，用于计算铠装芯子长度

Omnigrad S TR61 和 TC61 温度计采用一体式结构设计。接线盒是铠装芯子的机械和电气连接部件。铠装芯子中温度传感器的实际位置确保其被有效保护。无需中断过程，即可更换和标定铠装芯子。铠装芯子可带飞线端、陶瓷接线端子或安装有温度变送器。

测量范围

- 热电阻(RTD): -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
- 热电偶(TC): -40 ... 1100 °C (-40 ... 2 012 °F)

性能参数

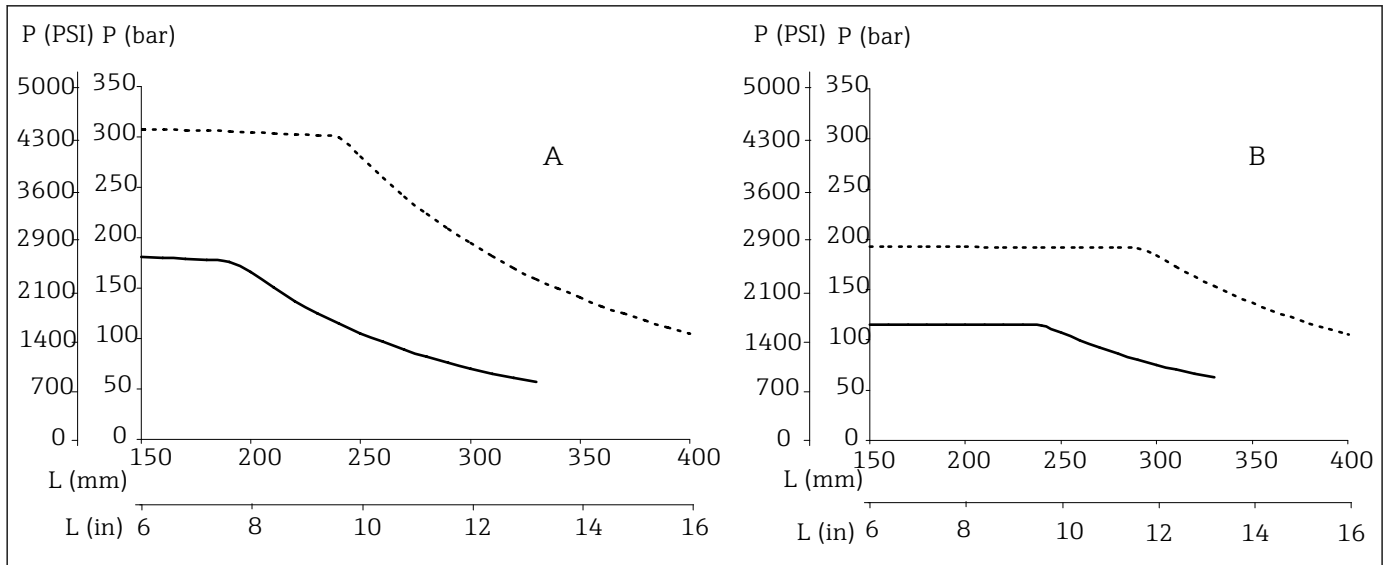
操作条件

环境温度范围

接线盒	温度(°C (°F))
未安装模块化变送器	取决于接线盒、缆塞或现场总线连接头，参考“接线盒”章节→ 图 9
已安装模块化变送器	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
已安装模块化变送器和显示单元	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

过程压力

最大允许流速和保护套管在不同温度下的最大耐压值参见下图。有时候，过程连接能够耐受的过程能力会显著降低。基于保护套管和过程连接的较低耐压值确定温度计的最大允许过程压力！



A0017033

图 3 不同管径的保护套管的最大允许过程压力

A 水: $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)

B 过热蒸汽: $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($752\text{ }^{\circ}\text{F}$)

L 插深

P 过程压力

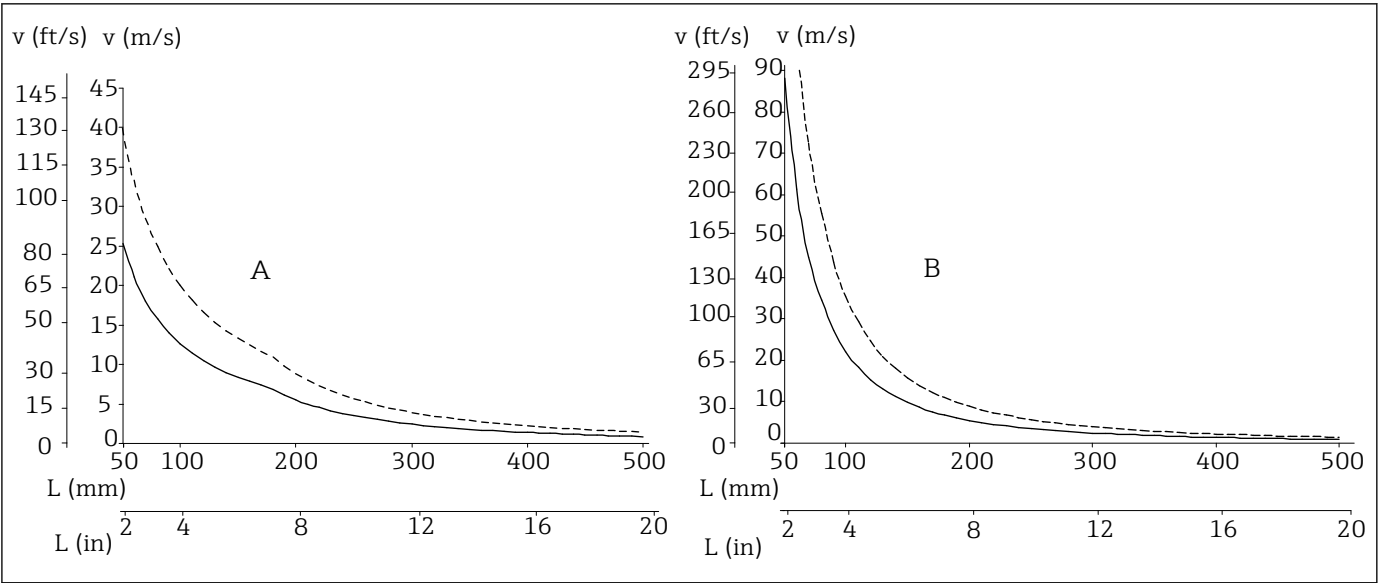
— 保护套管管径: 9 x 1 mm (0.35 in)

