

操作手册

iTEMP TMT85

温度变送器



目录

1	文档信息	4	9.2	诊断信息概述	35
1.1	文档功能	4	9.3	诊断列表	36
1.2	安全指南 (XA)	4	10	维护和清洁	39
1.3	信息图标	4	10.1	清洁非接液部件表面	39
1.4	工具图标	5	11	维修	39
1.5	文档资料	5	11.1	概述	39
1.6	变更历史	6	11.2	备件	39
1.7	注册商标	6	11.3	返厂	39
2	安全要求	7	11.4	废弃	39
2.1	人员要求	7	12	附件	39
2.2	指定用途	7	12.1	设备专用附件	40
2.3	工作场所安全	7	12.2	通信专用附件	40
2.4	操作安全	7	12.3	服务专用附件	41
2.5	操作安全	7	12.4	在线工具	41
2.6	产品安全	8	13	技术参数	42
2.7	IT 安全	8	13.1	输入	42
3	到货验收和产品标识	8	13.2	输出	43
3.1	到货验收	8	13.3	电源	45
3.2	产品标识	9	13.4	性能参数	46
3.3	储存和运输	9	13.5	环境条件	51
4	安装	10	13.6	机械结构	52
4.1	安装要求	10	13.7	证书和认证	56
4.2	安装仪表	10	13.8	文档资料	56
4.3	安装后检查	13	14	通过 FOUNDATION Fieldbus™ 操 作	57
5	电气连接	14	14.1	块类型	57
5.1	接线要求	14	14.2	资源块	57
5.2	连接仪表	14	14.3	转换块	63
5.3	确保防护等级	19	14.4	模拟量输入功能块	77
5.4	连接后检查	20	14.5	PID 功能块 (PID 控制器)	77
6	操作方式	21	14.6	输入选择器功能块	77
6.1	操作方式概述	21	14.7	根据 FOUNDATION Fieldbus™ 现场诊断设 置事件响应	77
6.2	测量值显示与操作单元	21	14.8	将事件信息传输到总线	81
7	系统集成	24	索引	82	
7.1	设备描述文件概述	24			
7.2	系统文件概述	24			
7.3	将设备集成至系统中	25			
8	调试	27			
8.1	安装后检查和功能检查	27			
8.2	开机	27			
8.3	设置仪表	27			
9	诊断和故障排除	32			
9.1	常规故障排除	32			

1 文档信息

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 安全指南 (XA)

在防爆危险区中使用时，必须遵守相关国家标准。在防爆危险区中使用的测量系统带单独成册的防爆手册。防爆手册是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守防爆手册中列举的安装参数、电气参数和安全指南要求！确保所用防爆手册与相应防爆型设备相匹配！铭牌上标识有防爆手册的文档资料代号 (XA...)。防爆手册的资料代号必须与铭牌上标识的文档资料代号完全一致。

1.3 信息图标

1.3.1 安全图标



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。



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。



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。



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。

1.3.2 电气图标

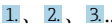
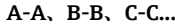
图标	含义
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	等电势连接端 (PE: 保护性接地端) 建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。 设备内外部均有接地端： - 内部接地端：等电势连接端已连接至电源。 - 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

1.3.3 特定信息图标

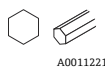
图标	含义
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。

图标	含义
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 标识附加信息。
	参见文档
	参考页面
	参考图
	提示信息或重要分步操作
	操作步骤
	操作结果
	帮助信息
	外观检查

1.3.4 图中的图标

图标	含义	图标	含义
	部件号		操作步骤
	视图		章节
	防爆危险区		安全区（非防爆危险区）

1.4 工具图标

图标	说明
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011219	十字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手
 A0011222	开口扳手
 A0013442	梅花头螺丝刀

1.5 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。

在 Endress+Hauser 网站的下载区 (www.endress.com/downloads) 中下载下列文档资料，具体取决于产品配置：

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	设计规划指南 文档包含产品的所有技术参数和可以随产品一同订购的所有相关部件的概述。
《简明操作指南》 (KA)	获取首个测量值的快速指南 文档包含产品的所有必要信息，从到货验收到初始调试。
《操作手册》 (BA)	完整参考文档 文档包含产品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。
《仪表功能描述》 (GP)	仪表参数说明 文档包含产品中可读或可设置参数的详细说明。适用对象是在产品整个生命周期内执行操作和特定设置的人员。
《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)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是产品文档的组成部分。

1.6 变更历史

修订历史

固件版本号 (FW) 标识在铭牌上和《操作手册》中，提供设备版本信息：XX.YY.ZZ（例如 01.02.01）。

- XX
- 主版本变更。不再兼容。设备和《操作手册》发生变化。
- YY
- 功能和操作变更。兼容。《操作手册》变更。
- ZZ
- 错误修正和内部更改。《操作手册》无更新。

日期	固件版本号	软件修改	文档资料	材料号
10.2007	01.00.zz	原始固件	BA00251R	71065572
07.2012	01.01.zz	-	BA00251R	71192573
03.2013	02.00.zz	设备修订版本号 2	BA00251R	71209224
06.2017	02.00.zz	-	BA00251R	71367409
06.2020	02.00.zz	-	BA00251R	71496783
08.2022	02.00.zz	-	BA00251R	71583209
03.2026	02.00.zz	-	BA00251R	71755012

1.7 注册商标

FOUNDATION™ Fieldbus
现场通信组织的申请中注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

2 安全要求

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

设备是通用可配置温度变送器，带一路或两路传感器输入，可转换热电阻、热电偶、电阻和电压信号。模块化温度变送器可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的（平面）接线盒中，或作为 DIN 导轨式设备安装在机柜中使用。

设备用于非指定用途时，部分防护功能失效。

对于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。

 传感器与温度变送器分开安装时，不得使用 DIN 导轨夹将模块化温度变送器安装在机柜中替代 DIN 导轨式温度变送器。

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。

2.4 操作安全

设备损坏！

- ▶ 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。

- ▶ 如需改装，请咨询制造商。

维修

为确保设备的操作安全性和测量可靠性：

- ▶ 未经明确许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电气设备修理准则。
- ▶ 仅使用原装备件和附件。

2.5 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。
- ▶ 运营方有责任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（防爆要求或安全仪表系统），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防爆危险区中使用。铭牌位于变送器外壳的侧面。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档资料中的说明，补充文档资料是本手册的组成部分。

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！

- ▶ 如需改装设备，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

维修

为了确保设备始终安全和可靠测量：

- ▶ 仅允许进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守国家法规中的电子设备维修法规。
- ▶ 仅使用原装备件和附件。

设备安全和电磁兼容性

测量系统符合 EN 61010-1 标准的常规安全要求以及 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE 21 标准中的电磁兼容性要求。

2.6 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。

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。制造商确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

2.7 IT 安全

制造商只对按照《操作手册》安装和使用的产品提供质保。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。

操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

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

设备标识信息如下：

- 铭牌参数
- 在设备浏览器中输入铭牌上的序列号 (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。

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、通信专用数据 (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 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

储存温度

模块化温度变送器	-40 ... 100 °C (-40 ... 212 °F)
----------	---------------------------------

最大相对湿度：< 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
- 振动
- 腐蚀性介质

4 安装

4.1 安装要求

4.1.1 外形尺寸

参见“技术参数”章节 → 42。

4.1.2 安装位置

- 安装在符合 DIN EN 50446 标准的平面接线盒中，直接安装在带电缆入口的温度计芯子上（中心孔径：7 mm）
- 分体式安装在现场型外壳中（参见“附件”章节→ 39）

i 使用 DIN 导轨夹可以将模块化温度变送器安装在符合 IEC 60715 标准的 DIN 导轨上（参见“附件”章节）。

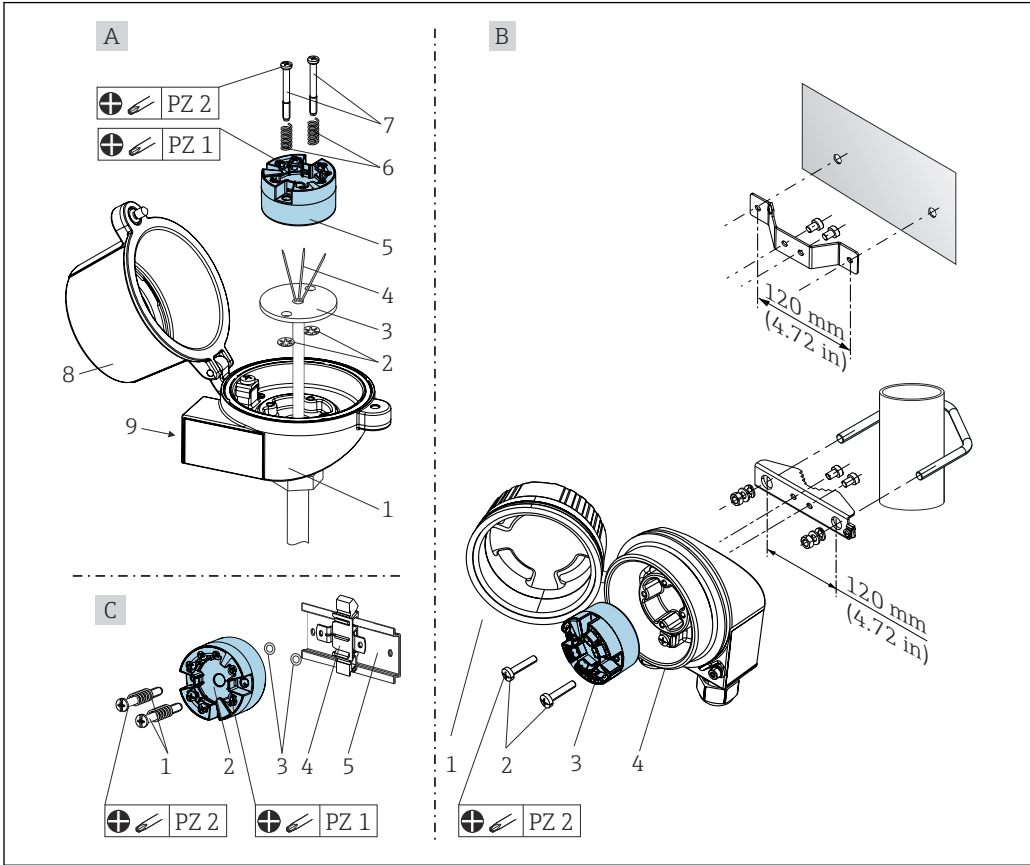
必须注意安装位置的要求环境条件（例如环境温度、防护等级、气候等级等），确保设备可以直接安装使用，参见“技术参数”章节→ 39。

在防爆危险区中使用时，必须注意证书和认证中规定的限定值要求（参见防爆手册）。

4.2 安装仪表

使用十字螺丝刀安装设备：

- 固定螺丝的最大扭矩 = 1 Nm ($\frac{3}{4}$ lbf ft)，螺丝刀：Pozidriv Z2
- 螺纹式接线端子的最大扭矩 = 0.35 Nm ($\frac{1}{4}$ lbf ft)，螺丝刀：Pozidriv Z1



1 模块化温度变送器的安装示意图（三种安装方式）

A0048718

图 A	在接线盒中安装（平面接线盒，符合 DIN 43729 标准）
1	接线盒
2	锁定环
3	铠装芯子
4	连接线
5	模块化温度变送器
6	安装弹簧
7	安装螺丝
8	接线盒盖
9	电缆入口

在接线盒中安装的安装步骤，图 A:

1. 打开接线盒盖（8）。
2. 使芯子（3）的连接线（4）穿过模块化温度变送器（5）的中心孔。
3. 将安装弹簧（6）装配在安装螺丝（7）上。
4. 将安装螺丝（7）安装在模块化温度变送器两侧的安装孔中，并一同插入至芯子（3）的侧孔中。使用卡环（2）固定安装螺丝。
5. 拧紧模块化温度变送器（5）和芯子（3），在接线盒中安装到位。
6. 完成接线后，重新关闭接线盒盖（8）。

图 B	在现场型外壳中安装
1	现场型外壳盖板
2	安装螺丝，带弹簧
3	模块化温度变送器
4	现场型外壳

在现场型外壳中安装的安装步骤，图 B:

1. 打开现场型外壳（4）的盖板（1）。
2. 将安装螺钉（2）安装在模块化温度变送器（3）两侧的安装孔中。
3. 将模块化温度变送器安装在现场型外壳中。
4. 完成接线后，重新关闭现场型外壳的盖板（1）。

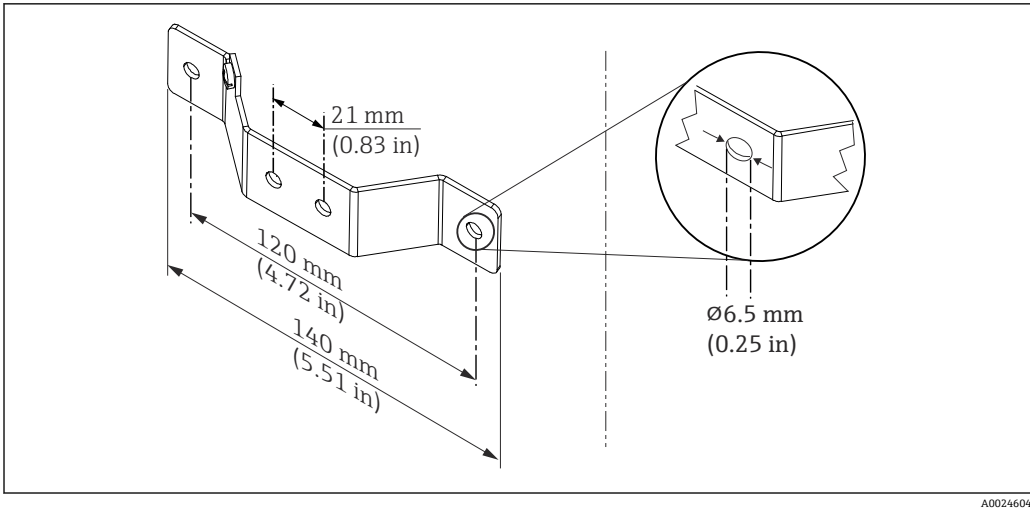


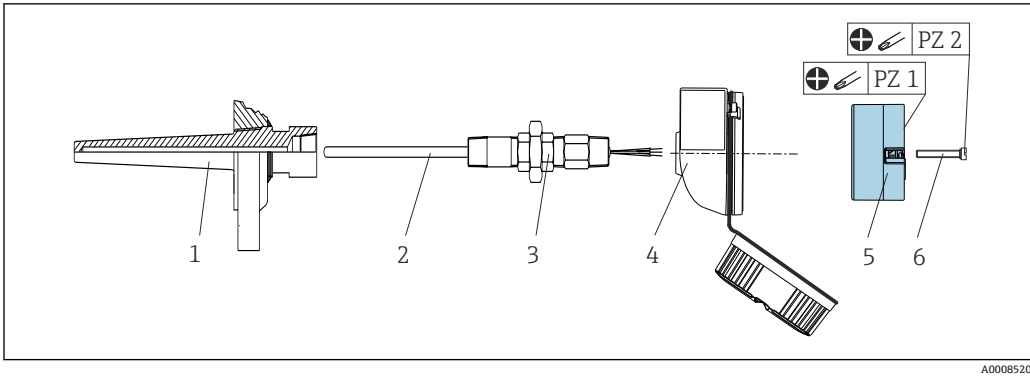
图 2 墙装架的外形尺寸（整套墙装套件可以作为附件订购）

图 C	在 DIN 导轨上安装 (DIN 导轨符合 IEC 60715 标准)
1	安装螺丝，带弹簧
2	模块化温度变送器
3	锁定环
4	DIN 导轨夹
5	DIN 安装导轨

在 DIN 导轨上安装的安装步骤，图 C:

1. 将 DIN 导轨夹（4）安装在 DIN 导轨（5）上，确保啮合到位。
2. 将安装弹簧装配在安装螺丝（1）上，随后将安装螺丝安装在模块化温度变送器（2）两侧的安装孔中。通过卡环（3）固定安装螺丝。
3. 将模块化温度变送器（2）安装在 DIN 导轨夹（4）上。

4.2.1 使用压簧式对中测温芯子安装



热电偶温度计或热电阻（RTD）温度计，以及模块化温度变送器:

1. 将保护套管（1）插入至工艺管道或罐壁中。加载过程压力前，参照安装指南固定保护套管。
2. 将所需活接头（3）安装在保护套管上。
3. 在苛刻工况中，或者受特殊法规约束的使用场合中，必须使用密封圈，务必确保此类密封圈已安装到位。

- 4. 将安装螺丝（6）安装在模块化温度变送器（5）两侧的安装孔中。
- 5. 将模块化温度变送器（5）安装在接线盒（4）中，确保电源（接线端子 1 和 2）对准电缆入口。
- 6. 使用螺丝刀拧紧需要安装在接线盒（4）中的模块化温度变送器（5）。
- 7. 将芯子（3）的连接线插入至接线盒（4）下部的电缆入口中，并穿过模块化温度变送器（5）的中心孔。进行变送器接线。
- 8. 将接线盒（4）拧至活接头（3）上，已完成接线的模块化温度变送器已安装在接线盒中。

注意

确保安全锁定接线盒盖，满足防爆要求。

► 完成接线后，重新关闭接线盒盖。

4.2.2 将显示单元安装在模块化温度变送器上

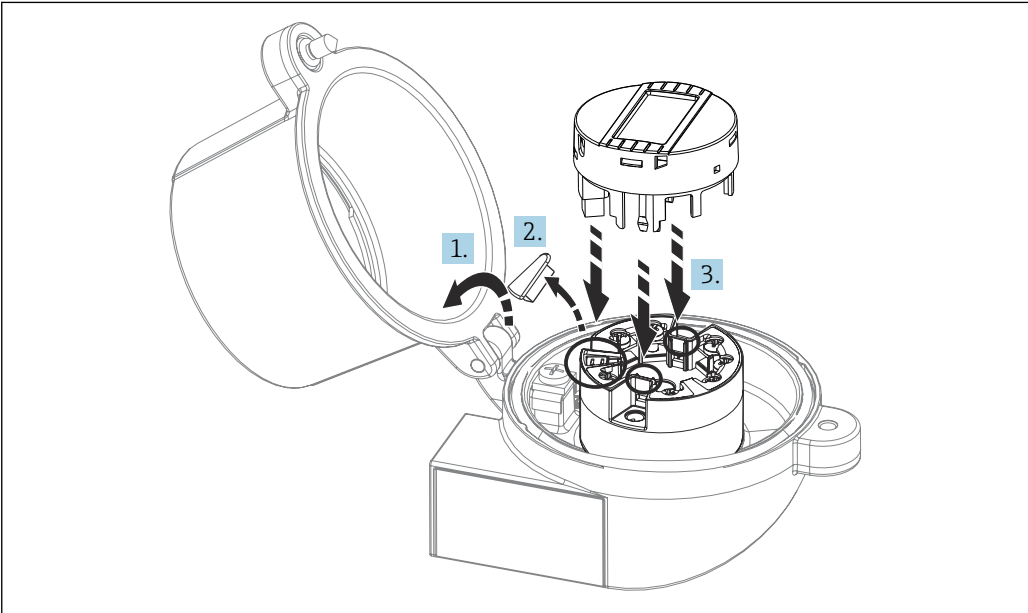


图 3 安装显示单元

- 1. 松开接线盒盖上的螺丝。打开接线盒盖。
- 2. 去除显示接口保护盖。
- 3. 将显示单元安装在完成安装和接线的模块化温度变送器上。显示单元连接头必须正确安装在模块化温度变送器上的连接口针脚上。完成安装后，牢固锁定接线盒盖。

i 只有部分型号的接线盒可以选配显示单元，接线盒盖带窗口。

4.3 安装后检查

安装设备后，执行下列检查：

设备状况和规格参数	说明
设备是否完好无损（外观检查）？	-
环境条件是否符合设备设计规格参数（例如环境温度、测量范围等）？	参考“技术参数”章节 → 42

5 电气连接

⚠ 小心

- ▶ 进行设备安装或接线操作前，首先切断电源。否则会导致电子部件损坏。
- ▶ 连接防爆型设备时，注意《操作手册》配套防爆手册中的指南和图示说明。如有任何疑问，敬请联系制造商。
- ▶ 禁止占用显示单元连接接口。接线错误会导致电子部件损坏。
- ▶ 上电前，连接等电势线和外部接地端。

5.1 接线要求

带螺纹式接线端子的模块化温度变送器的接线操作需要使用十字螺丝刀。带直推式接线端子的模块化温度变送器的接线操作无需使用工具。

已安装模块化温度变送器的接线操作步骤如下：

1. 打开缆塞，以及接线盒盖或现场型外壳的盖板。
2. 将电缆穿过缆塞口。
3. 如图所示连接电缆。对于带直推式接线端子的模块化温度变送器，参见“连接至直推式接线端子”章节。→ 15
4. 重新拧紧缆塞，关闭外壳盖。

为了避免接线错误，调试设备前必须对照连接后检查列表检查接线！

5.2 连接仪表

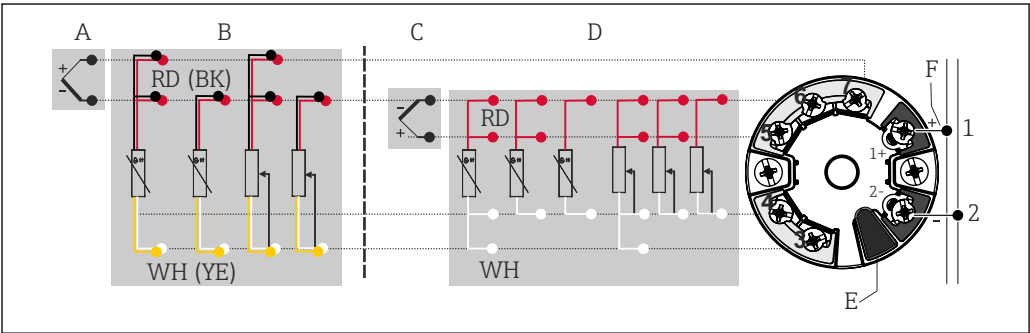


图 4 模块化温度变送器的接线端子分配

- A 传感器输入 1，热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) 信号，四线制、三线制和两线制连接
- B 传感器输入 1，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号
- C 传感器输入 2，热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) 信号，三线制和两线制连接
- D 传感器输入 2，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号
- E 显示单元连接，服务接口
- F 总线连接头和电源

注意

- ▶ **ESD - 静电放电。**对接线端子采取静电释放保护措施。否则，可能会导致电子部件损坏或故障。

5.2.1 连接传感器电缆

注意

连接两路传感器时，务必确保两个传感器间无电气连接（例如未与保护套管绝缘的传感器部件可以构成电气连接）。否则，产生的均衡电流会导致测量结果显著失真。

- ▶ 两路传感器分别连接变送器，确保传感器间电气隔离。变送器的输入和输出间完全电气隔离 ($> 2 \text{ kV AC}$)。

两路传感器输入的允许组合:

		传感器输入 1			
传感器输入 2		热电阻或电阻信号，两线制连接	热电阻或电阻信号，三线制连接	热电阻或电阻信号，四线制连接	热电偶或电压信号
	热电阻或电阻信号，两线制连接	✓	✓	-	✓
	热电阻或电阻信号，三线制连接	✓	✓	-	✓
	热电阻或电阻信号，四线制连接	-	-	-	-
	热电偶或电压信号	✓	✓	✓	✓

连接至直推式接线端子

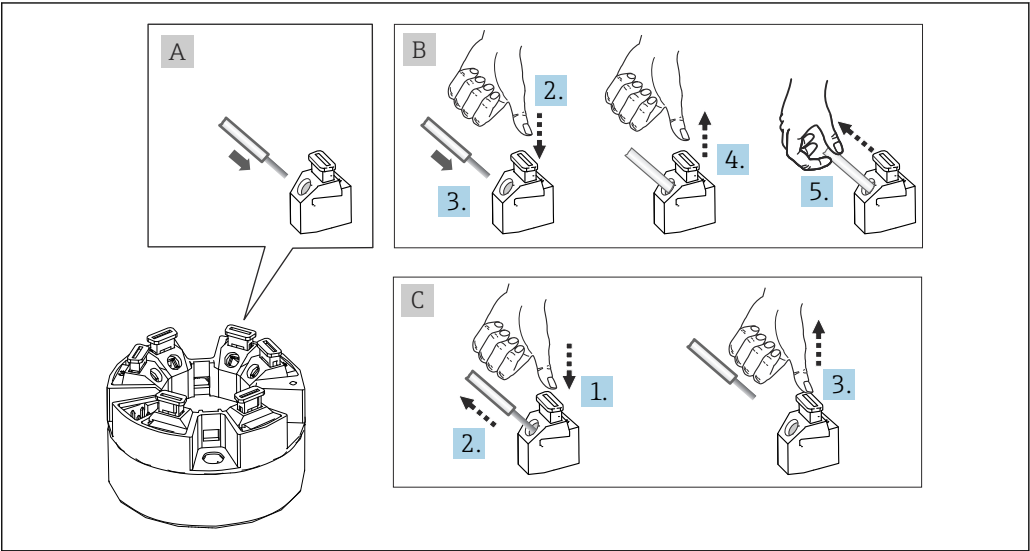


图 5 连接至直推式接线端子 (以模块化温度变送器为例说明)

图 A, 实芯线:

1. 去除连接线末端的保护层。最小去皮长度为 10 mm (0.39 in)。
2. 将连接线末端插入至接线端子中。
3. 轻轻向外拉连接线，确保连接正确。如需要，重新从步骤 1 开始操作。

图 B, 细丝线芯, 未安装线鼻子:

1. 去除连接线末端的保护层。最小去皮长度为 10 mm (0.39 in)。
2. 按下压簧。
3. 将连接线末端插入至接线端子中。
4. 松开压簧。
5. 轻轻向外拉连接线，确保连接正确。如需要，重新从步骤 1 开始操作。

图 C, 拔出连接线:

1. 按下压簧。
2. 从接线端子中拔出连接线。
3. 松开压簧。

5.2.2 FOUNDATION Fieldbus™ 电缆规格

电缆类型

建议使用双芯电缆将测量设备连接到 FOUNDATION Fieldbus™ H1。IEC 61158-2 (MBP) 标准规定 FOUNDATION Fieldbus™ 允许使用四种不同类型的电缆 (A、B、C、D)，其中的两种类型电缆为屏蔽电缆 (A 类和 B 类)。

- A 类或 B 类电缆特别适用于新安装的设备。只有这两类电缆带屏蔽层，可确保提供充分保护以免受电磁干扰，从而实现最可靠的数据传输。对于 B 类电缆，一根电缆中可以运行多条现场总线 (防护等级相同)。同一根电缆中不允许有其他电路。
- 实践经验表明，C 类和 D 类电缆由于缺少屏蔽层而不能使用，因为抗干扰性通常不符合标准中所述的要求。

尚未规定现场总线电缆的电气参数，但确定了现场总线设计的重要特征，例如桥接距离、用户数量、电磁兼容性等。

	A 类	B 类
电缆结构	屏蔽双绞线	一根或多根双绞线，完全屏蔽
线芯的横截面积	0.8 mm ² (18 in ²)	0.32 mm ² (22 in ²)
回路电阻 (直流)	44 Ω/km	112 Ω/km
31.25 kHz 时的特性阻抗	100 Ω ±20 %	100 Ω ±30 %
39 kHz 时的衰减常数	3 dB/km	5 dB/km
不对称电容	2 nF/km	2 nF/km
包络延迟失真 (7.9 ... 39 kHz)	1.7 mS/km	*)
屏蔽覆盖率	90 %	*)
最大电缆长度 (包括电缆分支 > 1 m (3 ft))	1900 m (6233 ft)	1200 m (3937 ft)
*) 尚未规定		

来自各制造商的适用于非防爆危险区域的现场总线电缆 (A 类) 如下：

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

最大总电缆长度

最大网络扩展性能取决于防护类型和电缆规格。总电缆长度包括主电缆长度和所有分支长度 (>1 m/3.28 ft)。请遵守下列要求：

- 允许的最大总电缆长度取决于所使用的电缆类型。
 - A 类: 1900 m (6200 ft)
 - B 类: 1200 m (4000 ft)
- 如果使用中继器，则允许的最大电缆长度加倍。用户和主站之间最多允许使用三个中继器。

最大分支长度

配电箱和现场设备之间的线路称为分支。对于非防爆 (non-Ex) 应用，最大分支的长度取决于分支的数量 (> 1 m (3.28 ft))：

分支的数量	1 ... 12	13 ... 14	15 ... 18	19 ... 24	25 ... 32
每个分支的最大长度	120 m (393 ft)	90 m (295 ft)	60 m (196 ft)	30 m (98 ft)	1 m (3.28 ft)

现场设备的数量

IEC 61158-2 (MBP) 标准规定每个现场总线段最多可以连接 32 台现场设备。但是，在某些条件下（防爆、总线电源选件、现场设备电流消耗），此数量受到限制。每个分支上最多可以连接四台现场设备。

屏蔽和接地

安装期间必须遵守“接线和安装”文档中提供的 Fieldbus Foundation 规格参数。

总线端接

每个现场总线段的起点和终点必须始终使用总线端连接器进行端接。使用各种接线盒（非防爆）时，可以通过开关激活总线端连接。否则，必须安装单独的总线端连接器。注意事项：

- 使用分支总线段时，段耦合器前端的设备即为总线末端设备。
- 如果现场总线用中继器延长，则延长线两端也必须进行端接。

详细信息

 关于接线的常规信息和详细说明，请参见《操作手册》“Foundation Fieldbus™概述” (BA00013S)。

5.2.3 现场总线连接

通过以下两种方式将设备连接至现场总线上：

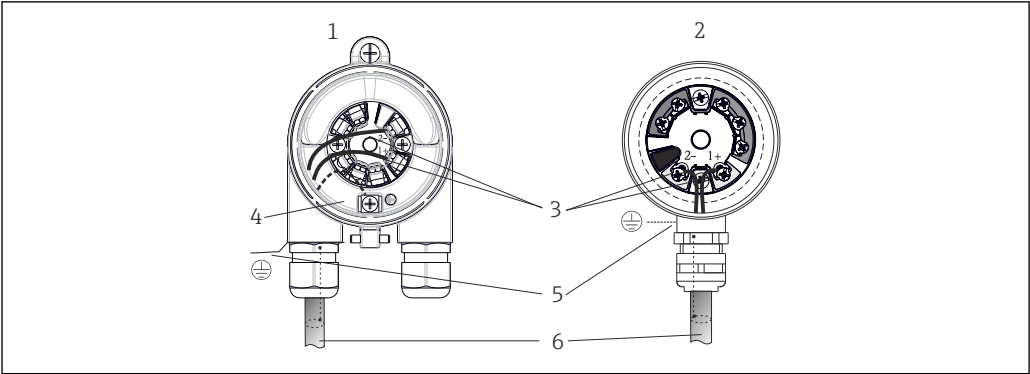
- 使用传统缆塞 →  17
- 使用现场总线连接头（选配，作为附件提供） →  18

存在损坏的风险

- 安装模块化温度变送器或进行接线操作前，请关闭电源。否则会导致电子部件损坏。
- 通过接线盒或现场型外壳上的任一接地螺丝实现接地。
- 如果系统没有采取额外电势平衡措施，现场总线电缆的屏蔽层多点接地会引起强平衡电流，并导致损坏电缆或屏蔽层。这种情况下，现场总线电缆屏蔽层应单端接地，即禁止连接至接线盒或现场型外壳的接地端子上。未连接的屏蔽层必须绝缘！
- 使用常规缆塞时，建议现场总线不构成环路。日后，即使仅需更换回路中的某一台测量仪表，也必须中断整个总线通信。

缆塞或电缆入口

参照常规步骤操作。 →  14



A0041953

图 6 连接信号电缆和供电电缆

- 1 模块化温度变送器，安装在现场型外壳中
- 2 模块化温度变送器，安装在接线盒中
- 3 接线端子：现场总线通信电缆和供电电缆
- 4 内部接地连接
- 5 外部接地连接
- 6 现场总线屏蔽电缆

- i** 现场总线连接端子（1+和 2-）不区分正负极。
- 导线横截面积：
 - 不超过 2.5 mm^2 (0.004 in^2)，适用螺纹式接线端子
 - 不超过 1.5 mm^2 (0.002 in^2)，适用直推式接线端子。电缆的最小去皮长度为 10 mm (0.39 in)。
- 必须使用屏蔽电缆。

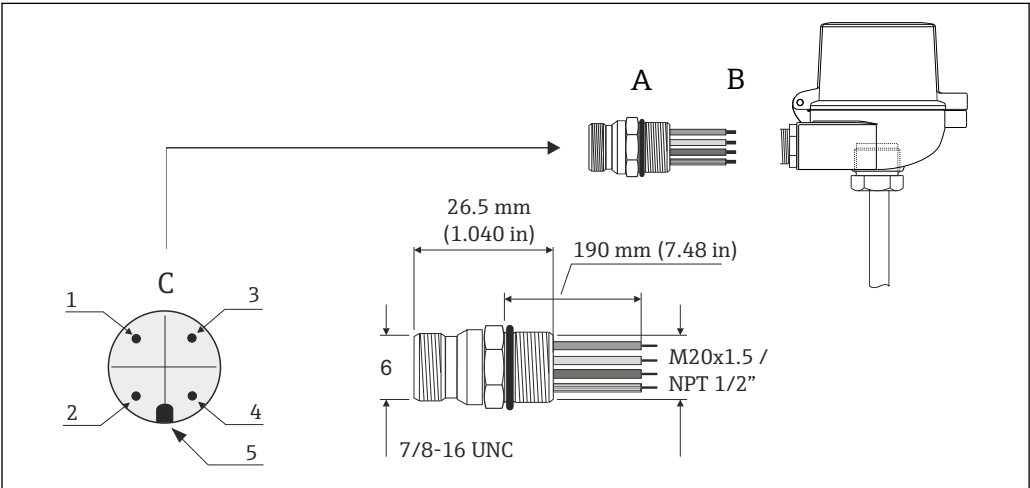
现场总线连接头

选配的现场总线连接头可以代替缆塞使用螺丝安装在接线盒或现场型外壳中。现场总线连接头可以作为附件订购。→ 图 39

FOUNDATION Fieldbus™ 连接技术支持设备通过标准机械部件（例如接线箱、分配模块等）接入总线。

同传统连接方式相比，FOUNDATION Fieldbus 连接技术使用预制分配模块和插接头，优势明显：

- 在正常操作过程中可以随时拆除、更换或添加现场设备。无需中断通信。
- 安装和维护更加便捷。
- 现有布线可立即投入使用并进行扩展，例如使用四通道或八通道分配模块构建新的星形分配器。



A0043152

图 7 连接至 FOUNDATION Fieldbus™ 的连接头

		针脚分配/颜色代号	
		D	7/8"接头:
A	现场总线接头	1	1 蓝线: FF- (接线端子 2)
B	接线盒	2	2 棕线: FF+ (接线端子 1)
C	外壳上的接头 (外螺纹)	3	灰线: 屏蔽层
		4	绿/黄线: 接地
		5	定位孔

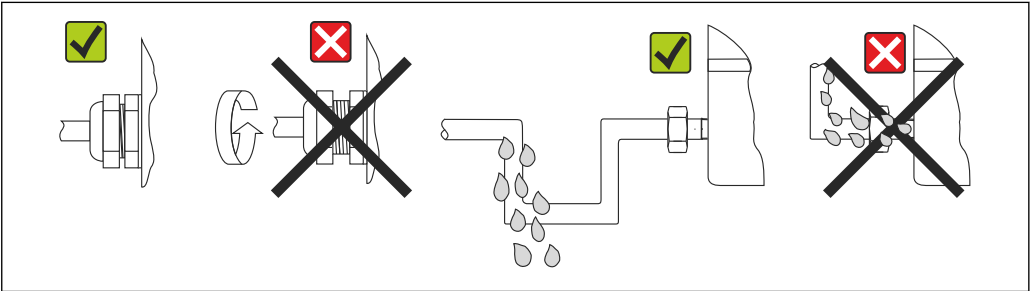
连接头的技术参数:

线芯的横截面积	4 x 0.8 mm
连接螺纹	M20 x 1.5 / NPT ½"
防护等级	IP 67, 符合 DIN 40 050 IEC 529 标准
触点镀层	CuZn, 镀金
外壳材质	1.4401 (316)
可燃性	V - 2, 符合 UL - 94 标准
环境温度	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)
最大允许电流	9 A
额定电压	不超过 600 V
触点电阻	≤ 5 mΩ
绝缘电阻	≥ 10 mΩ

5.3 确保防护等级

设备满足 IP67 防护等级要求。进行下列现场安装或服务时必须遵守下列要求，才能确保 IP67 防护等级:

- 变送器必须安装在接线盒中，且接线盒具备合适的防护等级。
- 确保安装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。
- 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。→  8,  19
- 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，避免缆塞朝上。→  8,  19
- 安装堵头密封不使用的缆塞。
- 禁止拆除缆塞护圈。



 8 符合 IP67 防护等级的接线说明

A0024523

5.4 连接后检查

设备状况和规格参数	说明
电缆或设备是否完好无损（外观检查）？	--
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致？	9 ... 32 V _{DC}
电缆是否符合规格要求？	现场总线电缆，→ 16 传感器电缆，→ 14
电缆是否已充分消除应力？	--
电源和信号电缆是否均已正确连接？	→ 14
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？	→ 15
所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和密封？ 电缆是否成为“存水弯”？	--
外壳盖是否均已安装到位，并牢固拧紧？	--
现场总线系统的电气连接	说明
所有连接部件（接线箱、接线盒、连接头等）是否均已正确连接？	--
每段现场总线均在两端通过总线端接器端接？	--
现场总线电缆最大长度是否符合现场总线技术规范？	→ 16
APL 支线最大长度是否符合现场总线技术规范？	
现场总线电缆是否完全屏蔽和正确接地？	

6 操作方式

6.1 操作方式概述

提供以下设备设置和调试方式:

1. 设置程序

FF 功能参数和设备参数可通过现场总线接口进行设置。为用户提供不同制造商的设置或调试工具。

2. 拨码开关 (DIP 开关) , 用于各种硬件设置, 选配 → 22

通过选配显示单元背面的 DIP 开关可以执行以下 FOUNDATION Fieldbus™ 接口硬件设置:

- 在模拟量输入功能块中打开/关闭仿真模式
- 切换硬件写保护开/关
- 180°旋转显示界面

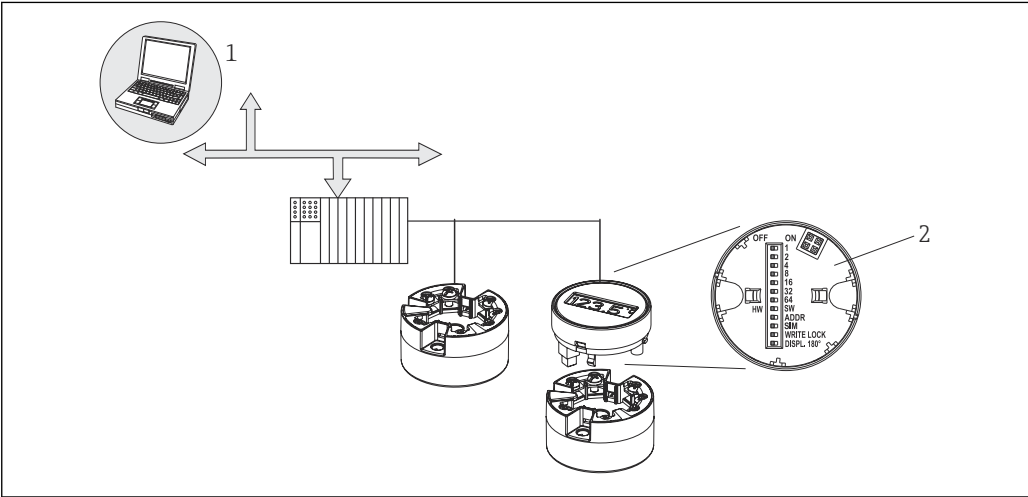


图 9 操作方式

- 1 通过 FOUNDATION Fieldbus™ 进行操作的设置/调试软件 (现场总线功能参数, 设备参数)
- 2 选配显示单元后部的 DIP 开关, 用于硬件设置 (写保护、仿真模式)

i 可以使用显示与操作单元现场操作模块化温度变送器, 但是显示单元必须与模块化温度变送器一同订购。

6.2 测量值显示与操作单元

6.2.1 显示单元

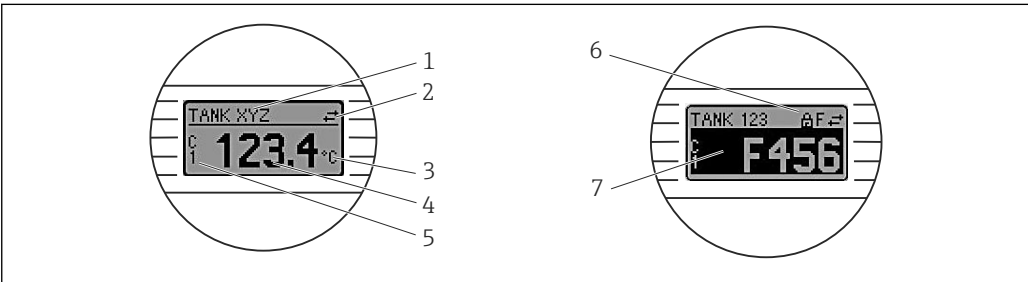


图 10 可选显示单元

图号	功能	说明
1	显示位号	位号，长度为 32 个字符。
2	“通信”图标	通过现场总线通信进行读写操作时，显示通信图标。
3	显示单位	显示测量值单位。
4	显示测量值	显示当前测量值。
5	数值/通道显示 C1 或 C2、P1、S1 RJ	例如 S1 表示传感器 1 的测量值。
6	“设置锁定”图标	通过硬件锁定设置时，显示“设置锁定”图标。
7	状态信号	
	图标	含义
	F	错误信息“检测到故障” 发生操作错误。测量值无效。 交替显示故障信息和“---”（当前测量值无效），参见“诊断和故障排除”章节 → 32
	C	“服务模式” 设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。
	S	“超出规格参数” 设备在设计技术规格参数之外工作（例如在预热或清洗过程中）。
	M	“需要维护” 需要维护。测量值仍有效。 交替显示测量值和状态信息。

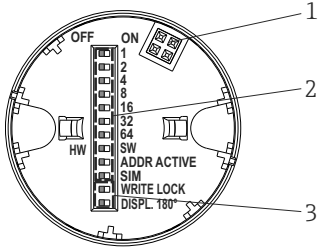
6.2.2 现场操作

通过选配显示单元背面的拨码开关（DIP 开关）可以执行各类硬件设置。

 显示单元也可以随模块化温度变送器一同订购，或者日后作为附件单独安装。
→ 39

注意

►  ESD – 静电放电。对接线端子采取静电释放保护措施。否则，可能会导致电子部件损坏或故障。



A0014562

1:	连接模块化温度变送器
2:	DIP 开关 (1...64, SW/HW, ADDR; SIM = 仿真模式)， 不适用 模块化温度变送器
3:	DIP 开关 (WRITE LOCK = 写保护; DISPL. 180° = 开关, 180° 旋转显示界面)

 11 通过 DIP 开关进行硬件地址设定

DIP 开关的设置步骤:

1. 打开接线盒盖或现场型外壳的盖板。
2. 拆除模块化温度变送器的显示单元。
3. 拨动显示单元背面的 DIP 开关位置。通常：ON 表示功能打开，OFF 表示功能关闭。
4. 重新正确安装模块化温度变送器的显示单元。等待 1 秒，模块化温度变送器即可接收新设置。
5. 关闭接线盒盖，或拧上现场型外壳的盖板。

写保护功能开/关切换

通过插拔式显示单元（选配）背面的 DIP 开关打开或关闭设备的写保护功能。写保护打开，禁止修改参数。当前的写保护状态显示在 HW WRITE PROTECT 参数中（物理块）。硬件锁定启用时（“WRITE LOCK”开关拨至“ON”），锁定图标将在显示屏上点亮。

 拆下显示单元后，变送器硬件锁定关闭（HW_WRITE_PROTECTION = 0）。安装显示单元后，设备更新通过 DIP 开关设置的数值。

旋转显示界面

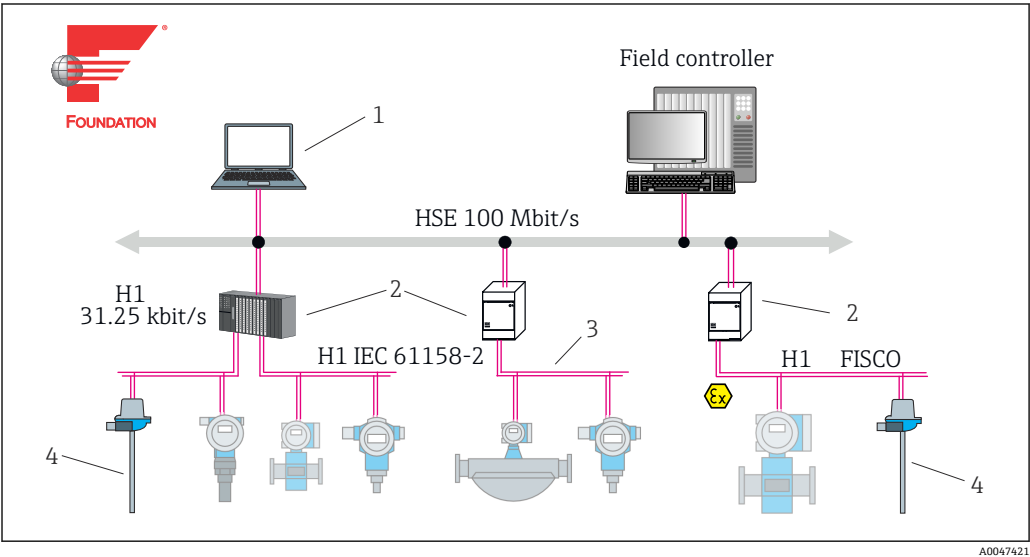
通过 DIP 开关可以旋转显示界面 180°。通过只读参数（DISP_ORIENTATION）在“显示”转换块中保存并显示 DIP 开关设置。显示单元拆除后，设置保留。

7 系统集成

FOUNDATION Fieldbus™ (FF) 是纯数字串行通信系统，可将现场总线设备（传感器、执行器）、自动化和过程控制系统相互连接。作为现场设备的本地通信网络（LAN），FF 主要是为满足过程技术的要求而设计的。因此，FF 构成了整个通信系统层次结构中的基本网络。

关于现场总线设置的信息，请参见操作手册《BA00013S》中的“FOUNDATION Fieldbus 概述：安装和调试指南”。

下图显示 FOUNDATION Fieldbus™ 网络及相关组件的示例。



12 通过 FOUNDATION Fieldbus™ 进行系统集成

1 可视化与监测系统，例如 P View、FieldCare 和诊断软件

2 链路设备

3 每段现场总线可以连接 32 台设备

4 测量点，已安装温度变送器

7.1 设备描述文件概述

为了进行调试、诊断和参数设置，请确保过程控制系统或高级设置系统可以访问所有测量设备数据，并且操作结构一致。

为此所需的设备信息作为所谓的设备描述数据存储在专门的文件中（“设备描述文件”：EDD 或 DTM）。这样，就可以通过配置程序解读设备数据并显示数据。因此，EDD/DTM 是一种“设备驱动程序”。

可以按以下方式获取这些文件：

- www.endress.com → 资料下载 → 在搜索栏中输入“软件” → 选择软件类型：设备驱动程序
- www.endress.com → 现场仪表：输入产品基本型号，直接进入产品主页，例如 TMTxy → 资料下载 → 设备驱动程序和固件

7.2 系统文件概述

FF 通信系统只有在正确设置后才能正常运行。为此，您可以从各个制造商那里获得专用的设置和调试软件。

这些软件可用于设置 FF 功能参数和所有设备参数。预定义的功能块允许统一访问所有网络和现场总线设备数据。

首次调试 FF 功能及设备参数配置 (→ 28) 的详细步骤可参见“调试”章节。

系统文件

调试和网络设置需要以下文件：

- 调试 → 设备描述文件 (DD: *.sym、*.ffo、*.sy5、*.ff5)
- 离线模式下的网络设置 → CFF 文件 (通用文件格式)

可以按以下方式获取这些文件：

www.fieldcommgroup.org → 已注册产品 → 搜索栏：设备名称

7.3 将设备集成至系统中

7.3.1 系统架构



可提供下列系统连接选项：

- 链路设备可用于连接更高级别的现场总线协议（连接到高速以太网 - HSE）。
- 直接连接到过程控制系统时需要使用 H1 连接卡。
- 系统输入可直接用于 H1 (HSE)。

FOUNDATION Fieldbus™ 系统架构可以分为两个子网：

H1 总线系统：

在现场，现场总线设备仅通过符合 IEC 61158-2 规定的较慢的 H1 总线系统进行连接。H1 总线系统允许同时向现场设备供电，并在双线线路上传输数据。

以下几点描述了 H1 总线系统的一些重要特征：

- 所有现场总线设备均通过 H1 总线供电。与现场总线设备一样，电源与总线线路并联连接。需要外部电源的设备必须使用单独的电源。
- 线路结构是最常见的网络结构之一。还可以使用连接组件（接线盒）实现星形、树形或混合网络结构。
- 各台现场总线设备的总线连接通过三通或 APL 分支来实现。其优点是可以在不中断总线或总线通信的情况下连接或断开各台现场总线设备。
- 连接的现场总线设备数量取决于多种因素，例如在防爆危险区中的使用、分支长度、电缆类型和现场设备的电流消耗等。→ 14
- 在防爆危险区使用现场总线设备时，H1 总线在转入防爆危险区之前必须配备本安型安全栅。
- 总线段的两端都需要安装总线端接器。

高速以太网 (HSE)：

高级总线系统通过高速以太网 (HSE) 实现，传输速率最大为 100 MBit/s。这是各种本地子网络和/或有大量网络用户的网络之间的“干线”（基本网络）。

7.3.2 链路活动调度器 (LAS)

FOUNDATION Fieldbus™ 根据“生产者-消费者”关系运行。这样有很多好处。

数据可以在现场设备之间直接交换，例如传感器和致动阀。每个总线用户在总线上“发布”其数据，已进行相应设置的所有总线用户均可获得这些数据。这些数据的发布由称为“链路活动调度器”的“总线管理员”控制，由此集中控制总线通信的时间顺序。LAS 组织所有总线活动，并将适当的命令发送到各台现场设备。

