

操作手册

iTHERM ModuLine 工业温度计

通用模块化热电阻/热电偶温度计，满足各类工业应用的测量要求





目录

1	文档信息	4	11	技术参数	18
1.1	文档功能	4	11.1	输入	18
1.2	信息图标	4	11.2	输出	19
1.3	文档资料	5	11.3	电源	19
2	基本安全指南	7	11.4	性能参数	20
2.1	人员要求	7	11.5	环境条件	21
2.2	指定用途	7	11.6	过程条件	22
2.3	工作场所安全	7	11.7	证书和认证	23
2.4	操作安全	7			
2.5	产品安全	8			
3	到货验收和产品标识	8			
3.1	到货验收	8			
3.2	产品标识	8			
3.3	储存和运输	9			
4	安装	10			
4.1	安装要求	10			
4.2	安装温度计	11			
4.3	安装后检查	13			
5	电气连接	13			
5.1	热电阻 (RTD) 接线图	14			
5.2	热电偶 (TC) 接线图	14			
5.3	确保防护等级	15			
5.4	连接后检查	16			
6	操作方式	16			
7	调试	16			
7.1	启动设备	16			
7.2	设置设备	16			
8	维护	16			
8.1	清洗	17			
8.2	Endress+Hauser 服务产品	17			
9	维修	17			
9.1	概述	17			
9.2	备件	17			
9.3	返厂	17			
9.4	废弃	18			
10	附件	18			

1 文档信息

本文档仅适用于 **Endress+Hauser iTHERM ModuLine** 产品系列的以下温度计：

无需通过保护套管安装使用	通过保护套管安装使用
TM101	TM121
TM111	TM131
TM112	TM151
	TM152
	TST90

1.1 文档功能

《操作手册》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。若未能避免这种状况，可能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 特定信息图标

图标	含义
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 标识附加信息。
	参见文档

图标	含义
	参考页面
	参考图
	提示信息或重要分步操作
1、2、3...	操作步骤
	操作结果
	帮助信息
	外观检查

1.2.3 图中的图标

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

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)：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。

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

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》(TI)	设备规划指南 文档包含设备的所有技术参数，以及可以随设备一起订购的附件和其他产品的简要说明。
《简明操作指南》(KA)	引导用户快速获取第一个测量值 文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。
《操作手册》(BA)	参考文档资料 文档包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

文档类型	文档用途和内容
《仪表功能描述》 (GP)	<p>菜单参数说明</p> <p>文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。</p>
安全指南 (XA)	<p>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。</p> <p> 设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。</p>
设备补充文档资料 (SD/FY)	<p>必须始终严格遵守相关补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。</p>

2 基本安全指南

2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作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。
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权。
- ▶ 熟悉联邦/国家法规。
- ▶ 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)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：

- ▶ 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- ▶ 遵守手册中的指南。

2.2 指定用途

文档中介绍的温度计用于工业领域和卫生应用场合中的温度测量。温度计直接接液测量，或安装在保护套管中测量，与具体型号相关。保护套管的结构可选型设计。但是必须考虑过程参数（例如温度、压力、密度和流速）。仪表操作人员负责温度计和保护套管的选型计算，尤其是选用合适的材质，从而保证安全稳定地进行温度测量。

使用错误

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。

测量过程介质和清洗液时，Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材质的耐腐蚀性，但对材料的适用性不做任何保证或担保。

2.3 工作场所安全

小心

温度计和接线盒处会出现极端温度（高温和低温）。存在灼伤和财产受损的风险。

- ▶ 穿戴合适的防护装备。

小心

如果使用湿手操作设备，会增加触电风险。

- ▶ 穿戴合适的防护装备。

2.4 操作安全

仪表损坏！

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 运营方负责确保设备能够正常工作。

防爆危险区

在防爆危险区中使用设备时（例如防爆要求、安全仪表系统），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。铭牌位于设备侧面。

