

技术资料

iTHERM ModuLine TM131

模块化工业温度计



热电阻或热电偶温度计（公制），自带焊接保护套管，在工业环境中应用广泛

应用

- 应用广泛
- 测量范围：-200 ... +1100 °C (-328 ... +2012 °F)
- 最大压力：100 bar (1450 psi)
- 传感器抗振性高达 60g
- 简化传感器的维护与二次标定（无需中断测量过程即可更换传感器）

优势

- 双重密封技术：二次过程密封，带故障报警，输出有用设备状态信息
- iTHERM QuickSens：极短响应时间（1.5 s），优化过程控制
- iTHERM StrongSens：优秀的抗振性（≤60g），保证工厂安全
- 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
- 支持 Bluetooth® 蓝牙连接（选配）
- 通过多项国际防爆认证：ATEX、IECEX、CSA 和 NEPSI

目录	
文档信息	3
信息图标	3
功能与系统设计	4
iTHERM ModuLine	4
测量原理	5
测量系统	5
模块化结构设计	6
输入	8
测量变量	8
测量范围	8
输出	8
输出信号	8
温度变送器系列	8
电源	9
接线端子分配	9
接线端子	13
电缆入口	13
过电压保护	19
性能参数	19
参考操作条件	19
最大测量误差	20
环境温度的影响	21
自热	21
响应时间	21
标定	22
绝缘电阻	23
安装	23
安装方向	23
安装指南	23
环境条件	24
环境温度范围	24
储存温度	24
湿度	24
气候等级	24
防护等级	24
抗冲击性和抗振性	24
电磁兼容性 (EMC)	24
过程条件	25
过程温度范围	25
过程压力范围	25
机械结构	28
设计及外形尺寸	28
重量	39
材质	39
过程连接	40
铠装芯子	48
表面光洁度	49
接线盒	49
延长颈	57
证书和认证	62
订购信息	62
附件	63
服务专用附件	63
在线工具	63
系统产品	63
文档资料	64

文档信息

信息图标

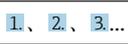
电气图标

	直流电		交流电		直流电和交流电
	接地连接		保护性接地端 (PE)		

特定信息图标

图标	含义
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 标识附加信息。
	参见文档
	参考页面
	参考图
	外观检查

图中的图标

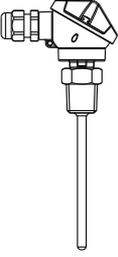
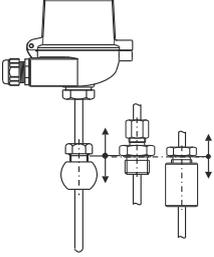
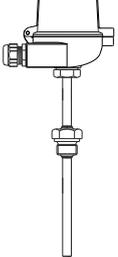
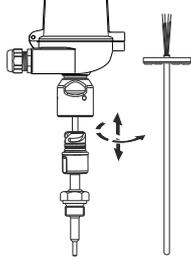
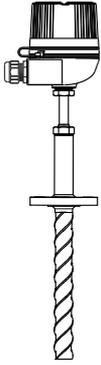
图标	含义	图标	含义
1、2、3...	部件号		操作步骤
A、B、C...	视图	A-A、B-B、C-C...	章节
	防爆危险区		安全区 (非防爆危险区)

功能与系统设计

iTHERM ModuLine

属于模块化工业温度计产品系列。

选择温度计型号时需要综合考虑多个因素：

保护套管	直接接液测量 - 无保护套管		焊接保护套管		棒材保护套管
设备型号	公制				
温度计	<p>TM101</p>  <p>A0039102</p>	<p>TM111</p>  <p>A0038281</p>	<p>TM121</p>  <p>A0038194</p>	<p>TM131</p>  <p>A0038195</p>	<p>TM151</p>  <p>A0052360</p>
FLEX 段	F	E	F	E	E
特点	高性价比	iTHERM StrongSens 和 QuickSens 铠装芯子	高性价比保护套管	<ul style="list-style-type: none"> ■ iTHERM StrongSens 和 QuickSens 铠装芯子 ■ iTHERM QuickNeck 快速连接 ■ 响应时间短 ■ 双重密封技术 ■ 双腔室外壳 	<ul style="list-style-type: none"> ■ iTHERM StrongSens 和 iTHERM QuickSens 铠装芯子 ■ iTHERM QuickNeck 快速连接 ■ iTHERM TwistWell 保护套管 ■ 响应时间短 ■ 双重密封技术 ■ 双腔室外壳
防爆场合应用	-	△ EX	-	△ EX	△ EX

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 $0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

以下两种铂热电阻温度计最为常见：

- **绕线式 (WW) 热电阻 WW:** 在此类温度计中，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。此类传感器体积较大，对振动也比较敏感。
- **薄膜式 (TF) 热电阻:** 在真空状态下，高纯度的铂附着在陶瓷基板上，形成约 1 μm 厚度的铂膜。通过激光刻制，构成的铂导体回路形成测量电阻。铂导体上有覆盖层和钝化层，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。需要注意的是，得益于其工作原理，薄膜式热电阻在高温工况下的电阻/温度特性偏差通常较小（对比 IEC 60751 标准列举的参数）。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。

热电偶 (TC)

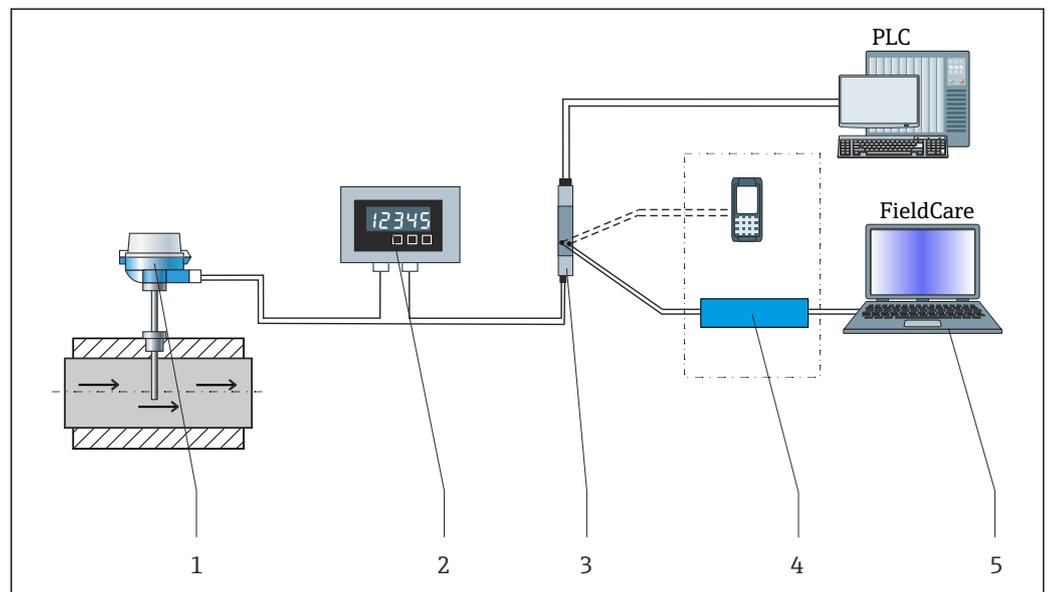
热电偶结构简单，坚固耐用。热电偶传感器基于塞贝克 (Seebeck) 效应进行温度测量。两种不同的导体连接成闭合回路。只要两结点处的温度不同，回路中就会出现微小的电压差。此电压差被称之为热电压或热电动势 (emf.)。大小与两个导体的材料，以及“测量点”（两个导体的接合点）和“冷端”（导体开路末端）间的温度差相关。因此，热电偶通常仅用于温度差测量。已知冷端温度，或单独进行温度测量并补偿后，可以测得测量点的绝对温度。IEC 60584 标准和 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准列举了常见的热电偶导体材料组合和相应的热电压/温度特性。

测量系统

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：

- 供电单元/安全栅
- 显示单元
- 过电压保护

 详细信息参见《系统产品：完整测量点解决方案》手册 (FA00016K)

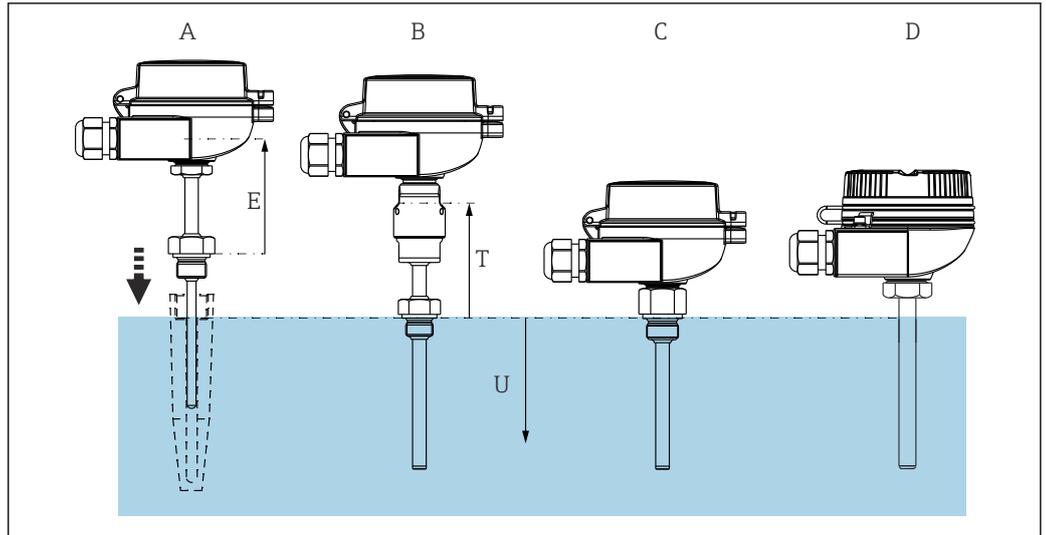


 1 应用实例，包含其他 Endress+Hauser 产品的测量点示意图

- 1 安装就位的 iTHERM 温度计，HART®通信方式
- 2 RIA 产品系列中的回路显示器。回路显示器接入电路中，以数字形式显示测量信号或 HART®过程变量。回路显示器无需外接电源，由电流回路供电。
- 3 RN 系列有源安全栅 - 有源安全栅 (17.5 V_{DC}, 20 mA) 提供电气隔离的输出信号，为回路供电的变送器供电。通用电源的输入电压为 24...230 V AC/DC, 0/50/60 Hz，可以在所有国际电网中使用。
- 4 通信方式实例：HART®通信（手操器）、FieldXpert、Commubox FXA195（通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART®通信）
- 5 FieldCare 是基于 FDT 技术的 Endress+Hauser 工厂资产管理软件，详细信息参见“附件”章节。

模块化结构设计

结构示意图	选项
	<p>1: 接线盒</p> <p>多种材质的接线盒：铝、聚酰胺或不锈钢</p> <p>i 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：现场回路显示仪提升了可靠性
	<p>2: 接线、电气连接、输出信号</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[®]、Ethernet-APL、PROFIBUS[®] PA、FOUNDATION[™] Fieldbus）、IO-Link[®]（单通道型或双通道型） 插拔式显示单元
	<p>3: 接头或电缆密封头</p> <ul style="list-style-type: none"> 电缆密封头，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[™] 现场总线
	<p>4: 可拆卸延长颈</p> <p>多种延长颈配置</p> <ul style="list-style-type: none"> 无延长颈（DIN 43772 Form 2） 可拆卸保护套管延长颈（DIN 43772 Form 2 F/G, 3G/G） iTHERM QuickNeck 快速连接 带二次过程密封的延长颈 N 型、NU 型、NUN 型接头 <p>i 优势：</p> <p>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以及避免接线错误</p>
	<p>5: 保护套管延伸段</p> <p>保护套管延伸段为温度计连接和过程连接之间的部分</p>
	<p>6: 过程连接</p> <p>螺纹、EN 法兰或 ASME 法兰、卡套螺纹等多种过程连接</p>
	<p>7: 保护套管</p> <p>带或不带保护套管（芯子直接接液）。</p> <p>各种直径、材质和末端形状（缩径型、直型或锥型）</p> <p>i 优势：</p> <p>与传统结构相比，快速响应型保护套管的温度测量响应时间 t_{90} 缩短了 4 倍</p>
	<p>8: 铠装芯子</p> <p>8a: iTHERM QuickSens</p> <p>8b: iTHERM StrongSens</p> <p>8c: 压簧式对中铠装芯子</p> <p>传感器类型：绕线式（WW）和薄膜式（TF）热电阻；K 型、J 型或 N 型热电偶。铠装芯子直径：Ø3 mm (0.12 in) 或 Ø6 mm (0.24 in)，取决于保护套管末端类型或具体选型</p> <p>i 优势：</p> <ul style="list-style-type: none"> iTHERM QuickSens 铠装芯子：全球响应时间最短： <ul style="list-style-type: none"> 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 最高性价比 iTHERM StrongSens 铠装芯子：坚固耐用 <ul style="list-style-type: none"> 抗振系数 ≤ 60g：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



A0038828

图 2 配置不同保护套管的温度计

- A 温度计，安装在独立保护套管中
 - B 温度计，带保护套管，符合 DIN 43772 Form 2 G/F、3 G/F 标准
 - C 温度计，带保护套管，六棱柱延伸段，符合 DIN 43772 Form 5、8 标准
 - D 温度计，带保护套管，无延长颈，符合 DIN 43772 Form 2 标准
- E 可拆卸延长颈长度：基于 DIN 标准设计，二次密封设计、螺纹可拆卸等
 T 保护套管延伸段长度：延伸段或延长颈，是保护套管的一部分
 U 插深：温度计下部插入在过程介质中的长度，通常从过程连接处开始计算

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 (TF) 热电阻, 基本型	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 薄膜式 (TF) 热电阻, iTHERM QuickSens 铠装芯子	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 薄膜式 (TF) 热电阻, 标准型	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 薄膜式 (TF) 热电阻, iTHERM StrongSens 铠装芯子, 抗振性 > 60 g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 绕线式 (WW) 热电阻, 扩展测量范围	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
热电偶 (TC), J 型	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
热电偶 (TC), K 型	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
热电偶 (TC), N 型	

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 iTEMP 变送器, 直接传输传感器测量值。
- 通过所有通用协议选择适合的 iTEMP 变送器。

 所有 iTEMP 变送器均直接安装在接线盒中, 与传感器直接连接。

温度变送器系列

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

4 ... 20 mA 模块化温度变送器

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

HART® 模块化温度变送器

iTEMP 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。可选的 Bluetooth® 蓝牙接口, 通过 Endress+Hauser SmartBlue (app) 实现远程测量值显示和设备组态设置。

PROFIBUS® PA 模块化温度变送器

iTEMP 通用可编程变送器, 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实现高测量精度。PROFIBUS PA 功能和设备参数通过现场总线通信进行设置。

FOUNDATION Fieldbus™ 模块化温度变送器

iTEMP 通用可编程变送器, 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实现高测量精度。所有 iTEMP 变送器均可以在各类重要过程控制系统中使用。在 Endress+Hauser 系统实验室中进行集成测试。

PROFINET® + Ethernet-APL 通信型模块化温度变送器

iTEMP 两线制变送器带两路测量输入信号。通过 PROFINET® 通信, 设备不仅能够传输转换后的热电阻和热电偶信号, 还可以传输电阻和电压信号。通过 IEEE 802.3cg 10BASE-T1 标准两线制以太网接口供电。iTEMP 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

iTEMP 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）
- 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。

现场型温度变送器

现场型温度变送器支持 HART®、FOUNDATION Fieldbus™或 PROFIBUS® PA 通信，带背光显示屏。在远距离操作、强光照和夜间条件下轻松读数。支持大字号测量值显示、棒图显示和故障图标显示。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

 传感器连接线芯末端带线鼻子。线鼻子的标称直径为 1.3 mm (0.05 in)。

接线端子分配

热电阻 (RTD) 传感器连接方式

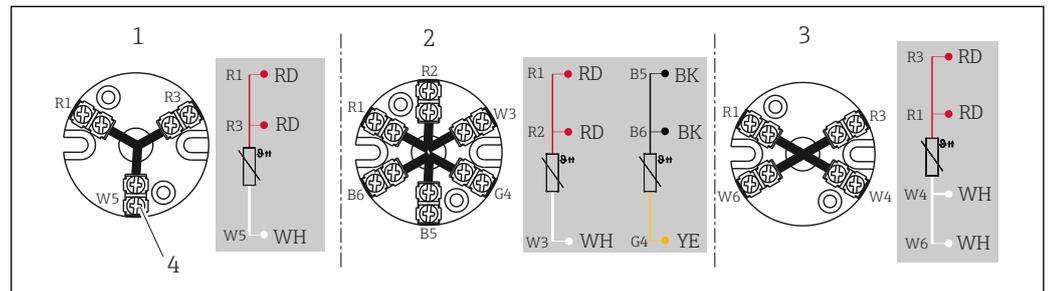


图 3 安装的陶瓷端子接线块

- 1 三线制
- 2 2x 三线制连接
- 3 四线制
- 4 连接螺纹头

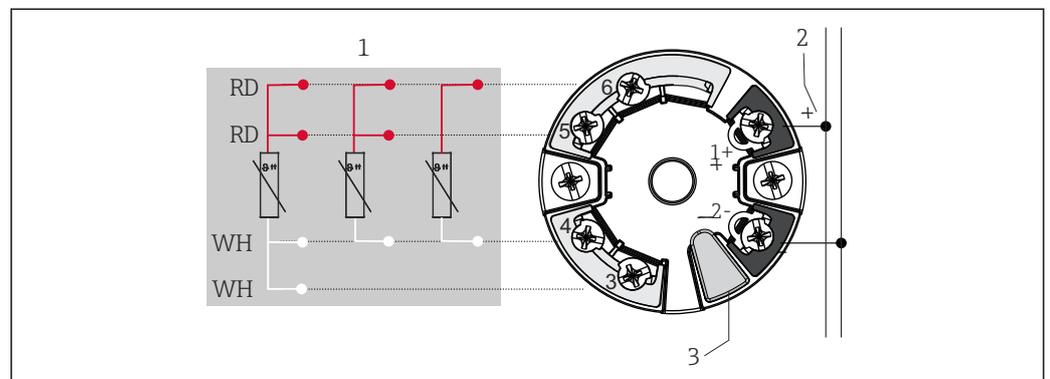
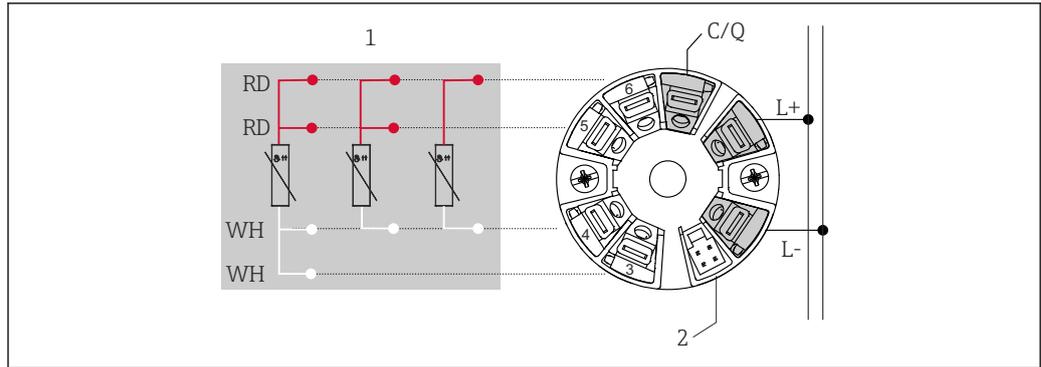


图 4 iTEMP TMT7x 或 iTEMPT MT31 模块化温度变送器（单路传感器输入）

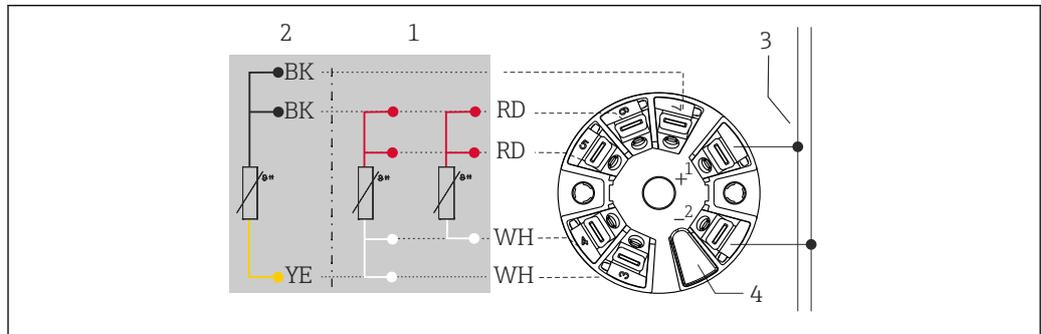
- 1 传感器输入（热电阻 (RTD) 信号）：四线制、三线制、两线制连接
- 2 电源/总线连接
- 3 显示单元连接或 CDI 接口



A0052495

图 5 iTEMP TMT36 模块化温度变送器（单路传感器输入）

- 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

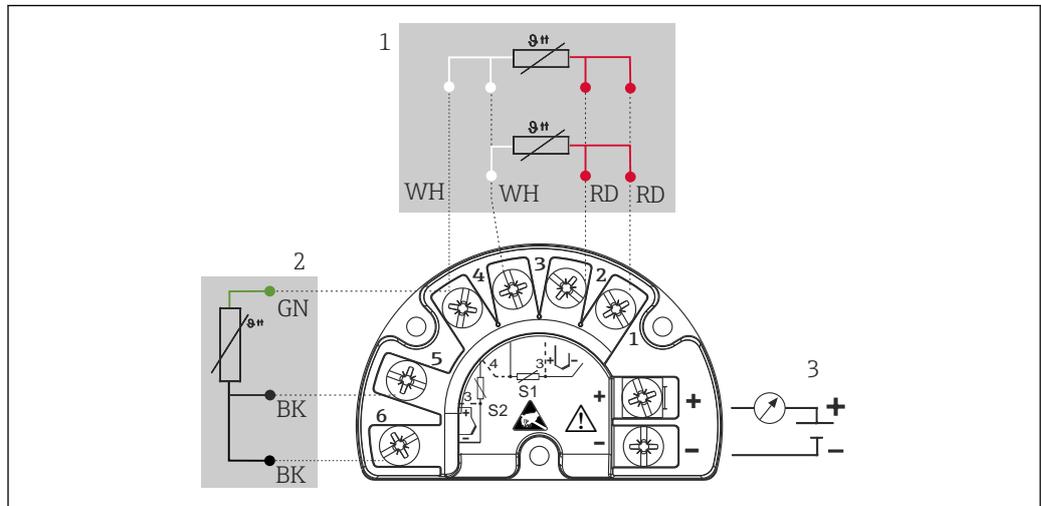


A0045466

图 6 iTEMP TMT8x 模块化温度变送器（两路传感器输入）

- 1 传感器输入 1（热电阻（RTD）信号）：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 现场总线连接和电源
- 4 显示单元连接

