

# 技术资料

## TPC100

热电偶铠装芯子  
矿物绝缘填充铠装芯子



PCP 可编程 (4...20 mA) , HART®或 PROFIBUS-PA®电子部件

### 应用领域

- 热电偶铠装芯子, 应用广泛
- 热电偶 (TC) 测量范围:  $-40 \dots +1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots +2012 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- 安装在温度计中使用

### 模块化温度变送器

同直接接线的传感器相比, Endress+Hauser 温度变送器具有更高的测量精度和测量可靠性。灵活选择输出信号和通信方式, 轻松定制仪表:

- 4 ... 20 mA 模拟量输出, HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFINET® + Ethernet-APL
- IO-Link®

### 优势

- 可在模块化温度计操作过程中快速更换
- 支持自定义插深, 使用灵活
- 高兼容性, 设计符合 EN60584 和 DIN43735 标准
- 极短响应时间
- 通过多种防爆认证, 可以安装在防爆危险区中使用:
  - 本安型 (Ex ia)
  - 无火花型 (Ex nA)

# 目录

<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>
安全图标 .....	3
图中的图标 .....	3
<b>功能与系统设计</b> .....	<b>3</b>
测量原理 .....	3
设备结构 .....	3
<b>输入</b> .....	<b>4</b>
测量范围 .....	4
<b>输出</b> .....	<b>4</b>
输出信号 .....	4
温度变送器系列 .....	4
<b>电源</b> .....	<b>5</b>
接线端子分配 .....	5
<b>性能参数</b> .....	<b>6</b>
参考工作条件 .....	6
测量范围 .....	6
响应时间 .....	6
绝缘电阻 .....	6
<b>安装</b> .....	<b>7</b>
安装指南 .....	7
<b>环境条件</b> .....	<b>7</b>
环境温度范围 .....	7
抗冲击性和抗振性 .....	7
<b>机械结构</b> .....	<b>8</b>
重量 .....	8
材质 .....	8
<b>证书和认证</b> .....	<b>9</b>
<b>订购信息</b> .....	<b>9</b>
供货清单 .....	9
<b>附件</b> .....	<b>9</b>
服务专用附件 .....	9
<b>文档资料</b> .....	<b>10</b>

## 文档信息

### 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。

### 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）

## 功能与系统设计

### 测量原理

#### 热电偶 (TC)

热电偶结构简单，坚固耐用。热电偶传感器基于塞贝克（Seebeck）效应进行温度测量。两种不同的导体连接成闭合回路。只要两结点处的温度不同，回路中就会出现微小的电压差。此电压差被称之为热电压或热电动势（emf.）。大小与两个导体的材料，以及“测量点”（两个导体的接合点）和“冷端”（导体开路末端）间的温度差相关。

因此，热电偶通常仅用于温度差测量。已知冷端温度，或单独进行温度测量并补偿后，可以测得测量点的绝对温度。IEC 60584 标准和 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准列举了常见的热电偶导体材料组合和相应的热电压/温度特性。

### 设备结构

TPC100 采用矿物绝缘填充电缆，护套由 SS 316 L/1.4404 或 Alloy 600 合金制成。直径为 6 或 3 mm。热电偶接点（热端）位于铠装芯子末端。

安装盘安装在铠装芯子对侧。其作用是固定相对于传感器的轴向位置，同时也用作模块化温度变送器或陶瓷端子接线块的支撑底座。TPC100 通过两个压簧螺钉安装在带或不带保护套管的温度计中。压簧螺钉确保铠装芯子末端与保护套管底部保持接触（改善热传导效果）。

弹簧机构能够补偿热膨胀。

电气结构符合 DIN EN 60584/61515 或 ANSI MC96.1/ASTM E585 标准。提供 K 型（镍/铬-镍）或 J 型（铁/铜-镍）热电偶。

