

Rosemount™ 2051 压力变送器

采用 HART® 第 5 和 7 可选择协议



安全信息

警告

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。

警告

爆炸可能会导致死亡或严重受伤。

当电路带电时，请不要在易爆环境中拆除变送器护盖。

应把两个变送器盖完全盖好，以满足防爆要求。

在易爆气体环境中，连接手持通讯器之前，应确保网段中的仪表是按照本安或非易燃现场接线惯例安装的。

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。

警告

触电可能导致死亡或严重受伤。

不得接触引线或接线端子。

警告

过程泄漏可能导致死亡或严重受伤。

在加压前，应安装并拧好全部四个法兰螺栓。

当变送器处于工作状态时，不得试图松开或拆卸法兰螺栓。

警告

若把未经艾默生认可的更换设备或备件用作配件，则可能降低变送器的保压能力，并给仪表带来危险。

只能使用由艾默生提供或销售的螺栓作为配件。

警告

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。

注意

若阀组与传统法兰的组装不正确，则可能损坏 SuperModule™ 平台。

为了安全地把阀组与传统法兰组装到一起，螺栓必须挤入法兰腹板的背面（即，螺栓孔），但不得与传感器外壳接触。

SuperModule 和电子装置外壳必须具有同等的认证标志，以保持危险场所认证等级。

在升级时，应检查 SuperModule 和电子装置外壳的认证是否为相同等级。可能存在温度等级不同的情况，在此情况下，整个组件应以各个部件的最低温度等级为准（例如，若 T4/T5 级的电子装置外壳组装到 T4 级的 SuperModule 上，则为 T4 级变送器。）

电气回路的猛烈变化可能遏制 HART® 通讯或达到报警值的能力。因此，艾默生不能绝对担保或保证在发生通告时主机系统能够读取到正确的故障报警水平（HIGH（高）位或 LOW（低位））。

注意

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精确。

有关罗斯蒙特核工业级产品的信息，请访问 Emerson.com/global 咨询。

内容

第 1 章	简介	7
	1.1 涵盖的型号.....	7
	1.2 HART® 安装流程图.....	8
	1.3 变送器概述.....	8
	1.4 产品回收利用/处置.....	10
第 2 章	组态	11
	2.1 概述.....	11
	2.2 系统准备.....	11
	2.3 组态基础.....	12
	2.4 验证组态.....	15
	2.5 变送器的基本设置.....	17
	2.6 组态 LCD 显示屏.....	23
	2.7 变送器详细设置.....	24
	2.8 执行变送器测试.....	29
	2.9 组态阵发模式.....	31
	2.10 建立多点通讯.....	32
第 3 章	硬件安装	35
	3.1 概述.....	35
	3.2 注意事项.....	35
	3.3 安装步骤.....	36
	3.4 Rosemount 304、305 和 306 阀组.....	50
	3.5 物位测量.....	61
第 4 章	电气安装	67
	4.1 概述.....	67
	4.2 本地操作界面 (LOI) /LCD 显示屏.....	67
	4.3 配置安全和仿真.....	68
	4.4 设置变送器报警.....	70
	4.5 电气安装考虑因素.....	71
第 5 章	操作和维护	79
	5.1 概述.....	79
	5.2 建议的标定任务.....	79
	5.3 标定概述.....	80
	5.4 确定标定频率.....	81
	5.5 补偿管路压力对量程的影响 (范围 4 和 5).....	83
	5.6 调整压力信号.....	84
	5.7 调整模拟输出.....	87
	5.8 切换 HART® 版本.....	90
第 6 章	故障排除	93
	6.1 概述.....	93

	6.2 排除 4-20 mA 输出故障.....	93
	6.3 排除 1-5 Vdc 输出故障.....	94
	6.4 诊断信息.....	96
	6.5 拆卸程序.....	101
	6.6 重新组装程序.....	103
第 7 章	安全仪表系统 (SIS) 要求.....	107
	7.1 识别安全认证的变送器.....	107
	7.2 可安装于安全仪表系统 (SIS) 应用.....	107
	7.3 安全仪表系统 (SIS) 应用内组态.....	107
	7.4 安全仪表系统 (SIS) 操作和维护.....	108
	7.5 检查.....	110
附录 A	参考数据.....	111
	A.1 产品认证.....	111
	A.2 订购信息、技术规格和图纸.....	111
附录 B	通讯设备菜单树和快捷键.....	113
	B.1 通讯设备菜单树.....	113
	B.2 通讯设备快捷键.....	117
附录 C	本地操作界面 (LOI) 菜单.....	119
	C.1 本地操作界面 (LOI) 菜单树.....	119
	C.2 本地操作界面 (LOI) 菜单树-扩展菜单.....	120
	C.3 输入数字.....	121
	C.4 文本输入.....	121

1 简介

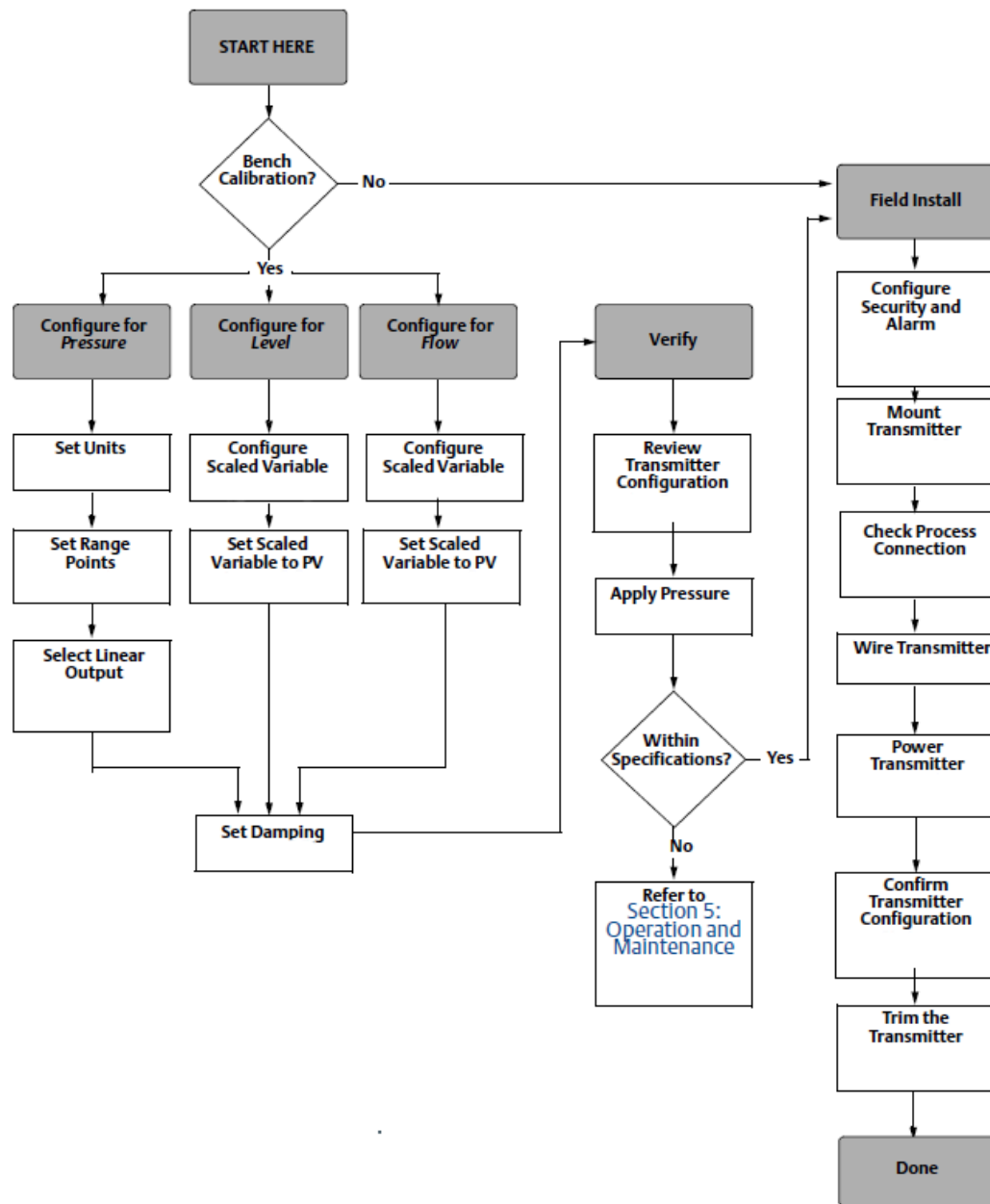
1.1 涵盖的型号

本手册涵盖下列 Rosemount 2051 变送器：

- Rosemount 2051C Coplanar™ 压力变送器
- Rosemount 2051T 直连式压力变送器
 - 可测量最高 10000 psi (689.5 Bar) 表压/绝压。
- Rosemount 2051L 液位变送器
 - 可测量最高 300 psi (20.7 bar) 的液位和比重。
- Rosemount 2051CF 系列流量计
 - 可测量 ½-in. (15 mm) 至 96 in. (2400 mm) 管路中的流量。

1.2 HART® 安装流程图

图 1-1: HART 安装流程图



1.3 变送器概述

Rosemount 2051C Coplanar™ 设计用于差压 (DP) 和表压 (GP) 测量。

2051C 型采用电容传感器技术进行差压和表压测量。Rosemount 2051T 型利用压阻传感器技术进行绝压 (AP) 和表压 (GP) 测量。

该变送器的主要组件是传感器模块和电子装置外壳。传感器模块包含充油传感器系统（隔膜、充油系统和传感器）和传感器电子装置。传感器电子装置安装在传感器模块内，包括温度传感器、存储器模块、以及模数转换信号转换器（A/D 转换器）。来自于传感器模块的电信号被传送到电子装置外壳中的输出电子装置上。电子装置外壳包含输出电子装置板、可选的外部配置按钮、以及接线端子排。此变送器的基本框图如 图 1-3 所示。

向隔膜施加压力时，油使传感器发生弯曲，从而改变其电容或电压信号。然后，此信号被信号处理装置转化为数字信号。紧接着微处理器从信号处理装置获取信号，并计算变送器的正确输出。随后，此信号被发送给数模（D/A）转换器，D/A 转换器把信号转回模拟信号，然后把 HART® 信号叠加在 4-20 毫安输出上。

您可以订购 LCD 显示屏，用它直接连接到支持直接操作信号端子的接口板。显示屏显示输出和缩写的诊断信息。艾默生提供一个玻璃显示屏护盖。对于 4-20 mA HART 输出，LCD 显示屏提供两行显示。第一行显示实测值，第二行的六个字符显示工程单位。LCD 显示屏还可显示诊断信息。

注

LCD 显示屏采用 5 × 6 字符显示，可显示输出和诊断信息。本地操作界面 (LOI) 显示屏采用 8 × 6 字符显示，可以显示输出、诊断信息和 LOI 菜单画面。LOI 显示屏在显示板的前面安装有两个按钮。请参见图 1-2。

图 1-2: LCD/LOI 显示屏

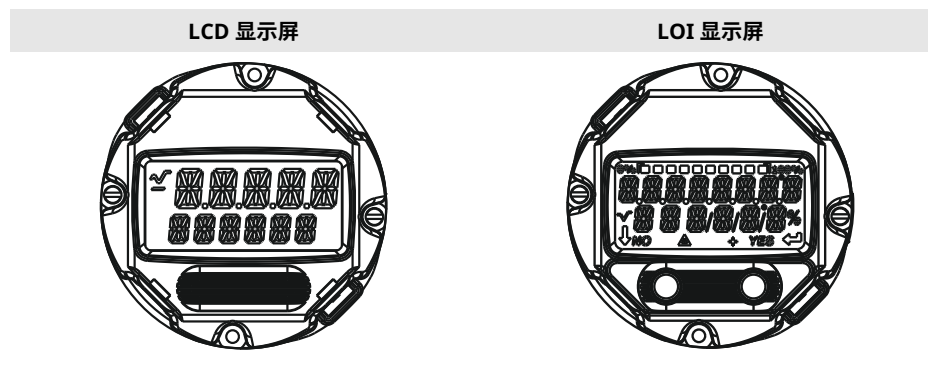
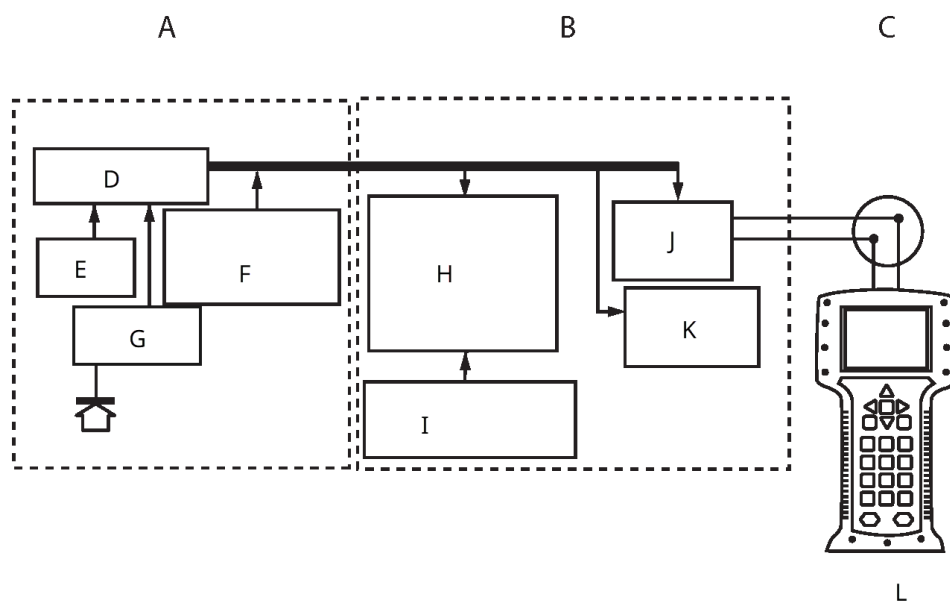


图 1-3: 操作框图



- A. 传感器模块
- B. 电子装置板
- C. 至控制系统的 4-20 毫安信号
- D. 信号处理
- E. 温度感应器
- F. 传感器模块存储器
- G. 压力传感器
- H. 微处理器
 - 传感器线性化
 - 重设范围
 - 阻尼
 - 诊断
 - 工程单位
 - 通讯
- I. 内存
 - 组态
- J. 数-模信号转换
- K. 数字通信
- L. 通讯设备

1.4 产品回收利用/处置

设备及包装应回收利用，根据地方及国家/地区法规处置。

2 组态

2.1 概述

本节包含在安装前应在工作台上执行的调试和任务的信息，以及安装后应执行的的任务的信息。

本节提供用于执行组态功能的通讯设备、AMS 智能设备管理系统和本地操作界面 (LOI) 的说明。方便起见，在本文中，通讯设备快捷键序列标记为“快捷键”，并且提供下列每种功能的缩写 LOI 菜单。

相关信息

- [执行变送器测试](#)
- [通讯设备菜单树](#)
- [本地操作界面 \(LOI\) 菜单树](#)

2.2 系统准备

- 若使用基于 HART® 的控制系统或 AMS，在调试和安装之前，请确认该系统的 HART 功能。并不是所有系统都能够与 HART 7 设备通信。
- 关于如何更改变送器 HART 版本的说明，请参阅[切换 HART® 版本](#)。

2.2.1 确认正确的设备描述符

过程

1. 确认在系统中加载了最新的设备描述符 (DD/DTM™)，以确保正确通讯。
2. 有关最新版 Dd，请访问 [Software & Drivers \(软件和驱动程序\)](#) 或 [FieldCommGroup.org](#)。
3. 单击 **Device Driver (设备驱动程序)**。
4. 在 **Choose a Software Type (选择一种软件类型)** 下拉菜单，选择 DD - Device Descriptor (DD - 设备描述符)。
5. 在 **Choose a Communication Protocol (选择一个通讯协议)** 下拉菜单，选择 HART。
6. 在 **Choose a Brand (选择一个品牌)** 下拉菜单，选择 Rosemount (罗斯蒙特)。
7. 选择所需的 DD (按产品名和 HART® 版本列出)。
8. 选择 **SOFTWARE VERSION (软件版本)**、**HOST SYSTEM (主机系统)** 和 **DEVICE MANAGER (设备管理系统)**。
9. 单击 **DOWNLOAD (下载)**。

示例

表 2-1: Rosemount 2051 设备版本和文件

软件发布日期	识别设备		查找 DD		查看说明	查看功能
	NAMUR 软件版本 ⁽¹⁾	HART 软件版本 ⁽²⁾	HART 通用版本	设备版本 ⁽³⁾	参考手册	软件变更
2012 年 8 月	1.0.0	01	7	10	《Rosemount 2051 参考手册》	⁽⁴⁾
			5	9		

表 2-1: Rosemount 2051 设备版本和文件 (续)

软件发布日期	识别设备		查找 DD		查看说明	查看功能
1998 年 1 月	不适用	178	5	3	《Rosemount 2051 参考手册》	不适用

- (1) NAMUR 软件版本位于设备的硬件标牌上
- (2) 使用一个支持 HART 的组态工具查找 HART 软件版本。
- (3) 设备描述符文件以设备版本和 DD 版本命名，例如 10_01。HART 协议用于使旧版的设备描述符能够继续与新 HART 设备通讯。如需使用新功能，请下载新的 DD。艾默生建议下载新的 DD 文件，以保证能够使用全部功能。
- (4) 可选择的 HART 第 5 和 7，安全认证，本地操作界面 (LOI)，换算变量，可组态报警，扩展工程单位。

2.3 组态基础

注意

在调试过程中，应设置所有变送器硬件调整值，以防止安装后的变送器电子部件暴露在工厂环境中。

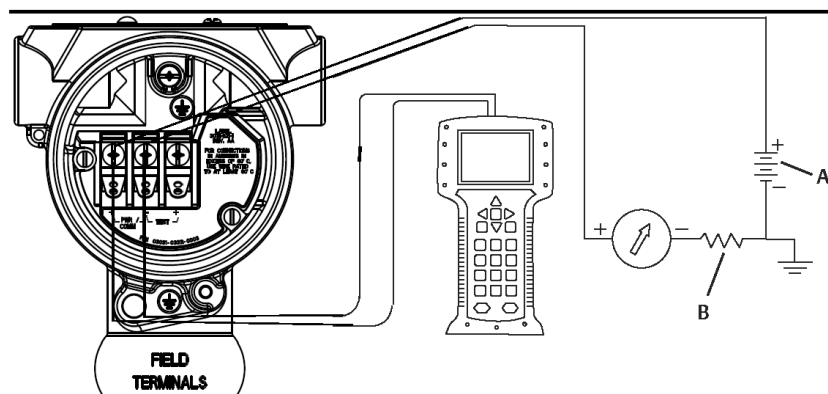
您可以在变送器安装前后进行组态。在安装前，使用通讯设备、AMS 智能设备管理系统或本地操作界面 (LOI) 在工作台上对变送器进行配置能够确保所有变送器组件都处于良好工作状态。应验证安全开关置于非锁定 (🔓) 位置，以便进行配置。

2.3.1 在工作台上进行组态

在工作台上进行配置所需的设备包括一个电源和一个通讯设备/AMS 智能设备管理系统/本地操作界面 (LOI) (选项 M4)。

应按图 2-1 所示连接好设备。为确保成功进行 HART® 通讯，变送器与电源之间必须存在至少 250 欧姆的电阻。把通讯设备的引线连接到接线端子排上标记为 COMM 的端子上，或者在 1-5V 配置中，应按图 2-1 所示接线。请将通讯设备连接到标记 VOUT/COMM 的端子上。

图 2-1: 对变送器进行接线 (4-20 mA HART)

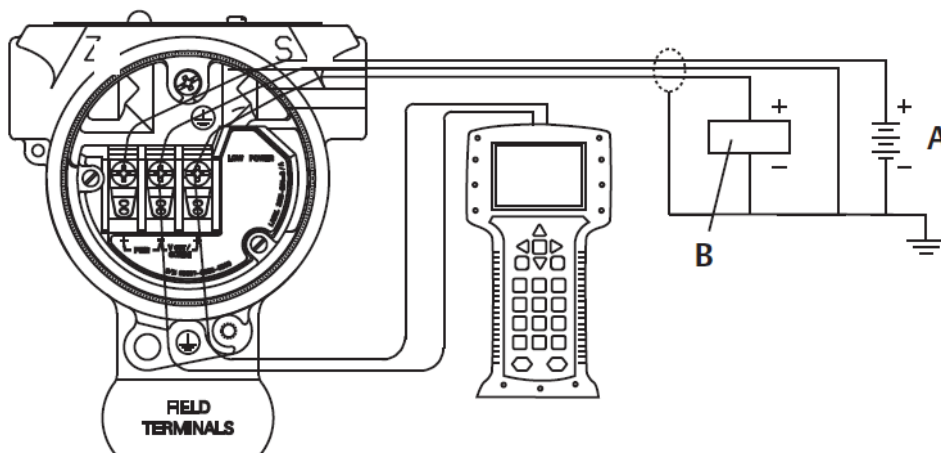


- A. 直流电源
- B. $R_L \geq 250$ (仅在 HART 通讯时需要)

2.3.2

组态工具

图 2-2: 变送器接线 (1-5 Vdc 低功率)



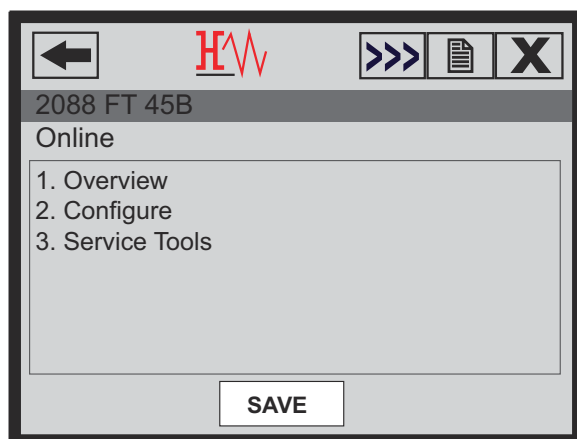
- A. DC 电源
- B. 电压表

使用通讯设备组态

通讯设备有两个界面可用：传统界面和仪表盘界面。本节说明使用仪表盘界面的通讯设备的使用步骤。

HART® 示出了设备仪表盘界面。通讯设备必须装载最新版设备描述符 (DD)。有关最新 DD 库的下载，请访问 [Software & Drivers \(软件和驱动程序\)](#) 或 [FieldCommGroup.org](#)。

图 2-3: 设备仪表盘



相关信息

[系统准备](#)

[通讯设备菜单树](#)

使用 AMS 智能设备管理系统进行组态

使用 AMS 智能设备管理系统时，需要加载此设备的最新设备描述符 (DD)，才能使用全部组态功能。

请在 [Software & Drivers \(软件和驱动程序\)](#) 或 [FieldCommGroup.org](#) 下载最新 DD。

注

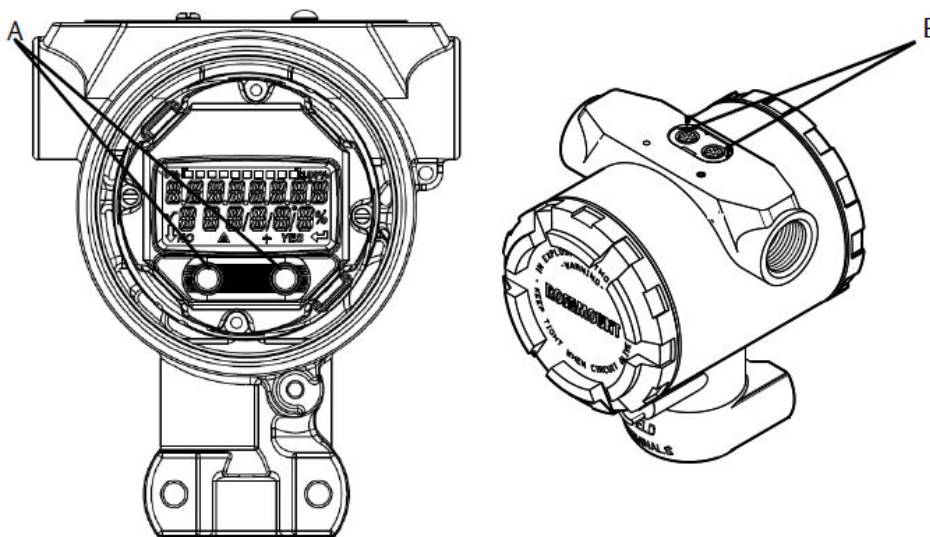
本文描述了 11.5 版 AMS 智能设备管理系统的完整使用步骤。

使用本地操作界面 (LOI) 组态

订购带 LOI 的变送器时，请使用选项代码 M4。



若想激活 LOI，可以按任何一个组态按钮。配置按钮在 LCD 显示屏上（必须卸下外壳盖才能操作），或者在变送器的顶部标牌下面。要了解组态按钮的功能，请参阅表 2-2，要了解组态按钮的位置，请参阅图 2-4。在使用 LOI 进行组态时，有几个功能需要通过多个屏幕才能成功完成组态。输入的数据按各个画面保存；LOI 每次会在 LCD 显示屏上闪烁 SAVED（已保存）表示保存。

图 2-4: LOI 配置按钮



- A. 内部组态按钮
- B. 外部组态按钮

表 2-2: LOI 按钮操作

按钮		
左	否	滚动
右	是	回车

相关信息

[本地操作界面 \(LOI\) 菜单树](#)

2.3.3 把回路设置为手动模式

每当发送或请求可能扰乱回路或改变变送器输出的数据时，应把过程应用回路设置为手动控制模式。

通讯设备、AMS 智能设备管理系统或本地操作界面（LOI）会在必要时提示把回路设置为手动模式。提示仅是一种提醒；确认这种提示不会把回路设置为手动模式。把回路设置为手动控制模式是一个独立的操作。

2.4 验证组态

艾默生建议在安装到过程前对各种组态参数进行验证。

本节详述了每种组态工具的各种参数。根据可用的组态工具，按所列步骤操作。

2.4.1 使用通讯设备验证组态

在进行变送器安装之前，应查看表 2-3 中所列的组态参数。

针对最新的设备描述符（DD）的快捷键序列在表 2-3 中示出。要了解旧版 DD 的快捷键序列，请与您当地的艾默生代表联系。

表 2-3: 设备仪表板的快捷键序列

在 **HOME (主页)** 画面上输入所列的快捷键序列：

功能	快捷键序列
警报和饱和水平	2, 2, 2, 5
阻尼	2, 2, 1, 1, 5
一级变量	2, 1, 1, 4, 1
范围值	2, 1, 1, 4
位号	2, 2, 7, 1, 1
转换函数	2, 2, 1, 1, 6
单位	2, 2, 1, 1, 4

2.4.2 使用 AMS 智能设备管理系统验证组态

过程

1. 右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties (组态属性)**。
2. 浏览选项卡，以查看变送器组态数据。

2.4.3 使用本地操作界面 (LOI) 验证组态

过程

1. 按任何组态按钮以激活 LOI。
2. 选择 **VIEW CONFIG (查看组态)** 以查看下列参数：
 - 位号
 - 单位
 - 转换函数
 - 报警和饱和水平
 - 一级变量
 - 范围值
 - 阻尼
3. 使用组态按钮可在菜单中跳转。

2.4.4 验证过程变量配置

本节说明如何验证选择了正确的过程变量。

使用通讯设备验证过程变量

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

3, 2, 1

使用 AMS 智能设备管理系统验证过程变量

使用 AMS 智能设备管理系统完成以下过程变量验证步骤。

过程

1. 右键单击设备，然后从菜单中选择 **Overview (概览)**。
2. 选择 **All Variables (全部变量)** 可显示一级、二级、三级和四级变量。

2.5 变送器的基本设置

本节说明压力变送器基本设置的必要步骤。

相关信息

[组态换算变量](#)

