

Rosemount™ 3144P 温度变送器

采用 Rosemount X-well 技术



注意

使用产品前请阅读本手册。为保证人身及系统安全以及获得最佳的产品性能，安装、使用或维护本产品前请务必确保完全了解手册内容。

在美国，艾默生有两个免费支援电话号码：

客户中心（技术支持、报价及订购相关问题）：1-800-999-9307（中部标准时间早 7:00 至晚 7:00）

北美响应中心（设备维修需求）：1-800-654-7768（24 小时）

国际：(952)-906-8888

⚠ 小心

本文档描述的产品不是专为核工业级应用而设计的。

在需要核工业级硬件或产品的应用场合，若使用非核工业级产品会导致读数不准确。

有关艾默生核工业级产品的信息，请与本地艾默生销售代表联系。

⚠ 警告

不遵守这些安装准则可能导致死亡或严重受伤。

请确保仅由取得相关资质的人员进行安装或检修。

触电可能导致死亡或严重受伤。

在与导线和端子接触时，应极其小心。

爆炸可能会导致死亡或严重受伤。

电路带电时，请不要在易爆环境中拆除连接头护盖。

在易爆气体环境中，为 FOUNDATION™ 现场总线设备部分供电前，请确保按照本安或非易燃现场接线操作惯例安装仪器。

应验证变送器的工作环境是否与相应的危险场所认证一致。

所有连接头护盖必须完全盖好，以满足防爆要求。

过程泄漏可能导致死亡或严重受伤。

在使用过程中不得拆卸热套管。

在加压之前，应安装并拧紧热套管或传感器。

物理接触

未经授权的人员可能会使最终用户的设备严重受损和/或误组态。无论有意无意，均需要采取相应的防护措施。

物理安全措施是任何安全计划的重要部分，是保护您的系统的基础。限制未经授权人员进行物理接触，以保护最终用户的资产。这对于设施中使用的所有系统均是如此。

内容

第 章 1	简介.....	5
	1.1 本手册使用说明.....	5
	1.2 Rosemount 3144P 版本.....	6
	1.3 确认 HART™ 版本功能.....	8
第 章 2	安装.....	9
	2.1 安装注意事项.....	9
	2.2 调试.....	10
	2.3 安装.....	14
	2.4 安装.....	15
	2.5 接线.....	19
	2.6 Foundation 现场总线.....	22
	2.7 电源.....	23
	2.8 接地.....	24
第 章 3	HART 调试.....	27
	3.1 概述.....	27
	3.2 确认 HART 版本功能.....	27
	3.3 安全信息.....	28
	3.4 现场手操器.....	28
	3.5 检查组态数据.....	38
	3.6 检查输出.....	38
	3.7 组态.....	38
	3.8 Rosemount X-well 技术组态.....	90
	3.9 设备输出组态.....	93
	3.10 设备信息.....	95
	3.11 Measurement filtering（测量滤波）.....	96
	3.12 诊断和维修.....	98
	3.13 多点通讯.....	99
	3.14 使用 HART Tri-Loop.....	100
	3.15 在向导设置中组态热电偶退化诊断.....	102
	3.16 在手动设置中组态热电偶退化诊断.....	107
	3.17 激活的热电偶退化诊断警戒.....	112
	3.18 最小值/最大值追踪诊断.....	116
	3.19 标定.....	124
	3.20 调整变送器.....	125
	3.21 输出调整或定标输出调整.....	134
	3.22 故障排除.....	135
第 章 4	FOUNDATION 现场总线组态.....	141
	4.1 概述.....	141
	4.2 安全信息.....	141
	4.3 设备描述.....	141

	4.4 节点地址.....	141
	4.5 模式.....	141
	4.6 链路活动调度器 (LAS).....	142
	4.7 功能.....	143
	4.8 FOUNDATION 现场总线功能块.....	144
	4.9 资源块.....	145
	4.10 模拟输入 (AI).....	155
	4.11 操作.....	161
	4.12 故障排除指南.....	166
第 章 5	操作和维护.....	171
	5.1 安全信息.....	171
	5.2 维护.....	171
	5.3 退货.....	172
第 章 6	安全仪表系统 (SIS) 要求.....	173
	6.1 SIS 认证.....	173
	6.2 安全认证标识.....	173
	6.3 安装.....	173
	6.4 组态.....	173
	6.5 操作和维护.....	174
	6.6 技术规格.....	176
	6.7 备件.....	176
附录 A	参考数据.....	177
	A.1 产品认证.....	177
	A.2 订购信息、技术规格和图纸.....	177

1 简介

1.1 本手册使用说明

本手册的章节说明如何安装、操作和维护 Rosemount 3144P 温度变送器。章节结构如下：

- [安装](#) 包含机械和电气安装说明。
- [HART 调试](#) 介绍正确调试设备的技巧。
- [FOUNDATION 现场总线组态](#) 提供有关调试和操作 Rosemount 3144P 变送器的说明。此章节还包含软件功能、组态参数和在线变量的信息。
- [操作和维护](#) 包含操作和维护技术。
- [安全仪表系统 \(SIS\) 要求](#) 提供安全仪表系统的标识、安装、组态、操作与维护，以及检验信息。
- [参考数据](#) 提供参考和技术规格数据，以及订购信息，并包含本安认证、欧洲 ATEX 指令和认证图纸等信息。

1.1.1 变送器

行业领先的温度变送器具备卓越的现场可靠性，打造创新性过程测量解决方案：

- Rosemount X-well 技术提供的 Complete Point Solution™ 可在监测应用中准确地测量过程温度，无需热套管或过程管道开孔
- 超高精度和稳定性
- 支持通用传感器输入（RTD、T/C、mV、ohms），可支持单传感器或双传感器装配
- 广泛的传感器和过程诊断产品
- IEC 61508 安全认证
- 双室外壳
- 大 LCD 显示屏
- 可选 HART® 版本（5 和 7）或 FOUNDATION 现场总线协议

凭借一流的产品技术规格和功能提高效率：

- 精度和稳定性业界领先，能够减少维护工作，提高性能。
- 通过变送器-传感器匹配可使测量精度提高 75%。
- 利用系统警报和易用的设备仪表板确保过程工况良好。
- 在带有大百分比范围图表的本地 LCD 显示屏上轻松地检查设备状态和值。
- 通过业内最坚固的双室设计获得高可靠性和安装简易性。

通过针对任何主机系统上的任何协议而设计的诊断功能，来优化测量可靠性。

- 热电偶劣化诊断功能监视热电偶回路的工况，实现预防性维护。
- 最低和最高温度追踪功能追踪并记录过程传感器和周围环境的温度限值。
- 传感器漂移警戒功能检测传感器漂移，并向您发送警戒。
- Hot Backup™ 功能可提供温度测量冗余能力。

以下文档列出了由艾默生提供的全套兼容接头、传感器和热套管：

- Rosemount Volume 1 温度传感器与附件 [产品说明书](#)
- Rosemount DIN 型温度传感器和热套管（公制） [产品说明书](#)

1.2 Rosemount 3144P 版本

HART™ 协议

Rosemount 3144P HART™ 初版为版本 3。每次修订均进行了持续改进，并归纳了变更内容。

表 1-1: HART 版本

软件发布日期	识别设备			现场设备驱动程序		查看说明
	NAMUR 软件版本	NAMUR 硬件版本	HART 软件版本 ⁽¹⁾	HART 通用版本 ⁽²⁾	设备版本	手册文档编号
2017 年 4 月	1.2.1	1.0.0	3	7	7 ⁽³⁾	00809-0100-4021
				5	5 ⁽⁴⁾	
2012 年 4 月	1.1.1	不适用	2	7	6 ⁽⁴⁾	
				5	5 ⁽⁴⁾	
2007 年 2 月	不适用	不适用	1	5	4	
2003 年 12 月	不适用	不适用	不适用	5	3	

- (1) NAMUR 软件版本位于设备的硬件标签上。您可以使用支持 HART 的组态工具读取 HART 软件版本。
- (2) 设备驱动程序文件以设备版本和 DD 版本命名（例如 10_07）。HART 协议可使旧版的驱动程序继续与新 HART 设备通讯。为实现此功能，请下载新的设备驱动程序。艾默生建议下载新的设备驱动程序，以保证能够使用新功能。
- (3) Rosemount X-well 传感器类型。
- (4) 可选 HART 5 和 7，热电偶诊断，最小值/最大值追踪。

FOUNDATION 现场总线

下表总结了 Rosemount 3144P FOUNDATION™ 现场总线的修订历史。

表 1-2: FOUNDATION 现场总线版本

设备版本	软件版本	硬件版本	NAMUR 软件版本	NAMUR 硬件版本	描述	日期
版本 1	1.00.011	5	不适用	不适用	初版。	2004 年 3 月
版本 1	1.00.024	5	不适用	不适用	次版本，维护版本，软件。	2004 年 9 月
版本 1	1.00.024	6	不适用	不适用	次版本，维护版本，硬件。	2004 年 12 月
版本 1	1.01.004	6	不适用	不适用	软件更新。	2005 年 10 月
版本 1	1.01.010	7	不适用	不适用	组件报废，硬件变更，以及为支持硬件变更的软件更新。	2007 年 2 月

表 1-2: FOUNDATION 现场总线版本 (续)

设备版本	软件版本	硬件版本	NAMUR 软件版本	NAMUR 硬件版本	描述	日期
版本 2	2.02.003	7	不适用	不适用	FF 传感器和过程诊断功能版本 (D01)：热电偶诊断和最低/最高温度追踪。	2008 年 11 月
版本 3	3.10.23	7	1.3.1	1.0.0	设备的 ITK 6.0.1 合规性。增加 NE107 设备诊断信息。易用性改进，包括： • 热备份功能移至转换块，通过 DD 组态更简便。 • 设备发运时仿真开关 ON（开启），无需拆下护盖即可使用设备警戒仿真。 • 设备功能块拥有唯一名称，以输出板序列号最后四位数字（XXXX）命名，如 AI_1400_XXXX。 • 发运前所用功能块均实例化，包括与型号选项代码相关的功能块。产品亦对所有参数进行了实例化，无需用户更改即可使用一级测量值。 • 所有设备发运时 AI 功能块已调度。 • 客户替换新版本设备时仍可使用旧的 DD 文件：版本 3 及以上的设备支持。 • 产品发运时，参数尽可能都初始化为常用值。产品出厂时不得带有未初始化的参数，以使变送器开箱即可使用一级测量值。 • 产品的默认块位号的长度都不超过 16 个字符。 • 自定义功能块替换为增强功能块。 • 默认块位号包含下划线“_”，不包含空格。 • 优化了 CF 文件的设备描述，包括重要的默认值和示例值。 • 设备能更好地在其仪表板设置图表的范围。	2013 年 6 月

表 1-2: FOUNDATION 现场总线版本 (续)

设备版本	软件版本	硬件版本	NAMUR 软件版本	NAMUR 硬件版本	描述	日期
版本 4	4.06.01	10	1.4.2	1.1.0	优化了 CF 文件的设备描述，包括重要的默认值和示例值。 传感器转换块新增 CAL_VALUE_1 和 CAL_VALUE_2 参数。	2021 年 8 月

1.3 确认 HART™ 版本功能

安装变送器前，请确认系统设备的 HART™ 功能。

先决条件

若使用基于 HART 的控制系统或资产管理系统，在安装变送器之前，请确认该系统的 HART 功能。并不是所有系统都能够通过 HART 7 协议进行通讯。您可以将变送器组态为 HART 5 或 7。

切换 HART 版本模式

若 HART 组态工具不能通过 HART 7 通讯，则变送器会载入功能受限的 **Generic Menu**（通用菜单）。使用以下步骤可从 **Generic Menu**（通用菜单）切换 HART 版本模式：

过程

选择 **Manual Setup**（手动设置）→ **Device Information**（设备信息）→ **Identification**（标识）→ **Message**（消息）。

- 要更改为 HART 5，请在 Message（消息）字段中输入 **HART5**。
- 要更改为 HART 7，请在 Message（消息）字段中输入 **HART7**。

2 安装

2.1 安装注意事项

2.1.1 常规

热电阻 (RTD) 和热电偶 (T/C) 等电气式温度传感器产生与温度成正比的低电压信号。Rosemount X-well™ 3144P 温度变送器可将低电平信号转换为 HART® 或 FOUNDATION™ 现场总线信号，再通过电源/信号两线将信号传输到控制系统。

2.1.2 电气

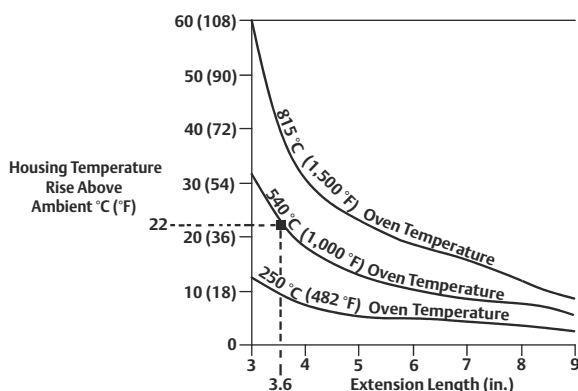
为了防止传感器引线电阻和电气噪音引起误差，正确的电气安装必不可少。对于 HART 通讯，电流回路必须具有 250 到 1100 欧姆的负载。传感器和电流回路连接请参考。Foundation 现场总线设备必须正确端接并进行电源调节，才能可靠运行。Foundation 现场总线必须使用屏蔽电流，而且只能在一处接地。

2.1.3 温度影响

温度影响

当环境温度在 -40 至 185 °F (-40 至 85 °C) 之间时，变送器能够按规范工作。由于过程的热量会从热电偶套管传递到变送器外壳上，若预计过程介质的温度接近或超过规格限值，则应考虑加装热电偶套管保温层、加长短节或者采用远程安装组态，以便把变送器与过程介质隔开。图 2-1 描绘了外壳温升与延长件长度之间的关系。

图 2-1: 测试安装中的变送器外壳温升与延长件长度的关系



示例

从变送器的环境额定极限温度值 (S) 中减去最高环境温度 (A)，即可计算出允许的最大外壳温升 (T)。例如，如果 A = 40 °C，则

$$T = S - A$$

$$T = 85 °C - 40 °C$$

$$T = 45 °C$$

对于 1004 °F (540 °C) 的过程温度，3.6-in. (91.4mm) 的延长件长度可产生 72 °F (22 °C) 的外壳温升 (R)，从而提供 73 °F (23 °C) 的安全余量。6.0-in. (152.4mm) 的延长件长度 (R = 50 °F [10

°C)) 可提供更大的安全余量 (95 °F [35 °C]) 并减小温度影响误差, 但可能需要为变送器提供额外的支撑。请按照此比例度量个别应用的要求。如果使用的是带有保温层的热套管, 则可以在延长件的长度中减去保温层的长度。

2.1.4 潮湿或腐蚀性环境

Rosemount 3144P 变送器配备可靠性高的防潮防腐蚀双室外壳。密封的电子部件模块安装在与端子侧隔离的仓内, 带导管引入装置。正确安装护盖时, 其 O 型圈对内部进行保护。不过, 在潮湿环境中, 湿气仍可能积聚于导线管并排入外壳。

注

每个变送器都带有表明认证信息的标牌。按照所有适用的安装规范、认证信息和安装图纸安装变送器 (请参阅 Rosemount 3144P [产品说明书](#))。应验证变送器的工作环境是否与危险场所认证一致。在安装贴有多种认证类型标签的设备后, 不得按照任何其他的认证类型重新安装设备。为了确保符合此要求, 应永久性地张贴认证标签, 以区分所使用的认证类型。

2.1.5 地点和位置

在选择安装地点和位置时, 应考虑到变送器的方便性。

电子部件外壳的端子侧

变送器的安装方式应保证端子侧可以触及, 为护盖拆卸留出充足间隙。安装的变送器最好要让导管引入装置垂直, 以便排出湿气。

电子部件外壳的电路侧

变送器安装时电路侧要可以触及, 并为护盖拆卸留出充足间隙。安装 LCD 显示屏则需要更大空间。变送器直接安装到传感器, 或远程安装。使用可选安装支架可将变送器安装到平面或 2.0-in. (50.8 mm) 直径的管上。

2.1.6 软件兼容性

替换的变送器可能包含不完全兼容现有软件的修订版软件。新的现场手操器拥有最新的设备描述符 (DD), 也可从艾默生服务中心或通过简单升级程序将 DD 加载到已有通讯器。有关升级现场手操器的更多信息, 请参阅 [HART 调试](#)。

最新设备驱动程序请从 [Emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits](https://www.emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits) 下载。

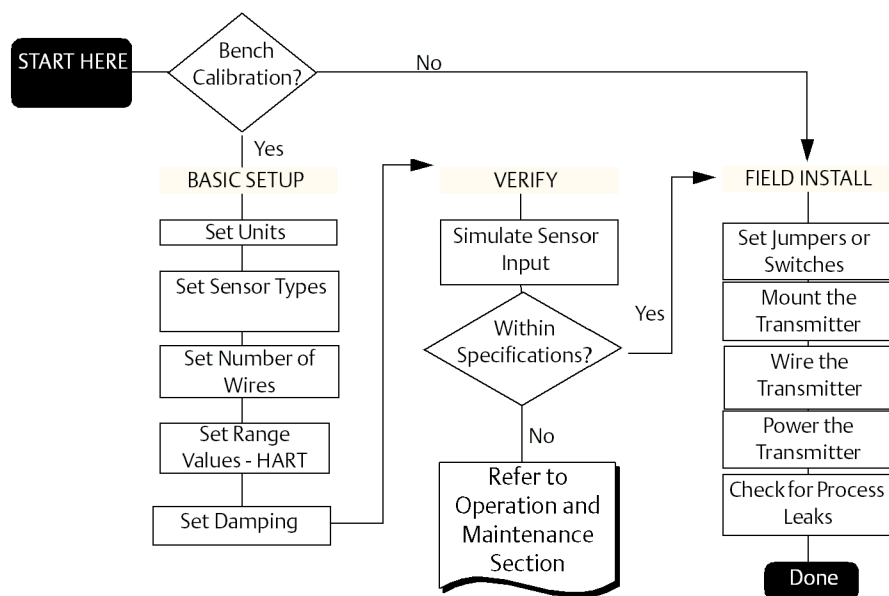
2.2 调试

变送器必须组态了基本变量才能工作。在大多数情况下, 这些变量都在工厂预组态。修改变量可能需要进行组态。

调试包括测试变送器和验证变送器组态数据。变送器可在安装前或安装后调试。在安装前使用现场手操器或 AMS 智能设备管理系统在工作台上对变送器进行调试可确保所有变送器部件处于正常工作状态。

变送器的现场手操器详细使用说明请参阅 [HART 调试](#)。Rosemount 3144 的 FOUNDATION 现场总线使用说明, 请参阅 [FOUNDATION 现场总线组态](#)。

图 2-2: 安装流程图



2.2.1 把回路设置为手动模式

在发送或请求可能干扰回路或改变变送器输出的数据时，请将过程应用回路设为手动。现场手操器、AMS 智能设备管理系统会在必要时提示您将回路设置为手动模式。确认该提示不会把回路设置为手动模式。它仅是一种提醒。把回路设置为手动模式是一项独立操作。

2.2.2 设置开关

安全和仿真开关位于电子部件模块的顶部中心位置。

注

出厂时仿真开关置于“ON”（开）位置。

HART

设置没有 LCD 显示屏的开关

过程

1. 若把变送器安装在回路中，请将回路设为手动模式，并断开电源。
2. ⚠ 从变送器的电子部件侧卸下外壳盖。当电路带电时，请不要在易爆环境中拆除变送器护盖。
3. 把开关设置到所需位置（参见 图 2-3）。
4. ⚠ 重新装上变送器外壳盖。为满足防爆要求，变送器的两个护盖都必须完全盖上。
5. 通电并把回路设置为自动模式。

设置有 LCD 显示屏的开关

过程

1. 把回路设置为手动模式（若适用）并断开电源。

2. 卸下电子部件外壳盖。
3. 拧下 LCD 显示屏固定螺钉，轻轻地滑动卸下表头。
4. 把报警与安全开关设置到所需位置。
5. 将 LCD 显示屏轻轻地滑回到位。
6. 重新装上 LCD 显示屏，并拧紧螺钉以固定 LCD 显示屏。
7. 重新装好外壳盖。
8. 通电并把回路设置为自动控制模式。

FOUNDATION 现场总线

设置没有 LCD 显示屏的开关

过程

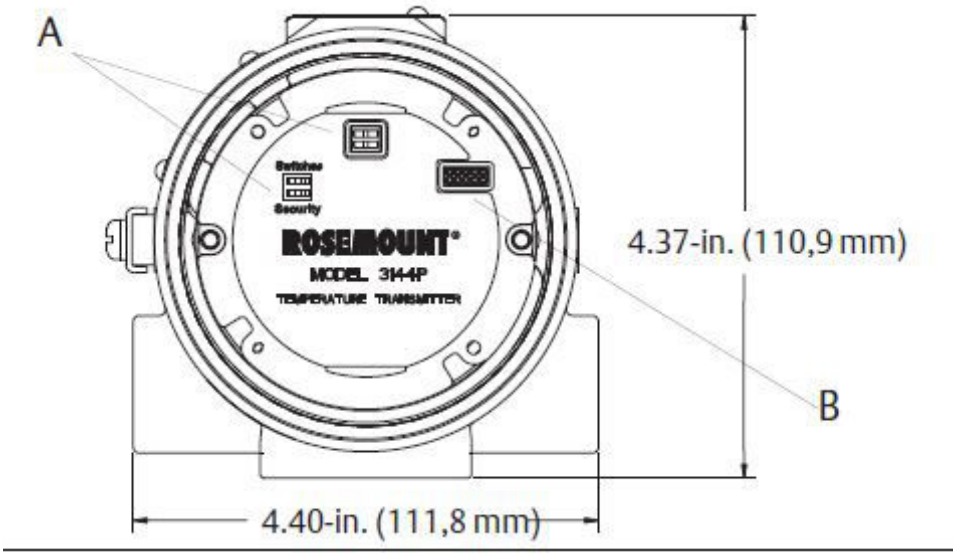
1. 将回路设定为“停止服务”(OOS) 模式（如适用）并断开电源。
2. 卸下电子部件外壳盖。
3. 把开关设置到所需位置。
4. 重新装好外壳盖。
5. 接通电源并将回路设置为“使用中”模式。

设置有 LCD 显示屏的开关

过程

1. 把回路设置为 OOS（若适用）并断开电源。
2. 从变送器的电子部件侧卸下外壳盖。
3. 拧下 LCD 显示屏固定螺钉，轻轻地滑动卸下表头。
4. 把开关设置到所需位置。
5. 重新装上 LCD 显示屏，并拧紧螺钉以固定 LCD 显示屏。
6. 重新装上变送器外壳盖。
7. 接通电源并将回路设置为“使用中”模式。

图 2-3: 变送器开关位置



- a. 开关
- b. LCD 显示屏连接器

写保护开关（HART 和 FOUNDATION 现场总线）

变送器都配有一个写保护开关，打开开关可防止意外或故意更改组态数据。

报警开关（HART 协议）

正常运行时自动诊断常式将监测变送器。若该自动诊断常式检测到传感器故障或电子部件故障，变送器将进入报警（高报或低报，取决于故障模式开关的位置）。

变送器使用的模拟报警和饱和值取决于组态为标准操作方式还是符合 NAMUR 标准的操作方式。这些值可以在工厂和现场（通过 HART 通讯）自定义组态。限制范围如下：

- 高报 $21.0 \leq I \leq 23$
- 高饱和 $20.5 \leq I \leq 20.9$
- 低饱和 $3.70 \leq I \leq 3.90$
- 低报 $3.50 \leq I \leq 3.75$

注
低饱和与低报要求间隔 0.1 mA。

表 2-1: 标准和 NAMUR 操作的值

标准操作（出厂默认）		NAMUR 标准操作	
上限故障	$21.75 \text{ mA} \leq I$	上限故障	$21.0 \text{ mA} \leq I$
高位饱和	20.5 mA	高位饱和	20.5 mA
低位饱和	3.9 mA	低位饱和	3.8 mA
下限故障	$I \leq 3.75 \text{ mA}$	下限故障	$I \leq 3.6 \text{ mA}$

仿真开关（Foundation 现场总线）

仿真开关用于替换来自传感器转换块的通道值。若用于测试，可以手动将模拟输入功能块的输出仿真为所需值。

2.3 安装

变送器应尽量安装在电缆管线的高点，以防止导线管内的湿气进入外壳。如果变送器安装在低点，端子箱可能会充满水。在某些情况下，建议安装一个倒入式导管密封件，例如图 2-5 所示。定期拆下端子箱护盖，检查变送器是否有水分和腐蚀情况。

图 2-4: 不正确的导线管安装

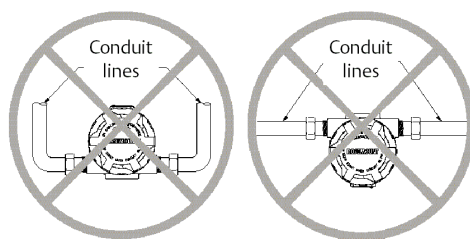
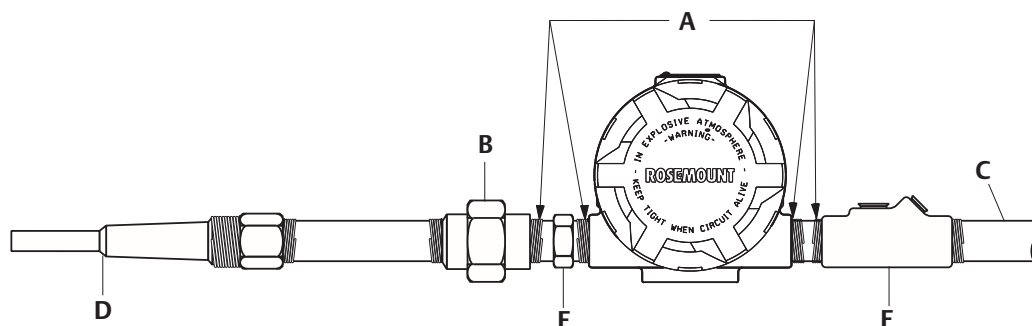


图 2-5: 使用排放口密封件的建议安装方式



- A. 密封剂
- B. 联管节含延长件
- C. 现场接线导线管
- D. 热电偶套管
- E. 传感器六角螺丝
- F. 倒入式导线管密封件（需要时）

如果要将变送器直接装入传感器组件，请按[典型北美式安装](#)所示流程操作。如果变送器远离传感器安装，请在传感器和变送器之间使用导线管。变送器可以使用以下规格的导线管外螺纹接头：

- $\frac{1}{2}$ -14 NPT
- M20 $\times$ 1.5 (CM 20)
- PG 13.5 (PG 11)
- JIS G $\frac{1}{2}$ 螺纹 (M20 $\times$ 1.5 (CM 20))
- PG 13.5 (PG 11)
- 或 JIS G $\frac{1}{2}$ 螺纹（转接器上）

注

确保仅由具备资质的人员进行安装。

在振动大的环境下，变送器可能需要辅助支撑，特别是在使用大范围热电偶套管保温层或加长接头时。建议在高振动条件下使用可选的安装支架进行管架安装。

2.4 安装

安装应由具备资质的人员进行。除本文档中指出的标准安装操作外，无需其他特殊安装。务必安装电子部件外壳盖，使金属紧贴金属，从而确保完全密封。

设计回路时应保证当变送器输出为 24.5 mA 时，端子电压不会降低到低于 12 Vdc。

Rosemount 3144P 温度变送器 [Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144) 中给出了环境限值。

2.4.1 典型北美式安装

过程

1. 把套管安装到过程容器的壁上。
2. 安装并拧紧热套管。
3. 进行泄漏检查。
4. 连接所有必要的联管节、联轴器和加长管配件。使用经过认证的螺纹密封剂密封配件螺纹，例如硅树脂或聚四氟乙烯胶带（根据要求而定）。
5. 将传感器拧入热套管中，或者直接拧到过程管道上（视安装要求而定）。
6. 核对所有密封要求。
7. 将变送器安装到热套管/传感器上。使用经过认证的螺纹密封剂密封所有螺纹，例如硅树脂或聚四氟乙烯胶带（根据要求而定）。
8. 将现场接线导线管安装到变送器导线管入口中（针对分体式安装），并把导线接入到变送器外壳中。
9. 把现场接线端头拉到外壳的端子侧。
10. 将传感器引线连接到变送器传感器端子。
接线图位于外壳盖内侧。
11. 装好并拧紧两个变送器盖。

2.4.2 典型欧洲式安装

过程

1. 把套管安装到过程容器的壁上。
2. 安装并拧紧热套管。
3. 进行泄漏检查。
4. 将接线盒连接到热套管上。
5. 将传感器插入套管，接线到连接头。
接线图位于连接头内侧。
6. 使用一个安装架选件，把变送器安装到 2-in. (50 mm) 管道或板上。
7. 将电缆密封格兰安装到从外壳到变送器导管入口的屏蔽电缆上。
8. 将屏蔽电缆从变送器另一侧的导线管入口接回到控制室。

9. 通过电缆入口把屏蔽电缆插入到接线盒/变送器中。连接并拧紧电缆密封接头。
10. 把屏蔽电缆连接到传感器外壳的端子上（在传感器外壳内）和传感器接线端子上（在变送器外壳内）。

2.4.3 Rosemount X-well 安装

Rosemount X-well 技术™适合温度监测应用，不适用于控制或安全应用。它可用于配有 Rosemount 0085 管夹式传感器并采用工厂组装直接安装组态的 Rosemount 3144P 温度变送器。不能用于分体式安装组态。Rosemount X-well 技术仅在使用由工厂提供和组装、延长件长度为 80 mm 的 Rosemount 0085 管夹式镀银端头单元件传感器时才能按规定工作。如果与其他传感器共用，它将无法按规定工作。安装和使用错误的传感器将会导致过程温度计算不准确。**要确保 Rosemount X-well 技术按规定工作，遵循以上要求以及以下安装步骤非常重要。**

一般而言，应当遵循管夹式传感器的最佳安装实践。请参阅 Rosemount 0085 管夹式传感器[快速安装指南](#)以及关于 Rosemount X-well 技术的具体要求：

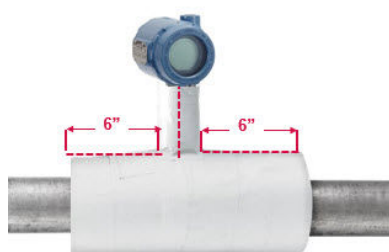
1. 将变送器直接安装在管夹式传感器上，Rosemount X-well 技术才能正常工作。
2. 组件应安装在远离锅炉或伴热装置等外部动态温度源的位置。
3. 为应用 Rosemount X-well 技术，管夹式变送器端头必须直接与管道表面接触。传感器与管道表面或组件中的传感器悬架之间蓄积的湿气可能会导致过程温度计算不准确。请参阅 Rosemount 0085 管夹式传感器[快速安装指南](#)中的最佳安装实践，以确保传感器与管道表面正确接触。
4. 传感器管夹式组件和传感器连接变送器头的延长件上需要有隔热层（至少 ½-in. 厚，R 值 > 0.42 m² × K/W），以防止热损耗。在管夹式传感器每侧至少需要安装有 6 英寸隔热层。应当注意让隔热层和管道之间的间隙保持最小。

注

切勿在变送器头上缠绕隔热层，那样会导致响应时间变长，并可能损坏变送器电子元件。

5. 尽管出厂时将采用这样的组态，仍应确保管夹式 RTD 传感器以 4 线制组态进行装配。

图 2-6: 安装了 Rosemount X-well 技术的 Rosemount 3144P 变送器



2.4.4 Rosemount X-well 与 Rosemount 333 Tri-Loop 组合安装 (仅限 HART/4–20 mA)

使用采用双传感器选项的 Rosemount 3144P 变送器，此变送器在运行时将两个传感器与 Rosemount 333 HART Tri-Loop™ HART-模拟信号转换器配合使用，以便为每个传感器输入获取独立的 4–20 mA 模拟输出信号。

可以组态变送器，以使其输出下面这六个数字过程变量中的四个变量：

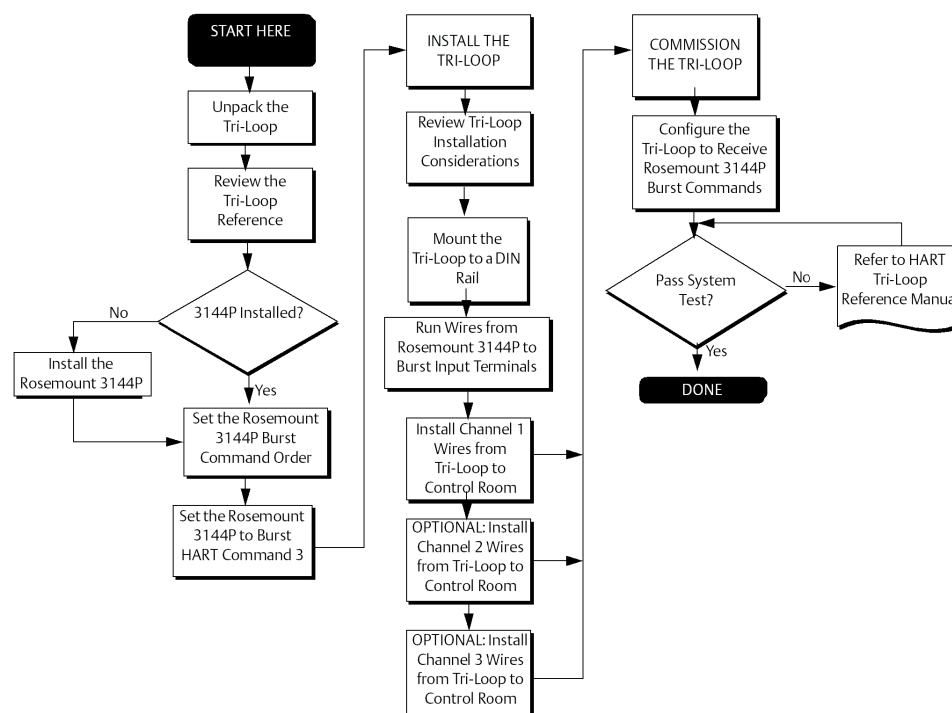
- 传感器 1

- 传感器 2
- 温差
- 平均温度
- 第一个良好温度值
- 端子温度
- 表面温度（仅限 Rosemount X-well）

HART Tri-Loop 会读取数字信号，并将任意数量或所有的这些变量输出到三个独立的 4–20mA 模拟通道。

请参阅图 2-7，以了解基本安装信息。完整的信号转换器安装信息，请参阅 Rosemount 333 HART-模拟转换器参考手册。

图 2-7: HART Tri-Loop 安装流程图⁽¹⁾



2.4.5

LCD 显示屏

对于随购有 LCD 显示屏选项（代码 M5）的变送器，发货时 LCD 显示屏已安装到变送器上。售出后在传统变送器上安装 LCD 显示屏需要使用小号仪表螺丝刀和 LCD 显示屏套件，包括：

- LCD 显示屏组件
- 安装有 O 形圈的加大护盖
- 外加螺丝（2 个）
- 10 针互连接头

安装 LCD 显示屏的步骤：

(1) 参阅相关信息了解组态。

过程

1. 若把变送器安装在回路中，请将回路设为手动（HART）/停止运行（FOUNDATION 现场总线）模式，并断开电源。
2. 从变送器的电子部件侧卸下外壳盖。当电路带电时，请不要在易爆环境中拆除变送器护盖。
3. 确认变送器的写保护开关已置于 Off（关）位置。如果安全开关在 On（开）位置，则变送器无法通过组态识别 LCD 显示屏。如果需要打开安全开关，请先为 LCD 显示屏组态变送器，再安装仪表。
4. 将互连接头插入电子部件模块表面的 10 针插座中。将针脚插入电子部件 LCD 显示屏接口。
5. 仪表可以 90 度旋转，方便查看。将仪表背面四个 10 针插座中其中一个插座对准互连接头，使其插入。
6. 将 LCD 显示屏组件安装到互连插针上，在将 LCD 显示屏螺钉拧入电子部件模块的孔中，并拧紧。
7. 装好加大护盖：在 O 形圈与变送器外壳接触后，至少再拧三分之一圈。为满足防爆要求，变送器的两个护盖都必须完全盖上。
8. 接通电源并将回路设置为自动（HART）/使用中（FOUNDATION 现场总线）模式。

安装了 LCD 显示屏后，请组态变送器，使其识别仪表选项。请参阅[相关信息](#)或[相关信息](#)（FOUNDATION 现场总线）。

注

应遵循以下 LCD 显示屏温度限值：

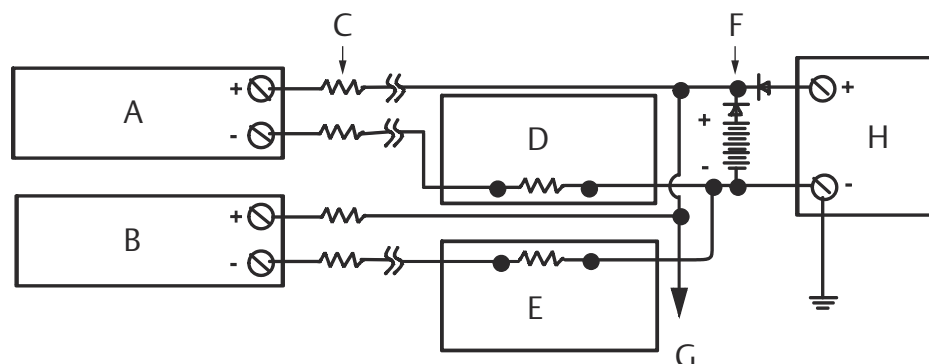
工作：-40 至 185 °F (-40 至 85 °C)

存储温度：-76 至 185 °F (-60 至 85 °C)

2.4.6 多通道安装（仅限 HART/4-20 mA）

多个变送器可连接同一个主电源（见下图）。在此情况中，系统只能在负极电源端子处接地。在多个变送器共享同一个电源并且变送器失电会导致运转问题的多通道安装配置中，应考虑使用不间断电源或后备电池。图 2-8 中所示的二极管能够防止备用电池不必要充电或放电。

图 2-8: 多通道安装



如果无负载电阻器，则介于 250Ω 到 1100Ω 之间

- A. 变送器 1
- B. 变送器 2
- C. R_{Lead}
- D. 读取装置或控制器 1
- E. 读取装置或控制器 2
- F. 备用电池
- G. 电源（直流）

2.5 接线

2.5.1 HART/4-20 mA

现场接线

变送器完全通过信号线供电。信号线无需屏蔽，但为获得最优结果，应使用双绞线。请勿将非屏蔽信号线与电源线一起穿过导线管或开式桥架或者使信号线靠近重型电气设备，因为引线上可能存在高电压，会造成电击。

注

请勿对电源或传感器端子施加高电压（例如交流线路电压）。高电压可能损坏设备。

图 2-9: 变送器接线端子接线连接

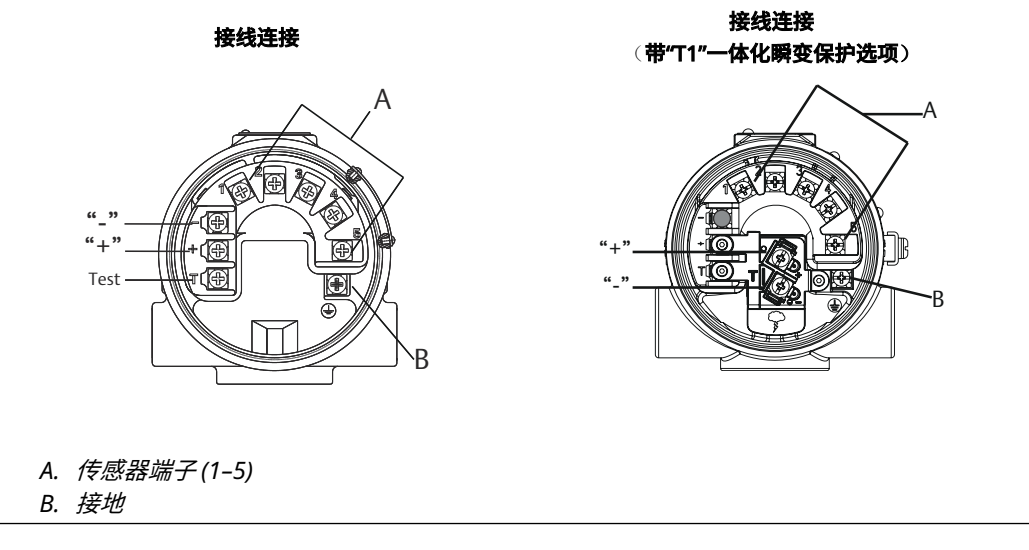
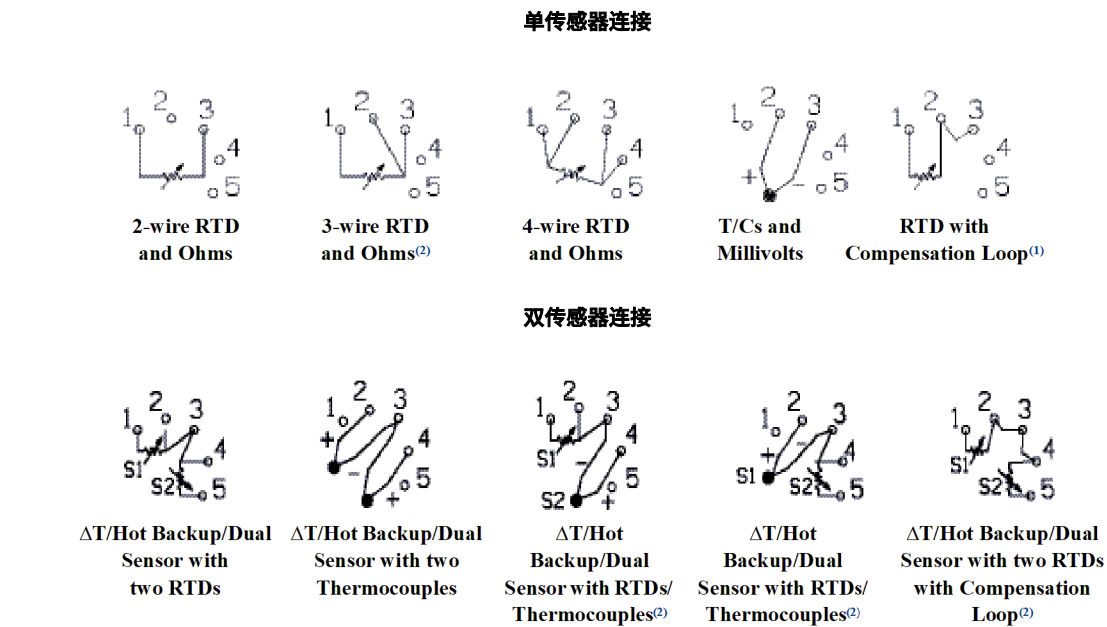


图 2-10: HART/4-20 mA 传感器接线图



(1) (2)

- (1) 为了识别带补偿回路的 RTD，变送器必须设置为 3 线 RTD 输入。
- (2) 艾默生为所有单元件 RTD 提供 4 线传感器。将不需要的引线保留为断开状态，并使用绝缘胶带隔离，以便在 2 线或 3 线组态中使用这些 RTD。

过程

1. 拆下变送器护盖。
- 当电路带电时，请不要在易爆环境中拆除变送器护盖。

2. 把正极电源线与标记“+”的端子连接，把负极电源线与标记“-”的端子连接，如图 2-9 所示。
螺丝端子的接线建议使用压接接线片。
3. 拧紧端子螺丝，使其与接线良好接触。无需额外电力布线。
4. 重新装好变送器护盖，确认两个护盖都完全盖好，以满足防爆要求。

电源/电流回路连接

使用足够尺寸的铜线，确保变送器供电端子之间的电压不低于 12.0 Vdc。

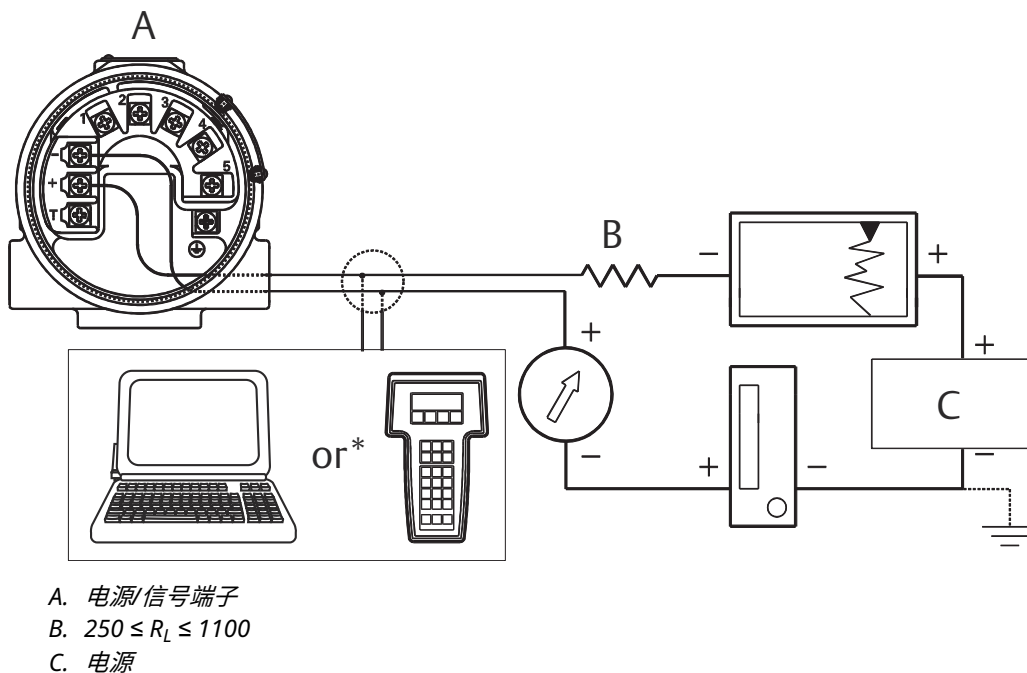
1. 按图 2-11 所示连接电力信号引线。
2. 再次确认极性和连接。
3. 打开电源开关。

多通道安装请参考 [多通道安装（仅限 HART/4-20 mA）](#)。

注

不要把电源/信号连接到测试端子。电源/信号引线上的电压可能烧毁测试端子固定的反极性保护二极管。如果测试端子的反极性保护二极管因不正确的电源/信号接线烧毁，变送器仍可将电流从测试端子跳到“-”端子而继续运行。端子使用方法请参考测试端子（仅限 HART/4-20 mA）。