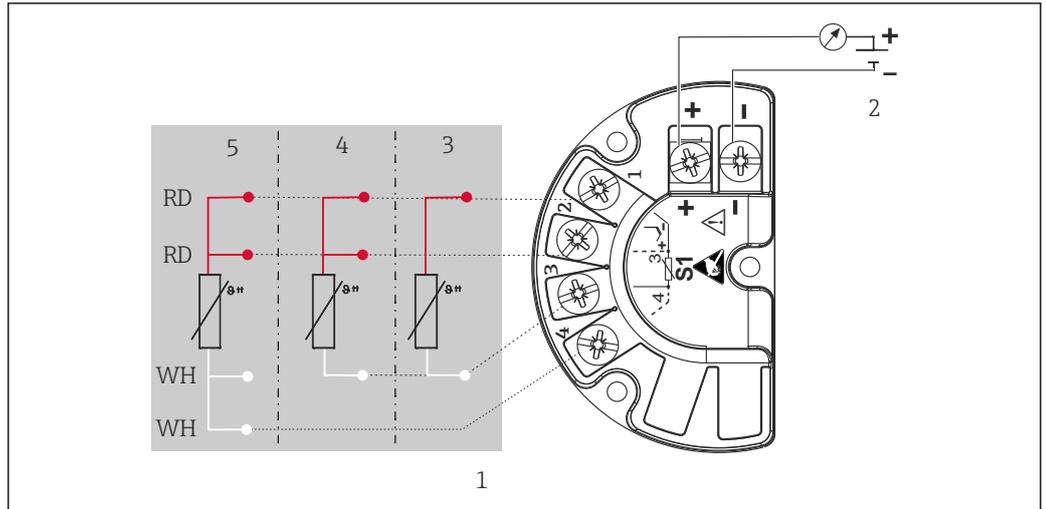
已安装现场型温度变送器：使用螺纹式接线端子



A0045732

图 7 iTEMP TMT162（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 现场型温度变送器电源、4 ... 20 mA 模拟量输出或现场总线连接

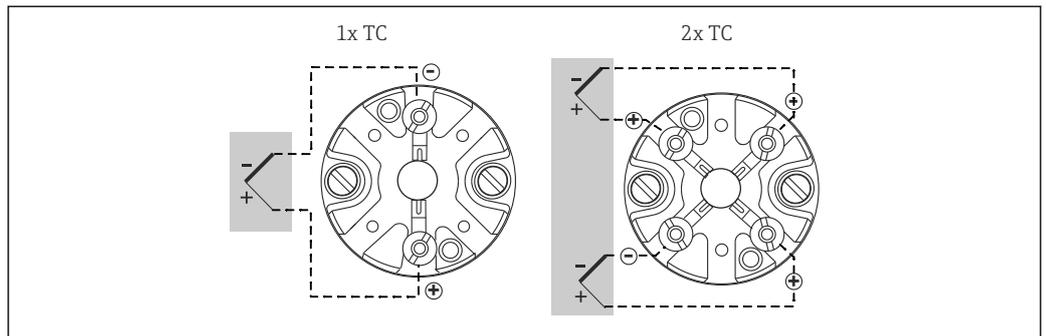


A0045733

图 8 iTEMP TMT142B (单输入通道)

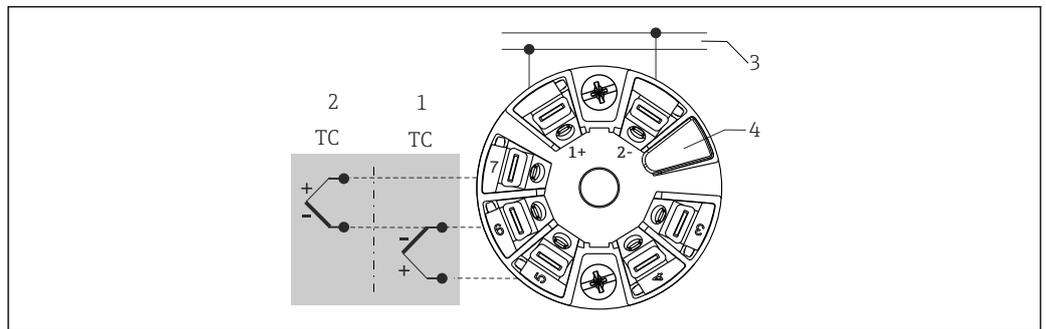
- 1 传感器输入 (热电阻 (RTD) 信号)
- 2 现场型温度变送器电源、4 ... 20 mA 模拟量输出、HART®通信信号
- 3 两线制连接
- 4 三线制连接
- 5 四线制连接

热电偶 (TC) 传感器连接方式



A0012700

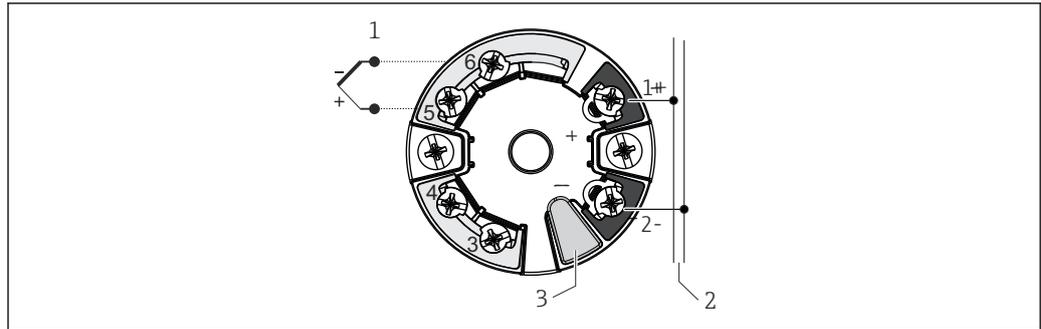
图 9 已安装的热电偶陶瓷端子接线块。



A0045474

图 10 iTEMP TMT8x 模块化温度变送器 (两路传感器输入)

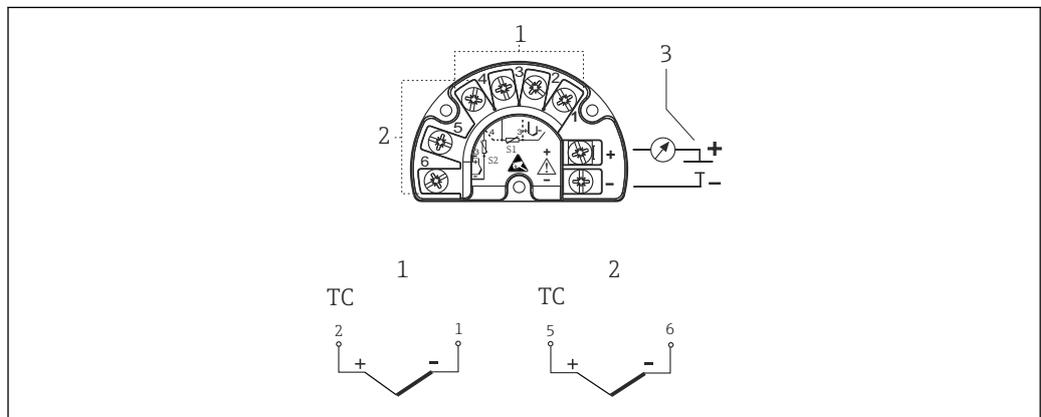
- 1 传感器输入 1
- 2 传感器输入 2
- 3 现场总线连接和电源
- 4 显示单元连接



A004533

图 11 iTEMP TMT7x 或 iTEMPT MT31 模块化温度变送器（单路传感器输入）

- 1 传感器输入
- 2 电源和总线连接
- 3 显示单元连接和 CDI 接口



A004563

图 12 已安装 iTEMP TMT162 或 iTEMP TMT142B 现场型温度变送器

- 1 传感器输入 1
- 2 传感器输入 2（不适用 iTEMP TMT142B）
- 3 现场型温度变送器电源、4...20 mA 模拟量输出或现场总线通信

热电偶线芯颜色

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

内置过电压保护单元

可选购过电压保护单元¹⁾。为电子部件提供过电压防护。出现在信号电缆（例如 4 ... 20 mA 通信线缆（现场总线系统））和电源上的过电压直接入地。电压降不会引发仪表故障，保证了变送器功能的完整性。

连接参数:

最大连续电压（额定电压）	$U_C = 36 V_{DC}$
标称电流	$I = 0.5 A$, 当 $T_{amb.} = 80^\circ C (176^\circ F)$ 时
浪涌保护电流 <ul style="list-style-type: none"> ■ 雷电冲击电流 D1 (10/350 μs) ■ 标称放电电流 C1/C2 (8/20 μs) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $I_{imp} = 1 kA$ (单根线芯) ■ $I_n = 5 kA$ (单根线芯) ■ $I_n = 10 kA$ (总和)

1) 针对具有 HART® 7 通信功能的现场型温度变送器

温度范围	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
线芯等效电阻 (单根)	1.8 Ω, 偏差为±5 %

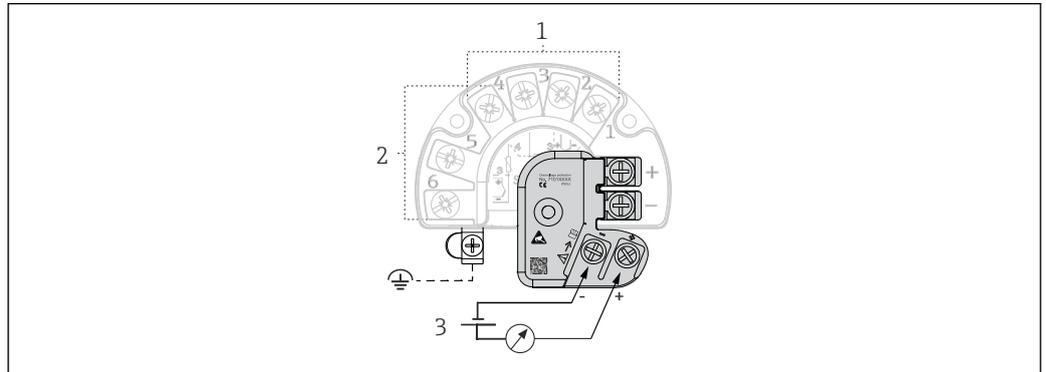


图 13 过电压保护单元的电气连接

- 1 传感器连接 1
- 2 传感器连接 2
- 3 总线连接和电源

仪表必须通过外部接地夹进行等电势连接。连接外壳和本地接地端的电缆线芯的横截面积不得小于 4 mm² (13 AWG)。所有接地连接必须牢固可靠。

接线端子

iTEMP 模块化温度变送器带直推式接线端子，除非明确选择螺纹式接线端子，否则选择二级过程密封或者安装双传感器。

接线端子设计	电缆设计	电缆横截面积
螺纹式接线端子	硬线或软线	≤ 1.5 mm ² (16 AWG)
直推式接线端子 (连接电缆的最短去皮长度为 10 mm (0.39 in))	硬线或软线	0.2 ... 1.5 mm ² (24 ... 16 AWG)
	软线, 带线鼻子 (配备或不配备塑料套管)	0.25 ... 1.5 mm ² (24 ... 16 AWG)

i 线鼻子必须搭配直推式接线端子使用，并且当使用软电缆时，电缆横截面积 ≤ 0.3 mm²。否则，在将软电缆连接至直推式接线端子时，不建议使用线鼻子。

电缆入口

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。

仪表插头

制造商提供多种类型的仪表插头，便于在过程控制系统中简单、快速地安装温度计。下表列举了不同接头组合的针脚分配。

i 制造商建议不要将热电偶直接连接到连接头上。直接接触接头针脚可能会构成新“热电偶”，影响测量精度。而是连接至 iTEMP 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¹⁾

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

- 1) 选项，取决于产品和配置
- 2) 未连接第二支 Pt100
- 3) 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⁾

插头	四针/八针插头							
插头螺纹	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	- (#2)	i
1 x TMT (PROFIBUS® PA)	冲突组合							
2 x TMT (PROFIBUS® PA)								
1 x TMT (FF)	冲突组合							
2 x TMT (FF)								
1 x TMT (PROFINET®)	冲突组合							
2 x TMT (PROFINET®)								
针脚位置和颜色代号								

1) 选项，取决于产品和配置

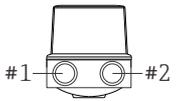
接线盒，带一个电缆入口

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			

插头	1x IO-Link®, 4 针			
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	 <p>1 BN 3 BU 4 BK</p>			

A0055383

接线盒，带两个电缆入口 ¹⁾

插头	2x PROFIBUS® PA				2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® 和 Ethernet-APL™							
插头螺纹  #1 #2 <small>A0021706</small>	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)

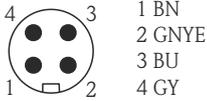
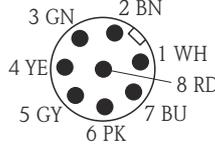
飞线端和热电偶	未连接 (未绝缘)																					
三线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i							
四线制连接的接线端子块 (1 x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i										
六线制连接的接线端子块 (2 x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B 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) /+		(#1) /-		(#1) /+		(#1) /-		(#1) /+		(#1) /-		(#1) /+		(#1) /-		(#1) /+	(#1) /-	(#1) /+	(#1) /-	(#1) /+	(#1) /-
1 x TMT (PROFIBUS® PA)	+/i	i/i	-/i	GND /GN D	+/i	i/i	-/i	GND /GN D	冲突组合													
2 x TMT (PROFIBUS® PA)	+		-		+		-		冲突组合													
	(#1) /+		(#1) /-		(#1) /+		(#1) /-		冲突组合													
1 x TMT (FF)	冲突组合								-/i	+/i	i/i	GND /GN D	冲突组合									
2 x TMT (FF)	冲突组合								-	+			冲突组合									
	冲突组合								(#1) /-	(#1) /+	冲突组合											
	冲突组合								(#2) /-	(#2) /+	冲突组合											
1 x TMT (PROFINET®)	冲突组合								冲突组合				Ether net- APL 信号-	Ether net- APL 信号+	GND	i						

插头	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	2x PROFINET® 和 Ethernet-APL™	
2 x TMT (PROFINET®)	冲突组合		冲突组合	Ether- net- APL 信号- (#1) 和 (#2)	
针脚位置和颜色代号	 A0018929	 A0018930	 A0018931	 A0052119	

1) 选项，取决于产品和配置

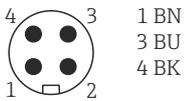
接线盒，带两个电缆入口¹⁾

插头	四针/八针插头							
插头螺纹 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)	冲突组合							
2 x TMT (PROFIBUS® PA)								
1 x TMT (FF)	冲突组合							
2 x TMT (FF)								
1 x TMT (PROFINET®)	冲突组合							

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

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				
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	 1 BN 3 BU 4 BK <small>A0055383</small>			

铠装芯子与变送器连接组合¹⁾

铠装芯子	变送器连接 ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP 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): 未连接)	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) 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): 未连接)

铠装芯子	变送器连接 ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 单通道	2x 单通道	1x 双通道	2x 双通道
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	冲突组合	传感器 (#1): 变送器安装在接线盒中	冲突组合
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⁾	冲突组合	传感器 (#1): 变送器 (#1) 传感器 (#2): 变送器 (#2)	冲突组合	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

为了防止温度计电子部件的供电和信号/通信线路出现过电压, Endress+Hauser 提供 HAW 产品系列的电涌保护器。



更多信息参见相应电涌保护器的《技术资料》。

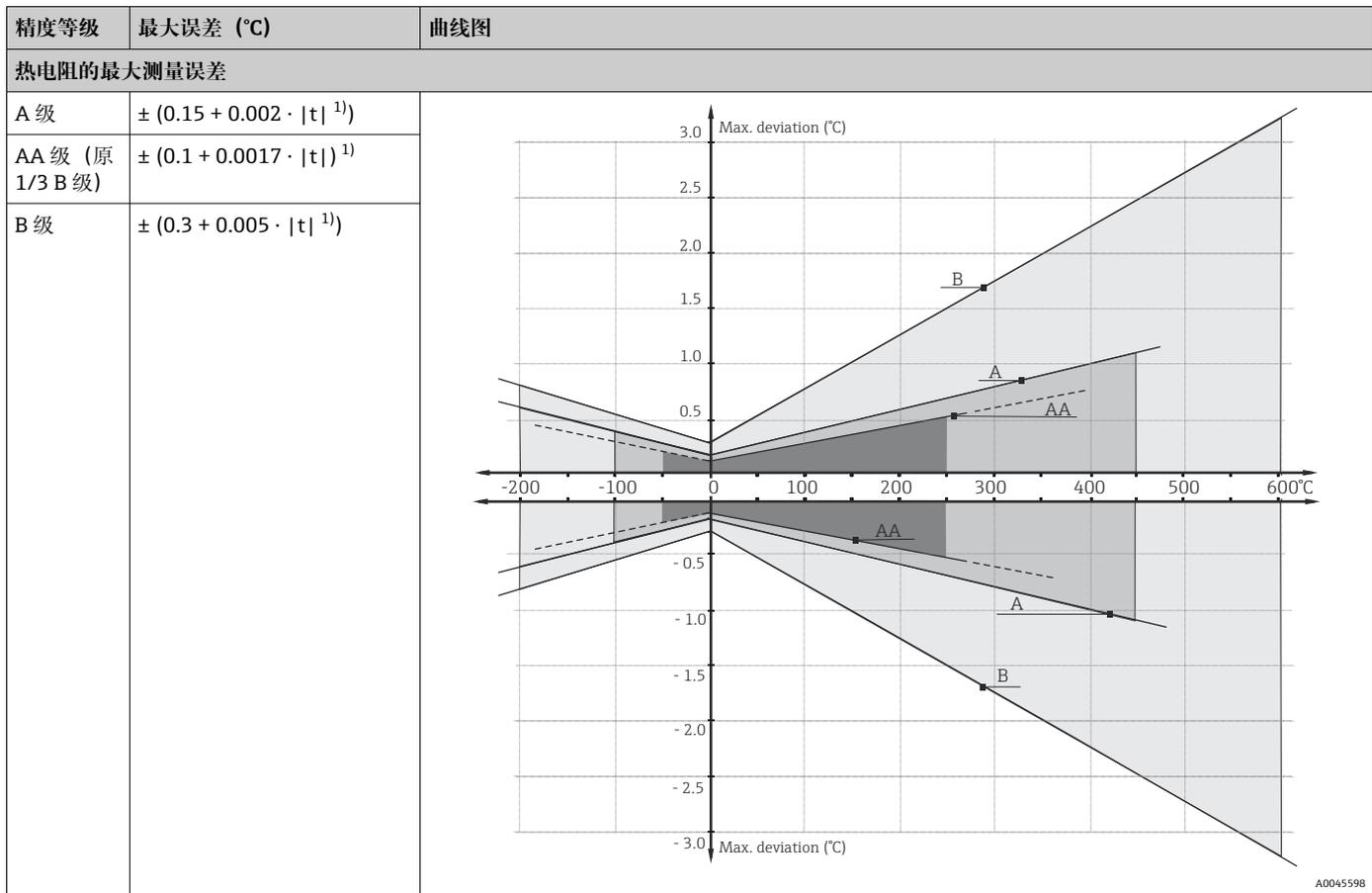
性能参数

参考操作条件

此类参数与所用 iTEMP 变送器的测量精度相关。参见特定 iTEMP 变送器的技术文档。

最大测量误差

热电阻 (RTD) 温度计符合 IEC 60751 标准

1) $|t|$ = 温度绝对数值, °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 最大误差。

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 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Pt100 (TF) 基本型	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) 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 (TF) iTHERM QuickSens	-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 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)

1) 选项, 取决于产品和配置

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

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

1) |t| = 绝对温度值 (°C)

热电偶通常由基本金属制成，在温度大于-40 °C (-40 °F)时符合表中规定的制造误差。此类材质通常不适合-40 °C (-40 °F)以下的低温工况，此时精度等级达不到 3 级。此温度范围需要单独选择材质，不宜选择标准产品。

标准	分度号	标准误差	特殊误差
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差；取较大值	
	J 型 (Fe-CuNi)	±2.2 K 或 ±0.0075 t ¹⁾ (0 ... 760 °C)	±1.1 K 或 ±0.004 t ¹⁾ (0 ... 760 °C)
	K 型 (NiCr-NiAl) N 型 (NiCrSi-NiSi)	±2.2 K 或 ±0.02 t ¹⁾ (-200 ... 0 °C) ±2.2 K 或 ±0.0075 t ¹⁾ (0 ... 1260 °C)	±1.1 K 或 ±0.004 t ¹⁾ (0 ... 1260 °C)

1) |t| = 绝对温度值 (°C)

温度大于 0 °C (32 °F)时，热电偶的材质通常符合表中规定的误差。此类材质通常不适合 0 °C (32 °F)以下的低温工况，不能满足规定的误差。此温度范围需要单独选择材质，不宜选择标准产品。

环境温度的影响

取决于使用的模块化温度变送器。详细信息参见配套《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 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，符合 IEC 60751 标准；温度每次变化 10 K。

