

技术资料

iTHERM SurfaceLine TM691

非侵入式温度计

公制/英制管壁表面热电偶温度计，适用于加热炉、转化炉、换热器、锅炉等严苛工况环境



应用

- 通过多项国际防爆认证，覆盖广泛温度范围
- 应用于油气、化工以及电力能源行业
- 典型工况：加热炉、转化炉、换热器、锅炉
- 专为高温、腐蚀和振动等严苛工况环境设计

优势

- 提高装置和过程安全性：实现对工艺管道过热及关键运行工况的早期检测
- 提升能源利用效率：支持燃烧器运行状态及热量分布的评估与优化
- 提高产品质量：依托精确温度测量实现工艺过程稳定控制
- 配备 iTEMP 温度变送器，支持所有标准通信协议，可选 Bluetooth® 蓝牙连接

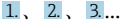
目录

文档信息	3	附件	27
电气图标.....	3	服务专用附件.....	27
特定信息图标.....	3	在线工具.....	28
图中的图标.....	3	系统产品.....	28
 功能与系统设计	 3	 文档资料	 28
测量原理.....	3	 注册商标	 28
测量系统.....	3		
设备结构.....	5		
管壁表面温度计.....	5		
 输入	 5		
测量变量.....	5		
测量范围.....	5		
 输出	 6		
输出信号.....	6		
温度变送器系列.....	6		
 电气连接	 6		
接线端子.....	6		
 性能参数	 8		
参考操作条件.....	8		
最大测量误差.....	8		
环境温度的影响.....	9		
标定.....	9		
绝缘电阻.....	10		
 安装	 10		
安装方向.....	10		
安装指南.....	10		
 环境条件	 12		
环境温度范围.....	12		
储存温度.....	12		
相对湿度.....	12		
气候等级.....	12		
防护等级.....	12		
抗振性.....	12		
电磁兼容性 (EMC)	12		
 过程条件	 12		
过程温度范围.....	12		
过程压力范围.....	12		
 机械结构	 12		
设计及外形尺寸.....	12		
接线盒.....	22		
 证书和认证	 27		
 订购信息	 27		

文档信息

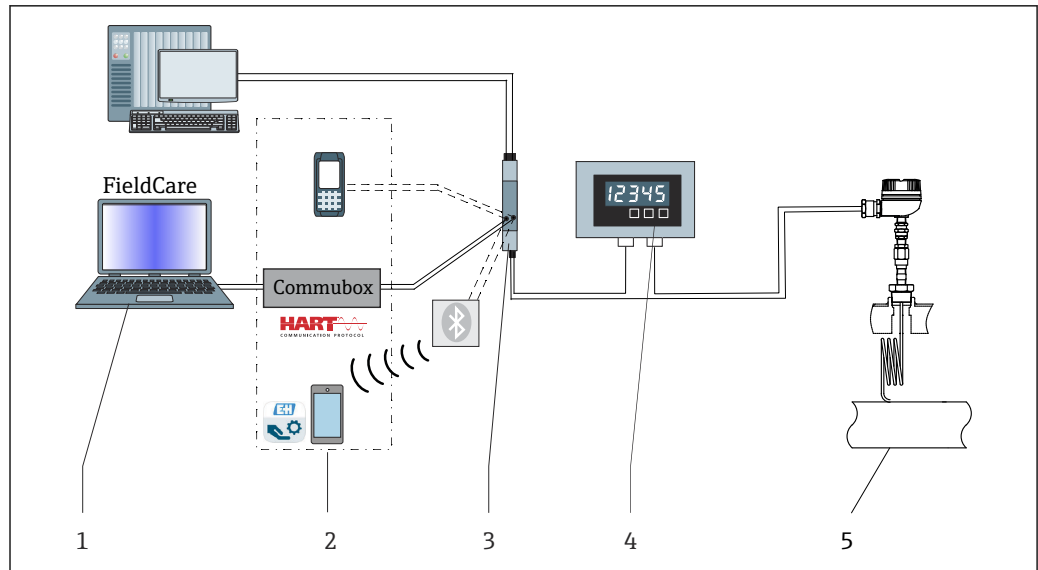
电气图标		直流电		交流电		直流电和交流电
		接地连接		保护性接地端 (PE)		

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

测量原理	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	制造商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： ■ 供电电源/安全栅 ■ 显示仪  详细信息参见《系统产品：完整测量点解决方案》手册（FA00016K）



A0062669

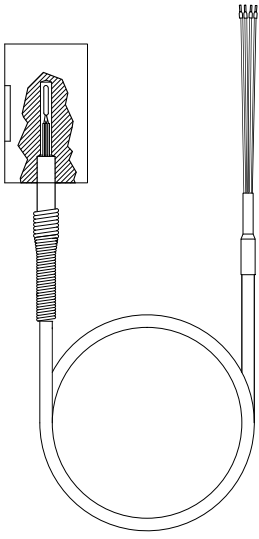
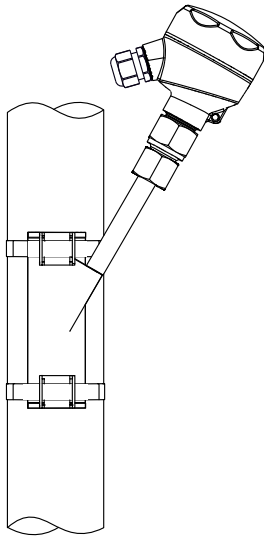
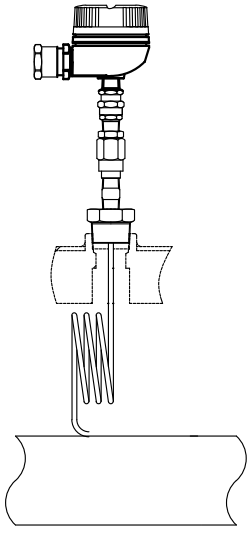
图 1 应用实例，包含其他 Endress+Hauser 产品的测量点示意图

- 1 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。
- 2 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）、Bluetooth®蓝牙通信（使用 SmartBlue App）。
- 3 RN 系列有源安全栅/隔离器（例如 17.5 V_{DC}，20 mA）：提供电气隔离的输出信号，为两线制变送器供电。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。详细信息参见《技术资料》的“技术资料”章节。
- 4 RIA 系列两线制回路显示仪：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电源，由电流回路供电。详细信息参见《技术资料》的“技术文档”章节。
- 5 安装就位的 iTHERM 温度计，HART®通信方式。

设备结构

iTHERM SurfaceLine

本设备属于非侵入式温度计产品系列。

非侵入式温度计			
设计	公制、英制		
仪表	iTHERM SurfaceLine TST602  A0062723	iTHERM SurfaceLine TM611  A0062724	iTHERM SurfaceLine TM691  A0062725
FLEX 段	L	E	X
特点	非侵入式热电阻测量	非侵入式热电阻或热电偶测量	非侵入式热电偶测量
防爆认证	-		
应用	经济型介质测量	高性能介质测量	管壁表面温度测量

管壁表面温度计

在过程工业领域，温度测量对于确保产品质量、安全和过程效率至关重要。

使用 iTHERM SurfaceLine TM691 实现管壁表面测温

管壁表面测温用于及早发现工艺管道中的过热和临界工况，以此保障过程安全性，尤其适合加热炉、转化炉、换热器和锅炉等应用。监测管壁表面温度还可评估并优化燃烧器运行，从而提升能源效率。精准的温度测量能够确保过程条件稳定，最终提高产品质量。

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
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

通过两种方式传输测量值:

- 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 温度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, 设备不仅能够传输转换后的热电阻和热电偶信号, 还能够传输电阻和电压信号。使用 FieldCare、DeviceCare 或 FieldCommunicator 375/475 等通用组态设置软件快速轻松进行仪表操作、可视化和维护。自带 Bluetooth® 蓝牙接口, 通过 Endress +Hauser SmartBlue app 实现远程测量值显示和设备组态设置。

PROFIBUS PA 模块化温度变送器

通用可编程 iTEMP 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

通用可编程 iTEMP 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 和 Ethernet-APL™ 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, 设备不仅能够传输由热电阻和热电偶转换后的信号, 也能够传输电阻和电压信号。通过符合 IEEE 802.3 cg 10Base-T1 标准的两线制以太网连接供电。iTEMP 变送器可以作为本安型电气设备安装安装在防爆 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 通信型模块化温度变送器

