

技术资料

iTHERM ModuLine TM411

高端型模块化热电阻 (RTD) 温度计，用于卫生和无菌应用场合

公制型仪表，采用先进的传感器技术，使用简便



应用

- 专门设计用于食品&饮料和生命科学行业中的卫生和无菌应用场合
- 测量范围为-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
- 最大压力为 50 bar (725 psi)
- 最高防护等级为 IP69K

模块化温度变送器

同直接接线的传感器相比，Endress+Hauser 温度变送器具有更高的测量精度和测量可靠性。输出信号和通信方式：

- 4 ... 20 mA 模拟量输出，HART® SIL 认证型 HART® 变送器 (选配)
- PROFIBUS® PA、FOUNDATION Fieldbus™
- 基于 Ethernet-APL 的 PROFINET®
- IO-Link®

优势

- 用户能够轻松可靠地完成从产品选型到维护的系列操作
- iTHERM 铠装芯子：全球独一无二的自动化、可溯源生产，确保稳定高标准的产品质量，保障现场可靠测量。
- iTHERM QuickSens：极短响应时间 (t_{90s} : 1.5 s)，实现最优过程控制
- iTHERM StrongSens：优秀的抗振性 ($\leq 60g$)，保证工厂安全
- iTHERM QuickNeck：无需借助工具即可便捷完成拆装，节约二次标定的时间和成本
- iTHERM TA30R：316L 接线盒，操作简便，安装和维护成本低，具有最高防护等级 IP69K
- 通过国际认证：防爆认证 (例如 ATEX / IECEx)，遵循各类卫生型认证：3A 认证、EHEDG 测试、ASME BPE 认证、FDA 认证、TSE 适用性认证

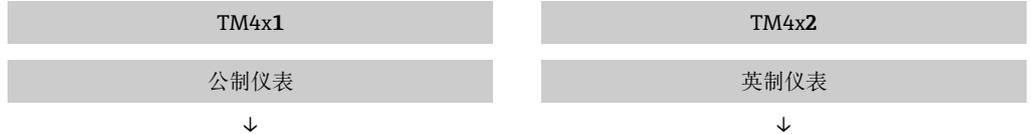
目录	
功能与系统设计	3
iTHERM ModuLine 卫生型温度计	3
测量原理	4
测量系统	4
模块化结构设计	5
输入	6
测量变量	6
测量范围	6
输出	6
输出信号	6
温度变送器系列	6
电源	7
热电阻 (RTD) 接线图	7
过电压保护	14
性能参数	14
参考条件	14
最大测量误差	15
环境温度的影响	16
自热	16
响应时间	17
标定	18
绝缘电阻	19
安装	19
安装方向	19
安装指南	19
环境条件	22
环境温度范围	22
储存温度范围	22
湿度	22
气候等级	22
防护等级	22
抗冲击性和抗振性	22
电磁兼容性 (EMC)	23
过程条件	23
过程温度范围	23
热冲击	23
过程压力范围	23
介质物理状态	23
机械结构	24
设计及外形尺寸	24
铠装芯子	35
重量	35
材质	35
表面光洁度	36
接线盒	36
延长颈	39
保护套管	40
证书和认证	49
与食品/产品接触的材质 (FCM)	49
CRN 认证	49
表面清洁	49
材质耐腐蚀性	49
订购信息	49
附件	50
设备专用附件	50
通信专用附件	51
服务专用附件	52
系统组件	52
补充文档资料	53
《简明操作指南》(KA)	53
《操作手册》(BA)	53
《安全指南》(XA)	53
《功能安全手册》(FY/SD)	53

功能与系统设计

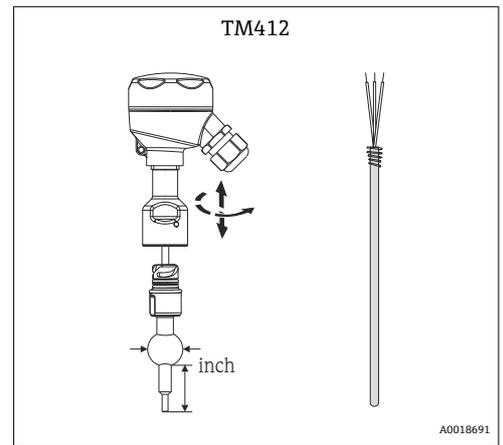
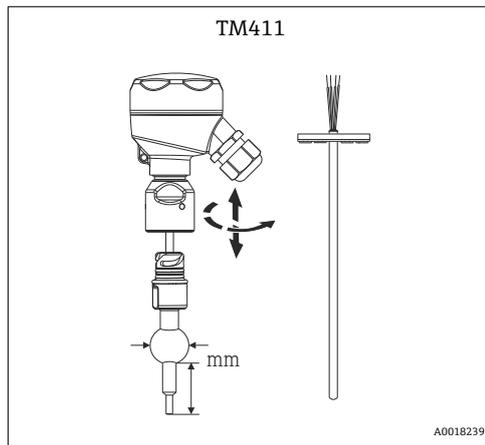
iTHERM ModuLine 卫生型温度计

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。

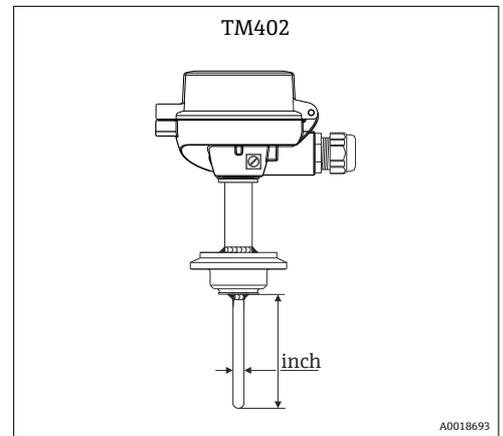
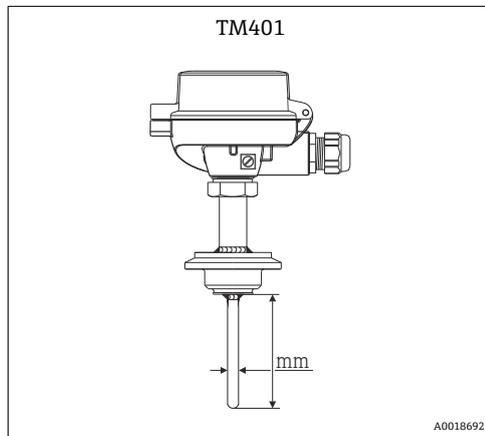
选择合适的温度计时需要综合考虑多种因素



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 (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 Wire Wound, WW:** 在这些温度计中，两根高纯度铂丝在陶瓷载体内绕制而成。然后用陶瓷保护层密封该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 (1 112 °F) 时，仍能保证电阻-温度关系的高长期稳定性。此类传感器体积较大，对振动也比较敏感。
- **薄膜式 (Thin Film, TFTF) 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，然后通过激光刻制。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。因此在温度不超过大约 300 °C (572 °F) 的工况下，薄膜式传感器满足 IEC 60751 标准定义的 A 类允差要求。

热电偶 TC 信号

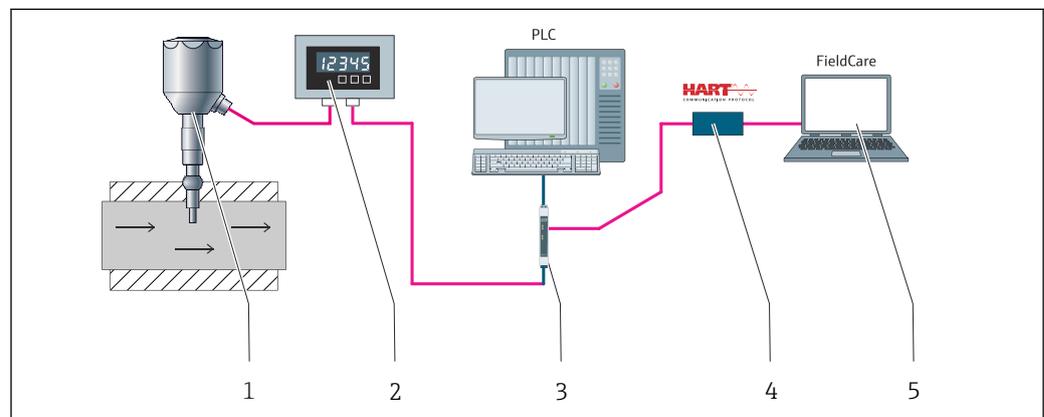
热电偶结构简单，坚固耐用。热电偶传感器基于塞贝克 (Seebeck) 效应进行温度测量。两种不同的导体连接成闭合回路。只要两结点处的温度不同，回路中就会出现微小的电压差。此电压差被称为热电压或热电动势 (emf.)。大小与两个导体的材料，以及“测量点”（两个导体的接合点）和“冷端”（导体开路末端）间的温度差相关。因此，热电偶通常仅用于温度差测量。已知冷端温度，或单独进行温度测量并补偿后，可以测得测量点的绝对温度。IEC 60584 标准和 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准列举了常见的热电偶导体材料组合和相应的热电压/温度特性。

测量系统

Endress+Hauser 为温度测量点提供经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
- 过电压保护

 详细信息参见《系统组件：完整测量点解决方案》手册 (FA00016K/EN)

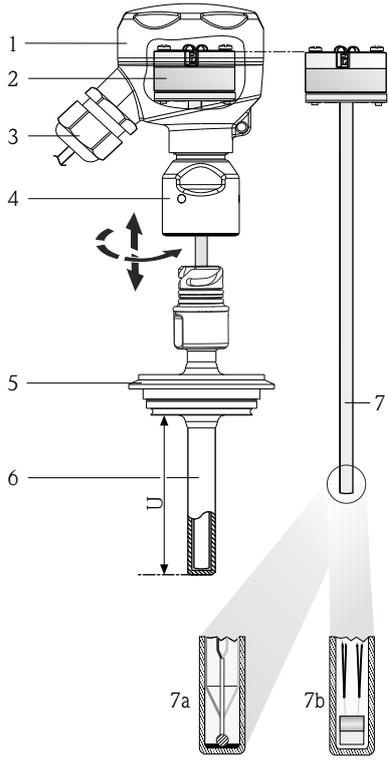


A0047137

 1 应用实例，包含其他 Endress+Hauser 产品的测量点示意图

- 1 安装就位的 iTHERM 紧凑型温度计，HART 通信方式
- 2 RIA15 两线制过程显示器：接入电流回路中，数字显示测量信号或 HART 过程变量。过程显示器由电流回路直接供电，不需要外接电源。详细信息参见《技术资料》，参见“文档资料”部分。
- 3 有源安全栅 RN22：单通道型或双通道型有源安全栅，用于安全隔离 0/4...20 mA 标准信号回路，可选购信号倍增器型有源安全栅，使用 24V DC 电源供电。支持 HART 数据透明传输。详细信息参见《技术资料》，参见“文档资料”部分。
- 4 Commubox FXA195 通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。
- 5 FieldCare，基于 FDT 技术的 Endress+Hauser 工厂资产管理软件，详细信息参见“附件”章节。采集的自标定数据存储存储在设备 (1) 中，可使用 FieldCare 读取，还可创建和打印一个可审计的标定证书。

模块化结构设计

设计	选项
	<p>1: 接线盒 → 图 36</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316L, 低盖, 可选带显示窗口 ▪ 铝, 高盖或低盖, 带或不带显示窗口 ▪ 聚丙烯, 低盖 ▪ 聚酰胺, 高盖, 不带显示窗口 <p>优势:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 接线盒下半部分采用浅边缘设计, 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"> ▪ 陶瓷接线端子块 ▪ 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, 基于 Ethernet-APL 的 PROFINET® ▪ 可插拔式显示单元 (可选)
<p>3: 连接头或缆塞</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 缆塞, 尼龙或黄铜 ▪ M12 插头, 4 针/8 针: PROFIBUS® PA、Ethernet-APL、IO-Link® ▪ 7/8" 插头: PROFIBUS® PA、FOUNDATION™ Fieldbus
<p>4: 延长颈 → 图 39</p>	<p>原位焊接或可拆卸 (使用快速连接 (iTHERM QuickNeck) 或 G3/8" 螺母接头)</p> <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"> ▪ 节约需频繁标定的测量点的拆装时间和成本 ▪ 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
<p>5: 过程连接 → 图 40</p>	<p>可选 50 多种过程连接。</p>
<p>6: 保护套管 → 图 40</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 带或不带保护套管 (铠装芯子直接接液)。 ▪ 多种管径 ▪ 多种末端类型 (直型或缩径型)
<p>7: 铠装芯子 → 图 35: 7a: iTHERM QuickSens 7b: iTHERM StrongSens</p> <p>A0017758</p>	<p>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"> ▪ 直径: Ø3 mm (1/8 in) 或 Ø6 mm (1/4 in) ▪ 快速、高精度测量, 带来高过程安全性和优秀控制性能 ▪ 产品质量与成本改善 ▪ 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 ≤ 60g: 更长使用寿命, 更高设备利用率, 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: 可靠测量, 高系统安全等级

输入

测量变量 温度(温度线性传输)

测量范围 取决于所使用的传感器类型

传感器类型	测量范围
Pt100, 薄膜式	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100, 薄膜式, iTHERM StrongSens, 抗振性 > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100, 薄膜式, iTHERM QuickSens, 快速响应	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100, 绕线式, 扩展测量范围	-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:

- 传感器直接接线: 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测量值。以下列举的所有变送器均直接安装在接线盒中, 并基于测量机理与传感器连接。

温度变送器系列

同直接传感器接线相比, 装有 iTEMP 变送器的温度计是安装就绪的完整解决方案, 通过显著提高测量精度和可靠性改进了温度测量, 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 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能够高测量精度。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能够高测量精度。所有变送器均可以在所有主要分布式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®和 Etnet-APL 模块化变送器

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。仪表可以安装在符合 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。通过 IO-Link®实现数字式通信, 设置简单, 使用经济。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)
- 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
- 温漂监测、传感器备份、传感器诊断功能
- 基于 Callendar van Dusen 系数 (CvD) 进行传感器-变送器匹配。

电源

- 根据 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。
- 通过接线盒中的专用接地端进行接地或电缆屏蔽层连接。→ 36

热电阻 (RTD) 接线图

传感器连接方式

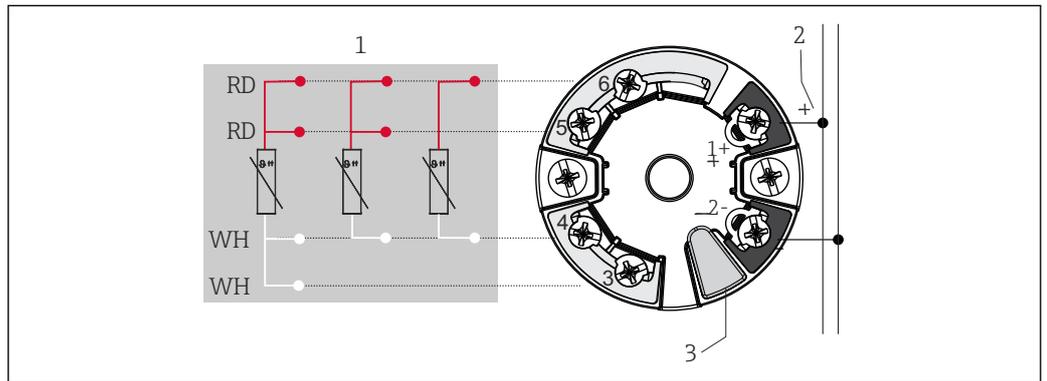


图 2 TMT7x 或 TMT31 模块化温度变送器 (单输入通道)

