

技术资料

iTHERM ModuLine TM412

创新模块化电阻温度计，带压簧式铠装芯子，适用于卫生和无菌应用场合



应用

- 专用于食品与饮料、生命科学行业中的卫生和无菌应用场合
- 测量范围: $-200 \dots +600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots +1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 最大耐压 40 bar (580 psi)
- 最高防护等级为 IP69K

温度变送器

同直接传感器链接相比，使用 Endress+Hauser 温度变送器可获得更高的测量精度和可靠性。灵活选择输出信号和通信方式，轻松定制仪表：

- 4 ... 20 mA 模拟量输出，HART®
- PROFIBUS® PA、FOUNDATION Fieldbus™
- 支持 Bluetooth® 蓝牙连接（选配）
- 支持 HART® 通信的卫生型现场变送器，配有背光显示屏、大号测量值、棒图和故障状态指示，易于读取
- IO-Link® 和 PROFINET®+Ethernet-APL

优势

- 从产品选型到维护，操作简便可靠
- iTHERM 铠装芯子：全球独一无二，全自动化生产。全溯源生产，稳定的高产品质量，保证可靠测量值
- iTHERM QuickSens：最短响应时间 (t_{90s} : 1.5 s)，实现最优过程控制
- iTHERM StrongSens：无与伦比的抗振性能 ($> 60g$)，保证最高装置安全性
- iTHERM QuickNeck：无需借助工具即可便捷完成二次标定，节约时间和成本
- iTHERM TA30R：易于操作且安装和维护成本低的 316L 接线盒，最高防护等级可达 IP69K
- 国际认证：防爆保护，例如：ATEX/IECEX/FM/CSA；符合卫生型标准，3-A® 认证、EHEDG 测试、ASME BPE 认证、FDA 认证、TSE 适用性认证

目录

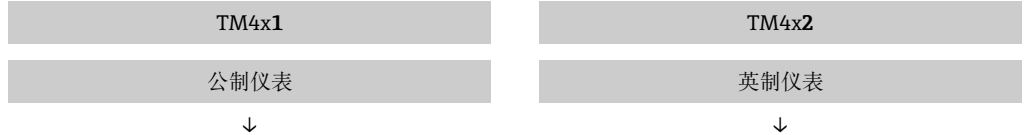
功能与系统设计	3	证书和认证	40
iTHERM ModuLine 卫生型温度计	3	卫生型认证	40
测量原理	3	与食品/产品接触的材质 (FCM)	40
测量系统	4	材料耐腐蚀性	41
模块化结构	5	CRN 认证	41
		表面纯净	41
		保护套管测试和承载力计算	41
输入	5	订购信息	41
测量变量	5		
测量范围	6	附件	42
		设备专用附件	42
输出	6	通信专用附件	42
输出信号	6	服务专用附件	43
温度变送器	6	系统组件	43
		文档资料	44
电源	7		
热电阻 (RTD) 的接线图	7		
电缆入口	9		
过电压保护	14		
性能参数	14		
参考条件	14		
最大测量误差	15		
环境温度的影响	16		
自热	16		
响应时间	16		
标定	17		
绝缘电阻	18		
安装	19		
安装方向	19		
安装指南	19		
环境	22		
环境温度范围	22		
储存温度范围	22		
湿度	22		
气候等级	22		
防护等级	22		
抗冲击性和抗振性	22		
电磁兼容性 (EMC)	22		
过程条件	22		
过程温度范围	22		
热冲击	22		
过程压力范围	22		
介质物理状态	23		
机械结构	24		
设计及外形尺寸	24		
重量	30		
材质	30		
表面光洁度	31		
接线盒	31		
延长颈	35		
过程连接	36		
保护套管末端类型	40		

功能与系统设计

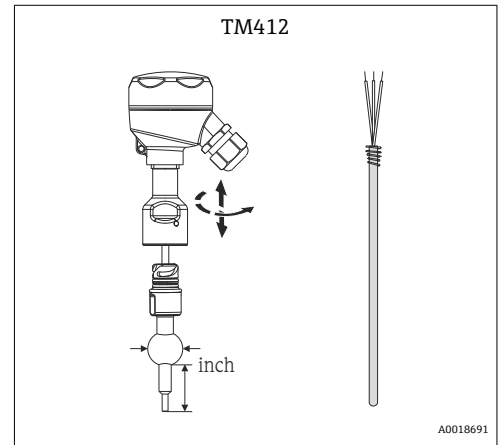
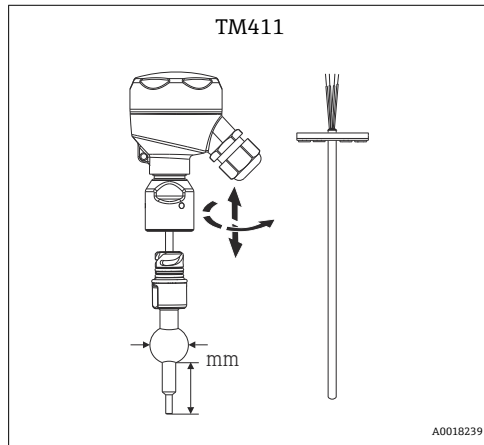
iTHERM ModuLine 卫生型温度计

此温度计属于模块化温度计产品系列，适用于卫生和无菌应用场合。

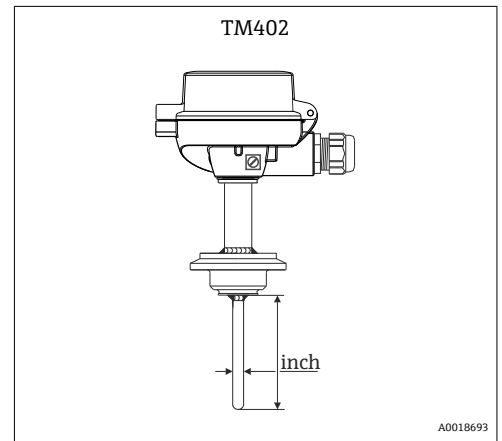
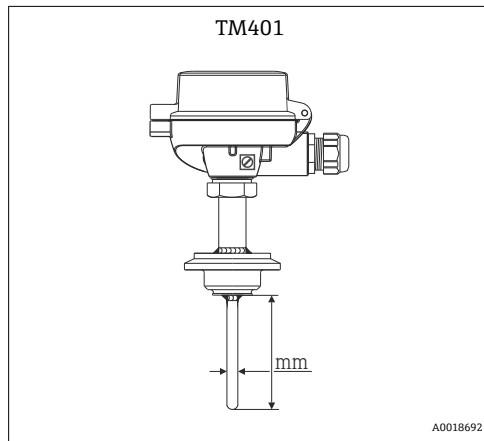
选择合适的温度计时需要综合考虑多种因素



TM41x 系列仪表采用先进技术，提供多种选项，例如可更换铠装芯子、快速连接 (iTHERM QuickNeck)、抗振和快速响应传感器技术 (iTHERM StrongSens 和 QuickSens)，并且已取得防爆认证



TM40x 系列仪表采用通用技术，具有不可更换的固定铠装芯子、非防爆、标准延长颈、成本低等特点。



测量原理

热电阻温度计

这些热电阻温度计采用符合 IEC 60751 标准的 Pt100 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)**：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)**：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，即使在高温下也能可靠防护污染和氧化。

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。因此在温度接近大约 300 °C (572 °F) 的工况下，只有薄膜式传感器能够满足 IEC 60751 标准定义的 A 类允差要求。

测量系统

Endress+Hauser 为温度测量点提供经过优化的全套系统产品，帮助用户实现测量点的无缝集成。包括：

- 电源/安全栅
- 显示单元
- 数据管理仪
- 过电压保护

 详细信息参见《系统产品和数据管理仪》应用指南 (FA00016K)

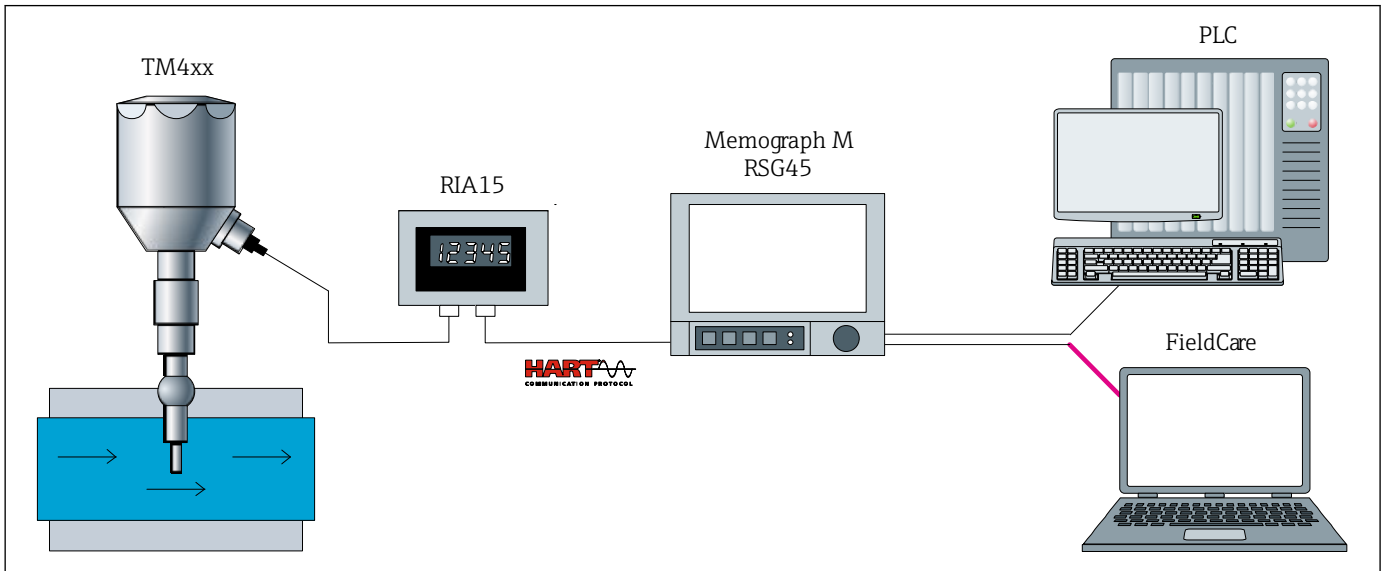
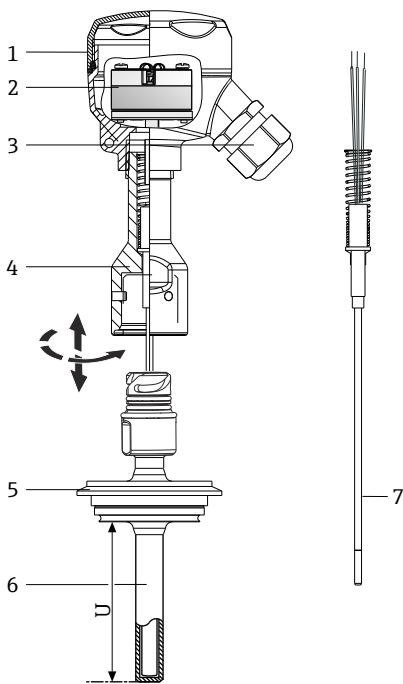


图 1 应用实例，包含其他 Endress+Hauser 产品的测量点示意图

- iTHERM TM4x2: 安装的热电阻 (RTD) 温度计集成了 HART®模块化温度变送器
- 显示单元 RIA15:
 - 显示 4...20 mA 测量值或 HART®过程变量
 - 回路供电
 - 压降 ≤ 1 V (HART® ≤ 1.9 V)
- 数据管理 Memograph M RSG45:
 - 防篡改数据储存和访问 (FDA 21 CFR 11)
 - HART®网关功能; 最多可同时连接 40 个 HART®设备
 - 通信能力: Modbus、Profibus DP、PROFINET、EtherNet/IP
- PLC / FieldCare: 现场数据管理仪软件 MS20 - 自动服务, 用于报告生成、打印报告、数据读取、数据存储、安全导出、pdf 文件生成, 通过在线接口或从海量存储中读取测量数据, 即时值的在线可视化 (“实时数据”)。详细信息请参见《技术资料》(参见“文档资料”章节)。

模块化结构

结构	选项
<p>1: 接线盒、外壳 → 图 31</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 316L, 高盖或低盖, 可选带显示窗口 ▪ 铝, 高盖或低盖, 可选带显示窗口 ▪ 聚丙烯, 低盖 ▪ 聚酰胺, 高盖, 不带显示窗口 ▪ 选配: 带显示单元的现场型温度变送器 <p>优势:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 表头采用浅边缘设计, 方便接线操作: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 使用更便捷 ▪ 安装和维护更经济 ▪ 选配显示单元: 现场过程显示单元提升了可靠性 ▪ IP69K 防护等级: 即使在高压清洗时仍能提供最佳防护
<p>2: 接线、电气连接、输出信号 → 图 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 陶瓷端子接线块 ▪ 飞线 ▪ 模块化温度变送器 (4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus、IO-Link®), 单通道型或双通道型 ▪ 可插拔式显示单元 (选配) ▪ 现场型温度变送器 (HART®), 双通道输入
<p>3: 接头或缆塞</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus 接头, 四针 ▪ 接头, 八针 ▪ 缆塞, 尼龙
<p>4: 延长颈 → 图 35</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ iTHERM QuickNeck 快速连接 ▪ 标准 NPT 1/2"接头 ▪ 卫生型 NPT 1/2"螺纹连接 (NUN 型接头) ▪ 1-1/4" x 18UNEF 螺纹, 用于安装在现有保护套管中 <p>优势:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ iTHERM QuickNeck: 无需借助工具即可拆除铠装芯子: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 节约频繁标定测量点的时间和成本 ▪ 避免接线错误 ▪ IP69K 防护等级: 在极端过程条件下保证高安全性 ▪ 卫生型螺纹连接 (NUN 型接头): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 细长的卫生型结构设计 ▪ 允许在无拆线设备的情况下取下铠装芯子
<p>5: 过程连接 → 图 36</p>	<p>适用多种过程连接。</p>
<p>6: 保护套管</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 多种管径 ▪ 多种末端类型 (直型或缩径型)
<p>7: 铠装芯子 → 图 30</p> <p style="font-size: small;">A0034469</p>	<p>压簧式结构传感器类型: 绕线式 (WW) 或薄膜式 (TF)。</p> <p>优势:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ iTHERM QuickSens 铠装芯子: 极短响应时间 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 铠装芯子: $\varnothing 3$ mm (0.12 in) 或 $\varnothing 6$ mm (0.24 in) ▪ 快速完成测量, 输出高精度测量结果, 高过程安全性和高可控性 ▪ 高性价比 ▪ 支持极短插深, 优化的介质流场, 带来更好的产品保护 ▪ iTHERM StrongSens 铠装芯子: 坚固耐用 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 抗振性高达 60 g: 更长使用寿命, 更高工厂可用性, 更低运行成本 ▪ 全自动溯源生产: 高产品质量, 高过程安全性 ▪ 高长期稳定性: 测量值可靠, 高系统安全等级 <p>铠装芯子的弹簧负载 = 1/2"</p>



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
Pt100, 薄膜式	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100, 薄膜式, iTHERM StrongSens 铠装芯子, 抗振性大于 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100, 薄膜式, iTHERM QuickSens 铠装芯子, 快速响应型	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100, 绕线式, 扩展温度测量范围	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °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。
- 选择合适的 Endress+Hauser iTEMP 温度变送器, 通过常用通信协议传输传感器测量值。以下列举的所有变送器均直接安装在接线盒中或作为现场型温度变送器, 与传感器直接连接。

温度变送器

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测量的整套解决方案, 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。

PC 可编程模块化温度变送器

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。详细信息参见《技术资料》。

HART®模块化温度变送器

变送器为两线制设备, 带有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、375/475 手操器等通用设备与组态设置工具快速、轻松进行仪表操作、监控。自带 Bluetooth®蓝牙接口, 通过 Endress+Hauser SmartBlue (app) 实现无线远程测量值显示和设备组态设置。详细信息参见《技术资料》。