- ▶ 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。

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！

- ▶ 如需改装，请咨询制造商。

温度

注意

在温度测量过程中，热传导或热辐射可能会导致接线盒温度升高。

- ▶ 使用适合的隔热结构或适当长度的延长颈，以防变送器或外壳超出工作温度范围。

2.5 产品安全

设备基于工程实践经验设计和测试，符合最先进的操作安全标准。通过出厂测试，可以安全工作。

符合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。制造商确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

3 到货验收和产品标识

3.1 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。

3.2 产品标识

通过以下方式识别测量设备：

- 设备铭牌
- 订货号，标识发货清单上的订购选项
- 在 W@M 设备浏览器中输入设备铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)：显示测量设备的所有信息
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入设备铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描测量设备上的二维码 (QR 码)：显示测量设备的所有信息

3.2.1 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。

3.2.2 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 www.endress.com

3.3 储存和运输

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

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

最大相对湿度：< 95%

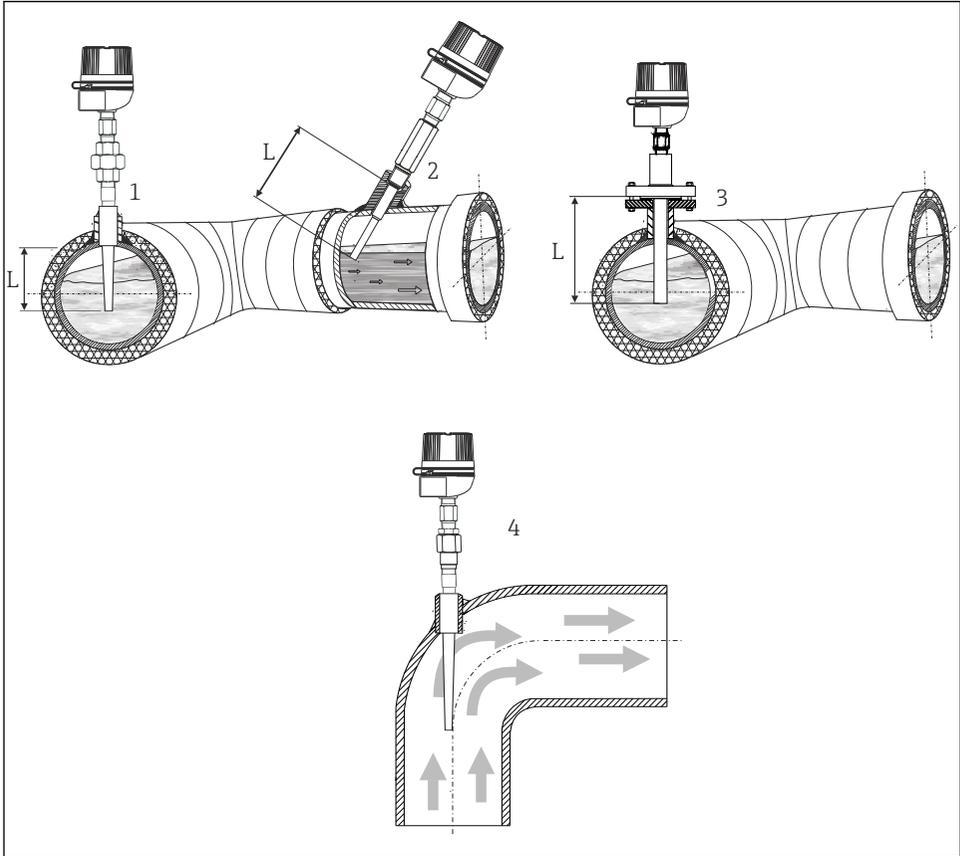


储存和运输设备时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

4 安装

4.1 安装要求

温度计安装在管道中或储罐上，支持三个安装位置，取决于温度计的过程连接。安装方向不受限制。必须确保待测工艺过程能够自排空。如果过程连接带泄漏检测孔，泄漏检测孔必须处于过程连接中的最低点。