- 1 传感器输入 (热电阻 (RTD) 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

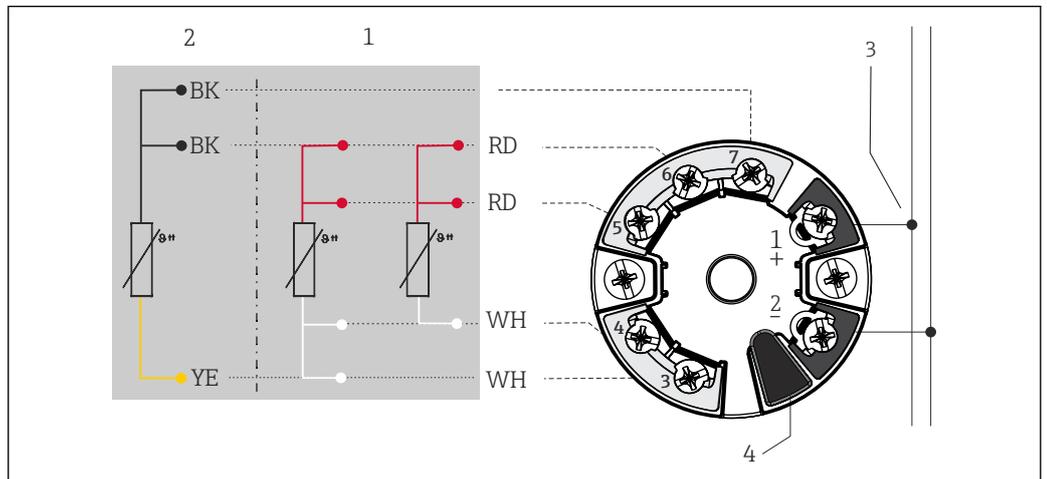
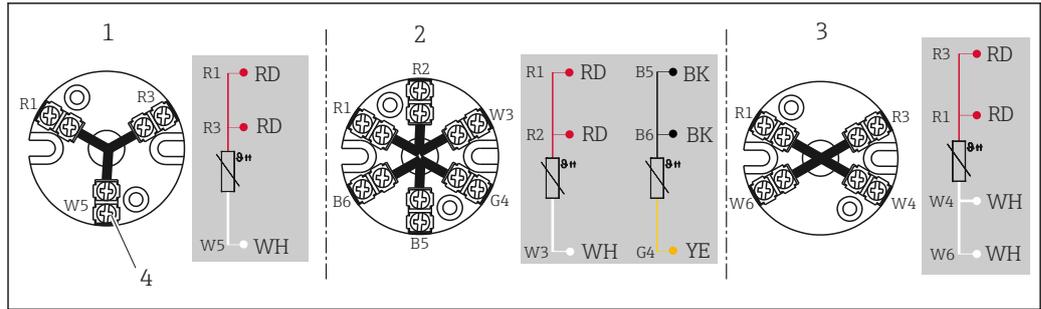


图 3 TMT8x 模块化温度变送器 (双输入通道)

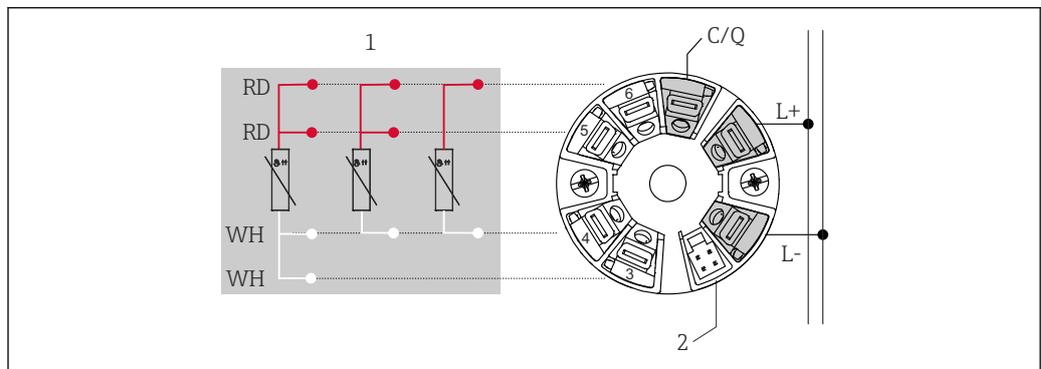
- 1 传感器输入 1 (热电阻 (RTD) 信号) : 三线制和四线制连接
- 2 传感器输入 2 (热电阻 (RTD) 信号) : 三线制连接
- 3 电源或现场总线连接
- 4 显示单元连接



A0045453

图 4 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



A0052495

图 5 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

接线端子

除非明确要求使用螺丝接线端子、选择二次过程密封或者需要连接双支传感器，iTHERM 模块化温度变送器可选择压接端子。

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。

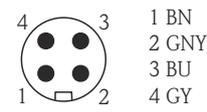
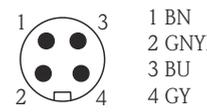
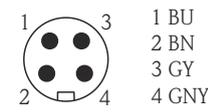
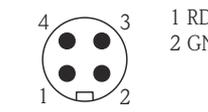
i 不建议热电偶直接连接连接头。直接接触连接头针脚可能会构成新“热电偶”，影响测量精度。因此，不建议将热电偶直接连接至连接头，而是连接至变送器。

缩写

#1	编号：第一台变送器/第一支铠装芯子	#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

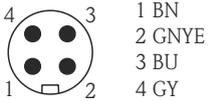
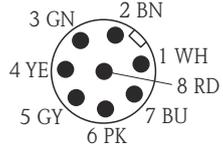
接线盒，带一个电缆入口

插头	1 x PROFIBUS® PA								1 x FOUNDATION™ Fieldbus				1x PROFINET® + Ethernet-APL			
螺纹插头	M12				7/8"				7/8"				M12			
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)															
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)	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)	RD (#1)) 1)	RD (#1))	WH (#1)		RD (#1))	RD (#1))	WH (#1)		RD (#1))	RD (#1))	WH (#1)		RD	RD	WH (#1)	
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 x TMT (PROFIBUS® PA)	+		-		+		-		非法组合							
2 x TMT (PROFIBUS® PA)	+	i	-	GND ₂₎	+	i	-	GND ₂₎	非法组合							
1 x TMT (FF)									-	+			非法组合			
2 x TMT (FF)									- (#1)	+	GND	i	非法组合			
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合				非法组合				非法组合				APL 信号-	APL 信号+		
2 x TMT (PROFINET®)	非法组合				非法组合				非法组合				APL 信号- (#1)	APL 信号+ (#1)	GND	-
针脚位置和颜色代号																

- 1) 未连接第二支 Pt100
- 2) 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”

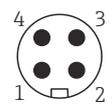
接线盒，带一个电缆入口

插头	四针/八针插头							
螺纹插头	M12							
针脚号	1	2	3	4	5	6	7	8

插头	四针/八针插头							
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	- (#2)	i
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							
针脚位置和颜色代号	 <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p>				 <p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p>			

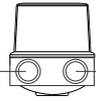
接线盒, 带一个电缆入口

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

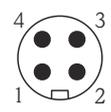
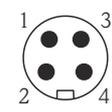
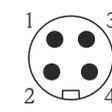
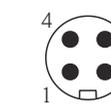
插头	1x IO-Link®, 4 针			
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
针脚位置和颜色代号				

A0055383

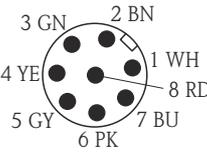
接线盒，带两个电缆入口

插头	2 x PROFIBUS® PA				2 x FOUNDATION™ Fieldbus				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)															
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)	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/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	
2 x TMT (4...20 mA 或 HART®), 安装在高盖接线盒中	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)	i/i	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)	i/i	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)	i/i	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)	i/i
1 x TMT (PROFIBUS® PA)	+/i		-/i		+/i		-/i		非法组合							
2 x TMT (PROFIBUS® PA)	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)	GND / GND	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)	GND / GND	非法组合							
1 x TMT (FF)	非法组合				非法组合				-/i	+/i		GND / GND	非法组合			
2 x TMT (FF)	非法组合				非法组合				-(#1) / -(#2)	+(#1) / +(#2)	i/i	GND / GND	非法组合			
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合				非法组合				非法组合				APL 信号 -	APL 信号 +	GND	i

插头	2 x PROFIBUS® PA		2 x FOUNDATION™ Fieldbus	2 x PROFINET® + Ethernet- APL	
2 x TMT (PROFINET®)	非法组合	非法组合	非法组合	APL 信号 - (#1) 和 (#2)	APL 信号 + (#1) 和 (#2)
针脚位置和颜色代号	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930	 1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931	 1 RD 2 GN A0052119	

接线盒，带两个电缆入口

插头	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)							
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)					
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							
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						

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				
1 x TMT (PROFIBUS® PA)	非法组合			
2 x TMT (PROFIBUS® PA)				
1 x TMT (FF)	非法组合			
2 x TMT (FF)				
1 x TMT (PROFINET®)	非法组合			
2 x TMT (PROFINET®)				
1 x TMT (IO-Link®)	L+	-	L-	C/Q
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

铠装芯子和变送器的组合连接

铠装芯子	变送器连接 ¹⁾			
	TMT31/TMT7x		TMT8x	
	1 x 单通道	2 x 单通道	1 x 双通道	2 x 双通道
1 x 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): 未安装
2 x 传感器 (2 x Pt100 或 2 x TC), 飞线	传感器 (#1): 变送器 (#1) 传感器 (#2): 绝缘	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)
1 x 传感器 (Pt100 或 TC), 带接线端子块 ²⁾	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

铠装芯子	变送器连接 ¹⁾			
	TMT31/TMT7x		TMT8x	
	1 x 单通道	2 x 单通道	1 x 双通道	2 x 双通道
2 x 传感器 (2 x Pt100 或 2 x 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 ³⁾	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) 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。
- 2) 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。
- 3) 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 浪涌保护器 (DIN 导轨安装) 和 HAW569 浪涌保护器 (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。

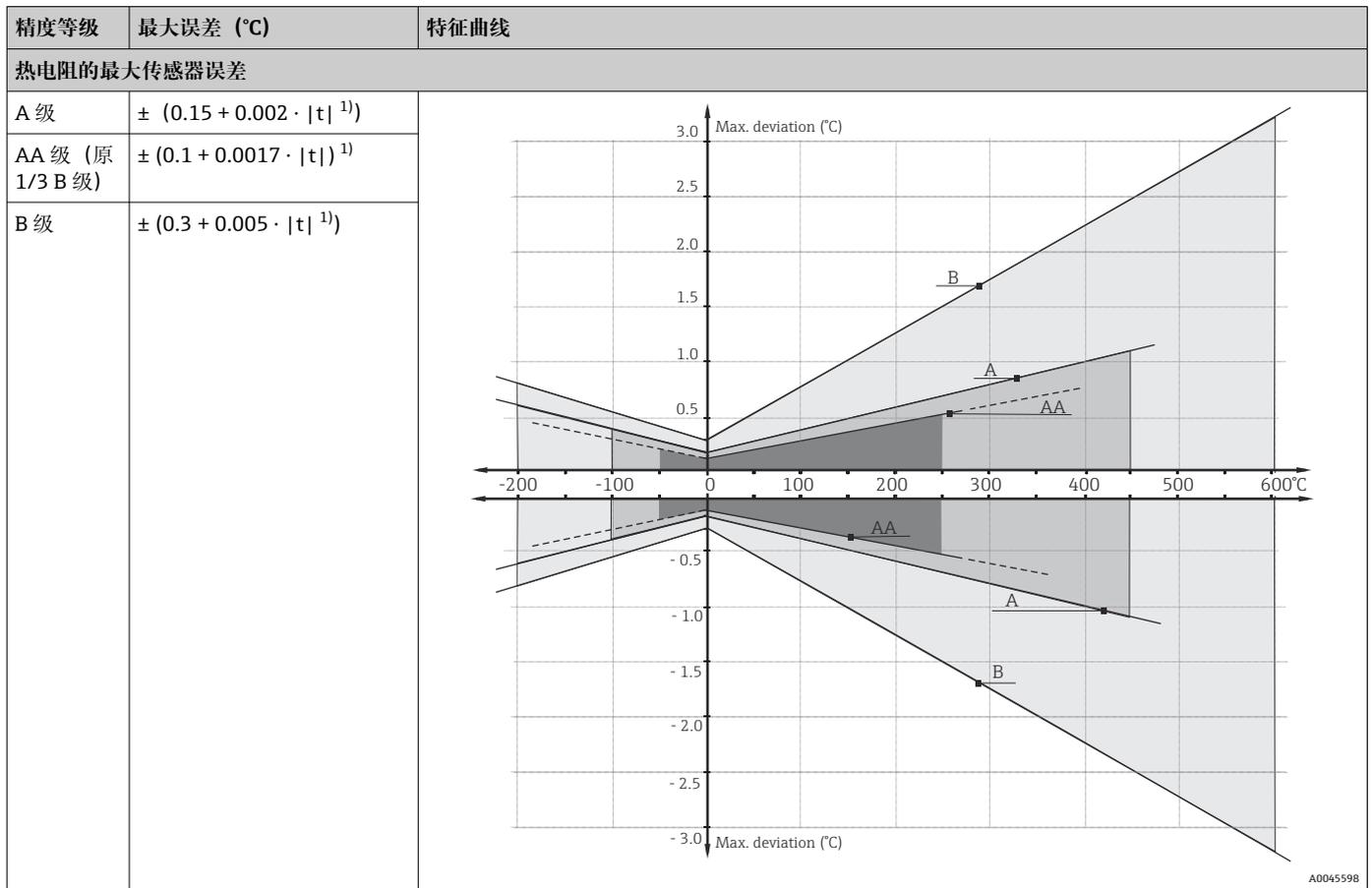
性能参数

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

遵循符合 IEC 60751 标准的热电阻 (RTD) 温度计



1) |t| = 绝对温度值 (°C)

使用上述公式计算出的°C 测量误差，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。详细信息参见对应技术资料。

自热

RTD 热电阻是无源部件，因此，测量时需要外界电源。测量电流将引发热电阻 (RTD) 自热效应，进而导致额外的测量误差。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（测量电流极小）几乎不会产生自热效应，因此测量误差可忽略不计。

响应时间 测试条件: 水, 流速 0.4 m/s (遵循 IEC 60751 标准); 温度变化 10 K。

响应时间, 选用导热石墨箔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)	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
不带保护套管	-	Ø6 mm (¼ in)	0.5 s	1.5 s	2.5 s	9.5 s	4 s	11.5 s	4.5 s	12 s	4.75 s	13 s
Ø6 mm (¼ in)	缩径型, 4.3 mm (0.17 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1 s	2.5 s	-		8.5 s	26 s	5.5 s	18 s	8 s	23 s
Ø9 mm (0.35 in)	直型	Ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	27 s	15 s	45 s	15 s	45 s	9.5 s	27 s
	缩径型, 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1.25 s	4 s	-		7 s	20 s	7 s	20 s	7 s	23 s
	锥型, 6.6 mm (0.26 in) x 60 mm (2.36 in)	Ø3 mm (⅛ in)	2.5 s	12 s	-		14 s	49 s	12 s	40 s	15 s	51 s
Ø12.7 mm (½ in)	直型	Ø6 mm (¼ in)	4 s	26 s	12 s	54 s	23 s	81 s	23 s	81 s	31 s	100 s
	缩径型, 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1.5 s	5.5 s	-		9 s	27 s	9 s	27 s	6.5 s	21 s
	缩径型, 8 mm (0.31 in) x 32 mm (1.26 in)	Ø6 mm (¼ in)	6 s	36 s	11 s	44 s	22 s	69 s	22 s	69 s	26 s	90 s

1) 安装在保护套管中。

响应时间, 未选用导热石墨箔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)	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
不带保护套管	-	Ø3 mm (⅛ in)	0.5 s	0.75 s	-		1.75 s	5 s	2 s	6 s	2.5 s	5.5 s
		Ø6 mm (¼ in)		1.5 s	2.5 s	9.5 s	4 s	11.5 s	4.5 s	12 s	4.75 s	13 s
Ø6 mm (¼ in)	缩径型, 4.3 mm (0.17 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1 s	3 s	-		9 s	27 s	7.5 s	24 s	8.5 s	28 s
Ø9 mm (0.35 in)	直型	Ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	29 s	19 s	62 s	19 s	62 s	13.5 s	42 s
	缩径型, 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1.5 s	5 s	-		7 s	21 s	7 s	21 s	8 s	22 s
	锥型, 6.6 mm (0.26 in) x 60 mm (2.36 in)	Ø3 mm (⅛ in)	5 s	23 s	-		13 s	45 s	13 s	45 s	15.5 s	60 s
Ø12.7 mm (½ in)	直型	Ø6 mm (¼ in)	5.5 s	41 s	12 s	54 s	23 s	82 s	23 s	82 s	32 s	105 s
	缩径型, 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	2 s	6 s	-		10 s	30 s	10 s	30 s	8 s	30 s
	缩径型, 8 mm (0.31 in) x 32 mm (1.26 in)	Ø6 mm (¼ in)	14.5 s	65 s	16 s	53 s	26 s	85 s	26 s	85 s	32 s	108 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恒温槽或专用恒温槽。热传导效应和短插深均会增大测量误差。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。

温度计评估

如果标定无法满足测量不确定性和测量结果可转移性要求，Endress+Hauser 在技术可行的条件下提供温度计评估检测服务。出现以下情况，必须进行温度计评估：

- 过程连接尺寸或法兰口径过大，或插深（IL）过小，导致待测试设备（DUT）无法完全插入至恒温池或标定炉中（参见下表）
- 温度计保护套管的热传导导致传感器温度明显偏离恒温池或标定炉的当前温度