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。由于通过 IO-Link 进行数字通信, 因此能够提供可组态设置且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 温度变送器的优势:

- 带两路或一路传感器输入 (适用部分温度变送器型号)
- 可插拔显示单元 (适用部分温度变送器型号)
- 在苛刻工况条件下具有优越的可靠性、高测量精度和长期稳定性
- 算术功能 (适用部分温度变送器型号)
- 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

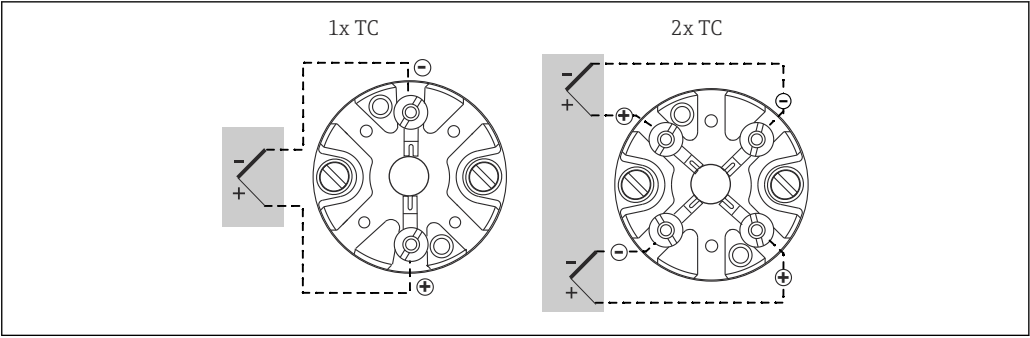
电气连接



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)。

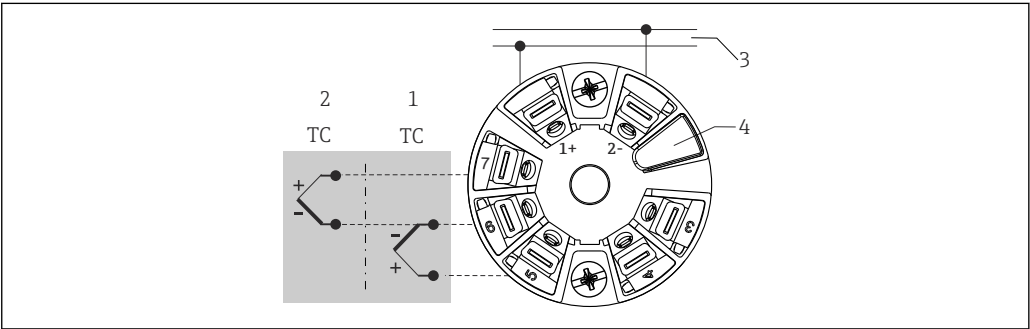
接线端子

热电偶 (TC) 传感器连接方式



A0012700

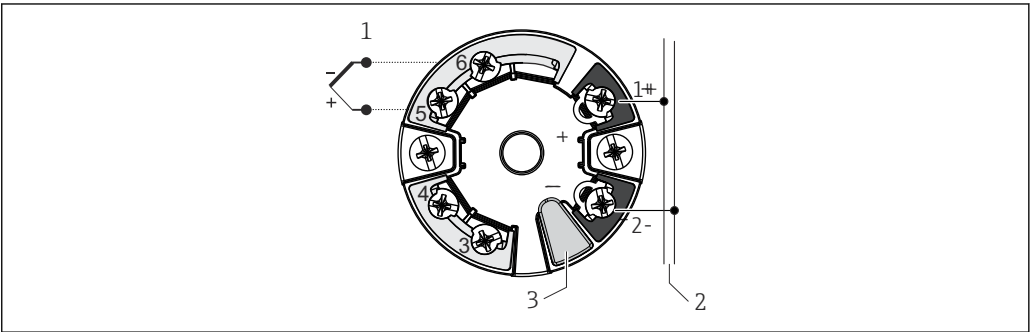
图 2 已安装的热电偶陶瓷端子接线块。



A0045474

图 3 iTEMP TMT8x 模块化温度变送器（两路传感器输入）

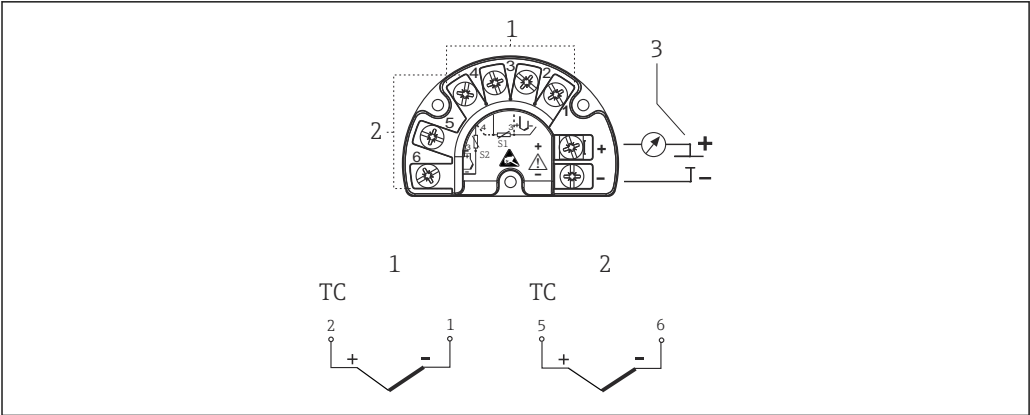
- 1 传感器输入 1
- 2 传感器输入 2
- 3 现场总线连接和电源
- 4 显示单元连接



A0045353

图 4 iTEMP TMT7x 或 iTEMP 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



A0045636

图 5 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
■ J 型: 黑色 (+)、白色 (-) ■ K 型: 绿色 (+)、白色 (-) ■ N 型: 粉色 (+)、白色 (-)	■ J 型: 白色 (+)、红色 (-) ■ K 型: 黄色 (+)、红色 (-) ■ N 型: 橙色 (+)、红色 (-)

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	热电势允许偏差限值，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	
IEC 60584		精度等级	测量误差	精度等级	测量误差
	J 型 (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075\text{ } t \text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾ (333 ... 750 $^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004\text{ } t \text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾ (375 ... 750 $^{\circ}\text{C}$)
	K 型 (NiCr-NiAl) N 型 (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0.0075\text{ } t \text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾ (333 ... 1200 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 $^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004\text{ } t \text{ }^{\circ}\text{C}$ ¹⁾ (375 ... 1000 $^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = 绝对温度值 $^{\circ}\text{C}$

热电偶通常由基本金属制成，在温度大于 -40 $^{\circ}\text{C}$ (-40 $^{\circ}\text{F}$) 时符合表中规定的制造误差。此类材质通常不适合 -40 $^{\circ}\text{C}$ (-40 $^{\circ}\text{F}$) 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)	$\pm 2.2 \text{ K or } \pm 0.0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1.1 \text{ K or } \pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K 型 (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2 \text{ K or } \pm 0.02 t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C)	$\pm 1.1 \text{ K or } \pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)
	N 型 (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2 \text{ K or } \pm 0.0075 t ^{1)}$ (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公差要求。此类材质通常不适合 0 °C (32 °F) 以下的低温工况, 此时不能满足规定公差要求。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。详细信息参见相关《技术资料》。

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, 从而测定出被测单元 (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。通常采用以下两种芯子标定方法:

- 固定温度点标定, 例如 0 °C 冰水混合物。
- 与更高精度的标准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。温度变送器或其他测量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 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 以单独服务的形式向用户提供此类传感器-变送器匹配。此外, 所有标定证书上均标注了铂热电阻温度计的传感器专属多项式系数, 至少包含三个标定点信息, 用户可以自行完成温度变送器的设置。

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)。制造商销售部门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