A0037331

图 1 安装实例

- 1 常规安装：安装在小口径管道中，传感器末端应位于管道中轴线位置处，或略微超过管道中轴线位置（= L）。
- 2 倾斜方向
- 3 竖直安装
- 4 在弯管处安装

温度计的插深会影响测量精度。如果插深过小，过程连接和罐（管）壁的热传导会引起测量误差。因此，安装在管道中使用时，理想插深应为管径的一半。另外也可倾斜安装温度计（参见图号 2 和 4）。确定插深时，必须考虑温度计所有参数和待测过程介质参数（例如流速、过程压力）。

- 允许安装位置：管道、罐体或其他工厂装置
- 最小推荐插深：80 ... 100 mm (3.15 ... 3.94 in)
插深不得小于保护套管管径的 8 倍。例如：保护套管管径 12 mm (0.47 in) x 8 = 96 mm (3.8 in)。
- ATEX 认证型温度计：遵守防爆手册中的安装指南要求！



在潜在爆炸性环境中使用设备时，必须遵守相关国家标准和法规，以及安全指南或安装规范。



可以选择其他安装方式。制造商为用户提供测量点设计的技术支持。

4.2 安装温度计



请注意：温度计是否允许安装在工艺过程中直接接液测量，还是必须安装在保护套管中使用。

参见相关温度计的《技术资料》。

安装要求如下：

- 查询相关标准中规定的过程连接承载能力。
- 禁止超过过程连接和卡套螺纹的最大允许过程压力。
- 加压前，必须确保设备已正确安装固定到位。
- 基于过程条件调整保护套管的负载能力。如需要，分别计算静态负载能力和动态负载能力。



进入 Endress+Hauser “Applicator” 产品选型软件中的保护套管选型计算页面，在线输入安装和工艺参数，验证机械负载能力。www.endress.com/onlinetools

柱螺纹

管（柱）螺纹上必须始终安装有密封圈。同时订购温度计和保护套管时，密封圈在出厂时已安装到位。操作员有责任根据操作条件验证并确认当前密封圈是否合适；如不合适，必须使用合适的密封圈更换。拆除设备后，必须更换密封圈。必须以合适的紧固扭矩牢固拧紧所有螺纹。

锥螺纹

使用 NPT 螺纹或其他锥螺纹时，操作员必须验证并确认是否需要采取密封措施，例如使用 PTFE 胶带、麻线或密封焊缝。

法兰

采用法兰连接时，保护套管法兰必须与过程端法兰匹配。所用的密封圈必须适合过程和法兰的密封接触面形状。使用合适的紧固扭矩安装。

焊接式保护套管

焊接式保护套管可直接焊在管道或罐壁上，或者使用焊接套管固定到管道或罐壁上。必须遵守材料数据表的规格参数，以及相关适用指南和标准，涉及焊接操作、热处理、焊接填料等。

⚠️ 小心

焊缝设计不当、存在缺陷或泄漏会导致过程介质排放不受控。

- ▶ 必须由合格的专业人员执行焊接操作。
- ▶ 设计焊缝时，应该考虑是否满足过程条件要求。

带陶瓷保护套管的温度计安装指南

注意

陶瓷保护套管的材质通常只能承受局部温度的剧烈变化。温度冲击可能会导致保护套管开裂。

- ▶ 过程温度越高，温度计插入过程的速度就应该越慢。在高温过程中安装带陶瓷保护套管的热电偶之前，首先必须预热，随后缓慢插入至过程中。
- ▶ 陶瓷保护套管必须防止机械负载。
- ▶ 水平安装时，必须避免保护套管自重引起的机械冲击或弯曲应力。
- ▶ 水平安装时，必须根据材质、管径、长度和设计选用附加支撑装置。



金属保护套管同样受弯曲应力的影响。因此，建议竖直安装。



必须参照《安装指南》EA01014T 更换测温芯子。

现场安装在现有保护套管中的温度计的安装指南

在现有保护套管中安装温度计时，请注意以下几点：

注意

安装错误可能导致测量结果不准确。

- ▶ 测温芯子应采用压簧式安装，确保芯子与保护套管末端之间可靠接触（使用 iTHERM ModuLine TM131，而非 iTHERM ModuLine TM111）。
- ▶ 测温芯子长度必须与保护套管的长度相匹配。考虑压缩弹簧要求。