在指定测量条件下，基于最大允许插深测定待测设备的测量值，测量结果记录在评估报告上。

传感器-变送器匹配

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 Cl. A、AA 或 B。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，由于是基于标准特性曲线进行转换，误差常常较大。

使用 Endress+Hauser 温度变送器时，通过传感器-变送器匹配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重新组态温度变送器，执行标定

Endress+Hauser 向用户提供传感器-变送器匹配服务，需要单独订购。此外，铂热电阻温度计的标定证书上显示传感器专属多项式系数，至少包含三个标定点信息，用户可以自行正确完整温度变送器设置。

制造商提供 -80 ... +600 °C (-112 ... +1112 °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匹配。仅标定铠装芯子。

正确标定的最小插深（IL）要求

 受标定炉的结构限制，在高温工况下必须保证最小插深，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，必须满足最小插深要求，确保模块化温度变送器在 -40 ... +85 °C (-40 ... 185 °F) 的范围内能够正常工作。

标定温度	最小插深 (IL)，未安装模块化温度变送器
-196 °C (-320.8 °F)	120 mm (4.72 in) ¹⁾
-80 ... 250 °C (-112 ... 482 °F)	无最小插深要求 ²⁾
251 ... 550 °C (483.8 ... 1022 °F)	300 mm (11.81 in)
551 ... 600 °C (1023.8 ... 1112 °F)	400 mm (15.75 in)

1) 要求保证 150 mm (5.91 in) 最小插深

2) 在 +80 ... +250 °C (+176 ... +482 °F) 标定温度范围内，安装 TMT 温度变送器时要求保证 50 mm (1.97 in) 最小插深

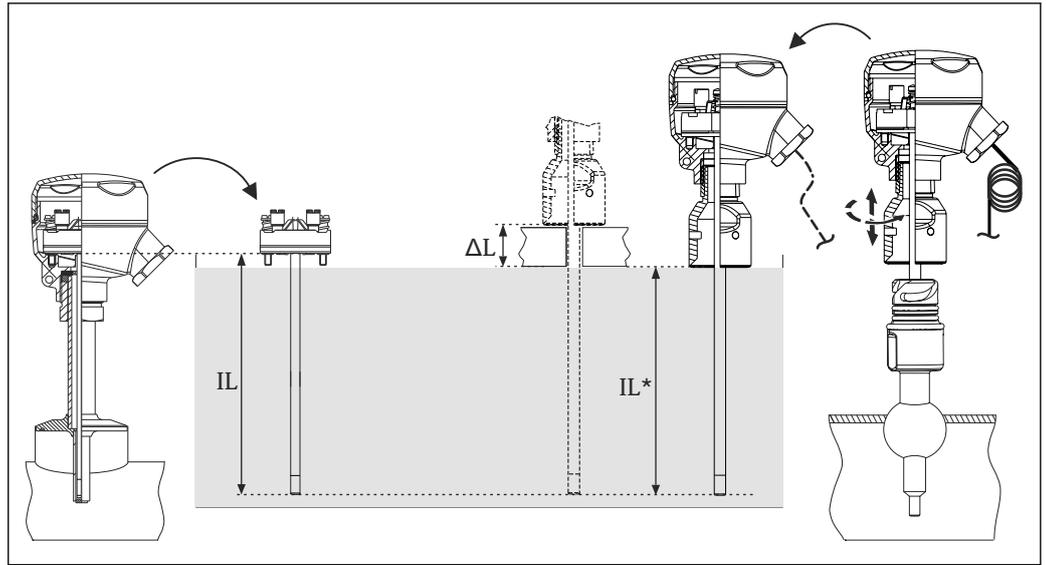


图 6 进行传感器标定时时的插深

- IL 进行工厂标定或现场重新标定时时的最大允许插深，不带 iTHERM QuickNeck 快速接头
- IL* 进行现场重新标定时时的最大允许插深，带 iTHERM QuickNeck 快速接头
- ΔL 其他长度，取决于标定装置，无法完全插入铠装芯子时

- 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，插入标定池中与高精度标准表进行对比（参见图示：左图）。
- 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，并直接插入标定池中（参见图示：右图）。确保电缆足够长，确保能够连接至移动标定池。无法进行标定时，建议使用接头。**(Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true)**

iTHERM QuickNeck 快速连接头的优势：

- 重新标定仪表时显著节省时间（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

通过 iTHERM QuickNeck 进行现场重新标定时，最大允许插深 (IL*) 的计算公式

保护套管管径，带 M24x1.5 或 NPT 1/2" 螺纹连接型接线盒	计算公式
6 mm (1/4 in) 管径的保护套管	$IL^* = U + T + 5 \text{ mm (0.2 in)}$
9 mm (0.35 in) 管径的保护套管	$IL^* = U + T - 25 \text{ mm (0.98 in)}$
12.7 mm (1/2 in) 管径的保护套管	$IL^* = U + T + 5 \text{ mm (0.2 in)}$

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 MΩ，施加电压不小于 100 V_{DC}。

安装

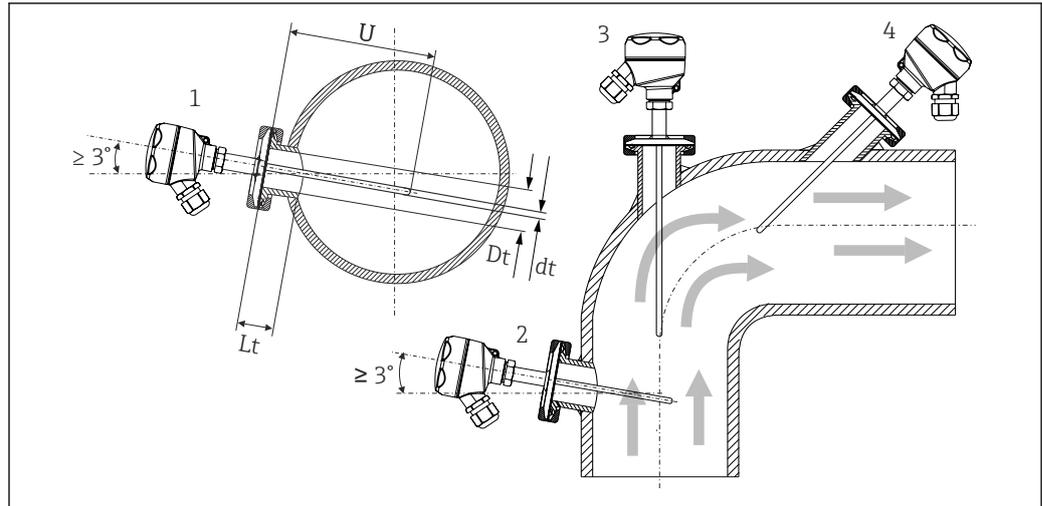
安装方向

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

温度计的插深会影响测量精度。如果插深过小，过程连接和罐（管）壁的热传导会引起测量误差。因此，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时的最小插深一致。
- ATEX 防爆型温度计：请查看防爆手册中的安装要求！



A0008946

图 7 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
- 4 倾斜安装在小口径管道中
- U 插深

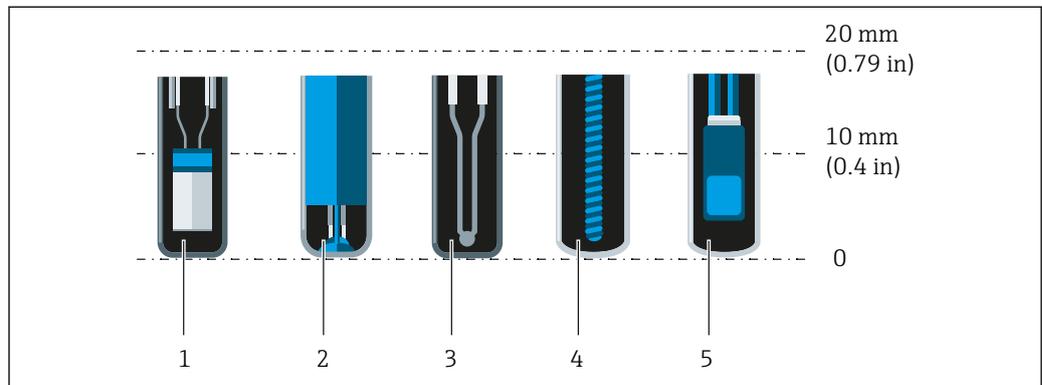
i 安装在小口径的管道中使用，建议将温度计末端插入至被测介质中，并保证末端位置位于管道中轴线。倾斜安装（4）是另一种可行的解决方案。确定插深或安装深度时必须综合考虑所有温度计参数和介质参数（例如流速、过程压力）。

i 必须符合 EHEDG 测试和 3A 认证要求。

安装指南：确保满足 EHEDG 测试及清洁要求： $Lt \leq (Dt-dt)$

安装指南：确保满足 3A 认证及清洁要求： $Lt \leq 2(Dt-dt)$

注意测温部件在温度计末端的具体位置。



A0041814

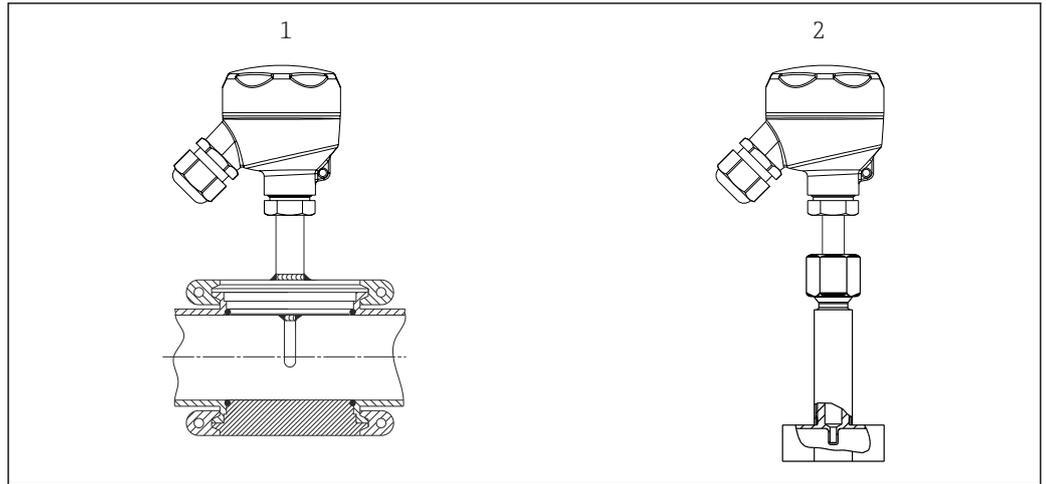
- 1 StrongSens 或 TrustSens 铠装芯子：距离温度计末端 5 ... 7 mm (0.2 ... 0.28 in)
- 2 QuickSens 铠装芯子：距离温度计末端 0.5 ... 1.5 mm (0.02 ... 0.06 in)
- 3 热电偶（不接地）：距离温度计末端 3 ... 5 mm (0.12 ... 0.2 in)
- 4 绕线式热电阻：距离温度计末端 5 ... 20 mm (0.2 ... 0.79 in)
- 5 标准薄膜式热电阻：距离温度计末端 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.39 in)

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)

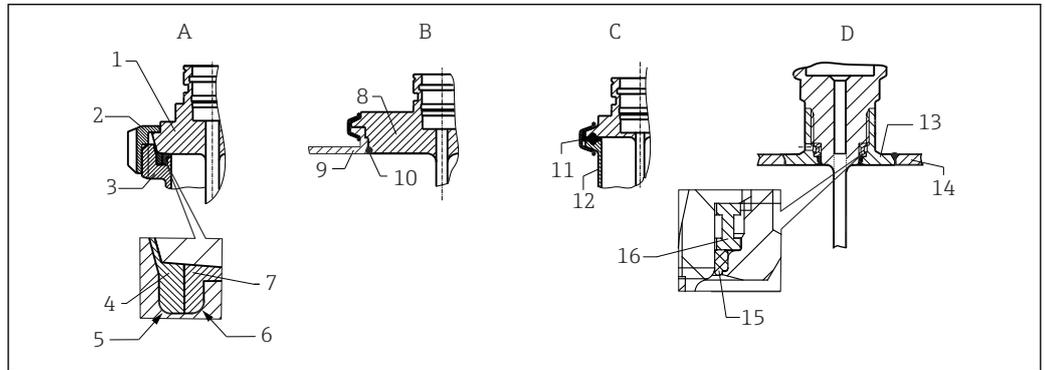
这一点对于 T-piece 保护套管尤为重要，其结构设计导致插深非常短，测量误差较高。因此，建议将 QuickSens 铠装芯子安装在直角弯头保护套管中。



A0041794

8 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 直角弯头保护套管或 T型保护套管（图示），焊接安装，符合 DIN 11865 / ASME BPE 标准



A0040345

9 符合卫生应用要求的安装指南（取决于订购型号）

- A DIN 11851 乳品管道接头，必须与 EHEDG 认证的自对中密封圈配套使用
 - 1 传感器，带乳品管道接头
 - 2 槽面活套螺母
 - 3 对侧连接件
 - 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 对侧连接件
 - 10 O 型圈
- C ISO 2852 卡箍
 - 11 成型密封圈
 - 12 对侧连接件
 - 15 O 型圈
- D Liquiphant-M G1" 螺纹接头，水平安装
 - 13 焊座
 - 14 罐壁（管壁）
 - 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：

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



过程连接对侧连接件、密封圈或密封环不属于温度计的标准供货件。Liquiphant M 焊座及相关密封圈套件可以作为附件订购 → 50。

对于焊接安装的温度计，在执行焊接操作时，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)。
1. 通常，安装后的温度计的清洁性能不能被影响（必须符合 3-A 卫生标准）。
 2. 选择 Varivent® 接头、Liquiphant-M 焊座和 Ingold 接头（+焊座），可以实现温度计的齐平安装。



EHEDG 测试和 3A 卫生标准的安装要求参见模块化卫生型温度计的操作手册。

《操作手册》BA02023T

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。→ 36
	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)

延长颈	温度 (°C (°F))
iTHERM QuickNeck 快速连接头	-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, Cl. C 标准

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：

传感器类型	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⁾
iTHERM StrongSens 铠装芯子，Pt100（薄膜式（TF）热电阻） iTHERM QuickSens 铠装芯子，Pt100（薄膜式（TF）热电阻），直径： Ø6 mm (0.24 in)	> 600 m/s ² (60g)

1) 抗振性参数同时适用 iTHERM QuickNeck 快速连接。

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 $-200 \dots +600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots +1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)。

热冲击

具备 CIP/SIP 过程中的抗热冲击性能 (2 秒内的温度上升变换范围： $+5 \dots +130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+41 \dots +266 \text{ }^{\circ}\text{F}$))。

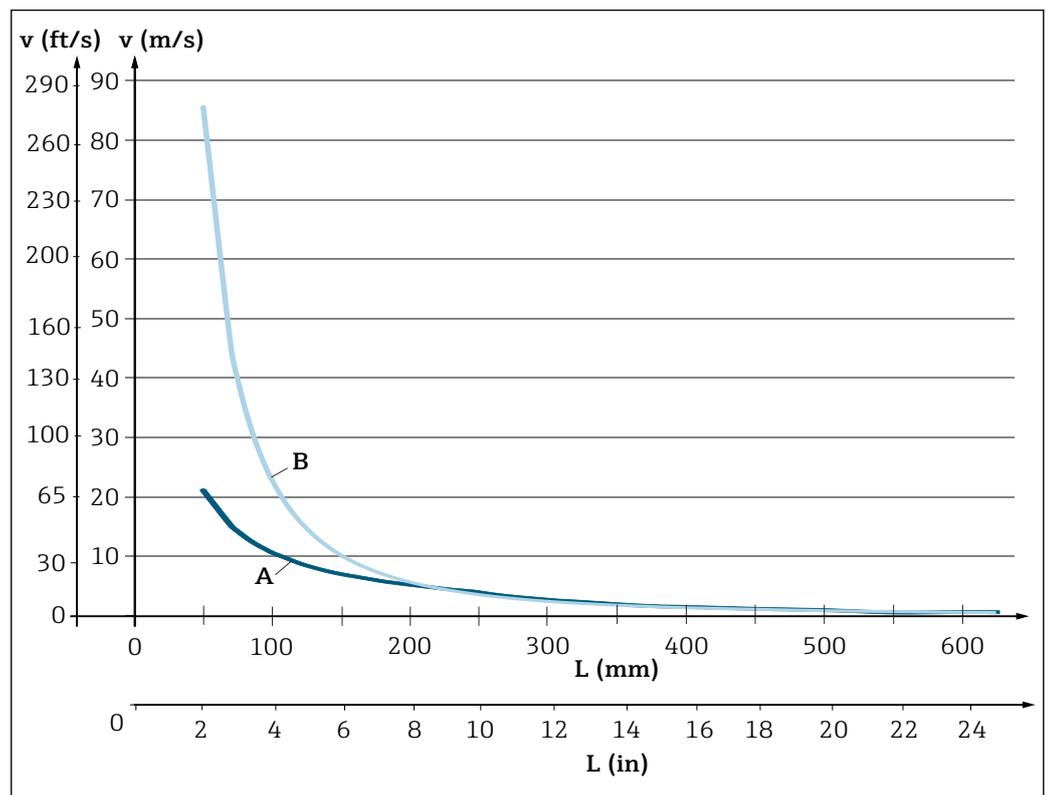
过程压力范围

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。→  40

 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。适用 DIN 保护套管计算。参见“附件”章节。

允许流速示例，取决于浸入深度和过程介质

温度计在介质中的浸入深度越大，流经介质的最大允许流速越小。此外，温度计的浸入深度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。



