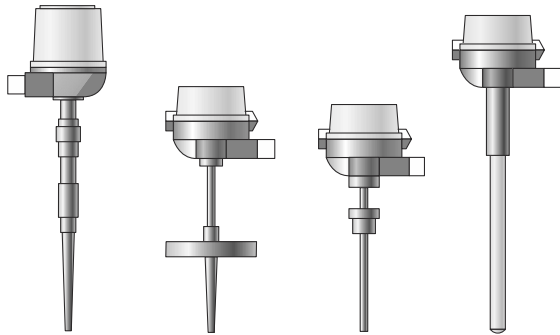


操作手册 模块化工业温度计

热电阻 (RTD) 或热电偶 (TC) 温度计，满足各类工业应用中的测量要求





A0023555

目录

1	文档信息	4
1.1	文档功能	4
1.2	信息图标	4
2	基本安全指南	6
2.1	人员要求	6
2.2	指定用途	6
2.3	工作场所安全	6
2.4	操作安全	7
2.5	产品安全	7
3	到货验收和产品标识	7
3.1	到货验收	7
3.2	产品标识	8
3.3	储存和运输	9
4	安装	10
4.1	安装条件	10
4.2	安装温度计	11
4.3	确保防护等级	12
5	电气连接	13
5.1	热电阻 (RTD) 接线图	13
5.2	热电偶 (TC) 接线图	14
6	维护	14
6.1	清洁	14
6.2	Endress+Hauser 服务产品	14
7	维修	15
7.1	备件	15
8	附件	15
8.1	服务专用附件	15
9	技术参数	16
9.1	输出	16
9.2	电源	16
9.3	环境条件	16
9.4	证书和认证	17
9.5	补充文档资料	18

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：

- 产品标识
- 到货验收
- 储存
- 安装
- 电气连接
- 操作
- 调试
- 故障排除
- 维护
- 废弃

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

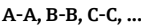
1.2.2 电气图标

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 附加信息。
	参考文档。
	参考页面。
	参考图。
	提示或需要注意的单个步骤。
	操作步骤。
	操作结果。
	帮助信息。
	外观检查。

1.2.4 图中的图标

图标	说明	图标	说明
	部件号		操作步骤
	视图		章节
	危险区		安全区（非危险区）

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。

 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。

 测量设备的接液部件材质必须能够耐受介质腐蚀。

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。

测量特殊流体和清洗液时，Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材质的耐腐蚀性，但对此不做任何担保和承担任何责任。

其他风险

小心

存在过热表面导致烫伤的危险！在测量过程中，外壳温度可能会接近过程温度。

- ▶ 测量高温介质时，确保已采取防护措施避免发生接触性烫伤。

2.3 工作场所安全

小心

接触危险介质，在极端温度下工作（高温或低温），可能会导致人员受伤、财产受损和环境破坏。如果发生故障，在极端压力或极端温度条件下，温度计和接线盒可能直接接触腐蚀性介质。

- ▶ 必须严格遵守处理此类物质的基本准则和相关法规。必须穿戴合适的防护装备。

湿手操作设备时:

- ▶ 存在增加电流冲击的风险，必须佩戴手套。

2.4 操作安全



小心

存在人员受伤的风险!

- ▶ 只有完全满足技术规范且无故障时才能操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保设备无故障运行。

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:

- ▶ 除非明确许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备维修法规。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

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。



注意

同时还需要注意热对流和热辐射，如果超过温度计的允许工作温度范围，安装过程也可能导致温度计损坏。

- ▶ 最高/最低允许温度受多个参数的影响，例如保护套管材质、传感器类型、认证选项等，参见《技术资料》中列举的最高/最低允许温度。因此，温度计的允许温度范围取决于各个组成部件的最高/最低允许温度值。

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，可以安全工作。

设备还满足通用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

设备到货后请进行以下检查:

1. 检查包装是否完好无损。

- 2. 如发现损坏：
立即向制造商报告损坏情况。
- 3. 禁止安装已损坏的材料。制造商无法保证符合安全要求，对于由此可能造成的后果也概不负责。
- 4. 检查包装内的物品是否与供货清单一致。
- 5. 拆除用于运输的所有包装材料。