为简化交付和避免运输损坏，无保护套管的温度计测温芯子以特定长度的盘卷形式交付。理想情况下，测温芯子以盘卷状态插入保护套管，无需矫直。

但是，如果需要矫直芯子，请按照以下步骤进行：

- 矫直前断开连接导线。
- 确保接线盒中的连接导线完好无损，尤其是在使用旋转设备时。
- 矫直测温芯子。

测温芯子矫直完成。可将其插入保护套管中。

4.3 安装后检查

<input type="checkbox"/>	设备是否完好无损（外观检查）？
<input type="checkbox"/>	设备是否正确固定？
<input type="checkbox"/>	设备是否符合测量点技术规范（例如环境温度、温度范围）？

5 电气连接

注意

存在短路风险，可能会导致设备故障。

- ▶ 检查电缆、线芯和连接点是否完好无损。

接线端子分配

警告

存在意外设备启动导致人员受伤的风险！

- ▶ 进行设备接线前，首先断开电源。
- ▶ 确保后续操作不会意外启动。

警告

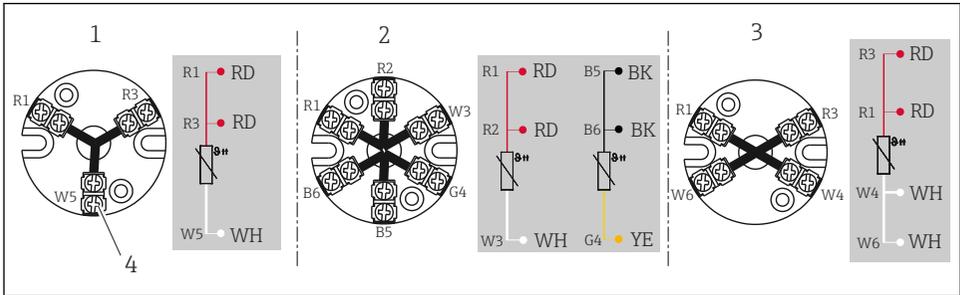
接线错误会影响电气安全！

- ▶ 在潜在爆炸性环境中使用设备时，必须遵照相关国家标准和法规以及《安全指南》进行安装。
- ▶ 所有防爆参数单独成册。防爆手册是所有防爆系统的标准随箱文档。



参照配套《技术资料》进行变送器接线！

5.1 热电阻 (RTD) 接线图



A0045453

图 2 安装的陶瓷端子接线块

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

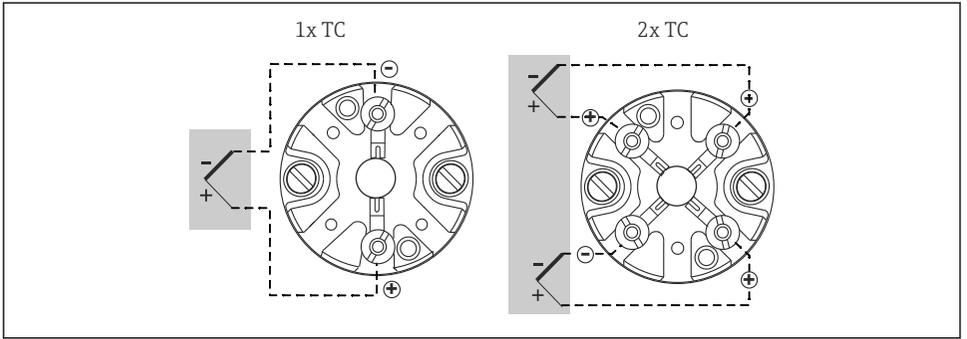
5.2 热电偶 (TC) 接线图

热电偶线芯颜色

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

热电偶线芯颜色

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



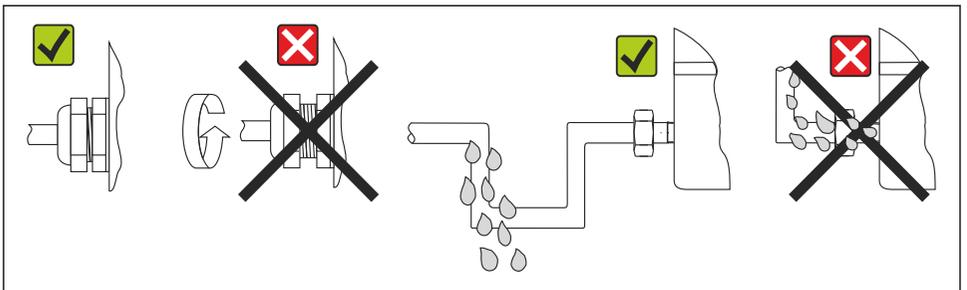
A0012700

图 3 已安装的热电偶陶瓷端子接线块。

5.3 确保防护等级

设备符合所有铭牌标识的防护等级要求。现场安装完毕后或维修完成后，为了确保外壳防护等级，必须遵守以下要求：

- 必须确保放置在安装槽中的外壳密封垫洁净无损。密封圈必须干燥清洁；若不符合要求，请更换密封圈。
- 必须牢固拧紧所有外壳螺丝和螺帽。
