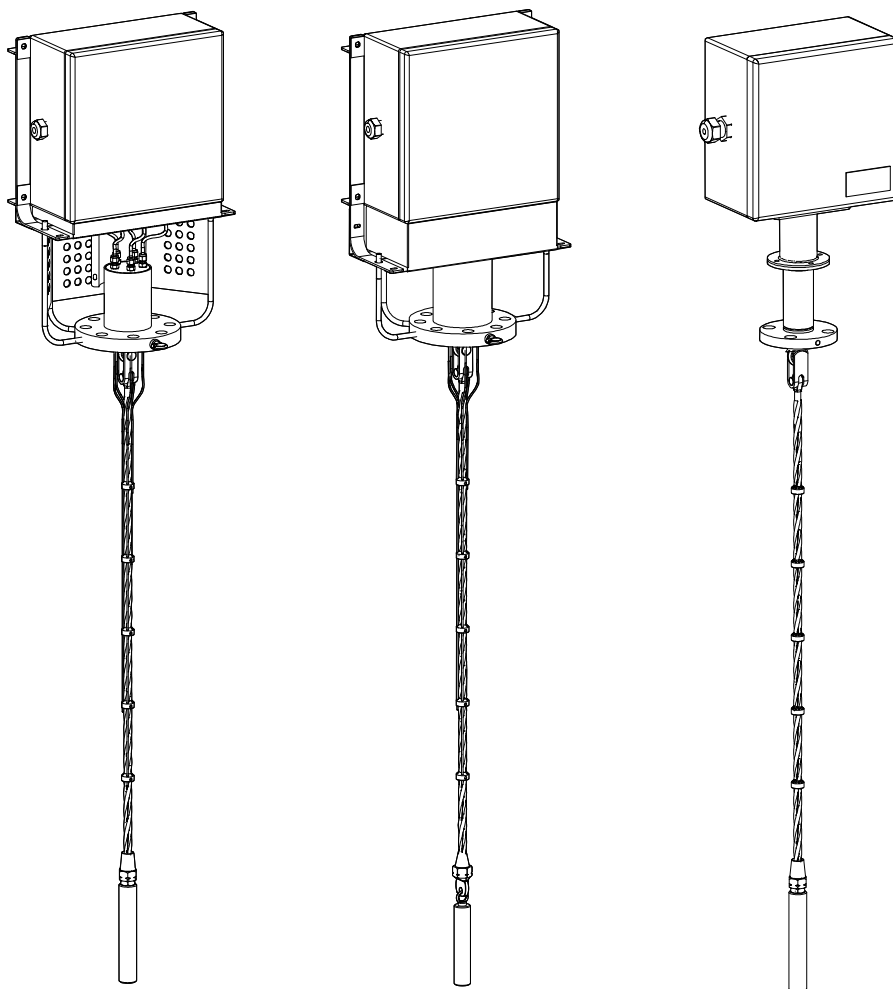


操作手册

iTHERM

MultiSens 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



目录

1	文档信息	4	10.2	通信专用附件	28
1.1	文档功能	4	10.3	服务专用附件	28
1.2	信息图标	4			
2	基本安全指南	6	11	技术参数	30
2.1	人员要求	6	11.1	输入	30
2.2	指定用途	6	11.2	输出	30
2.3	工作场所安全	6	11.3	性能参数	31
2.4	操作安全	6	11.4	环境条件	33
2.5	产品安全	7	11.5	机械结构	34
3	产品描述	8	11.6	证书和认证	40
3.1	仪表结构	8	11.7	文档资料	41
4	到货验收和产品标识	10			
4.1	到货验收	10			
4.2	产品标识	10			
4.3	储存和运输	10			
5	安装	12			
5.1	安装要求	12			
5.2	安装多点温度计	12			
5.3	安装后检查	15			
6	电气连接	17			
6.1	快速接线指南	17			
6.2	传感器电缆的连接	19			
6.3	供电电缆和信号电缆的连接	20			
6.4	屏蔽和接地	20			
6.5	防护等级	21			
6.6	连接后检查	21			
7	调试	22			
7.1	准备工作	22			
7.2	功能检查	22			
7.3	打开设备	23			
8	诊断和故障排除	23			
8.1	常规故障排除	23			
9	维修	25			
9.1	概述	25			
9.2	备件	25			
9.3	Endress+Hauser 服务产品	25			
9.4	返厂	25			
9.5	废弃	25			
10	附件	27			
10.1	设备专用附件	27			

1 文档信息

1.1 文档功能

文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，再到安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标



危险
危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



警告
危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



小心
危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



注意
操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地 (PE) 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。 仪表内外部均有接地端子： - 内部接地端：将保护性接地端连接至电源。 - 外部接地端：将仪表连接至工厂接地系统。

1.2.3 特定信息图标

图标	说明
	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。
	参考文档
	参考页面

图标	说明
	参考图
	操作步骤
	操作结果
	帮助信息
	外观检查

1.2.4 文档资料

文档	用途和内容
iTHERM MultiSens TMS31 捆绑式 多点温度计 (TI1443T/01/xx)	仪表设计指南 文档包含仪表的所有技术参数、附件和可以随仪表一起订购的其他产品的简要说明。

 文档资料的获取方式如下：
登录 Endress+Hauser 公司网站的资料下载区：www.endress.com→资料下载

1.2.5 注册商标

- FOUNDATION™ Fieldbus
现场总线基金会组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）
- HART®
HART®现场通信组织的注册商标
- PROFIBUS®
PROFIBUS 用户组织的注册商标（德国卡尔斯鲁厄）

2 基本安全指南

文档中列举的操作指南和操作步骤可能需要事先采取防护措施，确保操作人员的人身安全。此类安全信息带安全警示图标。执行带安全警示图标的操作前，务必事先阅读安全指南信息。我们保证文档中提供的信息在文档发布时准确无误，但是无法保证能够达到用户预期。因此，不能作为产品质保凭证和产品性能承诺。制造商保留更改和改进产品设计和规格参数的权利，不会另行通知。

2.1 人员要求

设备安装、调试、故障排除和维护的有关人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质
- ▶ 经工厂厂方/运营方授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 开始操作前，操作人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档资料和证书（取决于实际应用）中的各项规定
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 已接受工厂厂方/运营方针对任务要求的指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的操作指南

2.2 指定用途

温度计采用热电阻或热电偶技术，在罐体、料仓或储罐中测量温度梯度。

由于不当使用或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。

设计产品时需要考虑以下因素：

因素	说明
内部压力	基于存储容器内部的最大允许压力设计连接接头、螺纹连接和密封件。
工作温度	根据最低和最高工作温度、最低和最高设计温度选择温度计材质。同时，还需要考虑热位移，避免产生内应力，确保仪表正确安装集成在工厂中。将仪表测温部件固定安装在装置内部时，需要小心操作。
存储容器材质	不同外形尺寸和材质选择将影响降至最低： 分散的局部腐蚀。
材料疲劳	操作期间的循环负载已考虑在内。
振动环境	正常运行中，多点温度计不受振动现象影响。如果多点温度计附近其他设备引起外部振动，缆式探头系统能够对其进行补偿。
机械应力	测量仪表的最大应力应保证在所有工况下均不会超过材料的屈服应力。
外部环境	选择接线箱（内部安装或未安装模块化温度变送器）、连接线芯、缆塞和其他接头，确保能够在外部允许温度范围内正常工作。

2.3 工作场所安全

安装位置必须无干扰，避免安装过程中人员受伤和设备受损。

2.4 操作安全

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 操作员有责任保证在无干扰条件下操作设备。

危险区域

在危险区中使用设备时（例如防爆要求、压力容器安全），应避免人员受伤或设备损坏危险：

- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在危险区中使用。铭牌位于接线箱或延长颈的侧面。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档资料中列举的规格参数要求，补充文档资料是《操作手册》的组成部分。

电磁兼容性

测量系统符合 EN 61010-1 标准的常规安全要求，IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 及 NE89 标准中的电磁兼容性要求。

注意

- ▶ 设备的供电电源必须采用限能电路，符合 IEC 61010-1 标准：“安全特低电压电路（SELV）或 2 类回路”。

2.5 产品安全

温度计由最先进的生产设备制造，满足当地法规的安全要求。温度测量系统按照订单规格参数进行整套工厂测试及其他测试，出厂时安全合规。如果安装错误或使用不当，会发生应用危险。必须在经工厂运营商授权后，由经培训的专业人员执行设备的安装、接线和维护操作。专业人员必须事先阅读并理解文档中的各项操作指南，严格遵照执行。工厂运营方必须确保测量系统正确安装到位，使用工具按照预设定扭矩拧紧螺纹部件（例如螺栓和螺母）→ 图 12 并按照接线图正确接线→ 图 17。