PROFIBUS® PA 模块化温度变送器

通用可编程模块化温度变送器, 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能够高精度测量。通过现场总线通信设置 PROFIBUS PA 功能参数和设备专用参数。详细信息参见《技术资料》。

FOUNDATION Fieldbus™模块化温度变送器

通用可编程模块化温度变送器, 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能够高精度测量。变送器可以安装在各类重要过程控制系统中使用。已在 Endress+Hauser 系统实验室中进行集成测试。详细信息参见《技术资料》。

PROFINET®和 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, 仪表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。通过符合 IEEE 802.3 cg 10Base-T1 标准的两线制以太网连接供电。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。

IO-Link®模块化温度变送器

温度变送器采用 IO-Link®通信方式, 带一路测量输入和一个 IO-Link®接口。得益于通过 IO-Link®实现的数字式通信, 它提供可配置、简单、经济的解决方案。设备安装在符合 DIN EN 5044 标准的 B 类 (平面) 接线盒中。

iTEMP 变送器的优势:

- 带两路或一路传感器输入 (适用于部分变送器型号)
- 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
- 温漂监测、传感器备份、传感器诊断功能
- 带两路传感器输入的变送器通过 Callendar/Van Dusen 系数实现传感器-变送器匹配标定

现场型温度变送器

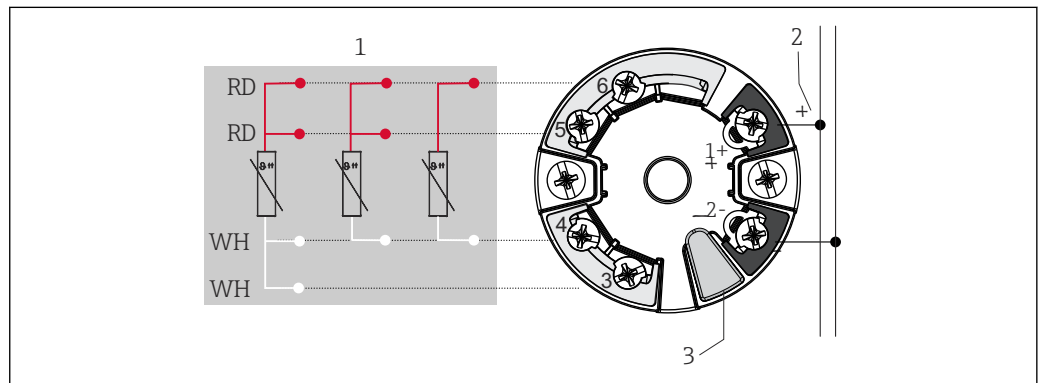
现场型温度变送器，支持 HART®通信并配有背光显示屏。在远距离操作、强光照和夜间条件下轻松读数。支持大号测量值显示、棒图显示和故障状态显示。优点如下：带两路传感器输入，在严苛工况下具有最高可靠性，配备算术功能、温漂监测、传感器备份和腐蚀检测功能。

电源

热电阻 (RTD) 的接线图

i 如需满足 3A 认证和 EHEDG 测试要求，必须使用外表面光滑、耐腐蚀、易清洁的电气连接电缆。

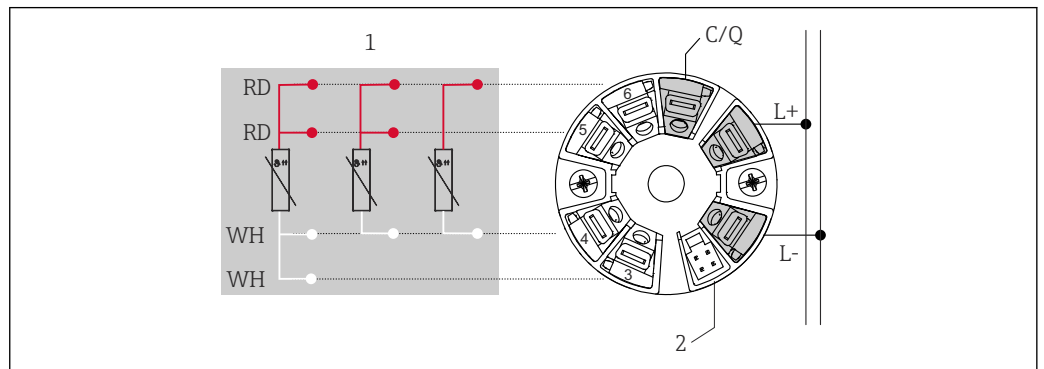
传感器连接方式



A0045464

图 2 TMT7x 或 TMT31 模块化温度变送器 (单输入通道)

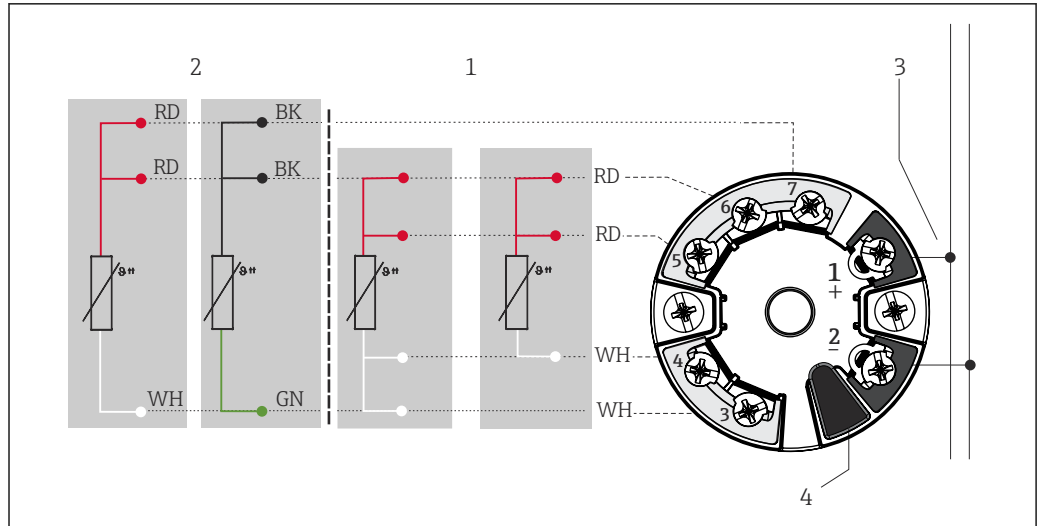
- 1 传感器输入 (热电阻 (RTD) 信号)：四线制、三线制、两线制连接
- 2 电源/总线连接
- 3 显示单元连接或 CDI 接口



A0052495

图 3 TMT36 模块化温度变送器 (单输入通道)

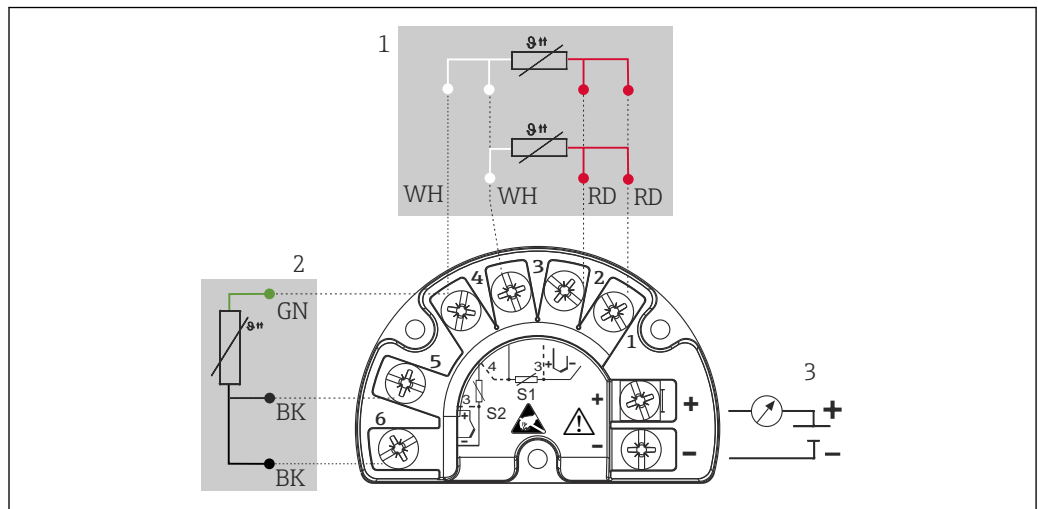
- 1 传感器输入 (热电阻 (RTD) 信号)：四线制、三线制、两线制连接
 - 2 显示单元连接
- L+ 18 ... 30 V_{DC} 电源
 L- 0 V_{DC} 电源
 C/Q IO-Link 通信或开关量输出



A0045599

图 4 TMT8x 模块化温度变送器（双输入通道）。

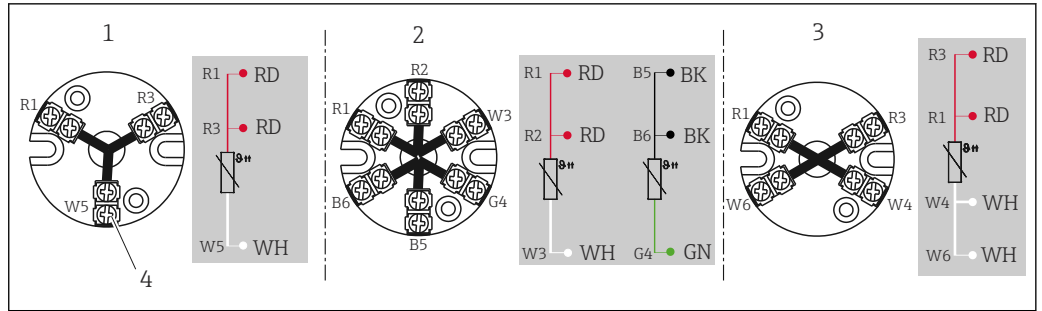
- 1 单通道传感器输入（热电阻（RTD）信号）：三线制和四线制连接
- 2 双通道传感器输入（热电阻（RTD）信号）：三线制连接
- 3 总线连接和电源
- 4 显示单元连接



A0045732

图 5 现场型温度变送器 TMT162（双输入通道）

- 1 传感器 1
- 2 传感器 2（不适用 TMT142B）
- 3 现场型温度变送器电源、4 ... 20 mA 模拟量输出或总线连接



A0045627

图 6 接线端子块

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

电缆入口

参见“接线盒”章节。

必须在设备选型过程中选择电缆入口。不同型号的接线盒采用不同的螺纹连接，配备不同数量的电缆入口。

连接头

Endress+Hauser 提供多种类型的连接头，便于在过程控制系统中简单、快速地安装温度计。下表列举了不同连接头组合的针脚分配。

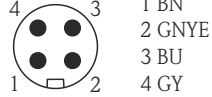
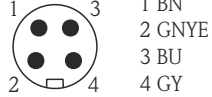
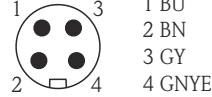
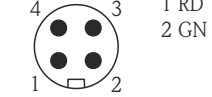
i 不建议热电偶直接连接连接头。直接接触连接头针脚可能会构成新“热电偶”，影响测量精度。因此，不建议将热电偶直接连接至连接头。而是连接至 iTEMP 变送器。

缩写

#1	编号：第一变送器/第一铠装芯子	#2	编号：第二台变送器/第二支铠装芯子
i	绝缘。带“i”标记的线芯悬空，通过热缩管绝缘。	YE	黄色
GND	接地。带“GND”标记的线芯连接至接线盒内的接地螺丝上。	RD	红色
BN	棕色	WH	白色
GNYE	黄/绿相间	PK	粉色
BU	蓝色	GN	绿色
GY	灰色	BK	黑色

接线盒，带一个电缆入口¹⁾

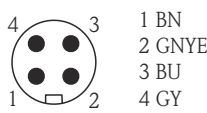
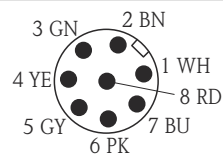
连接头	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® + Ethernet-APL			
	M12				7/8"				7/8"				M12			
螺纹插头	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
针脚号																
电气连接 (接线盒)																
飞线端和热电偶	未连接 (未绝缘)															
三线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
四线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH	RD	RD	WH	WH
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)	RD (#1) ²⁾	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				WH (#1)	

连接头	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® + Ethernet-APL			
1 x TMT (4...20 mA 或 HART®)	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
2 x TMT (4...20 mA 或 HART®), 安装在高盖接线盒中	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)
1x TMT (PROFIBUS® PA)	+		-		+		-		非法组合							
2x TMT (PROFIBUS® PA)	+	i	-	GND ₃₎	+	i	-	GND ₃₎								
1x TMT (FF)	非法组合								-	+		i	非法组合			
2x TMT (FF)																
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合								非法组合				APL 信号-	APL 信号+		
2 x TMT (PROFINET®)													APL 信号 - (#1)	APL 信号 + (#1)	GND	-
针脚位置和颜色代号																
	A0018929	A0018930	A0018931	A0052119												

- 选项取决于产品和配置
- 未连接第二支 Pt100
- 如果接线盒不带接地螺钉, 例如塑料表头 TA30S 或 TA30P, 使用绝缘线芯“i”取代接地线芯“GND”

接线盒, 带一个电缆入口¹⁾

连接头	四针/八针插头							
螺纹插头	M12							
针脚号	1	2	3	4	5	6	7	8
电气连接 (接线盒)								
飞线端和热电偶	未连接 (未绝缘)							
三线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	RD	RD	WH		i			
四线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)			WH	WH				
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1 x TMT (4...20 mA 或 HART®)	+ (#1)	i	- (#1)	i	i			
2 x TMT (4...20 mA 或 HART®), 安装在高盖接线盒中					+	(#2)	i	-
1x TMT (PROFIBUS® PA)	非法组合							
2x TMT (PROFIBUS® PA)								
1x TMT (FF)	非法组合							
2x TMT (FF)								
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合							

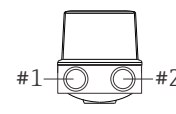
连接头	四针/八针插头	
2 x TMT (PROFINET®)	非法组合	
针脚位置和颜色代号	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929	 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD A0018927

1) 选项取决于产品和配置

接线盒，带一个电缆入口

插头	1x IO-Link®, 4 针			
螺纹插头	M12			
针脚号	1	2	3	4
电气连接 (接线盒)				
飞线	未连接 (未绝缘)			
三线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	RD	i	RD	WH
四线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	非法组合			
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)	非法组合			
1 x TMT (4...20 mA 或 HART®)	非法组合			
2 x TMT (4...20 mA 或 HART®), 安装在高盖接线盒中	非法组合			
1x TMT PROFIBUS® PA	非法组合			
2x TMT (PROFIBUS® PA)	非法组合			
1x TMT FF	非法组合			
2x TMT FF	非法组合			
1x TMT PROFINET®	非法组合			
2x TMT PROFINET®	非法组合			
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
针脚位置和颜色代号	 1 BN 2 BK 3 BU 4 BK A0055383			

接线盒，带两个电缆入口 ¹⁾

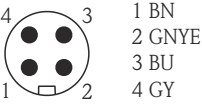
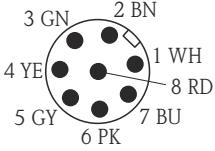
连接头	2x PROFIBUS® PA				2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2 x PROFINET® + Ethernet-APL							
螺纹插头  #1 #2 A0021706	M12 (#1) /M12 (#2)				7/8" (#1) /7/8" (#2)				7/8" (#1) /7/8" (#2)				M12 (#1) /M12 (#2)			
针脚号	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
电气连接 (接线盒)																
飞线端和热电偶	未连接 (未绝缘)															