图 2-11: 将现场手操器连接到变送器回路（HART 4-20 mA）



注

信号线可在任一点接地，或者不接地。

注

AMS 智能设备管理系统或现场手操器可连接在信号回路中的任何端接点。信号回路必须具有 250 到 1100 欧姆之间的负载才能正常通讯。

2.6 Foundation 现场总线

图 2-12: 变送器接线端子

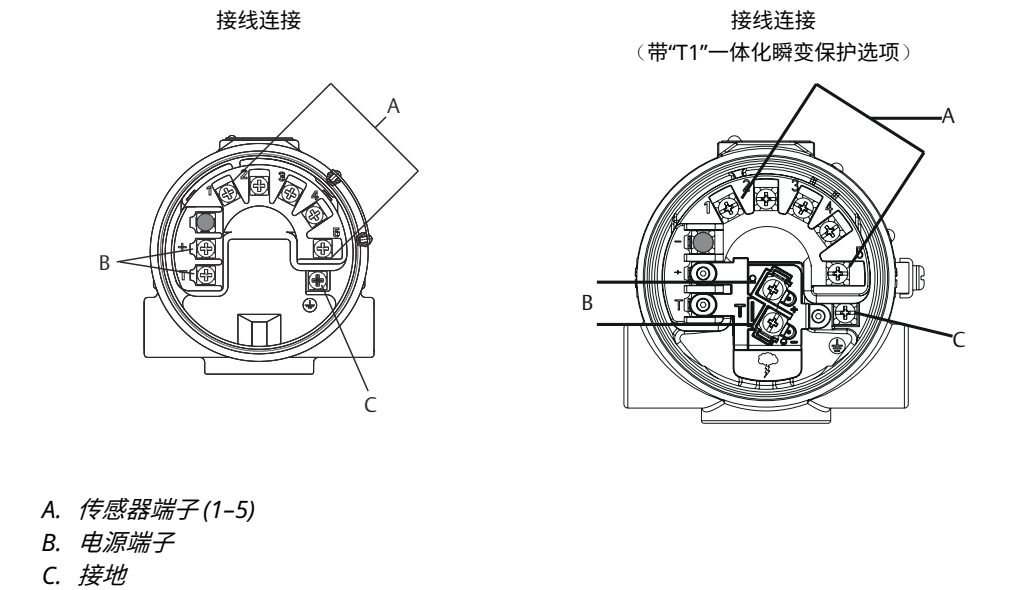
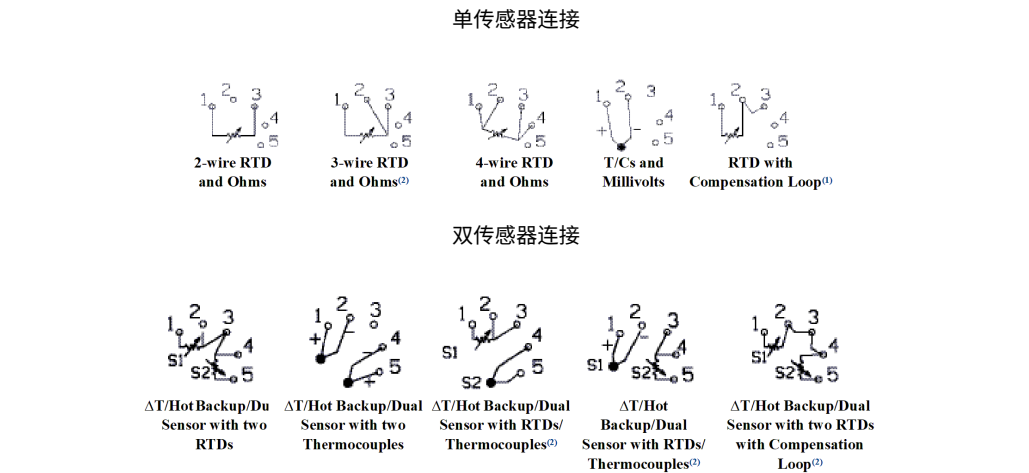


图 2-13: Foundation 现场总线的传感器接线图



(1) (2)

- (1) 为了识别带补偿回路的 RTD，变送器必须设置为 3 线 RTD 输入。
- (2) 艾默生为所有单元件 RTD 提供 4 线传感器。将不需要的引线保留为断开状态，并使用绝缘胶带隔离，以便在 2 线或 3 线组态中使用这些 RTD。

RTD 或欧姆输入

若变送器安装在远离 3 线或 4 线 RTD 的位置，且每条引线的电阻最高为 60 欧姆（相当于 1,000 英尺 20 AWG 线），那么变送器能够按照规格运行，无需重新标定。在此情况中，RTD 和变送器之间的引线应进行屏蔽。若仅使用两条引线（或使用补偿回路引线组态），并且两条 RTD 引线与

传感器元件串接，则当引线长度超过一英尺（20 AWG 线）时，可能出现明显误差。若接线距离较长，则应按上文所述连接第三或第四条引线。可以使用 2 线制偏移命令消除 2 线制引线电阻误差。此命令允许用户输入测量的引线电阻，令变送器调整温度，修正误差。

使用 Rosemount X-well 技术时，需要以直接安装的 4 线制组态将 Rosemount 3144P 温度变送器组装到 Rosemount 0085 管夹式热电阻传感器。必要时可在现场改为 3 线制或 2 线制组态。

热电偶或毫伏输入

对于直接安装应用，请将热电偶直接安装到变送器。如果变送器远离传感器安装，请使用相应的热电偶延长线。请使用铜线完成毫伏输入连接。对于较长的接线，应使用屏蔽线。

注

对于 HART 变送器，建议不要将两个接地热电偶与双选项变送器配合使用。对于需要使用两个热电偶的应用，请连接两个热电偶（一个接地，一个不接地），或者连接一个双元件热电偶。

2.7 电源

HART

变送器需要外部电源（需要单独购买）才能工作。变送器的输入电压范围为 12 - 42.4 Vdc。这是变送器电源端子处所需的供电电压。电源端子的额定电压为 42.4Vdc。回路中具有 250 欧姆的电阻，因此变送器需要至少 18.1 Vdc 才能进行通讯。

为变送器供应的供电电压由总回路电阻决定，而且不能降到举升电压以下。举升电压是指任何给定的总回路电阻所需的最小供电电压。请参阅图 2-14 确定要求的供电电压。如果在组态变送器时供电电压降到举升电压以下，则变送器可能会输出错误的信息。

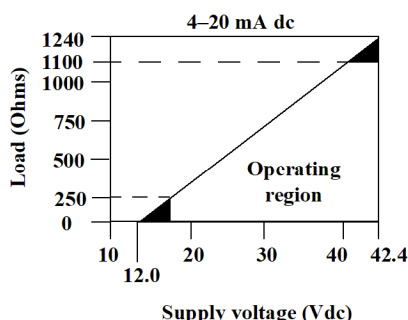
直流电源应提供波动性低于 2% 的电力。总电阻负载是信号线的电阻与回路中的任何控制器、指示器或相关设备的负载电阻之和。应注意，若使用本质安全栅，则必须包括本质安全栅的电阻。

注

当更改变送器组态参数时，如果电源端子的电压降到 12.0 Vdc 以下，可能会导致变送器永久损坏。

图 2-14: 负载限值

$$\text{最大负载} = 40.8 \times (\text{供电电压} - 12.0)$$



FOUNDATION 现场总线

变送器通过 FOUNDATION 现场总线（使用标准现场总线电源）供电，工作电压为 9.0 到 32.0 Vdc，最大电流为 22 mA。变送器电源端子的额定电压为 42.4 Vdc。

变送器上的电源端子不区分正负极。

2.7.1 浪涌/瞬变

变送器能够承受通常在静电放电或感应开关瞬变时出现的能量级别的电气瞬变。但是，高电压瞬变（例如在雷击附近的接线中感应的瞬变）可能损坏变送器和传感器。

一体化瞬变保护接线端子（选项代码 T1）可以抵御高电压瞬变。一体化瞬变保护接线端子可作为订购选项或附件。

2.8 接地

传感器屏蔽

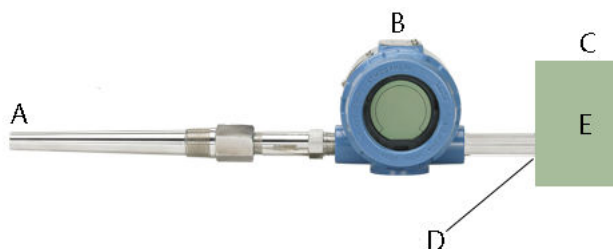
可以通过屏蔽减小引线中由电磁干扰产生的电流。屏蔽会将电流接地，使其离开引线和电子部件。将屏蔽线的末端充分接地之后，只有少量的电流会实际进入到变送器中。

如果屏蔽线的末端未接地，屏蔽线与变送器外壳之间以及屏蔽线与元件末端的接地线之间会产生电压。变送器可能无法补偿此电压，因此会失去通讯并/或进入报警状态。此时，电流将通过传感器引线流入变送器电路，干扰电路运行，而不是通过屏蔽线将电流带离变送器。

2.8.1 非接地热电偶、mV 和 RTD/欧姆输入

选项 1：变送器外壳不接地时的建议操作

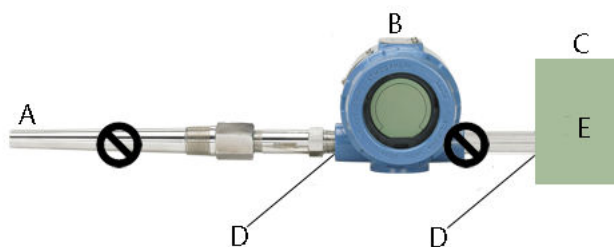
1. 把信号接线的屏蔽层连接到传感器接线的屏蔽层。
2. 确保两个屏蔽层连接到一起，并且与变送器外壳实现电气隔离。
3. 仅在电源侧把屏蔽层接地。
4. 确保传感器的屏蔽层与周围可能接地的装置实现电气隔离。
5. 把屏蔽层连接起来，并与变送器电隔离。



- A. 传感器接线
- B. 变送器
- C. 4-20 mA 回路
- D. 屏蔽层接地点
- E. DCS

选项 2：变送器外壳接地时的建议操作

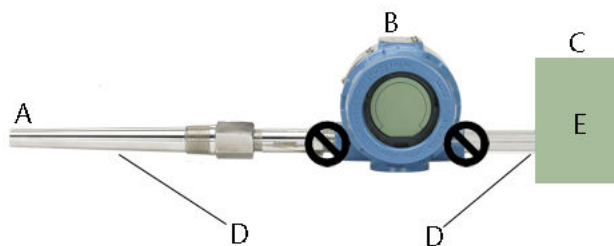
1. 将变送器外壳接地，然后将传感器接线的屏蔽层连接到变送器外壳（参见 [变送器外壳](#)）。
2. 确保传感器端的屏蔽层与周围可能接地的装置实现电气隔离。
3. 在电源侧把信号接线的屏蔽层接地。



- A. 传感器接线
- B. 变送器
- C. 4-20 mA 回路
- D. 屏蔽层接地点
- E. DCS

选项 3

1. 如果可以，请在传感器处把传感器接线的屏蔽层接地。
2. 确保传感器接线和信号接线的屏蔽层与变送器外壳以及可能接地的其它装置电隔离。
3. 在电源侧把信号接线的屏蔽层接地。

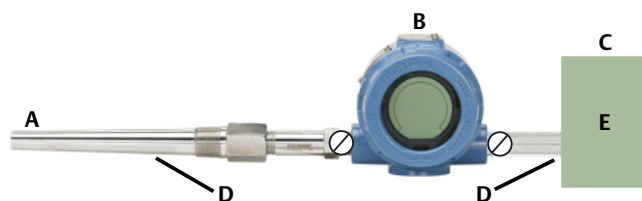


- A. 传感器接线
- B. 变送器
- C. 4-20 mA 回路
- D. 屏蔽层接地点
- E. DCS

2.8.2 热电偶输入接地

过程

1. 在传感器处把传感器接线的屏蔽层接地。
2. 确保传感器接线和信号接线的屏蔽层与变送器外壳以及可能接地的其它装置电隔离。
3. 在电源侧把信号接线的屏蔽层接地。



- A. 传感器接线
- B. 变送器
- C. 4-20 mA 回路
- D. 屏蔽层接地点
- E. DCS

2.8.3 变送器外壳

根据本地或现场电气要求将变送器接地。标配内部接地端子。如需要，可选配外部接地片组件（选项代码 G1）。订购特定的危险环境认证将自动包含一个外部接地片。

3 HART 调试

3.1 概述

本节包含在安装前应在工作台上执行的调试工作和任务。本节仅包含 Rosemount™ 3144P HART® 组态的内容。其中描述了用于执行组态功能的现场手操器及说明。

为了便于说明，在相应的标题下，现场手操器的每个软件功能的快捷键序列标为“快捷键”。

HART 7 快捷键	1, 2, 3 等
------------	-----------

AMS 智能设备管理系统帮助信息可在该系统的 AMS 智能设备管理系统联机指南中找到。

3.2 确认 HART 版本功能

若使用基于 HART 的控制系统或资产管理系统，在安装变送器之前，请确认该系统的 HART 协议功能。并不是所有系统都能够通过 HART 7 进行通讯。此变送器可组态为使用 HART 5 或 7。

3.2.1 切换 HART 版本模式

若 HART 协议组态工具不能与 HART 7 进行通讯，则变送器载入的通用菜单功能将受限。可通过以下步骤从通用菜单切换 HART 版本模式：

过程

选择 **Manual Setup**（手动设置）> **Device Information**（设备信息）> **Identification**（标识）> **Message**（消息）。

- 要更改为 HART 5，请在 **Message**（消息）字段中输入“HART5”。
- 要更改为 HART 7，请在 **Message**（消息）字段中输入“HART7”。

3.3 安全信息

执行操作时，为确保人身安全，请特别注意本节中的说明和步骤。可能引起潜在安全问题的信息用警告符号 (⚠) 表示。执行带有该符号的操作前，请参阅以下安全信息。

⚠ 警告

爆炸可能会导致死亡或严重受伤。

- 在易爆环境中，当电路带电时，不要卸下仪表护盖。
- 在易爆气体环境中，连接手操器之前，请确保按照本质安全或非易燃现场接线实践安装回路中的仪表。
- 为满足防爆要求，变送器的两个护盖都必须完全盖上。

触电可能导致死亡或严重受伤。

- 若传感器安装在高电压环境中并出现故障或安装错误，则变送器引线和端子上可能存在高压。
- 在与导线和端子接触时，应极其小心。

过程泄漏可能导致死亡或严重受伤。

- 在使用过程中不得拆卸热套管。
- 在加压之前，应安装并拧紧热套管和传感器。

3.4 现场手操器

菜单树和快捷键序列使用以下设备版本：

- 设备仪表板：设备第 5 版和第 7 版，DD v1

现场手操器从控制室、仪表站点或回路中的任何端接点与变送器交换信息。为了便于通讯，应使用现场手操器顶部的回路连接端口将其与变送器并联连接（参见图 2-14）。此连接无极性问题。在易爆环境中，不要连接到镍镉（NiCad）充电器插孔。在易爆环境中连接现场手操器之前，应确保回路中的仪器是按照本质安全或非易燃现场接线操作惯例安装的。

3.4.1 更新 HART 通讯软件

现场手操器软件可能需要更新才能完整使用最新 Rosemount 3144P 变送器的新增功能。请通过下列步骤确定是否需要升级。

过程

1. 从制造商 5 和 6 列表中选择 **Rosemount（罗斯蒙特）**，从型号列表中选择 **3144 Temp（3144 温度变送器）**
2. 如果现场设备版本选项包含“Dev v1”、“Dev v2”、“Dev v3”、“Dev v4”（带 DD 版本），则用户可以牺牲功能性连接旧版设备。若要解锁完整功能，请下载并安装新 DD。

注

经安全认证的 Rosemount 3144P 初版在型号列表中的选项名称为“3144P SIS”，并要求“Dev v2, DD v1”。

注

如果与使用通讯器的功能改进的 Rosemount 3144P 进行通讯，但变送器的设备描述符（DD）是旧版，那么通讯器将显示以下信息：

NOTICE: Upgrade to the field communicator software to access new XMTR functions. Continue with old description?（通知：升级通讯器软件以使用新的 XMTR 功能。继续使用旧版描述文件吗？）

YES（是）：通讯器仍可与使用现有 DD 的变送器正常通讯。
。但通讯器中 DD 的软件新功能无法使用。

NO（否）：通讯器默认使用通用变送器功能。

如果在变送器经过组态而使用性能改进后的新功能（例如双输入组态，或新增传感器输入类型之一：DIN L 型/DIN U 型）时选择 YES（是），与变送器的通信将出现问题，系统会提示关闭通信器。为了防止发生这种情况，应将通讯器升级到最新 DD 或者选择 NO（否），此时会默认使用通用变送器功能。

3.4.2 设备仪表板菜单树

图 3-1: HART 5- 概览

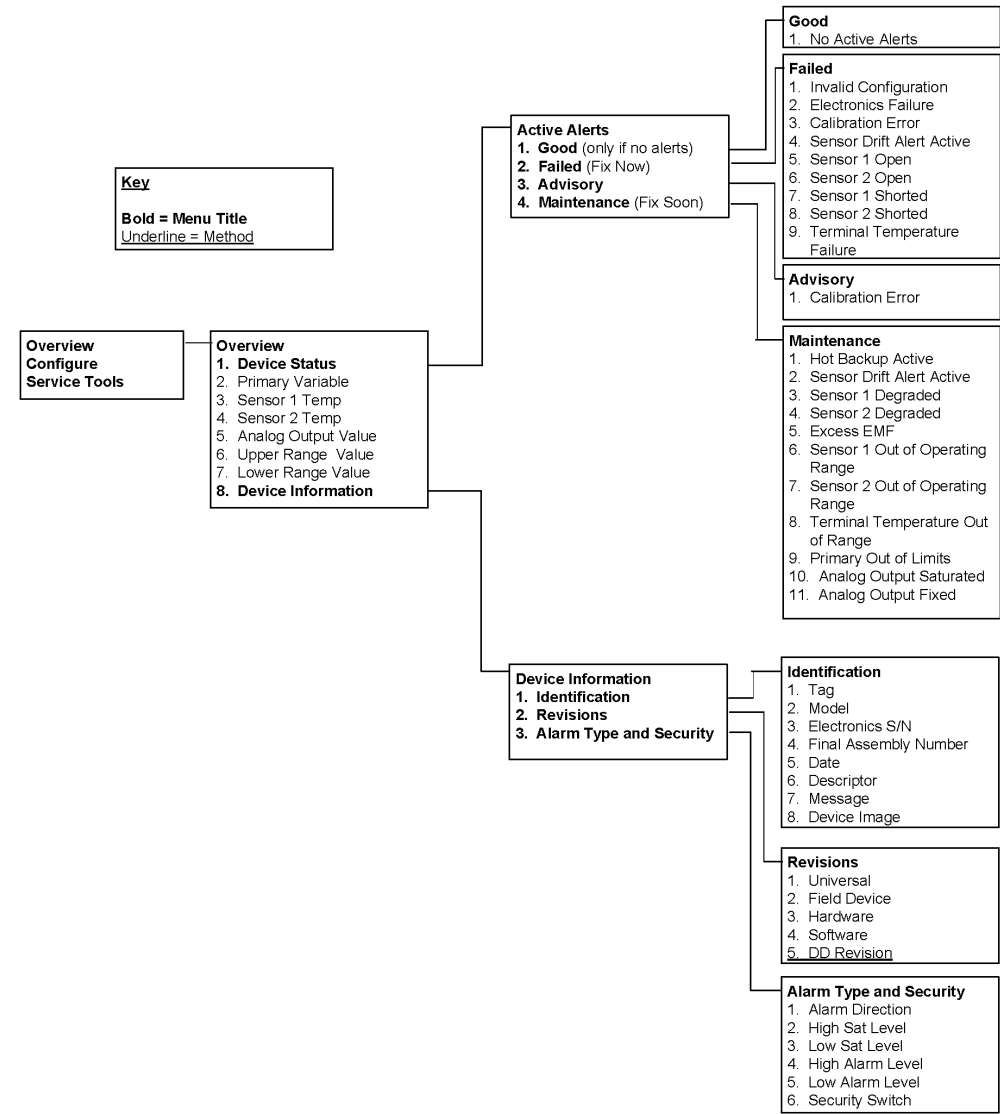


图 3-2: HART 5 - 组态

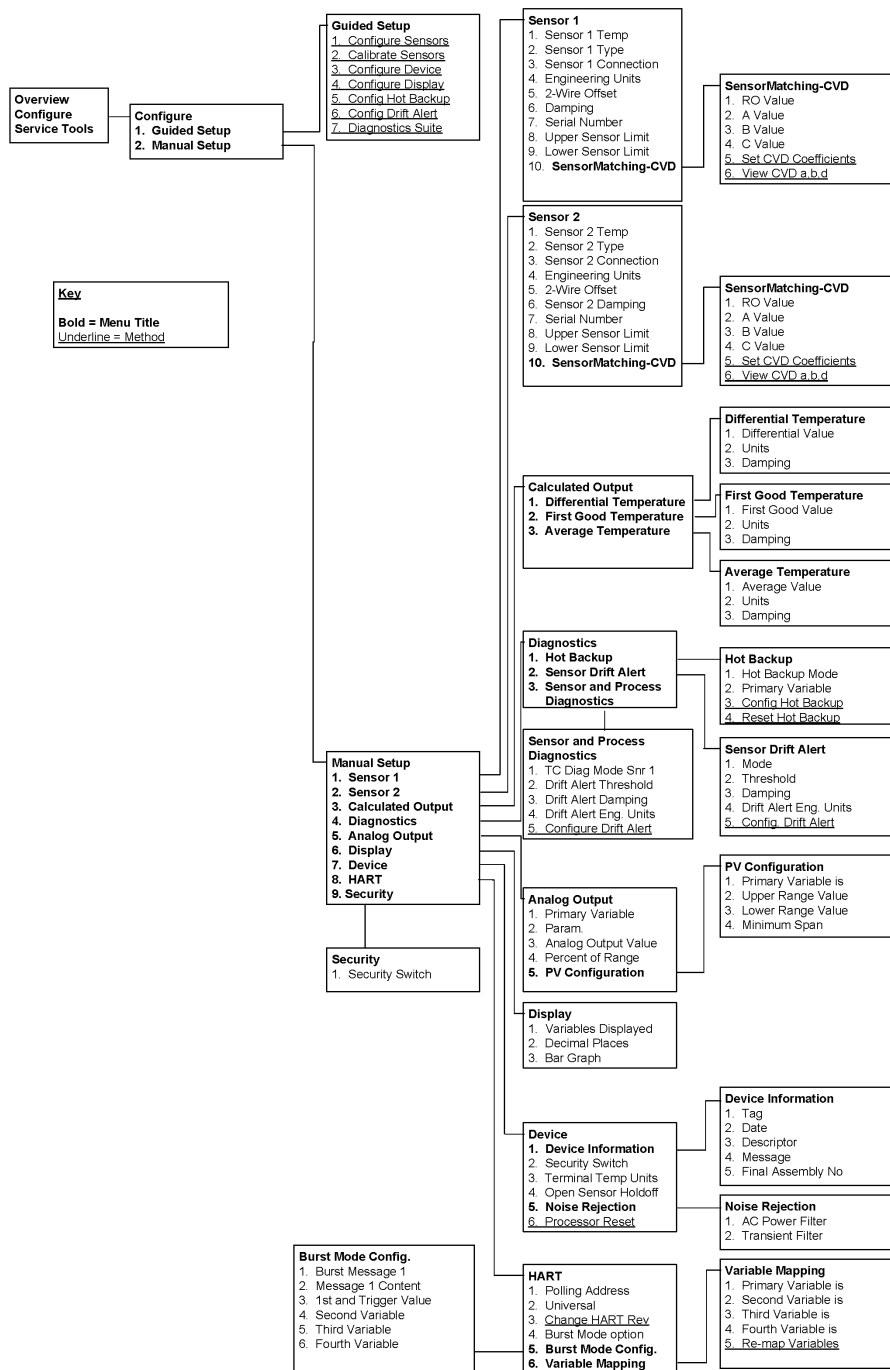


图 3-3: HART 5- 检修工具

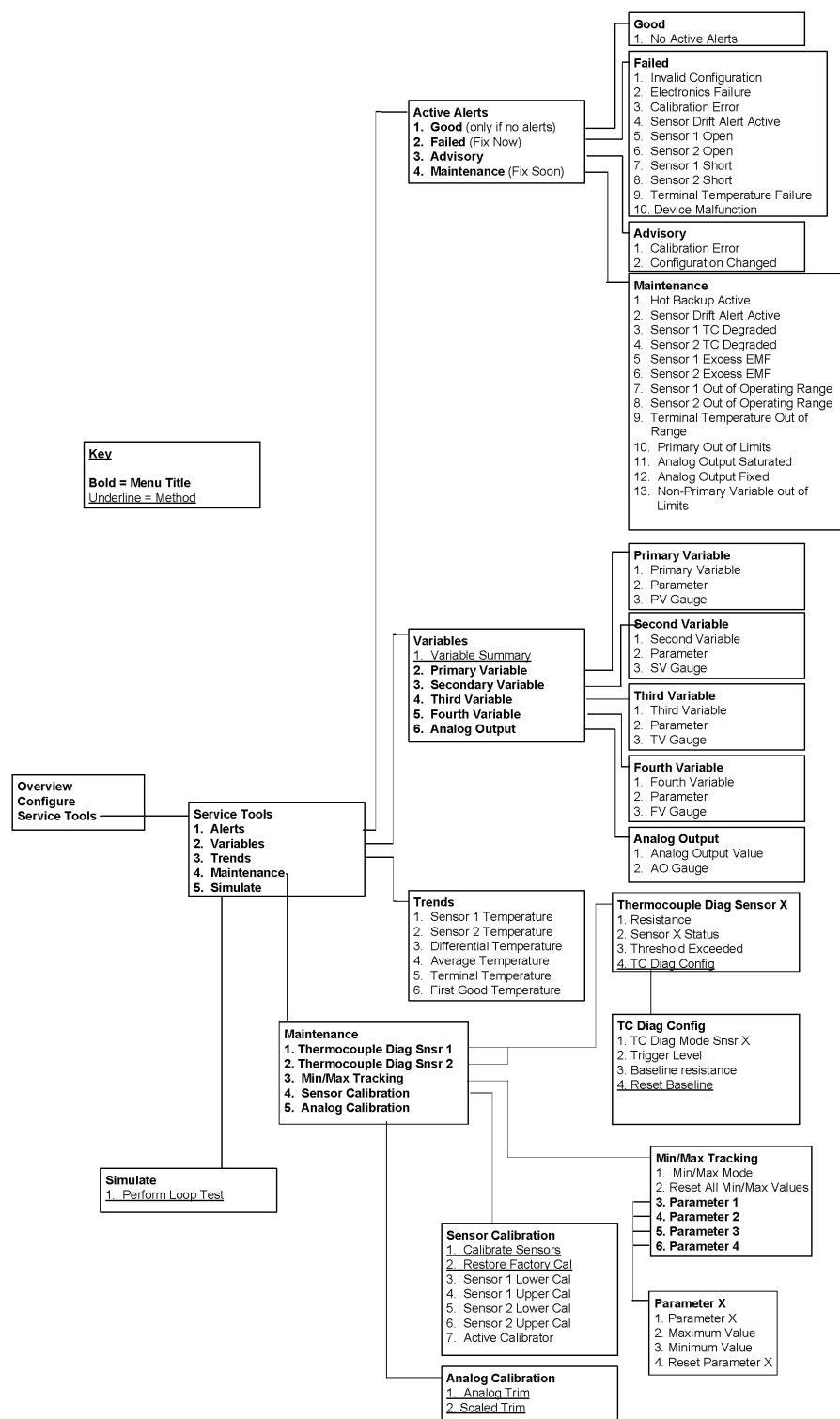


图 3-4: HART 7- 概览

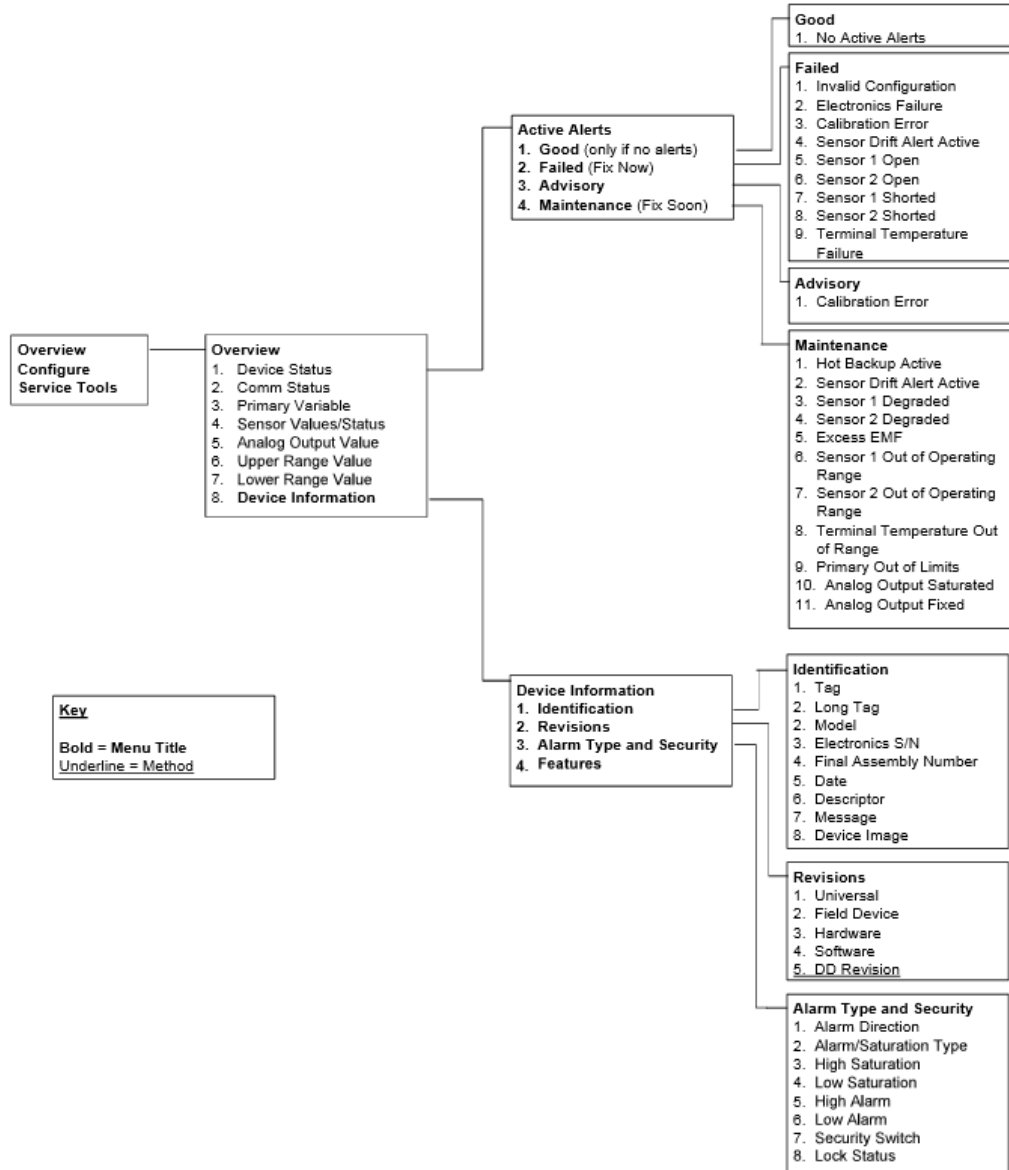
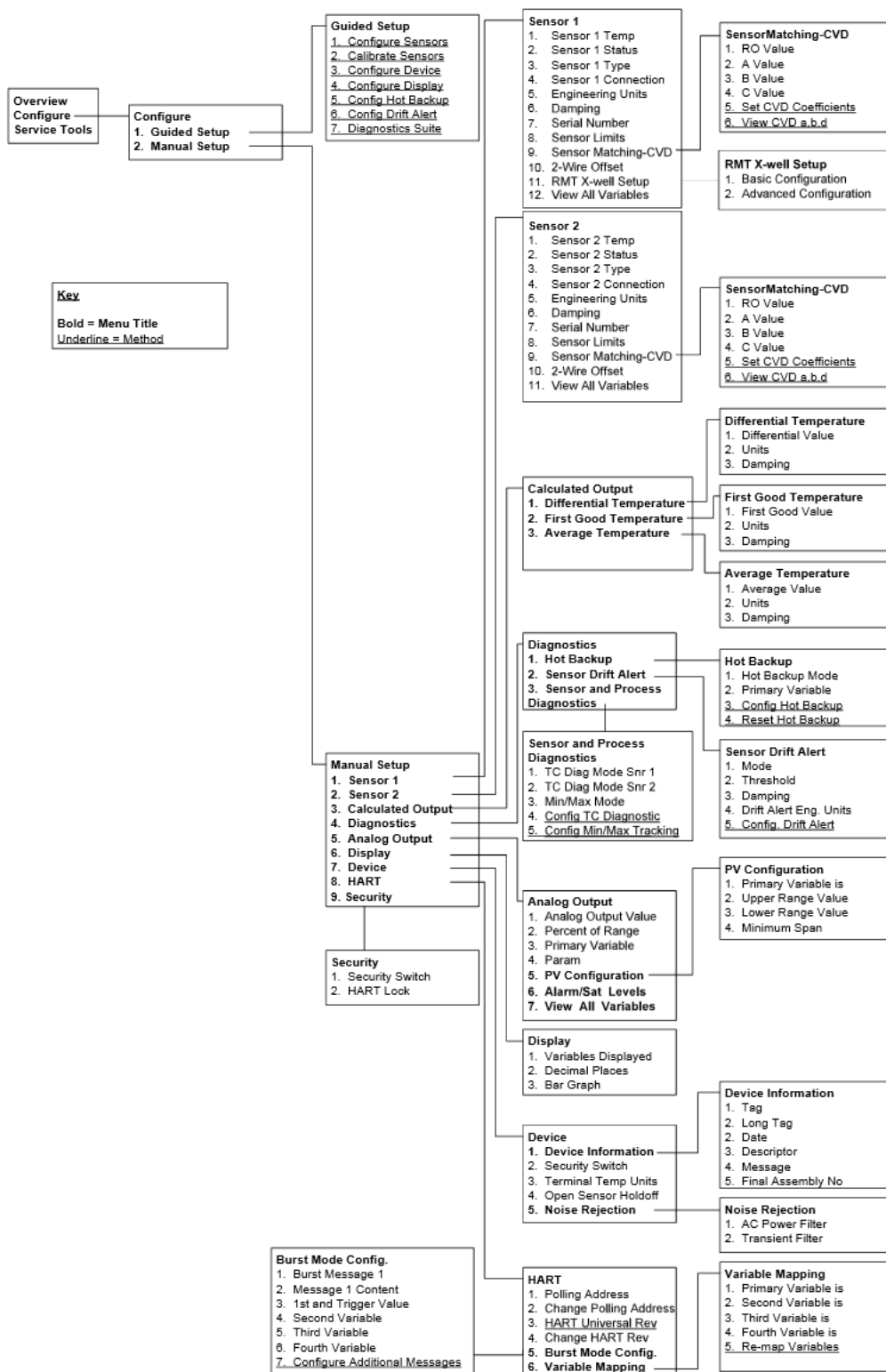


图 3-5: HART 7 - 组态



```

graph TD
    Overview[Overview] --- OverviewSub[Configure  
Service Tools]
    OverviewSub --- ServiceTools[Service Tools]
    ServiceTools --- Alerts[1. Alerts]
    ServiceTools --- Variables[2. Variables]
    ServiceTools --- Trends[3. Trends]
    ServiceTools --- Maintenance[4. Maintenance]
    ServiceTools --- Simulate[5. Simulate]
    
    Alerts --- ActiveAlerts[Active Alerts]
    ActiveAlerts --- Good[1. Good]
    ActiveAlerts --- Failed[2. Failed]
    ActiveAlerts --- Advisory[3. Advisory]
    ActiveAlerts --- MaintenanceAlerts[4. Maintenance]
    
    Variables --- VarSummary[1. Variable Summary]
    Variables --- PrimaryVar[2. Primary Variable]
    Variables --- SecondaryVar[3. Secondary Variable]
    Variables --- ThirdVar[4. Third Variable]
    Variables --- FourthVar[5. Fourth Variable]
    Variables --- AnalogOutput[6. Analog Output]
    
    Trends --- TrendsList[1. Sensor 1 Temperature  
2. Sensor 2 Temperature  
3. Differential Temperature  
4. Average Temperature  
5. Terminal Temperature  
6. First Good Temperature  
7. Surface Temperature  
(RMT X-well)]
    
    Maintenance --- ThermocoupleDiag[1. Thermocouple Diag Snsr 1  
2. Thermocouple Diag Snsr 2]
    Maintenance --- MinMaxTracking[3. Min/Max Tracking]
    Maintenance --- SensorCal[4. Sensor Calibration]
    Maintenance --- AnalogCal[5. Analog Calibration]
    Maintenance --- ResetRestore[6. Reset/Restore]
    
    Simulate --- PerformLoopTest[1. Perform Loop Test]
    Simulate --- DeviceVariables[2. Device Variables]
    
    ThermocoupleDiag --- TCConfig[TC Diag Config]
    TCConfig --- TCConfigList[1. TC Diag Mode Snsr X  
2. Trigger Level  
3. Baseline resistance  
4. Reset Baseline]
    
    MinMaxTracking --- MinMaxTrackingList[1. Min/Max Mode  
2. Reset All Min/Max Values  
3. Parameter 1  
4. Parameter 2  
5. Parameter 3  
6. Parameter 4]
    
    SensorCal --- SensorCalList[1. Calibrate Sensors  
2. Restore Factory Cal  
3. Sensor 1 Lower Cal  
4. Sensor 1 Upper Cal  
5. Sensor 2 Lower Cal  
6. Sensor 2 Upper Cal  
7. Active Calibrator]
    
    AnalogCal --- AnalogCalList[1. Analog Trim  
2. Scaled Trim]
  
```

Key
Bold = Menu Title
Underline = Method

Overview
 Configure
 Service Tools

Service Tools
 1. Alerts
 2. Variables
 3. Trends
 4. Maintenance
 5. Simulate

Alerts
 1. **Good**
 2. **Failed**
 3. **Advisory**
 4. **Maintenance**

Variables
 1. Variable Summary
 2. **Primary Variable**
 3. **Secondary Variable**
 4. **Third Variable**
 5. **Fourth Variable**
 6. **Analog Output**

Trends
 1. Sensor 1 Temperature
 2. Sensor 2 Temperature
 3. Differential Temperature
 4. Average Temperature
 5. Terminal Temperature
 6. First Good Temperature
 7. Surface Temperature
 (RMT X-well)

Maintenance
 1. Thermocouple Diag Snsr 1
 2. Thermocouple Diag Snsr 2
 3. Min/Max Tracking
 4. Sensor Calibration
 5. Analog Calibration
 6. Reset/Restore

Simulate
 1. Perform Loop Test
 2. Device Variables

Thermocouple Diag Sensor X
 1. Resistance
 2. Sensor X Status
 3. Threshold Exceeded
 4. TC Diag Config

TC Diag Config
 1. TC Diag Mode Snsr X
 2. Trigger Level
 3. Baseline resistance
 4. Reset Baseline

Min/Max Tracking
 1. Min/Max Mode
 2. Reset All Min/Max Values
 3. Parameter 1
 4. Parameter 2
 5. Parameter 3
 6. Parameter 4

Sensor Calibration
 1. Calibrate Sensors
 2. Restore Factory Cal
 3. Sensor 1 Lower Cal
 4. Sensor 1 Upper Cal
 5. Sensor 2 Lower Cal
 6. Sensor 2 Upper Cal
 7. Active Calibrator

Analog Calibration
 1. Analog Trim
 2. Scaled Trim

Parameter X
 1. Parameter X
 2. Maximum Value
 3. Minimum Value
 4. Reset Parameter X

3.4.3 设备仪表板快捷键序列

下面列出了 Rosemount 3144P 变送器常用功能的快捷键序列。

注

以下快捷键序列以“设备版本 5（HART 5）或版本 7（HART 7），DD v1”为例。[表 3-1](#) 提供了按字母顺序排列的用于所有现场手操器任务的功能表，以及相应的快捷键序列。

表 3-1: 快捷键序列

功能	HART 5 快捷键	HART 7 快捷键
2-wire offset Sensor 1（2 线制偏移传感器 1）	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 6
2-wire offset Sensor 2（双线偏移传感器 2）	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 6
Alarm values（报警值）	2, 2, 5, 6	2, 2, 5, 6
Analog calibration（模拟标定）	3, 4, 5	3, 4, 5
Analog output（模拟输出）	2, 2, 5	2, 2, 5
Average Temperature Setup（平均温度设置）	2, 2, 3, 3	2, 2, 3, 3
Burst mode（阵发模式）	不适用	2, 2, 8, 4
Comm status（通讯状态）	不适用	1、2
Configure additional messages（组态其他信息）	不适用	2, 2, 8, 4, 7
Configure Hot Backup™（组态 Hot Backup）	2, 2, 4, 1, 3	2, 2, 4, 1, 3
Date（日期）	2, 2, 7, 1, 2	2, 2, 7, 1, 3
Descriptor（描述符）	2, 2, 7, 1, 3	2, 2, 7, 1, 4
Device information（设备信息）	2, 2, 7, 1	2, 2, 7, 1
Differential temperature setup（温差设置）	2, 2, 3, 1	2, 2, 3, 1
Filter 50/60 Hz（滤波 50/60 Hz）	2, 2, 7, 5, 1	2, 2, 7, 5, 1
Find device（查找设备）	不适用	3, 4, 6, 2
First good temperature setup（第一个良好温度值设置）	2, 2, 3, 2	2, 2, 3, 2
Hardware revision（硬件版本）	1, 8, 2, 3	1, 11, 2, 3
HART Lock（HART 锁）	不适用	2, 2, 9, 2
Intermittent sensor detect（间歇传感器检测）	2, 2, 7, 5, 2	2, 2, 7, 5, 2
Lock status（锁定状态）	不适用	1, 11, 3, 7
Long tag（长位号）	不适用	2, 2, 7, 2
Loop test（回路测试）	3, 5, 1	3, 5, 1
LRV (Lower Range Value) (LRV [范围下限值])	2, 2, 5, 5, 3	2, 2, 5, 5, 3
Message（消息）	2, 2, 7, 1, 4	2, 2, 7, 1, 5

表 3-1: 快捷键序列 (续)

功能	HART 5 快捷键	HART 7 快捷键
Open sensor holdoff (传感器开路保持)	2, 2, 7, 4	2, 2, 7, 4
Percent Range (范围百分比)	2, 2, 5, 4	2, 2, 5, 4
Sensor 1 configuration (传感器 1 组态)	2, 2, 1	2, 2, 2
Sensor 1 serial number (传感器 1 序列号)	2, 2, 1, 7	2, 2, 1, 8
Sensor 1 setup (传感器 1 设置)	2, 2, 1	2, 2, 1
Sensor 1 status (传感器 1 状态)	不适用	2, 2, 1, 2
Sensor 1 type (传感器 1 类型)	2, 2, 1, 2	2, 2, 1, 3
Sensor 1 unit (传感器 1 单位)	2, 2, 1, 4	2, 2, 1, 5
Sensor 2 configuration (传感器 2 组态)	2, 2, 2	2, 2, 2
Sensor 2 serial number (传感器 2 序列号)	2, 2, 2, 7	2, 2, 2, 8
Sensor 2 setup (传感器 2 设置)	2, 2, 2	2, 2, 2
Sensor 2 status (传感器 2 状态)	不适用	2, 2, 2, 2
Sensor 2 type (传感器 2 类型)	2, 2, 2, 2	2, 2, 2, 3
Sensor 2 unit (传感器 2 单位)	2, 2, 2, 4	2, 2, 2, 5
Sensor drift alert (传感器漂移警戒)	2, 2, 4, 2	2, 2, 4, 2
Simulate device variables (仿真设备变量)	不适用	3, 5, 2
Software revision (软件版本)	1, 8, 2, 4	1, 11, 2, 4
Tag (位号)	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Terminal Temperature Units (端子温度单位)	2, 2, 7, 3	2, 2, 7, 3
URV (Upper Range Value) (URV [范围上限值])	2, 2, 5, 5, 2	2, 2, 5, 5, 2
Variable mapping (变量映射)	2, 2, 8, 5	2, 2, 8, 5
Thermocouple Diagnostic (热电偶诊断)	2, 1, 7, 1	2, 1, 7, 1
Min/Max Tracking (最小值/最大值追踪)	2, 1, 7, 2	2, 1, 7, 2
Rosemount X-well™ setup (Rosemount X-well 设置)	不适用	2, 2, 1, 11

3.5 检查组态数据

在实际安装地点操作本变送器之前，应检查所有出厂组态数据，确保其反映当前应用状况。

3.5.1 检查

HART 5 快捷键	1, 4
HART 7 快捷键	2, 2

现场手操器

检查工厂设置的变送器组态参数，确保精度并符合特定应用。在激活 Review（检查）功能后，可在数据列表中上下滚动，检查各个变量。若需要更改变送器组态数据，请参阅下文的[组态](#)。

3.6 检查输出

在执行其它变送器联机操作之前，应检查 Rosemount 3144P 变送器的数字输出参数，确保变送器正确工作。

3.6.1 模拟输出

HART 5 快捷键	2, 2, 5
HART 7 快捷键	2, 2, 5

现场手操器

Rosemount 3144P 过程变量提供变送器输出。PROCESS VARIABLE（过程变量）菜单显示传感器温度、范围百分比、模拟输出等过程变量。这些过程变量不断更新。一级变量是 4-20 毫安模拟信号。

3.7 组态

Rosemount 3144P 的运行必须组态特定基础变量。在大多数情况下，这些变量都在工厂预组态。若需要修改变量，可能需要组态。

3.7.1 变量映射

HART 5 快捷键	2, 2, 8, 5
HART 7 快捷键	2, 2, 8, 5

现场手操器

Variable Mapping（变量映射）菜单会显示过程变量序列。选择 5 Variable Re-Map（5 变量重映射）更改此组态。使用 Rosemount 3144P 单传感器输入组态屏幕，可以选择一级变量 (PV) 和二级变量 (SV)。当 Select PV（选择一级变量）屏幕出现时，必须选择 **Snsr 1（传感器 1）** 或 **Terminal Temperature（端子温度）**。

使用 Rosemount 3144P 双传感器选项组态屏幕可以选择一级变量 (PV)、二级变量 (SV)、三级变量 (TV) 和四级变量 (QV)。变量选项包括 *Sensor 1（传感器 1）*、*Sensor 2（传感器 2）*，*Differential Temperature（温差）*、*Average Temperature（平均温度）*、*First-Good Temperature*

（第一个温度良好值）、Terminal Temperature（端子温度）和 Not Used（未使用）。一级变量是 4-20 毫安模拟信号。

3.7.2 Sensor configuration（传感器组态）

HART 5 快捷键	2, 1, 1
HART 7 快捷键	2, 1, 1

现场手操器

传感器组态包含更新传感器类型、连接、单位和阻尼等信息。

3.7.3 更改类型和连接

HART 5 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1 传感器 2: 2, 2, 2
HART 7 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1 传感器 2: 2, 2, 2

Connections（连接）命令允许用户从下方列表选择传感器类型和待连接的传感器线制：

- 2 线、3 线或 4 线 Pt 100、Rosemount X-well、Pt 200、Pt 500、Pt 1000（铂）RTD（ $\alpha = 0.00385 \Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$ ）
- 2 线、3 线或 4 线 Pt 100、Pt 200（铂）RTD（ $\alpha = 0.003916 \Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$ ）
- 2 线、3 线或 4 线 Ni 120（镍）RTD
- 2 线、3 线或 4 线 Cu 10（铜）RTD
- IEC/NIST/DIN 型 B、E、J、K、R、S、T 热电偶
- DIN 型 L、U 热电偶
- ASTM 型 W5Re/W26Re 热电偶
- GOST L 型热电偶
- -10 至 100 毫伏
- 2 线、3 线或 4 线 0 至 2000 欧姆

艾默生提供温度传感器、热套管和辅助安装金属配件的信息，如需了解，请与艾默生代表联系。

3.7.4 输出单位

HART 5 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1, 4 传感器 2: 2, 2, 2, 4
HART 7 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1, 5 传感器 2: 2, 2, 2, 5

传感器 1 单位和传感器 2 单位命令可设定所需的一级变量单位。变送器输出可以设置为下列的某个工程单位：

- 摄氏温度
- 华氏度

- 兰氏温度
- 开氏温度
- Ohms
- 毫伏

3.7.5 传感器 1 序列号

HART 5 快捷键	2, 2, 1, 7
HART 7 快捷键	2, 2, 1, 8

所连接的传感器的序列号可在传感器 1 S/N 变量中列出。它可用于标识传感器和追踪传感器标定信息。

3.7.6 传感器 2 序列号

HART 5 快捷键	2, 2, 2, 7
HART 7 快捷键	2, 2, 2, 8

第二个传感器的序列号可在传感器 2 S/N 变量中列出。

3.7.7 双线 RTD 偏移

HART 5 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1, 5 传感器 2: 2, 2, 2, 5
HART 7 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1, 6 传感器 2: 2, 2, 2, 6

2-wire offset（2 线制偏移）命令允许用户输入测量出的引线电阻，使变送器调整其温度测量值，以修正附加电阻所导致的误差。由于 RTD 内没有引线补偿，因此使用双线 RTD 进行的温度测量常常不准确。

3.7.8 端子（主体）温度

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 3
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 3

Terminal Temp（端子温度）命令设置端子温度单位，以指示变送器端子的温度。

3.7.9 双传感器组态

HART 5 快捷键	2, 2, 3
HART 7 快捷键	2, 2, 3

双传感器组态设置可用于相应变送器的功能，包括温差、平均温度、第一次良好值温度。

差压

HART 5 快捷键	2, 2, 3, 1
HART 7 快捷键	2, 2, 3, 1

现场手操器

变送器组态双传感器可接受任意两路输入，然后显示它们之间的温差。请按以下步骤使用传统快捷键组态变送器，以使其测量温差：

注

此步骤将温差组态为一级变量模拟信号。若不需要此组态，温差可分配给二级、三级或四级变量。

注

变送器将传感器 1 的读数减去传感器 2 的读数（S1-S2）计算温差。注意，减法的顺序必须与应用的读取一致。传感器接线图请参阅 [图 2-4](#) 或变送器端子侧护盖的内侧。