--- 保护套管管径: 12 x 2.5 mm (0.47 in)

过程连接	标准	最大过程压力
M20x1.5	DIN 13-6	75 bar
G1"螺纹	ISO 228	
G½", G¾"螺纹	ISO 228	
NPT ½", NPT ¾"螺纹	ANSI B1.20.1	
法兰	EN1092-1 或 ISO 7005-1	最大法兰压力等级 PN40
法兰	ASME B16.5	最大法兰压力等级 300 lb
卡套		40 bar, 带金属卡环 5 bar, 带 PTFE 卡环

最大流速

温度计保护套管在被测介质中的插深越大, 最大允许流速越小。详细信息参见下图。



A0008605

4 流速，取决于插深

- A 水: T = 50 °C (122 °F)
B 过热蒸汽: T = 400 °C (752 °F)
L 插深
v 流速
—— 保护套管管径: 9 x 1 mm (0.35 in)
--- 保护套管管径: 12 x 2.5 mm (0.47 in)

抗冲击性和抗振性

热电阻(RTD):

Endress+Hauser 铠装芯子符合 IEC 60751 标准的要求，抗冲击性和抗振性为 3 g (在 10 ... 500 Hz 范围内)。

测量点的抗振性取决于传感器类型和结构设计，参考下表:

传感器类型	传感器末端的抗振性 ¹⁾
iTHERM StrongSens Pt100 (薄膜式(TF)，抗振性)	600 m/s ² (60 g)
薄膜式(TF)传感器	>4 g
绕线式(WW)传感器	>3 g

1) (测量符合 IEC 60751 标准，在 10...500 Hz 变化频率范围内)

热电偶(TC):

4G / 2...150 Hz，符合 IEC 60068-2-6 标准

测量精度

热电压允许偏差限值，与 IEC 60584 或 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准规定的热电偶参数的偏差:

标准	分度号	标准误差		指定误差	
IEC 60584		精度等级	偏差	精度等级	偏差
	J 型 (Fe-CuNi)	2	±2.5 °C (-40 ... 333 °C) ±0.0075 t ¹⁾ (333 ... 750 °C)	1	±1.5 °C (-40 ... 375 °C) ±0.004 t ¹⁾ (375 ... 750 °C)
	K 型 (NiCr-NiAl)	2	±2.5 °C (-40 ... 333 °C) ±0.0075 t ¹⁾ (333 ... 1200 °C)	1	±1.5 °C (-40 ... 375 °C) ±0.004 t ¹⁾ (375 ... 1000 °C)

1) |t| = 绝对温度值 (°C)

标准	分度号	标准误差	指定误差
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 °C)	$\pm 1.1 \text{ K 或 } \pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K 型 (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2 \text{ K 或 } \pm 0.02 t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2.2 \text{ K 或 } \pm 0.0075 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1.1 \text{ K 或 } \pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)

1) $|t|$ = 绝对温度值 (°C)

热电阻 (RTD) 温度计，符合 IEC 60751 标准

精度等级	最大误差 (°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, former 1/3 Cl. B	$\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t)$	
Cl. B	$\pm (0.3 + 0.005 \cdot t)$	

1) $|t|$ = 绝对温度值 (°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。

响应时间 测试条件：环境温度约为 23 °C，插入在流动的水中(流速为 0.4 m/s，温度变化量为 10 K)：

温度计类型	管径	$t_{(x)}$	缩径型	锥管型	直管型
热电阻(Pt100, 薄膜式(TF) / 绕线式(WW))	9 mm (0.35 in)	t_{50}	7.5 s	11 s	18 s
		t_{90}	21 s	37 s	55 s
	11 mm (0.43 in)	t_{50}	7.5 s	-	18 s
		t_{90}	21 s	-	55 s

温度计类型	管径	t _(x)	缩径型	锥管型	直管型
热电偶	12 mm (0.47 in)	t ₅₀	-	11 s	18 s
		t ₉₀	-	37 s	55 s
	9 mm (0.35 in)	t ₅₀	5.5 s	9 s	15 s
		t ₉₀	13 s	31 s	46 s
	11 mm (0.43 in)	t ₅₀	5.5 s	-	15 s
		t ₉₀	13 s	-	46 s
	12 mm (0.47 in)	t ₅₀	-	8.5 s	32 s
		t ₉₀	-	20 s	106 s

 以上为未安装变送器的铠装芯子的响应时间。

绝缘阻抗	在环境温度下，绝缘阻抗应大于 100 MΩ。 使用 100 V DC 电压测量接线端子和矿物绝缘电缆间的绝缘阻抗。
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)。
标定	参考国际温度标准(ITS90)，Endress+Hauser 的参比温度标定范围为 -80 ... +1400 °C (-110 ... +2552 °F)。标定可溯源，符合国家和国际标准。通过温度计的序列号可以查询标定证书。仅标定铠装芯子。

