

Rosemount™ 4600 石油天然气面板型变送器



目录

第1节: 引言

1.1 本手册使用说明	1
1.2 产品回收利用/处置.....	1

第2节: 组态

2.1 概述.....	3
2.2 安全信息.....	3
2.3 在工作台上使用 HART 协议进行调试.....	4
2.3.1 把回路设置为手动模式	4
2.3.2 接线图	4
2.4 现场手持通讯器	5
2.5 检查组态数据	6
2.6 检查输出.....	7
2.6.1 过程变量	7
2.6.2 传感器温度	8
2.7 基本设置.....	8
2.7.1 设置过程变量单位	8
2.7.2 重设范围	9
2.7.3 阻尼	11
2.8 详细设置.....	11
2.8.1 故障模式报警和饱和值	11
2.8.2 报警和饱和水平组态	12
2.8.3 突发模式的报警和饱和水平	13
2.8.4 多点模式的报警和饱和值	14
2.8.5 报警水平验证	14
2.8.6 过程警报	14
2.8.7 传感器温度单位	15
2.9 诊断和维修	15
2.9.1 回路测试	15
2.10 针对 HART 协议的高级功能	17
2.10.1 保存、回调和克隆组态数据	17
2.10.2 阵发模式	18

2.11 多点通讯	20
2.11.1 更改变送器地址.....	20
2.11.2 与多点变送器通讯.....	21
2.11.3 轮询多点变送器.....	21

第3节: 安装

3.1 概述.....	23
3.2 安全信息.....	23
3.3 一般考虑因素	24
3.4 机械安装的考虑因素	24
3.5 安装步骤.....	26
3.5.1 零点和量程目标定向	26
3.5.2 安装变送器	27
3.5.3 接线并通电	28
3.5.4 将变送器归零	29
3.5.5 重新调零	29
3.6 危险场所.....	30
3.7 将变送器外壳接地	30

第4节: 操作和维护

4.1 概述.....	31
4.2 针对 HART® 协议的标定.....	31
4.2.1 标定概述	32
4.2.2 确定标定频率	36
4.2.3 选择调校程序	37
4.3 传感器调整	37
4.3.1 零点调整	38
4.3.2 满量程调整.....	39
4.4 恢复出厂调整值	40
4.4.1 恢复出厂调整值—传感器调整值.....	40
4.4.2 恢复出厂调整值 - 模拟输出.....	40
4.5 模拟输出调整	40
4.5.1 数-模调整	41
4.5.2 使用其它标度进行数-模调整	42

第 5 节: 故障诊断

5.1 概述.....	43
5.2 安全信息.....	43
5.2.1 服务支持	45

附录 A: 技术规格和参考数据

A.1 产品认证.....	47
A.2 订购信息、技术规格和图纸	47

Rosemount™ 4600 石油天然气面板型变送器

通知

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一定要完全了解手册内容。

Emerson™有两个免费援助电话号码：

客户中心

技术支持、报价及订购相关问题。

美国 - 1-800-999-9307（中部标准时间上午 7:00 到下午 7:00）

亚太地区 - 65 777 8211

欧洲/中东/亚洲 - 49 (8153) 9390

北美响应中心

设备维修需求。

1-800-654-7768（24 小时—包括加拿大）

若处于这些区域之外的地区，请与您当地的艾默生代表联系。

▲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精确。

若希望获得罗斯蒙特核工业级产品的信息，请与您当地的艾默生代表联系。

仅对位于变送器过程端的六角平头螺栓施加扭力。切勿将扭力应用于变送器本身或电气连接件，否则可能会导致严重损坏。扭力切勿超过 100 ft-lb。

静电可能损坏敏感部件。

应注意对静电敏感的部件的安全拿放注意事项。

▲警告

爆炸可能会导致死亡或严重伤害。

- 位于危险区域中的变送器应按照适用于该区域的当地法规和要求进行安装。
- 安装过程中，请使用具有适当等级的 Ex 级接头、堵头和密封接头。
- 与变送器接头之间保持至少 25 mm (1-in.) 的过程隔离。

触电可能会导致死亡或严重伤害。

应避免接触暴露的引线或接线端子。引线上可能存在的高压会导致触电。

过程泄漏可能导致死亡或严重受伤。

加压之前，应正确拧紧过程连接器。

第1节：引言

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™ 4600 型石油和天然气压力变送器。这些章节如下组织：

第 2 节：组态包含机械和电气安装说明。

第 3 节：安装提供有关调试和组态罗斯蒙特 4600 变送器的说明。还包括软件功能、组态参数和在线变量的信息。

第 4 节：操作和维护包含操作及维护说明。

第 5 节：故障诊断提供针对最常见操作问题的故障诊断技术。

附录A：技术规格和参考数据提供参考和技术规格数据，以及订购信息，并包含认证信息。

1.2 产品回收利用/处置

对于设备及包装，应当考虑回收利用，并根据地方及国家法律/法规进行处置。

第2节：组态

概述	第 3 页
安全信息	第 3 页
在工作台上使用 HART 协议进行调试	第 4 页
现场手持通讯器	第 5 页
检查组态数据	第 6 页
检查输出	第 7 页
基本设置	第 8 页
详细设置	第 11 页
诊断和维修	第 15 页
针对 HART 协议的高级功能	第 17 页
多点通讯	第 20 页

