

# 操作手册

## iTHERM MultiSens TMS31 缆式 多点温度计

采用热电阻或热电偶技术，通过柔性金属缆绳固定直接  
接液测量温度梯度，适用于筒仓和储罐应用





# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>附件</b> .....	<b>28</b>
1.1	文档功能 .....	4	10.1	设备专用附件 .....	28
1.2	信息图标 .....	4	10.2	通信专用附件 .....	29
1.3	文档资料 .....	5	10.3	系统产品 .....	30
1.4	注册商标 .....	5			
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>31</b>
2.1	人员要求 .....	6	11.1	输入 .....	31
2.2	指定用途 .....	6	11.2	输出 .....	31
2.3	工作场所安全 .....	6	11.3	性能参数 .....	32
2.4	操作安全 .....	6	11.4	环境条件 .....	35
2.5	产品安全 .....	7	11.5	机械结构 .....	35
			11.6	证书与认证 .....	44
			11.7	文档资料 .....	44
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>8</b>			
3.1	设备结构 .....	8			
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>10</b>			
4.1	到货验收 .....	10			
4.2	产品标识 .....	10			
4.3	储存和运输 .....	10			
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>12</b>			
5.1	安装要求 .....	12			
5.2	安装设备 .....	12			
5.3	安装后检查 .....	16			
<b>6</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>17</b>			
6.1	连接仪表 .....	17			
6.2	热电阻 (RTD) 传感器连接方式 .....	17			
6.3	热电偶 (TC) 传感器连接方式 .....	20			
6.4	连接传感器电缆 .....	21			
6.5	连接供电电缆和信号电缆 .....	22			
6.6	屏蔽和接地 .....	22			
6.7	确保防护等级 .....	22			
6.8	连接后检查 .....	23			
<b>7</b>	<b>调试</b> .....	<b>24</b>			
7.1	准备工作 .....	24			
7.2	功能检查 .....	24			
7.3	打开设备 .....	25			
<b>8</b>	<b>诊断和故障排除</b> .....	<b>25</b>			
8.1	常规故障排除 .....	25			
<b>9</b>	<b>维修</b> .....	<b>27</b>			
9.1	概述 .....	27			
9.2	备件 .....	27			
9.3	Endress+Hauser 服务产品 .....	27			
9.4	返厂 .....	27			
9.5	废弃 .....	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，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和处置。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标



**危险**

危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员严重或致命伤害。



**警告**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



**小心**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。



**注意**






潜在财产损失警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

### 1.2.2 电气图标


图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	<b>等电势连接端 (PE: 保护性接地端)</b> 建立任何其他连接之前，必须确保接地端子已经可靠接地。 设备内外部均有接地端： <ul style="list-style-type: none"> <li>内部接地端：等电势连接端已连接至电源。</li> <li>外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。</li> </ul>

### 1.2.3 特定信息图标

图标	说明
	<b>允许</b> 允许的操作、过程或动作。
	<b>推荐</b> 推荐的操作、过程或动作。
	<b>禁止</b> 禁止的操作、过程或动作。
	<b>提示</b> 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

### 1.3 文档资料

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

取决于订购设备型号，随箱提供以下文档资料：

文档资料类型	文档用途和内容
《技术资料》(TI)	<b>设备规划指南</b> 文档包含设备的所有技术参数以及可以订购的附件和其他产品的概述。
《简明操作指南》(KA)	<b>引导用户快速获取首个测量值</b> 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)	<b>参考文档</b> 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。
《仪表功能描述》(GP)	<b>参数参考</b> 文档详细介绍各个菜单参数。本说明适用于在设备的整个生命周期使用该设备并执行特定配置的人员。
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) 文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。

### 1.4 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。可能引起安全问题的信息用安全警示图标表示。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。我们力求确保文档信息准确无误，但是无法保证能够达到用户预期。因此，不能作为对产品性能明示或暗示的保证性承诺。制造商保留更改和改进产品设计和规格参数的权利，恕不另行通知。

### 2.1 人员要求

负责设备安装、调试、故障排除和维护的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：

- ▶ 由厂方/运营方根据任务要求进行指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的各项指南

### 2.2 指定用途

温度计采用热电阻或热电偶技术，在筒仓或储罐中测量温度梯度。

使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

产品设计中考虑了以下因素：

状态	描述
内部压力	连接接头、螺纹连接和密封件是基于设备内部的最大允许压力设计的。
工作温度	根据最低和最高工作温度、设计温度选择温度计材质。同时，在设计中还考虑了热胀冷缩，避免产生内应力，确保仪表的装配正确。测温元件在封装时需妥善处理。
存储容器材质	通过选择适当的外形尺寸和材质将以下影响降至最低： 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	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，缆绳系统能够对其进行一定补偿。
机械应力	测量仪表可确保用于以下工况，作用于其上的最大应力不会超过材料的屈服应力。
外部环境	接线箱极其内部元件，如变送器、连接电缆、电缆密封接头和其他附件的选用已考虑，确保能够在外部允许的温度范围内正常工作。

### 2.3 工作场所安全

使用设备时：

- ▶ 穿戴国家规定的个人防护装备。

### 2.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

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

### 改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 维修

必须始终确保设备的操作安全性和测量可靠性：

- ▶ 仅进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅允许使用制造商的原装备件和附件。

### 危险区

在危险区中使用设备时（例如防爆要求），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。
- ▶ 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。

## 2.5 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

设备满足常规安全标准和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。制造商通过粘贴 CE 标志确认设备满足此要求。

### 3 产品描述

#### 3.1 设备结构

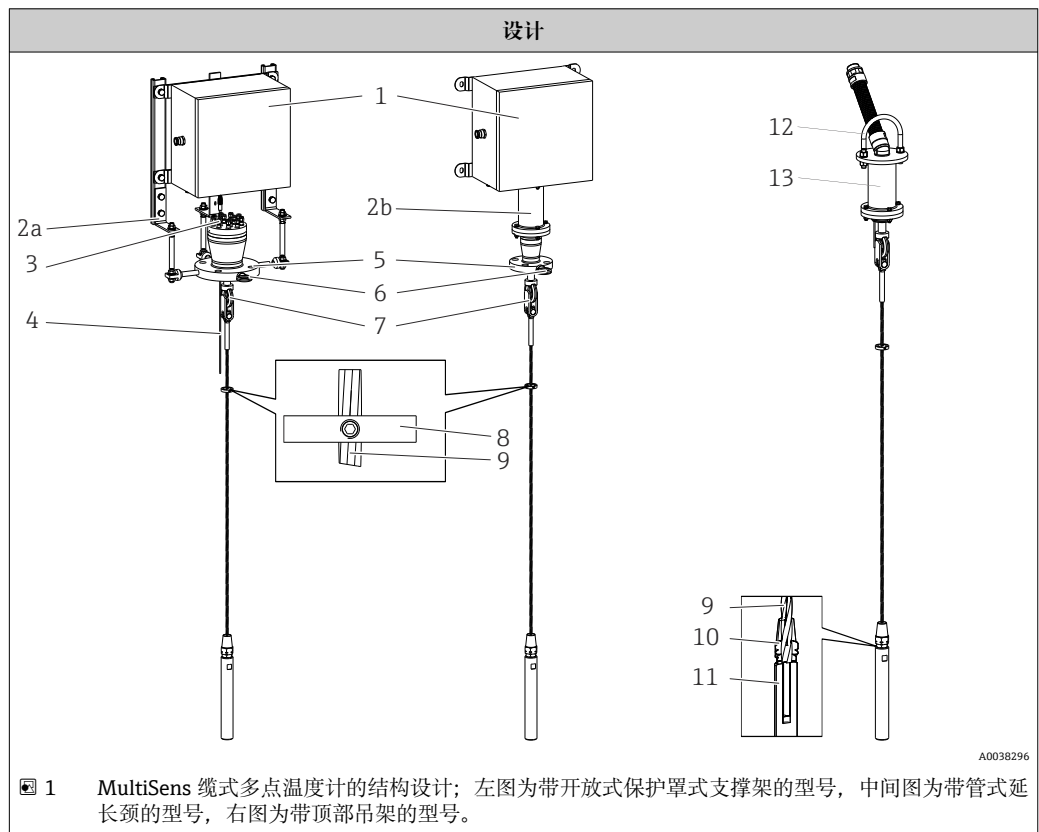
多点温度计采用模块化结构设计，用于多点温度检测，可以单独拆装各个模块组件，仪表维护和备件订购都十分便捷。

仅带温度探头的温度计包含多个子部件：

- 温度传感器
- 不锈钢缆绳
- 稳定配重
- 过程连接
- 延长颈（参见以下详细说明）

通常，多个缠绕在缆绳并通过合适的密封等级过程安装的传感器测量过程中的温度梯度。

通信输出包括：4 ... 20 mA 模拟量输出、HART®、PROFIBUS® PA、FOUNDATION Fieldbus™。采用 Memograph M RSG45 时：Ethernet TCP/IP、Modbus (TCP)、USB-B（网络服务器等）USB-A（U 盘、数据存储器等）、条形码阅读器、打印机等）、SD 卡（用于数据存储）、PROFINET、EtherNet/IP、PROFIBUS DP、Modbus RTU (RS485)、RS232。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: 接线盒	接线箱，带铰链盖，用于电气连接。包含电气接线端子、变送器和电缆密封接头等部件。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 铝</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，确保延长电缆检查。 304




说明和可选项	
2b: 管式延长颈	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
4: 温度传感器	接地型和不接地型的热电偶或热电阻 (绕线式 Pt100) 。
5: 过程连接	国际标准法兰, 或针对特定应用要求定制。
6: 吊环	设备起吊装置, 便于安装操作。 316
7: 索具	缆绳和过程连接间的连接。 316
8: 定巢	确保正确安装测温部件的铠装芯子引导装置。 316/316L
9: 缆绳	金属缆绳 316
10: 世伟洛克螺纹	世伟洛克螺纹接头。 316
11: 配重	在工作状态下 (例如罐体) 确保缆绳预张紧并处于垂直位置的配重。 316/316L
12: U 型螺栓	悬挂装置, 用于将多点温度计连接至设备顶部。 A4 材质, 符合 DIN ISO 3506 标准
13: 延长颈	延长颈部件, 用于实现多点温度计悬挂。 316/316L

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收

收到交货时:

1. 检查包装是否完好无损。
  - ↳ 立即向制造商报告损坏情况。  
不要安装损坏的部件。
2. 用发货清单检查交货范围。
3. 比对铭牌参数与发货清单上的订购要求。
4. 检查技术文档资料及其他配套文档资料, 例如证书, 以确保资料完整。

 如果不满足任一上述条件, 请咨询制造商。

### 4.2 产品标识

设备标识信息如下:

- 铭牌规格参数
- 在设备浏览器中输入铭牌上的序列号 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): 显示完整设备资料和配套技术文档资料信息。
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号, 或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码 (QR 码): 显示完整设备参数和配套技术文档资料信息。

#### 4.2.1 铭牌

设备是否适用?