- 连接电缆必须符合指定外径要求（例如 M20x1.5 电缆密封头适用连接电缆的外径为 5 ... 9 mm (0.2 ... 0.35 in)）。
- 牢固拧紧电缆密封头，且只在指定定位区域内使用电缆密封头（电缆直径必须与电缆密封头匹配）。
- 电缆在接入电缆密封头之前，必须呈向下弯曲状（引导水向下流），防止水汽进入电缆密封头。安装设备时，避免电缆密封头朝上。
- 禁止出现电缆缠绕，仅允许使用圆形的绕线方式。
- 用堵头（标准供货件）密封未使用的电缆密封头。
- 禁止拆除电缆密封头护圈。
- 允许多次打开和关闭设备外壳，但是，会影响防护等级。



A0024523

图 4 符合 IP67 防护等级的接线说明

5.4 连接后检查

设备状况和规格参数	说明
设备和电缆是否完好无损？	
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致？	
电缆是否已充分消除应力？	
供电电缆和信号电缆是否正确连接？	--
所有螺纹式接线端子是否均已拧紧？是否已完成直推式接线端子的连接检查？	--
所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和密封？	--

6 操作方式

 请参阅特定变送器的技术文档。

7 调试

7.1 启动设备

完成电气连接后接通电源。启动过程中，变送器执行自检测试。设备将在 5 ... 33 s 后运行，具体取决于所选变送器。完成上电自检后，设备进入正常测量模式。

7.2 设置设备

 参见特定变送器的技术文档。

8 维护

设备无需专业维护工作。

8.1 清洗



警告

存在爆炸风险！潜在爆炸性环境中存在静电荷。

▶ 禁止在潜在爆炸性环境中使用干布清洁。

8.1.1 清洁非接液部件表面

- 建议：使用干燥或用水略微蘸湿的无绒布清洁。
- 禁止使用尖锐物体或会腐蚀部件表面（例如显示单元、外壳）的腐蚀性清洗液。
- 禁止使用高压蒸汽。
- 注意设备的防护等级。



所用清洗液必须与设备配置的材质相容。禁止使用含高浓度无机酸、碱或有机溶剂的清洗液。

8.1.2 清洁接液部件表面

进行原位清洗和原位消毒（CIP/SIP）时注意以下几点：

- 仅允许使用接液部件材质能够耐受的清洗液。
- 注意最高允许介质温度。

8.2 Endress+Hauser 服务产品

服务产品	说明
标定	根据应用条件，RTD 热电阻测温芯子可能会出现温漂。建议定期标定温度计，保证测量精度。由 Endress+Hauser 或合格专业人员使用标定设备现场执行设备校准。