铠装芯子管径: Ø6 mm (0.24 in) 和 3 mm (0.12 in)	最小铠装芯子插入深度(mm (in))	
温度范围	未安装模块化变送器	已安装模块化变送器
-80 ... 250 °C (-110 ... 480 °F)	无需最小插入深度	
250 ... 550 °C (480 ... 1020 °F)	300 (11.81)	
550 ... 1400 °C (1020 ... 2552 °F)	450 (17.72)	

材料

延长颈、热保护套管、铠装芯子。

表中参数为温度计连续工作时的温度值，不同材料的温度计在空气中测量，且无其他负载时，表中参数值仅供参考。某些应用场合下，例如：测量高机械负载或腐蚀性介质时，最高工作温度值将有所降低。

材料名称	缩写代号	最高推荐温度 (在空气中连续工作)	特点
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	- 奥氏体不锈钢 - 通常，具有强耐腐蚀性 - 超强耐腐蚀性，在氯基和酸性，非氧化环境中添加钼(例如：低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	- 奥氏体不锈钢 - 通常，具有强耐腐蚀性 - 超强耐腐蚀性，在氯基和酸性，非氧化环境中添加钼(例如：低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸) - 耐晶间腐蚀和点蚀 - 与不锈钢 1.4404 相比，1.4435 具有较高的耐腐蚀性和较低的铁素体浓度
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	- 类同于 AISI316L - 添加钛，即便焊接后也能提升抗晶间腐蚀性 - 在化工、石化和油气，以及煤化工行业中广泛使用 - 可以抛光，可能形成钛缝
Alloy600/ 2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	- 镍/铬合金即便在高温条件下也具有良好的抗腐蚀性、氧化性和还原性 - 抗氯气和氯化物，以及许多氧化无机物和有机物、海水等引起的腐蚀 - 抗超纯水腐蚀 - 不得在含硫环境中使用
AlloyC276/2.4819 合金	NiMo16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	- 镍基合金即便在高温条件下也具有良好的抗腐蚀性、氧化性和还原性 - 特别耐氯气/氯化物和多种氧化物和有机酸腐蚀

1) 在低压条件下和进行非腐蚀性介质测量时，应用温度可以高达 800 °C (1472 °F)。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心

部件

温度变送器

相比于不经过温度变送器而直接接线的传感器，将温度计安装在 iTEMP 变送器中是改进温度测量的预安装解决方案，显著提高了测量精度和可靠性，同时降低了接线和维护成本。

PC 可编程模块化变送器

使用灵活，应用范围广泛，低备件库存。通过个人计算机可以快速简便地设置 iTEMP 变送器。登录 Endress+Hauser 网址可以免费下载组态设置软件。详细信息请参考《技术资料》。

HART®可编程模块化变送器

两线制变送器，带一路或两路测量输入信号和一路模拟量输出信号。设备不仅传输转换后的热电阻和热电偶信号，还可通过 HART®信号传输电阻值和电压值。可以作为本安型设备安装在 1 区防爆场合中使用，也可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的接线盒(平面)中使用。通过安装有调试工具(例如：Simatic PDM 或 AMS)的个人计算机快速简便地进行仪表操作、显示和维护。详细信息请参考《技术资料》。

PROFIBUS® PA 模块化变送器

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。通过安装有调试工具(例如：Simatic PDM 或 AMS)的个人计算机控制面板快速简便地进行仪表操作、显示和维护。详细信息请参考《技术资料》。

基金会现场总线(FF)™模块化变送器

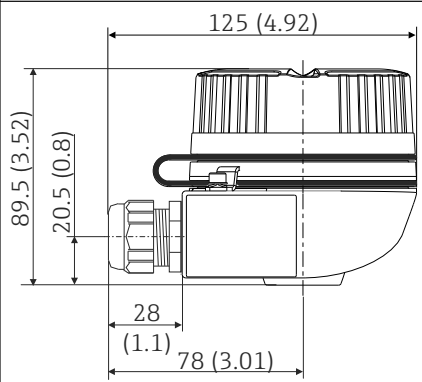
通用可编程模块化变送器，采用基金会现场总线(FF)™通信。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均可进行高精度测量。通过安装有调试工具(例如：Endress+Hauser 的 ControlCare 或国家仪器的 NI 组态器)的个人计算机控制面板快速简便地进行仪表操作、显示和维护。详细信息请参考《技术资料》。

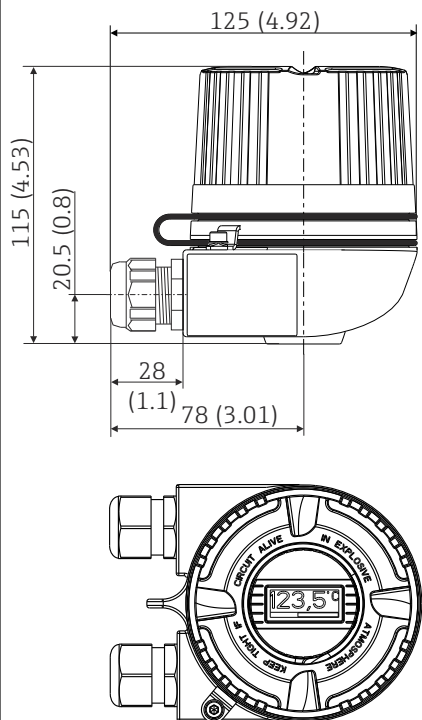
iTEMP 变送器的优点：

- 带两路或一路传感器输入(部分变送器可选)
- 可插拔显示单元(部分变送器可选)
- 在苛刻工况条件下具有优越的可靠性、测量精度和长期稳定性
- 算术计算功能
- 带温度计漂移监测、传感器备份、传感器诊断功能
- 基于 Callendar/Van Dusen 系数实现带两路传感器输入的传感器-变送器匹配