2.1 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。本章节包含 Rosemount™ 4600 型石油和天然气压力变送器 HART® 的组态信息。

本节给出了用于执行组态功能的现场手持通讯器和 AMS 设备管理器命令。为了便于说明，在相应的标题下，现场手持通讯器的每个软件功能的快捷键序列标为“快捷键”。

2.2 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步骤和说明。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伤害。

- 位于危险区域中的变送器应按照适用于该区域的当地法规和要求进行安装。
- 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。

触电可能会导致死亡或严重伤害。

应避免接触暴露的引线或接线端子。引线上可能存在的高压会导致触电。

2.3 在工作台上使用 HART 协议进行调试

调试包括测试罗斯蒙特 4600 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持通讯器或 AMS 设备管理器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。

 为了在工作台上进行调试，应连接变送器和现场手持通讯器或 AMS 设备管理器。可在信号回路中的任何端接点连接现场手持通讯器引线。

为了调试变送器，电源必须在变送器端子上提供 11.25 至 42.4 Vdc。还需要电流表来测量电流输出。为了能够通讯，在现场手持通讯器回线连接和电源之间必须有至少 250 欧姆电阻。请勿将电感超过 3 mH 的感性瞬变保护装置搭配罗斯蒙特 4600 使用。

在使用现场手持通讯器时，进行的任何组态更改必须通过“Send”（发送）键（F2）发送到变送器。当点击“Apply”（应用）按钮时，会使 AMS 设备管理器组态更改生效。

如需有关现场手持通讯器的更多信息，请参见现场手持通讯器网站的最新文献。AMS 设备管理器帮助信息可在 AMS 系统中的 AMS 设备管理器联机指南中找到。

2.3.1 把回路设置为手动模式

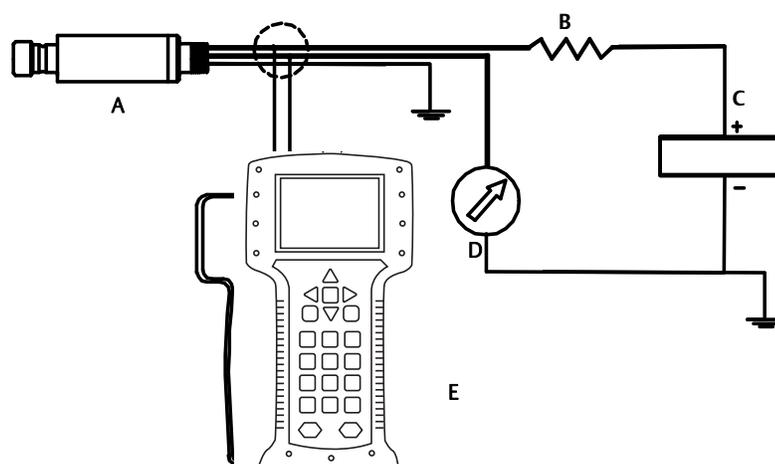
每当发送或请求可能扰乱回路或改变变送器输出的数据时，应把过程应用回路设置为手动模式。现场手持通讯器、AMS 设备管理器会在必要时提示您将回路设置为手动模式。确认此提示并不会将回路设置为手动模式。提示仅是一种提醒；把回路设置为手动模式是一项单独的操作。

2.3.2 接线图

工作台连接

按第 5 页上的图 2-1 所示连接工作台设备，通过按 ON/OFF 键打开现场手持通讯器，或登录 AMS。现场手持通讯器或 AMS 设备管理器将搜索与 HART 兼容的设备，并在建立连接时给出提示。若现场手持通讯器或 AMS 设备管理器未能连接，则会提示未找到设备。若发生这种情况，请参阅第 5 节：故障诊断。

图 2-1. 工作台接线 (4–20 mA)



A. 罗斯蒙特 4600
B. $R_L > 250 \Omega$
C. 电源

D. 电流表
E. 现场手持通讯器

2.4 现场手持通讯器

下面的菜单示出了常用功能的快捷键序列。如需完整的现场手持通讯器菜单树，请参见 Emerson.com/Rosemount。

功能	HART 快捷键序列
Alarm Level Config. (报警水平组态)	1, 4, 2, 7, 7
Alarm and Saturation Levels (报警和饱和水平)	1, 4, 2, 7
Analog Output Alarm Direction (模拟输出报警方向)	1, 4, 2, 7, 6
Analog Output Trim (模拟输出调校)	1, 2, 3, 2
Burst Mode On/Off (阵发模式开/关)	1, 4, 3, 3, 3
Burst Options (阵发选项)	1, 4, 3, 3, 4
Damping (阻尼)	1, 3, 6
Date (日期)	1, 3, 4, 1
Descriptor (描述符)	1, 3, 4, 2
Digital To Analog Trim (4-20 mA Output) (数模调校 (4-20 mA 输出))	1, 2, 3, 2, 1
Field Device Information (现场设备信息)	1, 4, 4, 1
Loop Test (回路测试)	1, 2, 2
Lower Sensor Trim (传感器量程下限调校)	1, 2, 3, 3, 1
Message (信息)	1, 3, 4, 3
Number of Requested Preambles (请求序文数目)	1, 4, 3, 3, 2