连接头	2x PROFIBUS® PA						2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2 x PROFINET® + Ethernet- APL													
三线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i									
四线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i												
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE									
1 x TMT (4...20 mA 或 HART®)	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i								
2 x TMT (4...20 mA 或 HART®), 安装在高盖接 线盒中	+		-		+		-		+		-		+		-		+	-	+	-	+	-	+	-
	(#1))/+ (#2))		(#1))/- (#2))		(#1))/+ (#2))		(#1))/- (#2))		(#1))/+ (#2))		(#1))/- (#2))		(#1))/+ (#2))		(#1))/- (#2))		(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))	(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))	(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))	(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))
1x TMT (PROFIBUS® PA)	+/i	i/i	-/i	GND /GND	+/i	GND /GND	-/i	GND /GND	非法组合															
2x TMT (PROFIBUS® PA)	+		-		+		-		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-				
	(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))	(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))	(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))	(#1))/+ (#2))	(#1))/- (#2))	非法组合															
1x TMT (FF)	非法组合		非法组合		非法组合		-/i	+/i	i/i	GND /GND	非法组合													
2x TMT (FF)	非法组合		非法组合		非法组合		-	+			-	+	-	+	-	+	-	+						
	非法组合		非法组合		非法组合		(#1))/- (#2))	(#1))/+ (#2))	非法组合															
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合		非法组合		非法组合		非法组合		非法组合		APL 信号-	APL 信号+	非法组合											
2 x TMT (PROFINET®)	非法组合		非法组合		非法组合		非法组合		非法组合		APL 信号-	APL 信号+	GND	i	非法组合									
	非法组合		非法组合		非法组合		非法组合		非法组合		(#1))/和 (#2))/	(#1))/和 (#2))/			非法组合									
针脚位置和颜色代号	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY		 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY		 1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE		 1 RD 2 GN																	

1) 选项取决于产品和配置

接线盒，带两个电缆入口¹⁾

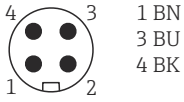
连接头	四针/八针插头							
螺纹插头 #1 #2 A0021706	M12 (#1) /M12 (#2)							
针脚号	1	2	3	4	5	6	7	8
电气连接 (接线盒)								
飞线端和热电偶	未连接 (未绝缘)							

连接头	四针/八针插头				
三线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i
四线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)			WH/i	WH/i	
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE		
1 x TMT (4...20 mA 或 HART®)	+/i	i/i	-/i	i/i	
2 x TMT (4...20 mA 或 HART®), 安装在高盖接线盒中	+ (#1) /+ (#2)		- (#1) /- (#2)		
1x TMT (PROFIBUS® PA)	非法组合				
2x TMT (PROFIBUS® PA)	非法组合				
1x TMT (FF)	非法组合				
2x TMT (FF)	非法组合				
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合				
2 x TMT (PROFINET®)	非法组合				
针脚位置和颜色代号					

1) 选项取决于产品和配置

接线盒，带两个电缆入口

插头	2 x IO-Link®, 4 针			
螺纹插头	M12 (#1) / M12 (#2)			
针脚号	1	2	3	4
电气连接 (接线盒)				
飞线	未连接 (未绝缘)			
三线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	RD	i	RD	WH
四线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	非法组合			
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1 x TMT (4...20 mA 或 HART®)	非法组合			
2 x TMT (4...20 mA 或 HART®), 安装在高盖接线盒中	非法组合			
1 x TMT (PROFIBUS® PA)	非法组合			
2 x TMT (PROFIBUS® PA)	非法组合			
1 x TMT (FF)	非法组合			
2 x TMT (FF)	非法组合			
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合			
2 x TMT (PROFINET®)	非法组合			
1 x TMT (IO-Link®)	L+	-	L-	C/Q

插头	2 x IO-Link®, 4 针			
2 x TMT (IO-Link®)	L+ (#1) 和 (#2)	-	L- (#1) 和 (#2)	C/Q
针脚位置和颜色代号				

A0055383

铠装芯子与变送器连接组合¹⁾

铠装芯子	变送器连接 ²⁾			
	TMT31/TMT7x		TMT8x	
	1x 单通道	2x 单通道	1x 双通道	2x 双通道
1x 传感器 (Pt100 或 TC), 飞线	传感器 (#1): 变送器 (#1)	传感器 (#1): 变送器 (#1) (变送器 (#2): 未安装)	传感器 (#1): 变送器 (#1)	传感器 (#1): 变送器 (#1) 变送器 (#2): 未连接
2x 传感器 (2x Pt100 或 2x TC), 飞线	传感器 (#1): 变送器 (#1) 绝缘传感器 (#2)	传感器 (#1): 变送器 (#1) 传感器 (#2): 变送器 (#2)	传感器 (#1): 变送器 (#1) 传感器 (#2): 变送器 (#1)	传感器 (#1): 变送器 (#1) 传感器 (#2): 变送器 (#1) (变送器 (#2): 未安装)
1x 传感器 (Pt100 或 TC), 带接线端子块 ³⁾	传感器 (#1): 变送器安装在接线盒中	非法组合	传感器 (#1): 变送器安装在接线盒中	非法组合
2x 传感器 (2x Pt100 或 2x TC), 带接线端子块	传感器 (#1): 变送器安装在接线盒中 未安装变送器 (#2)		传感器 (#1): 变送器安装在接线盒中 传感器 (#2): 变送器安装在接线盒中	
2 x 传感器 (2 x Pt100 或 2 x TC), 同时选择选项 600, 选型代号 MG ⁴⁾	非法组合	传感器 (#1): 变送器 (#1) 传感器 (#2): 变送器 (#2)	非法组合	传感器 (#1): 变送器 (#1) - 通道 1 传感器 (#2): 变送器 (#2) - 通道 1

1) 选项取决于产品和配置

2) 接线盒中安装有两台变送器时, 变送器 (#1) 直接安装在铠装芯子上。变送器 (#2) 安装在高盖接线盒中。无法在标准选型中选择第二台变送器的位号 (TAG)。总线地址为缺省设置值; 如需要, 在仪表调试前手动修改地址。

3) 必须使用高盖接线盒, 仅允许安装一台变送器。陶瓷接线端子块自动连接铠装芯子。

4) 各个传感器连接至变送器的通道 1

过电压保护

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 电涌保护器 (DIN 导轨安装) 和 HAW569 电涌保护器 (现场外壳安装)。



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

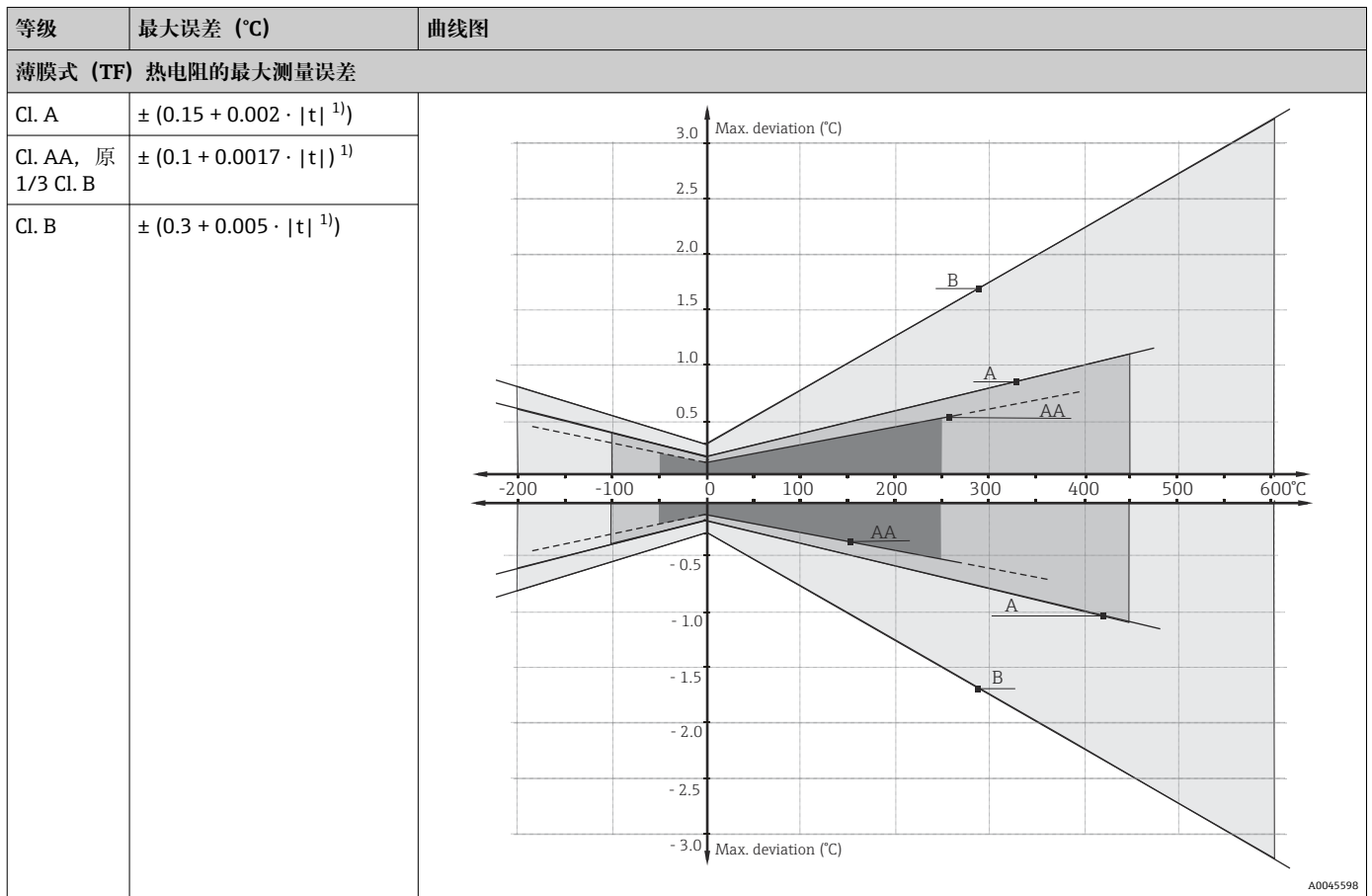
性能参数

参考条件

此类参数与所用 iTEMP 变送器的测量精度相关。详细信息参见相关《技术资料》。

最大测量误差

热电阻温度计符合 IEC 60751 标准:



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。

温度范围

传感器类型 ¹⁾	工作温度范围	B 级精度	A 级精度	AA 级精度
Pt100 (薄膜式 (TF) 热电阻, 基本型)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (薄膜式 (TF) 热电阻) 标准型	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (薄膜式 (TF) 热电阻) iTHERM QuickSens 铠装芯子	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (薄膜式 (TF) 热电阻) iTHERM StrongSens 铠装芯子	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (绕线式热电阻)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) 选型取决于产品和设置

环境温度的影响 取决于使用的模块化温度变送器。详细信息参见《技术资料》。

自热 RTD 热电阻是无源部件，因此，测量时需要外接电流。测量电流将引发热电阻 (RTD) 自热效应，进而导致附加测量误差。除了测量电流，工艺过程中的热传导性和介质流速也会影响测量误差。Endress+Hauser iTEMP 温度变送器几乎不受自热效应的影响，测量误差可忽略不计（极小测量电流）。

响应时间 测试条件：水，流速 0.4 m/s (1.3 ft/s)，符合 IEC 60751 标准；温度每次上升 10 K。

响应时间，未选用导热填充¹⁾

保护套管	保护套管末端类型	铠装芯子	1x Pt100, iTHERM QuickSens, 薄膜式 (TF)		1x Pt100, iTHERM StrongSens, 薄膜式 (TF)		1x Pt100, 绕线式 (WW)		2x Pt100, 绕线式 (WW)		1x Pt100, 标准薄膜式 (TF)		2x Pt100, 标准薄膜式 (TF)	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
Ø6.35 mm (¼ in)	缩径型, 4.76 mm (¾/16 in) x 19.05 mm (0.75 in)	Ø3 mm (0.12 in)	1.6 s	5.9 s	-	-	7.8 s	21.8 s	7.8 s	21.8 s	-	-	-	-
Ø9.53 mm (¾/8 in)	直型	Ø6 mm (0.24 in)	8.5 s	47 s	25.9 s	80.9 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	直型	Ø6.35 mm (¼ in)	-	-	-	-	23.6 s	67 s	21.8 s	65.2 s	18.4 s	55.8 s	18.4 s	55.8 s
	缩径型, 4.76 mm (¾/16 in) x 19.05 mm (0.75 in)	Ø3 mm (0.12 in)	1.5 s	5.5 s	-	-	8.4 s	23 s	8.4 s	23 s	-	-	-	-
Ø12.7 mm (½ in)	直型	Ø6 mm (0.24 in)	8.2 s	34.8 s	23.4 s	70.6 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	直型	Ø6.35 mm (¼ in)	-	-	-	-	20.1 s	55.4 s	21.3 s	61.8 s	17.9 s	51.5 s	17.9 s	51.5 s
	缩径型, 4.76 mm (¾/16 in) x 19.05 mm (0.75 in)	Ø3 mm (0.12 in)	1.8 s	6.2 s	-	-	8.8 s	24.1 s	8.8 s	24.1 s	-	-	-	-

1) 安装在保护套管中。



以上为未安装变送器的直接接线铠装芯子的响应时间。

标定**温度计标定**

采用既定的可重现的测量方法标定温度计，多次反复比对待标定的温度计（DUT）的测量值和更高精度的温度计的测量值，从而测定出 DUT 测量值与真实测量值的差值。以下两种温度计标定方法最为常见：

- 标准值法：固定温度点（恒温）标定，例如 0°C 冰水混合物，
- 标准表法：与已被标定的更高精度的温度计进行比对标定。

要求待标定的温度计能够尽可能精准地显示固定温度点或已被标定的温度计的测量温度。标定温度计常常需要使用热值均匀的温控标定浴槽或专用标定炉，待标定温度计和参比温度计需要被插入，并保证足够的插深。

热传导效应和短插深均会增大测量不确定性。配套标定证书上记录有当前的测量误差。

执行 ISO17025 认证标定后，测量误差不得超过认证测量误差的两倍。如果数值超限，必须返厂标定。

传感器-变送器匹配标定

铂热电阻温度计的电阻-温度曲线为标准曲线。但是在实际使用过程中，很难保证数值在整个工作温度范围内始终精准。因此，按照不同的精度等级对铂热电阻传感器进行分类，例如 IEC 60751 标准定义的 A 级、AA 级或 B 级。不同精度等级对应特定传感器特征曲线与标准曲线的最大允许偏差值，即指定温度下的最大允许偏差。温度变送器或其他仪表电子部件将传感器的电阻测量值转换为温度值时基于标准特性曲线，因此误差通常较大。

使用 Endress+Hauser 温度变送器时，通过传感器-变送器匹配标定可以显著降低测量误差：

- 至少选择三个固定温度点进行标定，测定实际温度传感器的特征曲线
- 使用正确的 Calendar-van Dusen (CvD) 系数修正传感器多项式
- 进行电阻-温度转换时，使用传感器专属 CvD 系数设置温度变送器
- 使用已连接的热电阻温度计可以对重新设置的温度变送器再次执行标定。

Endress+Hauser 提供传感器-变送器匹配标定服务，需要单独订购。此外，每个 Endress+Hauser 标定证书上均显示铂热电阻温度计的传感器专属多项式系数，至少包含三个标定点信息，用户可以自行完成温度变送器的设置。

Endress+Hauser 提供 -20 ... +500 °C (-4 ... +932 °F) 参考温度范围内的标准温度计标定服务，符合 ITS90 标准（国际温度标准）。Endress+Hauser 当地销售中心按需提供其他参考温度下的温度计标定服务。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一一对应。仅标定铠装芯子。