接线盒

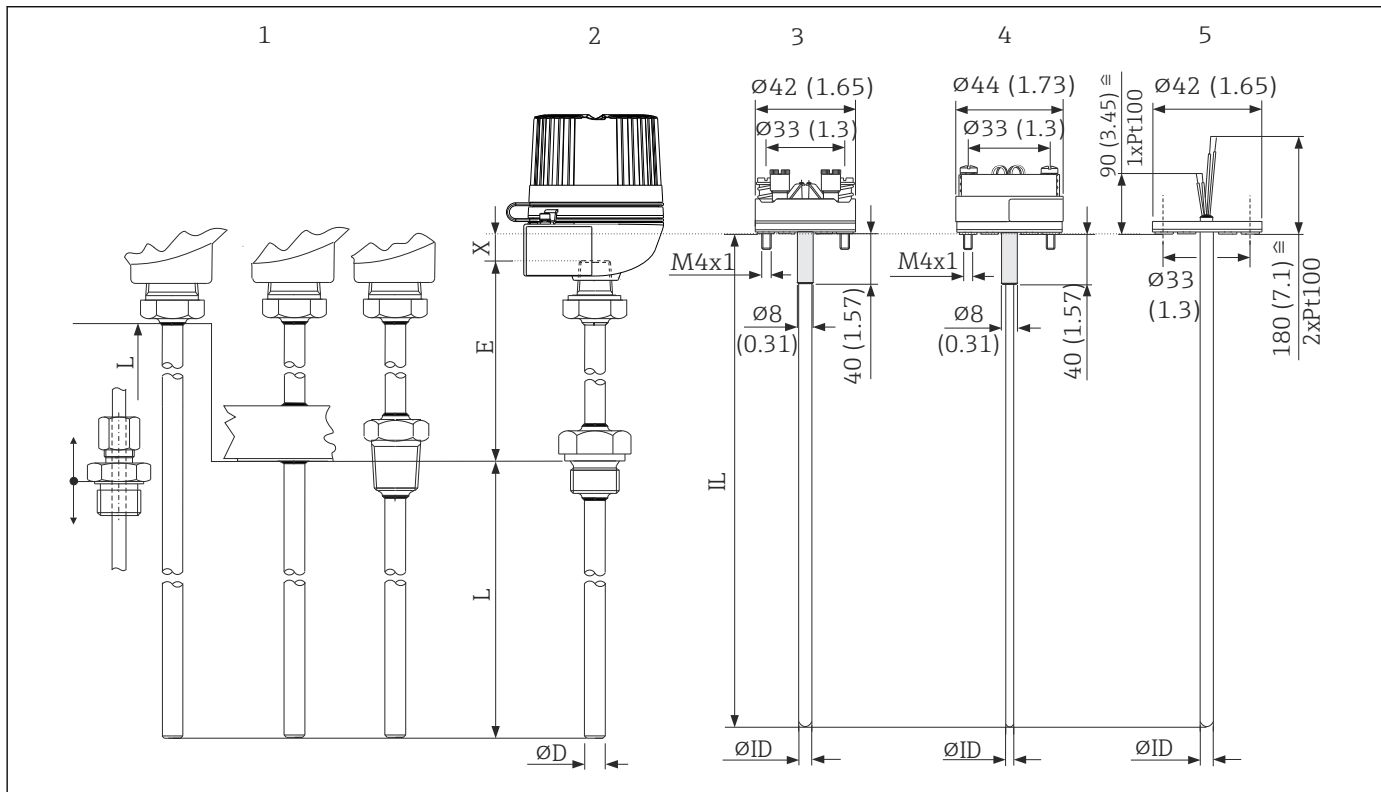
接线盒的内部形状和尺寸参数均符合 DIN EN 50446 标准，平面表头，通过 M24x1.5、G½"或½" NPT 螺纹连接至温度计。单位：mm (in)。图例中安装 M20x1.5 缆塞。列举规格参数适用未安装模块化变送器的温度计。安装有模块化变送器的温度计的环境温度参见“操作条件”章节。

TA30H	规格参数
	■ 隔爆型(XP)，提供防爆保护，固定螺纹帽，配备一个或两个电缆入口 ■ 防护等级：IP 66/68，NEMA Type 4X (外壳) ■ 防爆型(Ex)：IP 66/67 ■ 温度：-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)，适用于橡胶密封圈，不带缆塞(注意缆塞的最高允许温度！) ■ 材料：铝，带聚酯粉末涂层 ■ 螺纹：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ■ 延长颈/热保护套管连接：½" NPT ■ 外壳颜色：蓝色，RAL 5012 ■ 外壳盖颜色：灰色，RAL 7035 ■ 重量：约 640 g (22.6 oz)

TA30H，盖板带显示窗口	规格参数
	■ 隔爆型(XP)，提供防爆保护，固定螺纹帽，配备一个或两个电缆入口 ■ 防护等级：IP 66/68，NEMA Type 4X (外壳) ■ 防爆型(Ex)：IP 66/67 ■ 温度：-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)，适用于橡胶密封圈，不带缆塞(注意缆塞的最高允许温度！) ■ 材料：铝，带聚酯粉末涂层 ■ 螺纹：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ■ 延长颈/热保护套管连接：½" NPT ■ 外壳颜色：蓝色，RAL 5012 ■ 外壳盖颜色：灰色，RAL 7035 ■ 重量：约 860 g (30.33 oz) ■ 模块化变送器可以选配 TID10 显示单元