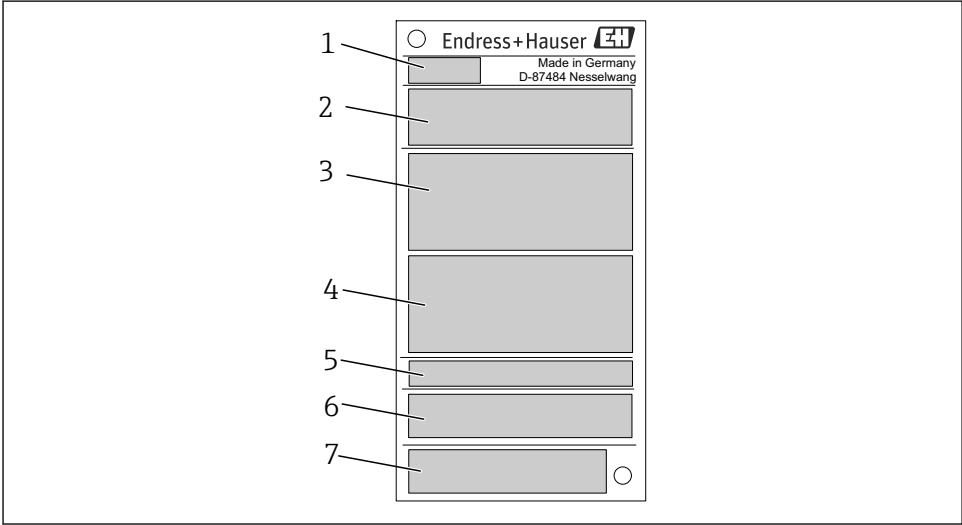
3.2 产品标识

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

铭牌参数：图例铭牌可为用户提供产品信息，例如序列号、结构设计、测量变量、配置参数和认证信息



A0038995

1 铭牌示例

图号	说明	实例
1	产品基本型号、设备名称	TM131、TM111
2	订货号、序列号	-
3	技术参数	环境温度、防护等级
4	危险区划分和防爆认证图标	-
5	设备位号	-
6	功能安全测试	-
7	认证类型和图标	CE 认证、EAC 认证

 对照设备铭牌参数，检查测量点是否满足测量要求。

3.2.2 制造商名称和地址

制造商名称:	Endress+Hauser Wetzer 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

 安装前请勿拆除设备包装。

 通常，卫生型温度计出厂前经过特殊清洗，并进行专用包装。开箱时，用户需要特别小心，避免设备污染。

允许储存温度:

- 温度计，未安装模块化温度变送器: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- 温度计，安装有模块化温度变送器: 参见变送器的《操作手册》

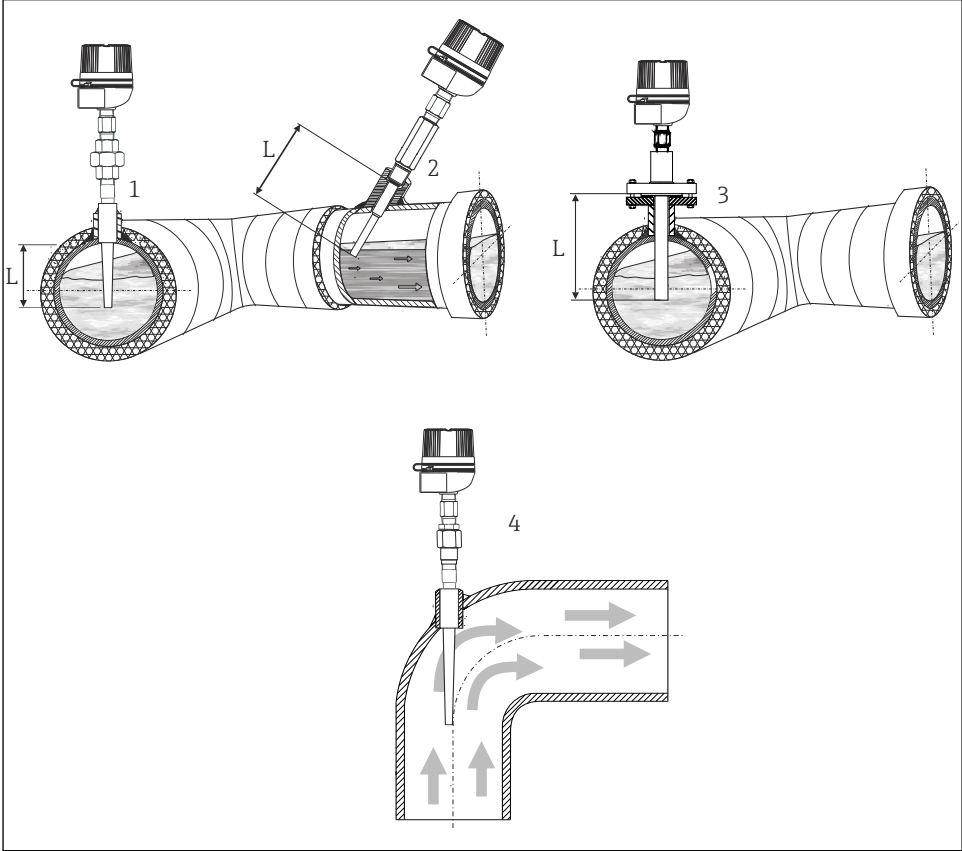
避免下列干扰因素:

- 阳光直射，或靠近高热物体
- 机械负载（振动、压力等）
- 污染物、蒸汽、粉尘和腐蚀性气体
- 危险区域
- 潮湿

4 安装

4.1 安装条件

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，孔口位置必须尽量低。



A0037331

2 安装实例

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

温度计插深直接影响测量精度。如果插深过小，过程连接和罐壁的热传导会引起测量误差。安装在管道中时，理想插深为管径的一半。另外也可倾斜安装温度计（参见图号 2 和 4）。确定插深时，必须考虑所有温度计参数和待测工艺过程参数（例如流速、过程压力）。

- 安装位置：管道、罐体或其他工厂设备装置
- 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) $\times 8 = 96 \text{ mm (3.8 in)}$ 。
- ATEX 认证：遵守防爆手册中的安装指南要求！

 在危险区中使用测量设备时，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。Endress+Hauser 为用户提供测量点设计的技术支持。

4.2 安装温度计

 安装设备前，必须首先进行外观检查，查看设备在运输和搬运过程中是否发生损坏。如存在明显破损，必须立即告知制造商。应注意：温度计是直接接液测量，还是必须安装在保护套管中测量。

 参见温度计的《技术资料》→  18

安装要求如下：

- 查看相关标准，确定过程连接的允许负载能力。
- 过程连接和卡套螺纹必须满足最大设计过程压力的要求。
- 在加载过程压力之前，确保设备已安装并固定到位。
- 基于过程条件调整保护套管的负载能力。可能需要计算静态和动态负载能力。

 使用 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件的保护套管选型计算页面，在线输入安装参数和过程参数，检查机械负载能力。参见“附件”章节。→  15

柱螺纹

柱螺纹必须安装密封圈。同时订购温度计和保护套管时，密封圈已预安装到位（已订购密封圈）。仪表操作人员应负责根据操作条件确认密封圈的适用性，并在需要时更换适合的密封圈。拆卸温度计后，必须更换密封圈。必须采用合适的扭矩拧紧所有螺纹连接。

锥螺纹

仪表操作人员必须确认是否需要通过 PTFE 胶带、密封填料，或其他焊缝密封来增强密封性，例如过程连接为 NPT 螺纹或其它锥螺纹等。

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。安装时必须采用适当的紧固螺栓。

焊入式保护套管

焊入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。

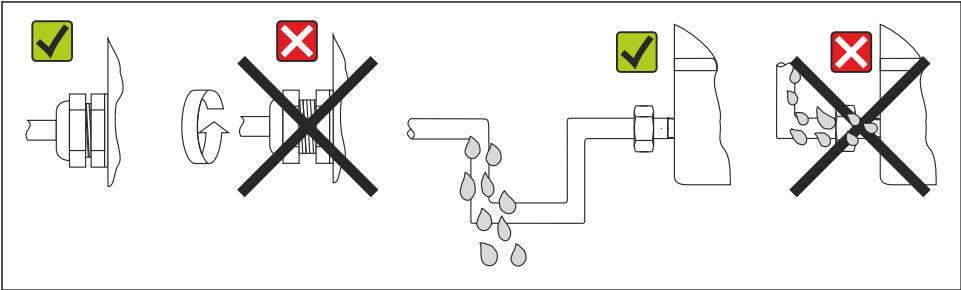
- ▶ 过程温度越高，温度计插入过程的速度就应该越慢。在高温过程中安装带陶瓷保护套管的热电偶之前，首先必须预热，随后缓慢插入至过程中。
- ▶ 陶瓷保护套管必须防止机械负载。
- ▶ 水平安装时，必须避免保护套管自重引起的机械冲击或弯曲应力。
- ▶ 水平安装时，必须根据材质、管径、长度和设计选用附加支撑装置。

i 理论上，金属保护套管同样受弯曲应力的影响。因此，建议竖直安装。

4.3 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圈洁净无损。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 缆塞适用连接电缆的外径为 8 ... 12 mm）。
- 牢固拧紧缆塞，且只在指定定位区域内使用缆塞（电缆直径必须与缆塞匹配）。
- 电缆在接入缆塞之前，必须呈向下弯曲状（引导水向下流），防止水汽进入缆塞。安装设备时，避免缆塞朝上。
- 禁止出现电缆缠绕，仅允许使用圆形电缆。
- 用堵头（标准供货件）密封未使用的缆塞。
- 禁止拆除缆塞垫圈。
- 允许多次打开和关闭设备外壳，但是，会影响防护等级。