正确标定的最小插入深度 (IL) 要求

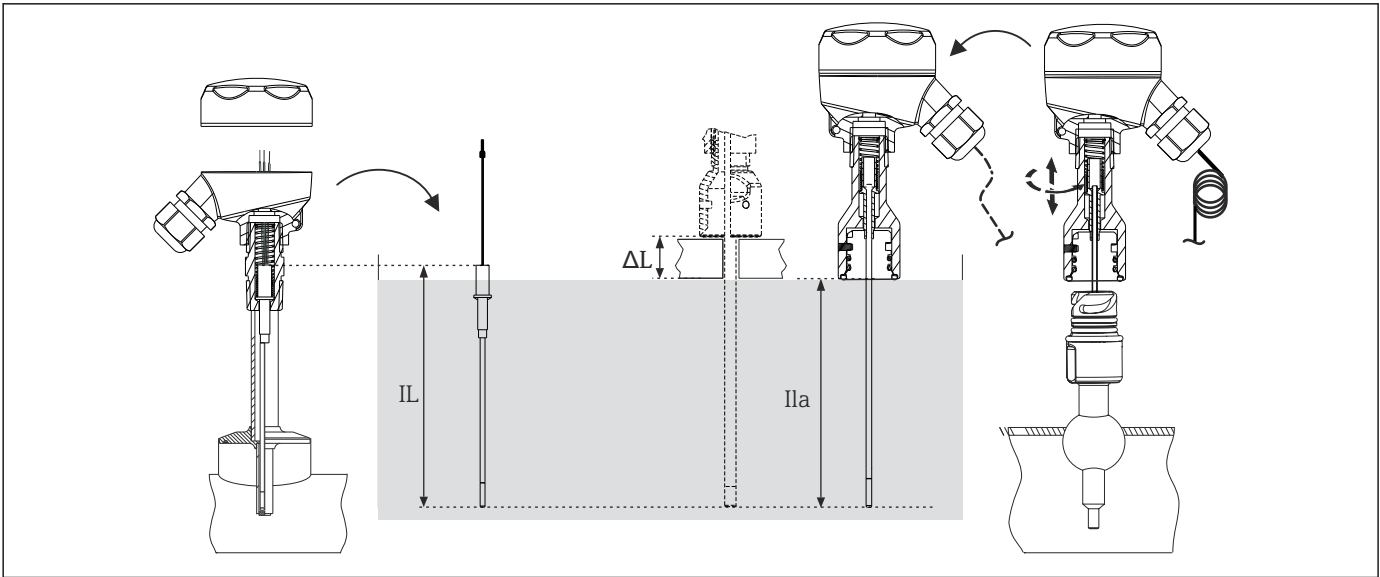
受标定槽的结构限制，在高温工况下必须保证最小插入深度，确保标定后的测量误差满足要求。对安装有模块化温度变送器的温度计同样适用。由于存在热传导，必须满足最小插入深度要求，确保模块化温度变送器在 -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) 范围内能够正常工作。

最小插入深度 (IL) :

标定温度	最小插入深度 (IL)
-196 °C (-320.8 °F)	120 mm (4.72 in) ¹⁾
-80 ... +250 °C (-112 ... +482 °F)	无最小插入深度要求 ²⁾
251 ... 550 °C (483 ... 1022 °F)	300 mm (11.8 in)
551 ... 600 °C (1023 ... 1112 °F)	400 mm (15.8 in)

1) 最小需要 150 mm (5.91)，安装 iTEMP 模块化温度变送器

2) 在 -80 ... +250 °C (-112 ... +482 °F) 温度范围内，安装 iTEMP 温度变送器，最小需要 50 mm (1.97 in)



A0033648

图 7 进行传感器标定时的插入深度

IL 不带 iTHERM QuickNeck 快速连接时，进行出厂标定或现场重新标定时的插入深度。

ILa 带 iTHERM QuickNeck 快速连接时，进行现场重新标定时的插入深度。

ΔL 无法完全插入铠装芯子时，额外长度，取决于标定装置。

- 为检查已安装温度计的实际测量精度，需要频繁对已安装的传感器进行循环标定。通常需要取出铠装芯子，插入标定浴槽中与高精度标准表进行对比（参见图示：左图）。为确保标定结果的再现性，需要铠装芯子具有最小插入深度 IL。铠装芯子长度小于最小插深时，无法确保可重复性。
- 使用 iTHERM QuickNeck，无需借助工具即可快速拆除铠装芯子执行标定。旋转接线盒松开温度计的整个上半部。从保护套管中取出铠装芯子，并直接插入标定浴槽中（参见图示：右图）。确保电缆足够长，确保能够连接至移动标定浴槽。无法进行标定时，建议使用连接头。

iTHERM QuickNeck 快速连接的优势：

- 重新标定时显著节省时间（每个测量点最多节省 20 分钟）
- 重新安装时避免接线错误
- 最小化工厂停机时间，节约成本

i 最小插深是完全插入在标定浴槽中的铠装芯子的最小长度。对于有效重新标定，长度 ILa 的选择值必须至少为先前确定的指定类型铠装芯子的最小插入深度 (IL)。详细参数值请参考上表，表中参数值为未安装模块化温度变送器的数值。

如果所用的标定装置无法完全浸没铠装芯子（到达 iTHERM QuickNeck 上部的底边），可能需要增加额外长度 (ΔL)，此时插深为 ILa。→ 图 17

使用 iTHERM QuickNeck¹⁾ 进行现场重新标定时，插深 ILa 的计算公式

保护套管类型	计算公式
保护套管管径: $\varnothing 6.35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$)	$ILa = U + T + 38.1 \text{ mm}$ (1.5 in)
保护套管管径: $\varnothing 9.53 \text{ mm}$ ($\frac{3}{8} \text{ in}$)	
保护套管管径: $\varnothing 12.7 \text{ mm}$ ($\frac{1}{2} \text{ in}$)	

1) 铠装芯子的弹簧负载为 $\frac{1}{2} \text{ in}$

绝缘电阻

环境温度条件下，接线端子与外护套之间的绝缘电阻测量值不小于 $100 \text{ M}\Omega$ ，施加电压不小于 $100 \text{ V}_{\text{DC}}$ 。

安装

安装方向

无限制。但是，需要保证被测工艺过程能够自排空。如果过程连接带泄漏检测孔，泄漏检测孔必须处于最低点。

安装指南

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。

- 允许安装位置：管道、罐体或其他工厂装置
- 为了尽量减小热传导引起的温度测量误差，建议根据传感器和铠装芯子类型确定最小插深。插深与传感器标定时最小插入深度一致。→ 17
- ATEX 认证型温度计：遵守防爆手册中的安装指南要求！

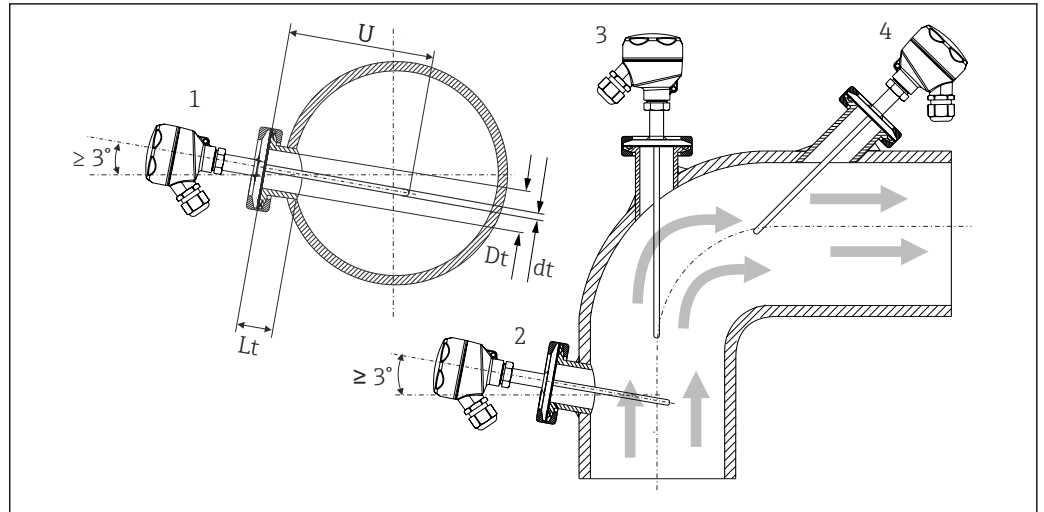


图 8 安装实例

- 1、2 安装方向与介质流向垂直，为了确保自排空，倾斜安装角度不得小于 3°
- 3 安装在管道弯头位置处
- 4 倾斜安装在小口径管道中
- U 插深

i 必须遵守 EHEDG 认证和 3-A 卫生标准的要求。

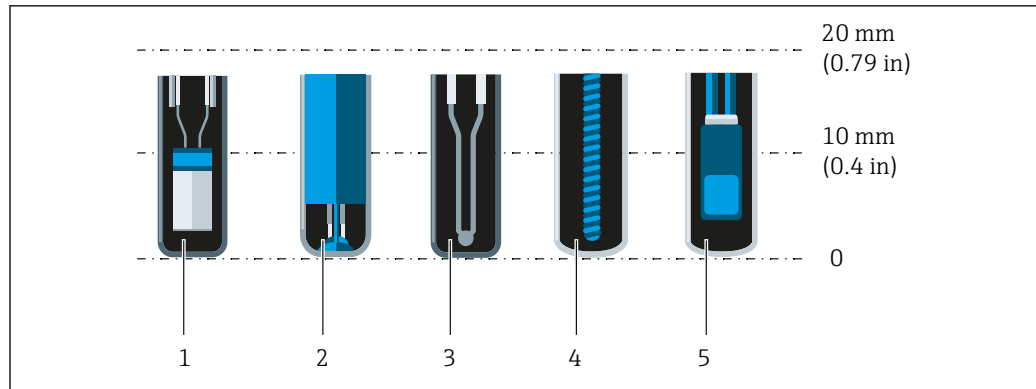
安装指南：确保满足 EHEDG 测试及清洗性能要求： $L_t \leq (D_t - d_t)$

安装指南：确保满足 3A 认证及清洗性能要求： $L_t \leq 2 (D_t - d_t)$

i 安装在小口径管道中使用时，建议将温度计末端插入至被测介质中，并保证末端位置超过管道中轴线。倾斜安装（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）。

注意测温部件在温度计末端的具体位置。

可用选项取决于产品和配置。



A0041814

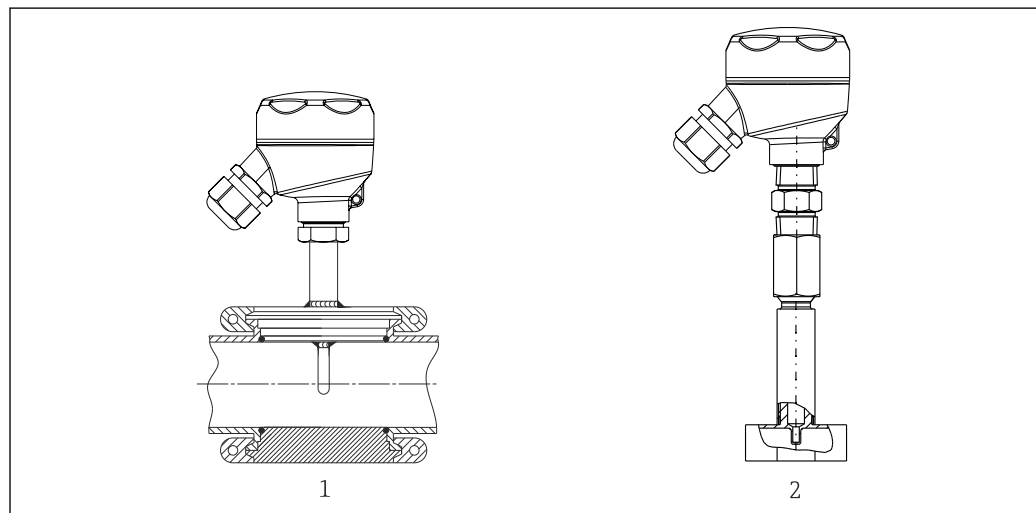
- 1 StrongSens 或 TrustSens, 5 ... 7 mm (0.2 ... 0.28 in)
- 2 QuickSens, 0.5 ... 1.5 mm (0.02 ... 0.06 in)
- 3 热电偶 (不接地), 3 ... 5 mm (0.12 ... 0.2 in)
- 4 绕线式传感器, 5 ... 20 mm (0.2 ... 0.79 in)
- 5 标准薄膜式传感器, 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.39 in)

为尽量减小热传导影响并获得最佳测量结果，测温部件在介质中的插深需要达到 20 ... 25 mm (0.79 ... 0.98 in)。

最小插深要求如下：

- TrustSens 或 StrongSens 铠装芯子: 30 mm (1.18 in)
- QuickSens 铠装芯子: 25 mm (0.98 in)
- 绕线式热电阻: 45 mm (1.77 in)
- 标准薄膜式热电阻: 35 mm (1.38 in)

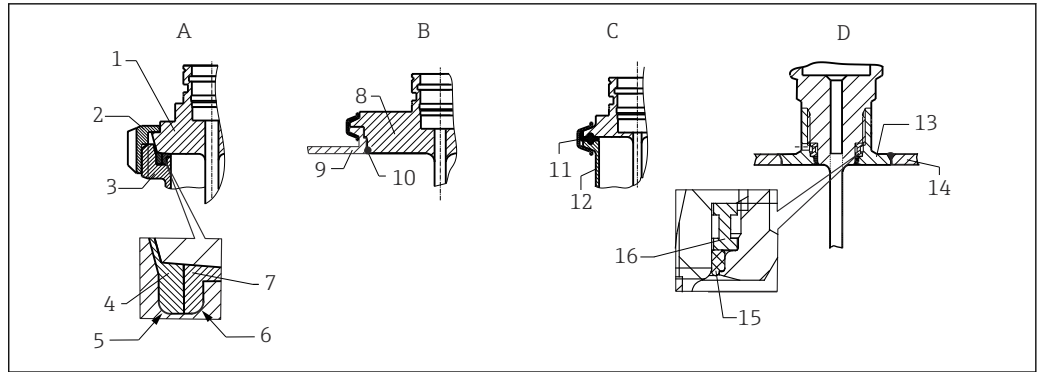
这一点对于 T 型保护套管尤为重要，其结构设计导致插深非常短，测量误差较高。因此，建议将 QuickSens 铠装芯子安装在直角弯头保护套管中。



A0050343

图 9 在小口径管道中安装的温度计的过程连接

- 1 Varivent® N 型接头，适用管径 DN 40
- 2 用于焊接的 T 型或弯头保护套管（图示），符合 DIN 11865 / ASME BPE



A0040345

图 10 符合卫生要求安装详细安装说明

- A DIN 11851 牛奶管道接头，必须与 EHEDG 认证型自对中密封圈配套使用
- 1 传感器，带牛奶管道接头
- 2 槽面活套螺母
- 3 对接配合件
- 4 对中环
- 5 R0.4
- 6 R0.4
- 7 密封圈
- B Varivent®接头，适用 VARINLINE®外壳
- 8 传感器，带 Varivent 接头
- 9 对接配合件
- 10 O 型圈
- C ISO 2852 卡箍
- 11 成型密封圈
- 12 对接配合件
- D Liquiphant-M G1"螺纹接头，水平安装
- 13 焊接接头
- 14 罐壁
- 15 O 型圈
- 16 止推环

注意

一旦密封圈（O 型圈）或密封件的密封功能失效，必须采取以下措施：

- ▶ 必须拆除温度计。
- ▶ 必须清洁螺纹、O 型圈接触面/密封表面。
- ▶ 必须更换密封圈或密封件。
- ▶ 安装后立即执行 CIP 清洗。

对于焊接安装的温度计，在过程端执行焊接操作时，必须采取相应的防护措施：

1. 选择合适的焊接材料。
2. 选择平焊，或保证焊接半径 $\geq 3.2 \text{ mm}$ (0.13 in)。
3. 避免出现焊接冷裂缝、焊皮或缝隙。
4. 打磨表面或抛光表面，保证表面光洁度 $Ra \leq 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)。

为了保证清洁性能，安装温度计时应注意以下几点：

1. 安装的传感器适合进行 CIP（原位清洗）。并且可以同时清洗管道或罐体。如果罐体内部装置采用过程连接安装短管，务必确保清洗组件可以直接喷洒此区域，实现充分清洗。
2. Varivent®接头可以实现齐平安装。

环境

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 → 31
	已安装模块化温度变送器	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) SIL 模式 (HART 7 变送器) : -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
	已安装模块化温度变送器和显示单元	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
	已安装现场型变送器	<ul style="list-style-type: none"> ■ 不带显示单元: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) ■ 带显示单元: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ SIL 模式: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)

延长颈	温度 (°C (°F))
iTHERM QuickNeck	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

储存温度范围 详细信息参见“环境温度范围”章节。

湿度 取决于使用的温度变送器。使用 Endress+Hauser iTEMP 模块化温度变送器时:

- 允许冷凝, 符合 IEC 60 068-2-33 标准
- 最大相对湿度: 95%, 符合 IEC 60068-2-30 标准

气候等级 符合 EN 60654-1, C 级

防护等级 最高 IP69K, 取决于结构设计 (接线盒、连接头等)