如果本地指示使用 LCD 显示屏，请通过 [LCD 显示选项](#) 组态仪表，令其读取相应变量。

平均温度

HART 5 快捷键	2, 2, 3, 3
HART 7 快捷键	2, 2, 3, 3

现场手操器

双传感器组态变送器可输出和显示任意两路输入的平均温度。请按以下步骤使用传统快捷键组态变送器，以使其测量平均温度：

适当地组态传感器 1 和传感器 2。请选择 *1 Device Setup* (1 设备设置)、*3 Configuration* (3 组态)、*2 Sensor Configuration* (2 传感器组态)、*1 Change Type and Conn* (1 更改类型和连接) 设置传感器 1 的类型和线制。重复以上步骤设置传感器 2。

注

此步骤将平均温度组态为一级变量模拟信号。若不需要此组态，平均温度可分配给二级、三级或四级变量。

如果使用 LCD 显示屏，请通过 [LCD 显示选项](#) 组态，令其读取相应变量。

注

在为平均温度组态了一级变量且未启用热备份功能的情况下，如果传感器 1 和/或传感器 2 出现故障，变送器将会报警。因此，当一级变量是传感器平均温度时，如果使用的是双元件传感器或者两个温度测量值来自于过程中的同一个位置，则建议启用热备份功能。如果在启用热备份功能之后传感器出现故障，当一级变量是传感器平均温度时，会出现三种情况：

- 传感器 1 出现故障，只从正在运行的传感器 2 读取平均值。
- 传感器 2 出现故障，只从正在运行的传感器 1 读取平均值。
- 如果两个传感器同时出现故障，变送器将报警，可以（通过 HART）看到的状态会表明传感器 1 和 2 都出现了故障。

在前两种情况中，4–20mA 信号不会中断，控制系统可以（通过 HART 协议）获得的状态会表明哪个传感器出现了故障。

第一个良好值组态

HART 5 快捷键	2, 2, 3, 2
HART 7 快捷键	2, 2, 3, 2

现场手操器

单过程使用双传感器（或双元件的单传感器）的应用中，第一个良好值设备变量的用处大。如果传感器 1 不故障，第一个良好值变量将报告传感器 1 的值。传感器 1 故障时，传感器 2 值将作为第一个良好值变量予以报告。第一个良好值变量切换到传感器 2 之后，就无法复原到传感器 1，除非进行主设备复位或禁用 **Suspend Non-PV alarms**（推迟非 PV 报警）。当 PV 映射到第一个良好值变量，并且传感器 1 或 2 故障时，模拟输出将达到报警水平，但通过 HART 协议接口读取的数字 PV 值仍将报告正确的第一个良好传感器值。

如果 PV 映射第一个良好值、传感器 1 故障时，用户不希望变送器进入模拟输出报警，请启用 **Suspend Non-PV Alarm**（推迟非 PV 报警）模式。此组合将阻止模拟输出达到报警水平，除非两个传感器都故障。

热备份功能组态

HART 5 快捷键	2, 2, 4, 1, 3
HART 7 快捷键	2, 2, 4, 1, 3

现场手操器

config hot BU 命令会将变送器组态为在传感器 1 发生故障时自动将传感器 2 用作一级传感器。启用 Hot Backup（热备份）功能之后，一级变量（PV）肯定是第一个良好值或传感器平均值。有关 PV 为传感器平均值时热备份功能的详细信息，请参阅[平均温度](#)。可以将传感器 1 或 2 映射为二级变量（SV）、三级变量（TV）或四级变量（QV）。当一级变量（传感器 1）出现故障时，变送器将进入

Hot Backup（热备份）功能模式，传感器 2 将成为一级变量。4–20 mA 信号不会中断，控制系统会通过 HART 协议获得一个信号，表明传感器 1 出现了故障。如果连接了 LCD 显示屏，此显示屏会显示传感器的故障状态。

当组态了 Hot Backup（热备份）功能时，如果传感器 2 出现故障但传感器 1 仍在正常运行，变送器会继续报告一级变量 4–20mA 模拟输出信号，控制系统会通过 HART 协议获得一个状态，表明传感器 2 出现了故障。在 Hot Backup（热备份）功能模式下，变送器不会重新切换到传感器 1 以控制 4–20 mA 模拟输出，除非通过 HART 协议或者短暂关闭变送器电源以复位 Hot Backup（热备份）模式。

有关如何将热备份功能与 HART Tri-Loop 功能配合使用的信息，请参阅[使用 HART Tri-Loop](#)。

问题描述： 关键温度测量的意外失败可导致安全问题、环境或法规影响和过程中断。

我们的解决方案： Hot Backup（热备份）功能允许变送器在一级传感器发生故障时自动将二级传感器用作一级传感器。这样可以防止一级传感器故障导致的过程中断。同时还将生成维护警戒，通知操作员传感器发生故障，热备份功能激活。

工作原理： 两个传感器连接到一个双输入变送器。两个传感器交替测量，因此当检测到传感器 1 故障时，变送器可以立即切换输出，反映传感器 2 的值。切换是自动的，不干扰模拟输出。变送器发送一个数字警戒，通知用户热备份功能已激活，需要查看一级传感器的情况。

要点： “热备份功能可防止一级传感器的故障中断过程控制。”

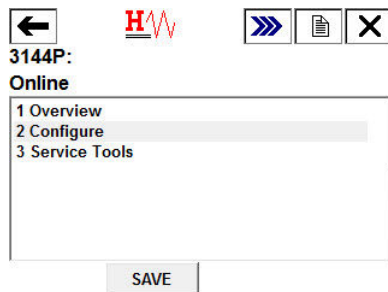
目标应用： 冗余测量、关键测量、故障定位。

在向导设置中组态热备份

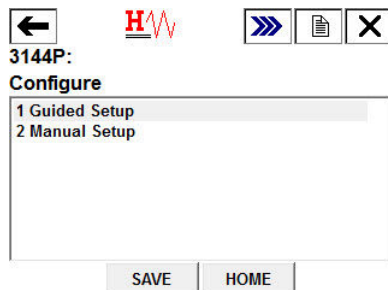
在向导设置中启用热备份：快捷键 2-1-5

过程

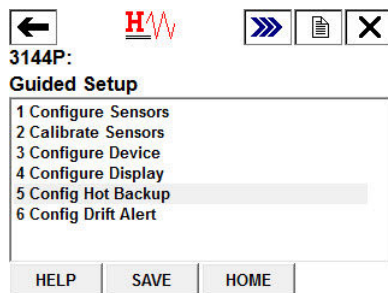
1. 在 Home（主页）屏幕上，选择 **2 Configure（2 组态）**。



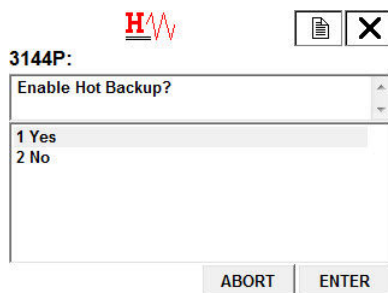
2. 选择 **1 Guided Setup（1 向导设置）**。



3. 选择 **5 Config Hot Backup（5 组态热备份）**。

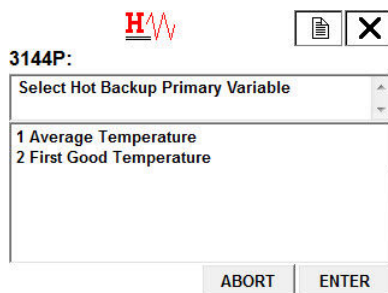


4. 出现提示时，选择 **1 Yes** (**1 是**) 禁用热备份。如需组态热备份，请选择 **2 No** (**2 否**)。



5. 出现提示时，选择要作为一级变量 (PV) 的变量，然后选择 **ENTER** (**输入**)。在热备份禁用的情况下，PV 可能是

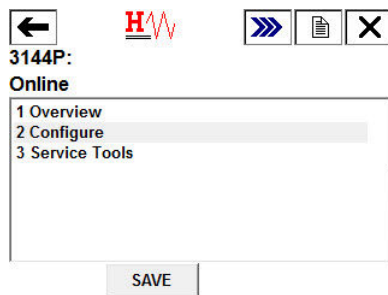
- 传感器 1 温度
- 传感器 2 温度
- 温差
- 平均温度
- 第一个良好温度值



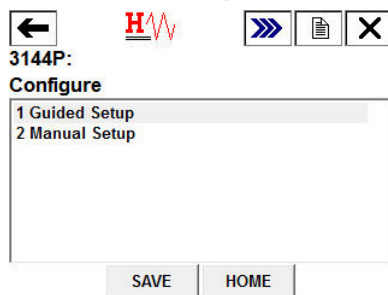
在向导设置中禁用热备份：快捷键 2-1-5

过程

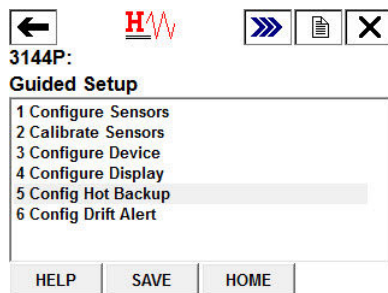
1. 在 *Home* (主页) 屏幕上，选择 **2 Configure** (**2 组态**)。



2. 选择 **1 Guided Setup**（1 向导设置）。



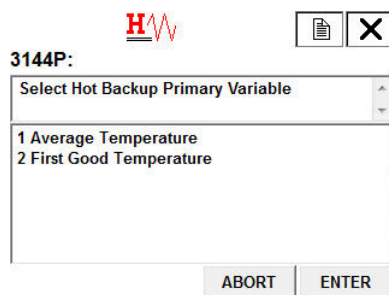
3. 选择 **5 Config Hot Backup**（5 组态热备份）。



4. 出现提示时，选择 **1 Yes**（1 是）禁用热备份。如需组态热备份，请选择 **2 No**（2 否）。



5. 出现提示时，选择要作为一级变量（PV）的变量，然后选择 **ENTER**（输入）。在禁用热备份的情况下，PV 可能是 *Sensor 1 Temperature*（传感器 1 温度）、*Sensor 2 Temperature*（传感器 2 温度）、*Differential Temperature*（温差）、*Average Temperature*（平均温度）或 *First Good Temperature*（第一个良好值温度）。

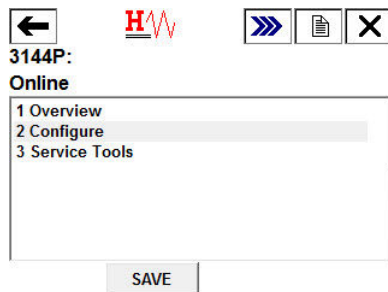


在手动设置中组态热备份

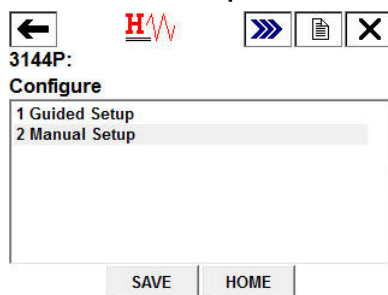
在手动设置中启用热备份快捷键 2-2-4-1-3

过程

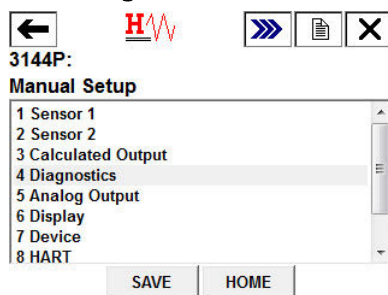
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure（2 组态）**。



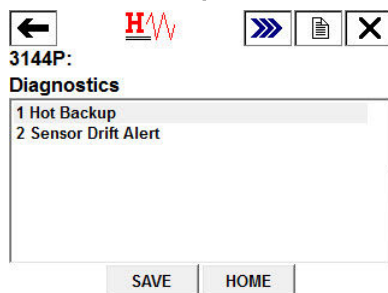
2. 选择 **2 Manual Setup（2 手动设置）**。



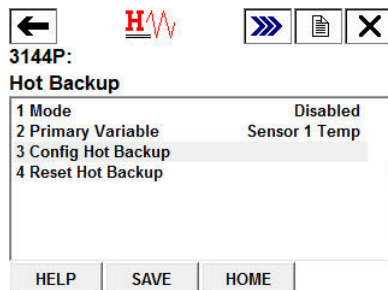
3. 选择 **4 Diagnostics（4 诊断）**。



4. 选择 **1 Hot Backup（1 热备份）**。



5. 选择 **3 Config Hot Backup**（3 组态热备份）。

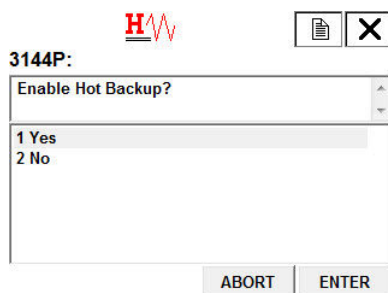


3144P:
Hot Backup

1 Mode	Disabled
2 Primary Variable	Sensor 1 Temp
3 Config Hot Backup	
4 Reset Hot Backup	

HELP SAVE HOME

6. 出现提示时，选择 **1 Yes**（1 是）启用热备份。如需退出，请选择 **2 No**（2 否）。

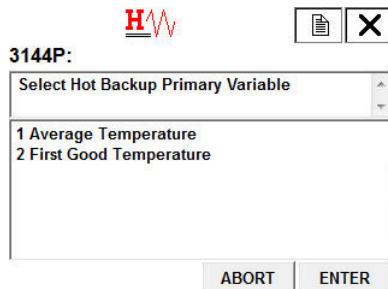


3144P:
Enable Hot Backup?

1 Yes
2 No

ABORT ENTER

7. 出现提示时，选择要作为一级变量（PV）的变量，然后选择 **ENTER**（输入）。启用热备份功能之后，PV 必须是 *First Good Temperature*（第一个良好温度值）或 *Average Temperature*（平均温度）。



3144P:
Select Hot Backup Primary Variable

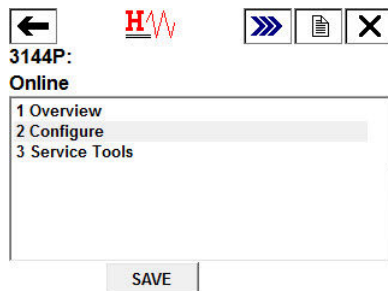
1 Average Temperature
2 First Good Temperature

ABORT ENTER

在手动设置中禁用热备份快捷键 2-2-4-1-3

过程

1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。

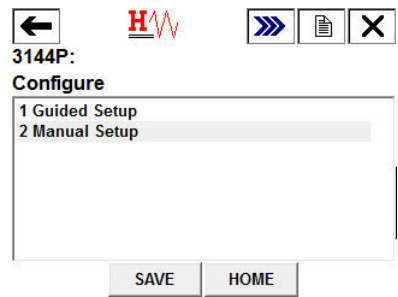


3144P:
Online

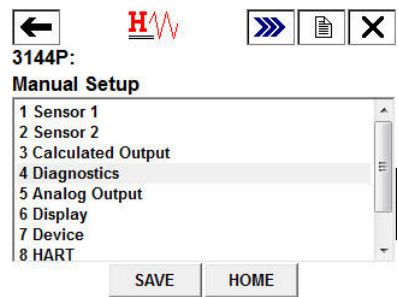
1 Overview
2 Configure
3 Service Tools

SAVE

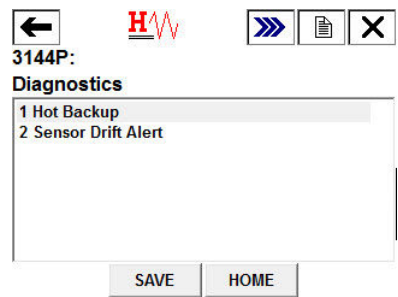
2. 选择 **2 Manual Setup** (2 手动设置)。



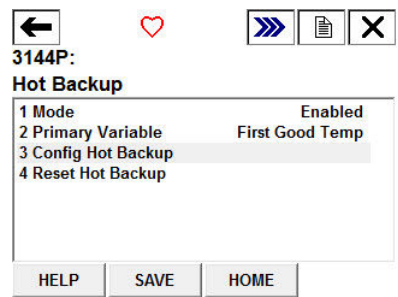
3. 选择 **4 Diagnostics** (4 诊断)。



4. 选择 **1 Hot Backup** (1 热备份)。



5. 选择 **3 Config Hot Backup** (3 组态热备份)。



6. 出现提示时，选择 **1 Yes** (**1 是**) 禁用热备份。如需组态热备份，请选择 **2 No** (**2 否**)。



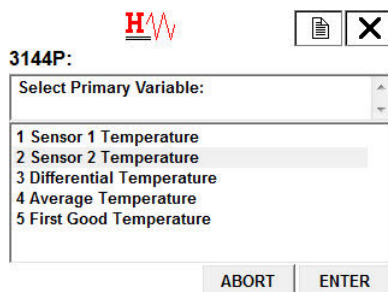
3144P:

Disable Hot Backup? (Select No to reconfigure Hot Backup.)

- 1 Yes
- 2 No

ABORT ENTER

7. 出现提示时，选择要作为一级变量 (PV) 的变量，然后选择 **ENTER** (**输入**)。在禁用热备份的情况下，PV 可能是 *Sensor 1 Temperature* (*传感器 1 温度*)、*Sensor 2 Temperature* (*传感器 2 温度*)、*Differential Temperature* (*温差*)、*Average Temperature* (*平均温度*) 或 *First Good Temperature* (*第一个良好值温度*)。



3144P:

Select Primary Variable:

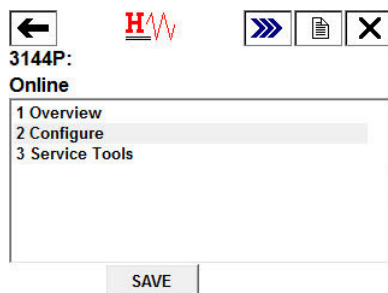
- 1 Sensor 1 Temperature
- 2 Sensor 2 Temperature
- 3 Differential Temperature
- 4 Average Temperature
- 5 First Good Temperature

ABORT ENTER

验证热备份已启用：快捷键 2-2-4-1

过程

1. 在 *Home* (*主页*) 屏幕上，选择 **2 Configure** (**2 组态**)。



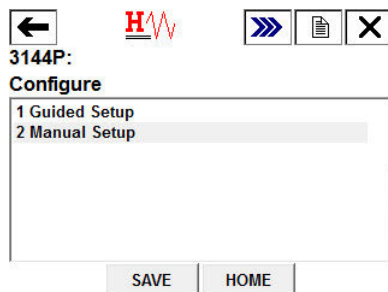
3144P:

Online

- 1 Overview
- 2 Configure
- 3 Service Tools

SAVE

2. 选择 **2 Manual Setup** (**2 手动设置**)。



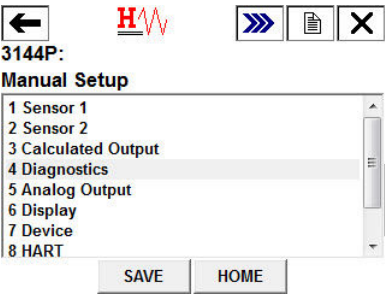
3144P:

Configure

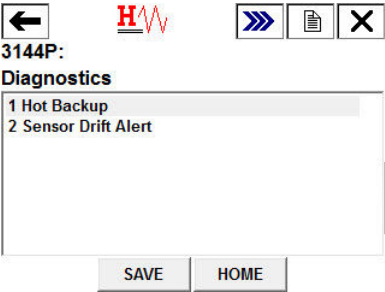
- 1 Guided Setup
- 2 Manual Setup

SAVE HOME

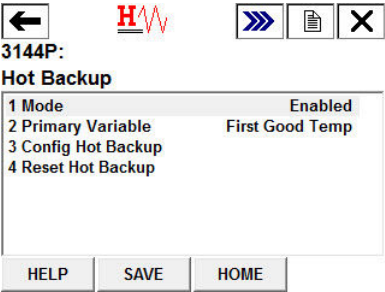
3. 选择 **4 Diagnostics** (**4 诊断**)。



4. 选择 **1 Hot Backup**（**1 热备份**）。



5. 您将看到以下画面。**1 Mode**（**1 模式**）下显示 **Enabled**（已启用）或 **Disabled**（已禁用），并显示您的一级变量。

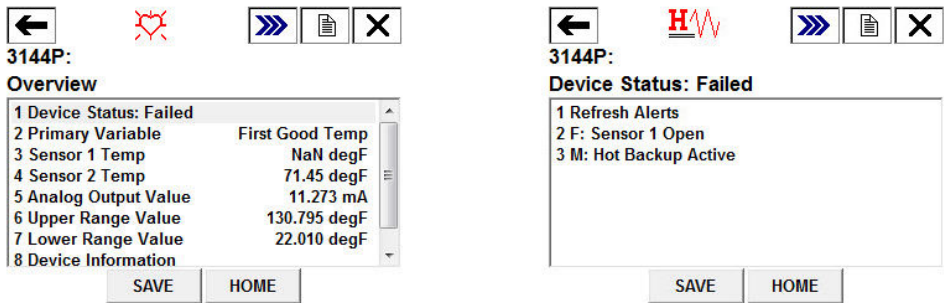


热备份的警戒组态
组态第一个良好值温度时的热备份警戒
一级传感器故障

手操器信息

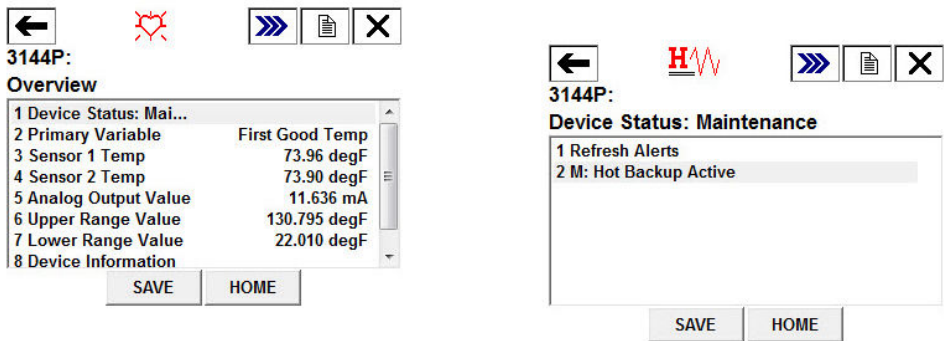
如果您的一级传感器故障，将会有第二个传感器立即接管。变送器将报告一个故障设备状态，指出传感器 1 开路，热备份激活。此状态显示于现场手操器内的 Overview（概览）栏。

选择 **1 Device Status (1 设备状态)** 查看活跃警戒。



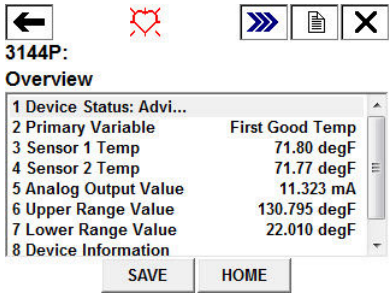
传感器维修或更换后，现场手操器将显示一个维护设备状态，指出热备份仍然活跃。此状态显示于现场手操器内的 Overview（概览）栏。

选择 **1 Device Status (1 设备状态)** 查看活跃警戒。传感器 1 维修后，热备份仍然活跃。

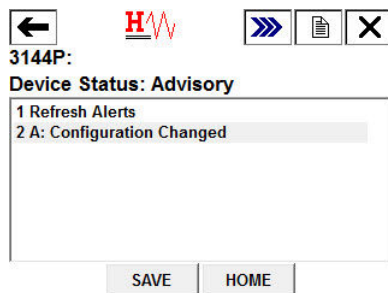


建议在维修或更换受影响的传感器后立即复位热备份。请参见[复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4](#)。复位热备份后，现场手操器会显示一个通报设备状态，指出组态已变更。此内容显示于 Overview（概览）栏。如需清除此通报，请清除组态已变更标记，如下图所示：

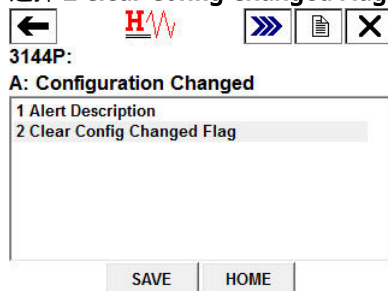
1. 选择 **1 Device Status (1 设备状态)** 查看活跃警戒。



2. 选择 **2 A: Configuration Changed (2A: 组态已变更)**。



3. 选择 2 Clear Config Changed Flag (2 清除组态已变更标记)。



LCD 显示屏消息

变送器上的 LCD 显示屏将显示一则 HOT BU SNSR 1 FAIL 消息以及接管过程的二级传感器的输出。



传感器维修或更换后，变送器上的 LCD 显示屏将显示一则 WARN HOT BU 消息以及接管过程的二级传感器的输出。



建议在维修或更换受影响的传感器后立即复位热备份。请参见[复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4](#)。在维修或更换损坏的传感器后，变送器上的 LCD 显示屏会立即显示传感器 1 的值。

DeltaV™ 消息

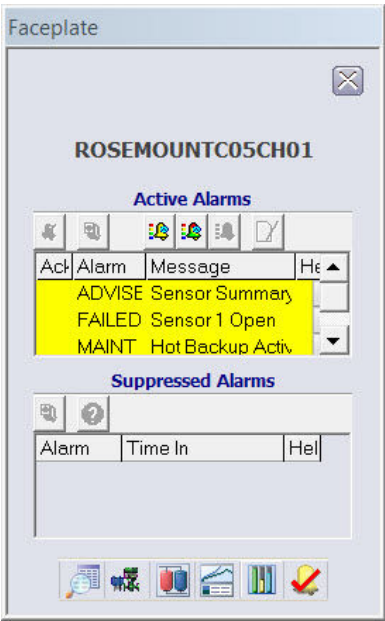
警报将显示在底部工具栏，如下所示：



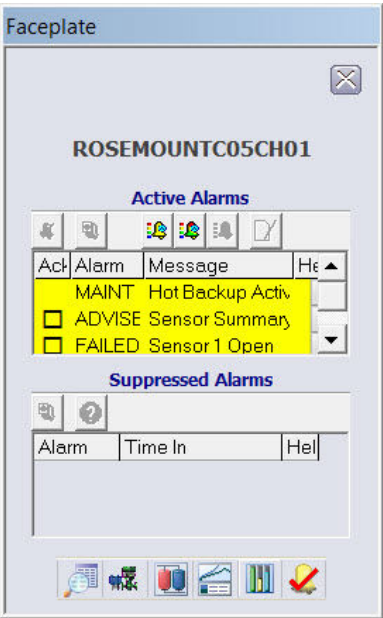
如要查看警报，单击工具栏上的设备即可。点击后将显示活跃警报详细信息的面板。显示内容包括一个 *ADVISE Sensor Summary*（通报：传感器摘要），一个 *FAILED Sensor 1 Open*（故障：传感器 1 开路）和一个 *MAINTENANCE Hot Backup Active*（维护：热备份激活）。

注

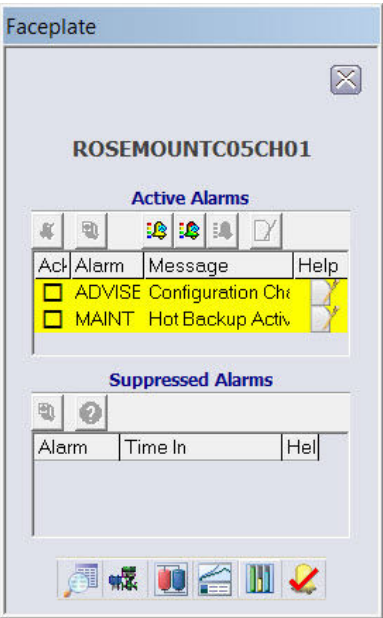
以上全部警报要在 DeltaV 中显示，都必须组态为 WARNING（警告）状态。



维修或更换传感器后，DeltaV 的面板窗口中，每个已解决的警报旁边将显示复选框。每个警报都必须勾选其左侧的确认复选框表示确认后，方能清除。



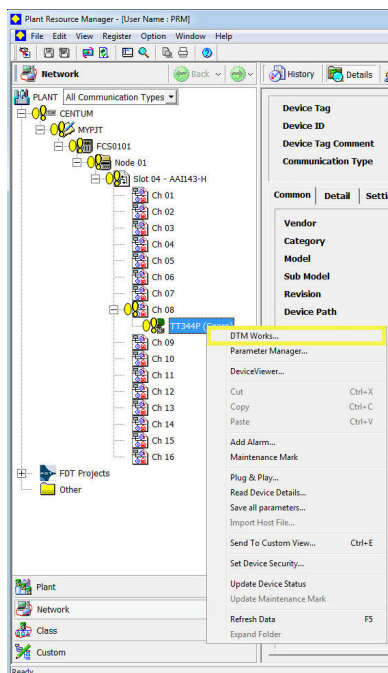
建议在维修或更换受影响的传感器后立即复位热备份。请参阅第 76 页的“复位热备份：快捷键序列 2-2-4-1-4”。复位热备份后，DeltaV 面板窗口将显示 *ADVISE Configuration Change*（通报：组态变更）和 *MAINTENANCE Hot Backup Active*（维护：热备份激活）警报。这些警报都必须勾选旁边的 *ACK*（确认）复选框表示确认后，方能清除。



Yokogawa 的 Centum PRM/DTM™ 消息

当一级传感器出现故障时，工厂资源管理系统（PRM）内的设备旁边会显示黄圈以示警报，如图所示。黄圈说明您的过程中有些情况需要留意。

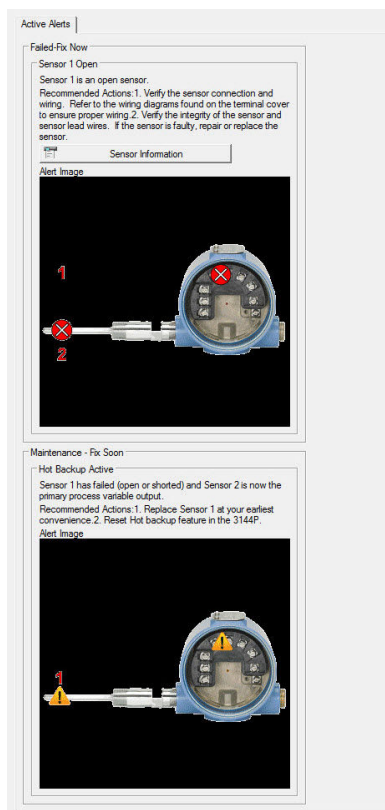
如需进一步查看，请右键单击受影响的设备，选择 **DTM Works...**（DTM 工作），此操作将打开设备任务管理器（DTM）。



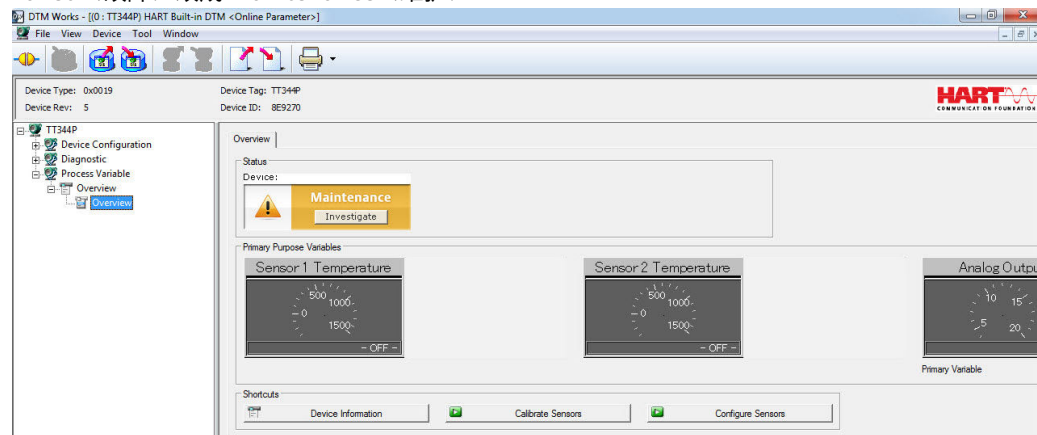
在 DTM 中，Process Variable Overview（设备变量概览）栏将指示一个 Failed（故障）设备状态：



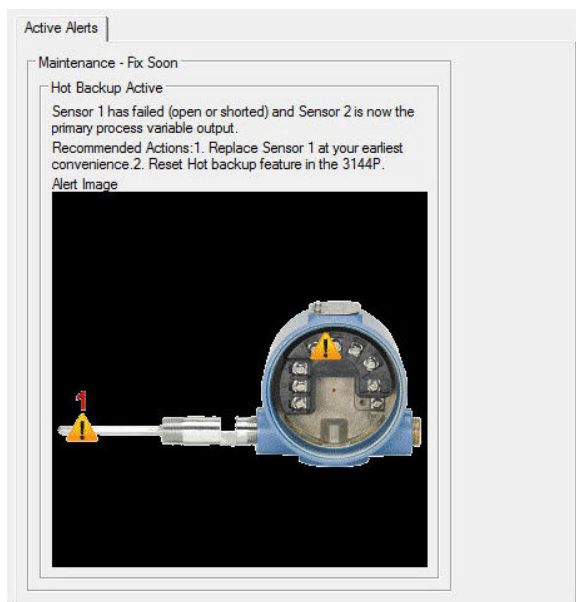
如要查看设备为何显示故障状态，请点击设备状态红框里的 **Troubleshoot**（故障排除）。此时会显示另一画面，指示 **FAILED Sensor 1 Open**（故障：传感器 1 开路）和 **MAINTENANCE Hot Backup Active**（维护：热备份激活）活跃警戒，如下图所示：



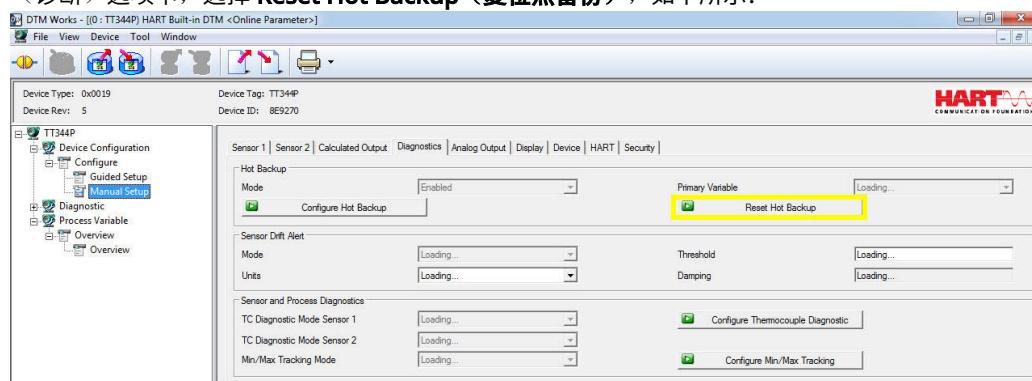
维修或更换传感器后，DTM 的 Process Variable Overview（设备变量概览）栏的设备状态将从 Failed（故障）改成 Maintenance（维护）。



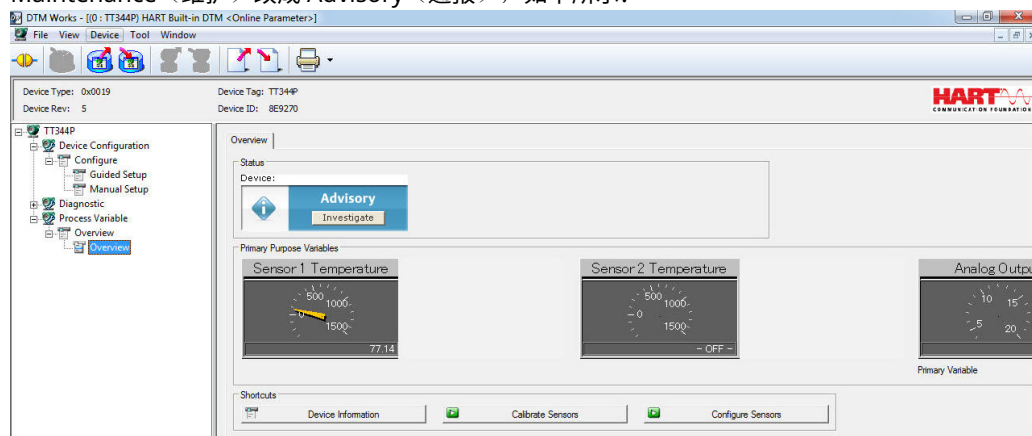
点击设备状态黄框里的 Troubleshoot（故障排除）可详细查看维护警戒的具体内容。点击后将显示另一画面，指示 MAINTENANCE Hot Backup Active（维护：热备份激活）活跃警戒，如下图所示：



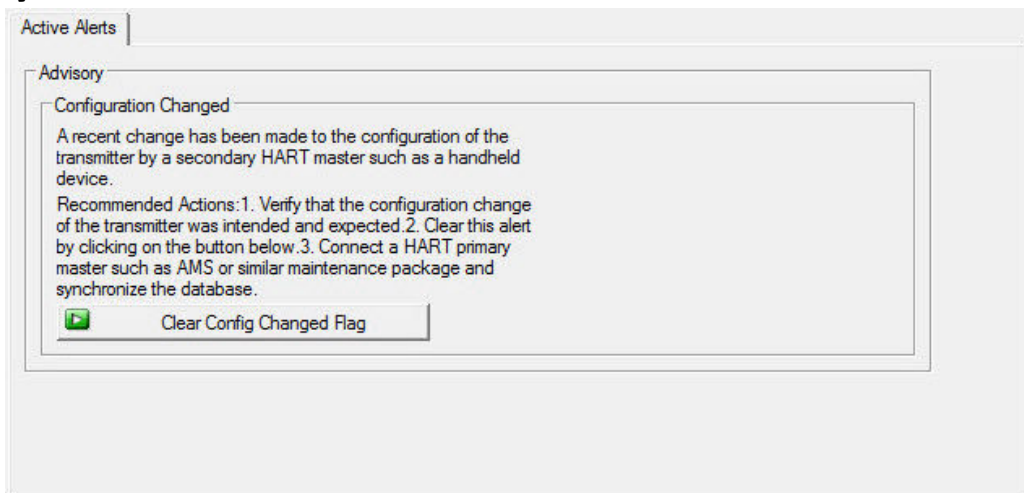
建议在维修或更换受影响的传感器后立即复位热备份。若使用现场手操器，请参考 [复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4](#)；也可在 DTM 直接复位：转到 Manual Setup（手动设置）栏的 Diagnostics（诊断）选项卡，选择 **Reset Hot Backup（复位热备份）**，如下所示：



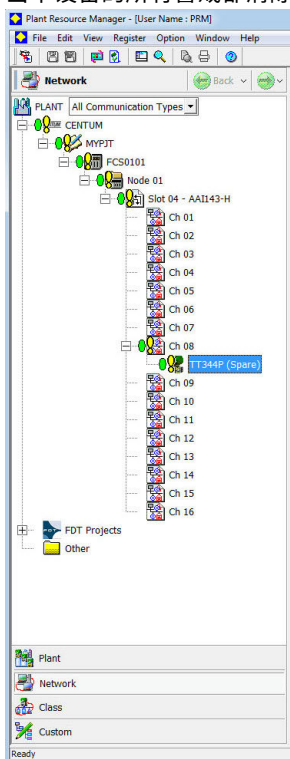
复位热备份后，DTM 的 Process Variable Overview（设备变量概览）栏的设备状态将从 Maintenance（维护）改成 Advisory（通报），如下所示：



单击设备状态蓝框里的 Investigate（查看），可详细了解此通报的具体内容。点击后将显示另一画面，指示 ADVISORY Configuration Changed（通报：组态已变更）活跃警戒，如下图所示：如需清除此通报，请选择 **Clear Config Changed Flag（清除组态已变更标记）**，按步骤操作即可。



当本设备的所有警戒都清除后，PRM 内的黄圈将变成绿色，表示一切运行正常。

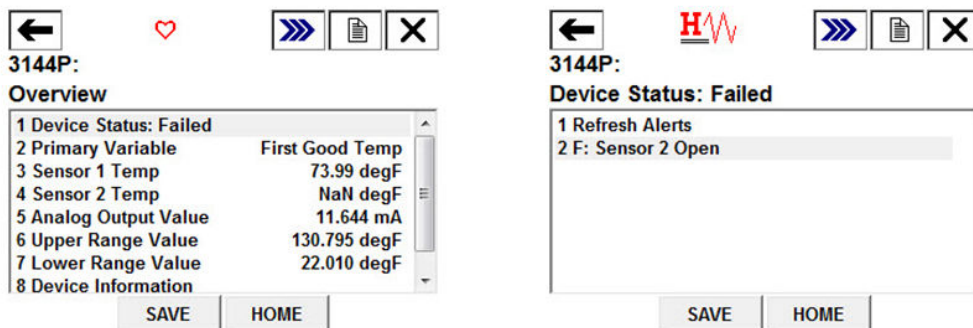


二级传感器故障

手操器信息

如果热备份启用且二级传感器故障，变送器将报告一个 Failed（故障）设备状态。该警戒显示传感器 2 开路，但热备份未激活，如 Overview（概览）栏的现场手操器下方所示：

选择 **1 Device Status（1 设备状态）** 查看活跃警戒。



传感器维修或更换后，现场手操器将显示一个良好设备状态，指出问题已解决。

LCD 显示屏消息

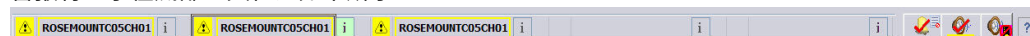
变送器上的 LCD 显示屏将显示一则 WARN SNSR 2 FAIL 消息。而后又显示一级传感器的输出：



维修或更换传感器后，LCD 显示屏警告消息将被清除，并显示一级变量的输出。

DeltaV 消息

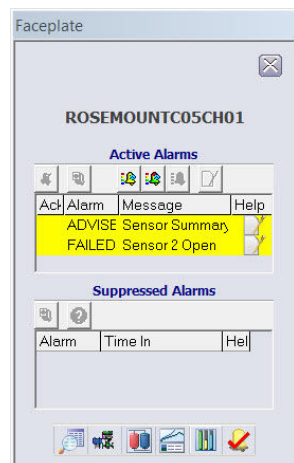
警报将显示在底部工具栏，如下所示：



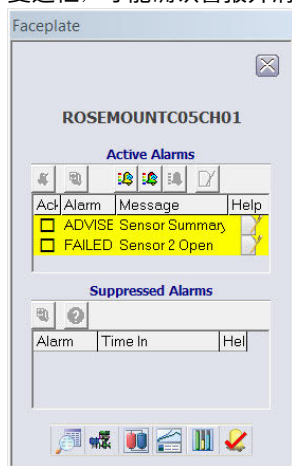
如要查看警报，单击工具栏上的设备即可。点击后将显示活跃警报详细信息的面板。显示内容包括一个 *ADVISE Sensor Summary*（通报：传感器摘要），一个 *FAILED Sensor 2 Open*（故障：传感器 2 开路）和一个 *MAINTENANCE Hot Backup Active*（维护：热备份激活）。

注

以上全部警报要在 DeltaV 中显示，都必须组态为 WARNING（警告）状态。

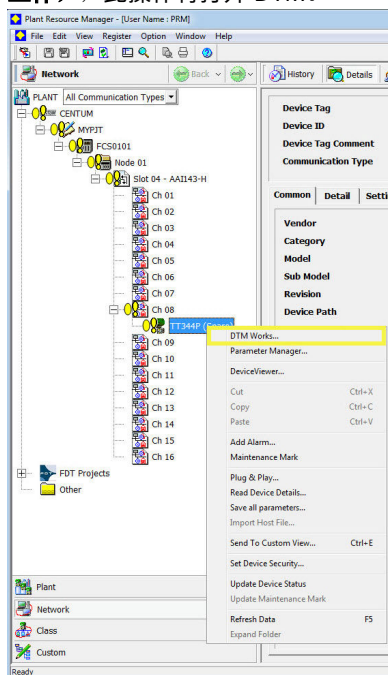


维修或更换传感器后，DeltaV 的面板窗口中，警报旁边将显示复选框，如下所示。必须点击勾选复选框，才能确认警报并清除。

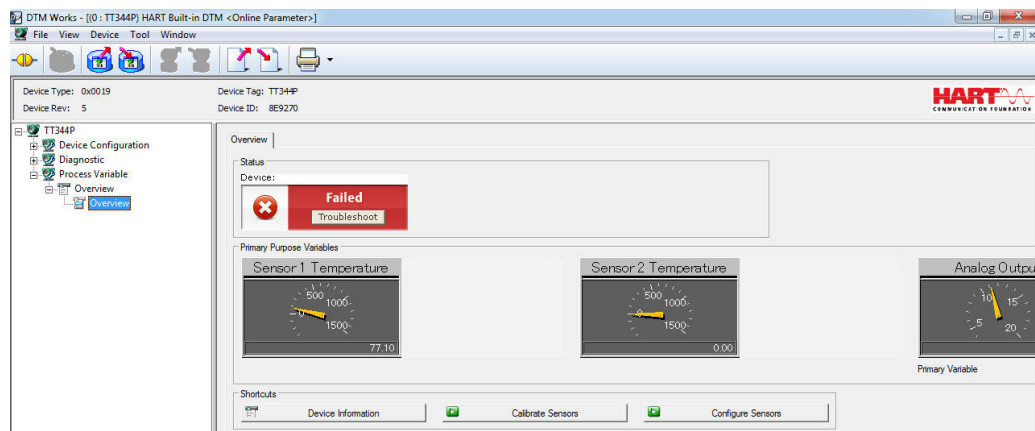


Yokogawa 的 Centum PRM/DTM 消息

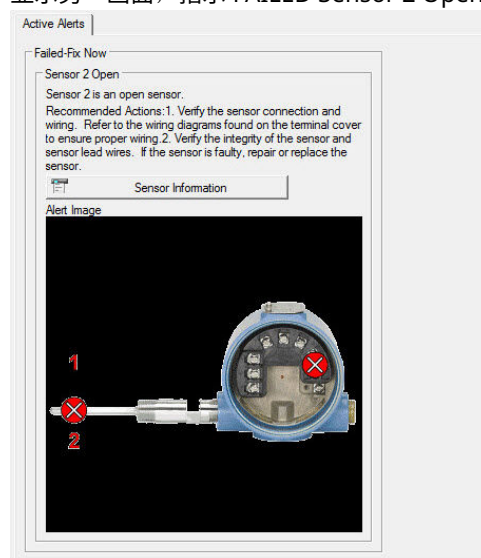
当二级传感器出现故障时，PRM 内的设备旁边会显示黄圈以示警报，如图所示。黄圈说明您的过程中有些情况需要留意。如需进一步查看，请右键单击受影响的设备，选择 **DTM Works...**（DTM 工作），此操作将打开 DTM。



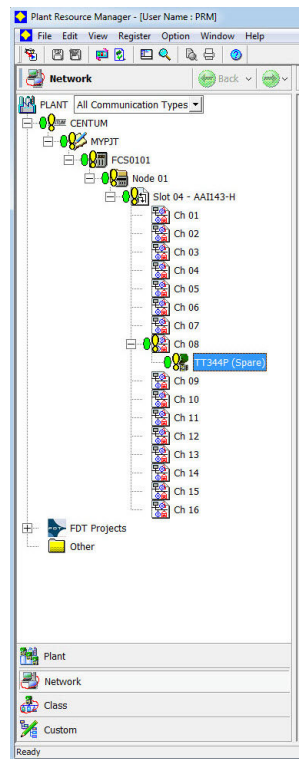
在 DTM 中，Process Variable Overview（设备变量概览）栏将指示一个 Failed（故障）设备状态，如下所示：



如要查看设备为何显示故障状态，请点击设备状态红框里的 **Troubleshoot**（故障排除）。此时会显示另一画面，指示 **FAILED Sensor 2 Open**（故障：传感器 2 开路），如下图所示：