LAS 的其他任务包括：

- 识别和报告新连接的设备。
- 退出不再与现场总线通信的设备。
- 保留“实时列表”。此列表包括所有现场总线用户的记录，并且定期通过 LAS 检查。如果登陆或退出设备，“实时列表”将更新并立即发送到所有设备。
- 定时向现场设备请求过程数据。
- 在不定时数据传输间隔内将发送权限（令牌）分配给设备。

LAS 可以冗余运行，即它同时存在于过程控制系统和现场设备中。如果一个 LAS 发生故障，则另一个 LAS 可以准确地接管通信。通过对经由 LAS 的总线通信的精确定时，FF 可以定期运行精确的过程。

 现场总线设备（例如模块化温度变送器）在主设备故障时可以代替 LAS 功能，被称为“链路主站”。这与简单的“基本设备”不同，后者只能接收信号并将其发送到中央过程控制系统。模块化温度变送器在出厂时已关闭 LAS 功能。

7.3.3 数据传输

两种类型数据传输的区别：

- **定时数据传输（循环）**：所有时间关键型数据（即连续测量或执行信号）都定时进行传输和处理。
- **不定时数据传输（非循环）**：非时间关键型过程设备参数和诊断信息仅在需要时才传输到现场总线。数据传输仅在循环（定时）通信的间隔期间进行。

7.3.4 设备标识和设备地址设定

FF 网络中的每台现场总线设备均由唯一的设备 ID (DEVICE_ID) 标识。

现场总线主机系统 (LAS) 自动将其网络地址提供给现场设备。网络地址是现场总线当前使用的地址。

FOUNDATION Fieldbus™ 使用 0...255 之间的地址：

- 组/DLL: 0...15
- 运行中的设备: 20...35
- 备用设备: 232...247
- 离线/替代设备: 248...251

调试期间，现场型设备位号名 (PD_TAG) 分配给设备 (→  28)。位号名仍然储存在设备中，即使发生供电故障时。

7.3.5 功能块

FOUNDATION Fieldbus™ 使用预定义的功能块来描述设备的功能并指定统一的数据访问。每台现场总线设备中实现的功能块提供有关设备在整个自动化策略中可以执行的任务的信息。

传感器通常具有以下功能块：

- “模拟量输入”
- “离散量输入”（数字量输入）

致动阀通常具有以下功能块：

- “模拟量输出”
- “离散量输出”（数字量输出）

提供以下功能块用于控制任务：

- PD 控制器或
- PID 控制器

有关其他执行方式，请参见“通过 FOUNDATION Fieldbus™ 操作”章节。

7.3.6 基于现场总线的过程控制

利用 FOUNDATION Fieldbus™，现场型设备可自行执行简单的过程控制功能并因此减少上级过程控制系统的工作量。此处，链路活动调度器 (LAS) 协调传感器和控制器之间的数据交换，并确保两个现场设备不会同时访问总线。为此，使用组态设置软件（如美国国家仪器公司的 NI-FBUS 组态设置器）将不同的功能块连接到所需的控制策略（通常用图形显示），（→  28）。

8 调试

8.1 安装后检查和功能检查

进行测量点调试之前，确保已经完成下列最终检查：

- “安装后检查”的检查列表，→ 13
- “连接后检查”的检查列表，→ 14



必须符合 IEC 61158-2 (MBP) 规定的 FOUNDATION Fieldbus 接口功能参数要求。

可以使用标准万用表检查总线电压是否为 9 ... 32 V，以及测量仪表电流消耗是否约为 11 mA。

8.2 开机

完成“连接后检查”后，接通电源。上电后，变送器首先进行自检。在自检过程中，显示单元上依次显示数条信息：

步骤	显示
1	显示名称以及固件 (FW) 和硬件 (HW) 版本号
2	公司徽标
3	模块化温度变送器的设备名称以及固件版本号、硬件版本号和设备修订版本号
4	传感器设置
5	当前测量值或 当前状态信息
	如果设备无法正常启动，按原因分类显示诊断事件。诊断事件列表及相应故障排除指南的详细信息参见“诊断和故障排除”章节→ 32。

约 8 秒后，设备正常工作；约 16 秒后，插拔式显示单元进入正常工作模式。完成上电自检后，设备进入正常测量模式。显示单元上显示测量值和状态信息。

8.3 设置仪表

请遵守下列要求：

- 调试和设置网络所需的文件可以按照“系统集成”→ 25 章节所述获取。
- 采用 FOUNDATION Fieldbus™ 时，主站识别设备，并通过设备 ID (DEVICE_ID) 设置系统。DEVICE_ID 由制造商 ID、设备类型和设备序列号组成。它是唯一的，不能修改。DEVICE_ID 的结构详解如下：
 DEVICE_ID = 452B4810CE-XXXXXXXXXXXX
 452B48 = Endress+Hauser
 10CE = TMT85
 XXXXXXXXXXXX = 设备序列号 (11 位)
- 为了快速可靠地进行模块化温度变送器设置，提供多种设置向导引导用户完成转换块的关键参数设置。为此，参见配套操作和设置软件的《操作手册》。



FOUNDATION Fieldbus™ 现场总线设备设置的详细信息参见《操作手册》(BA00013S) “FOUNDATION Fieldbus 概述：安装和调试指南”。

提供以下设置向导：

设置向导		
名称	块	说明
快速设置	传感器转换块	传感器输入以及传感器相关数据设置。
快速设置	显示转换块	菜单引导式显示单元设置。

设置向导		
设置为停用模式	资源块、传感器转换块、显示转换块、高级诊断转换块、模拟量输入块、PID块和输入信号选择块	将个别块设置为“停止运行”模式
设置为自动模式	资源块、传感器转换块、显示转换块、高级诊断转换块、模拟量输入块、PID块和输入信号选择块	将个别块设置为“自动”模式
重启	资源块	不同选项重启设备，恢复出厂设置。
传感器漂移监控设置	高级诊断转换块	两个连接传感器的漂移或差值监控设置。
两线制补偿值的计算向导	传感器转换块	计算两线制补偿的阻抗。
设置所有 TRD 为 OOS 模式	所有转换块	同时将所有转换块设置为“停止运行”模式
设置所有 TRD 为自动模式	所有转换块	同时将所有转换块设置为“自动”模式
显示建议措施	资源块	显示当前待处理诊断事件的建议措施。
标定向导		
用户传感器微调设置	传感器转换块	线性缩放（偏置量 + 斜率）的菜单引导设置，用于根据过程调整测量点（→ 57）。
出厂微调设置	传感器转换块	复位缩放至“出厂标准微调”（→ 57）。
铂热电阻设置（Callendar van-Dusen）	传感器转换块	输入 Callendar Van Dusen 系数。
铜热电阻设置	传感器转换块	输入镍多项式系数。
镍热电阻设置	传感器转换块	输入铜多项式系数。

8.3.1 初始调试

以下说明指导您逐步调试设备，并完成 FOUNDATION Fieldbus™的所有必需设置：

1. 打开设置程序。
2. 将设备说明文件或 CFF 文件加载到主机系统或设置程序中。确保使用正确的系统文件；参见“系统集成”章节。
3. 注意设备铭牌上的 DEVICE_ID，以便在控制系统中进行识别。
4. 打开测量仪表。

首次建立连接时，设备在设置程序中的响应如下（xxx... = 序列号）：

- EH_TMT85_xxxxxxxxxx（位号名 PD-TAG）
- 452B4810CE-xxxxxxxxxx（DEVICE_ID）

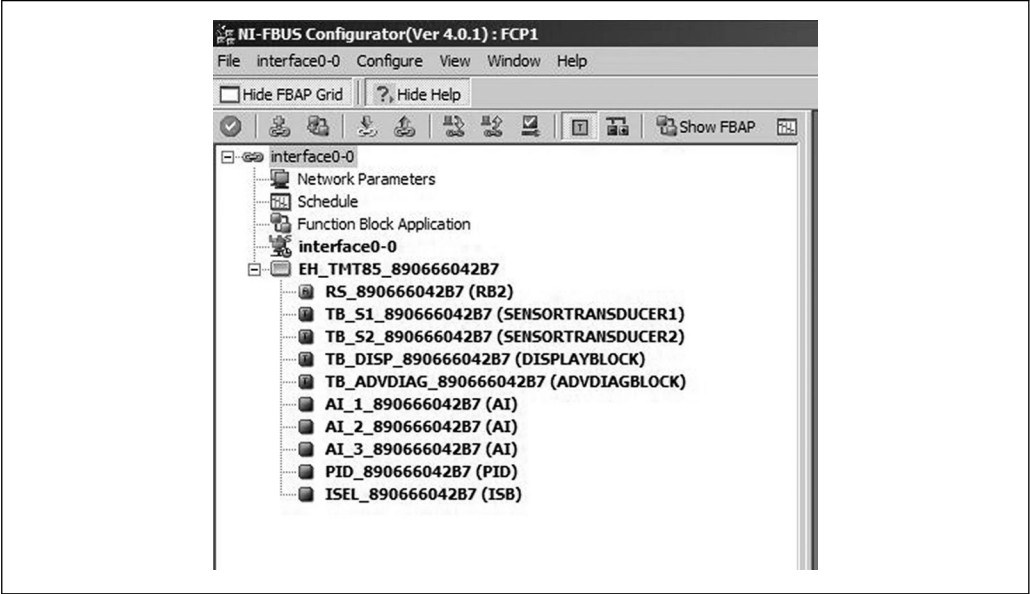
块结构

显示文本（xxx... = 序列号）	基本索引代号	说明
RS_xxxxxxxxxx	400	资源块
TB_S1_xxxxxxxxxx	500	温度传感器 1 转换块
TB_S2_xxxxxxxxxx	600	温度传感器 2 转换块
TB_DISP_xxxxxxxxxx	700	“显示”转换块（现场显示单元）
TB_ADVDIAG_xxxxxxxxxx	800	“高级诊断”转换块
AI_1_xxxxxxxxxx	900	模拟量输入功能块 1
AI_2_xxxxxxxxxx	1000	模拟量输入功能块 2
AI_3_xxxxxxxxxx	1100	模拟量输入功能块 3

显示文本 (xxx... = 序列号)	基本索引代号	说明
PID_XXXXXXXXXX	1200	PID 功能块
ISEL_XXXXXXXXXX	1300	输入选择器功能块

i 出厂时，设备的总线地址为“247”，因此 232...247 为现场型设备更改地址的保留范围。进行调试时，必须将较低的总线地址分配给设备。

5. 使用列出的 DEVICE_ID 标识现场设备，并将所需的位号名分配给相关现场总线设备 (PD_TAG)。工厂设置：EH_TMT85_XXXXXXXXXX。



A0042921

图 13 建立连接后在“NI-FBUS Configurator”设置程序（美国国家仪器公司）中的显示屏幕

i 设置程序中的设备名称 (EH_TMT85_XXXXXXXXXX = 位号名 PD_TAG) 和块结构

设置“资源块”（基本索引代号 400）

6. 打开资源块。
7. 设备出厂时已关闭硬件写保护，以便可以通过 FOUNDATION Fieldbus™ 访问写入参数。通过 WRITE_LOCK 参数检查此状态：- 写保护启用 = LOCKED - 写保护关闭 = NOT LOCKED。如需要，关闭写保护，→ 23。
8. 输入所需块名称（可选）。出厂设置：RS_XXXXXXXXXX
9. 将 MODE_BLK 参数组 (TARGET 参数) 中的工作模式设置为 AUTO。

设置“转换块”

每个转换块都包含不同参数组，按照设备功能分布：

温度传感器 1	→ 转换块“TB_S1_XXXXXXXXXX”（基本索引代号：500）
温度传感器 2	→ 转换块“TB_S2_XXXXXXXXXX”（基本索引代号：600）
现场显示单元功能	→ 转换块“TB_DISP_XXXXXXXXXX”（基本索引代号：700）
高级诊断	→ 转换块“TB_ADVDIAG_XXXXXXXXXX”（基本索引代号：800）

10. 输入所需块名称（可选）。有关出厂设置，请参考上表。将 MODE_BLK 参数组 (TARGET 参数) 中的工作模式设置为 AUTO。

设置“模拟量输入功能块”

设备带 2 x 三个模拟量输入功能块，可以根据不同的过程变量分配。以下章节中介绍了模拟量输入功能块 1（基本索引代号 900）的实例。

- 11. 输入模拟量输入功能块名称（可选）。出厂设置: AI_1_XXXXXXXXXXXX
- 12. 打开模拟量输入功能块 1。
- 13. 在 MODE_BLK 参数组（TARGET 参数）中将工作模式设置为 OOS，即块停用。
- 14. 通过参数选择过程变量，过程变量用作功能块算法的输入值（比例和限定值监控功能）。可以使用以下设置: CHANNEL → 未初始化、第一参数值 1、第一参数值 2、传感器值 1、传感器值 2、设备温度
- 15. 在 XD_SCALE 参数组中选择相关的过程变量的所需单位和块输入范围。

 设置错误

确保所选单位与所选过程变量的测量变量相匹配。否则，BLOCK_ERROR 参数显示为“块设置错误”错误信息，块工作模式不能设置为 AUTO。

- 16. 在 L_TYPE 参数中选择输入变量的线性化类型（直接、间接、间接平方根），请参见“通过 FOUNDATION Fieldbus™操作”章节。

 选择“直接”线性化类型时，无需考虑 OUT_SCALE 参数组中的设置。XD_SCALE 参数组中选择的工程单位具有决定性意义。

- 17. 使用以下参数定义报警和警告的限定值: - HI_HI_LIM → 高电流报警限定值 - HI_LIM → 高电流警告限定值 - LO_LIM → 低电流警告限定值 - LO_LO_LIM → 低电流报警限定值。输入的限定值必须在 OUT_SCALE 参数组中定义的值域范围内。

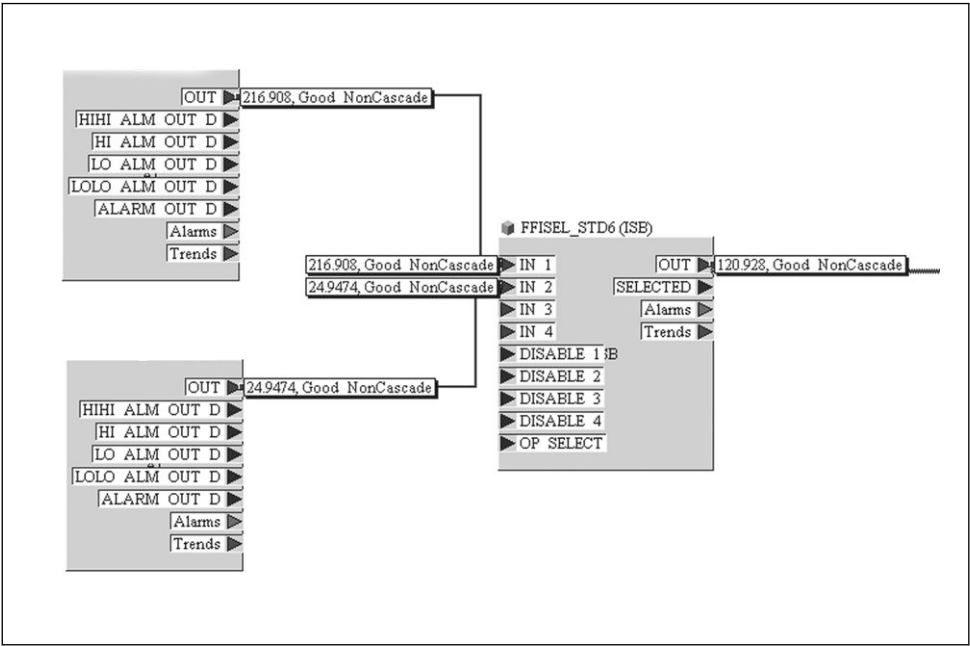
 除了实际限定值，限定值超上限时的响应必须在“报警优先级”（HI_HI_PRI、HI_PRI、LO_PRI、LO_LO_PRI 参数）中设置。只有当报警优先级大于 2 时，才会向现场总线主机系统报告。除了报警优先级的设置外，还可以定义数字量输出以进行限值监测。超出设定的限定值时，此类输出（HIHI_ALM_OUT_D、HI_ALM_OUT_D、LOLO_ALM_OUT_D、LO_ALM_OUT_D 参数）从 0 切换至 1。

- 18. 能够分组的不同报警的常见报警输出（ALM_OUT_D 参数）通过 ALM_OUT_D_MODE 参数正确设置。
- 19. 在失效安全类型（FSAFE_TYPE）参数中设置发生错误时的输出响应。
- 20. 选择（FSAFE_TYPE = “失效安全值”）选项时，在失效安全值（FSAFE_VALUE）参数中设置需要输出的值。

报警限定值:	HIHI_ALM_OUT_D	HI_ALM_OUT_D	LOLO_ALM_OUT_D	LO_ALM_OUT_D
PV ≥ HI_HI_LIM	1	x	x	x
PV < HI_HI_LIM	0	x	x	x
PV ≥ HI_LIM	x	1	x	x
PV < HI_LIM	x	0	x	x
PV > LO_LIM	x	x	0	x
PV ≤ LO_LIM	x	x	1	x
PV > LO_LO_LIM	x	x	x	0
PV ≤ LO_LO_LIM	x	x	x	1

最终需要“整体系统设置”，确保模拟量输入功能块的工作模式可以被设置为 AUTO，且现场设备集成至系统应用中。

21.



14 功能块互连实例

为此，使用组态设置软件（如美国国家仪器公司的 NI-FBUS Configurator）将不同的功能块连接到所需的控制策略（通常用图形显示）。

22. 然后设置各个过程控制功能的处理时间。

23. 指定活动 LAS 后，将所有数据和参数下载至现场设备中。

24. 功能块正确互连。资源块处于“**AUTO**”工作模式。

将 **MODE_BLK** 参数组（**TARGET** 参数）中的工作模式设置为 **AUTO**。

9 诊断和故障排除

9.1 常规故障排除

9.1.1 故障识别

发生故障时，必须参照下列检查列表执行故障排除。检查列表帮助您直接检索问题，并找到正确的补救措施。

 设备结构特殊，无法维修。但是，可以安排设备返厂检查。具体信息参见“返厂”章节。→  39

检查显示单元（选配，可插拔式液晶显示单元）	
无显示	1. 检查模块化温度变送器的供电电压 → +和-接线端子
	2. 确保支座已正确安装到位，且显示单元已正确装配在模块化温度变送器上，参见“将显示单元安装在模块化温度变送器上”章节
	3. 使用其他合适的 Endress+Hauser 模块化温度变送器（如有）测试显示模块
	4. 显示单元故障 → 更换显示单元
	5. 模块化温度变送器故障 → 更换变送器



显示单元上显示的现场错误信息
→  36



现场总线主站系统连接故障	
现场总线主站系统和设备之间无法建立连接。检查以下几点：	
现场总线连接	检查数据线
总线连接头（可选）	检查针脚分配/接线，参见“连接设备”章节
现场总线电压	检查+/-端子，确认是否满足 9 V _{DC} 最小总线电压要求。允许范围为 9 ... 32 V _{DC}
网络结构	检查允许的现场总线长度和分支数量；参见“连接设备”章节
基本电流	是否满足 11 mA 最小基本电流要求？
终端电阻	FOUNDATION Fieldbus H1 是否正确端接？每段总线都必须始终在两端（起点和终点）用总线端连接器进行端接。否则可能会干扰数据传输。
电流消耗，允许馈入电流	检查总线段的电流消耗： 相关总线段的电流消耗（= 所有总线用户的基本电流总和）不得超过总线供电单元的最大允许馈电电流。
FF 设置系统中的故障信息	
→  36	



设置功能块时的问题	
转换块: 无法将操作模式设置为 AUTO。	检查资源块的操作模式是否设置为 AUTO → MODE_BLK 参数组/TARGET 参数。 信息 设置错误 确保所选单位与 SENSOR_TYPE 参数中选择的过程变量相匹配。否则, BLOCK_ERROR 参数显示“块设置错误”错误信息。在此情况下, 无法将操作模式设置为 AUTO。
模拟量输入功能块: 无法将操作模式设置为 AUTO。	可能有多个原因。检查以下几点: 1. 检查模拟量输入功能块的工作模式是否设置为 AUTO (MODE_BLK 参数组/TARGET 参数)。 2. 如果工作模式未设置为“ AUTO”且无法进行设置, 请检查以下各点。 3. 确保 CHANNEL 参数 (所选过程变量) 已在模拟量输入功能块中进行了设置。选项 CHANNEL = 0 (未初始化) 无效。 4. 确保 CHANNEL 参数 (所选过程变量) 已在模拟量输入功能块中进行了设置。选项 CHANNEL = 0 (未初始化) 无效。 5. 确保 XD_SCALE 参数组 (输入范围, 单位) 已在模拟量输入功能块中进行了设置。 6. 4. 确保 L_TYPE 参数 (线性化类型) 已在模拟量输入功能块中进行了设置。 7. 5. 检查资源块的操作模式是否设置为 AUTO。MODE_BLK 参数组/TARGET 参数。 8. 6. 确保功能块正确互连。确保系统设置已发送至现场总线用户。
模拟量输入功能块: 尽管操作模式被设置为 AUTO, 但 AI 输出值 OUT 的状态为“BAD”或“UNCERTAIN”。	检查“高级诊断”转换块中是否存在未处理的错误: 转换块“Adv. Diagnostic”、“Actual Status Category”和“Actual Status Number”参数。
参数无法更改, 且无法对参数进行写操作。	信息 仅用于显示数值或设置的参数为只读参数, 且无法更改。 1. 硬件写保护启用 → 禁用写保护。您可以通过资源块中的 WRITE_LOCK 参数查看硬件写保护处于启用状态还是禁用状态: LOCKED = 写保护启用, UNLOCKED = 写保护禁用。 2. 块工作模式设置为错误模式。部分参数仅在 OOS (停止运行) 或 MAN (手动) 模式中修改。 将工作模式设置为所需模式 → MODE_BLK 参数组。 3. 输入数值超出相关参数的设定输入范围。 输入一个合适数值 → 可能需要扩大输入范围。
转换块: 制造商参数不可见。	1. 设备描述文件 (设备描述, DD) 尚未加载到主机系统或设置程序中。 将设备描述文件下载到设置系统中。 2. 使用系统文件将现场设备连接至主站系统。
模拟量输入功能块: 尽管为有效的“GOOD”状态, 但输出值 OUT 未更新。	▶ 开启仿真 通过 SIMULATE 参数组关闭仿真。



并非通过诊断信息或显示单元发出的故障信号
参见“应用错误 (无信息)”章节

9.1.2 腐蚀监测

传感器连接电缆腐蚀可能会导致错误测量读数值。因此，设备可以在测量值受影响前检测到腐蚀情况。

 仅四线制连接的热电阻（RTD）和热电偶提供腐蚀监测。

根据应用要求，可以在 CORROSION_DETECTION 参数中选择 2 个不同的级别，参见“通过 FOUNDATION Fieldbus™操作”章节：

- OFF（当到达报警限定值时，显示诊断事件 041 传感器损坏（缺省类别：F））
- ON（在到达报警限定值前，显示诊断事件 042 传感器腐蚀（缺省类别：M））。这样可以执行预防性维护/故障排除。在到达报警限值后显示报警信息）

通过资源块中的现场诊断参数配置腐蚀检测。根据诊断事件 042 - “传感器腐蚀”的配置，可以配置出现腐蚀事件时输出哪一个类别。

如果腐蚀检测被禁用，仅在到达报警限定值后显示一个 F-041 错误。

下表描述当传感器连接电缆中的电阻发生变化时，设备在参数为 On 或 Off 时的响应。

热电阻	< ≈ 2 kΩ	2 kΩ ≈ < x ≈ 3 kΩ	> ≈ 3 kΩ
关闭	---	---	报警 (F-041)
开启	---	F-/C-/S-/M-042，与配置相关	报警 (F-042)

热电偶	< ≈ 10 kΩ	10 kΩ ≈ < x ≈ 15 kΩ	> ≈ 15 kΩ
关闭	---	---	报警 (F-041)
开启	---	F-/C-/S-/M-042，与配置相关	报警 (F-042)

传感器电阻会影响表中的电阻数据。如果所有传感器连接电缆阻抗同时增加，表中的数值减半。

腐蚀检测系统假定这是一个电阻连续增加的缓慢过程。

9.1.3 应用错误（无信息）

热电阻（RTD）连接应用错误

症状	原因	行动/补救措施
测量值错误或不准确	传感器安装方向不正确	正确安装传感器
	传感器导热	注意传感器的安装长度
	设备设置错误（线芯数量）	更改 SENSOR_CONNECTION 设备功能参数
	设备设置错误（比例）	更改比例
	热电阻（RTD）设置错误	更改 SENSOR_TYPE 设备功能参数
	传感器连接（两线制），连接设置错误（对比实际连接）	检查传感器连接/变送器设置
	未对传感器电缆阻抗（两线制）进行阻抗补偿	补偿电缆阻抗
	偏置量设置错误	检查偏置量
	传感器故障	检查传感器
	热电阻（RTD）接线错误	正确连接连接电缆，参见“电气连接”章节
	设置	SENSOR_TYPE 设备功能参数中设置的传感器类型错误。设置正确的传感器类型
	设备故障	更换设备