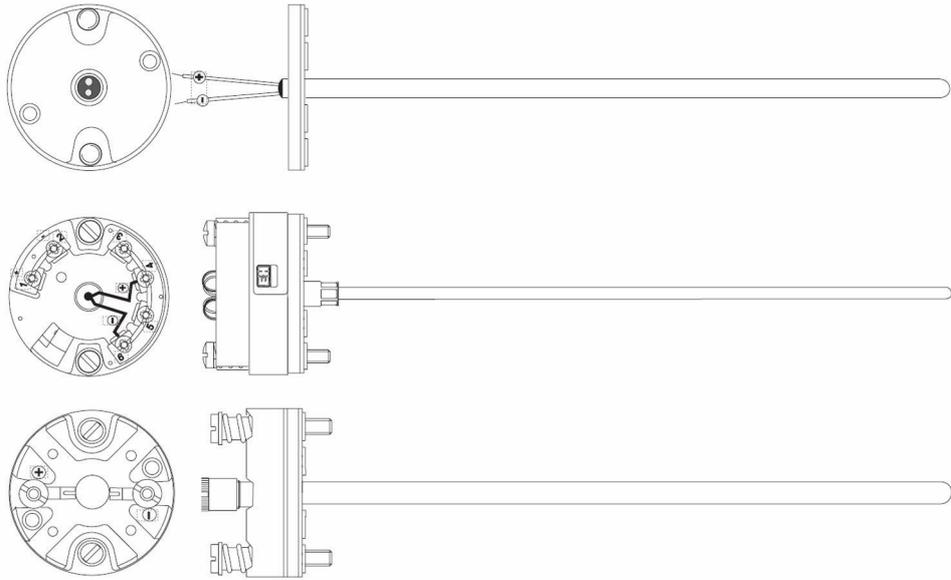


图 1 TPC100

A0058053

## 输入

### 测量范围

热电偶 (TC) :

传感器类型	测量范围	连接方式	测温部件长度
K 型热电偶	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)	接地或绝缘连接	铠装芯子长度
J 型热电偶	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)	接地或绝缘连接	铠装芯子长度
N 型热电偶	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)	接地或绝缘连接	铠装芯子长度

## 输出

### 输出信号

通常，选择下列两种方式之一传输测量值：

- 直接接线的传感器：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传感器测量值。以下列举的所有变送器均直接安装在铠装芯子的垫片上，与传感器直接连接。该铠装芯子部分随后插入温度计接线盒中。

### 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

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。自带 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

通用可编程模块化温度变送器，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**

通用可编程模块化温度变送器，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。所有变送器均可以在各类重要过程控制系统中使用。温度变送器已在 Endress+Hauser 系统实验室中进行了集成测试。

**PROFINET®+Ethernet-APL 模块化温度变送器**

两线制温度变送器带两路测量输入信号。通过 PROFINET®通信，设备不仅能够传输由热电阻和热电偶转换后的信号，也能够传输电阻和电压信号。通过符合 IEEE 802.3 cg 10Base-T1 标准的两线制以太网连接供电。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**

温度变送器采用 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 温度变送器的优势：

- 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
- 配备温漂监测、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

**现场型温度变送器**

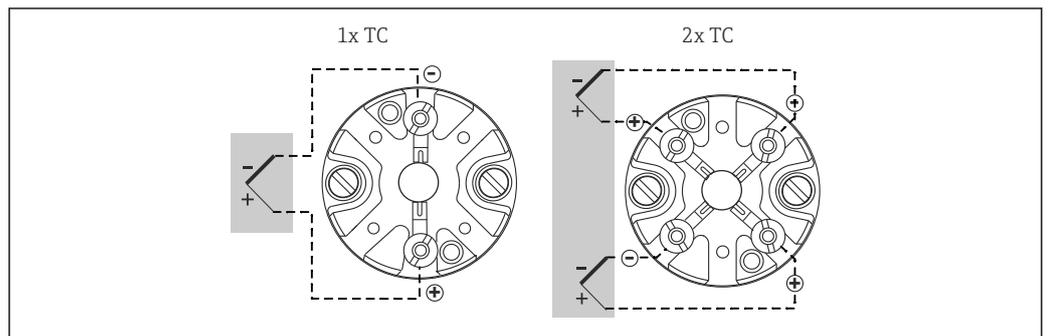
现场型温度变送器支持 HART®、FOUNDATION Fieldbus™或 PROFIBUS® PA 通信，带背光显示屏。在远距离操作、强光照和夜间条件下轻松读数。支持大号测量值显示、棒图显示和故障图标显示。优点如下：带两路传感器输入，在严苛工况下具有最高可靠性，配备算术功能、温漂监测、传感器备份和腐蚀检测功能。