2.5.1 设置压力单位

压力单位命令设置所报告压力的测量单位。

使用通讯设备设置压力单位

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

2, 2, 1, 1, 4

使用 AMS 智能设备管理系统设置压力单位

过程

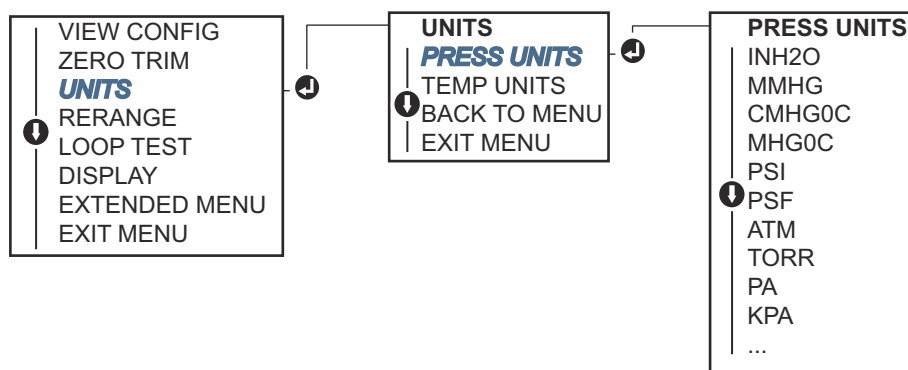
1. 右键单击设备，然后选择 **Configure (组态)**。
2. 选择 **Manual Setup (手动设置)**，从 **Pressure Units (压力单位)** 下拉菜单中选择所需的单位。
3. 完成后，选择 **Send (发送)**。

使用本地操作界面（LOI）设置压力单位

过程

1. 按图 2-5 所示选择所需的压力和温度单位。转到 **UNITS（单位）** → **PRESS UNITS（压力单位）**。

图 2-5: 使用 LOI 选择压力单位



2. 使用 **SCROLL（滚动）** 和 **ENTER（输入）** 按钮选择所需单位。
3. 按 LCD 显示屏画面所示选择 **SAVE（保存）** 以保存设置。

2.5.2 设定变送器输出（传递函数）

Rosemount2051 变送器有两个压力应用传递函数：**Linear（线性）**和 **Square Root（平方根）**。

如图 1 所示，激活 **Square Root（平方根）** 选项可使变送器模拟输出与流量成比例。

但对于差压（DP）流量和差压液位应用，艾默生建议使用 **Scaled Variable（换算变量）**。

相关信息

[组态换算变量](#)

使用通讯设备设置变送器输出

过程

在 **HOME（主页）** 屏幕上，输入快捷键序列：

2, 2, 1, 1, 6

使用 AMS 智能设备管理系统设置变送器输出

过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Configure（组态）**。
2. 单击 **Manual Setup（手动设置）**，从 **Analog Output Transfer Function（模拟输出转换函数）** 中选择输出类型，然后单击 **Send（发送）**。
3. 请仔细阅读警告内容，若应用更改很安全，则可单击 **Yes（是）**。

使用本地操作界面 (LOI) 设置变送器输出

请参考图 2-6 来使用 LOI 选择线性或平方根转换函数。

转到 **EXTENDED MENU (扩展菜单)** → **TRANSFER FUNCT (转换函数)**。

图 2-6: 使用 LOI 设置变送器输出

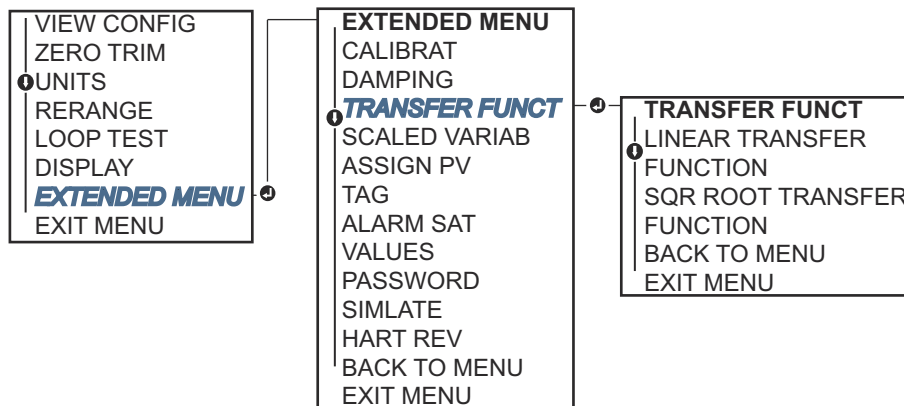
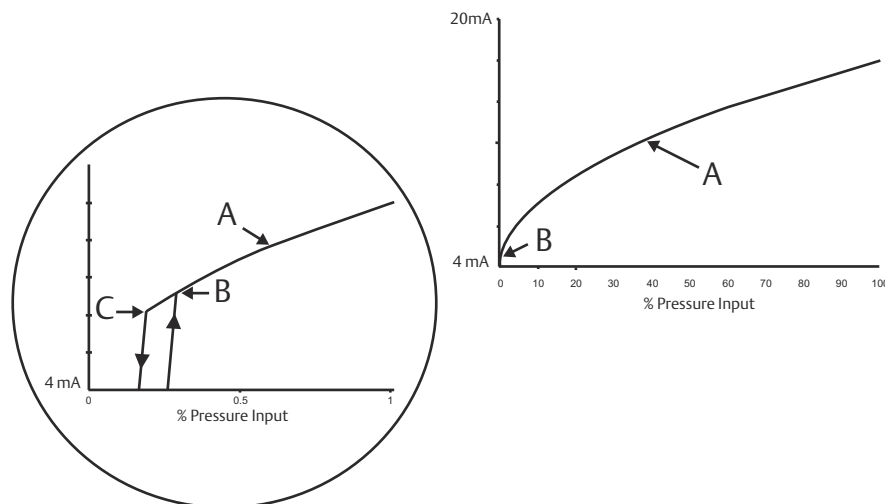


图 2-7: 4-20 mA HART® 平方根输出转变点



- A. 平方根曲线
- B. 5% 转变点
- C. 4% 转变点

2.5.3 重设变送器范围

范围值命令把每个范围下限值和上限值 (4-20 mA / 1-5 Vdc 点) 设置为压力。

范围下限值代表范围的 0%，范围上限值代表范围的 100%。在实际应用中，可根据需要不时改变变送器量程范围值，以反映不断变化的过程要求。

从下列方法中选择某个方法可以重设变送器的量程范围。每个方法都是独特的；在确定哪个方法最适合于您的过程之前，请仔细检查所有选项。

- 使用通讯设备、AMS 智能设备管理系统或本地操作界面 (LOI) 手动设置范围点来重设范围。

- 使用压力输入源和通讯设备、AMS 智能设备管理系统、LOI 或本地 **Zero（零点）** 和 **Span（量程）** 按钮重设范围。

通过输入范围点来手动重设变送器范围 使用通讯设备输入范围点

过程

在 **HOME（主页）** 屏幕上，输入快捷键序列：

2, 2, 2, 1

使用 AMS 智能设备管理系统输入范围点

过程

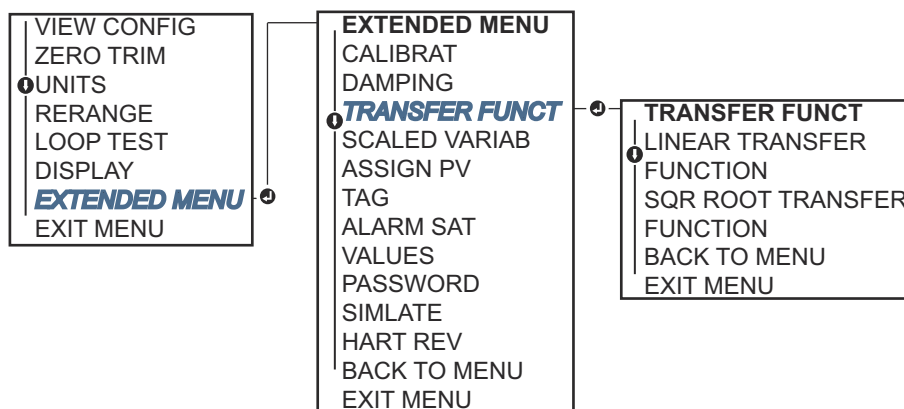
1. 右键单击设备，然后选择 **Configure（组态）**。
2. 转到 **Manual Setup（手动设置）** → **Analog Output（模拟输出）**。
3. 在 **Range Limits（范围限值）** 框中输入上限值和下限值，并点击 **Send（发送）**。
4. 请仔细阅读警告内容，若应用更改很安全，则可单击 **Yes（是）**。

使用本地操作界面（LOI）输入范围点

过程

使用 LOI 重设变送器范围，请参考图 2-8。使用 SCROLL 和 ENTER 按钮输入值。

图 2-8: 使用 LOI 重设范围



使用施加压力源重设变送器范围

使用施加压力源来重设范围是重设变送器范围的一种方式，它无需输入具体的 4 - 20 mA（1-5 Vdc）点。

使用通讯设备以施加压力源重设范围

过程

在 **HOME（主页）** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 2, 2, 2, 2

使用 AMS 智能设备管理系统以施加压力源重设范围

过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Configure**（组态）。
2. 选择 **Analog Output**（模拟输出）选项卡。
3. 点击 **Range by Applying Pressure**（通过施加压力设定范围），并按照画面提示设定变送器范围。

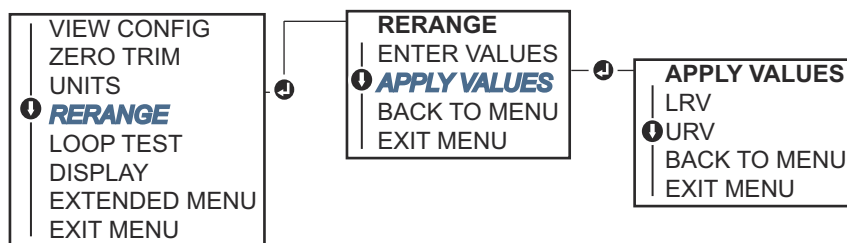
使用本地操作界面（LOI）以施加压力源重设范围

过程

转到 **RERANGE**（重设范围）→ **APPLY VALUES**（施加值）。

参阅

图 2-9: 使用 LOI 以施加压力重设范围

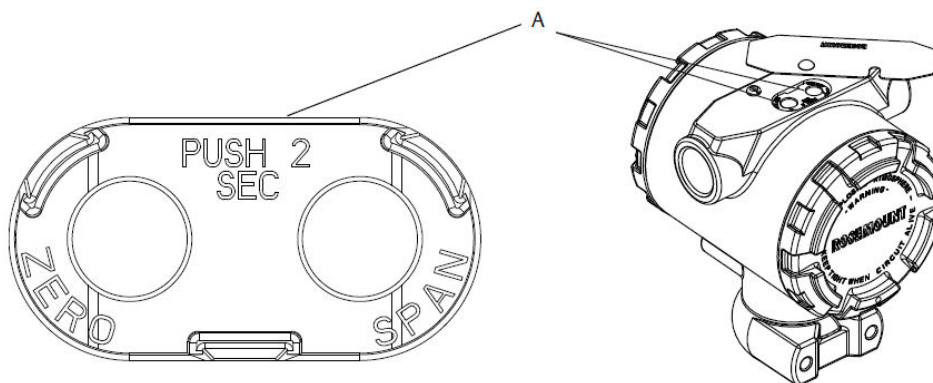


使用本地零点和量程按钮以施加压力源重设范围

如果您订购了带选项代码 D4 的变送器，可以使用本地 **Zero**（零点）和 **Span**（量程）按钮，利用施加压力源重设变送器的范围。

模拟 **Zero**（零点）和 **Span**（量程）按钮位置请参考图 2-10。

图 2-10: 模拟零点和量程按钮



A. Zero（零点）和 Span（量程）按钮

过程

1. 松开固定变送器外壳的顶部标牌的螺钉。转动标签，以露出 **Zero**（零点）和 **Span**（量程）按钮。
2. 检查标牌下是否有蓝色护板，以确认设备是否有本地 **Zero**（零点）和 **Span**（量程）按钮。

3. 给变送器施加压力。
4. 重设变送器范围。
 - 更改零点（4 mA/1V 点）而使量程保持不变的方法：按住 **Zero（零点）** 按钮至少两秒，然后松开。
 - 更改量程（20 mA/5 V 点）而保持零点的办法：按住 **Span（量程）** 按钮至少两秒，然后松开。

注

4 mA 和 20 mA 点必须符合中定义的最小量程。

注

- 如果变送器安全功能打开，您将不能调整零点或量程点。
 - 在设置 4 mA/1 V 点时，量程保持不变。在设置 20 mA/5 V 点时，量程发生改变。若范围下限点设置的值使范围上限点超过传感器限值，则范围上限点将被自动设置为传感器限值，并且量程将相应调整。
 - 不论范围点是多少，变送器都会测量并报告传感器数字限值内的所有读数。例如，若 4 - 20 mA（1-5 Vdc）点设置为 0 - 10 inH₂O，则变送器检测 25inH₂O 压力，它以数字方式输出 25inH₂O 读数和 250% 的范围读数。
-

2.5.4 阻尼

Damping（阻尼）命令改变变送器的响应时间；较高阻尼值会平滑由快速输入变化导致的输出读数变动。

应根据必要的响应时间、信号稳定性、以及系统中的回路动态的其它要求确定适当的 Damping（阻尼）设置。阻尼命令采用浮点数配置，可输入 0-60 秒范围内的任何阻尼值。

使用通讯设备设置阻尼

过程

1. 在 **HOME（主页）** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键	2, 2, 1, 1, 5
-----	---------------
2. 输入所需的 **Damping（阻尼）** 值，然后点击 **APPLY（应用）**。

使用 AMS 智能设备管理系统设置阻尼

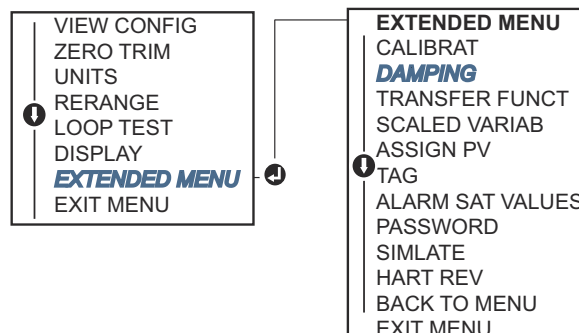
过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Configure（组态）**。
2. 选择 **Manual Setup（手动设置）**。
3. 在 **Pressure Setup（压力设置）** 框中，输入所需的阻尼值，并点击 **Send（发送）**。
4. 请仔细阅读警告内容，若应用更改很安全，则可单击 **Yes（是）**。

使用本地操作界面 (LOI) 设置阻尼

使用 LOI 输入阻尼值，请参阅图 2-11。

图 2-11: 使用 LOI 设置阻尼



2.6 组态 LCD 显示屏

LCD 显示屏配置命令允许自定义 LCD 显示，以适合应用要求。LCD 显示屏将交替显示选定的项。

- 压力单位
- 量程百分比
- 换算变量
- Sensor Temperature (传感器温度)
- mA/Vdc 输出

您可以组态 LCD 显示屏在设备启动时显示组态信息。选择在启动时 Review Parameters (查看参数) 以启用或禁用此功能。

相关信息

[使用本地操作界面 \(LOI\) 组态 LCD 显示](#)

2.6.1 使用通讯设备组态 LCD 显示

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 2, 2, 4

2.6.2 使用 AMS 智能设备管理系统组态 LCD 显示

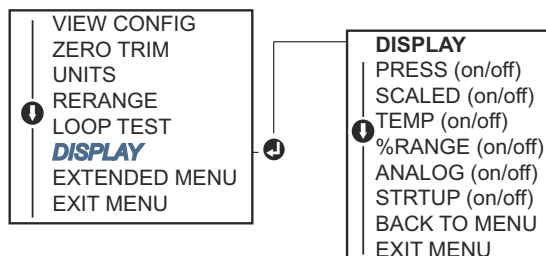
过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Configure (组态)**。
2. 选择 **Manual Setup (手动设置)**，再选择 **Display (显示)** 选项卡。
3. 选择所需的显示选项，并选择 **Send (发送)**。

2.6.3 使用本地操作界面（LOI）组态 LCD 显示

使用 LOI 组态 LCD 显示的方法请参阅 图 2-12。

图 2-12: 使用 LOI 配置显示屏



2.7 变送器详细设置

2.7.1 配置报警和饱和水平

在正常工作时，变送器会根据在下限饱和点和上限饱和点之间的压力驱动输出。若压力超出传感器限值，或者输出超出饱和点，则输出会被限制为相应的饱和点。

变送器自动并连续执行自我诊断例程。如果自我诊断例程检测到故障，变送器会根据报警开关的位置把输出驱动到所配置的报警和数值。

表 2-4: 罗斯蒙特报警和饱和值

水平	4–20 mA (1–5 Vdc) 饱和	4–20 mA (1–5 Vdc) 报警
低	3.90 mA (0.97 V)	≤ 3.75 mA (0.95 V)
高	20.80 mA (5.20 V)	≥ 21.75 mA (5.40 V)

表 2-5: 符合 NAMUR 规范的报警和饱和值

水平	4–20 mA (1–5 Vdc) 饱和	4–20 mA (1–5 Vdc) 报警
低	3.80 mA (0.95 V)	≤ 3.60 mA (0.90 V) (0.90 –0.95 V)
高	20.50 mA (5.13 V)	≥ 22.50 mA (5.63 V) (5.05 –5.75 V)

表 2-6: 定制报警和饱和值

水平	4–20 mA (1–5 Vdc) 饱和	4–20 mA (1–5 Vdc) 报警
低	3.70 mA– 3.90 mA (0.90 –0.95 V)	3.60–3.80 mA (0.90 –0.95 V)
高	20.10 mA –22.90 mA (5.025 –5.725 V)	20.20 mA – 23.00 mA (5.05 –5.75 V)

您可以使用通讯设备、AMS 智能设备管理系统或本地操作界面 (LOI) 组态故障模式报警和饱和水平。对于定制水平，有以下限制：

- 低位报警水平必须低于低位饱和水平
- 高位报警水平必须高于高位饱和水平
- 报警和饱和水平必须至少间隔 0.1 mA (0.025 Vdc)

若违反组态规则，则组态工具会提供错误信息。

注

设置为 HART® 多点模式的变送器会以数字方式发送所有饱和和报警信息；饱和和报警条件不会影响模拟输出。

相关信息

移动报警开关

建立多点通讯

使用通讯设备组态报警和饱和水平

过程

在 **HOME** (**主页**) 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 2, 2, 2, 5

使用 AMS 智能设备管理系统组态报警和饱和水平

过程

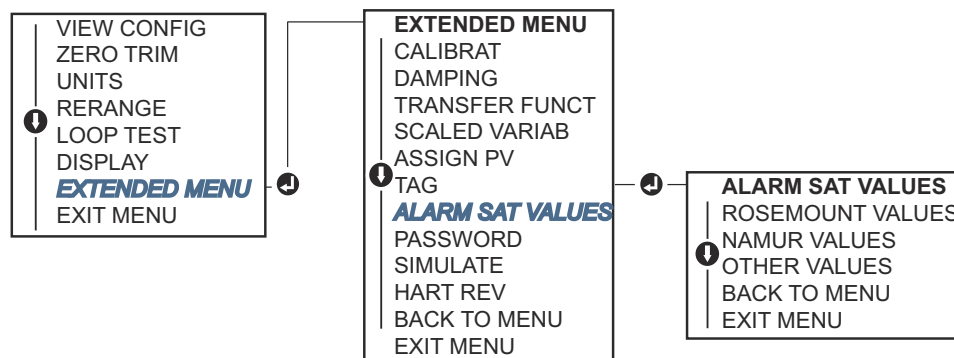
1. 右键单击设备，然后选择 **Configure** (**组态**)。
2. 选择 **Configure Alarm and Saturation Levels** (**组态报警和饱和水平**)。
3. 按照画面提示配置报警和饱和水平。

使用本地操作界面 (LOI) 组态报警和饱和水平

过程

组态报警和饱和水平的说明请参阅图 2-13。

图 2-13: 使用 LOI 组态报警和饱和水平



2.7.2

组态换算变量

通过组态换算变量，可以为压力单位和用户自定义/定制单位建立换算关系。换算变量有两种使用情况。第一种是在变送器的本地操作界面 (LOI)/LCD 显示屏上显示定制单位。第二种是允许定制单位驱动变送器的 4–20 mA (1–5 Vdc) 输出。

如果您希望定制单位驱动 4-20 mA (1-5 Vdc) 输出，请将换算变量重新映射为一级变量。

换算变量配置定义下列项：

换算变量单位 显示的定制单位

换算数据选项 定义用于应用的转换函数：

- 线性
- 平方根

压力值位置 1	已知值下限点，其中考虑了线性偏量
换算变量值位置 1	相当于已知值下限点的定制单位
压力值位置 2	已知值上限点
换算变量值位置 2	相当于已知值上限点的定制单位
线性偏量	用于把对所需压力读数有影响的压力消除为零的值
流量下限截止值	输出被驱动为零以防止过程噪音导致的问题的点。艾默生强烈建议使用流量下限截止函数，以便获得稳定输出，并避免在低流量条件或无流量条件下因过程噪音导致的问题。输入的流量下限截止值应适合于应用中的流量元件。

相关信息

[重映射设备变量](#)

使用通讯设备组态换算变量

过程

1. 在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键	2, 1, 5, 7
-----	------------
2. 按照画面提示配置换算变量。
 - 为液位应用组态时，请在 **Select Scaled data options (选择换算数据选项)** 下选择 **Linear (线性)**。
 - 为流量应用组态时，请在 **Select Scaled data options (选择换算数据选项)** 下选择 **Square Root (平方根)**。

使用 AMS 智能设备管理系统组态换算变量

过程

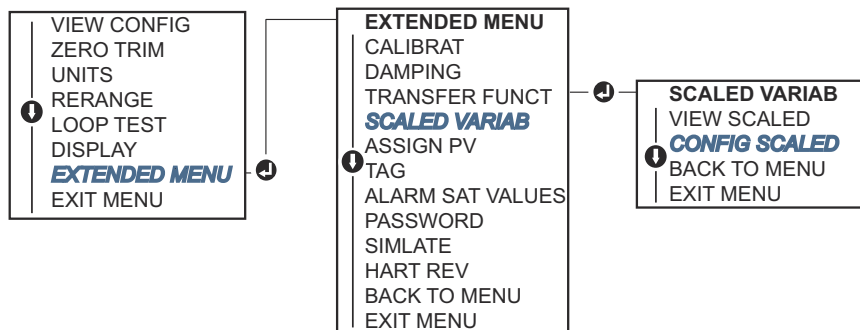
1. 右键单击设备，然后选择 **Configure (组态)**。
2. 选择 **Scaled Variable (换算变量)** 选项卡，再点击 **Scaled Variable (换算变量)** 按钮。
3. 按照画面提示组态换算变量。
 - 为液位应用组态时，应选择 **Select Scaled data options (选择换算数据选项)** 下的 **Linear (线性)**。
 - 组态流量应用时，应选择 **Select Scaled data options (选择换算数据选项)** 下的 **Square Root (平方根)**。

使用本地操作界面 (LOI) 组态换算变量

过程

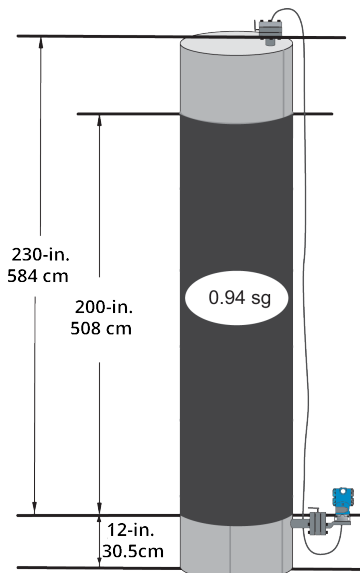
使用 LOI 组态换算变量，请参阅 [图 2-14](#)。

图 2-14: 使用 LOI 组态换算变量



差压液位示例

图 2-15: 储罐例子



差压变送器用于液位应用。在空罐上安装并通过分流接头排空之后，过程变量读数为 -209.4 inH₂O。过程变量读数是毛细管中的填充液产生的压头。根据表 2-7，换算变量组态应如下：

表 2-7: 用于储罐应用的换算变量组态

换算变量单位	英寸
换算数据选项	线性
压力值位置 1	0 inH ₂ O
换算变量位置 1	12 in.
压力值位置 2	188 inH ₂ O
换算变量位置 2	212 in.
线性偏量	-209.4 inH ₂ O

差压流量示例

在流量应用中，一个差压流量计与一个流量孔板结合使用，其中，满量程流量时的差压是 125 inH₂O。

在这个特定应用中，满量程流量时的流速是每小时 2 万加仑水。艾默生强烈建议使用 **Low flow cutoff**（流量下限截止）函数，以便获得稳定输出，并避免在低流量条件或无流量条件下因过程噪音导致的问题。输入的 **Low flow cutoff**（流量下限截止值）应适合于应用中的流量元件。在这个特定例子中，**Low flow cutoff**（流量下限截止值）是每小时 1000 加仑水。根据此信息，换算变量组态应如下：

表 2-8: 用于流量应用的换算变量组态

换算变量单位	gal/h
换算数据选项	平方根
压力值位置 2	125 inH ₂ O
换算变量位置 2	20000 gal/h
流量下限截止值	1000 gal/h

注

对于流量应用，**Pressure value position 1**（压力值位置 1）和 **Scaled Variable position 1**（换算变量位置 1）始终设置为零。不需要对这些值进行组态。

2.7.3

重映射设备变量

使用重映射功能组态变送器的一级、二级、三级和四级变量（PV、2V、3V 和 4V）。您可以使用通讯设备、AMS 智能设备管理系统或本地操作界面 (LOI) 重映射 PV。您只能使用通讯设备或 AMS 智能设备管理系统重映射其他变量。

注

指定为初级变量的变量会驱动 4-20 mA (1-5 Vdc) 输出。此值可选择 **Pressure**（压力）或 **Scaled Variable**（换算变量）。2、3 和 4 变量只有在使用 HART[®] 阵发模式时才可用。

使用通讯设备重映射

过程

在 **HOME**（主页）屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 2, 1, 1, 3

使用 AMS 智能设备管理系统重映射

过程

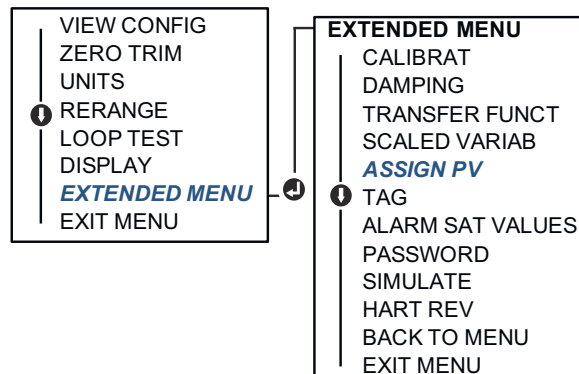
1. 右键单击设备，然后选择 **Configure**（组态）。
2. 转到 **Manual Setup**（手动设置）→ **HART**。
3. 在 **Variable Mapping**（变量映射）下指定一级、二级、三级和四级变量。
4. 选择 **Send**（发送）。
5. 请仔细阅读警告内容，若应用更改很安全，则可单击 **Yes**（是）。

使用本地操作界面 (LOI) 重映射

过程

使用 LOI 重映射一级变量，请参阅 图 2-16。

图 2-16: 使用 LOI 重映射



2.8 执行变送器测试

2.8.1 验证报警水平

若维修或更换了变送器，则在把变送器返回到工作状态之前，应验证变送器的报警水平。此功能在测试控制系统对处于报警状态的变送器的反应时有用，因此控制系统必须能够识别激活的报警。若希望验证变送器报警值，应执行回路测试，并把变送器输出设置为报警值。

注

在把变送器恢复到工作状态之前，应检查安全开关是否置于正确的位置。

相关信息

[配置报警和饱和水平](#)

[检定组态参数](#)

2.8.2 执行模拟回路测试

Analog loop test (模拟回路测试) 命令验证变送器输出、回路完整性、以及安装在回路中的任何记录仪或类似装置是否正确工作。在安装、维修或更换变送器时，艾默生建议除了测试报警水平