响应时间，未选用导热石墨箔，在水中测试。数值单位：秒 (s)¹⁾

保护套管管径	保护套管末端类型	标准 Pt100 薄膜式热电阻		iTHERM QuickSens 铠装芯子		iTHERM StrongSens 铠装芯子		绕线式热电阻		热电偶					
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	J 型		K 型		N 型	
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
9x1.25 mm (0.35x0.04 in)	直管型	21	59	11	46	21	62	23	62	20	59	20	60	20	59
	缩径型	8	20	2	7	-	-	8	20	6	18	7	20	-	-
	锥管型	15	42	4	17	-	-	14	41	12	38	13	40	-	-
11x2 mm (0.43x0.08 in)	直管型	32	97	15	71	29	92	39	120	32	90	28	86	27	79
	缩径型	7	19	2	6	-	-	10	20	8	20	8	20	-	-
	快速响应型	7	15	3	9	11	20	6	13	7	16	9	19	7	15

保护套管管径	保护套管末端类型	标准 Pt100 薄膜式热电阻		iTHERM QuickSens 铠装芯子		iTHERM StrongSens 铠装芯子		绕线式热电阻		热电偶					
										J 型		K 型		N 型	
12x2.5 mm (0.47x0.10 in)	直管型	41	95	11	58	31	96	33	96	31	77	26	63	25	53
	锥管型	22	68	8	38	20	65	24	73	23	58	22	58	19	62
	直管型 (快速响应型)	8	16	3	11	12	22	7	14	8	16	10	20	8	17
	锥管型 (快速响应型)	7	16	3	11	11	21	8	17	8	16	10	20	8	17
14x2 mm (0.55x0.08 in)	直管型	74	253	13	105	55	211	78	259	61	223	46	165	52	187
16x3.5 mm (0.63x0.14 in)	直管型	69	220	21	99	38	156	77	245	59	200	47	156	51	175
¼" SCH80 (13.7x3 mm)	直管型	50	166	14	79	36	121	50	158	51	173	38	131	43	145
½" SCH80 (21.3x3.7 mm)	直管型	-	250	-	230	-	250	-	365	-	335	-	335	-	335
½" SCH40 (21.3x2.8 mm)	直管型	-	350	-	390	-	570	-	450	-	450	-	450	-	450

1) 温度计安装在保护套管中使用

标定

温度计标定

标定指在设定条件下，将测量设备的显示值与标定标准提供的测量变量实际值进行对比，从而测定出 UUT 测量值与测量变量实际值的偏差或误差。对于温度计，通常仅对测温芯子执行标定操作。检查范围仅涉及由测温芯子设计引起的传感器元件偏差。然而，在大多数应用场合，由测量点设计、过程集成、环境条件影响以及其他因素引起的偏差明显大于与测温芯子相关的偏差。通常采用以下两种测温芯子标定方法：

- 固定温度点标定，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。温度计标定通常采用热值非常均匀的温控式标定池或特殊标定炉。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当前的测量误差。对于 ISO 17025 认证标定，不允许测量误差为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

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 iTEMP 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 Calendar-van Dusen (CvD) 功能修正传感器系数
- 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 向用户提供此类传感器-变送器匹配的单独服务。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。

Endress+Hauser 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。仅标定测温芯子。

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, 单位: mm) , 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) 对于 iTEMP 模块化温度变送器, 要求至少 150 mm (5.91 in)
 2) 温度为+80 ... +250 °C (+176 ... +482 °F)时, iTEMP 模块化温度变送器要求至少 50 mm (1.97 in)

绝缘电阻

- 热电阻:
IEC 60751 标准规定: 接线端子和延长颈间的绝缘电阻 > 100 MΩ (温度+25 °C, 测试电压不低于 100 V_{DC})。
- 热电偶:
IEC 61515 标准规定: 测试电压不低于 500 V_{DC} 时, 接线端子和护套间的绝缘电阻要求:
 - 在+20 °C 温度下: 大于 1 GΩ
 - 在+500 °C 温度下: 大于 5 MΩ

安装

安装方向

无限制。但是, 基于实际工况条件, 需要保证被测工艺过程能够自排空。

安装指南

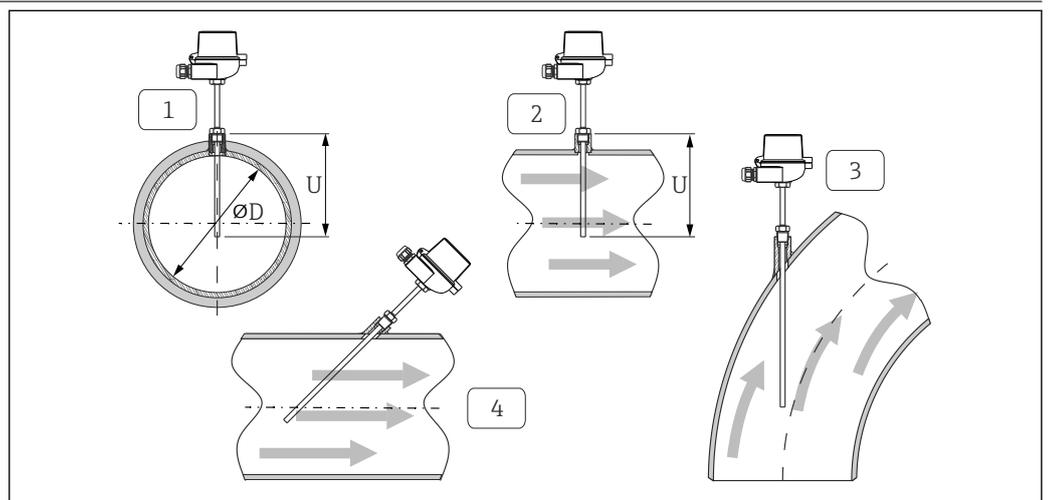


图 14 安装实例

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

温度计插深直接影响测量精度。如果插深过小, 过程连接和罐 (管) 壁的热传导会引起测量误差。安装在管道中时, 理想插深为管径的一半。倾斜安装 (3 和 4) 是另一种可行的解决方案。确定插深时, 必须考虑温度计所有参数和待测工艺过程参数 (例如流速、过程压力)。

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

环境条件

环境温度范围	接线盒	温度 (°C (°F))
	未安装模块化温度变送器	取决于所使用的接线盒，以及电缆固定头或现场总线连接头，参见“接线盒”章节。
	已安装 iTEMP 模块化温度变送器	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
	已安装 iTEMP 模块化温度变送器和显示单元	-30 ... +85 °C (-22 ... 185 °F)

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

储存温度 -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)。

湿度 取决于使用的 iTEMP 温度变送器。当使用 iTEMP 模块化温度变送器时：
 ■ 允许冷凝，符合 IEC 60068-2-33 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	IP66 NEMA Type 4x (最高防护等级)	取决于结构设计 (接线盒、连接头等)
	IP 68 (部分)	测试条件：水深 1.83 m (6 ft)，超过 24 小时

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

传感器类型 ¹⁾	传感器末端的抗振性
Pt100 (绕线式热电阻)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Pt100 (薄膜式热电阻) 基本型	
Pt100 (薄膜式热电阻) 标准型	≤ 40 m/s ² (≤ 4g)
Pt100 (薄膜式热电阻) iTHERM StrongSens	600 m/s ² (60g)
Pt100 (薄膜式热电阻) iTHERM QuickSens, 类型: ø6 mm (0.24 in)	600 m/s ² (60g)
Pt100 (薄膜式热电阻) iTHERM QuickSens, 类型: ø3 mm (0.12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
热电偶 (TC) : J 型、K 型、N 型	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) 选项，取决于产品和配置

电磁兼容性 (EMC) 电磁兼容性符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 (EMC) 标准的所有相关要求。详细信息参见符合性声明。

EMC 测试过程中的最大波动范围：< 量程的 1%。

抗干扰性符合 IEC/EN 61326 系列标准针对工业区的要求

干扰发射符合 IEC/EN 61326 系列标准，B 类电气设备

过程条件

过程温度范围

取决于传感器类型和保护套管材质，过程温度范围为-200 ... +1100 °C (-328 ... +2012 °F)。
对于快速响应保护套管，最高-200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)

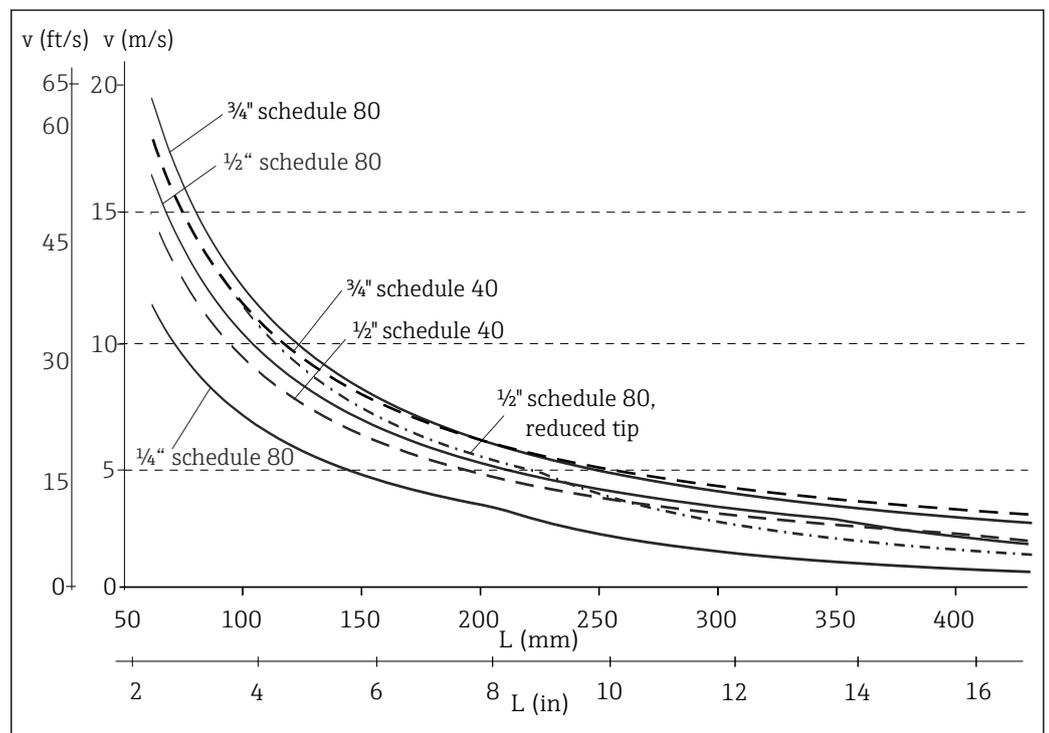
过程压力范围

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。

 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。 <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

允许流速，取决于插深

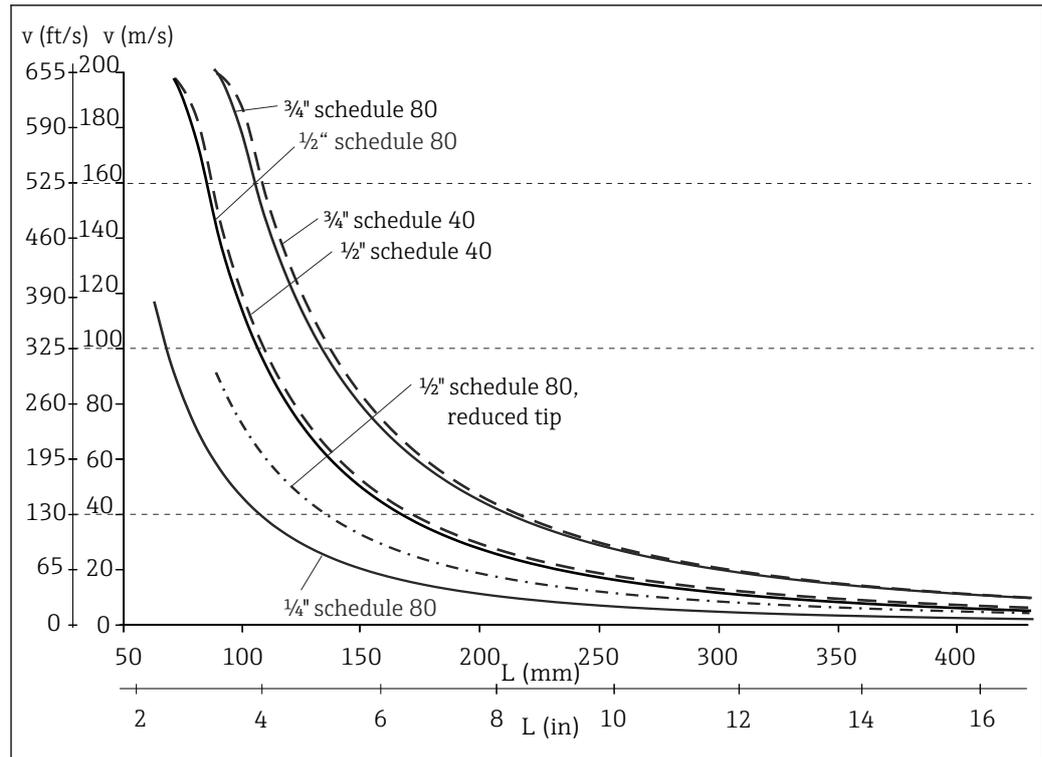
温度计在介质中的插深越大，流经介质的最大允许流速越小。此外，温度计的插深还与温度计末端和保护套管管径、被测介质类型、过程温度和过程压力相关。下图为 50 bar (725.2 psi) 过程压力下水和过热蒸汽的最大允许流速。



 15 不同管径的温度计的允许流速；水：T = 50 °C (122 °F)

L 保护套管插深，材质：1.4401 (316)

v 流速



A0017438

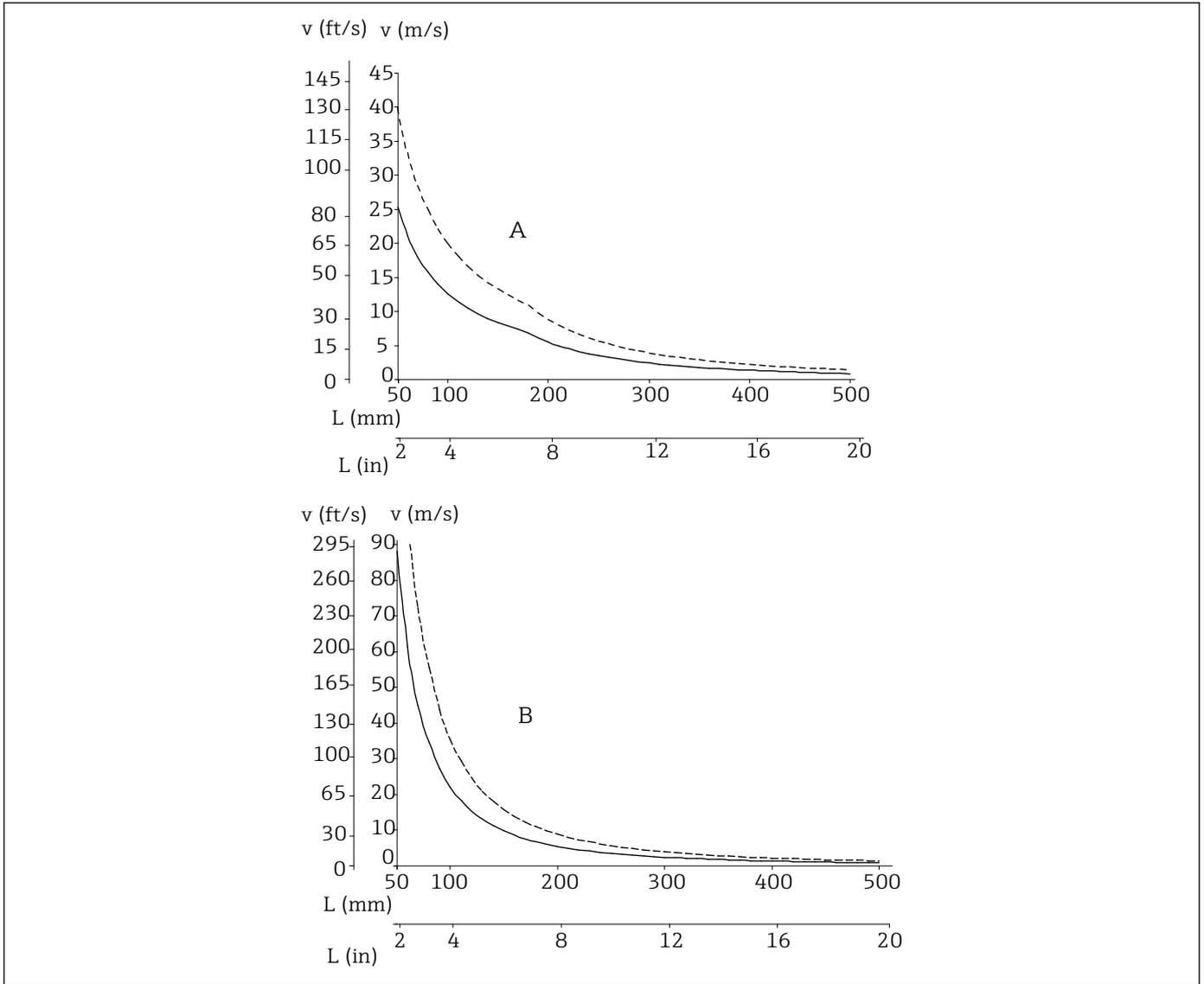
图 16 不同管径的温度计的允许流速；过热蒸汽： $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($752\text{ }^{\circ}\text{F}$)

L 保护套管插深，材质：1.4401 (316)

v 流速

允许流速，取决于插深和过程介质

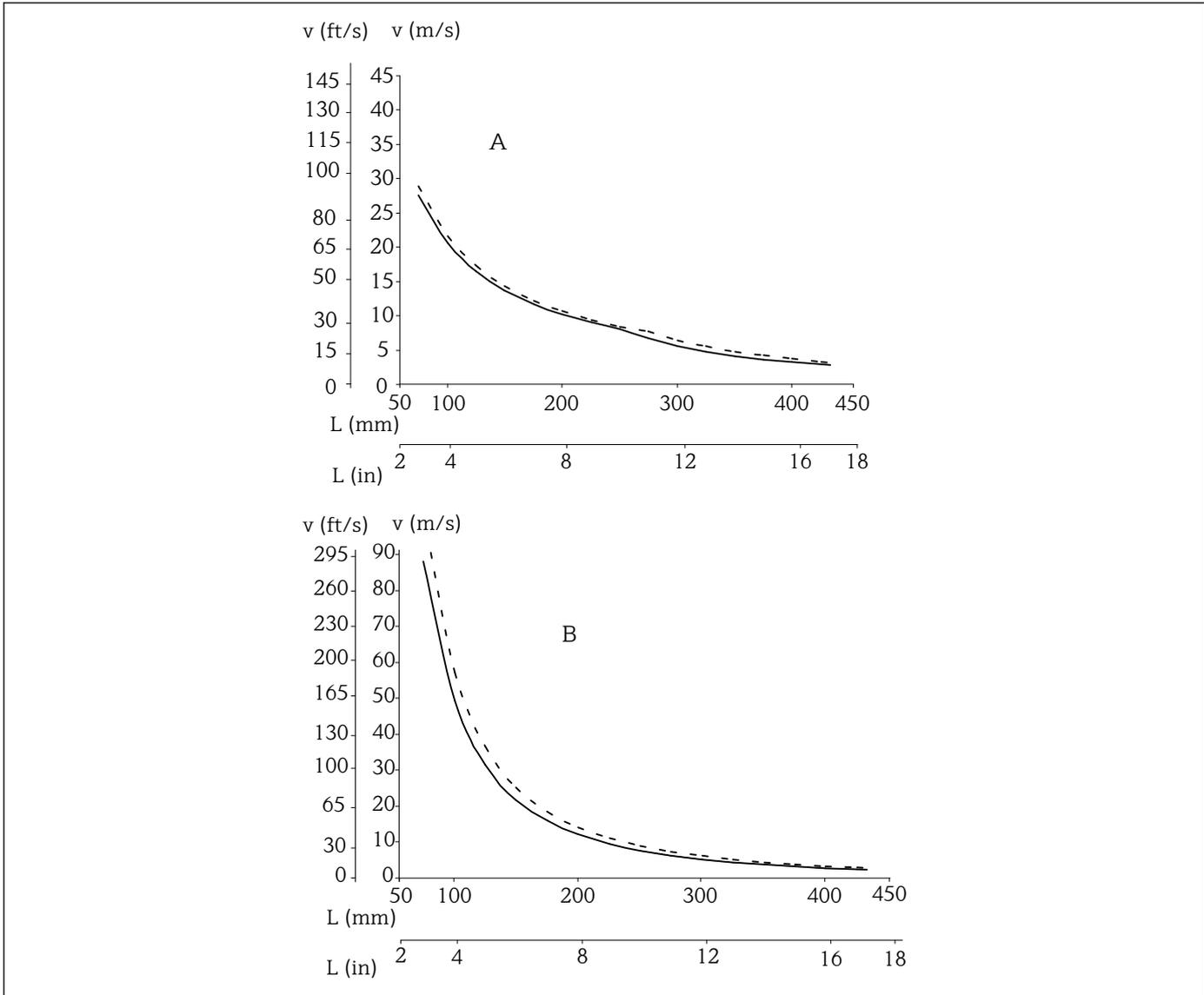
温度计在流动介质中的插深越大，所能承受的最大允许流速越小。此外，允许流速还取决于保护套管末端直径、介质类型、过程温度和过程压力。下图为 50 bar (725 psi) 过程压力下水和过热蒸汽的最大允许流速。



A0008605

17 最大允许流速：9 mm (0.35 in)保护套管 (——) 或 12 mm (0.47 in)保护套管 (-----)

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



A0017169

图 18 最大允许流速：14 mm (0.55 in)保护套管 (——) 或 15 mm (0.6 in)保护套管 (-----)

A 水: T = 50 °C (122 °F)
 B 过热蒸汽: T = 400 °C (752 °F)
 L 插深
 v 流速

机械结构

设计及外形尺寸

单位: mm (in)。尺寸参数与温度计配置相关:

- 温度计, 安装在独立保护套管中
- 温度计, 带保护套管, 符合 DIN43772 Form 2 G/F、3 G/F 标准
- 温度计, 带保护套管, 六棱柱延伸段, 符合 DIN43772 Form 5、8 标准
- 温度计, 带保护套管, 无延长颈, 符合 DIN43772 Form 2 标准



部分尺寸可调节 (例如插深 U、延长颈长度 T、延长颈长度 E), 参见以下图示说明。

可调节尺寸:

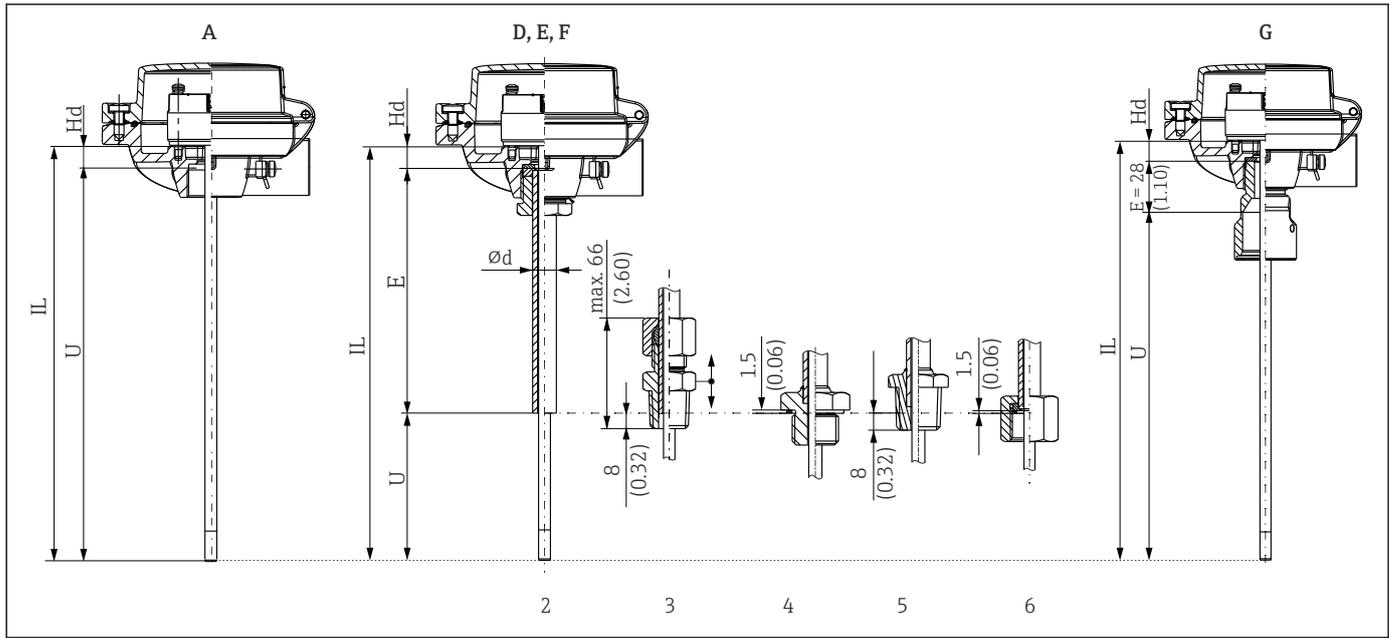
图号	描述
E	延长颈长度: 可调节长度 (与温度计配置相关) 或预设定长度 (带 iTHERM QuickNeck 快速连接的温度计)
IL	铠装芯子长度
L	保护套管长度 (U+T)
B	保护套管末端厚度: 预设定长度, 与保护套管的具体型号相关 (参见独立数据表)
T	延长颈长度: 可调节长度或预设定长度, 与保护套管的具体型号相关 (参见独立数据表)
U	插深: 可调节尺寸, 与配置相关
Hd, SL	<p>铠装芯子长度可调节, 取决于接线盒 (M24x1.5 或 1/2" NPT) 的拧入螺纹长度, 参见铠装芯子长度计算 (IL)。</p> <p> 1 M24x1.5 2 NPT 1/2" </p> <p> Hd 接线盒深度 SL 弹簧行程 </p>
ØID	保护套管管径, 参见下表

温度计, 安装在独立保护套管中

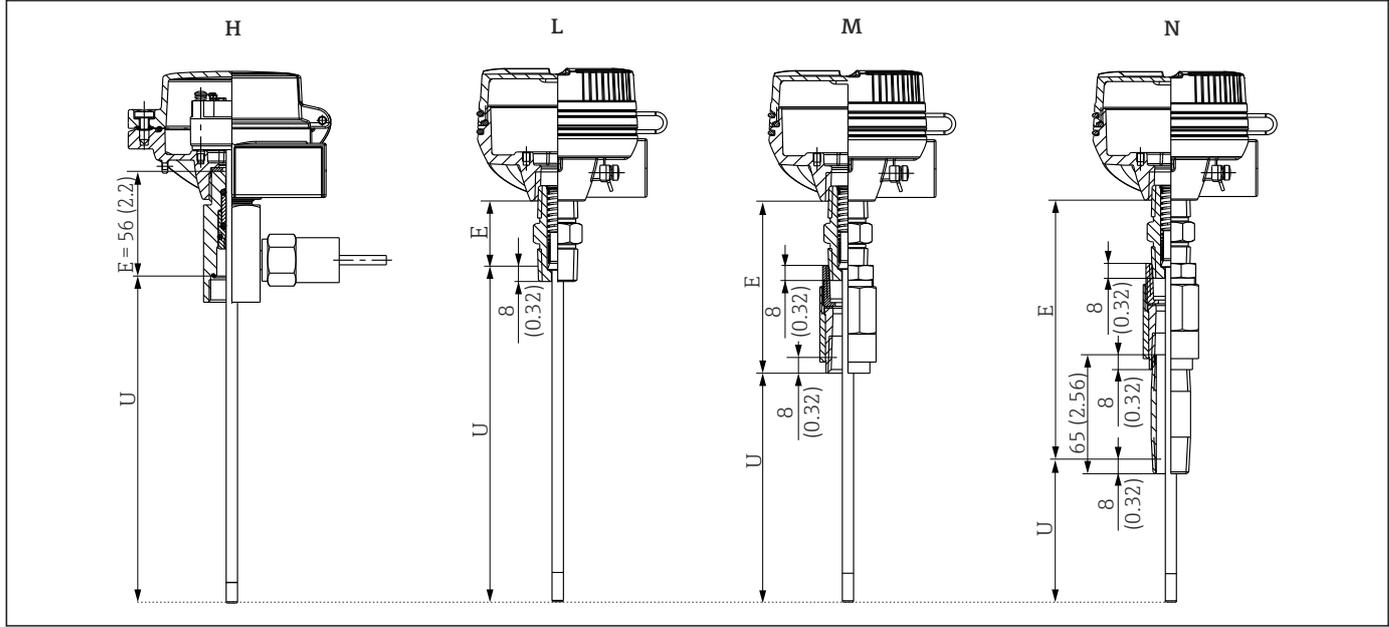
出厂时, 温度计不带保护套管; 但是, 温度计需要安装在保护套管中使用。

 此类温度计禁止直接接液使用!

温度计配置如下



A0038644



A0038659

- 配置 A: 无延长颈 (M24、M20x1.5 或 NPT 1/2"内螺纹) ¹⁾
- 配置 D、E、F: 可拆卸延长颈; 延长颈和保护套管必须通过螺纹连接; 可选连接方式:
 - 无过程连接 (图号 2)
 - 卡套接头 (图号 3)
 - 螺纹 (公制) (图号 4)
 - 锥螺纹 (图号 5)
 - 螺帽 (图号 6)
- 配置 G: iTHERM QuickNeck 快速连接上部
- 配置 H: 延长颈, 二次密封设计, 通过 M24x1.5 内螺纹连接至保护套管
- 配置 L、M、N: NPT 1/2"螺纹接头, N 型、NU 型或 NUN 型

1) 参见订购选项 30: “温度计类型”

铠装芯子长度 (IL) 计算公式

配置 A: 无延长颈	$IL = U + Hd$
配置 A: 搭配 NAMUR 保护套管使用	保护套管 TT151 (NF1 型): UTM131 = 304 mm (11.97 in); IL = 315 mm (12.4 in) 保护套管 TT151 (NF2 型): UTM131 = 364 mm (14.33 in); IL = 375 mm (14.8 in) 保护套管 TT151 (NF3 型): UTM131 = 424 mm (16.7 in); IL = 435 mm (17.13 in)

配置 D、E、F: 可拆卸延长颈	图号 2: $IL = U + E + Hd$ 图号 3: $IL = U + E + Hd$ 图号 4: $IL = U + E + Hd + GC$ 图号 5: $IL = U + E + Hd$ 图号 6: $IL = U + E + Hd + GC$
配置 G: iTHERM QuickNeck 快速连接上部	$IL = U + E + Hd$
配置 H: 二次密封设计	$IL = U + E + Hd + GC$ M24x1.5 螺纹连接型接线盒: 长度 $E = 56 \text{ mm}$ (2.2 in) NPT 1/2" 螺纹连接型接线盒: 长度 $E = 48 \text{ mm}$ (1.9 in)
配置 L、M、N: 接头连接	$IL = U + E + Hd$ E 和 Hd 取决于连接接头类型: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 标准型: <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 35 \text{ mm}$ (1.38 in) ▪ $Hd = -17 \text{ mm}$ (-0.67 in) ▪ 隔爆型接头: <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 47 \text{ mm}$ (1.85 in) ▪ $Hd = 10 \text{ mm}$ (0.39 in) 压簧调节长度 $SL = 6 \text{ mm}$ (0.24 in)
接线盒规格为 M24x1.5 螺纹连接 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) : $Hd = 11 \text{ mm}$ (0.43 in) 接线盒规格为 NPT 1/2" 螺纹连接 (TA30EB) : $Hd = 26 \text{ mm}$ (1.02 in) 接线盒规格为 NPT 1/2" 螺纹连接 (TA30H) : $Hd = 41 \text{ mm}$ (1.61 in) 气密补偿垫片厚度 $GC = 2 \text{ mm}$ (0.08 in)	

既有保护套管插深 U 的计算

配置 A	A = 保护套管总长度 S = 保护套管的孔深 M24 螺纹: $U = S + 3 \text{ mm}$ (0.12 in) NPT 螺纹: $U = A^{1)} - B - 8 \text{ mm}$ (0.31 in) + 3 mm (0.12 in)
配置 D、E、F	$U = S + 3 \text{ mm}$ (0.12 in) (图号 3 可配置)
配置 G	$U = S + 3 \text{ mm}$ (0.12 in)
配置 H	$U = S + 3 \text{ mm}$ (0.12 in)
配置 L、N	$U = S + 6 \text{ mm}$ (0.24 in)
配置 M	$U = S - 8 \text{ mm}$ (0.31 in) + 6 mm (0.24 in)

1) A = 保护套管总长度。

温度计，带保护套管

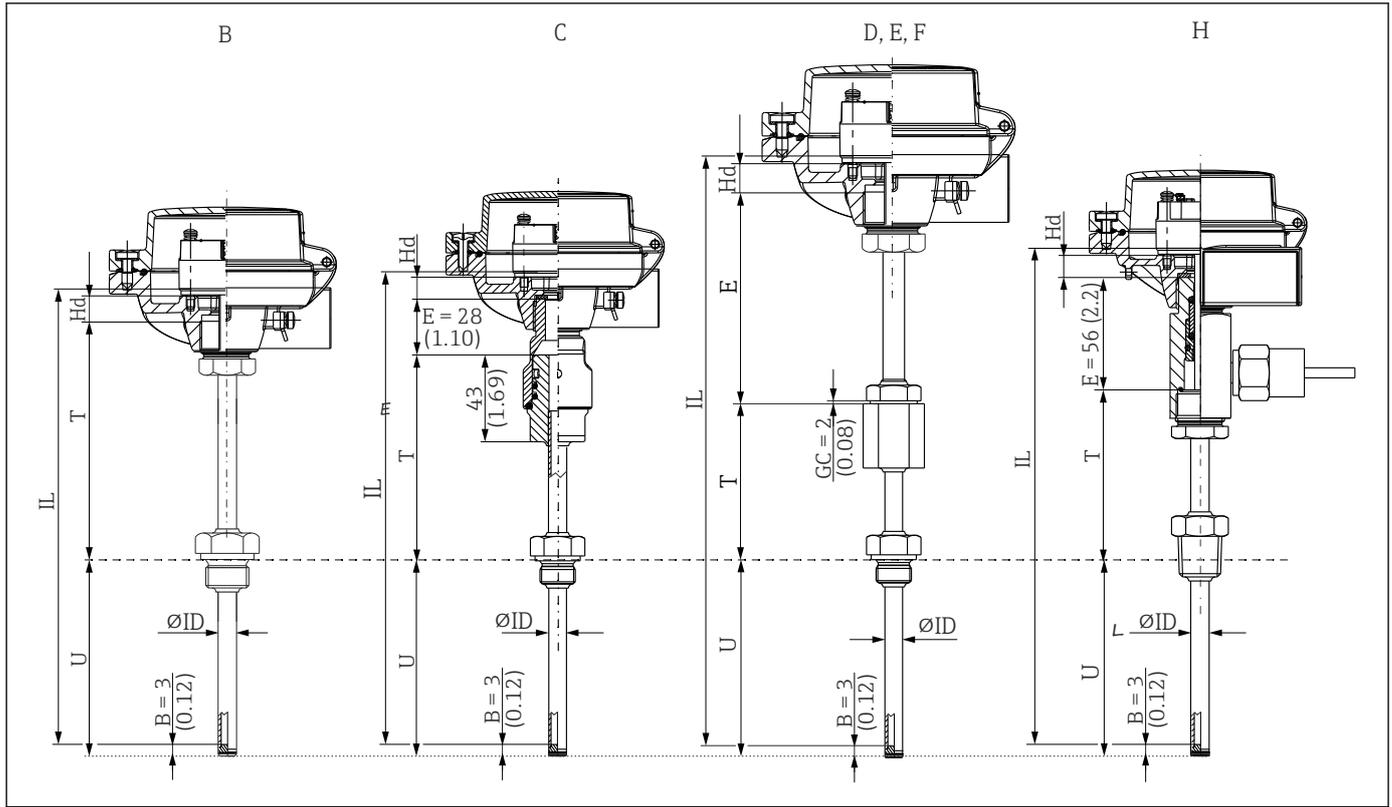
温度计标配保护套管。

 保护套管: 过程连接之上的保护套管部分定义为保护套管延伸段 (T)，符合 DIN 43772 Forms 2 G/F 或 3 G/F 标准。Form 2 代表直型保护套管，Form 3 代表锥型保护套管。²⁾ G 表示螺纹过程连接，F 表示法兰过程连接。

温度计配置如下³⁾

2) 参见订购选项 070“保护套管末端类型”

3) 参见订购选项 30: 温度计结构设计



A0038766

图 20 温度计配置，安装有 TS111 铠装芯子和垫圈。

- 配置 B: 延伸段，符合 DIN 43772 Form 2G、3F、3G、3F 标准
- 配置 C: iTHERM QuickNeck 快速连接，无需借助工具即可便捷完成标定
- 配置 D、E、F: 可拆卸延长颈；管径 11 mm (0.43 in) 或 12 mm (0.47 in)；通过 G 1/2" 螺纹连接至保护套管（可选 M20 螺纹）
- 配置 H: 延长颈，二次密封设计

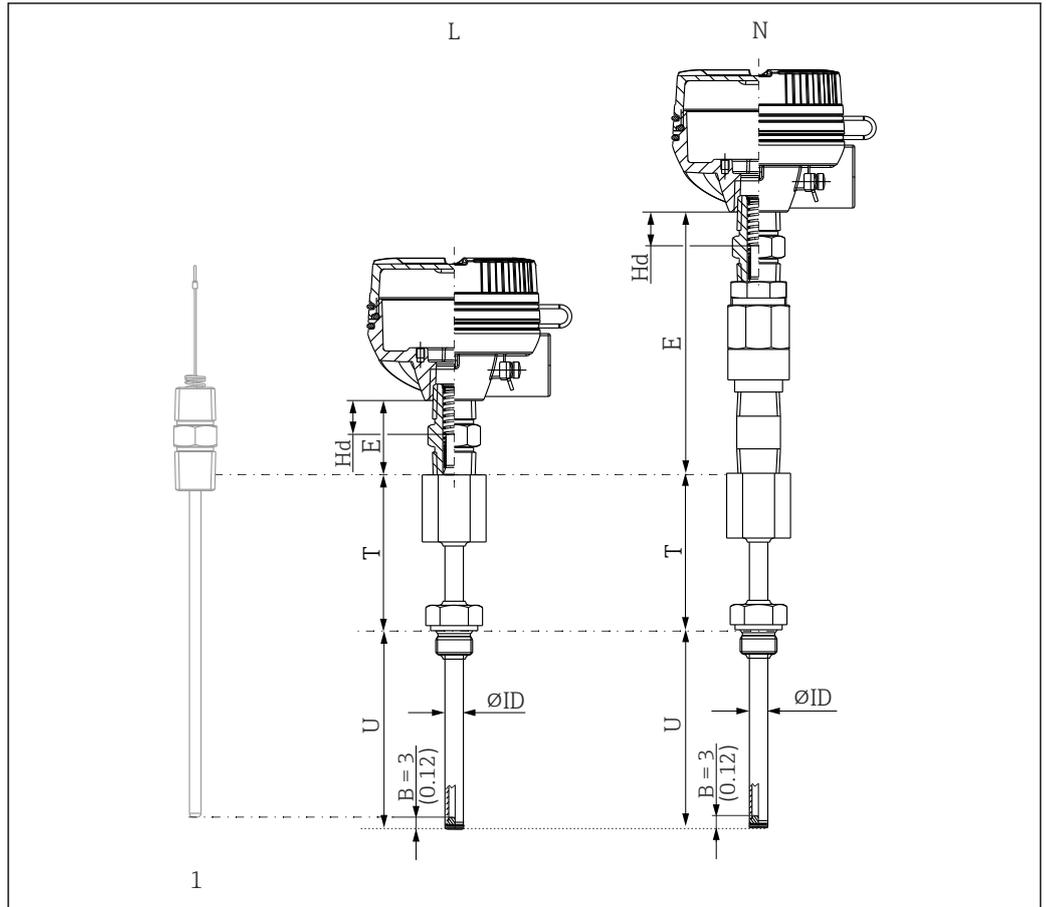


图 21 温度计配置，安装有 TS111 铠装芯子，压簧式对中安装。

- 1: 铠装芯子
- 配置 L: 保护套管带 N 型接头
- 配置 N: 保护套管带 NUN 型接头

铠装芯子长度 (IL) 计算公式

配置 B	$IL = U + T + Hd - B + SL$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
配置 C	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ 接线盒规格为 M24x1.5 螺纹连接: $E = 28 \text{ mm (1.10 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2" 螺纹连接: $E = 21 \text{ mm (0.83 in)}$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
配置 D、E、F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$ $GC = \text{密封垫片厚度 (仅适用公制螺纹连接)} = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
配置 H	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ 接线盒规格为 M24x1.5 螺纹连接: $E = 56 \text{ mm (2.2 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2" 螺纹连接: $E = 48 \text{ mm (1.9 in)}$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
接线盒规格为 M24x1.5 螺纹连接 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) : $Hd = 11 \text{ mm (0.43 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2" 螺纹连接 (TA30EB) : $Hd = 26 \text{ mm (1.02 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2" 螺纹连接 (TA30H) : $Hd = 41 \text{ mm (1.61 in)}$	

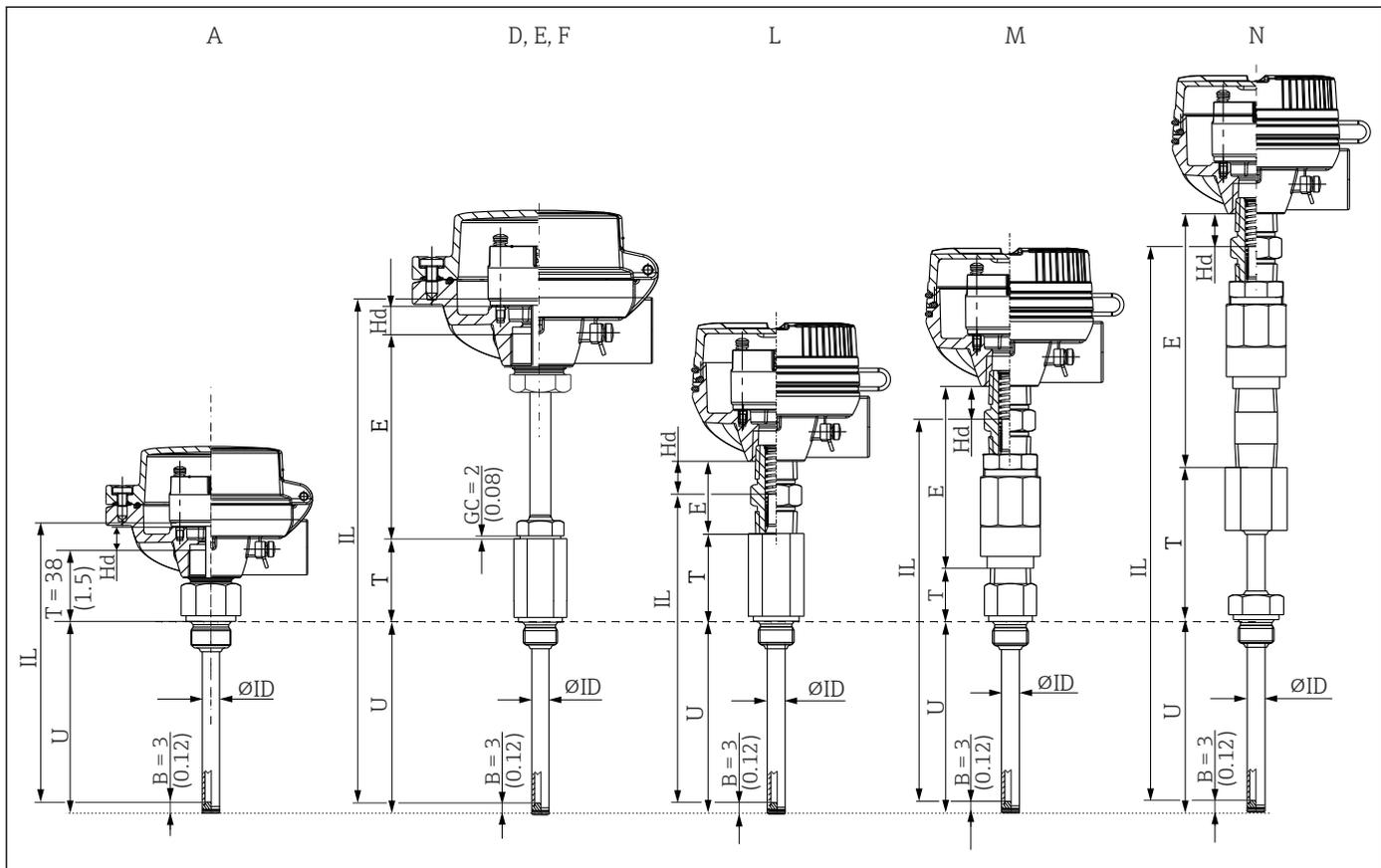
配置 L 和 N	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E 和 Hd 取决于连接接头类型: <ul style="list-style-type: none"> ■ 标准型: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1.38 in) ■ Hd = -17 mm (-0.67 in) ■ 隔爆型接头: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 mm (1.85 in) ■ Hd = 10 mm (0.39 in) 压簧长度 SL = 6 mm (0.24 in)
B = 保护套管末端厚度 <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0.12 in) ■ 4 mm (0.16 in), 适用英制保护套管 ■ 5 mm (0.2 in), 适用管径 12x9 mm 的锥形保护套管 	