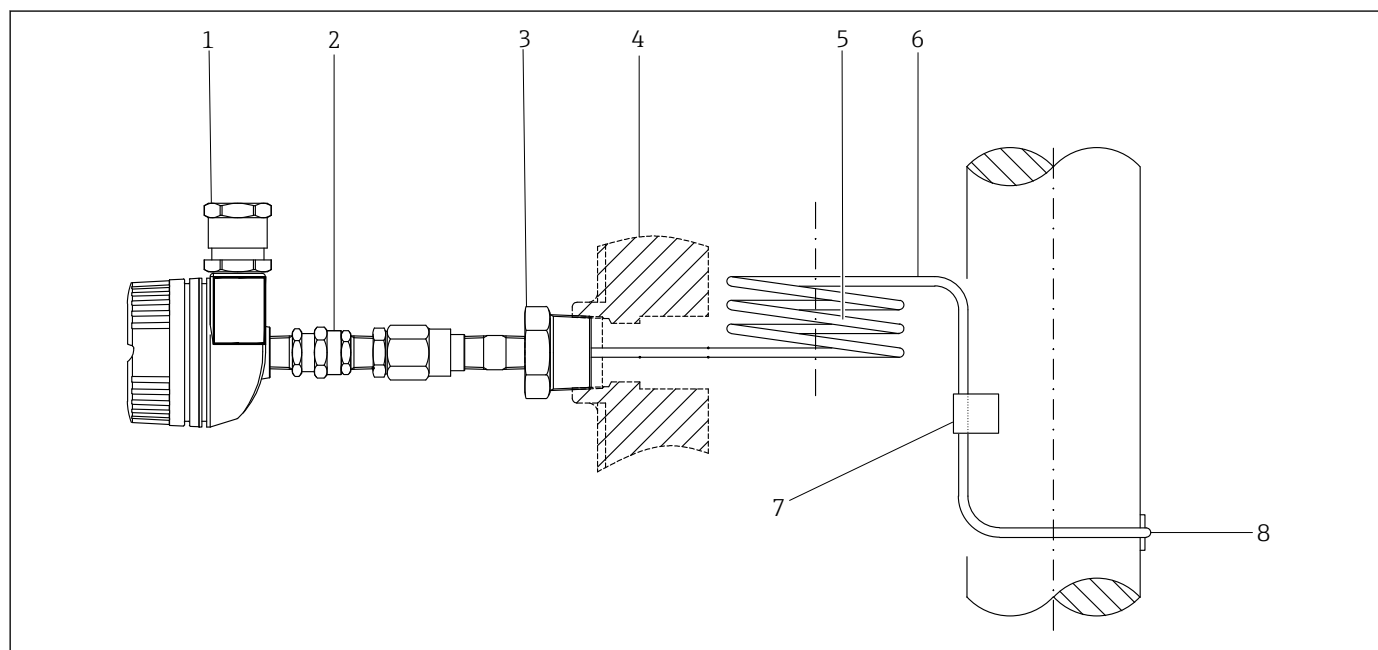
热电偶:

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**

设备安装方向会影响测量精度。传感器末端在工艺管道上的安装位置与焊接方式, 以及能否规避燃烧器直射热源, 都会对测量精度产生显著影响。精确的几何尺寸和安装位置将在报价阶段予以确定。



A0062670

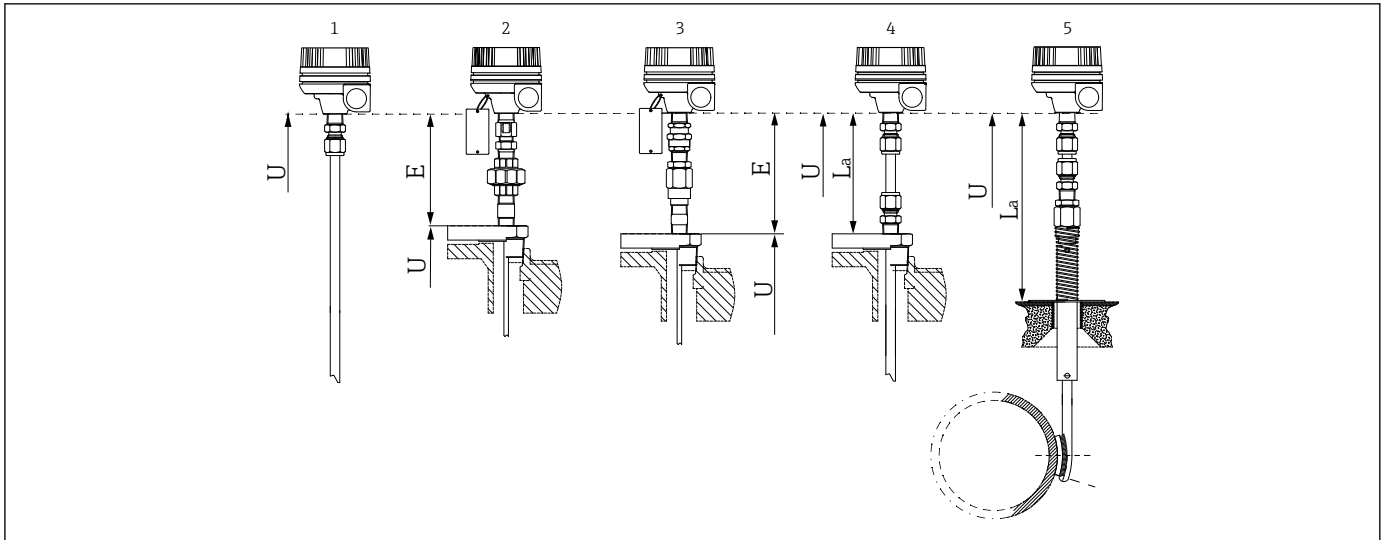
图 6 iTHERM SurfaceLine TM691 配置示例

- 1 接线盒
- 2 延长颈
- 3 螺纹过程连接
- 4 容器或壳体外壁
- 5 盘管段铠装电缆
- 6 铠装电缆
- 7 铠装电缆固定卡箍
- 8 安装在工艺管道上的传感器末端

管壁表面温度计的传感器末端安装在工艺管道上, 铠装电缆穿过容器或壳体壁引至外部。外壁上安装带延长颈的接线盒和过程连接。

安装指南

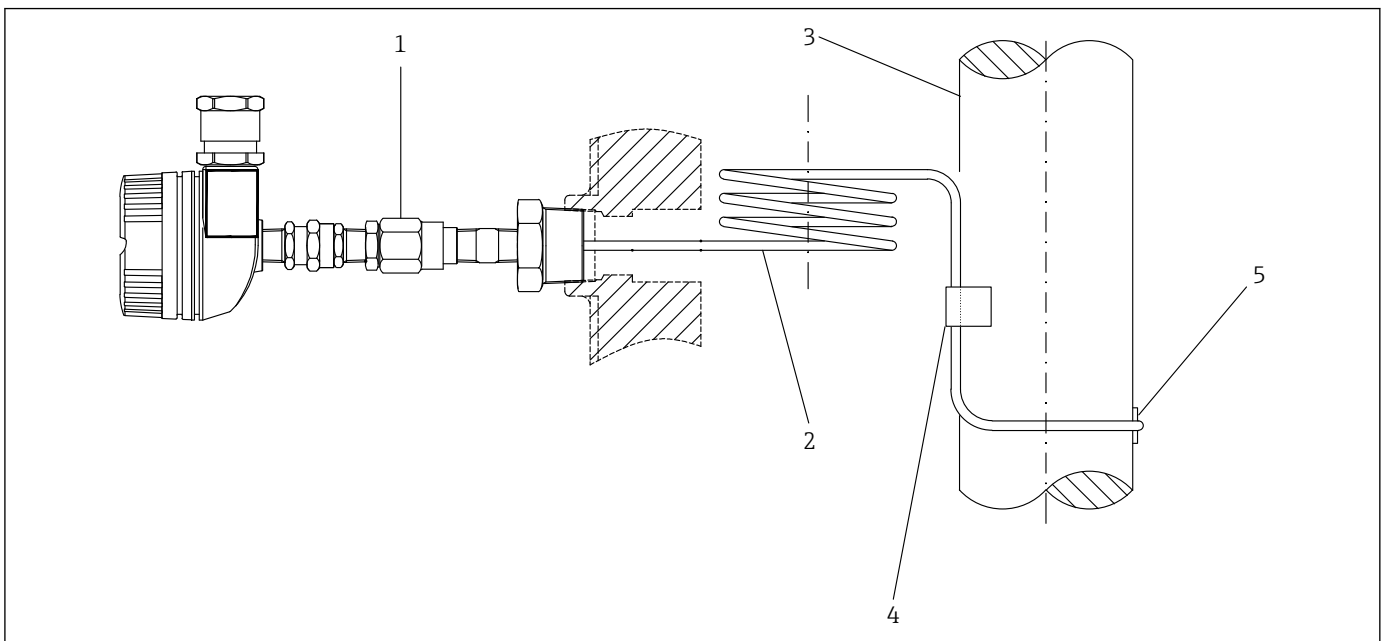
i 焊接传感器末端时, 确保工艺管道无锈蚀和污垢。传感器末端必须与工艺管道齐平。传感器末端与工艺管道之间不得存在气隙。不得将卡箍焊接在铠装电缆上, 因为电缆必须保持足够柔性以补偿热位移。卡箍仅可焊接在工艺管道上。