抗冲击性和抗振性 Endress+Hauser 铠装芯子满足 IEC 60751 标准规定的抗冲击性和抗振性要求 (3g (10...500 Hz 频率范围内))。测量点的抗振性取决于传感器类型和结构设计, 具体参见下表:

版本	传感器末端的抗振性
Pt100 (绕线式 (WW) 或薄膜式 (TF) 热电阻)	30 m/s ² (3g) ¹⁾
Pt100 (薄膜式热电阻), iTHERM StrongSens 铠装芯子 Pt100 (薄膜式 (TF) 热电阻), iTHERM QuickSens 铠装芯子, 直径: Ø6 mm (0.24 in)	> 600 m/s ² (60g)

1) 抗振性同时适用 iTHERM QuickNeck 快速连接头。


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, 不超过 -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)。

热冲击 具备 CIP/SIP 过程中的抗热冲击性能 (2 秒内的温度上升变化范围: +5 ... +130 °C (+41 ... +266 °F))。

过程压力范围 最大允许过程压力受多种因素的影响, 例如结构设计、过程连接和过程温度。不同过程连接的最大允许过程压力参见“过程连接”章节。→ 36

 进入 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件中的保护套管 (TW) 选型计算页面, 在线输入安装和工艺参数, 验证机械负载能力。参见“附件”章节。

允许流速示例，取决于插深和过程介质

温度计在介质中的插深越大，温度计所能承受的最大允许流速越小。此外，温度计的插深还与温度计末端直径、被测介质类型、过程温度和过程压力相关。下图为 40 bar (580 PSI)过程压力下水和过热蒸汽的最大允许流速。

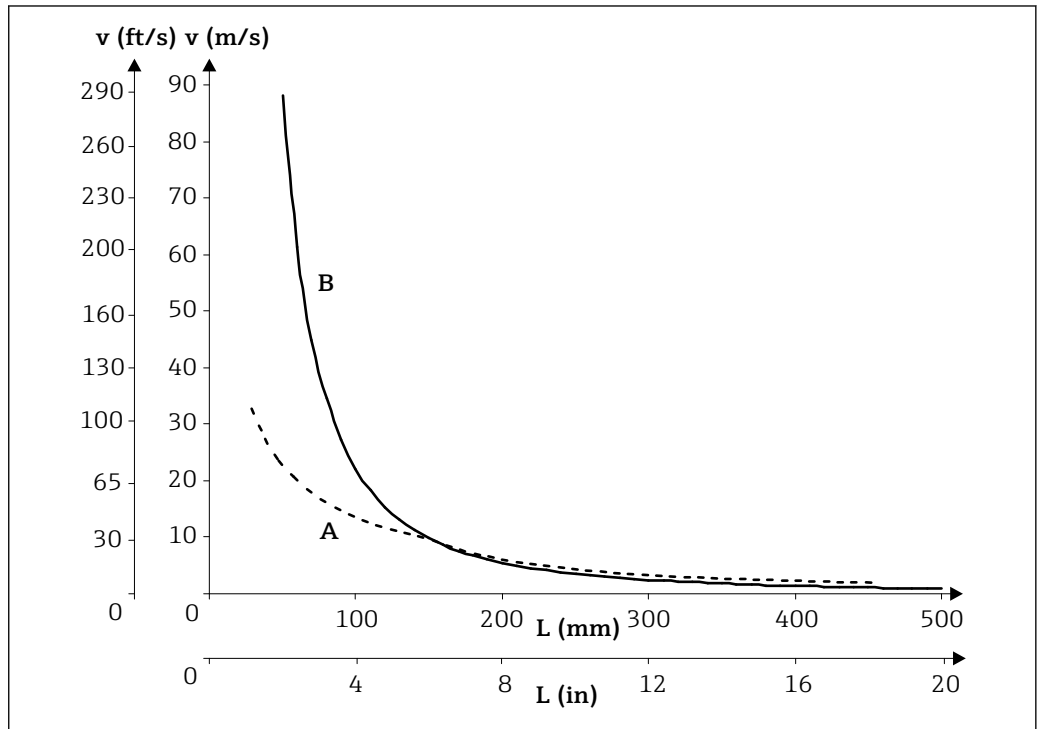


图 11 允许流速：9.53 mm (3/8 in) 管径的保护套管

- A 水：T = 50 °C (122 °F)
- B 过热蒸汽：T = 400 °C (752 °F)
- L 在流体中的插深
- v 流速

介质物理状态

气体或液体（包含高粘度介质，例如酸奶）。

机械结构

设计及外形尺寸

所有尺寸的单位均为 mm (in)。温度计的尺寸参数与保护套管类型相关：

- 无保护套管的温度计 - 安装在现有保护套管中
- 直径 6.35 mm ($\frac{1}{4}$ in)
- 直径 9.53 mm ($\frac{3}{8}$ in)
- 直径 12.7 mm ($\frac{1}{2}$ in)
- T 型和弯头保护套管，符合 DIN 11865 / ASME BPE



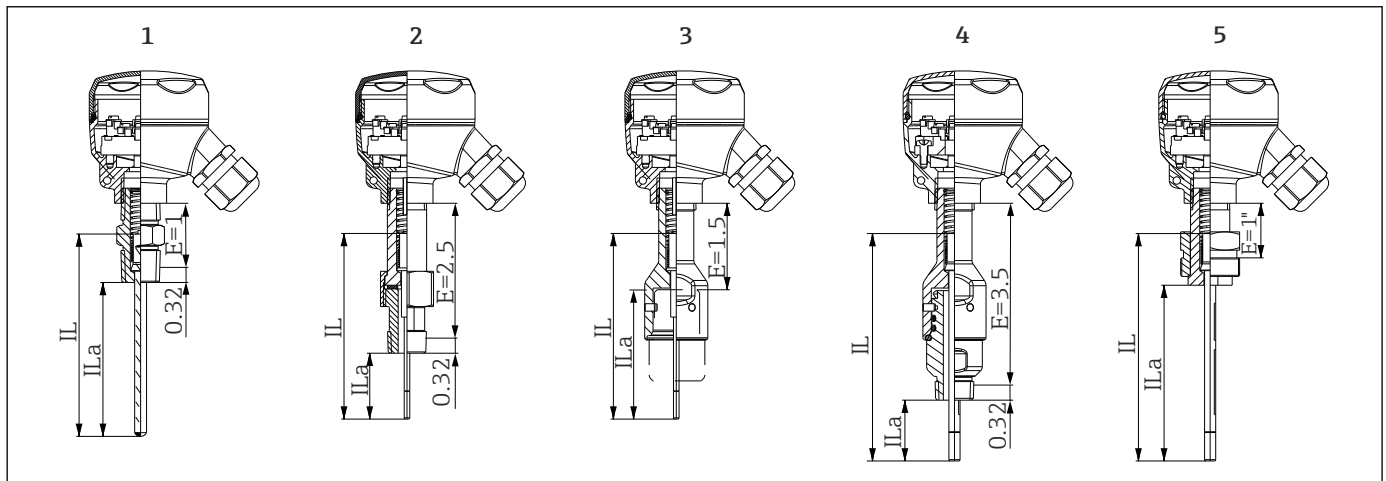
部分尺寸可调节（例如插深 U），参见以下图示说明。

可调节尺寸：

图号	说明
E	延长颈长度：可调节长度（与温度计配置相关）或预设长度（带 iTHERM QuickNeck 快速连接的温度计）
ILa	插入深度
L	保护套管长度 (U+T)
B	保护套管末端厚度：预设长度，与保护套管的具体型号相关（参见独立数据表）
T	保护套管延伸段长度：可调节长度或预设长度，与保护套管的具体型号相关（参见独立数据表）
U	插深：可调节尺寸，与配置相关
ØID	铠装芯子直径 6 mm (0.24 in)、3 mm (0.12 in) 或 6.35 mm ($\frac{1}{4}$ in)

不带保护套管

安装在现有保护套管中（所有尺寸单位为 in）



A0034489

- 1 带延长六角接头的温度计，用于连接螺纹 $\frac{1}{2}$ " NPT
 - 2 带延长接头（NUN 型接头）的温度计，用于连接螺纹 $\frac{1}{2}$ " NPT
 - 3 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接（上半部分）
 - 4 温度计，带整个 iTHERM 快速连接，用于连接螺纹 $\frac{1}{2}$ " NPT
 - 5 温度计，带 $\frac{1}{4}$ " x 18 UNEF 螺纹
- IL 铠装芯子长度
 ILa 插入深度（接头以下的铠装芯子长度）
 E 安装点的可用延长颈长度（如有）



铠装芯子的弹簧行程为 $\frac{1}{2}$ "。

计算在现有保护套管 TT412 中的插入深度 **ILa** 时，请注意以下公式：

配置 1、2、3、4 和 5	$ILa = U + T + 38.1 \text{ mm (1.5 in)}^{1)}$
----------------	---

1) ILa = 插入深度 (接头以下的铠装芯子长度) ; U = 保护套管插深; T = 保护套管延伸段长度

可替代铠装芯子的计算公式：

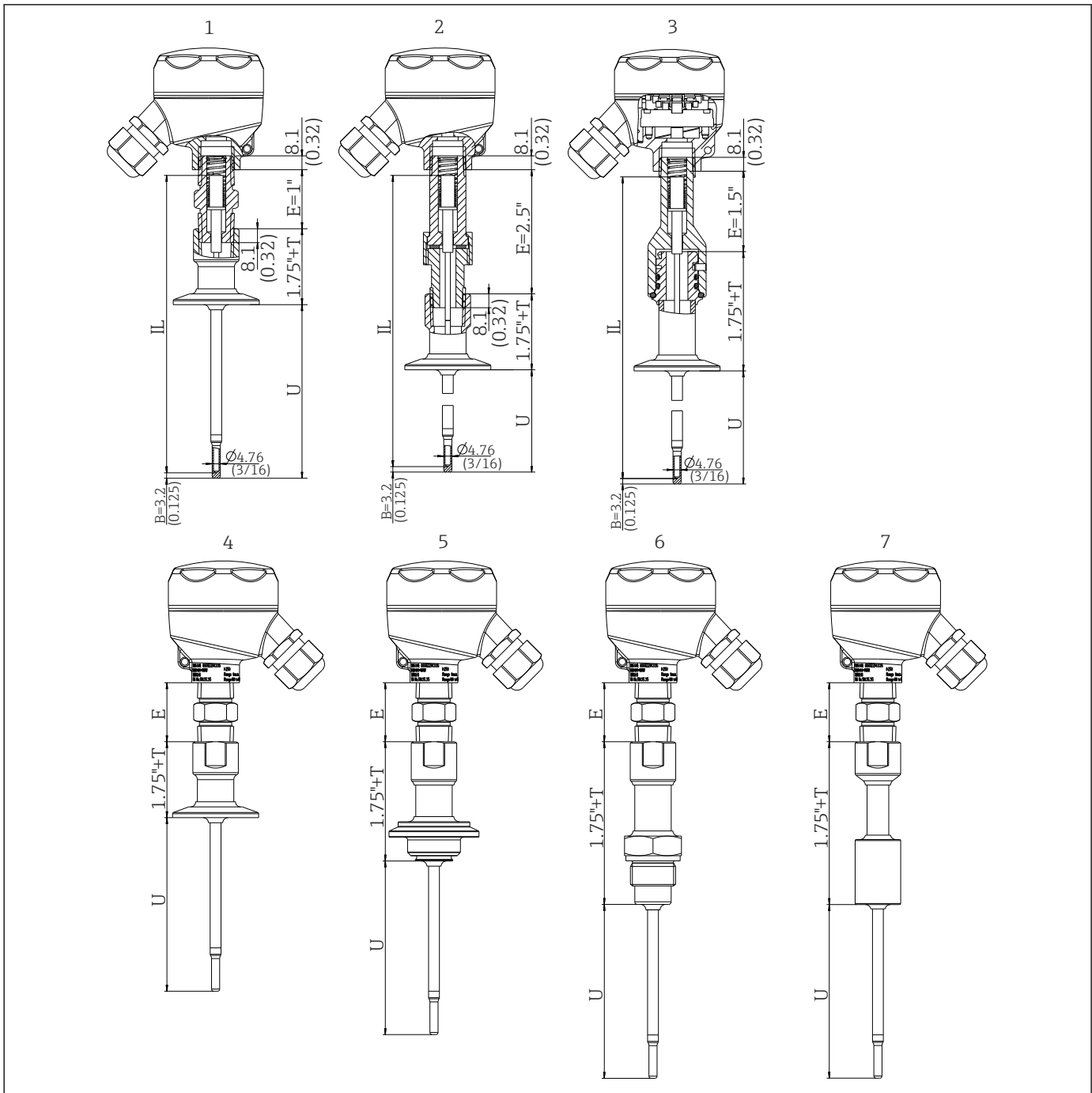
配置 1、2、3、4 和 5	$IL = U + T + E + 38.1 \text{ mm (1.5 in)}^{1)}$
----------------	--

1) IL = 铠装芯子长度; U = 保护套管插深; T = 保护套管延伸段长度; E = 延长颈长度

iTHERM TS212 铠装芯子可以作为备件订购。铠装芯子长度 (**IL**) 取决于保护套管插深 (**U**)、延长颈的长度 (**E**) 和保护套管长度 (**T**) 等。更换设备时，必须考虑插入深度 (**IL**)。

可以通过以下公式计算： $IL = U + T + E + 38.1 \text{ mm (1.5 in)}$

带保护套管 (1/4"、3/8"、1/2")




A0034495

图 12 保护套管，带 NPT 1/2" 螺纹延长颈和各类过程连接：

- 1 温度计，带延长六角接头和 Tri-clamp 卡箍过程连接
 - 2 温度计，带延长接头 (NUN 型接头) 和 Tri-clamp 卡箍过程连接
 - 3 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接和 Tri-clamp 卡箍过程连接
 - 4 温度计，带延长六角接头和 Tri-clamp 卡箍过程连接
 - 5 温度计，带延长六角接头和 Varivent® 过程连接
 - 6 温度计，带延长六角接头和 Liquiphant 转接头
 - 7 温度计，带柱螺纹焊接接头
- IL 铠装芯子长度
U 保护套管插深