外，还应测试 4-20 mA (1-5 Vdc) 点。

主机系统可能提供 4-20 mA (1-5 Vdc) HART® 输出的当前测量值。若未提供，则把一块基准仪表连接到接线端子排的测试端子上，或者在回路中的某点通过基准仪表分流变送器的功率，将基准仪表与变送器进行连接。

对于 1-5V 输出，应直接在 V_{out} 和 (-) 端子之间进行电压测量。

使用通讯设备执行模拟回路测试

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 3, 5, 1

使用 AMS 智能设备管理系统执行模拟回路测试

过程

1. 右键单击设备，转到 **Methods (方法)** → **Diagnostics and Test (诊断和测试)** → **Loop Test (回路测试)**。
2. 将控制回路设置为 **Manual (手动)** 模式，并选择 **Next (下一步)**。
3. 按照画面提示进行回路测试。
4. 选择 **Finish (完成)** 可确认完成此方法。

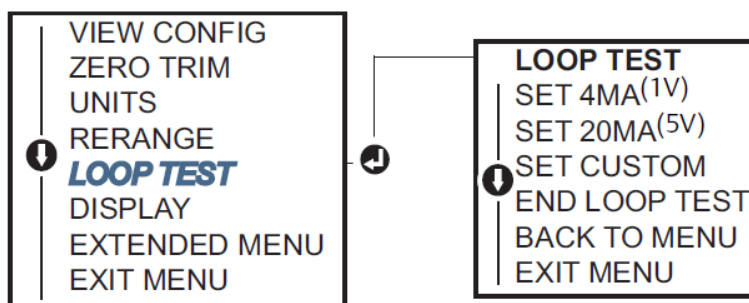
使用本地操作界面 (LOI) 执行模拟回路测试

若想使用 LOI 执行模拟回路测试，您可能需要手动设置 4 mA (1 V)、20 mA (5 V) 和自定义 mA 点。

过程

使用 LOI 执行变送器回路测试的说明请参阅 图 2-17。

图 2-17: 使用 LOI 执行模拟回路测试



2.8.3

仿真设备变量

您可以暂时将 **Pressure (压力)**、**Sensor Temperature (传感器温度)** 或 **Scaled Variable (换算变量)** 设为用户定义的固定值以便测试。

在脱离模拟变量方法时，过程变量会自动返回到实际测量值。模拟设备变量功能仅在 HART® 7 模式中可用。

使用通讯设备仿真数字信号

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 3, 5

使用 AMS 智能设备管理系统仿真数字信号

过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Service Tools (维修工具)**。
2. 选择 **Simulate (仿真)**。
3. 在 **Device Variables (设备变量)** 下选择要仿真的数字值。
选项有：

- 压力
 - 传感器温度
 - 换算变量
4. 按照屏幕提示仿真所选的数字值。

2.9 组态阵发模式

Burst（阵发）模式与模拟信号兼容。

由于 HART® 协议具有数字和模拟数据同时传输的特点，在控制系统接收数字信息的同时，模拟值可以驱动回路中的其它设备。Burst（阵发）模式仅适用于传送动态数据（工程单位的压力和温度，以范围百分比表示的压力、换算变量、和/或模拟输出），不影响其它变送器数据的访问方式。但是，在激活阵发模式时，阵发模式可能把向主机传送非动态数据的速度减慢 50%。

使用 HART 通讯的正常轮询/响应方法方位信息，不使用动态传输数据。当变送器处于 Burst（阵发）模式时，通讯设备、AMS 智能设备管理系统或控制系统可以请求通过正常方式可获得的任何信息。在变送器发送消息之间，会有短暂的暂停，以便通讯设备、AMS 智能设备管理系统或控制系统发起请求。

2.9.1 在 HART® 5 中选择阵发模式选项

消息内容选项有：

- 仅 PV（一级变量）
- Percent of range（量程百分比）
- PV、2V、3V、4V
- 过程变量
- 设备状态

2.9.2 在 HART® 7 中选择阵发模式选项

消息内容选项有：

- 仅 PV（一级变量）
- 量程百分比
- PV、2V、3V、4V
- 过程变量和状态
- 过程变量
- 设备状态

2.9.3 选择 HART® 7 触发模式

处于 HART 7 模式下，您可以选择以下一种触发模式：

- 连续（与 HART 5 Burst（阵发）模式相同）
- 上升
- 下降
- 窗口化

- 变化

注

若想了解 **Burst** (阵发) 模式的要求, 请与您的主机系统厂家联系。

2.9.4 使用通讯设备组态阵发模式

过程

在 **HOME** (主页) 屏幕上, 输入快捷键序列:

快捷键 2, 2, 5, 3

2.9.5 使用 AMS 智能设备管理系统组态阵发模式

过程

1. 右键单击设备, 然后选择 **Configure** (组态)。
2. 选择 **HART** 选项卡。
3. 在 **Burst Mode Configuration** (阵发模式组态) 字段中输入组态数据。

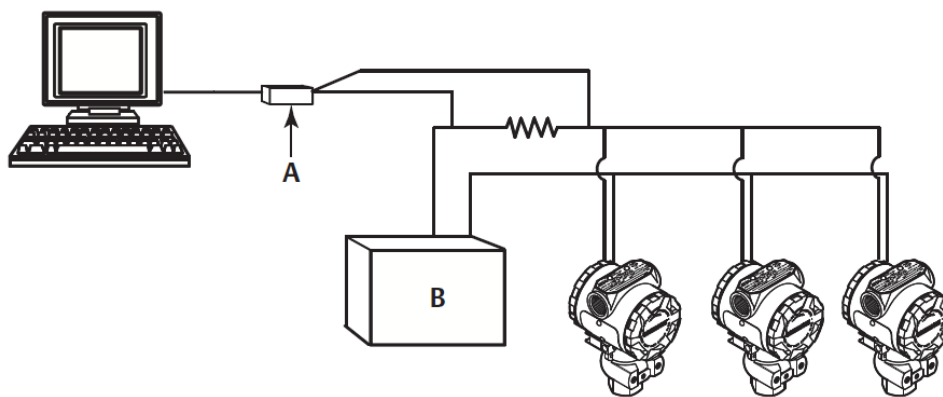
2.10 建立多点通讯

变送器的多点组态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。

对于多点安装, 您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。您可以使用 HART[®] 调制解调器以及使用 HART 协议的主机建立与变送器的通讯。每个变送器都由唯一地址标识, 并对 HART 协议中定义的命令做出响应。通讯设备和 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、配置和格式化多点变送器。

图 2-18 示出了一个典型的多点网络。此图不是安装图。

图 2-18: 典型的多点网络 (仅适用于 4-20 mA)



- A. HART 调制解调器
- B. 电源

艾默生在 3051 型出厂时将设备地址设置为零 (0), 这样能够以标准的点对点方式使用 4-20 mA (1-5 Vdc) 输出信号工作。若想激活多点通讯, 对于 HART 5, 请将变送器地址改为 1 - 15 之间的数; HART 7 则改为 1-63 之间的数。此更改会停用 4-20 mA (1-5 Vdc) 模拟输出, 并将其设置为

4 mA (1 Vdc)。它还会禁用故障模式报警信号，该信号由升档/降档开关位置控制。多点变送器中的故障信号通过 HART 消息传送。

2.10.1 更改变送器地址

若想激活多点通讯，对于 HART® 5，请将变送器地址分配为 1 - 15 之间的数；HART 7 则分配为 1-63 之间的数。

处于一条多点回路中的每个变送器必须拥有唯一的轮询地址。

使用通讯设备更改变送器地址

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

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

使用 AMS 智能设备管理系统更改变送器地址

完成以下步骤更改变送器地址，激活多点通讯请使用 AMS 智能设备管理系统。

过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Configure (组态)**。
2. 转到 **Manual Setup (手动设置)** → **HART**。
3. 更改轮询地址。
 - 在 HART® 5 模式的 **Communication Settings (通讯设定)** 框的 **Polling Address (轮询地址)** 字段输入轮询地址，并单击 **Send (发送)**。
 - 在 HART 7 模式中，单击 **Change Polling Address (更改轮询地址)** 按钮。
4. 请仔细阅读警告内容，若应用更改很安全，则可单击 **Yes (是)**。

2.10.2 与多点变送器通讯

如果想与多点变送器通讯，请设置通讯设备或 AMS 智能设备管理系统进行轮询。

使用通讯设备与多点变送器通讯

设置通讯设备进行轮询的方法：

过程

1. 转到 **Utility (实用工具)** → **Configure HART Application (组态 HART 应用)**。
2. 选择 **Polling Addresses (轮询地址)**。
3. 输入 0-63 中的数。

使用 AMS 智能设备管理系统与多点变送器通讯

过程

选择 HART® 调制解调器图标，然后选择 **Scan All Devices (扫描全部设备)**。

3 硬件安装

3.1 概述

本节中的信息涵盖采用 HART® 协议的 Rosemount 2051 型的安装考虑因素。

艾默生发运时，每种变送器随带有快速安装指南，其中说明了首次安装时的管道配装和接线程序建议。

相关信息

[安装螺栓](#)

[拆卸程序](#)

[重新组装程序](#)

3.2 注意事项

3.2.1 安装注意事项

测量精度取决于变送器和导压管是否正确安装。

应将变送器安装在靠近过程管路的位置，并使用尽可能小的导压管，以实现最佳精度。应当为变送器创造一个便于操作、可保障人员安全并能够实际进行现场标定的适宜环境。变送器的安装方式应能最大限度地减少振动、冲击和温度波动。

注意

应在未用导线管开口上安装好随附的管堵。至少啮合五圈螺纹，才能符合防爆要求。对于锥螺纹，应安装管堵，并使用扳手拧紧。有关材料兼容性注意事项，请参阅[罗斯蒙特压力变送器材料选择和兼容性注意事项技术注释](#)。

3.2.2 环境考虑因素

最佳实践是把变送器安装在周围温度变化很小的环境中。

变送器电子装置的工作温度限值是一40 至 +185 °F (-40 至 +85 °C)。感应元件工作温度限值请参阅[Rosemount 3051 压力变送器产品说明书](#)。变送器的安装方式应确保其不受震动和机械冲击的影响，并且不与腐蚀性物质接触。

3.2.3 机械安装的考虑因素

蒸汽管路

注意

对于过程介质温度高于变送器的限值的蒸汽管线或应用，不要通过变送器排放导压管。在冲洗管线时，截止阀应处于关闭状态，并且在恢复测量之前，应向管线充水。

侧装

当变送器以侧装方式安装时，应把 Coplanar™ 法兰布置在适当的位置，确保正确排气或排液。
底部的排放/排气连接件用于气体输送，把顶部的排放/排气连接件用于液体输送。

相关信息

[安装要求](#)

3.3 安装步骤

3.3.1 安装变送器

安装过程法兰

过程

在安装过程法兰时，应为过程连接件留有足够的余隙。

▲ 小心

为了确保安全，应把排放/排气阀布置为适当的朝向，以保证在使用排气阀时，过程流体不会与人员接触。

另外，还应考虑测试或校准输入的要求。

注意

大多数变送器在水平位置标定。把变送器安装在任何其它位置会使零点发生偏移，偏移量与安装位置改变导致的液体压头量相当。

相关信息

[调整压力信号](#)

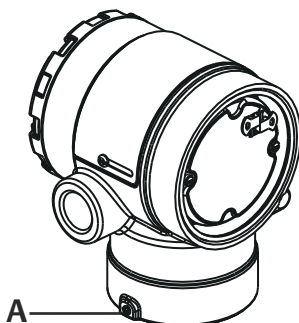
旋转外壳

可以在任一方向将电子装置外壳旋转最多 180 度，以便于现场操作接线或者更好地查看可选的 LCD 显示屏。

过程

1. 使用 5/64 英寸六角扳手拧松外壳转动限位螺钉。

图 3-1: 外壳转动



A. 外壳转动限位螺钉 (5/64-in.)

2. 按顺时针方向将外壳转到所需位置。
3. 如果由于螺纹的限制而无法到位，逆时针旋转外壳至所需位置（由于螺纹限制最多可旋转 360°）。
4. 在达到所需位置后，重新拧紧外壳转动限位螺钉，但是扭矩不要超过 7 in-lbs。

电子装置外壳的空隙

变送器的安装方式应保证端子侧便于操作。

拆卸护盖需保证 0.75 in. (19 mm) 的空隙。在未用的导线管孔口上应加装管堵。若安装有流量计，拆卸护盖需要 3 in. (76 mm) 的空隙。

外壳的环境密封

注意

为了满足 NEMA® 4X、IP66 和 IP68 要求，应在导线管的外螺纹上缠螺纹密封 (PTFE) 带或涂螺纹密封胶，以实现不透水密封。

务必安装电子装置外壳盖，使金属紧贴金属，从而确保完全密封。

应使用罗斯蒙特 O 形圈。

法兰螺栓

艾默生发运 Rosemount 2051 时可使用四个 1.75 英寸法兰螺栓安装好一个 Coplanar™ 法兰或传统法兰。

由艾默生提供的不锈钢螺栓涂有润滑剂，以便安装。碳钢螺栓不需要润滑。在安装任何一种螺栓时，不要再涂润滑剂。由艾默生提供的螺栓由其头部标记来标识。

相关信息

安装螺栓

安装螺栓

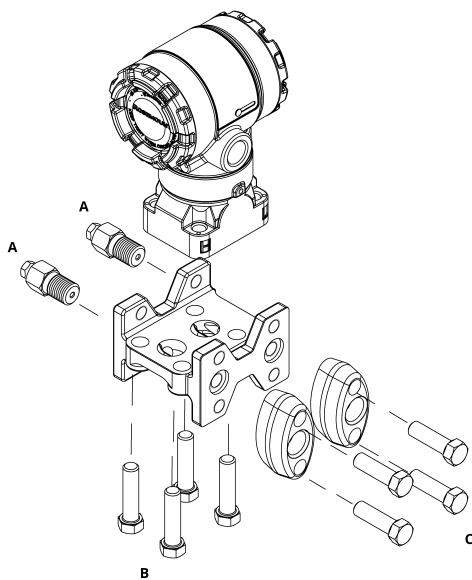
注意

使用未经核准的螺栓可能降低压力等级。
请仅使用变送器随附或艾默生以备件出售的螺栓。

表 3-1: 螺栓安装扭矩值

螺栓材料	初始扭矩值	最终扭矩值
碳钢 (CS)-(ASTM-A445) 标准	300 in.-lb. (34 N-m)	650 in.-lb. (73 N-m)
奥氏体 316 不锈钢 (SST) — L4 选项	150 in.-lb. (17 N-m)	300 in.-lb. (34 N-m)
ASTM A193 B7M 级 — L5 选项	300 in.-lb. (34 N-m)	650 in.-lb. (73 N-m)
ASTM A193 2 类, B8M 级 - L8 选项	300 in.-lb (34 N-m)	650 in.-lb (73 N-m)

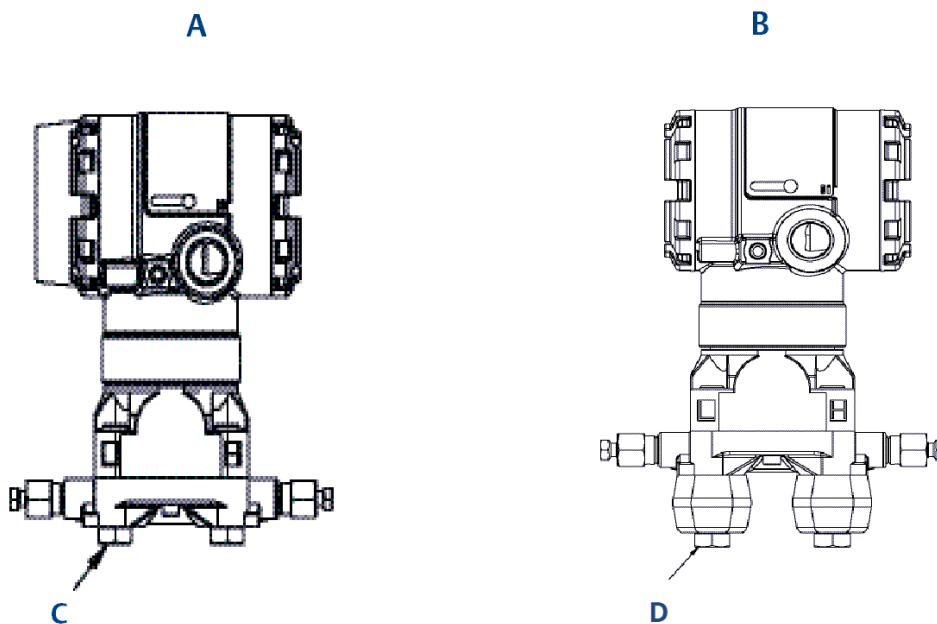
图 3-2: Rosemount 2051 差压变送器



- A. 排液/排气
- B. 1.75 in. (44 mm) × 4
- C. 1.50 in. (38 mm) × 4⁽¹⁾

(1) 用于表压和绝压变送器: 150 (38) × 2

图 3-3: 共平面法兰的安装螺栓和螺栓配置



- A. 带法兰螺栓的变送器
- B. 带法兰转接器和法兰/转接器螺栓的变送器
- C. 1.75 in. (44 mm) × 4
- D. 2.88 in. (73 mm) × 4

表 3-2: 螺栓配置值

描述	数量	尺寸 in. (mm)
差压		
法兰螺栓	4	1.75 (44)
法兰/转接器螺栓	4	2.88 (73)
表压/绝压⁽¹⁾		
法兰螺栓	4	1.75 (44)
法兰/转接器螺栓	2	2.88 (73)

(1) Rosemount 2051T 型变送器直接安装，不需要过程连接螺栓。

图 3-4: 代码为 B1、B7 和 BA 的安装支架选项

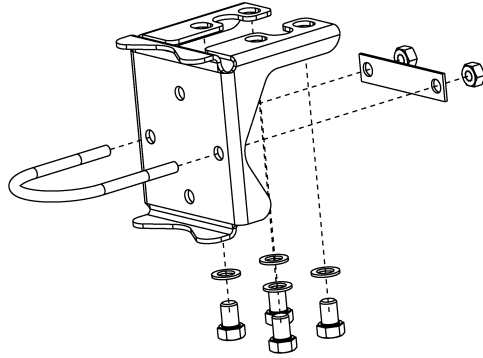
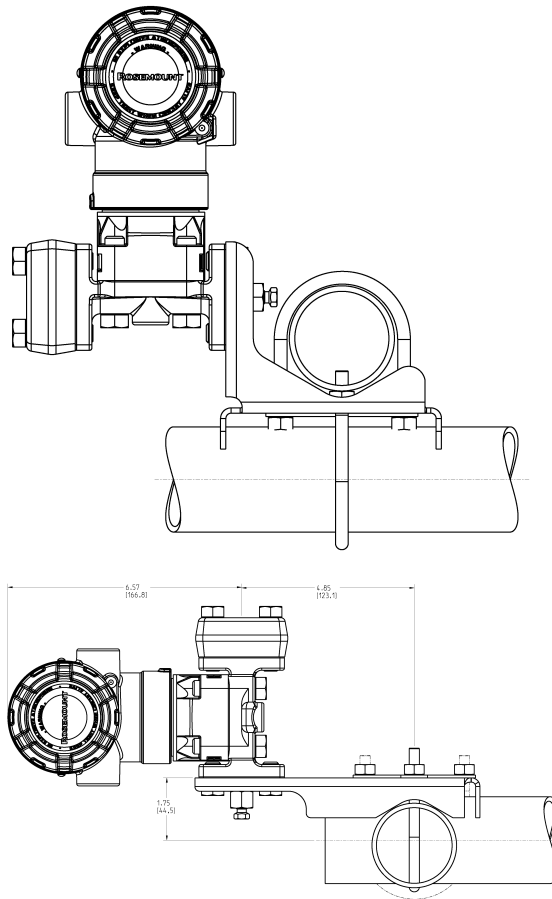
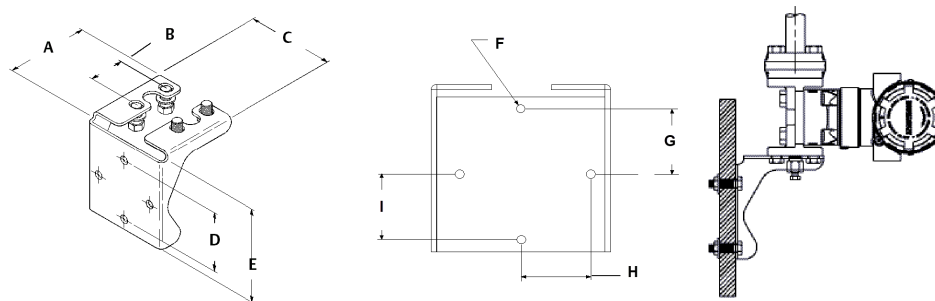


图 3-5: 2051C 管道安装



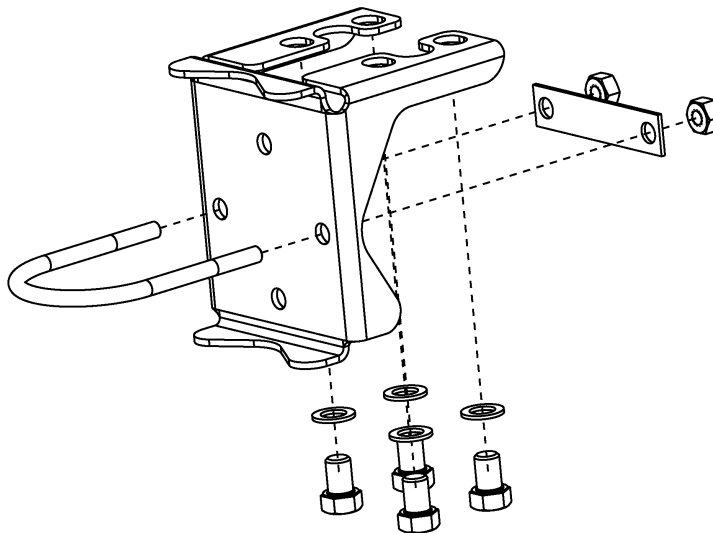
尺寸单位为英寸 [毫米]。

图 3-6: 代码为 B2 和 B8 的面板安装支架选项



- A. 3.75 (95)
- B. 1.63 (41)
- C. 4.09 (104)
- D. 2.81 (71)
- E. 4.5 (114)
- F. 安装孔 0.375 直径 (10)
- G. 1.405 (35.7)
- H. 1.405 (35.7)
- I. 1.40 (36)

图 3-7: 代码为 B3 和 BC 的平面安装支架选项



过程

1. 用手指先拧紧螺栓。
2. 按交叉模式将螺栓拧紧到初始扭矩值（请参阅表 3-1 以了解扭矩值）。
3. 按相同的交叉模式将螺栓拧至最终扭矩值。

安装支架

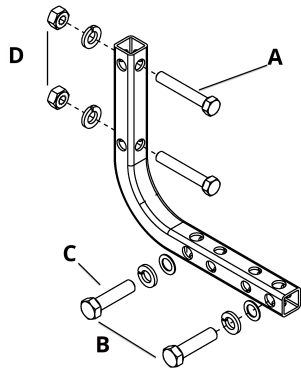
Rosemount 2051 变送器可通过可选安装支架进行面板或管道安装。

完整的产品信息请参阅 表 3-3；尺寸和安装配置信息请参阅 图 3-8。

表 3-3: 安装支架

选项代码	过程连接件			安装			材料			
	共平面式	直通式	传统式	管道安装	面板安装	平板安装	碳钢 (CS) 支架	不锈钢 (SST) 支架	碳钢螺栓	不锈钢螺栓
B4	X	X		X	X	X		X		X
B1			X	X			X		X	
B2			X		X		X		X	
B3			X			X	X		X	
B7			X	X			X			X
B8			X		X		X			X
B9			X			X	X			X
BA			X	X				X		X
BC			X			X		X		X

图 3-8: 代码为 B4 的安装支架选项



- A. 5/16 x 1 1/2 面板安装螺栓 (不随附)
- B. 3.4 in. (85 mm)
- C. 3/8-16 x 1 1/4 变送器安装螺栓
- D. 2.8 in. (71 mm)
- E. 6.90 in. (175 mm)

图 3-9: 安装支架选项代码 B4 U 型螺栓

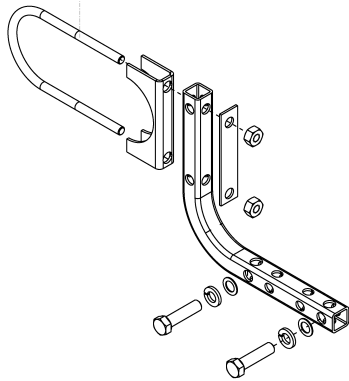
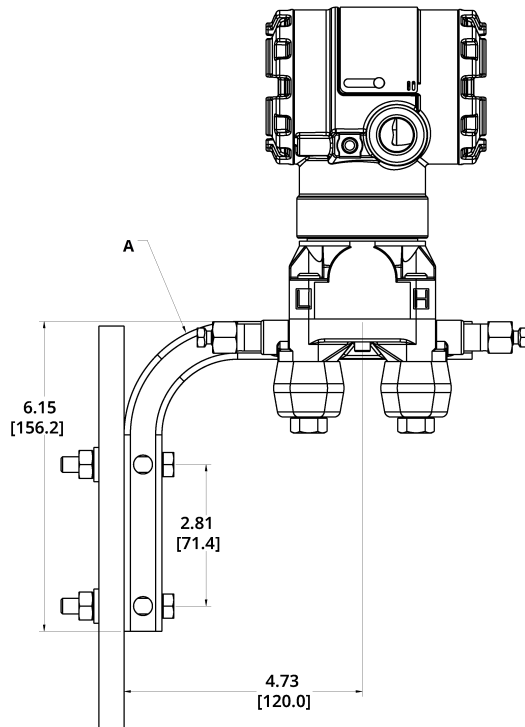


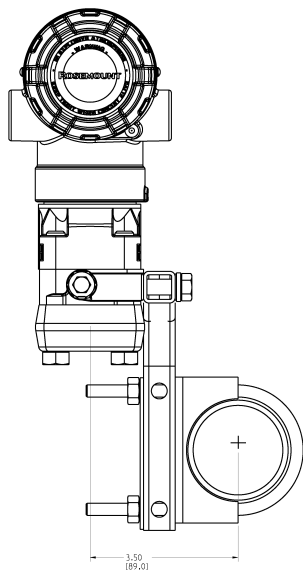
图 3-10: 2051C 共平面变频器 B4 安装选项



尺寸单位为英寸 [毫米]。

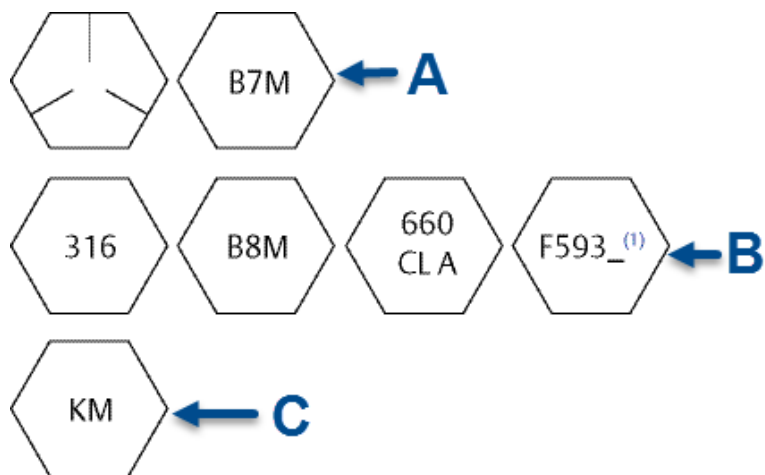
A. 排液/排气阀

图 3-11: 2051C 共平面变送器过程法兰连接件



尺寸单位为英寸 [毫米]。

图 3-12: 螺栓头标记



- A. 碳钢 (CS) 螺栓头部标记
- B. 不锈钢 (SST) 螺栓头部标记
- C. K-500 合金螺栓头部标记

注

F593_head 标记的最后一位数可以是 A 到 M 之间的任何字母。

3.3.2

导压管

安装要求

导压管配置取决于具体的测量条件。下列安装配置的例子请参阅图 3-13:

液体流量测量

- 应把分流接头安装在管路侧，以避免过程隔离器上发生沉积。
- 应把变送器安装在分流接头旁边或下方，以便使气体排入过程管路中。
- 应把排放/排气阀朝上安装，以便排气。

气体流量测量

- 将分流接头置于管道的顶部或侧面。
- 应把变送器安装在分流接头旁边或上方，以便使液体排入过程管路中。

蒸汽流量测量

- 将分流接头置于管道的侧面。
- 应把变送器安装在分流接头下方，以保证导压管保持充有冷凝液的状态。
- 在高于 250 °F (121 °C) 的蒸汽输送管线中，应向导压管充水，以防止蒸汽与变送器直接接触，并确保在启动后能精确测量。

注

对于蒸汽或其它高温管线，过程连接的温度不能超过变送器的过程温度限值。详细信息请参阅[温度限值](#)。

图 3-13: 液体应用安装示例

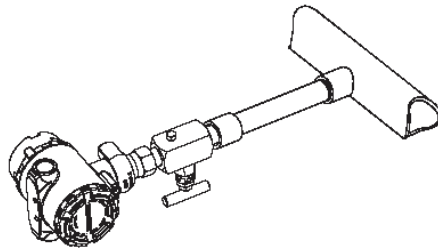


图 3-14: 液体应用安装示例

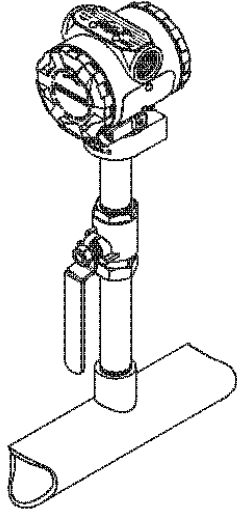
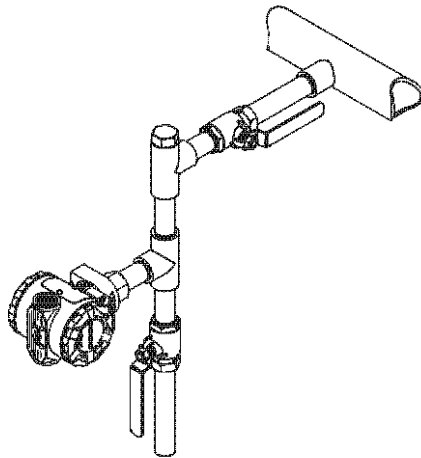


图 3-15: 蒸汽应用安装示例



最佳实践

过程介质和变送器之间的导压管必须精确地传递压力，以获得精确测量值。

误差来源有六种：

- 压力传输
- 泄漏
- 摩擦损耗（特别是使用吹扫时）
- 液体管路中的残留气体
- 气体管路中的液体
- 支管间的密度差异

变送器相对于过程管道的最佳位置取决于过程介质本身。应按以下指导原则来确定变送器的位置和导压管的布置：

- 应使导压管尽可能短。
- 对于液体管线，应使导压管从变送器向过程连接件向上倾斜至少 1 in./ft.(8 cm/m)。
- 对于气体管线，应使导压管从变送器向过程连接件向下倾斜至少 1 in./ft. (8 cm/m)。
- 在液体管路中，应避免安装在高点；在气体管路中，应避免安装在低点。
- 应使用尽可能大的导压管，以避免摩擦影响和堵塞。
- 应从液体支管中排出所有气体。
- 在清洗时，应使清洗连接件靠近过程分流接头，并通过相同规格、相同长度的管来清洗。应避免通过变送器清洗。
- 应避免侵蚀性或高温（高于 250 °F [121 °C]）过程材料与传感器模块和法兰直接接触。
- 应防止导压管中发生沉积。
- 应避免可能使过程流体在过程法兰内冻结的条件。

3.3.3 过程连接件

共平面或传统过程连接件

注意

在加压前，应安装并拧紧全部四个法兰螺栓，否则可能发生过程介质渗漏。
若安装正确，则法兰螺栓会从传感器模块外壳的顶端探出。
当变送器处于工作状态时，不得试图松开或拆卸法兰螺栓。

安装法兰转接器

变送器法兰上的 Rosemount 2051 差压 (DP) 和表压 (GP) 过程连接件规格为 ¼-18 NPT。

我们提供标准 ½-14 NPT 2 类连接件的法兰转接器。您可以拆下法兰转接器螺栓，断开过程的连接。在进行过程连接时，应使用经过工厂批准的润滑剂或密封剂。通过转动一个或两个法兰转接器，可以把距离改变 ±¼ in. (6 mm)。

过程

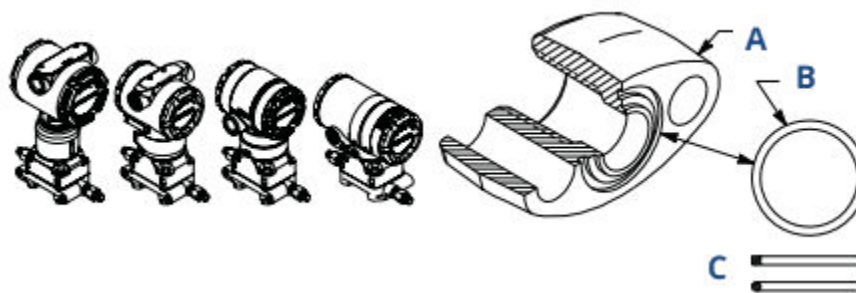
1. 卸下法兰螺栓。
2. 使法兰保持原位，把安装有 O 形圈的转接器移动到位。
3. 使用随带的较长螺栓把转接器和共平面法兰夹装到变送器的传感器模块上。
4. 拧紧螺栓。

警告

未能安装适当的法兰适配器 O 形圈可能会造成过程泄漏以危及人身安全。

两种法兰转接器都带有各自独特的 O 形圈凹槽。请仅使用专用于特定法兰转接器的 O 形圈，如下所示 [图 3-16](#)
若拆下法兰转接器，则应更换 PTFE O 形圈。

图 3-16: Rosemount 2051S/2051/3001/3095



- A. 法兰转接器
- B. O 形圈
- C. PTFE 基弹性体

拆卸法兰或转接器时，应目视检查 PTFE O 形圈。若有任何损坏迹象，例如裂纹或切口，应使用为罗斯蒙特变送器设计的 O 形圈替换。未损坏的 O 形圈可重复使用。若更换 O 形圈，则需要安装后重新拧紧法兰螺栓，以补偿冷流体流量。

注意

拆下法兰转接器时，应更换 PTFE O 型圈。

相关信息

法兰螺栓
故障排除

3.3.4

过程直连

直连式表压变送器的朝向

注意

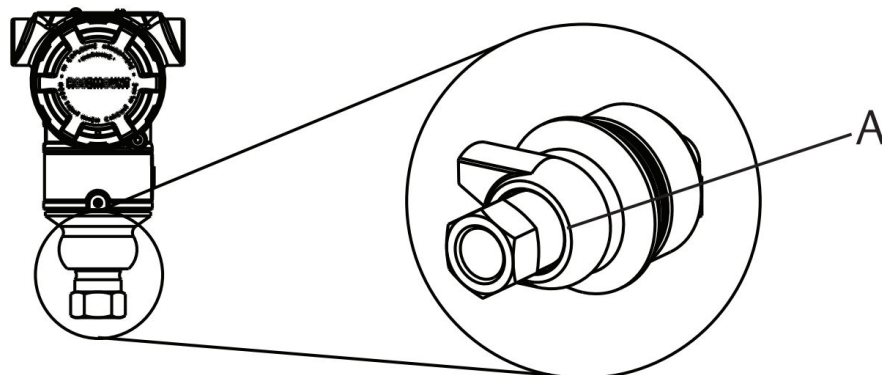
变送器可能输出了不精确的压力值。

请勿干扰或堵塞大气压力基准端口。

直连式表压变送器的低压侧端口位于外壳背面的变送器颈部。排气通路在外壳和传感器之间绕变送器回旋 360 度（请参阅图 3-17）。

变送器在安装时应使排气通路保持通畅，无任何阻碍，例如油漆、灰尘、以及润滑剂等，以便排出过程液体。

图 3-17: 直连式表压低压侧端口



A. 低压侧端口 (大气压力参照)

注意

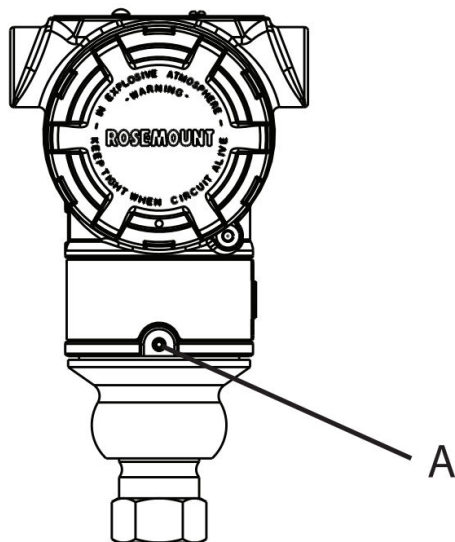
电子装置损坏

传感器模块和过程连接件之间的转动可能损坏电子装置。

不要在传感器模块上直接施加扭矩。

为了避免损坏，只能在六角形过程连接件上施加扭矩。请参见图 3-18。

图 3-18: 直连式表压



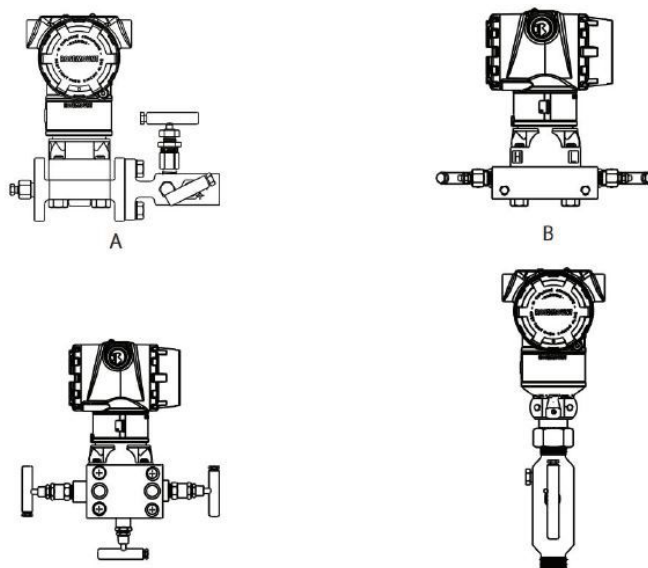
A. 传感器模块
B. 过程连接件

3.4 Rosemount 304、305 和 306 阀组

305 型一体化阀组有两种设计：传统式和共平面式。

传统式 305 型一体化阀组可使用目前市场上销售的安装转接器安装到大多数一次元件上。306 一体化阀组用于 2051T 直连式变送器，其截断泄放阀能力最高达到 10,000 psi (690 bar)。

图 3-19: 阀组



- A. 常规式 2051C 和 304 型
- B. 一体化共平面式 2051C 和 305 型
- C. 一体化传统式 2051C 和 305 型
- D. 直连式 2051T 和 306 型

3.4.1 安装 Rosemount 305 一体化阀组

过程

1. 检查 PTFE 传感器模块 O 形圈。
未损坏的 O 形圈可重复使用。如果 O 形圈损坏（例如有裂纹或切口），应将其更换为针对罗斯蒙特变送器设计的新 O 形圈。

注意

如果更换 O 形圈，在拆卸损坏的 O 形圈时，注意不要划伤或损伤 O 形圈的凹槽或隔膜的表面。

2. 在传感器模块上安装一体化阀组。使用四个 2.25 英寸（57 毫米）阀组螺栓进行定位。用手拧紧螺栓；然后按交叉模式逐步把螺栓拧紧到最终扭矩值。
3. 若更换了 PTFE 传感器模块 O 形圈，则在安装后应重新拧紧法兰螺栓，以补偿 O 形圈的冷变形。

注意

在安装后，必须在变送器/阀组组件上进行零点调整，以消除安装影响。

相关信息

法兰螺栓

3.4.2 安装 Rosemount 306 一体化阀组

306 型阀组只能用于 3051T 和 2051T 直连式压力变送器。

使用螺纹密封剂，将 306 型阀组组装到直连式变送器。

3.4.3 安装 Rosemount 304 常规阀组

过程

1. 把常规式阀组与变送器法兰对正。使用四个阀组螺栓进行定位。
2. 用手拧紧螺栓；然后按交叉模式逐渐把螺栓拧紧到最终扭矩值。在完全拧紧时，螺栓应穿入传感器模块外壳的顶部。
3. 按照变送器的最高压力范围对组件进行泄漏检查。

相关信息

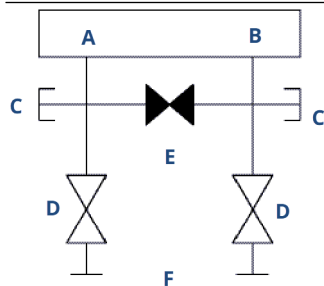
法兰螺栓

3.4.4 一体化阀组操作

操作 3 阀组

先决条件

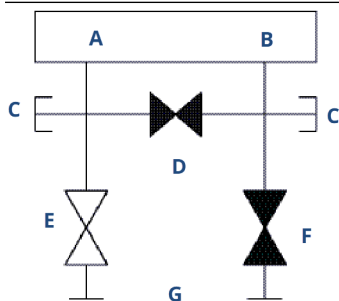
在正常工作状态中，过程和仪表口之间的两个截断阀处于打开状态，平衡阀处于关闭状态。



- A. 高
- B. 低
- C. 排液/排气阀
- D. 隔离(打开)
- E. 平衡(关闭)
- F. 过程

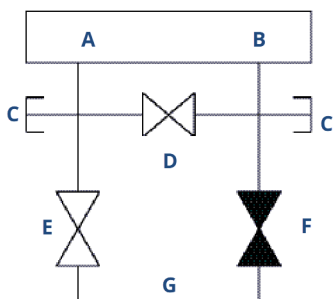
过程

1. 若希望调整变送器的零点，应首先关闭连接变送器低压 (下游) 侧的隔离阀。



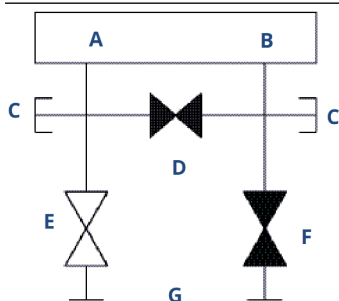
- A. 高
- B. 低
- C. 排液/排气阀
- D. 平衡 (关闭)
- E. 隔离 (打开)
- F. 隔离 (关闭)
- G. 过程

2. 打开中心 (补偿) 阀，以补偿变送器两侧的压力。
现在，已正确配置好阀门，可以调整变送器的零点了。



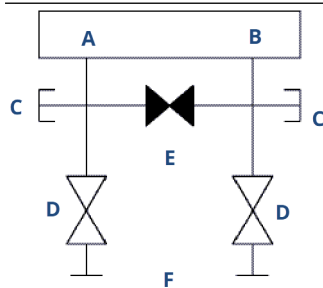
- A. 高
- B. 低
- C. 排液/排气阀
- D. 平衡 (打开)
- E. 隔离 (打开)
- F. 隔离 (关闭)
- G. 过程

3. 在调整变送器的零点后，应关闭平衡阀。



- A. 高
- B. 低
- C. 排液/排气阀
- D. 平衡(关闭)
- E. 隔离(打开)
- F. 隔离(关闭)
- G. 过程

4. 打开变送器低压侧的隔离阀，使变送器返回工作状态。

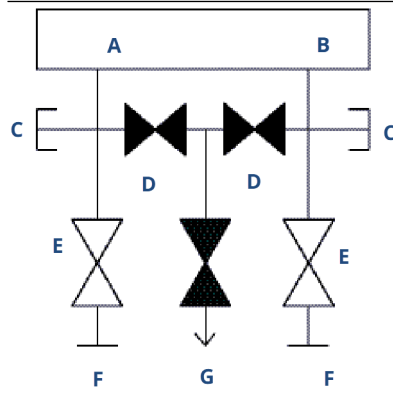


- A. 高
- B. 低
- C. 排液/排气阀
- D. 隔离(打开)
- E. 平衡(关闭)
- F. 过程

操作 5 阀组

所示为五阀天然气应用配置。

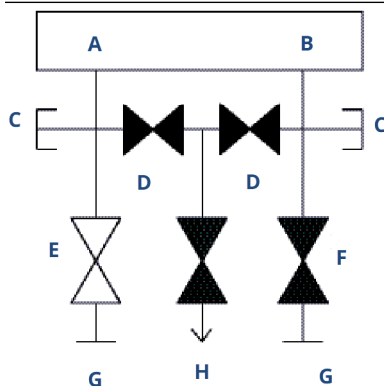
在正常工作状态中，过程和仪表口之间的两个截断阀处于打开状态，平衡阀处于关闭状态。



- A. 高
- B. 低
- C. 测试(塞住)
- D. 平衡(关闭)
- E. 隔离(打开)
- F. 过程
- G. 排液排气

过程

1. 若希望调整变送器的零点，应首先关闭连接变送器低压 (下游) 侧的截断阀。

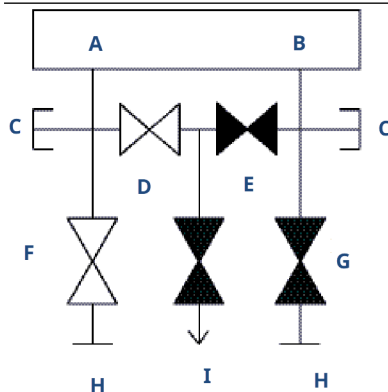


- A. 高
- B. 低
- C. 测试 (塞住)
- D. 平衡 (关闭)
- E. 隔离 (打开)
- F. 隔离 (关闭)
- G. 过程
- H. 排液排气

注意

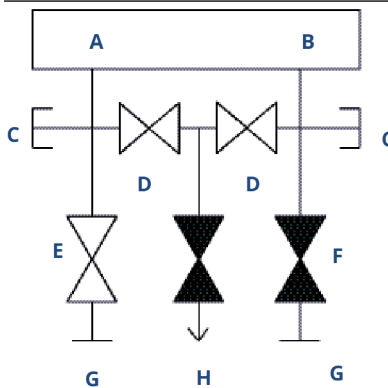
在打开高压侧平衡阀之前打开低压侧平衡阀会使变送器过压。
在打开高压侧平衡阀之前，不要打开低压侧平衡阀。

2. 打开变压器高压(上游)侧的平衡阀。



- A. 高
- B. 低
- C. 测试(塞住)
- D. 平衡(打开)
- E. 平衡(关闭)
- F. 隔离(打开)
- G. 隔离(关闭)
- H. 过程
- I. 排放/排气阀(关闭)

3. 打开变压器低压(下游)侧的平衡阀。
现在, 已正确配置好阀组, 可以调整变送器的零点了。

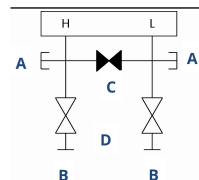


- A. 高
- B. 低
- C. 测试(塞住)
- D. 平衡(打开)
- E. 隔离(打开)
- F. 隔离(关闭)
- G. 过程
- H. 排放/排气阀(关闭)

在三阀和五阀阀组上执行零点调整

调零要在静态管道压力下执行。

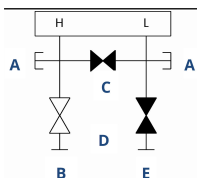
在正常工作状态中，过程和仪表口之间的两个隔离（截止）阀和变送器处于打开状态，平衡阀处于关闭状态。



- A. 排液/排气阀
- B. 隔离(打开)
- C. 平衡(关闭)
- D. 过程

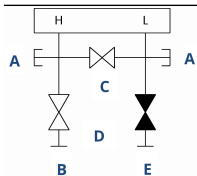
过程

1. 对变送器进行零点调整时，请关闭变送器低压侧（下游）的隔离阀。



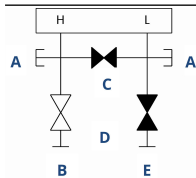
- A. 排液/排气阀
- B. 隔离(打开)
- C. 平衡(关闭)
- D. 过程
- E. 隔离(关闭)

2. 打开中心平衡阀，以补偿变送器两侧的压力。
阀组现已正确组态，可以在变送器上执行零点调整了。



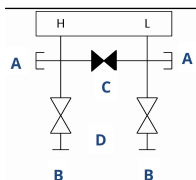
- A. 排液/排气阀
- B. 隔离(打开)
- C. 平衡(打开)
- D. 过程
- E. 隔离(关闭)

3. 在调整变送器的零点后，应关闭平衡阀。



- A. 排液/排气阀
- B. 隔离(打开)
- C. 平衡(关闭)
- D. 过程
- E. 隔离(关闭)

4. 最后，让变送器重新投用，打开低压侧隔离阀。

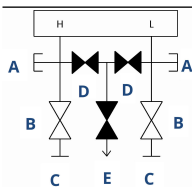


- A. 排液/排气阀
- B. 隔离(打开)
- C. 平衡(关闭)
- D. 过程
- E. 隔离(打开)

调零五阀天然气阀组

调零要在静态管道压力下执行。

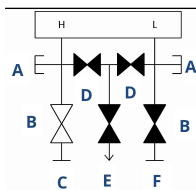
在正常工作状态中，过程和仪表口之间的两个隔离（截止）阀和变送器处于打开状态，平衡阀处于关闭状态。排气阀可能打开，也可能关闭。



- A. 堵塞
- B. 隔离(打开)
- C. 过程
- D. 平衡(关闭)
- E. 排放/排气阀(关闭)
- F. 过程

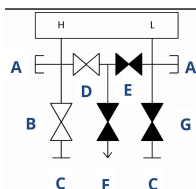
过程

1. 对变送器进行零点调整时，请先关闭变送器和排气阀低压侧（下游）的隔离阀。



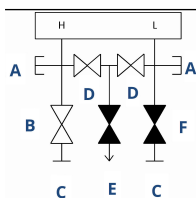
- A. 堵塞
- B. 隔离 (打开)
- C. 过程
- D. 平衡 (关闭)
- E. 排放/排气阀 (关闭)
- F. 隔离 (关闭)

2. 打开变送器高压 (上游) 侧的平衡阀。



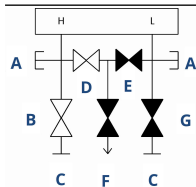
- A. 堵塞
- B. 隔离 (打开)
- C. 过程
- D. 平衡 (打开)
- E. 平衡 (关闭)
- F. 排放/排气阀 (关闭)
- G. 隔离 (关闭)

3. 打开变送器低压 (下游) 侧的平衡阀。
现在，已正确配置好阀组，可以调整变送器的零点了。



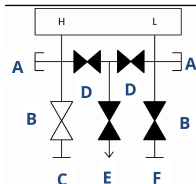
- A. 堵塞
- B. 隔离 (打开)
- C. 过程
- D. 平衡 (打开)
- E. 排放/排气阀 (关闭)
- F. 隔离 (关闭)

4. 在调整变送器的零点后，应关闭变送器低压(下游)侧的补偿阀。



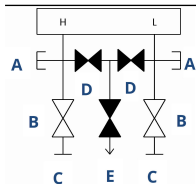
- A. 堵塞
- B. 隔离(打开)
- C. 过程
- D. 平衡(打开)
- E. 平衡(关闭)
- F. 排放/排气阀(关闭)
- G. 隔离(关闭)

5. 关闭高压(上游)侧的平衡阀。



- A. 堵塞
- B. 隔离(打开)
- C. 过程
- D. 平衡(关闭)
- E. 排放/排气阀(关闭)
- F. 隔离(关闭)

6. 最后，让变送器重新投用，打开低压侧隔离阀和排气阀。
运行时，排气阀可保持打开或关闭状态。



- A. 堵塞
- B. 隔离(打开)
- C. 过程
- D. 平衡(关闭)
- E. 排放/排气阀(关闭)

3.4.5 调整阀门填料

随着使用日久，罗斯蒙特阀组内的填料材质可能需要调整，以确保提供正确的压力保持性能。不是所有阀组都有此调节功能。阀组的型号说明了其使用何种类型的阀杆密封或填料。

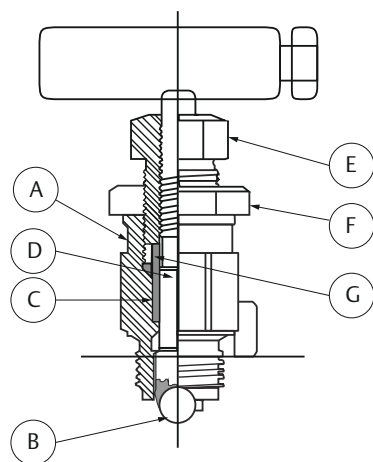
过程

1. 从设备中卸掉所有压力。
2. 松开阀组的阀门安全螺帽。
3. 将阀组阀门填料调节件螺母旋紧 一圈。
4. 拧紧阀组的阀门安全螺帽。
5. 重新加压然后检查泄漏。

补充条件

必要时可以重复以上步骤。如果此程序无法正确保持压力，则应更换整个阀组。

图 3-20: 阀门组件



- A. 阀盖
- B. 球座
- C. 填料
- D. 阀杆
- E. 填料调节件
- F. 阀杆螺母
- G. 填料压盖

3.5 物位测量

用于液位应用的差压变送器测量流体静压头。在确定压头时，要考虑液位和液体比重。此压力等于接头上的液体高度乘以液体比重。压头与体积或容器形状无关。

3.5.1 开敞容器

安装在罐底附近的压力变送器测量其上方液体的压力。

连接到变送器的高压侧并使低压侧向大气排气。压头等于液体比重乘以接头上的液体高度。

若变送器的位置低于所需液位范围的零点，则需要零范围抑制。图 1 示出了一个液位测量的例子。

3.5.2 密闭容器

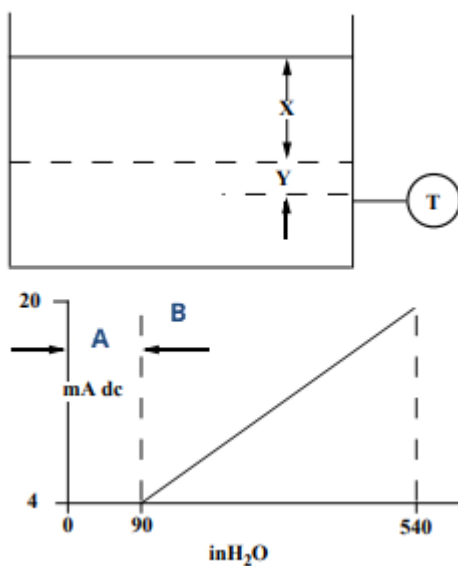
液体上方的压力影响密闭容器底部测量的压力。液体比重乘以液体高度再加上容器压力等于容器底部的压力。

为了测量真实压力，容器底部压力必须减去容器压力。为此，需要在容器顶部布置压力接头，并把该压力接头连接到变送器的低压侧。然后，容器压力会均等地施加到变送器的高压侧和低压侧。最终的差压与液体高度乘以液体比重的积成正比。

干支管状态

若液体上方的气体不凝结，则变送器的低压侧管会保持空态。这是干支管状态。范围确定计算与开敞容器中底部安装的变送器的计算相同，如图 3-21 所示。

图 3-21: 液位测量示例



A. 零范围

B. 抑制

令 X 等于最小和最大可测量液位之间的垂直距离 (500 英寸)。

令 Y 等于变送器基准线和最小可测量液位之间的垂直距离 (100 英寸)