温度计，带保护套管和六棱柱延伸段

温度计标配保护套管。

i 保护套管、六棱柱延伸段：延伸段 T 为六棱柱结构，位于过程连接之上。温度计采用螺纹连接，Form 5 代表内螺纹连接，Form 8 代表外螺纹连接。

温度计配置如下³⁾



A004411

- 配置 A: 无延长颈，符合 DIN 43772 Form 2、5、8 标准
- 配置 D、E、F: 可拆卸延长颈，符合 DIN 43772 标准；管径 11 mm (0.43 in) 或 12 mm (0.47 in)；通过 G 1/2" 螺纹连接至保护套管（可选 M20 螺纹）
- 配置 L: 带 N 型螺纹连接，NPT 1/2"（外螺纹）
- 配置 M: 带 NU 型螺纹连接，NPT 1/2"（内螺纹）
- 配置 N: 带 NUN 型螺纹连接，NPT 1/2"（外螺纹）

铠装芯子长度 (IL) 计算公式

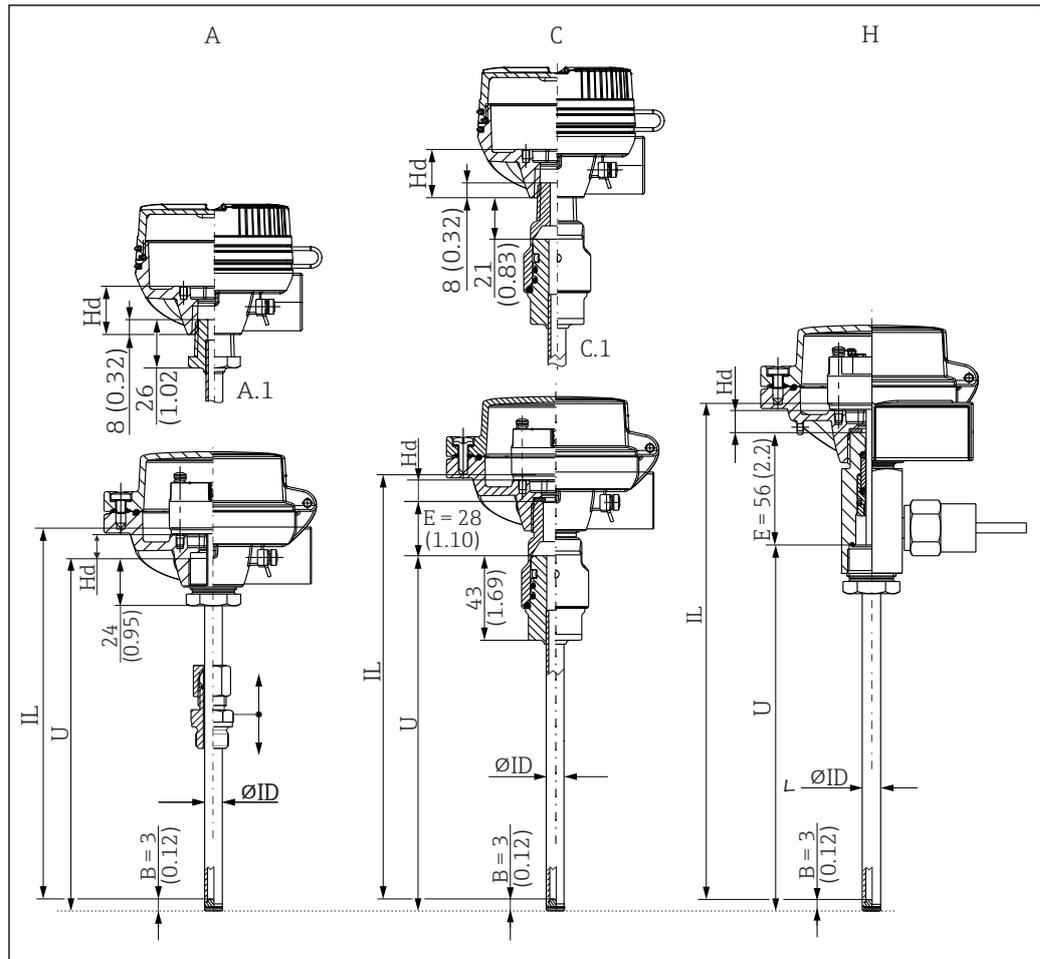
配置 A	$IL = U + T + Hd - B + SL$ $T = 38 \text{ mm (1.5 in)}$ 接线盒规格为 M24x1.5 螺纹连接 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) : $Hd = 11 \text{ mm (0.43 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2"螺纹连接 (TA30EB) : $Hd = 26 \text{ mm (1.02 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2"螺纹连接 (TA30H) : $Hd = 41 \text{ mm (1.61 in)}$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
配置 D、E、F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ 接线盒规格为 M24x1.5 螺纹连接 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) : $Hd = 11 \text{ mm (0.43 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2"螺纹连接 (TA30EB) : $Hd = 26 \text{ mm (1.02 in)}$ 接线盒规格为 NPT 1/2"螺纹连接 (TA30H) : $Hd = 41 \text{ mm (1.61 in)}$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$ $GC = \text{密封垫片厚度 (仅适用公制螺纹连接)} = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
配置 L	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$
配置 M	E 和 Hd 取决于连接接头类型:
配置 N	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 标准型: <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 35 \text{ mm (1.38 in)}$ ▪ $Hd = -17 \text{ mm (-0.67 in)}$ ▪ 隔爆型接头: <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 47 \text{ mm (1.85 in)}$ ▪ $Hd = 10 \text{ mm (0.39 in)}$ 压簧长度 $SL = 6 \text{ mm (0.24 in)}$
B = 保护套管末端厚度 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 mm (0.12 in) ▪ 4 mm (0.16 in), 适用英制保护套管 ▪ 5 mm (0.2 in), 适用管径 12x9 mm 的锥型保护套管 	

温度计, 带保护套管, 无延长颈

温度计标配保护套管。

 带保护套管、无延伸段 ($T = 0$) : 保护套管上不安装过程连接, 或安装活动过程连接, 例如卡套接头。在这种情况下, 如果使用可调过程连接, 插深 U 和延长颈长度 T 不预先设定。

温度计配置如下³⁾



A0038673

- 配置 A: 无延长颈, 符合 DIN 43772 Form 2、5、8 标准 (安装有螺纹接头)
A.1: 接线盒接口规格为 NPT ½"
- 配置 C: iTHERM QuickNeck 快速连接, 无需借助工具即可便捷完成二次标定
C.1: 接线盒接口规格为 NPT ½"
- 配置 H: 带延长颈, 二次密封设计

i 用 TM131 温度计替代 Endress+Hauser TR12 温度计时, 注意以下事项:

$$\text{插深 } U_{(TM131)} = \text{插深 } L_{(TR12)} + 24 \text{ mm (0.95 in)}$$

铠装芯子长度 (IL) 计算公式

配置 A	$IL = U + Hd - B + SL$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
配置 C	$IL = U + E + Hd - B + SL$ 接线盒 (TA30H) : $E = 21 \text{ mm (0.83 in)}$ 接线盒 (TA30A 和 TA30D) : $E = 28 \text{ mm (1.1 in)}$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
配置 H	$IL = U + E + Hd - B + SL$ 接线盒 (TA30H 和 TA30EB) : $E = 48 \text{ mm (1.89 in)}$ 其他接线盒: $E = 56 \text{ mm (2.2 in)}$ 压簧长度 $SL = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
接线盒规格为 M24x1.5 螺纹连接 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) : $Hd = 11 \text{ mm (0.43 in)}$ 接线盒规格为 NPT ½" 螺纹连接 (TA30EB) : $Hd = 26 \text{ mm (1.02 in)}$ 接线盒规格为 NPT ½" 螺纹连接 (TA30H) : $Hd = 41 \text{ mm (1.61 in)}$	
B = 保护套管末端厚度 <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0.12 in) ■ 4 mm (0.16 in), 适用英制保护套管 ■ 5 mm (0.2 in), 适用管径 12x9 mm 的锥形保护套管 	

保护套管类型与配套过程连接

过程连接和尺寸	保护套管管径							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3.5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
直径公差								
公差下限 (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.79	-0.79	-0.79
公差上限 (mm)	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.4	+0.4	+0.4
螺纹								
M18 x 1.5, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	-	-	-	-	-	-
M20 x 1.5, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
M27 x 2, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M33 x 2, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
NPT ½", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	-	316	-	-
NPT ¾", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
NPT 1", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
G 3/8, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	-	-	-	-	-
G ½", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ¾", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
G 1", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
R ½", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
R ¾", 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M20 x 1.55, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M27 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M33 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
NPT ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
G ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M20 x 1.5, AlloyC276 合金	AlloyC276 合金	AlloyC276 合金	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC276 合金	AlloyC276 合金	AlloyC276 合金	-	-	-	-	-	-
G ½", AlloyC276 合金	AlloyC276 合金	AlloyC276 合金	-	-	-	-	-	-
M20 x 1.5, AlloyC600 合金	Alloy600 合 金	Alloy600 合 金	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC600 合金	Alloy600 合 金	Alloy600 合 金	-	-	-	-	-	-

过程连接和尺寸	保护套管管径							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3.5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
G ½", AlloyC600 合金	Alloy600 合金	Alloy600 合金	-	-	-	-	-	-
焊接接头								
柱体, D = 30 mm (1.18 in), 316L	316L、316Ti、Alloy600 合金、AlloyC276 合金	-	-	-	-	-	-	-
卡套接头								
NPT ½", 316L	316L、316Ti、Alloy600 合金、AlloyC276 合金	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ½", 316L	316L、316Ti、Alloy600 合金、AlloyC276 合金	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G 1", 316L	316L、316Ti、Alloy600 合金、AlloyC276 合金	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
法兰	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1 ½" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 300 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
EN1092-1 DN15 PN40 B1, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
EN1092-1 DN15 PN40 C, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
EN1092-1 DN25 PN20 B1, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
EN1092-1 DN25 PN40 B1, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
EN1092-1 DN25 PN40 C, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
EN1092-1 DN25 PN100 B2, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
EN1092-1 DN40 PN40 B1, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
EN1092-1 DN50 PN40 B1, 316L/316Ti	316L 或 316Ti	316L 或 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
EN1092-1 DN25 PN40 B1, AlloyC276 合金 > 316L	AlloyC279 合金	AlloyC280 合金	-	-	-	-	-	-

过程连接和尺寸	保护套管管径							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3.5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
EN1092-1 DN50 PN40 B1, AlloyC276 合金 > 316L	AlloyC280 合金	AlloyC281 合金	-	-	-	-	-	-
EN1092-1 DN25 PN40 B1, AlloyC600 合金 > 316L	Alloy600 合金	Alloy600 合金	-	-	-	-	-	-
EN1092-1 DN50 PN40 B1, AlloyC600 合金 > 316L	Alloy600 合金	Alloy600 合金	-	-	-	-	-	-
EN1092-1 DN25 PN40 B1, 钽 > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-
EN1092-1 DN50 PN40 B1, 钽 > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-
EN1092-1 DN25 PN40 B1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-
EN1092-1 DN50 PN40 B1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-

重量 1 ... 10 kg (2 ... 22 lbs) (标准型)

材质 延伸段和保护套管、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。请注意，最高温度与温度传感器类型相关！

材质名称	缩写代号	最高推荐工作温度 (在空气中连续工作)	特点
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 奥氏体不锈钢 通常具有强耐腐蚀性 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性 (例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 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 同不锈钢 1.4404 相比，不锈钢 1.4435 具有更高的耐腐蚀性和更低的铁素体含量
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 类似 AISI316L 添加钛，即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性 广泛用于化工、石化、油气和煤化工行业 允许在有限范围内抛光，会出现钛缝
Alloy600/2.4816 合金	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 即使在高温工况条件下，镍/铬合金也具有优秀的抗腐蚀、抗氧化和抗还原性能 抗氯气和氯化物，氧化无机物和有机物、海水等引起的腐蚀 抗超纯水腐蚀 禁止在含硫环境中使用
AlloyC276/2.4819 合金	NiMo16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 即使在高温工况条件下，镍基合金也具有优秀的抗氧化和抗还原性能 尤其抗氯气和氯化物以及多种氧化物和有机酸引起的腐蚀

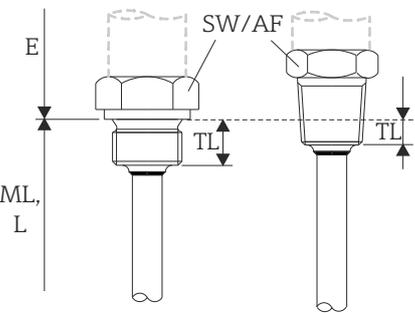
材质名称	缩写代号	最高推荐工作温度 (在空气中连续工作)	特点
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 奥氏体不锈钢 即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性 优秀的焊接性能, 适用所有标准焊接方式 广泛用于化工行业应用、石化行业和压力容器
AISI 446/~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 X18CrNi24	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 铁素体, 耐热, 高含铬量不锈钢 强耐还原性硫化气体腐蚀和低含氧量盐腐蚀性能 优秀的长期热应力和循环热应力耐受能力, 强耐焚烧灰烬腐蚀性, 以及耐铜、铅和锡熔化能力 抵御含氮气体的能力较差
护套			
PTFE (特氟龙)	聚四氟乙烯	200 °C (392 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 能够耐受各类化学腐蚀 能够耐受高温
钽	-	250 °C (482 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 优秀的抗无机酸和盐腐蚀性性能 (氢氟酸、氟和氟化物除外) 在较高温度的空气中易氧化和脆化

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

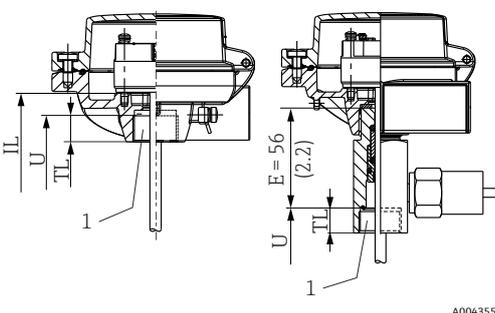
过程连接

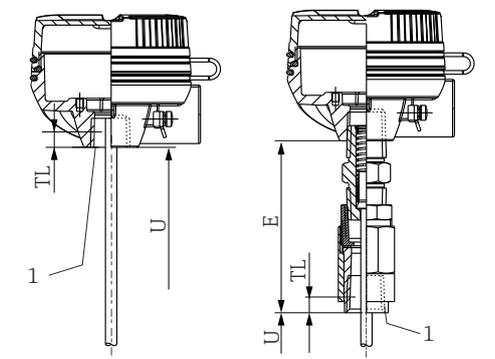
螺纹

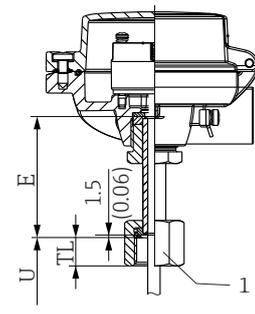
 带圆柱外螺纹的过程连接配备铜密封圈, 符合 DIN 7603 Form A 标准, 厚度为 1.5 mm。

螺纹过程连接 外螺纹	类型	螺纹长度 TL	对角宽度	最大过程压力
 <p>图 22 柱螺纹 (左) 和锥螺纹 (右)</p>	M	M14x1.5	12 mm (0.47 in)	螺纹过程连接的最大耐受静压力: ¹⁾ +400 °C (+752 °F) 时为 400 bar (5802 psi)
		M20x1.5	14 mm (0.55 in)	
		M18x1.5	12 mm (0.47 in)	
		M27x2	16 mm (0.63 in)	
		M33x2	18 mm (0.71 in)	
	G ²⁾	G ½" DIN / BSP	15 mm (0.6 in)	27 mm (1.06 in)
		G 1" DIN / BSP	18 mm (0.71 in)	41 mm (1.61 in)
		G ¾" BSP	15 mm (0.6 in)	32 mm (1.26 in)
		G 3/8"	12 mm (0.47 in)	24 mm (0.95 in)
	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	22 mm (0.87 in)
		NPT ¾"	8.5 mm (0.33 in)	27 mm (1.06 in)
		NPT 1"	10.2 mm (0.4 in)	41 mm (1.61 in)
	R	R ¾"	8 mm (0.32 in)	27 mm (1.06 in)
R ½"		22 mm (0.87 in)		

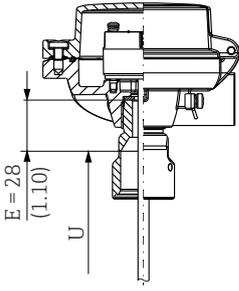
- 1) 最大压力规格参数仅适用于螺纹。计算螺纹失效数值时考虑到了静态压力。基于完全拧紧的螺纹计算 (TL = 螺纹长度)。
 2) DIN ISO 228 BSPP

连接螺纹 内螺纹 (公制)	类型	螺纹长度 TL	对角宽度		
 <p>1 内螺纹</p>	M	M24x1.5 M20x1.5	14 mm (0.55 in) 20 mm (0.8 in)	27 mm (1.06 in)	内螺纹 (公制) 不能作为过程连接使用。仅适用于未选择保护套管的温度计。

连接螺纹 内螺纹 (锥螺纹)	类型	螺纹长度 TL	对角宽度		
 <p>1 内螺纹</p>	NPT	NPT 1/2"	8 mm (0.32 in)	22 mm (0.87 in)	内螺纹 (锥螺纹) 不能作为过程连接使用。仅适用于未选择保护套管的温度计。

连接螺纹 螺帽 ¹⁾	类型	螺纹长度 TL	对角宽度	
 <p>1 螺帽螺纹</p>	M20x1.5	15.5 mm (0.61 in)	27 mm (1.06 in)	螺帽不能作为过程连接使用。仅适用于未选择保护套管的温度计。
	G1/2"	15.5 mm (0.61 in)	27 mm (1.06 in)	
	G3/4"	19.5 mm (0.77 in)	32 mm (1.26 in)	

1) 温度计在选型过程中不选择保护套管。仅适用于需要安装在现有保护套管中使用的温度计

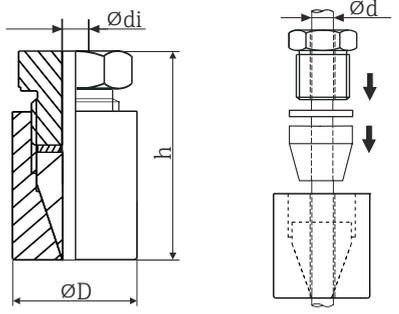
iTHERM QuickNeck 快速连接 (上半部分) ¹⁾	
	<p>iTHERM QuickNeck 快速连接 (上半部分) 用于连接带 iTHERM QuickNeck 快速连接 (下半部分) 的现有保护套管。仅适用于未选择保护套管的温度计。</p>
A0043611	

1) 适用于需要安装在现有保护套管中使用的温度计

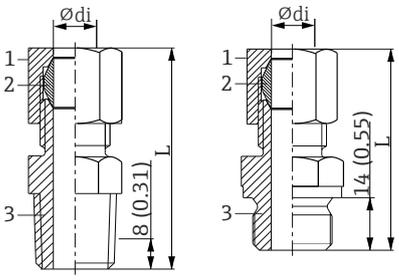
i 受变形影响，316L 材质的卡套为一次性使用耗材，包括所有卡套零部件！使用后，保护套管上的预留凹槽使卡套螺纹保持在固定位置处。PEEK 材料具有热收缩效应，会导致密封功能失效，因此，PEEK 材质的卡套的工作温度不得低于温度计操作温度。

如有更高应用要求，建议使用 SWAGELOCK 或类似卡套。

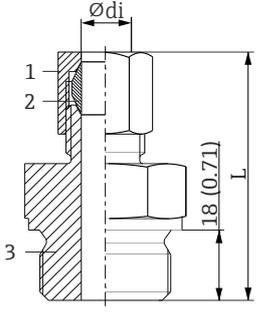
焊接接头

TK40	类型	外形尺寸			技术参数
	圆柱形	ϕdi	ϕD	h	
<p>焊接接头</p> 	Elastosil 卡套 G $\frac{1}{2}$ "螺纹	9.2 mm (0.36 in)	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)	ELASTOSIL 卡套: P _{max.} = 10 bar (145 psi), T _{max.} = +200 °C (+392 °F), 紧固扭矩= 5 Nm
A0039132					