 10 9 mm (0.35 in) 管径的保护套管的允许流速

A 水: $T = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 B 过热蒸汽: $T = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($320 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 L 在流体中的浸入深度
 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

单位: mm (in)。温度计的尺寸参数与保护套管类型相关:

- 温度计, 不带保护套管
- 带 6 mm (1/4 in)管径的保护套管
- 带 9 mm (0.35 in)管径的保护套管
- 带 12.7 mm (1/2 in)管径的保护套管
- T 型保护套管和直角弯头保护套管, 符合 DIN 11865/ASME BPE 标准, 直接焊接安装



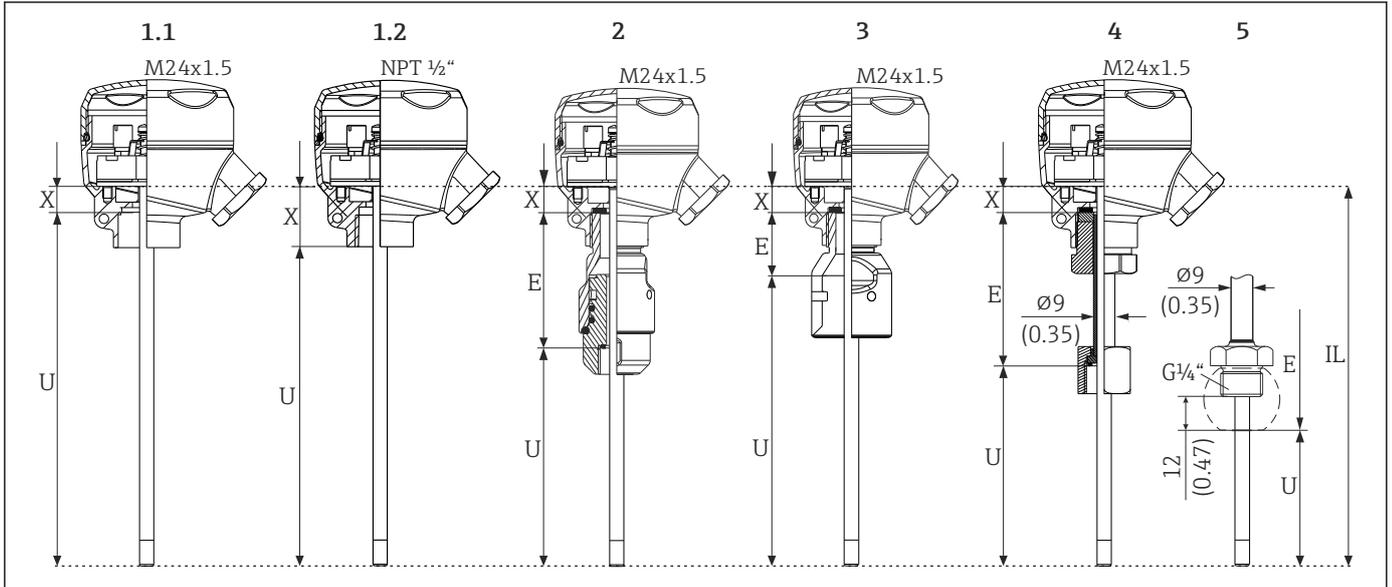
部分尺寸可调节 (例如插深 U), 参见以下图示说明。

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) 或可选预设定长度 (带 iTHERM QuickNeck 快速连接的温度计)
IL	铠装芯子长度
L	保护套管长度 (U+T)
B	保护套管末端厚度: 预设定长度, 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: 可调节尺寸或预设定尺寸, 与保护套管的具体型号相关 (参见独立数据表)
U	插深: 可调节长度, 与温度计配置相关
X	<p>铠装芯子长度可调节, 取决于接线盒内螺栓 (M24x1.5 或 NPT 1/2") 的拧入螺纹长度, 参见铠装芯子长度计算 (IL) → 35</p> <p style="text-align: right;">A0020889</p> <p>☐ 11 接线盒内螺栓 (M24x1.5 和 NPT 1/2") 的不同螺纹长度</p> <p>1 M24x1.5 螺纹: X = 11 mm (0.43 in), 材质: 1.4305 (缆塞)</p> <p>2 NPT 1/2"螺纹: X = 26 mm (1.02 in), 或带 TA30S 接线盒: X = 31 mm (1.22 in), 材质: 1.4305 (缆塞)</p>
ØID	铠装芯子直径: 6 mm (1/4 in) 或 3 mm (1/8 in)

温度计，不带保护套管

安装在已有保护套管中



- 1.1 温度计，无延长颈，未指定铠装芯子表面处理工艺；参见产品选型表：订购选项 80，选型代号 A0；X = 11 mm (0.43 in)，适用 M24x1.5 螺纹连接
- 1.2 温度计，无延长颈，未指定铠装芯子表面处理工艺；参见产品选型表：订购选项 80，选型代号 A0；X = 26 mm (1.02 in)，适用 NPT 1/2"螺纹连接；X = 31 mm (1.22 in)，适用 NPT 1/2"螺纹连接和接线盒 TA30S
- 2 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接（上半部分和下半部分），通过 G3/8"内螺纹连接保护套管
- 3 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接（上半部分）
- 4 温度计，带 TE411 可更换延长颈，通过 G3/8"接头螺母连接保护套管
- 5 温度计，带 TE411 可更换延长颈，TK40 卡套接头连接（G1/4"外螺纹）

i 所有类型均适用 M24x1.5 或 1/2" NPT 螺纹连接型接线盒

当需要与已有 TT411 保护套管配套使用时，请根据以下公式计算温度计插深 U:

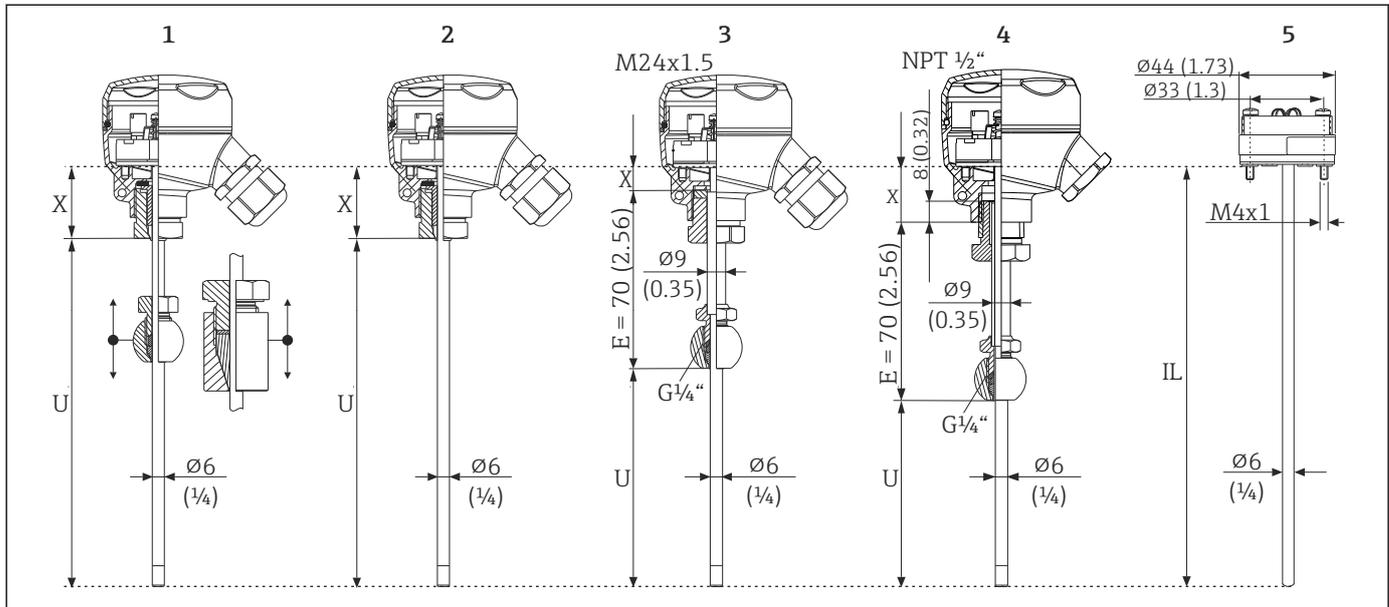
配置 1	$U = L^1 + E^2 + 3 \text{ mm (0.12 in) } - B$
配置 2 和 4	$U = L^1 + 3 \text{ mm (0.12 in) } - B$
配置 3，9 mm (0.35 in)管径的保护套管	$U = L^1 + 3 \text{ mm (0.12 in) (压簧长度) } - B$
配置 3，6 mm (1/4 in) / 12.7 mm (1/2 in)管径的保护套管	$U = L^1 + 36 \text{ mm (1.42 in) } + 3 \text{ mm (0.12 in) (压簧长度) } - B$
配置 5	$U = U$ (包含 TK40)

- 1) L = 安装点的现有保护套管总长度 = U_{保护套管} + T_{保护套管}
- 2) E = 安装点提供的延长颈的长度（如有）

图号 (参见上图)	配置	长度
延长颈长度 (E)	配置 1: 无延长颈	E = 0
	配置 2: 带 iTHERM QuickNeck 快速连接，M24x1.5 螺纹连接型接线盒	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A0: E = 不需要 ▪ X1: E = 可调节长度
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接，NPT 1/2"螺纹连接型接线盒	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A0: E = 不需要 ▪ X1: E = 可调节长度

图号 (参见上图)	配置	长度
	配置 3: 带 iTHERM QuickNeck 快速连接 (上半部分), M24x1.5 螺纹连接型接线盒 <ul style="list-style-type: none"> ▪ A0: E = 不需要 ▪ X1: E = 可调节长度 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 28 mm (1.1 in) ▪ 可调节长度, 与温度计配置相关
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接 (上半部分), NPT ½" 螺纹连接型接线盒 <ul style="list-style-type: none"> ▪ A0: E = 不需要 ▪ X1: E = 可调节长度 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 19.5 mm (0.77 in) ▪ 可调节长度, 与温度计配置相关
	配置 4: 带可更换延长颈, 通过 G3/8" 接头螺母连接保护套管	可调节长度, 与温度计配置相关
	配置 5: 带可更换延长颈, TK40 卡套接头连接 (G¼" 外螺纹), M24x1.5 或 ½" NPT 螺纹连接型接线盒	70 mm (2.76 in)
插深 (U)	与保护套管类型无关	可调节长度, 与温度计配置相关
可调节长度 (X)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M24x1.5 连接螺纹 ▪ NPT ½" 连接螺纹 ▪ NPT ½" 连接螺纹和 TA30S 接线盒 $IL = U + E + X$	13 mm (0.51 in) 28 mm (1.1 in) 31 mm (1.22 in)

使用 TK40 卡套螺纹作为过程连接时, 铠装芯子将直接接液

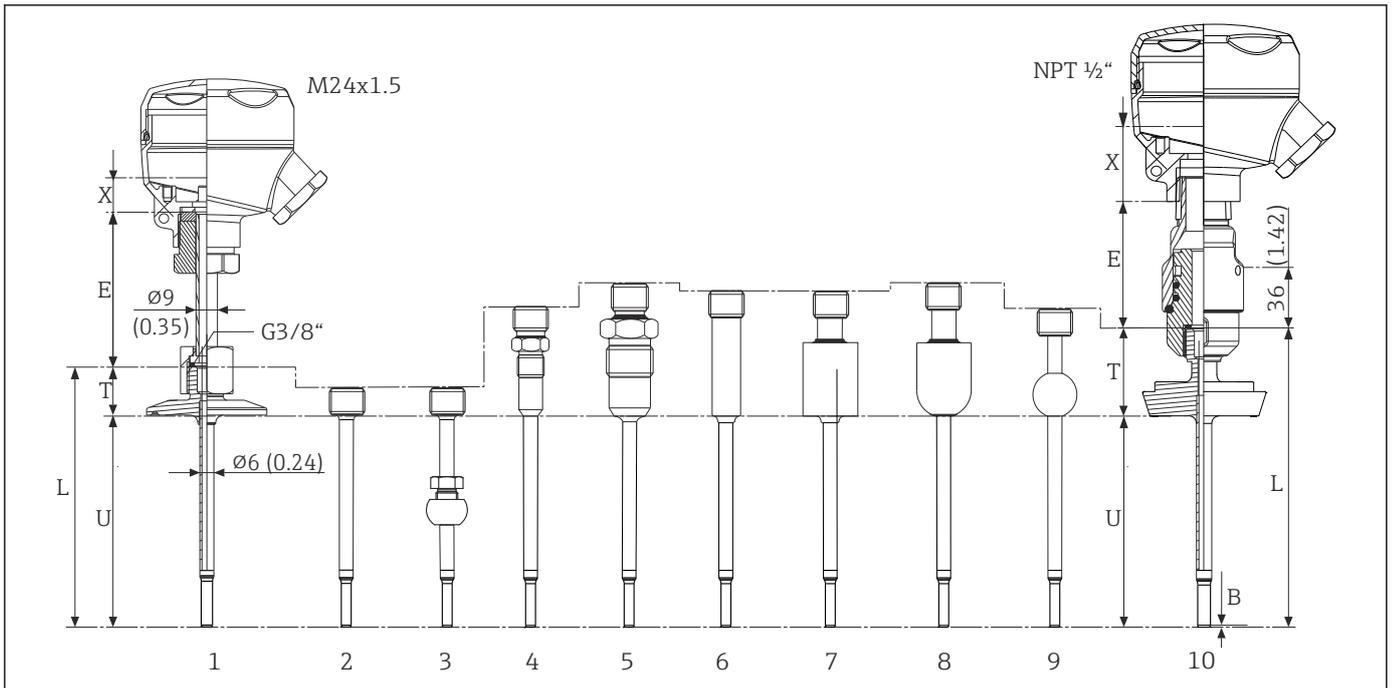


A0017700

- 1 TK40 活动螺纹卡套, 可调节插深 U, M24x1.5 连接螺纹
- 2 无卡套螺纹, 适用安装点提供卡套螺纹的应用场合, 铠装芯子带抛光表面; 参见产品选型表: 订购选项 80, 选型代号 A1 或 A3 (仅适用 M24x15 连接螺纹)
- 3 TK40 卡套螺纹, 由延长颈固定, 固定插深 U, M24x1.5 连接螺纹
- 4 TK40 卡套螺纹, 由延长颈固定, 固定插深 U, ½" NPT 连接螺纹
- 5 温度计芯子, 图例包含模块化变送器

图号	配置	长度
延长颈长度 (E)	延长颈, Ø9 mm (0.35 in)	70 mm (2.76 in)
插深 (U)	与保护套管类型无关	可调节长度, 与温度计配置相关
可调节长度 (X)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 配置 1 和 2: 无延长颈, M24x1.5 连接螺纹 ▪ 配置 3: 带延长颈, M24x1.5 连接螺纹 ▪ 配置 4: 带延长颈, ½" NPT 连接螺纹 ▪ 带延长颈和 TA30S 接线盒 $IL = U + X$ $IL = U + E + X$ $IL = U + E + X$ $IL = U + E + X$	39 mm (1.54 in) 11 mm (0.43 in) 26 mm (1.02 in) 31 mm (1.22 in)

温度计，带 6 mm (¼ in)管径的保护套管



- 1 温度计，带可更换延长颈 TE411 和卡箍过程连接
- 2 无过程连接
- 3 过程连接类型：球形 TK40 卡套
- 4 过程连接类型：M12x1.5 金属面密封接头
- 5 过程连接类型：G½"金属面密封接头
- 6 过程连接类型：圆柱型焊座，Ø12 x 40 mm
- 7 过程连接类型：圆柱型焊座，Ø30 x 40 mm
- 8 过程连接类型：半球+圆柱型焊座，Ø30 x 40 mm
- 9 过程连接类型：球型焊座，Ø25 mm
- 10 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接和 DIN 11851 卫生型接头

