

## 技术资料

# iTHERM

## MultiSens Bundle TMS31 捆绑式多点温度计

柔性铠装线性多点温度计，安装在料仓和储罐中使用



### 应用

- 储油罐
- 散料料仓

### 优势

- 由于高度个性化定制，易于安装和过程集成
- 适用于不同料仓或储罐操作条件（装填、排空、储存等）的柔性绳索
- 用于防爆区域的本质安全组件
- 坚固设计，可延长产品寿命，并在所有条件下持续监控

# 目录

<b>功能与系统设计</b> .....	<b>3</b>	材料证书 .....	20
测量原理 .....	3	测试和标定报告 .....	20
测量系统 .....	3		
仪表结构 .....	4	<b>订购信息</b> .....	<b>21</b>
<b>输入</b> .....	<b>6</b>	<b>附件</b> .....	<b>24</b>
测量变量 .....	6	设备专用附件 .....	24
测量范围 .....	6	通信专用附件 .....	25
		服务专用附件 .....	25
<b>输出</b> .....	<b>6</b>	<b>文档资料</b> .....	<b>26</b>
输出信号 .....	6		
温度变送器 .....	6		
<b>电源</b> .....	<b>7</b>		
接线图 .....	7		
<b>性能参数</b> .....	<b>9</b>		
测量精度 .....	9		
环境温度的影响 .....	10		
响应时间 .....	10		
抗冲击性和抗振性 .....	10		
标定 .....	10		
<b>安装</b> .....	<b>11</b>		
安装位置 .....	11		
安装方向 .....	11		
安装指南 .....	11		
<b>环境条件</b> .....	<b>12</b>		
环境温度范围 .....	12		
储存温度 .....	12		
湿度 .....	12		
气候等级 .....	13		
防护等级 .....	13		
电磁兼容性 .....	13		
<b>过程条件</b> .....	<b>13</b>		
过程温度范围 .....	13		
过程压力范围 .....	13		
<b>机械结构</b> .....	<b>13</b>		
设计及外形尺寸 .....	13		
重量 .....	18		
材质 .....	18		
过程连接 .....	19		
<b>可操作性</b> .....	<b>19</b>		
<b>证书和认证</b> .....	<b>20</b>		
CE 认证 .....	20		
防爆认证 .....	20		
HART 认证 .....	20		
FOUNDATION Fieldbus 认证 .....	20		
PROFIBUS® PA 认证 .....	20		
其他标准和准则 .....	20		

## 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。如果两种不同材质的导体在某个点连接，且导体之间存在温度差，则可在两导体开口端之间测到微弱电压。此电压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”（导体开口端）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。

#### 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 100 Ω，温度系数  $\alpha$  为 0.003851 °C<sup>-1</sup>。

以下两种铂热电阻温度计最为常见：

- **绕线式 (WW) 热电阻：**两根高纯度铂丝在陶瓷载体内绕制而成。陶瓷保护层密封载体顶部和底部的铂丝。此类热电阻温度计具有高测量重复性，温度高达 600 °C (1112 °F) 时，仍能保证电阻-温度关系的高长期稳定性。传感器体积较大，对振动也比较敏感。
- **薄膜式 (TF) 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，可靠防护污染和氧化，并同样适用于高温工况。同绕线式热电阻相比，薄膜式热电阻体积更小、抗振性更好。在高温工况下，比对 IEC 60751 标准列举的参数，薄膜式热电阻的电阻/温度特性的偏差较小。因此在温度不超过 300 °C (572 °F) 的工况下，薄膜式热电阻满足 IEC 60751 标准定义的 A 类允差要求。通常，薄膜式热电阻在温度 400 °C (752 °F) 的场合中使用。

### 测量系统

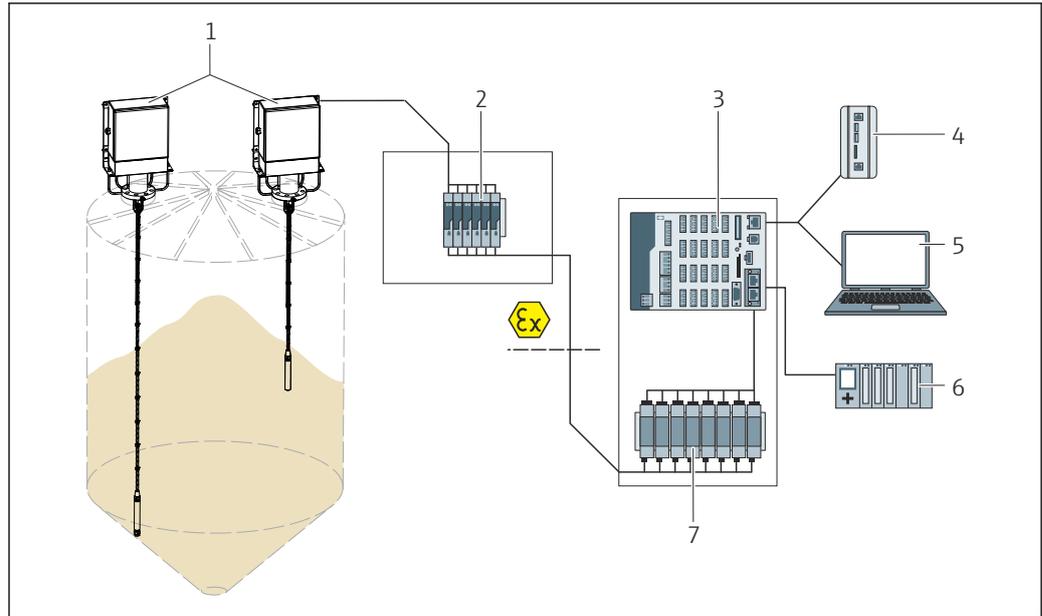
Endress+Hauser 为温度测量点提供经优化的全套系统产品，帮助用户实现测量点的无缝集成。

包括：

- 电源/有源安全栅
- 组态设置单元
- 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)



A0038295

图 1 料仓应用实例

- 1 安装多点温度计，接线箱中可以选配安装 4 ... 20 mA/HART、PROFIBUS® PA、FOUNDATION Fieldbus™ 变送器，或选配远程连接的端子接线排。
- 2 TMT82 或其他防爆型变送器
- 3 RSG45 高级数据管理仪，用于数据记录、计算、逻辑控制、限值监测以及报警和事件记录
- 4 边缘设备
- 5 设备组态设置单元，安装有 FieldCare 软件
- 6 现场总线通信，连接 DCS 或 PLC
- 7 有源安全栅 RN221N (24 V<sub>DC</sub>, 30 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 20...250 V DC/AC, 50/60 Hz，可以在所有国际电网中使用。

## 仪表结构

多点温度计采用模块化结构设计，用于多点温度检测，可以分别管理各个组成部件，仪表维护和备件订购都十分便捷。

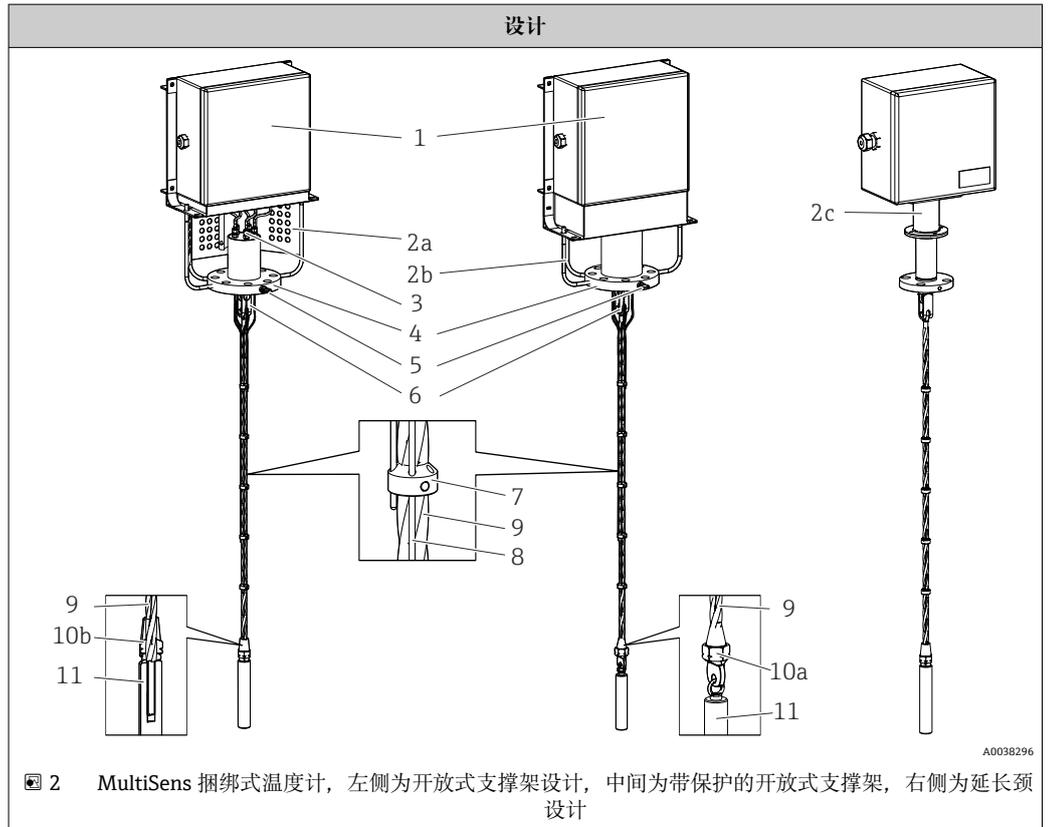
仅带温度探头的温度计包含多个子部件：

- 铠装芯子
- 缆式探头
- 重量
- 过程连接
- 延长颈（请参见以下详细说明）

通常，系统通过多个缠绕在缆式探头并安装在合适过程连接上的传感器测量过程环境中的温度梯度，确保所需密闭等级。

带温度探头和诊断的温度计将温度探头与模块化变送器相结合，同直接传感器接线相比，具有更高的测量精度和测量可靠性。通信输出包括：模拟量输出 4 ... 20 mA、HART®、PROFIBUS® PA、