令 SG 等于流体的比重 (0.9)。

令 h 等于待测的最大压头 (以英寸水柱表示)。

令 e 等于由 Y 产生的压头 (以英寸水柱表示)。

令 Range (范围) 等于 e 至 $e + h$

则 $h = (X)(SG)$

$= 500 \times 0.9$

$= 450 \text{ inH}_2\text{O}$

$e = (Y)(SG)$

100×0.9

$90 \text{ inH}_2\text{O}$

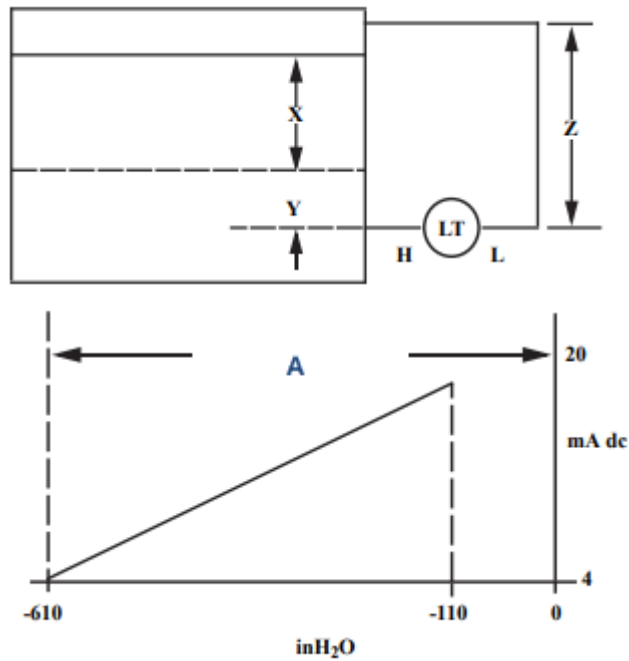
Range = 90 至 $540 \text{ inH}_2\text{O}$

湿支管状态

液体上方气体饱和会慢慢导致变送器的低压侧配管充液。管中故意充有适当的基准流体，以消除这种潜在误差。这是湿支管状态。

基准流体会在变送器的低压侧产生压头。然后，必须确定范围的零高度。请参见图 3-22。

图 3-22: 湿支管示例



- 令 X 等于最小和最大可测量液位之间的垂直距离（500 英寸）。
- 令 Y 等于变送器基准线和最小可测量液位之间的垂直距离 (50 英寸)
- 令 Z 等于湿支管中液体顶端与变送器基准线之间的垂直距离（600 英寸）。
- 令 SG_1 等于流体的比重 (1.0)。
- 令 SG_2 等于湿支管中流体的比重 (1.1)。
- 令 h 等于待测的最大压头（以英寸水柱表示）。
- 令 e 等于由 Y 产生的压头（以英寸水柱表示）。
- 令 s 等于由 Z 产生的压头（以英寸水柱表示）。
- 令 Range 等于 $e - s$ 至 $h + e - s$ 。

$$\begin{aligned}
 \text{则 } h &= (X)(SG_1) \\
 &= 500 \times 1.0 \\
 &= 500 \text{ inH}_2\text{O} \\
 e &= (Y)(SG_1) \\
 &= 50 \times 1.0 \\
 &= 50 \text{ inH}_2\text{O} \\
 s &= (Z)(SG_2) \\
 &= 600 \times 1.1 \\
 &= 660 \text{ inH}_2\text{O} \\
 \text{Range} &= e - s \text{ 至 } h + e - s \\
 &= 50 - 660 \text{ 至 } 500 + 50 - 660
 \end{aligned}$$

= -610 至 -110 inH₂O

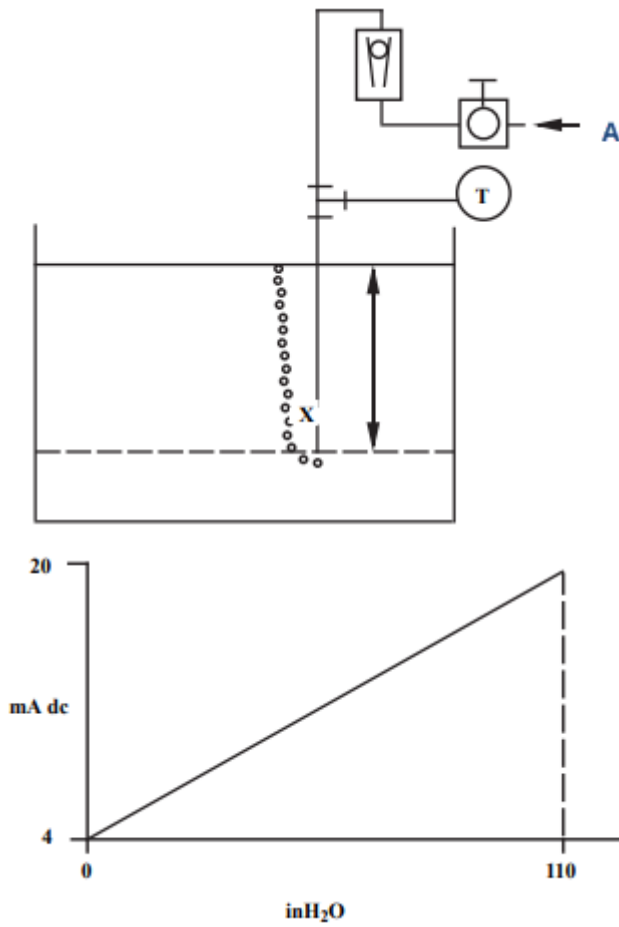
A. 零高度

开敞容器中的气泡系统

您可以在开敞容器中使用顶部安装了压力变送器的气泡系统。此系统由气源、调压器、恒流计、压力变送器、以及探入容器中的管构成。

通过管以恒定流速吹入空气。保持流量所需的压力等于液体的比重乘以管口上方液体的垂直高度。图 3-23 示出了气泡法液位测量的一个例子。

图 3-23: 气泡法液位测量示例



A. 空气

令 X 等于最小和最大可测量液位之间的垂直距离（100 英寸）。

令 SG 等于流体的比重 (1.1)。

令 h 等于待测的最大压头（以英寸水柱表示）。

令 Range 等于零至 h 。

则 $h = (X)(SG)$

$= 100 \times 1.1。$

$= 110 \text{ inH}_2\text{O}$

Range = 0 至 110 inH₂O

4 电气安装

4.1 概述

本节中的信息涵盖采用 HART® 协议的 Rosemount 2051 压力变送器的安装考虑因素。

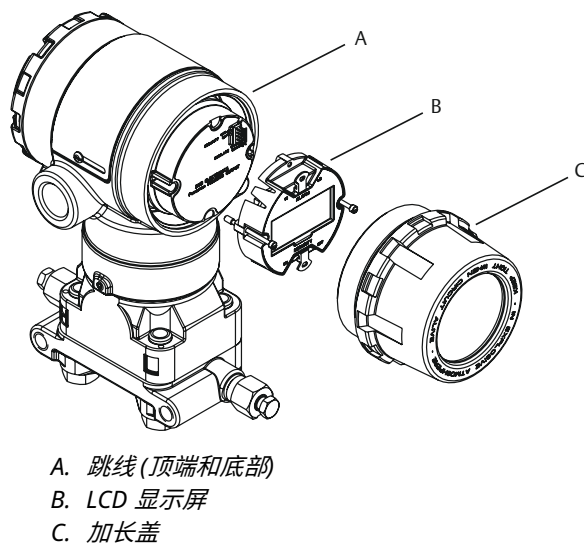
艾默生发运时，每种变送器随带有快速安装指南，其中说明了首次安装时的管道配套、接线程序和基本配置。

4.2 本地操作界面（LOI）/LCD 显示屏

对于随购 LCD 显示屏选项（M5）或 LOI 选项（M4）的变送器，艾默生发货时显示屏安装到变送器上。

应仔细对正所需的显示屏连接器与电子装置板连接器的位置。若连接器无法对正，则说明显示屏与电子装置板不兼容。

图 4-1: LCD 显示屏



4.2.1 旋转本地操作界面（LOI）/LCD 显示屏

过程

1. 把回路置于手动控制模式，并断开变送器的供电。
2. 卸下变送器外壳盖。
3. 从 LCD 显示屏上卸下螺钉，再旋转到所需朝向。
4. 在显示屏的板上插入 10 针连接器，以正确定位。应小心对正针脚，以便插入到输出板中。
5. 重新装好螺钉。
6. 重新装好变送器外壳护盖

警告

艾默生建议您拧紧盖子，直到盖子和外壳之间没有缝隙，以符合隔爆要求。

7. 重新接上电源，并使回路返回自动控制模式。

4.3 配置安全和仿真

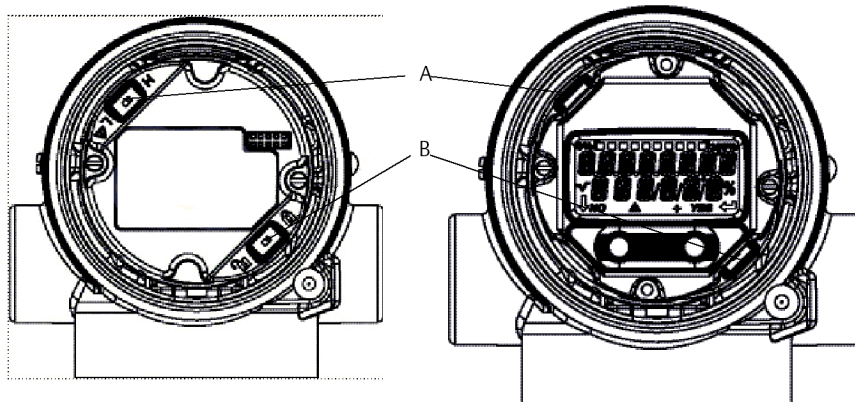
Rosemount 2051 有四种安全设置模式：

- **Security (安全) 开关**
- **HART 锁**
- **组态按钮锁**
- 本地操作界面 (LOI) 密码

图 4-2: 4-20 mA 电子装置板

不带 LCD 显示屏

带 LCD 显示屏



- A. 报警
- B. 安全性

注

1-5 Vdc 报警和安全开关与 4-20 mA 输出板处于相同位置。

4.3.1 设置安全开关

使用 **Security (安全) 开关** 防止更改变送器组态数据。

若 **Security (安全) 开关** 设置为锁定 (🔒) 位置，则变送器会拒绝通过 HART®、本地操作界面 (LOI) 或本地组态按钮发送的任何变送器组态请求，变送器组态数据不会被修改。安全开关的位置请参阅图 4-2。如需启用 **Security (安全) 开关**：

过程

1. 把回路设置为 **Manual (手动) 模式**，并断开电源。
2. 卸下变送器外壳盖。

3. 使用小号螺丝刀把开关滑动到锁定 (🔒) 位置。
4. 重新装好变送器外壳盖：外壳盖必须充分结合，以符合防爆要求。

⚠ 警告

护盖必须完全盖好，才能符合隔爆要求。

4.3.2 HART 锁

HART 锁可阻止各自方式对变送器组态的更改；变送器将拒绝所有通过 HART®、本地操作界面 (LOI) 和本地组态按钮发送的变更请求。

HART 锁定功能只能通过 HART 通讯设置，并且仅在 HART 7 模式中可用。请使用通讯设备或 AMS 智能设备管理系统启用或禁用 HART 锁。

使用通讯设备组态 HART 锁

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 2, 2, 6, 4

使用 AMS 智能设备管理系统组态 HART 锁

过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Configure (组态)**。
2. 转到 **Manual Setup (手动设置)** → **Security (安全性)**。
3. 单击 **HART Lock (Software) (HART 锁软件)** 下的 **Lock/Unlock (锁定/解锁)** 按钮，并按照画面提示操作。

4.3.3 组态按钮锁

Configuration Button Lock (组态按钮锁) 将禁用所有本地按钮功能。

变送器将拒绝本地操作界面 (LOI) 和本地按钮对组态的更改。您可以使用 HART® 通讯仅锁定本地外部键。

使用通讯设备组态“组态按钮锁”

过程

在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键 2, 2, 6, 3

使用 AMS 智能设备管理系统组态“组态按钮锁”

按照以下步骤，用组态按钮锁禁用本地按钮功能。

过程

1. 右键单击设备，然后选择 **Configure (组态)**。
2. 转到 **Manual Setup (手动设置)** → **Security (安全性)**。

3. 选择 **Configuration Buttons** (**组态按钮**) 下拉菜单的 **Disabled** (**禁用**) 锁定外部本地按钮。
4. 选择 **Send** (**发送**)。
5. 确认维修原因, 单击 **Yes** (**是**)。

4.3.4 本地操作界面 (LOI) 密码

您可以输入并启用 LOI 密码, 以防止通过 LOI 查看和修改设备组态。

这不能防止通过 HART® 或外置按钮进行配置 (模拟零点和量程; 数字零点调整)。LOI 密码是由用户设置的 4 位数字码。若密码丢失或忘记, 可以使用主密码“9307”。

可通过通讯设备、AMS 智能设备管理系统或 LOI, 利用 HART 通讯来组态和启用/禁用 LOI 密码。

使用通讯设备组态密码

过程

在 **HOME** (**主页**) 屏幕上, 输入快捷键序列:

快捷键 2, 2, 6, 5, 2

使用 AMS 智能设备管理系统组态本地操作界面 (LOI) 密码

过程

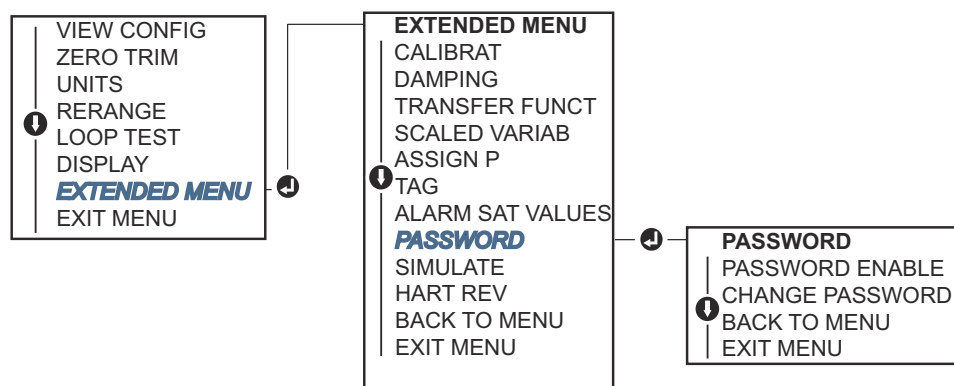
1. 右键单击设备, 然后选择 **Configure** (**组态**)。
2. 转到 **Manual Setup** (**手动设置**) → **Security** (**安全性**)。
3. 在 LOI 内, 单击 **Configure Password** (**组态密码**) 按钮, 按屏幕提示操作。

使用 LOI 组态本地操作界面 (LOI) 密码

过程

转到 **EXTENDED MENU** (**扩展菜单**) → **PASSWORD** (**密码**)。

图 4-3: LOI 密码



4.4 设置变送器报警

电子装置板上有一个 **Alarm** (**报警**) 开关。

更改 **Alarm** (**报警**) 开关组态:

过程

1. 把回路设置为 **Manual（手动）** 模式，并断开电源。
2. 卸下变送器外壳盖。
3. 使用一个小号螺丝刀把开关滑动到所需位置。
4. 重新装上变送器外壳盖。

▲ 警告

完全盖好盖子，以达到防爆要求。

4.5 电气安装考虑因素

▲ 警告

应确保所有电气安装符合国家和当地的规范要求。

▲ 警告

触电

触电可能会导致死亡或严重伤害。

不要将信号线与电源线一起穿过导线管或开式桥架，或使信号线靠近重型电气设备。

4.5.1 导线管安装

注意

若所有连接件未密封好，则过多湿气积聚可能损坏变送器。

在安装变送器时，应确保电气外壳朝下布置，以便排水。

为了避免湿气在外壳中积聚，在安装接线时应形成一个滴水圈，并确保滴水圈的底部在安装后低于变送器外壳上的导线管连接件。

图 4-4 示出建议的导线管连接。

图 4-4: 导线管安装图

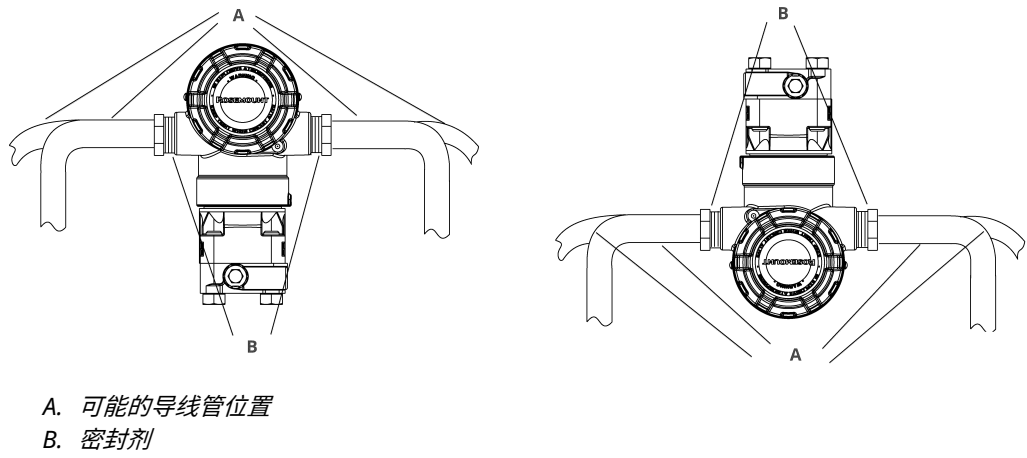
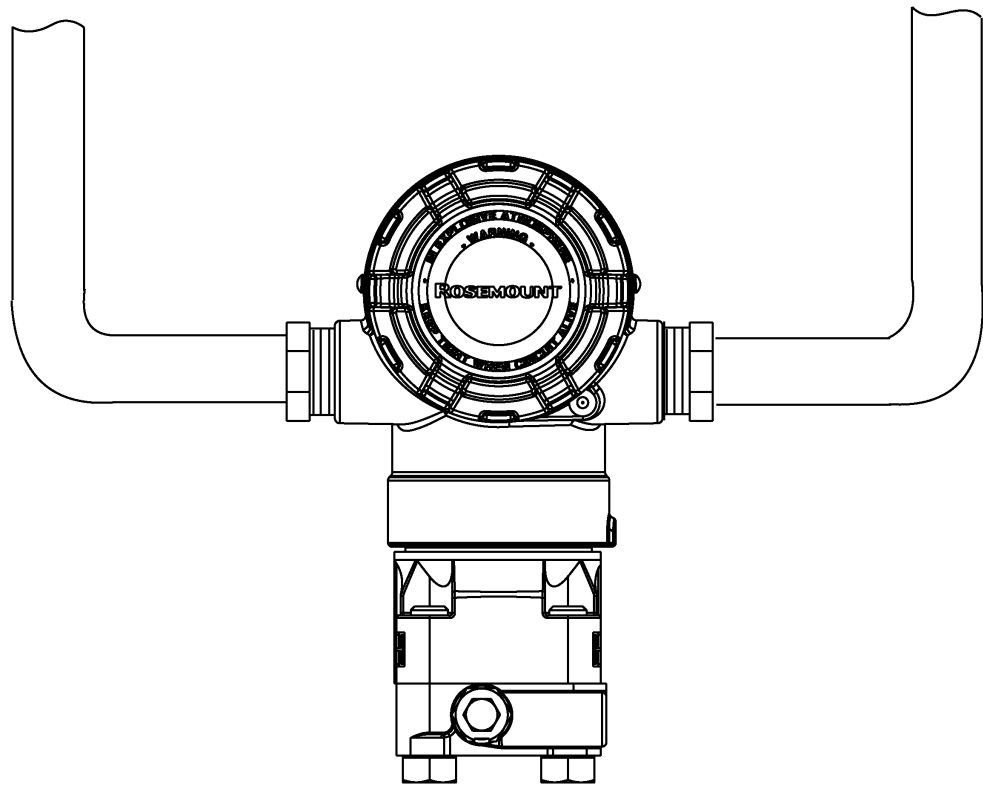


图 4-5: 不正确的变送器安装



4.5.2 电源

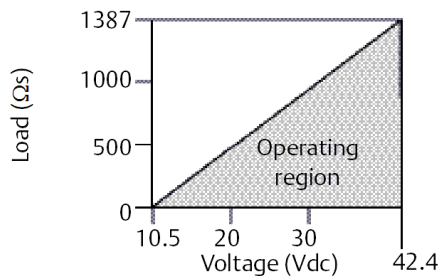
4-20 mA HART® (选项代码 A)

变送器的电源端子上的工作电压为 10.5-42.4 Vdc。直流电源应提供波动性低于 2% 的电力。对于具有 250 Ω 电阻的回路，至少需要 16.6V 电压。

注

与通讯设备通讯需要至少 250 Ω 回路电阻。如果使用一个电源来为一部以上的 Rosemount 2051 变送器供电，那么在 1200 Hz 时，所用的电源以及变送器的共用回路的阻抗不应超过 20 Ω。

图 4-6: 负载限制



- 最大回路电阻 = $43.5 \times (\text{电源电压} - 10.5)$
- 通讯设备要求回路的最小电阻为 250 Ω 才能进行通讯。

总电阻负载是信号引线的电阻加上控制器、指示器、本安隔离栅和配套件的负载电阻之和。若使用本安栅，则必须考虑到引起的电阻和电压下降。

1-5 Vdc 低功率 HART® (输出代码 M)

低功率变送器以 9-28 Vdc 电源工作。直流电源应提供波动小于 2% 的电力。V_{out} 负载应为 100 kΩ 或更大。

4.5.3 变送器接线

注意

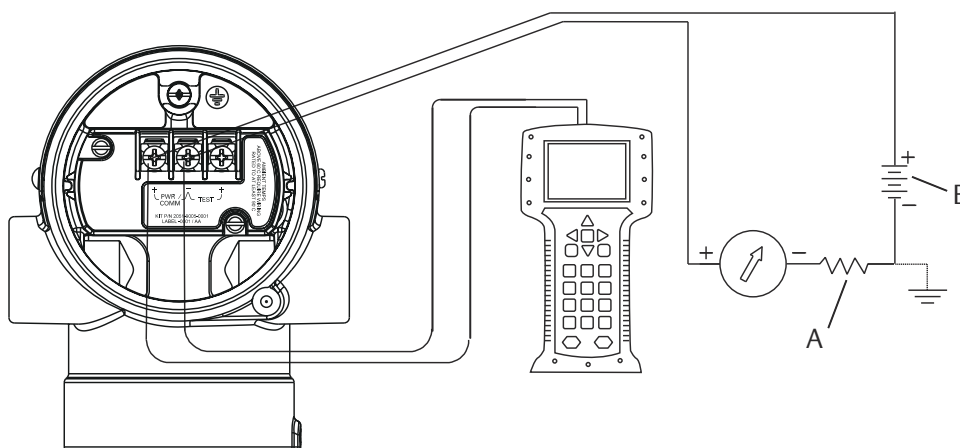
错误接线可能损坏电路。

不要把电信号接线连接到测试端子。

注

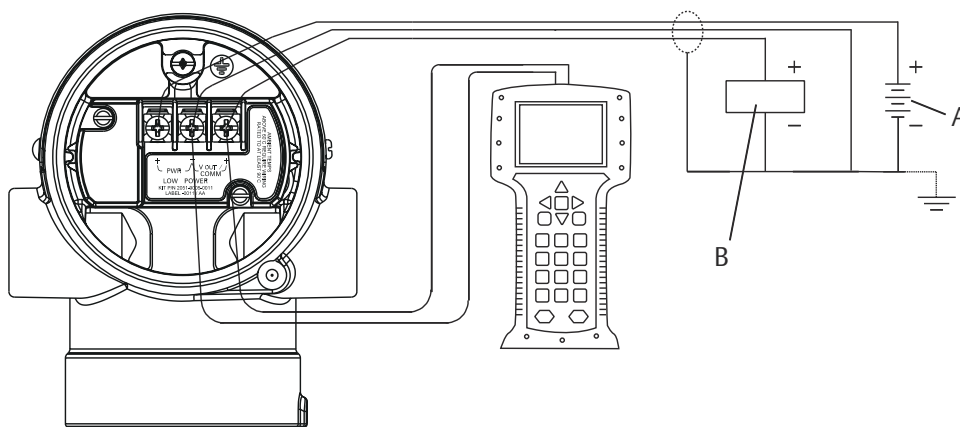
应使用屏蔽双绞线，以实现最佳效果。为了确保正确通讯，应使用 24 AWG 或更大规格的线，并且长度不应超过 5000 ft. (1500 m)。对于 1-5V，建议最大长度 500 ft. (150 m)。艾默生推荐使用不成对的两条导线或两对双绞线。

图 4-7: 对变送器进行接线 (4-20 mA HART®)



- A. DC 电源
- B. $R_L \geq 250$ (仅在 HART 通讯时需要)

图 4-8: 变送器接线 (1-5 Vdc 低功率)



- A. DC 电源
- B. 电压表

如需接线:

过程

1. 卸下端子仓一侧的外壳护盖。

警告

当电路带电时, 请不要在易爆环境中拆除护盖。

信号线为变送器提供所需的供电。

2. 连接引线。

注意

电力可能损坏测试二极管。

不要把带电的信号线与测试端子连接。

- 对于 4-20 mA HART 输出，应把正极引线标记为 (pwr/comm+) 的端子连接，把负极引线与与标记为 (pwr/comm-) 的端子连接。
 - 对于 1-5 Vdc HART 输出，应把正极引线连接到 (PWR+)，把负极引线连接到 (PWR-)。
3. 应塞好并密封住变送器外壳上未用的导线管连接件，以避免端子侧积聚湿汽。

4.5.4 变送器接地

信号线屏蔽接地

图 4-9 总结了信号线屏蔽层接地的步骤。请修剪并绝缘信号线屏蔽层和未用的屏蔽层引流线，确保信号线屏蔽层和引流线不会与变送器外壳接触。

应按照下述步骤正确地把信号线屏蔽层接地。

过程

1. 拆下现场接线端子的外盖。
2. 按图 4-7 所示在现场端子处连接成对信号线。
3. 在现场端子处，仔细修剪信号线屏蔽层和引流线，并与变送器外壳绝缘。
4. 卸下现场接线端子的外盖。

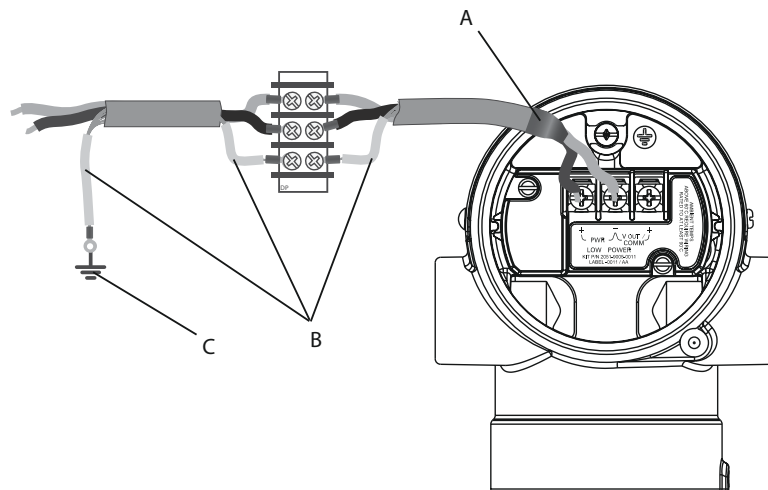
警告

护盖必须完全盖好，才能符合隔爆要求。

5. 在变送器外壳之外的端接处，信号线屏蔽层的引流线的连接应连续。
 - a) 在端接点之前，对任何外露屏蔽层引流线按图 4-8(B) 所示绝缘。
6. 把信号线屏蔽层引流线正确端接到电源处或电源附近的地上。