功能	HART 快捷键序列
Pressure Alert Config. (压力警报组态)	1, 4, 3, 4, 3
Poll Address (轮询地址)	1, 4, 3, 3, 1
Poll a Multidropped Transmitter (轮询多点变送器)	左箭头键, 3, 1, 1
Rerange- Keypad Input (重设范围 - 键盘输入)	1, 2, 3, 1, 1
Saturation Level Config. (饱和水平组态)	1, 4, 2, 7, 8
Scaled D/A Trim (4–20 mA Output) (换算数模调校 (4–20 mA 输出))	1, 2, 3, 2, 2
Sensor Information (传感器信息)	1, 4, 4, 2
Sensor Temperature (传感器温度)	1, 1, 4
Sensor Trim (传感器量程调校)	1, 2, 3, 3
Sensor Trim Points (传感器量程调校点)	1, 2, 3, 3, 4
Status (状态)	1, 2, 1
Tag (位号)	1, 3, 1
Temperature Alert Config. (温度警报组态)	1, 4, 3, 4, 4
Transmitter Security (Write Protect) (变送器安全性 (写保护))	1, 3, 4, 4
Units (Process Variable) (单位 (过程变量))	1, 3, 2
Upper Sensor Trim (传感器量程上限调整)	1, 2, 3, 3, 2
Zero Trim (零点调校)	1, 2, 3, 3, 1

2.5 检查组态数据

Fast Keys (快捷键)	1, 5
-----------------	------

注

本节中使用现场手持通讯器快捷键序列和 AMS 设备管理器的信息和步骤假定变送器和通讯设备已连接、加电、并正确工作。

现场手持通讯器

在将变送器投入运行之前，请检查下面出厂设置的变送器组态数据。

PV 传感器下限 (LSL)	位号
PV 传感器上限 (USL)	日期
PV 范围下限 (LRV)	描述符
PV 范围上限 (URV)	信息
PV 最小量程	写保护
传感器范围下限调整点	就地按键
传感器范围上限调整点	通用版本
传感器量程调整校准类型	现场设备版本
阻尼	软件版本
报警方向	硬件版本
高位报警 (值)	物理信号代码
低位报警 (值)	最终组件编号
高位饱和	设备 ID
低位饱和	阵发模式
报警/饱和类型	阵发选项
传感器序列号	轮询地址
隔离器材料	请求序文数目
填充液	经销商
过程连接器	
工艺连接器材料	

AMS 设备管理器

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。选择各选项卡，以检查变送器组态数据。

2.6 检查输出

在执行其它变送器在线操作之前，应检查数字输出参数，确保变送器正确工作并组态了适当的过程变量。

2.6.1 过程变量

Fast Keys (快捷键)	1, 1
------------------------	------

罗斯蒙特 4600 的过程变量提供变送器输出，并连续更新。以工程单位和范围百分比为单位的压力读数会跟随从范围下限到上限的预定义范围之外的压力。

现场手持通讯器

过程变量菜单显示以下过程变量：

- 压力
- 范围百分比
- 模拟输出
- 传感器温度

注

不论范围点是多少，罗斯蒙特 4600 型都会测量并报告传感器数字限值内的所有读数。例如，若 4 和 20 mA 点设置为 0 和 1,000 psi，并且变送器检测到 2,500 psi 压力，则它会以数字方式输出 2,500 psi 读数和 250% 量程读数。但是，可能存在与范围点之外的输出有关的最高 ±5.0% 误差。

AMS 设备管理器

在设备上点击鼠标右键，并从菜单中选择 **Process Variables...**（过程变量.....）。过程变量画面会显示以下过程变量：

- 压力
- 范围百分比
- 模拟输出
- 传感器温度

2.6.2

传感器温度

Fast Keys (快捷键)	1, 1, 4
------------------------	---------

罗斯蒙特 4600 型在变送器的压力传感器附近包含一个温度传感器。在读取此温度值时，应记住，它不是准确的过程温度。

现场手持通讯器

在传感器温度下输入快捷键序列可查看传感器温度读数。

AMS 设备管理器

在设备上点击鼠标右键，并从菜单中选择 **Process Variables...**（过程变量.....）。*Snsr Temp*（传感器温度）是传感器温度读数。

2.7

基本设置

2.7.1

设置过程变量单位

Fast Keys (快捷键)	1, 3, 2
------------------------	---------

PV Unit（PV 单位）命令设置过程变量单位，以允许您使用适当的度量单位监测过程。

现场手持通讯器

输入显示的快捷键序列。从以下工程单位中选择：

inH ₂ O	bar	torr
inHg	mbar	atm
ftH ₂ O	g/cm ²	MPa
mmH ₂ O	kg/cm ²	4°C 时的 inH ₂ O
mmHg	Pa	4°C 时的 mmH ₂ O
psi	kPa	

AMS 设备管理器

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。在 *Basic Setup*（基本设置）选项卡中，使用 *Unit*（单位）下拉菜单选择单位。

2.7.2 重设范围

Range Values（范围值）命令设置 4 和 20 mA 点和数字下限值 (LRV) 和上限值 (URV)。在实际应用中，可根据需要复位变送器量程范围值，以反映不断变化的过程条件。更改范围下限点或上限点的效果与更改量程的效果类似。

注

变送器在从 Emerson™ 出厂前已完全按照用户要求或按照默认的满量程进行了标定（量程 = 范围上限）。

使用下列方法之一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。

- 仅使用现场手持通讯器重设范围。
- 使用压力输入源和现场手持通讯器重设范围。
- 使用压力输入源、就地零点和量程按钮（选项 D1）重设范围。
- 仅使用 AMS 设备管理器重设范围。
- 使用压力输入源和 AMS 设备管理器重设范围。