FOUNDATION Fieldbus™。此外，延长电缆连接至接线箱中，接线箱可以一体式安装或分体式安装。



说明和可选项	
1: 表头	接线箱，带铰链盖，用于电气连接。包含接线端子、变送器和缆塞等部件。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 其他材质通过特殊选型订购</li> </ul>
2a: 开放式支撑架	模块化支撑架可调节，适用所有接线箱。 316/316L
2b: 带盖板的支撑架	模块化支撑架可调节，适用所有接线箱，确保正确检查延长电缆。 316/316L
2c: 延长颈	模块化延长颈支撑架可调节，适用所有接线箱。 316/316L
3: 卡套	过程与外部环境可靠密封隔离，适用各种过程流体浓度和多种温度和压力条件。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316L</li> <li>■ 316H</li> </ul>
4: 过程连接	国际标准法兰，或根据特定过程要求设计。→ 19
5: 吊环	设备起吊装置，便于安装操作。 316
6: 弯头接合	缆式探头和过程连接间的连接。 316
7: 拱形体	用于正确安装测温部件的铠装芯子指南 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316</li> <li>■ 316L</li> </ul>
8: 铠装芯子	接地和不接地的热电偶（J 型、K 型）或热电阻 RTD（绕线式 Pt100）。

说明和可选项	
9: 缆式探头	铠装缆式探头。 316
10a: 锻造吊环	吊环端接。 316
10b: 锻造螺纹 (公制)	螺纹端接。 316
11: 配重	在工作状态下 (例如罐体) 确保缆式探头预张紧并处于平直位置的配重。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316</li> <li>■ 316L</li> </ul>

## 输入

测量变量 温度 (线性温度传输)

测量范围 热电阻 (RTD) :

输入	分度号	测量范围
热电阻, 符合 IEC 60751 标准	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)

热电偶 (TC) :

输入	分度号	测量范围
热电偶, 符合 IEC 60584 标准第 1 部分; 同时安装 Endress+Hauser iTEMP 模块化温度变送器	J 型 (Fe-CuNi)	-40 ... +520 °C (-40 ... +968 °F)
	K 型 (NiCr-Ni)	-40 ... +800 °C (-40 ... +1472 °F)
内置冷端补偿 (Pt100) 冷端补偿精度: ± 1 K 最大传感器电阻: 10 kΩ		
热电偶, 带飞线, 符合 IEC 60584 和 ASTM E230 标准	J 型 (Fe-CuNi)	-210 ... +520 °C (-346 ... +968 °F), 温度高于 0 °C 时的典型灵敏度约为 55 μV/K
	K 型 (NiCr-Ni)	-270 ... +800 °C (-454 ... +1472 °F) <sup>1)</sup> , 温度高于 0 °C 时的典型灵敏度约为 40 μV/K

1) 测量范围受芯子铠装层材质的影响

## 输出

输出信号 通常, 测量值传输可以采用以下两种方式之一:

- 直接接线的传感器: 直接发送传感器测量值, 无需变送器。
- 通过所有常用通信协议: 选择合适的 Endress+Hauser iTEMP 温度变送器。以下列举的变送器均直接安装在接线盒中, 接线至传感器。

温度变送器

相比于不经过温度变送器而直接接线的传感器, 安装在 iTEMP 变送器中的温度计是一种改进温度测量的预安装解决方案, 显著提升了测量精度和测量可靠性, 同时降低了接线和维护成本。

### PC 可编程模块化变送器

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

### HART® 可编程模块化变送器

两线制变送器, 带一路或两路测量输入信号和一路模拟量输出信号。除了输出转换后的热电阻和热电偶信号, 还可通过 HART® 信号传输电阻值和电压值。可以作为本安型设备安装在 1 区防爆场

合中测量，也可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的接线盒(平面)中使用。通过 PC 机快速、简便地进行仪表操作、可视化和维护，例如：使用调试工具、Simatic PDM 或 AMS 操作。详细信息请参考《技术资料》。

**PROFIBUS® PA 模块化变送器**

PROFIBUS® PA 通信的通用型可编程模块化变送器。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均可进行高精度测量。通过 PC 机快速、简便地进行仪表操作、可视化和维护，例如：使用调试工具、Simatic PDM 或 AMS 操作。详细信息请参考《技术资料》。

**基金会现场总线(FF)™模块化变送器**

基金会现场总线(FF)™通信的通用型可编程模块化变送器。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均可进行高精度测量。通过 PC 机快速、简便地进行仪表操作、可视化和维护，例如：使用 Endress+Hauser 的调试工具 ControlCare 或国家仪器的 NI 组态器。详细信息请参考《技术资料》。

**iTEMP 变送器的优点**

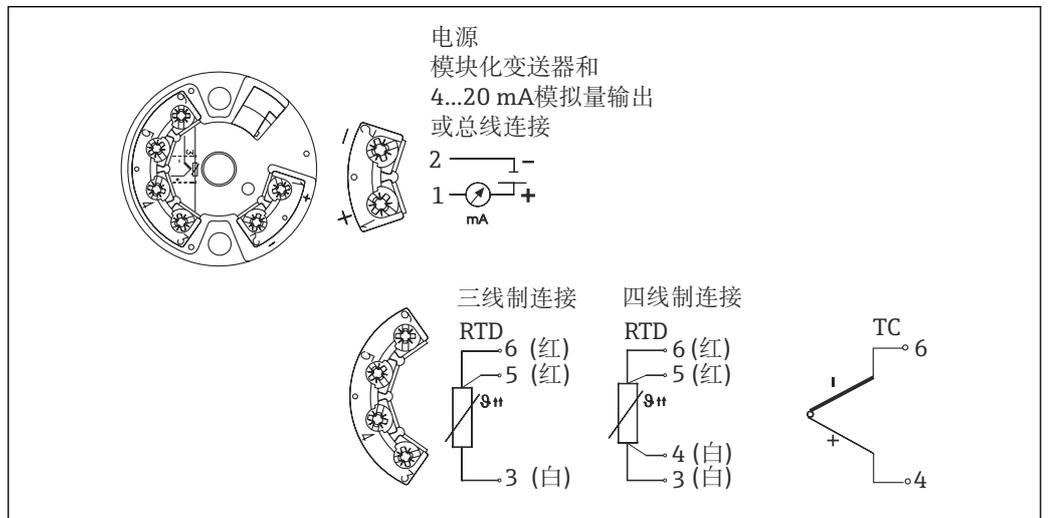
- 双传感器输入或单传感器输入(特定变送器可选)
- 苛刻工况条件下具有优越的可靠性、极高的测量精度和长期稳定性
- 算术计算功能
- 具有温度计漂移监测功能、传感器备份功能、传感器诊断功能
- 基于 Callendar/Van Dusen 系数实现双传感器输入的传感器-变送器匹配