铭牌提供下列设备信息:

- 制造商名称、设备名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 位号名 (可选)
- 技术参数: 例如供电电压、电流消耗、环境温度、通信类参数 (可选)
- 防护等级
- 认证类型和图标
- 参见配套《安全指南》(XA) (可选)

▶ 比对铭牌和订货单, 确保信息一致。

#### 4.2.2 制造商名称和地址

制造商名称:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
制造商地址:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang, 或登陆网址查询 <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

### 4.3 储存和运输


接线箱	
已安装模块化变送器	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
已安装 DIN 导轨型变送器	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

### 4.3.1 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

 储存和运输设备时, 请妥善包装, 保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

储存期间避免以下环境影响:

- 阳光直射
- 靠近高热物体
- 机械振动
- 腐蚀性介质

## 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严重受伤或死亡

- ▶ 仅允许合格专业人员执行仪表安装。

#### **警告**

爆炸会导致人员严重伤害或死亡

- ▶ 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严重受伤或死亡

- ▶ 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》→ 35
- ▶ 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 安装设备

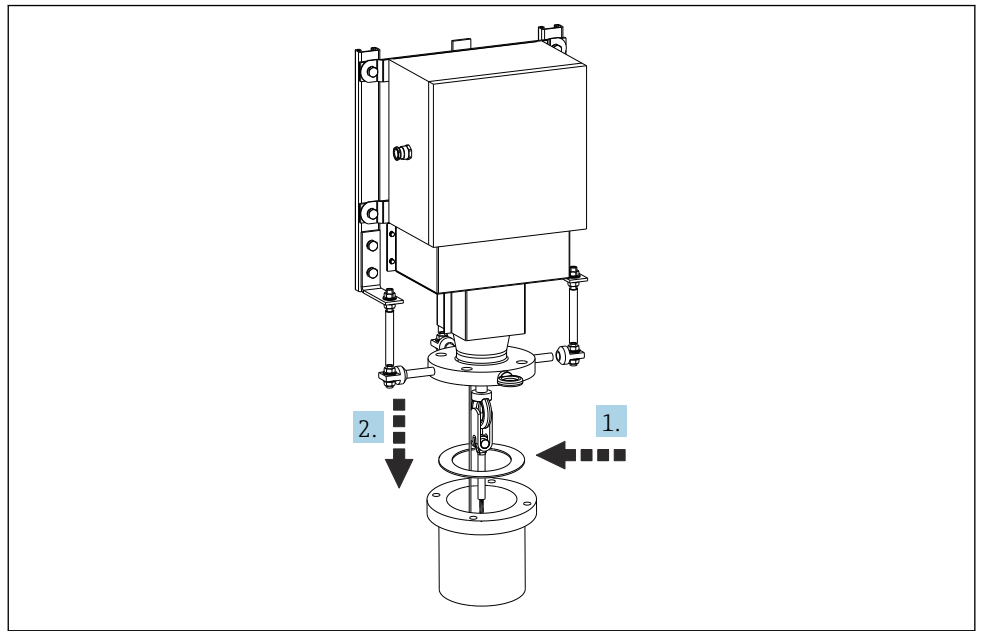
多点温度计采用圈状结构包装，便于运输。温度计进行安装前，建议保持探头的圈状结构；拉直的长缆绳会导致温度计吊装和安装操作更加困难。

#### 5.2.1 接线箱（一体式）

设备的正确安装必须遵循以下说明（请注意，这适用于“开放式保护罩式支撑架”、和带“管式延长颈”的型号）。

## 安装顺序

1.



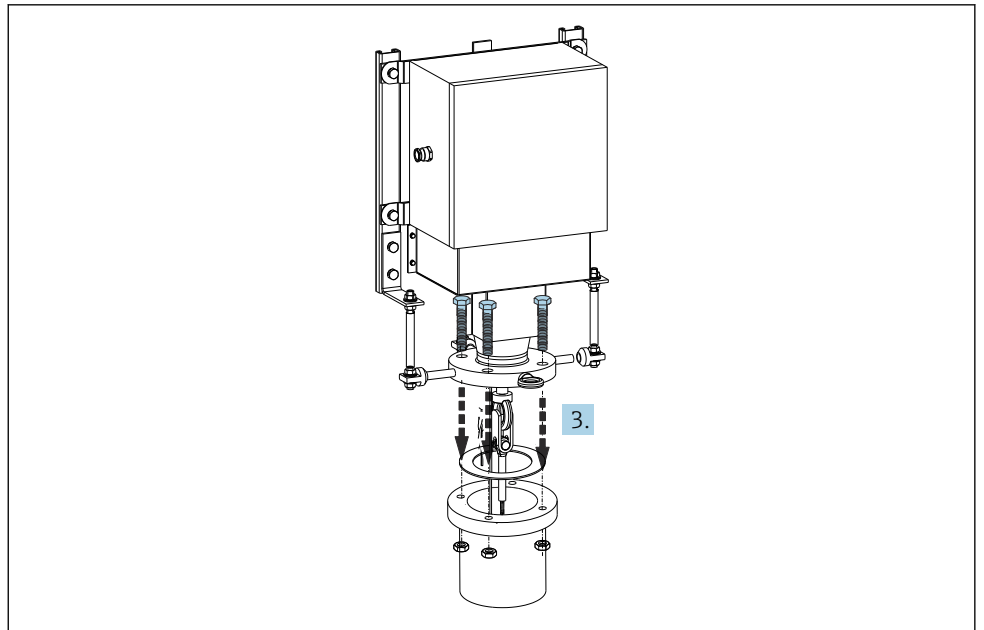
A0038308

检查法兰是否清洁，随后在管嘴法兰与仪表法兰之间放置垫圈。

2.

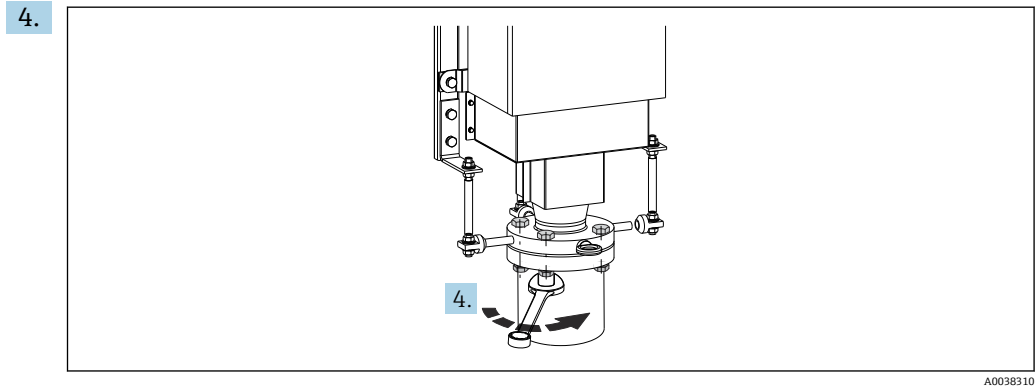
将多点温度计搬至设备管嘴附近，使得缆绳和测温元件同时插入至管嘴中，避免探头相互接触和变形以及缆绳缠绕。

3.



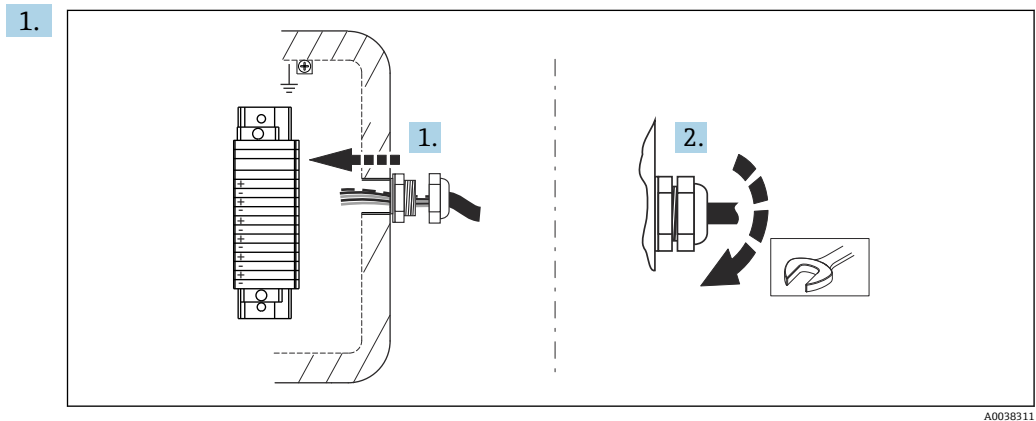
A0038309

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。



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通过电缆密封接头引入接线箱中。

2. 拧紧接线箱上的电缆密封接头。
3. 打开接线箱盖，参照接线指南将补偿电缆连接至接线箱内的接线端子上，确保电缆位号和接线端子位号匹配。
4. 关闭接线箱盖时，确保垫圈安装位置正确，避免影响 IP 防护等级。
5. 使用带保护罩的支撑架时，检查所有部件是否已正确安装到位。