3 产品描述

3.1 仪表结构

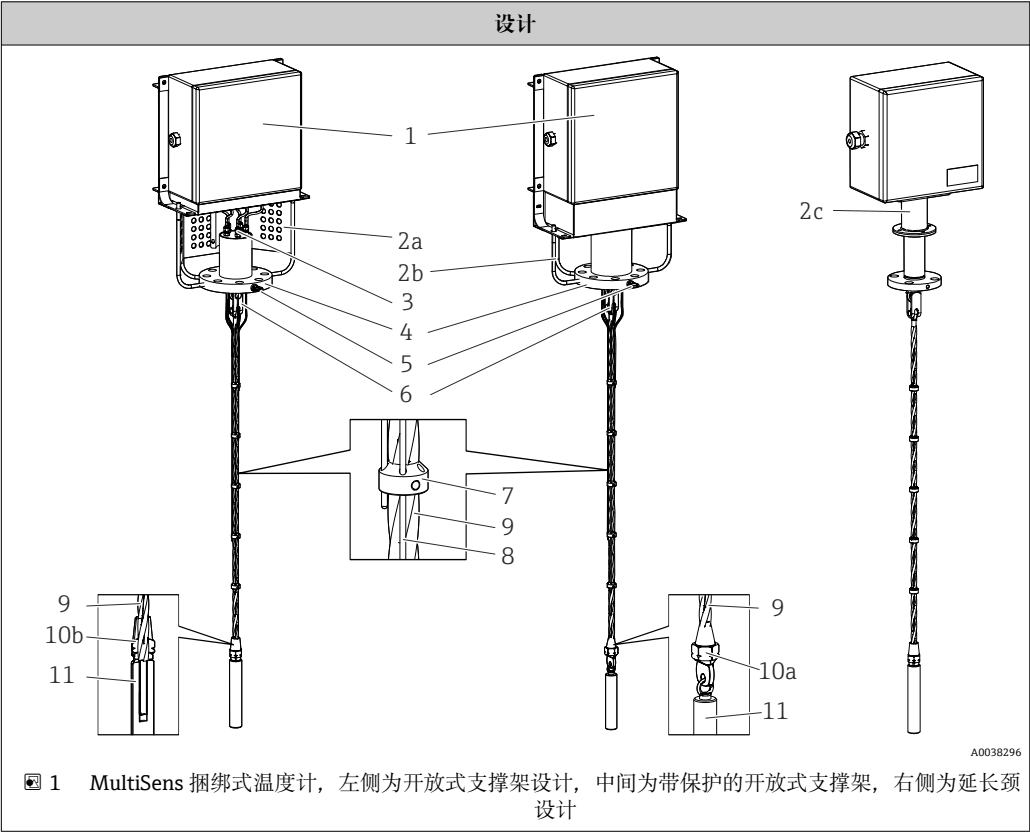
多点温度计采用模块化结构设计，用于多点温度检测，可以分别管理各个组成部件，仪表维护和备件订购都十分便捷。

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。 ■ 316/316L ■ 其他材质通过特殊选型订购
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

说明和可选项	
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。 ■ 316L ■ 316H
4: 过程连接	国际标准法兰, 或根据特定过程要求设计。→  39
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 ■ 316 ■ 316L
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)。
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。 ■ 316 ■ 316L

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

安装前，建议参照以下步骤进行设备的到货验收检查：

- 到货后，首先应对照供货清单检查包装内的物品是否有遗漏，检查包装是否完好无损。如发现与订单不符或发现损坏，立即向制造商报告相关情况。禁止安装已损坏的部件，否则，制造商无法保证设备的设计安全性能。制造商不对由此产生的损失承担任何责任。
- 对照供货清单，逐一检查包装内的物品。
- 小心拆除所有运输防护包装。

4.2 产品标识

设备标识信息如下：

- 铭牌参数
- 在 W@M 设备浏览器 www.endress.com/deviceviewer 中输入铭牌上的序列号：显示设备的所有信息和配套技术文档资料代号。

铭牌提供具体产品标识信息，涵盖序列号、设计结构、外形尺寸、仪表配置和认证信息：

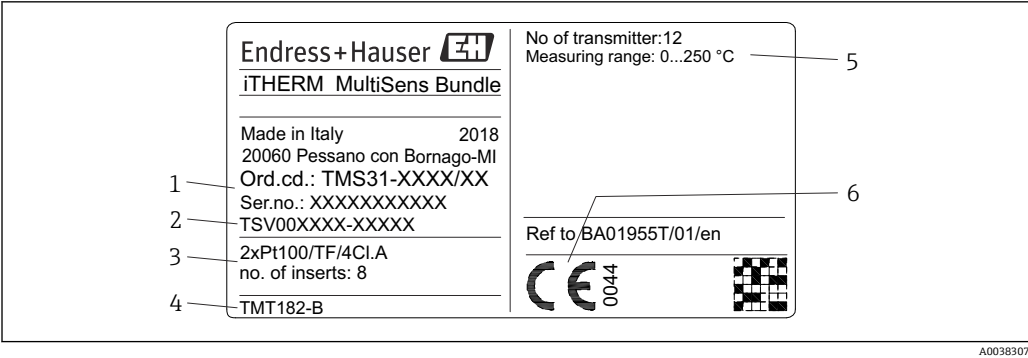


图 2 多点温度计铭牌（图例为横向铭牌）

编号	说明	实例
1	订货号和序列号	TMS31-xxxxx
2	TSV 图号	TSV301237-XXXXX
3	传感器和产品配置	例如测量点数量
4	已安装变送器	-
5	传感器的温度测量范围	-
6	CE 认证图标	-
-	认证号、危险区标识、防爆认证图标（可选） 《安全指南》文档资料代号（可选） 环境温度（防爆型设备）	例如，危险区适用环境温度 为-50 ... 60 °C (-58 ... 140 °F)

 对照设备铭牌参数，检查是否满足测量点要求。

4.3 储存和运输

小心拆除所有运输防护包装。

注意**将设备搬运至安装点。**

- ▶ 在设备搬运过程中只允许使用专用吊环。
- ▶ 小心轻放。在安装过程中避免设备自身重量对焊接部分或螺纹连接部分的影响。
- ▶ 必要时，在接线箱和铠装缆式探头前半部区域间使用其他缆式探头，确保设备处于平直状态。
- ▶ 设备安装位置附近严禁放置障碍物。
- ▶ 避免设备与安装点周边的其他装置相互摩擦。
- ▶ 避免传感测量部件出现缠绕。
- ▶ 方便起见，温度计提起期间确保捆绑式温度计探头为圈状结构→  15。

 妥善包装设备，防止在储存(和运输)过程中设备受到冲击。原包装具有最佳防护效果。

允许储存温度→  33

5 安装

5.1 安装要求

⚠ 警告

不遵守安装指南操作会导致人员死亡或严重受伤

- ▶ 仅允许合格专业人员执行仪表安装。

⚠ 警告

爆炸会导致人员死亡或严重伤害

- ▶ 设备带电时，严禁在防爆区中打开接线箱盖板。
- ▶ 在防爆区中任何接线操作，或连接电子设备之前，检查并保证已按照本安或非易燃场合的接线要求在回路中连接仪表。
- ▶ 检查并确认变送器的操作条件符合防爆要求。
- ▶ 所有盖板和螺纹接头均安装到位，完全满足防爆要求。

⚠ 警告

过程泄漏会导致人员死亡或严重受伤

- ▶ 在仪表运行过程中禁止松开螺纹连接件。加载压力前，安装并拧紧接头。

注意

其他工厂装置引起的附加负载和振动会干扰测温部件的正常工作。

- ▶ 禁止连接非设计规划的其他系统，它们会向系统施加附加负载，或导致系统发生位置偏移。
- ▶ 系统禁止在强振动环境中使用，会破坏接头密封性能，阻碍测温元件正常工作。
- ▶ 最终用户需要验证设备已正确安装，避免出现超限状况。
- ▶ 环境条件参见《技术资料》→ 33
- ▶ 在测量系统的安装过程中，必须避免部件间相互摩擦，严禁产生火花。
- ▶ 确保储存材料（如谷物、熟料、颗粒等）的负载不会导致探头或焊缝发生变形或承受外力（如果探头固定在装置内部）。

5.2 安装多点温度计

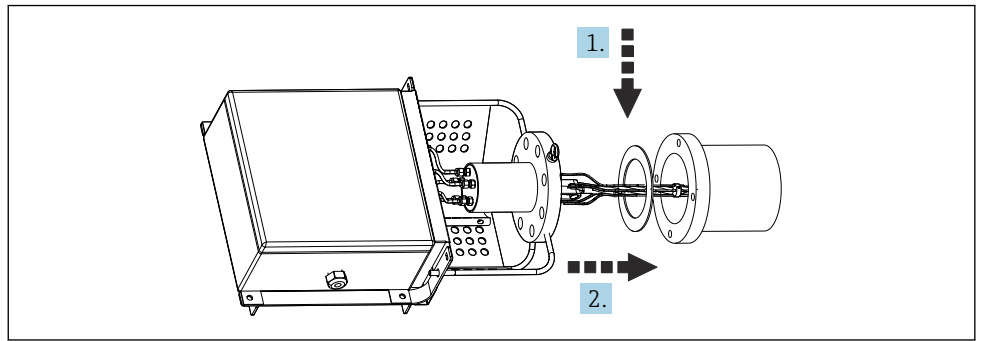
捆绑式温度计探头采用圈状结构包装，便于运输。温度计进行存储连接前，建议保持探头的圈状结构；平直垂下的缆式探头会导致温度计提起和安装操作更加困难。

5.2.1 接线箱（直接安装在支撑板上）

设备的正确安装必须遵循以下说明（请注意，这适用于“开放式支撑架”、“带盖板的支撑架”和带“延长颈”的型号）。

安装顺序

1.