结构设计

单位: mm (in)。



A0016958

图 5 Omnigrad S TR61 和 TC61 的外形尺寸示意图

- 1 过程连接
- 2 整套温度计, 安装有接线盒
- 3 铠装芯子, 安装有端子接线块
- 4 铠装芯子, 安装有模块化温度变送器
- 5 铠装芯子, 带飞线
- IL 铠装芯子长度
- L 插深
- E 延长颈长度
- X 螺纹长度, 用于计算铠装芯子长度
- ID 铠装芯子直径
- D 保护套管管径

保护套管末端类型

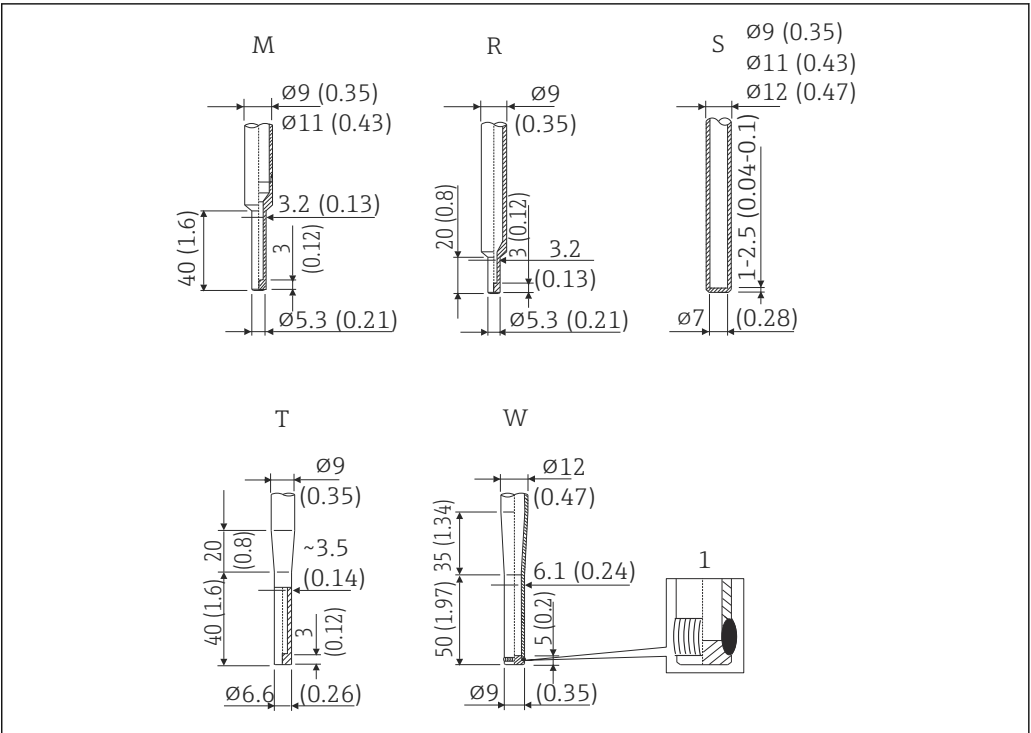


图 6 保护套管末端类型（缩径型、直管型、锥管型），最大表面光洁度 $Ra \leq 0.8 \mu m$ (31.5 μin)

1 符合 EN ISO 5817 标准 B 类焊接质量

图号	保护套管末端类型, L=插深	铠装芯子直径
M	缩径型, $L \geq 70 \text{ mm}$ (2.76 in)	3 mm (0.12 in)
R	缩径型, $L \geq 50 \text{ mm}$ (1.97 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)
S	直管型	6 mm (0.24 in)
T	锥管型, $L \geq 90 \text{ mm}$ (3.54 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)
W	锥管型, 符合 DIN43772-3G 标准, $L \geq 115 \text{ mm}$ (4.53 in) ¹⁾	6 mm (0.24 in)

1) 不适合 AlloyC276/2.4819 合金和 Alloy600 合金材质

重量 0.5 ... 2.5 kg (1 ... 5.5 lbs) (标准型)

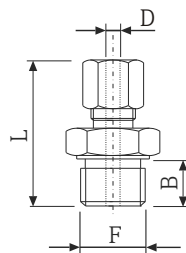
过程连接 过程连接是保护套管与过程间的连接部件。提供下列过程连接:

螺纹		类型	螺纹长度 TL
柱螺纹	锥螺纹	G	G½" DIN / BSP 15 mm (0.6 in)
			G1" DIN / BSP 18 mm (0.71 in)
			G¾" BSP 15 mm (0.6 in)
		NPT	NPT ½" 8 mm (0.32 in)
			NPT ¾" 8.5 mm (0.33 in)
		R	R ½" 8.5 mm (0.33 in)
			R ¾" 8.5 mm (0.33 in)
		M	M20x1.5 15 mm (0.6 in)

A0008620

过程连接

螺纹卡套 (TA50)



A0016971

类型	F (mm (in))		L (mm (in))	C (mm (in))	B (mm (in))	卡环材质	最高过程温度	最大过程压力
TA50	G½"	SW/AF 27	45 mm (1.77 in)47	-	15 mm (0.6 in)15	SS316 ¹⁾	800 °C (1472 °F)	40 bar (580 psi), 20 °C (68 °F)时
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	10 bar (145 psi), 20 °C (68 °F)时
	G1"	SW/AF 41	70 mm (2.75 in)	-	25 mm (0.98 in)	SS316 ¹⁾	800 °C (1472 °F)	40 bar (580 psi), 20 °C (68 °F)时
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	10 bar (145 psi), 20 °C (68 °F)时
	M20x1.5	SW/AF 27	55 mm (2.16 in)	-	15 mm (0.59 in)	SS316 ¹⁾	800 °C (1472 °F)	40 bar (580 psi), 20 °C (68 °F)时
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	10 bar (145 psi), 20 °C (68 °F)时
	R½"	SW/AF 27	50 mm (1.96 in)	-	8 mm (0.31 in)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	10 bar (145 psi), 20 °C (68 °F)时
	R3/4"	SW/AF 27	55 mm (2.16 in)	-	8 mm (0.31 in)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	10 bar (145 psi), 20 °C (68 °F)时
	R1"	SW/AF 36	70 mm (2.75 in)	-	10 mm (0.39 in)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	10 bar (145 psi), 20 °C (68 °F)时