螺纹卡套

TK40	类型	外形尺寸			技术参数
		ϕdi	L	对角宽度	
	NPT $\frac{1}{2}$ "螺纹, 316L 卡套 G $\frac{1}{2}$ "螺纹, 316L 卡套	9 mm (0.35 in), 最小扭矩= 70 Nm	G $\frac{1}{2}$ ": 56 mm (2.2 in) $\frac{1}{2}$ " NPT: 60 mm (2.36 in)	G $\frac{1}{2}$ ": 27 mm (1.06 in) $\frac{1}{2}$ " NPT: 24 mm (0.95 in)	<ul style="list-style-type: none"> 316L 材质: P_{max.} = 40 bar (104 psi) (+200 °C (+392 °F) 时) 316L 材质: P_{max.} = 25 bar (77 psi) (+400 °C (+752 °F) 时)
		11 mm (0.43 in), 最小扭矩= 70 Nm			
		12 mm (0.47 in), 最小扭矩= 90 Nm			
		14 mm (0.55 in), 最小扭矩= 110 Nm			
A0038320					

- 1 螺母
- 2 卡套
- 3 过程连接

TK40	类型	外形尺寸			技术参数
		Ødi	L	对角宽度	
 <p>1 螺母 2 卡套 3 过程连接</p>	G 1"螺纹, 316L 卡套	9 mm (0.35 in), 最小扭矩 = 70 Nm	64 mm (2.52 in)	41 mm (1.61 in)	<ul style="list-style-type: none"> 316L 材质: P_{max.} = 40 bar (104 psi) (+200 °C (+392 °F) 时) 316L 材质: P_{max.} = 25 bar (77 psi) (+400 °C (+752 °F) 时)
		11 mm (0.43 in), 最小扭矩 = 70 Nm			
		12 mm (0.47 in), 最小扭矩 = 90 Nm			
		14 mm (0.55 in), 最小扭矩 = 110 Nm			

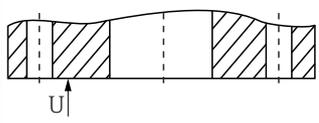
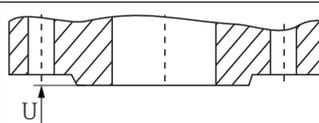
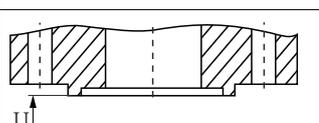
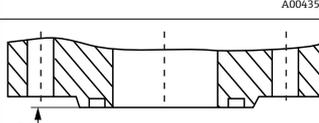
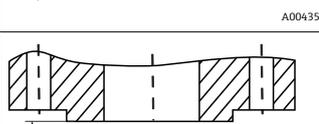
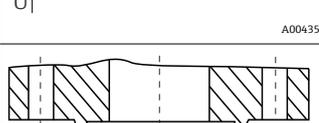
法兰

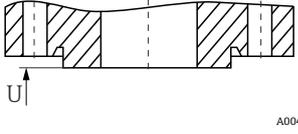
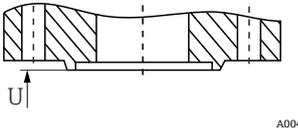
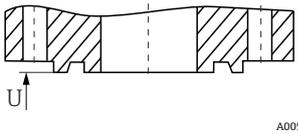
 不同材质根据 DIN EN 1092-1 表 18 的 13E0 和 JIS B2220:2004 表 5 的 023b 的强度-温度特性进行分类。ASME 法兰的材质被归入 ASME B16.5-2013 的表 2-2.2 中。使用系数 25.4 从英制单位转换为公制单位 (in - mm)。在 ASME 标准中, 公制单位数值四舍五入至 0 或 5。

类型

ASME 法兰: 符合美国机械工程师协会 ASME 16.5-2013 标准

密封面结构

法兰	密封面	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		型式	Rz (µm)	型式	Rz (µm)	Ra (µm)	型式	Ra (µm)
平面	 A0043514	A B	- 40 ... 160	A ²⁾	12.5 ... 50	3.2 ... 12.5	平面 (FF)	3.2 ... 6.3 (AARH 125 ... 250 µin)
突面	 A0043516	C D E	40 ... 160 40 16	B1 ³⁾ B2	12.5 ... 50 3.2 ... 12.5	3.2 ... 12.5 0.8 ... 3.2	突面 (RF)	
榫面	 A0043517	F	-	C	3.2 ... 12.5	0.8 ... 3.2	榫面 (T)	3.2
槽面	 A0043518	N		D			槽面 (G)	
凸面	 A0043519	V 13	-	E	12.5 ... 50	3.2 ... 12.5	凸面 (M)	3.2
凹面	 A0043520	R 13		F			凹面 (F)	

法兰	密封面	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		型式	Rz (μm)	型式	Rz (μm)	Ra (μm)	型式	Ra (μm)
凸面		V 14	使用 O 型圈密封	H	3.2 ... 12.5	3.2 ... 12.5	-	-
凹面		R 14		G			-	-
带环形槽		-	-	-	-	-	环连接面 (RTJ)	1.6

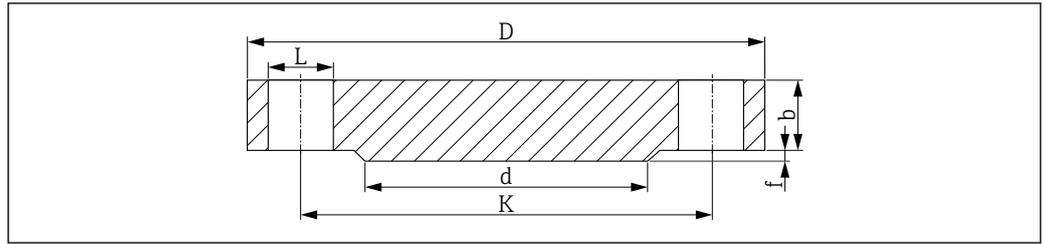
- 1) 包含在 DIN 2527 中
- 2) 对应压力等级通常为 PN2.5...PN40
- 3) 对应压力等级通常≥PN63

突面高度¹⁾

标准	法兰	突面高度 f	偏差
DIN EN 1092-1:2002-06	所有类型	2 (0.08)	0 -1 (-0.04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32		
	> DN 32...DN 250	3 (0.12)	0 -2 (-0.08)
	> DN 250...DN 500	4 (0.16)	0 -3 (-0.12)
	> DN 500	5 (0.19)	0 -4 (-0.16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Cl. 300	1.6 (0.06)	±0.75 (±0.03)
	≥ Cl. 600	6.4 (0.25)	0.5 (0.02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1.5 (0.06) 0	-
	> DN 20...DN 50	2 (0.08) 0	
	> DN 50	3 (0.12) 0	

1) 单位: mm (in)

ASME 法兰 (ASME B16.5-2013)



A0029175

23 密封面形式: RF 突面

L 孔径

d 突面直径

K 节圆直径

D 法兰口径

b 法兰总厚度

f 突面高度: 1.6 mm (0.06 in) (Cl. 150/300) 或 6.4 mm (0.25 in) (\geq Cl. 600)

密封面的表面光洁度 $Ra \leq 3.2 \dots 6.3 \mu m$ (126 ... 248 μin)。

Cl. 150¹⁾

DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
1"	108.0 (4.25)	14.2 (0.56)	79.2 (3.12)	50.8 (2.00)	4x \emptyset 15.7 (0.62)	0.86 (1.9)
1¼"	117.3 (4.62)	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	63.5 (2.50)	4x \emptyset 15.7 (0.62)	1.17 (2.58)
1½"	127.0 (5.00)	17.5 (0.69)	98.6 (3.88)	73.2 (2.88)	4x \emptyset 15.7 (0.62)	1.53 (3.37)
2"	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	120.7 (4.75)	91.9 (3.62)	4x \emptyset 19.1 (0.75)	2.42 (5.34)
2½"	177.8 (7.00)	22.4 (0.88)	139.7 (5.50)	104.6 (4.12)	4x \emptyset 19.1 (0.75)	3.94 (8.69)
3"	190.5 (7.50)	23.9 (0.94)	152.4 (6.00)	127.0 (5.00)	4x \emptyset 19.1 (0.75)	4.93 (10.87)
3½"	215.9 (8.50)	23.9 (0.94)	177.8 (7.00)	139.7 (5.50)	8x \emptyset 19.1 (0.75)	6.17 (13.60)
4"	228.6 (9.00)	23.9 (0.94)	190.5 (7.50)	157.2 (6.19)	8x \emptyset 19.1 (0.75)	7.00 (15.44)
5"	254.0 (10.0)	23.9 (0.94)	215.9 (8.50)	185.7 (7.31)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	8.63 (19.03)
6"	279.4 (11.0)	25.4 (1.00)	241.3 (9.50)	215.9 (8.50)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	11.3 (24.92)
8"	342.9 (13.5)	28.4 (1.12)	298.5 (11.8)	269.7 (10.6)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	19.6 (43.22)
10"	406.4 (16.0)	30.2 (1.19)	362.0 (14.3)	323.8 (12.7)	12x \emptyset 25.4 (1.00)	28.8 (63.50)

1) 除非另有说明, 下表列举数值的单位均为 mm (in)

Cl. 300

DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4x \emptyset 19.1 (0.75)	1.39 (3.06)
1¼"	133.4 (5.25)	19.1 (0.75)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4x \emptyset 19.1 (0.75)	1.79 (3.95)
1½"	155.4 (6.12)	20.6 (0.81)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4x \emptyset 22.4 (0.88)	2.66 (5.87)
2"	165.1 (6.50)	22.4 (0.88)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8x \emptyset 19.1 (0.75)	3.18 (7.01)
2½"	190.5 (7.50)	25.4 (1.00)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	4.85 (10.69)
3"	209.5 (8.25)	28.4 (1.12)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	6.81 (15.02)
3½"	228.6 (9.00)	30.2 (1.19)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	8.71 (19.21)
4"	254.0 (10.0)	31.8 (1.25)	200.2 (7.88)	157.2 (6.19)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	11.5 (25.36)
5"	279.4 (11.0)	35.1 (1.38)	235.0 (9.25)	185.7 (7.31)	8x \emptyset 22.4 (0.88)	15.6 (34.4)
6"	317.5 (12.5)	36.6 (1.44)	269.7 (10.6)	215.9 (8.50)	12x \emptyset 22.4 (0.88)	20.9 (46.08)
8"	381.0 (15.0)	41.1 (1.62)	330.2 (13.0)	269.7 (10.6)	12x \emptyset 25.4 (1.00)	34.3 (75.63)
10"	444.5 (17.5)	47.8 (1.88)	387.4 (15.3)	323.8 (12.7)	16x \emptyset 28.4 (1.12)	53.3 (117.5)

Cl. 600

DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.60 (3.53)
1¼"	133.4 (5.25)	20.6 (0.81)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	2.23 (4.92)
1½"	155.4 (6.12)	22.4 (0.88)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	3.25 (7.17)
2"	165.1 (6.50)	25.4 (1.00)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	4.15 (9.15)
2½"	190.5 (7.50)	28.4 (1.12)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	6.13 (13.52)
3"	209.5 (8.25)	31.8 (1.25)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	8.44 (18.61)
3½"	228.6 (9.00)	35.1 (1.38)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ25.4 (1.00)	11.0 (24.26)
4"	273.1 (10.8)	38.1 (1.50)	215.9 (8.50)	157.2 (6.19)	8xØ25.4 (1.00)	17.3 (38.15)
5"	330.2 (13.0)	44.5 (1.75)	266.7 (10.5)	185.7 (7.31)	8xØ28.4 (1.12)	29.4 (64.83)
6"	355.6 (14.0)	47.8 (1.88)	292.1 (11.5)	215.9 (8.50)	12xØ28.4 (1.12)	36.1 (79.6)
8"	419.1 (16.5)	55.6 (2.19)	349.3 (13.8)	269.7 (10.6)	12xØ31.8 (1.25)	58.9 (129.9)
10"	508.0 (20.0)	63.5 (2.50)	431.8 (17.0)	323.8 (12.7)	16xØ35.1 (1.38)	97.5 (214.9)

Cl. 900

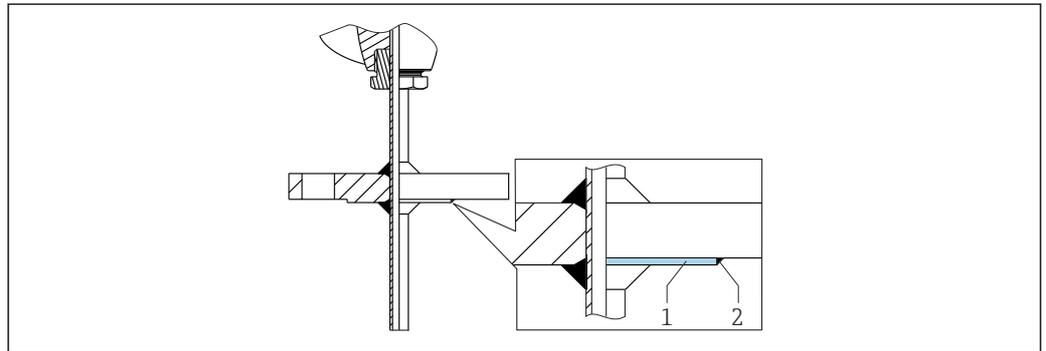
DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	241.3 (9.50)	38.1 (1.50)	190.5 (7.50)	127.0 (5.00)	8xØ25.4 (1.00)	13.1 (28.89)
4"	292.1 (11.50)	44.5 (1.75)	235.0 (9.25)	157.2 (6.19)	8xØ31.8 (1.25)	26.9 (59.31)
5"	349.3 (13.8)	50.8 (2.0)	279.4 (11.0)	185.7 (7.31)	8xØ35.1 (1.38)	36.5 (80.48)
6"	381.0 (15.0)	55.6 (2.19)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ31.8 (1.25)	47.4 (104.5)
8"	469.9 (18.5)	63.5 (2.50)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ38.1 (1.50)	82.5 (181.9)
10"	546.1 (21.50)	69.9 (2.75)	469.0 (18.5)	323.8 (12.7)	16xØ38.1 (1.50)	122 (269.0)

Cl. 1500

DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	266.7 (10.5)	47.8 (1.88)	203.2 (8.00)	127.0 (5.00)	8xØ31.8 (1.25)	19.1 (42.12)
4"	311.2 (12.3)	53.8 (2.12)	241.3 (9.50)	157.2 (6.19)	8xØ35.1 (1.38)	29.9 (65.93)
5"	374.7 (14.8)	73.2 (2.88)	292.1 (11.5)	185.7 (7.31)	8xØ41.1 (1.62)	58.4 (128.8)
6"	393.7 (15.50)	82.6 (3.25)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ38.1 (1.50)	71.8 (158.3)
8"	482.6 (19.0)	91.9 (3.62)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ44.5 (1.75)	122 (269.0)
10"	584.2 (23.0)	108.0 (4.25)	482.6 (19.0)	323.8 (12.7)	12xØ50.8 (2.00)	210 (463.0)

镍基合金材质的保护套管与法兰配套使用

如果 Alloy 600 合金和 Alloy C276 合金材质的保护套管与法兰过程连接配套使用，出于成本考虑，只有法兰突面（而非法兰整体）采用合金材质。保护套管焊接安装在 316L 不锈钢母材材质的法兰上。在订购选项中选择材料号“Alloy 600 > 316L”或“Alloy C276 > 316L”。



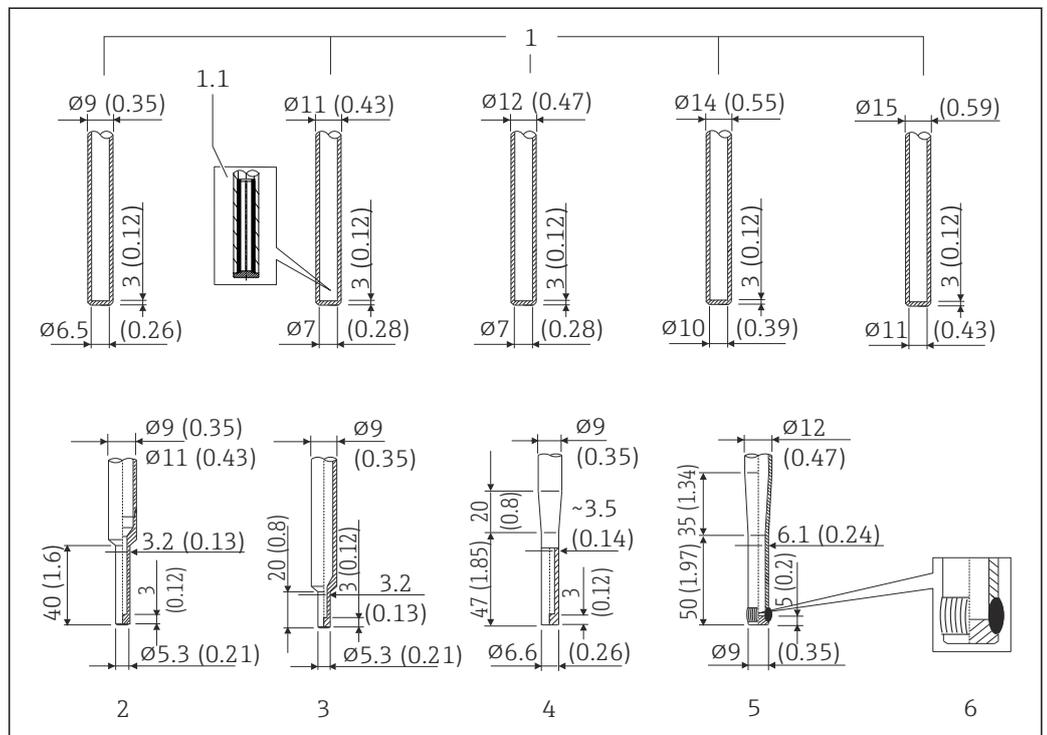
A0043523

- 1 突面
- 2 焊缝

保护套管末端类型

热变化响应时间、流动截面大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。缩径型和锥型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：
 - 缩径型保护套管 (ø5.3 mm (0.21 in))：管壁较薄，显著缩短了整个测量点的响应时间。
 - 锥型保护套管 (ø6.6 mm (0.26 in)) 和缩径型保护套管 (ø9 mm (0.35 in))：管壁较厚，特别适合高机械负载或强磨损的应用场合（例如存在点蚀和磨损）。



A0019347

图 24 保护套管末端类型（缩径型、直型、锥型），最大表面光洁度 Ra ≤ 0.76 μm (30 μin)，直型保护套管的末端厚度为 3 mm (0.12 in)，定制直型保护套管末端厚度为 4 mm (0.16 in)

图号	保护套管末端类型	芯子直径
1	直型	6 mm (0.24 in)
1.1	保护套管末端局部图: 提供快速响应型选项, 适用 $\phi 11$ mm (0.43 in) 和 $\phi 12$ mm (0.47 in)。铠装芯子与保护套管间的空隙使用性质稳定的导热物质填充。	
2	缩径型, $U \geq 70$ mm (2.76 in)	3 mm (0.12 in)
3	缩径型, $U \geq 50$ mm (1.97 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)
4	锥型, $U \geq 90$ mm (3.54 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)
5	锥型: 符合 DIN43772-3G 标准, $U \geq 115$ mm (4.53 in) ¹⁾²⁾	6 mm (0.24 in)
6	焊接末端, 符合 EN ISO 5817 标准 B 类焊接质量	

1) 不适合 Alloy C276 合金、Alloy 600 合金、321、316 和 446 材质

2) 保护套管末端局部图: 提供快速响应型选项。铠装芯子与保护套管间的空隙使用性质稳定的导热物质填充。



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, 计算机械负载能力。参见“附件”章节。

铠装芯子



取决于温度计配置, 设备安装热电阻和热电偶传感器, 选择 iTHERM TS111 或 TS211 铠装芯子。

热电阻传感器类型 ¹⁾	Pt100 (薄膜式热电阻), 基本型	Pt100 (薄膜式热电阻), 标准型	Pt100 (薄膜式热电阻), iTHERM StrongSens	Pt100 (薄膜式热电阻), iTHERM QuickSens ²⁾	Pt100 (绕线式热电阻)	
传感器结构; 连接方式	1 x Pt100, 三线制或四线制连接	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 <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi 6$ mm (0.24 in), 矿物绝缘填充 ▪ $\phi 3$ mm (0.12 in), 特氟龙绝缘填充 	1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充	2 x Pt100, 三线制连接, 矿物绝缘填充
铠装芯子末端的抗振性	≤ 3 g	≤ 4 g	增强型抗振, 60 g	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi 3$ mm (0.12 in): ≤ 3 g ▪ $\phi 6$ mm (0.24 in): ≤ 60 g 	≤ 3 g	
测量范围; 精度等级	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), A 级或 AA 级精度	-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	$\phi 3$ mm (0.12 in) $\phi 6$ mm (0.24 in)	$\phi 3$ mm (0.12 in) $\phi 6$ mm (0.24 in)	$\phi 6$ mm (0.24 in)	$\phi 3$ mm (0.12 in) $\phi 6$ mm (0.24 in)		

1) 选项, 取决于产品和配置

2) 推荐插深 $U < 70$ mm (2.76 in)

热电偶传感器类型 ¹⁾	K 型热电偶	J 型热电偶	N 型热电偶
传感器结构	矿物绝缘填充, Alloy600 合金铠装电缆	矿物绝缘填充, 不锈钢铠装电缆	
铠装芯子末端的抗振性	≤ 3 g		
测量范围	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
连接方式	接地或不接地		

感温部件长度	铠装芯子长度
直径	\varnothing 3 mm (0.12 in) \varnothing 6 mm (0.24 in)

1) 选项，取决于产品和配置

 iTHERM TS111 和 TS211 芯子具有强抗振性，短响应时间，详细信息参见《技术资料》(TI01014T 和 TI01411T)。

 可在线查询产品配套备件: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables。

- 选择合适的产品型号。
- 在订购备件时必须提供设备序列号。

输入序列号，自动计算铠装芯子长度 (IL)。

表面光洁度

接液部件的表面光洁度:

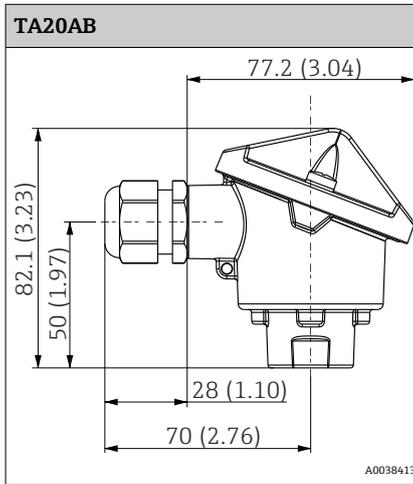
标准表面光洁度	$R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ (0.06 μin)
---------	---

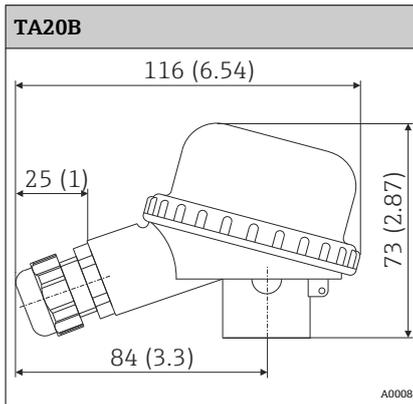
接线盒

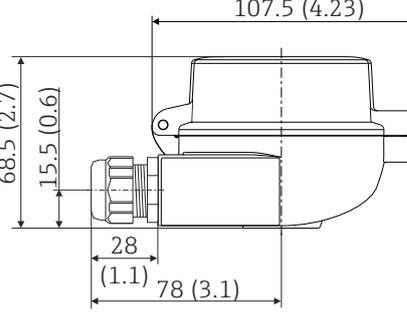
接线盒的内部形状和尺寸参数均符合 DIN EN 50446, Form B (平面) 标准, 通过 M24x1.5 或 1/2" NPT 螺纹连接至温度计。单位: mm (in)。图示电缆密封头为非防爆聚酰胺 M20x1.5 电缆密封头。列举规格参数适用未安装模块化温度变送器的温度计。安装有模块化温度变送器的温度计的环境温度范围参见“环境条件”章节。

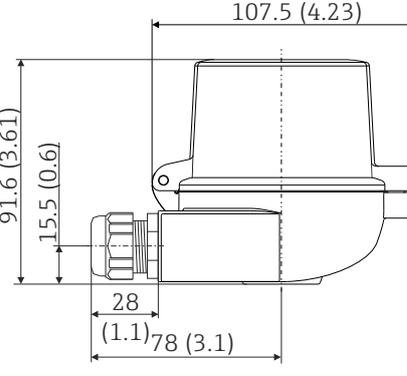
Endress+Hauser 接线盒的特点是能够优化接线操作, 简化安装和维护操作。

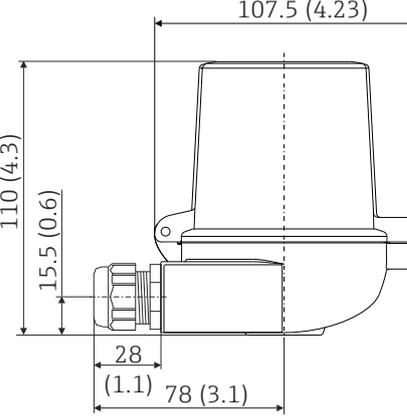
 防护等级 IP68, Type 6P (测试条件: 水深 1.83 m (6 ft), 不少于 24 小时, 安装有电缆密封头, 未连接电缆 (带插头), 符合 NEMA250-2003 标准)

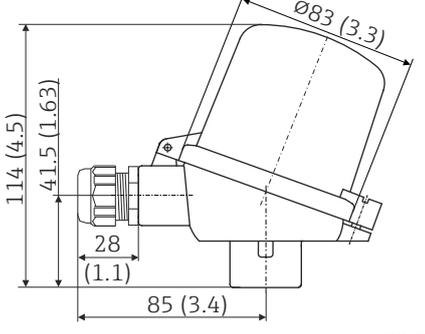
TA20AB	规格
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: IP66/68, NEMA 4x ■ 温度: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), 安装有聚酰胺电缆密封头 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 螺纹电缆入口: 1/2" NPT 和 M20x1.5 ■ 外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 重量: 约 300 g (10.6 oz)

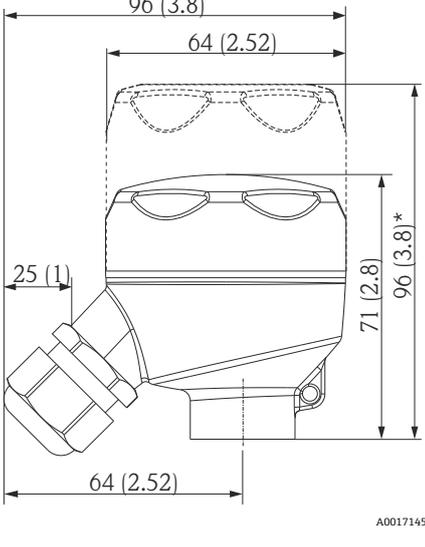
TA20B	规格参数
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: IP65 ■ 选型代号 B2: IP55 (表盖未密封) ■ 最高温度: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F), 未安装缆塞 ■ 材质: 聚酰胺 (PA) ■ 电缆入口: M20x1.5 ■ 外壳和外壳盖颜色: 黑色 ■ 重量: 80 g (2.82 oz) ■ 带 3-A® 认证图标

TA30A	规格参数
	<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), 未安装电缆固定头 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 螺纹电缆入口: G ½", NPT ½"和 M20x1.5; ■ 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

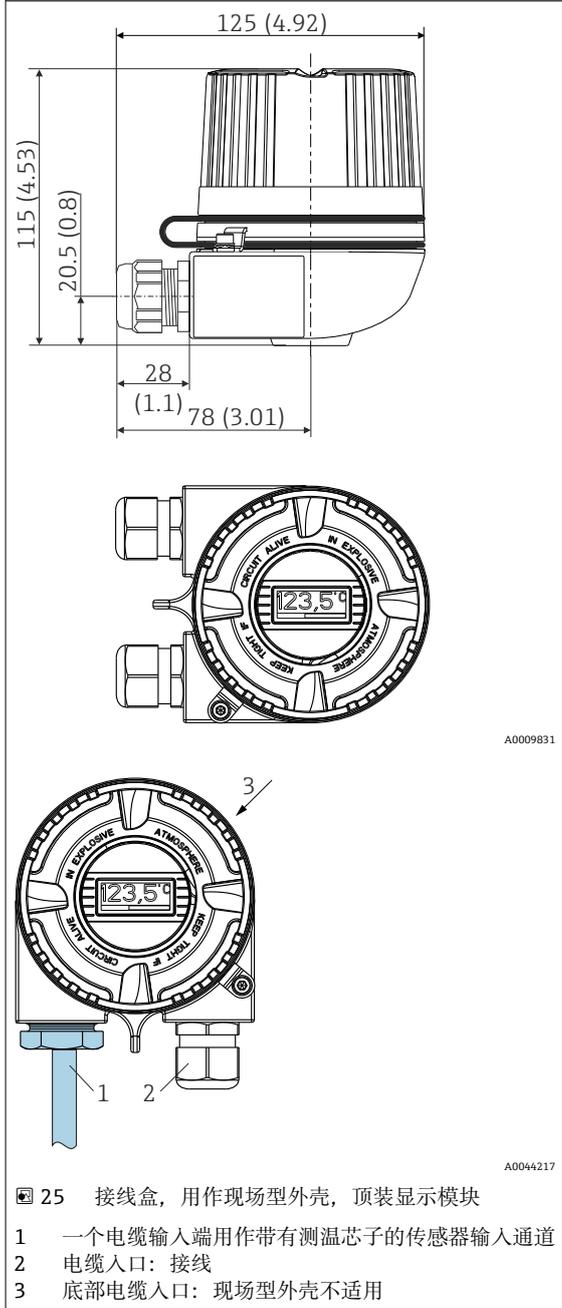
TA30A, 盖板带显示窗口	规格参数
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x) ■ ATEX 场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装电缆固定头 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 螺纹电缆入口: G ½", NPT ½"和 M20x1.5 ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 420 g (14.81 oz) ■ 显示窗口: 单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准 ■ 盖板带显示窗口, 适用于模块化温度变送器, 带 TID10 显示单元 ■ 接地端子: 内部和外部 ■ 可搭配通过 3-A®认证的传感器

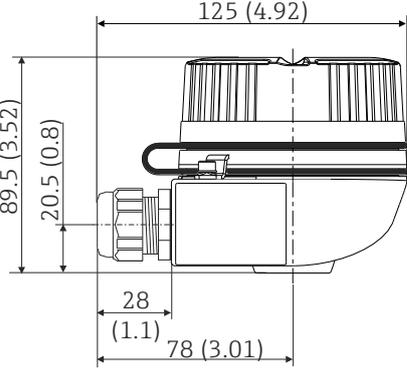
TA30D	规格参数
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x) ■ ATEX 场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 未安装电缆固定头 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 螺纹电缆入口: G ½", NPT ½"和 M20x1.5 ■ 可以安装两台模块化温度变送器。在标准配置中, 一台变送器安装在接线盒盖板中, 另一个接线端子块直接安装在铠装芯子上。 ■ 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

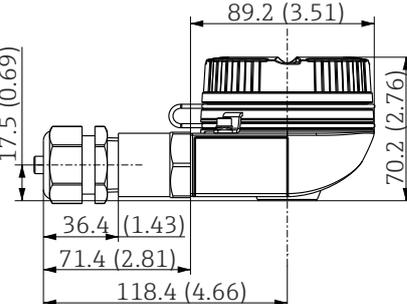
TA30P	规格参数
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 防护等级: IP65 ▪ 最高温度: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ▪ 材质: 聚酰胺 (PA12), 防静电 ▪ 密封圈: 硅橡胶 ▪ 螺纹电缆入口: M20x1.5 ▪ 可以安装两台模块化温度变送器。在标准配置中, 一台变送器安装在接线盒盖板中, 另一个端子接线排直接安装在铠装芯子上。 ▪ 接线盒和接线盒盖颜色: 黑 ▪ 重量: 135 g (4.8 oz) ▪ 防爆型式: 本安 (G Ex ia) ▪ 接地端子: 内部, 仅允许通过辅助固定夹安装 ▪ 可搭配通过 3-A®认证的传感器

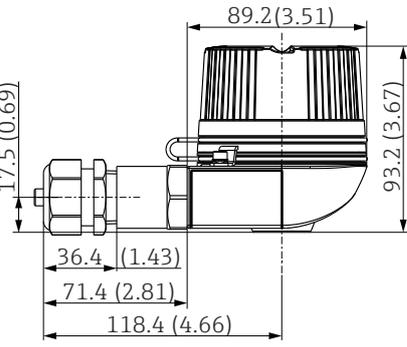
TA30R, 可选盖板带显示窗口	规格参数
 <p data-bbox="507 1346 884 1368">*盖板带显示窗口的仪表型号的外形尺寸</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 防护等级 (标准型号): IP69K (NEMA Type 4x) ▪ 防护等级 (带显示窗口的型号): IP66/68 (NEMA Type 4x) ▪ 温度: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F), 未安装电缆密封头 ▪ 材质: 不锈钢 316L, 喷砂或抛光 ▪ 密封圈: 硅橡胶, 可选 EPDM, 适用于不含水性油漆干扰物的工 ▪ 显示窗口: 聚碳酸酯 (PC) ▪ 螺纹电缆入口: NPT ½"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, 可选适用于模块化变送器, 带显示单元 TID10 ▪ 内部接地端 (标准型) ▪ 可搭配通过 3-A®认证的传感器 ▪ 不允许 II 级和 III 级应用

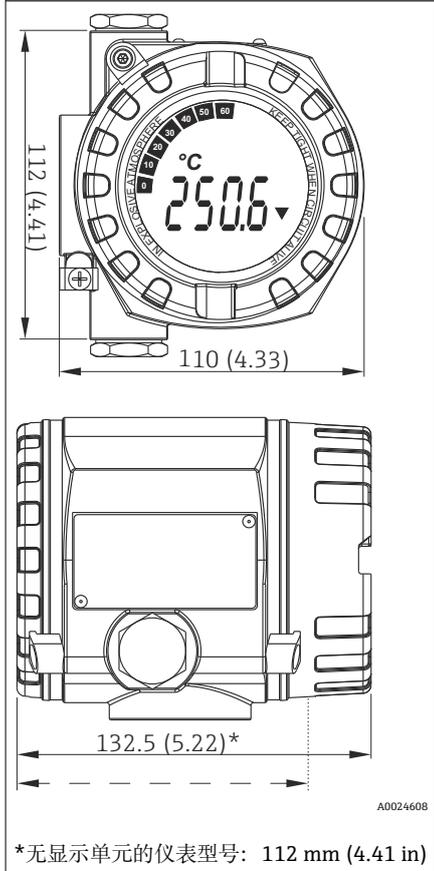
TA30R (高盖型, 允许同时安装两台温度变送器)	规格
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034644</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 防护等级: IP69K (NEMA Type 4x) ▪ 温度: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F), 未安装电缆密封头 ▪ 材质: 不锈钢 316L, 喷砂或抛光 ▪ 密封圈: EPDM ▪ 螺纹电缆入口: NPT 1/2"和 M20x1.5 ▪ 重量: 460 g (16.23 oz) ▪ 允许同时安装两台温度变送器 ▪ 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

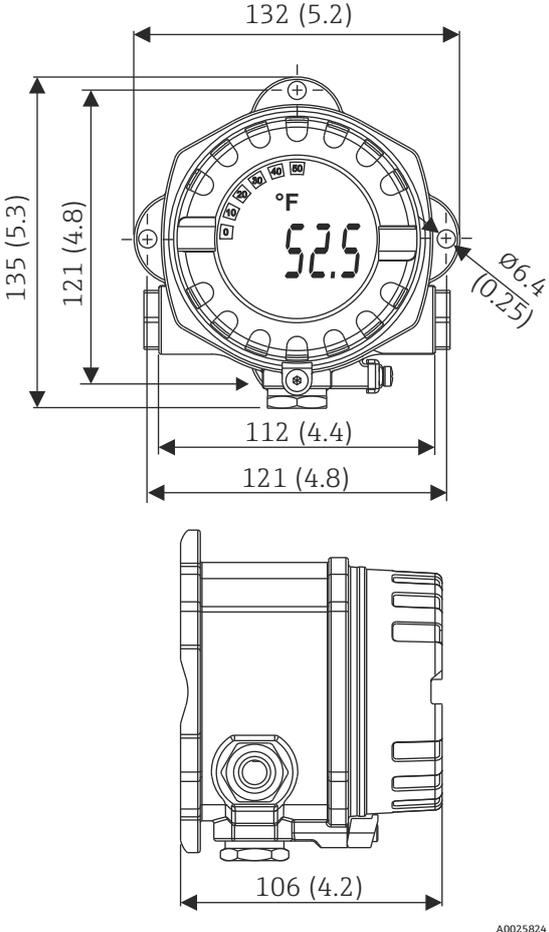
TA30H, 盖板带显示窗口	规格参数
 <p>A0009831</p> <p>A0044217</p> <p>25 接线盒, 用作现场型外壳, 顶装显示模块</p> <p>1 一个电缆输入端用作带有测温芯子的传感器输入通道 2 电缆入口: 接线 3 底部电缆入口: 现场型外壳不适用</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 隔爆型 (XP), 固定螺帽, 提供一个或两个电缆入口 ■ 防护等级: IP66/68, NEMA Type 4x ■ 防爆型 (Ex): IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 安装橡胶密封圈, 未安装电缆密封头 (注意电缆密封头的最高耐温!) ■ 材质: <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 不锈钢 316L, 不带涂层 ■ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 ■ 显示窗口: 单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准 ■ 螺纹: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1.5, G1/2" ■ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝, 约 860 g (30.33 oz) ■ 不锈钢外壳: 约 2 900 g (102.3 oz) ■ 模块化温度变送器可以选配 TID10 显示单元 <p>i 外壳盖拧开时: 拧紧前清洁外壳盖和外壳下部的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30H	规格参数
 <p>A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 隔爆型 (XP), 固定螺帽, 提供一个或两个电缆入口 ■ 防护等级: IP66/68, NEMA Type 4x ■ 防爆型 (Ex) : IP66/67 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 安装橡胶密封圈, 未安装电缆密封头 (注意电缆密封头的最高耐温!) ■ 材质: <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 不锈钢 316L, 不带涂层 ■ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 ■ 螺纹: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1.5、G1/2" ■ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: <ul style="list-style-type: none"> ■ 铝外壳: 约 640 g (22.6 oz) ■ 不锈钢外壳: 约 2400 g (84.7 oz) <p>i 外壳盖拧开时: 拧紧前清洁外壳盖和外壳下部的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB	规格参数
 <p>A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 螺帽 ■ 防护等级: IP 66/68, NEMA 4x ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ■ 材质: 铝; 聚酯粉末涂层; Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 ■ 螺纹电缆入口: M20x1.5 ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 约 400 g (14.11 oz) ■ 接地端: 内部和外部 <p>i 外壳盖拧开时: 拧紧前清洁外壳盖和外壳下部的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB, 盖板带显示窗口	规格参数
 <p>A0038428</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 螺帽 ■ 防护等级: IP 66/68, NEMA 4x ■ 防爆型 (Ex) : IP 66/68 ■ 温度: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F), 安装橡胶密封圈, 未安装电缆密封头 (注意电缆密封头的最高耐温!) ■ 材质: 铝; 聚酯粉末涂层; Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 ■ 显示窗口: 单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准 ■ 螺纹: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1.5、G1/2" ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 约 400 g (14.11 oz) <p>i 外壳盖拧开时: 拧紧前清洁外壳盖和外壳下部的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

iTEMP TMT162 现场型温度变送器	规格
 <p>A0024608</p> <p>*无显示单元的仪表型号: 112 mm (4.41 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 独立电子腔和接线腔 ■ 防护等级: IP66/67, NEMA Type 4x ■ 材质: 粉末压铸铝聚酯外壳, 带铝合金 AISi10Mg 涂层; 或不锈钢 316L 外壳 ■ 显示单元可以每次旋转 90° ■ 电缆入口: NPT 1/2" ■ 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) ■ 选配内置过电压保护单元, 防止过电压损坏仪表 <p> iTEMP TMT162 作为接线盒垂直安装, 如对面的图片所示 (温度计朝下, 电缆连接朝上)。</p>

iTEMP TMT142B 现场型温度变送器	规格
 <p style="text-align: right;">A0025824</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防护等级: IP66/67, 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 ■ 显示单元可以每次旋转 90° ■ 自带 Bluetooth® 蓝牙接口, 支持无线测量值显示和参数设置 (选配) ■ 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 ■ 选配内置过电压保护单元, 防止过电压损坏仪表 <p>i iTHERM TMT142B 作为接线盒水平安装, 如对面的图片所示 (温度计朝下, 电缆连接朝上)。</p>

电缆密封头和接头¹⁾

产品型号	配套电缆入口	防护等级	温度范围	配套电缆直径
电缆密封头, 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)
电缆密封头, 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)	
电缆密封头, 聚酰胺 (粉尘防爆场合)	½" NPT, M20x1.5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
粉尘防爆场合使用的电缆密封头, 镀镍黄铜	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)	-

产品型号	配套电缆入口	防护等级	温度范围	配套电缆直径
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) 取决于产品和配置

 电缆密封头不适用于密封的隔爆温度计。

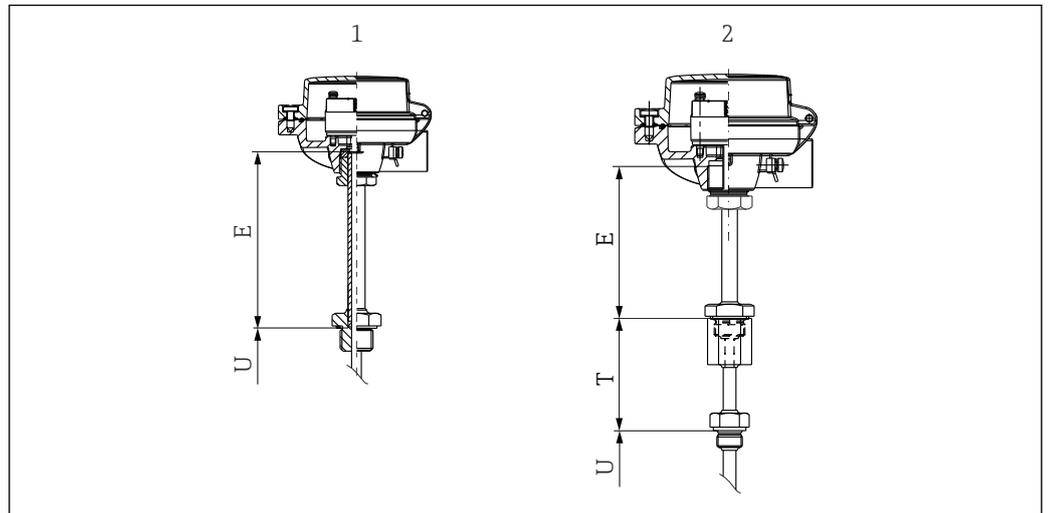
延长颈

延长颈是过程连接和接线盒之间的连接部分，可以由两个部分组成：保护套管延伸段（固定结构）和可拆卸延长颈。E 表示可拆卸延长颈长度。

提供多种结构的可拆卸延长颈。

可拆卸延长颈，符合 DIN 43772 标准

对于符合 DIN 标准的可拆卸延长颈，两端均通过螺纹连接。如果温度计带保护套管，标配为 G½" 螺纹⁴⁾。如果温度计不带保护套管，准备安装在独立保护套管中使用，可以选择螺纹保护套管连接（订购选项 50“过程连接/保护套管连接方式”）。