- 可更换延长颈或 iTHERM QuickNeck 快速连接
- 使用 M24x1.5 或 ½" NPT 螺纹接线盒连接
- 通过 G3/8"螺纹连接保护套管

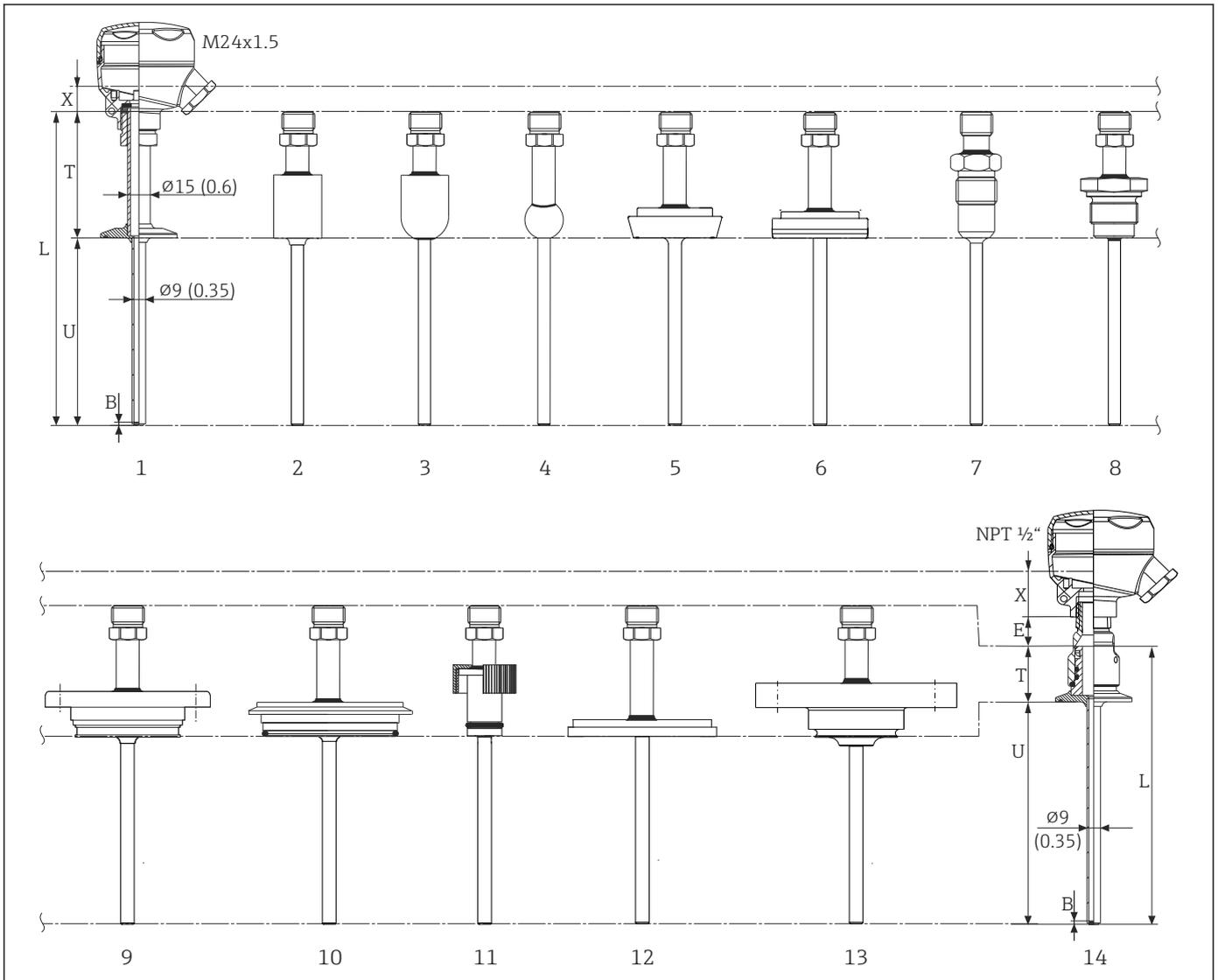
图号	配置	长度
延长颈长度 (E)	可更换延长颈，Ø9 mm (0.35 in)	可调节长度，与温度计配置相关
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接，M24x1.5 螺纹连接型接线盒，选型代号： ■ A0: E = 不需要 ■ X1: E = 可调节长度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 60 mm (2.36 in) ■ 可调节长度，与温度计配置相关
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接，NPT ½"螺纹连接型接线盒，选型代号： ■ A0: E = 不需要 ■ X1: E = 可调节长度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 51 mm (2.00 in) ■ 可调节长度，与温度计配置相关
保护套管延伸段长度 (T) ¹⁾	M12x1.5 金属面密封接头	46 mm (1.81 in)
	G½"金属面密封接头	60 mm (2.36 in)
	Tri-clamp 卡箍，0.5"...0.75"	24 mm (0.94 in)
	Microclamp 卡箍，DN8...18	23 mm (0.91 in)
	ISO 2852 卡箍，DN12	24 mm (0.94 in)
	ISO 2852 卡箍，DN25/DN40	21 mm (0.83 in)
	DIN 11851 卫生型接头，DN25/DN32/DN40	29 mm (1.14 in)

图号	配置	长度
	半球+圆柱型焊座	58 mm (2.28 in)
	圆柱型焊座, $\varnothing 12$ mm (0.47 in)	55 mm (2.17 in)
	无过程连接 (仅适用 G3/8"螺纹), 可通过 TK40 卡套安装	11 mm (0.43 in)
	圆柱型焊座	55 mm (2.17 in)
	球型焊座	47 mm (1.85 in)
插深 (U)	与保护套管类型无关	可调节长度, 与温度计配置相关
可调节长度 (X)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 带 M24x1.5 连接螺纹 ■ 带 1/2" NPT 连接螺纹 ■ 带 TA30S 接线盒 铠装芯子长度 (IL) 计算公式: $IL = U + T + E - B + X$	14 mm (0.55 in) 29 mm (1.14 in) 34 mm (1.34 in)
保护套管末端厚度 (B)	缩径型, $\varnothing 4.3$ mm (0.17 in)	3 mm (0.12 in)

1) 与过程连接相关

温度计，带 9 mm (0.35 in)管径的保护套管

延长颈无法更换，但当订购 iTHERM QuickNeck 快速连接时可拆卸。

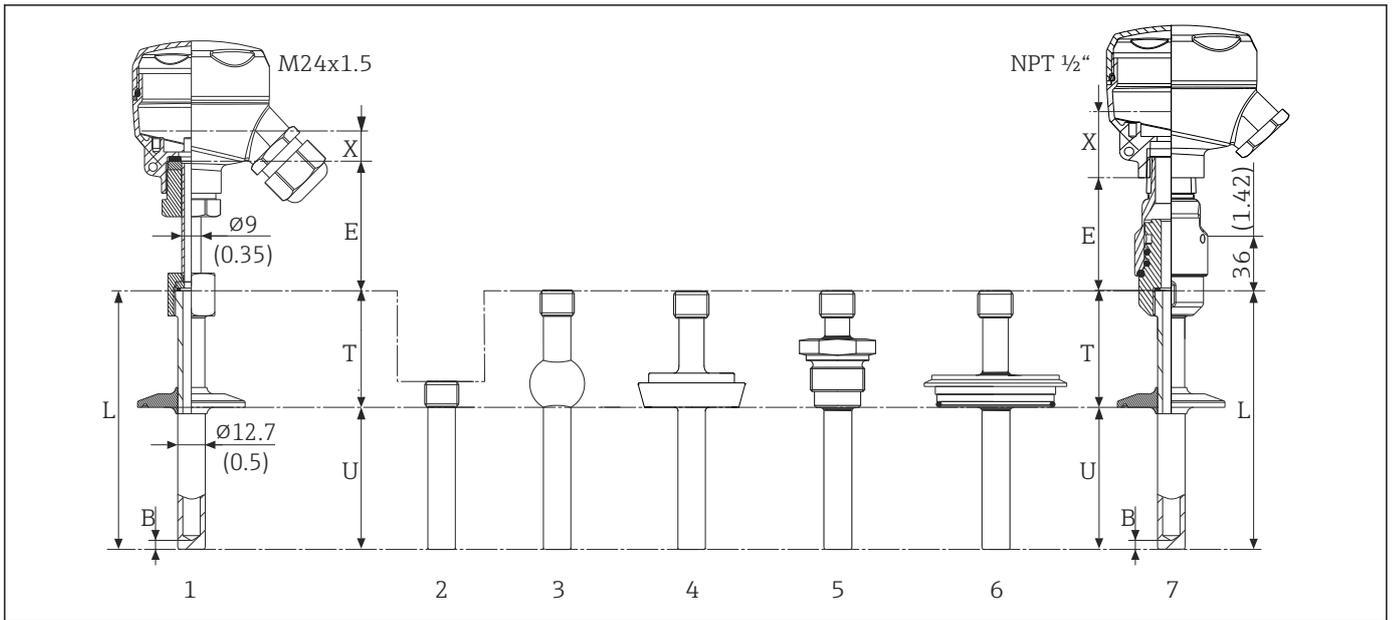


- 1 温度计，不带可更换延长颈，M24x1.5 连接螺纹，卡箍过程连接
- 2 过程连接类型：圆柱型焊座， $\text{Ø}30 \times 40 \text{ mm}$
- 3 过程连接类型：半球+圆柱型焊座， $\text{Ø}30 \times 40 \text{ mm}$
- 4 过程连接类型：球型焊座， $\text{Ø}25 \text{ mm}$
- 5 过程连接类型：DIN 11851 卫生型接头
- 6 过程连接类型：DIN 11864-1 Form A 无菌管道接头
- 7 过程连接类型：G $\frac{1}{2}$ "金属面密封接头
- 8 过程连接类型：ISO 228 螺纹，适用 Liquiphant 音叉焊座
- 9 过程连接类型：APV Inline 接头
- 10 过程连接类型：Varivent[®]接头
- 11 过程连接类型：Ingold 接头
- 12 过程连接类型：SMS 1147 接头
- 13 过程连接类型：Neumo Biocontrol 接头
- 14 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接，图例为卡箍过程连接

图号	配置	长度
延长颈长度 (E)	不带 iTHERM QuickNeck 快速连接	0
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接 带 M24x1.5 螺纹连接型接线盒 <ul style="list-style-type: none"> ▪ A0: E = 不需要 ▪ X1: E = 可调节长度 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 28 mm (1.1 in) ▪ 可调节长度，与温度计配置相关

图号	配置	长度	
	带 NPT 1/2"螺纹连接型接线盒 <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E = 不需要 ■ X1: E = 可调节长度 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 19.5 mm (0.8 in) ■ 可调节长度, 与温度计配置相关 	
保护套管延伸段长度 (T)	不带 iTHERM QuickNeck 快速连接	可调节长度, 与温度计配置相关	
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接, 与过程连接相关:		
	SMS 1147 接头, DN25	40 mm (1.57 in)	
	SMS 1147 接头, DN38	41 mm (1.61 in)	
	SMS 1147 接头, DN51	42 mm (1.65 in)	
	Varivent® F 型接头, D = 50 mm (1.97 in) Varivent® N 型接头, D = 68 mm (2.67 in)	52 mm (2.05 in)	
	Varivent® B 型接头, D = 31 mm (1.22 in)	56 mm (2.2 in)	
	ISO 228 G1"螺纹, 适用 Liquiphant 音叉焊座	77 mm (3.03 in)	
	半球+圆柱型焊座	70 mm (2.76 in)	
	圆柱型焊座	67 mm (2.64 in)	
	DIN 11864-A 无菌管道接头, DN25	42 mm (1.65 in)	
	DIN 11864-A 无菌管道接头, DN40	43 mm (1.69 in)	
	DIN 11851 卫生型接头, DN32	47 mm (1.85 in)	
	DIN 11851 卫生型接头, DN40		
	DIN 11851 卫生型接头, DN50	48 mm (1.89 in)	
	ISO 2852 卡箍, DN12		
	ISO 2852 卡箍, DN25	37 mm (1.46 in)	
	ISO 2852 卡箍, DN40	39 mm (1.54 in)	
	ISO 2852 卡箍, DN63.5		
	ISO 2852 卡箍, DN70		
	Microclamp 卡箍, DN18	47 mm (1.85 in)	
	Tri-clamp 卡箍, 0.75"	46 mm (1.81 in)	
	Ingold 接头, Ø25 mm (0.98 in) x 30 mm (1.18 in)	78 mm (3.07 in)	
	Ingold 接头, Ø25 mm (0.98 in) x 46 mm (1.81 in)	94 mm (3.7 in)	
G1/2"金属面密封接头	74 mm (2.91 in)		
APV-Inline 接头, DN50	51 mm (2.01 in)		
插深 (U)	与保护套管类型无关	可调节长度, 与温度计配置相关	
可调节长度 (X)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 不带 iTHERM QuickNeck 快速连接, M24x1.5 连接螺纹 ■ 带 iTHERM QuickNeck 快速连接, M24x1.5 连接螺纹 ■ 带 iTHERM QuickNeck 快速连接, NPT 1/2"连接螺纹 ■ 带 iTHERM QuickNeck 快速连接, TA30S 接线盒 	IL = U+T-B+X IL = U+E+T-B+X IL = U+E+T-B+X IL = U+E+T-B+X	14 mm (0.55 in) 14 mm (0.55 in) 29 mm (1.14 in) 34 mm (1.34 in)
	缩径型, Ø4 mm (0.16 in) x 20 mm (0.79 in)		2 mm (0.08 in)
	锥型, Ø 6.6 mm (0.26 in) x 60 mm (2.36 in)		
	直型		

温度计，带 12.7 mm (½ in)管径的保护套管



A0018313

- 1 温度计，带可更换延长颈 TE411 和卡箍过程连接
- 2 过程连接类型：圆柱型焊座， $\varnothing 12.7$ mm (0.5 in)
- 3 过程连接类型：球型焊座， $\varnothing 25$ mm
- 4 过程连接类型：DIN 11851 卫生型接头
- 5 ISO 228 螺纹，适用 Liquiphant 音叉焊座
- 6 过程连接类型：Varivent®接头
- 7 温度计，带 iTHERM QuickNeck 快速连接，图例为卡箍过程连接

- 可更换延长颈或 iTHERM QuickNeck 快速连接
- 通过 G3/8"螺纹连接保护套管
- 末端焊接安装的保护套管

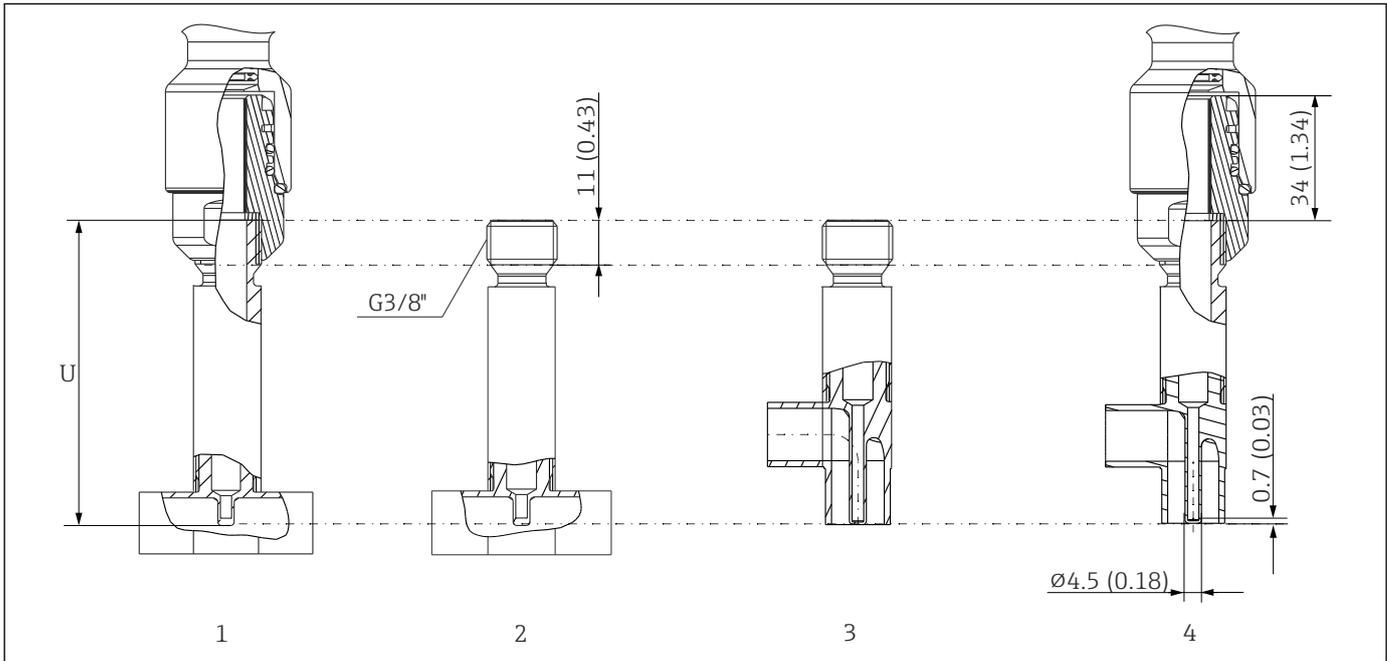
图号	配置	长度
延长颈长度 (E)	可拆卸延长颈， $\varnothing 9$ mm (0.35 in)	可调节长度，与温度计配置相关
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接，M24x1.5 螺纹连接型接线盒，选型代号： <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E = 不需要 ■ X1: E = 可调节长度 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 60 mm (2.36 in) ■ 可调节长度，与温度计配置相关
	带 iTHERM QuickNeck 快速连接，NPT ½"螺纹连接型接线盒，选型代号： A0: E = 不需要	54 mm (2.13 in)
保护套管延伸段长度 (T)	圆柱型焊座， $\varnothing 12.7$ mm (0.5 in) ¹⁾	12 mm (0.47 in)
	其他过程连接	65 mm (2.56 in)
插深 (U)	与过程连接无关	可调节长度，与温度计配置相关
可调节长度 (X)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 带 M24x1.5 连接螺纹 ■ 带 ½" NPT 连接螺纹 ■ 带 TA30S 接线盒 铠装芯子长度 (IL) 计算公式： IL = U+T+E-B+X	14 mm (0.55 in) 29 mm (1.14 in) 34 mm (1.34 in)
保护套管末端厚度 (B)	缩径型， $\varnothing 5.3$ mm (0.21 in)x 20 mm (0.79 in)	2 mm (0.079 in)