A0024523

图 3 符合 IP67 防护等级的接线说明

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！

- ▶ 进行设备接线操作前，首先断开电源。
- ▶ 确保后续操作不会意外启动。

警告

若接通电源，则存在爆炸风险！

- ▶ 进行设备接线操作前，首先断开电源。

警告

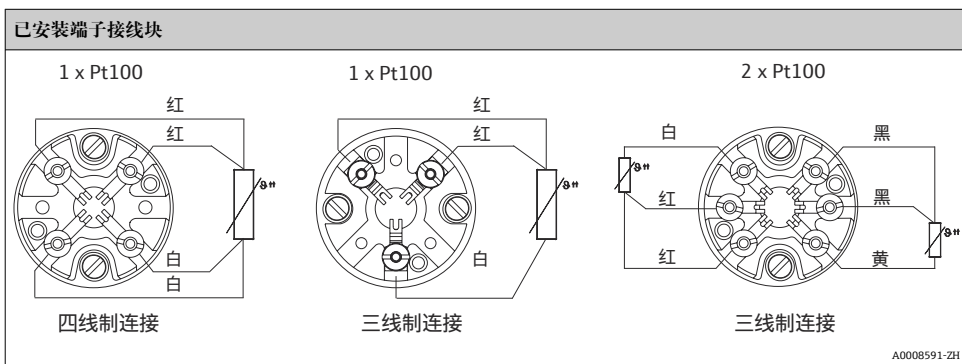
连接错误破坏电气安全！

- ▶ 在危险区中使用测量设备时，必须遵守相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》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《技术资料》进行变送器接线！

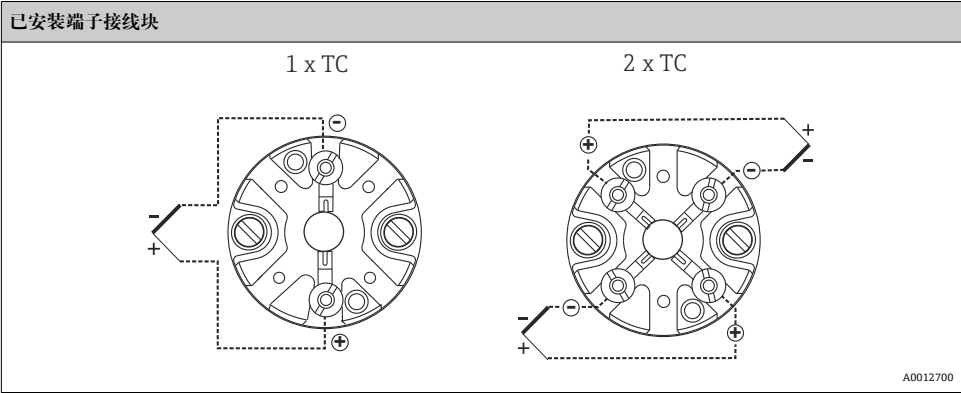
5.1 热电阻（RTD）接线图



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
■ J 型: 黑 (+) 、 白 (-) ■ K 型: 绿 (+) 、 白 (-) ■ N 型: 红 (+) 、 白 (-)	■ J 型: 白 (+) 、 红 (-) ■ K 型: 黄 (+) 、 红 (-) ■ N 型: 橙 (+) 、 白 (-)



6 维护

设备无需专业维护。

6.1 清洁

使用干燥的洁净布清洁设备。

6.2 Endress+Hauser 服务产品

服务产品	说明
校准	根据应用条件，RTD 热电阻铠装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。

7 维修

7.1 备件

 关于产品当前可用附件及备件的信息，请在线访问：
www.endress.com/spareparts_consumables → 访问特定的仪表信息 → 输入序列号。

模块化温度计备件包括：

- 接线盒
- 温度变送器
- 铠装芯子
- 保护套管

8 附件

Endress+Hauser 提供多种类型的仪表附件，以满足不同用户的需求。附件可以随仪表一起订购，也可以单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页查询：www.endress.com。