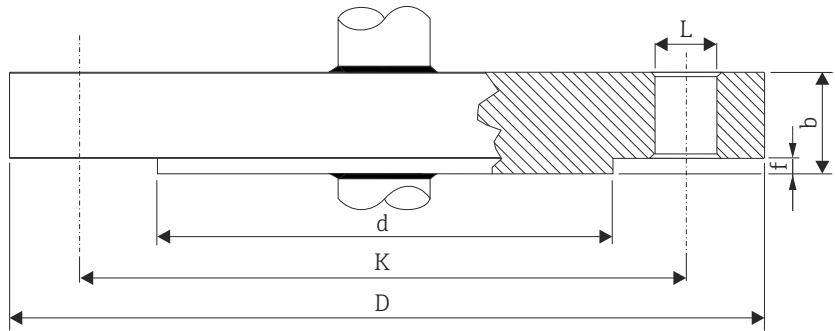
1) SS316 卡环为一次性使用耗材。松开后的卡套不能重新安装在保护套管上。初次安装时，插深完全可调。

2) PTFE/Silopren®卡环可重复使用。松开后的卡套可在保护套管上活动调整。插深完全可调。



使用卡套安装时，将温度计插入卡套固定头中，并用卡环（可重复使用）或金属卡环固定（一次性使用）。

法兰



A0010471

所有法兰连接均符合相关标准:

- ANSI/ASME B16.5
- ISO 7005-1
- EN 1092-1
- JIS B 2220 : 2004

在理想情况下，法兰和保护套管应采用相同材质。合金保护套管与带合金接液表面的不锈钢 316L/1.4404 法兰搭配使用。

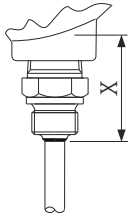
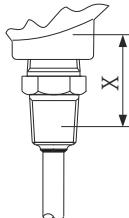
备件

- 保护套管 (TW10、TW11、TW12 和 TW13) 可以作为备件订购→ 19
- TPR100/TPR300 或 TS111 热电阻铠装芯子可以作为备件订购→ 19
- TPC100/TPC300 热电偶铠装芯子可以作为备件订购→ 19
- 铠装芯子作为备件订购时, 请注意以下计算公式:

通用型或防爆型			
铠装芯子	直径 (ø mm)	保护套管	IL (mm (in))
TS111、TPx100 或 TPx300	3 或 6	TW10	$IL = L + E + 28$ (1.10)
TS111、TPx100 或 TPx300	3 或 6	TW11	$IL = L + X$ (参见下表)
TS111、TPx100 或 TPx300	3 或 6	TW12	$IL = L + 58$ (2.28)
TS111、TPx100 或 TPx300	3 或 6	TW13	$IL = L + E + 28$ (1.10)