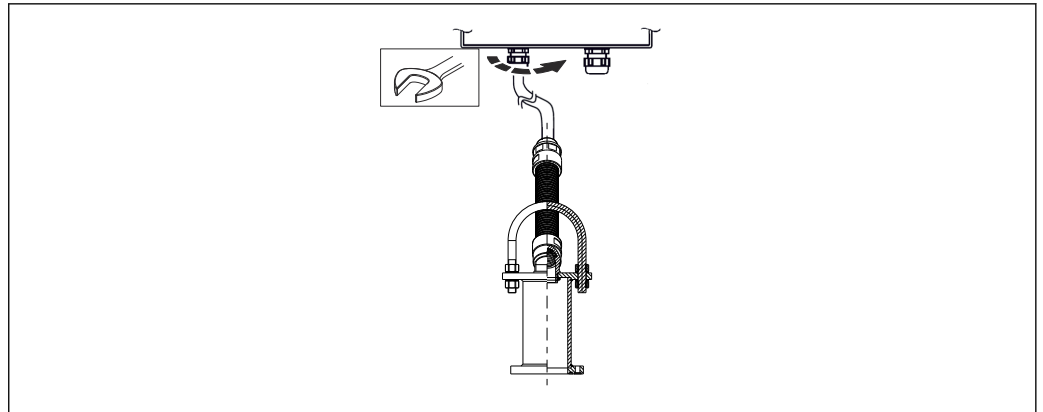
### 5.2.2 接线箱（分体式）

#### 未提供接线箱。安装顺序

请参见 → 13 了解正确安装过程。

#### 挠性管

请确保接线后的电缆密封接头已拧紧。



A0038312

### 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，根据您的要求请确保将接线箱固定在稳固的金属支撑架上，并放置在易于操作的地方。

请参见 → 图 13 了解正确安装过程。

### 挠性管

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 21 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，根据您的要求请确保将接线箱固定在稳固的金属支撑架上，并放置在易于操作的地方。

请参见第 5.2.1.1 节，了解正确安装过程。

### 接线顺序（连接用户端）

请参见第 5.2.1.1 节，了解正确安装过程。

### 注意

#### 检查安装后的温度测量系统。

- ▶ 检查螺纹连接的紧密性。如果部件松动，以合适的扭矩拧紧。
- ▶ 检查缆式温度计的缆绳是否正确垂直张紧，以避免引起任何弯曲，这可能会导致设备内测温位置不正确。
- ▶ 检查配重在缆绳上是否处于正确位置。
- ▶ 检查底部索具与设备内选定锚固点是否正确连接（不带配种的版本）。
- ▶ 检查接线是否正确，测试传感器的电气连续性（如可能，加热传感器末端），随后检查是否没有短路。

### 5.3 安装后检查

进行测量系统调试前，必须确保已完成下列最终检查：

设备状态和技术规范	
仪表是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
设备是否满足指定环境条件和规格参数的要求？ 例如： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 环境温度</li> <li>■ 正确工况</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
螺纹连接件是否变形？	<input type="checkbox"/>
垫圈是否发生永久形变？	<input type="checkbox"/>
安装	
多点温度计是否与管嘴同轴安装？	<input type="checkbox"/>
法兰面是否清洁？	<input type="checkbox"/>
仪表法兰与配对法兰是否配套？	<input type="checkbox"/>
多点温度计是否出现缠绕和已经变形？	<input type="checkbox"/>
缆绳是否处于拉直张紧状态，没有扭曲或缠绕？	<input type="checkbox"/>
索具是否正确连接至法兰吊环螺栓？	<input type="checkbox"/>
螺栓是否已完全插入在法兰螺孔中？确保法兰是否已经完全安装在管嘴上？	<input type="checkbox"/>
延长电缆上的电缆密封接头是否已拧紧？	<input type="checkbox"/>
延长电缆是否已连接至接线箱内的接线端子上？	<input type="checkbox"/>



## 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。
- ▶ 在防爆危险区中安装防爆型 (Ex) 设备时，参照《操作手册》配套补充防爆手册中的安装指南和接线示意图操作。如需要，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

**i** 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. 打开接线箱两侧的电缆密封接头。
3. 将电缆装入电缆密封接头中。
4. 参照接线图 → 17 连接电缆。
5. 完成接线后，拧紧螺纹接线端子。重新拧紧电缆密封接头。操作时需要特别注意 → 22。重新关闭接线箱盖。
6. 注意进行“连接后检查”，避免接线错误！ → 23

### 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”。

### 6.1 连接仪表

接线端子分配

### 注意

静电释放 (ESD) 会导致电子部件损坏或故障。

- ▶ 防止静电释放影响接线端子。

**i** 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。

### 6.2 热电阻 (RTD) 传感器连接方式

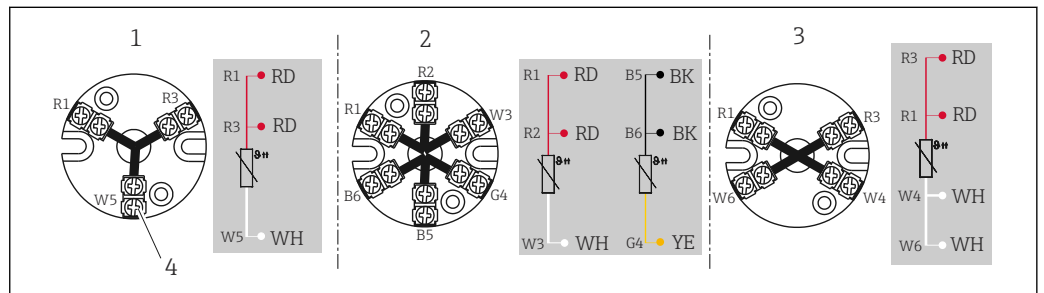
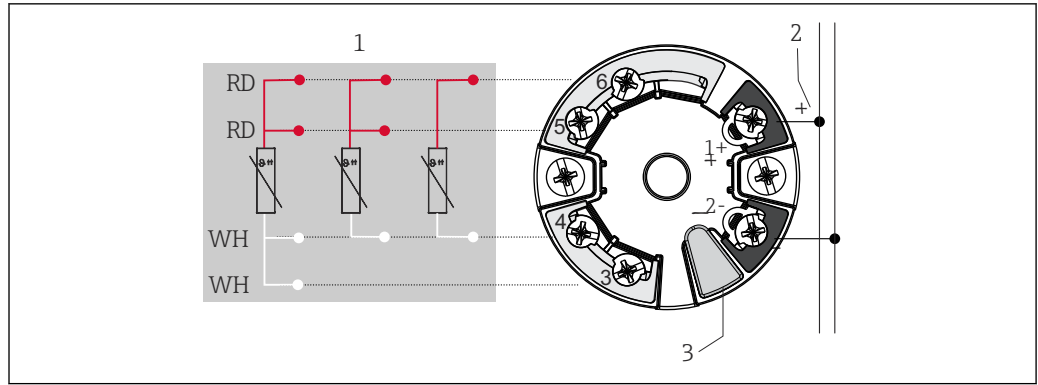


图 2 接线端子块

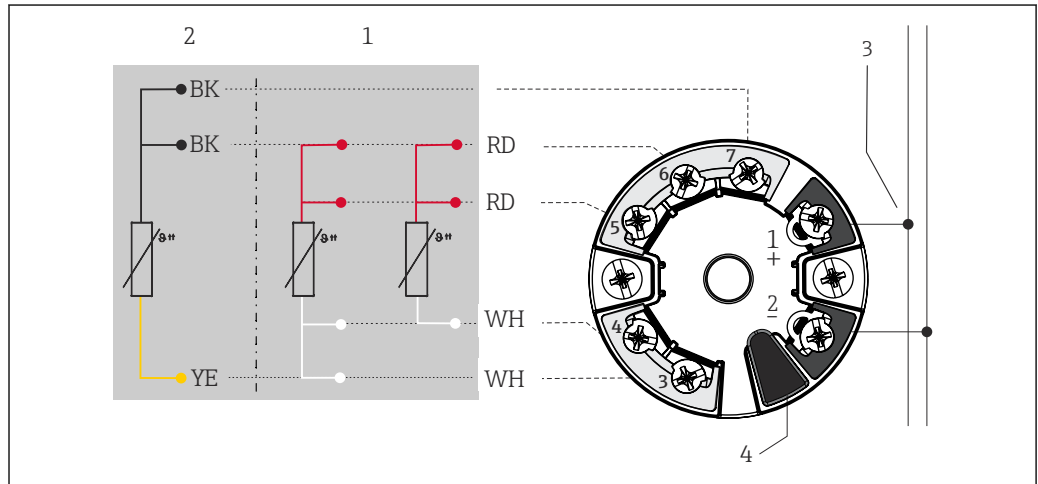
- 1 三线制连接，单输入通道
- 2 三线制连接，双输入通道；两组
- 3 四线制连接，单输入通道
- 4 外侧螺丝



A0045464

图 3 iTEMP TMT7x 或 iTEMP TMT31 模块化温度变送器 (单输入通道)

- 1 传感器输入 (热电阻 (RTD) 和电阻 ( $\Omega$ ) 信号) : 四线制、三线制和两线制连接
- 2 电源或现场总线连接
- 3 显示单元连接或 CDI 接口



A0045466

图 4 iTEMP TMT8x 模块化温度变送器 (双输入通道)

- 1 传感器输入 1 (热电阻 (RTD) 信号) : 四线制和三线制连接
- 2 传感器输入 2 (热电阻 (RTD) 信号) : 三线制连接
- 3 电源或现场总线连接
- 4 显示单元连接