仅使用现场手持通讯器重设范围

Fast Keys (快捷键)	1, 2, 3, 1, 1
------------------------	---------------

最方便和最流行的方式是仅使用现场手持通讯器重设范围。此方法能够独立更改模拟 4 和 20 mA 点值，而无需压力输入。

在 *HOME*（主页）画面上，输入显示的快捷键序列。

1. 在 *Keypad Input*（键盘输入）部分选择 **1**，并使用键盘输入下限值。
2. 从 *Keypad Input*（键盘输入）部分选择 **2**，并使用键盘输入上限值。

使用压力输入源和现场手持通讯器重设范围

Fast Keys (快捷键)	1, 3, 2, 1, 2
------------------------	---------------

如果具体的 4 和 20 mA 点未知，那么使用现场手持通讯器和压力源或过程压力重设范围是重设变送器范围的一种方式。

注

在设置 4 mA 点时，量程保持不变。在设置 20 mA 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。

1. 在 *HOME*（主页）画面上，输入显示的快捷键序列，以组态范围下限值和上限值，并按照在线说明操作。

使用压力输入源、就地零点和量程按钮（选项 D1）重设范围

1. 对于基于零点的下限值（仅仪表）：

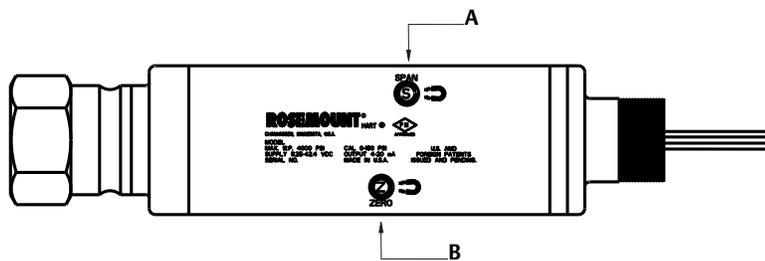
将变送器排气。

对于基于零点的下限值：

使用精度为所需校准精度的 3 至 10 倍的压力源，并在变送器上施加与范围下限值相当的压力。

2. 使用小型磁性工具，触摸并将磁性端固定在调零目标上至少两秒钟，但不要超过十秒钟。
3. 使用精度为所需校准精度的 3 至 10 倍的压力源，并在变送器上施加与范围上限值相当的压力。
4. 使用小型磁性工具，触摸并将磁性端固定在量程调整目标上至少两秒钟，但不要超过十秒钟。

图 2-2. 本地零点和量程位置



- A. 磁性量程目标
- B. 磁性零点目标

仅使用 AMS 设备管理器重设范围

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。在 *Basic Setup*（基本设置）选项卡中，找到 *Analog Output*（模拟输出）框，并执行以下步骤：

1. 在所提供的字段中输入范围下限值（LRV）和范围上限值（URV）。选择 **Apply**（应用）。
2. 在出现 *Apply Parameter Modification*（应用参数修改）画面时，输入所需的信息，并选择 **OK**（确定）。
3. 在仔细阅读提供的警告信息后，选择 **OK**（确定）。

使用压力输入源和 AMS 设备管理器重设范围

在设备上点击鼠标右键，并从菜单中选择 **Calibrate**（校准），然后选择 **Apply values**（应用值）。

1. 在把控制回路设置为手动模式后，选择 **Next**（下一步）。
2. 使用 *Apply Values*（应用值）菜单，按照在线说明组态范围下限值和范围上限值。
3. 选择 **Exit**（退出）可退出 *Apply Values*（应用值）画面。
4. 选择 **Next**（下一步）可确认，使回路返回自动控制模式。
5. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。

2.7.3 阻尼

Fast Keys (快捷键)	1, 3, 6
-----------------	---------

阻尼命令在处理过程中引入延迟，这会增加变送器的响应时间；它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、以及系统的回路动态的其它要求确定适当的阻尼设置。默认阻尼值为 0.4 秒，用户可在 0.3 到 60 秒之间选择。

AMS 设备管理器

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。

1. 在 *Basic Setup*（基本设置）选项卡中，在 *Damp*（阻尼）字段中输入阻尼值，并点击 **Apply**（应用）。
2. 在出现 *Apply Parameter Modification*（应用参数修改）画面时，输入所需的信息，并选择 **OK**（确定）。
3. 在仔细阅读提供的警告信息后，选择 **OK**（确定）。

2.8 详细设置

2.8.1 故障模式报警和饱和值

罗斯蒙特 4600 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，变送器会把输出驱动为组态的报警值。如果施加的压力超出 4-20 mA 范围值，变送器也会把输出驱动为组态的饱和值。

注

还可使用现场手持通讯器或 AMS 设备管理器组态故障模式报警方向。

注

在某些故障工况下，变送器会忽略用户组态的报警条件并将变送器驱动至低报警工况。

罗斯蒙特 4600 变送器有三个可组态的故障模式报警和饱和水平选项：

- 罗斯蒙特 (标准)，参见表 2-1
- 定制，参见表 2-2

表 2-1. 罗斯蒙特 (标准) 报警和饱和值

水平	4-20 mA 饱和值	4-20 mA 报警值
低	3.9 mA	≤ 3.75 mA
高	20.8 mA	≥ 21.75 mA

表 2-2. 定制报警和饱和值

水平	4-20 mA 饱和值	4-20 mA 报警值
低	3.7 mA – 3.9 mA	3.6 mA – 3.8 mA
高	20.1 mA – 21.5 mA	20.2 mA – 23.0 mA