传感器维修或更换后，警戒将被清除，PRM 内的黄圈将变成绿色，表示一切运行正常。这种情况下不需要复位热备份。

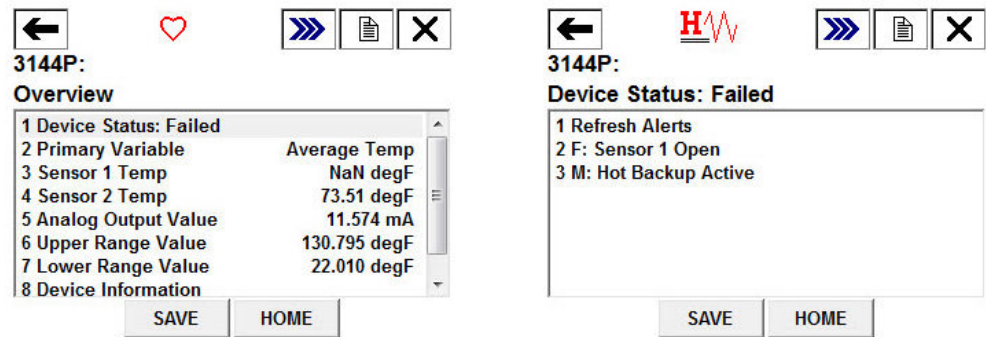


组态平均温度值时的热备份警戒 一级传感器故障

手操器信息

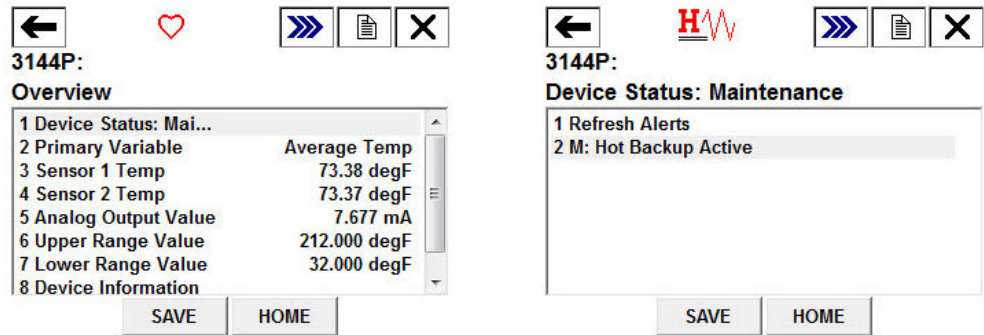
如果您的一级传感器故障，将会有第二个传感器立即接管过程，无缝过渡。变送器将报告“故障”状态，指出传感器 1 开路，热备份激活。此警戒显示于现场手操器内的 *Overview*（概览）栏。

选择 **1 Device Status**（**1 设备状态**）查看活跃警戒。



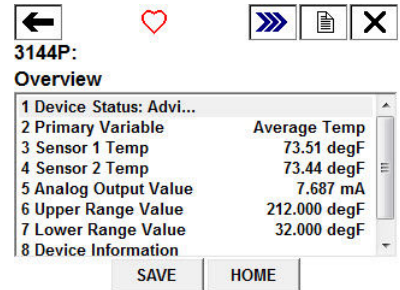
传感器维修或更换后，现场手操器将显示一个维护设备状态，指出热备份仍然活跃。此警报显示于现场手操器内的 *Overview*（概览）栏。

传感器 1 维修后，热备份仍然活跃。传感器 1 维修后，热备份仍然活跃。

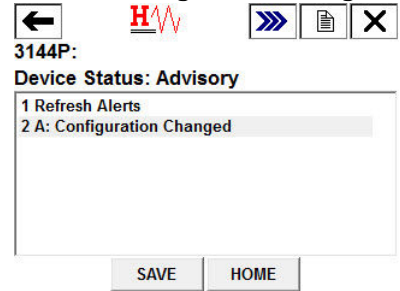


建议在维修或更换受影响的传感器后立即复位热备份。请参见[复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4](#)。复位热备份后，现场手操器会显示一个通报设备状态，指出组态已变更。此内容显示于 Overview（概览）栏。如需清除此通报，清除组态已变更标记即可，如下图所示：

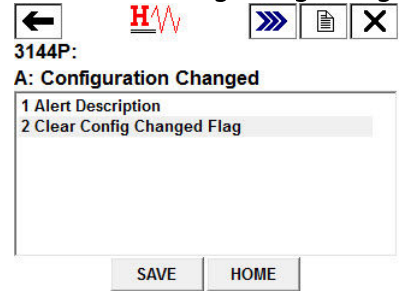
1. 选择 **1 Device Status**（**1 设备状态**）查看活跃警戒。



2. 选择 **2 A: Configuration Changed**（**2A: 组态已变更**）。



3. 选择 **2 Clear Config Changed Flag**（**2 清除组态已变更标记**）。



LCD 显示屏消息

变送器上的 LCD 显示屏将显示一则 HOT BU SNSR 1 FAIL; WARN AV DEGRA 消息，并输出平均温度。因传感器 1 故障，此平均温度输出仅代表传感器 2 的值。

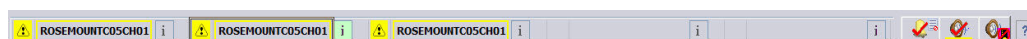


传感器维修或更换后，变送器上的 LCD 显示屏将显示一则 WARN HOT BU 消息，提示您热备份仍然活跃，并正常输出平均温度。复位热备份后，此警告消息将被清除。建议在维修或更换受损的传感器后立即复位热备份。请参见[复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4](#)。



DeltaV 消息

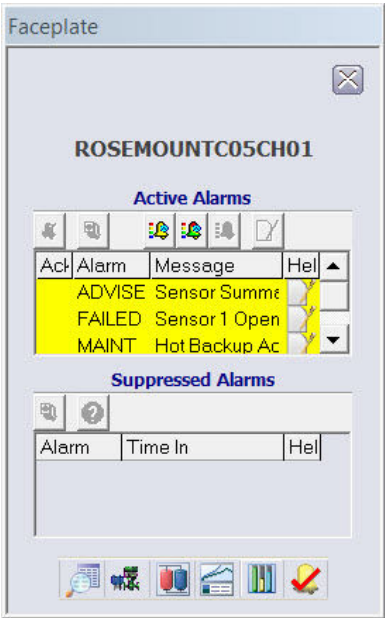
警报将显示在底部工具栏，如下所示：



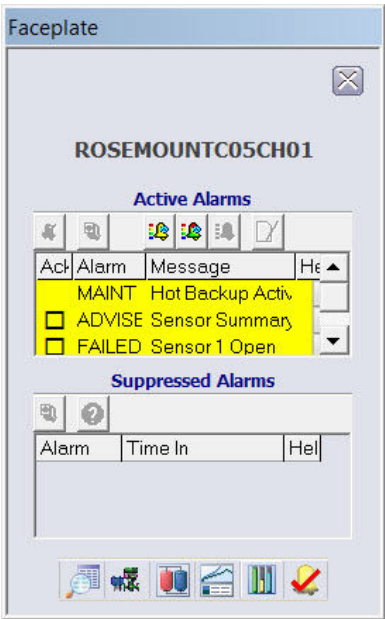
如要查看警报，单击工具栏上的设备即可。点击后将显示活跃警报详细信息的面板。显示内容包括一个 *ADVISE Sensor Summary*（通报：传感器摘要），一个 *FAILED Sensor 1 Open*（故障：传感器 1 开路）和一个 *MAINTENANCE Hot Backup Active*（维护：热备份激活）。

注

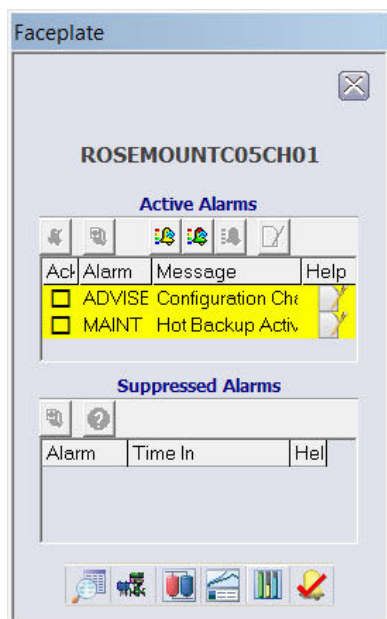
以上全部警报要在 DeltaV 中显示，都必须组态为 WARNING（警告）状态。



维修或更换传感器后，DeltaV 的面板窗口中，每个已解决的警报旁边将显示复选框。每个警报都必须勾选其左侧的确认复选框表示确认后，方能清除。

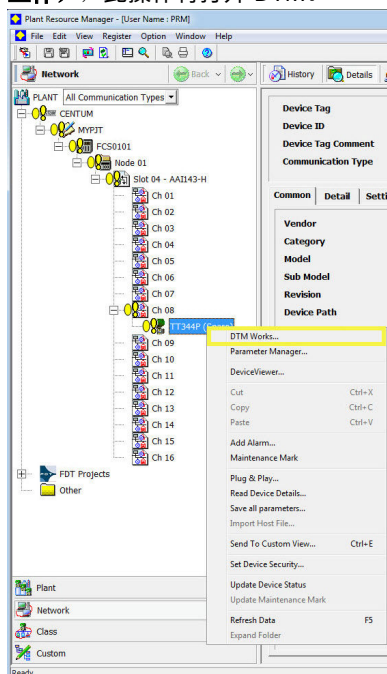


建议在维修或更换受影响的传感器后立即复位热备份。请参见[复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4](#)。复位热备份后，DeltaV 面板窗口将显示 *ADVISE Configuration Change*（通报：组态变更）和 *MAINTENANCE Hot Backup Active*（维护：热备份激活）警报。这些警报都必须勾选旁边的确认复选框表示确认后，方能清除。

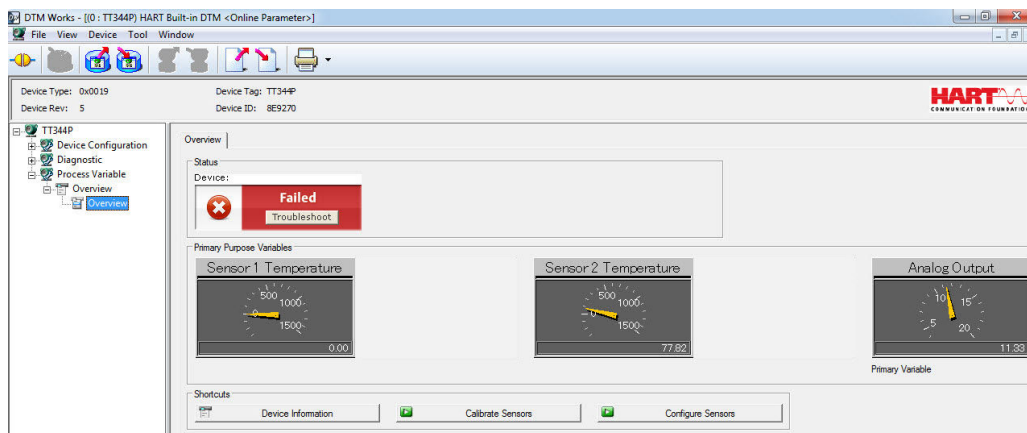


Yokogawa 的 Centum PRM/DTM 消息

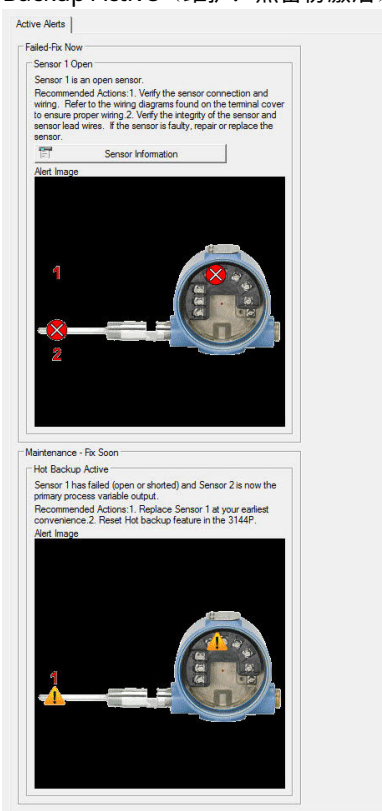
当一级传感器出现故障时，PRM 内的设备旁边会显示黄圈以示警报，如图所示。黄圈说明您的过程中有些情况需要留意。如需进一步查看，请右键单击受影响的设备，选择 **DTM Works...**（DTM 工作），此操作将打开 DTM。



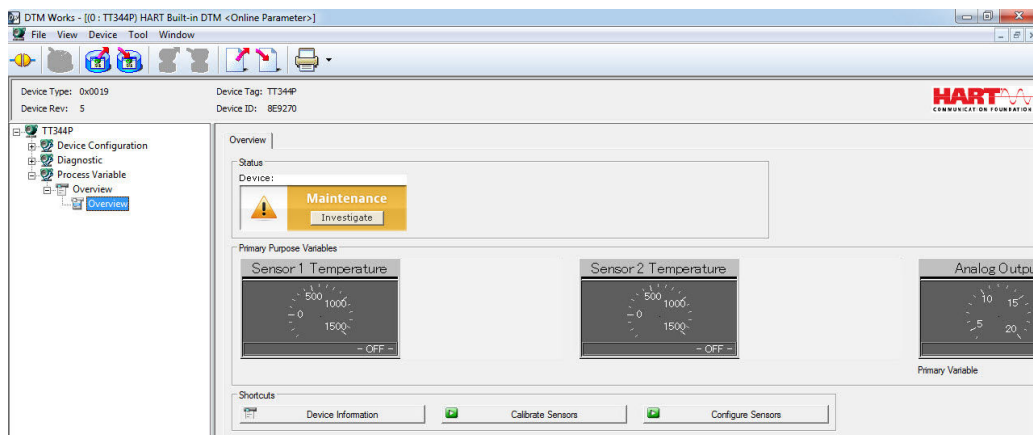
在 DTM 中，Process Variable Overview（设备变量概览）栏将指示一个 Failed（故障）设备状态，如下所示：



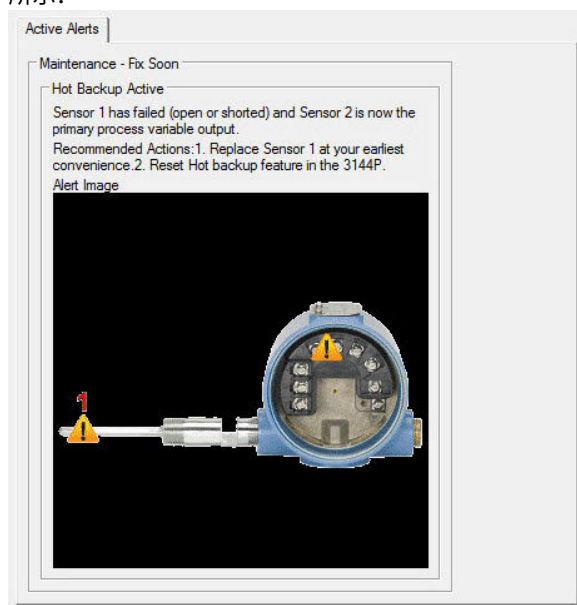
如要查看设备为何显示故障状态，请点击设备状态红框里的 **Troubleshoot**（故障排除）。此时会显示另一画面，指示 **FAILED Sensor 1 Open**（故障：传感器 1 开路）和 **MAINTENANCE Hot Backup Active**（维护：热备份激活）活跃警戒，如下图所示：



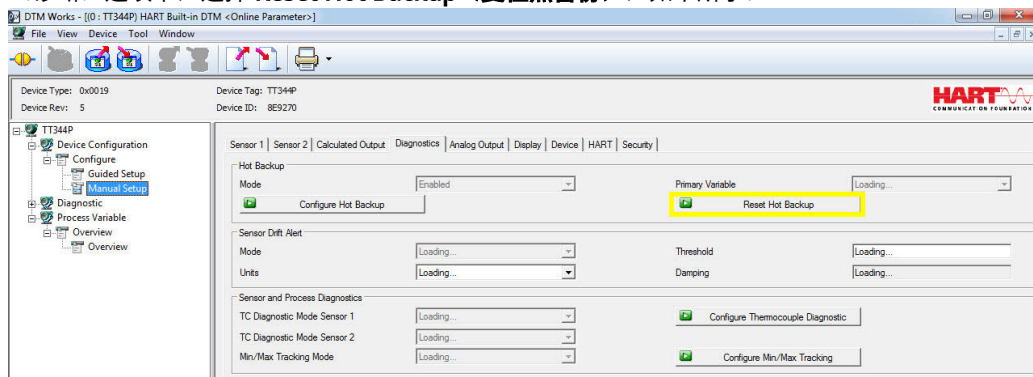
维修或更换传感器后，DTM 的 Process Variable Overview（设备变量概览）栏的设备状态将从 Failed（故障）改成 Maintenance（维护）。



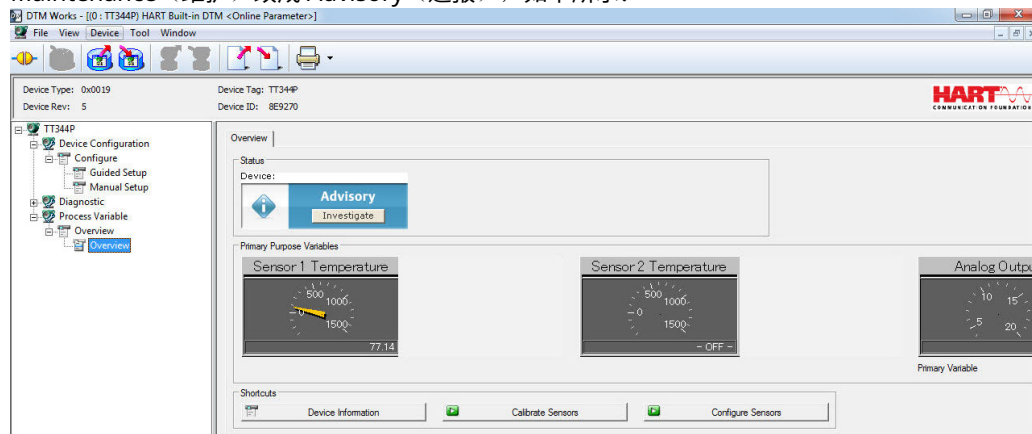
点击设备状态黄框里的 Troubleshoot（故障排除）可详细查看维护警戒的具体内容。点击后将显示另一画面，指示 MAINTENANCE Hot Backup Active（维护：热备份激活）活跃警戒，如下图所示：



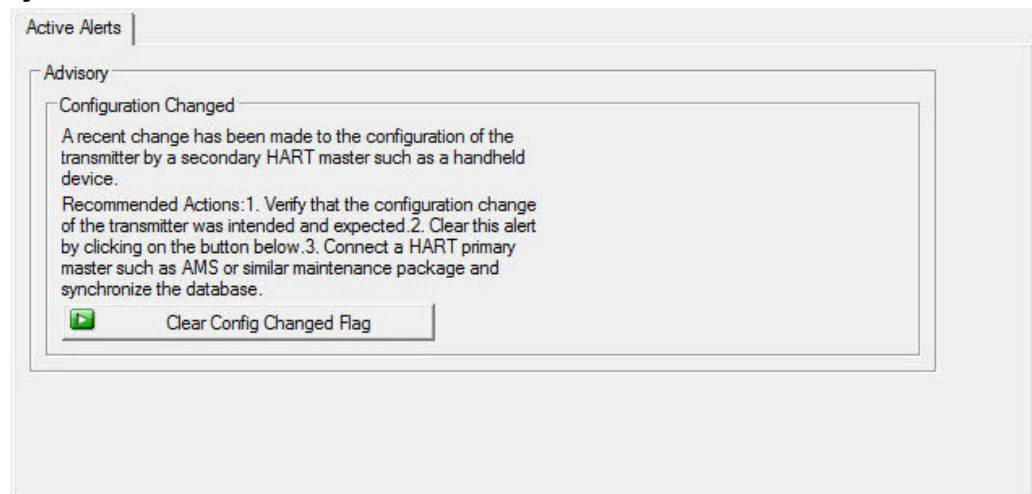
建议在维修或更换受影响的传感器后立即复位热备份。若使用现场手操器，请参考 [复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4](#)；也可在 DTM 直接复位：转到 Manual Setup（手动设置）栏的 Diagnostics（诊断）选项卡，选择 **Reset Hot Backup（复位热备份）**，如下所示：



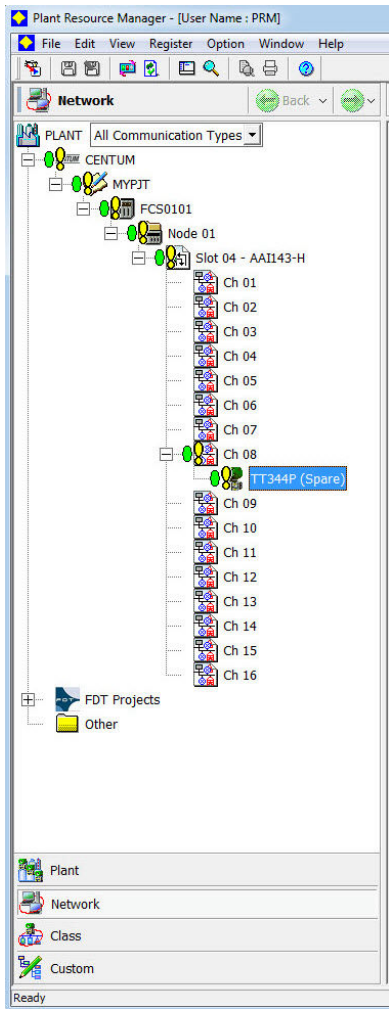
复位热备份后，DTM 的 Process Variable Overview（设备变量概览）栏的设备状态将从 Maintenance（维护）改成 Advisory（通报），如下所示：



点击设备状态蓝框里的 **Investigate（查看）**，可详细了解此通报的具体内容。点击后将显示另一画面，指示 ADVISORY Configuration Changed（通报：组态已变更）活跃警戒，如下图所示：如需清除此通报，请选择 **Clear Config Changed Flag（清除组态已变更标记）**，按步骤操作即可。



当本设备的所有警戒都清除后，PRM 内的黄圈将变成绿色，表示一切运行正常。

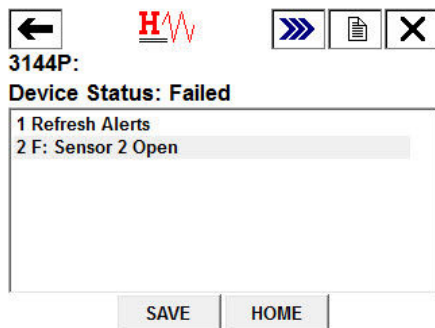
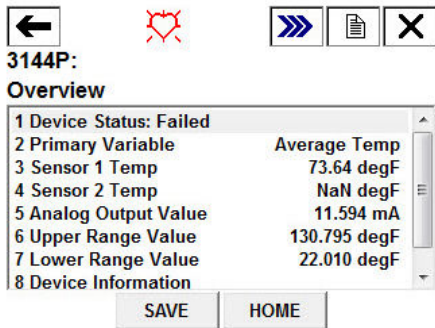


二级传感器故障

手操器信息

如果热备份启用且二级传感器故障，变送器将报告一个 Failed（故障）设备状态。该警戒显示传感器 2 开路，但热备份未激活，如 Overview（概览）栏的现场手操器下方所示：

选择 **1 Device Status**（**1 设备状态**）查看活跃警戒。



传感器维修或更换后，现场手操器将显示一个良好设备状态，指出问题已解决。

LCD 显示屏消息

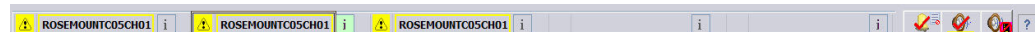
变送器上的 LCD 显示屏将显示一则 WARN SNSR 2 FAIL; WARN AV DEGRA 消息，并输出平均温度。因传感器 2 故障，此平均温度输出仅代表传感器 1 的值。



维修或更换传感器后，LCD 显示屏警告消息将被清除，并显示一级变量的输出。

DeltaV 消息

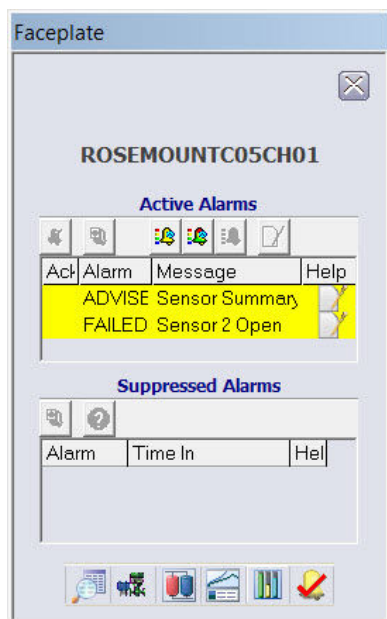
警报将显示在底部工具栏，如下所示：



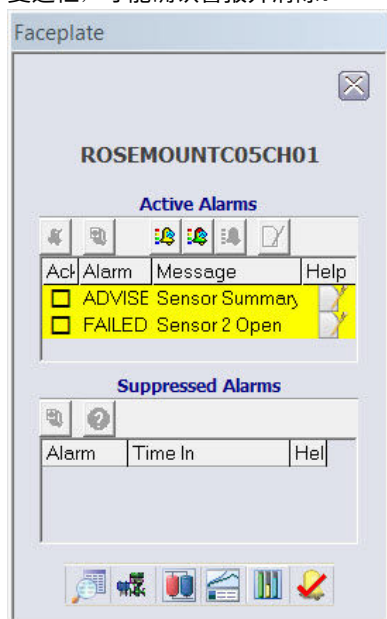
如要查看警报，单击工具栏上的设备即可。点击后将显示活跃警报详细信息的面板。显示内容包括一个 *ADVISE Sensor Summary*（通报：传感器摘要）和一个 *FAILED Sensor 2 Open*（故障：传感器 2 开路）。

注

以上全部警报要在 DeltaV 中显示，都必须组态为 WARNING（警告）状态。

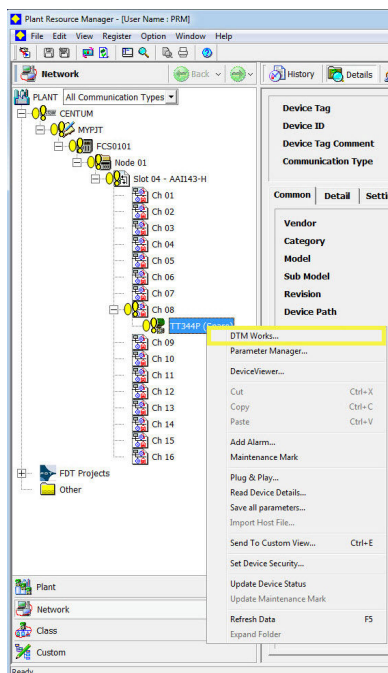


维修或更换传感器后，DeltaV 的面板窗口中，警报旁边将显示复选框，如下所示。必须点击勾选复选框，才能确认警报并清除。

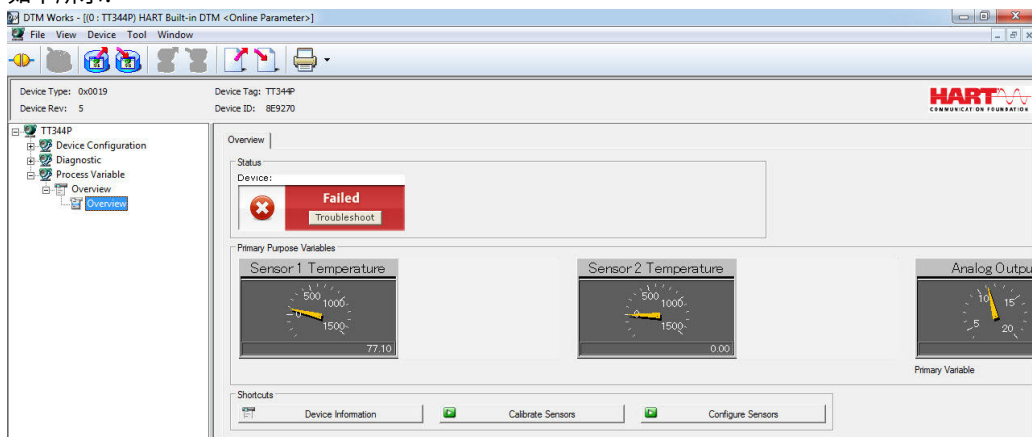


Yokogawa 的 Centum PRM/DTM 消息

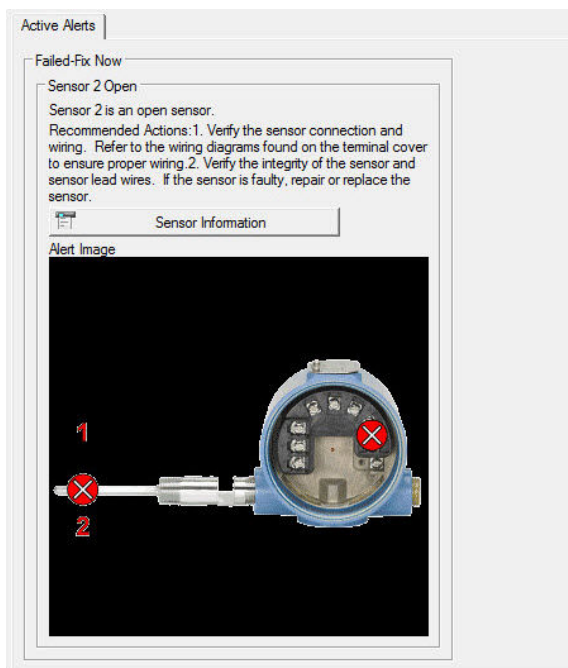
当二级传感器出现故障时，PRM 内的设备旁边会显示黄圈以示警报，如图所示。黄圈说明您的过程中有些情况需要留意。如需进一步查看，请右键单击受影响的设备，选择 **DTM Works...**（DTM 工作），此操作将打开 DTM。



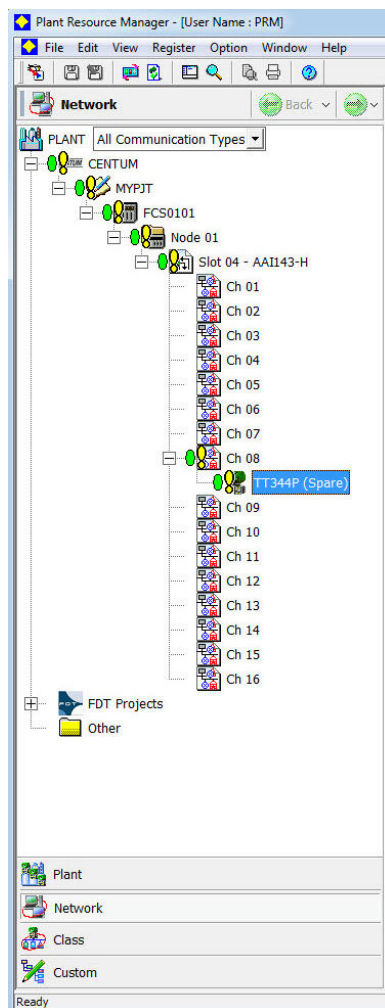
在 DTM 中，*Process Variable Overview*（设备变量概览）栏将指示一个 Failed（故障）设备状态，如下所示：



如要查看设备为何显示故障状态，请点击设备状态红框里的 **Troubleshoot**（故障排除）。此时会显示另一画面，指示 FAILED Sensor 2 Open（故障：传感器 2 开路），如下图所示：



传感器维修或更换后，警戒将被清除，PRM 内的黄圈将变成绿色，表示一切良好。这种情况下不需要复位热备份。

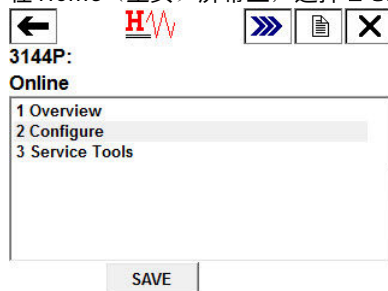


复位热备份：快捷键 2-2-4-1-4

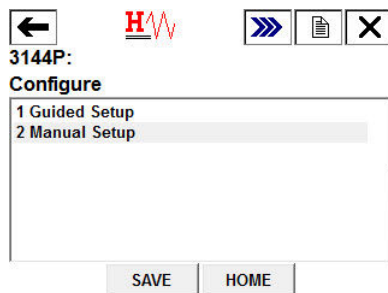
当一级变量设为第一个温度良好值时，即便传感器 1 更换，二级传感器也将维持 4–20 mA 输出，直至热备份复位。因此，建议在传感器 1 更换后立即复位热备份。如果热备份未复位并且传感器 2 故障，变送器将报警。就算传感器 1 已经维修，也不会传输回去。

当一级变量设为平均温度时，也建议在传感器 1 更换后立即复位热备份，以清除热备份激活警报。但在 PV 设为平均温度的情况下，如果热备份未复位并且传感器 2 故障，变送器会将输出切换为仅传感器 1 的平均值。

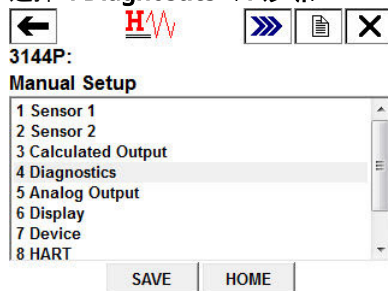
1. 在 Home (主页) 屏幕上，选择 2 Configure (2 组态)。



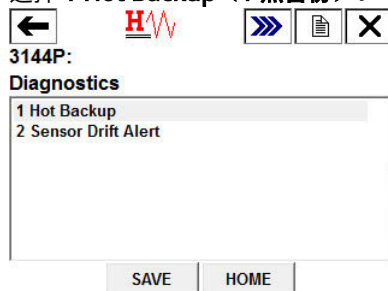
2. 选择 2 Manual Setup (2 手动设置)。



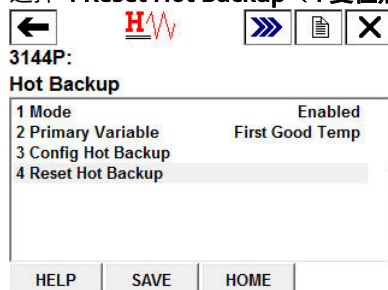
3. 选择 **4 Diagnostics** (4 诊断)。



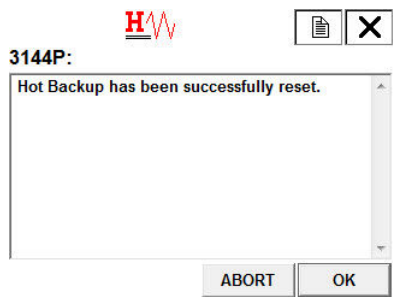
4. 选择 **1 Hot Backup** (1 热备份)。



5. 选择 **4 Reset Hot Backup** (4 复位热备份)。



6. 热备份已完成复位。选择 **OK** (确认)。



传感器漂移警戒组态

HART 5 快捷键	2, 2, 4, 2
HART 7 快捷键	2, 2, 4, 2

现场手操器

传感器漂移警戒命令允许变送器（通过 HART 协议）设置警告标记，或者在传感器 1 与 2 之间的温差超过用户定义的限值时发出模拟报警。当使用两个传感器测量同一个过程温度时，此功能非常有用，当使用双元件传感器时，最适合使用此功能。当启用了传感器漂移警戒模式时，用户需要使用工程单位设置传感器 1 与 2 之间的最大允许差异。当超过此最大差异时，将会为传感器漂移警戒设置警告标记。

在为传感器漂移警戒功能组态变送器时，用户也可以选择将变送器的模拟输出指定为在检测到传感器漂移时进入报警模式。

注

在变送器中使用双传感器组态时，允许组态和同时使用热备份和传感器漂移警戒。如果一个传感器出现故障，变送器会切换输出，以使用另一个正常运行的传感器。当两个传感器读数之间的差异超过所组态的阈值时，模拟输出功能将报警，表明发生了传感器漂移。传感器漂移警戒和热备份这两个功能的组合可以扩大传感器诊断功能的覆盖面并保持高可用性。请参考 Rosemount 3144P FMEDA 报告，以了解对安全性的影响。

问题描述:	传感器故障之前经常出现漂移。漂移期间因传感器不报告准确的测量值，会造成各种问题。在控制回路中（特别是安全回路），此问题将影响正常的过程控制和潜在安全隐患。
我们的解决方案:	通过传感器漂移警戒连续地监测两个传感器读数以检测发生漂移的传感器。此诊断功能将监测两个传感器的差异，当此差异超出用户输入的值时，变送器将发送警戒，指示传感器出现漂移。
工作原理:	两个传感器连接到一个双输入变送器，变送器将连续测量传感器读数的差异。用户设定一个阈值，决定两个传感器间过量漂移（即重大差异）的条件。两个传感器间的温差取传感器 1 和传感器 2 的差值绝对值计算。用户对变送器进行组态，使变送器在触发警戒时发送数字警戒或模拟警报。传感器漂移警戒不指明哪个传感器出现故障。但诊断功能可指示某一传感器出现漂移。用户应查看主机上的单独传感器输出趋势，判断漂移的传感器。
要点:	“传感器漂移警戒检测性能下降的传感器。”
目标应用:	冗余测量、关键测量、严苛应用。

注

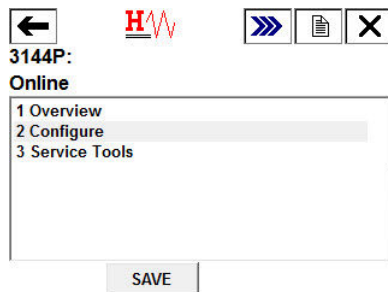
如果只启用漂移警戒的警告选项，当超出传感器 1 与 2 最大允许温差时，将会（通过 HART 协议）设置一个标记。要在检测到漂移警戒时让变送器的模拟信号报警，请在 [报警开关（HART 协议）](#) 中选择 **Alarm（报警）**。

在向导设置中组态传感器漂移

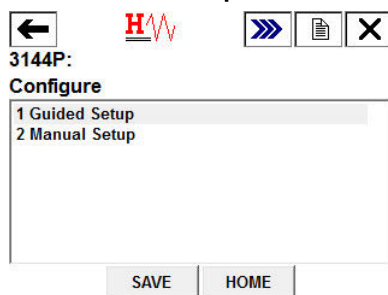
在向导设置中启用传感器漂移警戒快捷键 2-1-6

过程

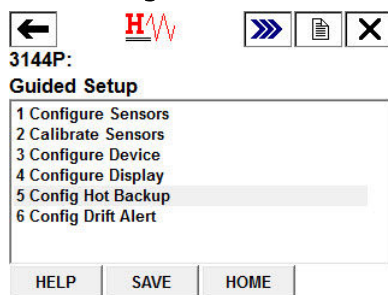
1. 在 Home（主页）屏幕上，选择 **2 Configure（2 组态）**。



2. 选择 **1 Guided Setup（1 向导设置）**。



3. 选择 **6 Config Drift Alert（6 组态漂移警戒）**。



4. 选择 **1 Enable（1 启用）** 激活传感器漂移警戒，再选择 **ENTER（输入）**。



5. 出现提示时，可以在传感器漂移警戒将变送器置于“Alarm（报警）”或“Warning（警告）”中选择，然后单击 **ENTER（输入）**。如果只启用漂移警戒的警告选项，当超出传感器 1 与 2 最大允许温差时，将会（通过 HART 协议）设置一个标记。如果启用漂移警戒的报警选项，当检测到漂移警戒时，变送器的模拟信号将报警。






3144P:

Please set the Sensor Drift Alert to put the transmitter in 'Alarm' or to generate a

1 Alarm

2 Warning

ABORT

ENTER

6. 选择您要使用的工程单位，然后选择 **ENTER（输入）**。选项包括 *degC*、*degF*、*degR*、*Kelvin*、*mV*、*Ohms*。






3144P:

Engineering Units: (degC)

degC

degF

degR

Kelvin

mV

Ohms

ABORT

ENTER

7. 输入传感器漂移警戒阈值，然后选择 **ENTER（输入）**。此值是触发漂移警戒功能的数值。当超出此限值时，变送器将进入报警或生成警告（取决于先前选择的警戒模式）。






3144P:

Enter the Sensor Drift Alert threshold value:
(0.93 degC)

0.93

Esc	q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	←	*	/	7	8	9		
Lock	a	s	d	f	g	h	j	k	l	;	@&	↵	-	.	4	5	6	FN
Shift	z	x	c	v	b	n	m				áü	+	0	1	2	3		

HELP

DEL

ABORT

ENTER

8. 输入 0 - 32 的阻尼值，然后选择 **ENTER（输入）**。此阻尼值是在应用了每个传感器的单独阻尼值之后，应用于（S1-S2）结果的额外阻尼。






3144P:

Please enter a damping value for Sensor Drift Alert. Valid range is between 0 and 32.

5.0

Esc	q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	←	*	/	7	8	9		
Lock	a	s	d	f	g	h	j	k	l	;	@&	↵	-	.	4	5	6	FN
Shift	z	x	c	v	b	n	m				áü	+	0	1	2	3		

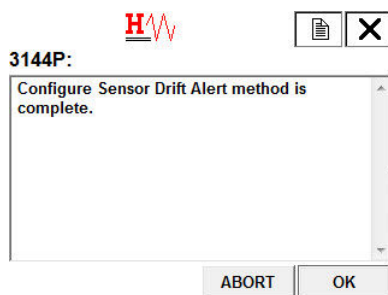
HELP

DEL

ABORT

ENTER

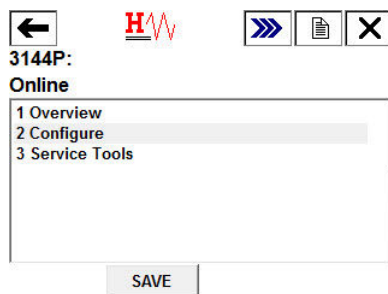
9. 完成组态。选择 **OK（确认）**。



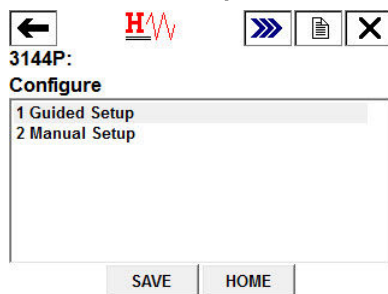
在向导设置中禁用传感器漂移警戒：快捷键 2-1-6

过程

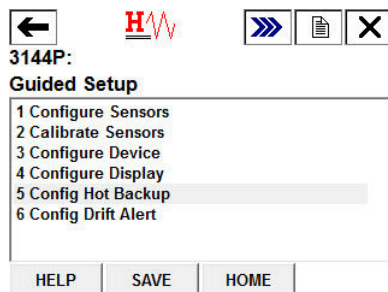
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



2. 选择 **1 Guided Setup**（1 向导设置）。



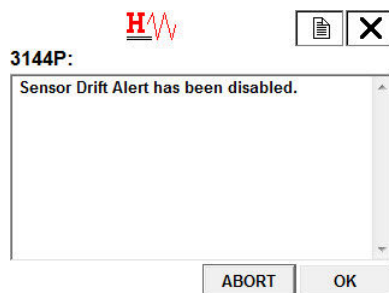
3. 选择 **6 Config Drift Alert**（6 组态漂移警戒）。



4. 选择 **2 Disable**（2 禁用）禁用传感器漂移警戒，再选择 **ENTER**（输入）。



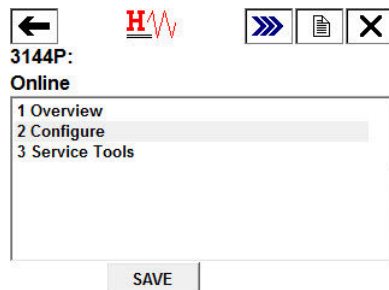
5. 现在，传感器漂移警戒已被禁用。选择 **OK**（确认）。



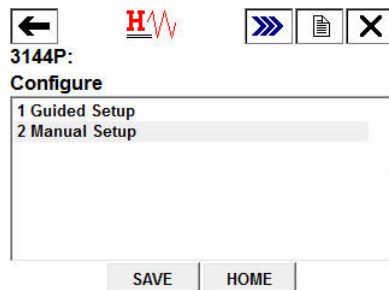
在手动设置中组态传感器漂移 在手动设置中启用传感器漂移警戒快捷键 2-2-4-2-5

过程

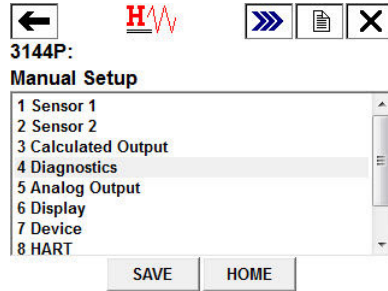
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



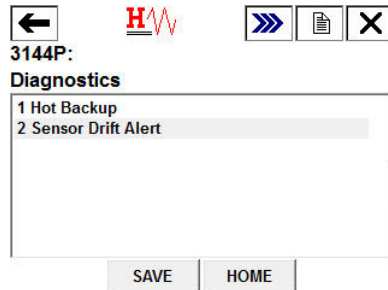
2. 选择 **2 Manual Setup**（2 手动设置）。



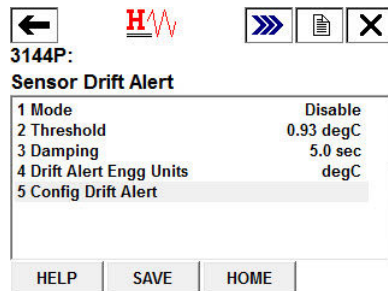
3. 选择 **4 Diagnostics**（4 诊断）。



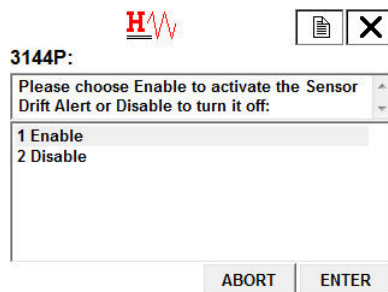
4. 选择 2 Sensor Drift Alert (2 传感器漂移警戒)。



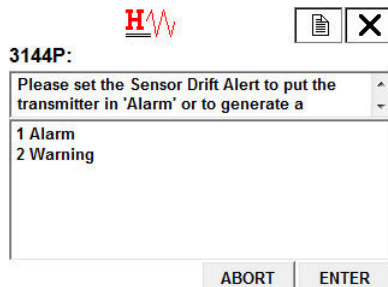
5. 选择 5 Config Drift Alert (5 组态漂移警戒)。



6. 选择 1 Enable (1 启用) 激活传感器漂移警戒，再选择 ENTER (输入)。



7. 出现提示时，可以在传感器漂移警戒将变送器置于“Alarm（报警）”或“Warning（警告）”中选择，然后单击 **ENTER（输入）**。如果只启用漂移警戒的警告选项，当超出传感器 1 与 2 最大允许温差时，将会（通过 HART 协议）设置一个标记。如果启用漂移警戒的报警选项，当检测到漂移警戒时，变送器的模拟信号将报警。



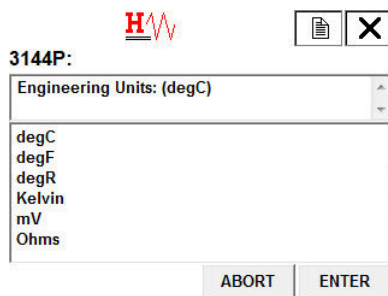
3144P:

Please set the Sensor Drift Alert to put the transmitter in 'Alarm' or to generate a

1 Alarm
2 Warning

ABORT ENTER

8. 选择您要使用的工程单位，然后选择 **ENTER（输入）**。选项包括 degC、degF、degR、Kelvin、mV、Ohms。



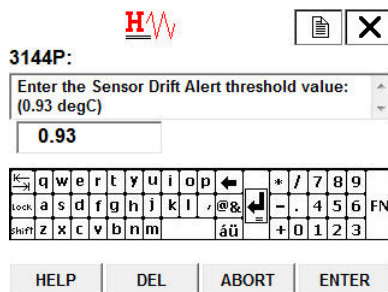
3144P:

Engineering Units: (degC)

degC
degF
degR
Kelvin
mV
Ohms

ABORT ENTER

9. 输入传感器漂移警戒阈值，然后选择 **ENTER（输入）**。此值是触发漂移警戒功能的数值。当超出此限值时，变送器将进入报警或生成警告（取决于先前选择的警戒模式）。



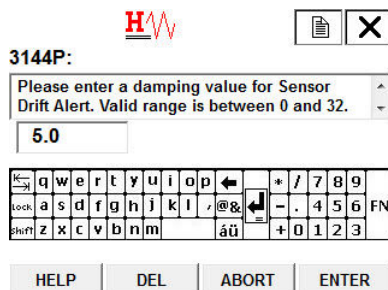
3144P:

Enter the Sensor Drift Alert threshold value:
(0.93 degC)

0.93

HELP DEL ABORT ENTER

10. 输入 0 - 32 的阻尼值，然后选择 **ENTER（输入）**。此阻尼值是在应用了每个传感器的单独阻尼值之后，应用于（S1-S2）结果的额外阻尼。



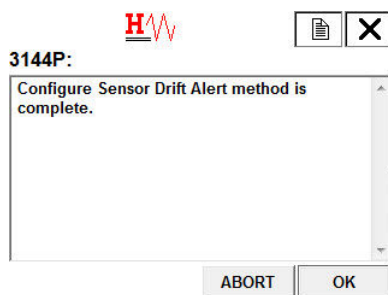
3144P:

Please enter a damping value for Sensor Drift Alert. Valid range is between 0 and 32.