## 电源

**接线端子分配**

 传感器连接线末端带线鼻子。线鼻子的标称直径为 1.3 mm (0.05 in)。

**热电偶 (TC) 传感器连接方式**



 2 已安装的热电偶陶瓷端子接线块。

A0012700

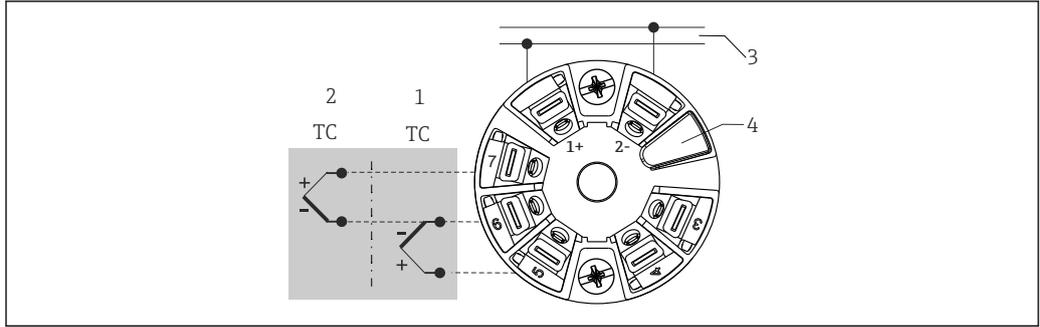


图 3 iTEMP TMT8x 模块化温度变送器（两路传感器输入）

- 1 传感器输入 1
- 2 传感器输入 2
- 3 现场总线连接和电源
- 4 显示单元连接

**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> </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> </ul>

**性能参数**

**参考工作条件**

**过程压力**

铠装电缆  
2 MPa (20 bar), 20°C 时

**允许流速与插深相关**

铠装芯子的安装长度和直径取决于流速。

**抗冲击性和抗振性**

符合 DIN EN 60751 标准, 3 g, 最大值/10 ÷ 500 Hz

**测量范围**

按照标准参数定义的测量范围如表 2 所示:

热电偶类型	DIN EN 60584	ANSI MC96.1
J 型	-40 ... +750 °C	0 ... +750 °C
K 型	-40 ... +1200 °C	0 ... +1250 °C

**响应时间**

在流速为 0.4 m/s 的水中执行测试 (符合 DIN EN 60751 标准; 温度范围 23...33°C) :

测量点	直径 3 mm		直径 6 mm	
	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>
接地	0.8 s	2 s	2 s	5 s
不接地	1 s	2.5 s	2.5 s	7 s

**绝缘电阻**

连接线和护套材料之间的绝缘电阻  
(符合 DIN EN 60584 标准, 测试电压 500 V)

> 1GΩ, 25 °C 时  
> 5 MΩ, 500°C 时

## 安装

### 安装指南

如果需要在温度计中使用热电偶，可以选择 TPC100 铠装芯子。在温度计中安装铠装芯子的过程非常简便。

将 TPC100 从上方插入外壳，以便将牢固连接至铠装芯子的密封垫圈固定在外壳底座上。  
→ 图 4, 图 7

将压簧螺钉穿过外壳中的现有螺孔，从而固定铠装芯子。

合理选择铠装芯子长度 (IL) 非常重要。这样可确保铠装芯子末端与保护套管底部接触良好，从而改善热传导效果，并缩短响应时间 (→ 图 4, 图 7, 右图)。

**i** 保护套管孔径取决于铠装芯子直径 (3 mm、6 mm)。

TPC100 铠装芯子也可安装在无保护套管的温度计中，例如使用系统上的卡套螺纹 (→ 图 4, 图 7, 左图) 安装。这种情况下允许弯曲铠装护套。弯曲半径相当于铠装芯子直径的 3 倍。有关可调过程连接以及 ATEX 认证部件 (变送器) 的详细信息，请参见相关文档资料。