- E 安装点的可用延长颈长度 (如有)
 T 保护套管延伸段长度
 B 保护套管末端厚度

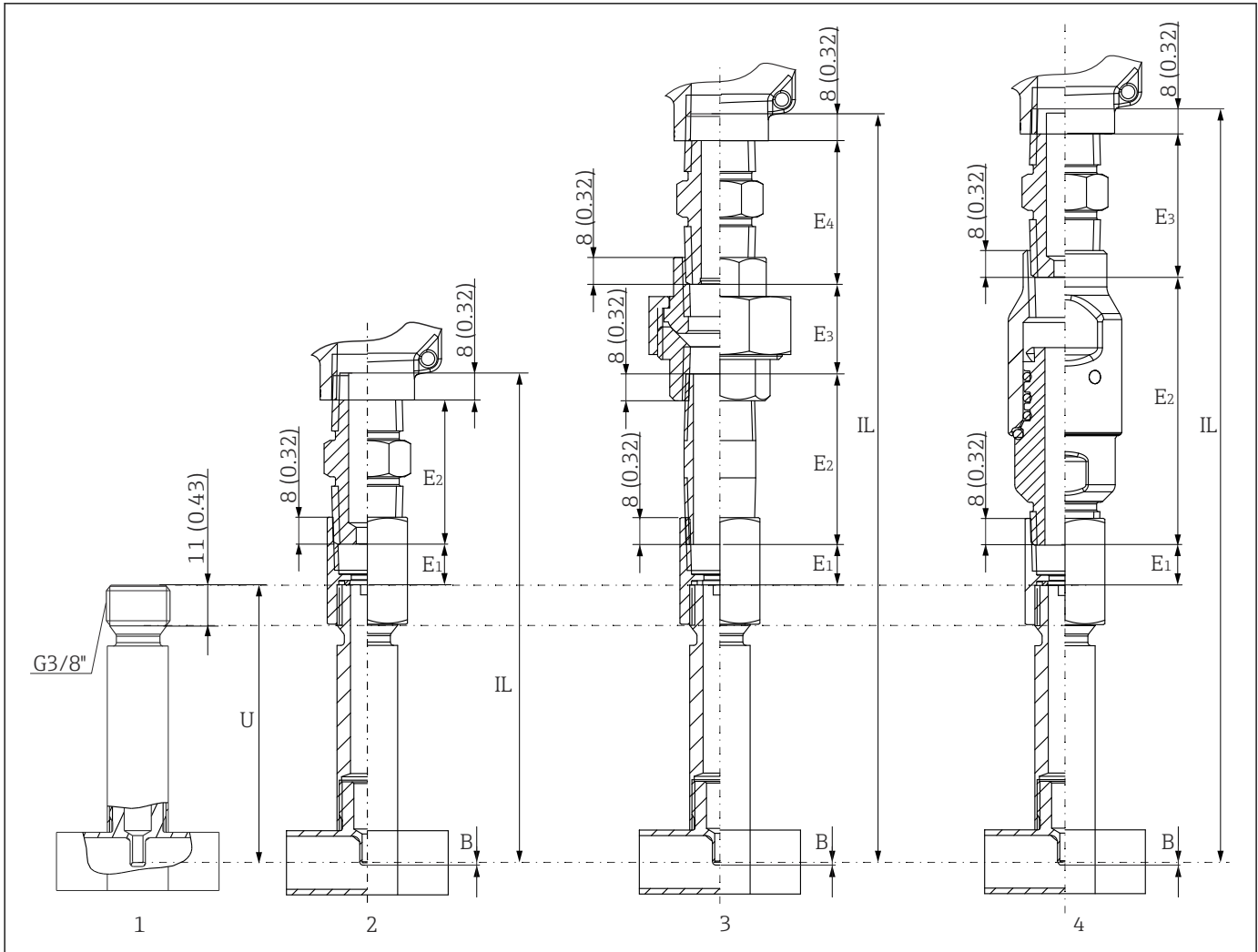
 直径 1/2" 不提供: 3/4" Tri-clamp 卡箍

图号	配置	长度
保护套管延伸段长度 (T) ¹⁾	配置 1、2、4: Tri-clamp 卡箍, 带 NPT	0-6"
	配置 3: Tri-clamp 卡箍, 带 QuickNeck	1-6"
	配置 5: Varivent®, 带 NPT	1-6"
	配置 5: Varivent®, 带 QuickNeck	1.5-6"
	配置 6: 螺纹 ISO 228, 用于 Liquiphant, 带 NPT	2-6"
	配置 6: 螺纹 ISO 228, 用于 Liquiphant, 带 QuickNeck	2-6"
	配置 7: 柱螺纹焊接, 带 NPT 配置 7: 柱螺纹焊接, 带 QuickNeck	2-6"
插深 (U)	与保护套管类型无关	可调节尺寸, 与配置相关
保护套管末端厚度 (B)	6.35 mm (1/4 in) 保护套管: 缩径型, Ø4.76 mm (3/16 in)	3.2 mm (0.125 in)
	9.53 mm (3/8 in) 保护套管: 缩径型, Ø4.76 mm (3/16 in) 直型	3.2 mm (0.125 in) 3 mm (0.12 in)
	12.7 mm (1/2 in) 保护套管: 缩径型, Ø4.76 mm (3/16 in) 直型	3.2 mm (0.125 in) 6.3 mm (0.25 in)
延长颈长度 (E)	配置 1: 温度计, 带延长六角接头和 Tri-clamp 卡箍过程连接	E = 25.4 mm (1 in)
	配置 2: 温度计, 带延长接头 (NUN 型接头) 和 Tri-clamp 卡箍过程连接	E = 63.5 mm (2.5 in)
	配置 3: 温度计, 带 iTHERM QuickNeck 快速连接和 Tri-clamp 卡箍过程连接	E = 38.1 mm (1.5 in)

1) 与过程连接相关

优化的 T 型或弯头保护套管

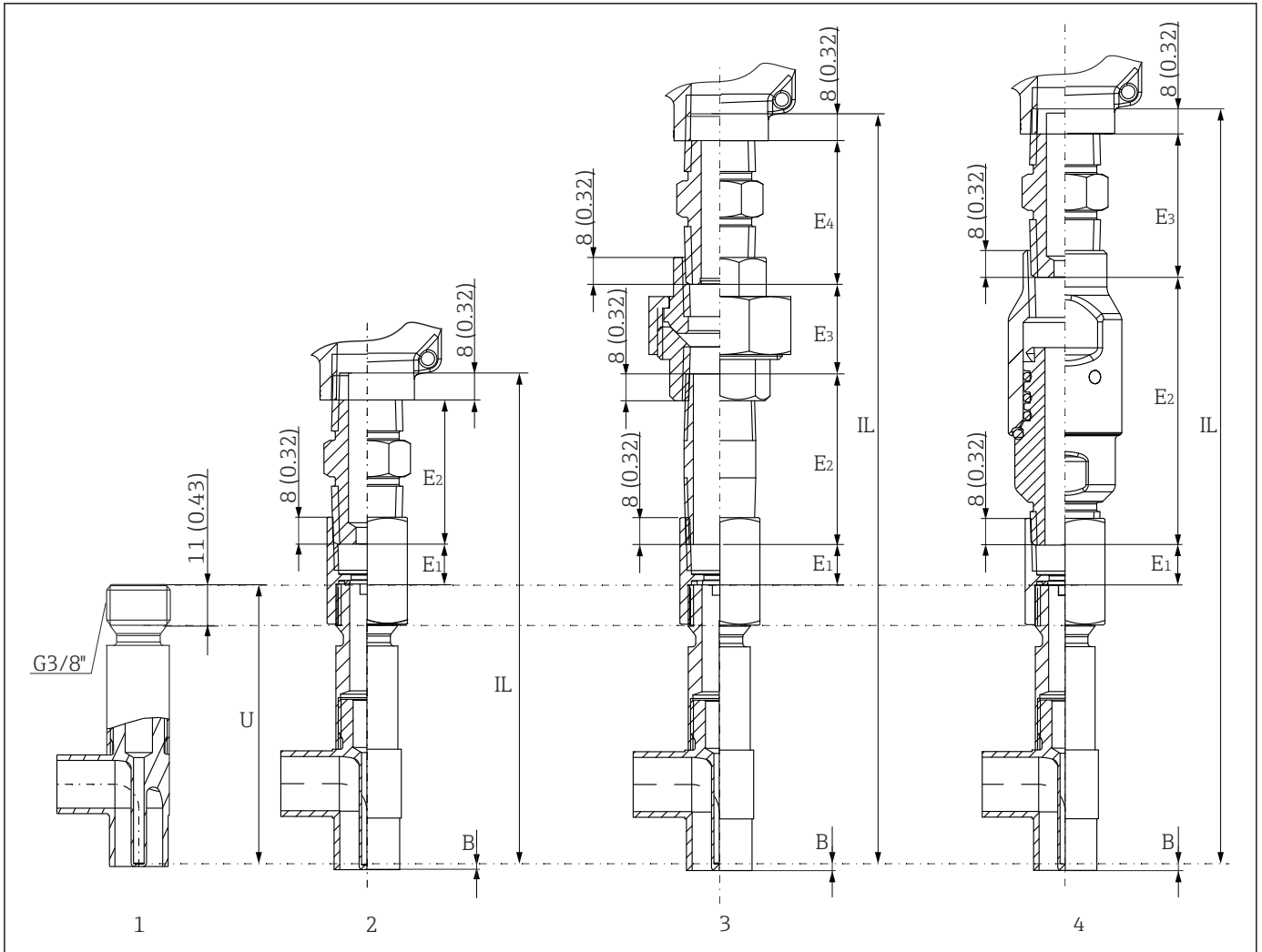
无焊缝, 无卫生死角



A0050261

图 13 T 型保护套管，符合 DIN 11865 或 ASME BPE 标准

- 1 带 G3/8" 螺纹延长颈
- 2 带延长六角接头和连接螺纹 1/2" NPT, 5 Nm (3.69 lbf ft)
- 3 带延长接头 (NUN 型接头) 和连接螺纹 1/2" NPT, 5 Nm (3.69 lbf ft)
- 4 带 iTHERM QuickNeck 快速连接, 扭矩 5 Nm (3.69 lbf ft), 涂抹螺纹锁固胶



A0050273


图 14 弯头保护套管，符合 DIN 11865 或 ASME BPE 标准

- 1 带 G3/8" 螺纹延长颈
- 2 带延长六角接头和连接螺纹 1/2" NPT，扭矩 5 Nm (3.69 lbf ft)
- 3 带延长接头 (NUN 型接头) 和连接螺纹 1/2" NPT，扭矩 5 Nm (3.69 lbf ft)
- 4 带 iTHERM QuickNeck 快速连接，扭矩 5 Nm (3.69 lbf ft)，涂抹螺纹锁固胶

- DIN 11865 系列 C (ASME BPE) 配合管道 → 图 36
- 3A 认证：管径不小于 DN25
- EHEDG 测试：管径不小于 DN25
- ASME BPE 认证：管径不小于 DN25
- 防护等级：IP69K
- 材质：1.4435+316L，铁素体含量低于 0.5%
- 温度范围：-60 ... +200 °C (-76 ... +392 °F)
- 压力等级：PN25，符合 DIN 11865 标准
- 通过 G3/8" 螺纹连接保护套管

图号	配置	长度
延长颈长度 (E)	配置 2: 温度计，带延长六角接头	E1 + E2 = 54.85 mm (2.16 in)
	配置 3: 温度计，带延长接头 (NUN 型接头)	E1 + E2 + E3 + E4 = 132 mm (5.2 in)
	配置 4: 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接	E1 + E2 + E3 = 135 mm (5.32 in)

图号	配置	长度
插深 (U)	T 型保护套管	83 mm (3.27 in)
保护套管末端厚度 (B)	T 型保护套管 弯头保护套管	2 mm (0.079 in) 0.7 mm (0.03 in)

 安装在小口径管道中时，如果插深 (U) 较小，建议使用 iTHERM QuickSens 铠装芯子。

通常，插深 (U) 越大，测量精度越高。安装在小口径管道中使用时，建议选用弯头保护套管，确保最大插深 (U)。

iTHERM TS212 铠装芯子可以作为备件订购。铠装芯子长度 (IL) 取决于保护套管插深 (U)、延长颈的长度 (E)。更换设备时，必须考虑插入深度 (IL)。


可以通过以下公式计算：IL = U + T + E + 8 mm (0.32 in)


铠装芯子

根据实际工况，温度计安装热电阻传感器，选择 iTHERM TS212 铠装芯子：

传感器	标准薄膜式热电阻		iTHERM StrongSens 铠装芯子	iTHERM QuickSens ¹⁾		绕线式热电阻	
	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, PTFE 绝缘填充	2x Pt100, 两组三线制连接, PTFE 绝缘填充		1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, PTFE 绝缘填充	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充
传感器结构; 连接方式	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, PTFE 绝缘填充	2x Pt100, 两组三线制连接, PTFE 绝缘填充	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, PTFE 绝缘填充	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充	2x Pt100, 两组三线制连接, 矿物绝缘填充
铠装芯子末端的抗振性	最大 3 g		增强抗振性: > 60 g	> 60 g	3 g	最大 3 g	
测量范围; 精度等级	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), A 级或 B 级精度		-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), A 级或 AA 级精度	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), A 级或 AA 级精度		-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F), A 级或 AA 级精度	
直径	6.35 mm (¼ in)		6 mm (0.24 in)	6 mm (0.24 in)	3 mm (0.12 in)	6.35 mm (¼ in); 3 mm (0.12 in)	

1) 推荐插深 U < 70 mm (2.75 in)

 iTHERM TS212 铠装芯子具有强抗振性，短响应时间，详细信息参见《技术资料》。

 登陆网址，在线查找设备备件：

http://www.products.endress.com/spareparts_consumables。产品基本型号：TM412。订购备件时始终需要输入设备的序列号！输入序列号，自动计算插入深度 (IL)。

重量 取决于温度计配置

材质 延长颈和保护套管、芯子、过程连接。

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。在特殊工况下，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	最高推荐工作温度 (在空气中连续工作)	特点
AISI 316L	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 ■ 316L 热保护套管的接液部件可耐受 3%硫酸的钝化工艺 ■ 可提供 3-A 认证传感器

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。

表面光洁度

接液部件的表面光洁度:

标准表面光洁度，机械抛光表面 ¹⁾	$R_a \leq 0.76 \mu\text{m} (30 \mu\text{in})$
机械抛光 ¹⁾ 、打磨 ²⁾	$R_a \leq 0.38 \mu\text{m} (15 \mu\text{in})$
机械抛光 ¹⁾ 、打磨和电抛光处理表面	$R_a \leq 0.38 \mu\text{m} (15 \mu\text{in}) + \text{电解抛光}$

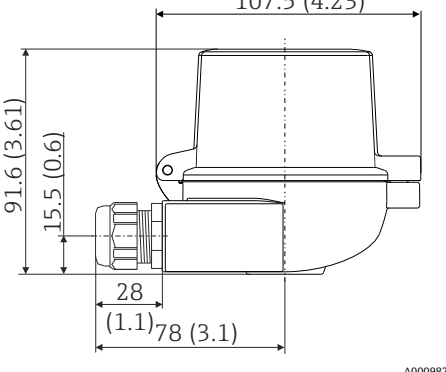
- 1) 或保证达到 $R_a \text{ max}$ 同等处理方式
- 2) 不符合 ASME BPE 标准

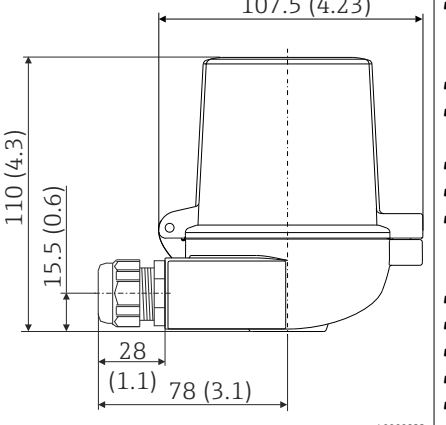
接线盒

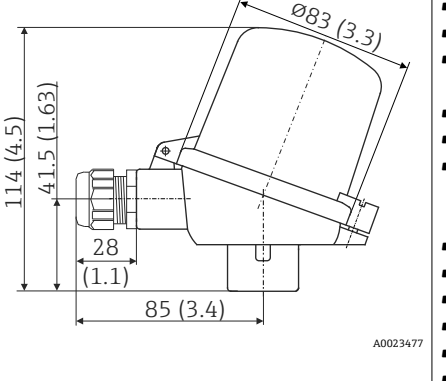
接线盒的内部形状和尺寸参数均符合 DIN EN 50446 标准 (平面)，通过 1/2" NPT 螺纹连接至温度计。所有尺寸的单位均为 mm (in)。图示缆塞为非防爆聚酰胺 M20x1.5 缆塞。列举规格参数适用于未安装模块化温度变送器的温度计。安装有模块化温度变送器的温度计的环境温度范围参见“环境条件”章节。→ 22

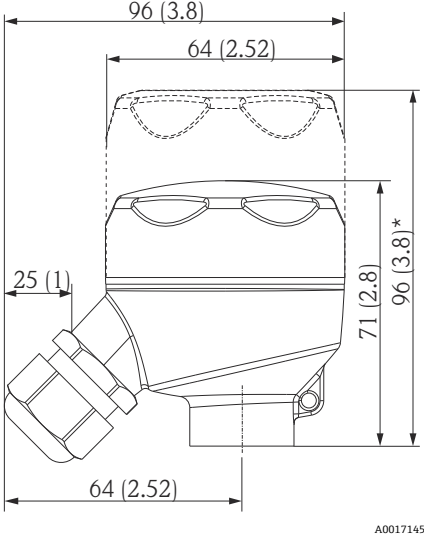
Endress+Hauser 接线盒的特点是能够优化接线操作，简化安装和维护操作。