故障模式报警和饱和水平可使用现场手持通讯器或 AMS 设备管理器组态, 参见。第 12 页上的“报警和饱和水平组态”按照第 11 页上的表 2-2, 对于低位, 定制报警和饱和水平可组态在 3.6 mA 和 3.9 mA 之间, 对于高位, 可组态在 20.1 mA 和 23 mA 之间。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
- 高位饱和水平不得超过 21.5 mA
- 报警和饱和水平必须至少间隔 0.1 mA

若违反组态规则, 则现场手持通讯器或 AMS 设备管理器会提供错误信息。

2.8.2 报警和饱和水平组态

Fast Keys (快捷键)	1, 4, 2, 7
-----------------	------------

可按以下步骤操作来使用现场手持通讯器或 AMS 设备管理器组态报警和饱和水平:

现场手持通讯器

1. 在 *HOME* (主页) 画面上, 按照 **Alarm and Saturation Levels** (报警和饱和水平) 下的快捷键序列操作。
2. 选择 **7, Config. Alarm Level** (7, 组态报警水平), 以组态报警水平。
3. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **OK** (确定)。
4. 选择 **OK** (确定) 可确认当前设置。
5. 选择所需的设置, 如果选择了“*OTHER*” (其它), 则可输入 HI 和 LO 定制值。
6. 选择 **OK** (确定) 可确认把回路返回自动控制模式。
7. 选择 **8, Config. Sat. Levels** (8, 组态饱和水平), 以组态饱和水平。
8. 重复第 3-6 步, 以组态饱和水平。

AMS 设备管理器

1. 在设备上点击鼠标右键，选择 **Device Configuration**（设备组态）。
2. 选择 **Alarm/Saturation Levels**（报警/饱和水平），
3. 从菜单选择 **Alarm Levels**（报警水平）。
4. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next**（下一步）。
5. 在确认当前报警水平后，选择 **Next**（下一步）。
6. 选择所需的报警设置：*NAMUR*、*Rosemount*、*Other*（其他）
7. 如果选择了 *Other*（其他），可输入所需的 *HI Value*（高值）和 *LO Value*（低值）定制值。
8. 选择 **Next**（下一步）可确认新的报警水平。
9. 选择 **Next**（下一步）可确认，使回路返回自动控制模式。
10. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。
11. 在设备上点击鼠标右键，并从菜单选择 **Device Configuration**（设备组态），然后选择 **Alarm/Saturation Levels**（报警/饱和水平），再选择 **Alarm Levels**（报警水平）。
12. 选择 **Saturation Levels**（饱和水平）。
13. 重复第 5-11 步，以组态饱和水平。

2.8.3 突发模式的报警和饱和水平

当变送器设置为突发模式后，会以不同的方式处理饱和条件和报警条件。

报警条件

- 模拟输出切换为报警值
- 基本变量为突发值，并且状态位已设置
- 范围百分比跟随基本变量
- 温度为突发值，并且状态位已设置

饱和

- 模拟输出切换为饱和值
- 基本变量通常为突发值
- 温度通常为突发值

2.8.4 多点模式的报警和饱和值

当变送器设置为多点模式后，会以不同的方式处理饱和条件和报警条件。

报警条件

- 发送基本变量，并且状态位已设置
- 范围百分比跟随基本变量
- 发送温度值，并且状态位已设置

饱和

- 通常发送基本变量
- 通常发送温度值

2.8.5 报警水平验证

若想验证变送器报警值，可执行回路测试，并把变送器输出设置为报警值（参见第 11 页上的表 2-1 和 2-2，以及第 17 页上的“针对 HART 协议的高级功能”）。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也有用。

2.8.6 过程警报

Fast Keys (快捷键)	1, 4, 3, 4
-----------------	------------

过程警报允许用户把变送器组态为在超过组态的数据点时输出一条 HART 消息。可以为压力、温度设置过程警报，或者为这两者同时设置警报。若超过压力或温度设定点，并且警报模式为 **ON**（开），则会不断发送过程警报。警报会显示在现场手持通讯器、AMS 设备管理器的状态画面上。当值返回到范围之内时，警报会复位。

注

HI 警报值必须高于 LO 警报值。这两个警报值必须在压力或温度传感器的限值之内。

现场手持通讯器

执行以下步骤可使用现场手持通讯器组态过程警报：

1. 在 **HOME**（主页）画面上，按照列出的快捷键序列操作。
2. 选择 **3, Config Press Alert**（3，组态压力警报）可组态压力警报。
选择 **4, Config Temp Alert**（4，组态温度警报）可组态温度警报。
3. 使用右箭头键可组态 HI 和 LO 警报值。
4. 使用左箭头键可返回到过程警报菜单。
选择 **1, Press Alert Mode**（1，压力警报模式）可开启压力警报模式。
选择 **2, Temp Alert Mode**（2，温度警报模式）可开启温度警报模式。