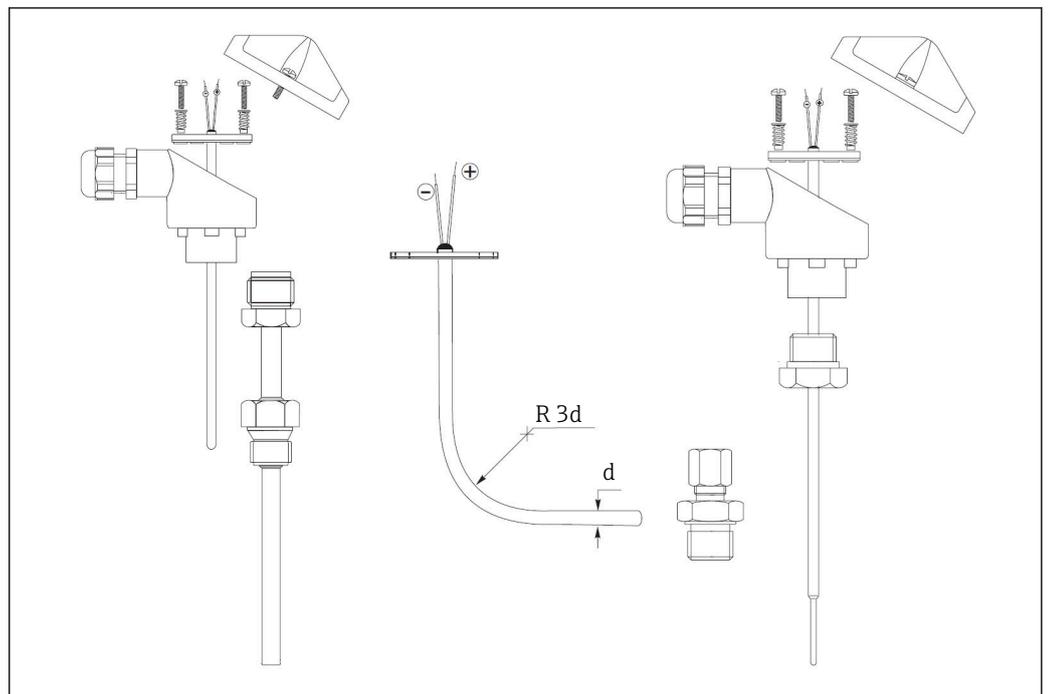


图 4 常规安装方式：安装在带保护套管的温度计中 (右图)；允许弯曲 TPC100，直接接液测量 (左图)

## 环境条件

### 环境温度范围

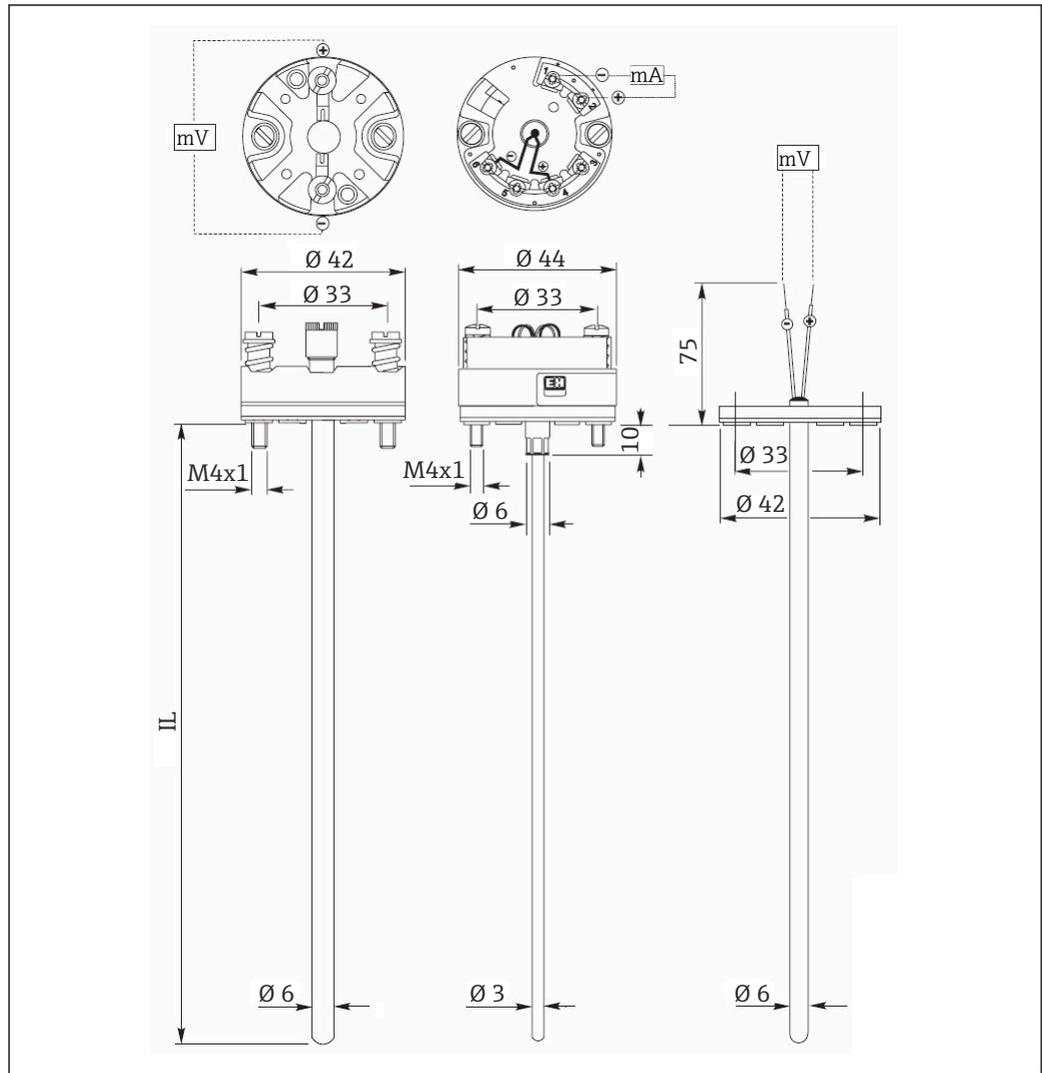
接线盒	温度 (°C (°F))
未安装模块化温度变送器	取决于所使用的接线盒，以及电缆固定头或现场总线连接头
已安装模块化温度变送器	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
已安装模块化温度变送器和显示单元	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)