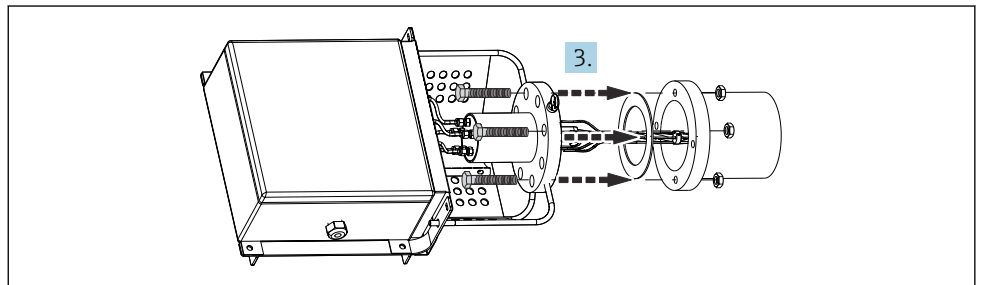
A0038308

检查法兰底座上的垫圈安装槽是否清洁，随后在法兰底座与仪表法兰之间放置垫圈。

2.

将设备放置在管道中，使得捆绑式热电偶探头同时插入至管道中，避免探头相互接触和变形以及缆式探头缠绕。

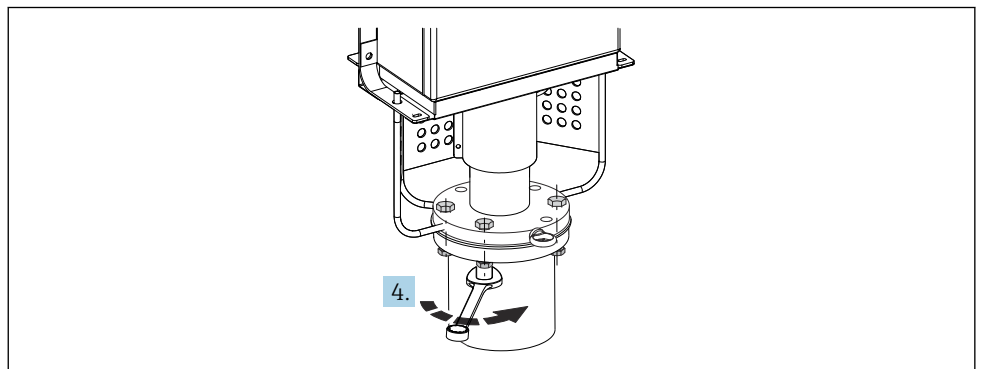
3.



A0038309

首先将螺栓安装在法兰螺孔中，使用合适的扳手拧紧螺母和螺栓，但不能拧死。

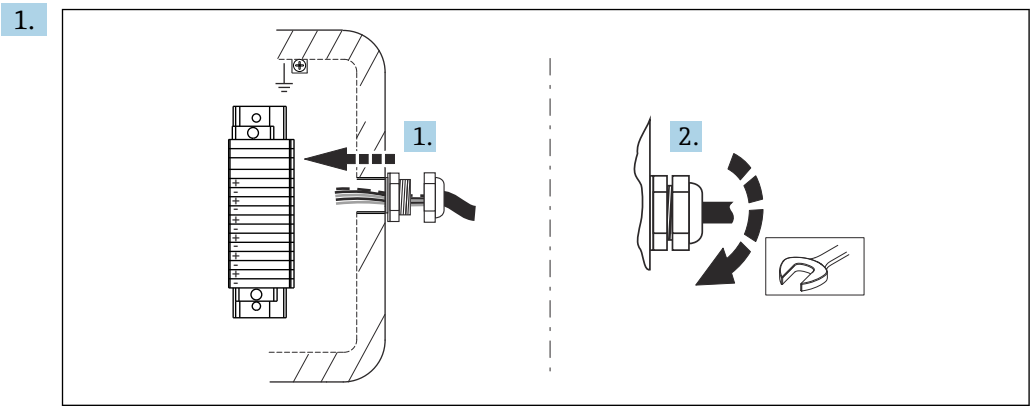
4.



A0038310

将螺栓安装在法兰螺孔中，使用合适工具对角交叉拧紧螺栓（紧固扭矩符合适用标准的要求）。

接线顺序（连接用户端）



接线时，延长电缆或补偿电缆直接插入至接线箱上的配套缆塞中。

- 2. 拧紧接线箱上的缆塞。
- 3. 打开接线箱盖板后，参照接线图将补偿电缆连接至接线箱内的接线端子上，确保电缆线芯号与接线端子编号相匹配。
- 4. 关闭盖板，确保垫圈安装位置正确，以防冲击影响 IP 防护等级。
- 5. 使用带盖板的支撑架时，检查所有部件是否已正确安装到位。

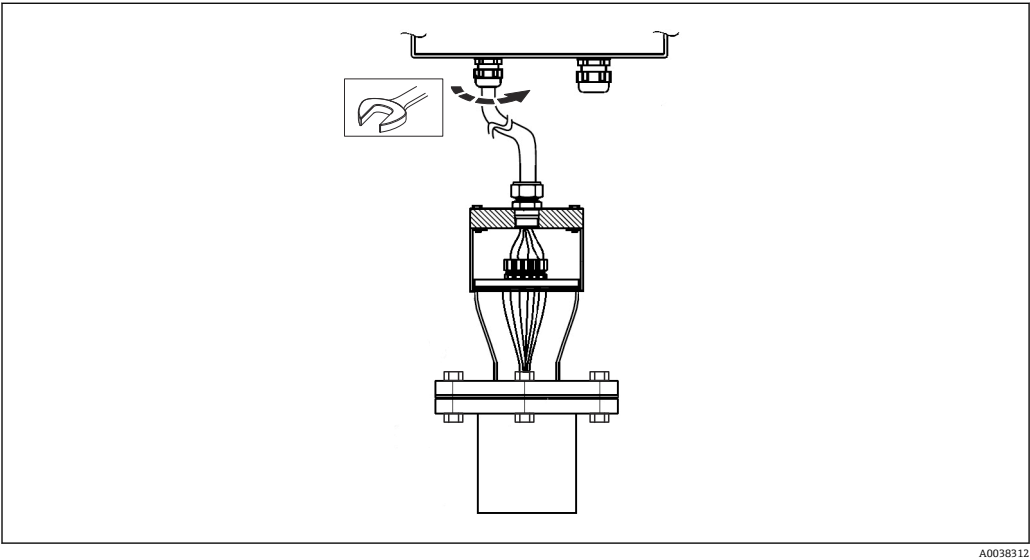
5.2.2 接线箱远程接线

未提供接线箱。安装顺序

请参见→ 图 13 了解正确安装过程。

电缆导管连接

请确保接线后的缆塞已拧紧。



接线顺序（连接用户端）

请参见→ 图 14 了解正确安装过程。

提供接线箱但未连接至多点温度计。安装顺序

安装和接线前，根据您的需求请确保将接线箱固定在稳固的金属支撑架上，并放置在易于接近的地方。

请参见→ 图 13 了解正确安装过程。

电缆导管连接

请参见→ 图 14 了解正确安装过程。

接线顺序（连接用户端）

请参见→ 图 14 和→ 图 19 了解正确安装过程。

提供接线箱但未连接至多点温度计。

安装顺序

安装和接线前，根据您的需求请确保将接线箱固定在稳固的金属支撑架上，并放置在易于接近的地方。

请参见段 5.2.1.1，了解正确安装过程。

接线顺序（连接用户端）

请参见段 5.2.1.1，了解正确安装过程。

注意

检查安装后的温度测量系统。

- ▶ 检查螺纹连接的气密性。如果部件松动，正确拧紧部件。
- ▶ 检查捆绑式温度计缆式探头是否正确平直张紧，以避免引起操作不便的弯曲，这可能会导致存储系统内热电偶位置不正确。
- ▶ 检查重物在缆式探头上的正确位置。
- ▶ 检查锻造吊环与容器内选定的点是否正确连接（重型温度计除外）。
- ▶ 检查接线是否正确，测试传感器的电气连续性（如可能，预热传感器尖端），随后进行短路检查。

5.3 安装后检查

调试测量系统之前需要保证已完成下列最终检查：

设备状态和技术规范	
设备是否完好无损（外观检查）？	☐
设备是否满足指定环境条件和规格参数的要求？ 例如： ▪ 环境温度 ▪ 正确工况	☐
螺纹连接部件是否变形？	☐
垫圈是否发生永久形变？	☐
安装	
设备是否对准管道轴线？	☐
法兰上的垫圈安装槽是否洁净？	☐
仪表法兰与对接法兰是否配套？	☐
热电偶是否出现缠绕和已经变形？	☐
捆绑式探头是否处于平直张紧状态，没有扭曲或缠绕？	☐
肘接是否正确连接至法兰吊环螺栓？	☐

螺栓是否完全插入在法兰中？确保法兰是否已经完全安装在管道上？	☐
延长电缆上的缆塞是否已拧紧？	☐
延长电缆是否已连接至接线箱内的接线端子上？	☐

6 电气连接

**小心**

遵守接线指南操作，否则可能会损坏电子部件。

- ▶ 进行设备安装或接线操作前，首先切断电源。
- ▶ 在危险区域中安装防爆型(Ex)设备时，请参考《操作手册》的防爆文档中的安装指南和接线示意图进行操作。如需要，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