AMS 设备管理器

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。

1. 在 *Analog Output*（模拟输出）选项卡中，找到 *Configuration Pressure Alerts*（组态压力警报）框，输入 *Press Hi Alert Val*（压力上限警报值）和 *Press Lo Alert Val*（压力下限警报值），以组态压力警报。
2. 使用下拉菜单把 *Press Alert Mode*（压力警报模式）组态为 **ON**（开）或 **OFF**（关）。
3. 在 *Configuration Temperature Alerts*（组态温度警报）框中，输入 *Temp Hi Alert Val*（温度上限警报值）和 *Temp Lo Alert Val*（温度下限警报值），以组态温度警报。
4. 使用下拉菜单把 *Temp Alert Mode*（温度警报模式）组态为 **ON**（开）或 **OFF**（关），并选择 **Apply**（应用）。
5. 在出现“*Apply Parameter Modification*”（应用参数修改）画面时，输入所需的信息，并选择 **OK**（确定）。
6. 在仔细阅读提供的警告信息后，选择 **OK**（确定）。

2.8.7 传感器温度单位

Fast Keys (快捷键)	1, 4, 2, 1, 2
------------------------	---------------

传感器温度单位命令在摄氏温度和华氏温度单位之间选择传感器温度单位。传感器温度输出只能通过 HART 访问。

AMS 设备管理器

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。

1. 在 *Process Input*（过程输入）选项卡中，使用下拉菜单 *Snsr temp unit*（传感器温度单位）选择 **F**（华氏度）或 **C**（摄氏度）。选择 **Apply**（应用）。
2. 选择 **Next**（下一步）以确认发送警告。
3. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。
4. 在出现“*Apply Parameter Modification*”（应用参数修改）画面时，输入所需的信息，并选择 **OK**（确定）。
5. 在仔细阅读提供的警告信息后，选择 **OK**（确定）。

2.9 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。

2.9.1 回路测试

Fast Keys (快捷键)	1, 2, 2
------------------------	---------

Loop Test（回路测试）命令验证变送器输出、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。

现场手持通讯器

可按以下步骤开始回路测试：

1. 在回路中的某点通过基准仪表分流变送器的功率，从而把基准仪表与变送器连接。
2. 在 *Home*（主页）画面上，输入 *Loop Test*（回路测试）快捷键序列，以验证变送器的输出。
3. 在把控制回路设置为手动模式后，选择 **OK**（确定）（参见第 4 页上的“把回路设置为手动模式”）。
4. 为变送器输出选择离散电流（毫安）级别。在 *Choose Analog Output*（选择模拟输出）提示中，选择 **1: 4 mA**、**选择 2: 20mA**，或**选择 3: Other**（其他）来手动输入一个值。
 - a. 如果进行回路测试的目的是验证变送器输出，可输入 4 和 20 mA 之间的值。
 - b. 如果进行回路测试的目的是验证报警水平，可输入代表报警状态的毫安值（请参阅第 11 页上的表 2-1 和 2-2）。
5. 检查安装在测试回路中的基准仪表，以验证它是否显示所指令的输出值。
 - a. 若数值相符，则表明变送器和回路已正确组态，并正确工作。
 - b. 如果数值不符，则表明当前的仪表可能连接在错误的回路中，接线可能有错误，变送器可能需要输出调整，或者基准仪表可能有故障。

在完成测试步骤后，显示会返回到回路测试画面，以选择另一个输出值或结束回路测试。

AMS 设备管理器

1. 在设备上点击鼠标右键，并从菜单选择 **Diagnostics and Test**（诊断与测试），然后选择 **Loop test**（回路测试）。
2. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next**（下一步）。
3. 选择所需的模拟输出水平。选择 **Next**（下一步）。
4. 选择 **Next**（下一步）以确认把输出设置为所需的水平。
5. 检查安装在测试回路中的基准仪表，以验证它是否显示所指令的输出值。
 - a. 若数值相符，则表明变送器和回路已正确组态，并正确工作。
 - b. 如果数值不符，则表明当前的仪表可能连接在错误的回路中，接线可能有错误，变送器可能需要输出调整，或者基准仪表可能有故障。

在完成测试步骤后，显示会返回到回路测试画面，以选择另一个输出值或结束回路测试。

6. 选择 **End**（结束）并选择 **Next**（下一步）可结束回路测试。
7. 选择 **Next**（下一步）可确认，使回路返回自动控制模式。
8. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。

2.10 针对 HART 协议的高级功能

2.10.1 保存、回调和克隆组态数据

Fast Keys (快捷键)	左箭头, 1, 2
------------------------	-----------

使用现场手持通讯器的克隆功能或 AMS 的“用户组态”功能能够按相似方式组态多个罗斯蒙特 4600 变送器。克隆包括组态一个变送器，保存组态数据，然后把一份数据副本发送到另一个变送器。在保存、回调和克隆组态数据时，有多个可能的程序。完整说明请参阅现场手持通讯器[参考手册](#)或 AMS 联机指南。一个通用方法如下：

注

请勿克隆具有密封表压组态数据的绝压变送器。请勿克隆具有绝压数据的密封表压变送器。

现场手持通讯器

1. 确认并应用第一个变送器的组态更改。

注

若未修改变送器组态，则 2 中的“SAVE”（保存）选项会被禁用。

2. 保存组态数据：

- a. 从现场手持通讯器画面的底部选择 **SAVE**（保存）。
- b. 选择把组态保存在“**Internal Flash**”（内部闪存）中（缺省）或“**Configuration EM**”（组态扩展模块）中。
- c. 为此组态文件输入名称。缺省名称是变送器的位号。
- d. 选择 **Save**（保存）。