图号	配置	长度
	缩径型, $\varnothing 8 \text{ mm}$ (0.31 in)x 32 mm (1.26 in)	4 mm (0.16 in)
	直型	6 mm (0.24 in)

1) 参见上图中的配置 2

优化的 T 型保护套管或直角弯头保护套管

无焊缝, 无卫生死角



A0036509

图 12 保护套管, 符合 DIN 11865 或 ASME BPE 标准

- 1 T 型保护套管, 螺纹连接至 QuickNeck 快速连接底部, 拧紧扭矩 5 Nm (3.69 lbf ft), 涂抹螺纹锁固胶
 - 2 T 型保护套管, 带 G3/8" 螺纹延长颈
 - 3 直角弯头保护套管, 带 G3/8" 螺纹延长颈
 - 4 直角弯头保护套管, 螺纹连接至 QuickNeck 快速连接底部, 拧紧扭矩 5 Nm (3.69 lbf ft), 涂抹螺纹锁固胶
- U 插深

- 配合管道: DIN 11865 A 型 (DIN)、B 型 (ISO) 和 C 型 (ASME BPE) → 图 45
- 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: $-60 \dots +200 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-76 \dots +392 \text{ }^\circ\text{F}$)
- 压力等级: PN25, 符合 DIN 11865 标准



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，建议选用直角弯头保护套管，确保最大插深 (U)。

带 G3/8"螺纹延长颈的温度计的插深要求：

- iTHERM CompactLine TMR35: 83 mm (3.27 in)
- iTHERM TM411: 85 mm (3.35 in)
- iTHERM TM311: 85 mm (3.35 in)
- iTHERM TrustSens TM371: 85 mm (3.35 in)

带 QuickNeck 快速连接的温度计的插深要求：

- iTHERM TM411: 119 mm (4.7 in)
- iTHERM TrustSens TM371: 119 mm (4.7 in)

可选的保护套管与配套过程连接以及 iTHERM QuickNeck 快速连接的产品组合

过程连接和尺寸	保护套管管径			iTHERM QuickNeck 快速连接, 适用 9 mm (0.35 in) 管径的保护套管 ¹⁾
	6 mm (¼ in)	9 mm (0.35 in)	12.7 mm (½ in)	
无过程连接 (通过卡套螺纹安装)	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-
焊座				
圆柱型, Ø12.7 mm (0.5 in)	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
圆柱型, Ø30 x 40 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
圆柱型, Ø12 x 40 mm		-	-	-
半球+圆柱型, Ø30 x 40 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
球型, Ø25 mm (0.98 in)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
ISO 2852 卡箍				
Microclamp/Tri-clamp 卡箍, DN18 (0.75 in)	<input checked="" type="checkbox"/> ²⁾	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
DN12...21.3			<input checked="" type="checkbox"/>	
DN25...38 (1...1.5 in)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN40...51 (2 in)				
DN63.5 (2.5 in)	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN70...76.5 (3 in)				
DIN 11851 卫生型接头				
DN25	<input checked="" type="checkbox"/>			-
DN32、DN40		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN50	-			
DIN 11864-1 Form A 无菌管道接头				
DN25、DN40	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
金属面密封接头				
M12x1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-
G½"		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
ISO 228 螺纹, 适用 Liquiphant 音叉焊座				
G¾", 适用 FTL20、FTL31、FTL33 音叉焊座				-
G¾", 适用 FTL50 音叉焊座	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
G1", 适用 FTL50 音叉焊座				<input checked="" type="checkbox"/>
APV Inline 接头				
DN50	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Varivent®接头				
B 型: Ø31 mm; F 型: Ø50 mm; N 型: Ø68 mm	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ingold 接头				
25 x 30 mm 或 25 x 46 mm	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
SMS 1147 接头				
DN25、DN38、DN51	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Neumo Biocontrol 接头				
D25 PN16、D50 PN16、D65 PN16	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-

1) 如果使用 6 mm (¼ in) 和 12.7 mm (½ in) 管径的保护套管, iTHERM QuickNeck 快速连接适用所有过程连接。

2) Microclmap/Tri-clamp DN8 (0.5") 卡箍必须与 6 mm (¼ in) 管径的保护套管配套使用

铠装芯子

取决于实际工况，温度计可使用安装不同热电阻传感器的 iTHERM TS111 铠装芯子：

传感器	标准薄膜式热电阻	iTHERM StrongSens 铠装芯子	iTHERM QuickSens 铠装芯子 ¹⁾	绕线式热电阻	
传感器结构；连接方式	1x Pt100，三线制或四线制连接，矿物绝缘填充	1x Pt100，三线制或四线制连接，矿物绝缘填充	1x Pt100，三线制或四线制 <ul style="list-style-type: none"> ■ 6 mm (1/4 in)：矿物绝缘填充 ■ 3 mm (1/8 in)：特氟龙绝缘填充 	1x Pt100，三线制或四线制连接，矿物绝缘填充	2x Pt100，三线制连接，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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ø3 mm (1/8 in)：最大 3g ■ Ø6 mm (1/4 in)：> 60g 	最大 3 g	
测量范围；精度等级	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)，A 级或 AA 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	3 mm (1/8 in)、6 mm (1/4 in)	6 mm (1/4 in)	3 mm (1/8 in)、6 mm (1/4 in)		

1) 推荐浸入深度 $U < 70 \text{ mm}$ (2.76 in)

iTHERM TS111 芯子可以作为备件订购。插入深度 (IL) 取决于保护套管浸入深度 (U)、延长颈长度 (E)、保护套管末端厚度 (B)、保护套管延长颈长度 (L) 和可调节长度 (X)。更换设备时，必须考虑插入深度 (IL)。插入深度 (IL) 计算公式 → 图 24。

 有关装有增强抗振性和快速响应传感器的 iTHERM TS111 铠装芯子的详细信息，参见《技术资料》(TI01014T/09/)。

 登陆网址，在线查找设备备件：<https://www.endress.com/en/instrumentation-services>。产品基本型号：TM411。订购备件时，需要提供设备序列号！输入序列号，自动计算插入深度 (IL)。

重量

0.5 ... 2.5 kg (1 ... 5.5 lbs) (标准型)

材质

延长颈和保护套管、铠装芯子、过程连接。

下表中列举了在空气中，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	缩写代号	最高推荐工作温度 (在空气中连续工作)	特点
AISI 316L (1.4404 或 1.4435)	X2CrNiMo17-13-2 X2CrNiMo18-14-3	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） ■ 耐晶间腐蚀和点蚀性能提高 ■ 保护套管的接液部件材质为 316L 或 1.4435+316L，并使用 3% 的硫酸进行钝化处理。
1.4435+316L, δ 铁素体含量低于 1% 或 0.5%	物质限值分析结果表明，两种材料 (1.4435 和 316L) 都能满足要求。此外，接液部件材质的 δ 铁素体含量低于 1% 或 0.5%，焊缝部位低于 3% (符合巴塞尔标准 II)		

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

表面光洁度

过程/介质接触表面的值:

标准表面, 机械抛光 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、电解抛光	$R_a \leq 0.38 \mu\text{m} (15 \mu\text{in}) + \text{电解抛光}$

1) 或任何其他处理方法, 需满足 $R_a \text{ max}$

2) 不符合 ASME BPE 标准

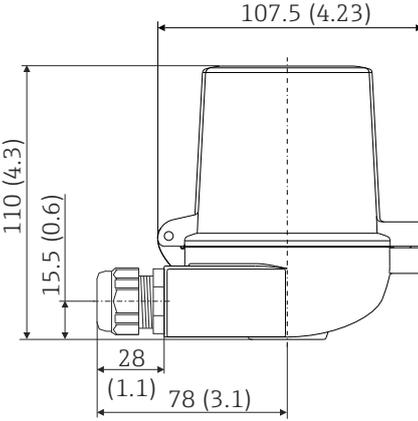
接线盒

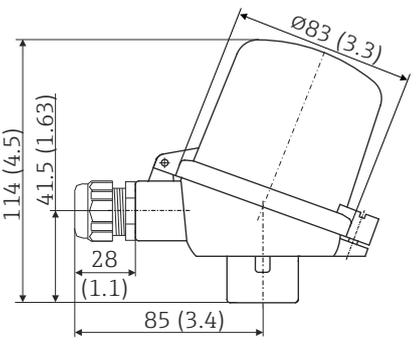
接线盒的内部形状和尺寸参数均符合 DIN EN 50446 标准, 具备齐表面设计并通过 M24x1.5 或 1/2" NPT 螺纹与温度计连接。单位: mm (in)。图示缆塞为非防爆 M20x1.5 聚酰胺缆塞。下方列出的是未安装模块化温度变送器的规格参数。安装有模块化温度变送器时的环境温度范围参见“环境条件”章节。→ 22

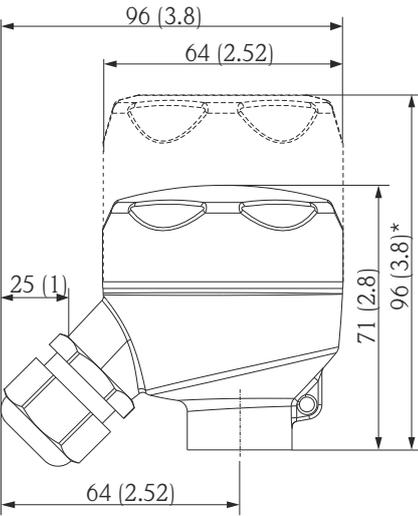
Endress+Hauser 接线盒采用优化的接线设计, 简化安装和维护操作。

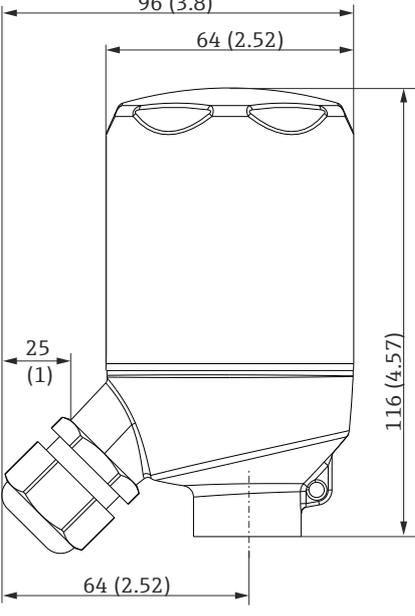
TA30A	规格
<p>A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x 外壳) ■ ATEX 防爆场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 电缆入口螺纹: G 1/2", 1/2" NPT 和 M20x1.5; ■ 保护性接头连接: M24x1.5 ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 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

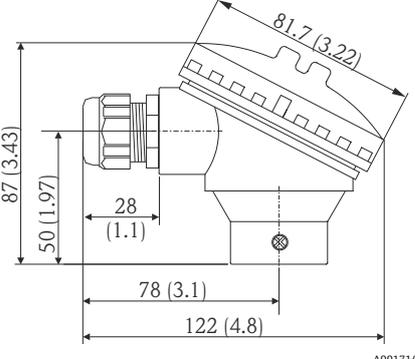
TA30A, 盖板带显示窗口	规格参数
<p>A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x 外壳) ■ ATEX 场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 电缆入口螺纹: G 1/2", 1/2" NPT 和 M20x1.5 ■ 保护性接头连接: M24x1.5 ■ 外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 420 g (14.81 oz) ■ 显示窗口: 单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准 ■ 盖板带显示窗口, 适用于模块化温度变送器, 带显示单元 TID10 ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可搭配通过 3-A®认证的传感器

TA30D	规格
 <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 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 ■ 可以安装两台模块化变送器。在标准配置中, 一台变送器安装在接线盒盖板中, 另一个接线端子块直接安装在铠装芯子上。 ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 390 g (13.75 oz) ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可搭配通过 3-A®认证的传感器

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 (PA12), 防静电 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 螺纹电缆入口: M20x1.5 ■ 保护性接头连接: 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, 另一个接线端子块直接安装在铠装芯子上。 ■ 接线盒和接线盒盖颜色: 黑 ■ 重量: 135 g (4.8 oz) ■ 防爆型式: 本安 (G Ex ia) ■ 接地端子: 仅允许通过辅助固定夹内部安装 ■ 可搭配通过 3-A®认证的传感器

TA30R, 可选盖板带显示窗口	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017145</p> <p>*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: 硅橡胶, 可选 EPDM, 适用于不含水性油漆干扰物的工况 ■ 显示窗口: 聚碳酸酯 (PC) ■ 螺纹电缆入口: ½" NPT 和 M20x1.5 ■ 重量 <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 ■ 内部接地端 (标准型) ■ 可搭配通过 3-A 认证的传感器 ■ 不允许用于 II 级和 III 级应用

TA30R (高盖型, 允许同时安装两台变送器)	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034644</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: IP69K (NEMA Type 4x 外壳) ■ 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: ½" NPT 和 M20x1.5 ■ 重量: 460 g (16.23 oz) ■ 允许同时安装两台模块化变送器 ■ 保护套管连接: M24x1.5 或 ½" NPT ■ 接地端: 接线盒内 (标配型仪表) ■ 不允许用于 II 级和 III 级应用 ■ 配有 3-A 标记的传感器

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

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)
	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)	

规格	配套电缆入口	防护等级	温度范围	配套电缆直径
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 快速接头。

- 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
- 防护等级: IP69K

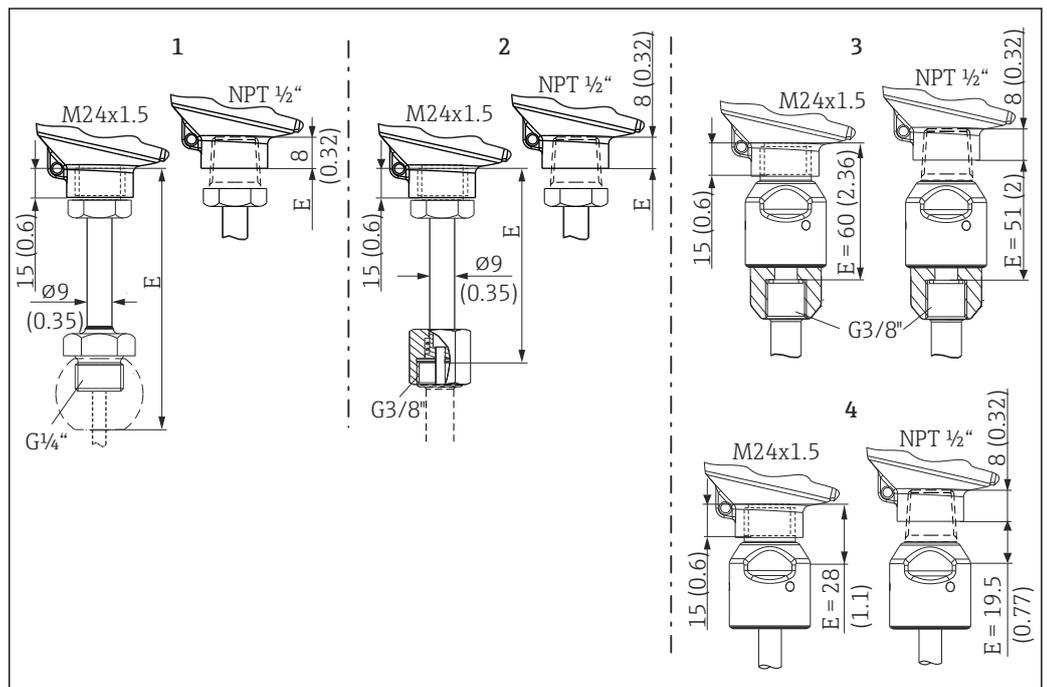


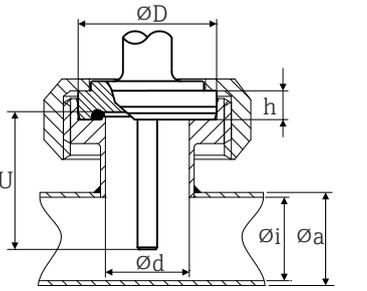
图 13 不同类型的 TE411 延长颈的外形尺寸示意图, 带 M24x1.5 或 NPT ½" 螺纹连接型接线盒