参照配套变送器《简明操作手册》中的接线指南连接温度计和变送器。

参照以下步骤进行温度计接线：

1. 打开接线箱盖板。
2. 打开接线箱两侧的缆塞。
3. 将电缆插入至缆塞口中。
4. 参照接线图 → 图 17 连接电缆。
5. 完成接线后，拧紧螺纹接线端子。重新拧紧缆塞。操作时需要特别注意 → 图 21。重新关闭接线箱盖。
6. 进行“连接后检查”，避免接线错误！ → 图 21

6.1 快速接线指南

接线端子分配

**注意**

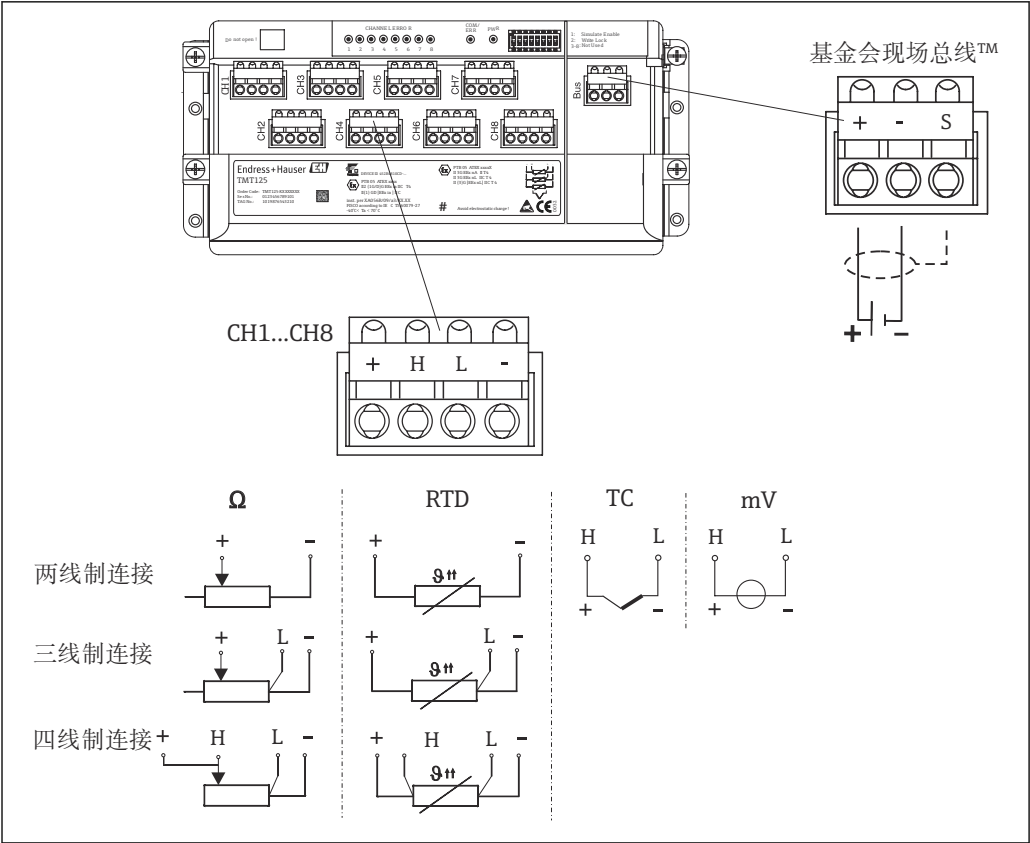
ESD: 静电释放。

- ▶ 防止静电释放影响接线端子。



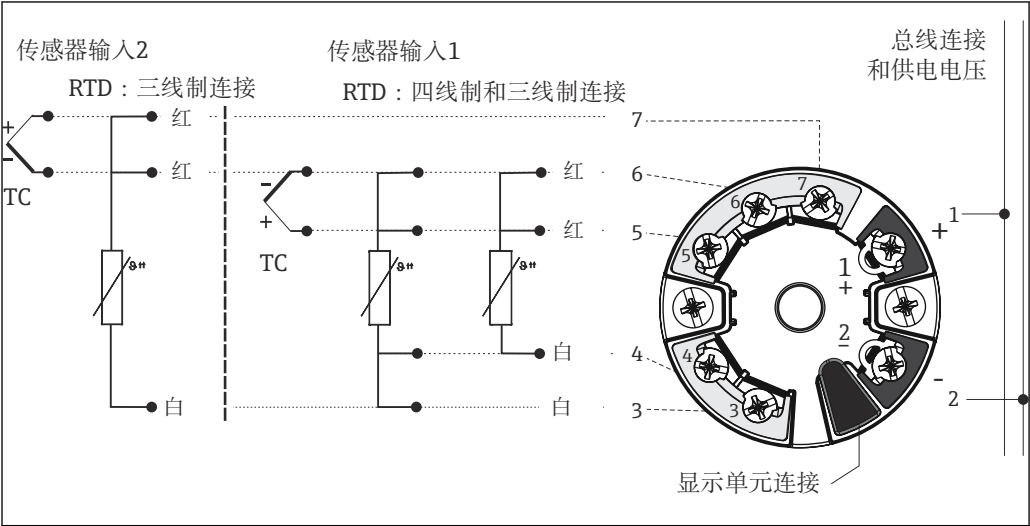
为了避免出现错误测量结果，使用延长电缆或补偿电缆直接连接热电偶和热电阻传感器，进行信号传输。进行接线操作时，必须注意端子接线排上的极性标识，参照接线图连接。

设备制造商不负责总线连接电缆的规划和安装。因此，由于电缆材质选择不当或安装错误导致的损坏制造商不承担任何责任。



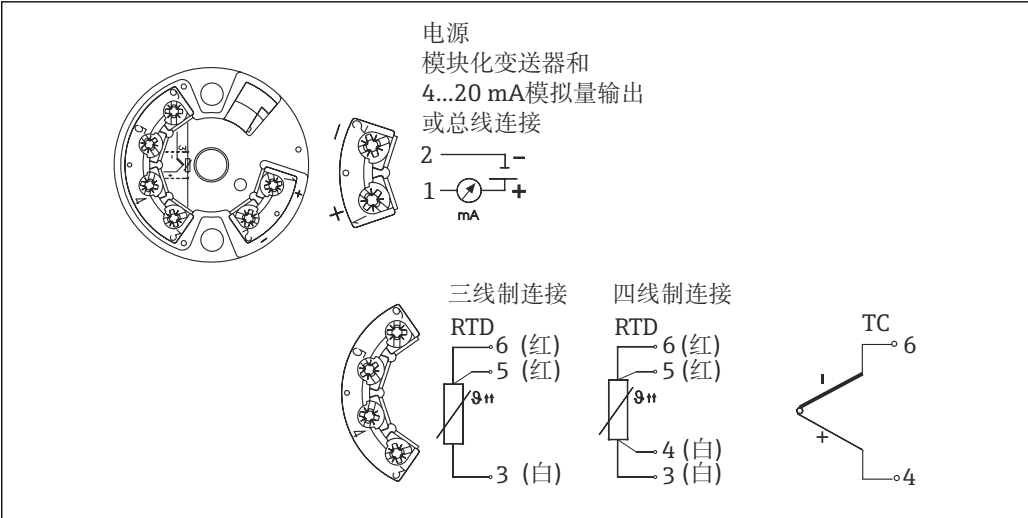
A0006330-ZH

图 3 多通道变送器的接线图



A0016711-ZH

图 4 模块化变送器的接线端子分配，带两路传感器输入（TMT8x）



A0016712-ZH

图 5 模块化变送器的接线端子分配，带一路传感器输入（TMT18x）

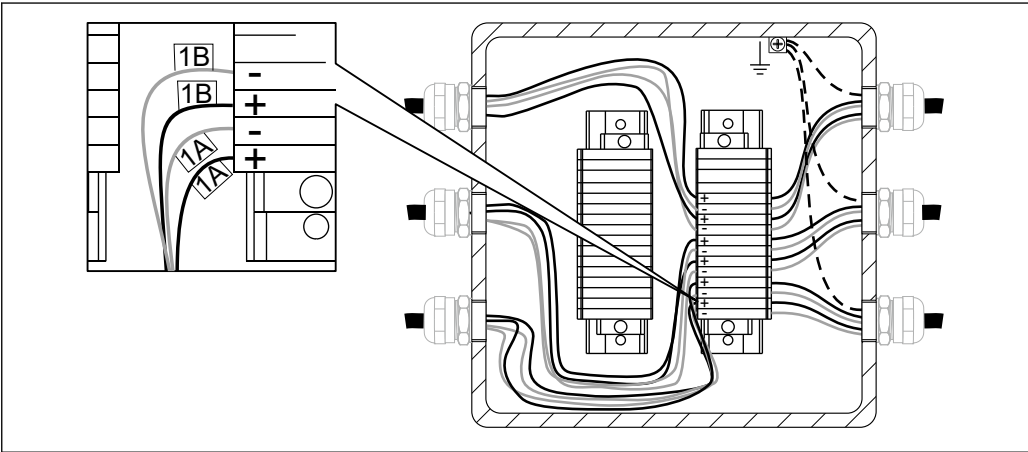
热电偶连接电缆的线芯颜色

符合 IEC 60584 标准	符合 ASTM E230 标准
■ J 型: 黑色 (+)、白色 (-) ■ K 型: 绿色 (+)、白色 (-)	■ J 型: 白色 (+)、红色 (-) ■ K 型: 黄色 (+)、红色 (-)