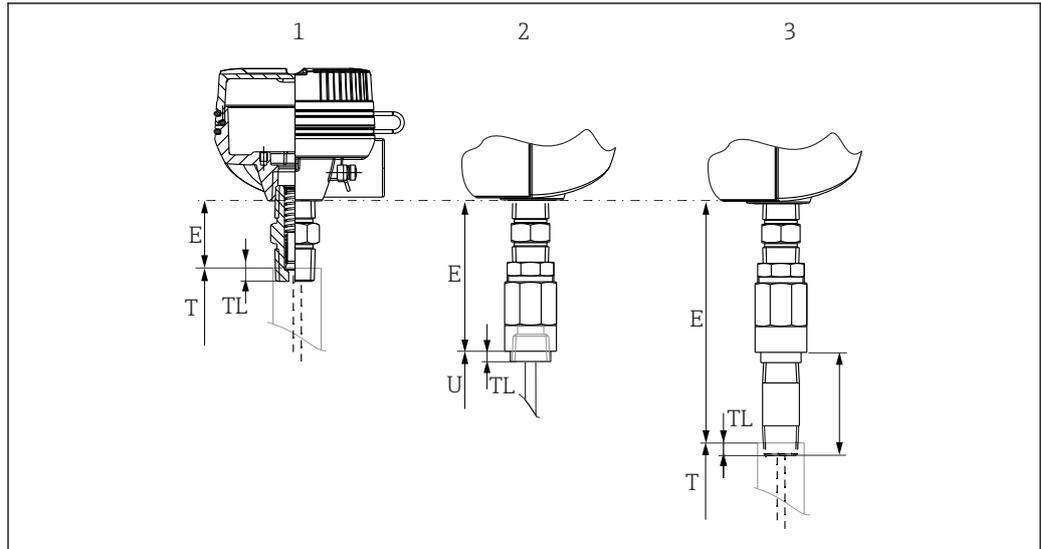


- 1 可拆卸延长颈：温度计不带保护套管
2 可拆卸延长颈：温度计带保护套管

可拆卸延长颈，用作 N 型、NU 型、NUN 型连接接头

- 提供 N 型接头可拆卸延长颈。始终通过 NPT ½" 螺纹连接。接头位于接线盒内，是 TS211 铠装芯子的一部分。接头长度固定不变。标准型接头的长度为 35 mm (1.38 in)，隔爆型接头的长度为 47 mm (1.85 in)。
- 选择 NU 型接头可拆卸延长颈时，通过 NPT ½" 内螺纹连接至保护套管。接头位于接线盒内，是 TS211 铠装芯子的一部分。接头长度固定不变。标准型接头的长度为 93 mm (3.66 in)，隔爆型接头的长度为 105 mm (4.13 in)。
- 选择 NUN 型接头可拆卸延长颈时，接头位于接线盒内，是 TS211 铠装芯子的一部分。接头长度固定不变。标准型接头的长度为 142 mm (5.6 in)，隔爆型接头的长度为 154 mm (6.06 in)。如需要，可以设置下接头的长度。

4) 除非明确要求使用 M20x1.5 螺纹

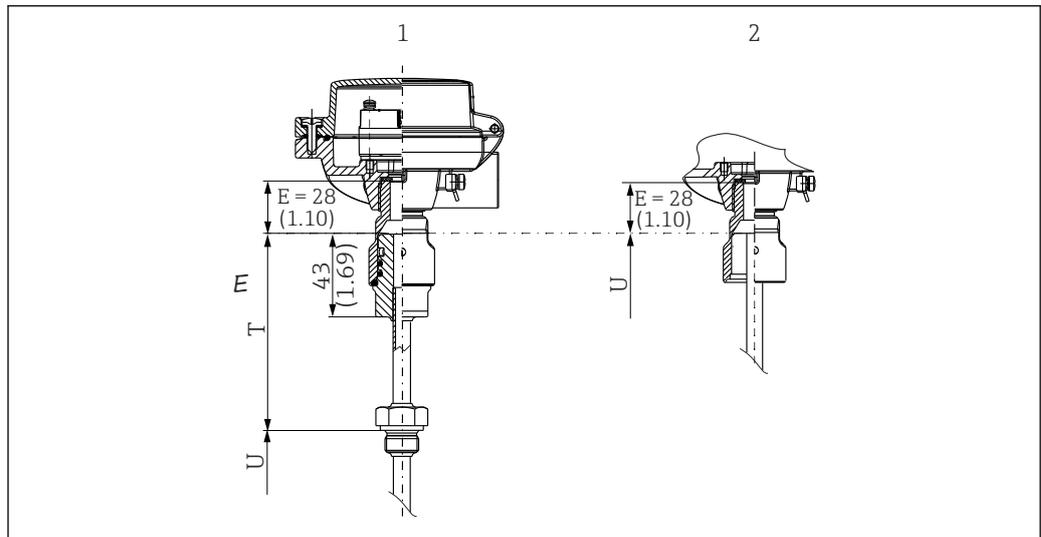


A0045381

- 1 N型接头延长颈，NPT 1/2"螺纹连接
- 2 NU型接头延长颈，NPT 1/2"螺纹连接
- 3 NUN型接头延长颈，NPT 1/2"螺纹连接，可按需设置下接头长度

可拆卸延长颈，用作 iTHERM QuickNeck 快速连接的上半部分

iTHERM QuickNeck 快速连接的上半部分是可拆卸延长颈，下半部分是延伸段。如果温度计不带保护套管，选择 iTHERM QuickNeck 快速连接（上半部分）选项（订购选项 50“过程连接/保护套管连接方式”，选型代号 G1）。可拆卸延长颈长度由具体结构确定。

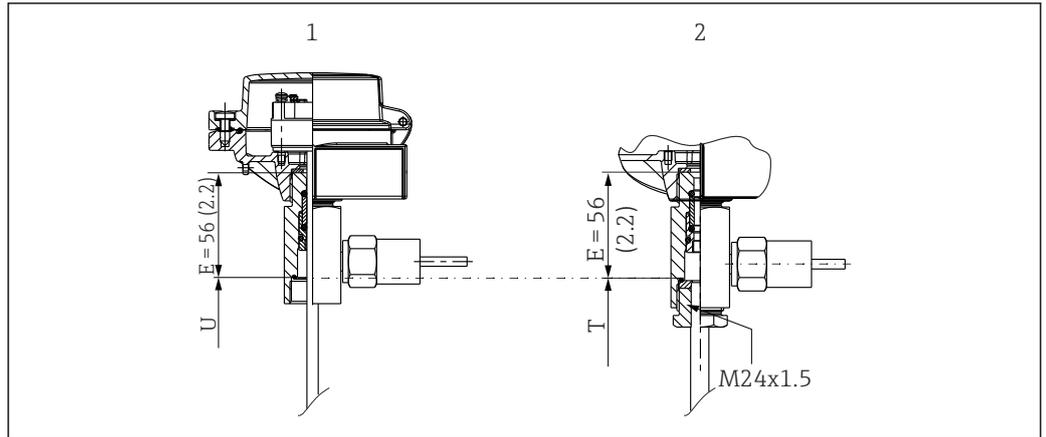


A0045379

- 1 保护套管 + iTHERM QuickNeck 快速连接，可拆分
- 2 iTHERM QuickNeck 快速连接，iTHERM QuickNeck 快速连接底部安装在现有保护套管上

可拆卸延长颈，二次密封设计

可拆卸延长颈可选配二次过程密封功能。表头侧采用 M24x1.5 外螺纹连接，保护套管侧采用 M24x1.5 内螺纹连接，以便加装标准温度计。可拆卸延长颈长度由具体结构确定。



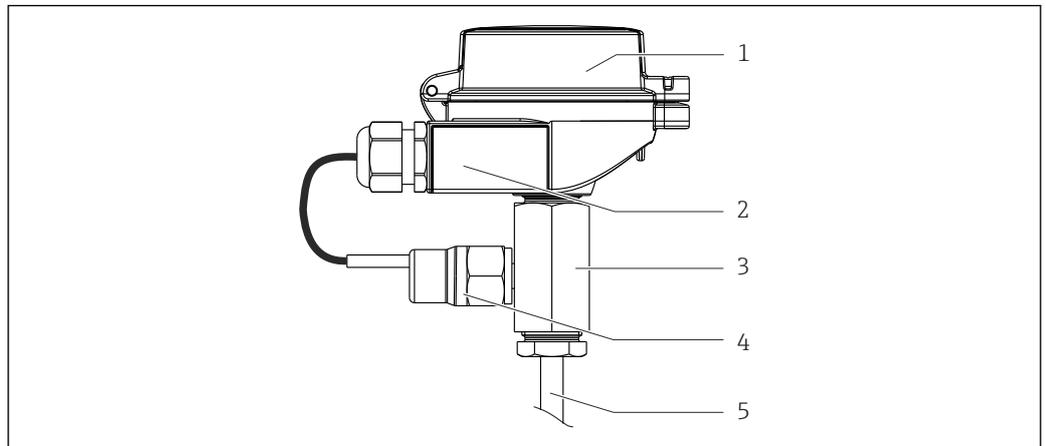
A0045447

- 1 延长颈，二次密封设计，不带保护套管
- 2 延长颈，二次密封设计，带保护套管

带二次过程密封的延长颈

特殊结构的延长颈，在保护套管和接线盒之间进行二次过程密封。即使保护套管破裂，过程介质也不会泄漏进入表头和接线腔室，仍滞留在保护套管中。如果带二次过程密封的部件的内部压力增大，压力开关触发报警信号，提醒维护人员。测量仍继续进行，直至保护套管更换完毕，与压力、温度和过程介质相关。

连接变送器：Endress+Hauser 双通道温度变送器 TMT82 (HART®通信)。一个通道将温度传感器信号转换成 4 ... 20 mA 信号。连接热电偶传感器时，另一个通道用于传感器破损检测；连接压力开关时，通过 HART®通信传输故障信息。按需订购其他配置。



A0038482

图 26 带二次过程密封的延长颈

- 1 接线盒，内部安装有温度变送器
- 2 外壳，提供两个电缆入口；一个电缆入口专用于连接压力开关，另一个电缆入口空置。
- 3 二级过程密封
- 4 压力开关
- 5 上部保护套管

最大压力	200 bar (2 900 psi)
开关点	3.5 bar (50.8 psi)±1 bar (±14.5 psi)
环境温度范围	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
过程温度范围	不超过+400 °C (+752 °F)，最小延长颈长度 T = 100 mm (3.94 in)
密封圈材质	FKM

 在设计阶段，应注意保护套管和过程连接的承压能力，以及密封圈材质的耐腐蚀能力会逐渐下降。

保护套管选用不锈钢或镍基合金材料，直接接液，是一次密封结构。因此，保护套管材质必须能够耐受介质腐蚀。延长颈是二次密封结构。通过 FKM 密封圈与工艺过程隔离开来。因此，密封圈材质也必须能够耐受介质腐蚀。

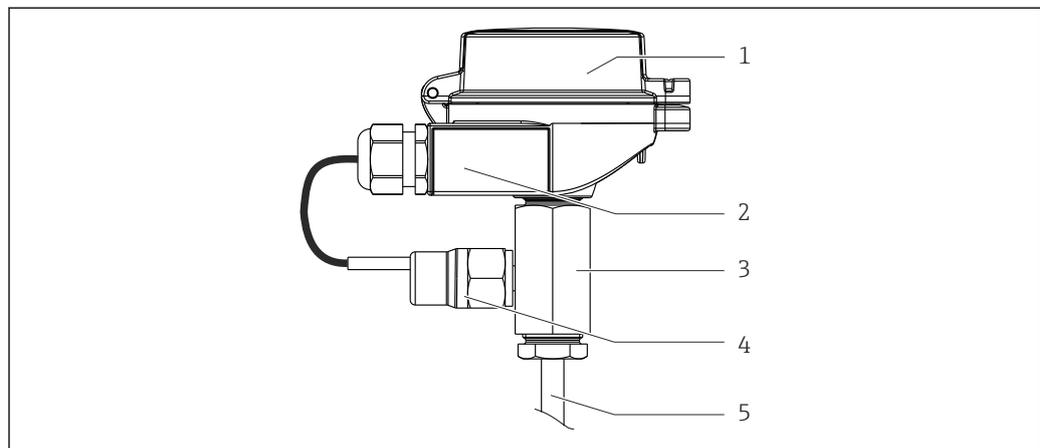
i 建议：由于内部密封圈会发生老化，即使保护套管无破损，仍建议每隔 5 年更换密封件。如果保护套管发生破损，二次过程密封件必须随保护套管一同整体更换。如果一次过程密封件发生破损，延长颈内部压力将增大，一旦超过压力开关的开关压力，变送器通过 HART®通信向控制系统发送“传感器破损”错误消息。

采用“双重密封”技术的延长颈

双重密封延长颈为特殊结构的延长颈，属于二级过程密封。用作保护套管和接线盒之间的选配件。即使保护套管破裂，过程介质也不会泄漏进入入头 and 接线腔室，仍滞留在保护套管中。如果带二次过程密封的部件的内部压力增大，压力开关触发报警信号，提醒维护人员。测量仍继续进行，直至保护套管更换完毕，与压力、温度和过程介质相关。

变送器接线图：

- Endress+Hauser 双通道温度变送器 iTEMP TMT82 (HART®通信)。一个通道将温度传感器信号转换成 4 ... 20 mA 信号。连接热电偶传感器时，另一个通道用于传感器破损检测；连接压力开关时，通过 HART®通信传输故障信息。按需订购其他配置。
- Endress+Hauser 双通道温度变送器 iTEMP TMT86 (PROFINET®通信)。一个通道将温度传感器信号转换成 PROFINET®信号。另一个通道用于双重密封；连接压力开关时，通过 PROFINET®通信传输故障信息。



A0038462

图 27 采用“双重密封”技术的延长颈

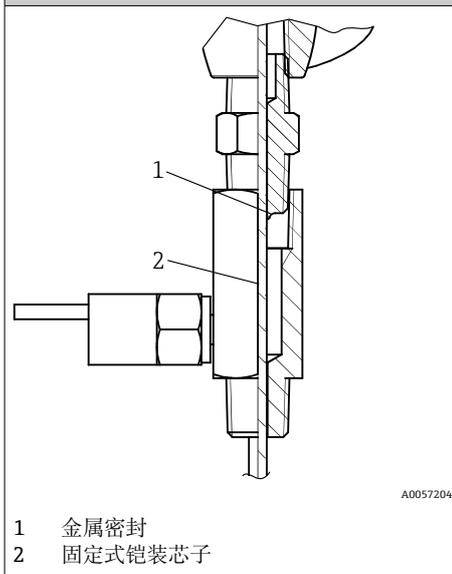
- 1 接线盒，内部安装有温度变送器
- 2 外壳，提供两个电缆入口；一个电缆入口专用于连接压力开关，另一个电缆入口空置。
- 3 双重密封
- 4 压力开关
- 5 上部保护套管

外壳

双重密封可选两种机械结构：

双重密封，带密封垫和压簧式铠装芯子	
	<p>此配置支持更换铠装芯子。安装完成后，铠装芯子为压簧结构，确保持续接触保护套管底部，以优化响应时间。如果发生保护套管故障或双重密封外壳出现压力积聚，密封垫组件提供密封功能。</p> <p>密封圈材质：FKM</p>
<p>1 密封垫</p> <p>2 可更换铠装芯子</p>	<p>A0057203</p>

双重密封，带金属密封和固定式铠装芯子



此设计将铠装芯子焊接在温度计上，形成金属密封。不额外使用密封圈，系统无可移动部件。

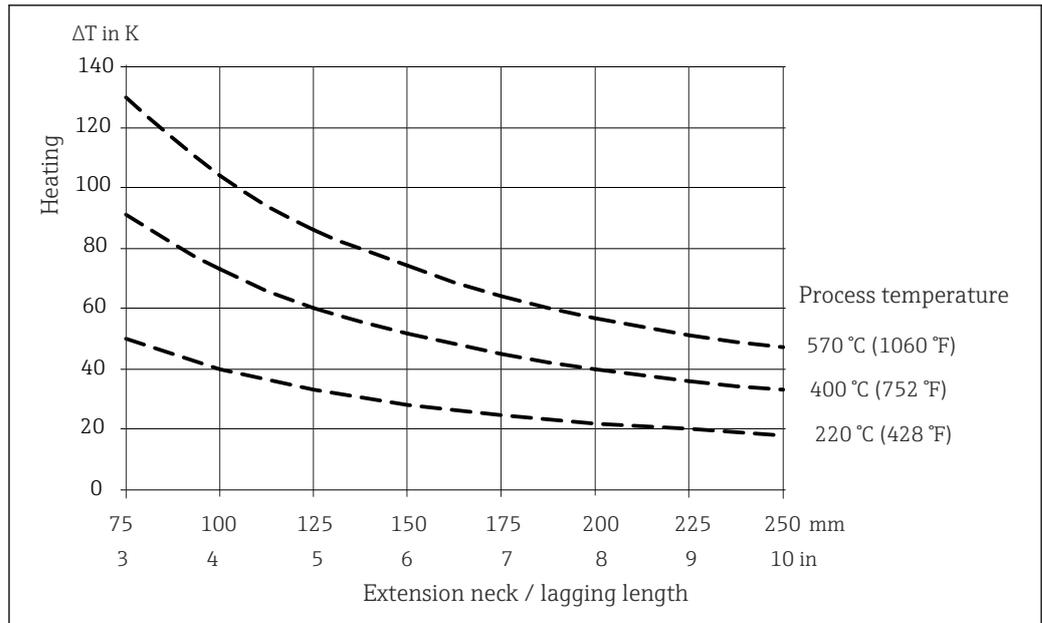
压力开关

从两个预定义开关点中选择压力开关的开关点：

- **0.8 bar 时的开关点**
特别在关键工艺过程中，选择的最大过程压力小于 1 bar。下限开关点用于检测低压条件下的保护套管故障。由于存在一定体积的密闭气体，最高过程温度受到限制。
- **3.5 bar 时的开关点**
如需检测保护套管故障，过程压力必须大于 3.5 bar。

开关点	0.8 bar (11.6 psi)	3.5 bar (50.8 psi) ±1 bar (±14.5 psi)
最大压力	200 bar (2 900 psi)	
环境温度范围	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	
过程温度范围	最高+180 °C (+356 °F)	最高+400 °C (+752 °F)
外形尺寸	最小延长颈长度 T = 110 mm (4.33 in) 最大保护套管长度 U = 300 mm (11.81 in) 最大保护套管直径 D1 = 30 mm (1.18 in)	最小延长颈长度 T = 100 mm (3.94 in)

如下图所示，延长颈长度可能会影响接线盒温度。温度必须控制在“操作条件”章节中列举的限定范围内。



A0045611

图 28 接线盒温度与过程温度的关系曲线。接线盒温度 = 环境温度 20 °C (68 °F) + ΔT

查询上图计算出变送器温度。

实例：测量条件如下，过程温度 220 °C (428 °F)，总延伸段和延长颈长度 (T+ E) 100 mm (3.94 in)，热传导率 40 K (72 °F)。确定变送器温度低于 85 °C (iTEMP 温度变送器的最高环境温度)。

结论：变送器温度正常，延长颈长度合适。

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。

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**。

i 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

现有可用的产品附件可在 www.endress.com 进行选择:

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Spare parts & Accessories**。

服务专用附件

DeviceCare SFE100

DeviceCare 为 Endress+Hauser 现场设备调试软件，使用以下通信协议：HART、PROFIBUS DP/PA、FOUNDATION Fieldbus、IO/Link、Modbus、CDI 和 Endress+Hauser 通用数据接口。

 《技术资料》TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare 是基于 DTM 技术的 Endress+Hauser 的组态设置软件和第三方现场设备。

支持多种通信协议：HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus、Modbus、IO-Link、EtherNet/IP、PROFINET 和 PROFINET APL。

 《技术资料》TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

Endress+Hauser 通过 Netilion IIoT 生态系统优化工厂绩效、实现工作流程数字化、共享知识以及提升协作能力。Endress+Hauser 利用其在过程自动化方面的数十年丰富经验，提供工业物联网 (IIoT) 生态系统，旨在通过数据轻松总结出深刻见解。这些见解能够实现过程优化，从而提升装置可用性、效率和可靠性，最终提升工厂利润。

 www.netilion.endress.com

SmartBlue app

Endress+Hauser 的 SmartBlue 通过 Bluetooth® 或 WLAN 轻松实现无线现场设备组态设置。通过 SmartBlue 轻松访问诊断和过程信息，即使在防爆危险区和操作困难的工况中也能节省时间。



A0033202

 29 二维码，包含 Endress+Hauser SmartBlue App 免费下载链接

在线工具

设备整个生命周期内的产品信息：www.endress.com/onlinetools

系统产品

HAW 产品系列电涌保护器模块

电涌保护器模块可选 DIN 导轨和现场设备安装，可保护带电源和信号/通信线路的设备和测量仪器。

更多详细信息：www.endress.com

RIA 产品系列中的过程指示仪

具有各种功能的易于阅读的过程指示仪：用于显示 4 ... 20 mA 值的回路供电指示器，最多显示四个 HART 变量，带控制单元的过程指示仪，极限值监测，传感器电源和电隔离。

国际防爆危险区认证的通用应用，适用于盘装或现场安装。

详细信息参见：www.endress.com

RN 系列有源安全栅

单通道型或双通道型有源安全栅，用于安全隔离带双向 HART 数据传输的 0/4...20 mA 标准信号回路。在信号倍增器选项中，输入信号传输到两个电气隔离输出。设备带一路有源和一路无源电流输入；输出可以进行有源或无源操作。

详细信息参见：www.endress.com

文档资料

根据具体设备型号，在 Endress+Hauser 网站的下载区 (www.endress.com/downloads) 中下载下列文档资料：

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	设备规划指南 文档包含设备的所有技术参数，以及可以随设备一起订购的附件和其他产品的简要说明。
《简明操作指南》 (KA)	引导用户快速获取第一个测量值 文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。
《操作手册》 (BA)	参考文档资料 文档包含设备生命周期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。
《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)	取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》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。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守相关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。



71714635

www.addresses.endress.com