- 1 G¼" 外螺纹接头, 用于连接 TK40 卡套接头, → 48 已取得 3-A 认证
- 2 G3/8" 接头螺母, 用于连接 Ø6 mm (¼ in)、Ø12.7 mm (0.5 in) 管径的保护套管以及 T 型保护套管和直角弯头保护套管
- 3 iTHERM QuickNeck 快速接头, 用于连接 Ø6 mm (¼ in)、Ø12.7 mm (0.5 in) 管径的保护套管以及 T 型保护套管和直角弯头保护套管
- 4 iTHERM QuickNeck 快速接头 (顶部), 用于使用 iTHERM QuickNeck 快速接头安装在现有保护套管中

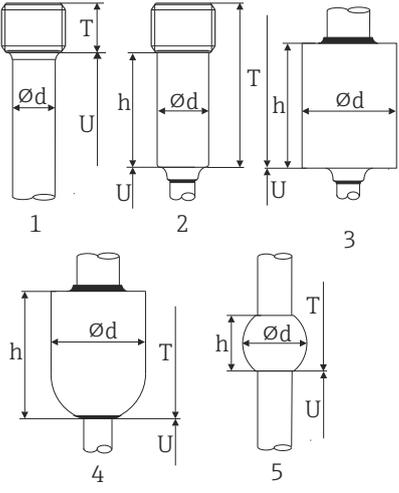
保护套管

过程连接

单位: mm (in)。

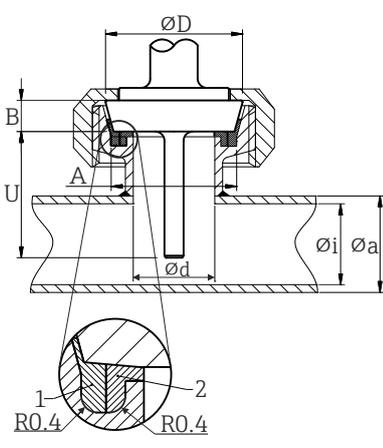
类型	配置	尺寸					技术参数
		ϕd	ϕD	ϕi	ϕa	h	
DIN 11864-1 Form A 无菌管道接头 	DN25	26 mm (1.02 in)	42.9 mm (1.7 in)	26 mm (1.02 in)	29 mm (1.14 in)	9 mm (0.35 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $P_{max} = 40$ bar (580 psi) ▪ 通过 3A 和 EHEDG 认证 ▪ 符合 ASME BPE 标准
	DN40	38 mm (1.5 in)	54.9 mm (2.16 in)	38 mm (1.5 in)	41 mm (1.61 in)	10 mm (0.39 in)	

焊接安装

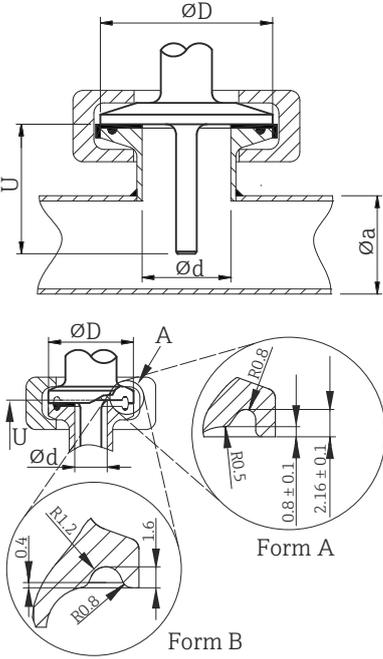
类型	配置	尺寸	技术参数
焊座 	1: 圆柱型 ¹⁾	$\phi d = 12.7$ mm ($\frac{1}{2}$ in), $U =$ 插深 (从螺纹底部测量), $T = 12$ mm (0.47 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{max}, 与焊接操作过程相关 ▪ 通过 3A 和 EHEDG 认证 ▪ 符合 ASME BPE 标准
	2: 圆柱型 ²⁾	$\phi d \times h = 12$ mm (0.47 in) x 40 mm (1.57 in), $T = 55$ mm (2.17 in)	
	3: 圆柱型	$\phi d \times h = 30$ mm (1.18 in) x 40 mm (1.57 in)	
	4: 半球+圆柱型	$\phi d \times h = 30$ mm (1.18 in) x 40 mm (1.57 in)	
	5: 球型	$\phi d = 25$ mm (0.98 in) $h = 24$ mm (0.94 in)	

1) 适用 $\phi 12.7$ mm ($\frac{1}{2}$ in)管径的保护套管2) 适用 $\phi 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in)管径的保护套管

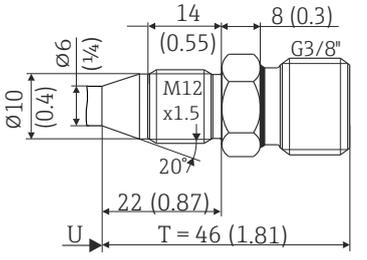
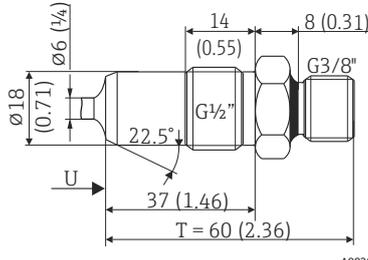
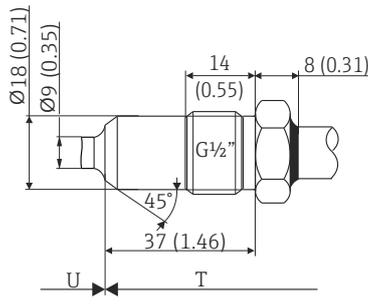
可拆卸式过程连接

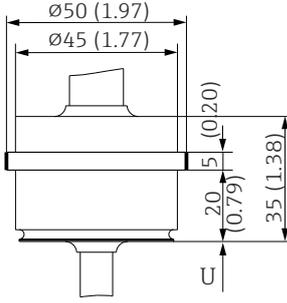
类型						技术参数
DIN 11851 卫生型接头  <p>1 对中环 2 密封圈</p> <p style="text-align: right;">A0009561</p>						<ul style="list-style-type: none"> 通过 3A 和 EHEDG 认证 (必须与 EHEDG 认证的密封圈配套使用)。 符合 ASME BPE 标准
配置 ¹⁾	尺寸					$P_{max.}$
	ϕD	A	B	ϕi	ϕa	
DN25	44 mm (1.73 in)	30 mm (1.18 in)	10 mm (0.39 in)	26 mm (1.02 in)	29 mm (1.14 in)	40 bar (580 psi)
DN32	50 mm (1.97 in)	36 mm (1.42 in)	10 mm (0.39 in)	32 mm (1.26 in)	35 mm (1.38 in)	40 bar (580 psi)
DN40	56 mm (2.2 in)	42 mm (1.65 in)	10 mm (0.39 in)	38 mm (1.5 in)	41 mm (1.61 in)	40 bar (580 psi)
DN50	68 mm (2.68 in)	54 mm (2.13 in)	11 mm (0.43 in)	50 mm (1.97 in)	53 mm (2.1 in)	25 bar (363 psi)

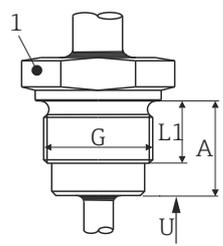
1) 配合管道符合 DIN 11850 标准

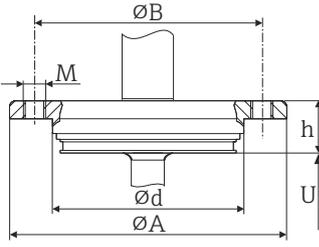
类型	配置	尺寸		技术参数	符合性
	$\phi d^{1)}$	ϕD	ϕa		
ISO 2852 卡箍  Form A: 符合 ASME BPE Type A 标准 Form B: 符合 ASME BPE Type B 和 ISO 2852 标准	Microclamp 卡箍 ²⁾ , DN8...18 (0.5"...0.75") ³⁾ , Form A	25 mm (0.98 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ $P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$, 需要使用合适的卡环和密封圈 ■ 通过 3A 认证 	-
	Tri-clamp 卡箍, DN8...18 (0.5"...0.75") ³⁾ , Form B		-		-
	卡箍, DN12...21.3, Form B	34 mm (1.34 in)	16 ... 25.3 mm (0.63 ... 0.99 in)	ISO 2852	
	卡箍, DN25...38 (1"...1.5"), Form B	50.5 mm (1.99 in)	29 ... 42.4 mm (1.14 ... 1.67 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ $P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$, 需要使用合适的卡环和密封圈 ■ 通过 3A 和 EHEDG 认证 (使用 Combifit 密封圈) ■ 与“Novaseptic Connect (NA Connect)”接头配合使用, 支持齐平安装 	ASME BPE Type B; ISO 2852
	卡箍, DN40...51 (2"), Form B	64 mm (2.52 in)	44.8 ... 55.8 mm (1.76 ... 2.2 in)	ASME BPE Type B; ISO 2852	
	卡箍, DN63.5 (2.5"), Form B	77.5 mm (3.05 in)	68.9 ... 75.8 mm (2.71 ... 2.98 in)	ASME BPE Type B; ISO 2852	
卡箍, DN70...76.5 (3"), Form B	91 mm (3.58 in)	> 75.8 mm (2.98 in)	ASME BPE Type B; ISO 2852		

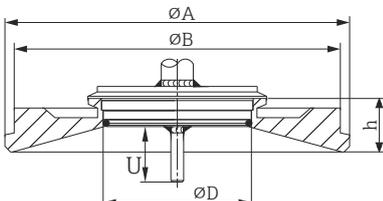
- 1) 配合管道符合 ISO 2037 和 BS 4825 (第 1 部分) 标准
- 2) Microclamp (不符合 ISO 2852 标准); 非标准管道
- 3) DN8 (0.5"), 只能与 6 mm (1/4 in) 管径的保护套管配合使用
- 4) 凹槽直径 = 20 mm

类型	配置	技术参数
金属密封接头		
M12x1.5  A0009574	G½"  A0020856	$P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$  最大扭矩 = 10 Nm (7.38 lbf ft)
-	 A0009571	$P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$  最大扭矩 = 10 Nm (7.38 lbf ft)

类型	配置	技术参数
过程接头 	D45	-

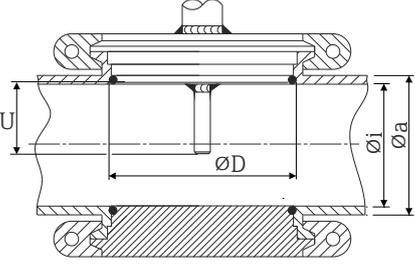
类型	G 螺纹	尺寸			技术参数
		螺纹长度 L1	A	1 (SW/AF)	
ISO 228 螺纹 (适用于 Liquiphant 音叉焊座) 	G $\frac{3}{4}$ " 适用 FTL20/31/33 音叉焊座	16 mm (0.63 in)	25.5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) (最高温度 150 °C (302 °F)时) ■ P_{max.} = 40 bar (580 psi) (最高温度 100 °C (212 °F)时) ■ 有关 FTL31/33/50 音叉焊座的卫生合规性信息, 参见技术手册 TI00426F
	G $\frac{3}{4}$ " 适用 FTL50 音叉焊座				
	G1" 适用 FTL50 音叉焊座	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41	

类型	配置	尺寸					技术参数
		ϕd	ϕA	ϕB	M	h	
APV Inline 接头 	DN50	69 mm (2.72 in)	99.5 mm (3.92 in)	82 mm (3.23 in)	2xM8	19 mm (0.75 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 通过 3A 和 EHEDG 认证 ■ 符合 ASME BPE 标准

类型	配置	尺寸				P _{max.}	技术参数
		ϕD	ϕA	ϕB	h		
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 和 EHEDG 认证 ■ 符合 ASME BPE 标准
	F 型	50 mm (1.97 in)	145 mm (5.71 in)	135 mm (5.31 in)	24 mm (0.95 in)		

类型	配置	尺寸				技术参数	
		ϕD	ϕA	ϕB	h	$P_{max.}$	
	N 型	68 mm (2.67 in)	165 mm (6.5 in)	155 mm (6.1 in)	24.5 mm (0.96 in)		

i VARINLINE®外壳的连接法兰可以焊接安装在罐体或容器的小口径（不超过 1.6 m (5.25 ft)）锥形接头或碟形接头中，壁厚不得超过 8 mm (0.31 in)。

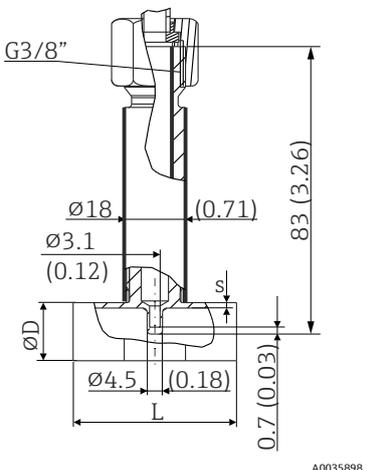
类型	技术参数
Varivent®接头，在管道中安装 VARINLINE®外壳 	<ul style="list-style-type: none"> 通过 3A 和 EHEDG 认证 符合 ASME BPE 标准

A0009564

类型	尺寸			$P_{max.}$
	ϕD	ϕi	ϕa	
N 型，符合 DIN 11866 标准 (A 系列)	68 mm (2.67 in)	DN40: 38 mm (1.5 in)	DN40: 41 mm (1.61 in)	DN40...65: 16 bar (232 psi)
		DN50: 50 mm (1.97 in)	DN50: 53 mm (2.1 in)	
		DN65: 66 mm (2.6 in)	DN65: 70 mm (2.76 in)	
		DN80: 81 mm (3.2 in)	DN80: 85 mm (3.35 in)	DN80...150: 10 bar (145 psi)
		DN100: 100 mm (3.94 in)	DN100: 104 mm (4.1 in)	
		DN125: 125 mm (4.92 in)	DN125: 129 mm (5.08 in)	
N 型，符合 EN ISO 1127 标准 (B 系列)	68 mm (2.67 in)	38.4 mm (1.51 in)	42.4 mm (1.67 in)	42.4 mm (1.67 in)... 60.3 mm (2.37 in): 16 bar (232 psi)
		44.3 mm (1.75 in)	48.3 mm (1.9 in)	
		56.3 mm (2.22 in)	60.3 mm (2.37 in)	
		72.1 mm (2.84 in)	76.1 mm (3 in)	76.1 mm (3 in)... 114.3 mm (4.5 in): 10 bar (145 psi)
		82.9 mm (3.26 in)	42.4 mm (3.5 in)	
		108.3 mm (4.26 in)	114.3 mm (4.5 in)	
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)	外径 1½"...2½": 16 bar (232 psi)
		外径 2": 47.2 mm (1.86 in)	外径 2": 50.8 mm (2 in)	
		外径 2½": 60.2 mm (2.37 in)	外径 2½": 63.5 mm (2.5 in)	
N 型，符合 DIN 11866 标准 (C 系列)	68 mm (2.67 in)	外径 3": 73 mm (2.87 in)	外径 3": 76.2 mm (3 in)	外径 3"...4": 10 bar (145 psi)
		外径 4": 97.6 mm (3.84 in)	外径 4": 101.6 mm (4 in)	

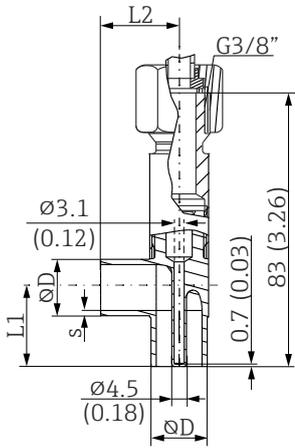
i 如果插深 (U) 较小，建议使用 iTHERM QuickSens 铠装芯子。