6.2 传感器电缆的连接

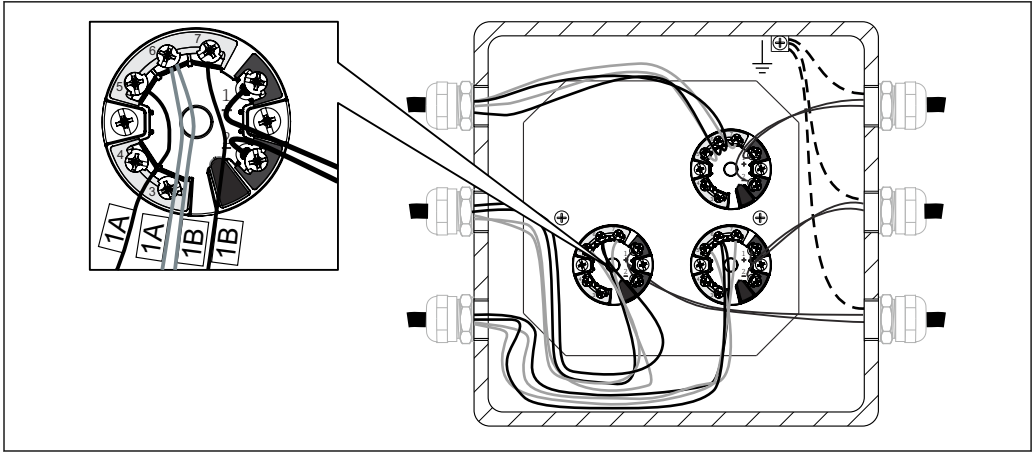
i 每个传感器都有专用位号。出厂时，所有线芯均连接到已安装的温度变送器或接线端子上，通常在发货前会进行出厂检查。如果进行接线箱远程接线，可能还需在多点温度计端执行以下步骤。

按编号顺序接线。芯子 1 的连接线芯首先依次连接至温度变送器 1 的输入通道，直至温度变送器 1 无空置通道，线芯连接至温度变送器 2 的输入通道。每个芯子的连接线芯均从 1 开始顺序编号。使用两路传感器输入时，编号后面附带后缀标识，区分两路传感器输入，例如 1A 和 1B 表示同一个芯子或测量点 1 的两路传感器输入。



A0033288

图 6 已安装和接线的模块化温度变送器；图例为铠装芯子 1 的双热电偶的内部线芯编号



A0033289

图 7 已安装和接线的模块化温度变送器；图例为双热电偶的内部线芯编号

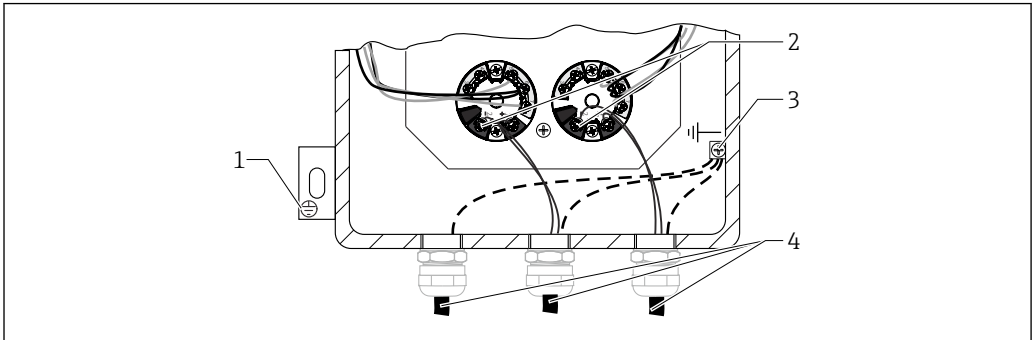
传感器类型	变送器类型	接线规则
一路热电阻或热电偶	■ 单通道输入 (1 个通道)	■ 1 台模块化温度变送器与 1 个芯子对应连接
	■ 双通道输入 (2 个通道)	■ 1 台模块化温度变送器与 2 个芯子对应连接
	■ 多通道输入 (8 个通道)	■ 1 台多通道温度变送器与 8 个芯子对应连接
两路热电阻或热电偶	■ 单通道输入 (1 个通道)	■ 不支持，不能接线
	■ 双通道输入 (2 个通道)	■ 1 台模块化温度变送器与 1 个芯子对应连接
	■ 多通道输入 (8 个通道)	■ 1 台多通道温度变送器与 4 个芯子对应连接

6.3 供电电缆和信号电缆的连接

电缆规格

- 进行现场总线通信时，建议选用屏蔽电缆。注意工厂接线规范要求。
- 信号电缆的接线端(1+和 2-)带极性反接保护。
- 导线横截面积：
 - 不超过 2.5 mm² (14 AWG)，适用螺纹接线端子
 - 不超过 1.5 mm² (16 AWG)，适用压簧接线端子

始终遵照常规接线步骤接线→ 图 17。



A0033290

图 8 将信号电缆和供电电缆连接至已安装的温度变送器上

- 1 外部接地端
- 2 信号电缆和供电电缆的接线端子
- 3 内部接地端
- 4 屏蔽信号电缆，现场总线连接建议使用

6.4 屏蔽和接地

 变送器接线的特殊电气绝缘和接地操作信息参见配套变送器的《操作手册》。

在接线过程中必须遵守国家适用安装法规和准则的要求！多个接地点存在较大差异时，单端屏蔽连接线，并直接连接至参考接地端。因此在非等电势系统中，现场总线电缆的屏蔽层仅允许单端接地，比如通过供电单元或安全栅接地。

注意

在非等电势系统中，电缆屏蔽层多点接地会产生强平衡电流，导致信号电缆受损，或严重干扰信号传输。

► 此时，信号电缆屏蔽层单端接地，即禁止连接至外壳（接线 x 箱、现场型外壳）的接地端子上。必须对悬空屏蔽线进行绝缘处理！

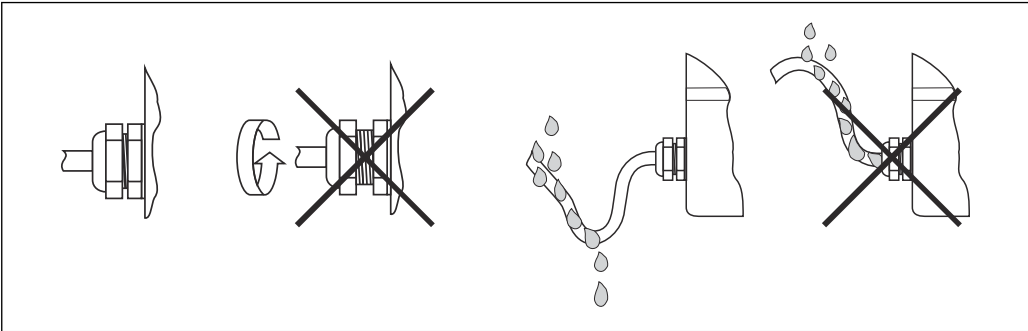
6.5 防护等级

设备部件符合防护等级 IP 68。

为了确保安装后或维护后的设备仍满足设计防护等级要求，必须注意以下几点：

→  9,  21

- 重新放置回外壳密封圈槽的密封圈必须洁净无尘，完好无损。如果密封圈硬化，请进行清洁，甚至更换密封圈。
- 必须拧紧所有螺纹外壳及外壳盖。
- 连接电缆的外径尺寸必须符合要求的（例如 M20 x 1.5 的适用电缆外径范围：0.315...0.47 in (8...12 mm)）。
- 拧紧缆塞。
- 电缆或电缆导管在插入缆塞之前，向下弯曲（形成“聚水弯”），防止水汽进入缆塞。安装设备，使得电缆或电缆入口朝上。
- 使用堵头密封未使用的缆塞。
- 禁止拆除 NPT 接头上的保护盖。



A0011260

 9 确保 IP 防护等级的连接注意事项

6.6 连接后检查

设备是否完好无损（设备内部检查）？	☐
电气连接	
供电电压是否与铭牌参数一致？	☐
电缆是否已完全不受外力的影响？	☐
供电电缆和信号电缆是否正确连接？→  17	☐
所有螺纹式接线端子是否正确拧紧？是否已经检查压簧式接线端子的连接？	☐
所有电缆缆塞是否均已安装、拧紧和密封？	☐
所有外壳盖是否均已安装，并拧紧？	☐
接线端子标记和电缆标记是否一致？	☐
是否完成热电偶的电气测试？	☐

7 调试

7.1 准备工作

Endress+Hauser 仪表的标准、扩展和高级调试的设置指南，确保仪表功能符合：

- Endress+Hauser 的《操作手册》
- 用户自定义配置
- 适用工况下的应用条件

执行调试操作前，必须事先告知操作员和工艺责任人，还需注意：

- 从过程中取出传感器之前，务必确定当前测量的固体和流体类型（参见安全数据表）。
- 注意温度条件。
- 除非能够完全确认过程安全，否则禁止打开过程接头，或松开法兰螺栓。
- 切断输入/输出信号，或进行信号仿真时，确保储存系统不受干扰。
- 采取防护措施，避免工具、设备和用户储存区域被污染，或发生交叉污染。规划必要清洗操作。
- 如果调试过程需要使用化学药剂（例如标准操作使用的试剂，或清洗液），请始终遵守安全法规的要求。