9 维修

9.1 概述

如需维修设备，各组件（例如接线盒、可拆卸延长颈、保护套管、变送器）可由系统运营方的受训专业人员更换。

9.2 备件

可在线查询产品配套备件：www.endress.com/onlinetools

9.3 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。

9.4 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 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**。

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

取决于传感器类型

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

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



所有 iTEMP 变送器均直接安装在接线盒中，与传感器直接连接。

11.3 电源

11.3.1 供电电压

$U = \text{最大 } 9 \dots 42 \text{ V}_{\text{DC}}$ ，取决于所使用的 iTEMP 温度变送器。

11.3.2 电流消耗

$I \leq 23 \text{ mA}$ ，取决于所使用的 iTEMP 温度变送器。

11.3.3 接线端子

iTEMP 模块化温度变送器标配直推式接线端子，除非明确选择螺纹式接线端子、选择双重密封或安装双传感器。

接线端子设计	电缆设计	电缆横截面积
螺纹式接线端子	硬线或软线	$\leq 1.5 \text{ mm}^2$ (16 AWG)
直推式接线端子 (连接电缆的最短去皮长度为 10 mm (0.39 in))	硬线或软线	0.2 ... 1.5 mm ² (24 ... 16 AWG)
	软线，带线鼻子，可选塑料套管	0.25 ... 1.5 mm ² (24 ... 16 AWG)



线鼻子必须搭配直推式接线端子使用，并且当使用软电缆时，电缆横截面积 $\leq 0.3 \text{ mm}^2$ 。否则，在将软电缆连接至直推式接线端子时，不建议使用线鼻子。

11.3.4 过电压保护

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



更多信息参见相应电涌保护器的《技术资料》。

现场型温度变送器可选购内置电涌保护器。为电子部件提供过电压防护。出现在信号电缆（例如 4 ... 20 mA 通信线路（现场总线系统））和电源上的过电压直接入地。电压降不会引发仪表故障，保证了变送器功能的完整性。

连接参数：

最大连续电压（额定电压）	$U_C = 36 \text{ V}_{\text{DC}}$
标称电流	$I = 0.5 \text{ A}$, $T_{\text{环境}} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ (176 $^\circ\text{F}$)时

浪涌保护电流 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 雷击浪涌电流 D1 (10/350 μs) ▪ 标称放电电流 C1/C2 (8/20 μs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $I_{imp} = 1 \text{ kA}$ (单根线芯) ▪ $I_n = 5 \text{ kA}$ (单根线芯) ▪ $I_n = 10 \text{ kA}$ (总和)
线芯等效电阻 (单根)	1.8 Ω , 偏差为 $\pm 5\%$

11.4 性能参数

11.4.1 参考操作条件

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

11.4.2 最大测量误差

热电阻温度计符合 IEC 60751 标准:

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

11.4.3 环境温度的影响

取决于使用的 iTEMP 温度变送器。详细信息参见配套《技术资料》。

11.4.4 自热

RTD 热电阻是无源部件, 因此, 测量时需要外接电流。测量电流将引发热电阻 (RTD) 自热效应, 进而导致附加测量误差。除了测量电流, 工艺过程中的热传导性和介质流速也会影响测量误差。Endress+Hauser iTEMP 温度变送器几乎不受自热效应的影响, 测量误差可忽略不计 (极小测量电流)。

11.4.5 响应时间

取决于使用的 iTEMP 温度变送器。详细信息参见配套《技术资料》。

11.4.6 绝缘电阻

- 热电阻:
 - IEC 60751 标准规定: 接线端子和延长颈间的绝缘电阻 $> 100 \text{ M}\Omega$ (温度 $+25^\circ\text{C}$, 测试电压不低于 $100 \text{ V}_{\text{DC}}$)。
- 热电偶:
 - IEC 61515 标准规定: 测试电压不低于 $500 \text{ V}_{\text{DC}}$ 时, 接线端子和护套间的绝缘电阻要求:
 - 在 $+20^\circ\text{C}$ 温度下: 大于 $1 \text{ G}\Omega$
 - 在 $+500^\circ\text{C}$ 温度下: 大于 $5 \text{ M}\Omega$