示例

图 4-9: 连接线对和接地



- A. 对屏蔽层和屏蔽层引流线进行绝缘
- B. 对外露屏蔽层引流线进行绝缘
- C. 把信号线屏蔽层引流线端接到地上

相关信息

变送器外壳接地

变送器外壳接地

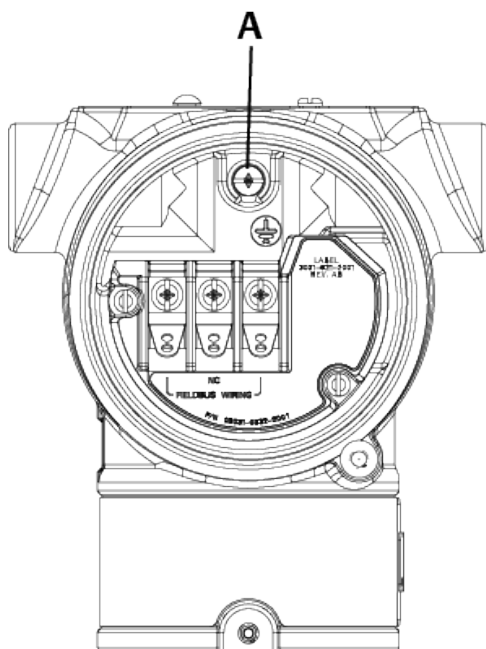
⚠ 警告

必须按照国家和当地电气规范将变送器外壳接地。

最有效的变送器外壳接地方法是通过最小阻抗直接连接到地面（地线）。把变送器外壳接地的方法包括：

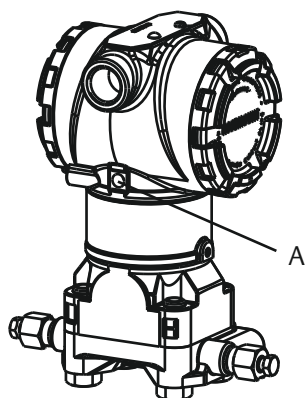
- 内部接地：内部接地连接螺钉位于电子装置外壳的现场接线端子侧内部。此螺钉标记有接地符号 (⊕)。所有 Rosemount™ 变送器均标配了接地连接螺钉。请参阅图 4-10。
- 外部接地连接件：外部地线连接点在变送器外壳外部。请参阅图 4-11。此连接件仅适用于 V5 和 T1 选项。

图 4-10: 内部接地连接件



A. 内部接地位置

图 4-11: 外部接地连接件 (选项 V5 或 T1)



A. 外部接地位置

注

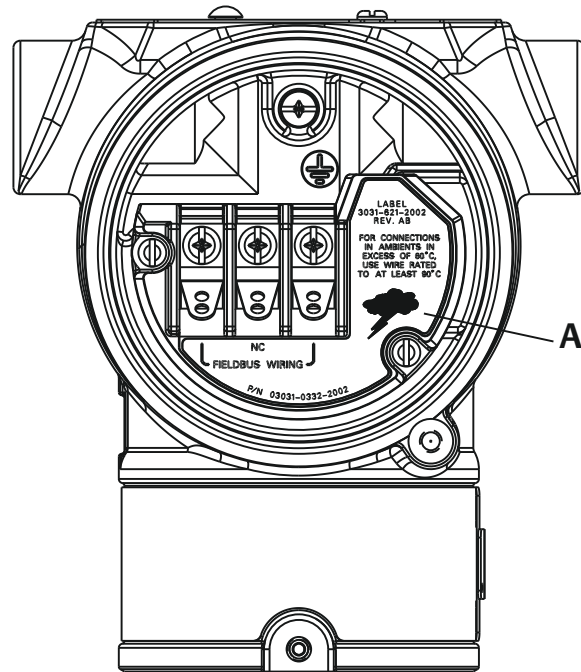
通过螺纹导管连接件把变压器外壳接地可能不足以实现充分的接地连通性。

瞬变保护接线端子接地

变压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，高能瞬变（例如在雷击点附近的接线中感应的瞬变）可能损坏变压器。

瞬变保护接线端子可作为安装选项（选项代码 T1）或备件订购，以改造现场现有的变压器。零件号请参阅备件。图 4-12 中所示的闪电符号表示瞬变保护接线端子。

图 4-12: 瞬变保护接线端子



A. 闪电位置

注

除非变压器外壳正确接地，否则瞬变保护接线端子不能提供瞬变保护。应按照上述指导原则把变压器外壳接地。请参阅图 4-12。

5 操作和维护

5.1 概述

本节提供操作和维护程序信息，以及使用通讯设备或 AMS 智能设备管理系统组态的说明。

5.2 建议的标定任务

注意

艾默生在出厂时已标定绝压变送器。调整功能会标定出厂特征化曲线的位置。如果任何调整不当，或者使用不精确的设备进行调整，那么有可能降低变送器性能。

5.2.1 现场标定变送器

过程

1. 执行传感器调零/下限调整以补偿安装压力影响
2. 设置/检查基本配置参数。
 - a) 输出单位
 - b) 范围点
 - c) 输出类型
 - d) 阻尼值

相关信息

[安装 Rosemount 306 一体化阀组](#)

5.2.2 在工作台上组态

过程

1. 进行可选的 4–20mA 输出调整。
2. 进行传感器量程调整。
 - a) 使用管线压力影响修正功能进行零点/下限调整。
与排放/排气阀门相关的阀组操作说明请参阅 [阀组操作](#)。
 - b) 执行可选的满量程调整。
设置设备的量程，需要精确校准设备。
 - c) 设置/检查基本配置参数。

5.3 标定概述

艾默生在出厂时已对压力变送器进行完全标定。您也可以按工厂要求或行业标准在现场标定。

变送器的完整标定分为两部分：

- 传感器标定
- 模拟输出标定

传感器标定允许您调整变送器报告的压力（数字值），使其等于压力标准值。传感器标定可以调整压力偏量，以纠正安装条件或管线压力影响。艾默生建议进行纠正。压力范围校准（压力量程或增益修正）需要精确的压力标准（源）才能进行全面校准。

与传感器标定类似，您也可以标定模拟输出，使其与用户的测量系统相符。模拟输出调整（4-20 mA/1-5V 输出调整）会在 4 mA (1V) 和 20 mA (5V) 点标定回路。

传感器标定和模拟输出标定结合使用，可以使变送器的测量系统与工厂标准相符。

5.3.1 标定传感器

相关信息

[进行传感器量程调整](#)

[执行数字零点调整（选项 DZ）](#)

5.3.2 标定 4–20 mA 输出

相关信息

[进行数-模调整 \(4-20 mA/1-5V 输出调整\)](#)

[使用其它标度进行数-模调整 \(4-20 mA/1-5V 输出调整\)](#)

5.3.3 确定必要的传感器调整

在工作台上进行标定可以把仪表标定到所需的工作范围。

通过与压力源直接连接，可以在预定的工作点进行全面标定。在所需的压力范围内操作变送器可以验证模拟输出。

注意

如果调整不当，或者使用不精确的设备进行调整，那么有可能降低变送器性能。

对于在现场安装的变送器，可通过阀组使用零点调整功能把差压变送器调零。现场标定可消除安装（充油的毛细管效应）和过程静压带来的压力偏移。

如需确定必要的调整：

过程

1. 加压
2. 检查数字压力；若数字压力与施加的压力不符，则应进行数字调整。
3. 对照实际模拟输出检查报告的模拟输出。若这两者不符，则应进行模拟输出调整。

相关信息

[调整压力信号](#)

[恢复出厂调整值 - 传感器量程调整](#)
[进行数-模调整 \(4-20 mA/1-5V 输出调整\)](#)
[进行传感器量程调整](#)
[Rosemount 304、305 和 306 阀组](#)

5.3.4 使用组态按钮调整

就地配置按钮是位于变送器顶部标牌下的外置按钮。有两组本地组态按钮可以随变送器一同订购，可用它们进行调整操作：**Digital Zero Trim（数字零点调整）**和**LOI（本地操作界面）**。

过程

1. 若想操作这些按钮，需要松开螺钉并转动顶部标牌，直到能够看到按钮。
2. 使用相应的按钮。
 - LOI (M4)：可以进行数字传感器量程调整和 4-20mA 输出调整（模拟输出调整）。
 - 数字零点调整 (DZ)：用于进行传感器零点调整。
3. 通过显示屏或回路输出测量，监测所有组态变化。

[图 5-1](#) 示出了两组按钮的物理差异。

图 5-1: 本地组态按钮选项



- A. LOI - 绿色保持器
B. 数字零点调整 - 蓝色保持器

相关信息

[进行传感器量程调整](#)
[调整模拟输出](#)
[确定标定频率](#)

5.4 确定标定频率

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。参阅[如何计算压力变送器标定间隔技术说明](#)。

确定满足您的应用要求的标定频率：

过程

1. 确定您的应用所需的性能。
2. 确定工作条件。
3. 计算总概差 (TPE)。
4. 计算每月的稳定性。

5. 计算标定频率。

5.4.1 确定 Rosemount 2051 标定频率（示例）

过程

1. 确定您的应用所需的性能。

要求的性能 0.30% 量程

2. 确定工作条件。

变送器 Rosemount 2051CD, 范围 2 [范围上限 [URL] = 250 inH₂O [623 mbar]]

标定后的量程 150 inH₂O (374 mbar)

环境温度变化 ±50 °F (28 °C)

管路压力 500 psig (34.5 bar)

3. 计算总概差 (TPE)。

$$\text{TPE} = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0.189\% \text{ 量程}$$

位置:

参考精度 ± 0.065% 量程

环境温度影响 $\left(\frac{(0.025 \times \text{URL})}{\text{Span}} + 0.125 \right) \% \text{ per } 50 \text{ } ^\circ\text{F} = \pm 0.167\% \text{ of span}$

量程静压影响 0.1% reading per 1000 psi (69 bar) = ±0.05% of span at maximum span

注

通过在管线压力进行零点调整消除的零点静压影响。

4. 计算每月的稳定性。

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{(0.100 \times \text{URL})}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for 2 years} = \pm 0.0069\% \text{ of URL for 1 month}$$

5. 计算标定频率。

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. Performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per Month}} = \frac{(0.3\% - 0.189\%)}{0.0069\%} = 16 \text{ months}$$

5.4.2 确定带 P8 选项的 Rosemount 2051C 型的标定频率（0.05% 精度和五年稳定性）

过程

1. 确定您的应用所需的性能。

要求的性能 0.30% 量程

2. 确定工作条件。

变送器	2051CD, 范围 2 (范围上限 [URL] = 250 inH ₂ O [623 mbar])
标定后的量程	150 inH ₂ O (374 mbar)
环境温度变化	±50 °F (28 °C)
管路压力	500 psi (34.5 bar)

3. 计算总概差 (TPE)。

$$\text{TPE} = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0.117\% \text{ 量程}$$

位置:

参考精度 ± 0.05% 量程

$$\pm \left(\frac{0.025 \times \text{URL}}{\text{Span}} + 0.125 \right) \text{ per } 50 \text{ }^\circ\text{F} = \pm 0.0833\% \text{ of span}$$

环境温度

量程静压影响 0.1% reading per 1000 psi (69 bar) = ±0.05% of span at maximum span

注

通过在管线压力进行零点调整消除的零点静压影响。

4. 计算每月的稳定性。

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{(0.125 \times \text{URL})}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for 5 years} = \pm 0.0035\% \text{ of span per month}$$

5. 计算标定频率。

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. Performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per Month}} = \frac{(0.3\% - 0.117\%)}{0.0035\%} = 52 \text{ months}$$

5.5 补偿管路压力对量程的影响（范围 4 和 5）

当 Rosemount2051 范围 4 和 5 压力变送器用于差压应用时，需要特殊的标定程序。此程序的目的是在这些应用中通过减小静态管路压力的影响来优化变送器性能。

罗斯蒙特差压变送器（范围 0-3）不需要此程序，因为是在传感器中进行优化。

对于范围 4 变送器，由施加静态管路压力导致的系统性的量程偏移是每 1000 psi (69 bar) 偏移 -0.95% 读数；对于范围 5 变送器，每 1000 psi (69 bar) 偏移 -1% 读数。

相关信息

[补偿管路压力对量程的影响（示例）](#)

5.5.1 补偿管路压力对量程的影响（示例）

为了修正由高管路静压导致的系统性误差，首先要使用下面的公式确定上限调整的修正值。

上限调整值

$$\text{HT} = (\text{URV} - [\text{S}/100 \times \text{P}/1000 \times \text{LRV}])$$

位置:

HT	修正后的上限调整值
URV	范围上限值
S	按规范确定的量程偏移 (读数百分比)
P	静压管路压力 (psi)。

在此例子中:

URV	1500 inH ₂ O (3.7 bar)
S	-0.95%
P	1200 psi
LT	1500 inH ₂ O + (0.95%/100 x 1200 psi/100 psi x 1500 inH ₂ O)
LT	1517.1 inH ₂ O

完成[调整压力信号](#)中所述的传感器量程上限调整程序。但使用了通信设备输入计算的正确传感器量程调整上限值 1517.1 inH₂O。

相关信息

[调整压力信号](#)

5.6 调整压力信号

5.6.1 传感器量程调整概述

传感器量程调整修正压力偏量和压力范围，使其与压力标准值相符。

传感器量程上限调整修正压力范围，而传感器量程下限调整（零点调整）修正压力偏量。进行全面标定需要精确的压力标准值。若排放了过程介质，或者高压侧和低压侧压力相同（对于差压变送器），您可以进行零点调整。

零点调整是单点偏量调整。它可用于补偿安装位置的影响，在把变送器安装到其最终安装位置之后再行进行这种调整最有效。由于这种修正不改变特征化曲线的斜率，因此它不能代替整个传感器量程范围内的传感器量程调整。

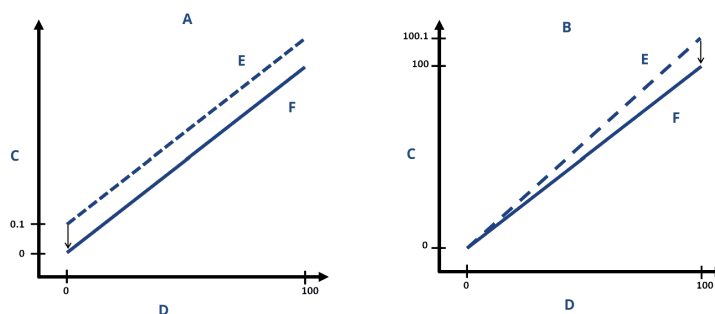
当进行零点调校时，确保均压阀处于打开状态，并且所有含液支管充填到正确的液位。在零点调整过程中，请向变送器施加管线压力，以消除管线压力误差。

注

在 Rosemount 2051T 型绝压变送器上不要进行零点调整。零点调整以零点为基础，而绝压变送器以绝对零值为基准。为修正绝压变送器的安装位置影响，应执行传感器量程调整功能中的下限调整部分。下限调整功能提供与零点调整功能类似的偏量修正能力，但是不需要基于零点的输入。

传感器量程上限和下限调整是两点传感器校准过程，在此过程中施加两个端点的压力，所有输出在这两点之间线性化；这些调整需要精确的压力源。必须首先调整下限值，以确定正确的偏移值。上限值调整会根据下限值修正特征化曲线的斜率。调整值有助于优化特定测定范围内的性能。

图 5-2: 传感器量程调整示例



- A. 零点/传感器量程下限调整
- B. 传感器量程上限调整
- C. 压力读数
- D. 压力输入
- E. 调整前
- F. 调整后

相关信息

[一体化阀组操作](#)

5.6.2

进行传感器量程调整

在进行传感器量程调整时，上限和下限均可调整。

若要同时调整上限和下限，应先调整下限，再调整上限。

注

使用至少比变送器的精度高四倍的压力输入源并在输入任何值之前使输入压力稳定 10 秒。

使用通信设备执行传感器量程调整

过程

1. 在 **HOME (主页)** 画面上输入快捷键序列，并按照通信设备部分中所述的步骤操作，以完成传感器量程调整。

快捷键 3, 4, 1

2. 选择 **2: Lower Sensor Trim (传感器量程下限调校)**。

注

选择压力点，使下限值和上限值等于或超出预期的过程工作范围。

3. 执行由通讯设备提供的命令，以完成下限值调整。
4. 选择 **3: Upper Sensor Trim (传感器量程上限调校)**。
5. 执行由通讯设备提供的命令，以完成上限值调整。

相关信息

[重设变送器范围](#)

使用 AMS 智能设备管理系统执行传感器量程调整

过程

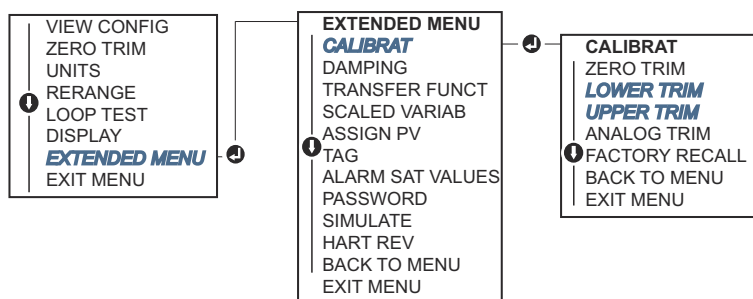
1. 右键单击设备，转到 **Method (方法)** → **Calibrate (标定)** → **Sensor Trim (传感器量程调整)** → **Lower Sensor Trim (传感器下限调整)**。
2. 按照画面提示使用 AMS 智能设备管理系统进行传感器量程调整。
3. 如果需要，请再次右键单击设备，转到 **Method (方法)** → **Calibrate (标定)** → **Sensor Trim (传感器量程调整)** → **Upper Sensor Trim (传感器上限调整)**。

使用本地操作界面 (LOI) 执行传感器量程调整

过程

参照图 5-3 进行传感器量程上限和下限调整。

图 5-3: 使用 LOI 进行传感器量程调整



执行数字零点调整 (选项 DZ)

数字零点调整 (选项 DZ) 的功能与调零/传感器量程下限调整相同。但前者可在任意给定时间在危险场所中进行，只需在变送器处于无压力的状态下按 **Zero Trim (零点调整)** 按钮。

在按下按钮时，如果变送器距零点不够近，那么此命令可能因过度修正而失败。如果您订购了带外部组态控钮的变送器，可以用该按钮执行数字零点调整。DZ 按钮位置请见图 5-1。

过程

1. 松开变送器顶部标牌，以露出按钮。
2. 按下并按住数字零按钮至少两秒，然后松开，以进行数字零点调整。

5.6.3 恢复出厂调整值 - 传感器量程调整

Recall Factory Trim - Sensor Trim (重新调用出厂调整值- 传感器量程调整) 命令可以把传感器量程调整值恢复为出厂设置值。

在意外地进行了绝压单位的零点调整或使用不精确压力源进行零点调整后，可使用此命令恢复。

使用通讯设备恢复出厂调整值

过程

1. 在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

快捷键	3, 4, 3
-----	---------
2. 按照通讯设备内的步骤完成传感器量程调整。

使用 AMS 智能设备管理系统恢复出厂调整值

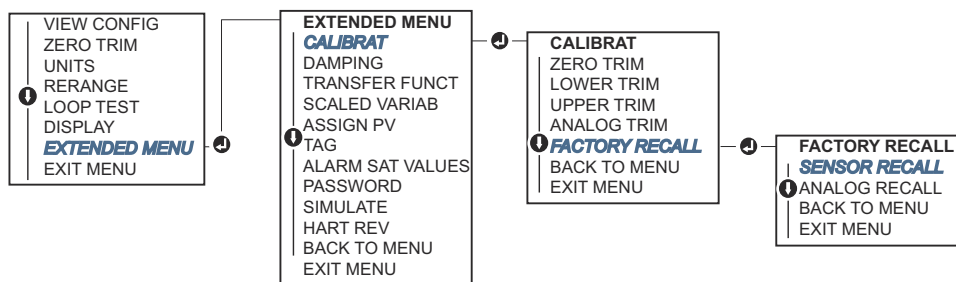
过程

1. 右键单击设备，转到 **Method (方法)** → **Calibrate (标定)** → **Restore Factory Calibration (恢复出厂标定)**。
2. 把控制回路设置为 **Manual (手动)**。
3. 选择 **Next (下一步)**。
4. 在 **Trim to recall (重新调用的调整值)** 下选择 **Sensor trim (传感器量程调整)**，然后单击 **Next (下一步)**。
5. 按照画面提示恢复传感器量程调整值。

使用本地操作界面 (LOI) 恢复出厂调整值

参照图 5-4 恢复出厂传感器量程调整值。

图 5-4: 使用 LOI 恢复出厂调整值

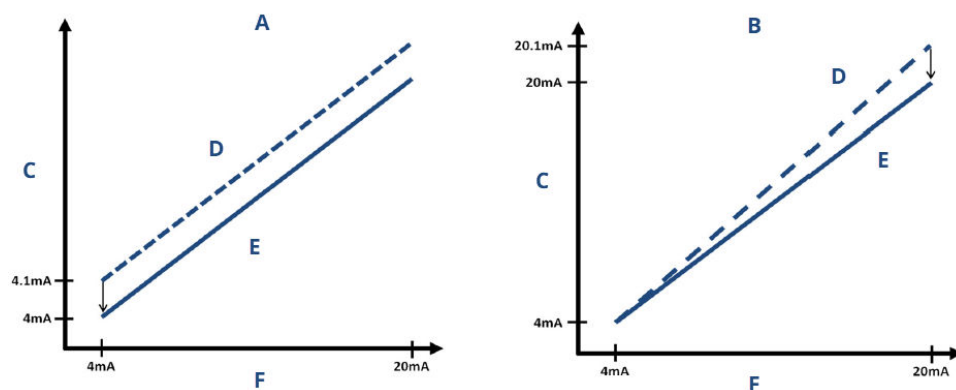


5.7 调整模拟输出

您可以使用 Analog Output Trim (模拟输出调整) 命令调整 4-20 mA (1 - 5 Vdc) 点的变送器电流输出，使其与工厂标准相符。

请在数模转换后进行此调整，如此只有 4-20 mA (1 - 5 Vdc) 模拟信号会受影响。图 5-5 以图形方式示出了在进行模拟输出调整时影响特征化曲线的两种方式。

图 5-5: 模拟输出调整示例



- A. 4-20 mA 输出调整 - 零点/下限调整
- B. 4-20 mA 输出调整 - 上限调整
- C. 仪表读数
- D. 调整前
- E. 调整后
- F. mA 输出

5.7.1 进行数-模调整 (4-20 mA/1-5V 输出调整)

注

如果在回路中添加电阻器，应保证在有附加回路电阻的状态下电源足以把变送器驱动到 20 毫安输出。

使用通讯设备进行 4-20 mA/1-5V 输出调整

过程

1. 在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：
快捷键 3, 4, 2, 1
2. 按照通讯设备内的步骤完成 4-20 mA 输出调整。

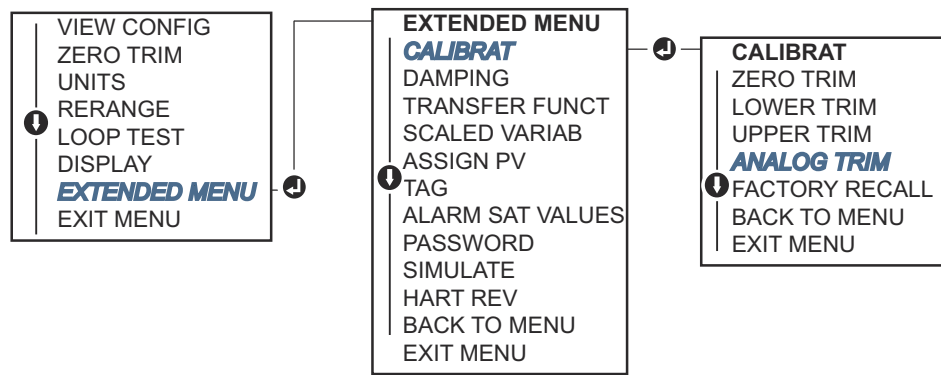
使用 AMS 智能设备管理系统执行 4-20 mA/1-5V 输出调整

过程

1. 右键单击设备，转到 **Method (方法)** → **Calibrate (标定)** → **Analog Calibration (模拟标定)**。
2. 选择 **Digital to Analog Trim (数模调整)**。
3. 按照画面提示进行 4-20 mA 输出调整。

使用本地操作界面 (LOI) 执行 4-20 mA/1-5 V 输出调整

图 5-6: 使用 LOI 执行 4-20 mA 输出调整



5.7.2 使用其它标度进行数-模调整 (4-20 mA/1-5V 输出调整)

Scaled 4-20 mA Trim (比例数-模调整) 命令把 4 和 20 mA 点与除了 4 和 20 mA 之外的由用户选择的基准标度匹配 (例如, 如果跨 500 欧姆负载测量, 则为 2 至 10 伏; 如果从分布式控制系统 [DCS] 测量, 则为 0 至 100%)。

若想进行换算 4-20 mA 输出调整, 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所述按比例调整输出信号。

使用通讯设备根据其它标度进行 4-20 mA/1-5V 输出调整

过程

- 在 **HOME (主页)** 屏幕上, 输入快捷键序列:

快捷键	3, 4, 2, 2
-----	------------
- 按照通讯设备内的步骤, 使用其它标度进行 4-20 mA 输出调整。

使用 AMS 智能设备管理系统根据其它标度执行 4-20 mA/1-5V 输出调整

过程

- 右键单击设备, 转到 **Method (方法)** → **Calibrate (标定)** → **Analog Calibration (模拟标定)**。
- 选择 **Scaled Digital to Analog Trim (换算数模调整)**。
- 按照画面提示进行 4-20 mA /1-5V 输出调整。

5.7.3 恢复出厂调整值 - 模拟输出

您可以使用 Recall Factory Trim - Analog Output (恢复出厂调整值 - 模拟输出) 命令把模拟输出调整值恢复为出厂设置值。

在意外地进行了调校、工厂标准不正确或仪表有故障的情况下, 可使用此命令恢复。

使用通讯设备恢复出厂调整值 - 模拟输出

过程

- 在 **HOME (主页)** 屏幕上, 输入快捷键序列:

快捷键 3, 4, 3

2. 按照通讯设备内的步骤，使用其它标度完成数模调整。

使用 AMS 智能设备管理系统恢复出厂调整值 - 模拟输出

过程

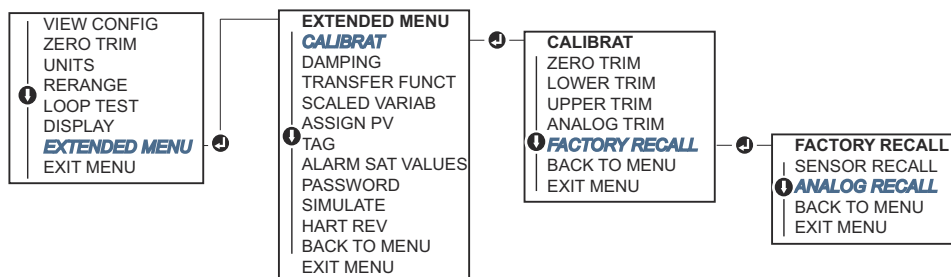
1. 右键单击设备，转到 **Method (方法)** → **Calibrate (标定)** → **Restore Factory Calibration (恢复出厂标定)**。
2. 单击 **Next (下一步)** 把控制回路设置为手动模式。
3. 选择 **Select trim to recall (选择待恢复的调整值)** 下的 **Analog Output Trim (模拟输出调整)**，单击 **Next (下一步)**。
4. 按照画面提示恢复模拟输出调整值。

使用本地操作界面 (LOI) 恢复出厂调整值 - 模拟输出

过程

LOI 的说明请参阅图 5-7。

图 5-7: 使用 LOI 恢复出厂调整值 - 模拟输出



5.8 切换 HART® 版本

某些系统不能与 HART® 7 设备通讯。

下面的程序列出了如何在 HART 7 和 HART 5 之间切换 HART 版本。

5.8.1 使用通用菜单切换 HART® 版本

如果 HART 组态工具不能与 HART 7 设备通讯，则应加载具有有限能力的通用菜单。以下程序说明了如何利用通用菜单在 HART 7 和 HART 5 之间切换。

过程

1. 找到 **Message (信息)** 字段。
2. 若要更改为 HART 5，可在 **Message (消息)** 字段中输入：HART5。
3. 若要更改为 HART 7，可在 **Message (消息)** 字段中输入：HART7。