3. 给接收变送器加电，并与现场手持通讯器连接。

4. 在 **HOME/ONLINE**（主页/在线）画面上按 **LEFT ARROW**（左箭头），以访问 HART 应用程序的菜单。

5. 找到保存的变送器组态文件。

- a. 选择 **Offline**（**离线**）
- b. 选择 **Saved Configuration**（**保存组态**）
- c. 根据在 **第 2b 步** 中保存组态的位置，选择 **Internal Flash Contents**（内部闪存内容）或 **Configuration EM Content**（组态扩展模块内容）。

6. 使用 **DOWN ARROW**（向下箭头）在存储器模块的组态列表中滚动，并使用 **RIGHT ARROW**（右箭头）选择并获取所需组态。

7. 选择 **Send**（发送），把组态传送到接收变送器。

8. 在把控制回路设置为手动模式后，选择 **OK**（确定）。

9. 在发送组态后，选择 **OK**（确定）以确认可以把回路返回到自动控制状态。在完成时，现场手持通讯器会把状态通知给您。重复 3 至 9，以组态另一个变送器。

注

接收克隆数据的变送器的软件版本必须与原变送器的相同，或者版本更高。

用 AMS 设备管理器产生可重用副本

执行以下步骤可创建一份可重用的组态副本：

1. 从菜单栏选择 **View**（视图），然后选择 **User Configuration View**（用户组态视图）（或者点击工具栏按钮）。
2. 在 *User Configuration*（用户组态）窗口中，点击鼠标右键，然后从关联菜单中选择 **New**（新建）。
3. 在 *New*（新建）窗口中，从所示的模板列表表中选择一个设备，并点击 **OK**（确定）。
4. 模板会被复制到 *User Configurations*（用户组态）窗口中，并且其标识名称被突出显示；适当对其重命名，并按 **Enter**。

注

通过从 AMS 资源管理器或 *Device Connection View*（设备连接视图）向 *User Configurations*（用户组态）窗口中拖放设备模板或任何其它设备图标，还可以复制设备图标。

此时会出现 *Compare Configurations*（比较组态）窗口，在窗口的一侧示出所复制的设备的当前值，在另一侧（用户组态）的大多数字段为空值。

5. 视情况从当前组态向用户组态转移数值，或者在相应字段中输入数值。
6. 点击 **Apply**（应用）可应用这些值，或选择 **OK**（确定）可应用这些值并关闭窗口。

AMS 设备管理器应用用户组态

可以为应用产生任意数量的用户组态。还可以保存这些组态，把其应用到所连接的设备或者在设备列表或工厂数据库中的设备。

注

在使用 6.0 或以上版本的 AMS 时，应用用户组态的目标设备的型号必须与创建用户组态时所用的设备的型号相同。在使用 5.0 或更低版本的 AMS 时，要求型号和修订号都必须都相同。

可按以下步骤应用用户组态：

1. 在 *User Configurations*（用户组态）窗口中选择所需的用户组态。
2. 在 AMS 资源管理器或 *Device Connection View*（设备连接视图）中，把图标拖到相似设备上。此时会打开 *Compare Configurations*（比较组态）窗口，在窗口的一侧示出目标设备的参数，在另一侧示出用户组态的参数。
3. 根据需从用户组态向目标设备转移参数。选择 **OK**（确定）以应用组态并关闭窗口。

2.10.2 阵发模式

Fast Keys (快捷键)	1, 4, 3, 3, 3
-----------------	---------------

在组态为突发模式时，罗斯蒙特 4600 型通过消除控制系统从变送器请求信息所需的时间而实现从变送器到控制系统的更快数字通讯。突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。突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，和/或模拟输出），不影响其它变送器数据的访问方式。

访问除动态变送器数据之外的信息通过 HART 通讯的正常轮询/响应方法实现。当变送器处于突发模式时，现场手持通讯器、AMS 设备管理器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，以便现场手持通讯器、AMS 设备管理器或控制系统发起请求。变送器会接收请求，处理响应消息，然后继续每秒大约“突发”数据三次。

现场手持通讯器

执行以下步骤可把变送器组态为突发模式：

1. 在 *HOME*（主页）画面上输入 *Burst Mode*（突发模式）下的快捷键序列。

AMS 设备管理器

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。

1. 在 *HART* 选项卡上，使用下拉菜单选择 **Burst Mode ON or OFF**（开启或关闭突发模式）。对于突发选项，可从下拉菜单中选择所需的属性。突发选项如下：
 - PV
 - 范围百分比/电流
 - 过程变量/电流
 - 过程变量
2. 在选择选项后，选择 **Apply**（应用）。
3. 在出现 *Apply Parameter Modification*（应用参数修改）画面时，输入所需的信息，并选择 **OK**（确定）。
4. 在仔细阅读提供的警告信息后，选择 **OK**（确定）。