热电偶连接应用错误

症状	原因	行动/补救措施
测量值错误或不准确	传感器安装方向不正确	正确安装传感器
	传感器导热	注意传感器的安装长度
	设备设置错误（比例）	更改比例
	热电偶类型设置错误	更改 SENSOR_TYPE 设备功能参数
	冷端补偿设置错误	正确设置参比测量点
	偏置量设置错误	检查偏置量
	在保护套管中焊接热电偶线芯产生干扰（干扰耦合电压）	在未焊接热电偶线芯的场合中使用传感器
	传感器连接错误	正确连接连接电缆，参见“电气连接”章节
	传感器，测量部件故障	检查传感器
	设置	SENSOR_TYPE 设备功能参数中设置的传感器类型错误；设置正确的传感器类型
	设备故障	更换设备

9.2 诊断信息概述

设备将警告或报警作为状态信息显示。如果在调试或测量操作过程中发生故障，这些故障将立即显示。通过物理块中的或所安装的显示单元上的参数在设置程序中显示故障。状态类别分为以下四种：

状态类别	说明	错误类别
F	检测到故障（“故障”）	报警
M	需要维护（“维护”）	警告
C	设备处于服务模式（检查）（“服务模式”）	
S	未遵守规格参数要求（“超出规格参数”）	

警告故障类别：

状态信息为“M”、“C”和“S”时，设备尝试继续测量（测量值状态为不确定！）。如果安装了显示单元，交替显示由字母和指定错误代号组成的状态信号以及主要测量值。

报警故障类别：

出现“F”状态信息时，设备不继续测量。如果安装了显示单元，交替显示状态信息和“- - -”（无有效测量值）。根据 **Fail Safe Type** 参数（**FSAFE_TYPE**）的设置，在测量值状态为“不良”或“不确定”时，通过现场总线传输最近有效测量值、错误测量值或失效安全值（**FSAFE_VALUE**）下设置的值。通过字母“F”和指定编号显示故障状态。

两种情况下，系统均显示生成状态的传感器，例如“C1”、“C2”。如果未显示传感器名称，状态信息不表示传感器，而是表示设备本身。

输出变量缩写：

- SV1 = 第二参数值 1 = 温度转换块 1 中的传感器值 1 = 温度转换块 2 中的传感器值 2
- SV2 = 第二参数值 2 = 温度转换块 1 中的传感器值 2 = 温度转换块 2 中的传感器值 1
- PV1 = 第一参数值 1
- PV2 = 第一参数值 2
- RJ1 = 冷端补偿 1
- RJ2 = 冷端补偿 2

9.3 诊断列表

F 类诊断信息

类别	编号	状态信息 ■ “高级诊断”转换块中的 ACTUAL STATUS_NUMBER ■ 现场显示单元	相关传感器转换块中的 错误信息	传感器转换块测量 值状态（缺省）	故障原因/补救措施	受影响的输出变量
F-	041	设备状态信息 (FF) : Sensor open circuit F-041 现场显示单元: F041	BLOCK_ERR = 其他 输入故障	质量 = 不良	故障原因: 1. 传感器或传感器接线电路中断。 2. SENSOR_CONNECTION 参数中连接类型设置不正确。 补救措施: 补救措施 1.) 重新建立电气连接或更换传感器。 补救措施 2.) 设置正确的连接类型。	SV1、SV2 以及 PV1、PV2, 取决于设置
			Transducer_Error = 机械故障	子状态 = 传感器故障		
F-	043	设备状态信息 (FF) : Sensor short circuit F-043 现场显示单元: F043	BLOCK_ERR = 其他 输入故障	质量 = 不良	故障原因: 检测到传感器接线端子短路。 补救措施: 检查传感器和传感器接线。	SV1、SV2 以及 PV1、PV2, 取决于设置
			Transducer_Error = 机械故障	子状态 = 传感器故障		
F-	221	设备状态信息 (FF) : Reference measurement F-221 现场显示单元: F221	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不良	故障原因: 内置冷端补偿故障。 补救措施: 更换故障设备	SV1、SV2、PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 常见故障	子状态 = 设备故障		
F-	261	设备状态信息 (FF) : Electronic failure F-261 现场显示单元: F261	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不良	故障原因: 电子部件故障。 补救措施: 更换故障设备	SV1、SV2、PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 电子故障	子状态 = 设备故障		
F-	283	设备状态信息 (FF) : Memory error F-283 现场显示单元: F283	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不良	故障原因: 存储器故障。 补救措施: 更换故障设备	SV1、SV2、PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 数据完整性错误	子状态 = 设备故障		
F-	431	设备状态信息 (FF) : Calibration incorrect F-431 现场显示单元: F431	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不良	故障原因: 标定参数出错。 补救措施: 更换故障设备	SV1、SV2、PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 标定错误	子状态 = 设备故障		

类别	编号	状态信息 ■ “高级诊断”转换块中的 ACTUAL_STAT US_NUMBER ■ 现场显示单元	相关传感器转换块中的 错误信息	传感器转换块测量 值状态 (缺省)	故障原因/补救措施	受影响的输出变量
F-	437	设备状态信息 (FF) : Configuration incorrect F-437 现场显示单元: F437	BLOCK_ERR = 其他 块设置错误 Transducer_Error = 设置错误	质量 = 不良 子状态 = 设备故障	故障原因: 转换块“传感器 1 和 2”设置错误。 设置错误的原因显示在 “BLOCK_ERR_DESC1”参数中。 补救措施: 检查所使用的传感器类型设置、PV1 和/或 PV2 的单位和设置。	SV1、SV2、 PV1、PV2、DT

M 类诊断信息

类别	编号	状态信息 ■ “高级诊断”转换块中的 ACTUAL_STAT US_NUMBER ■ 现场显示单元	相关传感器转换块中的 错误信息	传感器转换块测量 值状态 (缺省)	故障原因/补救措施	受影响的输出变量
M-	042	设备状态信息 (FF) : Corrosion M-042 现场显示单元: M042 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他 Transducer_Error = 无错误	质量 = 不确定 (可配置) 子状态 = 传感器转换不准确	故障原因: 检测到传感器接线端子腐蚀。 补救措施: 检查接线; 如果传感器端子出现腐蚀, 更换设备。	SV1、SV2 以及 PV1、PV2, 取决于设置
M-	101	设备状态信息 (FF) : Sensor value too low M-101 现场显示单元: M101 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他 Transducer_Error = 无错误	质量 = 不确定 子状态 = 传感器转换不准确	故障原因: 超出物理测量范围下限。 补救措施: 选择合适的传感器类型。	SV1、SV2 以及 PV1、PV2, 取决于设置
M-	102	设备状态信息 (FF) : Sensor value too high M-102 现场显示单元: M102 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他 Transducer_Error = 无错误	质量 = 不确定 子状态 = 传感器转换不准确	故障原因: 超出物理测量范围上限。 补救措施: 选择合适的传感器类型。	SV1、SV2 以及 PV1、PV2, 取决于设置
M-	103	设备状态信息 (FF) : Sensor drift/difference M-103 现场显示单元: M103 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他 Transducer_Error = 无错误	质量 = 不确定 (可配置) 子状态 = 不明确	故障原因: 已检测到传感器漂移 (根据高级诊断块中的设置)。 补救措施: 根据应用检查传感器。	PV1、PV2 SV1、SV2
M-	104	设备状态信息 (FF) : Backup active M-104 现场显示单元: M104 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他 Transducer_Error = 无错误	质量 = 良好 / 不良 子状态 = 不明确	故障原因: 备份功能已启用并且在传感器处检测到一个错误。 补救措施: 纠正传感器错误。	SV1、SV2 以及 PV1、PV2, 取决于设置

S 类诊断信息

类别	编号	状态信息 “高级诊断”转换块中的 ACTUAL_STAT US_NUMBER - 现场显示单元	相关传感器转换块中的 错误信息	传感器转换块测量 值状态 (缺省)	故障原因/补救措 施	受影响的输出变量
S-	502	设备状态信息 (FF) : Special linearization S-501 现场显示单元: S501 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他 块设置错误	质量 = 不良	故障原因: 线性化错误。 补救措施: 选择有效的线性化 类型 (传感器类 型) 。	SV1、SV2、 PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 设 置错误	子状态 = 设置错误		
S-	901	设备状态信息 (FF) : Ambient temperature too low S-901 现场显示单元: S901 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不确定 (可 配置)	故障原因: 参考温度 < -40 °C (-40 °F) 补救措施: 注意环境温度是否 符合规范。	SV1、SV2、 PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 无 错误	子状态 = 不明确		
S-	902	设备状态信息 (FF) : Ambient temperature too high S-902 现场显示单元: S902 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不确定 (可 配置)	故障原因: 参考温度 < 85 °C (185 °F) 补救措施: 注意环境温度是否 符合规范。	SV1、SV2、 PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 无 错误	子状态 = 不明确		

C 类诊断信息

类别	编号	状态信息 “高级诊断”转换块中的 ACTUAL_STAT US_NUMBER - 现场显示单元	相关传感器转换块中的 错误信息	传感器转换块测量 值状态 (缺省)	故障原因/补救措 施	受影响的输出变量
C-	402	设备状态信息 (FF) : Device initialization C-402 现场显示单元: C402 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 上电	质量 = 不确定	故障原因: 设备启动/初始 化。 补救措施: 信息仅在启动过程 中显示。	SV1、SV2、 PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 数 据完整性错误	子状态 = 不明确		
C-	482	设备状态信息 (FF) : Simulation active C-482 现场显示单元: C482 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不确定	故障原因: 开启仿真。 补救措施: -	
			Transducer_Error = 无 错误	子状态 = 替代		
C-	501	设备状态信息 (FF) : Device reset C-501 现场显示单元: C501 ↔ 测量值	BLOCK_ERR = 其他	质量 = 不确定 / 良 好	故障原因: 执行设备复位。 补救措施: 信息仅在复位过程 中显示。	SV1、SV2、 PV1、PV2、DT
			Transducer_Error = 无 错误	子状态 = 不明确 / 更新事件		

10 维护和清洁

设备无需特殊维护。

10.1 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）和密封圈的腐蚀性清洗液。
- 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。

11 维修

11.1 概述

由于设备设计和结构特殊，无法维修。

11.2 备件

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

11.3 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>
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。

11.4 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。

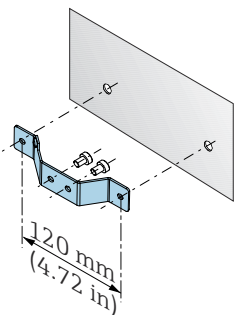
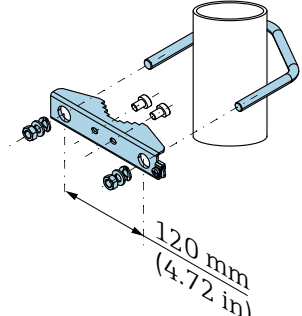
12 附件

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**。

12.1 设备专用附件

附件	
TID10 插拔式测量值显示单元，适用于 iTEMP 模块化温度变送器	
TID10 服务电缆，用于分体式操作显示单元进行维修工作；长度 40 cm	
现场型外壳 TA30x，适用于 iTEMP 模块化温度变送器	
DIN 导轨安装转接头，导轨夹符合 IEC 60715 标准（TH35），不带固定螺丝	
标准 DIN 导轨安装套件（2 个螺丝+弹簧、4 个固定环和 1 个显示单元连接头保护盖）	
US - M4 固定螺丝（2 个 M4 螺丝和 1 个显示单元接口保护盖）	
现场总线连接头（FF）：	■ NPT ½" → 7/8" ■ M20 → 7/8"

随箱附件	
墙装架，316 L	 A0061686
管装架，316 L	 A0061687

12.2 通信专用附件

Commubox FXA291 调制解调器

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：www.endress.com

Field Xpert SMT70B

通用高性能平板电脑，用于设备组态设置
使用平板电脑在危险区和非危险区中进行移动工厂资产管理。采用数字式通信方式，帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工作进度。平板电脑提供整套解决方案，预安装了驱动程序库，用户可通过触屏轻松操作软件，进行现场仪表全生命周期管理。

 《技术资料》 TI01814S
www.endress.com/smt70b

12.3 服务专用附件

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

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

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

12.4 在线工具

登陆网站查询设备整个生命周期内的产品信息：www.endress.com/onlinetools

13 技术参数

13.1 输入

测量变量 温度（线性温度传输）、电阻和电压。

测量范围 可以连接两路独立工作的传感器。测量输入信号彼此不相互电气隔离。

标准热电阻 (RTD)	分度号	α	测量范围
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0.003851	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F) -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F) -200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F) -200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0.003916	-200 ... 649 °C (-328 ... 1200 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni1000	0.006180	-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F) -60 ... 150 °C (-76 ... 302 °F)
Edison Copper Winding No. 15	Cu10	0.004274	-100 ... 260 °C (-148 ... 500 °F)
Edison 曲线	Ni120	0.006720	-70 ... 270 °C (-94 ... 518 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0.003910	-200 ... 1100 °C (-328 ... 2012 °F) -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)
OIML R84: 2003 GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0.004280	-200 ... 200 °C (-328 ... 392 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) 镍多项式 铜多项式	-	10 ... 400 Ω, 10 ... 2000 Ω 10 ... 400 Ω, 10 ... 2000 Ω 10 ... 400 Ω, 10 ... 2000 Ω
	■ 接线方式：两线制、三线制或四线制连接，传感器电流：≤ 0.3 mA ■ 两线制连接：可以进行连接电缆阻抗补偿 (0 ... 30 Ω) ■ 三线制和四线制连接：传感器连接电缆的最大电阻为 50 Ω/线芯		
电阻	电阻 (Ω)		10 ... 400 Ω 10 ... 2000 Ω

标准热电偶	分度号	测量范围	
IEC 60584 第 1 部分	A 型 (W5Re-W20Re) (30) B 型 (PtRh30-PtRh6) (31) E 型 (NiCr-CuNi) (34) J 型 (Fe-CuNi) (35) K 型 (NiCr-Ni) (36) N 型 (NiCrSi-NiSi) (37) R 型 (PtRh13-Pt) (38) S 型 (PtRh10-Pt) (39) T 型 (Cu-CuNi) (40)	0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F) 40 ... 1820 °C (104 ... 3308 °F) -270 ... 1000 °C (-454 ... 1832 °F) -210 ... 1200 °C (-346 ... 2192 °F) -270 ... 1372 °C (-454 ... 2501 °F) -270 ... 1300 °C (-454 ... 2372 °F) -50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F) -50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F) -260 ... 400 °C (-436 ... 752 °F)	推荐温度范围: 0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F) 500 ... 1820 °C (932 ... 3308 °F) -150 ... 1000 °C (-238 ... 1832 °F) -150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F) -150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F) -150 ... 1300 °C (-238 ... 2372 °F) 150 ... 1768 °C (302 ... 3214 °F) 150 ... 1768 °C (302 ... 3214 °F) -150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)
IEC 60584, 第 1 部分; ASTM E988-96	C 型 (W5Re-W26Re) (32)	0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)
ASTM E988-96	D 型 (W3Re-W25Re) (33)	0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)
DIN 43710	L 型 (Fe-CuNi) (41) U 型 (Cu-CuNi) (42)	-200 ... 900 °C (-328 ... 1652 °F) -200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1652 °F) -150 ... 600 °C (-238 ... 1112 °F)

标准热电偶	分度号	测量范围	
GOST R8.585-2001	L 型 (NiCr-CuNi) (43)	-200 ... 800 °C (-328 ... 1472 °F)	-200 ... 800 °C (328 ... 1472 °F)
	■ 两线制连接 ■ 内置冷端补偿 (Pt100) ■ 外部预设值: 在-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)范围内设置 ■ 传感器的最大连接线电阻为 10 kΩ (如果超过 10 kΩ, 输出错误信息, 符合 NAMUR NE89 标准。)		
电压 (mV)	毫伏信号 (mV)	-20 ... 100 mV	

输入类型

两路传感器输入的允许组合:

		传感器输入 1			
传感器输入 2		热电阻或电阻信号, 两线制连接	热电阻或电阻信号, 三线制连接	热电阻或电阻信号, 四线制连接	热电偶或电压信号
	热电阻或电阻信号, 两线制连接	☑	☑	-	☑
	热电阻或电阻信号, 三线制连接	☑	☑	-	☑
	热电阻或电阻信号, 四线制连接	-	-	-	-
	热电偶或电压信号	☑	☑	☑	☑

13.2 输出

输出信号

- FOUNDATION Fieldbus™ H1 通信协议, 符合 IEC 61158-2 标准
- FDE (故障断开电子模块) = 故障电流 0 mA
- 数据传输速率, 支持的波特率: 31.25 kBit/s
- 信号编码 = Manchester II
- 输出参数:
 - 通过 AI 块提供的参数: 温度 (PV)、温度传感器 1 + 2、接线端子温度
- 支持 LAS (链路活动调度器)、LM (链路主站) 功能: 因此, 如果当前链路主站 (LM) 不再可用, 显示仪可以将模块化温度变送器用作链路活动调度器 (LAS)。仪表出厂时设置为“基本设备”。要将设备作为 LAS 使用, 必须在分布式控制系统中对其进行定义, 并通过将设置下载到设备来将其激活。
- 符合 IEC 60079-27, FISCO/FNICO 标准

故障信息

状态信息满足 FOUNDATION Fieldbus™ 认证要求。

传输响应

线性温度值、线性电阻值、线性电压值

电源频率滤波器

50/60 Hz

电气隔离

U = 2 kV AC, 持续 1 分钟 (输入/输出)

启动延迟时间

8 s

FOUNDATION Fieldbus™ 基本参数

基本参数

设备类型	10CE (hex)
设备修订版本号	02

节点地址	默认： 247
ITK 版本号	6.0.1
ITK 证书驱动号	IT085900
链路主站功能（LAS）	是
“链路主站”/“基本设备”选项可选	是； 出厂设置： 基本设备
VCR 数量	44
VFD 中的链接对象数量	50

虚拟通信关系（VCR）

固定入口数量	1
可完全设置入口数量	43

链接设置

时隙	8
最小内部 PDU 延迟时间	10
最大响应延迟时隙	24

块

块说明	块索引 ¹⁾	执行时间（宏循环时间 ≤ 500 ms）	块类别
资源块	400	-	扩展
传感器 1 转换块	500	-	取决于制造商
传感器 2 转换块	600	-	取决于制造商
显示转换块	700	-	取决于制造商
高级诊断转换块	800	-	取决于制造商
模拟量输入 1（AI1） 功能块	900	30 ms	扩展
模拟量输入 2（AI2） 功能块	1000	30 ms	扩展
模拟量输入 3（AI3） 功能块	1100	30 ms	扩展
模拟量输入 4（AI4） 功能块	(1200)	30 ms（未实例化）	扩展
模拟量输入 5（AI5） 功能块	(1300)	30 ms（未实例化）	扩展
模拟量输入 6（AI6） 功能块	(1400)	30 ms（未实例化）	扩展
PID 功能块	1200 (1500)	25 ms	标准
输入信号选择（ISEL） 功能块	1300 (1600)	20 ms	标准

1) 所有 AI 块（AI1...AI6）经过实例化后，括号内的数值有效。

块的简要说明

资源块

资源块中包含清晰标识和区分设备所需的全部参数。它相当于设备的电子铭牌。除了在现场总线上操作设备所需的参数外，资源块还提供订货号、设备 ID、硬件版本号、固件版本号等可用信息。

“传感器 1”和“传感器 2”转换块

模块化温度变送器的转换块中包含所有与测量输入变量相关的测量参数和设备参数。

显示转换块

“显示”转换块参数用于进行选配显示单元设置。

高级诊断

所有自监测和诊断参数列举在此转换块中。

模拟量输入 (AI)

在模拟量输入 (AI) 功能块中，来自转换块的过程变量用于实现控制系统中的后续自动化功能（例如比例设置、限定值处理）。

PID 功能块

此功能块包含输入通道处理、比例积分微分控制 (PID) 和模拟量输出通道处理。可以实现以下功能：基本控制、前馈控制、级联控制和带限制的级联控制。

输入信号选择 (ISEL)

输入信号选择 (ISEL) 功能块最多可以选择四路输入，按设定操作输出。

13.3 电源

电源	U = 9...32 V DC，不受极性影响（最大电压 $U_b = 35\text{ V}$ ）
电流消耗	$\leq 11\text{ mA}$
电气连接	

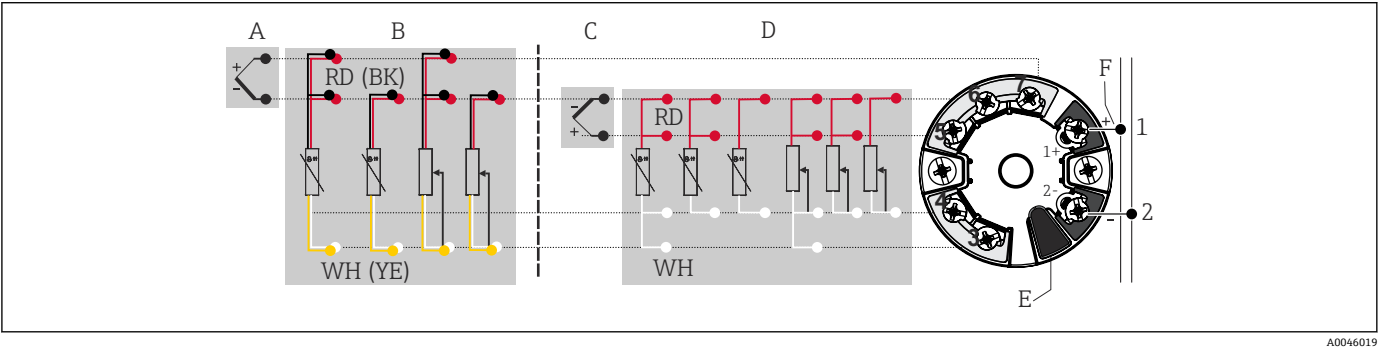


图 15 接线端子分配示意图

- A 传感器输入 1，热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) 信号，两线制、三线制和四线制连接
- B 传感器输入 1，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号
- C 传感器输入 2，热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) 信号，两线制和三线制连接
- D 传感器输入 2，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号
- E 显示单元连接，服务接口
- F 总线连接头和电源

接线端子	传感器连接电缆和供电电缆可选螺纹式接线端子或直推式接线端子：
------	--------------------------------

接线端子类型	电缆类型	电缆横截面
螺纹式接线端子（现场总线接线端子上的插片方便与手操器连接，例如 FieldXpert、FC475、Trex）	硬线或软线	$\leq 2.5\text{ mm}^2$ (14 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	$0.2 \dots 1.5\text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)
	软线，带线鼻子，带或不带塑料套管	$0.25 \dots 1.5\text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)

i 使用直推式接线端子且软电缆的横截面积不超过 0.3 mm^2 时，必须搭配线鼻子。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。

13.4 性能参数

响应时间	1 s (每通道)
参考操作条件	■ 标定温度: 25 °C ±5 K (77 °F ±9 °F) ■ 供电电压: 24 V DC ■ 四线制回路, 用于调节电阻
最大测量误差	符合 EN IEC 62828 标准, 满足上述参考工作条件要求。测量误差在±2σ 范围内 (高斯正态分布)。数据已考虑非线性度和重复性。

典型值:

标准	分度号	测量范围	典型测量误差 (±)
标准热电阻 (RTD)			数字量 ¹⁾
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... 200 °C (32 ... 392 °F)	0.08 °C (0.14 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0.08 K (0.14 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0.07 °C (0.13 °F)
标准热电偶 (TC)			数字量 ¹⁾
IEC 60584 第 1 部分	K 型 (NiCr-Ni) (36)	0 ... 800 °C (32 ... 1472 °F)	0.31 °C (0.56 °F)
IEC 60584 第 1 部分	S 型 (PtRh10-Pt) (39)		0.84 °C (1.51 °F)
GOST R8.585-2001	L 型 (NiCr-CuNi) (43)		2.18 °C (3.92 °F)

1) FIELDBUS®测量值。

热电阻 (RTD) 和电阻测量误差

标准	分度号	测量范围	测量误差 (±)	非重复性: ±
			数字量 ¹⁾	
			测量值 ²⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	0.06 °C (0.11 °F) + 0.006% * (MV - LRV)	≤ 0.05 °C (0.09 °F)
	Pt200 (2)		0.11 °C (0.2 °F) + 0.018% * (MV - LRV)	≤ 0.13 °C (0.23 °F)
	Pt500 (3)	-200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)	0.05 °C (0.09 °F) + 0.015% * (MV - LRV)	≤ 0.08 °C (0.14 °F)
	Pt1000 (4)	-200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)	0.03 °C (0.05 °F) + 0.013% * (MV - LRV)	≤ 0.05 °C (0.09 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... 649 °C (-328 ... 1200 °F)	0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV)	≤ 0.04 °C (0.07 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-200 ... 1100 °C (-328 ... 2012 °F)	0.10 °C (0.18 °F) + 0.008% * (MV - LRV)	≤ 0.11 °C (0.2 °F)
	Pt100 (9)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV)	≤ 0.05 °C (0.09 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)	0.05 °C (0.09 °F) - 0.006% * (MV - LRV)	≤ 0.03 °C (0.05 °F)
	Ni1000	-60 ... 150 °C (-76 ... 302 °F)		
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-200 ... 200 °C (-328 ... 1562 °F)	0.09 °C (0.16 °F) + 0.006% * (MV - LRV)	≤ 0.05 °C (0.09 °F)
	Cu100 (11)		0.05 °C (0.09 °F) + 0.003% * (MV - LRV)	≤ 0.04 °C (0.07 °F)