5.0

HELP DEL ABORT ENTER

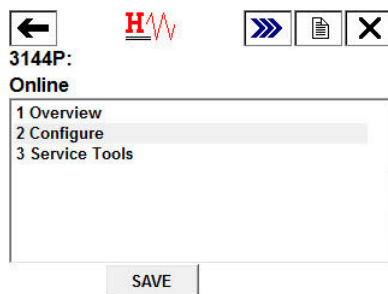
11. 完成组态。选择 **OK（确认）**。



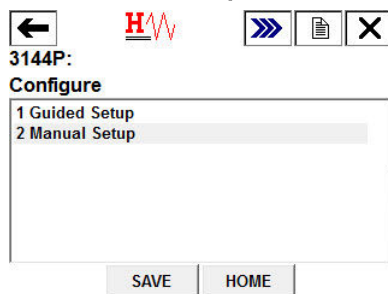
在手动设置中禁用传感器漂移警戒：快捷键 2-2-4-2-5

过程

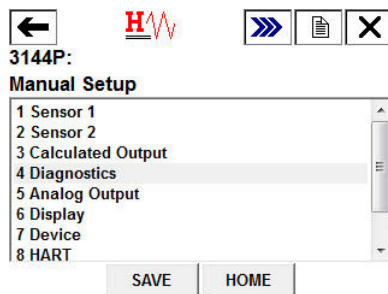
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



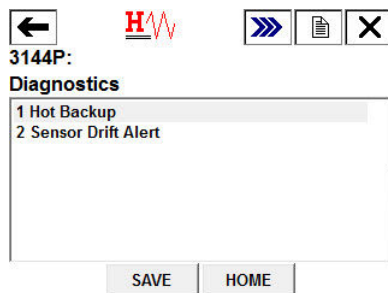
2. 选择 **2 Manual Setup**（2 手动设置）。



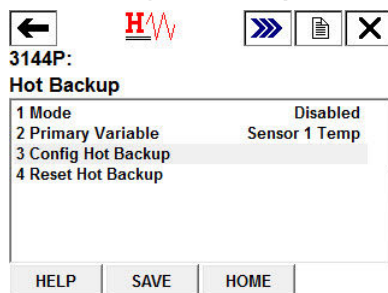
3. 选择 **4 Diagnostics**（4 诊断）。



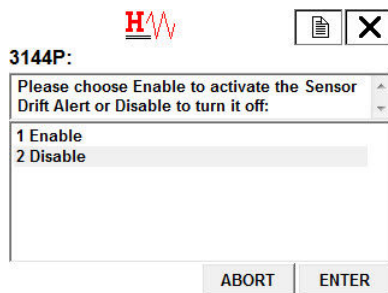
4. 选择 **1 Hot Backup**（1 热备份）。



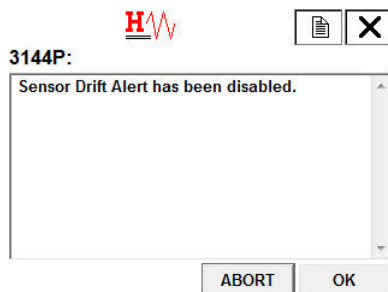
5. 选择 **3 Config Hot Backup**（**3 组态热备份**）。



6. 选择 **2 Disable**（**2 禁用**）禁用传感器漂移警戒，再选择 **ENTER**（**输入**）。



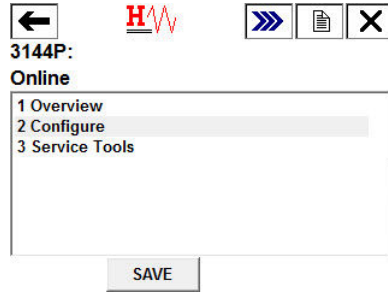
7. 现在，传感器漂移警戒已被禁用。选择 **OK**（**确认**）。



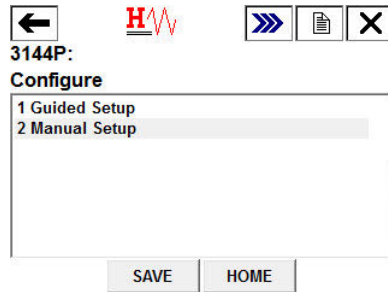
验证传感器漂移警戒已启用：快捷键 2-2-4-2

过程

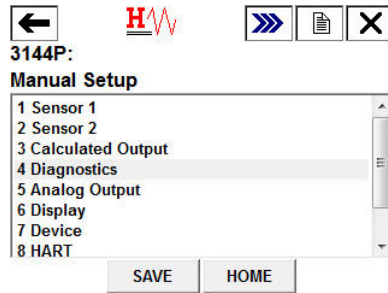
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（**2 组态**）。



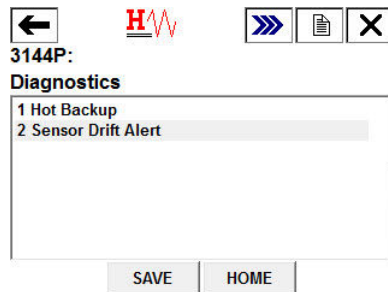
2. 选择 **2 Manual Setup** (2 手动设置)。



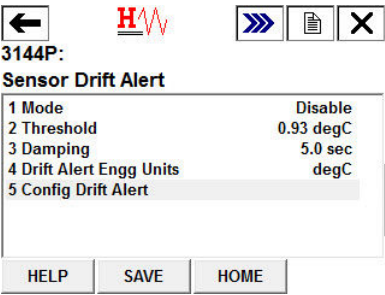
3. 选择 **4 Diagnostics** (4 诊断)。



4. 选择 **2 Sensor Drift Alert** (2 传感器漂移警戒)。



5. 您将看到以下画面。1 Mode (1 模式) 下显示 Alarm (报警) 或 Warning (警告) 已启用或禁用。如果已启用, 也会显示当前诊断值。



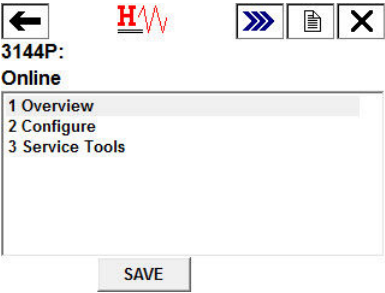
激活的传感器漂移警戒

查看激活的传感器漂移警戒：快捷键 1-1-2

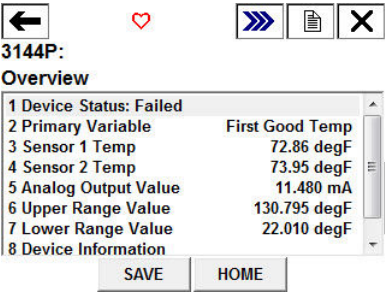
当传感器漂移警戒诊断检测到漂移的传感器时，如果组态为 Alarm（报警）模式，LCD 显示屏将显示“ALARM DRIFT ALERT（报警：漂移警戒）”，如果组态为 Warning（警告）模式，将显示“WARN DRIFT ALERT（警告：漂移警戒）”。

过程

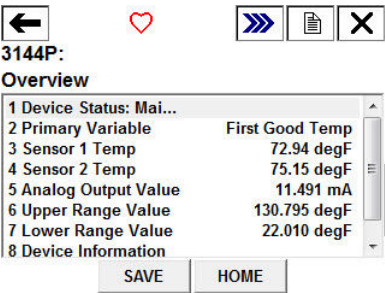
1. 选择 **1 Overview（1 概览）**。



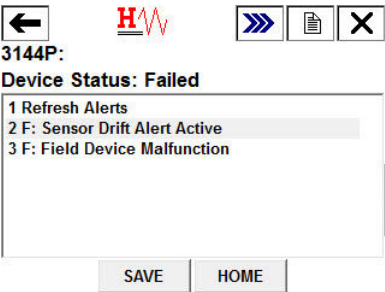
2. 如果传感器漂移警戒组态为报警模式，请选择 **1 Device Status: Failed（1 设备状态：故障）**。



如果传感器漂移警戒组态为警告模式，请选择 **1 Device Status: Maintenance（1 设备状态：维护）**。



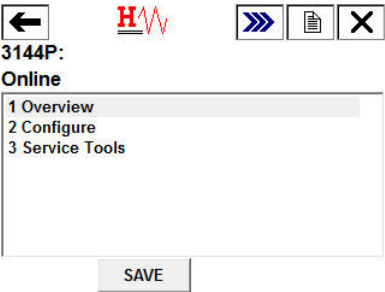
3. 选择 2 Sensor Drift Alert Active (2 传感器漂移警戒激活)。



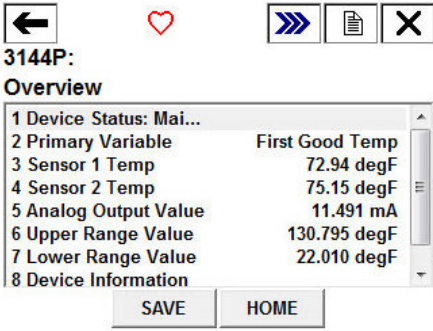
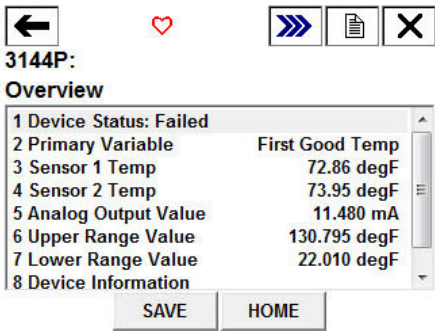
复位激活的传感器漂移警戒：快捷键 1-1-1

过程

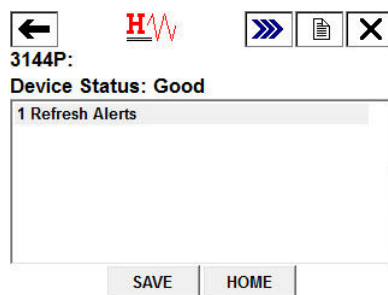
1. 选择 1 Overview (1 概览)。



2. 选择 1 Device Status: (Maintenance or Failed) (1 设备状态: [维护或故障])。



3. 选择 1 Refresh Alerts (1 刷新警戒)。



3.8 Rosemount X-well 技术组态

一个现场手操器或资产管理系统即可轻松启用和组态 Rosemount X-well 的功能性。Rosemount 3144P 温度变送器可随 Rosemount X-well technology 订购，选择“PT”型号选项代码即可。如果选定“PT”选项代码，则必须订购“C1”。“C1”选项代码需要用户提供过程管道材质和管规等信息。Rosemount X-well technology 可以通过支持电子设备描述语言（EDDL）的资产管理软件组态。必须使用 DD 版本 3144P Dev.7 Rev. 1 或更高版本，设备仪表板才能查看 Rosemount X-well 功能。大多数情况下，应选择“Rosemount X-well Process”传感器/类型选项。选择后，组态 Rosemount X-well technology 需要提供管道材料、管径和管规信息。这一部分是使用 Rosemount X-well technology 的 Rosemount 3144P 和 0085 管夹式传感器要安装的过程管道的属性。变送器内部算法需要此信息才能准确计算过程温度。如果出现确实缺少过程管道信息的少数情况，可以输入自定义的管道传导系数。在选择了“Rosemount X-well Custom（Rosemount X-well 自定义）”传感器/类型选项后，上述字段可用。

3.8.1 使用现场手操器组态 Rosemount X-well 技术

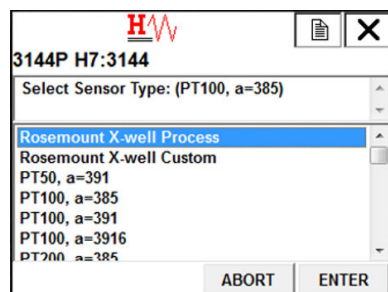
过程

1. 请在 *Home*（主页）屏幕选择 **2: Configure（2: 组态）**。
2. 选择 **1: Guided Setup（1: 设置向导）**。
3. 选择 **1: Configure Sensor（1: 组态传感器）**。
4. 选择 **1: Configure Sensor Type and Units（1: 组态传感器类型和单位）**。
5. 选择 **Rosemount X-well Process（Rosemount X-well 过程）** 或 **Rosemount X-well Custom（Rosemount X-well 自定义）**。
6. 选择所需的组态，然后点击 **ENTER（输入）**。

在手动设置中组态 Rosemount X-well 技术：快捷键 2-2-1-11

过程

1. 在 *Configure Sensors（组态传感器）* 下选择 **Rosemount X-well Process sensor type（Rosemount X-well 过程传感器类型）**。



2. 选择管道材质。

3144P H7:3144

Select 'Pipe Material': (304 Stainless Steel)

Carbon Steel
Painted Carbon Steel
304 Stainless Steel
316 Stainless Steel

ABORT ENTER

3. 选择管道尺寸。

3144P H7:3144

Select 'Line Size': (3/4" (DN20))

1/2" (DN15)
3/4" (DN20)
1" (DN25)
1 1/4" (DN32)
1 1/2" (DN40)
2" (DN50)
2 1/2" (DN65)

ABORT ENTER

4. 选择管规。

3144P H7:3144

Select 'Pipe Schedule': (Schedule 120)

Schedule 40
Schedule 80
Schedule 120

ABORT ENTER

5. 如果 Rosemount X-well 过程选择内容下，过程 *Pipe Material*（管道材质）、*Line Size*（管道尺寸）或 *Pipe Schedule*（管规）不可用，则选择 **Rosemount X-well Custom**（Rosemount X-well 自定义）传感器类型。

3144P H7:3144

Select Sensor Type: (Rosemount X-well Process)

Rosemount X-well Process
Rosemount X-well Custom
PT50, a=391
PT100, a=385
PT100, a=391
PT100, a=3916

ABORT ENTER

6. 输入 *Pipe Conduction Coefficient* (管道传导系数)。如果系数未知, 请告知工厂应用的管道材质和管壁厚度。这是为了提供一个自定义管道系数, 并输入到变送器。

7. 确认 Rosemount X-well 技术组态: 快捷键 2-2-1-11-3

使用 AMS 智能设备管理系统组态 Rosemount X-well technology

过程

1. 右键单击设备, 然后选择 **Configure** (组态)。
2. 在菜单树中选择 **Manual Setup** (手动设置)。
3. 选择 **Sensor** (传感器) 选项卡。
4. 选择 **Rosemount X-well Process** (Rosemount X-well 过程) 或 **Rosemount X-well Custom** (Rosemount X-well 自定义)。
5. 在 Basic Configuration (基础组态) 中选择所需的组态, 然后点击 **Send** (发送)。

图 3-7: 手动设置 - 传感器画面

3.9 设备输出组态

设备输出组态包含 PV 范围值、报警和饱和、HART 输出和 LCD 显示选项。PV 范围值：

HART 5 快捷键	2, 2, 5, 5
HART 7 快捷键	2, 2, 5, 5

现场手操器

PV Range Values（PV 范围值）菜单画面上的 PV URV 和 PV LRV 命令允许用户使用预期读数限值设置变送器的范围上限和下限值。预期读数的范围由范围下限值 (LRV) 和范围上限值 (URV) 定义。可根据需要不时复位变送器范围值，以反映不断变化的过程条件。在 PV Range Values（PV 范围值）画面上，选择 **1 PV LRV** 可更改下限值，选择 **2 PV URV** 可更改上限值。

对变送器进行重设范围是把测量范围设置为使变送器性能达到最佳的预期读数的限值，在应用的预期温度范围内工作时，变送器最精确。

重设范围功能不应与调整功能混淆。虽然重设变送器范围会像常规标定那样将传感器输入与 4-20 mA 输出匹配，但它不影响变送器的输入解读。

3.9.1 过程变量阻尼

HART 5 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1, 6 传感器 2: 2, 2, 2, 6
HART 7 快捷键	传感器 1: 2, 2, 1, 7 传感器 1: 2, 2, 2, 7

现场手操器

PV Damp（PV 阻尼）命令改变变送器的响应时间，以缓和因输入的急剧变化造成的输出读数变动。应根据必要的响应时间、信号稳定性以及系统回路动态的其他要求确定适当的阻尼设置。默认的阻尼值是 5.0 秒，可以将其复位为 1 到 32 秒之间的任何值。

所选择的阻尼值影响变送器的响应时间。当设置为零（禁用）时，阻尼功能会关闭，变送器输出会按间歇性传感器算法允许的最快速度对输入变化做出响应。提高阻尼值会加长变送器的响应时间。

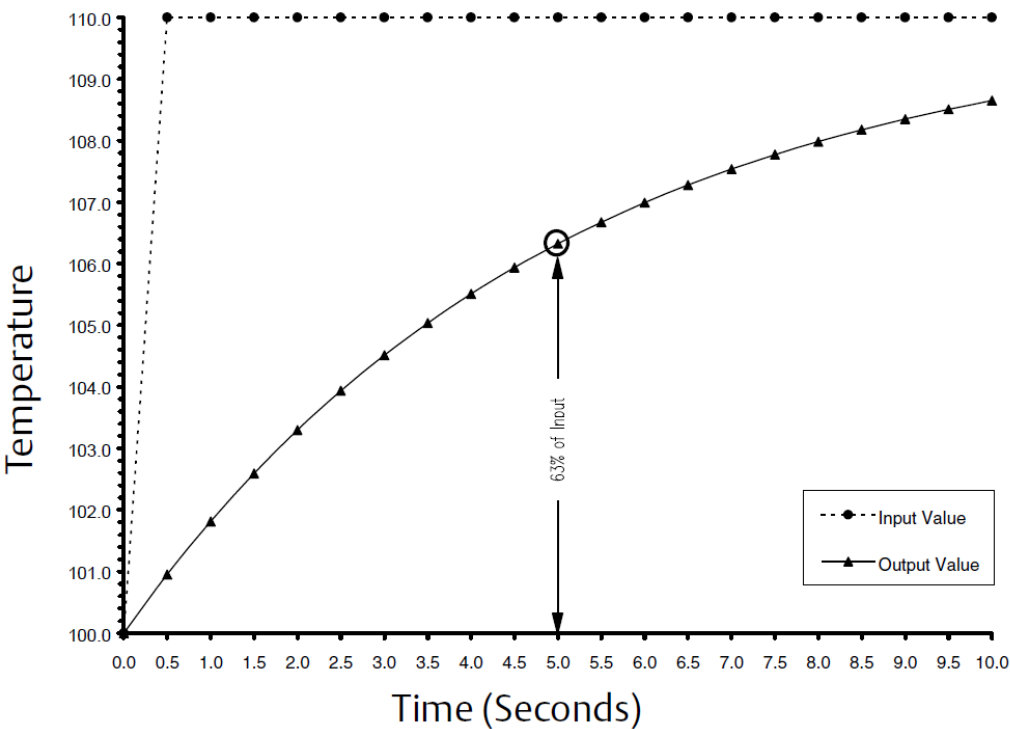
阻尼

阻尼值用于并且应等于传感器 1、传感器 2 和传感器差值的更新率。传感器组态自动计算出一个阻尼值。默认阻尼值为五秒。参数阻尼值设为 0 秒即可禁用阻尼。允许的最大阻尼值为 32 秒。

输入替代阻尼值有以下限制：

1. 单传感器组态：
 - 50 或 60 Hz 线路电压滤波具有最小用户可组态阻尼值 0.5 秒
2. 双传感器组态：
 - 50 Hz 线路电压滤波具有最小用户可组态阻尼值 0.9 秒
 - 60 Hz 线路电压滤波具有最小用户可组态阻尼值 0.7 秒

图 3-8: 阻尼启用时输入变化与输出变化的关系



3.9.2

报警和饱和

HART 5 快捷键	2, 2, 5, 6
HART 7 快捷键	2, 2, 5, 6

用户可以通过报警/饱和命令查看报警设定（高位或低位）。此命令可更改报警和饱和值。若想更改报警值和饱和值，可选择 1 Low Alarm（1 低位报警）、2 High Alarm（2 高位报警）、3 Low Sat（3 低位饱和）、4 High Sat（4 高位饱和）或 5 Preset Alarms（5 预设报警），然后输入所需的新值进行更改，新值必须符合以下准则：

- 低位报警值必须在 3.50 和 3.75 毫安之间
- 高位报警值必须在 21.0 和 23.0 毫安之间

对于标准 HART 变送器，低饱和水平必须在低位报警值加 0.1 毫安和 3.9 毫安之间。对于经过安全认证的变送器，最低和最高饱和设定分别是 3.7 毫安和 20.9 毫安。

示例：低位报警值设置为 3.7 毫安。因此，低位饱和水平 S 必须在 $3.8 \leq S \leq 3.9$ 毫安范围内。
高饱和水平必须在 20.5 到 20.9 毫安范围内。

预设报警可以选择 1 Rosemount（1 罗斯蒙特）或 2 NAMUR-compliant（2 符合 NAMUR）。请使用电子部件前部的故障模式开关设定故障时输出驱动为高报还是低报。

3.9.3

HART 输出

HART 5 快捷键	2, 2, 8
HART 7 快捷键	2, 2, 8

HART Output（HART 输出）命令允许用户对多点地址进行更改，启动突发模式，或对突发选项进行更改。

3.9.4 LCD 显示选项

HART 5 快捷键	2, 2, 6
HART 7 快捷键	2, 2, 6

LCD display option（LCD 显示选项）命令设置仪表选项，包括工程单位和小数点。在增加 LCD 显示内容或重新组态变送器时，可更改 LCD 显示设置以反映必要的组态参数。不带 LCD 显示屏的变送器发运时，仪表组态设为“Not Used（未使用）”。

3.10 设备信息

可使用现场手操器或适用的其他通讯设备在线访问变送器的信息变量。下面列出了变送器的信息变量，包括设备标识符、出厂时设置的组态变量以及其他信息。还提供了每个变量的描述、相应的快捷键序列、以及综述。

3.10.1 位号

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 1, 1
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 1, 1

Tag（位号）变量是在多变送器环境中识别和区别变送器的最简单方式。可以使用它来按照应用的要求以电子方式标记变送器。当基于 HART 的通讯器在加电过程中与变送器建立联系时，会自动显示所定义的位号。位号最多可为八个字符长度，它对变送器的一级变量读数没有影响。

3.10.2 长位号

HART 5 快捷键	仅 HART 7
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 1, 2

长位号与位号类似。差异在于，长位号最长 32 个字符，位号最长 8 个字符。

3.10.3 日期

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 1, 2
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 1, 3

Date（日期）命令是由用户定义的变量，它为保存最新版本组态信息的日期提供了一个位置。它对变送器或现场手操器的工作没有影响。

3.10.4 描述符

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 1, 3
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 1, 4

Descriptor（描述符）变量提供一个由用户定义的较长电子标签，与位号变量提供的信息相比，它提供更具体的变送器标识信息。描述符最多可为 16 个字符长度，它对变送器或现场手操器的工作没有影响。

3.10.5 消息

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 1, 4
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 1, 5

Message（消息）变量提供了在多变送器环境中识别各个变送器的最具体的用户定义方法。它支持最长 32 个字符的信息，并与另一个组态数据一起存储。消息变量对变送器或现场手操器的工作没有影响。

3.11 Measurement filtering（测量滤波）

3.11.1 50/60 Hz 滤波

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 5, 1
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 5, 1

50/60 Hz 滤波（也称为线路电压滤波器或交流电源滤波器）变量用于设置变送器的电子滤波器，以滤除工厂的交流电源频率。可以选择 60 或 50 Hz 模式。此设置的工厂默认设置为 60 Hz。

注
在高噪音环境中，建议使用正常模式。

3.11.2 主设备复位

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 6
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 6

Master Reset（主设备复位）会复位电子部件，但不关闭设备的电源。它不会恢复变送器的原始出厂组态。

3.11.3 Intermittent Sensor Detect（间歇性传感器检测）

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 5, 2
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 5, 2

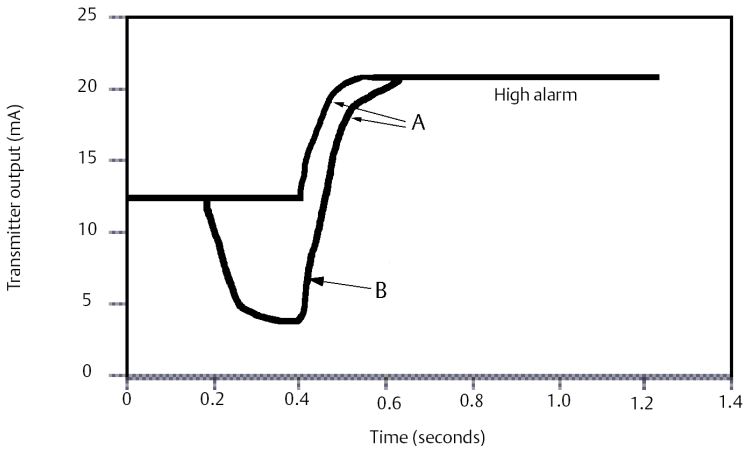
以下步骤说明如何 ON（开）或 OFF（关）间歇性传感器检测（即瞬态滤波器）功能。当变送器连接到现场手操器时，请使用快捷键序列，选择 **ON（开）**（正常设定）或 **OFF（关）**。

3.11.4 间歇阈值

可以将阈值从默认值 0.2% 更改为其他值。将间歇性传感器检测功能置于 OFF（关）或者使其保持 ON（开）状态并将阈值提高到高于默认值时，不会影响变送器在检测到传感器真正打开状况后输出正确报警信号时所需的时间。但变送器可能会在任何一个方向短暂输出持续时间最长为一次更新时间的虚假温度读数（参见图 3-10），温度读数的上限为阈值（如果间歇性传感器检测功能处

于 OFF（关）状态，则为传感器限值的 100%）。除非需要快速相应速度，否则建议把间歇性传感器检测机制设置为 ON，阈值设置为 0.2%。

图 3-9: 传感器开路响应



- A. 传感器开路正常响应。
- B. 当间歇性传感器检测为 OFF 时，在检测到传感器开路状态时，可能输出假温度输出。在检测到传感器开路状态时，可能在任何一个方向输出假温度输出，其上限为阈值（若间歇性传感器检测为 OFF，则为传感器限值的 100%）。

间歇性传感器检测（高级功能）

Intermittent Sensor Detect（间歇性传感器检测）功能防止因间歇性传感器开路条件（间歇性传感器条件是传感器开路短于一次更新时间的条件）引起的过程温度读数。默认情况下，变送器在发货时的间歇性传感器检测功能处于 ON（打开）状态，而阈值设置为传感器限值状态，而阈值设置为传感器限值 0.2%。可以使用现场手操器将间歇性传感器检测功能置于 ON（开）或 OFF（关）状态，将阈值更改为传感器限值的 0-100% 之间的任何值。

间歇性传感器检测打开时的变送器行为

当间歇性传感器检测功能置为 ON（打开）时，变送器能够消除因间歇性传感器开路条件导致的输出脉冲。变送器的输出通常跟随阈值范围内的过程温度变化 (ΔT)。当 ΔT 大于阈值时，会激活间歇性传感器算法。真正的传感器开路条件会导致变送器进入报警状态。

变送器的阈值应设置为允许过程温度的正常波动范围的水平；若过高，则算法将无法滤除间歇性条件；若过低，则算法会不必要地激活。默认阈值是传感器限值的 0.2%

间歇性传感器检测关闭时的变送器行为

当间歇性传感器检测功能置为 OFF（关）时，变送器会跟随所有过程温度变化，即使这种变化是因间歇性传感器开路导致的。（变送器的行为与阈值设为 100% 的情况下的行为相似。）由于不执行间歇性传感器算法，因此输出会发生延迟。

3.11.5 传感器开路保持

HART 5 快捷键	2, 2, 7, 4
HART 7 快捷键	2, 2, 7, 4

在正常设置时，Open Sensor Holdoff（传感器开路保持）选项使 Rosemount 248 型能够承受严重 EMI 干扰，而不会产生短暂报警。这是通过软件实现的，即，使变送器在激活变送器报警之前

对传感器开路状态进行额外验证。若额外验证表明传感器开路状况无效，则变送器不会进入报警状态。

对于需要实时性较高的传感器开路检测的变送器用户，可以把传感器开路保持选项更改为 fast setting（快速设定）。使用此设定，变送器不进行额外的开路条件验证，而是更直接地报告传感器开路条件。

3.12 诊断和维修

下列诊断和检修功能主要在现场安装完成后使用。变送器测试功能用于验证变送器是否正确工作，测试可以在工作台上进行，也可以在现场进行。回路测试功能用于验证回路接线和变送器输出是否正确，它只能在变送器安装后执行。

3.12.1 回路测试

HART 5 快捷键	3, 5, 1
HART 7 快捷键	3, 5, 1

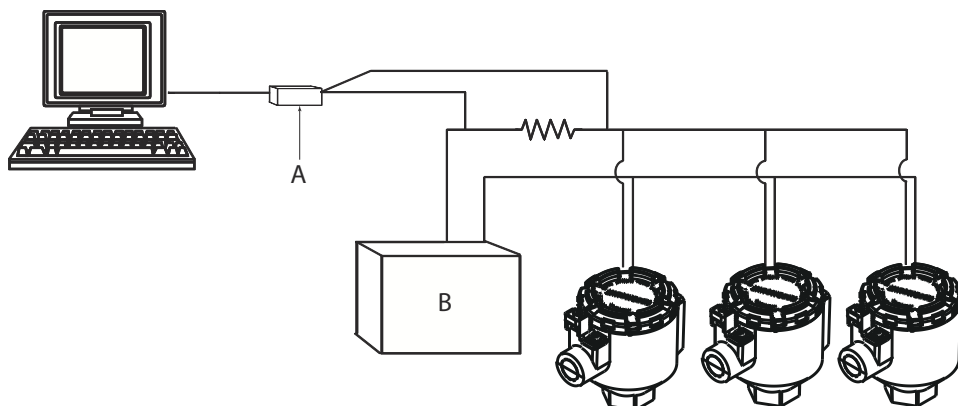
Loop Test（回路测试）变量验证变送器输出、回路完整性、并验证安装在回路中的任何记录仪或类似装置是否正确工作。

3.13 多点通讯

多点（Multidropping）配置指把多个变送器连接到单条通讯传输线上。主机和变送器之间的通讯以数字方式进行，变送器的模拟输出被停用。许多罗斯蒙特变送器支持多点连接。使用 HART 通信协议，可将多达 15 个变送器连接在单条双绞线上，或连接在租用电话线上。

多点安装要考虑每个变送器的更新速率、变送器型号的组合，以及传输线的长度。与变送器的通讯可通过 Bell 202 调制解调器以及实现 HART 协议的主机来完成。每个变送器都拥有唯一的地址（1-15）并与 HART 协议中定义的命令相对应。现场手操器和 AMS 智能设备管理系统能够采用与处理标准的点对点安装中的变送器相同的方式来测试、组态和格式化多点变送器。

图 3-10: 典型的多点连接网络



- A. Rosemount 248 型 HART 变送器
B. 电源

图 3-10 示出了一个典型的多点网络。不要把此图用作安装图。若对多点应用有具体要求，请与艾默生的产品支持部门联系。请注意，多点连接不适用于经过安全认证的应用和安装。

HART 通讯器可以采用与处理标准的点对点安装中的变送器相同的方式来测试、组态和格式化多点连接的 Rosemount 3144P 型变送器。

注

Rosemount 3144P 型的地址在出厂时被设置为 0，这样能够以标准的点对点方式使用 4-20 mA 输出信号工作。若希望激活多点通讯，变送器的地址必须更改为 1-15 范围内的数字，变更后将停用 4-20 mA 模拟输出，使其变为固定的 4 mA 输出。此时还会禁用故障模式电流。它还会禁用故障模式报警信号，该信号由升档/降档开关/跳线位置控制。多点变送器中的故障信号通过 HART 消息传送。

3.14 使用 HART Tri-Loop

为使带有双传感器选项的 Rosemount 3144P 变送器能够与 Rosemount 333 HART Tri-Loop 配合使用，必须将此变送器组态为阵发模式并设置过程变量输出顺序。在阵发模式中，变送器会向 HART Tri-Loop 提供四个过程变量的数字信息。HART Tri-Loop 会将信号分为几个单独的 4–20 mA 回路，这几个回路最多包含下列选项中的三种变量：

- 一级变量 (PV)
- 二级变量 (SV)
- 三级变量 (TV)
- 四级变量 (QV)

将带有双传感器选项的 Rosemount 3144P 变送器与 HART Tri-Loop 配合使用时，请考虑组态温差、平均温度、第一个良好温度、传感器漂移警戒和热备份功能（如果适用）。

注

请在传感器和变送器连接、通电并正常运行之后执行这些步骤。此外，还必须连接现场手操器，而且它能够与变送器控制回路进行通讯。。

3.14.1 将变送器设置为阵发模式

HART 5 快捷键	2, 2, 8, 4
HART 7 快捷键	2, 2, 8, 4

3.14.2 设置过程变量输出顺序

HART 5 快捷键	2, 2, 8, 5
HART 7 快捷键	2, 2, 8, 5

注

认真记下过程变量输出顺序。必须组态 HART Tri-Loop，以使其按照相同的顺序读取变量。

特殊注意事项

在带有双传感器选项的变送器与 HART Tri-Loop 之间执行操作时，请考虑组态温差、平均温度、第一个良好温度、传感器漂移警戒和热备份功能（如果适用）。

温差测量

要为与 HART Tri-Loop 配合使用的双传感器启用温差测量功能，请调整 HART Tri-Loop 上的相应通道的范围端点，以使其包含 0。例如，如果二级变量用于报告温差，请相应组态变送器（请参阅[设置过程变量输出顺序](#)）并调整 HART Tri-Loop 的相应通道，以使一个范围端点是负值，另一个范围端点是正值。

热备份

要为带有双传感器选项并与 HART Tri-Loop 配合使用的变送器启用热备份功能，请确保传感器的输出单位与 HART Tri-Loop 的单位相同。只要 RTD 和热电偶的单位都与 HART Tri-Loop 的单位相匹配，就可以使用 RTD 和热电偶的任意组合。

3.14.3 使用 Tri-Loop 检测传感器漂移警戒

每当发生传感器故障时，双传感器变送器都会（通过 HART）设置一个故障标记。如果需要发出模拟警告，则可以组态 HART Tri-Loop，以使其产生在发生传感器故障时可以被控制系统解读的模拟信号。

请按照以下步骤设置 HART Tri-Loop，以使其发出传感器故障警报。

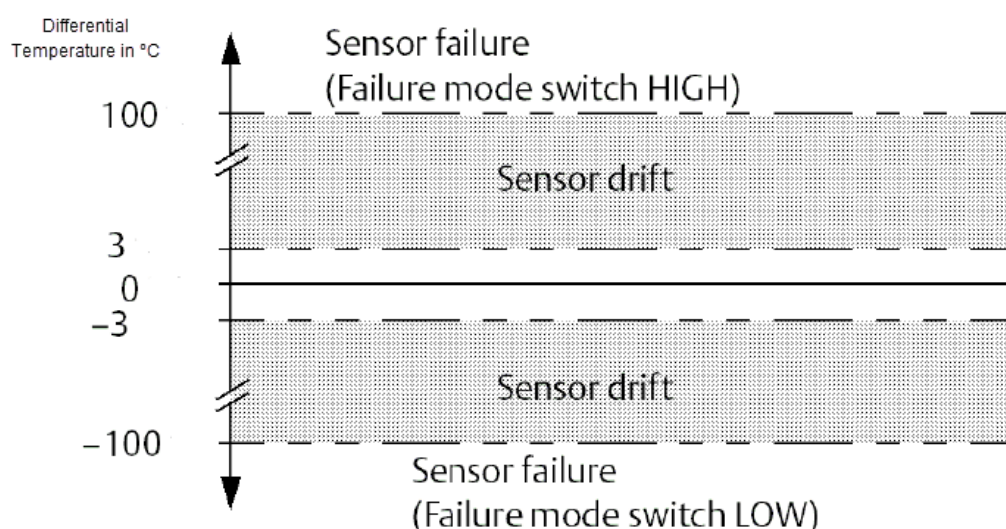
过程

- 按照如下所示，组态双传感器 Rosemount 3144P 变送器变量映射：

变量	映射
PV	传感器 1 或传感器平均值
SV	传感器 2
TV	温差
QV	按需

- 将 HART Tri-Loop 的通道 1 组态为三级变量（温差）。当任何一个传感器出现故障时，温差输出将为 +9999 或 -9999（高位饱和或低位饱和），具体情况取决于故障模式开关的位置（参见 [报警开关（HART 协议）](#)）。
- 为通道 1 选择与变送器的温差单位相匹配的温度单位。
- 为 TV 指定一个范围，如 -100 至 100 °C。如果范围过大，则几度的传感器漂移幅度在范围中只会占很小的百分比。如果传感器 1 或传感器 2 出现故障，三级变量将为 +9999（高位饱和）或 -9999（低位饱和）。在本例中，0 是三级变量范围的中点。如果将值为 0 的 ΔT 设置为范围下限 (4 mA)，当传感器 2 的读数超过传感器 1 的读数时，输出将达到低位饱和。通过将 0 设置为范围的中点，输出通常会接近于 12 mA，这样即可避免这一问题。
- 组态 DCS，使 $TV < -100^{\circ}\text{C}$ 或 $TV > 100^{\circ}\text{C}$ 时指示传感器出现故障，例如，当 $TV \leq -3^{\circ}\text{C}$ 或 $TV \geq 3^{\circ}\text{C}$ 时发出漂移警戒。请参见 [图 3-11](#)。

图 3-11: 利用温差追踪传感器漂移和传感器故障



3.14.4 高级诊断

热电偶退化

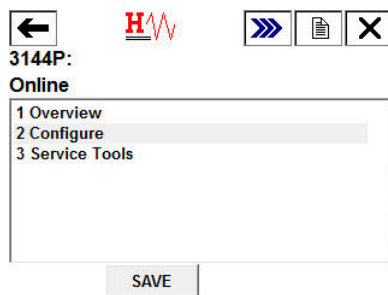
问题描述:	热电偶可能会意外故障，如果需要计划外检修，有可能造成生产损失、维护成本增大。
我们的解决方案:	热电偶退化诊断功能用于衡量热电偶的总体健康状况以及指示热电偶或热电偶回路的状态发生的任何重大变化。变送器会监测热电偶回路电阻的增大，以检测漂移状况或接线状况的变化。热电偶退化的原因可能是电线太细、传感器故障、湿气入侵或腐蚀，也可能是传感器最终失效的征兆。
工作原理:	热电偶退化诊断功能会测量热电偶传感器路线的电阻。理想状态下，热电偶的电阻应为零；但实际状态下会有少量电阻，特别是较长的热电偶延长线。随着传感器回路退化（包括传感器退化和电线或连接点退化），回路电阻就增大。首先，用户按基线组态变送器。其次，退化诊断功能每隔一秒监测一次回路电阻，方法是向回路发送脉冲电流，测量感应电压并计算有效电阻。电阻增大到超出用户设定的阈值时，诊断功能会检测到并发出数字警戒。此功能虽然无法准确测量热电偶的状态，但可以分析一段时间的趋势，指示热电偶和热电偶回路的总体健康状况。热电偶退化诊断不检测短路情况。
要点:	“热电偶退化诊断功能可监测热电偶回路的健康状况”
目标应用:	控制回路、安全回路、“出问题的热电偶”

3.15 在向导设置中组态热电偶退化诊断

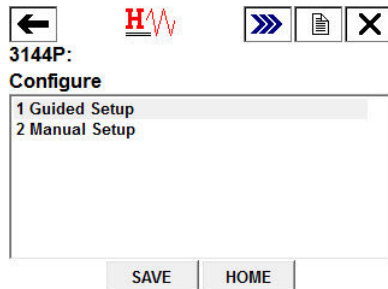
3.15.1 在向导设置中启用热电偶退化诊断快捷键 2-1-7-1

过程

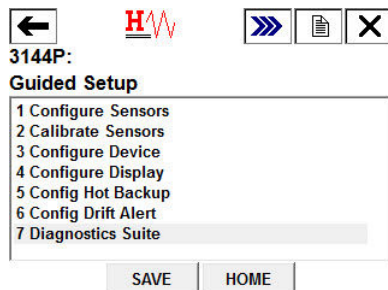
1. 在 Home（主页）屏幕上，选择 **2 Configure（2 组态）**。



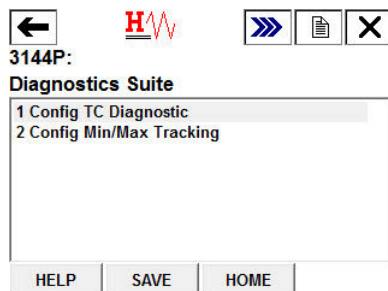
2. 选择 **1 Guided Setup（1 向导设置）**。



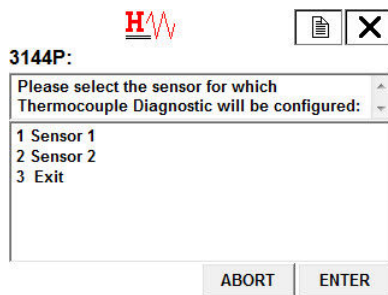
3. 选择 **7 Diagnostics Suite**（**7 诊断套件**）。



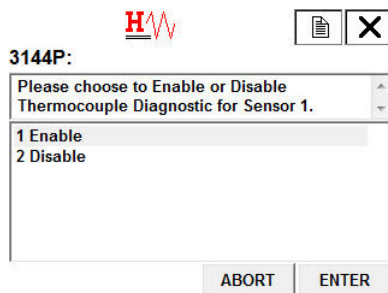
4. 选择 **1 Config TC Diagnostic**（**1 组态 TC 诊断**）。



5. 选择热电偶诊断要组态的传感器。选择 **1 Sensor 1**（**1 传感器 1**）或 **2 Sensor 2**（**2 传感器 2**），然后选择 **ENTER**（**输入**）。



6. 选择 **1 Enable**（**1 启用**）启用热电偶诊断，再选择 **ENTER**（**输入**）。



7. 确定是否要更改所组态的传感器的触发水平。如果要重置，请选项 **1 Yes (1 是)**。如果不复位，请选择 **2 No. Return to Main Screen (2 否。返回主屏幕)**。



3144P:

Would you like to change the Trigger Level of Sensor 1?

1 Yes
2 No. Return to Main Screen

ABORT ENTER

8. 如果选择 **YES (是)**：请为您组态的传感器选择一个触发水平，然后选择 **ENTER (输入)**。请从 *fixed 5K Ohms (固定 5K 欧姆)*、*Baseline x 2 (2 倍基准值)*、*Baseline x 3 (3 倍基准值)* 和 *Baseline x 4 (4 倍基准值)* 中选择。



3144P:

Select the Trigger Level for Sensor 1. This will be the resistance at which a

Fixed - 5K Ohms
Baseline x 2
Baseline x 3
Baseline x 4

ABORT ENTER

9. 查看通讯器上的摘要，没有问题请选择 **OK (确认)**，如需退出请选择，如需退出请选择 **ABORT (中止)**。



3144P:

The Trigger Level for Sensor 1 is 300.000 Ohms.
The Baseline Value for Sensor 1 is 150.000 Ohms.
The real-time Sensor 1 Resistance Value is 146.840 Ohms.

ABORT OK

10. 确定是否要复位所组态的热电偶的基准电阻。如果要复位，请选项 **1 Yes (1 是)**。如果不复位，请选择 **2 No. Return to Main Screen (2 否。返回主屏幕)**。



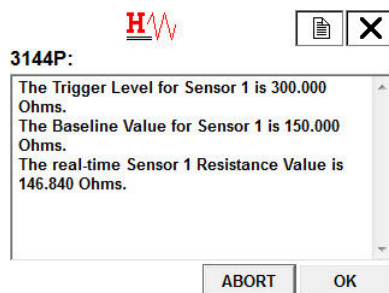
3144P:

The Baseline Resistance is the current resistance of the thermocouple loop, which

1 Yes
2 No. Return to Main Screen

ABORT ENTER

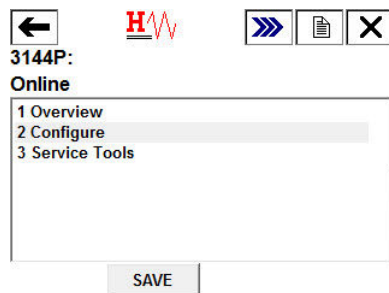
11. 如果选择 **YES（是）**：查看通讯器上的摘要，没有问题请选择 **OK（确认）**，如需退出请选择 **ABORT（中止）**。



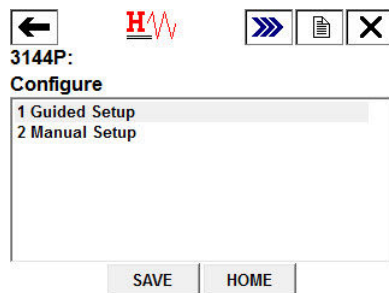
3.15.2 在向导设置中禁用热电偶退化诊断快捷键 2-1-7-1

过程

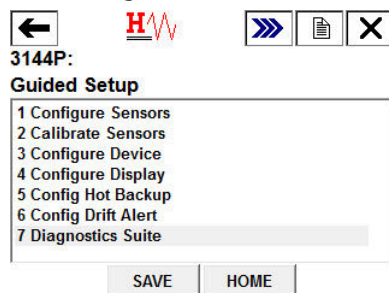
1. 在 *Home（主页）* 屏幕上，选择 **2 Configure（2 组态）**。



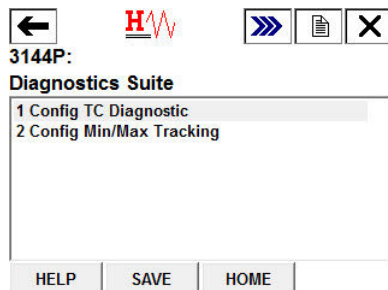
2. 选择 **1 Guided Setup（1 向导设置）**。



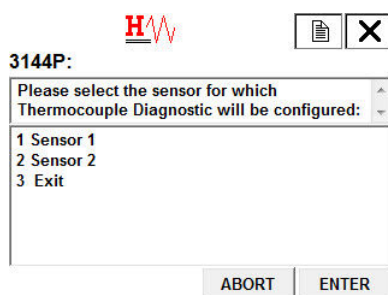
3. 选择 **7 Diagnostics Suite（7 诊断套件）**。



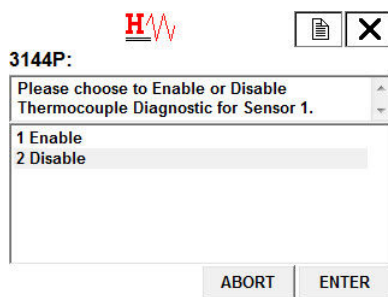
4. 选择 **1 Config TC Diagnostic**（**1 组态 TC 诊断**）。



5. 选择热电偶诊断要禁用的传感器。选择 **1 Sensor 1**（**1 传感器 1**）或 **2 Sensor 2**（**2 传感器 2**），然后选择 **ENTER**（**输入**）。



6. 选择 **2 Disable**（**2 禁用**）禁用热电偶诊断，再选择 **ENTER**（**输入**）。



7. 所选传感器已禁用热电偶退化诊断。选择 **OK**（**确认**）。

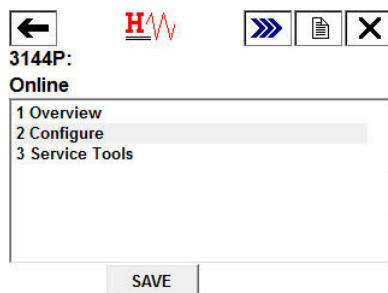


3.16 在手动设置中组态热电偶退化诊断

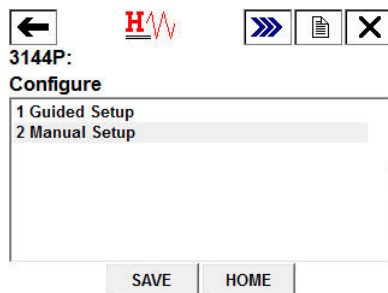
3.16.1 在手动设置中启用热电偶退化诊断快捷键 2-2-4-3-4

过程

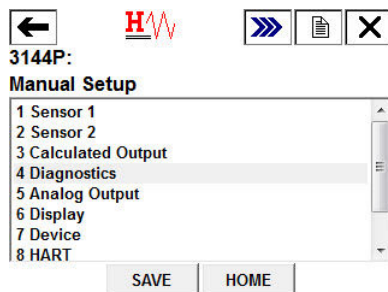
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



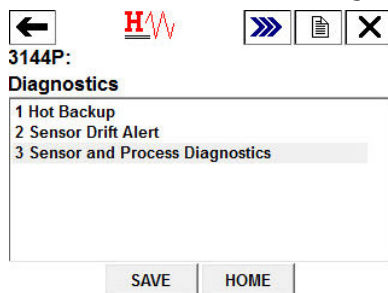
2. 选择 **2 Manual Setup**（2 手动设置）。



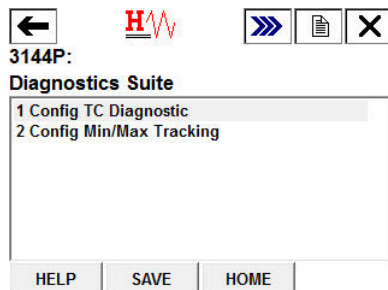
3. 选择 **4 Diagnostics**（4 诊断）。



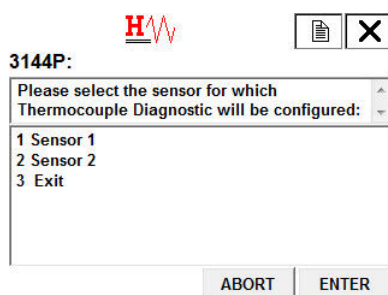
4. 选择 **3 Sensor and Process Diagnostics**（3 传感器和过程诊断）。



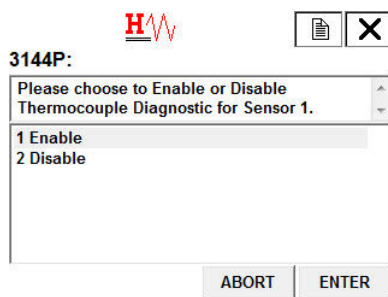
5. 选择 **4 Config TC Diagnostic**（**4 组态 TC 诊断**）。



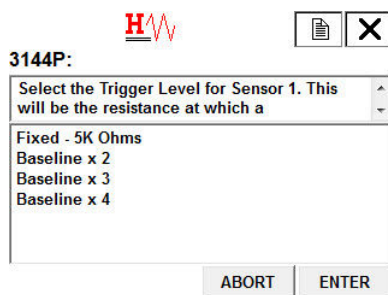
6. 选择热电偶诊断要组态的传感器。选择 **1 Sensor 1**（**1 传感器 1**）或 **2 Sensor 2**（**2 传感器 2**），然后选择 **ENTER**（**输入**）。选择 **3 Exit**（**3 退出**）退出设置。



7. 选择 **1 Enable**（**1 启用**）启用热电偶诊断，再选择 **ENTER**（**输入**）。



8. 确定是否要更改所组态的传感器的触发水平。如果要更改，请选项 **1 Yes**（**1 是**）。如果不更改，请选择 **2 No.Return to Main Screen**（**2 否。返回主屏幕**）。



9. 如果选择 **YES (是)**：请为您组态的传感器选择一个触发水平，然后选择 **ENTER (输入)**。请从 *fixed 5K Ohms (固定 5K 欧姆)*、*Baseline x 2 (2 倍基准值)*、*Baseline x 3 (3 倍基准值)* 和 *Baseline x 4 (4 倍基准值)* 中选择。



3144P:

Select the Trigger Level for Sensor 1. This will be the resistance at which a

- Fixed - 5K Ohms
- Baseline x 2
- Baseline x 3
- Baseline x 4

ABORT ENTER

10. 查看通讯器上的摘要，没有问题请选择 **OK (确认)**，如需退出请选择 **ABORT (中止)**。



3144P:

The Trigger Level for Sensor 1 is 300.000 Ohms.
The Baseline Value for Sensor 1 is 150.000 Ohms.
The real-time Sensor 1 Resistance Value is 146.840 Ohms.