7.1.1 参考文档

- Endress+Hauser 标准操作规范，保障人员健康和安全（参考文档资料代号：BP01039H）。
- 调试工具和调试设备的《操作手册》。
- Endress+Hauser 服务文档（《操作手册》、《安装指南》、《服务产品介绍》、《服务手册》等）。
- 质量控制设备的校准证书（可选）。
- 安全数据表（可选）。
- 用户专用文档（《安全指南》、《调试手册》等）。

7.1.2 工具和设备

万用表、仪表组态设置软件。

7.2 功能检查

执行设备调试前，确保已完成下列最终检查：

- “安装后检查”的检查列表
- “连接后检查”的检查列表

调试可以分为标准调试、扩展调试和高级调试。

7.2.1 标准调试

设备的外观检查

1. 检查仪表在运输/配送或安装/接线过程是否已被损坏
2. 对照《操作手册》检查是否正确完成仪表安装
3. 对照《操作手册》和地方法规检查是否正确完成仪表接线（例如接地）
4. 检查仪表的防尘或防水性能
5. 检查安全保护措施（例如辐射防护）
6. 检查仪表是否正确接通电源
7. 检查报警信息列表（可选）

环境条件

1. 检查仪表是否符合环境条件要求：环境温度、湿度（防护等级 IPxx）、振动、危险区（防爆、粉尘防爆）、RFI/EMC 电磁兼容性、防直接日晒等
2. 检查仪表操作和维护是否无障碍

参数设置

- 对照《操作手册》，按照用户自定义参数和设计要求进行仪表设置

检查输出结果

- 检查并保证现场显示单元上的显示值和仪表输出信号的输出值与用户端数值一致

7.2.2 扩展调试

除上述标准调试项之外，还需要执行以下调试：

仪表符合性

1. 对照订货单或设计规范（包含附件、文档和证书）检查接收到的仪表是否正确
2. 检查软件版本号（可选，例如“批处理”应用软件）
3. 检查文档是否与仪表版本号匹配

功能测试

1. 使用内部或外部仿真器测试仪表输出信号，包括开关点、附加输入/输出信号，例如 FieldCheck
2. 比对测量数据/测量结果和用户参考值（例如分析仪的实验室结果，批处理过程中的计量地磅）
3. 如需要，参照《操作手册》调节仪表。

7.2.3 高级调试

除了标准调试和扩展调试，高级调试还需进行回路测试。

回路测试

1. 至少仿真从仪表至中控室的 3 路输出信号
2. 读取并记录仿真值和显示值，进行线性度检查

7.3 打开设备

完成最终检查后即可接通电源。随后，多点温度计正常工作。如果同时使用 Endress+Hauser 温度变送器，参见变送器包装内的《简明操作指南》进行仪表调试。

8 诊断和故障排除

8.1 常规故障排除

设备在启动后，或在运行过程中发生故障，对照检查列表进行故障排除。用户可以通过各项查询直接确定故障原因，并查看正确的补救措施。

注意**维修设备部件**

- ▶ 出现严重故障时，可能必须更换测量设备。如需更换，请参见“返厂”章节 → 25。
- ▶ 必须进行电缆和接线端子间的电气连接检查，确保电缆完全不受外力的影响，螺纹式接线端子牢固安装，正确密封。

进行测量系统调试前，必须确保已完成下列最终检查：

- “安装后检查”的检查列表 → 15
- “连接后检查”的检查列表 → 21

如果安装有温度变送器，参见变送器的文档资料进行诊断和故障排除。

9 维修

9.1 概述

设备安装位置必须便于执行维护操作。设备由多个部件组成，只允许使用 Endress+Hauser 原装部件替换，保证设备的设计性能。为了保证操作安全性和测量可靠性，只允许进行 Endress+Hauser 明确许可的设备修理，并遵守联邦/国家电气设备维修法规要求。

9.2 备件

订购备件时必须提供设备序列号！

多点温度计的备件清单：

- 缆塞
- 温度变送器或接线端子
- 接线箱及相关附件
- 卡套螺纹密封套件

9.3 Endress+Hauser 服务产品

服务产品	说明
认证	Endress+Hauser 完全满足产品设计、制造、测试和调试的认证要求，使用认证部件，并执行整套系统集成。
维护	Endress+Hauser 系统均采用模块化结构，直接更换旧部件或磨损部件，轻松维护仪表。标准化零部件快速响应维护需求。
标定	Endress+Hauser 提供多项校准服务，确保始终合规，包括现场仪表验证测试、认证实验室标定、标定证书和溯源标定。
安装	Endress+Hauser 帮助用户经济高效地调试设备。零错误安装直接关乎测量系统的效率和寿命，以及工厂的运行状况。我们在正确的时间，采用正确的专业技术，保障项目按时交付。
测试	为了保证产品质量稳定，确保工厂在生命周期内高效运行，我们为用户提供下列测试服务： ■ 染色渗透试验，符合 ASME V art. 6、UNI EN 571-1 和 ASME VIII Div. 1 App 8 标准 ■ 光谱现场测试 (PMI)，符合 ASTM E 572 标准 ■ 射线探伤测试，符合 ASME V art.2、art. 22、ISO17363-1（要求与方法）、ASME VIII div. 1 和 ISO 5817（验收要求）标准。射线的最大检测厚度为 30 mm

9.4 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 登陆网址查询设备返厂说明：<http://www.endress.com/support/return-material>
2. 设备需要维修或进行工厂标定时，或者设备的订购型号错误或发货错误时，需要返厂。

9.5 废弃

9.5.1 拆除测量设备

1. 关闭仪表。

⚠ 警告

存在过程条件导致人员受伤的风险。

- ▶ 了解危险过程条件，例如：测量仪表内的压力、高温或腐蚀性液体。

2. 操作步骤与“安装测量仪表”和“连接测量仪表”章节中列举的安装和电气连接的步骤相反。遵守安全指南的要求。

9.5.2 废弃测量仪表

⚠ 警告

存在有害健康流体危害人员和环境的危险。

- ▶ 确保测量设备和所有腔室内均无危害健康或环境的残液，例如：渗入裂缝或扩散至塑料中的物质。

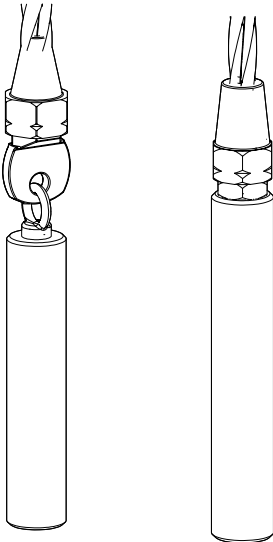
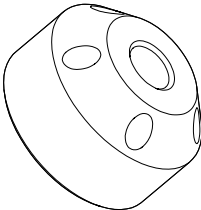
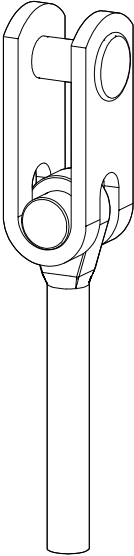
废弃时，请注意以下几点：

- ▶ 遵守国家/国际法规。
- ▶ 确保正确分离和重新使用仪表部件。

10 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。

10.1 设备专用附件

附件	说明
固定配重  A0038304	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。 ■ 左图 - 可拆卸/可更换型 ■ 右图 - 固定型
拱形体  A0038305	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。
弯头接合接线端子  A0038306	缆式探头和法兰之间的弯头接合可允许往复式旋转。

10.2 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

10.3 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： - 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。 - 图形化显示计算结果 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： - 网址：https://wapps.endress.com/applicator - CD 光盘，现场安装在个人计算机中。
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： - 网址：www.endress.com/lifecyclemanagement - CD 光盘，现场安装在个人计算机中。

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
-----------	---

11 技术参数

11.1 输入

11.1.1 测量变量

温度（线性温度传输）

11.1.2 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) ¹⁾ ，温度高于 0 °C 时的典型灵敏度约为 40 µV/K