A0062791

图 7 iTHERM SurfaceLine TM691 安装实例

- 1 不带过程连接的仪表型号，非防爆场合
- 2 固定延长颈，带法兰/螺纹连接，非防爆场合
- 3 固定延长颈，带法兰/螺纹连接，防爆场合
- 4 可调延长颈，带法兰/螺纹连接，非防爆场合
- 5 带弹簧压盘的仪表型号，非防爆场合
- E 固定延长颈
- La 可调延长颈
- U 线性长度



A0062792

图 8 典型实例：安装在加热炉中

- 1 接线盒，带延长颈
- 2 盘管段铠装电缆
- 3 工艺管道
- 4 铠装电缆固定卡箍
- 5 焊接安装的传感器末端

在燃烧加热器中安装时，盘管段铠装电缆可连同接线盒和延长颈一起拆下。铠装电缆在炉内焊接至工艺管道，随后从炉腔内部引出至炉外，再安装接线盒和延长颈。通过焊接在工艺管道上的卡箍固定铠装电缆。

环境条件

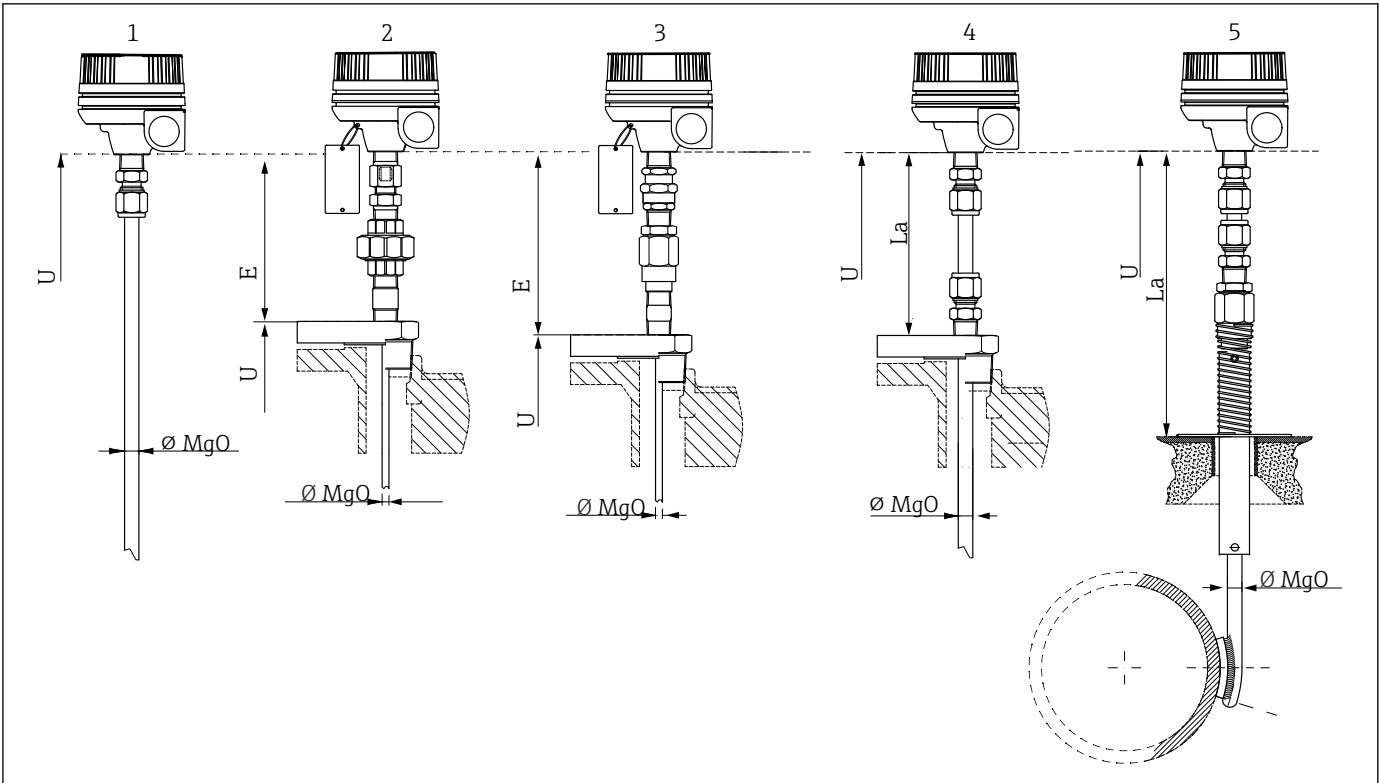
环境温度范围	接线盒	温度 (°C (°F))
	未安装模块化温度变送器	取决于所使用的接线盒，以及电缆密封头和现场总线连接头，参见“接线盒”章节。
	已安装 iTEMP 模块化温度变送器	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
	已安装 iTEMP 模块化温度变送器和显示单元	-30 ... 85 °C (-22 ... 185 °F)
储存温度	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)	
相对湿度	取决于使用的 iTEMP 温度变送器。当使用 iTEMP 模块化温度变送器时： ■ 允许冷凝，符合 IEC 60068-2-33 标准 ■ 最大相对湿度：95%，符合 IEC 60068-2-30 标准	
气候等级	符合 EN 60564-1，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）
	IP68 (部分)	测试条件：水深 1.83 m (6 ft)，超过 24 小时
抗振性	制造商的铝装芯子超出 IEC 60751 标准的要求，在 10...500 Hz 频率范围内的抗冲击性和抗振性达到 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
	热电偶 (TC)：J 型、K 型、N 型	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
	1) 基于产品和配置选择	
电磁兼容性 (EMC)	电磁兼容性 (EMC) 符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准。详细信息请参见欧盟符合性声明。 最大测量误差 < 量程的 1%。 抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 标准（工业要求） 干扰发射符合 IEC/EN 61326 标准（B 类）。	

过程条件

过程温度范围	取决于传感器类型和所用材料，最高 -200 ... 1100 °C (-328 ... 2012 °F)。
过程压力范围	 在某些应用中，环境压力也可能处于真空区间。 压力范围： 最大 50 bar (725 psi)，温度不超过 400 °C (752 °F) 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。

机械结构

设计及外形尺寸	所有尺寸单位：mm (in)。  部分尺寸可调节（例如插深 U 和延长颈长度 E），参见以下图示说明。
---------	---



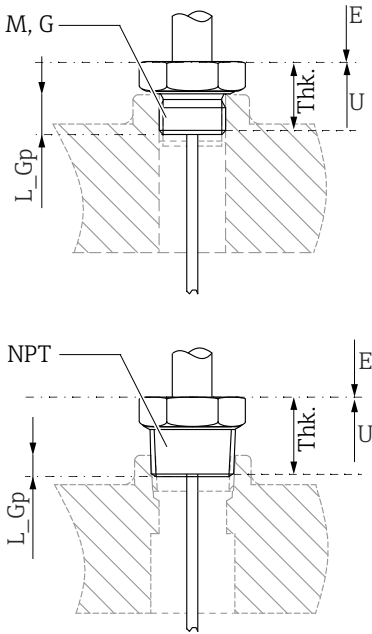
A0062793

- A 不带过程连接的仪表型号，非防爆场合
B 固定延长颈，带法兰/螺纹连接，非防爆场合
C 固定延长颈，带法兰/螺纹连接，防爆场合
D 可调延长颈，带法兰/螺纹连接，非防爆场合
E 带弹簧压盘的仪表型号，非防爆场合

类型	Ø 直径 (MgO 电缆)
1	12.7 mm (5 in)
2	6 mm (0.23 in) 8 mm (0.31 in)
3	6 mm (0.23 in) 8 mm (0.31 in) 12.7 mm (5 in)
4	12.7 mm (5 in)
5	12.7 mm (5 in)