5.8.2 使用通讯设备切换 HART® 版本

过程

1. 在 **HOME (主页)** 屏幕上，输入快捷键序列：

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

2. 按照通讯设备内的步骤更改 HART 版本。

5.8.3 使用 AMS 智能设备管理系统切换 HART® 版本

过程

1. 转到 **Manual Setup (手动设置)** → **HART**。
2. 选择 **Change HART Revision (更改 HART 版本)**，然后按照屏幕提示操作。

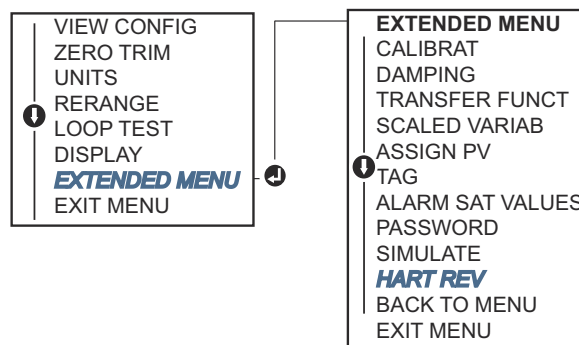
注

10.5 版或更高版本的 AMS 智能设备管理系统与 HART 7 兼容。

5.8.4 使用本地操作界面 (LOI) 切换 HART® 版本

使用 图 5-8 更改 HART 版本：

图 5-8: 使用 LOI 更改 HART 版本



过程

1. 转到 **EXTENDED MENU (扩展菜单)** → **HART REV (HART 版本)**。
2. 选择 **HART REV 5 (HART 版本 5)** 或 **HART Rev 7 (HART 版本 7)**。

6 故障排除

6.1 概述

以下章节汇总了最常见运转问题的维护与故障处理建议。

6.2 排除 4-20 mA 输出故障

6.2.1 变送器毫安读数是零

建议操作

1. 检查信号端子处的端子电压是否在 10.5 至 42.4 Vdc 之间。
2. 检查电源线的极性是否反了。
3. 检查电源线是否连接到信号端子。
4. 检查测试端子间的二极管是否开路。

6.2.2 变送器不与通讯设备通讯

建议操作

1. 检查端子电压是否为 10.5 至 42.2 Vdc。
2. 检查回路电阻。
(电源电压 - 端子电压) / 回路电流应至少是 250 Ω 。
3. 检查电源线是否连接到信号端子而不是测试端子。
4. 确认向变送器供应的是纯净的直流电。
最高 0.2 伏峰峰值交流噪音。
5. 检查输出是在 4 和 20 mA 之间还是处于饱和水平。
6. 使用通讯设备轮询所有地址。

6.2.3 变送器毫安读数过低或过高

建议操作

1. 检查施加的压力。
2. 检查 4 和 20 mA 范围点。
3. 检查输出是否处于报警状态。
4. 进行模拟调整。
5. 检查电源线是否连接到正确的信号端子（正极连接正极，负极连接负极）而不是测试端子。

6.2.4 变送器对施加压力的变化无响应

建议操作

1. 检查导压管或阀组是否被堵。

2. 检查施加的压力是否在 4 和 20 mA 点之间。
3. 检查输出是否处于 Alarm（报警）状态。
4. 检查变送器是否处于 Loop Test（回路测试）模式。
5. 检查变送器是否处于 Multidrop（多点）模式。
6. 检查测试设备。

6.2.5 数字压力变量读数过低或过高

建议操作

1. 检查导压管是否被堵，接液支管中的填充液是否太少。
2. 检查变送器是否正确标定。
3. 检查测试设备（检查精度）。
4. 检查应用的压力计算。

6.2.6 数字压力变量读数不稳定

建议操作

1. 检查应用的压力管路中是否存在发生错误的设备。
2. 检查变送器是否对设备的开启/关闭有直接响应。
3. 检查是否为应用正确设置了阻尼。

6.2.7 毫安读数不稳定

建议操作

1. 检查变送器的电源是否有足够的电压和电流。
2. 检查是否有外部电气干扰。
3. 检查变送器是否正确接地。
4. 检查双绞线的屏蔽层是否仅在一端接地。

6.3 排除 1-5 Vdc 输出故障

6.3.1 变送器电压读数是零

建议操作

1. 检查信号端子处的端子电压是否在 5.8 至 28.0 Vdc 之间。
2. 检查电源线的极性是否反了。
3. 检查电源线是否连接到信号端子。
4. 检查测试端子间的二极管是否开路。

6.3.2 变送器不与通讯设备通讯

建议操作

1. 检查端子电压是否为 5.8 至 28.0 Vdc。
2. 检查回路电阻。

(电源电压 - 变送器电压) / 回路电流应至少是 250 Ω 。

3. 检查电源线是否连接到信号端子而不是测试端子。
4. 确认向变送器供应的是纯净的直流电。
最高 0.2 伏峰峰值交流噪音。
5. 确认输出在 1-5 Vdc 之间还是处于饱和水平。
6. 使用通讯设备轮询所有地址。

6.3.3 变送器伏特读数过低或过高

建议操作

1. 检查施加的压力。
2. 检查 1 - 5 Vdc 范围点。
3. 检查输出是否处于 Alarm (报警) 条件。
4. 进行模拟调整。
5. 检查电源线是否连接到正确的信号端子 (正极连接正极, 负极连接负极) 而不是测试端子。

6.3.4 变送器对施加压力的变化无响应

建议操作

1. 检查导压管或阀组是否被堵。
2. 检查施加的压力是否在 1-5 Vdc 点之间。
3. 检查输出是否处于 Alarm (报警) 状态。
4. 检查变送器是否处于 Loop Test (回路测试) 模式。
5. 检查变送器是否处于 Multidrop (多点) 模式。
6. 检查测试设备。

6.3.5 数字压力变量读数过低或过高

建议操作

1. 检查导压管是否被堵, 接液支管中的填充液是否太少。
2. 检查变送器是否正确标定。
3. 检查测试设备 (检查精度)。
4. 检查应用的压力计算。

6.3.6 数字压力变量读数不稳定

建议操作

1. 检查应用的压力管路中是否存在发生错误的设备。
2. 检查变送器是否对设备的开启/关闭有直接响应。
3. 检查是否为应用正确设置了阻尼。

6.3.7 伏特读数不稳定

建议操作

1. 检查变送器的电源是否有足够的电压和电流。
2. 检查是否有外部电气干扰。
3. 检查变送器是否正确接地。
4. 检查双绞线的屏蔽层是否仅在一端接地。

6.4 诊断信息

下文中列出了 LCD/本地操作界面 (LOI) 显示屏、通讯设备或 AMS 智能设备管理系统中可能出现的信息的详细说明。

可能的状态有：

- 良好
- 故障 - 需要立即维修
- 维护 - 即将需要维修
- 建议

6.4.1 状态：故障 — 立即修复

无压力更新

没有从传感器到电子装置的压力更新数据。

LCD 显示屏	NO P UPDATE
本地操作界面 (LOI)	NO PRESS UPDATE

建议操作

1. 确保传感器与电子装置的电缆连接牢固。
2. 更换变送器。

电子板故障

检测到电子电路板有故障。

LCD 显示屏	FAIL BOARD
本地操作界面 (LOI)	FAIL BOARD

建议操作

更换压力变送器。

传感器数据严重错误

LCD 显示屏画面	MEMRY ERROR (内存错误)
本地操作界面 (LOI) 画面	MEMORY ERROR (内存错误)

用户写入的参数与预期值不符。

建议操作

1. 确认并纠正 **Device Information** (**设备信息**) 中所列的所有参数。
2. 执行设备复位。
3. 更换压力变送器。

电子装置数据严重错误

LCD 显示屏画面 MEMRY ERROR

本地操作界面
(LOI) 画面 MEMORY ERROR

用户写入的参数与预期值不符。

建议操作

1. 确认并纠正 **Device Information** (**设备信息**) 中所列的所有参数。
2. 执行设备复位。
3. 更换压力变送器。

传感器故障

LCD 显示屏画面 FAIL SENSOR

本地操作界面
(LOI) 画面 FAIL SENSOR

检测到压力传感器有故障。

建议操作

更换压力变送器。

电子装置和传感器不兼容

LCD 显示屏画面 XMTR MSMTCH

本地操作界面
(LOI) 画面 XMTR MSMTCH

压力传感器与连接的电子装置不兼容。

建议操作

更换压力变送器。

6.4.2 状态：维护 — 稍后修复

无温度更新

没有从传感器到电子装置的温度更新数据。

LCD 显示屏 NO T UPDATE

本地操作员界面
(LOI) NO TEMP UPDATE

建议操作

1. 确保传感器与电子装置的电缆连接牢固。
2. 更换压力变送器。

压力超出限定范围

LCD 显示屏画面 PRES LIMITS

本地操作界面
(LOI) 画面 PRES OUT LIMITS

压力低于或高于传感器限值。

建议操作

1. 检查变送器的压力连接件，确保其没有被堵塞且隔膜没有损坏。
2. 更换压力变送器。

传感器温度超出限值

LCD 显示屏画面 TEMP LIMITS

本地操作界面
(LOI) 画面 TEMP OUT LIMITS

传感器温度超出其安全工作范围。

建议操作

1. 检查过程和环境条件是否在 -85 至 194 °F (-65 至 90 °C) 范围内。
2. 更换压力变送器。

电子装置温度超出限值

LCD 显示屏画面 TEMP LIMITS

本地操作界面
(LOI) 画面 TEMP OUT LIMITS

电子装置温度超出其安全工作范围。

建议操作

1. 确认电子装置的温度在 -85 至 +194 °F (-65 至 +90 °C) 范围内。
2. 更换压力变送器。

电子板参数错误

LCD 显示屏画面 MEMRY WARN (也出现在报告中)

本地操作界面
(LOI) 画面 MEMORY WARN (也出现在报告中)

设备参数与预期值不符。此错误吧影响变送器的工作或模拟输出。

建议操作

更换压力变送器。

组态按钮操作错误

LCD 显示屏画面 STUCK BUTTON

本地操作界面 (LOI) 画面 STUCK BUTTON

设备不响应按钮按下操作。

建议操作

1. 检查配置按钮是否卡住。
2. 更换压力变送器。

6.4.3 状态：建议

非严重用户数据警告

LCD 显示屏画面 MEMRY WARN

本地操作界面 (LOI) 画面 MEMORY WARN

用户写入的参数与预期值不符。

建议操作

1. 确认并纠正 **Device Information** (**设备信息**) 中所列的所有参数。
2. 执行设备复位。
3. 更换压力变送器。

传感参数警告

LCD 显示屏画面 MEMRY WARN

本地操作界面 (LOI) 画面 MEMORY WARN

用户写入的参数与预期值不符。

建议操作

1. 确认并纠正 **Device Information** (**设备信息**) 中所列的所有参数。
2. 执行设备复位。
3. 更换压力变送器。

LCD 显示屏更新故障

LCD 显示屏画面 (未更新)

本地操作界面 (LOI) 画面 (未更新)

LCD 显示屏不从压力传感器接收更新数据。

建议操作

1. 检查 LCD 显示屏和电路板之间的连接。
2. 更换 LCD 显示屏。
3. 更换压力变送器。

组态已更改

LCD 显示屏画面 (无)

本地操作界面 (LOI) 画面 (无)

最近通过备用 HART® 主设备 (例如通讯设备) 对配置进行了更改。

建议操作

1. 检查设备组态变更是否有意为止并符合预期。
2. 选择 **Clear Configuration Changed Status (清除配置更改状态)** 可清除此警报。
3. 连接 HART 主设备 (例如 AMS 智能设备管理系统或类似设备) 会自动清除此警报。

模拟输出固定

LCD 显示屏画面 ANLOG FIXED

本地操作界面 (LOI) 画面 ANALOG FIXED

模拟输出被固定, 不代表过程测量值。

这可能是由设备中的其它条件导致的或者是由于设备已被设置为 Loop Test (回路测试) 或 Multidrop (多点) 模式导致的。

建议操作

1. 处理来自于设备的任何其它通知。
2. 若设备处于 Loop Test (回路测试) 模式, 并且不应再处于回路测试状态, 可以禁用或短暂地断开电源。
3. 若设备处于 Multidrop (多点) 模式, 并且不应处于此模式, 则可将轮询地址设置为 0, 以重新激活回路电流。

Simulation Active (仿真激活)

设备处于 Simulation (仿真) 模式, 可能不报告实际信息。

建议操作

1. 确认不再需要模拟。
2. 在 **Service Tools (检修工具)** 中禁用 Simulation (仿真)。
3. 重置设备。

模拟输出饱和

LCD 显示屏画面 ANLOG SAT

本地操作界面 (LOI) 画面 ANALOG SAT

模拟输出由于压力高于或低于范围限值而处于高位饱和或低位饱和状态。

建议操作

1. 检查施加的压力, 确保在 4-20mA 点之间。
2. 检查变送器的压力连接件, 确保其没有被堵塞或隔膜没有损坏。
3. 更换压力变送器。

6.5 拆卸程序

⚠ 警告

在易爆环境中，当电路带电时，不要卸下仪表护盖。

6.5.1 从管线上拆除

1. 应遵循所有工厂安全条例和规程。
2. 给设备断电。
3. 在从管线上拆除变送器之前，应隔离变送器并排空变送器中的过程介质。
4. 卸下所有电线并断开导线管。
5. 从过程连接件上卸下变送器。
 - Rosemount 2051C 型变送器通过四个螺栓和两有帽螺钉与过程连接件连接。从过程连接件上卸下螺栓并分离变送器。使过程连接件保持原位，以便随后重新安装。
 - 2051T 型变送器通过一个六角螺母过程连接件附接到过程管线。松开六角螺母，把变送器与过程管路分离。

注意

切勿扳动变送器颈部。

6. 使用沾有性质温和的洗涤剂的软布清洁隔膜，并用清水冲洗。

注意

注意不要划伤、刺穿或压坏隔膜。

7. 2051C: 每次在拆卸过程法兰或转接器时，应观察 PTFE O 形圈是否有损坏迹象。如果有任何损坏的迹象（例如刻痕或切口），应更换 O 形圈。完好的 O 形圈可以重用。

相关信息

[安装步骤](#)

[过程直连](#)

6.5.2 卸下接线端子板

电气连接在标记有 FIELD TERMINALS（现场端子）的仓室中的接线端子板上。

过程

1. 从现场接线端子侧卸下外壳盖。
2. 松开组件上位于 9 点钟（270 度角）和 3 点钟（90 度角）位置的两个小螺钉。
3. 把整个接线端子排抽出，并卸下。

6.5.3 卸下电子装置板

变送器的电子装置板在端子对侧的仓中。

如需卸下电子装置板：

过程

1. 卸下正对现场接线端子一侧的外壳盖。
2. 若是分解带有 LCD 显示屏的变送器，应松开在流量计显示屏右侧和左侧能够看到的两个系紧螺钉。

注意

两个螺钉把 LCD 显示屏锚固到电子装置板上，并把电子装置板锚固到外壳上。电子装置板对静电很敏感。

请遵守对静电敏感的部件的拿放注意事项。在拆卸 LCD 时务必小心，因为其中有接口在 LCD 和电子装置板之间的电子销钉连接器。

3. 使用两个系紧螺钉，把电子装置板慢慢从外壳中抽出。传感器模块的带状电缆把电子装置板固定到外壳上。应拔下连接器，从而使带状电缆脱离。

6.5.4 从电子装置外壳上卸下传感器模块

过程

1. 卸下电子装置板。

注意

为了避免损坏传感器模块带状电缆，在从电气外壳上卸下传感器模块之前，应把带状电缆从电子装置板断开。

2. 小心地完全卷起内部黑色帽中的电缆连接器。

注意

黑色帽能够防止在转动外壳时损坏带状电缆。

在完全卷起内部黑色帽中的电缆连接器之前，不要卸下外壳。

3. 使用 $\frac{5}{64}$ 英寸六角扳手，松开外壳转动限位螺钉一整圈。
4. 从外壳拧下模块。

注

确保黑色帽和传感器电缆不贴附于外壳上。

相关信息

[卸下电子装置板](#)

6.6 重新组装程序

6.6.1 更换传感器模块中的把电子装置外壳

过程

1. 检查盖子和外壳（非接液部分）的 O 形圈。更换损坏的 O 形圈。
2. 涂一薄层硅润滑剂，确保良好密封。
3. 小心地完全卷起内部黑色帽中的电缆连接器。
 - a) 卷起电缆连接器时，需要按逆时针方向把黑色帽和电缆转动一圈，以拧紧电缆。
4. 把电子装置外壳放到模块上。
5. 通过外壳把内部黑色帽和电缆导入外部黑色帽中。
6. 按顺时针方向把模块拧入外壳中。

注意

若内部黑色帽和带状电缆挂住并随外壳转动，则可能损坏电缆。
在转动时，应确保传感器带状电缆和内部黑色帽完全不牵扯外壳。

7. 把外壳完全拧到传感器模块上。

警告

外壳与传感器模块齐平的误差不应超过一圈螺纹，以符合防爆要求。

8. 使用 $\frac{5}{64}$ 英寸六角扳手，拧紧外壳转动限位螺钉一整圈。

注

到达所需位置后，拧至最大 7 in.-lb.。

6.6.2 附接电子装置板

过程

1. 把电缆连接器从内部黑色帽中卸下。
2. 附接到电子装置板上。
3. 使用两个系紧螺钉作为把手，把电子装置板插入到外壳中。

注

确保电子外壳的定位杆与电子装置板上的塞孔正确结合。不要用力过大。电子装置板应轻轻滑动到连接件上。

4. 拧紧系紧螺钉。
5. 更换电子装置外壳盖。

警告

变送器盖必须以金属与金属接触的方式结合，以确保正确密封，并满足防爆要求。

6.6.3 安装接线端子板

过程

1. 把接线端子板轻轻推入位。

注

确保电子外壳的定位杆与接线端子板上的塞孔正确结合。

2. 拧紧系紧螺钉。
3. 更换电子装置外壳盖。

警告

变送器护盖必须充分结合，以满足防爆要求。

6.6.4 重新组装 Rosemount 2051C 过程法兰

过程

1. 检查传感器模块的 PTFE O 形圈。

完好的 O 形圈可以重用。若有任何损坏迹象（例如裂纹、切口或磨损），则应更换 O 形圈。

注意

如果更换 O 形圈，在拆卸损坏的 O 形圈时，注意不要划伤或损伤 O 形圈的凹槽或隔膜的表面。

2. 安装过程连接件。可能的选项有：

- Coplanar™ 过程法兰：

- a. 应安装两个定位螺钉，并用手拧紧（螺钉不能受压），以便使过程法兰固定就位。

警告

不要拧得过紧，否则会影响模块与法兰的对位。

- b. 用手将四个 1-0.75 英寸法兰螺栓拧紧到法兰上。

- 带法兰适配器的共平面过程法兰：

- a. 如需将过程法兰固定到位，请用手指拧紧两个对准螺钉。螺钉不承压。

警告

不要拧得过紧，否则会影响模块与法兰的对位。

- b. 在使用四个 2.88 英寸螺栓（按照四种可能的过程连接件间隔配置中的一种）安装时，应使法兰适配器和适配器 O 形圈固定就位，以便牢固地安装到共平面法兰上。对于表压配置，应使用两个 2.88 英寸螺栓和两个 1.75 英寸螺栓。

- 阀组：

若想获得适当的螺栓和安装步骤信息，请与阀组厂家联系。

- 按交叉模式把螺栓拧紧到初始扭矩值。
具体扭矩值请参阅表 6-1。

表 6-1: 螺栓安装扭矩值

螺栓材料	初始扭矩值	最终扭矩值
CS-ASTM-A445 标准	300 in.-lb. (34 N-m)	650 in.-lb. (73 N-m)
316 不锈钢 (SST) — L4 选项	150 in.-lb. (17 N-m)	300 in.-lb. (34 N-m)
ASTM-A-193-B7M — L5 选项	300 in.-lb. (34 N-m)	650 in.-lb. (73 N-m)
ASTM-A-193 2 类, B8M 级 — L8 选项	150 in.-lb. (17 N-m)	300 in.-lb. (34 N-m)

注意

若更换了 PTFE 传感器模块 O 形圈，则在安装后应重新拧紧法兰螺栓，以补偿冷变形。

注

在更换范围 1 变送器上的 O 形圈和重新安装过程法兰之后，应把变送器置于 +185 °F (+85 °C) 温度下两个小时。然后按交叉模式重新拧紧法兰螺栓，在校准前，应重新把变送器置于 +185 °F (+85 °C) 温度下两个小时。

- 按相同的交叉模式，把螺栓拧紧到表 6-1 中所示的最终扭矩值。

6.6.5 安装排放/排气阀

过程

- 从阀门底座开始，使螺纹端朝向安装者，按顺时针方向为阀座的螺纹缠两圈密封带。
- 把排放/排气阀拧紧到 250 in.-lb. (28.25 N-m)。
- 阀门孔口的位置应保证当阀门处于打开状态时过程流体朝地面排放，避免触及到人员。

7 安全仪表系统 (SIS) 要求

SIS 认证

Rosemount 2051 型的关键安全输出通过代表压力的双线 4-20 毫安信号提供。经安全认证的 2051 型压力变送器已通过如下认证：低需量；B 型。

- 安全完整性等级 (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

7.1 识别安全认证的变送器

所有 Rosemount 2051 变送器在安装到安全仪表系统 (SIS) 前必须标识为已通过安全认证。识别经安全认证的 2051C、2051T 或 2051L 型的方法：

过程

检查金属设备标牌上的 NAMUR 软件修订版本。SW _._._

NAMUR 软件修订 版本号
SW 1.0.x - 1.4.x

变送器输出代码 A (4-20 mA HART® 协议)

7.2 可安装于安全仪表系统 (SIS) 应用

警告

变送器安装只能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。务必安装电子装置外壳盖，使金属紧贴金属，从而确保完全密封。

Rosemount 2051 压力变送器产品说明书中提供了环境和操作限制信息。

回路的设计应保证当变送器输出设置为 23 mA 时端子电压不会降低到低于 10.5 Vdc。

把安全开关置于锁定 (🔒) 位置，以防止在正常工作期间组态数据被意外或蓄意更改。

7.3 安全仪表系统 (SIS) 应用内组态

使用任何支持 HART® 协议的配置工具与 Rosemount 2051 型通讯，并验证 Rosemount 2051 型的配置。

注

在下列情况中，变送器输出的安全性无法保证：配置变更、多点通信、回路测试。在变送器的组态和维护活动中，请使用多种方法确保过程的安全性。

7.3.1 阻尼

用户选择的阻尼会影响变送器对过程变化的响应能力。

阻尼值 + 响应时间不得超过回路要求。

相关信息

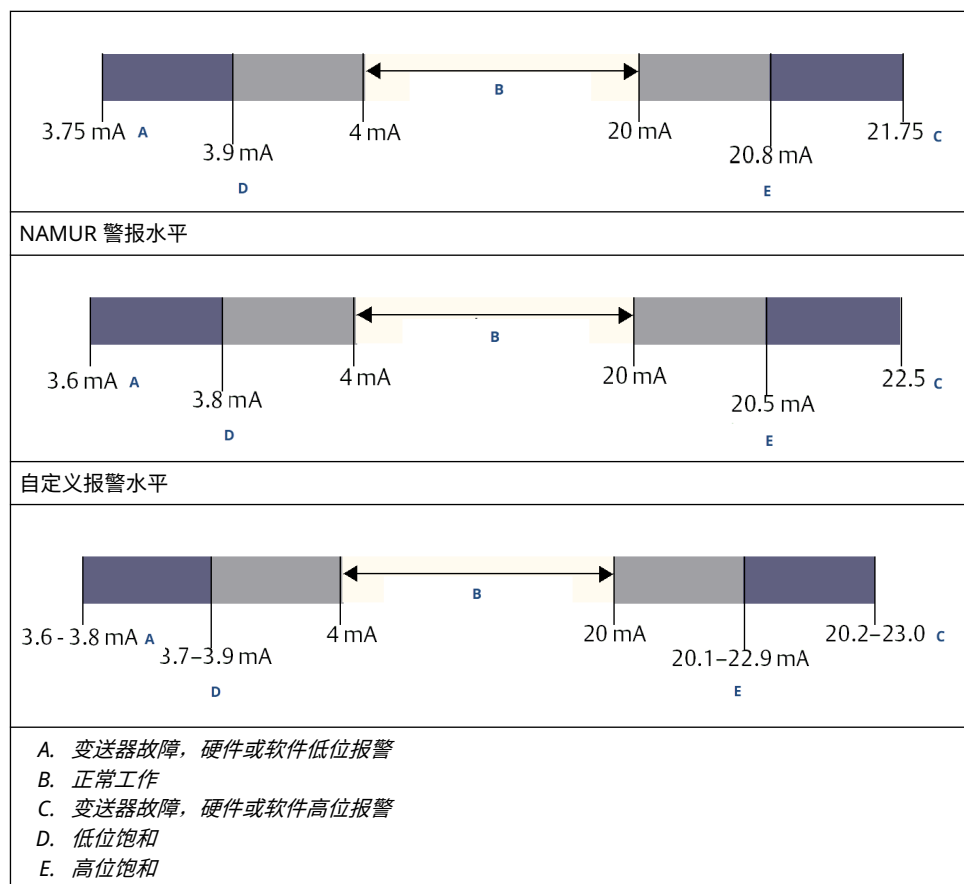
阻尼

7.3.2 报警和饱和水平

组态分布式控制系统 (DCS) 或安全逻辑解算器，以符合变送器组态。

图 7-1 示出了三个可用的报警水平及其工作值。

图 7-1: 报警水平



7.4 安全仪表系统 (SIS) 操作和维护

7.4.1 验证测试

艾默生建议执行以下验证测试。

如果在安全和功能中发现错误，必须在 [测量仪器解决方案客户服务](#) 记录验证测试结果和采取的纠正措施。

警告

所有验证测试必须由具备资质的人员进行。

使用**通讯设备快捷键**执行验证测试、模拟输出调整或传感器量程调整。在执行验证测试过程中，请解开 (🔒) **Security (安全)** 开关，再重新置于 (🔒) 位置。

7.4.2 执行简单验证测试

推荐的简单验证测试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。

先决条件

所需工具：通讯设备和毫安表。

过程

1. 使安全功能旁路，并采取必要的措施以避免假触发。
2. 通过 HART® 通讯获取任何诊断信息，并采取适当的措施。
3. 向变送器发送 HART 命令，以转为高位报警电流输出，并验证模拟电流达到该值。⁽²⁾
4. 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⁽²⁾。
5. 取消旁路，并恢复正常工作状态。
6. 把 **Security (安全)** 开关置于 (🔒) 位置。

相关信息

[验证报警水平](#)

7.4.3 执行全面验证测试

全面验证测试包括执行与简单验证测试的相同步骤，但是对压力传感器进行两点校准，而非进行合理性检查。

请参阅 *FMEDA 报告*，以了解设备中可能出现的 DU 故障率。

先决条件

需要的工具：通讯设备和压力标定设备。

过程

1. 使安全功能旁路，并采取必要的措施以避免假触发。
2. 通过 HART® 通讯获取任何诊断信息，并采取适当的措施。
3. 向变送器发送 HART 命令，以转为高位报警电流输出，并验证模拟电流达到该值。
4. 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⁽³⁾。
5. 在整个工作范围内对传感器进行两点校准，并验证每点的电流输出。
6. 取消旁路，并恢复正常工作状态。
7. 把 **Security (安全)** 开关置于 (🔒) 位置。

⁽²⁾ 测试静态电流的相关故障。

⁽³⁾ 此步测试输入电压是否符合要求，例如回路供电电压过低，或者接线距离过长。此操作还测试其他潜在故障。

注

- 由用户确定导压管验证测试要求。
- 自动诊断针对已纠正的 % DU: 此测试由设备在运转过程中在内部执行, 无需用户启用或编程。

7.4.4 按要求失效平均概率 (PFD_{AVG}) 的计算

PFD_{AVG} 计算请参考 *FMEDA 报告*。

7.5 检查

7.5.1 目视检查

不需要。

7.5.2 特殊工具

不需要。

7.5.3 产品维修

如需维修产品, 请更换主要部件。

请报告由变送器诊断或验证测试检测到的所有故障。请提交反馈电子版到 [Emerson.com/ContactUs](https://www.emerson.com/contact-us)。