**电源**

- 电气连接电缆必须外表面光滑、耐腐蚀、易清洗，并已通过检测，能够耐受机械外力，在潮湿环境中安全工作。
- 通过接线箱内的接地端子进行接地连接或屏蔽连接。

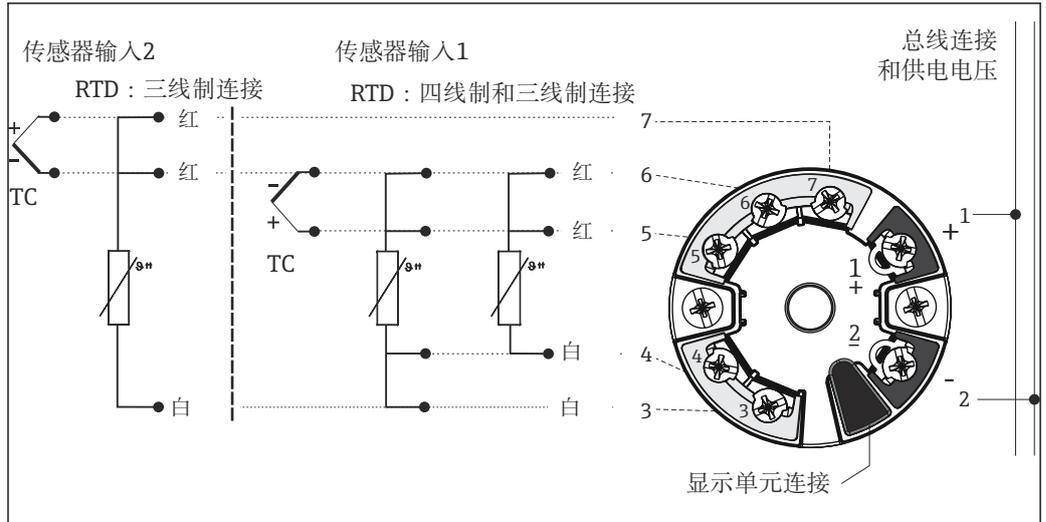
**接线图**

热电偶和热电阻连接接线图



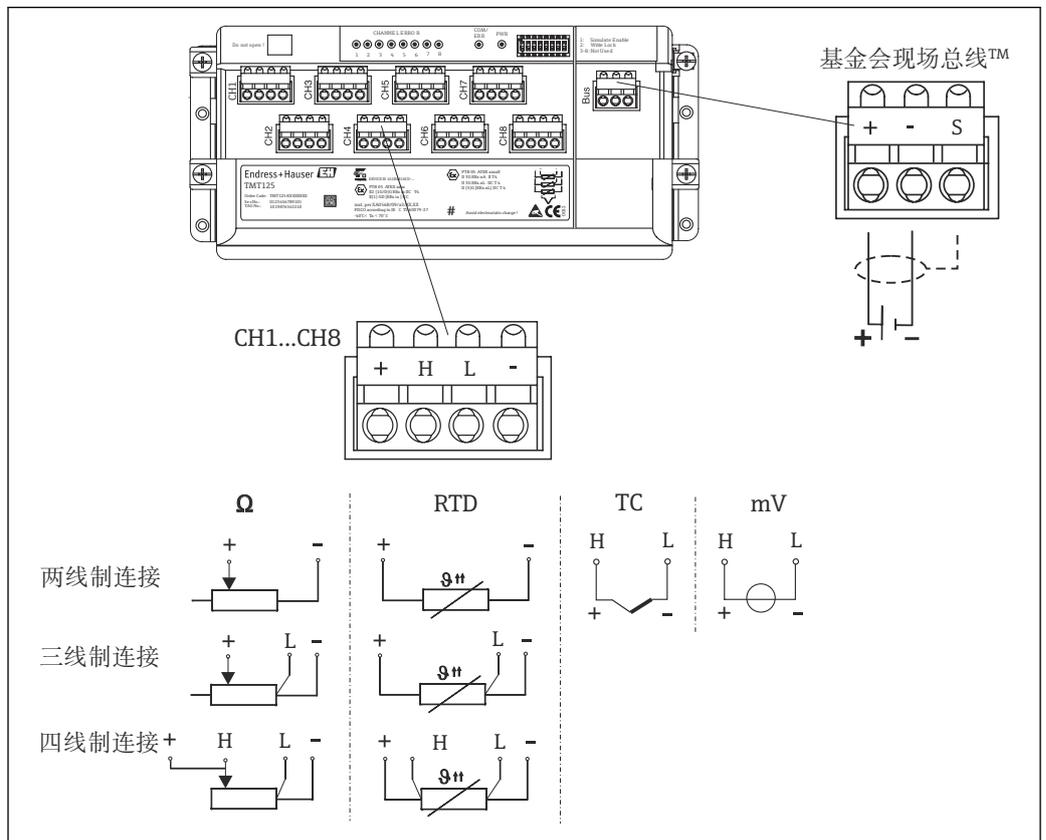
A0016712-ZH

图 3 带一路传感器输入的模块化温度变送器 (TMT18x) 接线图



A0016711-ZH

图 4 带两路传感器输入的模块化温度变送器 (TMT8x) 接线图

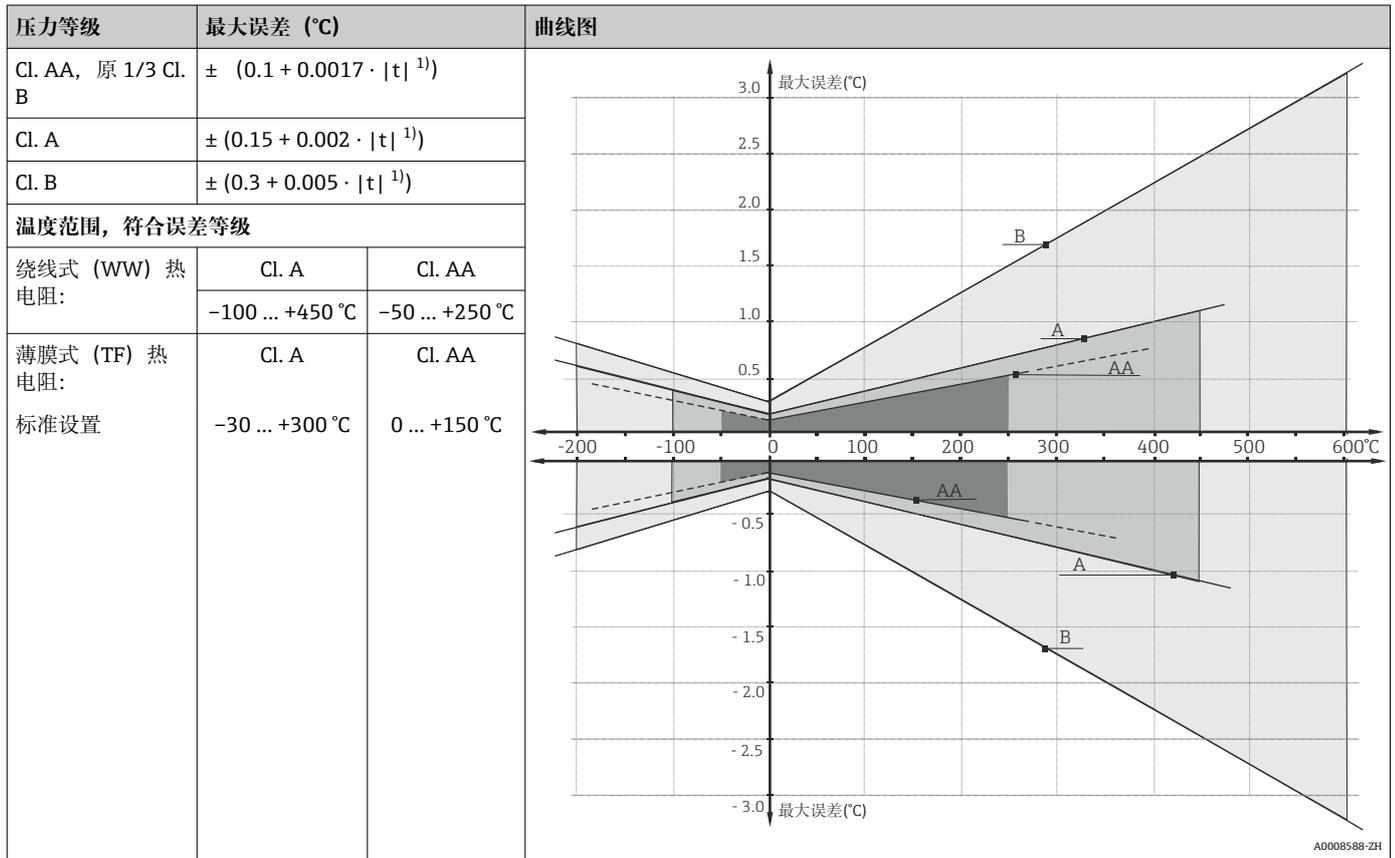


A0006330-ZH

图 5 多通道变送器接线图

## 性能参数

测量精度 热电阻温度计符合 IEC 60751 标准



1)  $|t|$  = 绝对温度值 (°C)

**i** 使用上述公式计算°C 测量误差, 计算结果乘以 1.8 即可得°F 测量误差。

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	仪表型号	标准测量误差		指定误差	
		精度等级	测量误差	精度等级	测量误差
IEC 60584	J 型(Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5 \text{ °C} (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0.0075  t ^{1} (333 \dots 750 \text{ °C})$	1	$\pm 1.5 \text{ °C} (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0.004  t ^{1} (375 \dots 750 \text{ °C})$
		2	$\pm 2.5 \text{ °C} (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0.0075  t ^{1} (333 \dots 1200 \text{ °C})$	1	$\pm 1.5 \text{ °C} (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0.004  t ^{1} (375 \dots 1000 \text{ °C})$
		2	$\pm 2.5 \text{ °C} (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0.0075  t ^{1} (333 \dots 1200 \text{ °C})$	1	$\pm 1.5 \text{ °C} (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0.004  t ^{1} (375 \dots 1000 \text{ °C})$