标准	分度号	测量范围	测量误差 (±)	非重复性: ±
电阻	电阻 (Ω)	10 ... 400 Ω	最大 32 mΩ	15mΩ
		10 ... 2 000 Ω	最大 300 mΩ	≤ 200mΩ

- 1) FIELDBUS®测量值。
 2) 最大测量误差的偏差值，可能是受温漂影响。

热电偶 (TC) 和电压测量误差

标准	分度号	测量范围	测量误差 (±)	非重复性: ±
			数字量 ¹⁾	
			测量值 ²⁾	
IEC 60584-1	A 型 (30)	0 ... 2 500 °C (32 ... 4 532 °F)	0.8 °C (1.44 °F) + 0.021% * MV	≤ 0.52 °C (0.94 °F)
	B 型 (31)	500 ... 1 820 °C (932 ... 3 308 °F)	1.5 °C (2.7 °F) - 0.06% * (MV - LRV)	≤ 0.67 °C (1.21 °F)
IEC 60584-1 / ASTM E988-96	C 型 (32)	0 ... 2 000 °C (32 ... 3 632 °F)	0.55 °C (1 °F) + 0.0055% * MV	≤ 0.33 °C (0.59 °F)
ASTM E988-96	D 型 (33)		0.75 °C (1.44 °F) - 0.008% * MV	≤ 0.41 °C (0.74 °F)
IEC 60584-1	E 型 (34)	-150 ... 1 000 °C (-238 ... 2 192 °F)	0.22 °C (0.40 °F) - 0.006% * (MV - LRV)	≤ 0.07 °C (0.13 °F)
	J 型 (35)	-150 ... 1 200 °C (-238 ... 2 192 °F)	0.27 °C (0.49 °F) - 0.005% * (MV - LRV)	≤ 0.08 °C (0.14 °F)
	K 型 (36)		0.35 °C (0.63 °F) - 0.005% * (MV - LRV)	≤ 0.11 °C (0.20 °F)
	N 型 (37)	-150 ... 1 300 °C (-238 ... 2 372 °F)	0.48 °C (0.86 °F) - 0.014% * (MV - LRV)	≤ 0.16 °C (0.29 °F)
	R 型 (38)	150 ... 1 768 °C (302 ... 3 214 °F)	0.9 °C (1.62 °F) - 0.015% * MV	≤ 0.76 °C (1.37 °F)
	S 型 (39)		0.95 °C (1.71 °F) - 0.013% * MV	≤ 0.74 °C (1.33 °F)
	T 型 (40)	-150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)	0.36 °C (0.47 °F) - 0.04% * (MV - LRV)	≤ 0.11 °C (0.20 °F)
DIN 43710	L 型 (41)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1 652 °F)	0.29 °C (0.52 °F) - 0.009% * (MV - LRV)	≤ 0.07 °C (0.13 °F)
	U 型 (42)	-150 ... 600 °C (-238 ... 1 112 °F)	0.33 °C (0.6 °F) - 0.028% * (MV - LRV)	≤ 0.10 °C (0.18 °F)
GOST R8.585-2001	L 型 (43)	-200 ... 800 °C (-328 ... 1 472 °F)	2.2 °C (4.00 °F) - 0.015% * (MV - LRV)	≤ 0.15 °C (0.27 °F)
电压 (mV)		-20 ... 100 mV	≤ 10 μV	4 μV

- 1) 现场总线测量值。
 2) 最大测量误差的偏差值，可能是受温漂影响。

MV: 测量值

LRV = 相关传感器量程下限值

变送器总测量误差 (电流输出) = $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2)}$

Pt100 计算实例：测量范围 0 ... 200 °C (32 ... 392 °F)，环境温度 25 °C (77 °F)，24 V 供电电压：

测量误差 = 0.06 °C+ 0.006% x (200 °C - (-200 °C)):	0.084 °C (0.151 °F)
--	---------------------

Pt100 计算实例：测量范围 0 ... 200 °C (32 ... 392 °F)，环境温度 35 °C (95 °F)，30 V 供电电压：

测量误差 = 0.06 °C+ 0.006% x (200 °C - (-200 °C)):	0.084 °C (0.151 °F)
环境温度的影响 = (35 - 25) x (0.002% x 200 °C - (-200 °C)), 不小于 0.005 °C	0.08 °C (0.144 °F)
供电电压的影响 = (30 - 24) x (0.002% x 200 °C - (-200 °C)), 不小于 0.005 °C	0.048 °C (0.086 °F)
测量误差: √ (测量误差² + 环境温度的影响² + 供电电压的影响²)	0.126 °C (0.227 °F)

分辨率 模/数转换分辨率：18 位

传感器调整

传感器-变送器匹配

热电阻（RTD）传感器是线性度最高的温度测量元件，但是必须采用线性输出。通过下列两种方法可以有效提高设备的温度测量精度：

■ Callendar Van Dusen 系数（Pt100 热电阻）

Callendar-Van Dusen 方程如下：

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

系数 A、B 和 C 用于匹配传感器（铂）和变送器，提高系统测量精度。IEC 751 标准中规定了标准传感器的系数。如果使用非标传感器，或有更高精度要求，通过传感器标定确定数值。

■ 铜/镍热电阻（RTD）温度计的线性化

铜/镍多项式方程如下：

$$R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$$

系数 A 和 B 用于实现镍/铜热电阻（RTD）温度计的线性化。通过传感器标定分别设定每个传感器的精确系数。随后，将设定的传感器系数发送至变送器中。

选择上述方法之一，可以实现传感器-变送器匹配，显著提升了整个系统的温度测量精度。变送器基于连接传感器的特定参数进行温度测量值计算，而不是基于标准化传感器曲线值计算。

操作影响 测量误差在±2 σ 范围内（高斯正态分布）。

环境温度和供电电压对热电阻（RTD）和电阻信号的影响

分度号	标准	环境温度范围： 每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 (±)	供电电压： 每变化 1 V 时的影响 (±)
		数字量 ¹⁾	数字量 ¹⁾
		基于测量值	基于测量值
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.005 °C (0.009 °F)	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.005 °C (0.009 °F)
Pt200 (2)		≤ 0.026 °C (0.047 °F)	≤ 0.026 °C (0.047 °F)
Pt500 (3)		0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.009 °C (0.016 °F)	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.009 °C (0.016 °F)

分度号	标准	环境温度范围: 每变化 1 ℃ (1.8 ℉) 时的影响 (±)	供电电压: 每变化 1 V 时的影响 (±)
Pt1000 (4)		0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.004 ℃ (0.007 ℉)	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.004 ℃ (0.007 ℉)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.005 ℃ (0.009 ℉)	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.005 ℃ (0.009 ℉)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.01 ℃ (0.018 ℉)	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.01 ℃ (0.018 ℉)
Pt100 (9)		0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.005 ℃ (0.009 ℉)	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.005 ℃ (0.009 ℉)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0.005 ℃ (0.009 ℉)	≤ 0.005 ℃ (0.009 ℉)
Ni1000		≤ 0.005 ℃ (0.009 ℉)	≤ 0.005 ℃ (0.009 ℉)
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	≤ 0.008 ℃ (0.014 ℉)	≤ 0.008 ℃ (0.014 ℉)
Cu100 (11)		0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.004 ℃ (0.007 ℉)	0.002% * (MV -LRV), 不小于 0.004 ℃ (0.007 ℉)
电阻 (Ω)			
10 ... 400 Ω		0.0015% * (MV -LRV), 不小于 1.5 mΩ	0.0015% * (MV -LRV), 不小于 1.5 mΩ
10 ... 2000 Ω		0.0015% * (MV -LRV), 不小于 15 mΩ	0.0015% * (MV -LRV), 不小于 15 mΩ

1) 现场总线测量值。

环境温度和供电电压对热电偶 (TC) 和电压信号的影响

分度号	标准	环境温度范围: 每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 (±)	供电电压: 每变化 1 V 时的影响 (±)
		数字量 ¹⁾	数字量
		基于测量值	基于测量值
A 型 (30)	IEC 60584-1	0.0055% * MV, 不小于 0.03 °C (0.005 °F)	0.0055% * MV, 不小于 0.03 °C (0.005 °F)
B 型 (31)		≤ 0.06 °C (0.11 °F)	≤ 0.06 °C (0.11 °F)
C 型 (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	0.0045% * MV, 不小于 0.03 °C (0.005 °F)	0.0045% * MV, 不小于 0.03 °C (0.005 °F)
D 型 (33)	ASTM E988-96	0.004% * MV, 不小于 0.035 °C (0.063 °F)	0.004% * MV, 不小于 0.035 °C (0.063 °F)
E 型 (34)	IEC 60584-1	0.003% * (MV -LRV), 不小于 0.016 °C (0.029 °F)	0.003% * (MV -LRV), 不小于 0.016 °C (0.029 °F)
J 型 (35)		0.0028% * (MV -LRV), 不小于 0.02 °C (0.036 °F)	0.0028% * (MV -LRV), 不小于 0.02 °C (0.036 °F)
K 型 (36)		0.003% * (MV -LRV), 不小于 0.013 °C (0.023 °F)	0.003% * (MV -LRV), 不小于 0.013 °C (0.023 °F)
N 型 (37)		0.0028% * (MV -LRV), 不小于 0.020 °C (0.036 °F)	0.0028% * (MV -LRV), 不小于 0.020 °C (0.036 °F)
R 型 (38)		0.0035% * MV, 不小于 0.047 °C (0.085 °F)	0.0035% * MV, 不小于 0.047 °C (0.085 °F)
S 型 (39)		≤ 0.05 °C (0.09 °F)	≤ 0.05 °C (0.09 °F)
T 型 (40)		≤ 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.01 °C (0.02 °F)
L 型 (41)		≤ 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.02 °C (0.04 °F)
U 型 (42)	DIN 43710	≤ 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.01 °C (0.02 °F)

分度号	标准	环境温度范围: 每变化 1 °C (1.8 °F)时的影响 (±)	供电电压: 每变化 1 V时的影响 (±)
L 型 (43)	GOST R8.585-2001	≤ 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.02 °C (0.04 °F)
电压 (mV)			
-20 ... 100 mV	-	≤ 3 µV	≤ 3 µV

1) 现场总线测量值。

MV: 测量值
LRV = 相关传感器量程下限值
变送器总测量误差 (电流输出) = $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2}$

热电阻 (RTD) 和电阻信号的长期温漂

分度号	标准	长期温漂 (±)		
		1 年后	3 年后	5 年后
		最大		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0.03 °C (0.05 °F) + 0.024% * 量程	≤ 0.042 °C (0.076 °F) + 0.035% * 量程	≤ 0.051 °C (0.092 °F) + 0.037% * 量程
Pt200 (2)		≤ 0.17 °C (0.31 °F) + 0.016% * 量程	≤ 0.28 °C (0.5 °F) + 0.022% * 量程	≤ 0.343 °C (0.617 °F) + 0.025% * 量程
Pt500 (3)		≤ 0.067 °C (0.121 °F) + 0.018% * 量程	≤ 0.111 °C (0.2 °F) + 0.025% * 量程	≤ 0.137 °C (0.246 °F) + 0.028% * 量程
Pt1000 (4)		≤ 0.034 °C (0.06 °F) + 0.02% * 量程	≤ 0.056 °C (0.1 °F) + 0.029% * 量程	≤ 0.069 °C (0.124 °F) + 0.032% * 量程
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0.03 °C (0.054 °F) + 0.022% * 量程	≤ 0.042 °C (0.076 °F) + 0.032% * 量程	≤ 0.051 °C (0.092 °F) + 0.034% * 量程
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0.055 °C (0.01 °F) + 0.023% * 量程	≤ 0.089 °C (0.16 °F) + 0.032% * 量程	≤ 0.1 °C (0.18 °F) + 0.035% * 量程
Pt100 (9)	GOST 6651-94	≤ 0.03 °C (0.054 °F) + 0.024% * 量程	≤ 0.042 °C (0.076 °F) + 0.034% * 量程	≤ 0.051 °C (0.092 °F) + 0.037% * 量程
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0.025 °C (0.045 °F) + 0.016% * 量程	≤ 0.042 °C (0.076 °F) + 0.02% * 量程	≤ 0.047 °C (0.085 °F) + 0.021% * 量程
Ni1000	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0.02 °C (0.036 °F) + 0.018% * 量程	≤ 0.032 °C (0.058 °F) + 0.024% * 量程	≤ 0.036 °C (0.065 °F) + 0.025% * 量程
Cu50 (10)	OIML R84:2003 / GOST 6651-2009	≤ 0.053 °C (0.095 °F) + 0.013% * 量程	≤ 0.084 °C (0.151 °F) + 0.016% * 量程	≤ 0.094 °C (0.169 °F) + 0.016% * 量程
Cu100 (11)		≤ 0.027 °C (0.049 °F) + 0.019% * 量程	≤ 0.042 °C (0.076 °F) + 0.026% * 量程	≤ 0.047 °C (0.085 °F) + 0.027% * 量程
电阻				
10 ... 400 Ω	-	≤ 10 mΩ + 0.022% * 量程	≤ 14 mΩ + 0.031% * 量程	≤ 16 mΩ + 0.033% * 量程
10 ... 2 000 Ω	-	≤ 144 mΩ + 0.019% * 量程	≤ 238 mΩ + 0.026% * 量程	≤ 294 mΩ + 0.028% * 量程

热电偶 (TC) 和电压信号的长期温漂

分度号	标准	长期温漂 (±)		
		1 年后	3 年后	5 年后
		最大		
A 型 (30)	IEC 60584-1	≤ 0.17 °C (0.306 °F) + 0.021% * 量程	≤ 0.27 °C (0.486 °F) + 0.03% * 量程	≤ 0.38 °C (0.683 °F) + 0.035% * 量程

分度号	标准	长期温漂 (±)		
B 型 (31)		$\leq 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.9 °F)	$\leq 0.75\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1.35 °F)	$\leq 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1.8 °F)
C 型 (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	$\leq 0.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.27 °F) + 0.018% * 量程	$\leq 0.24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.43 °F) + 0.026% * 量程	$\leq 0.34\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.61 °F) + 0.027% * 量程
D 型 (33)	ASTM E988-96	$\leq 0.21\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.38 °F) + 0.015% * 量程	$\leq 0.34\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.61 °F) + 0.02% * 量程	$\leq 0.47\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.85 °F) + 0.02% * 量程
E 型 (34)	IEC 60584-1	$\leq 0.06\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.11 °F) + 0.018% * 量程	$\leq 0.09\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.162 °F) + 0.025% * 量程	$\leq 0.13\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.234 °F) + 0.026% * 量程
J 型 (35)	IEC 60584-1	$\leq 0.06\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.11 °F) + 0.019% * 量程	$\leq 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.18 °F) + 0.025% * 量程	$\leq 0.14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.252 °F) + 0.027% * 量程
K 型 (36)		$\leq 0.09\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.162 °F) + 0.017% * (MV+ 150 °C (270 °F))	$\leq 0.14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.252 °F) + 0.023% * 量程	$\leq 0.19\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.342 °F) + 0.024% * 量程
N 型 (37)	IEC 60584-1	$\leq 0.13\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.234 °F) + 0.015% * (MV + 150 °C (270 °F))	$\leq 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.36 °F) + 0.02% * 量程	$\leq 0.28\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.5 °F) + 0.02% * 量程
R 型 (38)		$\leq 0.31\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.558 °F) + 0.011% * (MV- 50 °C (90 °F))	$\leq 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.9 °F) + 0.013% * 量程	$\leq 0.69\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1.241 °F) + 0.011% * 量程
S 型 (39)	IEC 60584-1	$\leq 0.31\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.558 °F) + 0.011% * 量程	$\leq 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.9 °F) + 0.013% * 量程	$\leq 0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1.259 °F) + 0.011% * 量程
T 型 (40)		$\leq 0.09\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.162 °F) + 0.011% * 量程	$\leq 0.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.27 °F) + 0.013% * 量程	$\leq 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.36 °F) + 0.012% * 量程
L 型 (41)		$\leq 0.06\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.108 °F) + 0.017% * 量程	$\leq 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.18 °F) + 0.022% * 量程	$\leq 0.14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.252 °F) + 0.022% * 量程
U 型 (42)		$\leq 0.09\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.162 °F) + 0.013% * 量程	$\leq 0.14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.252 °F) + 0.017% * 量程	$\leq 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.360 °F) + 0.015% * 量程
L 型 (43)	GOST R8.585-2001	$\leq 0.08\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.144 °F) + 0.015% * 量程	$\leq 0.12\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.216 °F) + 0.02% * 量程	$\leq 0.17\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0.306 °F) + 0.02% * 量程
电压 (mV)				
-20 ... 100 mV	-	$\leq 2\text{ }\mu\text{V} + 0.022\% \text{ * 量程}$	$\leq 3.5\text{ }\mu\text{V} + 0.03\% \text{ * 量程}$	$\leq 4.7\text{ }\mu\text{V} + 0.033\% \text{ * 量程}$

冷端补偿连接的影响 Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (内部参比端, 带热电偶 TC)

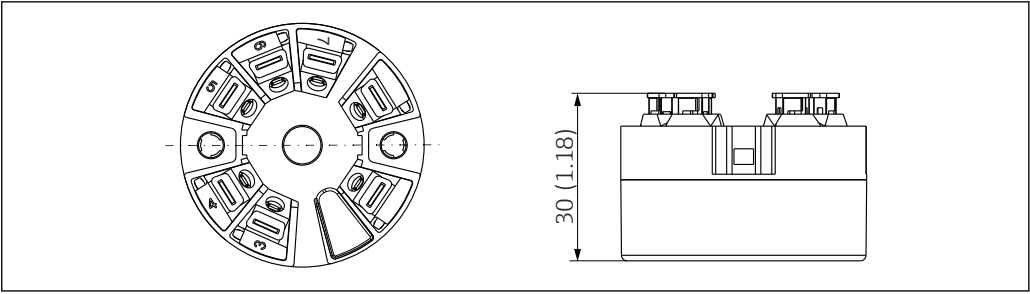
13.5 环境条件

环境温度范围	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F), 在防爆危险区中测量时参见防爆手册
储存温度	-40 ... 100 °C (-40 ... 212 °F)
相对湿度	■ 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
海拔高度	不超过海平面之上 4000 m (13 123 ft), 符合 IEC 61010-1、CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 标准
气候等级	C, 符合 EN 60654-1

防护等级	■ 模块化温度变送器，带螺纹式接线端子或直推式接线端子：IP 20。在安装状态下，取决于使用的接线盒或现场型外壳。 ■ 安装在 TA30A、TA30D 或 TA30H 现场型外壳中：IP 66/67（外壳：NEMA Type 4x）
抗冲击性和抗振性	抗振性符合 IEC 60068-2-6 标准： 10 ... 2 000 Hz，5g（振动应力增大）
电磁兼容性（EMC）	CE 认证 电磁兼容性（EMC）符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准。详细信息参见符合性声明。 最大测量误差 < 量程的 1%。 抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 标准（工业要求） 干扰发射符合 IEC/EN 61326 标准（B 类）
过电压保护等级	测量类别 II，符合 IEC 61010-1 标准，允许直接接入低电压回路中测量。
污染等级	2 级污染，符合 IEC 61010-1 标准。

13.6 机械结构

设计及外形尺寸	单位：mm (in) 模块化温度变送器 图 16 带螺纹式接线端子的设备型号 A 弹簧行程 $L \geq 5\text{ mm}$（非美标 M4 固定螺丝） B 安装部件，用于固定插拔式测量值显示单元 TID10 C 服务接口，连接测量值显示单元或调试工具
---------	--



A0007672

17 带直推式接线端子的设备型号。除外壳高度之外，其他尺寸参数均与带螺纹式接线端子的设备型号相同。

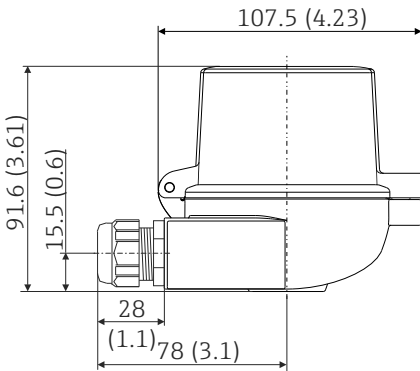
现场型外壳

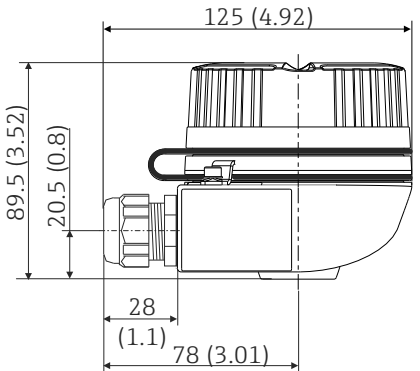
所有现场型外壳的内部结构和尺寸均符合 DIN EN 50446 标准，B 类（平面）接线盒。图例中安装 M20x1.5 缆塞。

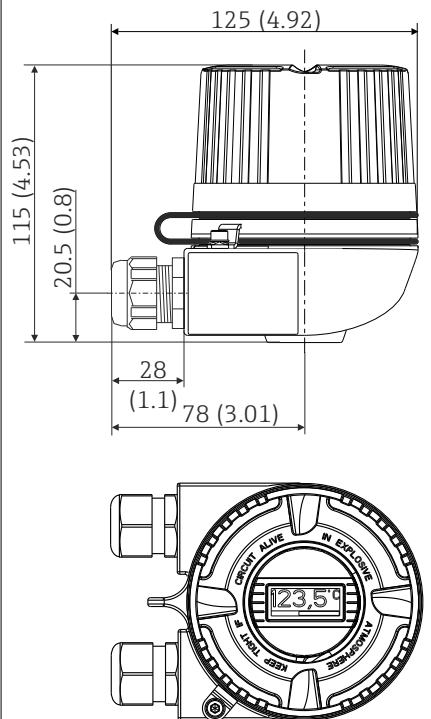
缆塞的最高环境温度	
类型	温度范围
½" NPT、M20x1.5 聚酰胺缆塞（非防爆场合）	-40 ... 100 °C (-40 ... 212 °F)
M20x1.5 聚酰胺缆塞（粉尘防爆场合）	-20 ... 95 °C (-4 ... 203 °F)
½" NPT、M20x1.5 黄铜缆塞（粉尘防爆场合）	-20 ... 130 °C (-4 ... 266 °F)

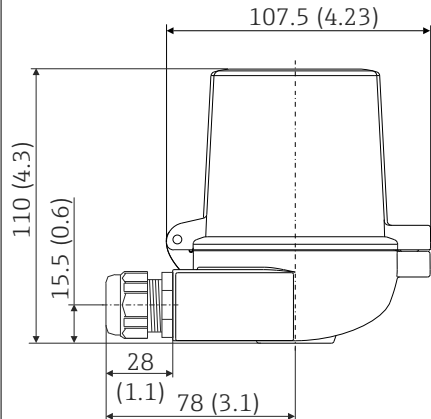
现场总线连接头的最高环境温度	
类型	温度范围
现场总线接头（M12x1 PA、7/8" PA、7/8" FF）	-40 ... 105 °C (-40 ... 221 °F)

TA30A	规格参数
A0009820	- 两个电缆入口 - 材质：铝，带聚酯粉末涂层 - 密封圈：硅橡胶 - 防护等级： - IP66/68（NEMA Type 4x） - ATEX 场合：IP66/67 - 电缆入口（含电缆接头）：NPT ½"和 M20x1.5 - 接线盒颜色：蓝色，RAL 5012 - 接线盒盖颜色：灰色，RAL 7035 - 重量：330 g (11.64 oz)

TA30A, 盖板带显示窗口	规格参数
 A0009821	- 两个电缆入口 - 材质：铝，带聚酯粉末涂层 - 密封圈：硅橡胶 - 防护等级： - IP66/68 (NEMA Type 4x) - ATEX 场合：IP66/67 - 电缆入口（含电缆密封头）：NPT ½"和 M20x1.5 - 接线盒颜色：蓝色，RAL 5012 - 接线盒盖颜色：灰色，RAL 7035 - 重量：420 g (14.81 oz) - 显示窗口：单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准 - 盖板带显示窗口，适用于模块化温度变送器，带 TID10 显示单元

TA30H	规格参数
 A0009832	- 隔爆型 (XP)，固定螺帽，提供两个电缆入口 - 防护等级：IP66/68, NEMA Type 4x - 防爆型 (Ex)：IP66/67 - 材质： - 铝，带聚酯粉末涂层 - 不锈钢 316L，不带涂层 - Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 - 电缆入口（含电缆密封头）：NPT ½"、M20x1.5 - 铝外壳颜色：蓝色，RAL 5012 - 铝外壳盖颜色：灰色，RAL 7035 - 重量： - 铝外壳：约 640 g (22.6 oz) - 不锈钢外壳：约 2 400 g (84.7 oz)  外壳盖拧开时：拧紧前清洁外壳盖和外壳下部的螺纹；如需要，进行润滑（推荐润滑剂：Klüber Syntheso Glep 1）