**已安装现场型温度变送器: 使用螺纹式接线端子**



### 6.3 热电偶 (TC) 传感器连接方式

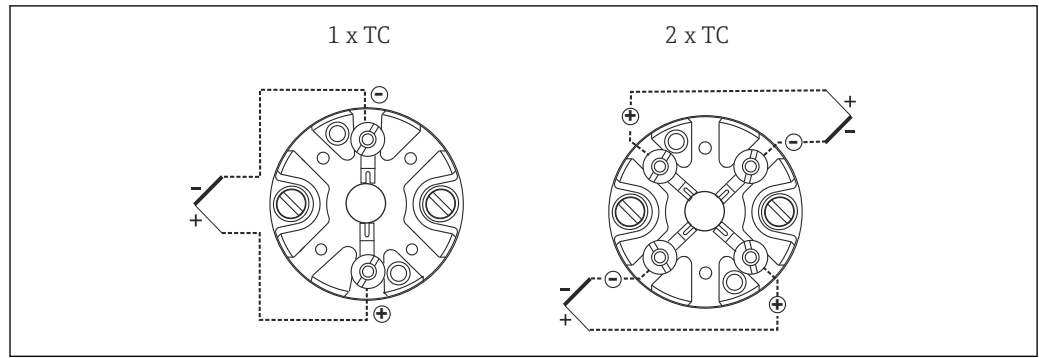


图 7 接线端子块

<p><b>iTEMP TMT8x 模块化温度变送器 (两路传感器输入) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 传感器输入 1 2 传感器输入 2 3 现场总线通信和电源 4 显示单元连接</p>	
<p><b>iTEMP TMT7x 模块化温度变送器 (单输入通道) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 传感器输入 (热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号) 2 电源、总线连接 3 显示单元连接或 CDI 接口</p>	<p><b>已安装 iTEMP TMT162 或 iTEMP TMT142B 现场型变送器</b></p> <p>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</p>

1) 如果没有明确要求使用螺纹式接线端子, 或者需要连接两路传感器时, 选择压簧式接线端子。

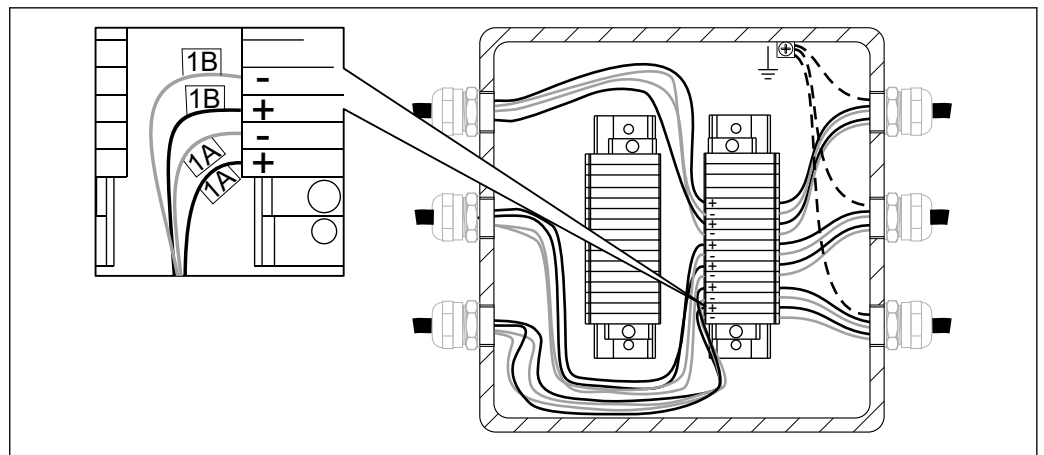
热电偶线芯颜色

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

6.4 连接传感器电缆

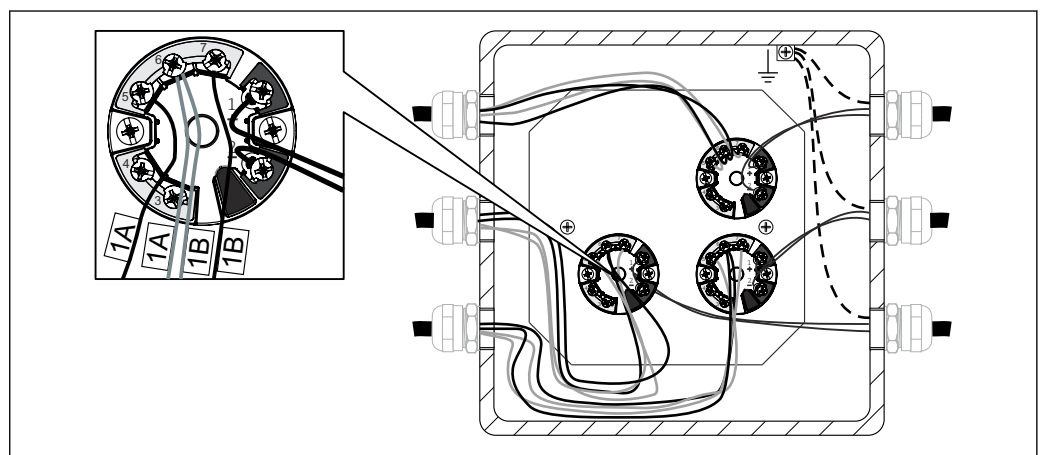
**i** 每个传感器都有专用位号。出厂时，所有线芯均连接到已安装的温度变送器或接线端子上，通常在发货前会进行出厂检查。如果进行接线箱远程接线，可能还需在多点温度计端执行以下步骤。

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 8 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 9 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 单通道输入 (1个通道)</li> <li>▪ 双通道输入 (2个通道)</li> <li>▪ 多通道输入 (8个通道)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1台模块化温度变送器与1个芯子对应连接</li> <li>▪ 1台模块化温度变送器与2个芯子对应连接</li> <li>▪ 1台多通道温度变送器与8个芯子对应连接</li> </ul>
两路热电阻或热电偶	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 单通道输入 (1个通道)</li> <li>▪ 双通道输入 (2个通道)</li> <li>▪ 多通道输入 (8个通道)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 不支持, 不能接线</li> <li>▪ 1台模块化温度变送器与1个芯子对应连接</li> <li>▪ 1台多通道温度变送器与4个芯子对应连接</li> </ul>

## 6.5 连接供电电缆和信号电缆

### 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。
- 信号电缆接线端子 (1+和 2-) 带极性反接保护。
- 导线横截面积:
  - 不超过 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG), 适用螺纹接线端子
  - 不超过 1.5 mm<sup>2</sup> (16 AWG), 适用压簧接线端子

始终遵照常规接线步骤接线 → 图 17。

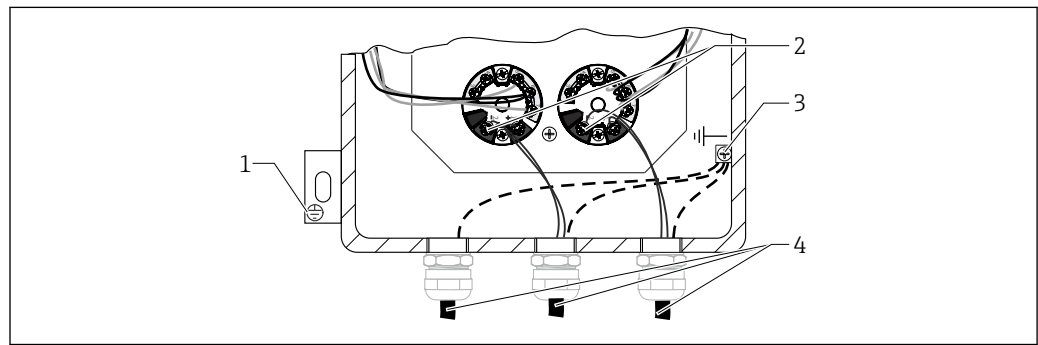


图 10 将信号电缆和供电电缆连接至已安装的温度变送器上

- 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

## 6.6 屏蔽和接地

**i** 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》。

在安装过程中, 必须遵守国家安装法规和准则的要求! 各个接地点的差异较大时, 仅允许屏蔽线单端直接连接参考接地端。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。

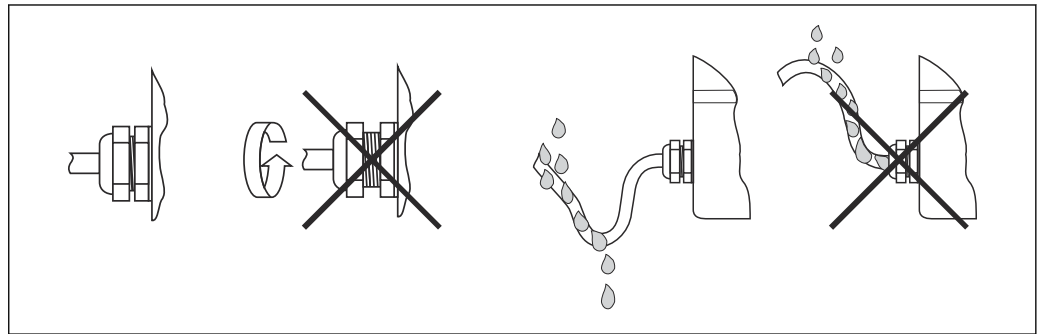
- ▶ 此时, 信号电缆屏蔽层单端接地, 即禁止连接至外壳 (接线盒、现场型外壳) 的接地端子上。悬空屏蔽线芯必须绝缘!