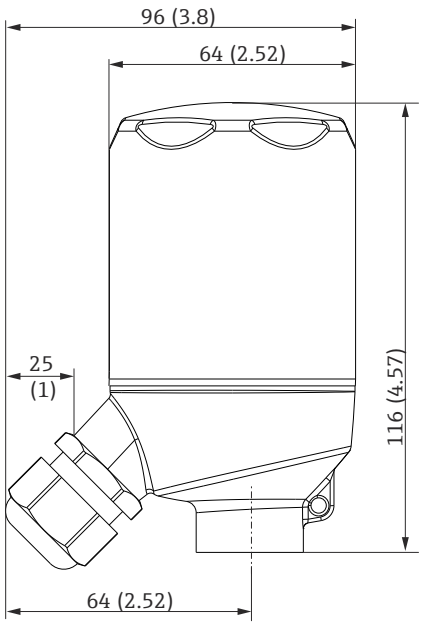
TA30A	规格参数
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4X) ■ ATEX 场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅 ■ 螺纹电缆入口: G 1/2", 1/2" NPT 和 M20x1.5; ■ 保护套管连接: 1/2" NPT、M24x1.5 ■ 外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 330 g (11.64 oz) ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可提供 3-A 认证传感器

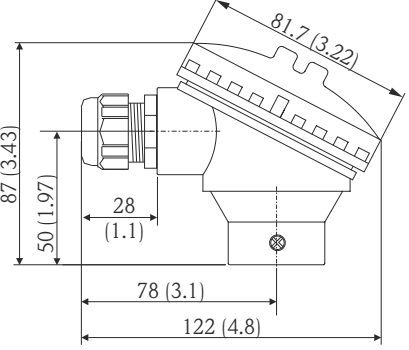
TA30A, 带显示窗口	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4X) ■ ATEX 场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅 ■ 螺纹电缆入口: G ½", ½" NPT 和 M20x1.5 ■ 保护套管连接: ½" NPT、M24x1.5 ■ 外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 420 g (14.81 oz) ■ 带 TID10 显示单元 ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可提供 3-A 认证传感器

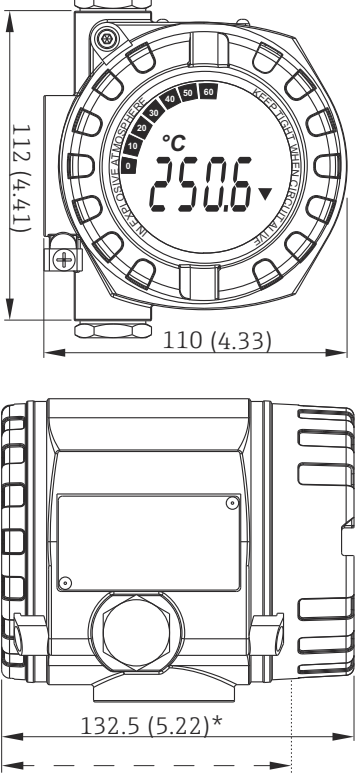
TA30D	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4X) ■ ATEX 场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅 ■ 螺纹电缆入口: G ½", ½" NPT 和 M20x1.5 ■ 保护套管连接: ½" NPT、M24x1.5 ■ 可以安装两台模块化温度变送器。在标准配置中, 一台变送器安装在接线盒盖板中, 另一个端子接线排直接安装在铠装芯子上。 ■ 外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 390 g (13.75 oz) ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可提供 3-A 认证传感器

TA30P	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: IP65 ■ 最高温度: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ 材质: 聚酰胺 (PA), 防静电 ■ 密封圈: 硅 ■ 螺纹电缆入口: ½" NPT 和 M20x1.5 ■ 保护套管连接: M24x1.5 或 ½" NPT ■ 可以安装两台模块化温度变送器。在标准配置中, 一台变送器安装在接线盒盖板中, 另一个端子接线排直接安装在铠装芯子上。 ■ 外壳和外壳盖颜色: 黑 ■ 重量: 135 g (4.8 oz) ■ 防爆型式: 本安型 (G Ex ia) ■ 接地端子: 内部, 仅允许通过辅助固定夹安装 ■ 不允许 II 级和 III 级应用 ■ 可提供 3-A 认证传感器

TA30R, 盖板带显示窗口	规格参数
 <p data-bbox="507 846 884 875">*盖板带显示窗口的仪表型号的外形尺寸</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级 (标准型号) : IP69K (NEMA Type 4x) ■ 防护等级 (带显示窗口的型号) : IP66/68 (NEMA Type 4x) ■ 温度: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 不锈钢 316L, 喷砂或抛光 ■ 密封圈: EPDM ■ 显示窗口: 聚碳酸酯 (PC) ■ 螺纹电缆入口: ½" NPT 和 M20x1.5 ■ 配重 <ul style="list-style-type: none"> ■ 标准型号: 360 g (12.7 oz) ■ 带显示窗口的型号: 460 g (16.23 oz) ■ 盖板上的显示窗口, 可选适用于模块化温度变送器, 带显示单元 TID10 ■ 保护套管连接: M24x1.5 或 ½" NPT ■ 接地端: 接线盒内 (标配型仪表); 可选配外部接线端 ■ 可提供 3-A 认证传感器 ■ 不允许 II 级和 III 级应用

TA30R (高盖型, 允许同时安装两台温度变送器)	规格参数
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: IP69K (NEMA Type 4x) ■ 温度: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 不锈钢 316L, 喷砂或抛光 ■ 密封圈: EPDM ■ 螺纹电缆入口: NPT ½"和 M20x1.5 ■ 重量: 460 g (16.23 oz) ■ 允许同时安装两台温度变送器 ■ 内部接地端 (标准型) ■ 不允许 II 级和 III 级应用 ■ 可提供 3-A 认证传感器

TA30S	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017146</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 防护等级: IP65 (NEMA Type 4x 外壳) ▪ 温度: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F), 未安装缆塞 ▪ 材质: 聚丙烯 (PP), FDA 认证; 密封圈: EPDM (O 型圈) ▪ 螺纹电缆入口: ¾" NPT (带 ½" NPT 转接头)、M20x1.5 ▪ 保护套管连接: ½" NPT ▪ 颜色: 白 ▪ 重量: 约 100 g (3.5 oz) ▪ 接地端子: 仅允许通过辅助固定夹内部安装 ▪ 不允许用于 II 级和 III 级应用 ▪ 配有 3-A 标记的传感器


iTEMP TMT162 现场型温度变送器	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0024608</p> <p>*无显示单元的仪表型号: 112 mm (4.41in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 独立电子腔和接线腔 ▪ 防护等级: IP67, NEMA Type 4x ▪ 材质: 粉末压铸铝聚酯外壳, 带铝合金 AlSi10Mg 涂层; 或不锈钢 316L 外壳 ▪ 显示屏每次旋转 90° ▪ 螺纹电缆入口: 2x ½" NPT ▪ 背光显示屏, 在强光照或黑暗环境中清晰读数 ▪ 镀金接线端子, 无腐蚀风险, 不会产生附加测量误差 ▪ 通过 SIL 认证, 符合 IEC 61508:2010 标准 (HART 通信) ▪ 可选配内置浪涌保护器, 防止过电压损坏仪表

缆塞和接头 1)

规格	配套电缆入口	防护等级	温度范围	配套电缆直径
缆塞, 聚酰胺, 蓝色 (Ex-i 本安回路)	½" NPT	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0.27 ... 0.47 in)
缆塞, 聚酰胺	½" NPT、¾" NPT、M20x1.5 (可选 2 个电缆入口)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0.19 ... 0.35 in)

规格	配套电缆入口	防护等级	温度范围	配套电缆直径
	½" NPT、 M20x1.5 (可选 2 个电缆入口)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
缆塞, 聚酰胺 (粉尘防爆场合)	½" NPT、 M20x1.5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
缆塞, 黄铜 (粉尘防爆场合)	M20x1.5	IP68 (NEMA Type 4X)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
M12 插头, 4 针, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	½" NPT、 M20x1.5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
M12 插头, 8 针, 316	M20x1.5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
7/8" 插头, 4 针, 316 (FOUNDATION ™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT、 M20x1.5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-


1) 取决于产品和设置

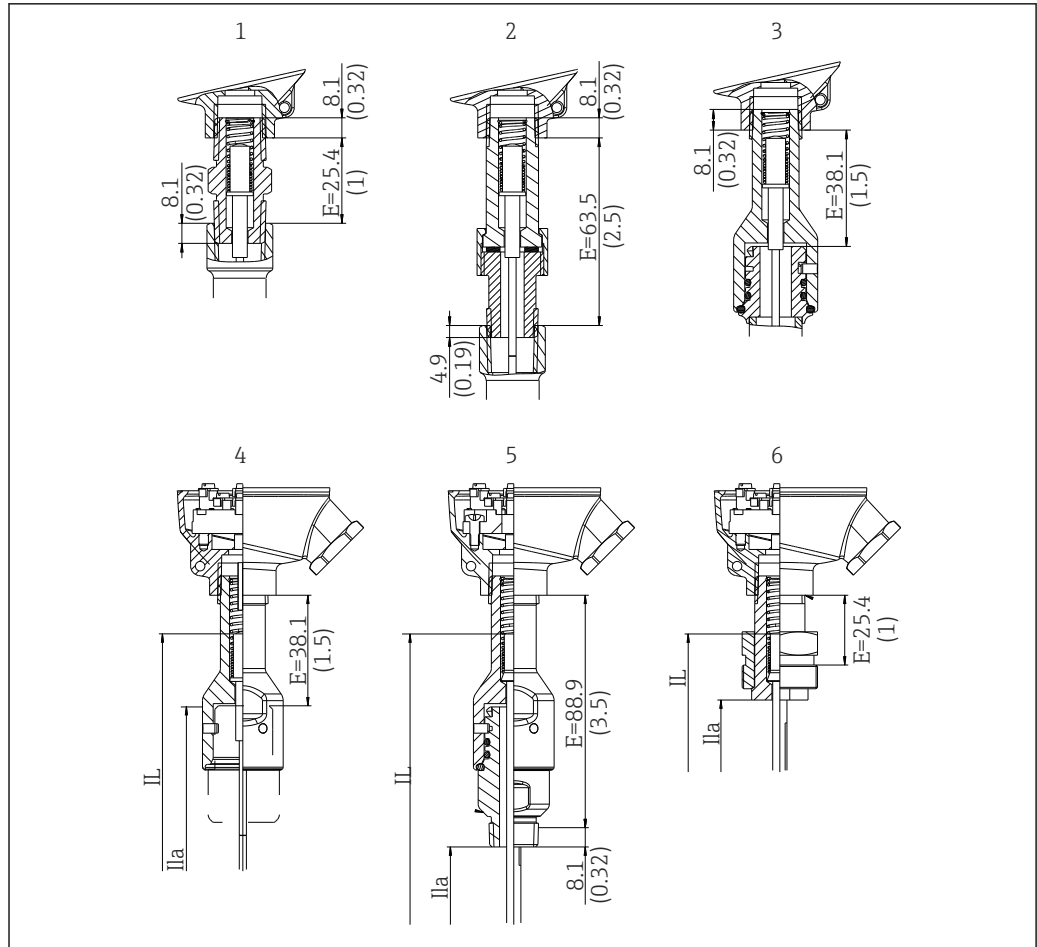
 防爆型温度计未安装缆塞。

延长颈

标配延长颈, 或可选配 iTHERM QuickNeck 快速连接。

- iTHERM QuickNeck - 无需借助工具即可拆除铠装芯子:
 - 节约频繁标定测量点的时间和成本
 - 避免接线错误
- IP69K 防护等级: 在极端过程条件下保证高安全性

 温度计和保护套管之间的所有连接必须使用 PTFE 螺纹胶带以达到 IP69K 防护等级。



A0034508

图 15 延长颈的尺寸和不同配置，均通过 NPT 1/2" 螺纹连接至接线盒

- 1 延长六角接头
- 2 延长接头 (NUN 型接头)
- 3 iTHERM QuickNeck 快速连接
- 4 iTHERM QuickNeck 快速连接 (上半部分)，用于使用 iTHERM QuickNeck 快速连接安装在现有保护套管中
- 5 整个 iTHERM 快速连接，用于使用连接螺纹 1/2" NPT 安装到现有保护套管中
- 6 1 1/4" x 18 UNEF 螺纹，用于安装在现有保护套管中
- IL 铠装芯子长度
- ILa 插入深度 (接头以下的铠装芯子长度)
- E 安装点的可用延长颈长度 (如有)

过程连接

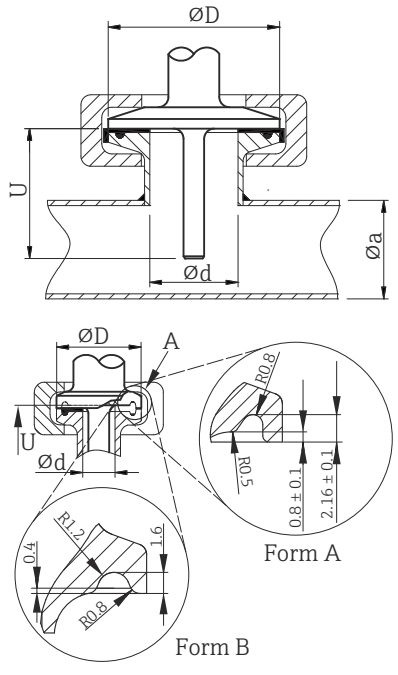
所有尺寸的单位均为 mm (in)。

焊接接头

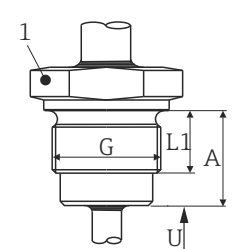
类型	配置	外形尺寸	技术参数
	1/2" NPS 柱螺纹	Ød = 1/2" NPS, h = 38.1 mm (1.5 in), U = 插深 (从底部起), T = 最小 50.8 mm (2 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max}, 与焊接操作过程相关 ■ 3-A 认证和 EHEDG 认证 ■ ASME BPE 合规
	3/4" NPS 柱螺纹	Ød = 3/4" NPS, h = 38.1 mm (1.5 in), U = 插深 (从底部起), T = 最小 50.8 mm (2 in)	
	1" NPS 柱螺纹	Ød = 1" NPS, h = 38.1 mm (1.5 in), U = 插深 (从底部起), T = 最小 50.8 mm (2 in)	

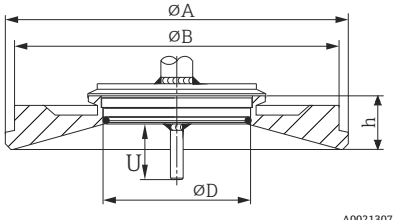

A0033743

可拆卸式过程连接

类型	配置	外形尺寸		技术参数	符合性
	Ød: 1)	ØD	Øa		
 <p>Form A: 符合 ASME BPE Type A 标准 Form B: 符合 ASME BPE Type B 和 ISO 2852 标准</p>	¾" (DN18) Tri-clamp 卡箍, Form A 2)	25 mm (0.98 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), 需要使用合适的卡环和密封圈 ■ 3A 认证 	ASME BPE Type A
	ISO 2852 ½" (DN12 - 21.3) 卡箍, Form B	34 mm (1.34 in)	16 ... 25.3 mm (0.63 ... 0.99 in)		ISO 2852
	1" - 1½" (DN25 - 38) Tri-clamp 卡箍, Form B	50.5 mm (1.99 in)	29 ... 42.4 mm (1.14 ... 1.67 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), 需要使用合适的卡环和密封圈 ■ 通过 3-A 认证和 EHEDG 测试 (配合 Combifit 密封圈使用) ■ 可配合 "Novaseptic Connect (NA Connect)" 使用, 实现齐平安装 	ASME BPE Type B
	2" (DN40 - 51) Tri-clamp 卡箍, Form B	64 mm (2.52 in)	44.8 ... 55.8 mm (1.76 ... 2.2 in)		
	2½" (DN63.5) Tri-clamp 卡箍, Form B	77.5 mm (3.05 in)	68.9 ... 75.8 mm (2.71 ... 2.98 in)		
	3" (DN70-76.5) Tri-clamp 卡箍, Form B	91 mm (3.58 in)	> 75.8 mm (2.98 in)		