i TW11

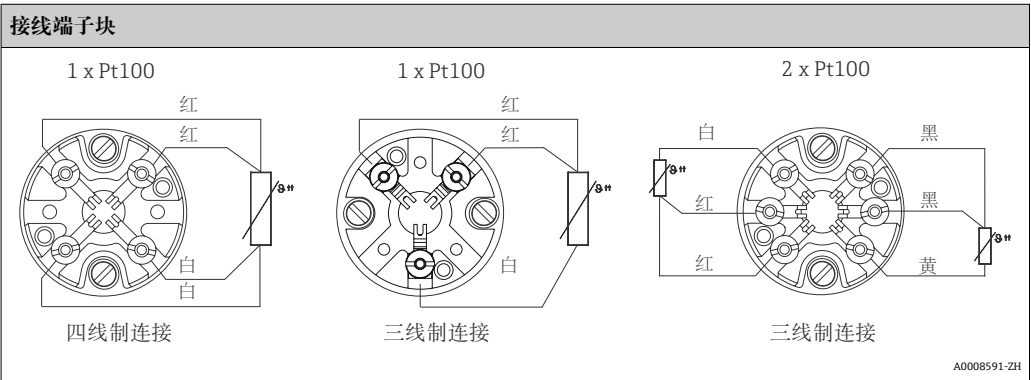
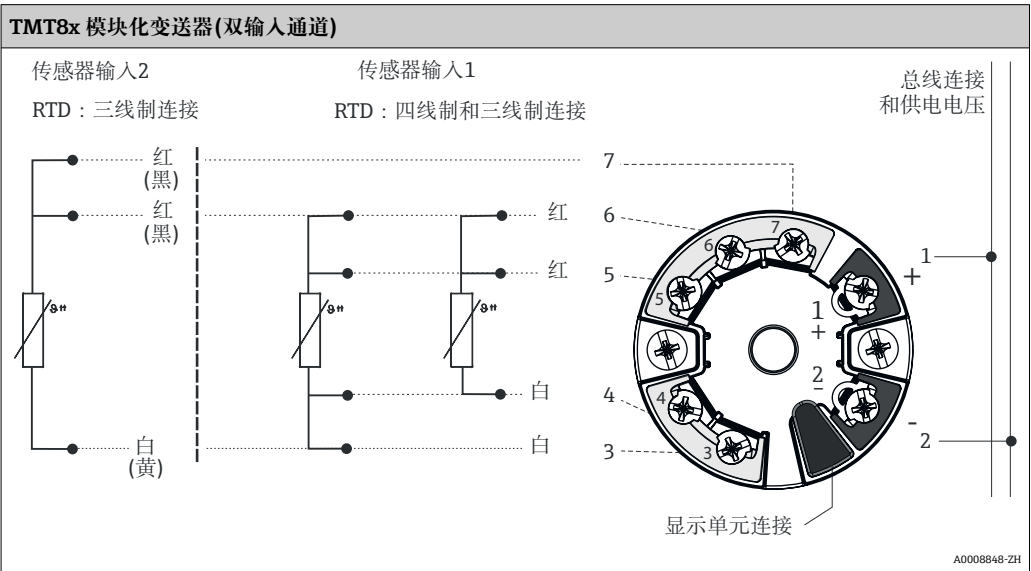
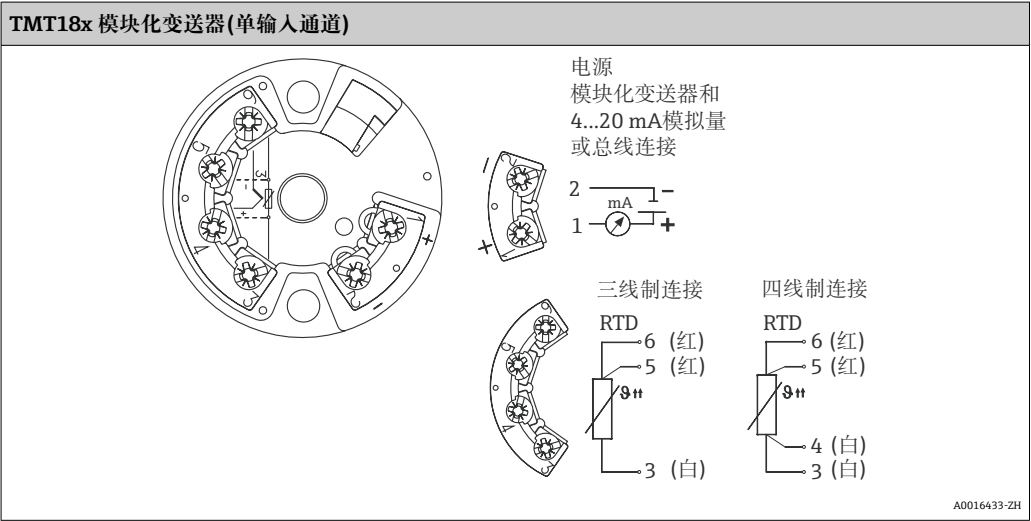
使用 TW11 保护套管时, 用于计算铠装芯子长度的可调节尺寸取决于过程连接。

过程连接	螺纹类型	X = 螺纹长度, 用于计算铠装芯子长度
 A0017874	G	65 mm (2.56 in)
	M	
 A0017875	R	68 mm (2.68 in)
	NPT	70 mm (2.75 in)

接线

热电阻(RTD)的接线图

传感器连接类型



热电偶（TC）接线图

热电偶连接线芯颜色

符合 IEC 60584 标准	符合 ASTM E230 标准
■ J 型: 黑色 (+)、白色 (-) ■ K 型: 绿色 (+)、白色 (-)	■ J 型: 白色 (+)、红色 (-) ■ K 型: 黄色 (+)、红色 (-)

TMT18x 模块化温度变送器（单输入通道）	TMT8x 模块化温度变送器（双输入通道）
电源 模块化变送器和 4...20 mA模拟量输出 或总线连接 A0012698-ZH	传感器 输入2 热电偶 传感器 输入1 热电偶 总线连接 和供电电压 显示单元连接 A0012699-ZH

安装有端子接线块	
1 x TC	2 x TC

安装条件

安装方向

无限制。

安装指南

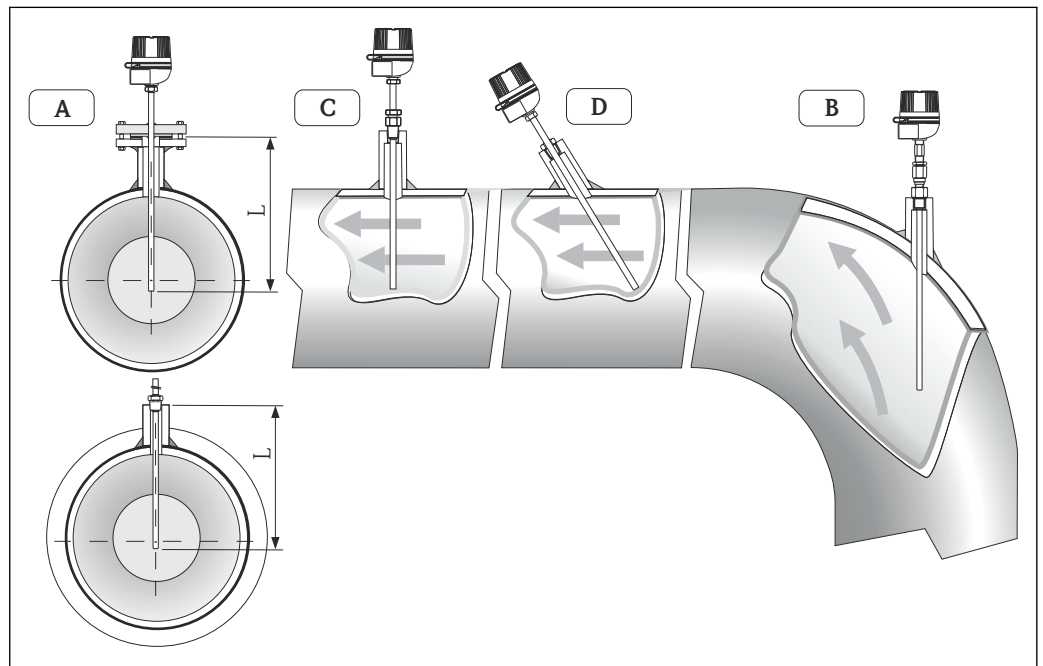


图 7 安装实例

A - C 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）。
B - D 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（参见图例 B 和 D）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）。