ABORT OK

11. 确定是否要复位所组态的热电偶的基准电阻。如果要复位，请选项 **1 Yes (1 是)**。如果不复位，请选择 **2 No.Return to Main Screen (2 否。返回主屏幕)**。



3144P:

The Baseline Resistance is the current resistance of the thermocouple loop, which

- 1 Yes
- 2 No. Return to Main Screen

ABORT ENTER

12. 如果选择 **YES (是)**：查看通讯器上的摘要，没有问题请选择 **OK (确认)**，如需退出请选择 **ABORT (中止)**。



3144P:

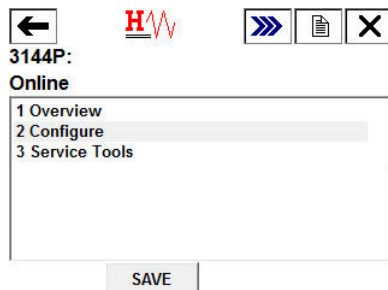
The Trigger Level for Sensor 1 is 300.000 Ohms.
The Baseline Value for Sensor 1 is 150.000 Ohms.
The real-time Sensor 1 Resistance Value is 146.840 Ohms.

ABORT OK

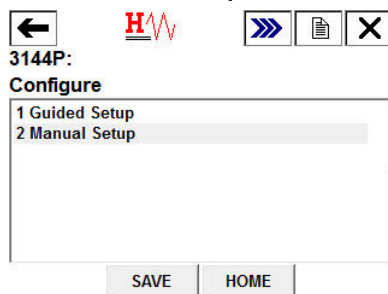
3.16.2 在手动设置中禁用热电偶退化诊断快捷键 2-2-4-3-4

过程

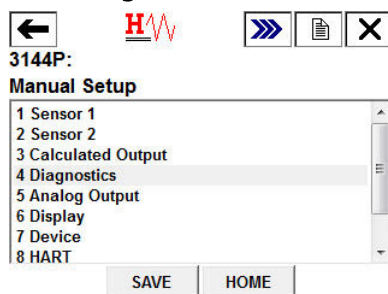
1. 在 Home（主页）屏幕上，选择 **2 Configure（2 组态）**。



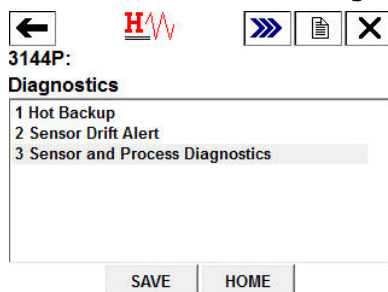
2. 选择 **2 Manual Setup（2 手动设置）**。



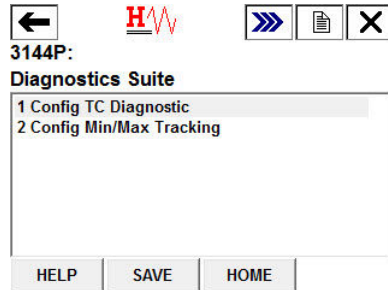
3. 选择 **4 Diagnostics（4 诊断）**。



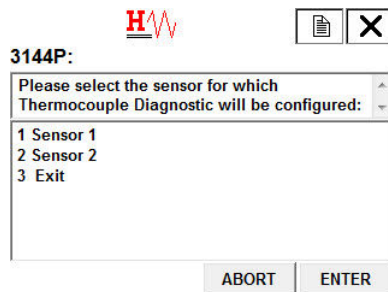
4. 选择 **3 Sensor and Process Diagnostics（3 传感器和过程诊断）**。



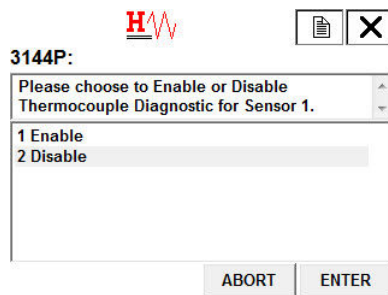
5. 选择 **4 Config TC Diagnostic**（4 组态 TC 诊断）。



6. 选择热电偶诊断要禁用的传感器。选择 **1 Sensor 1**（1 传感器 1）或 **2 Sensor 2**（2 传感器 2），然后选择 **ENTER**（输入）。



7. 选择 **2 Disable**（2 禁用）禁用热电偶诊断，再选择 **ENTER**（输入）。



8. 所选传感器已禁用热电偶退化诊断。选择 **OK**（确认）。

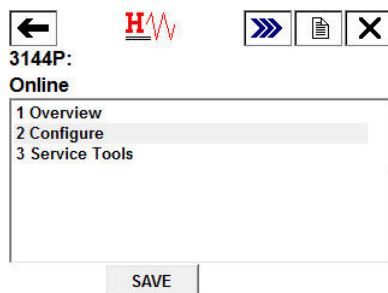


3.17 激活的热电偶退化诊断警戒

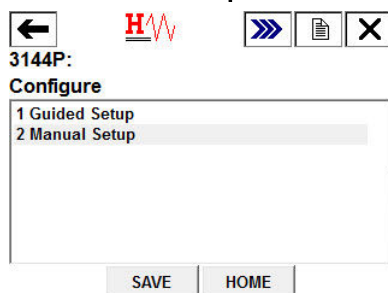
3.17.1 验证热电偶退化诊断已启用：快捷键 2-2-4

过程

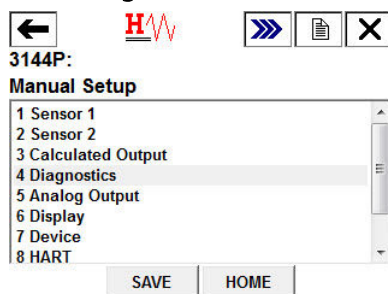
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



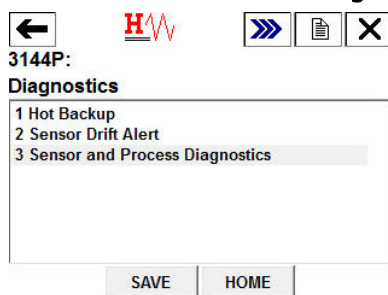
2. 选择 **2 Manual Setup**（2 手动设置）。



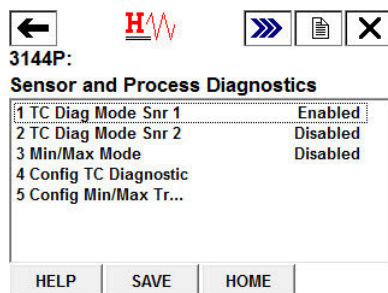
3. 选择 **4 Diagnostics**（4 诊断）。



4. 选择 **3 Sensor and Process Diagnostics**（3 传感器和过程诊断）。



- 如果启用了传感器 1 的热电偶诊断，**1 TC Diag Mode Snr 1**（**1 TC 诊断模式传感器 1**）将显示 Enabled（已启用），如果禁用，则显示 Disabled（已禁用）。

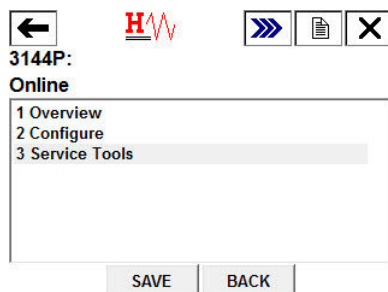


如果启用了传感器 2 的热电偶诊断，**2 TC Diag Mode Snr 2**（**1 TC 诊断模式传感器 2**）将显示 Enabled（已启用），如果禁用，则显示 Disabled（已禁用）。

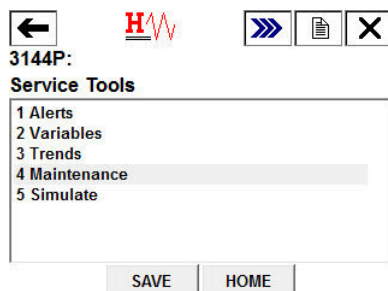
3.17.2 检查热电偶诊断的组态：快捷键 2-2-4

过程

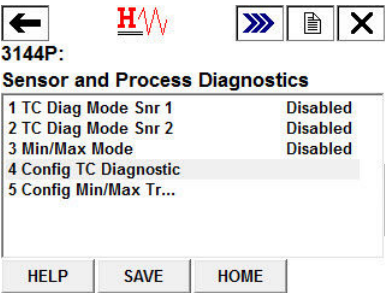
- 从 Home（主页）页面选择 **3 Service Tools**（**3 检修工具**）。



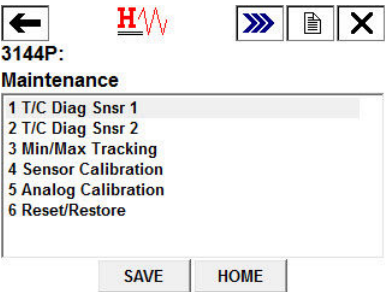
- 选择 **4 Maintenance**（**4 维护**）。



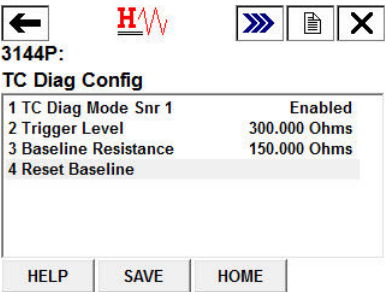
- 根据您的目标传感器，选择 **1 T/C Diag Snr 1**（**1 T/C 诊断传感器 1**）或 **2 T/C Diag Snr 2**（**2 T/C 诊断传感器 1**）。



4. 选择 **3 TC Diag Config** (**3 TC 诊断组态**) 查看您的传感器的组态信息。



5. 如需复位基准值：如果您要复位传感器的基准值，请选择 **4 Reset Baseline** (**4 复位基准**)，然后选择 **OK** (**确认**)。



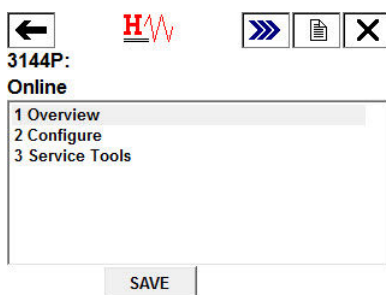
3.17.3 查看热电偶诊断警戒：快捷键 1-1-2

当热电偶退化诊断检测到退化的传感器时，LCD 显示屏将显示下面的消息：ALARM SNSR, ALARM FAIL, ALARM AO. (传感器报警、故障报警、模拟输出报警。)

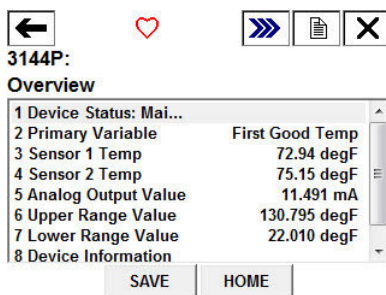


过程

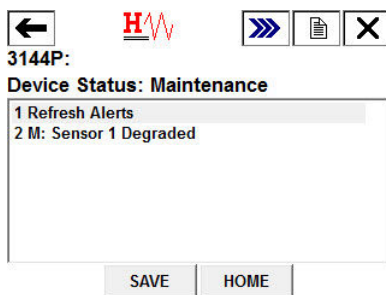
1. 选择 1 Overview (1 概览)。



2. 选择 1 Device Status: Maintenance (1 设备状态: 维护)。



3. 如果传感器 1 退化, 请选择 2 M: Sensor 1 Degraded (2 M: 传感器 1 退化)。

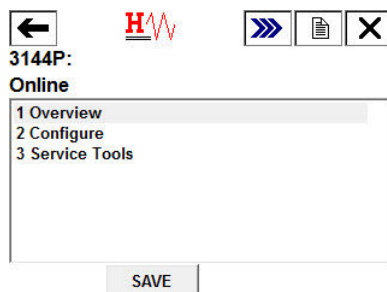


如果传感器 2 退化, 请选择 2 M: Sensor 2 Degraded (2 M: 传感器 2 退化)。

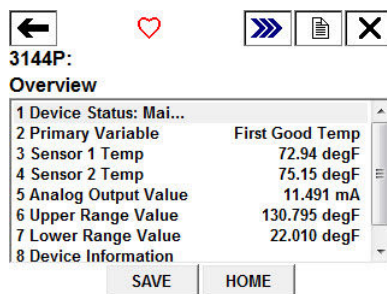
3.17.4 复位热电偶退化诊断警戒: 快捷键 1-1-1

过程

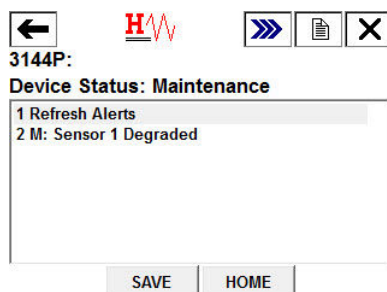
1. 选择 **1 Overview** (1 概览)。



2. 选择 **1 Device Status: Maintenance** (1 设备状态: 维护)。



3. 选择 **1 Refresh Alerts** (1 刷新警戒)。



3.18 最小值/最大值追踪诊断

当启用最低温度和最高温度追踪 (最小值/最大值追踪) 功能之后, 此功能会记录 Rosemount 3144P 温度变送器上的最低温度和最高温度以及日期和时间戳记。此功能会记录传感器 1 温度、传感器 2 温度、温差和端子 (主体) 温度等温度值。。最小值/最大值追踪功能只会记录在上次复位之后取得的温度最大值和最小值, 而不是一种日志记录功能。

要追踪最高温度和最低温度, 必须使用现场手操器、AMS 智能设备管理系统、或其他通讯器启用最小值/最大值追踪功能。启用之后, 此功能允许随时复位信息, 并能够同时复位所有的变量。此外, 也可以单独复位各单个参数的最小值和最大值。复位特定的字段之后, 将覆盖以前的值。

设备: 3144PD1A2NAM5U1DA1, T/C K 型

问题描述: 有时候可能很难解决质量问题或证明合规。如果您的装置 historian 未能采集每个温度点的历史数据, 将无法追踪极端的过程或环境温度波动。

我们的解决方案: 最小值/最大值追踪让您轻松记录所有重要的极端温度情况。证明合规性和解决质量问题变得更加容易。

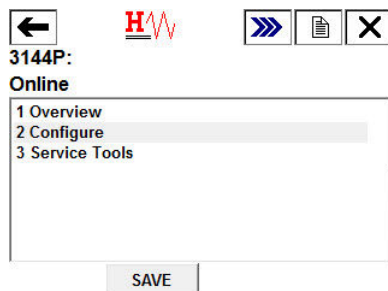
要点: “使用最小值/最大值追踪功能验证安装温度或解决质量问题。”

3.18.1 在向导设置中组态最小值/最大值追踪

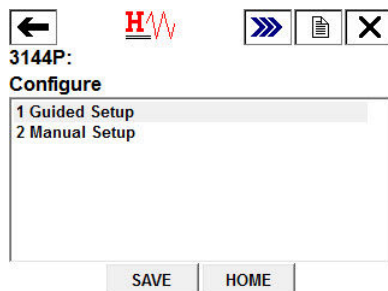
在向导设置中启用最小值/最大值追踪快捷键 2-1-7-2

过程

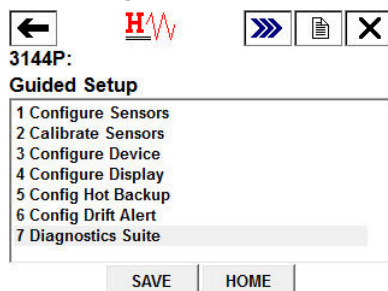
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



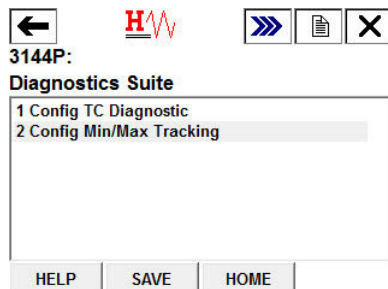
2. 选择 **1 Guided Setup**（1 向导设置）。



3. 选择 **7 Diagnostics Suite**（7 诊断套件）。



4. 选择 **2 Config Min/Max Tracking**（2 组态最小值/最大值追踪）。



5. 选择 **1 Enable** (**1 启用**) 启用最小值/最大值追踪功能，然后选择 **ENTER** (**输入**)。



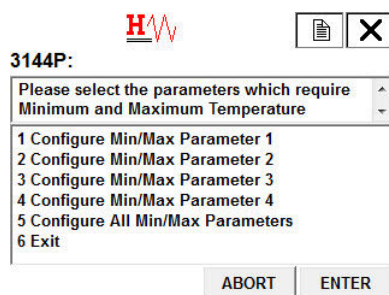
3144P:

The Configure Min/Max Tracking method allows you to Enable or Disable the Minimum

1 Enable
2 Disable

ABORT ENTER

6. 选择您希望追踪其最低和最高温度的参数。选项有: *Parameter 1* (参数 1)、*Parameter 2* (参数 2)、*Parameter 3* (参数 3)、*Parameter 4* (参数 4) 或 *all Parameters* (所有参数)。



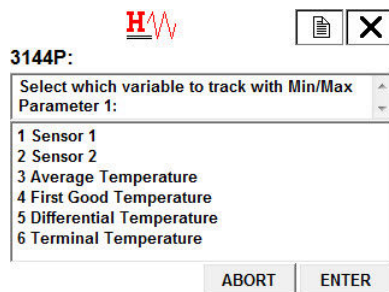
3144P:

Please select the parameters which require Minimum and Maximum Temperature

1 Configure Min/Max Parameter 1
2 Configure Min/Max Parameter 2
3 Configure Min/Max Parameter 3
4 Configure Min/Max Parameter 4
5 Configure All Min/Max Parameters
6 Exit

ABORT ENTER

7. 选择所选参数要追踪的变量。选项有: *Sensor 1* (传感器 1)、*Sensor 2* (传感器 2)、*Average Temperature* (平均温度)、*First Good Temperature* (第一个温度良好值)、*Differential Temperature* (温差) 和 *Terminal Temperature* (端子温度)。选择 **ENTER** (**确认**)。



3144P:

Select which variable to track with Min/Max Parameter 1:

1 Sensor 1
2 Sensor 2
3 Average Temperature
4 First Good Temperature
5 Differential Temperature
6 Terminal Temperature

ABORT ENTER

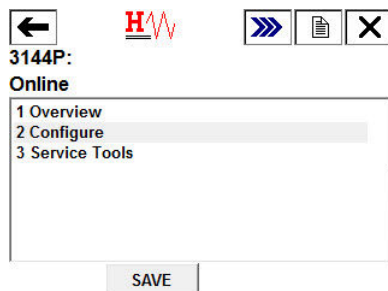
8. 重复步骤 6-7，直至所有参数均分配了待追踪的变量。完成时选择 **6 Exit** (**6 退出**)。

3.18.2 在手动设置中组态最小值/最大值追踪

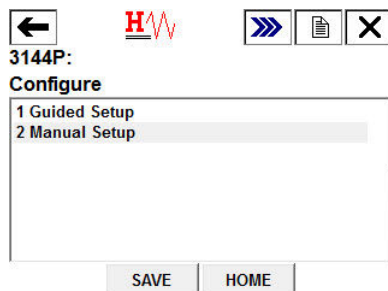
在手动设置中启用最小值/最大值追踪快捷键 2-2-4-3-4

过程

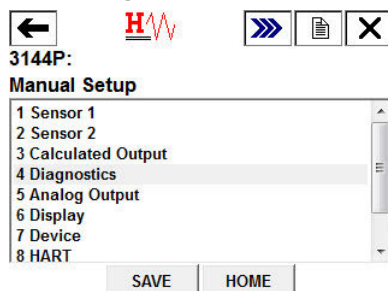
1. 在 Home（主页）屏幕上，选择 **2 Configure（2 组态）**。



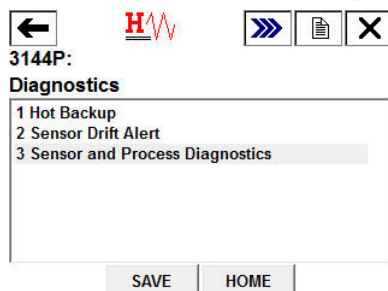
2. 选择 **2 Manual Setup（2 手动设置）**。



3. 选择 **4 Diagnostics（4 诊断）**。



4. 选择 **3 Sensor and Process Diagnostics（3 传感器和过程诊断）**。



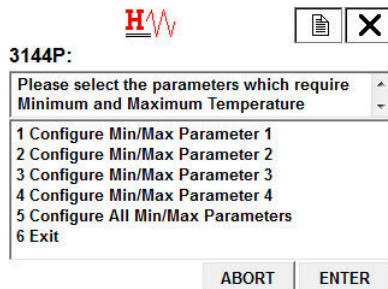
5. 选择 **5 Config Min/Max Tracking** (5 组态最小值/最大值追踪)。



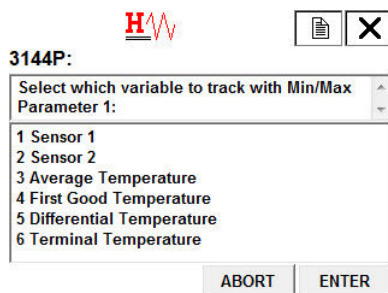
6. 选择 **1 Enable** (1 启用) 启用最小值/最大值追踪功能，然后选择 **ENTER** (输入)。



7. 选择您希望追踪其最低和最高温度的参数。选项有: *Parameter 1* (参数 1)、*Parameter 2* (参数 2)、*Parameter 3* (参数 3)、*Parameter 4* (参数 4) 或 *all Parameters* (所有参数)。



8. 选择所选参数要追踪的变量。选项有: *Sensor 1* (传感器 1)、*Sensor 2* (传感器 2)、*Average Temperature* (平均温度)、*First Good Temperature* (第一个温度良好值)、*Differential Temperature* (温差) 和 *Terminal Temperature* (端子温度)。选择 **ENTER** (确认)。

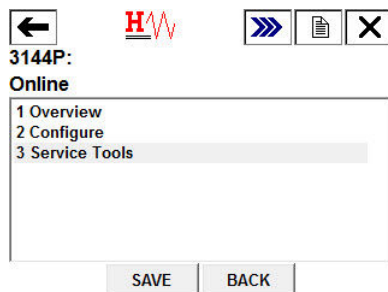


9. 重复步骤 7-8，直至所有参数均分配了待追踪的变量。完成时选择 6 Exit (6 退出)。

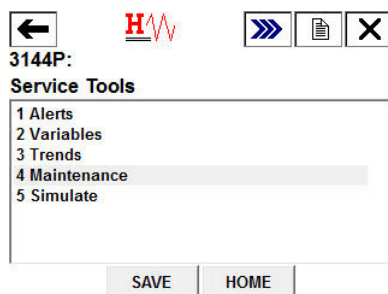
确定最低和最高温度并复位值：快捷键 3-4-3

过程

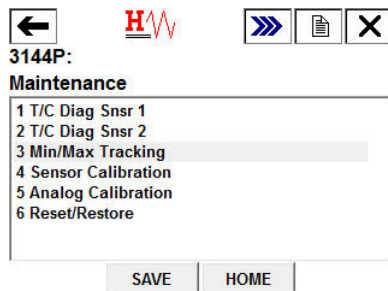
1. 从 Home（主页）屏幕选择 **3 Service Tools（3 检修工具）**。



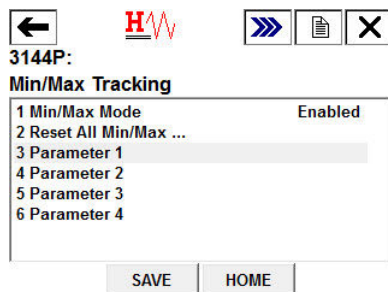
2. 选择 **4 Maintenance（4 维护）**。



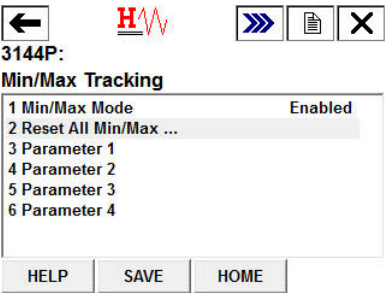
3. 选择 **3 Min/Max Tracking（3 最小值/最大值追踪）**。



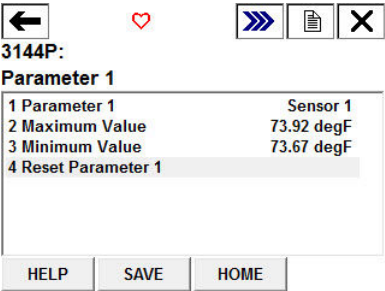
4. 如需查看某一参数的最低和最高记录温度，请选择要查看的参数。



5. 如需查看所有参数的最低和最高记录温度，请选择 **2 Reset All Min/Max（2 复位所有最小值/最大值）**。



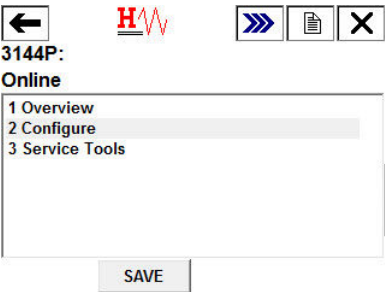
6. 如需复位单个参数的最低和最高记录温度值，请选择要复位的参数，然后选择 **4 Reset Parameter X**（4 复位参数 X）。



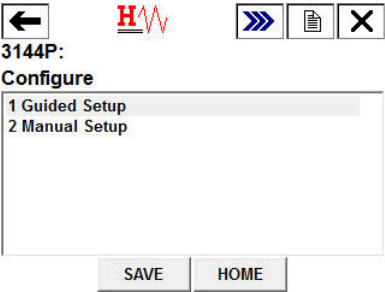
禁用最小值/最大值追踪

过程

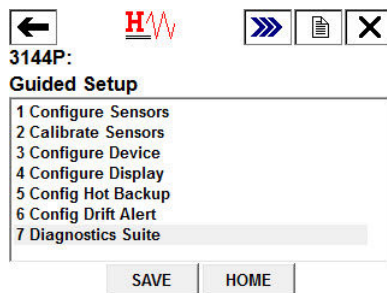
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



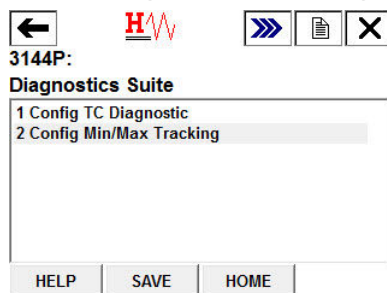
2. 选择 **1 Guided Setup**（1 向导设置）。



3. 选择 **7 Diagnostics Suite**（7 诊断套件）。



4. 选择 **2 Config Min/Max Tracking**（2 组态最小值/最大值追踪）。



5. 选择 **2 Disable**（2 禁用）禁用最小值/最大值追踪功能，然后选择 **ENTER**（输入）。



3.19 标定

标定变送器会提高测量系统的精度。标定时，用户可能会使用一个或多个调整功能。为了理解调整功能，就要知道 HART 协议变送器与模拟变送器的工作方式不同。一个重要区别是，智能变送器在工厂特征化，出厂时标准传感器曲线已存储在变送器固件中。在工作过程中，变送器根据传感器输入使用此信息产生过程变量输出。调整功能可让用户对工厂存储的特征化曲线进行修正，从而提高测量精度。

Rosemount 3144P 变送器的标定可能包含以下步骤：

- 传感器输入调整：以数字方式改变变送器对输入信号的判读
- 变送器-传感器匹配：产生一条特殊的定制曲线，从而与通过卡伦德-范杜森（CVD）常数导出的特定传感器曲线匹配
- 输出调整：把变送器标定到 4-20 毫安基准标度
- 定标输出调整：把变送器标定到可由用户选择的基准标度

3.19.1 标定频率

标定频率可能有很大差异，取决于具体应用、性能要求和过程条件。应通过以下步骤来确定满足您的应用要求的标定频率。

1. 确定所需的性能。
2. 计算总概差。
 - a. 数字精度 = °C
 - b. D/A 精度 = (变送器量程百分比) 3 (环境温度变化) °C
 - c. 数字温度效应 = (°C 每 1.0 °C 环境温度变化) 3 (环境温度变化)
 - d. D/A 效应 = (量程百分比每 1.0 °C) x (环境温度变化) 3 (过程温度范围)
 - e. 传感器精度 = °C

$$TPE = \sqrt{(\text{DigitalAccuracy})^2 + (D/A)^2 + (\text{DigitalTempEffects})^2 + (D/A\text{Effects})^2 + (\text{SensorAccuracy})^2}$$

3. 计算每月的稳定性。
 - (% 每月) 3 (过程温度范围)
4. 计算标定频率。
 - $\text{CalFreq} = \frac{(\text{RequiredPerformance} - TPE)}{\text{StabilityPerMonth}}$

Rosemount 3144P Pt 100 (a = 0.00385) 示例

参考温度为 20 °F

过程温度变化为 0–100 °C

环境温度为 30 °C

1. 所需性能: ± 0.35 °C
2. TPE = 0.102 °C
 - a. 数字精度 = 0.10 °C
 - b. D/A 精度 = (0.02%) 3 (30 – 20) °C = ±0.002 °C
 - c. 数字温度效应 = (0.0015 °C/°C) 3 (30–20) °C = 0.015 °C
 - d. D/A 效应 = (0.001%/°C) 3 (100 °C) x (30–20) °C = 0.01 °C
 - e. 传感器精度 = 对于储存了 CVD 常数的 A 类 RTD 传感器, ± 0.420 °C @ 400 °C
 - f. $TPE = \sqrt{(0.102)^2 + 0.002^2 + 0.015^2 + 0.01^2 + 0.420^2} = 0.102 °C$

3. 每月稳定性: (0.25%/60 个月) 3 (100 °C) = 0.00416 °C

4. 标定频率: $\frac{0.35 - 0.102}{0.00416} = 60 \text{ months (5 years)}$

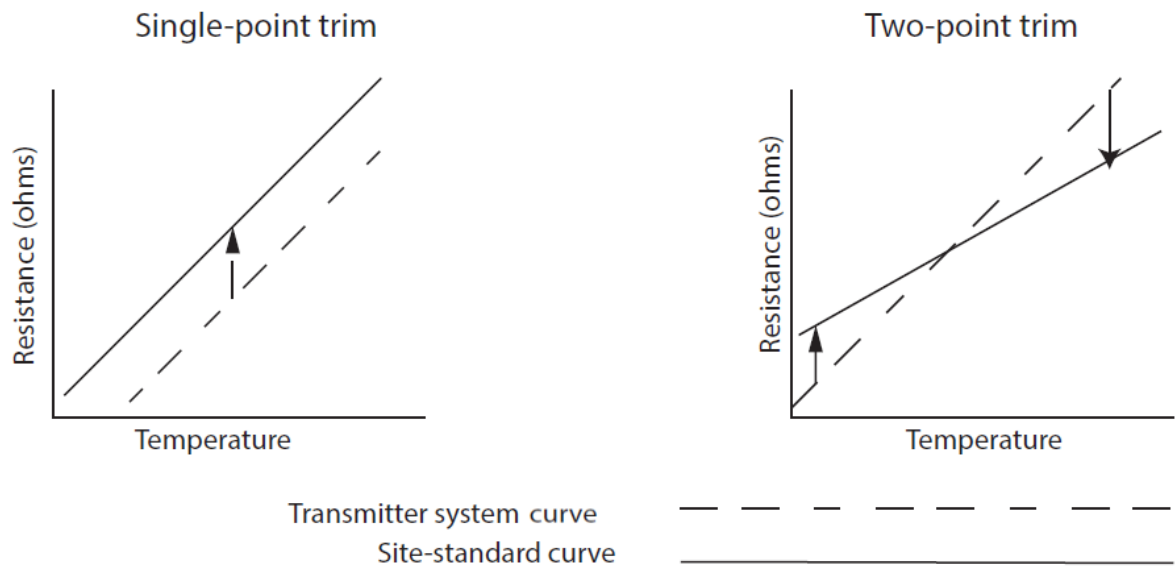
3.20 调整变送器

调整功能不应与重设范围功能混淆。虽然重设范围命令像常规标定那样将传感器输入与 4–20 mA 输出匹配，但它不影响变送器对输入的解读。

当标定时，可以使用一个或多个调整功能。调整功能包括：

- 传感器输入调整
- 变送器-传感器匹配
- 输出调整
- 输出定标调整

图 3-12: 调整



应用：线性偏移（单点调整解决方案）

1. 将传感器连接到变送器。将传感器置于清洗机的范围点之间。
2. 使用现场手操器输入已知的清洗机温度。

应用：线性偏移和斜率更正（两点调整解决方案）

1. 将传感器连接到变送器。将传感器置于清洗机的范围下限点。
2. 使用现场手操器输入已知的清洗机温度。
3. 在范围上限点重复此步骤。

3.20.1 传感器输入调整

HART 5 快捷键	3, 4, 4
HART 7 快捷键	3, 4, 4

Sensor Trim（传感器调整）命令允许更改变送器对输入信号的解读，如图 3-12 所示。传感器调整命令按工程单位（°F、°C、°R、K）或原始单位（瓦、mV）使用已知温度源将传感器与变送器组合系统调整为现场标准值。传感器调整适用于验证步骤或需要将传感器和变送器一起分析的应用。

若变送器的一级变量数字值与工厂标准标定设备的值不匹配，则应进行传感器调整。传感器调整功能针对变送器以温度单位或原始单位标定传感器。除非现场标准输入源是美国国家标准及技术协会（NIST）可追溯的，否则调整功能不会保持系统的 NIST 追溯能力。

调整功能不应与重设范围功能混淆。虽然重设范围命令像常规标定那样将传感器输入与 4-20 mA 输出匹配，但它不影响变送器对输入的解读。

注

将显示一个警告 [把回路设置为手动模式](#)。

3.20.2 有源标定器和电磁场（EMF）补偿

HART 5 快捷键	3, 4, 4, 4
HART 7 快捷键	3, 4, 4, 4

变送器利用传感器脉冲电流来运行，以便能够执行 EMF 补偿和检测传感器开路状况。由于某些标定设备需要稳定的传感器电流才能正常运行，因此连接有源标定器时，应使用“Active Calibrator Mode（有源标定器模式）”功能。除非组态了两路传感器输入，否则启用此模式之后，会暂时让变送器提供稳定的传感器电流。在将变送器重新置于过程之前禁用此模式，以使变送器重新提供脉冲电流。“有源标定器模式”并不稳定，在（通过 HART 协议）执行主机复位或重启时会被自动禁用。

EMF 补偿功能允许变送器提供未受到不需要的电压影响的传感器测量值，这些不需要的电压通常由与变送器相连的设备中的热 EMF 产生或由某些类型的标定设备产生。如果此设备也需要稳定的传感器电流，则必须将变送器设置为“有源标定器模式”。但稳定的电流将使变送器无法执行 EMF 补偿，因此有源标定器与实际传感器的读数之间可能存在差异。

如果读数存在差异且差异超过工厂精度规格允许的误差，请禁用“有源标定器模式”并执行传感器调整。在这种情况下，必须使用能够接受传感器脉冲电流的有源标定器，或者将实际传感器连接到变送器上。当开始执行传感器调整而且现场手操器或 AMS 智能设备管理系统询问是否在使用有源标定器时，请选择 No（否），以使“有源标定器模式”保持禁用状态。

在温度测量回路使用 RTD，传感器线路会产生很小的感应电压（EMF），使有效电阻增大，导致错误的温度读数。例如，对于 PT100 385 RTD，12 mV 的读数相当于 390 °F 或 60 W。

艾默生 EMF 补偿功能会检测这些外部感应电压，在变送器执行的计算中扣除错误电压值。外部感应电压来自电机、标定设备（干体炉）等。

工作原理： 我们的变送器对于单传感器的 RTD 测量更新速率小于一秒。测量更新由一系列较小的测量扫描组成。较小的测量扫描包括检查传感器环路上的 EMF 感应电压，最高 12 mV。变送器的设计可补偿 12 mV 以下的感应电压，提供校正温度值。如果超过 12 mV，变送器将通知用户存在“过大 EMF”，并警告用户由于热电阻传感器环路上的感应电压过高，可能导致温度测量不准确。在变送器电磁场过大的情况下，建议用户确定外部电磁干扰源，并将其与变送器和 RTD 传感器接线隔离。

3.20.3 变送器-传感器匹配

HART 5 快捷键	传感器 1 - 2, 2, 1, 11
HART 7 快捷键	传感器 1 - 2, 2, 1, 11

变送器能够接受来自于已标定的 RTD 表的 CVD 常数，并产生与该特定传感器的电阻-温度性能相符的特殊自定义曲线。通过将特定传感器曲线与变送器匹配，可以提高温度测量精度。请参阅下表的对比：

使用量程为 0 至 200°C 的 PT 100 (a=0.00385) RTD 时 150°C 温度下的系统精度对比			
标准 RTD		匹配的 RTD	
Rosemount 3144P	±0.08 °C	Rosemount 3144P	±0.08 °C
标准 RTD	±1.05 °C	匹配的 RTD	±0.18 °C

使用量程为 0 至 200°C 的 PT 100 (a=0.00385) RTD 时 150°C 温度下的系统精度对比			
整个系统 ⁽¹⁾	±1.05 °C	整个系统 ⁽¹⁾	±0.21 °C

(1) 使用和方根 (RSS) 统计方法计算。

问题描述: 测量过程可能要求传感器达到一定的精度。

我们的解决方案: 变送器-传感器匹配通过变送器出厂编程的 CVD 方程对 RTD 不准确度进行更精确的补偿。此方程表现电阻与热电阻温度的关系。在匹配过程中，用户可向变送器输入四个传感器特定的 CVD 常数。变送器使用这些传感器特定常数解 CVD 方程，以使变送器匹配特定传感器，进而达到出色精度。

要点: “变送器-传感器匹配功能通过自定义传感器曲线，大幅降低传感器的不精确性”

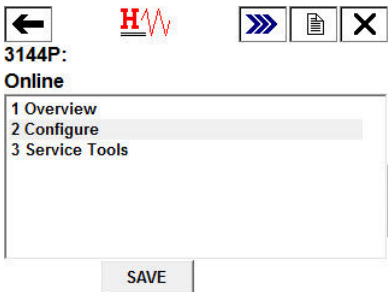
注
如需使用此诊断，RTD 必须设为 **Cal VanDusen** 类型。

在设置向导中组态变送器传感器匹配

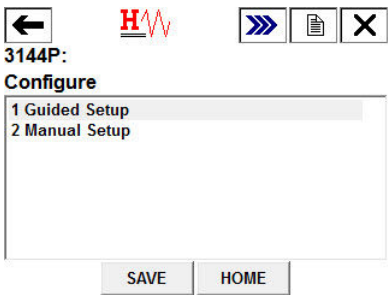
设置向导将引导您完成传感器组态。本文将引导您完成特定的变送器传感器匹配。

过程

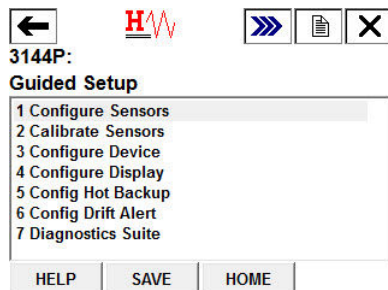
1. 在 *Home* (主页) 屏幕上，选择 **2 Configure** (2 组态)。



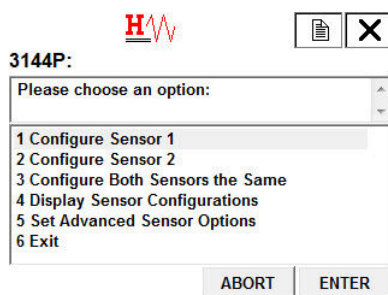
2. 选择 **1 Guided Setup** (1 向导设置)。



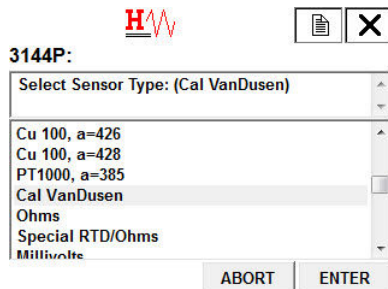
3. 选择 **1 Configure Sensors** (1 组态传感器)。



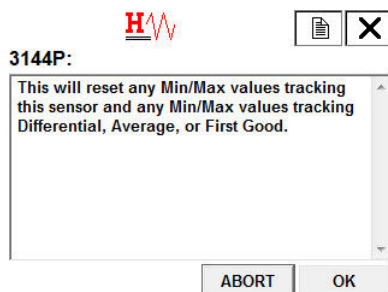
4. 在提示页面选择 **1 Configure Sensor 1** (1 组态传感器)。如果您使用的是双 RTD，也可选择 **2 Configure Sensor 2** (2 组态传感器 2) 或 **3 Configure Both Sensors the Same** (3 相同组态两个传感器)。



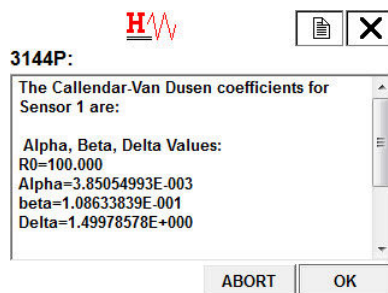
5. 在提示页面选择传感器类型.此处必须选择 **Cal VanDusen**。选择 **Enter** (输入)。



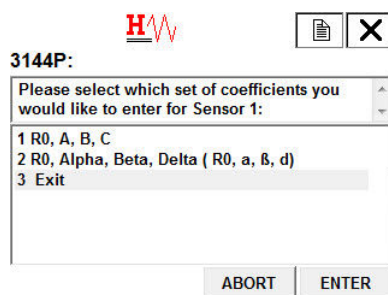
6. 本操作将复位传感器的最小值/最大值追踪，以及温差、平均值或第一个良好值的最小值/最大值追踪。选择 **OK** (确认)。



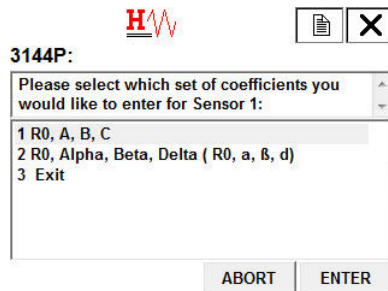
7. 此时将显示传感器的当前 CVD 系数（Alpha、beta、Delta、R0、A、B、C）。选择 **OK**（确认）。



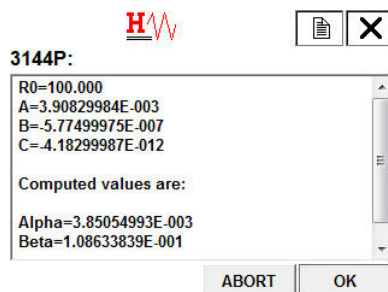
8. 选择您要为该传感器输入的 CVD 系数组。请选择 1 R0, A, B, C 或 2 R0, Alpha, Beta, Delta.



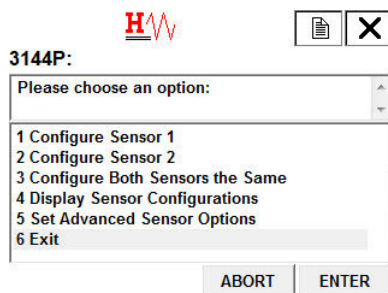
9. 在提示页面输入每个常数，并选择 **Enter**（输入）。



10. 完成这一步骤后，将会显示一个汇总了 CVD 方程所有所需的系数值的摘要画面。请检查其信息，然后选择 **OK**（确认）。



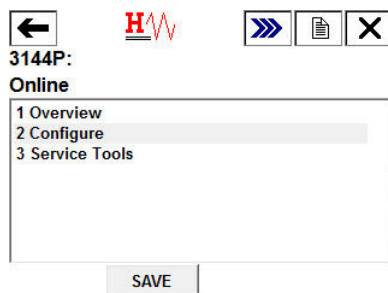
- 按照通讯器提示完成传感器组态的剩余步骤。如果对选择内容没有疑问，请点击主画面的 **6 Exit (6 退出)** 或点击 **Abort (中止)**。



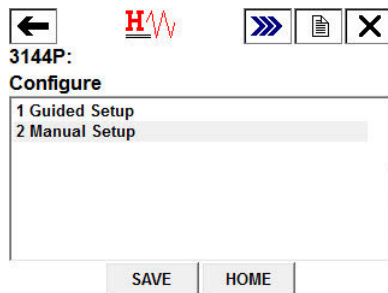
在手动设置中组态变送器传感器匹配

过程

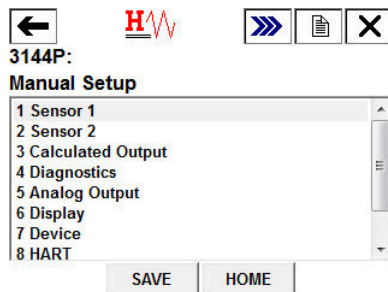
- 在 *Home (主页)* 屏幕上，选择 **2 Configure (2 组态)**。



- 选择 **2 Manual Setup (2 手动设置)**。



- 选择您要组态的传感器。



4. 选择 **9 Sensor Matching-CVD (9 传感器匹配-CVD)**。

3144P:

Sensor 1

3 Sensor 1 Connection	4 Wire
4 Sensor 1 Units	degF
5 2-Wire Offset	0.000 Ohms
6 Damping	5.0 sec
7 Serial Number	0
8 Sensor Limits	
9 Sensor Matching-C...	