## 6.7 确保防护等级

仪表部件可以满足 IP 68 防护等级的要求。

为了确保满足防护等级, 必须要考虑以下几点: → 图 11, 图 23

- 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。



A0011260

图 11 确保 IP 防护等级的连接注意事项

## 6.8 连接后检查

设备是否完好无损（设备内部检查）？	<input type="checkbox"/>
<b>电气连接</b>	
供电电压是否与铭牌参数一致？	<input type="checkbox"/>
电缆是否已充分消除应力？	<input type="checkbox"/>
供电电缆和信号电缆是否正确连接？→ 图 17	<input type="checkbox"/>
所有螺纹接线端子是否均牢固拧紧？是否进行压簧式接线端子的连接检查？	<input type="checkbox"/>
所有电缆密封接头是否均已安装、牢固拧紧和密封？	<input type="checkbox"/>
外壳盖是否均已安装到位，并牢固拧紧？	<input type="checkbox"/>
接线端子标记和电缆标记是否一致？	<input type="checkbox"/>
是否完成传感器的电气连续性测试？	<input type="checkbox"/>

## 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的（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 → 27。
- ▶ 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 → 16
- “连接后检查”的检查列表 → 23

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，以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



在线查询设备配套备件：<https://www.endress.com/deviceviewer> (→ 输入序列号)

### 9.3 Endress+Hauser 服务产品

服务产品	描述
证书	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。我们将及时提供相关的专业技术，保障项目按时交付。
测试	为了保证产品质量稳定，确保产品在生命周期内高效运行，我们提供下列测试服务： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 染色渗透测试，符合 ASME V art.6、UNI EN 571-1 和 ASME VIII Div. 1 App 8 标准</li> <li>▪ 光谱现场测试 (PMI)，符合 ASTM E 572 标准</li> <li>▪ 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 ISO5817 (验收要求) 标准。射线的最大检测厚度为 30 mm</li> </ul>

### 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. 相关信息参见网页：<https://www.endress.com/support/return-material>  
↳ 选择地区。
2. 返厂时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

### 9.5 废弃



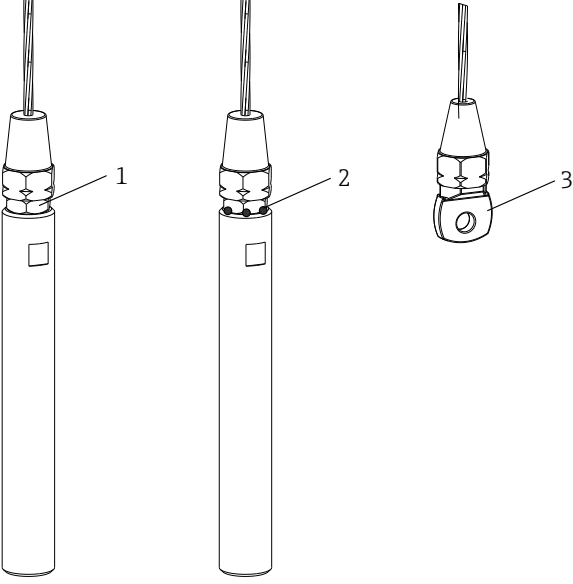
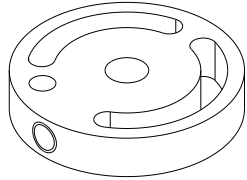
为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求，Endress+Hauser 产品均带上上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回制造商废弃处置。

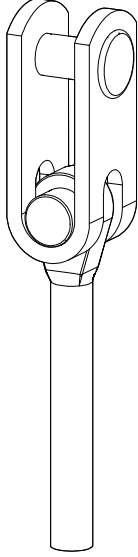
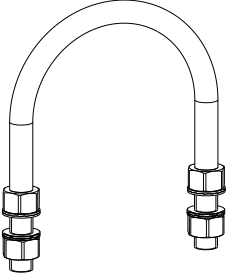
## 10 附件

现有可用的产品附件可在 [www.endress.com](http://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**。

### 10.1 设备专用附件

附件	描述
<p style="text-align: center;">锚固配重</p>  <p style="text-align: right;">A0038304</p>	<p>安装配重使缆绳处于垂直状态，请确保设备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尺寸确定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: 可通过螺纹拆卸/更换</li> <li>■ 2: 使用焊接固定，不可更换</li> <li>■ 3: 无配重</li> </ul>
<p style="text-align: center;">定巢</p>  <p style="text-align: right;">A0038305</p>	<p>多点温度计内置定巢，确保测温元件沿缆绳正确分布，并在工作条件下处于适当位置。</p>

附件	描述
<p style="text-align: center;">索具</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038306</p>	<p>缆绳和法兰之间的索具可允许往复式旋转。</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0055454</p>	<p>用于在筒仓或任何其他结构下悬挂多点温度计的工具</p>

## 10.2 通信专用附件

### Netilion


IIoT 生态系统：解锁知识

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 在过程自动化方面拥有数十年的专业知识，为工业领域提供能够解锁数据驱动洞察的 IIoT 生态系统。这些洞察能够实现过程优化，从而提升工厂适用性、效率和可靠性 – 最终提升工厂利润。

 [www.netilion.endress.com](http://www.netilion.endress.com)

### DeviceCare SFE100


调试软件，适用 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备  
 登陆网站 [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com) 下载 DeviceCare，  
 完成用户注册后即可下载软件。

 《技术资料》TI01134S

### FieldCare SFE500

基于 FDT 技术的工厂资产管理软件

帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。基于状态信息，还可以简单有效地检查设备状态和状况。

 《技术资料》TI00028S

## 10.3 系统产品

### 高级数据管理仪 Memograph M

高级数据管理仪 Memograph M 是功能强大的过程值处理系统，使用灵活。可选安装 HART 输入卡，带 4 路输入信号 (4/8/12/16/20)，直接连接 HART 设备输出的高精度测量值，进行数值计算和记录。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。测量值和计算值通过常规通信方式便捷地与上层系统通信，或实现各个设备模块的互连。



《技术资料》 TI01180R

### RN22

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。RN22 需要 24 V<sub>DC</sub> 的供电电压。



《技术资料》 TI01515K

## 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		

### 11.2 输出

#### 11.2.1 输出信号

通常, 选择下列两种方式之一传输测量值:

- 传感器直接接线: 不经过变送器, 直接传输传感器测量值。
- 选择合适的 Endress+Hauser iTEMP 温度变送器, 通过常用通信协议传输测量值。以下列举的变送器均直接安装在接线箱中, 接线至传感器。

#### 11.2.2 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。

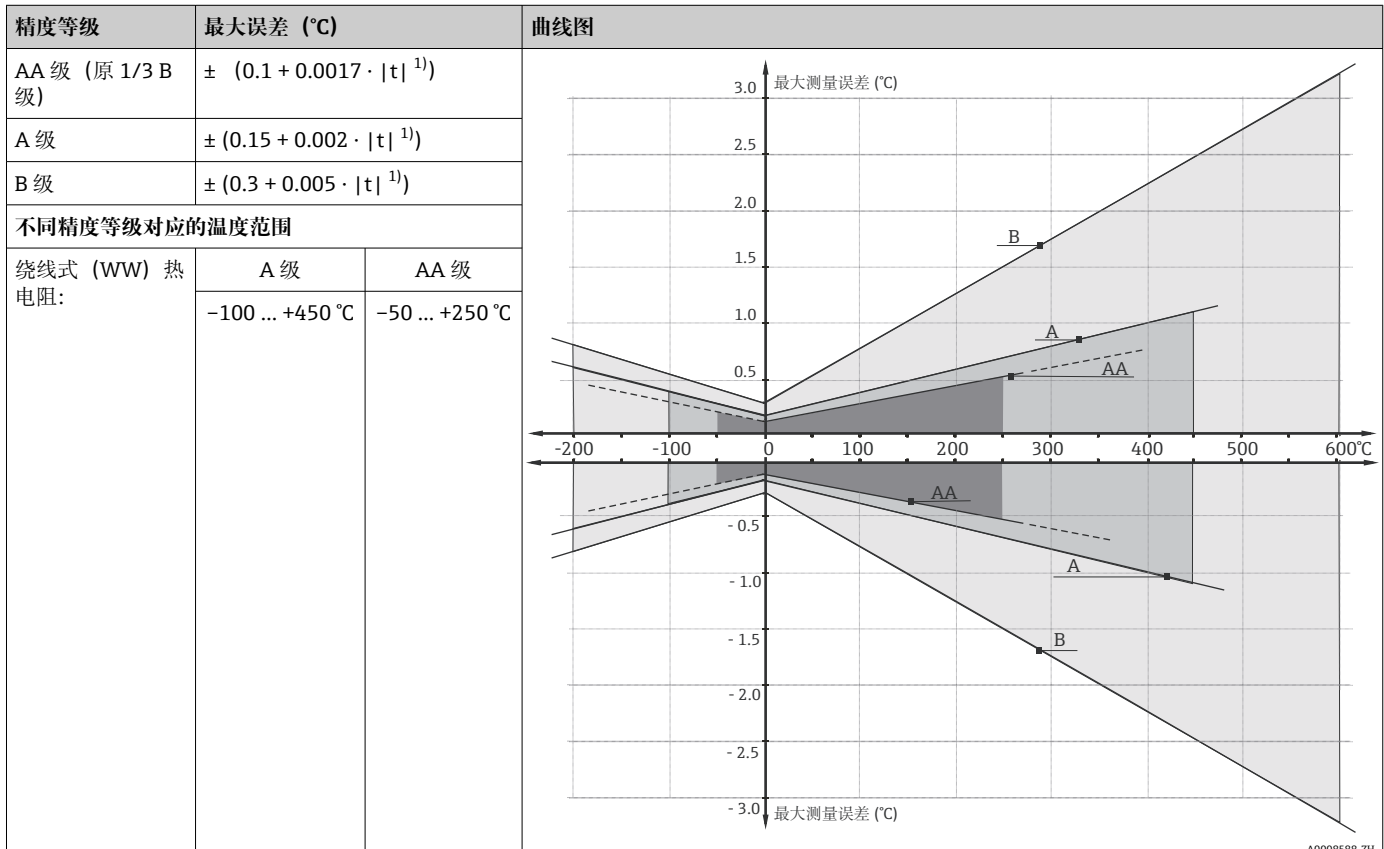
**iTEMP 变送器的优势:**

- 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。

**11.3 性能参数**

**11.3.1 最大测量误差**


热电阻温度计符合 IEC 60751 标准





精度等级	最大误差 (°C)		曲线图
薄膜式 (TF) 热电阻: 标准	A 级 -30 ... +300 °C	AA 级 0 ... +150 °C	

1) |t| = 绝对值 (°C)

 使用上述公式计算°C 最大公差，计算结果乘以 1.8 即可得°F 最大公差。

热电势允许偏差限值，与 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	±2.5 °C (-40 ... 333 °C) ±0.0075  t  <sup>1)</sup> (333 ... 750 °C)	1	±1.5 °C (-40 ... 375 °C) ±0.004  t  <sup>1)</sup> (375 ... 750 °C)
	K 型 (NiCr-NiAl)	2	±2.5 °C (-40 ... 333 °C) ±0.0075  t  <sup>1)</sup> (333 ... 1200 °C)	1	±1.5 °C (-40 ... 375 °C) ±0.004  t  <sup>1)</sup> (375 ... 1000 °C)

1) |t| = 绝对值°C

通常，交付的金属热电偶符合表中所示温度 > -40 °C (-40 °F) 的生产公差。这些材质基本不适用温度 < -40 °C (-40 °F)。此时精度等级达不到 3 级。此温度范围需要单独选择材质。无法通过标准产品选型系统进行选择。