TA30H, 盖板带显示窗口	规格参数
	■ 隔爆型 (XP), 固定螺帽, 提供两个电缆入口 ■ 防护等级: IP66/68, NEMA Type 4x ■ 防爆型 (Ex): IP66/67 ■ 材质: ■ 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 不锈钢 316L, 不带涂层 ■ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂 ■ 显示窗口: 单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准 ■ 电缆入口 (含电缆密封头): NPT ½", M20x1.5 ■ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: ■ 铝外壳: 约 860 g (30.33 oz) ■ 不锈钢外壳: 约 2 900 g (102.3 oz) ■ TID10 显示单元  外壳盖拧开时: 拧紧前清洁外壳盖和外壳下部的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30D	规格参数
	■ 2 个电缆入口 ■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅橡胶 ■ 防护等级: ■ IP66/68 (NEMA Type 4x) ■ ATEX 场合: IP66/67 ■ 电缆入口 (含电缆接头): NPT ½"和 M20x1.5 ■ 可以安装两台模块化温度变送器。在标准配置中, 一台变送器安装在接线盒上盖, 另一个接线端子块直接安装在芯子上。 ■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012 ■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035 ■ 重量: 390 g (13.75 oz)

重量

- 模块化温度变送器: 约 40 ... 50 g (1.4 ... 1.8 oz)
- 现场型外壳: 参见规格参数

材质

- 所有材质均符合 RoHS 标准。
- 外壳: 聚碳酸酯 (PC), 符合 UL94 HB 标准 (阻燃等级)
 - 接线端子:
 - 螺纹式接线端子: 镀镍黄铜, 带镀金或镀锡触点
 - 直推式接线端子: 镀锡黄铜, 带 1.4310、301 (AISI) 弹簧触点
 - 封装: PU, 符合 UL94 V0 WEVO PU 403 FP / FL 标准 (阻燃等级)
- 现场型外壳: 参见规格参数

13.7 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**。

FOUNDATION Fieldbus™
认证

温度变送器通过现场总线基金会组织认证。测量系统完全满足以下标准的要求：

- 通过 FOUNDATION Fieldbus™ 认证
- FOUNDATION Fieldbus™ H1 通信协议
- 互可操作性测试套件 (ITK)，修订版本号 6.0.1（设备认证号按需索取）：设备也可与其他供应商生产的认证设备配套使用
- 通过 Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 2.0) 物理层的一致性测试

13.8 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。

在 Endress+Hauser 网站的下载区 (www.endress.com/downloads) 中下载下列文档资料，具体取决于产品配置：

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	设计规划指南 文档包含产品的所有技术参数和可以随产品一同订购的所有相关部件的概述。
《简明操作指南》 (KA)	获取首个测量值的快速指南 文档包含产品的所有必要信息，从到货验收到初始调试。
《操作手册》 (BA)	完整参考文档 文档包含产品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。
《仪表功能描述》 (GP)	仪表参数说明 文档包含产品中可读或可设置参数的详细说明。适用对象是在产品整个生命周期内执行操作和特定设置的人员。
《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)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是产品文档的组成部分。

14 通过 FOUNDATION Fieldbus™操作

14.1 块类型

在 FOUNDATION Fieldbus™ 中，所有设备参数均根据其功能特性和任务进行分类，通常分配给三个不同的块。块可以看作是包含参数和相关功能的容器。FOUNDATION Fieldbus™ 现场总线设备具有以下块类型：

- 资源块（设备块）：
资源块包含该设备的所有特定选项。
- 一个或多个转换块：
转换块包含设备测量参数和设备专用参数。
- 一个或多个功能块：
功能块包含设备的自动化功能。不同功能块之间存在区别，例如模拟量输入功能块（Analog Input）、模拟量输出功能块（Analog output）等。每个功能块用于执行不同的应用功能。

根据各个功能块的布置和连接方式，可以执行不同的自动任务。除了这些块之外，现场设备可能还有其他块，例如，如果现场设备有多个模拟量输入变量可用，就会有多个输入选择器功能块。

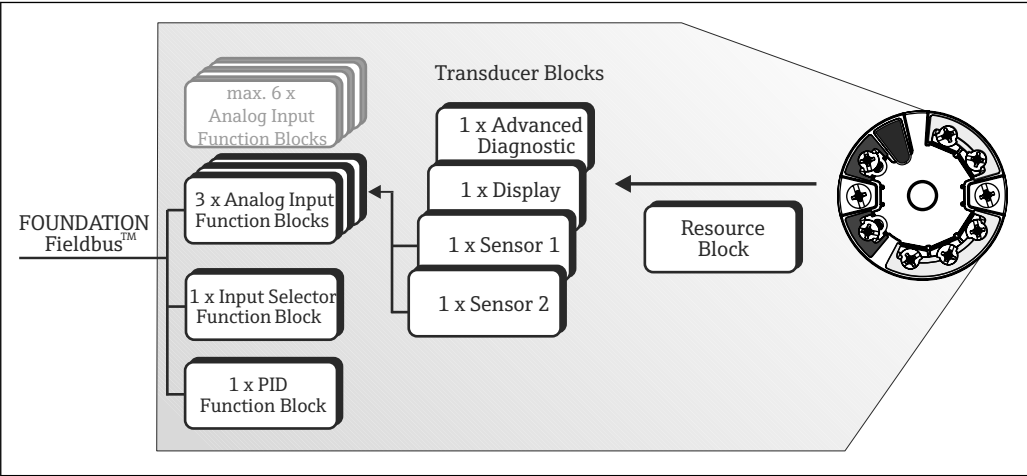


图 18 模块化温度变送器的块模型

14.2 资源块

资源块（设备块）包含所有明确标识设备并描述现场设备特点的参数。相当于现场设备的电子铭牌。除了在现场总线上操作设备所需的参数外，资源块还提供订货号、设备 ID、硬件版本号、固件版本号等可用信息。

资源块的另一个任务是管理对现场设备中其余功能块的执行有影响的常规参数和功能。因此，资源块是一个中央单元，它也检查设备状态，并在此过程中影响并控制其他功能块以及设备的可操作性。资源块没有任何块输入和块输出数据，因此不能连接到其他块。

下面列出了资源块的主要功能和参数。

14.2.1 选择操作模式

通过 `MODE_BLK` 参数组设置操作模式。资源块支持以下操作模式：

- **AUTO**（自动模式）
- **OOS**（停止运行）
- **MAN**（手动模式）

 也可通过 `BLOCK_ERR` 参数显示“停止运行”（OOS）模式。在 OOS 操作模式下，如果未启用写保护，则可以不受限制地访问所有写入参数。

14.2.2 块状态

资源块的当前操作状态还在 `RS_STATE` 参数中显示。

资源块可以具有以下状态：

- **STANDBY**
资源块处于 OOS 操作模式。无法执行其余功能块。
- **ONLINE LINKING**
功能块之间设置的连接尚未建立。
- **ONLINE**
在正常操作模式下，资源块处于 **AUTO**（自动）操作模式。功能块之间设置的连接尚未建立。

14.2.3 写保护和仿真

可以通过选配显示单元上的 DIP 开关禁用或启用模拟量输入功能块中的设备参数写保护和仿真。

`WRITE_LOCK` 参数显示硬件写保护的状态。可能有以下状态：

- **LOCKED**
不能通过基金会现场总线接口更改设备数据。
- **NOT LOCKED**
可以通过基金会现场总线接口更改设备数据。

`BLOCK_ERR` 参数指示模拟量输入功能块中的仿真是否启用。

Simulation active

仿真模式的 DIP 开关启用。

14.2.4 报警检测与处理

过程报警提供有关某些块状态和块事件的信息。过程报警的状态通过 `BLOCK_ALM` 参数传送到现场总线主机系统。`ACK_OPTION` 参数指定是否必须通过现场总线主机系统确认报警。资源块生成以下过程报警：

块过程报警

通过 `BLOCK_ALM` 参数显示资源块的以下块过程警报：

- **OUT OF SERVICE**
- **SIMULATE ACTIVE**

写保护过程报警

如果禁用写保护，则在将状态更改信息发送给现场总线主机系统之前，将检查 `WRITE_PRI` 参数中指定的报警优先级。报警优先级指定了写保护报警 `WRITE_ALM` 激活时采取的措施。

 如果未在 `ACK_OPTION` 参数中启用过程报警选项，则只需在 `BLOCK_ALM` 参数中确认该过程报警。

14.2.5 资源块 FF 参数

下表显示了资源块的所有 FOUNDATION Fieldbus™ 现场总线参数。

资源块			
参数号	参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
38	确认选项 (ACK_OPTION)	AUTO - OOS	此参数用于指定检测到报警时是否必须由现场总线主机系统确认过程报警。如果激活该选项，则会自动确认过程报警。 出厂设置： 该选项不为任何报警激活。必须确认报警。
37	报警摘要 (ALARM_SUM)	AUTO - OOS	显示资源块中的过程报警的当前状态。  也可以在该参数组中禁用过程报警。
4	警报键 (ALERT_KEY)	AUTO - OOS	使用此功能输入设备的标识号。现场总线主机系统可以使用此信息对报警和事件进行分类。 用户输入： 1...255 出厂设置： 0
36	块报警 (BLOCK_ALM)	AUTO - OOS	显示当前块状态以及有关待处理设置、硬件或系统故障的信息，包括有关故障发生日期和时间的信息。 块报警由以下块故障触发： ■ SIMULATE ACTIVE ■ OUT OF SERVICE  如果未在 ACK_OPTION 参数中激活报警选项，则只能通过该参数来确认报警。
6	块故障 (BLOCK_ERR)	只读	显示当前块故障。 显示单元： SIMULATE ACTIVE 通过 SIMULATE 参数在模拟量输入功能块中进行仿真。 OUT OF SERVICE 该块处于“停止运行”模式。
75	块故障描述 1 (BLOCK_ERR_DESC_1)	只读	显示附加信息以排除块故障： ■ 允许仿真：通过激活的仿真开关允许进行仿真 ■ 故障安全激活：AI 块中的故障安全激活
42	能力等级 (CAPABILITY_LEVEL)	只读	指示设备支持的能力等级。
30	清除故障状态 (CLR_FSTATE)	AUTO - OOS	可以通过该参数手动禁用模拟量输出和离散输出功能块的故障状态。
43	兼容版本号 (COMPATIBILITY_REV)	只读	指示与设备兼容的老设备版本号。
33	确认时间 (CONFIRM_TIME)	AUTO - OOS	指定事件报告的确认时间。如果设备在此时间内未收到确认，则事件报告将再次发送到现场总线主机系统。 出厂设置： 640000 1/32 ms
20	周期选择 (CYCLE_SEL)	AUTO - OOS	显示现场总线主机系统使用的块执行方法。  现场总线主机系统选择的块执行方法。
19	周期类型 (CYCLE_TYPE)	只读	显示设备支持的块执行方法。 显示单元： SCHEDULED 周期性块执行方法 BLOCK EXECUTION 顺序性块执行方法 MANUF SPECIFIC 制造商专有
9	DD 资源 (DD_RESOURCE)	只读	在设备中显示设备说明的来源。 显示单元： (blank space)
13	DD 版本号 (DD_REV)	只读	显示经过 ITK 测试的设备说明的版本号。

资源块			
参数号	参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
12	设备版本号 (DEV_REV)	只读	显示设备修订版本号。
45	设备位号 (DEVICE_TAG)	只读	位号名/设备位号。
11	设备类型 (DEV_TYPE)	只读	以十六进制格式显示设备 ID 号。 显示单元: 0X10CE (16 位), 用于 TMT85
44	电子铭牌版本号 (ENP_VERSION)	只读	ENP (电子铭牌) 版本号。
28	故障状态 (FAULT_STATE)	只读	模拟量输出和离散输出功能块故障状态的当前状态显示。
54	检查激活 (FD_CHECK_ACTIVE)	只读	显示所定义类别的诊断事件当前是否待处理。
66	检查报警 (FD_CHECK_ALM)	AUTO - OOS	设备主动将报警传输到现场总线。
58	检查映射 (FD_CHECK_MAP)	AUTO - OOS	启用或禁用相关类别的诊断事件或诊断组。
62	检查掩码 (FD_CHECK_MASK)	AUTO - OOS	禁止将设备信息传输到现场总线。
70	检查优先级 (FD_CHECK_PRI)	AUTO - OOS	指示传输到现场总线的警报的优先级。
51	故障激活 (FD_FAIL_ACTIVE)	只读	显示所定义类别的诊断事件当前是否待处理。
63	故障诊断报警 (FD_FAIL_ALM)	AUTO - OOS	设备主动将报警传输到现场总线。
55	故障映射 (FD_FAIL_MAP)	AUTO - OOS	启用或禁用相关类别的诊断事件或诊断组。
59	故障掩码 (FD_FAIL_MASK)	AUTO - OOS	禁止将设备信息传输到现场总线。
67	故障优先级 (FD_FAIL_PRI)	AUTO - OOS	指示传输到现场总线的警报的优先级。
53	维护激活 (FD_MAINT_ACTIVE)	只读	显示所定义类别的诊断事件当前是否待处理。
65	维护报警 (FD_MAINT_ALM)	AUTO - OOS	设备主动将报警传输到现场总线。
57	维护映射 (FD_MAINT_MAP)	AUTO - OOS	启用或禁用相关类别的诊断事件或诊断组。
61	维护掩码 (FD_MAINT_MASK)	AUTO - OOS	禁止将设备信息传输到现场总线。
69	维护优先级 (FD_MAINT_PRI)	AUTO - OOS	指示传输到现场总线的警报的优先级。
52	“超出规格参数”激活 (FD_OFFSPEC_ACTIVE)	只读	显示所定义类别的诊断事件当前是否待处理。
64	“超出规格参数”报警 (FD_OFFSPEC_ALM)	AUTO - OOS	设备主动将报警传输到现场总线。
56	“超出规格参数”映射 (FD_OFFSPEC_MAP)	AUTO - OOS	启用或禁用相关类别的诊断事件或诊断组。
60	“超出规格参数”掩码 (FD_OFFSPEC_MASK)	AUTO - OOS	禁止将设备信息传输到现场总线。
68	“超出规格参数”优先级 (FD_OFFSPEC_PRI)	AUTO - OOS	指示传输到现场总线的警报的优先级。
72	建议操作 (FD_RECOMMEN_ACT)	只读	以纯文本形式显示最高优先级诊断事件的原因以及补救措施。
71	现场诊断仿真 (FD_SIMULATE)	AUTO - OOS	启用仿真开关后, 可以仿真现场诊断参数。
50	现场设备诊断版本号 (FD_VER)	只读	显示 FF 现场诊断规范的主要版本, 用于该设备的开发。
17	功能 (FEATURES)	只读	显示设备支持的其他功能。 显示单元: 报告 故障状态 硬件锁 在自动模式下更改旁路 支持 MVC 报告分配的多位报警 (Bit-Alarm) 支持
18	功能选择 (FEATURES_SEL)	AUTO - OOS	使用此功能参数选择设备支持的其他功能。
75	FF 通信软件版本号 (FF_COMM_VERSION)	只读	显示 FF 通信软件 (堆栈) 的版本号。
49	固件版本号 (FIRMWARE_VERSION)	只读	显示设备软件版本号。

资源块			
参数号	参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
25	空闲时间 (FREE_TIME)	只读	显示用于执行其他功能块的可用空闲系统时间 (以百分比表示)。  该参数始终显示值 0, 因为设备的功能块已预先设置。
24	空闲空间 (FREE_SPACE)	只读	显示用于执行其他功能块的可用空闲空间 (以百分比表示)。  该参数始终显示值 0, 因为设备的功能块已预先设置。
14	授予或拒绝 (GRANT_DENY)	AUTO - OOS	授予或拒绝对现场设备的现场总线主机系统访问授权。
15	硬件类型 (HARD_TYPES)	只读	显示模拟量输入功能块的输入信号类型。
73	硬件版本号 (HARDWARE_VERSION)	只读	显示设备硬件版本号。
41	ITK 版本号 (ITK_VER)	只读	显示支持的 ITK 测试的版本号。
32	限制通知数量 (LIM_NOTIFY)	AUTO - OOS	使用此参数指定可以同时作为未确认报告存在的事件报告数量。 选项: 0...4 出厂设置: 4
10	制造商 ID (MANUFAC_ID)	只读	显示制造商的 ID 号。 显示单元: 0X452B48 (16 位) = Endress+Hauser
31	最大通知数量 (MAX_NOTIFY)	只读	显示设备支持的事件报告最大数量, 这些报告可以同时作为未确认的报告存在。 显示单元: 4
22	存储器大小 (MEMORY_SIZE)	只读	显示可用的设置存储器 (千字节)。  不支持该参数。
21	最短周期时间 (MIN_CYCLE_T)	只读	显示最短执行时间。
5	块模式 (MODE_BLK)	AUTO - OOS	显示资源块的实际和目标操作模式、资源块支持的允许模式以及正常操作模式。 显示单元: AUTO - OOS  资源块支持以下操作模式: ■ AUTO (自动模式) 在此操作模式下, 允许执行其余块 (ISEL、AI 和 PID 功能块)。 ■ OOS (停止运行) 该块处于“停止运行”模式。在此操作模式下, 将停止执行其余块 (ISEL、AI 和 PID 功能块)。无法将这些块设置为 AUTO 模式。  也可以通过 RS_STATE 参数显示资源块的当前操作状态。
50	资源目录 (RES_DIRECTORY)	只读	显示电子铭牌 (ENP) 的资源目录。
23	非易失性周期时间 (NV_CYCLE_T)	只读	显示动态设备参数存储在非易失性存储器中的时间间隔。 显示的时间间隔用于以下动态设备参数的存储: ■ OUT ■ PV ■ FIELD_VAL ■ SP  这些数值每隔 11 分钟存储在非易失性存储器中。显示: 21120000 (1/32 ms)。
49	订货号/标识 (ORDER_CODE)	只读	显示设备的订货号。
47	扩展订货号 (ORDER_CODE_EXT)	只读	显示设备扩展订货号。
48	扩展订货号第 2 部分 (ORDER_CODE_EXT_PART2)	只读	显示扩展订货号的第二部分, 该部分在此设备中始终为空。因此, 该参数在某些主站系统中不显示。

资源块			
参数号	参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
16	重新启动 (RESTART)	AUTO - OOS	可以通过此参数以多种方式复位设备。 选项: - Restart UNINITIALIZED - RUN - Restart RESOURCE (重新启动资源块) - Restart with DEFAULTS (根据 FF 规范以设定的默认值重新启动 (仅 FF 总线参数)) - Restart PROCESSOR (重新启动处理器) - Restart Factory (将所有设备参数复位为默认值) - Restart Order Configuration (所有设备参数均复位为出厂状态) - Restart Default Block (将块复位为出厂状态, 例如预安装块)
7	资源状态 (RS_STATE)	只读	显示资源块的当前操作状态。 显示单元: STANDBY 资源块处于 OOS 操作模式。剩余块无法执行。 ONLINE LINKING 功能块之间设置的连接尚未建立。 ONLINE 在正常操作模式下, 资源块处于 AUTO/自动操作模式。功能块之间设置的连接尚未建立。
46	序列号 (SERIAL_NUMBER)	只读	显示设备的序列号。
29	设置故障状态 (SET_FSTATE)	AUTO - OOS	可以通过该参数手动激活故障状态。
26	Shed 远程级联 (SHED_RCAS)	AUTO - OOS	指定监视时间, 以检查现场总线主机系统与 RCAS 操作模式下的功能块之间的连接。监视时间结束后, 功能块将从 RCAS 操作模式切换到在 SHED_OPT 参数中选择的操作模式。 出厂设置: 640000 (1/32) ms
27	Shed 远程输出 (SHED_ROUT)	AUTO - OOS	指定监视时间, 以检查现场总线主机系统与 ROUT 操作模式下的 PID 功能块之间的连接。监视时间结束后, PID 功能块将从 ROUT 操作模式切换到在 SHED_OPT 参数中选择的操作模式。关于 PID 功能块的详细说明, 参见《操作手册》(BA00062S) “FOUNDATION Fieldbus™ 功能块指南”。 出厂设置: 640000 (1/32) ms
3	策略 (STRATEGY)	AUTO - OOS	用于对块进行分组的参数, 从而可以更快地进行评估。通过在每个块的 STRATEGY 参数中输入相同的数值来执行分组。 出厂设置: 0  资源块既不检查也不处理这些数据。
1	静态修订 (ST_REV)	只读	显示静态数据的修订状态。  每次更改静态数据时, 修订状态都会增加。
2	标签说明 (TAG_DESC)	AUTO - OOS	使用此功能输入用户自定义文本, 对块进行明确标识和分配。
8	测试读写 (TEST_RW)	AUTO - OOS	 仅在互操作性测试中需要此参数, 而在正常操作中没有任何意义。
35	更新事件 (UPDATE_EVT)	只读	指示是否已修改静态块数据, 包括日期和时间。
40	写报警 (WRITE_ALM)	AUTO - OOS	显示写保护报警状态。  禁用写保护时会触发该报警。

资源块			
参数号	参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
34	写入锁 (WRITE_LOCK)	只读	显示当前写保护设置。只能通过显示单元上的 DIP 开关进行设置。 显示单元: LOCKED 无法写入设备。 NOT LOCKED 可以修改设备数据。 UNINITIALIZED
39	写优先级 (WRITE_PRI)	AUTO - OOS	指定发生写保护报警时的响应 (“WRITE_ALM”参数)。 用户输入: 0 = 不评估写保护报警。 1 = 如果发生写保护报警, 则不会通知现场总线主机系统。 2 = 保留用于块报警。 3...7 = 写保护报警作为用户通知以适当的优先级 (3 = 低优先级, 7 = 高优先级) 输出到现场总线主机系统。 8...15 = 写保护报警作为重要报警以适当的优先级 (8 = 低优先级, 15 = 高优先级) 输出到现场总线主机系统。 出厂设置: 0

14.3 转换块

模块化温度变送器的转换块包含设备测量参数和设备专用参数。在此进行与温度测量应用程序直接相关的所有设置。它们构成传感器特定测量值处理和自动化所需的模拟输入功能块之间的接口。

通过一个转换块, 用户可以影响功能块的输入和输出变量。转换块的参数包括关于传感器设置、物理单位、校准、阻尼时间、错误信息等的信息, 以及设备专用参数。设备专用参数和变送器功能被分为多个转换块, 每个块覆盖不同的任务区域。

转换块“传感器 1”/基本索引代号 500 或转换块“传感器 2”/基本索引代号 600:

此块包含与测量输入变量相关的所有参数和功能。

转换块“显示”/基本索引代号 700:

此块的参数可启用显示单元的设置。

转换块“高级诊断”/基本索引代号 800:

自监测和诊断参数列举在此转换块中。

14.3.1 块输出变量

下表显示了转换块提供的输出变量 (过程变量)。“显示”和“高级诊断”转换块不含有任何输出变量。模拟量输入功能块中的 CHANNEL 参数用于分配在下游模拟量输入功能块中读取和处理哪个过程变量。

块	过程变量	通道参数 (AI 块)	通道
“传感器 1”转换块	第一参数值	第一参数值 1	1
	传感器值	传感器值 1	3
	设备温度值	设备温度	5
“传感器 2”转换块	第一参数值	第一参数值 2	2
	传感器值	传感器值 2	4
	设备温度值	设备温度	6

14.3.2 选择操作模式

通过 MODE_BLK 参数组设置操作模式。

转换块支持以下工作模式：

- AUTO（自动模式）
- OOS（停止运行）
- MAN（手动模式）

 OOS 块状态也可以通过 BLOCK_ERR 参数显示。

14.3.3 报警检测与处理

转换块不会生成任何过程报警。在下游模拟量输入功能块中评估过程变量的状态。如果模拟量输入功能块从转换块接收到一个可以评估的输入值，则生成一个过程报警。此过程报警显示在模拟量输入功能块的 BLOCK_ERR 参数中（BLOCK_ERR = 输入故障）。

转换块的 BLOCK_ERR 参数显示产生了无法评估输入值的设备错误，从而在模拟量输入功能块中触发过程报警。

14.3.4 访问设备专用参数

如需访问制造商专有参数，必须禁用硬件写保护，参见“操作方式”章节。

14.3.5 选择单位

在转换块中选择的系统单位对于应通过 FOUNDATION Fieldbus 接口传输的所需单位没有任何影响。该设置通过 XD_SCALE 参数组中的相应 AI 块单独进行。在转换块中选择的单位仅用于现场显示，以及在相关配置程序中显示转换块内的测量值。关于模拟量输入 (AI) 功能块的详细说明，参见《操作手册》(BA00062S) “FOUNDATION Fieldbus™ 功能块指南”。

14.3.6 转换块的 FF 参数

下表列举了转换块的所有 FOUNDATION Fieldbus 参数。

转换块 (FF 参数)

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
静态修订 (STAT_REV)	只读	显示静态数据的修订状态。  每次更改静态数据时，修订状态参数都会增加。执行出厂复位后，该参数在所有块中均复位为 0。
标签说明 (TAG_DESC)	AUTO - OOS	使用此功能输入用户自定义文本（最大 32 个字符），对块进行明确标识和分配。 出厂设置： () 无文本
策略 (STRATEGY)	AUTO - OOS	用于对块进行分组的参数，从而可以更快地进行评估。通过在每个块的 STRATEGY 参数中输入相同的数值来执行分组。 出厂设置： 0  转换块既不检查也不处理这些数据。
警报键 (ALERT_KEY)	AUTO - OOS	使用此功能输入设备的标识号。现场总线主机系统可以使用此信息对报警和事件进行分类。 用户输入： 1...255 出厂设置： 0