SAVE HOME

5. 屏幕将显示 R0、A、B、C 系数摘要。选择 **5 Set CVD Coefficients (5 设定 CVD 系数)** 设置以上系数。

3144P:

Sensor Matching-CVD

1 R0 Value	100.000
2 A Value	3.90829984E-003
3 B Value	-5.77499975E-007
4 C Value	-4.18300030E-012
5 Set CVD Coefficients	
6 View CVD a,b,d	

HELP SAVE HOME

6. 出现提示时，选择您要为该传感器输入的系数设定。请选择 **1 R0, A, B, C** 或 **2 R0, Alpha, Beta, Delta**。

3144P:

Please select which set of coefficients you would like to enter for Sensor 1:

1 R0, A, B, C
2 R0, Alpha, Beta, Delta (R0, a, b, d)
3 Exit

ABORT ENTER

7. 出现提示时，输入每个系数所需的值。

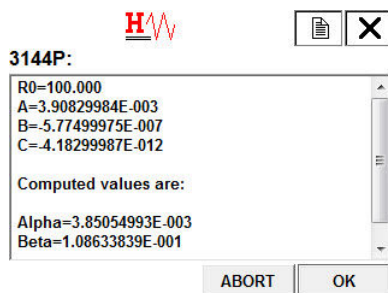
3144P:

Please select which set of coefficients you would like to enter for Sensor 1:

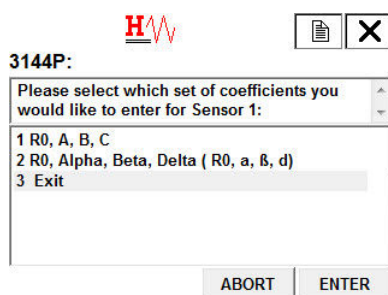
1 R0, A, B, C
2 R0, Alpha, Beta, Delta (R0, a, b, d)
3 Exit

ABORT ENTER

8. 完成以上系数的输入后，将会出现另一个摘要画面。请查看此信息，如果没有问题，请选择 **OK**（确认）。



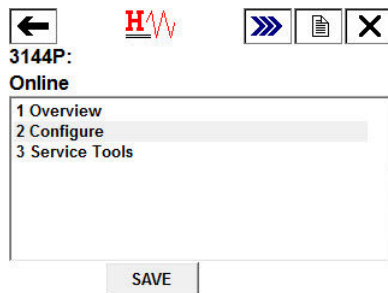
9. 方法结束后，如果没有问题，请选择 **3 Exit**（3 退出）退出方法。



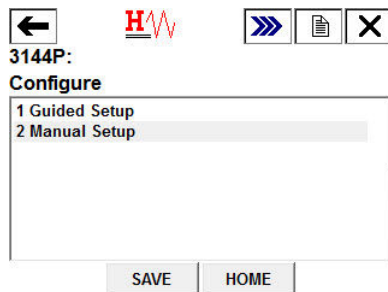
查看设定的 CVD 系数

过程

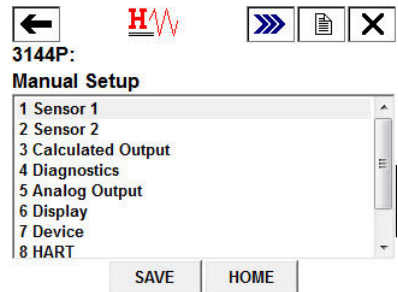
1. 在 *Home*（主页）屏幕上，选择 **2 Configure**（2 组态）。



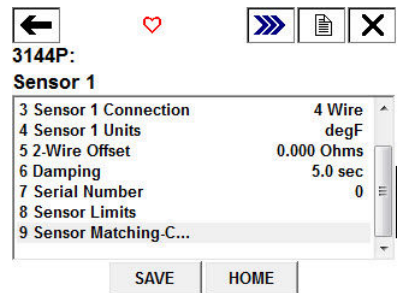
2. 选择 **2 Manual Setup**（2 手动设置）。



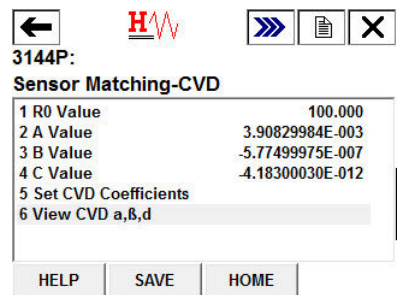
3. 选择您要组态的传感器。



4. 选择 9 Sensor Matching-CVD (9 传感器匹配-CVD)。



5. 屏幕将显示 R0、A、B、C 系数摘要。选择 6 View CVD α , β , δ (6 查看 CVD α 、 β 、 δ 以查看这些系数)。



以下输入常数为必选项，专门订购的罗斯蒙特温度传感器包含这些常数：

R_0 = 冰点时的电阻

α = 特定传感器的常数

β = 特定传感器的常数

δ = 特定传感器的常数

其他传感器可能对常数使用“A、B 或 C”值。

注

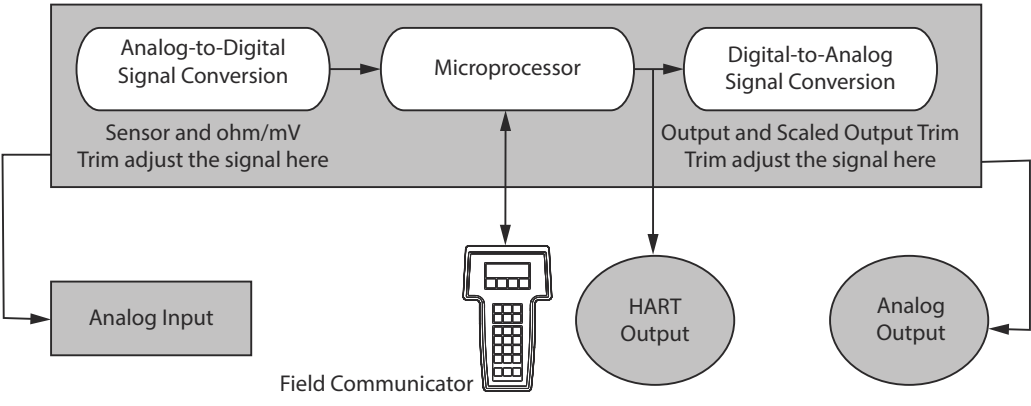
在禁用变送器-传感器匹配时，变送器会恢复出厂调整值。在把变送器返回到工作状态之前，应确定变送器的默认工程单位无误。

3.21 输出调整或定标输出调整

若一级变量的数字值与工厂的标准相符但变送器的模拟输出与输出装置（例如安培计）上的读数不相符，则应进行 D/A 输出调整或定标输出调整。输出调整功能把变送器模拟输出标定到 4-20

mA 基准标度：定标输出调整功能标定到可由用户选择的基准标度。为了确定是需要进行输出调整或定标输出调整，应进行回路测试（参见 [回路测试](#)）。

图 3-13: 温度测量动态



3.21.1 输出调整

HART 5 快捷键	3, 4, 5, 1
HART 7 快捷键	3, 4, 5, 1

D/A Trim（数/模调整）命令允许用户更改变送器的输入信号向 4-20 毫安的转换（参见[输出调整](#)或[定标输出调整](#)）。应定期标定模拟输出信号，以保持测量精度。可通过以下步骤使用传统快捷键序列进行数-模调整。

3.21.2 定标输出调整

HART 5 快捷键	3, 4, 5, 2
HART 7 快捷键	3, 4, 5, 2

Scaled D/A Trim（定标数-模调整）命令把 4 和 20 毫安点与除了 4 和 20 毫安之外的可由用户选择的基准标度匹配（例如 2-10 伏）。若希望进行定标数/模调整，可把一块精确的基准仪表与变送器连接，并按照输出调整程序规定的标度调整输出信号。

3.22 故障排除

3.22.1 概述

即使现场手操器显示屏上没有诊断信息，但是若怀疑有故障，则应按[表 3-2](#)中说明的步骤检查变送器硬件和过程连接件是否处于良好的工作状态。对于四大类症状中的每一种症状，都提供了用于解决问题的具体建议。请始终首先处理最可能和最易检查的状况。

[表 3-3](#) 列出了现场手操器详细的故障诊断信息。

表 3-2: HART/4–20 mA 基础故障诊断

症状	可能原因	纠正措施
变送器不与现场手操器通讯	回路接线	- 检查存储在通讯器中的变送器设备描述符 (DD) 的版本。通讯器应报告 Dev 4 版或 DD 1 版（改进版），或者参考现场手操器以了解以前的版本。请联系艾默生客户中心以获得帮助。 - 检查电源和现场手操器连接之间是否有至少 250 欧姆电阻。 - 检查变送器的供电电压是否足够。如果连接了现场手操器并且回路中有 250 欧姆电阻，那么变送器需要至少 12.0 Vdc 端子电压才能工作（在整个 3.5 至 23.0 mA 工作范围内），并需要至少 12.5 Vdc 端子电压才能以数字方式通讯。 - 检查是否有间歇性短路、开路和多处接地情况。
输出过高	传感器输入或连接故障	- 连接现场手操器，并进入变送器测试模式，以隔离传感器故障。 - 检查传感器是否开路。 - 检查过程变量是否超出范围。
	回路接线	检查端子、互连针脚或插座是否变脏或有缺陷。
	电源	检查变送器端子上的电源输出电压。该电压应为 12.0 至 42.4 Vdc (在整个 3.5 至 23 mA 工作范围内)。
	电子部件模块	- 连接现场手操器，并进入变送器测试模式，以隔离模块故障。 - 连接现场手操器，并检查传感器限值，确保标定调整值处于传感器范围内。
不稳定的输出	回路接线	- 检查变送器的供电电压是否足够。变送器端子上的电压应为 12.0 至 42.4 Vdc (在整个 3.5 至 23 mA 工作范围内)。 - 检查是否有间歇性短路、开路和多处接地情况。 - 连接现场手操器，并进入回路测试模式，以产生 4 mA、20 mA 信号和用户选择的值。
	电子部件模块	连接现场手操器，并进入变送器测试模式，以隔离模块故障。
输出过低或没有输出	传感器元件	- 连接现场手操器，并进入变送器测试模式，以隔离传感器故障。 - 检查过程变量是否超出范围。

表 3-2: HART/4–20 mA 基础故障诊断 (续)

症状	可能原因	纠正措施
	回路接线	- 检查变送器的供电电压是否足够。该电压应为 12.0 至 42.4 Vdc (在整个 3.5 至 23 mA 工作范围内)。 - 检查是否有短路和多处接地情况。 - 检查信号端子的极性是否正确。 - 检查回路电阻。 - 连接现场手操器，并进入回路测试模式。 - 检查接线绝缘情况，以检测是否有对地短路状况。
	电子部件模块	- 连接现场手操器，并检查传感器限值，确保标定调整值处于传感器范围内。 - 连接现场手操器，并进入变送器测试模式，以隔离电子部件模块的故障。

表 3-3: 现场手操器错误警告描述 –HART

信息正文的变量参数标为<变量参数>。另一条信息名称的引用被标识为[另一条信息]。

消息	描述
Add item for ALL device types or only for this ONE device type (为所有设备添加项还是仅为这一个设备类型添加项。)	询问用户增加的热键项目是针对所有类型的设备还是仅对所连的这台设备。
Command not implemented (命令未执行)	所连设备不支持该功能。
Communication Error (通讯错误)	设备反馈一条指示所接收的消息无法理解的响应，或者现场手操器无法理解设备的响应。
Configuration memory not compatible with connected device (组态存储器的内容与所连设备的组态不兼容)	存储器中的组态与已通讯的设备的组态不兼容。
Device Busy (设备忙)	所连的设备正在执行其他任务。
Device Disconnected (设备已断开)	设备未能对命令做出响应。
Device write protected (设备写保护)	设备处于写入保护模式。无法写入数据。
Device write protected.Do you still want to shut off? (设备处于写入保护状态。是否仍想关闭?)	设备处于写入保护模式。按 YES (是) 会关闭现场手操器，此时未发送的数据会丢失。
Display value of variable on hot key menu? (在热键菜单中显示变量值?)	当要把变量加入热键菜单时，询问该变量值是否显示在热键菜单标志的旁边?
Download data from configuration memory to device (将组态存储器的数据下载到设备)	提示用户按 SEND (发送) 软键进行从存储器到设备的数据传送。
EEPROM Error (EEPROM 错误)	复位设备。如果错误仍然存在，说明设备出现了故障。请联系罗斯蒙特服务中心。
EEPROM Write Error (EEPROM 写入错误)	复位设备。如果错误仍然存在，说明设备出现了故障。请联系罗斯蒙特服务中心。
Exceed field width (超出字段宽度)	指示当前数学变量的字段宽度超过设备规定的描述编辑格式。
Exceed precision (超出精度)	指示当前数学变量的精度超出设备规定的描述编辑格式。

表 3-3: 现场手操器错误警告描述 -HART (续)

消息	描述
Ignore next 50 occurrences of status? (忽略后面 50 个状态事件?)	在显示设备状态后询问。软键回应会确定是忽略还是显示后面 50 个设备状态事件。
Illegal character (非法字符)	输入变量的字符无效。
Illegal date (非法日期)	日期的日无效。
Illegal month (非法月份)	日期的月无效。
Illegal year (非法年份)	日期的年无效。
Incomplete exponent (指数不完整)	科学记数的浮点变量的指数部分不完整。
Incomplete field (字段不完整)	该变量的输入值不完整。
Looking for a device (寻找设备)	对地址为 1-15 的多点连接设备进行轮询。
Mark as read only variable on hotkey menu? (在热键菜单上标记为只读变量?)	询问用户当向热键菜单增加的项目是变量时是否允许从热键菜单编辑变量。
No device configuration in configuration memory (组态存储器中无设备组态信息)	存储器中没有可以脱机重新组态或传送给设备的组态信息。
No Device Found (没有发现设备)	轮询地址 0 时未发现设备, 或自动轮询时在所有的地址均未发现任何设备。
No hotkey menu available for this device. (此设备没有可用的热键菜单。)	在此设备的设备描述中未定义名称为 "hotkey" 的菜单。
No offline devices available. (没有离线设备。)	没有可用于离线组态设备的设备描述。
No simulation devices available (没有仿真设备)	没有用于仿真设备的设备描述。
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device (在该设备的 ddl 中无加载变量)	在此设备的设备描述中未定义名称为 "upload_variables" 的菜单。离线组态需要此菜单。
No Valid Items (无有效项)	所选菜单或编辑显示中包含了无效项。
OFF KEY DISABLED (禁用 OFF 键)	当用户试图在发送已修改数据或完成某个方法之前关闭现场手操器时, 出现此消息。
Online device disconnected with unsent data.RETRY or OK to lose data. (在线设备断开, 但有未发送的数据。选择 RETRY 重试, 或者选择 OK 丢弃数据。)	前面连接的设备还有未发送的数据。按 RETRY (重试) 发送数据, 或按 OK (确认) 丢弃未发送数据。
Out of memory for hotkey configuration.Delete unnecessary items. (热键组态内存不足。删除不必要的项目。)	没有空余存储空间来存储更多热键项。必须删除不必要的项以获得存储空间。
Overwrite existing configuration memory (覆盖现有的组态存储器)	请求允许通过从设备向存储器转存或通过离线组态来覆盖现有组态。用户使用软键回应。
Press OK (按确认键)	按 OK (确认) 软键。在应用程序出现错误消息或 HART 通讯发生错误后, 通常会出现此消息。
Restore device value (恢复设备数据)?	发送到设备的被编辑的值未能正常实现。恢复设备数据后变量恢复到原始值。
Save data from device to configuration memory (把数据从设备保存到组态存储器中)	提示用户按 SAVE (保存) 软键进行设备到内存的数据传送。
Saving data to configuration memory (数据正在存入组态内存)	正在从设备向组态存储器传送数据。
Sending data to device (正在向设备发送数据)	正在进行从组态存储器向设备发送数据。

表 3-3: 现场手操器错误警告描述 -HART (续)

消息	描述
There are write only variables which have not been edited.Please edit them. (有未编辑的只写变量, 请编辑。)	有用户尚未设置的只写变量。这些变量必须进行设置, 否则无效数据将传到设备。
There is unsent data.Send it before shutting off? (有未发送的数据。在关闭前是否发送?)	按 YES (是) 会发送未发送的数据, 并关闭现场手操器。按 NO (否) 会关闭现场手操器, 此时未发送的数据会丢失。
Too few data bytes received (收到的数据字节太少)	命令返回的数据字节数比设备描述所确定的预期数据字节数少。
Transmitter Fault (变送器出错)	设备返回指示所连接的设备有故障的命令响应。
Units for <variable label> has changed.Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent. (<variable label> 的单位已更改。在编辑前必须发送单位, 否则会发送无效数据。)	该变量的工程单位已被编辑。在编辑该变量之前先向设备发送工程单位。
Unsent data to online device.SEND or LOSE data (有未发送给在线设备的数据。发送或丢弃数据)	还有数据未发送到前面连接的设备, 在与其他设备连接前必须发送, 否则将丢失这些数据。
Use up/down arrows to change contrast.Press DONE when done. (使用上下箭头更改对比度。完成时按 DONE。)	指示如何改变现场手操器显示屏的对比度。
Value out of range (数值超出范围)	用户输入的值超出该变量的类型和大小, 或者超出设备规定的最小/最大范围。
<<message>> occurred reading/writing <<variable label>> (读/写<<变量标签>>时出现<<信息>>)	读/写命令指出收到的数据字节太少、变送器出错、无效响应码、无效响应命令、无效响应数据字段, 或读前、读后方式出错; 或者在读某个变量后返回代码不是 SUCCESS (成功)。
<<variable label>> has an unknown value.Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent. (<variable label> 的值未知。在编辑前必须发送单位, 否则会发送无效数据。)	编辑了与此变量相关的变量。在编辑此变量前向设备发送相关的变量。

3.22.2 LCD 显示屏

LCD 显示用于变送器故障排查的缩写诊断消息。对于双词信息, 显示屏将交替显示第一和第二个词。诊断消息的优先级不同, 显示顺序依照其优先级顺序, 正常工作消息在最后显示。Process Variable (过程变量) 行上的消息指代一般设备状况, Process Variable Unit (过程变量单位) 行上的消息指代这些状况的具体原因。每条诊断消息伴随有一条描述。

表 3-4: LCD 显示屏错误警告描述

消息	描述
[BLANK]	如果仪表无运行迹象, 请确保为您需要使用的仪表选项组态了变送器。如果将 LCD 显示屏选项设置为 Not Used (未使用), 仪表将不会运行。
FAIL 或 HDWR FAIL	这些消息表明多种状况中的某一种, 包括: - 变送器出现电子部件模块故障。 - 变送器自检失败。 - 若诊断信息表明电子部件故障, 应更换新的电子部件模块。 必要时, 请与最近的艾默生现场维修中心联系。

表 3-4: LCD 显示屏错误警告描述 (续)

消息	描述
SNSR 1 FAIL 或 SNSR 2 FAIL	变送器检测到传感器开路或短路状况。传感器可能断开，连接不当，或者失灵。应检查传感器的连接和传感器的连通性。
SNSR 1 SAT 或 SNSR 2 SAT	变送器感应到的温度超出特定类型传感器的限值。
HOUSG SAT	超出了变送器工作温度限值（-40 至 185 °F [-40 至 85 °C]）。
LOOP FIXED	在回路测试或 4-20 毫安调整过程中，模拟输出默认设置为固定值。显示屏的 <i>Process Variable</i> （过程变量）行交替显示所选电流流量（毫安）和“WARN”。 <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行交替显示“LOOP”、“FIXED”字样和所选电流流量（毫安）。
OFLOW	在仪表设置中组态的小数点位置与在仪表上待显示的值不兼容。例如，若仪表测量的工艺介质温度高于 9.9999 度但仪表的小数点设置为 4 位精度，则仪表会显示 "OFLOW" 消息，因为在设置为 4 位精度时，它最大仅能显示 9.9999 的值。
HOT BU	热备份已启用，传感器 1 出现故障。此消息显示于 <i>Process Variable</i> （过程变量）行，并且常常伴随 <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行上一则详细描述消息。例如，在传感器 1 出现故障且热备份已启用时， <i>Process Variable</i> （过程变量）行将显示“HOT BU”， <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行交替显示“SNSR 1”和“FAIL”。
WARN DRIFT ALERT	Drift Alert（漂移警戒）警告已启用，传感器 1 和传感器 2 超出用户指定的限值。其中一个传感器可能会失灵。 <i>Process Variable</i> （过程变量）行将显示“WARN”， <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行交替显示“DRIFT”和“ALERT”。
ALARM DRIFT ALERT	模拟输出报警。Drift Alert（漂移警戒）警报已启用，传感器 1 和传感器 2 超出用户指定的限值。变送器仍在运行，但其中一个传感器可能会失灵。 <i>Process Variable</i> （过程变量）行将显示“ALARM”， <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行交替显示“DRIFT”和“ALERT”。
ALARM	数字和模拟输出报警。此状况的可能原因包括但不限于电子部件故障或传感器开路。此消息显示于 <i>Process Variable</i> （过程变量）行，并且常常伴随 <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行上一则详细描述消息。例如，在传感器 1 出现故障时， <i>Process Variable</i> （过程变量）行将显示“ALARM”， <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行交替显示“SNSR 1”和“FAIL”。
WARN	变送器仍在运行，但某个方面出错了。此状况的可能原因包括但不限于传感器超出范围、回路电流固定或传感器开路。在传感器 2 出现故障且热备份已启用时， <i>Process Variable</i> （过程变量）行将显示“WARN”， <i>Process Variable Unit</i> （过程变量单位）行交替显示“SNSR 2”和“RANGE”。

4 FOUNDATION 现场总线组态

4.1 概述

本节提供 Rosemount™ 3144P 温度变送器（采用 FOUNDATION™ 现场总线协议）的组态、故障排除、操作和维护信息。HART® 变送器包含许多普通属性，如果本节未包含，请参阅[相关信息](#)。

4.2 安全信息

执行操作时，为确保人身安全，请特别注意本节中的说明和步骤。可能引起潜在安全问题的信息用警告符号 (⚠) 表示。执行带有该符号的操作前，请参阅以下安全信息。

⚠ 警告

爆炸可能会导致死亡或严重受伤。

- 在易爆环境中，当电路带电时，不要卸下仪表护盖。
- 在易爆气体环境中，连接手操器之前，请确保按照本质安全或非易燃现场接线实践安装回路中的仪表。
- 为满足防爆要求，变送器的两个护盖都必须完全盖上。

触电可能导致死亡或严重受伤。

- 若传感器安装在高电压环境中并出现故障或安装错误，则变送器引线和端子上可能存在高压。
- 在与导线和端子接触时，应极其小心。

过程泄漏可能导致死亡或严重受伤。

- 在使用过程中不得拆卸热套管。
- 在加压之前，应安装并拧紧热套管和传感器。

4.3 设备描述

在组态设备之前，主机上的设备描述文件版本要对应本设备。设备描述符可从 [Emerson.com/Rosemount](https://emerson.com/Rosemount) 获取。自 2011 年 2 月开始，Rosemount 3144P（采用 FOUNDATION 现场总线协议）的当前版本为设备版本 3。

4.4 节点地址

变送器出厂时设置了临时地址（248）。此地址将使 FOUNDATION™ 现场总线主机系统自动识别设备，并移到一个永久地址。

4.5 模式

资源、传感器以及设备中的所有功能块都具有操作模式。这些模式控制块的操作。每个功能块都支持自动 (AUTO) 和停止运行 (OOS) 模式。也可能支持其他模式。

4.5.1 更改模式

如需更改运行模式，请将 MODE_BLK.TARGET 设为需要的模式。片刻后，如果功能块运行正常，参数 MODE_BLOCK.ACTUAL 应反映出模式的变化。

4.5.2 “允许”模式

允许模式可防止篡改功能块的运行模式。为此，请组态 MODE_BLOCK.PERMITTED，使其仅允许要求的运行模式。建议允许模式中始终包含 OOS。

4.5.3 模式类型

为便于执行本手册的程序，应了解下列模式：

AUTO（自动）

自动执行功能块功能。功能块的输出保持更新。通常，此模式是正常运行模式。

停止运行（OOS）

停止执行功能块功能。如果功能块有任何输出，则输出通常不会更新，通向其它下游功能块的值的状态为“BAD（不良）”。更改功能块组态前要先将模式改成 OOS。更改完成后，再将模式改回自动。

MAN（手动）

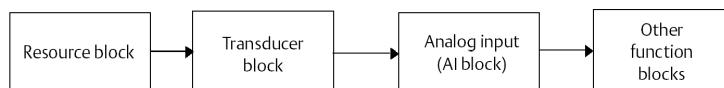
在此模式下，功能块传出的变量可以手动设置，用于测试或超控。

其他模式类型

其他类型模式有 Cas、RCas、ROut、IMan 和 LO。644 型的不同功能块支持以上部分模式。如需更多信息，请参阅[功能块参考手册](#)。

注

上游功能块设为 OOS 时，会影响所有下游功能块的输出状态。描绘出功能块的层次结构：



4.6 链路活动调度器 (LAS)

如果指定 LAS 与网段断开连接，可以指定 Rosemount 3144P 作为备用 LAS。作为备用 LAS，变送器将接管通讯管理，直至主机恢复。

主机系统可提供一个组态工具，专门用于将特定设备指定为备份 LAS。另外，也可以进行以下手动组态：

过程

1. 访问变送器的管理信息库。如需激活 LAS 功能，请向 BOOT_OPERAT_FUNCTIONAL_CLASS 对象（索引 605）写入 0x02。如需取消激活，请写入 0x01。
2. 重启设备。

4.7 功能

4.7.1 虚拟通讯关系 (VCR)

VCR 共有 20 项，其中 1 个永久性，另外 19 个完全可由主机系统组态。另外可用的链接对象有 30 个。

网络参数	值
时隙	8
最大响应延迟	2
至声明 LAS 延迟的最长不活动时间	32
最小 Inter DLPDU 延迟	8
时间同步级别	4 (1 ms)
最大调度开销	10
每 CLPDU PhL 开销	4
最大通道间信号扭曲	0
Post-transmission-gab-ext 单位所需数量	0
Preamble-extension 单位所需数量	1

功能块执行时间

参数块	执行时间
资源	不适用
转换器	不适用
LCD 显示功能块	不适用
高级诊断	不适用
模拟输入模拟输入 1, 2, 3	60 ms
带 Autotune 功能的 PID 1 和 2	90 ms
输入选择器	65 ms
信号表征器	60 ms
运算	60 ms
输出分配器	60 ms

4.8 FOUNDATION 现场总线功能块

有关资源块、传感器转换块、AI 功能块、LCD 显示屏转换块的参考信息，请参阅 Rosemount 3144P 温度变送器 [产品说明书](#)。PID 功能块的参考信息请见功能块 [参考手册](#)。

4.8.1 资源块（索引号 1000）

资源块（RB）包含诊断、硬件和电子部件信息。资源块没有可连接的输入或输出。

4.8.2 传感器转换块（索引号 1100）

传感器转换块（STB）包含传感器和端子（主体）温度测量数据。还包含传感器类型、工程单位、线性化、重设范围、阻尼、温度补偿和诊断方面的信息。设备版本 3 及更高版本的转换块还具有 Hot Backup™ 功能。

4.8.3 LCD 显示屏转换块（索引号 1200）

LCD 显示屏转换块用于组态 LCD 显示屏。

4.8.4 模拟输入功能块（索引号 1400、1500、1600 和 1700）

模拟输入功能块（AI）处理来自传感器的测量值，并使其可用于其他功能块。AI 功能块的输出值单位是工程单位，且输出值包含指示测量质量的状态信息。AI 功能块用于定标功能。

4.8.5 PID 功能块（索引号 1800 和 1900）

PID 功能块综合了所有必需逻辑以进行比例/积分/微分 (PID) 控制。该功能块支持模式控制、信号定标和限制、前馈控制、超控追踪、警报限制探测和信号状态传送。

此功能块支持两种 PID 方程形式：Standard（标准）和 Series（级数）。请使用 MATHFORM 参数选择适当的方程。标准 ISA PID 方程是默认选项。

4.8.6 输入选择器（索引号 2000）

信号选择器功能块最多可选择四个输入，并根据组态的操作生成输出。此功能块一般从 AI 功能块接收输入。此功能块的选择包括最大值、最小值、中点、平均值和“第一个良好”信号。

4.8.7 输出分配器（索引号 OSPL 2300）

输出分配器功能块能够从一个单输入驱动两个控制输出。每个输出与输入的一部分为线性函数的关系。

4.8.8 算术（索引号 2200）

此功能块的作用是简化常用测量数学函数的使用。用户不需要了解如何书写方程式。算法按名称选择，由用户根据要完成的函数选定。

4.8.9 信号表征器（索引号 2100）

信号表征器功能块有两个部分，每个部分的输出都是相应输入的非线性函数。此非线性函数由一个包含 21 对任意 x-y 的单一查找表确定。输入的状态会被复制到相应的输出，因此该功能块可用于控制或处理信号路径。

4.9 资源块

4.9.1 Features 和 Features_Sel 参数

FEATURES 和 FEATURE_SEL 参数决定变送器的选项行为。

FEATURES

FEATURES 是只读参数，定义哪些功能受变送器支持。下面列出了变送器支持的 FEATURES 参数。

UNICODE

变送器中除位号名称外，所有可组态字符串变量均为八位字节串。可能是 ASCII 或 Unicode。如果组态设备生成的是 Unicode 八位字节串，则必须设置 Unicode 选项位。

REPORTS

变送器支持警戒报告。若要使用此功能，功能位串中必须选择 Reports（报告）选项位。如果未设定，主机必须轮询警戒。

SOFT W LOCK

安全和写入锁功能的输入包括 FEATURE_SEL 参数、WRITE_LOCK 参数以及 DEFINE_WRITE_LOCK 参数的软件写入锁位。

WRITE_LOCK 参数阻止修改设备内的参数，但我们可以清除 WRITE_LOCK 参数。清除期间，功能块正常更新输入和输出并执行算法。WRITE_LOCK 条件被清除后，会生成一个 WRITE_ALM 警示，并包含一个对应 WRITE_PRI 参数的优先级。

FEATURE_SEL 参数允许用户选择软件写入锁或无写入锁。若要启用软件写入锁，必须在 FEATURE_SEL 参数中设置 SOFT_W_LOCK 位。设置后，WRITE_LOCK 参数可以选择“Locked（锁定）”或“Unlocked（未锁定）”。WRITE_LOCK 设置为被软件“Locked（锁定）”，DEFINE_WRITE_LOCK 参数决定的所有用户请求的写入都将被拒绝。

用户可以通过 DEFINE_WRITE_LOCK 参数组态写入锁功能，使之控制对所有功能块的写入，或者仅控制对资源块和转换块的写入。过程变量和诊断信息这些内部更新的数据不受限制。N/A = 无功能块被封锁 Physical = 锁定资源块和转换块 Everything = 锁定所有功能块。

下表示出了 WRITE_LOCK 参数所有允许的组态。

FEATURE_SE L HW_SEL 位	FEATURE_SE L SW_SEL 位	安全开关	WRITE_LOC K	WRITE_LOC K 读/写	DEFINE_WRI TE_LOCK	功能块写入访 问
0 (关)	0 (关)	不适用	1 (未锁定)	只读	不适用	全部
0 (关)	1 (开)	不适用	1 (未锁定)	读/写	不适用	全部
0 (关)	1 (开)	不适用	2 (锁定)	读/写	物理	仅功能块
0 (关)	1 (开)	不适用	2 (锁定)	读/写	所有	无
1 (开)	0 (关) ⁽¹⁾	0 (未锁定)	1 (未锁定)	只读	不适用	全部
1 (开)	0 (关)	1 (锁定)	2 (锁定)	只读	物理	仅功能块
1 (开)	0 (关)	1 (锁定)	2 (锁定)	只读	所有	无

(1) 硬软件写入锁选择位互斥，硬件选项优先级最高。HW_SEL 位设为 1 (开) 时，SW_SEL 位自动设为 0 (关) 并只读。

FEATURES_SEL

FEATURES_SEL 的作用是启用受支持的功能。默认设定不选定任何功能。请选择一个支持的功能 (如有)。

MAX_NOTIFY

MAX_NOTIFY 参数值是资源可发送的警戒报告 (未确认) 的最大数量，对应警戒消息的可用缓冲空间。如需控制警戒过多的问题，调整 LIM_NOTIFY 参数值即可调低此值。如果 LIM_NOTIFY 设为零，则不报告警戒。

4.9.2 Plantweb 警戒

警戒和建议操作应配合 [操作](#) 使用。

资源块用作 Plantweb™ 警戒的协调程序。其中三个报警参数 (FAILED_ALARM、MAINT_ALARM 和 ADVISE_ALARM)，它们包含变送器软件检测到的特定设备错误的信息。

RECOMMENDED_ACTION 参数显示最高优先级报警的建议操作文本，HEALTH_INDEX 参数 (0-100) 指示变送器的总体工况。FAILED_ALARM 具有最高优先级，MAINT_ALARM 的优先级次之，ADVISE_ALARM 的优先级最低。

FAILED_ALARMS

指示设备中有致使设备或设备的某个部分不能工作的故障的故障报警。这表明设备需要维修，并且必须立即修理。有五个与 FAILED_ALARMS 相关的参数，描述如下。

FAILED_ENABLED

此参数包含致使设备不能工作并导致发送警报的设备故障的列表。下面给出了最高优先级的故障列表。

1. 电子部件
2. 非易失性存储器
3. 不兼容的硬件/软件
4. 一级值
5. 二级值

FAILED_MASK

此参数会屏蔽 FAILED_ENABLED 中所列的任何故障条件。某个位置为 1 时表示屏蔽该条件的报警，并且不会报告。

FAILED_PRI

指示 FAILED_ALM 的警报优先级，参见[过程报警](#)。默认值为 0，推荐值在 8 和 15 之间。

FAILED_ACTIVE

此参数显示处于活跃状态的报警。仅显示具有最高优先级的报警。此优先级与上述的 FAILED_PRI 参数不同。此优先级硬编码在设备中，用户无法组态。

FAILED_ALM

指示设备内部有致使设备无法工作的故障的报警。

MAINT_ALARMS

指示设备或设备的某个部分即将需要维护的维护报警。若忽略此条件，则设备最终会发生故障。有五个与 MAINT_ALARMS 相关的参数，描述如下。

MAINT_ENABLED

MAINT_ENABLED 参数包含指示设备或设备的某个部分即将需要维护的条件列表。

下面给出了最高优先级的条件列表。

1. 一级值退化
2. 二级值退化
3. 诊断
4. 组态错误
5. 标定错误

MAINT_MASK

MAINT_MASK 参数会屏蔽 MAINT_ENABLED 中所列的任何故障条件。某个位置为 1 时表示屏蔽该条件的报警，并且不会报告。

MAINT_PRI

MAINT_PRI 指明 MAINT_ALM 的报警优先级。参见[相关信息](#)。默认值为 0，推荐值在 3 至 7 之间。

MAINT_ACTIVE

MAINT_ACTIVE 参数显示处于活跃状态的报警。仅显示具有最高优先级的条件。此优先级与上述的 MAINT_PRI 参数不同。此优先级硬编码在设备中，用户无法组态。

MAINT_ALM

指示设备即将需要维护的报警。若忽略此条件，则设备最终会发生故障。

通报报警

通报报警指示对设备的基本功能没有直接影响的提示性条件。与 ADVISE_ALARMS 相关的参数有五个。描述如下。

ADVISE_ENABLED

ADVISE_ENABLED 参数包含对设备的基本功能没有直接影响的提示性条件的列表。下面给出了最高优先级的通报列表。

1. 非易失性存储器写入错误
2. 检测到 SPM 过程异常

ADVISE_MASK

ADVISE_MASK 参数会屏蔽 ADVISE_ENABLED 中所列的任何故障条件。某个位置为 1 时表示屏蔽该条件的报警，并且不会报告。

ADVISE_PRI

ADVISE_PRI 指明 ADVISE_ALM 的报警优先级，参见[过程报警](#)。默认值为 0，推荐值是 1 或 2。

ADVISE_ACTIVE

ADVISE_ACTIVE 参数显示处于活跃状态的通报。仅显示具有最高优先级的通报。此优先级与上述的 ADVISE_PRI 参数不同。此优先级硬编码在设备中，用户无法组态。

4.9.3 针对 PlantWeb 警戒的建议操作
(RECOMMENDED_ACTION)

RECOMMENDED_ACTION 参数显示根据处于活跃状态的 Plantweb 警戒的类型和具体事件提示推荐操作的文本串。

表 4-1: Plantweb 警戒 (RB.RECOMMENDED_ACTION)

报警类型	故障/维护/通报活跃事件	建议操作 文本串
无	无	不需要操作
建议	非易失性存储器写入推迟	非易失写入被延后，使设备保持通电状态，直到通报消失
维护	组态错误	重写入传感器组态
	一级值退化	确认所应用的传感器的工作范围和/或验证传感器连接和设备环境
	标定错误	重新调整设备
	二级值退化	确认环境温度在工作限值内
失败	电子部件故障	更换设备
	不兼容的硬件/软件	验证硬件版本兼容软件版本
	非易失性存储器故障	复位设备，然后下载设备组态
	一级值故障	确认仪表过程温度在传感器范围内和/或确认传感器组态和接线。
	二级值故障	确认环境温度在工作限值内
诊断错误	传感器漂移警戒或热备份激活	确认所提供的传感器的工作范围和/或验证传感器连接和设备环境。
	一级值降级	确认所提供的传感器的工作范围和/或验证传感器连接和设备环境。

4.9.4 NE107 现场诊断的建议操作

报警类型	活跃事件名称	推荐操作文本串
要求维护	诊断错误	设备传感器诊断已触发。
	检测到过程异常	不适用

报警类型	活跃事件名称	推荐操作文本串
不符合规格	组态错误	重写入传感器组态。
	一级值退化	确认所应用的传感器的工作范围和/或验证传感器连接和设备环境。
	标定错误	重新调整设备。
	二级值退化	确认环境温度在工作限值内。
失败	电子部件故障	更换设备。
	Asic 故障	更换设备。
	不兼容的硬件/软件	验证硬件版本兼容软件版本。
	非易失性存储器故障	复位设备，然后下载设备组态。
	一级值故障	确认仪表过程温度在传感器范围内和/或确认传感器组态和接线。
	二级值故障	确认传感器范围和/或确认传感器组态和接线。
功能检查	检查	转换块正在维护。

4.9.5 资源块参数

功能块错误

表 4-2 列出了在 BLOCK_ERR 参数中报告的条件。

表 4-2: 资源块 BLOCK_ERR 消息

条件名称和描述	描述
其他	不适用
设备现在需要维护	不适用
存储器故障	在 FLASH、RAM 或 EEPROM 存储器中发生了存储器故障。
非易失性数据丢失	存储在非易失存储器中的非易失数据已丢失。
设备现在需要维护。	不适用
停止运行	实际模式是停止运行。

表 4-3: 资源块 RB.DETAILED_STATUS

RB.DETAILED_STATUS	描述
传感器转换块错误	任何 SENSOR_DETAILED_STAUS 位为开时激活。
制造功能块完整性错误	制造功能块的大小、版本或校验和错误。
硬件/软件不兼容	请验证制造功能块版本和硬件版本是否正确/兼容软件版本。
非易失性存储器完整性错误	非易失性数据的功能块上的校验和无效。

4.9.6 传感器转换块

注

当选定 XD_SCALE 工程单位时，转换块内的工程单位也会改为相同单位。传感器转换块的工程单位只能通过这种方式更改。

阻尼

阻尼值用于并且应等于传感器 1、传感器 2 和传感器差值的更新率。传感器组态自动计算出一个阻尼值。默认阻尼值为五秒。参数阻尼值设为零秒即可禁用阻尼。允许的最大阻尼值为 32 秒。

输入替代阻尼值有以下限制：

1. 单传感器组态
 - 50 或 60 Hz 线路电压滤波具有最小用户可组态阻尼值 0.5 秒。
2. 双传感器组态
 - 50 Hz 线路电压滤波具有最小用户可组态阻尼值 0.9 秒。
 - 60 Hz 线路电压滤波具有最小用户可组态阻尼值 0.7 秒。

 转换块中的阻尼参数可用于过滤测量噪音。增大阻尼时间将使变送器响应变慢，但会减少转化为转换块一次值的过程噪声量。由于 LCD 显示屏和 AI 功能块都从转换块获取输入，因此调整阻尼参数会影响传输给这两个功能块的值。

注

AI 功能块自身有滤波参数 PV_FTIME。简单起见，最好在转换块内进行过滤，因为每次传感器更新时都会对一次值应用阻尼。如果在 AI 功能块内过滤，每次大循环时，阻尼都会应用到输出。LCD 显示屏将显示来自转换块的值。

传感器转换块诊断

表 4-4: 传感器转换块 BLOCK_ERR 消息

条件名称	描述
其他	不适用
停止运行	实际模式是停止运行。

表 4-5: 传感器转换块 Block XD_ERR 消息

条件名称	描述
电子部件故障	一个电气装置部件发生故障。
I/O 失败	出现了输入/输出故障。
软件错误	软件检测到一个内部错误。
标定错误	标定设备期间发生错误。
算法错误	在转换块中使用的算法由于溢出、数据合理性错误等原因产生错误。

表 4-7 列出了可能的错误及给定值的纠正措施。纠正措施按系统性能降低的严重程度排序。第一步始终是复位变送器，若错误仍存在，则可尝试表 4-7 中的步骤。首先采取第一个纠正措施，然后尝试第二个。

表 4-6: 传感器转换块 STB.SENSOR_DETAILED_STATUS 消息

STB.SENSOR_DETAILED_STATUS	描述
无效组态	传感器连接错误，传感器类型错误。
ASIC RCV 错误	微处理器检测到 ASIC 通信的校验和或启动/停止位故障。
ASIC TX 错误	ASIC 检测到通讯错误。
ASIC 中断错误	ASIC 中断地太快或太慢。
参考错误	参考电阻大于已知值的 25%。
ASIC 组态错误	ASIC 寄存器未正确写入。（另见 CALIBRATION_ERR）
漂移警戒	传感器值之差超过用户规定的限值。
热备份激活	设备当前在热备份模式下运行，表明一级传感器出现了故障。
传感器开路	检测到开路的传感器。
传感器短路	检测到短路的传感器。
端子（主体）温度故障	检测到开路或短路的 PRT。
传感器超出工作范围	传感器读数超出 PRIMARY_VALUE_RANGE 值。
传感器超过工作限值	传感器读数比下限低 2% 或比上限高 6%。
端子（主体）温度超出工作范围	PRT 读数超出 SECONDARY_VALUE_RANGE 值。
端子（主体）温度超过工作限值	PRT 读数比下限低 2% 或比上限高 6%。（所述范围为计算值，非 PRT 的实际范围，此 PRT 为 PT100 A385）。
传感器退化	对于 RTD，检测到过大的 EMF。 对于热电偶，回路电阻漂移，超出用户组态的阈值。
标定错误	用户调整因调整期间校正过度或传感器故障而失败。

4.9.7 LCD 显示屏转换块

LCD 显示仪表直连变送器电子部件 FOUNDATION 现场总线输出板。该表显示输出和缩写的诊断信息。

第一行的五个字符显示所测量的传感器。

如果测量有误，第一行将显示“Error（错误）”。第二行指示设备或传感器是否造成误差。

进行了显示组态的参数在 LCD 显示屏短暂出现后，又被下一参数替代。如果参数的状态不良，LCD 显示屏还按所显示的变量循环显示诊断信息。

自定义仪表组态

参数 1（传感器 1）在工厂组态为显示 LCD 显示屏转换块的一级变量（温度）。发运时如果是双传感器，传感器 2 将组态为不显示。如需更改参数 1、2 的组态或组态更多参数组态，请使用下方组态参数。

LCD 转换块可以组态为对四个不同的过程变量排序，前提是这些参数来自变送器调度以待执行的功能块。如果变送器调用了功能块，且链接来自网段其他设备的过程变量，则 LCD 显示屏将显示该过程变量。

DISPLAY_PARAM_SEL

DISPLAY_PARAM_SEL 参数用于说明要显示的过程变量的数量。最多选择显示四个参数。

BLK_TAG_#

注

"#"代表指定参数的编号。

输入包含要显示参数的功能块的块位号。功能块位号的出厂默认设置为：

转换器

AI 1400、1500、1600、1700

PID 1800 和 1900

ISEL 2000

CHAR 2100

ARTH 2200

输出分配器 OSPL 2300

BLK_TYPE_#

注

"#"代表指定参数的编号。

输入包含要显示参数的功能块的类型。此参数一般选自列出了可能的功能块类型（即转换器、PID、AI 等）的下拉菜单。

PARAM_INDEX_#

注

"#"代表指定参数的编号。

PARAM_INDEX_# 参数通常从下拉菜单中选择，菜单列出了所选功能块类型可用的参数名称。选择要显示的参数。

CUSTOM_TAG_#

注

"#"代表指定参数的编号。

CUSTOM_TAG_# 是可选的用户指定位号识别参数，可组态后与参数一起显示，取代块位号。位号最多可输入五个字符。

UNITS_TYPE_#

注

"#"代表指定参数的编号。

UNITS_TYPE_# 参数通常从下拉菜单选择，该菜单包含三个选项：AUTO（自动）、CUSTOM（自定义）、NONE（无）。待显示参数为压力、温度或百分比时，选择 AUTO（自动）。对于其他参数，请选择 CUSTOM（自定义），并且必须组态 CUSTOM_UNITS_# 参数。如果参数显示时无需关联单位，则选择 NONE（无）。

CUSTOM_UNITS_#

注

"#"代表指定参数的编号。

指定参数显示时的自定义单位。最多可输入六个字符。要显示自定义单位，必须设置 UNITS_TYPE_# 为 CUSTOM（自定义）。

LCD 显示屏转换块诊断

表 4-7: LCD 显示屏转换块 BLOCK_ERR 消息

条件名称	描述	
其他	不适用	
停止运行	实际模式是停止运行。	

症状	可能的原因	建议操作
LCD 显示屏显示“DSPLY#INVALID”。读取 BLOCK_ERR，如果显示“BLOCK CONFIGURATION（功能块组态）”，则执行建议操作	一个或多个显示参数未正确组态。	请参见 LCD 显示屏转换块 。
柱状图和 AI.OUT 读数不匹配	AI 功能块的 OUT_SCALE 未正确组态。	请参阅 模拟输入 (AI) 和 现场手操器 。
显示“3144P”或不是所有值都显示	LCD 显示屏功能块参数“DISPLAY_PARAMETER_SELECT”未正确组态。	请参见 LCD 显示屏转换块 。
显示屏显示 OOS	资源块和/或 LCD 显示屏转换块为 OOS。	验证两个功能块都处于“AUTO（自动）”模式
显示屏看不清楚	LCD 显示屏有些部分已损坏。	请参见 LCD 显示屏转换块诊断 。更换 LCD 显示屏。请参阅 LCD 显示屏转换块诊断。
	设备超出 LCD 显示屏的温度限值。-4 至 185 °F (-20 至 85 °C)	请检查设备的环境温度。

4.9.8 热备份转换器

热备份参数	子参数	描述	要设置的值
FEATURE_CONFIG	FEATURE_ENABLE	选择功能。	热备份
	DEFAULT_SENSOR	将传感器 1 或 2 设置为默认传感器。	传感器 1
	UNIT_INDEX	设置测量单位。	°C
FEATURE_VALUE	FEATURE_STATUS	此值会动态变化。	不适用
	FEATURE_VAL	此值会动态变化。	不适用

注
一级值 1 表示传感器 1 值，二级值表示传感器 2 值。

传感器 1 作为默认传感器

一级值 1 状态	一级值 2 状态	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	建议操作
良好	良好	一级值 1/良好	无错误
良好	不确定	一级值 1/良好	传感器 2 超出工作范围或传感器 2 退化。