1)  $|t|$  = 绝对值°C

标准	仪表型号	标准测量误差	指定误差
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差, 取较大值	
	J 型 (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K 或 } \pm 0.0075  t ^{1)} (0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm 1.1 \text{ K 或 } \pm 0.004  t ^{1)} (0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C})$
	K 型 (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2 \text{ K 或 } \pm 0.02  t ^{1)} (-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C})$ $\pm 2.2 \text{ K 或 } \pm 0.0075  t ^{1)} (0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm 1.1 \text{ K 或 } \pm 0.004  t ^{1)} (0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C})$

1)  $|t|$  = 绝对值 $^\circ\text{C}$

## 环境温度的影响

取决于使用的模块化变送器。详细信息参见《技术资料》。

## 响应时间

 未安装变送器的传感器的响应时间。传感器直接安装在过程中测量。

### 热电阻

测试条件: 环境温度约为  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ , 铠装芯子插入至流动的水中 (流速为  $0.4 \text{ m/s}$ , 温度变化量为  $10\text{K}$ ):

芯子直径	响应时间	
矿物绝缘电缆, $3 \text{ mm (0.12 in)}$	$t_{50}$	$2 \text{ s}$
	$t_{90}$	$5 \text{ s}$
StrongSens 热电阻铠装芯子, $6 \text{ mm (}\frac{1}{4}\text{ in)}$	$t_{50}$	$< 3.5 \text{ s}$
	$t_{90}$	$< 10 \text{ s}$

### 热电偶

测试条件: 环境温度约为  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ , 铠装芯子插入至流动的水中 (流速为  $0.4 \text{ m/s}$ , 温度变化量为  $10\text{K}$ ):

测温芯子直径	响应时间	
接地热电偶 $3 \text{ mm (0.12 in)}, 2 \text{ mm (0.08 in)}$	$t_{50}$	$0.8 \text{ s}$
	$t_{90}$	$2 \text{ s}$
未接地热电偶 $3 \text{ mm (0.12 in)}, 2 \text{ mm (0.08 in)}$	$t_{50}$	$1 \text{ s}$
	$t_{90}$	$2.5 \text{ s}$

## 抗冲击性和抗振性

- 热电阻:  $3\text{G} / 10 \dots 500 \text{ Hz}$ , 符合 IEC 60751 标准
- iTHERM StrongSens 热电阻 Pt100 (薄膜式, 抗振动): 最大  $60\text{G}$
- 热电偶:  $4\text{G} / 2 \dots 150 \text{ Hz}$  符合 IEC 60068-2-6 标准

## 标定

每个铠装芯子均可进行标定, 可以在订购阶段或完成多点安装后进行标定。

 如需在多点温度计安装完毕后进行标定, 请联系 Endress+Hauser 服务部门。与 Endress+Hauser 服务工程师配合解决安排后续所有操作, 完成传感器的标定目标。在任何情况下均禁止松开过程连接上的螺纹部件, 操作条件即为运行过程。

通过基于设定和可重复实现的方式, 对比多点铠装芯子传感器元件 (DUT 待测设备) 和更高精度标定标准的测量值, 实现标定。目的是确定 DUT 测量值与测量变量真实值的偏差。

铠装芯子采用两种不同的标定方法:

- 固定温度点标定, 例如  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $32 \text{ }^\circ\text{F}$ ) 冰水混合物。
- 更高精度的标准表标定。

### 铠装芯子评估

无法使用可接受的测量不确定性和可转换的测量结果进行标定时, Endress+Hauser 在可行技术的前提下提供铠装芯子评估测量服务。

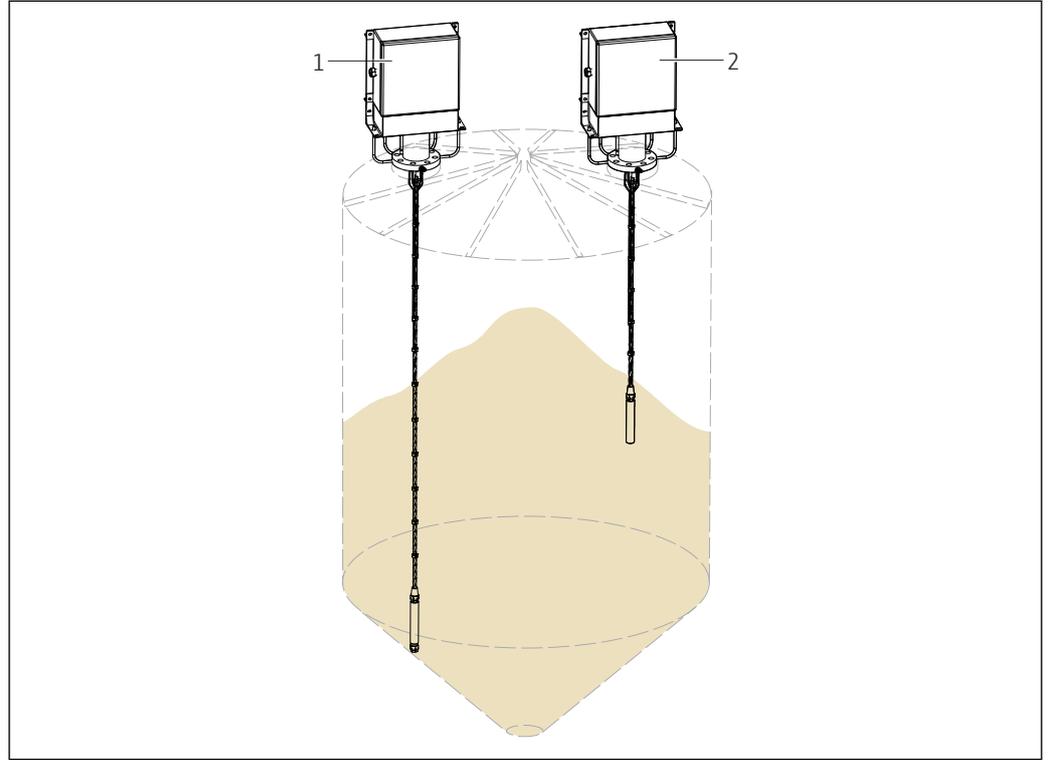
## 安装

### 安装位置

按照文档中列举的要求选择安装位置，例如环境温度、防护等级、气候等级等。必须仔细考虑焊接在储罐壁上的框架或支架以及安装区域内任何其他框架的尺寸。

### 安装方向

缆式多点温度计可以在垂直位置安装。储罐或料仓的顶部可以水平或倾斜，缆绳接头将自动调整倾斜度，以保持缆绳始终笔直。



A0038297

### 图 6 安装实例

- 1 TMS 31，钩住以锚定在底部
- 2 TMS 31，带自由挂重

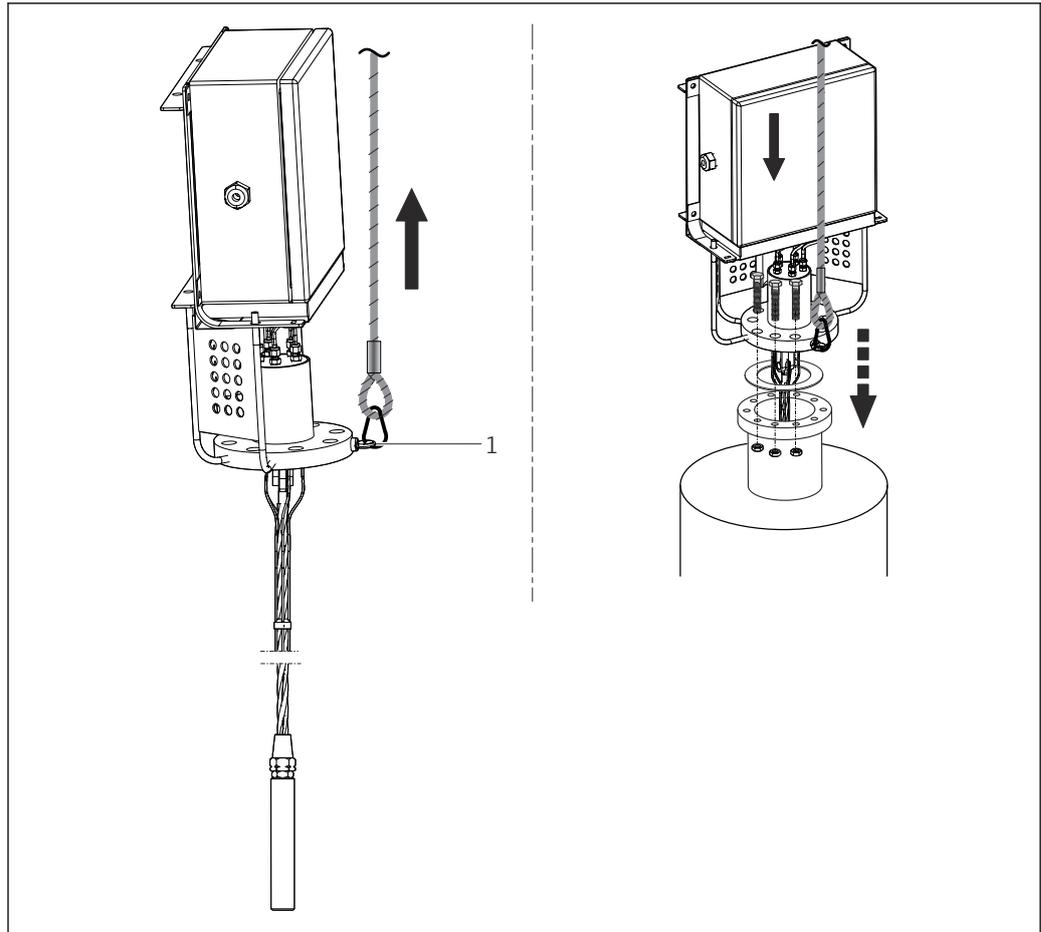
### 安装指南

缆式多点温度计通过法兰过程连接安装在储罐、料仓或类似装置中。必须小心操作所有部件。在安装过程中，从预留的安装短管中提起并插入设备，必须避免下列情况：

- 未对准安装短管轴线。
- 仪表重量直接加载在焊接接头或螺纹接头上。
- 螺纹部件、螺栓、螺母、缆塞和卡套接头变形或破损。
- 温度探头和储罐内部装置间相互摩擦。
- 避免缆绳绕其轴线过度扭转，以免损坏缆绳或温度探头。