1) 测量范围受端子铠装层材质的影响

11.2 输出

11.2.1 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。

11.2.2 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》。

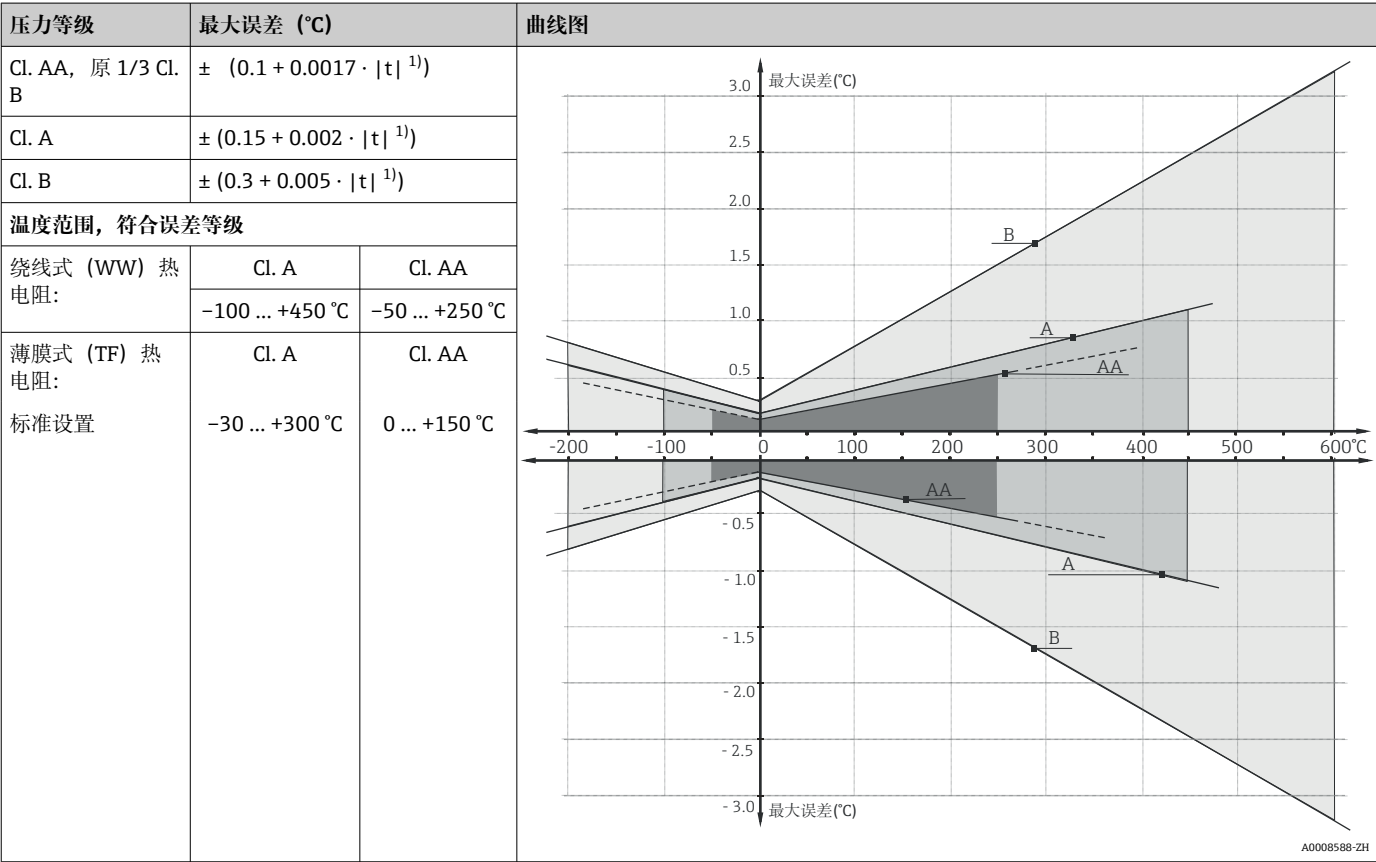
iTEMP 变送器的优点

- 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

11.3 性能参数

11.3.1 测量精度

热电阻温度计符合 IEC 60751 标准



1) $|t|$ = 绝对温度值 (°C)

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

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	
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 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075\text{ } t ^{1)}$ (333 ... 750 $^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004\text{ } t ^{1)}$ (375 ... 750 $^{\circ}\text{C}$)
	K 型(NiCr-NiAl)	2	$\pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075\text{ } t ^{1)}$ (333 ... 1200 $^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004\text{ } t ^{1)}$ (375 ... 1000 $^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = 绝对值 $^{\circ}\text{C}$

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 $\pm 0.0075\text{ } t ^{1)}$ (0 ... 760 $^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1\text{ K}$ 或 $\pm 0.004\text{ } t ^{1)}$ (0 ... 760 $^{\circ}\text{C}$)
	K 型 (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2\text{ K}$ 或 $\pm 0.02\text{ } t ^{1)}$ (-200 ... 0 $^{\circ}\text{C}$) $\pm 2.2\text{ K}$ 或 $\pm 0.0075\text{ } t ^{1)}$ (0 ... 1260 $^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1\text{ K}$ 或 $\pm 0.004\text{ } t ^{1)}$ (0 ... 1260 $^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = 绝对值 $^{\circ}\text{C}$

11.3.2 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》。

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

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

热电偶

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

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

11.3.4 抗冲击性和抗振性

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

11.3.5 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 °C (32 °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。

11.4 环境条件

11.4.1 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)

11.4.2 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)

11.4.3 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

11.4.4 气候等级

在接线箱中安装下列部件时确定气候等级：

- 模块化变送器：符合 EN 60654-1 Cl. C1 标准
- 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
- 端子接线块：符合 EN 60654-1 Cl. B2 标准

11.4.5 防护等级

- 导管的规格参数: IP68
- 接线箱的规格参数: IP66/67

11.4.6 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》。

11.5 机械结构

11.5.1 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。

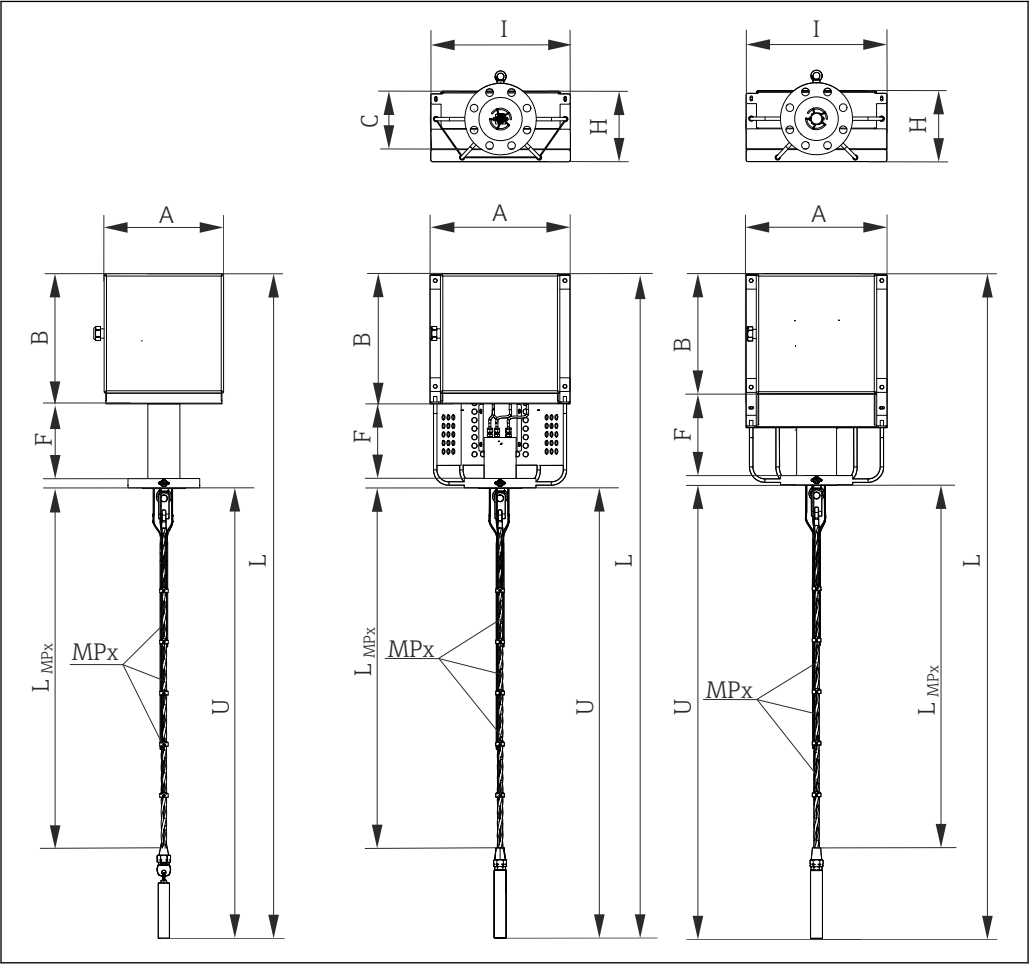


图 10 模块化多点温度计示意图，左图为带管颈的型号，中间图为支撑架颈，右图为带管颈设计（可选）型号。单位: mm (in)

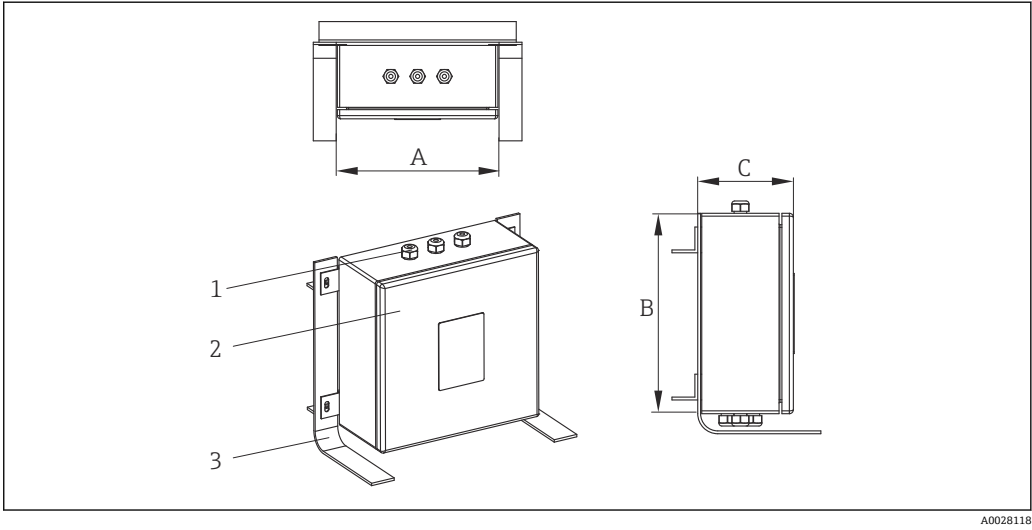
- A、接线箱的外形尺寸，参考下图
- B、C
- MPx 测量点的数量和分布: MP1、MP2、MP3 等
- L_{MPx} 感温测量部件或热保护套管的插入深度
- I、H 接线箱和支撑系统的过渡段
- F 延长颈长度
- L 仪表全长
- U 插入深度