标准	分度号	标准误差	特定误差
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差，取较大值	
	J 型 (Fe-CuNi)	±2.2 K 或 ±0.0075  t  <sup>1)</sup> (0 ... 760 °C)	±1.1 K 或 ±0.004  t  <sup>1)</sup> (0 ... 760 °C)
	K 型 (NiCr-NiAl)	±2.2 K 或 ±0.02  t  <sup>1)</sup> (-200 ... 0 °C) ±2.2 K 或 ±0.0075  t  <sup>1)</sup> (0 ... 1260 °C)	±1.1 K 或 ±0.004  t  <sup>1)</sup> (0 ... 1260 °C)


1) |t| = 绝对值°C

通常，交付的热电偶材质符合表中所示温度 > 0 °C (32 °F) 的公差。这些材质基本不适用温度 < 0 °C (32 °F)。此时达不到所示公差。此温度范围需要单独选择材质。无法通过标准产品选型系统进行选择。

### 11.3.2 环境温度的影响

取决于使用的模块化温度变送器。详细信息参见技术资料。

### 11.3.3 响应时间

 未安装变送器的温度计的响应时间。温度传感器直接接液测量。

#### 热电阻 (RTD)

测试条件：环境温度约为 23 °C，测温部件插入至流动的水中（流速为 0.4 m/s，温度每次上升 10K）：

直径	响应时间	
	矿物绝缘电缆，3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>
t <sub>90</sub>		5 s
StrongSens 热电阻铠装芯子，6 mm (¼ in)	t <sub>50</sub>	< 3.5 s
	t <sub>90</sub>	< 10 s


#### 热电偶 (TC)

测试条件：环境温度约为 23 °C，测温部件插入至流动的水中（流速为 0.4 m/s，温度每次上升 10K）：

直径	响应时间	
	接地热电偶： 3 mm (0.12 in)、2 mm (0.08 in)	t <sub>50</sub>
t <sub>90</sub>		2 s
未接地热电偶： 3 mm (0.12 in)、2 mm (0.08 in)	t <sub>50</sub>	1 s
	t <sub>90</sub>	2.5 s

### 11.3.4 标定

每个温度传感器均可进行标定，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在运行条件下拧开过程连接上的螺纹部件。

采用既定的可重现的测量方法标定多点温度计测温部件，与待标定的温度计 (DUT) 的测量值和更高精度的标准芯子的测量值进行比较，从而测定出 DUT 测量值与真实测量值的差值。

通常采用以下两种温度传感器标定方法：

- 固定温度点标定，例如 0 °C (32 °F) 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。

#### 评估

如果标定无法满足测量不确定性和测量结果可转移性要求，Endress+Hauser 在技术可行的条件下提供传感器评估检测服务。

## 11.4 环境条件

### 11.4.1 环境温度范围

接线箱	非防爆危险区	防爆危险区
未安装变送器	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
已安装模块化温度变送器	-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》。

### 11.4.2 储存温度范围

接线箱	
已安装模块化温度变送器	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
已安装 DIN 导轨式温度变送器	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

### 11.4.3 相对湿度

冷凝符合 IEC 60068-2-14 标准:

- 模块化温度变送器: 允许
- DIN 导轨式温度变送器: 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:

- 模块化温度变送器: 符合 EN 60654-1 Cl. C1 标准
- 多通道温度变送器: 遵循 IEC 60068-2-30 标准测试, 满足 IEC 60721-4-3 Cl. C1-C3 标准
- 接线端子块: 符合 EN 60654-1 Cl. B2 标准

### 11.4.5 防护等级

- 电缆导管: IP68
- 接线箱: IP66/67

### 11.4.6 抗冲击性和抗振性

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

### 11.4.7 电磁兼容性 (EMC)

取决于使用的温度变送器。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

多点温度计整体由不同部件组成。索具确保温度计有足够自由度, 可在进料和出料操作期间移动。由于温度计可能受到横向作用力影响, 建议每 10 m (32.81 ft) 缆绳提供 0.3 m (0.98 ft) 的横向下垂量, 确保减小缆绳上的应力 (无额外张力)。使用专用密封护套连接温度传感器和延长电缆, 确保设定 IP 防护等级。

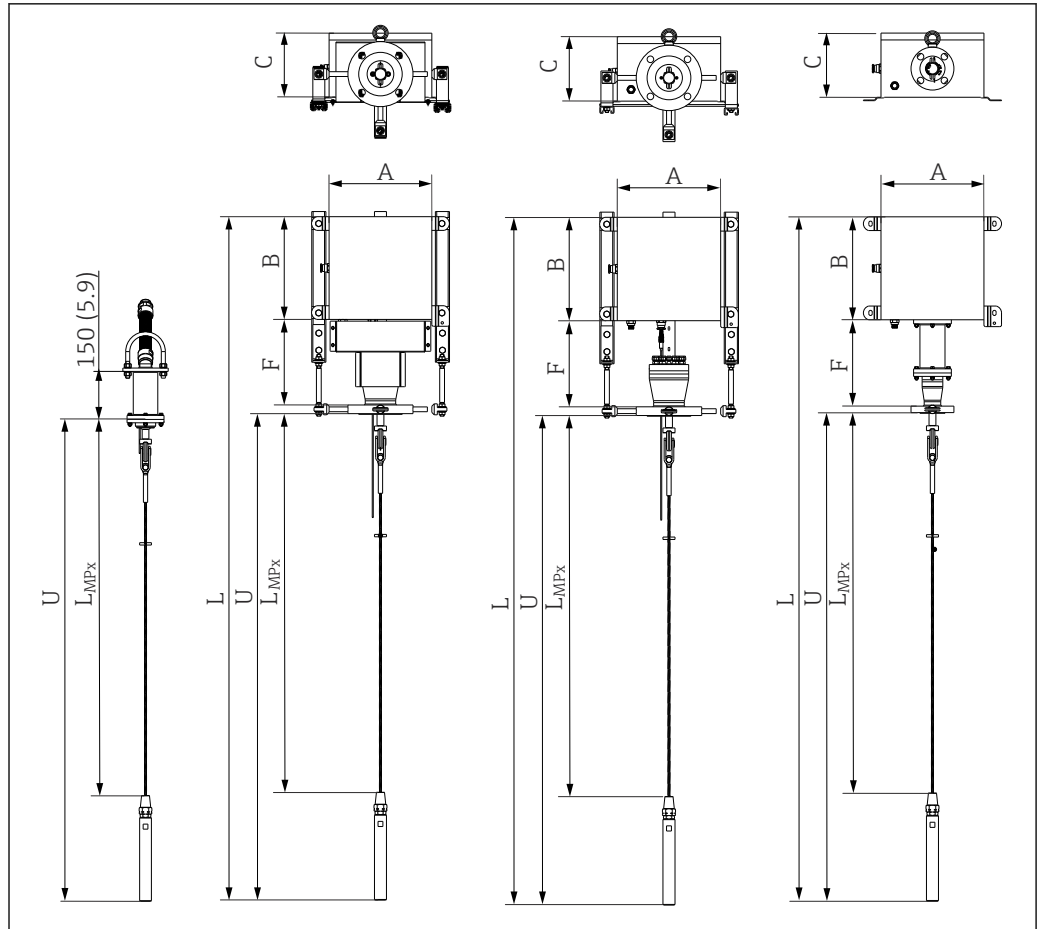



图 12 模块化多点温度计的结构设计示意图；左图为带顶部吊架的型号，中间图为带支撑架的型号（带开放式或保护罩式），右图为带管式延长颈的型号。单位：mm (in)

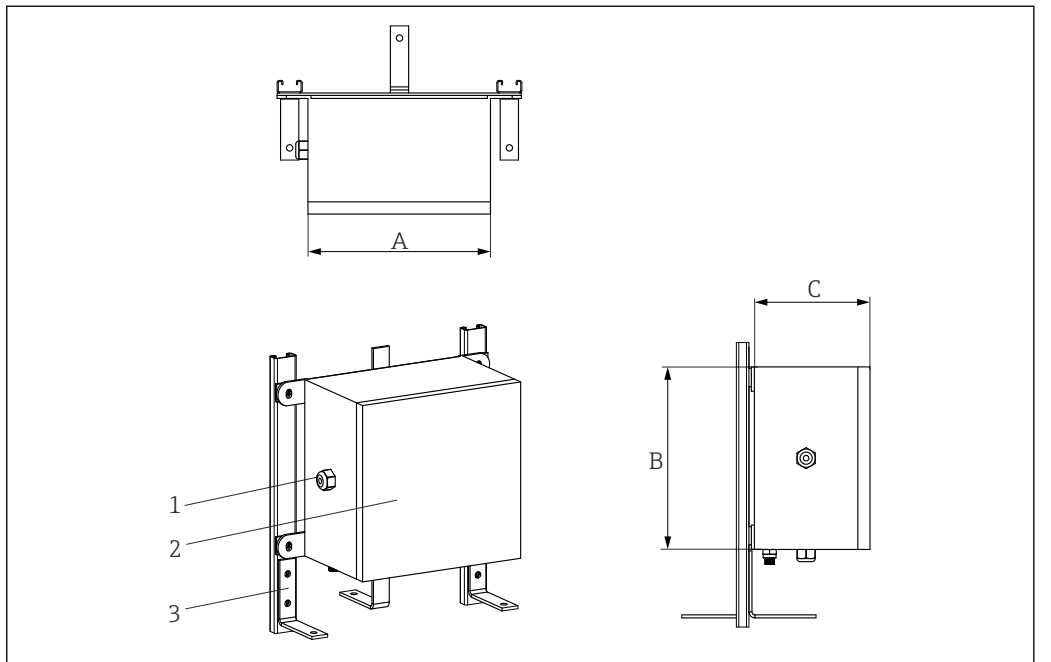
- A、接线箱的外形尺寸，参见下图
- B、C
- MPx 测量点数量和位置：MP1、MP2、MP3 等
- L<sub>MPx</sub> 测温元件或保护套管的插深
- F 延长颈长度
- L 仪表长度
- U 插深