- 1) 配合管道符合 ISO 2037 和 BS 4825 (第 1 部分) 标准
- 2) ¾" Tri-clamp 卡箍仅可配合保护套管口径 6.35 mm (¼ in) 或 9.53 mm (⅜ in)

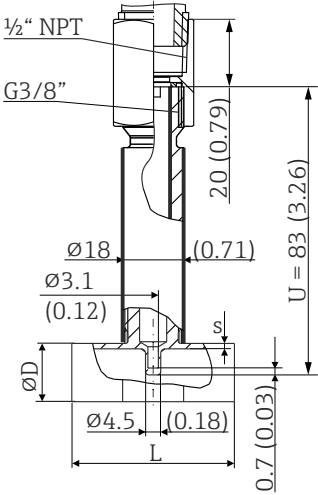
类型	G 螺纹	外形尺寸			技术参数
		螺纹长度 L1	A	1 (SW/AF)	
ISO 228 螺纹 (适用于 Liquiphant 音叉的焊接接头) 	G¾", 用于 FTL20 转接头	16 mm (0.63 in)	25.5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) (最高温度 150 °C (302 °F) 时) ■ P_{max.} = 40 bar (580 psi) (最高温度 100 °C (212 °F) 时) ■ 配合 FTL31/33/50 转接头使用, 有关依照 3-A 认证和 EHEDG 测试的 O 型圈的详情, 参见 TI00426F。 ■ 最小延长颈长度: ≥ 76.2 mm (3 in)
	G¾", 适用 FTL50 音叉的焊接接头				
	G1", 适用在 FTL50 音叉的焊接接头	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41	

类型	配置	外形尺寸				技术参数	
		ØD	ØA	ØB	h	P _{max.}	
Varivent®接头 	B 型	31 mm (1.22 in)	105 mm (4.13 in)	-	22 mm (0.87 in)	10 bar (145 psi)	<ul style="list-style-type: none"> 通过 3A 认证和 EHEDG 测试 ASME BPE 合规
	F 型	50 mm (1.97 in)	145 mm (5.71 in)	135 mm (5.31 in)	24 mm (0.95 in)		
	N 型	68 mm (2.67 in)	165 mm (6.5 in)	155 mm (6.1 in)	24.5 mm (0.96 in)		
 VARINLINE®的连接法兰可以焊接安装在小口径罐体或容器的锥形接头或球形接头中 (1.6 m (5.25 ft))，壁厚不得超过 8 mm (0.31 in)。							

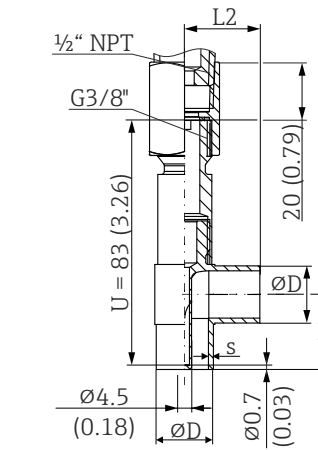
类型	技术参数
Varivent®接头，在管道中安装 VARINLINE®外壳 	<ul style="list-style-type: none"> 通过 3A 认证和 EHEDG 测试 ASME BPE 合规

类型	外形尺寸			P _{max.}
	ØD	Øi	Øa	
N 型，符合 DIN 11866 标准 (C 系列)	68 mm (2.67 in)	外径 1½": 34.9 mm (1.37 in)	外径 1½": 38.1 mm (1.5 in)	OD 1½"至 OD 2½": 16 bar (232 psi)
		OD 2": 47.2 mm (1.86 in)	OD 2": 50.8 mm (2 in)	
		OD 2½": 60.2 mm (2.37 in)	OD 2½": 63.5 mm (2.5 in)	
N 型，符合 DIN 11866 标准 (C 系列)	68 mm (2.67 in)	OD 3": 73 mm (2.87 in)	OD 3": 76.2 mm (3 in)	OD 3"至 OD 4": 10 bar (145 psi)
		OD 4": 97.6 mm (3.84 in)	OD 4": 101.6 mm (4 in)	
F 型，符合 DIN 11866 标准 (C 系列)	50 mm (1.97 in)	OD 1": 22.2 mm (0.87 in)	OD 1": 25.4 mm (1 in)	16 bar (232 psi)


 如果插深 (U) 较小，建议使用 iTHERM QuickSens 铠装芯子。

类型	配置	外形尺寸, 单位: mm (in)			技术参数	
		∅D	L	s ¹⁾		
T型保护套管, 焊接安装, 符合 DIN 11865 标准 (C部分) 	C ²⁾	DN12.7 PN25 (1/2")	12.7 mm (0.5 in)	48 mm (1.89 in)	1.65 mm (0.065 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ▪ R_a ≤ 0.38 μm (15 μin)+ 电抛光处理³⁾
		DN19.05 PN25 (3/4")	19.05 mm (0.75 in)			
		DN25.4 PN25 (1")	19.05 mm (0.75 in)			
		DN38.1 PN25 (1 1/2")	38.1 mm (1.5 in)			

- 1) 壁厚
- 2) 配合管道尺寸符合 ASME BPE 标准
- 3) 内部焊接部位除外

类型	配置	外形尺寸			技术参数	
		∅D	L1	L2		
弯头保护套管, 焊接安装, 符合 DIN 11865 标准 (C部分) 	C	DN12.7 PN25 (1/2") ²⁾	12.7 mm (0.5 in)	22 mm 24 mm (0.87 in 0.94 in)	1.65 mm (0.065 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ▪ R_a ≤ 0.38 μm (15 μin)+ 电抛光处理³⁾
		DN19.05 PN25 (3/4")	19.05 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)		
		DN25.4 PN 25 (1")	19.05 mm (0.75 in)	28 mm (1.1 in)		
		DN38.1 PN25 (1 1/2")	38.1 mm (1.5 in)	35 mm (1.38 in)		

- 1) 壁厚
- 2) 配合管道尺寸符合 ASME BPE 标准
- 3) 内部焊接部位除外

 如果插深 (U) 较小, 建议使用 iTHERM QuickSens 铠装芯子。

保护套管末端类型

热变化响应时间、流动截面减小以及过程中的机械负载是确定保护套管末端类型的关键因素。使用缩径型热保护套管的优点如下：

- 保护套管末端接触面积较小，受管道中被测介质的流体特性的影响也较小。
- 针对流体特性优化，提高了保护套管的稳定性。
- Endress+Hauser 提供多种保护套管末端类型，满足各类应用要求：
 - 直管型
 - 缩径型保护套管 ($\phi 4.76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$))：管壁较薄，显著缩短了整个测量点的响应时间
 - 缩径型保护套管，用于 T 型和弯头热保护套管 ($\phi 4.5 \text{ mm}$ (0.18 in))

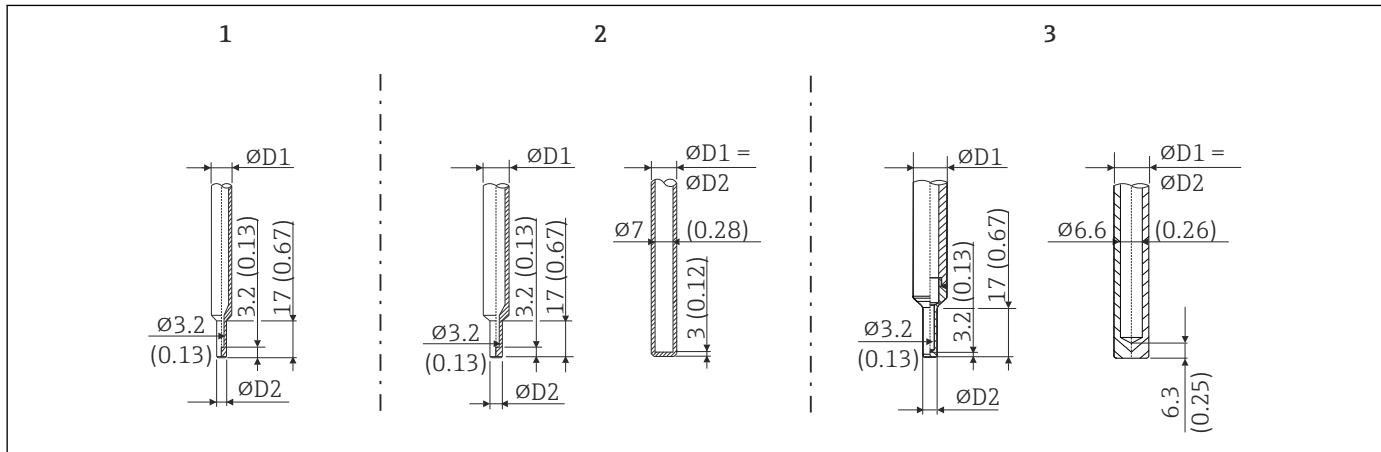




图 16 保护套管末端类型（缩径型和直管型）

项目号	热保护套管 ($\phi D1$)	末端 ($\phi D2$)	铠装芯子 (ϕID)
1	$\phi 6.35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$)	缩径型, $\phi 4.76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$)	$\phi 3 \text{ mm}$ (0.12 in)
2	$\phi 9.53 \text{ mm}$ ($\frac{3}{8} \text{ in}$)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 缩径型, $\phi 4.76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$) ■ 直管型 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 3 \text{ mm}$ (0.12 in) ■ $\phi 6.35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$)或 6 mm (0.24 in)
3	$\phi 12.7 \text{ mm}$ ($\frac{1}{2} \text{ in}$)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 缩径型, $\phi 4.76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$) ■ 直管型 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 3 \text{ mm}$ (0.12 in) ■ $\phi 6.35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$)或 6 mm (0.24 in)



 进入 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件中的保护套管选型计算页面，在线输入安装和工艺参数，验证机械负载能力。参见“附件”章节。→  42

证书和认证

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

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

卫生型认证

- ASME BPE 认证（最新版本），符合性证书可通过附加选项订购。
- 3A No. 1144 认证和 3-A 74-07 卫生标准。过程连接列表。→  36
- EHEDG 认证，型式证书 EL Cl. I。通过 EHEDG 认证/测试的过程连接。→  36
- 符合 FDA 标准
- 所有接液部件均符合 EMA/410/01 Rev.3 指南的要求。此外，在接液部件的整个生产过程中，没有使用动物来源的研磨剂和抛光剂

与食品/产品接触的材质 (FCM)

接液部件 (FCM) 符合以下欧洲法规：

- (EC) No. 1935/2004 法规（第 3.1 章、第 5 章和第 17 章）：食品接触材料和制品
- (EC) No. 2023/2006 法规：食品接触材料和制品的良好操作规范。
- (EU) No. 10/2011 法规：食品接触塑料及容器。

材料耐腐蚀性	<p>选用材质（包含外壳材质）必须能够耐受以下 Ecolab 清洁液或消毒剂腐蚀：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ P3-topax 66 ■ P3-topactive 200 ■ P3-topactive 500 ■ P3-topactive OKTO ■ 去离子水
CRN 认证	<p>仅部分保护套管型号提供 CRN 认证。在产品选型过程中显示相应选型代号。</p> <p>详细订购信息请咨询当地销售中心（www.addresses.endress.com），或登陆 www.endress.com，进入“资料下载”下载：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 选择国家 2. 选择“资料下载” 3. 在搜索栏中选择证书/认证 4. 输入产品订货号或设备型号 5. 开始搜索
表面纯净	<p>无机油和油脂，可选</p>
保护套管测试和承载力计算	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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缩径型保护套管，使用相同管径的直型保护套管的参数。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。 ■ 光谱现场测试（PMI）、染色渗透测试、铝热焊射线探伤测试、内部压力测试等，均提供检测证书 ■ 保护套管的负载能力计算遵循 DIN 43772 标准

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**。



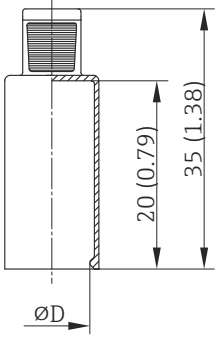
产品选型软件：产品选型工具

- 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

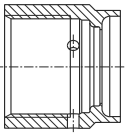
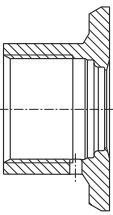
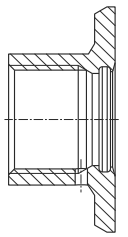
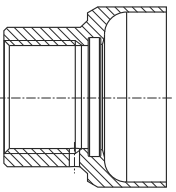
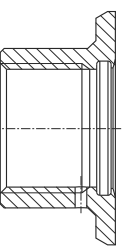
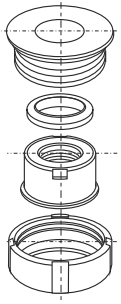
Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：www.endress.com。


设备专用附件

<p>软塑料保护套，安装在 QuickNeck 快速连接底部</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0027201</p>	<p>管径 $\varnothing D$: 24 ... 26 mm (0.94 ... 1.02 in) 材质: TPE (热塑性弹性体), 不含增塑剂 最高温度: +150 °C (+302 °F) 订货号: 71275424</p>
---	--

焊接接头


 接头和备件订货号及卫生合规性的详细信息参见《技术资料》(TI00426F)。


焊接接头	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G 3/4", d=29, 安装在管道上	G 3/4", d=50, 安装在罐体上	G 3/4", d=55, 配法兰	G 1", d=53, 无法兰	G 1", d=60, 配法兰	G 1", 可调节
材质	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
过程端表面光洁度 (μm (μin))	≤ 1.5 (59.1)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)

 焊接接头的最大允许过程压力:

- 25 bar (362 PSI), 最高温度 150 °C (302 °F) 时
- 40 bar (580 PSI), 最高温度 100 °C (212 °F) 时

通信专用附件


TXU10 组态设置套件	PC 可编程变送器的组态设置套件，包含设置软件和带计算机 USB 接口的连接电缆 订货号: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。  详细信息参见《技术资料》TI00404F


Wireless HART 适配器 SWA70	<p>用于现场设备的无线连接。 WirelessHART 适配器可以直接安装在现场设备上，易于集成至现有基础设施中，提供数据保护和传输安全。可以与其他无线网络并行运行，布线简单。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00061S</p>
----------------------------	---

服务专用附件


附件	说明
Applicator	<p>Endress+Hauser 仪表的选型与计算软件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 计算所有所需参数，选择最合适的仪表，例如压损、测量精度或过程连接。 ▪ 计算结果的图形化显示 <p>在项目的整个生命周期内管理、记录和访问所有与项目有关的数据和参数。</p> <p>Applicator 的获取途径： 登陆网站：https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>


附件	说明
Configurator 产品选型软件	<p>Configurator 产品选型软件：产品选型工具</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 最新设置参数 ▪ 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 ▪ 自动校验排除选项 ▪ 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 <p>登陆 Endress+Hauser 网站，进入 Configurator 产品选型软件： www.endress.com -> 选择国家 -> 点击“现场仪表” -> 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -> 打开产品主页 -> 点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。</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>
------------------	---

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。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>
-------------------	--

系统组件

附件	说明
RIA15 回路显示仪	<p>安装在 4...20 mA 或 HART®信号回路中，数字式传输测量信号或 HART®过程变量。回路显示仪无需外接电源，由电流回路供电。</p> <p> 详细信息请参见《技术资料》文档 TI01043K</p>

Memograph M RSG45	<p>高级数据管理仪，带防篡改数据储存和访问 (FDA 21 CFR 11) HART®网关功能；其通信能力可同时连接最多 40 个 HART®设备：Modbus、Profibus DP、PROFINET、EtherNet/IP。</p> <p> 详细信息请参见《技术资料》文档 TI01180R</p>
-------------------	---

文档资料

登陆 Endress+Hauser 公司网站 (www.endress.com/downloads) 的产品主页和下载区下载下列文档资料 (取决于所选产品型号) :

文档	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	设计规划指南 文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。
《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)	参考文档 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, 再到安装、电气连接、操作和调试, 以及故障排除、维护和废弃。
《仪表功能描述》 (GP)	菜单参数说明 文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。
《安全指南》 (XA)	防爆型仪表都有配套《安全指南》 (XA) 。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。  铭牌上标识了设备配套《安全指南》 (XA) 。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。



71675479

www.addresses.endress.com