确保：

- 如果是挂重设计，同样不得接触储罐的底部。
- 如果是锻造吊环设计，因为有合适的卡钩或类似装置（最终用户的责任），缆绳可以正确张紧。



A0038298

图 7 多点温度计通过法兰连接安装在储罐安装短管上

**i** 在安装过程中仅允许通过缆绳和法兰（1）的吊环提起和移动整个温度计，以便让设备尽可能保持竖直。

## 环境条件

### 环境温度范围

接线箱	非危险区	危险区
未安装变送器	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)
已安装模块化变送器	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	取决于相关防爆认证。详细信息参见《防爆手册》。
已安装多通道变送器	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

### 储存温度

接线箱	
已安装模块化变送器	-50 ... +95 °C (-58 ... +203 °F)
已安装多通道变送器	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
已安装 DIN 导轨式变送器	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

### 湿度

冷凝符合 IEC 60068-2-33 标准:

- 模块化变送器: 允许
- DIN 导轨型变送器: 不允许

最高相对湿度: 95 %, 符合 IEC 60068-2-30 标准

气候等级	在接线箱中安装下列部件时确定气候等级： <ul style="list-style-type: none"><li>■ 模块化变送器：符合 EN 60654-1 Cl. C1 标准</li><li>■ 多通道变送器：测试符合 IEC 60068-2-30 标准，满足 IEC 60721-4-3 Cl. C1-C3 标准</li><li>■ 端子接线块：符合 EN 60654-1 Cl. B2 标准</li></ul>
防护等级	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 导管的规格参数：IP68</li><li>■ 接线箱的规格参数：IP66/67</li></ul>
电磁兼容性	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》。

## 过程条件

### 农业：

正确进行产品选型必须至少输入装载力和卸载力以及连接储罐或料仓参数。如需满足其他选型要求，还必须考虑其他参数，例如存储材料类型、容器几何形状和连接类型。

### 石化产品、石油和天然气：

正确进行产品选型必须至少输入过程温度和过程压力参数。如需满足其他选型要求，还必须考虑其他参数，例如过程流体类型、介质相、浓度、粘度、气流、扰动、腐蚀。

---

过程温度范围 -10 ... +100 °C (+14 ... +212 °F).

### 过程压力范围

最大 40 bar (580.1 psi)

 最大过程压力始终与最高设计过程温度相关。过程连接确定设备的最大工作压力范围，例如指定压力等级的卡套接头和法兰。Endress+Hauser 专家能够为用户提供相关支持。

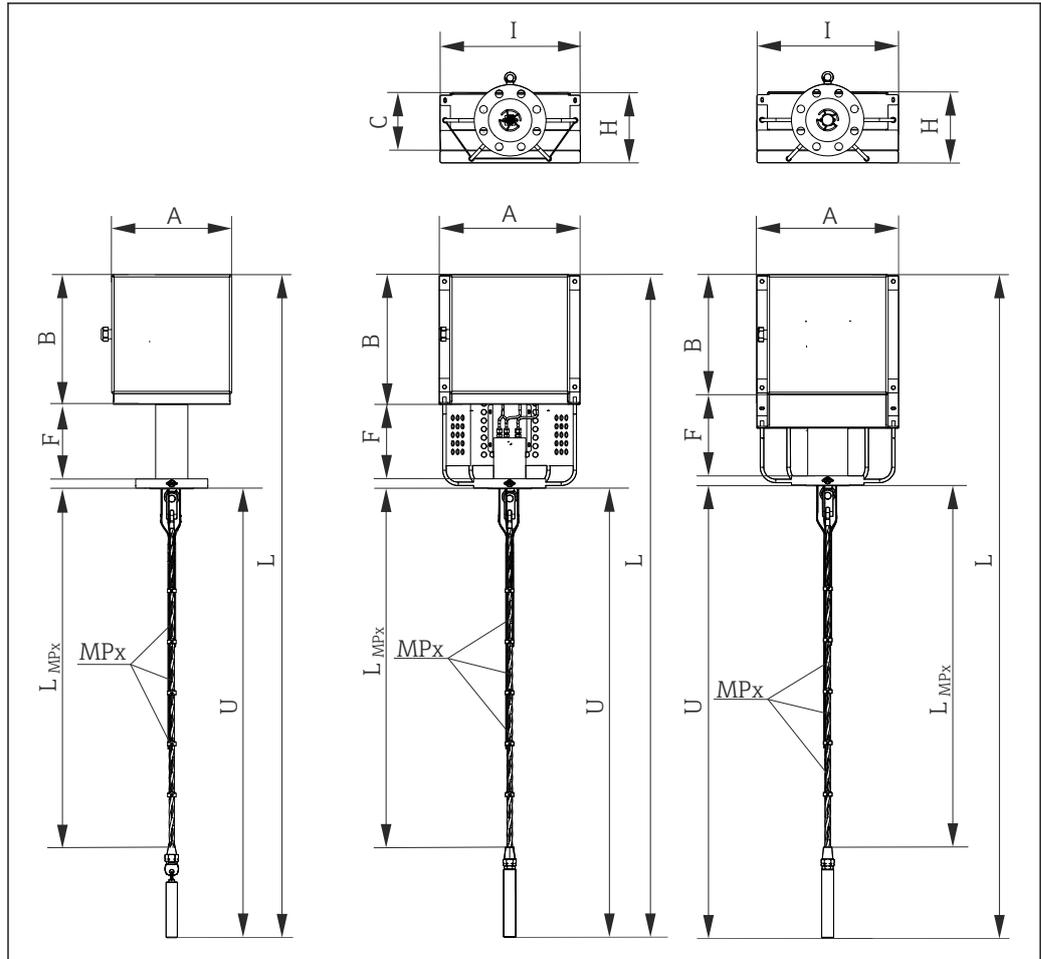
#### 常见工艺过程实例：

- 烃类化合物的储存
- LPG/LNG
- 液氮
- 有机散装材料的储存（谷物、农作物等）
- 粮仓
- 散装液体储罐
- 饮料加工

## 机械结构

### 设计及外形尺寸

整个缆式探头由不同部件组成。缆式探头弯头接合确保缆绳有足够自由度，可在进料和出料操作期间移动。由于可能作用在缆绳上的横向力，保证了缆绳上的低应力（没有额外的张力），因此建议每 10m 缆绳长度有 30cm 的横向下垂。使用专用密封护套连接铠装芯子和延长电缆，确保设定 IP 防护等级。



A0038299

图 8 模块化多点温度计示意图，左图为带管颈的型号，中间图为支撑架颈，右图为带管颈设计（可选）型号。单位：mm (in)

- A、接线箱的外形尺寸，参考下图
- B、C
- MPx 测量点的数量和分布：MP1、MP2、MP3 等
- $L_{MPx}$  感温测量部件或热保护套管的插入深度
- I、H 接线箱和支撑系统的过渡段
- F 延长颈长度
- L 仪表全长
- U 插入深度

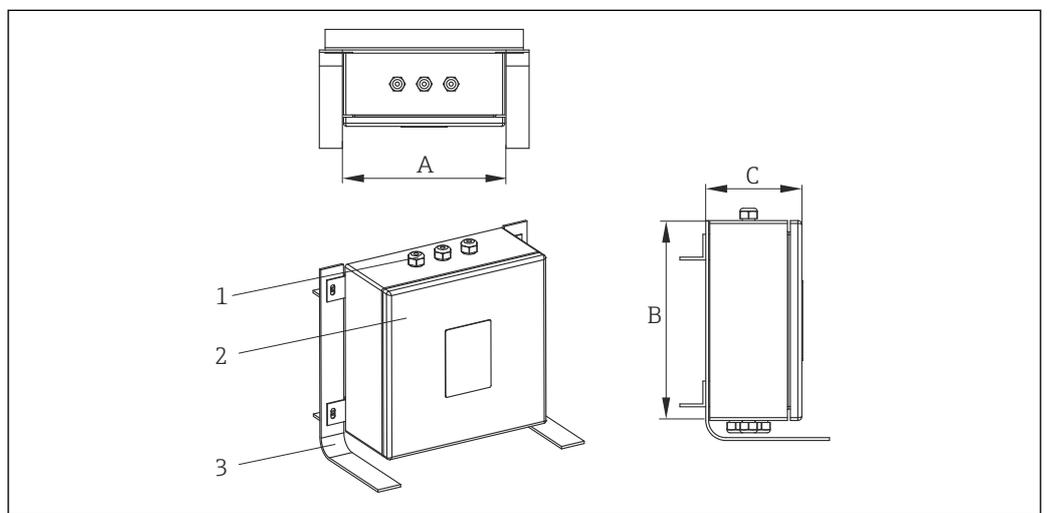
延长颈 F (mm (in))
标准长度为 250 (9.84) 用户自定义延长颈长度通过特殊选型订购。