### 抗冲击性和抗振性

传感器类型	传感器末端的抗振性 <sup>1)</sup>
K 型、J 型、N 型热电偶 (符合 IEC 60751 标准)	≤ 3g

1) (基于 IEC 60751 标准测量，在 10 ... 500 Hz 频率范围内)

## 机械结构



A0058223

图 5 不同类型的 TPC100

### 可更换铠装芯子 TPC100:

铠装芯子配置	MgO 护套材质	最高温度 (符合 IEC EN 60584-1 标准)	建议最高连续工作温度	铠装芯子直径 (mm (in))
1x K 型、2x K 型	INCONEL® 600	1100 °C (2012 °F)	1100 °C (2012 °F)	6 mm (0.24 in)
1x J 型、2x J 型	INCONEL® 600	750 °C (1382 °F)	750 °C (1382 °F)	
1x N 型、2x N 型	Pyrosil®	1150 °C (2102 °F)	1150 °C (2102 °F)	

**重量** 0.1 ... 0.3 kg (标准订购选项)。

**材质** SS 316 L/1.4404 或 Inconel 600®/2.4816 棒材, 配备陶瓷端子接线块。

	选型代号	热电偶 (TC)	分度号	精度等级	材质
1	A	1x	K 型	1	Alloy600, 最高+1100oC
	B	2x	K 型	1	Alloy600, 最高+1100oC

	选型代号	热电偶 (TC)	分度号	精度等级	材质
2	E	1x	J 型	1	316L, 最高+750oC
2	F	2x	J 型	1	316L, 最高+750oC
3	G	1x	J 型	2	Alloy600, 最高+1100oC
3	H	2x	J 型	2	Alloy600, 最高+1100oC
3	J	1x	N 型	2	Pyrosil, 最高+1150oC
3	K	2x	N 型	2	Pyrosil, 最高+1150oC

## 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](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**。

## 订购信息

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) 或通过 [www.endress.com](http://www.endress.com) 的产品选型软件获取:

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Configuration**。



### 产品选型软件: 产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型: 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

## 供货清单

## 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**。

提供多种类型的设备附件, 可随设备一同订购, 也可日后订购。具体订货号请咨询供应商。

## 服务专用附件

### Applicator

Endress+Hauser 测量设备的选型计算软件:

- 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:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

**Configurator 产品选型软件**

Configurator 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
- 自动校验其他选项
- 自动生成订货号及其明细, 以 PDF 文件或 Excel 文件格式输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

登陆网站 [www.endress.com](http://www.endress.com), 进入产品主页查找 Configurator 产品选型软件:

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. 选择配置。

**DeviceCare SFE100**

DeviceCare 为 Endress+Hauser 现场设备调试软件, 使用以下通信协议: HART、PROFIBUS DP/PA、FOUNDATION Fieldbus、IO/Link、Modbus、CDI 和 Endress+Hauser 通用数据接口。

 《技术资料》 TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

**FieldCare SFE500**

FieldCare 是基于 DTM 技术的 Endress+Hauser 的组态设置软件和第三方现场设备。

支持多种通信协议: HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus、Modbus、IO-Link、EtherNet/IP、PROFINET 和 PROFINET APL。

 《技术资料》 TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

**Netilion**

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 利用其在过程自动化方面的数十年丰富经验, 提供工业物联网 (IIoT) 生态系统, 旨在通过数据轻松总结出深刻见解。这些见解能够实现过程优化, 从而提升装置可用性、效率和可靠性, 最终提升工厂利润。

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

**文档资料**

根据具体设备型号, 在 Endress+Hauser 网站的下载区 ([www.endress.com/downloads](http://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)	<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)	<b>引导用户快速获取第一个测量值</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>参考文档资料</b> 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。
《仪表功能描述》 (GP)	<b>菜单参数说明</b> 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。
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) 的文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	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。

---



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

---