优化的 T 型保护套管（无焊缝，无卫生死角）

类型	配置		尺寸单位: mm (in)			技术参数
			φD	L	s ¹⁾	
T 型保护套管，焊接安装，符合 DIN 11865 标准 (A、B 和 C 系列) 	A 系列	DN10 PN25	13 mm (0.51 in)	48 mm (1.89 in)	1.5 mm (0.06 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 通过 3A²⁾ 和 EHEDG 认证²⁾ ■ 符合 ASME BPE 标准²⁾
		DN15 PN25	19 mm (0.75 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0.91 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1.14 in)			
		DN32 PN25	32 mm (1.26 in)			
	B 系列	DN13.5 PN25	13.5 mm (0.53 in)		1.6 mm (0.063 in)	
		DN17.2 PN25	17.2 mm (0.68 in)			
		DN21.3 PN25	21.3 mm (0.84 in)			
		DN26.9 PN25	26.9 mm (1.06 in)			
		DN33.7 PN25	33.7 mm (1.33 in)			
	C 系列	DN12.7 PN25 (½")	12.7 mm (0.5 in)		1.65 mm (0.065 in)	
		DN19.05 PN25 (¾")	19.05 mm (0.75 in)			
		DN25.4 PN25 (1")	25.4 mm (1 in)			
		DN38.1 PN25 (1½")	38.1 mm (1.5 in)			

- 1) 壁厚
- 2) ≥ DN25 时有效。对于更小的管径，无法保持半径 ≥ 3.2 mm (1/8 in)。

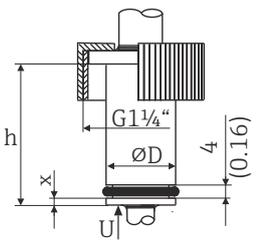
优化的直角弯头保护套管（无焊缝，无卫生死角）

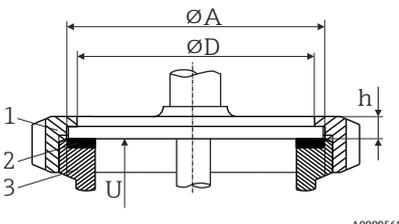
类型	配置	尺寸				技术参数
		ΦD	L1	L2	s ¹⁾	
直角弯头保护套管，焊接安装，符合 DIN 11865 标准（A、B 和 C 系列）  <small>A0035899</small>	A 系列	DN10 PN25	13 mm (0.51 in)	24 mm (0.95 in)	1.5 mm (0.06 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max} = 25 bar (362 psi) ■ 通过 3A²⁾ 和 EHEDG 认证²⁾ ■ 符合 ASME BPE 标准²⁾
		DN15 PN25	19 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)		
		DN20 PN25	23 mm (0.91 in)	27 mm (1.06 in)		
		DN25 PN25	29 mm (1.14 in)	30 mm (1.18 in)		
		DN32 PN25	35 mm (1.38 in)	33 mm (1.3 in)		
	B 系列	DN13.5 PN25	13.5 mm (0.53 in)	22 mm (0.87 in)	1.6 mm (0.063 in)	
		DN17.2 PN25	17.2 mm (0.68 in)	24 mm (0.94 in)		
		DN21.3 PN25	21.3 mm (0.84 in)	26 mm (1.02 in)		
		DN26.9 PN25	26.9 mm (1.06 in)	29 mm (1.14 in)		
		DN33.7 PN25	33.7 mm (1.33 in)	32 mm (1.26 in)	2.0 mm (0.08 in)	
	C 系列	DN12.7 PN25 (½")	12.7 mm (0.5 in)	24 mm (0.95 in)	1.65 mm (0.065 in)	
		DN19.05 PN25 (¾")	19.05 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)		
		DN25.4 PN25 (1")	25.4 mm (1 in)	28 mm (1.1 in)		
DN38.1 PN25 (1½")		38.1 mm (1.5 in)	35 mm (1.38 in)			

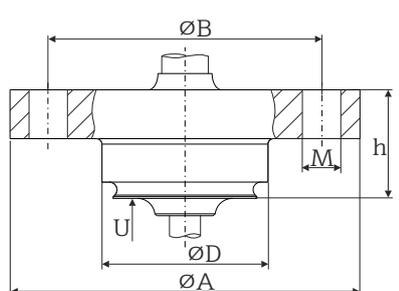
1) 壁厚

2) ≥ DN25 时有效。对于更小的管径，无法保持半径 ≥ 3.2 mm (1/8 in)。

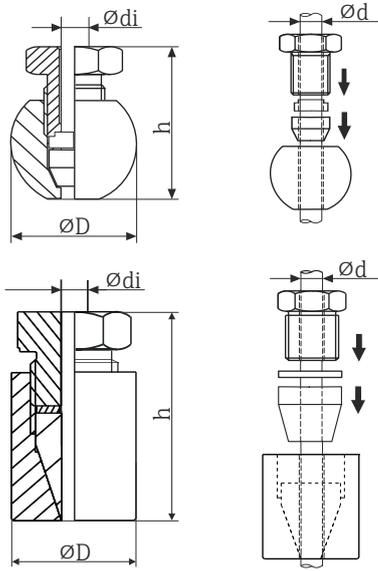
i 在使用符合 DIN 11865 标准的 T 型或直角弯头保护套管时，由于插深 (U) 较小，通常建议选择 iTHERM QuickSens 铠装芯子搭配使用。

类型	配置 (尺寸 ΦD x h)	技术参数
Ingold 接头  <small>A0009573</small>	Φ25 mm (0.98 in) x 30 mm (1.18 in) x = 1.5 mm (0.06 in)	P _{max} = 25 bar (362 psi) 密封圈为标准供货件。材质： V75SR；通过 FDA 认证、3A 卫生标准 (18-03 Cl. 1)、 USP Cl. VI 认证
	Φ25 mm (0.98 in) x 46 mm (1.81 in) x = 6 mm (0.24 in)	

类型	配置	尺寸			技术参数
		ϕD	ϕA	h	
SMS 1147 接头  1 管接螺母 2 密封圈 3 对侧连接件 A0009568	DN25	32 mm (1.26 in)	35.5 mm (1.4 in)	7 mm (0.28 in)	$P_{max.} = 6 \text{ bar (87 psi)}$
	DN38	48 mm (1.89 in)	55 mm (2.17 in)	8 mm (0.31 in)	
	DN51	60 mm (2.36 in)	65 mm (2.56 in)	9 mm (0.35 in)	
 对侧连接件必须与密封圈配套，并且已安装到位。					

类型	配置	尺寸					技术参数
		ϕA	ϕB	ϕD	ϕd	h	
Neumo Biocontrol 接头  A0018497	D25 PN16	64 mm (2.52 in)	50 mm (1.97 in)	30.4 mm (1.2 in)	7 mm (0.28 in)	20 mm (0.79 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ $P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$ ■ 通过 3A 认证
	D50 PN16	90 mm (3.54 in)	70 mm (2.76 in)	49.9 mm (1.97 in)	9 mm (0.35 in)	27 mm (1.06 in)	
	D65 PN25	120 mm (4.72 in)	95 mm (3.74 in)	67.9 mm (2.67 in)	11 mm (0.43 in)		

卡套螺纹

类型	配置	尺寸			技术参数 ¹⁾
	球型或圆柱型	ϕdi	ϕD	h	
TK40 卡套螺纹, 焊接安装 	球型 PEEK 或 316L 锥面密封 G $\frac{1}{4}$ "螺纹	6.3 mm (0.25 in) ²⁾	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 10 bar (145 psi), T_{max.} = +150 °C (+302 °F) (PEEK 卡套), 紧固扭矩 = 10 Nm ■ P_{max.} = 50 bar (725 psi), T_{max.} = +200 °C (+392 °F) (316L 卡套), 紧固扭矩 = 25 Nm ■ PEEK 卡套通过 EHEDG 和 3A 认证
	圆柱型 ELASTOSIL®锥面密封 G $\frac{1}{2}$ "螺纹	6.2 mm (0.24 in) ²⁾	9.2 mm (0.36 in)	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)

- 1) 所有压力参数均能适用于循环温度负载
- 2) 适用管径 $\phi d = 6 \text{ mm}$ (0.236 in) 的铠装芯子或保护套管。

i 受形变影响, 316L 材质的卡套为一次性使用耗材, 包括所有卡套零部件! 替换该卡套时, 必须将其固定在另一点 (保护套管的凹槽)。PEEK 材料具有热收缩效应, 会导致密封功能失效, 因此, PEEK 卡套的工作温度不得低于卡套螺纹保持固定时的温度。

如有更高应用要求, 强烈建议使用 SWAGELOCK 或类似卡套。

保护套管末端类型

热响应时间、流动截面积要求以及过程机械负载是选择保护套管末端类型的关键因素。缩径型和锥型保护套管的优点如下:

- 较小的末端形式能够减小其对介质流场特性的影响。
- 流体特性得以优化, 从而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:
 - 缩径型保护套管 ($\phi 4.3 \text{ mm}$ (0.17 in) 和 $\phi 5.3 \text{ mm}$ (0.21 in)) : 管壁较薄, 显著缩短了测量点的响应时间。
 - 锥型保护套管 ($\phi 6.6 \text{ mm}$ (0.26 in)) 和缩径型保护套管 ($\phi 8 \text{ mm}$ (0.31 in)) : 管壁较厚, 特别适合高机械负载或强磨损的应用场合 (例如存在点蚀和磨蚀等)。

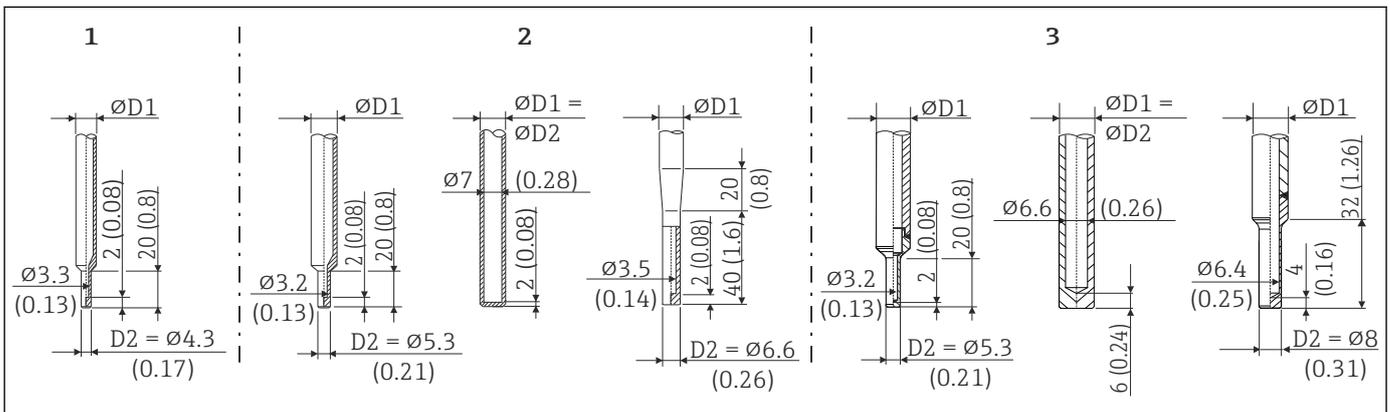


图 14 保护套管末端类型 (缩径型、直型、锥型)

图号	保护套管 (ØD1)	铠装芯子 (ØID)
1	Ø6 mm (¼ in)	缩径型 Ø3 mm (⅛ in)
2	Ø9 mm (0.35 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 缩径型, Ø5.3 mm (0.21 in) ▪ 直型 ▪ 锥型, Ø6.6 mm (0.26 in) Ø3 mm (⅛ in) Ø6 mm (¼ in) Ø3 mm (⅛ in)
3	Ø12.7 mm (½ in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 缩径型, Ø5.3 mm (0.21 in) ▪ 直型 ▪ 缩径型, Ø8 mm (0.31 in) Ø3 mm (⅛ in) Ø6 mm (¼ in) Ø6 mm (¼ 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，可以执行机械负载能力检查。参见“附件”章节。

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。

与食品/产品接触的材质 (FCM)

与食品/产品 (FCM) 接触的温度计部件材质符合以下欧洲法规要求:

- (EC) No. 1935/2004 (第 3.1 条款、第 5 条款和第 17 条款) : 食品接触材料和制品
- (EC) No. 2023/2006: 食品接触材料和制品的良好生产规范。
- (EU) No. 10/2011: 食品接触塑料材料及制品。
- EHEDG 测试, 型式证书 EL Cl. I。通过 EHEDG 认证/测试的过程连接。→  40
- 3A No. 1144 授权和 3-A 74-07 卫生标准。通过认证的过程连接。→  40
- 符合 ASME BPE 标准, 符合性证书可在 Configurator 产品选型软件中输入附加选项 580/KW 订购, →  52
- FDA 认证
- 所有接液部件表面均不含动物源性成分 (ADI/TSE) , 也不含任何来自牛科或动物来源的材料。

CRN 认证

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。

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:

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

表面清洁

- 除油脂清洗, 适用氧气 (O₂) 应用场合, 可选
- 去除水性油漆干扰物 (PWIS, 遵循 DIL0301 标准) , 可选

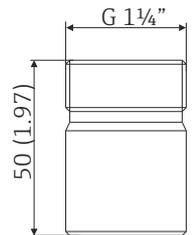
材质耐腐蚀性

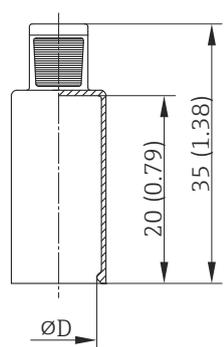
选用材质 (包含外壳) 能够耐受以下 Ecolab 清洁液或消毒剂腐蚀: P3-topax 66、P3-topactive 200、P3-topactive 500 和 P3-topactive OKTO, 以及去离子水。

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:

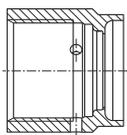
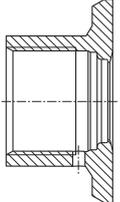
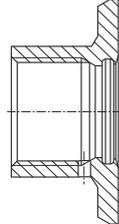
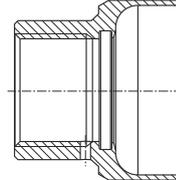
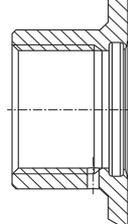
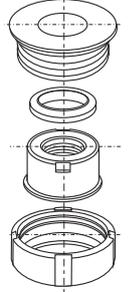
1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。

<p>Ingold 过程连接焊座 (外径 25 mm (0.98 in)x50 mm (1.97 in))</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008956</p>	<p>接液部件材质: 316L/1.4435 重量: 0.32 kg (0.7 lb) Ingold 过程连接焊座, 带 3.1 材料证书, 订货号: 71531585 Ingold 过程连接焊座, 订货号: 71531588</p> <p>O 型圈套件</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 硅橡胶 O 型圈, 符合 FDA CFR 21 认证 ■ 最高耐温: 230 °C (446 °F) ■ 订货号: 60018911
--	--

<p>软塑料保护套, 安装在 QuickNeck 快速连接下半部分</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0027201</p>	<p>直径 (ØD) : 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>
---	--

焊座

 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	 <small>A0008246</small>	 <small>A0008251</small>	 <small>A0008256</small>	 <small>A0011924</small>	 <small>A0008248</small>	 <small>A0008253</small>
	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, 包含设置软件和计算机 USB 接口连接电缆 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
WirelessHART 适配器 SWA70	用于现场设备的无线连接。 WirelessHART 适配器可与现场型设备和现有网络集成，提供数据保护和传输功能，并可与其他无线网络同时使用，降低布线复杂性。  详细信息参见操作手册 BA061S
Fieldgate FXA320	网关，通过网页浏览器远程监控已连接的 4...20 mA 测量仪表。  详细信息参见技术资料 TI00025S 和操作手册 BA00053S

服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 仪表的选型与计算软件： <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 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。 Applicator 的获取途径： 登陆网站： https://portal.endress.com/webapp/applicator
Configurator 产品选型软件	Configurator 产品选型软件：产品选型工具 <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 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。
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

系统组件

附件	说明
RIA15 回路显示仪	回路显示仪接入电路中，以数字形式显示测量信号或 HART 过程变量。回路显示仪无需外接单电源，可由电流回路直接供电。  详细信息参见技术资料 TI01043K
RN22	单通道型或双通道型有源安全栅，用于 0/4...20 mA 标准信号回路隔离，可选购信号倍增器型有源安全栅。24V DC 电源供电，支持 HART 数据透明传输。  详细信息参见技术资料 TI01515K

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。



71664027

www.addresses.endress.com