延长颈 E (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。

测温部件或保护套管的插深 MPx:
基于用户要求

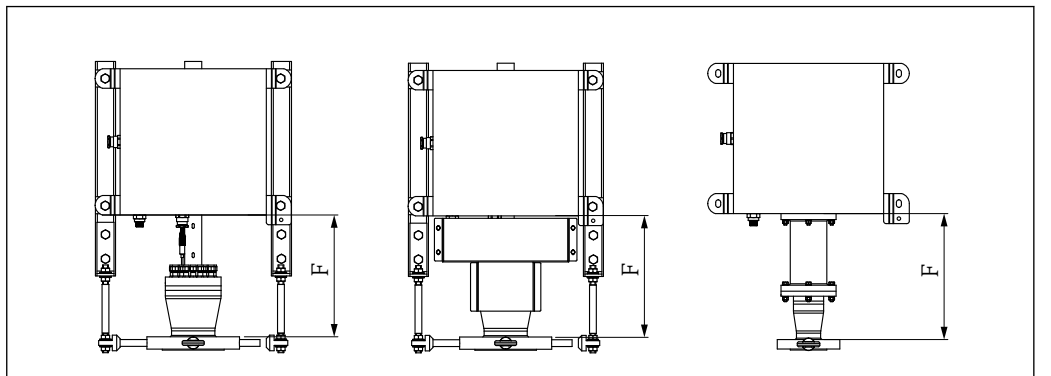
缆绳最大负载:					
	缆绳 Ø mm	结构	重量 kg/m	MBL	
				kN	kg
 <p>A0038300</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不锈钢 AISI 316</li> <li>■ 缆绳符合 EN 10264-4 标准</li> <li>■ 缆绳等级 1.570 N/mm<sup>2</sup></li> </ul>	6	1x19	0.1786	29.5	3000
	8	1x19	0.322	53	5400
	10	1x19	0.502	84	8500

接线箱 (一体式)



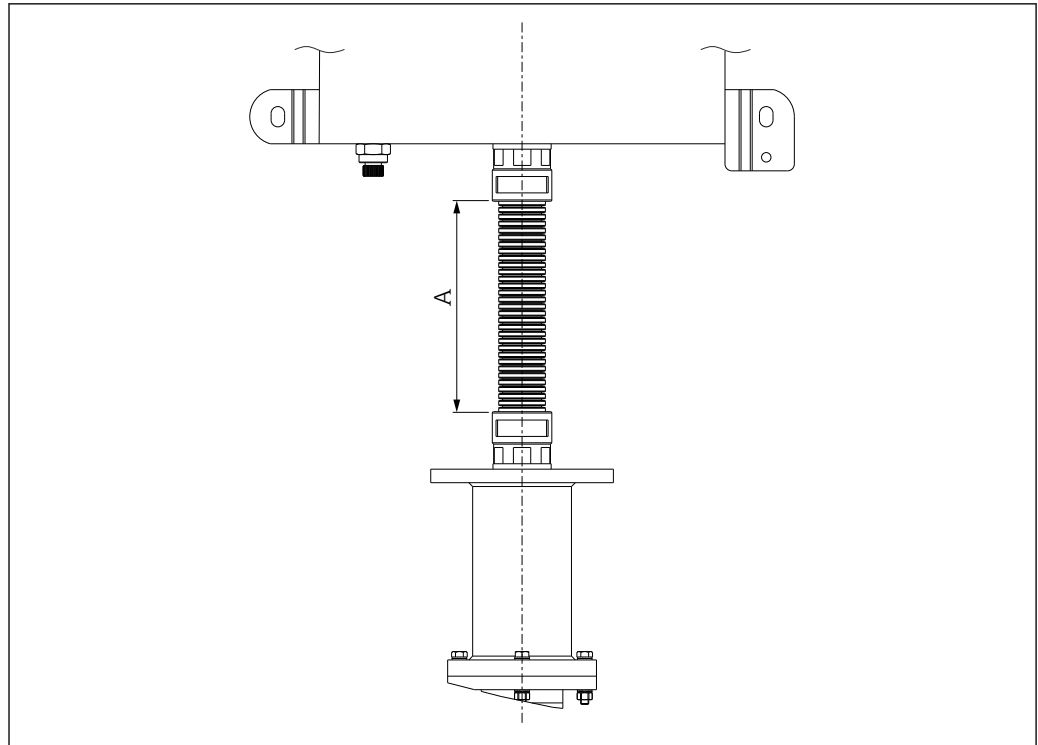
A0028118

- 1 电缆密封接头
- 2 接线箱
- 3 支撑架



A0038301

图 13 左图为带支撑架 (开放式) 的型号, 中间图为带支撑架 (带保护罩) 的型号, 右图为带管式延长颈的型号



A0038302

图 14 分体式接线箱，挠性管长度 A

接线箱可以在一定程度的化学腐蚀性环境中使用。能够耐海水腐蚀和承受剧烈温度波动。可以安装 Ex-e 和 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):

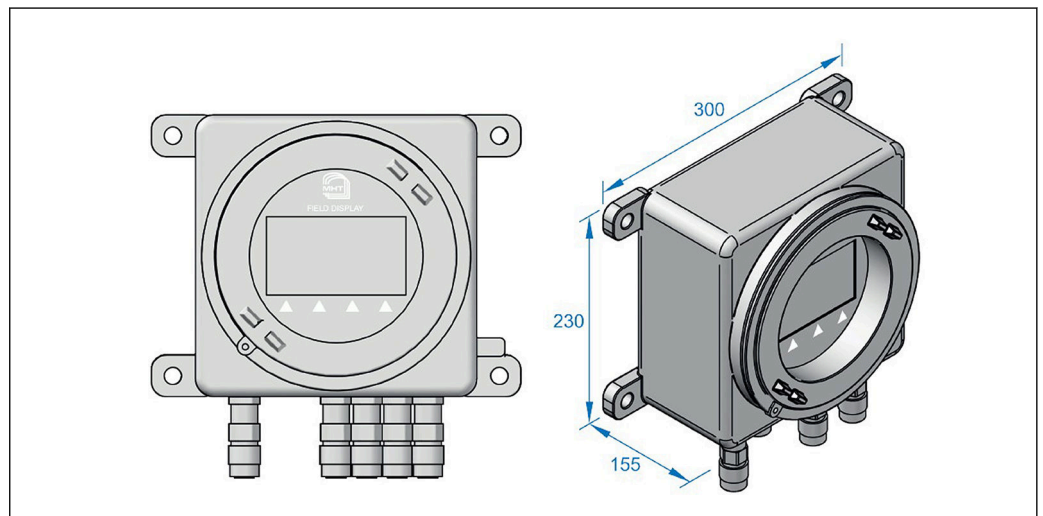
		A	B	C
不锈钢	最小值	260 (10.3)	260 (10.3)	200 (7.9)
	最大值	590 (23.2)	450 (17.7)	215 (8.5)
铝	最小值	203 (8.0)	203 (8.0)	130 (5.1)
	最大值	650 (25.6)	650 (25.6)	270 (10.6)

规格参数	接线箱	电缆密封接头
材料	AISI 316/铝	黄铜镀镍 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、UL、CSA 认证, 允许在防爆危险区中使用 IEC	-
防爆等级	<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>■ CSA C22.2 No. 157 Cl. I, Div. 1 Gr. B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	-
盖板	铰链盖	-
最大密封直径	-	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>	柔性电缆导管
	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:	防爆 1 区
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 防护等级:	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

延长颈确保了法兰和接线箱之间的连接。该设计旨在确保多种安装布局，以应对工厂可能遇到的各种障碍和限制。例如：储罐设施（格栅平台、负载结构、楼梯等）和保温层。这保证了接线箱可靠的固定，并能抵抗一定的振动。

### 11.5.2 重量

不同结构的仪表重量各不相同：这取决于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、温度传感器数量和末端配重。一套典型多点温度计的近似重量为 55 kg (121 lb) (12 支传感器, 3"法兰, 中型接线箱)。

### 11.5.3 材质

指传感器护套、延长颈、接线箱和所有接液部件的材质。

下表列举了在空气中，无压力负载的情况下，不同材质的最大推荐连续工作温度，数值仅供参考。在特殊工况下，例如存在高机械负载或进行腐蚀性介质测量时，最高允许工作温度会降低。

材料名称	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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥氏体不锈钢</li> <li>整体耐腐蚀性高</li> <li>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)</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>整体耐腐蚀性高</li> <li>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)</li> <li>耐晶间腐蚀和点蚀</li> <li>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</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>添加钛，即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性</li> <li>广泛用于化工、石化、油气和煤化工行业</li> <li>允许在有限范围内抛光，可能形成钛缝</li> </ul>

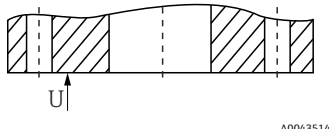
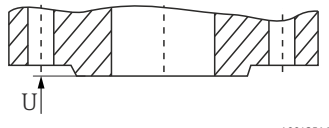
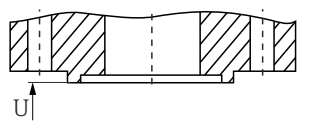
### 11.5.4 过程连接

**i** 提供 AISI 316L 不锈钢法兰 (材料号: 1.4404 或 1.4435)。就材质的温度稳定性而言，1.4404 和 1.4435 均被列入 DIN EN 1092-1 表 18 的 13E0 中和 JIS B2220:2004 表 5 的 023b 中。ASME 法兰的材质被列入 ASME B16.5-2013 表 2-2.2 中。使用系数 2.54 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。

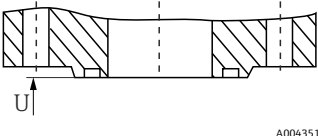
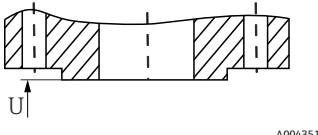
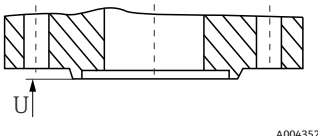
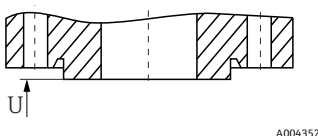
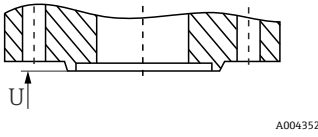
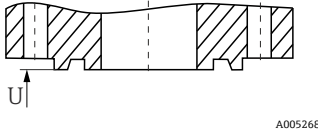
类型