感温测量部件或热保护套管的插入深度 MPx:
基于用户要求

**缆式探头最大负载:**

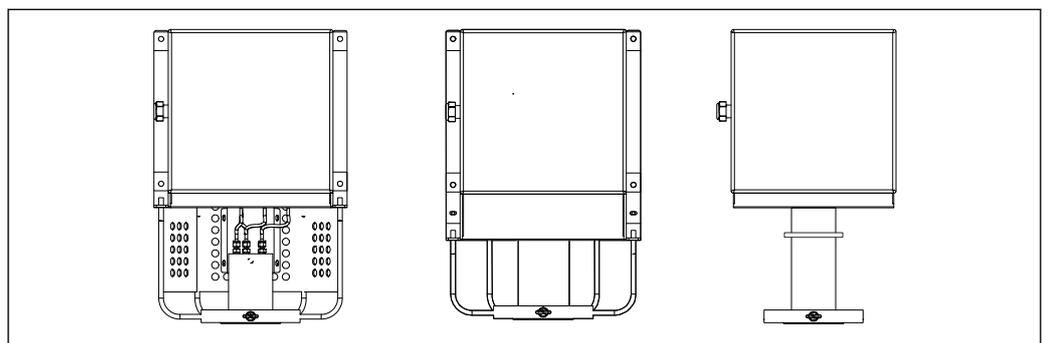
	缆式探头 Ø mm	结构	重量 kg/m	MBL	
				kN	kg
 A0038300 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不锈钢 AISI 316</li> <li>■ 缆式探头符合 EN 10264-4 标准</li> <li>■ 缆式探头等级 1.570 N/mm<sup>2</sup></li> </ul>	6	1x19	0,1786	29,5	3000
	8	1x19	0,322	53	5400
	10	1x19	0,502	84	8500

**接线箱 (直接安装)**



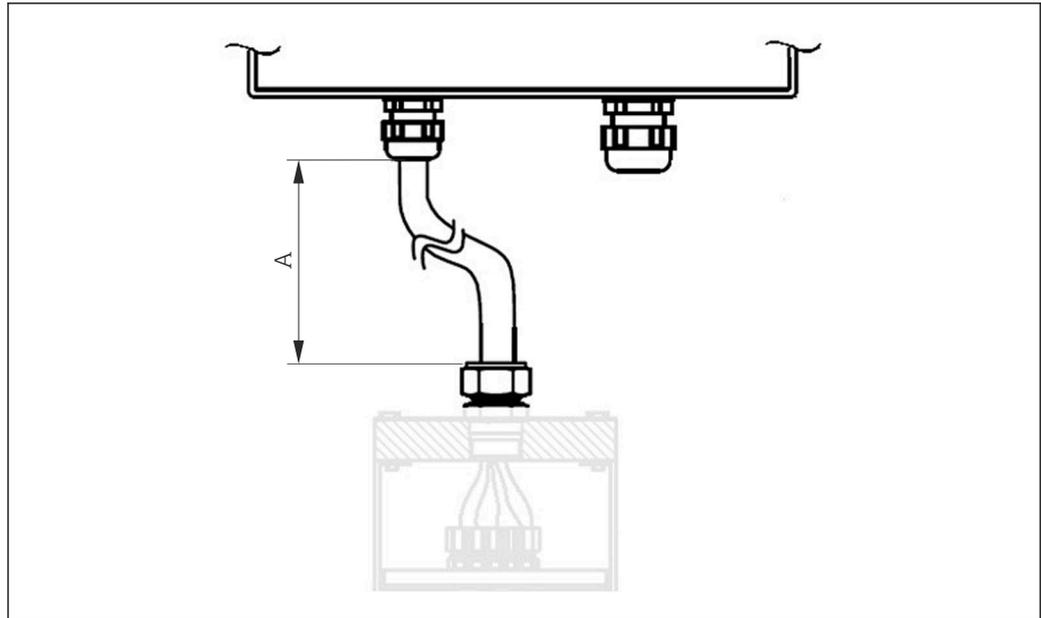
A0028118

- 1 缆塞
- 2 接线箱
- 3 支撑架



A0038301

图 9 左侧开放式设计, 中间带盖板设计, 右侧带管颈设计



A0038302

图 10 接线箱远程连接设计

接线箱可以在化学试剂环境中使用。能够耐受海水腐蚀和剧烈温度波动。可以安装 Ex-e Ex-i 防爆型接线端子。

接线箱的外形尺寸 (A x B x C) , 单位: mm (in):

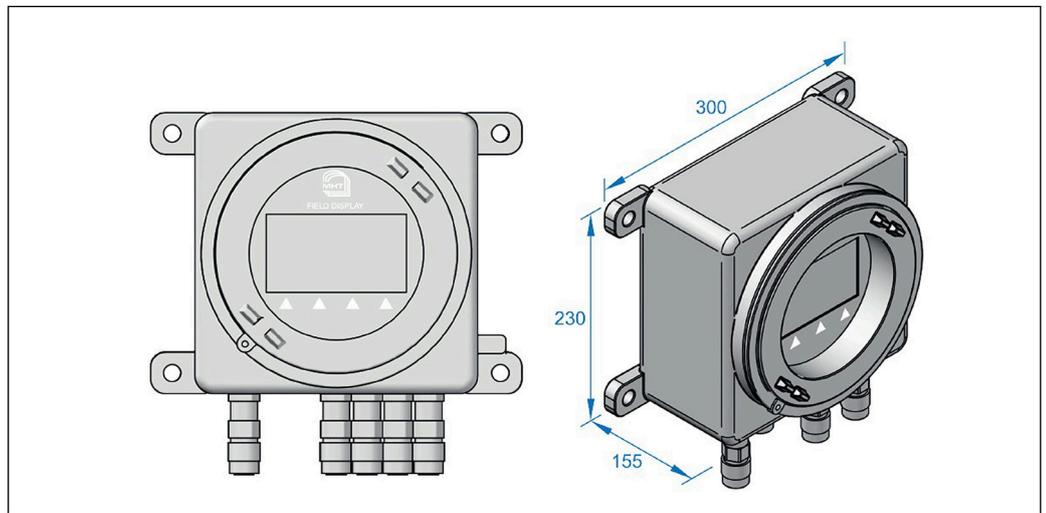
		A	B	C
不锈钢	最小值	170 (6.7)	170 (6.7)	130 (5.1)
	最大值	500 (19.7)	500 (19.7)	240 (9.5)
铝	最小值	100 (3.9)	150 (5.9)	80 (3.2)
	最大值	330 (13)	500 (19.7)	180 (7.1)

规格参数	接线箱	缆塞
材质	AISI 316/铝	镍铬镀黄铜 AISI 316 / 316L
防护等级 (IP)	IP66/67	IP66
环境温度范围	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61.1 ... +140 °F)
认证	ATEX、FM、UL、CSA 防爆 认证 IEC	-
防爆选项	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX II 2 GD Ex e IIC /Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>■ UL913 Cl. I, Div. 1 Gr. B, C, D T6/T5/T4</li> <li>■ FM3610 Cl. I, Div. 1 Gr. B, C, D T6/T5/T4</li> <li>■ CSA C22.2 No. 157 Cl. I, Div. 1 Gr. B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	-
盖板	铰链	-
最大密封圈直径	-	6 ... 12 mm (0.24 ... 0.47 in)

		板载式	分体式
防爆型式	本安型和增安型	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 带支撑架</li> <li>■ 延长颈</li> </ul>	软管
	隔爆型	带支撑架	

**现场显示单元**

电源:	100-240 Vac, 50-60 Hz, 25 VA, 最大电流 0.375 A
认证:	ATEX II 2 G D Ex 'd' IIC T6, IP 66
环境:	危险区域 1
工作温度:	-20...+55 °C
储存温度:	-40...+85 °C
外壳:	铝合金, RAL 7035 灰色环氧面漆
IP 等级:	IP66
入口:	M20 螺纹入口 (5 个)
外形尺寸:	300 x 230 x 155 mm
固定方式:	可使用 M12 螺栓, 四个位置可固定
重量:	7.5 kg
主机端口数:	4 个端口
支持的接口:	RS-232、RS-422/485、Modbus RTU HART®