- 允许安装位置：管道、罐体或其他工厂装置
- 推荐最小插深：80 ... 100 mm (3.15 ... 3.94 in)
插深不得小于保护套管管径的 8 倍。例如：保护套管管径 12 mm (0.47 in) x 8 = 96 mm (3.8 in)。建议选用标准插深 120 mm (4.72 in)。
- ATEX 认证型温度计：遵守防爆手册中的安装指南要求！

延长颈长度

延长颈是过程连接和接线盒之间的连接部分。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“操作条件”章节中列举的限定范围内。

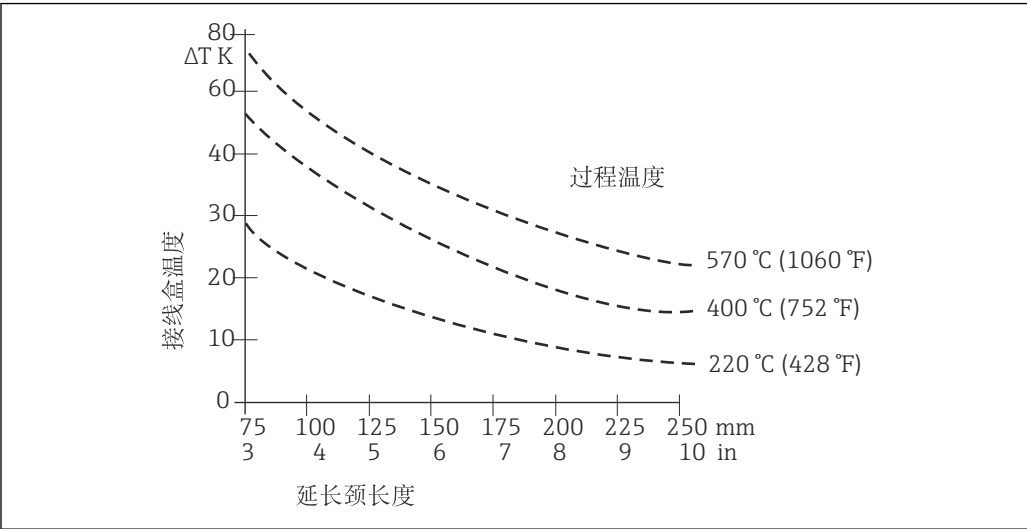


图 8 接线盒温度与过程温度的关系曲线。接线盒温度=环境温度 20 °C (68 °F) + ΔT

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。
防爆认证	当前防爆认证信息（ATEX、CSA、FM 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。
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 标准进行压力测试和承载力计算。对于不符合此标准的锥管型或缩径型保护套管，使用相同管径的直管型保护套管的参数。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。液体染色测试检测保护套管焊接部位是否存在裂缝。
测试和标定报告	遵循 Endress+Hauser 实验室的内部程序执行工厂标定，标定程序通过欧洲认证机构 (EA) 的 ISO/IEC 17025 认证。如果要求工厂标定满足 EA 认证要求 (SIT/Accredia 或 DKD/DAkkS)，请通过特殊选型订购。通常对温度计可更换芯子进行标定。温度计的铠装芯子为不可更换时，从过程连接部位开始进行温度计整体标定。

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)，或登陆网站 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

补充文档资料

《技术资料》：

- iTEMP 模块化温度变送器：
 - TMT180, PC 可编程，单通道型，连接 Pt100 热电阻信号 (TI00088R)
 - PCP TMT181, PC 可编程，单通道型，连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00070R)
 - TMT182 (HART®通信)，单通道型，连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00078R)
 - TMT82 (HART®通信)，双通道型，连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI01010T)
 - TMT84 (PROFIBUS® PA 通信)，双通道型，连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00138R)
 - TMT85 (FOUNDATION Fieldbus™ 通信)，双通道型，连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00134R)
- 铠装芯子：
 - Omniset TPR100 热电阻铠装芯子 (TI00268T) 或 iTHERM TS111 铠装芯子 (TI01014T)
 - Omniset TPC100 热电偶铠装芯子 (TI00278T)
- 应用实例：
 - RN221N 有源安全栅，为回路供电的变送器供电 (TI00073R)
 - RIA16 回路供电显示仪 (TI00144R)

保护套管的《技术资料》：

保护套管型号	
TW10	TI00261T
TW11	TI00262T
TW12	TI00263T
TW13	TI00264T

ATEX 防爆手册：

- Omnigrad TRxx、TCxx、TxCxxx 热电阻/热电偶温度计，ATEX II 1GD 或 II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R)
- Omnigrad S TR/TC6x 热电阻/热电偶温度计，ATEX II1/2、2GD 或 II2G (XA00014T)
- Omnigrad S TR/TC6x 热电阻/热电偶温度计，ATEX II 1/2 或 2G；II 1/2 或 2D；II 2G (XA00084R)
- Omniset TPR100、TPC100 铠装芯子，ATEX/IECEx Ex ia (XA00100R)



71487250

www.addresses.endress.com