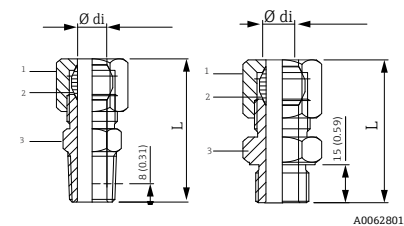
过程连接

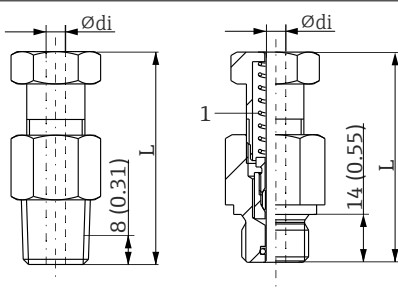
螺纹过程连接

螺纹过程连接	类型		螺纹长度 L _{Gp}	标准	连接厚度	最大过程压力
 图 9 圆柱型 (左) 和锥型 (右)	M	M20x1.5	14 mm (0.55 in)	ASME B1.13M ISO 965-1 g6	30 mm (1.18 in)	螺纹过程连接的最大耐受静压力: ¹⁾ 400 bar (5802 psi), 400 °C (752 °F)时
		M25x1.5	15 mm (0.6 in)		30 mm (1.18 in)	
		M27x1.5	16 mm (0.63 in)		30 mm (1.18 in)	
		M32x1.5	18 mm (0.71 in)		35 mm (1.37 in)	
		M40x1.5	20 mm (0.79 in)		35 mm (1.37 in)	
	G	G ½"	15 mm (0.6 in)	ISO 228-1 A	30 mm (1.18 in)	
		G ¾"	15 mm (0.6 in)		30 mm (1.18 in)	
		G 1"	18 mm (0.71 in)		35 mm (1.37 in)	
		G 1¼"	18 mm (0.71 in)		35 mm (1.37 in)	
		G1½"	20 mm (0.79 in)		35 mm (1.37 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	ANSI B1.20.1	30 mm (1.18 in)	
		NPT ¾"	8 mm (0.32 in)		30 mm (1.18 in)	
		NPT 1"	10 mm (0.39 in)		35 mm (1.37 in)	
		NPT1¼"	10.5 mm (0.41 in)		35 mm (1.37 in)	
		NPT1½"	10.5 mm (0.41 in)		35 mm (1.37 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。

卡套接头

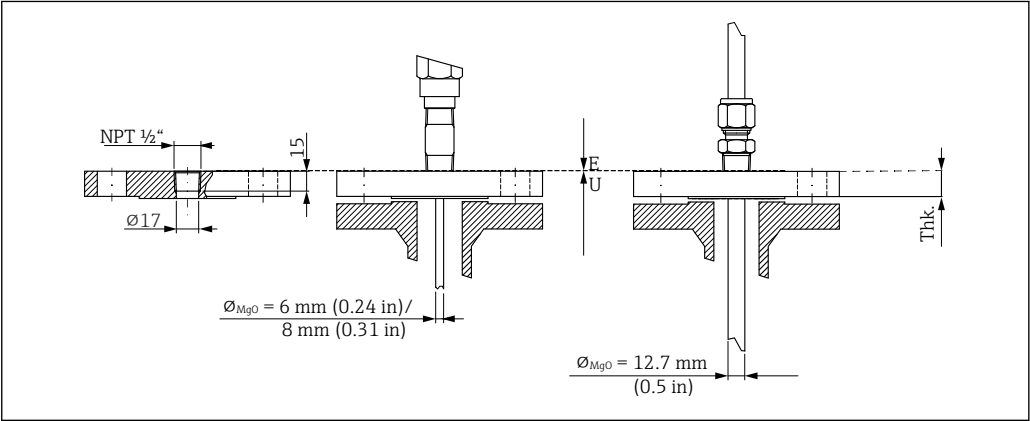
TK40	类型	尺寸		技术参数
		Ø di	对角宽度	
 1 螺母 2 卡套 3 过程连接	NPT ½", L = 约 62 mm (2.44 in) G ½", L = 约 56 mm (2.20 in) 316L 卡套 紧固扭矩 25 Nm (316L)	12.7 mm (0.5 in)	G½": 27 mm (1.06 in) NPT ½": 24 mm (0.95 in)	316L 材质: P_{max.} = 40 bar (104 psi) (200 °C (392 °F)时) 316L 材质: P_{max.} = 25 bar (77 psi) (400 °C (752 °F)时)

可选压簧式结构		类型	尺寸		技术参数
TK40			Ø di	对角宽度	
	NPT 3/4", L = 约 105 mm (4.13 in) G 3/4", L = 约 100 mm (3.93 in)	12.7 mm (5 in)	G½": 32 mm (1.25 in), NPT½": 36 mm (1.41 in)	非密封螺纹设计。仅可与保护套管搭配使用，或以空气作为工艺介质使用。 紧固扭矩 ■ G½": 40 Nm ■ NPT½": 55 Nm	

法兰

类型

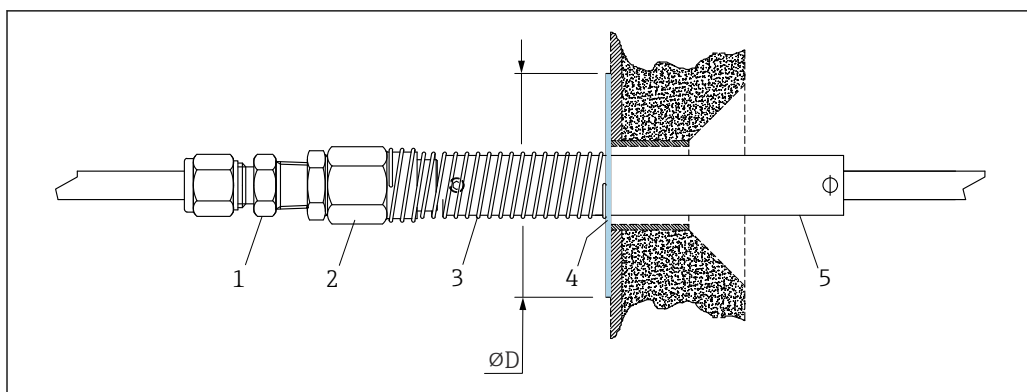
- EN 法兰：符合欧共体 DIN EN 1092-1:2002-06 和 2007 标准
- ASME 法兰：符合美国机械工程师协会 ASME 16.5-2013 标准



Thk. = 连接厚度

法兰尺寸和压力等级	连接厚度
ANSI 1" 150 RF B16.5 法兰	14.3 mm (0.56 in)
ANSI 1" 300 RF B16.5 法兰	17.5 mm (0.68 in)
ANSI 1" 600 RF B16.5 法兰	23.9 mm (0.94 in)
ANSI 1-1/2" 150 RF B16.5 法兰	17.5 mm (0.68 in)
ANSI 1-1/2" 300 RF B16.5 法兰	20.6 mm (0.81 in)
ANSI 1-1/2" 600 RF B16.5 法兰	28.6 mm (1.12 in)
ANSI 2" 150 RF B16.5 法兰	19 mm (0.74 in)
ANSI 2" 300 RF B16.5 法兰	22.2 mm (0.87 in)
ANSI 2" 600 RF B16.5 法兰	31.8 mm (1.25 in)
DN25 PN40 B1 EN 1092-1 法兰	18 mm (0.70 in)
DN40 PN40 B1 EN 1092-1 法兰	18 mm (0.70 in)
DN50 PN40 B1 EN 1092-1 法兰	20 mm (0.78 in)