A0038303

**延长颈**

延长颈是法兰和接线箱之间的连接管道。该设计用于确保在任何工厂有障碍物或空间局促的情况下都能灵活的留出空间。例如：储罐设施（格栅平台、负载结构、楼梯等）和最终隔热层。延长颈设计便于检测延长电缆。保证接线箱和振动负载牢固连接在一起。延长颈采用全开放结构（管颈设计除外）。因此，避免了环境废物堆积和有害液体积聚导致仪表损坏，同时还有助于保证正常通风。

**铠装芯子**

 提供不同类型的铠装芯子。其他未列举的要求请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 热电偶

直径 (单位: mm (in))	仪表型号	标准	热端类型	铠装层材质
3 (0.12)	1 x K 型 2 x K 型 1 x J 型 2 x J 型	IEC 60584 / ASTM E230	已接地/未接地	AISI 316L

## 热电阻

直径 (单位: mm (in))	仪表型号	标准	铠装层材质
3 (0.12) 6 (¼)	1 x Pt100 (绕线式) 2 x Pt100 (绕线式) 1 x Pt100 (薄膜式) 2 x Pt100 (薄膜式)	IEC 60751	AISI 316L

## 重量

不同结构的仪表重量各不相同：接线箱的外形尺寸和内部部件、延长颈长度、过程连接的外形尺寸、铠装芯子数量和缆式探头端重量。常见多点缆式探头的近似重量为 55 kg (121 lb) (12 支铠装芯子，3"保护套管，中型接线箱)。

## 材质

指铠装芯子护套、延长颈、接线箱和所有接液部件的材质。

下表中列举了不同材质的温度计在空气中，无压力负载时的最大连续工作温度，数值仅供参考。在部分应用场合中最高工作温度会明显下降，例如：出现高机械负荷时或测量腐蚀性介质时。

材质名称	缩写代号	最高推荐工作温度 (在空气中连续工作)	特性
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥氏体不锈钢</li> <li>通常，具有强耐腐蚀性</li> <li>添加钼，使其在氯化物、酸性和非氧化环境中具有更好的耐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸）</li> </ul>
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥氏体不锈钢</li> <li>通常，具有强耐腐蚀性</li> <li>添加钼，使其在氯化物、酸性和非氧化环境中具有更好的耐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸）</li> <li>耐晶间腐蚀和点蚀</li> <li>与不锈钢 1.4404 相比，1.4435 具有更高的耐腐蚀性和更低的铁素体浓度</li> </ul>
Alloy600 / 2.4816 合金	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>抗氯气和氯化物，氧化无机物和有机物、海水等引起的腐蚀。</li> <li>抗超纯水腐蚀</li> <li>禁止在含硫环境中使用</li> </ul>
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥氏体不锈钢</li> <li>特别适合在纯水和轻度污染水中使用</li> <li>仅在相对低温下耐有机酸、盐液、硫酸盐、碱液等腐蚀</li> </ul>
AISI 304L/1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>优良的焊接属性</li> <li>抗晶间腐蚀</li> <li>高塑性、良好的拉伸、成形和旋压属性</li> </ul>
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>添加钛，即便焊接后也能提升抗晶间腐蚀性</li> <li>在化工、石化和油气，以及煤化工行业中广泛使用</li> <li>允许在有限范围内抛光，会出现钛缝</li> </ul>

材质名称	缩写代号	最高推荐工作温度 (在空气中连续工作)	特性
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 奥氏体不锈钢</li> <li>▪ 即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性</li> <li>▪ 优良的焊接性能, 适用所有标准焊接方式</li> <li>▪ 广泛用于化工行业应用、石化行业和压力容器</li> </ul>
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 奥氏体不锈钢</li> <li>▪ 优秀的耐腐蚀性, 广泛用于化工、纺织、炼油、乳品和食品行业</li> <li>▪ 通过添加铌, 具有优秀的耐晶间腐蚀性</li> <li>▪ 优良的焊接性能</li> <li>▪ 主要应用于熔炉壁、压力容器、焊接结构、涡轮叶片</li> </ul>

### 过程连接

标准法兰过程连接符合下列标准:

标准 <sup>1)</sup>	口径	压力等级	材质
ASME	1½”、2”、3”、4”	150#、300#	AISI 316、316L、316Ti
EN	DN40、DN50、DN80、DN100	PN16、PN40	

1) GOST 法兰可通过特殊选型订购。

### 可操作性

可操作性的详细信息参见 Endress+Hauser 温度变送器的《技术资料》或相关调试软件手册。  
→ 26

## 证书和认证

<b>CE 认证</b>	整套温度计的各个组成部分均通过 CE 认证，确保在危险区和带压环境中安全测量。
<b>防爆认证</b>	防爆认证适用各个组成部件，例如接线箱、缆塞、接线端子。当前防爆认证（ATEX、CSA、FM、IEC-EX、UL、NEPSI、EAC-EX）的详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。防爆文档单独成册，内含所有相关防爆参数。
<b>HART 认证</b>	The HART®温度变送器通过现场通信组织的认证。仪表满足 HART®通信协议规范的要求。
<b>FOUNDATION Fieldbus 认证</b>	The FOUNDATION Fieldbus™通信型温度变送器成功通过了所有测试步骤，获得 FOUNDATION Fieldbus 认证。仪表满足下列标准的所有要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FOUNDATION Fieldbus™认证</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus™ H1</li> <li>■ 可互操作性测试套件 (ITK)，最新修订版本（设备证书按需索取）：仪表可以与其他供应商生产的认证设备配套使用</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus™物理层一致性测试</li> </ul>
<b>PROFIBUS® PA 认证</b>	PROFIBUS® PA 通信型温度变送器通过 PNO 认证（PROFIBUS®用户组织），获得相关证书。仪表符合下列规范要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FOUNDATION Fieldbus™认证</li> <li>■ PROFIBUS® PA 认证的 Profile 版本号（当前 Profile 版本可以按需索取）</li> <li>■ 设备可以与其他供应商生产的认证型设备配套使用（可互操作性）</li> </ul>
<b>其他标准和准则</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60079: ATEX 防爆认证</li> <li>■ IEC 60529: 外壳防护等级 (IP 代号)</li> <li>■ IEC 60584 和 ASTM E230/ANSI MC96.1: 热电偶</li> </ul>
<b>材料证书</b>	3.1 材料证书（符合 EN 10204 标准）可以单独订购。证书包含温度计制造材料的一致性声明。确保通过多点温度计缆式探头识别号可以溯源材料。
<b>测试和标定报告</b>	在通过欧盟认证机构（EA）认证的 Endress+Hauser 实验室中按内部流程执行“工厂标定”，符合 ISO/IEC 17025 标准。可以订购符合 EA 标准的标定服务（SIT 标定或 DKD/DAkkS 标定）。标定多点温度计的铠装芯子。

## 订购信息

供货清单参见以下配置表。

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

过程连接: 法兰		
标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ASME B16.5</li> <li>■ EN 1092-1</li> </ul> 其他 (特殊选型)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
材质	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316</li> <li>■ 316L</li> <li>■ 316TI</li> </ul> 其他 (特殊选型)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
法兰密封面	RF、A 型、B1 型 其他 (特殊选型)	<input type="checkbox"/>
法兰尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1½", 2", 3", 4"</li> <li>■ DN40、DN50、DN80、DN100</li> </ul> 其他 (特殊选型)	_____ _____

 下表中列举的数值基于标准尺寸的安装短管计算, 仅供参考。因此, 最多测量点数量可能与配置表中最大数量不同。取决于安装点使用的安装短管尺寸。

法兰尺寸 (Sch. 40 安装短管)	最大铠装芯子数量	
	铠装芯子直径	
	3 mm (0.12 in)	6 mm (0.24 in)
1½"	10	4
2"	15	8
3"	20	20
4"	20	20

铠装芯子、传感器		
测量原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 热电偶</li> <li>■ 热电阻</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
类型	TC: J、K 热电阻: Pt100	_____
设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 热电偶: 单支、双支</li> <li>■ 热电阻: 三线制、四线制、两线制 x 三线制</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 热电偶: 接地、不接地</li> <li>■ 热电阻: 绕线式、薄膜式</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
外护套材质	316L	_____
认证	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本安防爆</li> <li>■ 非防爆型</li> </ul>	_____
铠装芯子、传感器	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 mm (0.12 in)</li> <li>■ 6 mm (0.24 in)</li> </ul> 其他 (特殊选型)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
标准/等级	IEC/Cl. 1 ASTM/特殊精度 IEC/Cl. 2 ASTM/等级标准 IEC/Cl. A IEC/Cl. AA 其他 (特殊选型)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

测量点分布		
安装间距	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 等距</li> <li>▪ 自定义</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
数量	2、4、6、8、10、12 ... 20 <sup>1)</sup>	_____
插入深度	位号 (说明)	(L <sub>MPx</sub> ), 单位: mm (in)
MP <sub>1</sub>	_____	_____
MP <sub>2</sub>	_____	_____
MP <sub>3</sub>	_____	_____
MP <sub>4</sub>	_____	_____
MP <sub>5</sub>	_____	_____
MP <sub>6</sub>	_____	_____
MP <sub>x</sub>	_____	_____