一级值 1 状态	一级值 2 状态	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	建议操作
良好	不良	一级值 1/良好	传感器 2 开路或短路，或超出工作范围。
不确定	良好	一级值 2/良好	热备份激活且（传感器 1 超出工作范围或传感器 1 退化）。
不确定	不确定	一级值 1/不确定	（[传感器 1 超出工作范围或传感器 1 退化]且[传感器 2 超出工作范围或传感器 2 退化]）或漂移警戒。
不确定	不良	一级值 1/不确定	（[传感器 1 超出工作范围或传感器 1 退化]且[传感器 2 开路或短路，或超出工作范围]）。
不良	良好	一级值 2/良好	热备份激活且传感器 1 开路或短路，或超出工作范围。
不良	不确定	一级值 2/不确定	热备份激活且传感器 1 开路或短路，或超出工作范围且（传感器 2 超出工作范围或传感器 2 退化）。
不良	不良	无（上一良好值）/不良	热备份激活且（传感器 1 开路或短路，或超出工作范围）且（传感器 2 开路或短路，或超出工作范围）。

传感器 2 作为默认传感器

一级值 1 状态	一级值 2 状态	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	建议操作
良好	良好	一级值 2/良好	无错误
良好	不确定	一级值 1/良好	热备份激活且传感器 2 超出工作范围或传感器 2 退化。
良好	不良	一级值 1/良好	热备份激活且传感器 2 开路或短路，或超出工作范围。
不确定	良好	一级值 2/良好	传感器 1 超出工作范围或传感器 1 退化。
不确定	不确定	一级值 2/不确定	（[传感器 1 超出工作范围或传感器 1 退化]且[传感器 2 超出工作范围或传感器 2 退化]）或漂移警戒。
不确定	不良	一级值 1/不确定	热备份激活且（传感器 1 超出工作范围或传感器 1 退化）且（传感器 2 开路或短路，或超出工作范围）。
不良	良好	一级值 2/良好	传感器 1 开路或短路，或超出工作范围。
不良	不确定	一级值 2/不确定	传感器 1 开路或短路，或超出工作范围且（传感器 2 超出工作范围或传感器 2 退化）。

一级值 1 状态	一级值 2 状态	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	建议操作
不良	不良	无（上一良好值）/不良	热备份激活且（传感器 1 开路或短路，或超出工作范围）且（传感器 2 开路或短路，或超出工作范围）。

4.10 模拟输入 (AI)

4.10.1 仿真

仿真将替换来自传感器转换块的通道值。若用于测试，可以手动将模拟输入功能块的输出驱动为所需值。操作方法有两种。

手动模式

如果仅更改 AI 功能块的 OUT_VALUE，不更改 OUT_STATUS，请将 TARGET MODE（目标模式）设为 MANUAL（手动）。然后将 OUT_VALUE 更改为所需的值。

仿真

过程

1. 如果 SIMULATE（仿真）开关在 OFF（关）位置，请将其移到 ON（开）位置。如果 SIMULATE（仿真）开关已在 ON（开）位置，需要先关再开。

注
为保安全，每次设备供电中断后，必须复位开关以启用 SIMULATE（仿真）。这一安全措施可以防止经过工作台试验的设备在仿真仍然激活的状态下安装到过程中。
2. 如需同时更改 AI 功能块的 OUT_VALUE 和 OUT_STATUS，请将 TARGET MODE（目标模式）设为 AUTO（自动）。
3. 将 SIMULATE_ENABLE_DISABLE 设为“Active（激活）”。
4. 输入所需的 SIMULATE_VALUE，更改 OUT_VALUE 和 SIMULATE_STATUS_QUALITY，进而更改 OUT_STATUS。如果执行上述步骤时出现错误，为设备上电后必须复位 SIMULATE（仿真）跳线。

4.10.2 组态 AI 功能块

 组态 AI 功能块至少需要四个参数。本节的末尾对下述参数给出了示例。

通道

选择与所需的传感器测量值对应的通道。

通道	测量值
1	输入 1
2	输入 2
3	差压
4	端子（主体）温度
5	输入 1 最小值
6	输入 1 最大值

通道	测量值
7	输入 2 最小值
8	输入 2 最大值
9	温差最小值
10	温差最大值
11	端子（主体）最小值
12	端子（主体）最大值
13	热备份值

L_TYPE

L_TYPE 参数定义传感器测量值（传感器温度）与所需的 AI 功能块输出温度的关系。其关系可以是直接或间接。

直接

所需的输出与传感器测量值（传感器温度）相同，选择直接关系。

间接

所需的输出基于传感器测量值计算得出（例如 ohm 或 mV），选择间接关系。传感器测量值和实算值之间的关系是线性的。

XD_SCALE 和 OUT_SCALE

XD_SCALE 和 OUT_SCALE 分别包含四个参数：0%、100%、工程单位、精度（小数点）。可基于 L_TYPE 来设置它们：

L_TYPE 为直接

当所需的输出是实测变量时，应设置 XD_SCALE 以代表过程的工作范围。设置 OUT_SCALE 以匹配 XD_SCALE。

L_TYPE 为间接

当根据传感器测量值来产生推荐测量值时，应设置 XD_SCALE 以代表传感器能够在过程中看到的工作范围。确定与 XD_SCALE 的 0 和 100% 点对应的推断测定值，并为 OUT_SCALE 设置这些值。

注

为了避免组态错误，必须为 XD_SCALE 和 OUT_SCALE 选择设备所支持的工程单位。支持的单位有：

温度（通道 1 和 2）	端子（主体）温度
°C	°C
°F	°F
K	K
°R	°R
W	不适用
mV	不适用

当选定 XD_SCALE 的工程单位时，会将转换块中 PRIMARY_VALUE_RANGE 的工程单位改为相同单位。

传感器转换块 PRIMARY_VALUE_RANGE 参数的工程单位只能通过这种方式更改。

组态示例

传感器类型：4 线，Pt 100 α = 385。

所需的过程温度测量值在 -200 至 500 °F 范围内。监测变送器电子部件温度在 -40 至 185 °F 范围内。

转换块

如果主机系统支持方法功能：

1. 选择 **Methods (方法)**。
2. 选择 **Sensor Connections (传感器连接)** ⁽²⁾。
3. 根据屏幕指示将传感器 1 设置未 4 线制，Pt 100 α = 385。

如果主机系统不支持方法功能：

1. 将转换块设为 OOS 模式。
 - a. 转到 *MODE_BLK.TARGET*。
 - b. 选择 **OOS (0 x 80)**。
2. 转到 *SENSOR_CONNECTION*。
 - a. 选择 **4-wire (0 x 4) (4 线制[0 x 4])**。
3. 转到 *SENSOR_TYPE*。
 - a. 选择 **PT100A385**。
4. 将转换块设置为自动模式。

AI 功能块 (基础组态)

AI1 为过程温度

1. 将 AI 功能块设为 OOS 模式。
 - a. 转到 *MODE_BLK.TARGET*。
 - b. 选择 **OOS (0 x 80)**。
2. 转到 *CHANNEL (通道)*。
 - a. 选择 **Sensor 1 (传感器 1)**。
3. 转到 *L_TYPE*。
 - a. 选择 **Direct (直接)**。
4. 转到 *XD_Scale*。

(2) 设备的当前组态可能会使部分选项不可用。

示例：

- a) 如果传感器 1 设置为 4 线制传感器，传感器 2 将完全无法进行组态。
- b) 如果传感器 2 进行了组态，传感器 1 将无法设置为 4 线制传感器（反之亦然）。
- c) 当传感器类型选择热套管时，将无法选择 3 线制或 4 线制连接。

这种情况下，请将其他传感器组态为“Not used (未使用)”。对于目标传感器，此操作将清除掉阻止对其进行组态的依赖关系。

- a. **UNITS_INDEX** 选择 °F。
 - b. 设置 0% = -200、100% = 500。
5. 转到 *OUT_SCALE*。
 - a. **UNITS_INDEX** 选择 °F。
 - b. 将 0 和 100 比例设为与 [4.b](#) 步骤相同的值。
6. 将 AI 功能块设为自动模式。
7. 按照主机步骤将调度计划下载到 AI2 功能块中，作为端子温度（主体温度）。
8. 将 AI 功能块设为 OOS 模式。
 - a. 转到 *MODE_BLK.TARGET*。
 - b. 选择 **OOS (0 x 80)**。
9. 转到 *CHANNEL*（通道）。
 - a. 选择 **Terminal (Body) Temperature**（端子[主体]温度）。
10. 转到 *L_TYPE*。
 - a. 选择 **Direct**（直接）。
11. 转到 *XD_Scale*。
 - a. **UNITS_INDEX** 选择 °F。
 - b. 设置 0% = -40、100% = 185。
12. 转到 *OUT_SCALE*。
 - a. **UNITS_INDEX** 选择 °F。
 - b. 将 0 和 100 比例设为与 [4.b](#) 步骤相同的值。
13. 将 AI 功能块设为自动模式。
14. 按主机步骤将调度计划下载到功能块中。

4.10.3 滤波

注

如果转换块已组态了阻尼，为 PV_FTIME 设置的非零的值将加到该阻尼上。

 滤波功能改变设备的响应时间，以缓和因输入的快速变化导致的输出读数波动。可以使用 PV_FTIME 参数调整滤波时间常数（以秒为单位）。要禁用滤波功能，请将滤波时间常数设为零。

4.10.4 过程报警

过程报警检测基于 OUT 值。组态以下标准报警的报警限值：

- 高 (HI_LIM)
- 高高 (HIGH_HIGH_LIM)
- 低 (LOW_LIM)
- 低低 (LOW_LOW_LIM)

当变量在报警限值附近摆动时，为了避免报警抖动，可以使用 ALARM_HYS 参数设置以 PV 量程的百分比表示的报警滞后值。每个报警的优先级在以下参数中设置：

- HIGH_PRI
- HIGH_HIGH_PRI
- LOW_PRI
- LOW_LOW_PRI

报警优先级

报警分为五个优先级组。

优先级编号	优先级描述
0	不使用报警条件。
1	系统识别优先级为 1 的报警条件，但不报告给操作员。
2	优先级为 2 的报警条件会被报告给操作员。
3-7	优先级为 3 至 7 的报警条件是优先级逐渐提高的通报报警。
8-15	优先级为 8 至 15 的报警条件是优先级逐渐提高的严重报警。

4.10.5 状态

当 PV 从一个功能块传递到另一功能块时，会同时传递一个“状态”。此状态可以是：GOOD（良好）、BAD（不良）或 UNCERTAIN（不确定）。当设备出现故障时，PV 将监测最后一个“状态”为“良好”的值，然后状态从良好变为“不良”，或从良好变为“不确定”。应用 PV 的控制策略也必须监控“状态”，以在状态从良好变为不良或不定时，采取相应措施。

状态选项

AI 功能块支持的状态选项（status_opts）：

向前传播故障

如果传感器状态为 Bad, Device failure（不良，设备故障）或 Bad, Sensor failure（不良，传感器故障），此状态将传播到 OUT，但不生成警报。在 OUT 中，这些子状态的使用由此选项决定。通过此选项，用户可以决定是由功能块进行报警（发送一则警戒），还是向下游传播进行报警。

受限时设为不确定

如果实测或计算的值受限，则将模拟输入功能块的输出状态设为不确定。

不良

如果传感器超出上限或下限，则将输出状态设为不良。

手动模式时设为不确定

如果功能块的实际模式为手动，则将模拟输入功能块的输出状态设为不确定。

注

仪表必须处于停止运行（Out of Service）模式，才能设置状态选项。

4.10.6 高级功能

以下参数实现了在超出过程报警限值（HI_HI_LIM、HI_LIM、LO_LO_LIM、LO_LIM）时驱动离散输出报警的能力。

ALARM_TYPE

ALARM_TYPE 允许在设置 AI 功能块的 OUT_D 参数时使用由 AI 功能块检测的一个或多个过程报警条件（HI_HI_LIM、HI_LIM、LO_LO_LIM、LO_LIM）。

OUT_D

OUT_D 是 AI 功能块的离散输出，基于检测到的过程报警条件。此参数可关联其他需要离散输出（基于检测的报警条件）的功能块。

4.10.7 模拟输入诊断

表 4-8: AI BLOCK_ERR 条件

条件编号	条件名称和描述
0	其他
1	Block Configuration Error（功能块组态错误）：选定的通道进行的测量与 XD_SCALE 中选定的工程单位不相容，L_TYPE 参数未组态，或通道 = 零。
3	仿真激活：仿真已启用，功能块正在其执行中使用仿真值。
7	输入故障/过程变量状态不良：硬件不良，或正在仿真的状态不良。
14	上电：功能块未调度。
15	停止运行：实际模式是停止运行。

表 4-9: AI 功能块的故障处理

症状	可能的原因	推荐措施
不良或无温度读数 （读取 AI “BLOCK_ERR”参数）	BLOCK_ERR 读取为离线 (OOS)	1. AI 功能块目标模式设置为 OOS。 2. 资源块离线。
	BLOCK_ERR 读取为组态错误 (CONFIGURATION ERROR)	1. 检查 CHANNEL 参数（参见 通道 ）。 2. 检查 L_TYPE 参数（参见 L_TYPE ）。 3. 检查 XD_SCALE 工程单位。（请参阅 XD_SCALE 和 OUT_SCALE ）
	BLOCK_ERR 读取为上电 (POWERUP)	把调度计划下载到功能块中。下载步骤请参阅主机的说明。
	BLOCK_ERR 读取为输入不正确 (BAD INPUT)	1. 传感器转换块停止运行 (OOS) 2. 资源块停止运行 (OOS)
	无 BLOCK_ERR，但读数不正确。如果使用间接模式，那么定标可能有错误。	1. 检查 XD_SCALE 参数。 2. 检查 OUT_SCALE 参数。（请参阅 XD_SCALE 和 OUT_SCALE ）
	无 BLOCK_ERR。传感器需要标定或零点调整。	正确的调整或标定步骤请参见 HART 调试 。

表 4-9: AI 功能块的故障处理 (续)

症状	可能的原因	推荐措施
输出 (OUT) 参数状态读取为 UNCERTAIN (不确定), 子状态读取为 EngUnitRangViolation。	Out_ScaleEU_0 和 EU_100 设置不正确。	请参见 XD_SCALE 和 OUT_SCALE 。

4.11 操作

本节包含操作和维护步骤的信息。

4.11.1 方法和手动操作

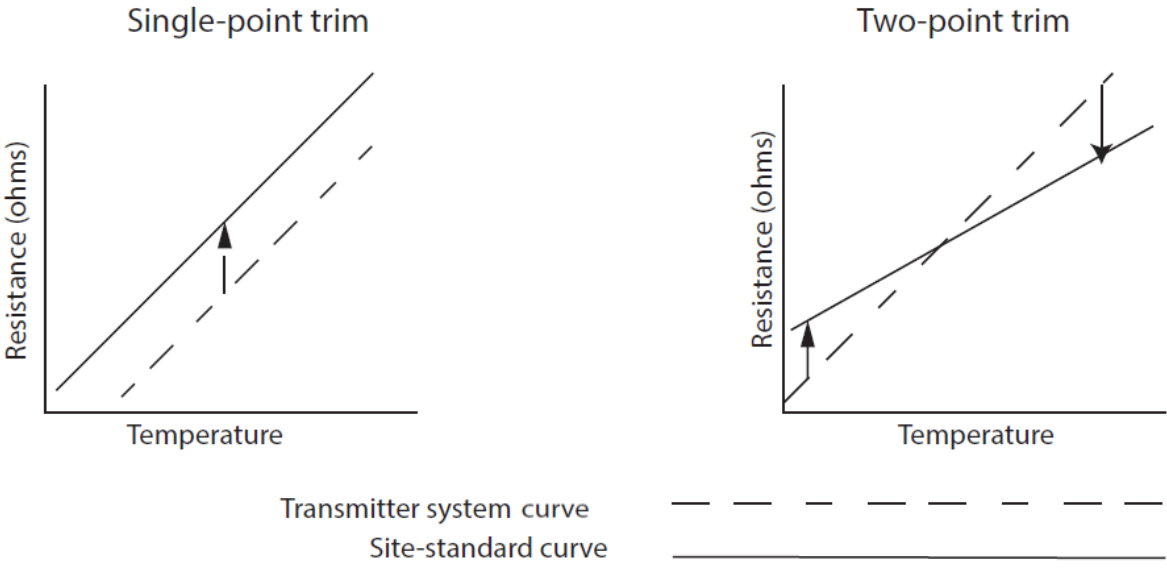
每个 FOUNDATION 现场总线主机或组态工具都拥有不同的显示和执行操作的方式。有的主机使用 **DD Methods (DD 方法)** 组态设备, 并在各平台上一致地显示数据。我们不要求主机或组态工具一定支持这些功能。

相反, 对于不支持方法的主机或组态工具, 本节描述了每种方法操作所涉及参数的手动组态。有关方法的使用的详细信息, 请参阅主机或组态工具手册。

4.11.2 调整变送器

标定变送器会提高测量系统的精度。标定时, 用户可能会使用一个或多个调整功能。调整功能可让用户对工厂存储的特征化曲线进行修正, 从而提高测量精度。

图 4-1: 调整



应用: 线性偏移 (单点调整解决方案)

1. 将传感器连接到变送器。将传感器置于清洗机的范围点之间。
2. 使用现场手操器输入已知的清洗机温度。

应用：线性偏移和斜率更正（两点调整解决方案）

1. 将传感器连接到变送器。将传感器置于清洗机的范围下限点。
2. 使用现场手操器输入已知的清洗机温度。
3. 在范围上限点重复此步骤。

传感器标定、下限和上限调整方法

请运行下限和上限调整方法来标定传感器。如果您的系统没有方法功能，请手动组态下列转换块参数。

过程

1. 将 MODE_BLK.TARGET_X 设为 OOS。
2. 将 SENSOR_CAL_METHOD_X 设为 User Trim（用户调整）。
3. 将 CAL_UNIT_X 设为支持转换块内的工程单位。
4. 应用对应标定下限点的温度，并等待温度稳定下来。此温度必须在 PRIMARY_VALUE_RANGE_X 规定的范围限值内。
5. 将 CAL_POINT_LO_X 的值设为对应传感器应用的温度。
6. 应用温度，温度对应标定上限点。
7. 等待温度稳定。
8. 设置 CAL_POINT_HI_X。

注

CAL_POINT_HI_X 必须在 PRIMARY_VALUE_RANGE_X 范围内且大于 CAL_POINT_LO_X + CAL_MIN_SPAN_X。

9. 将 SENSOR_CAL_DATE_X 设为当前日期。
10. 将 SENSOR_CAL_WHO_X 设为负责标定的人员。
11. 将 SENSOR_CAL_LOC_X 设为标定位置。
12. 将 MODE_BLK.TARGET_X 设为 AUTO（自动）。

如果调整失败，变送器将自动恢复到工厂调整。校正过度或传感器故障可能造成“calibration error（标定错误）”的设备状态。如需清除此状态，请调整变送器。

恢复工厂调整值

如需让变送器恢复工厂调整值，请运行 Recall Factory Trim（恢复工厂调整值）。

注

传感器类型更改之后，变送器将恢复工厂调整值。更改传感器类型会丢失变送器上执行过的调整。

如果您的系统不支持方法功能，请手动组态转换块参数。

过程

1. 将 TARGET_MODE 设为 OOS
2. 将 SENSOR_CAL_METHOD 设为 Factory Trim（工厂调整值）。
3. 将 SENSOR_CAL_DATE 设为当前日期。
4. 将 SENSOR_CAL_WHO 设为负责标定的人员。
5. 将 SENSOR_CAL_LOC 设为标定位置。
6. 将 TARGET_MODE 设为 AUTO（自动）。

4.11.3 高级诊断

热电偶退化诊断

热电偶退化诊断功能用于衡量热电偶的总体健康状况以及指示热电偶或热电偶回路的状态发生的任何重大变化。变送器会监测热电偶回路电阻的增大，以检测漂移状况或接线状况的变化。热电偶退化的原因可能是电线太细、传感器故障、湿气入侵或腐蚀，也可能是传感器最终失效的征兆。

工作原理： 热电偶退化诊断功能会测量热电偶传感器路线的电阻。理想状态下，热电偶的电阻应为零；但实际状态下会有少量电阻，特别是较长的热电偶延长线。随着传感器回路退化（包括传感器退化和电线或连接点退化），回路电阻就增大。首先，用户按基线组态变送器。其次，退化诊断功能每隔一秒监测一次回路电阻，方法是向回路发送脉冲电流，测量感应电压并计算有效电阻。电阻增大到超出用户设定的阈值时，诊断功能会检测到并发出数字警戒。此功能虽然无法准确测量热电偶的状态，但可以分析一段时间的趨勢，指示热电偶和热电偶回路的总体健康状况。

热电偶退化诊断不检测短路情况。

热电偶诊断必须连接、组态并启用后才能读取热电偶的数据。激活诊断功能之后，会计算基准电阻值。随后必须选择一个阈值触发条件，此值可以是基准电阻的两倍、三倍或四倍或默认值 5000 欧姆。如果热电偶回路电阻达到触发水平，将会发出维护报警。

重要

热电偶退化诊断功能将监测整个热电偶回路的健康状况，包括接线、端接、连接和传感器本身。因此，必须使用已彻底装好并接入到过程中（而不是放在工作台上）的传感器来测量诊断基准电阻。

注

当启用了有源标定器模式之后，热电偶电阻算法不会计算电阻值。

表 4-10: AMS 智能设备管理系统术语

术语	定义
Trigger level（触发水平）	热电偶回路的阈值电阻值。必须将触发水平设置为 2、3 或 4 倍基准值或默认值 5000 欧姆。如果热电偶回路电阻超过触发水平，将会生成 Plantweb 维护警戒。
Resistance（电阻）	是指热电偶回路的现有电阻读数。
Baseline value（基准值）	在安装之后或复位基准值之后取得的热电偶回路电阻。可以基于基准值计算出触发水平。
Trigger setting（触发设定）	可将触发水平设置为 2、3 或 4 倍基准值或默认的 5000 欧姆。
Sensor 1 degraded（传感器 1 退化）	在热电偶退化诊断启用的情况下，回路中的电阻超出用户组态的触发水平后，将会生成一个 Plantweb 维护警戒。此警戒指示可能需要维护或热电偶已退化。
Configure（组态）	启动一种方法，使用户可以启用或禁用热电偶退化诊断、选择触发水平和自动计算基准值（可能需要几秒钟）。
Reset baseline value（复位基准电阻）	采用一种方法以重新计算基准值（可能需要几秒钟）。
Enabled（已启用）	在传感器的热电偶退化诊断启用时指示此信息。
Learning（学习中）	勾选时指示此信息，表明正在计算基准值。
Licensed（已许可）	此复选框指示特定传感器是否可以使用热电偶退化诊断。

最低和最高温度追踪

当启用最低温度和最高温度追踪（最小值/最大值追踪）功能之后，此功能会记录 Rosemount 3144P 温度变送器上的最低温度和最高温度以及日期和时间戳记。此功能会记录传感器 1 温度、传感器 2 温度、温差和端子（主体）温度等温度值。。最小值/最大值追踪功能只会记录在上次复位之后取得的温度最大值和最小值，而不是一种日志记录功能。

要追踪最高温度和最低温度，必须使用现场手操器、AMS 智能设备管理系统或其他通讯器启用转换块中的最小值/最大值追踪功能。启用之后，此功能允许随时复位信息，并能够同时复位所有的变量。此外，也可以分别复位传感器 1、传感器 2、温差和端子（主体）温度的最小值和最大值。复位特定的字段之后，将覆盖以前的值。

4.11.4 统计过程监测（SPM）

SPM 算法提供 PID 控制功能块、实际阀门位置等过程测量行为的基础信息。此算法可监测最多四个用户选择的变量。所有变量都必须驻留在设备所包含的调度功能块内。如果将计算能力分布给现场设备，此算法可执行更高级别的诊断。SPM 监测的两个统计参数是平均偏差和标准偏差。使用平均偏差和标准偏差，即可监测过程或控制水平以及动态随时间的变化。此算法还提供：

- 高变异、低动态和均值相较于学习水平的变化的可组态限值/报警
- 监管性控制回路诊断、根源诊断和运行诊断所需的统计信息

注

FOUNDATION 现场总线设备为用户提供丰富的信息。在设备层面，过程测量和控制都是可以实现的。设备同时包含过程测量值和控制信号，不仅用于控制过程，还用于判断过程与控制是否良好。研究过程测量数据和控制输出将能进一步了解过程情况。在某些负载条件和过程需求下的变化表示仪表、阀门或重要部件（泵、压缩机、热交换器等）退化，进而提示我们应重新调整或重新评估回路控制方案。了解什么是健康的过程，并持续将当前信息与健康标准对比，便能提前解决退化和最终故障问题。这些诊断有助于设备的工程设计和维护工作。不过，误报和漏检也可能会出现。如果存在重复出现的问题，请联系艾默生获取援助。

组态阶段

组态阶段是一个非活跃状态，此时可以组态 SPM 算法。在此阶段，用户可以设置功能块位号、功能块类型、参数、高变异限值、低动态和均值变化检测。在组态任何 SPM 参数之前，“Statistical Process Monitoring Activation（统计过程监测激活）”参数必须设为“disabled（禁用）”。SPM 可以监测在设备驻留的调度功能块的任何可链接输入或输出。

学习阶段

在 SPM 的学习阶段，算法会为 SPM 变量建立均值和动态的基准。基准数据将与当前数据对比，计算该 SPM 变量的均值或动态的变化。

监测阶段

学习过程结束后即启动监测阶段。算法将对平均偏差和标准偏差的当前值和基准值。此阶段中，算法将计算平均偏差和标准偏差的百分比变化，以判断是否超出规定的限制。

4.11.5 SPM 组态

SPM_Bypass_Verification

“Yes（是）”表示基线验证已关闭，“No（否）”表示将学习的基线与下一电流计算值比较，以确保良好的基准值。建议将值设为 NO（否）。

SPM_Monitoring_Cycle

SPM_Monitoring_Cycle 是过程值在每个计算中的取用时间长度。更长的监测周期可得出更稳定的均值，默认设定为 15 分钟。

SPM#_Block_Tag

输入包含待监测参数的功能块的块位号。块位号只能输入，没有下拉菜单可以选择。该位号必须是设备中有效的“Block Tag（块位号）”。默认的出厂块位号为：

- AI 1400
- AI 1500
- PID 1600
- ISEL 1700
- CHAR 1800
- ARITH 1900

SPM 也可监测其他设备的“输出”参数。将“输出”参数链接到位于设备中的某个功能块的一个输入参数，然后设置 SPM，令其监测输入参数。

SPM#_Block Type

输入包含待监测参数的功能块的块类型。

SPM#_Parameter Index

输入待监测参数的参数索引。

SPM#_Thresholds

当值超过每个参数设置的阈值时，SPM#_Thresholds 发送警戒。

Mean limit（均值限值）

警戒限值，以均值相较于基准均值的变化百分比表示。

High variation（高变异）

警戒限值，以标准偏差相较于基准标准偏差值的变化百分比表示。

Low dynamics（低动态变化）

警戒限值，以标准偏差相较于基准标准偏差值的变化百分比表示。

SPM_Active

SPM_Active “Enabled（启用）”时启动 SPM。“Disabled（禁用）”时关闭诊断监测。在组态时必须“Disabled（禁用）”，只能在完全组态了 SPM 后设为“Enabled（启用）”。

SPM#_User 命令

在所有参数已组态了开启“学习”阶段后，选择“Learn（学习）”。学习过程结束后，启动监测阶段。选择“Quit（退出）”停止 SPM。选择“Detect（检测）”可返回监测阶段。

Baseline values（基准值）

基准值是指在学习周期从过程中计算出的值。

SPM#_Baseline_Mean

SPM#_Baseline_Mean 是指学习周期期间计算的过程变量的平均值。

SPM#_Baseline_Standard_Deviation

SPM#_Baseline_Standard_Deviation 是指学习周期期间过程变量之方差的平方根。

4.12 故障排除指南

表 4-11: 故障排除指南

症状 ⁽¹⁾	故障原因	推荐措施
设备未在网段上显示。	未知	重启设备电源。
	设备未供电	1. 确保设备已连接网段。 2. 检查端子上的电压。电压应为 9–32 Vdc。 3. 确认设备是否有电流。电流应为 11 mA 左右。
	网段问题	1. 检查接线。
	电子部件故障	1. 更换设备。
	不兼容的网络设置	1. 更改主机网络参数（步骤见主机文件）。
设备无法保留在网段上 ⁽²⁾	不正确的信号水平。步骤见主机文件。	1. 检查两个端接器。 2. 检查电缆长度。 3. 检查电源或调节器故障。
	检查网段上噪音是否过大。步骤见主机文件。	1. 检查是否接地不正确。 2. 确认正确屏蔽电线。 3. 拧紧电线连接点。 4. 检查端子是否腐蚀或潮湿。 5. 检查电源是否故障。
	电子部件故障	1. 更换设备。
	其他	1. 检查变送器附近是否有水。

(1) 执行纠正措施时，应咨询您的系统集成商。

(2) 接线和安装 31.25 kbit/s，电压模式，导线介质应用指南 AG-140 可从 FOUNDATION 现场总线获取。

4.12.1 FOUNDATION 现场总线

即使没有诊断信息，但是若怀疑有故障，则应按表 4-13 中说明的步骤检查变送器硬件和过程连接件是否处于良好的工作状态。以下各症状均给出了解决问题的具体建议。请始终优先处理可能性最大、最容易鉴别的状况。

表 4-12: FOUNDATION 现场总线故障排除

症状	可能原因	纠正措施
变送器不与组态界面通讯	回路接线	- 检查变送器的供电电压是否足够。变送器正常工作和提供完整的功能需要 9.0 到 32.0 V 的电源。 - 检查是否有间歇性电线短路、开路和多处接地情况。
输出过高	传感器输入或连接故障	- 进入变送器测试模式，以隔离传感器故障。 - 检查传感器是否开路。 - 检查过程变量，看其是否超出范围。
	回路接线	检查端子、互连针脚或插座是否变脏或有缺陷。
	电子部件模块	- 进入变送器测试模式，以隔离模块故障。 - 检查传感器限值，确保标定调整值处于传感器范围内。
不稳定的输出	回路接线	- 检查变送器的供电电压是否足够。变送器正常工作和提供完整的功能需要 9.0 到 32.0 V 的电源。 - 检查是否有间歇性电线短路、开路和多处接地情况。
	电子部件模块	进入变送器测试模式，以隔离模块故障。
输出过低或没有输出	传感器元件	- 进入变送器测试模式，以隔离传感器故障。 - 检查过程变量，看其是否超出范围。
	回路接线	- 检查变送器的供电电压是否足够。变送器正常工作和提供完整的功能需要 9.0 到 32.0 V 的电源。 - 检查是否有电线短路和多处接地情况。 - 检查回路电阻。 - 检查接线绝缘情况，以检测是否有对地短路状况。
	电子部件模块	- 检查传感器限值，确保标定调整值处于传感器范围内。 - 进入变送器测试模式，以隔离电子部件模块故障。

4.12.2 LCD 显示屏

注
对于采用 FOUNDATION 现场总线的 Rosemount 3144P 变送器，以下 LCD 显示选项不使用：柱状图、传感器 1、传感器 2、温差、多点通讯、阵发模式。

消息	LCD 显示屏上行	LCD 显示屏下行
RB.DETAILED_STATUS		
传感器转换块错误	“Error（错误）”	“DVICE（设备）”
制造功能块完整性错误	“Error（错误）”	“DVICE（设备）”
硬件/软件不兼容	“Error（错误）”	“DVICE（设备）”
非易失存储器完整性错误	“Error（错误）”	“DVICE（设备）”
ROM 完整性错误	“Error（错误）”	“DVICE（设备）”
非易失数据丢失	“Error（错误）”	“DVICE（设备）”
非易失性存储器写入推迟	无错误显示	
ADB 转换块错误	无错误显示	
STB.SENSR_DETAILED_STATUS		
无效组态	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
ASIC RCV 错误	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
ASIC TX 错误	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
ASIC 中断错误	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
ASIC 组态错误	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 1 开路	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 1 短路	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
端子（主体）温度故障	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 1 超出工作范围	无错误显示	
传感器 1 超过工作限值	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
端子（主体）温度超出工作范围	无错误显示	
端子（主体）温度超过工作限值	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 1 退化	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
标定错误	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 2 开路	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 2 短路	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 2 超出工作范围	无错误显示	
传感器 2 超过工作限值	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器 2 退化	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
传感器漂移警戒	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
热备份激活	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”
热电偶退化警戒	“Error（错误）”	“SNSOR（传感器）”

下表列出了在 LCD 显示屏上显示数据的各功能块的默认位号：

功能块名称	LCD 显示屏下行
转换器	"TRANS"
AI 1400	"AI 14"

功能块名称	LCD 显示屏下行
AI 1500	"AI 15"
AI 1600	"AI 16"
PID 1700	"PID 1"
PID 1800	"PID 1"
ISEL 1900	"ISEL"
CHAR 2000	"CHAR"
ARITH 2100	"ARITH"
OSPL 2200	"OSPL"

输入的其他自定义位号只能使用：数字 0-9、字母 A-Z 和/或空格。

下列为 LCD 显示屏显示的标准温度单位代码。

单位	LCD 显示屏下行
摄氏度	"DEG C"
华氏度	"DEG F"
开氏度	"DEG K"
兰氏度	"DEG R"
欧姆	"OHMS"
毫伏	"MV"
百分比 (%)	使用百分比符号

输入的其他自定义单位只能使用：数字 0-9、字母 A-Z 和/或空格。

如果所显示的过程变量的值为不良或不确定的状态，则显示：

状态	LCD 显示屏下行
不良	"BAD"
不确定	"UNCTN"

初次上电时 LCD 显示屏将显示：

LCD 显示屏上行	LCD 显示屏下行
"3144"	空白

如果设备从"Auto（自动）"模式变成 Out-of-Service（OOS，停止运行）模式，LCD 显示屏将显示以下内容：

LCD 显示屏上行	LCD 显示屏下行
"OOS"	空白

5 操作和维护

5.1 安全信息

执行操作时，为确保人身安全，请特别注意本节中的说明和步骤。可能引起潜在安全问题的信息用警告符号 (⚠) 表示。执行带有该符号的操作前，请参阅以下安全信息。

5.2 维护

本变送器没有移动部件，计划维护很少，其模块化设计便于维护。如果疑似出现故障，在执行本节所述的诊断步骤之前，请先检查是否存在外部原因。

5.2.1 测试端子（仅限 HART®/4–20 mA）

接线端子上标记了 TEST（“T”）的测试端子以及负极（-）端子可以安装 MINIGRABBER™ 或鳄鱼夹以便过程检查（参阅图 2-12）。测试端子和负极端子通过环路信号电流跨二极管连接。电流测量设备跨测试（T）端子和负极（-）端子连接时，会分流二极管；因此，只要端子之间的电压保持在二极管阈值电压以下，就不会有电流通过二极管。为确保在进行测试读取或连接指示计时二极管没有漏电流，测试连接或指示计的电阻不得超过 10 欧姆。30 欧姆的电阻会产生约 1.0% 读数误差。

5.2.2 传感器检查

若传感器安装在高压环境中并发生故障状况或安装错误，则传感器引线和变送器端子上可能有危险电压。在与导线和端子接触时，应极其小心。

若想确定传感器是否有故障，可以把它更换为另一个传感器，或者在变送器处就地连接一个测试传感器，以测试远程传感器接线。带选项代码 C7（特定传感器）的变送器匹配特定传感器。应选择任何标准的现成传感器与变送器结合使用，或者向厂家询问可换用的专用传感器/变送器组合。

5.2.3 电子部件外壳

本变送器采用双室外壳。一个内含电子部件模块，另一个内含所有接线端子和通讯插座。

拆卸电子部件模块

注

密封在防潮塑料外壳内的电子部件即为电子部件模块。此模块非可维修单元，如果发生故障，需整个更换。

变送器的电子部件模块在接线端子对侧的仓中。

电子部件模块的拆卸步骤如下：

过程

1. 断开变送器的电源。
2. 从变送器的电子部件侧卸下护盖。当电路带电时，请不要在易爆环境中拆除护盖。拆下 LCD 显示屏（如适用）。
3. 松开将电子部件模块组件固定到变送器外壳两颗螺丝。
4. 抓稳螺丝和组件，直接从外壳拉出，注意不要损坏连接针。
如果要替换新的电子部件模块，报警开关必须设置在相同位置。

重装电子部件模块

请按以下步骤重新装配变送器的电子部件外壳：

过程

1. 检查电子部件模块，确保故障模式和变送器安全开关位于所需位置。
2. 使互连插针与电子板上的插孔对齐，小心插入电子部件模块。
3. 拧紧两个安装螺丝。重新装上 LCD 显示屏（如适用）。
4. 重新装上护盖。护盖开始压缩 O 形圈后再拧一圈。为满足防爆要求，变送器的两个护盖都必须完全盖上。

5.2.4 变送器诊断日志记录

Transmitter Diagnostics Logging（变送器诊断日志记录）功能存储设备复位间期的高级诊断信息，例如变送器警报原因，已结束的事件也会记录下来。例如，变送器检测到端子连接松动造成传感器开路，进入报警状态。如果电线振动使接线状况转好，变送器又会退出报警。进入又退出的报警令人难以确定问题根源。但 **Transmitter Diagnostics Logging（变送器诊断日志记录）** 功能可以追踪变送器的报警原因，节省宝贵的调试时间。此日志可通过 AMS 智能设备管理系统等资产管理日软件查看。

5.3 退货

北美地区退货加急可致电艾默生国家响应中心（1-800-654-7768），咨询所需信息或资料。

该中心会向您询问以下信息：

- 产品型号
- 序列号
- 产品最近所接触的过程材料

中心会提供：

- 退货授权 (RMA) 编号
- 退回曾接触过危险物质的物品的说明和程序

其他地区请与艾默生销售代表联系。

注

若确定接触过危险物质，则退货必须附带按法规要求应向接触具体危险物质的人员提供的安全数据表 (SDS)。

6 安全仪表系统 (SIS) 要求

6.1 SIS 认证

Rosemount™ 3144P 温度变送器的关键安全输出通过代表温度的双线 4-20mA 信号提供。Rosemount 3144P 变送器可能配有显示屏，也可能未配备显示屏。经过安全认证的 Rosemount 3144P 安全变送器已获得以下认证：低需量；B 型。

- SIL 2：随机完整性 @ HFT=0
- SIL 3：随机完整性 @ HFT=1
- SIL 3：系统级完整性

6.2 安全认证标识

所有 Rosemount 3144P HART® 变送器在安装到 SIS 系统中之前必须标识为已通过安全认证。

Rosemount 3144P 变送器要标识安全认证，必须满足以下要求：

1. 确认为变送器订购了输出选项编码“A”和选项编码“QT”。这意味着变送器是一个 4-20mA/HART 安全认证设备。例如：MODEL 3144PDxA.....QT....
2. 用于环境温度低于 -40 °F (-40 °C) 的安全应用的设备需要选项代码 QT 和 BR6。
3. 检查粘性变送器铭牌上的 Namur 软件版本。“SW Rev _._.”。如果设备标签上的软件版本为 1.1.1 或更高版本，则表明设备已获得安全认证。

6.3 安装

应由具备资质的人员进行安装。除本文档中指出的标准安装操作外，无需其他特殊安装。务必安装电子部件外壳盖，使金属紧贴金属，从而确保完全密封。

设计回路时应保证变送器输出为 24.5mA 时，端子电压不会降到 12Vdc 以下。

Rosemount 3144P 温度变送器[产品页](#)中提供了环境限制。

6.4 组态

在进入 **Safety Mode（安全模式）** 之前，使用任何支持 HART 协议的组态工具与变送器进行通讯并验证变送器的初始组态或其任何更改。中概述的所有组态方法都与经过安全认证的变送器的组态方法相同，如果存在差异，也会一一指出。

必须使用软件或硬件锁，以防止对变送器的组态进行不必要的更改。

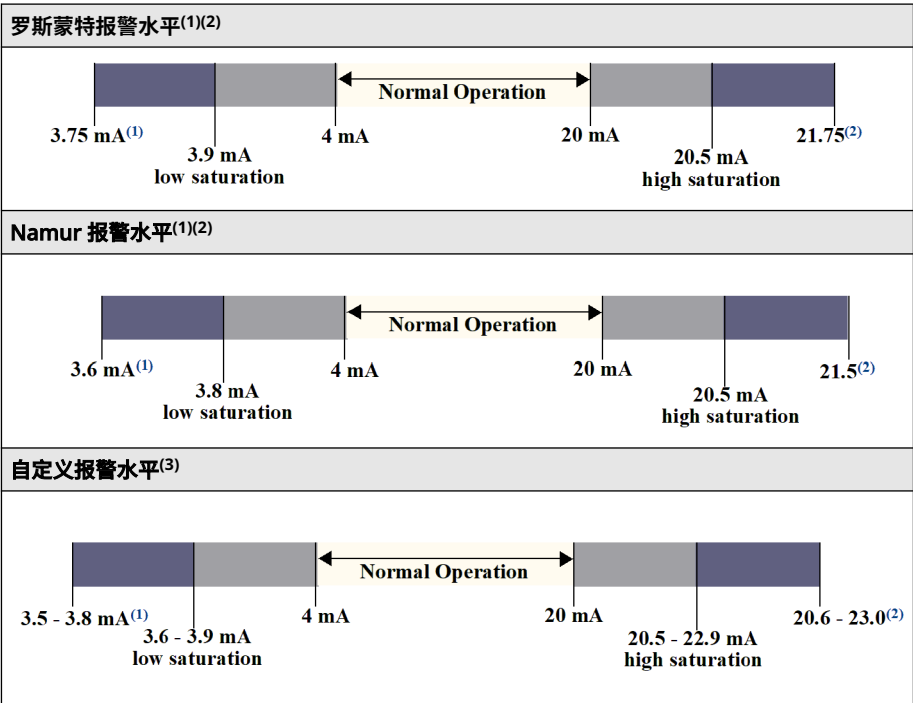
注

在下列情况中，变送器输出的安全性无法保证：更改组态、多点通讯、仿真、有源标定器模式和回路测试。在变送器的组态和维护活动中，应使用其他方法确保过程的安全性。

6.4.1 Alarm and saturation levels（报警和饱和水平）

DCS 或安全逻辑解算器的组态应与变送器的组态相符。图 6-1 示出了三个可用的报警水平及其工作值。

图 6-1: 报警水平



- (1) 变送器故障，硬件或软件低位报警。
(2) 变送器故障，硬件或软件高位报警。
(3) 低位报警值必须比低位饱和值至少低 0.1 mA。

安全开关

把安全开关置于“ON（开）”位置，以防止在正常工作期间组态数据被意外或蓄意更改。把安全开关置于“ON（开）”之前，务必让变送器退出固定电流（回路试验）和仿真模式。或者，在安全开关处于“ON（开）”位置时，可以使用 Processor Reset（处理器复位）功能恢复正常工作。

6.4.2 阻尼

用户调整的阻尼值会影响变送器对过程变化的响应能力。阻尼值 + 响应时间不应超过回路要求。如果正在使用热套管组件，还必须考虑到热套管材料所增加的响应。

6.5 操作和维护

验证测试

建议进行以下验证测试。如果在安全功能中发现错误，必须在 [Emerson.com/Rosemount/Safety](https://www.emerson.com/Rosemount/Safety) 中记录验证测试结果和采取的纠正措施。

所有验证测试步骤必须由合格人员进行。

6.5.1 部分验证测试 1

部分验证测试 1 包括上电重启以及对变送器输出的合理性进行检查。请参阅 FMEDA 报告，以了解设备中可能出现的 DU 故障率。

FMEDA 报告位于 Rosemount 3144P 温度变送器[产品页](#)。

所需工具：现场手操器，毫安表

过程

1. 绕过安全 PLC，或者采取其他的适当措施避免错误跳闸。
2. 向变送器发送 HART 命令，以转为高位报警电流输出，并确保模拟电流达到此值。此操作将测试电压是否符合要求，例如回路供电电压过低或者接线电阻过高。此操作还测试其他潜在故障。
3. 向变送器发送 HART 命令，以转为低位报警电流输出，并确保模拟电流达到该值。此操作将测试与无信号电流有关的潜在故障。
4. 使用 HART 通讯器查看详细设备状态，以确保变送器中不存在报警或警告。
5. 针对独立的估计值（例如通过直接监测 BPCS 值而得出的估计值）对传感器值执行合理性检查，以表明当前读数正常。
6. 把回路恢复到完全工作状态。
7. 取消绕过安全 PLC，或者恢复正常运行。

6.5.2 全面验证测试 2

全面验证测试 2 包括执行与部分验证测试相同的步骤，但对温度传感器执行两点标定，而不是执行合理性检查。请参阅 FMEDA 报告，以了解设备中可能出现的 DU 故障率。

所需工具：现场手操器，温度标定设备

过程

1. 绕过安全 PLC，或者采取其他的适当措施避免错误跳闸。
2. 执行部分验证测试 1。
3. 验证传感器 1 的两个温度点的测量值。如果存在第二个传感器，请验证传感器 2 的两个温度点的测量值。
4. 对外壳温度执行合理性检查。
5. 把回路恢复到完全工作状态。
6. 取消绕过安全 PLC，或者恢复正常运行。

6.5.3 全面验证测试 3

全面验证测试 3 包括全面验证测试以及简单传感器验证测试。请参阅 FMEDA 报告，以了解设备中可能出现的 DU 故障率。

过程

1. 绕过安全 PLC，或者采取其他的适当措施避免错误跳闸。
2. 执行简单验证测试 1。
3. 连接经过标定的传感器仿真器，以取代传感器 1。
4. 验证变送器的 2 个温度点输入的安全精度。
5. 如果使用传感器 2，请重复 [步骤 3](#) 和 [步骤 4](#)。
6. 将传感器重新连接到变送器。

7. 对变送器外壳温度执行合理性检查。
8. 针对独立的估计值（例如通过直接监测 BPCS 值而得出的估计值）对传感器值执行合理性检查，以表明当前读数是可以接受的。
9. 把回路恢复到完全工作状态。
10. 取消绕过安全 PLC，或者恢复正常运行。

6.5.4 检查

目视检查	不需要。
特殊工具	不需要。

产品维修

变送器可通过更换主要部件进行维修。

必须报告由变送器诊断人员在验证测试中检测到的所有故障。反馈可通过电子方式在 Emerson.com/Rosemount/Contact-Us 提交。

6.6 技术规格

本变送器必须按照 [产品说明书](#) 的功能和性能规格运行。

故障率数据

FMEDA 报告中包含故障率和通用传感器型号的独立信息。

报告见 Rosemount 3144P 温度变送器 [产品页](#)。

故障值

安全偏差（定义了 FMEDA 中的危险情况）：

- 量程 $\geq 100^{\circ}\text{C} \pm$ 过程变量量程的 2%
- 量程 $< 100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

安全响应时间：5 秒

产品寿命

50 年 - 基于最坏情况的组件损耗机制，而不是基于过程传感器的损耗。

安全相关的任何产品信息请报告到：Emerson.com/Rosemount/Safety/Report-A-Failure。

6.7 备件

此备件用于 Rosemount 3144P。

描述	部件编号
安全认证电子部件模块组件	03144-3111-1007

A 参考数据

A.1 产品认证

要查看最新的 Rosemount™ 3144P 温度变送器产品认证，请按如下步骤操作：

过程

1. 转到 Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144。
2. 根据需要滚动到绿色菜单栏，然后单击 **Documents & Drawings**（文档与图纸）。
3. 单击 **Manuals & Guides**（手册和指南）。
4. 选择相应的 **Quick Start Guide**（快速安装指南）。

A.2 订购信息、技术规格和图纸

要查看最新的 Rosemount 3144P 温度变送器订购信息、技术规格和图纸，请按如下步骤操作：

过程

1. 请转至 Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144。
2. 根据需要滚动到绿色菜单栏，然后单击 **Documents & Drawings**（文档与图纸）。
3. 要查看安装图，请单击 **Drawings & Schematics**（图纸与原理图）。
4. 选择适当的文档。

要查看订购信息、技术规格和尺寸图，请单击 **Data Sheets & Bulletins**（数据清单与公告），然后选择相应的产品说明书。

有关更多信息: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2024 Emerson。保留所有权利。

艾默生销售条款和条件可应要求提供。Emerson 徽标是艾默生电气公司的商标和服务标志。Rosemount 是艾默生公司集团旗下公司的标志。所有其他标志归其各自所有者所有。