- EN 法兰: 符合欧洲 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

### 密封面结构

法兰	密封面	DIN 2526 <sup>1)</sup>		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		型式	Rz (µm)	型式	Rz (µm)	Ra (µm)	型式	Ra (µm)
平面		A B	- 40 ... 160	A <sup>2)</sup>	12.5 ... 50	3.2 ... 12.5	平面 (FF)	3.2 ... 6.3 (AARH 125 ... 250 µin)
突面		C D E	40 ... 160 40 16	B1 <sup>3)</sup> B2	12.5 ... 50 3.2 ... 12.5	3.2 ... 12.5 0.8 ... 3.2	突面 (RF)	3.2 ... 6.3 (AARH 125 ... 250 µin)
榫面		F	-	C	3.2 ... 12.5	0.8 ... 3.2	榫面 (T)	3.2



法兰	密封面	DIN 2526 <sup>1)</sup>		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		型式	Rz (μm)	型式	Rz (μm)	Ra (μm)	型式	Ra (μm)
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)	
凸面	 A0043521	V 14	使用 O 型圈密封	H	3.2 ... 12.5	3.2 ... 12.5	-	-
凹面	 A0043522	R 14		G			-	-
环形接头	 A0052680	-	-	-	-	-	环形接头 (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

DIN 旧标法兰与 DIN EN 1092-1 新标法兰兼容。压力等级变化: DIN 旧标法兰 (PN64) → DIN EN 1092-1 新标法兰 (PN63)。

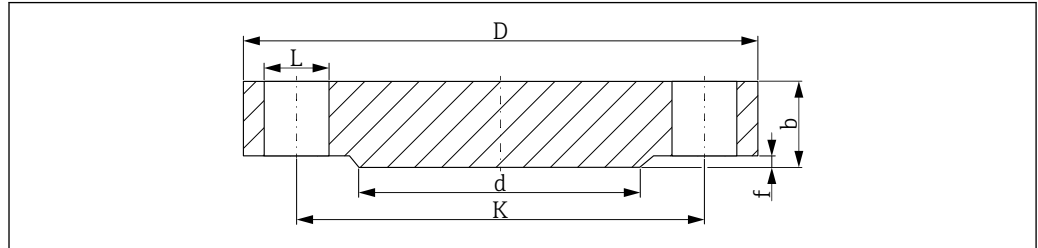
**突面高度<sup>1)</sup>**

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		3 (0.12)
	> DN 32...DN 250	0 -3 (-0.12)	
	> DN 250...DN 500	0 -4 (-0.16)	
	> 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	-

标准	法兰	突面高度 f	偏差
	> DN 20...DN 50	2 (0.08) 0	
	> DN 50	3 (0.12) 0	

1) 单位: mm (in)

EN 法兰 (DIN EN 1092-1)



A0029176

15 密封面形式: RF 突面 (B1 型)

- 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 (通常为 2 mm (0.08 in))

PN16<sup>1)</sup>

DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	18 (0.71)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	2.90 (6.39)
65	185 (7.28)	18 (0.71)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	3.50 (7.72)
80	200 (7.87)	20 (0.79)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
100	220 (8.66)	20 (0.79)	180 (7.09)	158 (6.22)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
125	250 (9.84)	22 (0.87)	210 (8.27)	188 (7.40)	8xØ18 (0.71)	8.00 (17.64)
150	285 (11.2)	22 (0.87)	240 (9.45)	212 (8.35)	8xØ22 (0.87)	10.5 (23.15)
200	340 (13.4)	24 (0.94)	295 (11.6)	268 (10.6)	12xØ22 (0.87)	16.5 (36.38)
250	405 (15.9)	26 (1.02)	355 (14.0)	320 (12.6)	12xØ26 (1.02)	25.0 (55.13)
300	460 (18.1)	28 (1.10)	410 (16.1)	378 (14.9)	12xØ26 (1.02)	35.0 (77.18)

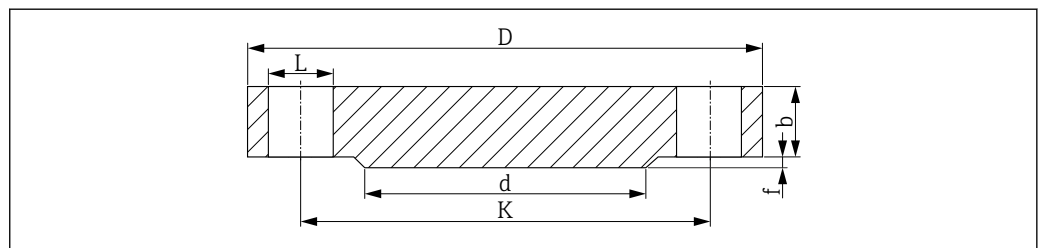
1) 除非另有说明, 下表列举数值的单位均为 mm (in)

PN40

DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
15	95 (3.74)	16 (0.55)	65 (2.56)	45 (1.77)	4xØ14 (0.55)	0.81 (1.8)
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	20 (0.79)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)

DN	D	b	K	d	L	近似重量 (kg (lbs))
65	185 (7.28)	22 (0.87)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
80	200 (7.87)	24 (0.94)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
100	235 (9.25)	24 (0.94)	190 (7.48)	162 (6.38)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
125	270 (10.6)	26 (1.02)	220 (8.66)	188 (7.40)	8xØ26 (1.02)	11.0 (24.26)
150	300 (11.8)	28 (1.10)	250 (9.84)	218 (8.58)	8xØ26 (1.02)	14.5 (31.97)
200	375 (14.8)	36 (1.42)	320 (12.6)	285 (11.2)	12xØ30 (1.18)	29.0 (63.95)
250	450 (17.7)	38 (1.50)	385 (15.2)	345 (13.6)	12xØ33 (1.30)	44.5 (98.12)
300	515 (20.3)	42 (1.65)	450 (17.7)	410 (16.1)	16xØ33 (1.30)	64.0 (141.1)

## ASME 法兰 (ASME B16.5-2013)



A0029175

## 16 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  $Ra \leq 3.2 \dots 6.3 \mu\text{m}$  (126 ... 248  $\mu\text{in}$ )。Cl. 150<sup>1)</sup>

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)	4xØ15.7 (0.62)	0.86 (1.9)
1¼"	117.3 (4.62)	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	63.5 (2.50)	4xØ15.7 (0.62)	1.17 (2.58)
1½"	127.0 (5.00)	17.5 (0.69)	98.6 (3.88)	73.2 (2.88)	4xØ15.7 (0.62)	1.53 (3.37)
2"	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	120.7 (4.75)	91.9 (3.62)	4xØ19.1 (0.75)	2.42 (5.34)
2½"	177.8 (7.00)	22.4 (0.88)	139.7 (5.50)	104.6 (4.12)	4xØ19.1 (0.75)	3.94 (8.69)
3"	190.5 (7.50)	23.9 (0.94)	152.4 (6.00)	127.0 (5.00)	4xØ19.1 (0.75)	4.93 (10.87)
3½"	215.9 (8.50)	23.9 (0.94)	177.8 (7.00)	139.7 (5.50)	8xØ19.1 (0.75)	6.17 (13.60)
4"	228.6 (9.00)	23.9 (0.94)	190.5 (7.50)	157.2 (6.19)	8xØ19.1 (0.75)	7.00 (15.44)
5"	254.0 (10.0)	23.9 (0.94)	215.9 (8.50)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	8.63 (19.03)
6"	279.4 (11.0)	25.4 (1.00)	241.3 (9.50)	215.9 (8.50)	8xØ22.4 (0.88)	11.3 (24.92)
8"	342.9 (13.5)	28.4 (1.12)	298.5 (11.8)	269.7 (10.6)	8xØ22.4 (0.88)	19.6 (43.22)
10"	406.4 (16.0)	30.2 (1.19)	362.0 (14.3)	323.8 (12.7)	12xØ25.4 (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)	4xØ19.1 (0.75)	1.39 (3.06)
1¼"	133.4 (5.25)	19.1 (0.75)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	1.79 (3.95)
1½"	155.4 (6.12)	20.6 (0.81)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	2.66 (5.87)
2"	165.1 (6.50)	22.4 (0.88)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	3.18 (7.01)
2½"	190.5 (7.50)	25.4 (1.00)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	4.85 (10.69)
3"	209.5 (8.25)	28.4 (1.12)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	6.81 (15.02)
3½"	228.6 (9.00)	30.2 (1.19)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ22.4 (0.88)	8.71 (19.21)
4"	254.0 (10.0)	31.8 (1.25)	200.2 (7.88)	157.2 (6.19)	8xØ22.4 (0.88)	11.5 (25.36)
5"	279.4 (11.0)	35.1 (1.38)	235.0 (9.25)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	15.6 (34.4)
6"	317.5 (12.5)	36.6 (1.44)	269.7 (10.6)	215.9 (8.50)	12xØ22.4 (0.88)	20.9 (46.08)
8"	381.0 (15.0)	41.1 (1.62)	330.2 (13.0)	269.7 (10.6)	12xØ25.4 (1.00)	34.3 (75.63)
10"	444.5 (17.5)	47.8 (1.88)	387.4 (15.3)	323.8 (12.7)	16xØ28.4 (1.12)	53.3 (117.5)

**11.6 证书与认证**

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 ([www.endress.com](http://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。

**11.7 文档资料**

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) : 输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中: 输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

取决于订购设备型号，随箱提供以下文档资料：

文档资料类型	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	<b>设备规划指南</b> 文档包含设备的所有技术参数以及可以订购的附件和其他产品的概述。
《简明操作指南》 (KA)	<b>引导用户快速获取首个测量值</b> 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)	<b>参考文档</b> 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。
《仪表功能描述》 (GP)	<b>参数参考</b> 文档详细介绍各个菜单参数。本说明适用于在设备的整个生命周期使用该设备并执行特定配置的人员。
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) 文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。









[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---