弹簧压盘

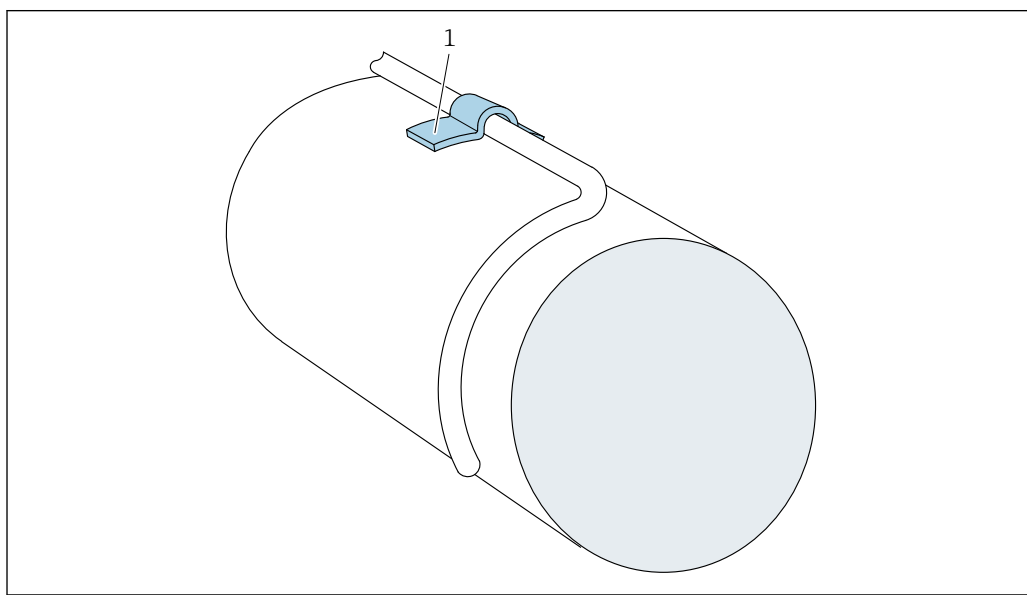


- 1 卡套接头
- 2 活接头
- 3 弹簧
- 4 圆盘, AISI 304 材质
 $\varnothing D$ (圆盘直径) : 100 mm (3.94 in) 或 200 mm (7.87 in)
- 5 $\frac{3}{4}$ "管道, Alloy600 材质

卡箍



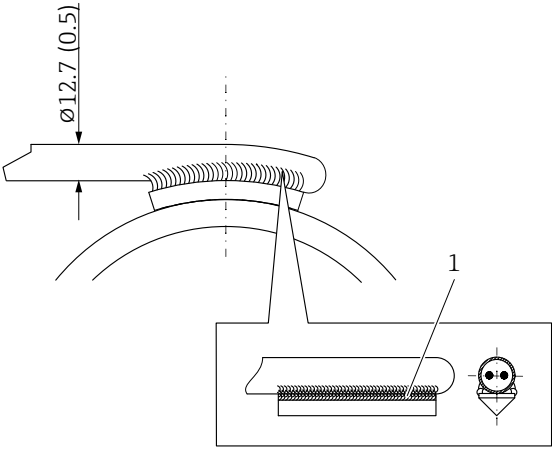
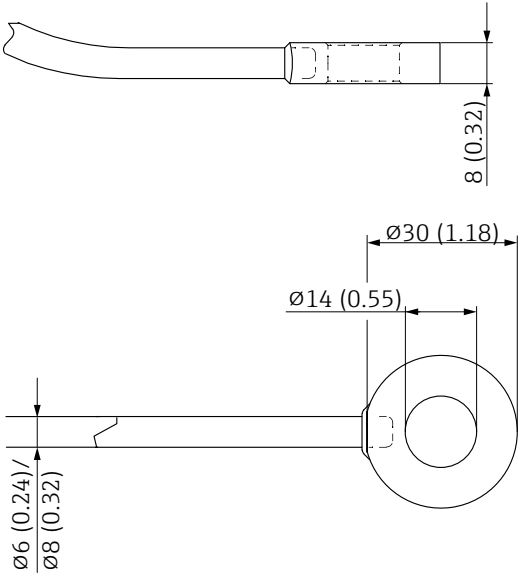
卡箍用于将铠装电缆辅助固定在管道外壁。其精确尺寸需适配铠装电缆规格。



- 1 现场焊接的卡箍

传感器末端连接方式

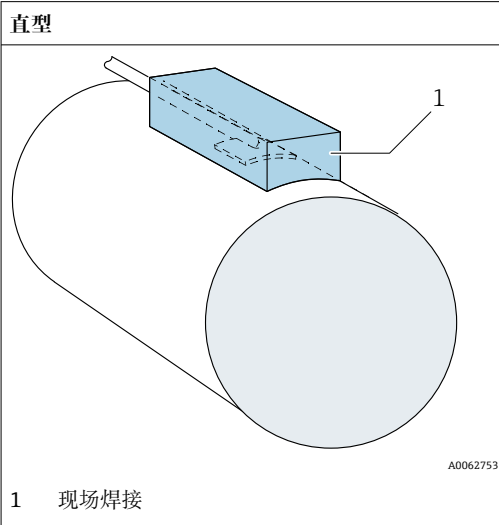
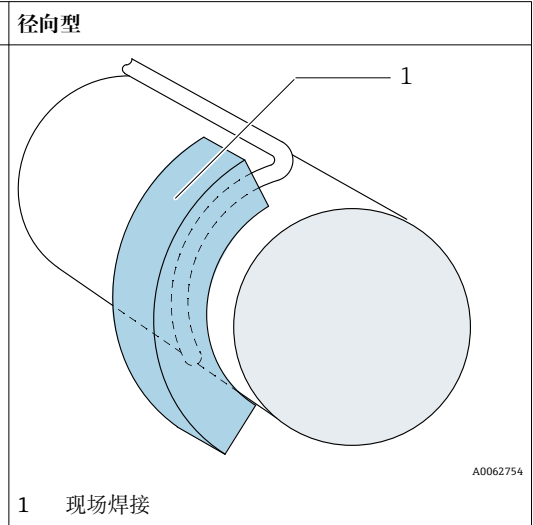
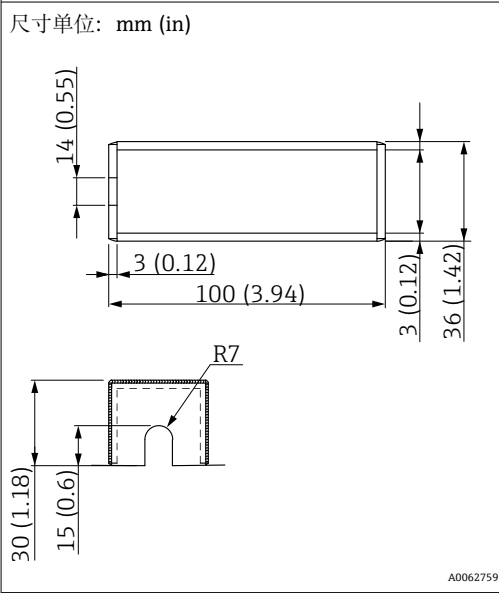
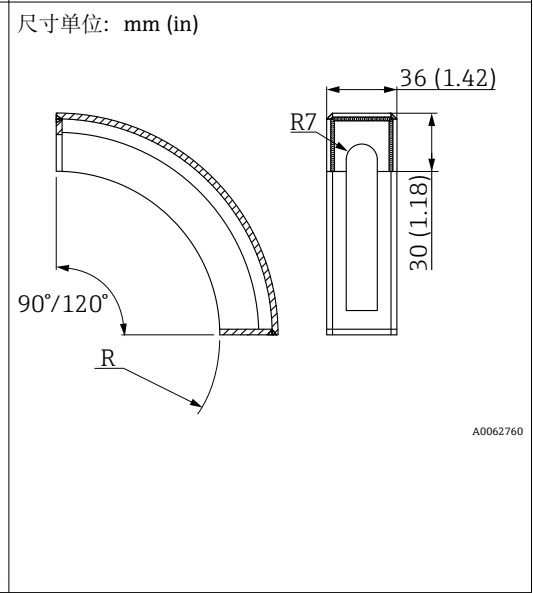
WeldPad	1 钨极氩弧焊 A0062744
FanType	1 钨极氩弧焊 A0062745

KnifeEdge	 1 钨极氩弧焊 A0062746
Washer	 A0062747

传感器末端防护

 当传感器末端安装在燃烧器近旁时，配套防护结构可降低其承受的热负荷，同时提升管壁表面温度的测量精度。

类型¹⁾

直型	径向型
	
1 现场焊接	1 现场焊接
尺寸单位: mm (in)	尺寸单位: mm (in)
	

1) 取决于安装方向。

防护结构可选下列材质：AISI 310、Alloy 600、AISI 446。防护结构内还可填充陶瓷绝缘材料。

测温芯子

热电偶 (TC) 传感器 ¹⁾	K 型	J 型	N 型
传感器结构	矿物绝缘铠装电缆		
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		
测温部件长度	测温芯子长度		