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 ▪ 不锈钢 AISI 316 ▪ 缆式探头符合 EN 10264-4 标准 ▪ 缆式探头等级 1.570 N/mm2	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）



- 1 缆塞
- 2 接线箱
- 3 支撑架

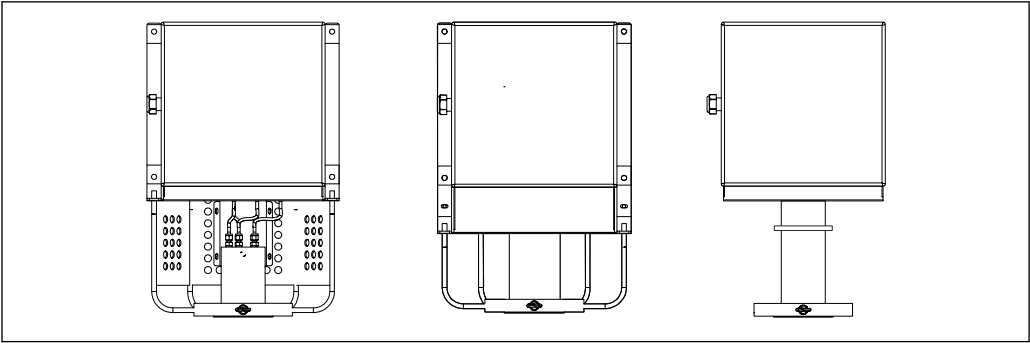


图 11 左侧开放式设计，中间带盖板设计，右侧带管颈设计

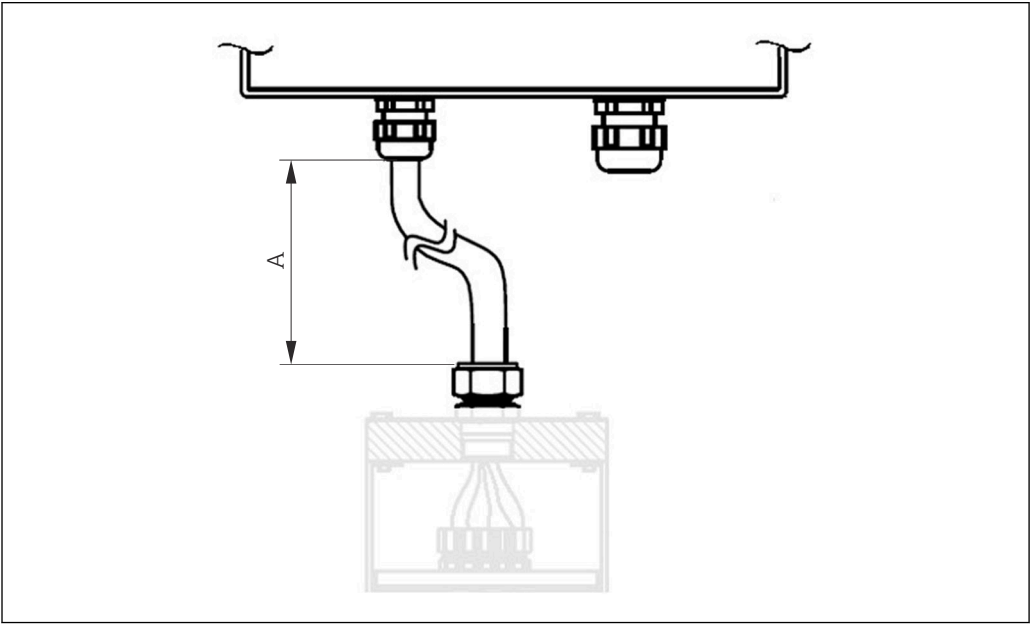


图 12 接线箱远程连接设计

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)

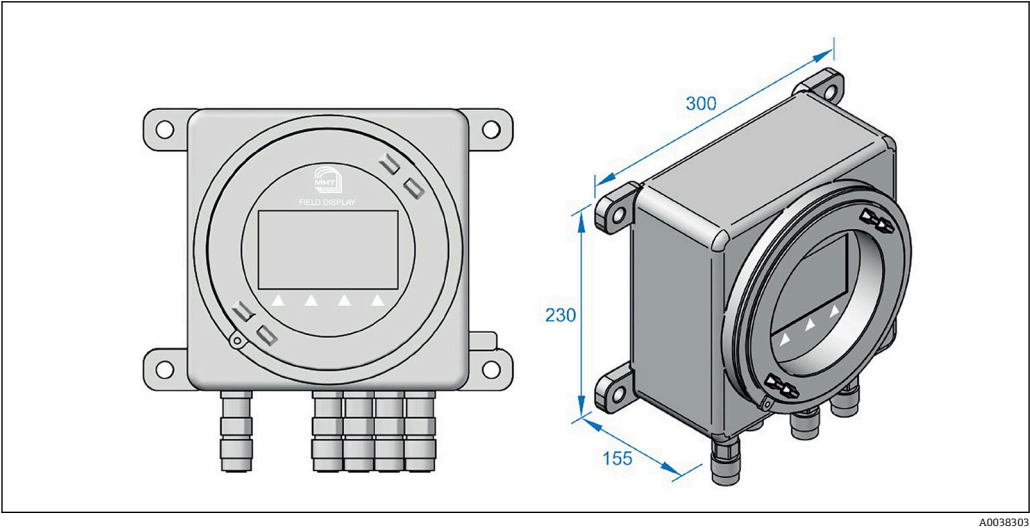
规格参数	接线箱	缆塞
材质	AISI 316/铝	镍铬镀黄铜 AISI 316 / 316L
防护等级 (IP)	IP66/67	IP66
环境温度范围	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61.1 ... +140 °F)

规格参数	接线箱	缆塞
认证	ATEX、FM、UL、CSA 防爆 认证 IEC	-
防爆选项	■ ATEX II 2 GD Ex e IIC /Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ UL913 Cl. I, Div. 1 Gr. B, C, D T6/T5/T4 ■ FM3610 Cl. I, Div. 1 Gr. B, C, D T6/T5/T4 ■ CSA C22.2 No. 157 Cl. I, Div. 1 Gr. B, C, D T6/T5/T4	-
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	■ 带支撑架 ■ 延长颈	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

11.5.2 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）。

11.5.3 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)	- 奥氏体不锈钢 - 通常，具有强耐腐蚀性 - 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）
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	- 奥氏体不锈钢 - 通常，具有强耐腐蚀性 - 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） - 耐晶间腐蚀和点蚀 - 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
Alloy600 / 2.4816 合金	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	- 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
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	- 奥氏体不锈钢 - 特别适合于纯水和轻度污染水中使用 - 仅在相对低温下耐有机酸、盐液、硫酸盐、碱液等腐蚀
AISI 304L/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1562 °F)	- 优良的焊接属性 - 抗晶间腐蚀 - 高塑性、良好的拉伸、成形和旋压属性
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	- 添加钛，即便焊接后也能提升抗晶间腐蚀性 - 在化工、石化和油气，以及煤化工行业中广泛使用 - 允许在有限范围内抛光，会出现钛缝
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	- 奥氏体不锈钢 - 即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性 - 优良的焊接性能，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 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	- 奥氏体不锈钢 - 优秀的耐腐蚀性，广泛用于化工、纺织、炼油、乳品和食品行业 - 通过添加铌，具有优秀的耐晶间腐蚀性 - 优良的焊接性能 - 主要应用于熔炉壁、压力容器、焊接结构、涡轮叶片

11.5.4 过程连接

标准法兰过程连接符合下列标准：

标准 ¹⁾	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。

11.6 证书和认证

11.6.1 CE 认证

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。

11.6.2 防爆认证

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。

11.6.3 HART 认证

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。

11.6.4 FOUNDATION Fieldbus 认证

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：

- FOUNDATION Fieldbus™认证
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- 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
- FOUNDATION Fieldbus™物理层一致性测试

11.6.5 PROFIBUS® PA 认证

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：

- FOUNDATION Fieldbus™认证
- PROFIBUS® PA 认证的 Profile 版本号（当前 Profile 版本可以按需索取）
- 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）

11.6.6 其他标准和准则

- EN 60079: ATEX 防爆认证
- IEC 60529: 外壳防护等级（IP 代号）
- IEC 60584 和 ASTM E230/ANSI MC96.1: 热电偶

11.6.7 材料证书

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。

11.6.8 测试和标定报告

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/DakS 标定）。标定多点温度计的铠装芯子。

11.7 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)

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话：18923830905
邮箱：sales@ainstru.com