1) 其他数量或配置通过特殊选型订购

接线箱 (接线盒)		
材质	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 不锈钢 (标准)</li> <li>▪ 铝 (定制)</li> <li>其他 (特殊选型)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
电气连接	端子接线排接线: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 端子接线排 - 标准/编号</li> <li>▪ 端子接线排 - 补偿/编号</li> <li>▪ 端子接线排 - 备用/编号</li> </ul> 变送器接线: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HART 通信, 例如 TMT182、TMT82</li> <li>▪ PROFIBUS PA 通信, 例如 TMT84</li> <li>▪ FOUNDATION Fieldbus 通信, 例如 TMT85、TMT125 (多通道变送器)</li> <li>▪ 数量</li> </ul>	<input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
认证	Ex e / Ex ia / Ex d 其他 (特殊选型)	_____
电缆入口 (过程端)	单个或多个, 类型: M20, NPT ½", 数量 其他 (特殊选型)	_____ / _____ _____ / _____
电缆入口 (接线端)	单个或多个, 类型: M20、M25、NPT ½"、NPT 1" / 数量 其他 (特殊选型)	_____ / _____ _____ / _____

接线箱支撑架		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 带保护软管的分体式接线箱</li> <li>▪ 不带保护软管的分体式接线箱</li> <li>▪ 直接安装</li> </ul>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

延长颈		
长度 F (mm (in))	250 mm (9.84 in) 或定制	<input type="checkbox"/> _____

位号信息		
设备信息	参见用户规格参数表定制	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (表格)
测量点信息	参见用户规格参数表 规定位置: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 位号 (TAG), 在铠装芯子延长线芯上</li> <li>▪ 位号 (TAG), RFID</li> <li>▪ 位号 (TAG), 在设备上</li> <li>▪ 位号 (TAG), 用户自定义</li> <li>▪ 位号 (TAG), 在变送器上</li> </ul> 特殊位号牌	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

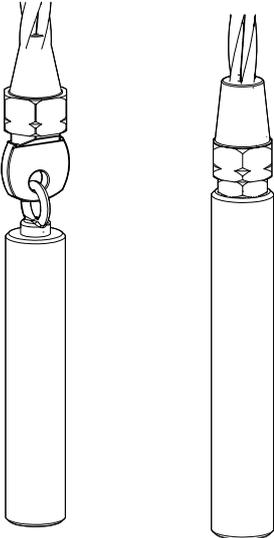
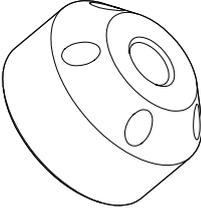
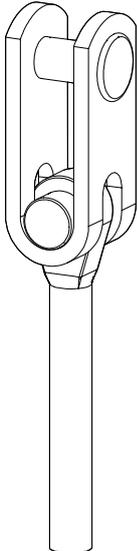
其他要求		
延长电缆长度, 仅适用分体式接线箱	规格 (mm) :	_____
延长线芯护套材质	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVC</li> <li>▪ MFA</li> </ul> 其他 (特殊选型)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

测试、证书及声明	
检测证书 3.1, EN10204 (接液部件材质证书)	<input type="checkbox"/>
检测证书 3.1, 简版, EN10204 (接液部件材质证书)	<input type="checkbox"/>
Endress+Hauser PMI 测试 (接液部件), 测试报告	<input type="checkbox"/>
出厂功能测试, 测试报告	<input type="checkbox"/>
出厂检测报告	<input type="checkbox"/>
平面尺寸图	<input type="checkbox"/>
焊手册 (含焊接图)	<input type="checkbox"/>
热端/传感器末端的辐射检测证书	<input type="checkbox"/>
制造商符合性声明	<input type="checkbox"/>
染料渗透测试报告	<input type="checkbox"/>
检测测试报告 (传感器/TMT), 检测证书	<input type="checkbox"/>
质量控制计划	<input type="checkbox"/>

## 附件

Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。详细订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 设备专用附件

附件	说明
<p data-bbox="612 412 699 434">固定配重</p>  <p data-bbox="842 1014 895 1030">A0038304</p>	<p data-bbox="911 412 1430 488">安装配重使缆式探头处于平直垂下状态，请确保存储系统内部有足够的空间来放置合适的配重。其尺寸将在订单开发期间根据多点式温度计缆式探头尺寸确定。</p> <ul data-bbox="911 501 1155 555" style="list-style-type: none"> <li>■ 左图 - 可拆卸/可更换型</li> <li>■ 右图 - 固定型</li> </ul>
<p data-bbox="624 1048 687 1070">拱形体</p>  <p data-bbox="842 1319 895 1335">A0038305</p>	<p data-bbox="911 1048 1430 1102">多点式缆式探头内置拱形体，确保热电偶探头沿缆绳正确分布，并在工作条件下处于适当位置。</p>
<p data-bbox="571 1350 743 1373">弯头接合接线端子</p>  <p data-bbox="842 1964 895 1980">A0038306</p>	<p data-bbox="911 1350 1394 1373">缆式探头和法兰之间的弯头接合可允许往复式旋转。</p>

通信专用附件

TXU10 组态设置套件	PC 可编程变送器的组态设置套件，安装有设置软件和接口电缆，适用于带 USB 端口的个人计算机 订货号：TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。  详细信息参见《技术资料》TI00404F
Commubox FXA291	将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口。  详细信息参见《技术资料》TI00405C
HART 回路转换器 HMX50	计算动态 HART 过程变量，将其转换成模拟量电流信号或限定值。  详细信息参见《技术资料》TI00429F 和《操作手册》BA00371F
无线 HART 适配器 SWA70	用于现场设备的无线连接。 无线 HART 适配器可以直接安装在 HART 设备上，易于集成至现存 HART 网络中。可以安全地进行无线数据传输，并且可以与其他无线网络同时使用。  详细信息参见《操作手册》BA061S
Fieldgate FXA320	网关，通过网页浏览器远程监控已连接的 4...20 mA 测量设备。  详细信息参见《技术资料》TI00025S 和《操作手册》BA00053S
Fieldgate FXA520	网关，通过网页浏览器远程诊断和设置已连接的 HART 测量设备。  详细信息参见《技术资料》TI00025S 和《操作手册》BA00051S
Field Xpert SFX100	工业手操器，结构紧凑、使用灵活、坚固耐用，通过 HART 电流输出 (4...20 mA) 实现远程设备设置和测量值访问。  详细信息参见《操作手册》BA00060S

服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型与计算软件： <ul style="list-style-type: none"> <li>计算所有所需参数，选择最合适的测量设备，例如压损、测量精度或过程连接。</li> <li>图形化显示计算结果</li> </ul> 在项目的整个生命周期内管理、归档记录和访问所有项目信息和参数。 Applicator 软件的获取方式： <ul style="list-style-type: none"> <li>网址：<a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a></li> <li>CD 光盘，现场安装在个人计算机中。</li> </ul>
W@M	工厂生命周期管理 在整个生命周期中，W@M 提供多个应用软件：从计划和采购，至测量设备的安装、调试和操作。获取工厂生命周期内每台设备的所有相关信息，例如设备状态、备件和设备参数。 应用软件中包含 Endress+Hauser 设备参数。Endress+Hauser 提供数据记录和升级维护服务。 W@M 的获取方式： <ul style="list-style-type: none"> <li>网址：<a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></li> <li>CD 光盘，现场安装在个人计算机中。</li> </ul>
FieldCare	Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。 设置工厂中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。基于状态信息，可以简单高效地检查设备状态和状况。  详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00059S

## 文档资料

- iTEMP 温度变送器的《操作手册》：
  - TMT180, PC 可编程, 单通道型, Pt100 (KA00118R)
  - TMT181, PC 可编程, 单通道型, 连接热电阻、热电偶、电阻、电压信号 (KA00141R)
  - HART® TMT182, 单通道型, 连接热电阻、热电偶、电阻、电压信号 (KA00142R)
  - HART® TMT82, 双通道型, 连接热电阻、热电偶、电阻、电压信号 (BA01028T)
  - PROFIBUS® PA TMT84, 双通道型, 连接热电阻、热电偶、电阻、电压信号 (BA00257R)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, 双通道型, 连接热电阻、热电偶、电阻、电压信号 (BA00251R)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 八通道型、热电阻、热电偶、电阻、电压信号 (BA00240R)
  - 安全要求: DIN EN 61010-1:2011-07
  - 电磁兼容性要求: DIN EN 61326-1:2013-07
  - RSG45 DIN 导轨
  - TMT162
  - TMT142
  - 现场显示单元 (FD188)
- 铠装芯子的《技术资料》：
  - Omnigrad T TST310 热电阻温度计铠装芯子 (TI00085T)
  - Omnigrad T TSC310 热电偶温度计铠装芯子 (TI00255T)
- 应用实例的《技术资料》：
  - RN221N 有源隔离栅, 适用于回路供电的两线制变送器 (TI073R)
  - 浪涌保护器 HAW562 (TI01012K)

---



71577713

---

中国E+H技术销售 [www.ainstru.com](http://www.ainstru.com)  
电话：18923830905  
邮箱：sales@ainstru.com