1) 选项取决于产品和配置

铠装电缆

 以下表格列出了标配的热电偶与铠装电缆材质组合。所有其他材质组合均可作为技术特殊产品 (TSP) 按需定制。

材质	直径		
	øD 6 mm (0.23 in)	øD 8 mm (0.31 in)	øD 12.7 mm (5 in)
Alloy600	K 型、N 型	K 型、N 型	K 型
AlloyC276	--	K 型	--
AlloyX	--	K 型	K 型
446	--	--	K 型
310	K 型	K 型	K 型
316	J 型、K 型	--	--
Pyrosil	N 型	--	--
HR160	--	K 型	--

壁厚

ø D	标准壁厚		厚壁	
	1 路热电偶	2 路热电偶	1 路热电偶	2 路热电偶
6 mm (0.24 in)	--	--	0.90 mm (0.35 in)	0.84 mm (0.33 in)
8 mm (0.31 in)	0.80 mm (0.31 in)	0.72 mm (0.28 in)	1.20 mm (0.47 in)	1.12 mm (0.44 in)
9.5 mm (0.37 in)	0.95 mm (0.37 in)	0.86 mm (0.33 in)	1.42 mm (0.55 in)	1.33 mm (0.52 in)
10.8 mm (0.43 in)	1.08 mm (0.42 in)	0.97 mm (0.38 in)	1.62 mm (0.63 in)	1.51 mm (0.59 in)
12.7 mm (0.50 in)	1.27 mm (0.50 in)	1.14 mm (0.44 in)	1.90 mm (0.74 in)	1.78 mm (0.70 in)

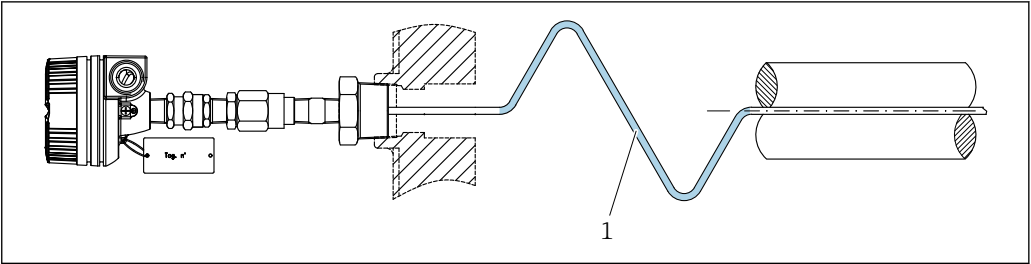
铠装电缆的最高过程温度

材质	最高过程温度
Alloy600	1130 °C
AlloyC276	1080 °C
AlloyX	1180 °C
446	1130 °C
310	1130 °C
316	850 °C
Pyrosil	1230 °C
316L	850 °C
HR160	1190 °C