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
块模式 (MODE_BLK)	AUTO - OOS	显示相应转换块的实际和目标操作模式、资源块支持的允许模式以及正常操作模式。 显示单元： AUTO OOS MAN  转换块支持以下工作模式： ■ AUTO（自动模式）： 块被执行。 ■ OOS（停止运行）： 该块处于“停止运行”模式。过程变量已更新，但过程变量状态更改为 BAD/不良。 ■ MAN（手动模式）： 块处于“手动模式”。过程变量已更新。此状态指示资源块“停止运行”。
块故障 (BLOCK_ERR)	只读	显示当前块故障。 显示单元： OUT OF SERVICE 该块处于“停止运行”模式。 以下块故障仅显示在传感器转换块中： ■ OTHER 高级诊断转换块中提供更多信息。 ■ BLOCK CONFIGURATION ERROR 块设置不正确。设置错误的原因显示在“BLOCK_ERR_DESC1”参数中 ■ SENSOR FAILURE 一路或两路传感器输入出错。 具体错误描述以及关于如何纠正故障的说明参见“诊断和故障排除”章节。
更新事件 (UPDATE_EVT)	AUTO - OOS	指示是否已修改静态块数据，包括日期和时间。
块报警 (BLOCK_ALM)	AUTO - OOS	显示当前块状态以及有关待处理设置、硬件或系统故障的信息，包括有关故障发生日期和时间的信息。  此外，可以在该参数组中确认激活的块报警。 ■ 设备不会使用该参数显示过程报警，因为这是在模拟量输入功能块的 BLOCK_ALM 参数中生成的。
转换块类型 (TRANSDUCER_TYPE)	只读	显示转换块类型。 显示单元： ■ 传感器转换块：自定义传感器转换块 ■ 显示转换块：自定义显示转换块 ■ 高级诊断块：自定义高级诊断转换块
转换块类型版本 (TRANSDUCER_TYPE_VER)	只读	显示转换块类型版本。

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
收集目录 (COLLECTION_DIR)	只读	显示“收集目录”，始终为 0。
转换块故障 (XD_ERROR)	只读	显示当前设备故障。 可能的显示: ■ 无故障（正常状态） ■ 电子部件故障 ■ 数据完整性错误 ■ 机械故障 ■ 设置错误 ■ 标定错误 ■ 一般错误  可以通过制造商故障显示获得设备状态/状况摘要以及有关待处理故障的更精确信息。该信息可以通过“ACTUAL_STATUS_CATEGORY”和“ACTUAL_STATUS_NUMBER”参数中的“高级诊断”转换块来读取。 ■ 具体错误描述以及关于如何纠正故障的说明参见“诊断和故障排除”章节。

14.3.7 “传感器 1”和“传感器 2”转换块

“传感器 1”和“传感器 2”转换块从测量技术角度评估两个传感器的信号，并将其显示为物理变量（数值、测量值状态和单位）。可在每个传感器转换块中使用两个物理测量值，以及一个第一设备参数（由传感器数值经数学运算得出，即 PRIMARY_VALUE）：

- 传感器值 (SENSOR_VALUE) 及其单位 (SENSOR_RANGE -> UNITS_INDEX)
- 设备 (DEVTEMP_VALUE) 及其单位 (DEVTEMP_UNIT) 的内部温度测量值
- 第一设备参数 (PRIMARY_VALUE -> VALUE) 及其单位 (PRIMARY_VALUE_UNIT)

参比端的内部温度测量在两个转换块中分析，但两个值是相同的。块中的第三个值（即 PRIMARY_VALUE）由传感器数值经数学运算得出。

可以在 PRIMARY_VALUE_TYPE 参数中选择形成 PRIMARY_VALUE 的规则。传感器值在 PRIMARY_VALUE 中可以映射为同一数值，但也可以计算两个传感器值的微分值或平均值。此外，还提供各种附加功能用来连接两个传感器。这些可以帮助提高过程安全性，如备份功能或传感器漂移检测。

- 备份功能：
如果传感器故障，系统自动切换至剩余的传感器，并且在设备中生成一条诊断信息。这样可避免因某一传感器故障而导致流程中断，从而确保高水平安全性和可用性。
- 传感器漂移检测：
如果连接两路传感器且测量值不同于设定值，则设备中生成诊断信息。漂移检测功能可用于验证测量值的准确性，并用于已连接传感器的相互监控。传感器漂移检测在“高级诊断”转换块中设置。

电子部件可通过 SENSOR_TYPE 参数设置，用于不同的传感器和测量变量。

如果连接热电阻温度计或变送器，可以通过 SENSOR_CONNECTION 参数选择连接类型。如果使用“两线制”连接类型，TWO_WIRE_COMPENSATION 参数可用。此参数用于存储传感器连接电缆的电阻值。

电阻值计算方法如下：

- 电缆总长：100 m
- 导线横截面积：0.5 mm²
- 导线材质：铜
- 铜的电阻率：0.0178 Ω * mm²/m

$$R = 0.0178 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m} * (2 * 100 \text{ m})/0.5 \text{ mm}^2 = 7.12 \text{ } \Omega$$

$$\text{产生的测量误差} = 7.12 \text{ } \Omega / 0.385 \text{ } \Omega / \text{K} = 18.5 \text{ K}$$

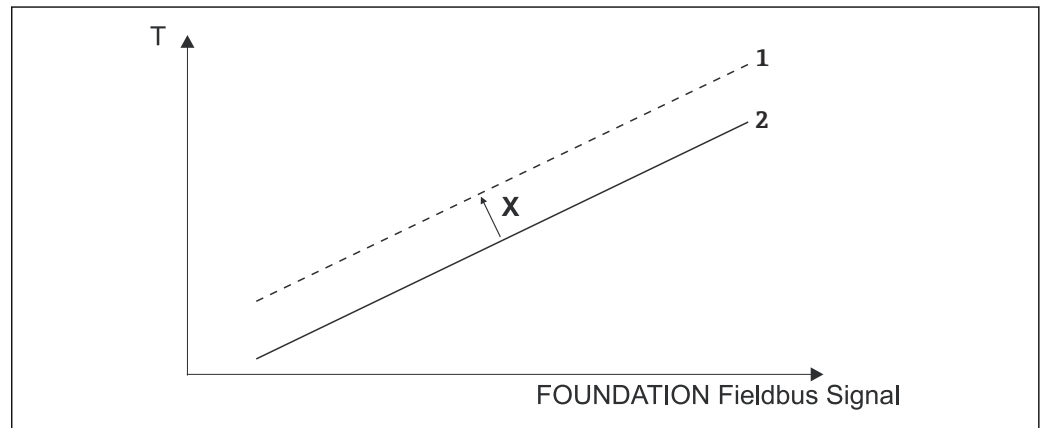
 传感器 1 和 2 的转换块自带设置向导（设置助手），用于计算不同材质、横截面积和长度的传感器电缆的电阻。

当使用热电偶测量温度时，冷端补偿类型在 `RJ_TYPE` 参数中指定。可以指定设备（内部）的内部接线端子温度测量值或固定值（外部）用于补偿。此值必须输入 `RJ_EXTERNAL_VALUE` 参数中。

使用 `PRIMARY_VALUE_UNIT` 和 `SENSOR_RANGE → UNITS_INDEX` 参数选择显示的单位。通常，必须确保所选单位在物理上与测量变量相匹配。

 传感器 1 和 2 转换块提供“快速设置”向导，确保快速安全完成测量设置。

可以使用传感器偏置量功能进行传感器错误校正。确定参考温度（目标值）和测量温度（实际值）之差并输入到 `SENSOR_OFFSET` 参数中。平行移动标准传感器特征曲线，执行目标值与实际值之间的校准。



A0042926

图 19 传感器偏置量

- X 偏置量
- 1 带偏置量设置的传感器特征曲线
- 2 标准传感器特征曲线

传感器 1 和 2 转换块也允许用户利用输入多项式系数来对任何传感器类型进行线性化设置。提供以下三种类型：

线性温度曲线的线性缩放：

利用线性缩放（偏置量和斜率）可以让完整测量点（测量设备 + 传感器）适应所需的过程。因此，必须执行以下程序：

1. 将 `SENSOR_CAL_METHOD` 参数的设置切换为“用户微调标准标定”。然后将预期的最低过程值（例如 -10°C ）应用于设备的传感器。此值随后输入 `CAL_POINT_LO` 参数中。确保 `SENSOR_VALUE` 的状态为“良好”。
2. 现在，将预期的最高过程值（例如 120°C ）应用于传感器，再次确保状态为“良好”。并将数值输入至 `CAL_POINT_HI` 参数。
 ↳ 设备现在精确显示两个标定点的指定过程值。曲线在点间形成一条直线。
3. `SENSOR_CAL_LOC`、`SENSOR_CAL_DATE` 和 `SENSOR_CAL_WHO` 参数可用于跟踪传感器标定。
 可选择在这些参数中输入调整的位置、日期和时间以及负责人姓名。
4. 如需取消传感器输入标定，将 `SENSOR_CAL_METHOD` 参数设置为“出厂微调标准标定”。

 “用户传感器微调”设置向导提供线性缩放引导菜单。“出厂微调设置”设置向导可用于复位缩放。

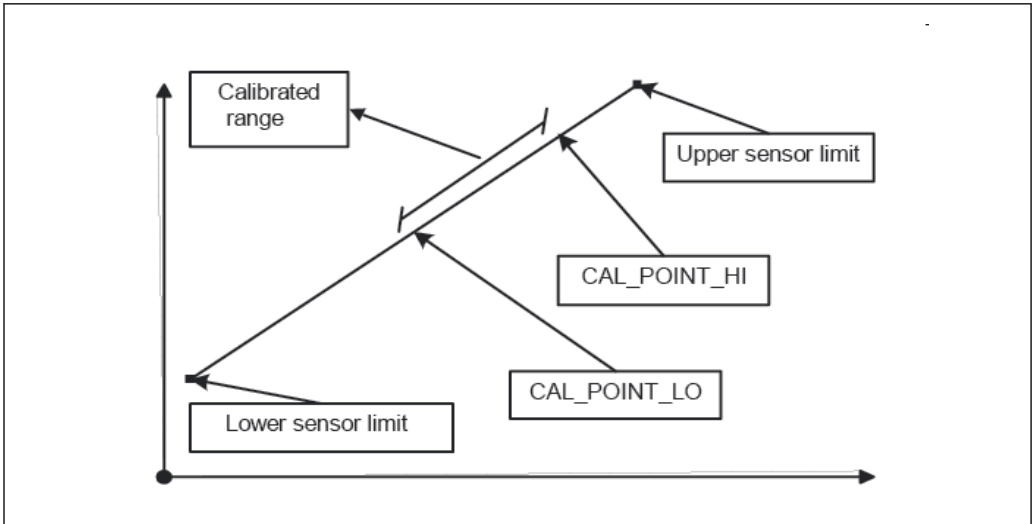


图 20 线性温度曲线的线性缩放

使用 Callendar-Van Dusen 系数实现铂热电阻温度计线性化:

系数 R0、A、B、C 可以在 CVD_COEFF_R0、CVD_COEFF_A、CVD_COEFF_B、CVD_COEFF_C 参数中定义。如需启用此线性化设置，在 SENSOR_TYPE 参数中选择“RTD Callendar Van Dusen”。此外，必须在 CVD_COEFF_MIN 和 CVD_COEFF_MAX 参数中输入计算上限和下限。

i 也可以通过“Callendar Van Dusen”向导输入 Callendar Van Dussen 系数。

铜/镍热电阻（RTD）温度计的线性化:

系数 R0、A、B、C 可以在 POLY_COEFF_R0、POLY_COEFF_A、POLY_COEFF_B、POLY_COEFF_C 参数中定义。如需启用此线性化设置，在 SENSOR_TYPE 参数中选择“RTD Polynom Nickel”或“RTD Polynom Copper”，取决于所使用的传感器元件。此外，必须在 POLY_COEFF_MIN 和 POLY_COEFF_MAX 参数中输入计算上限和下限。

i 镍和铜多项式的系数可以在“Sensor 1 and 2”转换块中借助向导输入。

每个值都可以传递到 AI 功能块上或显示在显示器上。AI 块和显示块提供了显示和缩放测量值的附加方式。

块设置错误:

如果设置错误，设备可能会输出诊断事件“437- Configuration”。这表示变送器当前的设置无效。

转换块中的 BLOCK_ERR_DESC1 参数显示了设置错误的原因:

显示	说明
传感器 1 是四线制热电阻连接，传感器 2 是热电阻连接	如果传感器 1 设置为四线制热电阻连接，则传感器 2 无法选择热电阻连接。
传感器类型 1 和传感器单位 1 不匹配	通道 1 的传感器类型和所选传感器单位不匹配。
传感器类型 2 和传感器单位 2 不匹配	通道 2 的传感器类型和所选传感器单位不匹配。
PV 类型计算模式和选择的“无传感器”	PV 是两个传感器输入的连接，但选择“无传感器”作为传感器连接类型。
PV 类型计算模式，传感器 1 单位为欧姆，传感器 2 单位不是欧姆	PV 是两个传感器输入的连接；传感器 1 单位是欧姆，但传感器 2 单位不是欧姆。
PV 类型计算模式，传感器 2 单位为欧姆，传感器 1 单位不是欧姆	PV 是两个传感器输入的连接；传感器 2 单位是欧姆，但传感器 1 单位不是欧姆。
PV 类型计算模式，传感器 1 单位为毫伏，传感器 2 单位不是毫伏	PV 是两个传感器输入的连接；传感器 1 单位是毫伏，但传感器 2 单位不是毫伏。

显示	说明
PV 类型计算模式，传感器 2 单位为毫伏，传感器 1 单位不是毫伏	PV 是两个传感器输入的连接；传感器 2 单位是毫伏，但传感器 1 单位不是毫伏。
传感器 1 单位和 PV 单位不匹配	传感器 1 单位和 PV 单位不兼容。
传感器 2 单位和 PV 单位不匹配	传感器 2 单位和 PV 单位不兼容。
漂移和选择的“无传感器”	传感器漂移功能已启用，但已选择“无传感器”作为传感器类型。
选择的漂移和单位不匹配	传感器漂移功能已启用，但两个传感器的单位不兼容。

下表包含传感器转换块的所有设备专用参数：

“传感器 1 和 2”转换块（设备专有参数）

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
第一参数值 (PRIMARY_VALUE)	动态/只读	链接 PRIMARY_VALUE_TYPE 的结果： - 值 - 状态  可将 PRIMARY_VALUE 值发送至 AI 块，以进行进一步处理。 PRIMARY_VALUE_UNIT 为分配的单位。
第一参数值单位 (PRIMARY_VALUE_UNIT)	OOS	设置 PRIMARY_VALUE 的单位  通过模拟量输入功能块中的现有链接，使用 XD_SCALE 参数组配置测量范围和单位。关于模拟量输入 (AI) 功能块的详细说明，参见《操作手册》(BA00062S) “FOUNDATION Fieldbus™ 功能块指南”。
第一参数值类型 (PRIMARY_VALUE_TYPE)	OOS	显示单元上显示 PRIMARY_VALUE 的计算过程。 显示单元： 传感器转换块 1： - PV = SV_1: 传感器值 1 - PV = SV_1-SV_2: 差值 - PV = 0.5 x (SV_1+SV_2): 平均值 - PV = 0.5 x (SV_1+SV_2): 冗余：另一个传感器出现错误时的平均值或传感器值 1 或传感器值 2。 - PV = SV_1 (或 SV_2) : 备份功能：如果传感器 1 故障，传感器 2 的值自动成为第一参数值。 - PV = SV_1 (或 SV_2, 如果 SV_1>T): 如果 SV_1 > 数值 T (THRESHOLD_VALUE 参数)，则 PV 从 SV_1 变更到 SV_2 传感器转换块 2： - PV = SV_2: 传感器值 2 - PV = SV_2-SV_1: 差值 - PV = 0.5 x (SV_2+SV_1): 平均值 - PV = 0.5 x (SV_2+SV_1) 冗余：另一个传感器出现错误时的平均值或传感器值 1 或传感器值 2。 - PV = SV_2 (或 SV_1) : 备份功能：如果传感器 2 故障，传感器 1 的值自动成为第一参数值。 - PV = SV_2 (或 SV_1, 如果 SV_2>T) : 如果 SV_2 > 数值 T (THRESHOLD_VALUE 参数)，则 PV 从 SV_2 变更到 SV_1
阈值 (THRESHOLD_VALUE)	OOS	阈值 PV 模式下的切换值。输入值范围 -270 ... 2 450 °C (-454 ... 4 442 °F)
第一参数值峰值 (PV_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	第一参数值峰值保存在非易失存储单元中，保存间隔时间为 10 分钟。可以复位。

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
第一参数值谷值 (PV_MIN_INDICATOR)	AUTO - OOS	第一参数值谷值保存在非易失存储单元中，保存间隔时间为 10 分钟。可以复位。
传感器值 (SENSOR_VALUE)	动态/只读	传感器转换块 1: ■ VALUE = 连接至 S1 端子组的传感器值 ■ STATUS = 此值的状态 传感器转换块 2: ■ VALUE = 连接至 S2 端子组的传感器值 ■ STATUS = 此值的状态
传感器类型 (SENSOR_TYPE)	OOS	传感器类型设置。 传感器转换块 1: 传感器输入 1 的设置 传感器转换块 2: 传感器输入 2 的设置  参照接线图连接各个传感器。对于双通道操作，还必须注意可能的连接方式。
传感器连接 (SENSOR_CONNECTION)	OOS	传感器连接模式 传感器转换块 1: ■ 两线制 ■ 三线制 ■ 四线制 传感器转换块 2: ■ 两线制 ■ 三线制
传感器范围 (SENSOR_RANGE)	只读 (EU_100, EU_0) OOS (UNITS_INDEX, DECIMAL)	传感器的物理测量范围: ■ EU_100 (传感器范围上限) ■ EU_0 (传感器范围下限) ■ UNITS_INDEX (SENSOR_VALUE 的单位) ■ DECIMAL (SENSOR_VALUE 的小数点位数。不影响测量值显示。)
传感器偏置量 (SENSOR_OFFSET)	OOS	SENSOR_VALUE 的偏置量 以下数值适用: ■ -10...+10, 适用于摄氏温度、绝对温度、mV 和 Ohm ■ -18...+18, 适用于华氏温度、兰金度数
两线制补偿 (TWO_WIRE_COMPENSATION)	OOS	两线制补偿 允许以下数值范围: 0 ... 30 Ω
传感器序列号 (SENSOR_SN)	AUTO - OOS	传感器序列号
传感器峰值 (SENSOR_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	SENSOR_VALUE 的峰值 保存在非易失存储单元中，保存间隔时间为 10 分钟。可以复位。
传感器谷值 SENSOR_MIN_INDICATOR	AUTO - OOS	SENSOR_VALUE 的谷值 保存在非易失存储单元中，保存间隔时间为 10 分钟。可以复位。
电源滤波器 (MAINS_FILTER)	OOS	A/D 转换器电源滤波器
标定最高点 (CAL_POINT_HI)	OOS	线性特征标定的上限点 (影响偏置量和斜率)。  如需写入该参数，必须将“SENSOR_CAL_METHOD”设为“User Trim Standard Calibration”。
标定最低点 (CAL_POINT_LO)	OOS	线性特征标定的下限点 (影响偏置量和斜率)。  如需写入该参数，必须将“SENSOR_CAL_METHOD”设为“User Trim Standard Calibration”。
标定最小量程 (CAL_MIN_SPAN)	OOS	量程大小取决于设置的传感器类型。
标定单位 (CAL_UNIT)	只读	传感器标定的单位。

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
传感器标定方法 (SENSOR_CAL_METHOD)	OOS	出厂微调标准标定: 传感器线性化, 基于工厂标定值 用户微调标准标定: 传感器线性化设置, 使用数值 CAL_POINT_HI and CAL_POINT_LO  通过将此参数复位至“Factory Trim Standard Calibration”建立原始线性化。转换块提供了一个用于线性化特性标定的向导 (用户传感器微调)。
传感器标定位置 (SENSOR_CAL_LOC)	AUTO - OOS	执行传感器标定的位置名称。
传感器标定日期 (SENSOR_CAL_DATE)	AUTO - OOS	校正的日期和时间。
传感器标定负责人 (SENSOR_CAL_WHO)	AUTO - OOS	标定负责人姓名。
Callendar Van Dusen A (CVD_COEFF_A)	OOS	 如果 SENSOR_TYPE 参数中设置了“RTD Callendar Van Dusen”, CVD_COEFF_XX 参数用于计算响应曲线。两个转换块都提供了一个向导, 用于根据“Callendar Van Dusen method” (Callendar Van Dusen 多项式) 配置参数。
Callendar Van Dusen B (CVD_COEFF_B)	OOS	
Callendar Van Dusen C (CVD_COEFF_C)	OOS	
Callendar Van Dusen R0 (CVD_COEFF_R0)	OOS	
Callendar Van Dusen 最大测量范围 (CVD_COEFF_MAX)	OOS	Callendar-Van Dusen 线性化计算值上限。
Callendar Van Dusen 最小测量范围 (CVD_COEFF_MIN)	OOS	Callendar Van Dusen 线性化计算值下限。
多项式系数 A (POLY_COEFF_A)	OOS	 POLY_COEFF_XX 参数用于计算 SENSOR_TYPE 参数设为“RTD Polynom Nickel or RTD Polynom Copper”时的响应曲线。两个转换块都提供了一个向导 (传感器多项式), 用于根据“Polynom method”配置参数。
多项式系数 B (POLY_COEFF_B)	OOS	
多项式系数 C (POLY_COEFF_C)	OOS	
多项式系数 R0 (POLY_COEFF_R0)	OOS	
多项式 (镍/铜) 最大测量范围 (POLY_COEFF_MAX)	OOS	热电阻多项式 (镍/铜) 线性化的计算值上限。
多项式 (镍/铜) 最小测量范围 (POLY_COEFF_MIN)	OOS	热电阻多项式 (镍/铜) 线性化的计算值下限。
设备温度值 (DEVTEMP_VALUE)	动态/只读	内部设备温度测量: - 值 - 状态
冷端类型 (RJ_TYPE)	OOS	温度补偿的冷端测量设置: - NO_REFERENCE 未使用温度补偿。 - INTERNAL 内部冷端温度用于温度补偿。 - EXTERNAL RJ_EXTERNAL_VALUE 用于温度补偿。
设备温度数值单位 (DEVTEMP_UNIT)	只读	内部设备温度的单位。总是对应于 SENSOR_RANGE → UNITS_INDEX 中设置的单位。
冷端外部数值 (RJ_EXTERNAL_VALUE)	OOS	温度补偿的值; 参见 RJ_TYPE 参数。

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
设备温度峰值 (DEVTEMP_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	内部设备温度峰值保存在非易失存储单元中，保存间隔时间为 10 分钟。
设备温度谷值 (DEVTEMP_MIN_INDICATOR)	AUTO - OOS	内部设备温度谷值保存在非易失存储单元中，保存间隔时间为 10 分钟。

14.3.8 转换块“高级诊断”

“高级诊断”转换块用于配置和显示变送器的所有诊断功能。

显示以下功能：

- 腐蚀检测
- 漂移检测
- 环境温度监测

腐蚀监测

传感器连接电缆腐蚀可能会导致错误测量读数值。因此，设备可以在测量值受影响前检测到腐蚀情况。仅四线制连接的热电阻（RTD）和热电偶提供腐蚀监测。

漂移检测可以使用 SENSOR_DRIFT_MONITORING 参数配置。漂移检测可以禁用或启用。如果漂移检测启用并且出现漂移，输出一个错误或维护请求。

有两种不同模式 (SENSOR_DRIFT_MODE)：

- 超上限：超出漂移限值 (SENSOR_DRIFT_ALERT_VALUE) 时，输出状态信息。
- 超下限：超出漂移限值 (SENSOR_DRIFT_ALERT_VALUE) 时，显示状态信息“超下限”。