警告

只能由具备资质的人员维修产品并更换部件。

7.5.4 安全仪表系统 (SIS) 引用

请按 [Rosemount 2051 压力变送器产品说明书](#)中的功能和性能规格运行产品。

7.5.5 故障率数据

*FMEDA 报告*中包括故障率和常见原因 Beta 系数估算值。

7.5.6 故障值

安全精度	±2.0%
变送器响应时间	1.5 秒
自我诊断测试	每 60 分钟至少一次

7.5.7 产品寿命

50 年 - 基于最坏情况的部件损耗机制 (不是基于过程接液材料的损耗)

A 参考数据

A.1 产品认证

要查看最新的 Rosemount 2051 压力变送器产品认证，请按如下步骤操作：

过程

1. 转到 [Rosemount 2051 Coplanar™ 压力变送器产品详情页](#)。
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. 选择相应的快速启动指南。

A.2 订购信息、技术规格和图纸

要查看最新的 Rosemount 2051 压力变送器订购信息、技术规格和图纸，请按如下步骤操作：

过程

1. 转到 [Rosemount 2051 Coplanar™ 压力变送器产品详情页](#)。
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）**，然后选择相应的文档。
4. 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数据表。

B 通讯设备菜单树和快捷键

B.1 通讯设备菜单树

注

使用黑圈进行选择的功能仅在 HART® 7 模式中可用。此选择功能在 HART 5 设备描述符 (DD) 中不出现。

图 B-1: 概述

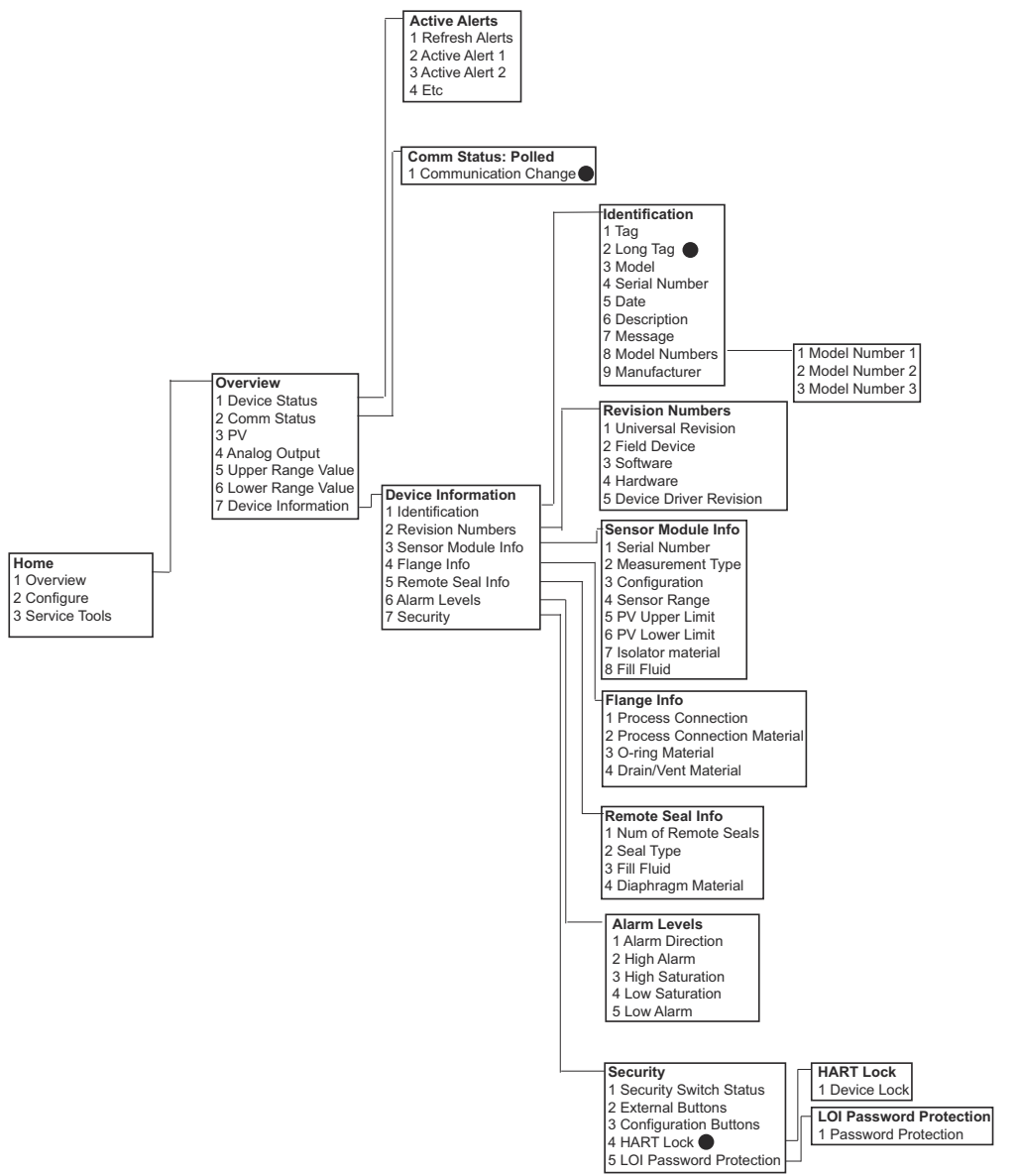


图 B-2: 组态 - 向导设置

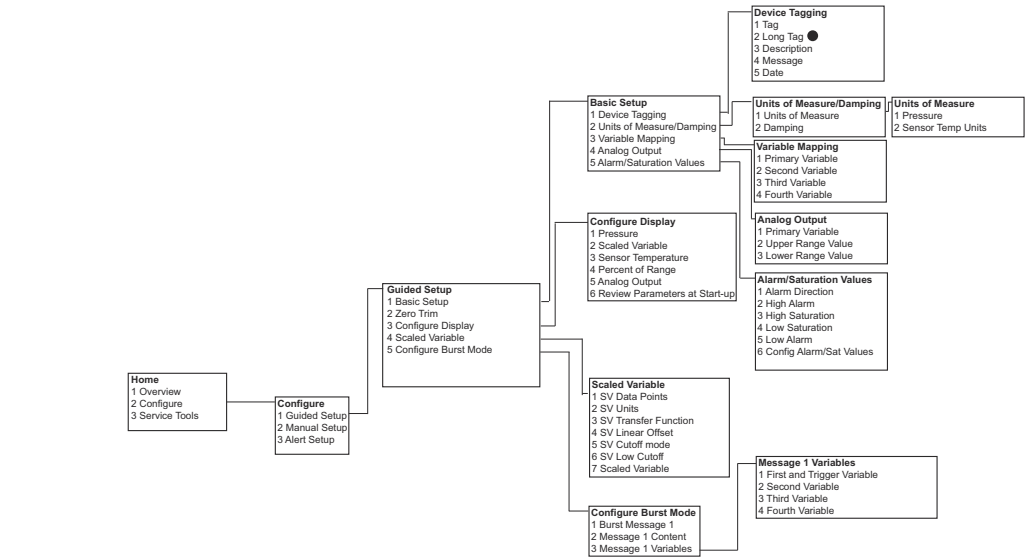


图 B-3: 组态 - 手动设置

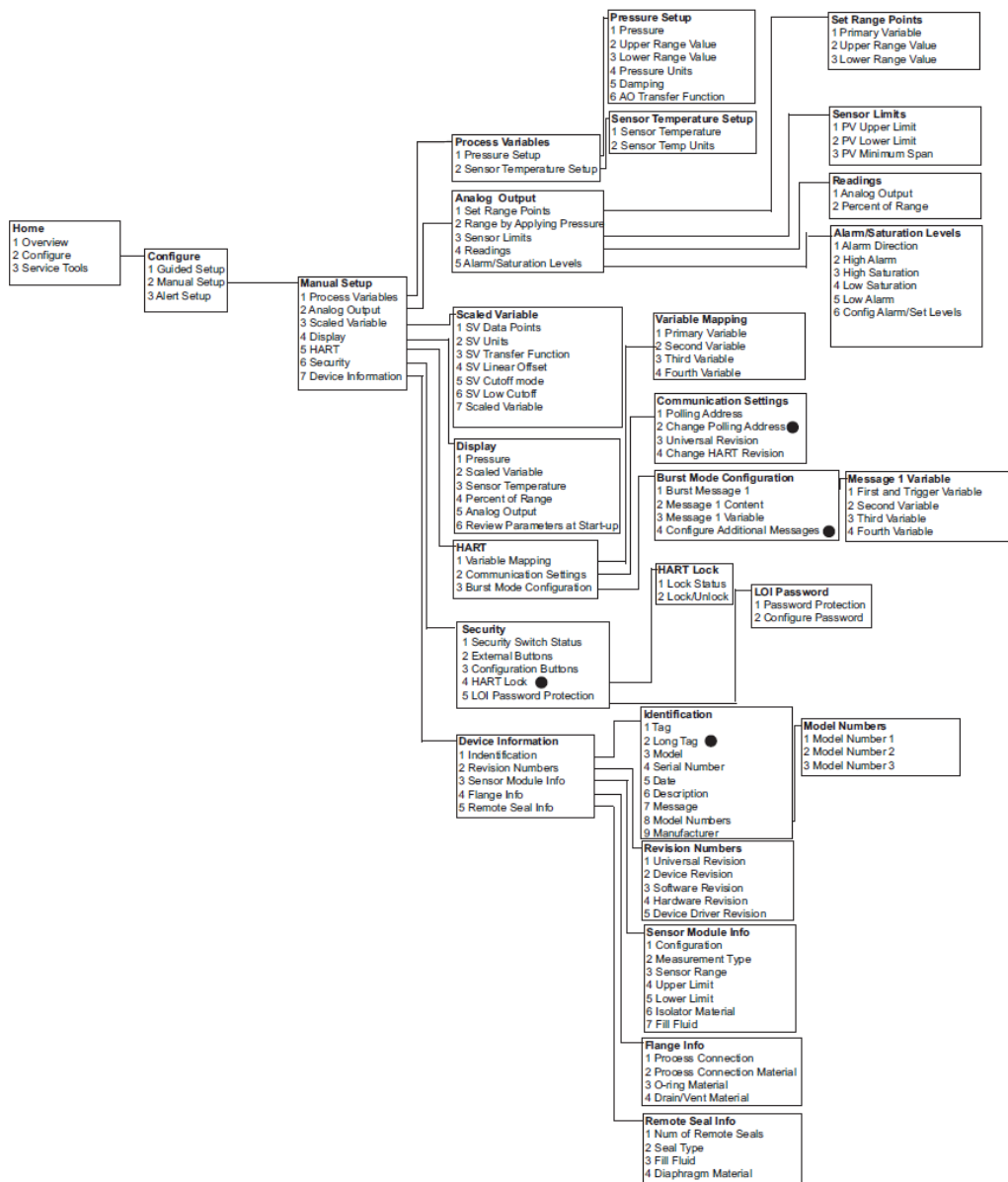


图 B-4: 组态 - 警报设置

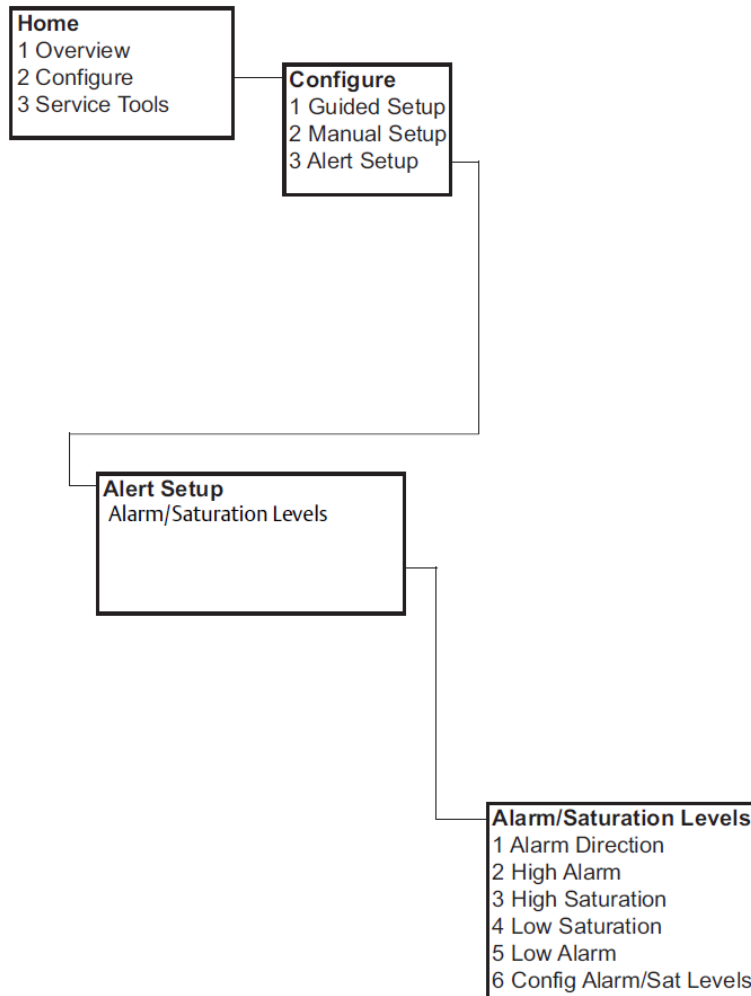
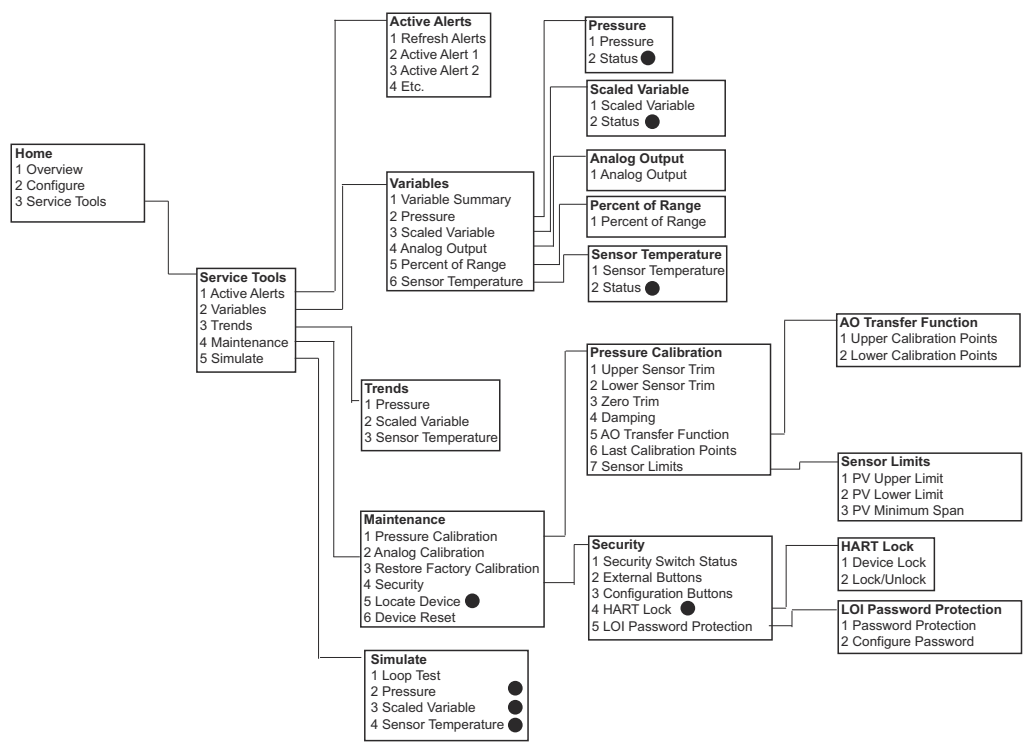


图 B-5: 检修工具



B.2 通讯设备快捷键

- (✓) 标记的表示基本组态参数。至少应在组态和启动过程中验证这些参数。
- 7 表示仅在 HART® 7 模式中可用。

表 B-1: 设备版本 9 和 10 (HART 7), 设备描述符 (DD) 版本 1 快捷键序列

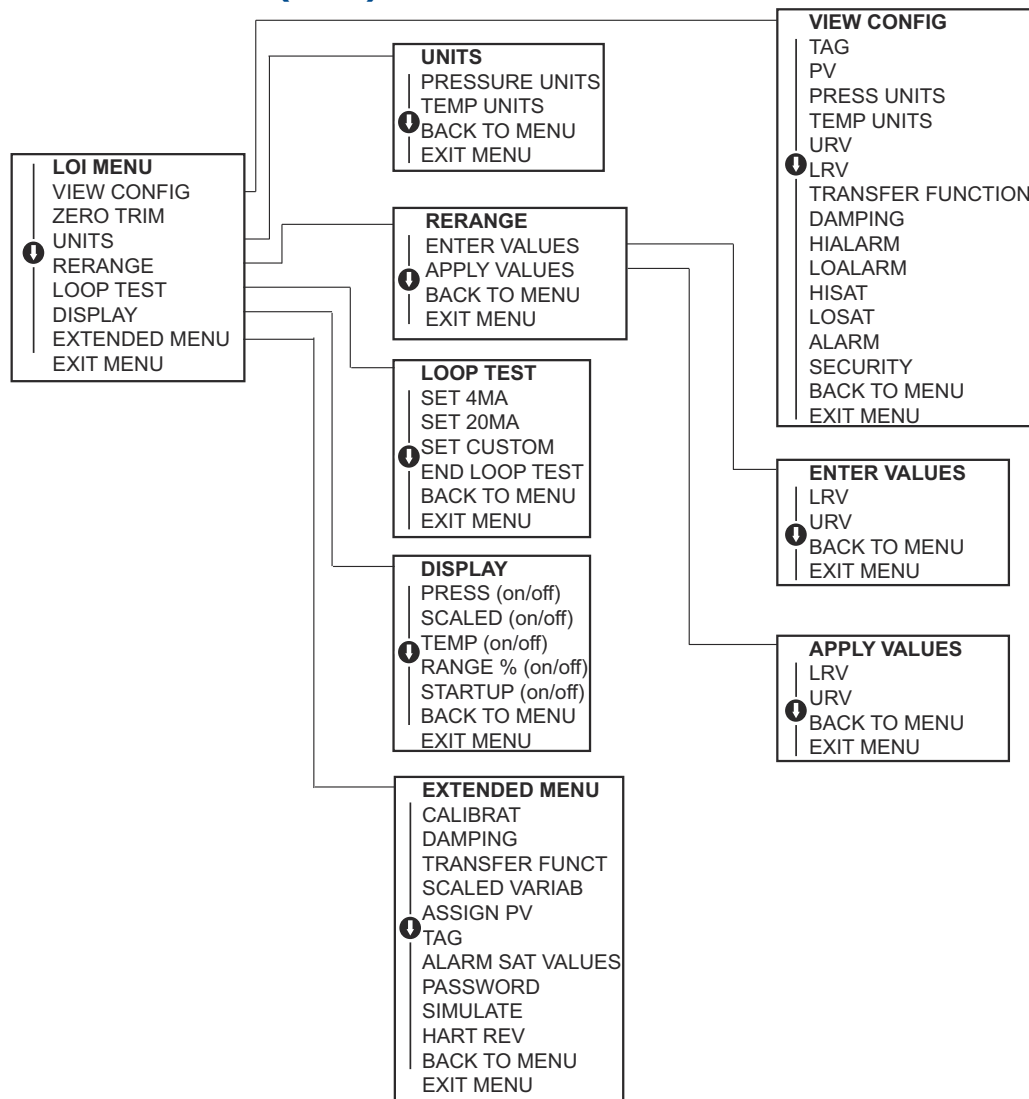
	功能	快捷键序列	
		HART 7	HART 5
✓	警报和饱和水平	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 5
✓	阻尼	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
✓	一级变量	2, 2, 5, 1, 1	2, 2, 5, 1, 1
✓	范围值	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
✓	位号	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
✓	转换函数	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
✓	压力单位	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4
	日期	2, 2, 7, 1, 5	2, 2, 7, 1, 4
	描述符	2, 2, 7, 1, 6	2, 2, 7, 1, 5
	数模调整 (4-20 mA/1-5V 输出)	3, 4, 2, 1	3, 4, 2, 1
	数字零点调校	3, 4, 1, 3	3, 4, 1, 3
	显示配置	2, 2, 4	2, 2, 4

表 B-1: 设备版本 9 和 10 (HART 7), 设备描述符 (DD) 版本 1 快捷键序列 (续)

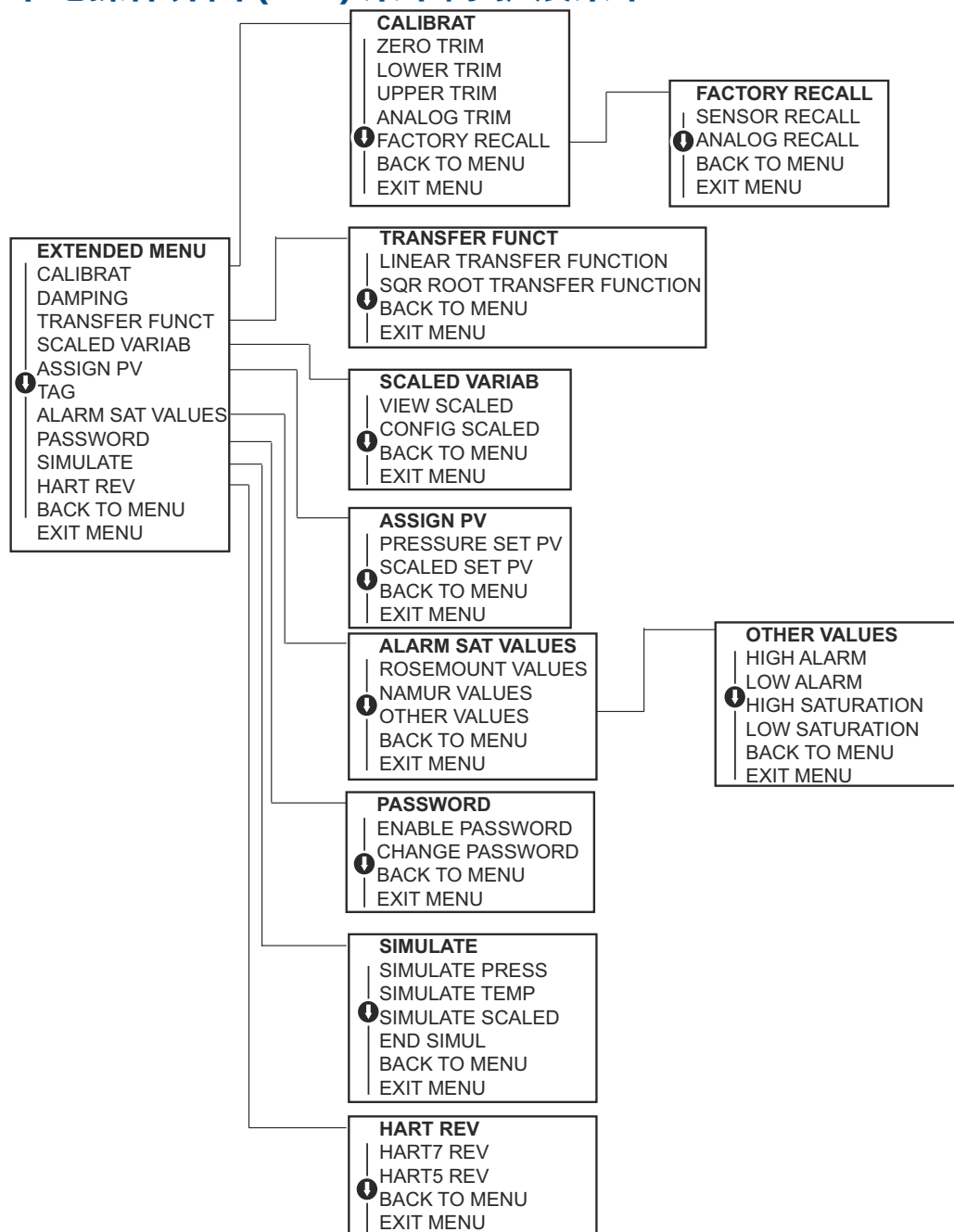
	功能	快捷键序列	
		HART 7	HART 5
	本地操作界面 (LOI) 密码保护	2, 2, 6, 5	2, 2, 6, 4
	回路测试	3, 5, 1	3, 5, 1
	传感器量程下限调校	3, 4, 1, 2	3, 4, 1, 2
	消息	2, 2, 7, 1, 7	2, 2, 7, 1, 6
	压力趋势	3, 3, 1	3, 3, 1
	使用键盘重设范围	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
	换算数/模调整 (4-20 mA/1-5V 输出)	3, 4, 2, 2	3, 4, 2, 2
	换算变量	2, 2, 3	2, 2, 3
	传感器温度趋势	3, 3, 3	3, 3, 3
	切换 HART 修订版	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3
	传感器量程上限调校	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1
7	长位号	2, 2, 7, 1, 2	
7	定位设备	3, 4, 5	
7	仿真数字信号	3, 5	

C 本地操作界面 (LOI) 菜单

C.1 本地操作界面 (LOI) 菜单树



C.2 本地操作界面 (LOI) 菜单树-扩展菜单



C.3 输入数字

您可以通过本地操作界面 (LOI) 输入浮点数。

最上一行的所有八个数字位置都可用于输入。下面是用于将 -0000022 值更改为 000011.2 的浮点数输入的一个例子

步骤	说明	当前位置 (用粗体表示)
1	在开始数字输入时，最左侧位置是选定位置。在本例中，负号“-”会在屏幕上闪烁。	-0000022
2	按 SCROLL 按钮，直到 0 在屏幕上的选定位置闪烁。	0 0000022
3	按 ENTER 按钮选择 0 作为输入值。左数第二个数字会闪烁。	0 0 000022
4	按 ENTER 按钮选择 0 作为第二个数字。左数第三个数字会闪烁。	00 0 00022
5	按 ENTER 按钮选择 0 作为第三个数字。现在，左数第四个数字会闪烁。	000 0 0022
6	按 ENTER 按钮选择 0 作为第四个数字。现在，左数第五个数字会闪烁。	0000 0 022
7	按 SCROLL 按钮在数字中切换，直到 1 出现在屏幕上。	00001 0 22
8	按 ENTER 按钮选择 1 作为第五个数字。现在，左数第六个数字会闪烁。	00001 0 22
9	按 SCROLL 按钮在数字中切换，直到“1”出现在屏幕上。	00001 1 22
10	按 ENTER 按钮选择 1 作为第六个数字。现在，左数第七个数字会闪烁。	00001 1 22
11	按 SCROLL 按钮在数字中切换，直到小数点“.”出现在屏幕上。	000011. 2
12	按 ENTER 按钮选择小数点“.”作为第七个数字。在按 ENTER 按钮后，小数点右侧的所有数字现在都会为零。现在，左数第八个数字会闪烁。	000011. 0
13	按 SCROLL 按钮在数字中切换，直到 2 出现在屏幕上。	000011. 2
14	按 ENTER 按钮选择 2 作为第八个数字。数字输入完成，此时会显示 SAVE (保存) 屏幕。	000011. 2

使用说明:

- 转到左箭头符号并按 enter，可以在数字中向后移动。
- 负号仅允许处于最左位置。
- 通过在第 7 位放置“.”，可以按科学记数法输入数字。

相关信息

[使用本地操作界面 \(LOI\) 组态](#)

C.4 文本输入

您可以通过本地操作界面 (LOI) 输入文本。

根据编辑的项，您可以使用最上一行最多八个位置。文字输入与本地操作界面 (LOI) 菜单树中所述的数字输入的规则相同，但以下字符可处于所有位置：A-Z、0-9、-、/、空格。

注

若当前文字包含 LOI 无法显示的字符，则该字符将显示为星号“*”。

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

©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。

ROSEMOUNT™