膨胀补偿

采用多种膨胀补偿结构补偿管道热膨胀产生的位移，尤其适用于装置从启动至达到工作温度的阶段。设计取决于安装位置和可用空间。

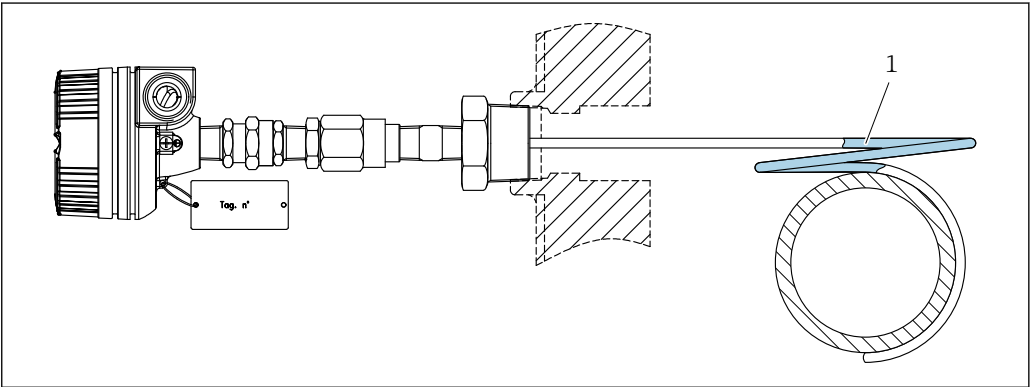
S 型



A0062706

1 S 型膨胀补偿

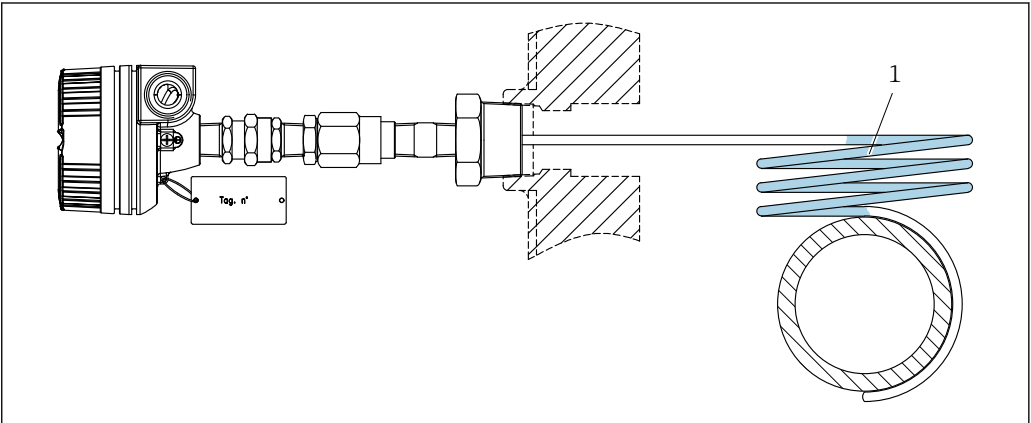
单盘管



A0062738

1 单盘管式膨胀补偿

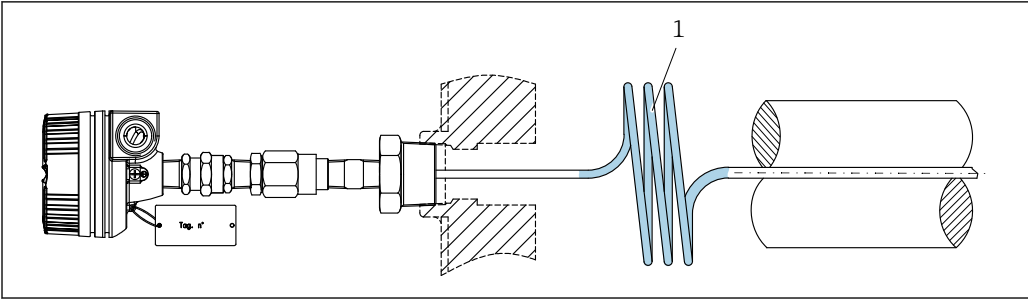
多盘管



A0062740

1 多盘管式膨胀补偿

螺旋盘管



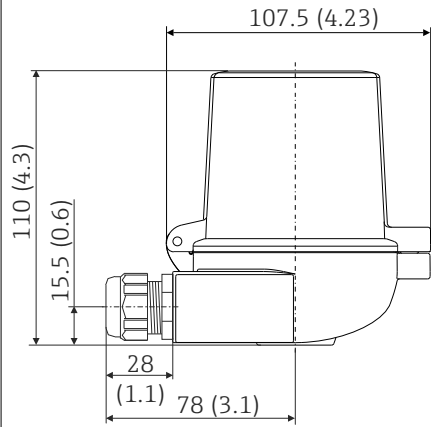
1 螺旋盘管式膨胀补偿

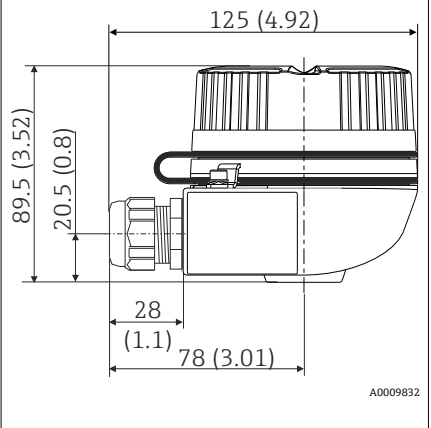
接线盒

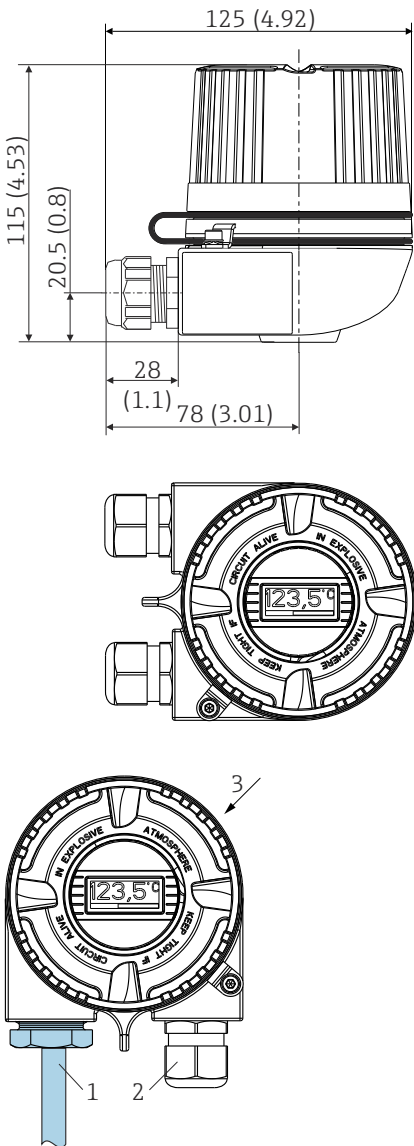
接线盒的内部形状和尺寸参数均符合 DIN EN 50446 标准（平面），通过 M24x1.5 或 ½" NPT 螺纹连接至温度计。所有尺寸单位：mm (in)。图示电缆密封头为非防爆聚酰胺 M20x1.5 电缆密封头。列举规格参数适用未安装模块化温度变送器的温度计。安装有模块化温度变送器的温度计的环境温度范围参见“环境条件”章节。

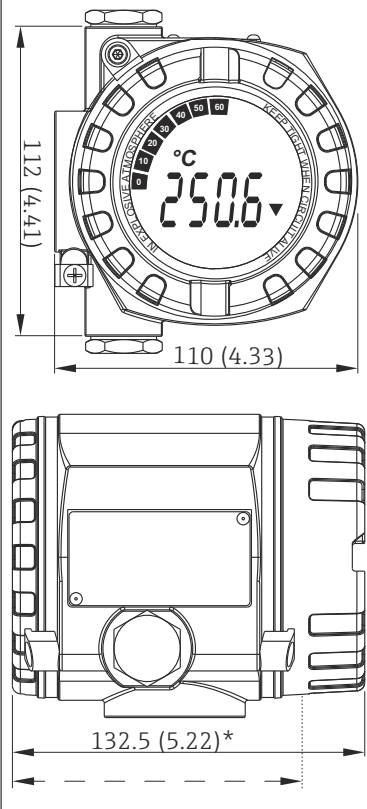
制造商提供的接线盒采用优化的接线设计，简化安装和维护操作。

TA30A A0009820	规格参数 - 防护等级: - IP66/68 (NEMA Type 4x) - ATEX 防爆场合: IP66/67 - 温度: -50 ... 150 °C (-58 ... 302 °F), 未安装电缆密封头 - 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 - 密封圈: 硅橡胶 - 螺纹电缆入口: 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 A0009821	规格参数 - 防护等级: - IP66/68 (NEMA Type 4x) - ATEX 防爆场合: IP66/67 - 温度: -50 ... 150 °C (-58 ... 302 °F), 未安装电缆密封头 - 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 - 密封圈: 硅橡胶 - 螺纹电缆入口: 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
	■ 防护等级: ■ IP66/68 (NEMA Type 4x) ■ ATEX 防爆场合: IP66/67 ■ 温度: -50 ... 150 °C (-58 ... 302 °F), 未安装电缆密封头 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 螺纹电缆入口: 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

TA30H	规格参数
	■ 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: ■ 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 ½", NPT ¾", M20x1.5、G½" ■ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: ■ 铝外壳: 约 640 g (22.6 oz) ■ 不锈钢外壳: 约 2 400 g (84.7 oz) 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) 。

TA30H, 盖板带显示窗口	规格参数
 A0009831 A0044217 10 接线盒, 用作现场型外壳, 顶装显示模块 1 一个电缆输入端用作带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	■ 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: ■ 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 ½", NPT ¾", M20x1.5、G½" ■ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: ■ 铝外壳: 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 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) 。

iTEMP TMT162 现场型温度变送器	规格
 Technical drawing of the iTEMP TMT162 temperature transmitter. The top view shows a circular face with a digital display showing 250.6 °C. The diameter is 110 (4.33) mm. The height is 112 (4.41) mm. The bottom view shows the mounting bracket with a width of 132.5 (5.22)* mm. The drawing is labeled A0024608. *无显示单元的仪表型号: 112 mm (4.41 in)	■ 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 AlSi10Mg 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 ½" ■ 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  iTEMP TMT162 作为接线盒竖直安装, 如对面的图片所示 (温度计朝下, 电缆连接朝上)。

iTEMP TMT142B 现场型温度变送器	规格
	- 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 i iTEMP 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)。

电缆密封头和连接头

电缆密封头和连接头取决于产品和配置

类型	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)	NPT ½"	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, 四针, 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)	-



电缆密封头不适用于密封的隔爆温度计。

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

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心 (www.addresses.endress.com) , 或登陆网站 www.endress.com 进入 Configurator 产品选型软件查询:

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**配置**。

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

调制解调器/边缘设备

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

软件

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。



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。



www.endress.com/sfe500

在线工具

登陆网站查询设备整个生命周期内的产品信息：www.endress.com/onlinetools

系统产品

RSG 产品系列数据管理仪

数据管理仪功能强大，使用灵活，高效实现过程数据管理。最多支持 20 路通用输入和 14 路数字量输入，用于直接连接传感器（可选 HART）。过程测量值清晰地显示在显示屏上，实现安全记录、限定值监控和数据分析。这些数值可通过通用通信协议转发到上层系统，并通过单独的设备模块相互连接。

详细信息参见：www.endress.com

RIA 产品系列中的回路显示仪

读数方便、功能丰富的回路显示仪：用于显示 4...20mA 值的回路供电显示仪，最多可显示四个 HART 变量。回路显示仪提供控制单元、限值监测功能、传感器电源和电气隔离。

通过多项国际防爆认证，应用广泛，适合盘装或现场安装。

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 0/4...20 mA 标准信号回路（双向 HART 数据传输）。如果选购信号倍增器型有源安全栅，输入信号传输至两路电气隔离输出。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

取决于设备型号，在 Endress+Hauser 网站的下载区中下载下列文档资料：
www.endress.com/downloads。

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》（TI）	设计规划指南 文档包含产品的所有技术参数和可以随产品一同订购的所有相关部件的概述。
《简明操作指南》（KA）	引导用户快速获取首个测量值 文档包含产品的所有必要信息，从到货验收到初始调试。
《操作手册》（BA）	参考文档 文档包含产品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、维护和处置。
《仪表功能描述》（GP）	仪表参数说明 文档包含产品中可读或可设置参数的详细说明。适用对象是在产品整个生命周期内执行操作和特定设置的人员。
《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》。这些文档是《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/CY/FY）	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是产品文档的组成部分。

注册商标

IO-Link®

注册商标。仅与 IO-Link 组织成员或取得相应授权的非成员的产品和服务配套使用。IO-Link 的详细使用信息参见 IO-Link 组织颁布的相关规则：www.io.link.com。

Bluetooth®

Bluetooth® 文字和图标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标，Endress+Hauser 获得准许使用权。其他注册商标和商标名分别归相关公司所有。

FOUNDATION™ Fieldbus

现场通信组织的申请中注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

Ethernet-APL™

- Ethernet-APL（高级物理层）
- PROFIBUS 用户组织的注册商标（德国卡尔斯鲁厄）

HART®

现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

PROFIBUS®

PROFIBUS 及其相关商标（协会商标、技术商标、认证商标和 PI 认证商标）是 PROFIBUS User Organization e.V.（Profibus 用户组织，德国卡尔斯鲁厄）的注册商标。

PROFINET®

PROFIBUS 用户组织的注册商标（德国卡尔斯鲁厄）



www.addresses.endress.com