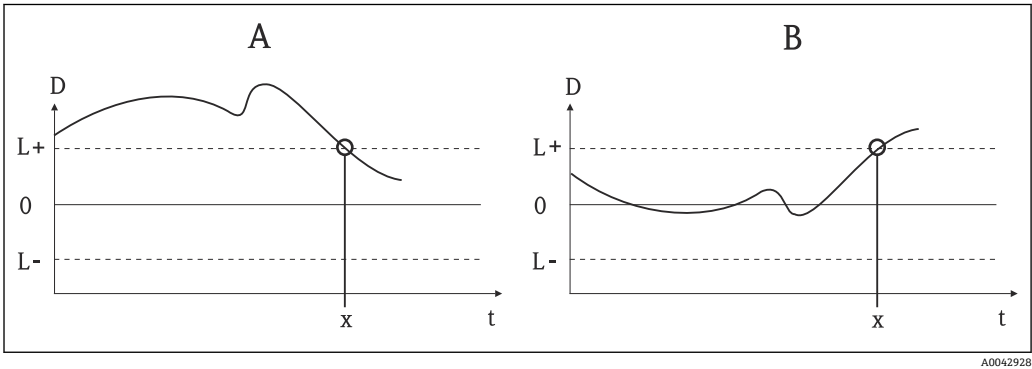


图 21 漂移检测

A “超下限”模式

B “超上限”模式

D 漂移

L+, 上限 (+) 或下限 (-) 设定点

L-

t 时间

x 错误或维护提示，取决于设置

此外，还可以提供设备的全部状态信息，以及两个传感器值和内部温度的峰谷指标。

“高级诊断”转换块（设备专用参数）

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
腐蚀检测 (CORROSION_DETECTION)	OOS	- OFF: 腐蚀检测关闭 - ON: 腐蚀检测开启  仅适用于热电阻 (RTD) 四线制连接和热电偶 (TC)。
传感器漂移监测 (SENSOR_DRIFT_MONITORING)	OOS	相对于 SV1 和 SV2 的偏差根据诊断事件“103 - Drift”的现场诊断设置输出: - OFF: 传感器偏移监测关闭 (诊断事件 103 已关闭) - ON: 传感器偏移监测开启 (诊断事件 103 与配置类别一起显示)
传感器漂移模式 (SENSOR_DRIFT_MODE)	OOS	选择当 SENSOR_DRIFT_LIMIT 参数中的数值设置为低于限值或高于限值时是否生成状态信息。  如果选择“超上限”，当高于限值时生成相应的诊断事件 (SENSOR_DRIFT_LIMIT)。如果选择“超下限”，当低于限值时输出诊断事件。
传感器漂移报警值 (SENSOR_DRIFT_ALARM_VALUE)	OOS	允许漂移的限值为 1...999.99。
系统报警延迟 (SYSTEM_ALARM_DELAY)	OOS	报警迟滞性: 此数值指定了诊断事件 (F、C、S、M) 和测量值状态 (不良或不确定) 延迟到输出状态的时间值。可以设置为 0...10 秒。  该设置不影响显示单元。
实际状态类别/之前的状态类别 (ACTUAL_STATUS_CATEGORY / PREVIOUS_STATUS_CATEGORY)	只读/AUTO - OOS	当前/最近状态类别 - 良好: 未检测到故障 - F: 故障: 检测到故障 - C: 功能检查: 设备处于服务模式 - S: 超出规格参数: 设备超出设计规格参数范围 - M: 需要维护 - 未分类: 未针对当前诊断信息选择 NAMUR 类别。

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
实际状态编号/之前状态编号 (ACTUAL_STATUS_NUMBER / PREVIOUS_STATUS_NUMBER)	只读/AUTO - OOS	当前/过去状态数量: 000 NO_ERROR: 不存在错误 041 SENSOR_BREAK: 传感器断开 043 SENSOR_SHORTCUT: 传感器短路 042 SENSOR_CORROSION: 接头或传感器电缆 腐蚀 101 SENSOR_UNDERUSAGE: 传感器的测量值 低于线性化范围 102 SENSOR_OVERUSAGE: 传感器测量值高于 线性化范围 104 BACKUP_ACTIVATED: 由于传感器故障, 备份功能启用 103 DEVIATION: 检测到传感器漂移 501 DEVICE_PRESET: 复位执行中 482 SIMULATION: 设备处于仿真模式 402 STARTUP: 设备处于启动/初始化阶段 502 LINEARIZATION: 线性化选择或配置不正 确 901 AMBIENT_TEMPERATUR_LOW: 环境温 度过低; DEVTEMP_VALUE < -40 °C (-40 °F) 902 AMBIENT_TEMPERATURE_HIGH: 环境温 度过高; DEVTEMP_VALUE > 85 °C (185 °F) 261 ELECTRONICBOARD: 电子模块/硬件错误 431 NO_CALIBRATION: 标定值丢失/修改 283 MEMORY_ERROR: 内存中的内容不一致 221 RJ_ERROR: 冷端测量/内部温度测量有错误
实际状态通道/之前状态通道 (PREVIOUS / ACTUAL_STATUS_CHANNEL)	只读/AUTO - OOS	ACTUAL_STATUS_CHANNEL 显示当前具有最 高值的错误通道。 PREVIOUS_STATUS_CHANNEL 指示最后出现错 误的通道。
实际状态说明/之前状态说明 (PREVIOUS / ACTUAL_ STATUS_DESC)	只读/AUTO - OOS	显示当前和之前错误状态的说明。  这些说明可以从“实际状态数量/先前状态 数量”参数的说明中获取。
实际状态计数 (ACTUAL_STATUS_COUNT)	只读	设备中当前待处理的状态信息数量。
第一参数值 1 峰值 (PV1_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示 PV1 出现最大值的峰值指标; 向该参 数写入任意值即可将其重置。
第一参数值 1 谷值 (PV1_MIN_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示 PV1 出现最小值的谷值指标; 向该参 数写入任意值即可将其重置。
第一参数值 2 峰值 (PV2_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示 PV2 出现最大值的峰值指标; 向该参 数写入任意值即可将其重置。
第一参数值 2 谷值 (PV2_MIN_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示 PV2 出现最小值的谷值指标; 向该参 数写入任意值即可将其重置。
传感器 1 峰值 (SV1_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示传感器 1 出现最大值的峰值指标; 向 该参数写入任意值即可将其重置。
传感器 1 谷值 (SV1_MIN_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示传感器 1 出现最小值的谷值指标; 向 该参数写入任意值即可将其重置。
传感器 2 峰值 (SV2_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示传感器 2 出现最大值的峰值指标; 向 该参数写入任意值即可将其重置。
传感器 2 谷值 (SV2_MIN_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示传感器 2 出现最小值的谷值指标; 向 该参数写入任意值即可将其重置。
设备温度峰值 (DEVTEMP_MAX_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示内部参考温度测量点出现最大值的峰值 指标; 向该参数写入任意值即可将其重置。
设备温度谷值 (DEVTEMP_MIN_INDICATOR)	AUTO - OOS	用于指示内部参考温度测量点出现最小值的谷值 指标; 向该参数写入任意值即可将其重置。

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
CONFIG_AREA_1...CONFIG_AREA_15	OOS	FOUNDATION Fieldbus 现场诊断的可设置范围。对于出厂时已设置并分类的诊断组，可从中删除以下四种诊断事件中的任意一种。 42 - Corrosion 103 - Drift 901 - Ambient temperature undershot 902 - Ambient temperature exceeded 通过设置现场诊断位 1...15 中的某一位，可以将该位归类为资源块中的 F、C、S 或 M 类别之一。
STATUS_SELECT_42	OOS	可以为各诊断事件设置值状态 (BAD、UNCERTAIN、GOOD)
STATUS_SELECT_103	OOS	
STATUS_SELECT_901	OOS	
STATUS_SELECT_902	OOS	
DIAGNOSIS_SIMULATION_ENABLE	OOS	开启或关闭诊断事件仿真。
DIAGNOSIS_SIMULATION_NUMBER	AUTO - OOS	使用此功能参数选择需要仿真的诊断事件。

14.3.9 转换块“显示”

“显示”转换块中的设置可以显示来自选配显示单元的两个转换块“传感器 1 + 2”的显示测量值。可以通过 DISPLAY_SOURCE_X1 参数进行此选择。可以使用 DISP_VALUE_X_FORMAT 参数为每个通道独立配置显示的小数位。符号可用于单位°C、K、F、%、mV、R 和 Ω。当选择测量值时，这些单位会自动显示。

“显示”转换块可在显示单元上交替显示最多 3 个值。系统在可设置的时间间隔（6...60 秒之间）后自动在各值之间切换，该时间间隔可在 ALTERNATING_TIME 参数中设置。

“显示”转换块（设备专用参数）

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
交替时间 (ALTERNATING_TIME)	AUTO - OOS	用于输入数值在显示单元上的显示时长。设置范围为 6...60 秒。
显示值 x DISP_VALUE_X1	只读	选择的测量值： - 状态 - 值
显示源 x DISP_SOURCE_X	AUTO - OOS	用于选择需要显示的数值。 允许设置： - Off - Primary Value 1 - Sensor Value 1 - Primary Value 2 - Sensor Value 2 - Device temperature  如果所有 3 个显示通道关闭 (“Off”选项)，第一参数值 1 的数值自动显示在显示单元上。如果没有该值（在传感器转换块 1 “SENSOR_TYPE”参数中选择“No Sensor”选项），则显示第一参数值 2。

参数	操作模式下的写访问 (MODE_BLK)	说明
显示值说明 x DISP_VALUE_X_DESC	AUTO - OOS	所显示的显示值说明。  长度不超过 12 个字母。显示单元上不显示该值。
小数位数 x DISP_VALUE_X_FORMAT	AUTO - OOS	选择显示的小数位数。 设置选项为 0...4。选项 4 表示“AUTO”。最大小数位数始终显示在显示单元上。 允许设置: ■ Auto ■ xxxxx ■ xxxx.x ■ xxx.xx ■ xx.xxx

设置实例:

显示单元上应显示下列测量值:

值 1:	
需要显示的测量值:	传感器转换块 1 的第一参数值 (PV1)
测量值单位:	° C
小数位数:	2

值 2:	
需要显示的测量值:	DEVTEMP_VALUE
测量值单位:	° C
小数位数:	1

值 3:	
需要显示的测量值:	传感器转换块 2 (SV2) 的传感器值 (测量值)
测量值单位:	° C
小数位数:	2

每个测量值应在显示单元上显示 12 秒。
因此，应在“显示”转换块中完成以下设置:

参数	值
DISP_SOURCE_1	“Primary Value 1”
DISP_VALUE_1_DESC	TEMP PIPE 11
DISPLAY_VALUE_1_FORMAT	“xxx.xx”
DISP_SOURCE_2	“DEVTEMP_VALUE”
DISP_VALUE_2_DESC	INTERN TEMP
DISPLAY_VALUE_2_FORMAT	“xxxx.x”
DISP_SOURCE_3	“Sensor value 2”
DISP_SOURCE_3	PIPE 11 BACK
DISPLAY_VALUE_3_FORMAT	“xxx.xx”
ALTERNATING_TIME	12

14.4 模拟量输入功能块

在模拟量输入功能块（AI 功能块）中，来自转换块的过程变量用于实现控制系统中的后续自动化功能（例如线性化、比例设置、限定值处理）。自动功能通过互连输出定义。关于模拟量输入（AI）功能块的详细说明，参见《操作手册》（BA00062S）“FOUNDATION Fieldbus™ 功能块指南”。

14.5 PID 功能块（PID 控制器）

PID 功能块包含输入通道处理、比例积分微分控制（PID）和模拟量输出通道处理。PID 功能块的设置取决于自动化任务。可以实现以下功能：基本控制、前馈控制、级联控制和带限制的级联控制。PID 功能块内可用于数据处理的选项包括：信号缩放、信号限制、操作模式控制、前馈控制、限制控制、报警检测、信号状态转发。关于模拟量输入（AI）功能块的详细说明，参见《操作手册》（BA00062S）“FOUNDATION Fieldbus™ 功能块指南”。

14.6 输入选择器功能块

输入选择器块最多可以选择四个输入，并根据设置的操作生成输出。关于模拟量输入（AI）功能块的详细说明，参见《操作手册》（BA00062S）“FOUNDATION Fieldbus™ 功能块指南”。

14.7 根据 FOUNDATION Fieldbus™ 现场诊断设置事件响应

设备支持 FOUNDATION Fieldbus 现场诊断设置。

- 符合 NAMUR NE107 标准的诊断信息分类通过现场总线传输（不受制造商限制）：
 - F: 故障
 - C: 功能检查
 - S: 超出规格参数
 - M: 需要维护
- 用户可以根据各个应用的需要调整预定义事件组的诊断类别。
- 特定事件可以与其他分类区分，进行单独处理：
 - 042: 传感器腐蚀
 - 103: 漂移
 - 901: 环境温度过低
 - 902: 环境温度过高
- 附加信息和故障排除措施随事件信息一起通过现场总线传输。



确保在资源块的 FEATURE_SEL 参数中启用“Multi-bit Alarm Support”选项。

14.7.1 事件组

根据事件的来源和权重将诊断事件分为 16 个默认组。出厂时，为每个组分配缺省事件类别。在此，分配参数的一位属于每个事件组。各组的诊断信息的缺省分配在下表中定义。

事件权重	缺省事件类别	事件来源	位	该组中的事件
最高权重	故障 (F)	传感器	31	■ F041: 传感器电缆开路 ■ F043: 传感器短路
		电子部件	30	■ F221: 参比测量 ■ F261: 设备电子部件 ■ F283: 存储器故障

事件权重	缺省事件类别	事件来源	位	该组中的事件
		设置	29	■ F431: 标定值 ■ F437: 设置错误
		过程	28	不与此设备一起使用

事件权重	缺省事件类别	事件来源	位	该组中的事件
高权重	功能检查 (C)	传感器	27	不与此设备一起使用
		电子部件	26	不与此设备一起使用
		设置	25	■ C402: 设备初始化 ■ C482: 仿真打开 ■ C501: 设备复位
		过程	24	不与此设备一起使用

事件权重	缺省事件类别	事件来源	位	该组中的事件
低权重	超出规格参数 (S)	传感器	23	不与此设备一起使用
		电子部件	22	不与此设备一起使用
		设置	21	S502: 特殊线性化
		过程	20	■ S901: 超出环境温度下限¹⁾ ■ S902: 超出环境温度上限¹⁾

1) 此事件可以从组中删除并单独处理; 请参见“可设置区”章节。

事件权重	缺省事件类别	事件来源	位	该组中的事件
最低权重	需要维护 (M)	传感器	19	■ M042: 传感器腐蚀¹⁾ ■ M101: 传感器数值过低 ■ M102: 传感器数值过高 ■ M103: 传感器漂移/偏差¹⁾ ■ M104: 备份开启
		电子部件	18	不与此设备一起使用
		设置	17	不与此设备一起使用
		过程	16	不与此设备一起使用

1) 此事件可以从组中删除并单独处理; 请参见“可配置区”章节。

14.7.2 分配参数

通过四个分配参数将事件类别分配给事件组, 参见资源块 (RB2)

- FD_FAIL_MAP: 用于“故障 (F)”事件类别
- FD_CHECK_MAP: 用于“功能检查 (C)”事件类别
- FD_OFFSPEC_MAP: 用于“超出规格参数 (S)”事件类别
- FD_MAINT_MAP: 用于“需要维护 (M)”事件类别

每个参数均由 32 位组成, 含义如下:

- 位 0: FOUNDATION Fieldbus 保留位

- 位 1...15:

可设置区; 在这里, 某些诊断事件可以独立于它们所属的事件组来分配。将它们从事件组中移除, 可单独设置其响应。下列参数可以分配给此设备的可设置区:

- 042: 传感器腐蚀
- 103: 漂移
- 901: 环境温度过低
- 902: 环境温度过高
- 位 16...31: 标准范围; 这些位永久分配给事件组。如果该位设置为 1, 则此事件组将分配给单独的事件类别。

下表指示了分配参数的缺省设置。出厂设置中，事件权重与事件类别之间存在唯一的分配关系。

分配参数的缺省设置

	标准范围																可设置区
事件权重	最高权重				高权重				低权重				最低权重				
事件来源 1 ¹⁾	S	E	C	P	S	E	C	P	S	E	C	P	S	E	C	P	
位	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15...1
FD_FAIL_MAP	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FD_CHECK_MAP	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FD_OFFSPEC_MAP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
FD_MAINT_MAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

1) S: 传感器; E: 电子部件; C: 设置; P: 过程

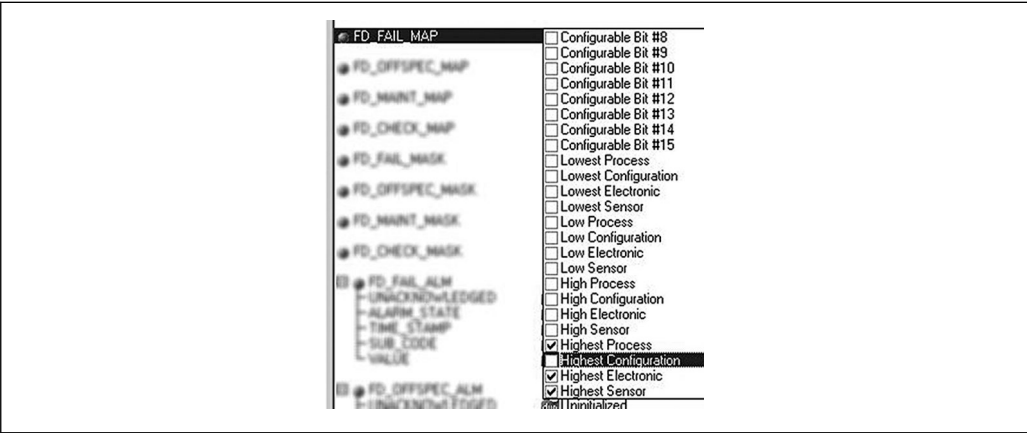
请按以下步骤更改一个事件组的诊断响应:

1.
2.
3.
4.
- 打开当前分配给该组的分配参数。
- 将事件组位从 1 更改为 0。在设置系统中，通过取消选中相应的复选框来完成。
- 打开当前分配给该组的分配参数。
- 将事件组位从 0 更改为 1。在设置系统中，通过选中相应的复选框来完成。

实例

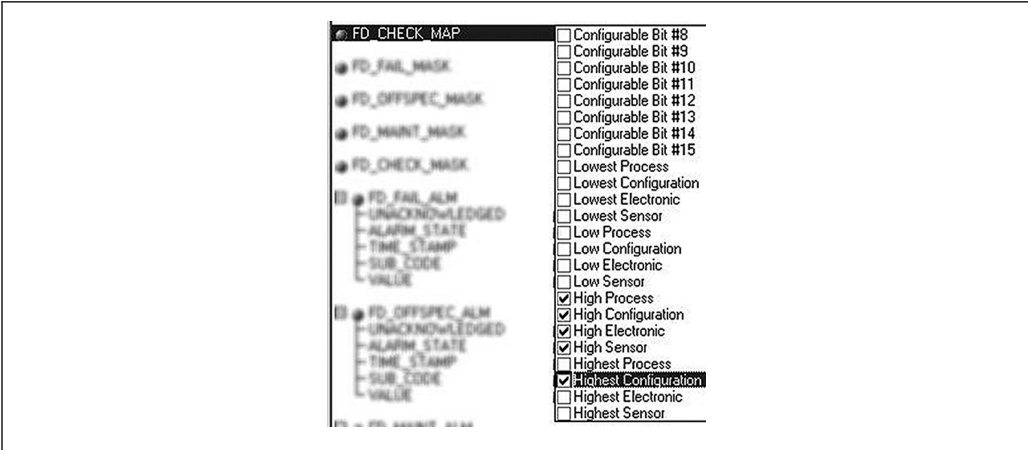
最高权重/设置错误事件组包括事件 431: 标定值，以及事件 437: 设置错误。这些应作为功能检查 (C) 且不再作为故障 (F) 进行分类。

在资源块中，在 FD_FAIL_MAP 参数中搜索“Highest Configuration”组并且取消选中的相应复选框。



A0042929

在资源块的 FD_CHECK_MAP 参数中，勾选“最高设置”组的相应复选框。



A0042930

- 

确保每个事件组中至少有一个分配参数设置相应的位。否则，没有类别将与事件一起通过总线传输，因而控制系统通常会忽略该事件的存在。
- 

诊断事件的检测是通过 MAP 参数（F、C、S、M）进行参数化设置，但通过总线的信息传输不通过该参数设置。后者在 MASK 参数中设置。必须将资源块设置为自动模式，才能将状态信息通过总线传输。

14.7.3 可设置区

下列事件的事件类别可以分别设置 - 对应或缺省设置中分配的事件组：

- 042：传感器腐蚀
- 103：漂移
- 901：环境温度过低
- 902：环境温度过高

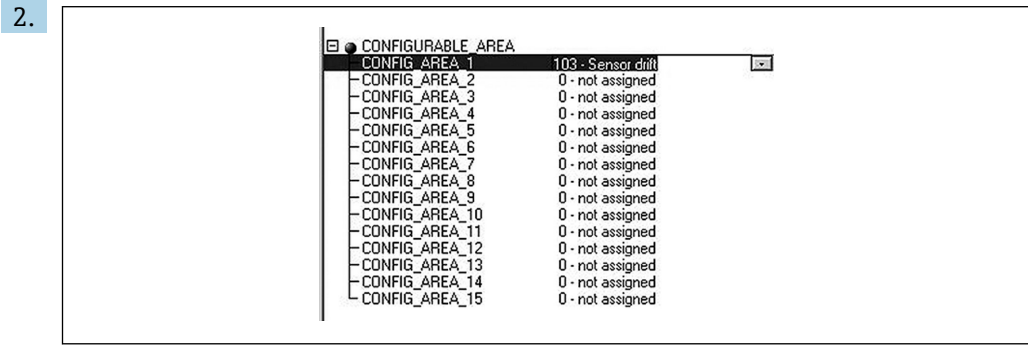
如需更改事件类别，必须先将事件分配到 1...15 的其中一个位中。为此，使用高级诊断（ADVDIAG）块中的 ConfigArea_1...ConfigArea_15 参数。随后，所需分配参数的相应位可以设置为 0...1。

实例

诊断事件 103“Drift”不应被归类为需要维护（M），而是被归类为超出规格（S）。在这种情况下，测量值状态应输出“不良”。

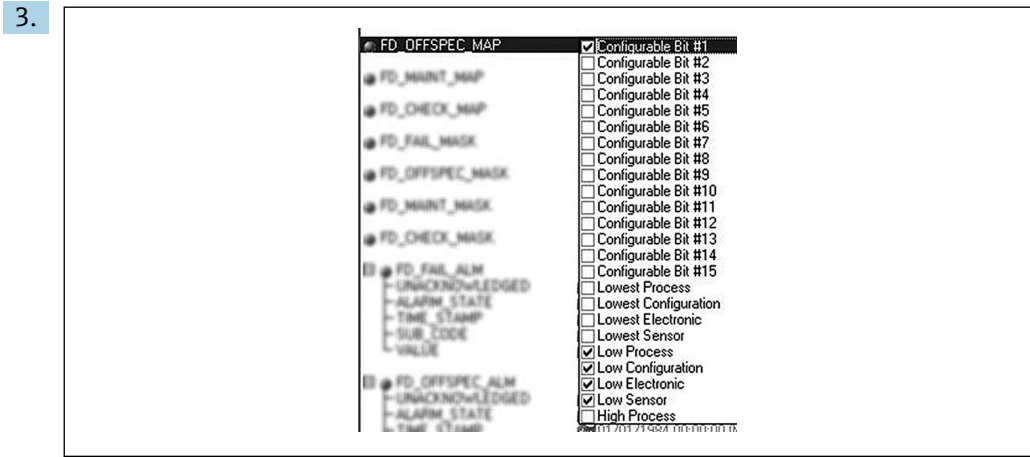
1. 进入“高级诊断”转换块和 CONFIGURABLE_AREA 参数。

↳ 缺省设置下，“Configurable Area Bits”位列中的所有位都具备“not assigned”值。



A0042931

选择其中一个位（例如，此处为 Configurable Area Bit 1）。从相关选择列表中选择“Sensor drift”选项。按下回车键，确认选择。



选择资源块，并激活 FD_OFFSPEC_MAP 参数中的相关位。例如，此处为 Configurable Area Bit 1。

4.
- 同时也可为此事件设置测量值状态。
使用 STATUS_SELECT_103 参数，通过选择菜单为此目标选择测量值状态“不良”。

14.7.4 诊断事件的原因和纠正措施

在资源块的 FD_RECOMMEN_ACT 参数中，显示当前待解决的最高优先级诊断事件的说明。此说明采用以下结构：

诊断代号：诊断文本及通道（ch x）：补救措施建议，用连字符隔开，例如对于诊断事件“传感器断开”：41：传感器断开，ch01：检查电气连接 - 更换传感器 - 检查连接类型设置

通过总线传输的值具有以下结构：XXYYYY

XX = 通道号

YYY = 诊断代号

在上述的“传感器断开”示例中，此数值为 01041

14.8 将事件信息传输到总线

使用的过程控制系统必须支持事件信息的传输。

14.8.1 事件优先级

只有优先级为 2...15 的事件信息会通过总线传输。优先级为 1 的事件会显示，但不会通过总线传输。优先级为 0 事件将被忽略。在出厂设置中，所有事件的优先级均为 0。可以分别为四个分配参数更改优先级。使用资源块的四个 PRI（F、C、S、M）参数进行此操作。

14.8.2 抑制某些事件

使用掩码在总线上传输过程中，无法抑制部分事件。虽然显示这些事件，但不会在总线上传输。可以在 MASK 参数（F、C、S、M）中找到此掩码。这是一个反向选择掩码，即如果选中了某个字段，则相关事件不会通过总线传输。

索引

A

安装位置

 平面接线盒，符合 DIN 43729 标准 10

 现场型外壳 10

 DIN 导轨 (DIN 导轨夹) 10

B

备件 39

C

操作安全 7

操作方式

 调试软件 21

 系统概览 21

 现场操作 21

产品安全 8

CE 认证 8

D

电缆类型 16

F

返厂 39

废弃 39

分支长度 16

符合性声明 8

附件

 设备专用 40

 通信专用 40

G

工作场所安全 7

J

接线端子分配 14

L

连接组合 15

R

人员要求 7

S

实芯线 15

W

文档

 功能 4

文档功能 4

X

现场设备，数量 17

现场设备的数量 17

线芯，未安装线鼻子 15

Z

指定用途 7

总电缆长度 16

最大分支长度 16

最大总电缆长度 16



www.addresses.endress.com