11.5 环境条件

11.5.1 环境温度范围

接线盒	温度 (°C (°F))
未安装 iTEMP 模块化温度变送器	取决于所使用的接线盒, 以及电缆密封头或现场总线连接头  参见 iTHERM 温度计《技术资料》的“接线盒”章节
已安装 iTEMP 模块化温度变送器	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
已安装 iTEMP 模块化温度变送器和显示单元	-30 ... +85 °C (-22 ... +185 °F)

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

11.5.2 储存温度范围

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

11.5.3 相对湿度

取决于使用的温度变送器。当使用 iTEMP 模块化温度变送器时:

- 允许冷凝, 符合 IEC 60 068-2-33 标准
- 最大相对湿度: 95%, 符合 IEC 60068-2-30 标准

11.5.4 工作海拔高度

不超过海平面之上 4 000 m (13 123 ft), 符合 IEC 61010-1 标准

11.5.5 气候等级

取决于安装的 iTEMP 变送器。

- 模块化温度变送器: 符合 EN 60654-1 Cl. C1 标准
- 现场型温度变送器: 符合 IEC 60654-1 Cl. Dx 标准

11.5.6 防护等级

IP66 NEMA Type 4x (最高防护等级)	取决于结构设计 (接线盒、连接头等)
IP68 (部分)	测试条件: 水深 1.83 m (6 ft), 超过 24 小时

11.5.7 抗冲击性和抗振性

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

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

1) 选项，取决于产品和配置

11.5.8 电磁兼容性 (EMC)

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

EMC 测试过程中的最大波动范围: < 量程的 1%。

抗干扰性符合 IEC/EN 61326 系列标准针对工业区的要求

干扰发射符合 IEC/EN 61326 系列标准, B 类电气设备

11.5.9 污染等级

污染等级 2

11.6 过程条件

11.6.1 过程温度范围

取决于传感器类型和所用材质,

- 最大-200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F)
- TM121: -200 ... +650 °C (-328 ... +1 202 °F)
- 配备快速响应保护套管: 最大-200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)

11.6.2 过程压力范围

最大允许过程压力受多种因素的影响，例如结构设计、过程连接和过程温度。

过程连接	标准	最大过程压力
焊接式或承插焊接	-	≤500 bar (7 252 psi)
法兰	EN1092-1 或 ISO 7005-1	取决于法兰压力等级 PNxx: 20 °C (68 °F)时的最大过程压力分别为 20 bar、40 bar、50 bar 或 100 bar
	ASME B16.5	与法兰压力等级相关: 20 °C (68 °F)时的最大过程压力为 150 psi、300 psi、600 psi、900/1500 psi 或 2500 psi
	JIS B 2220	取决于法兰压力等级 10K
螺纹	ISO 965-1/ASME B1.13M ISO 228-1 ANSI B1.20.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ 140 bar (2 031 psi), +40 °C (+140 °F)时 ■ 85 bar (1 233 psi), +400 °C (+752 °F)时
直接安装螺纹	DIN EN 10226-1/JIS B 0203	
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 最大 75 bar (1 088 psi)至+200 °C (+392 °F), 适用于标准薄膜式和 iTHERM QuickSens Pt100 传感器。 ■ 最大 50 bar (725 psi)至+400 °C (+752 °F), 适用于所有其它传感器类型。



温度计在介质中的插深越大，温度计所能承受的最大允许流速越小。此外，温度计的插深还与温度计末端和保护套管管径、被测介质类型、过程温度和过程压力相关。

进入 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件中的保护套管选型计算页面，在线输入安装和工艺参数，验证机械负载能力：<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

11.7 证书和认证

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

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择资料下载。



71710988

www.addresses.endress.com