8.1 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，用于识别最匹配的测量设备，例如压损、测量精度或过程连接 ■ 图形化显示计算结果 管理、归档和访问项目整个仪表使用周期内的相关项目数据和参数。 Applicator 的获取方式： 网址： https://wapps.endress.com/applicator
Configurator 产品选型软件	产品选型软件：产品选型工具 ■ 最新设置参数 ■ 取决于设备型号：直接输入测量点参数，例如测量范围或显示语言 ■ 自动校验排他选项 ■ 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出 ■ 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购 在 Endress+Hauser 网站的 Configurator 产品选型软件中： www.endress.com -> 点击“公司” -> 选择国家 -> 点击“现场仪表” -> 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -> 打开产品主页 -> 点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。
W@M	工厂生命周期管理 在整个过程中 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 支持数据记录和维护和升级。 W@M 的获取方式： 网址： www.endress.com/lifecyclemanagement

9 技术参数

9.1 输出

9.1.1 输出信号

 参见温度变送器的《技术资料》→  18

9.2 电源

9.2.1 供电电压

 参见温度变送器的《技术资料》→  18

9.2.2 电流消耗

 参见温度变送器的《技术资料》→  18

9.3 环境条件

9.3.1 环境温度范围

接线盒	温度 (°C (°F))
未安装模块化温度变送器	取决于所使用的接线盒，以及缆塞或现场总线连接头  参见温度计的《技术资料》的“接线盒”章节→  18
已安装模块化温度变送器	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
已安装模块化温度变送器和显示单元	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

延长颈	温度 (°C (°F))
iTHERM QuickNeck 快速插拔结构	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

9.3.2 储存温度

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

9.3.3 海拔高度

不超过海平面之上 2 000 m (6 561 ft)，符合 IEC 61010-1 标准

9.3.4 气候等级

 参见温度变送器的《技术资料》→  18

9.3.5 防护等级

最高 IP68, Type 4X, 取决于结构设计 (接线盒、连接头等)

9.3.6 抗冲击性和抗振性



参见温度计的《技术资料》→ 18

9.3.7 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

9.3.8 过程温度范围

最大允许过程压力受多种因素的影响, 例如温度计结构、过程连接和过程温度。不同过程连接的最大允许过程压力。



参见温度计的《技术资料》的“过程连接”章节→ 18



使用 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件的保护套管选型计算页面, 在线输入安装参数和过程参数, 检查机械负载能力。参见“附件”章节。→ 15

允许流速与插深和过程介质的相互关系

铠装芯子在被测介质中的插深越大, 通过温度计的介质的最大允许流速越小。此外, 流速还与温度计末端管径、被测介质类型、过程温度和过程压力相关。下图为 40 bar (580 PSI) 过程压力下水和过热蒸汽的最大允许流速。

9.3.9 电气安全

- III 级防护
- II 级过电压保护
- 2 级污染

9.4 证书和认证

9.4.1 CE 认证

产品符合欧共体标准的一致性要求。因此, 遵守 EC 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

9.4.2 EAC 认证

产品遵守 EEU 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 EAC 标志的仪表均成功通过了所需测试。

9.4.3 防爆认证

当前防爆认证（ATEX、IECEX、CSA 等）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。按需索取。

9.4.4 通过船级认证

“型式认证证书”的最新信息（DNVGL、BV 等）可从当地销售处获取。

9.4.5 电气安全

- IEC/EN 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 no. 61010-1
- UL 61010-1

9.5 补充文档资料

《技术资料》

■ iTEMP 模块化温度变送器

- TMT71, PC 可编程, 单通道型, 连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI01393T)
- TMT72 (HART®通信), PC 可编程, 单通道型, 连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI01392T)
- TMT180, PC 可编程, 单通道型, 连接 Pt100 热电阻信号 (TI00088R)
- TMT82 (HART®通信), 双通道型, 连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI01010T)
- TMT84 (PROFIBUS® PA 通信), 双通道型, 连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI138R)
- TMT162 (HART®通信、FOUNDATION Fieldbus™ 通信、PROFIBUS® PA 通信), 双通道型, 连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00086R)

■ iTHERM 温度计:

- iTHERM TM131 (TI01373T)
- iTHERM TM101 (TI01446T)
- iTHERM TM111 (TI01445T)
- iTHERM TM121 (TI01455T)

■ 保护套管:

iTHERM TT131 焊接保护套管 (TI01442T)

■ 铠装芯子:

iTHERM TS111 (TI01014T)

■ ATEX/IECEX 防爆手册:

ATEX II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga: XA01736T



71437640

中国E+H技术销售www.ainstru.com

电话: 18923830905

邮箱: sales@ainstru.com