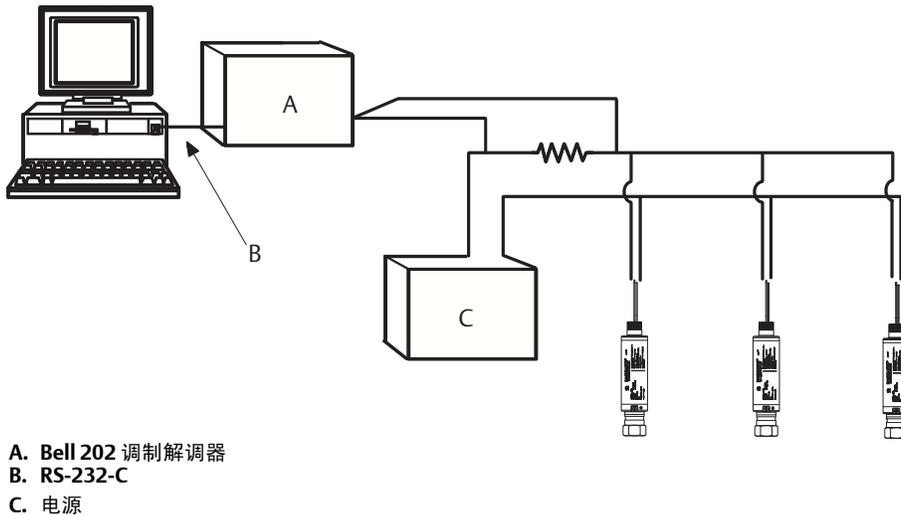
2.11 多点通讯

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。单根双绞线上最多可连接 15 个变送器。

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。现场手持通讯器和 AMS 设备管理器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 2-3 示出了一个典型的多点网络。此图不是安装图。

图 2-3. 典型多点网络



罗斯蒙特 4600 型的地址在出厂时被设置为零 (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。要激活多点通讯，必须将变送器地址更改为 1-15 范围内的一个数字。此更改会停用 4-20 mA 模拟输出，并将其设置为 4 mA。它还会禁用故障模式报警信号，该信号由升档/降档报警定向组态参数控制。多点变送器中的故障信号通过 HART 消息传送。

注

与现场手持通讯器通信需要至少 250 欧姆回路电阻。如果使用一个电源来为一部以上的罗斯蒙特 4600 型变送器供电，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 欧姆。

2.11.1 更改变送器地址

Fast Keys (快捷键)	1, 4, 3, 3, 1
-----------------	---------------

若希望激活多点通讯，变送器的轮询地址必须指定为 1-15 范围内的数字，并且处于一条多点回路中的每个变送器必须具有唯一的轮询地址。

现场手持通讯器

1. 在 HOME (主页) 画面上，输入显示的快捷键序列。

AMS 设备管理器

右键单击设备，然后从菜单中选择 **Configuration Properties**（组态属性）。

1. 在 *HART* 选项卡的 *ID* 框中，输入 *Poll addr*（轮询地址）框中的轮询地址。选择 **Apply**（应用）。
2. 显示 *Apply Parameter Modification*（应用参数修改）画面。输入所需信息，然后选择 **OK**（确定）。
3. 在仔细阅读提供的警告信息后，选择 **OK**（确定）。

2.11.2 与多点变送器通讯

Fast Keys (快捷键)	左箭头键, 3, 1, 1
------------------------	---------------

现场手持通讯器

如果想与多点变送器通讯，则应把现场手持通讯器组态为轮询非零地址。

1. 在 *HOME*（主页）画面上，输入显示的快捷键序列。
2. 在轮询菜单上，向下滚动鼠标滚轮，选择 **Polling Addresses**（轮询地址），然后选择相应的轮询范围。在此模式中，现场手持通讯器会在启动时自动轮询指定范围内的地址。

AMS 设备管理器

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

2.11.3 轮询多点变送器

Fast Keys (快捷键)	左箭头键, 3, 1
------------------------	------------

对多点回路进行轮询可确定该回路上的变送器的型号、地址和数目。

现场手持通讯器

1. 在 *HOME*（主页）画面上，输入显示的快捷键序列。

AMS 设备管理器

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

第3节： 安装

概述	第 23 页
安全信息	第 23 页
一般考虑因素	第 24 页
机械安装的考虑因素	第 24 页
安装步骤	第 26 页
危险场所	第 30 页
将变压器外壳接地	第 30 页

3.1 概述

本节中的信息涵盖安装考虑因素。每个变压器都随带一份《快速启动指南》，其中说明了首次安装时的基本安装和接线步骤。

本节给出了允许用户执行组态功能的现场通讯器和 AMS 设备管理器命令。为了便于说明，在相应的标题下，给出现场手持通讯器的每个软件功能的快捷键序列并标为“快捷键”。

3.2 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步骤和说明。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伤害。

- 位于危险区域中的变压器应按照适用于该区域的当地法规和要求进行安装。
- 安装过程中，请使用具有适当等级的 Ex 级接头、堵头和密封接头。
- 与变压器接头之间保持至少 25 mm (1-in.) 的过程隔离。

触电可能会导致死亡或严重伤害。

应避免接触暴露的引线或接线端子。引线上可能存在的高压会导致触电。

过程泄漏可能导致死亡或严重受伤。

加压之前，应正确拧紧过程连接器。

▲小心

仅对位于变送器过程端的六角平头螺栓施加扭力。切勿将扭力应用于变送器本身或电气连接件，否则可能会导致严重损坏。扭力切勿超过 100 ft-lb。

3.3 一般考虑因素

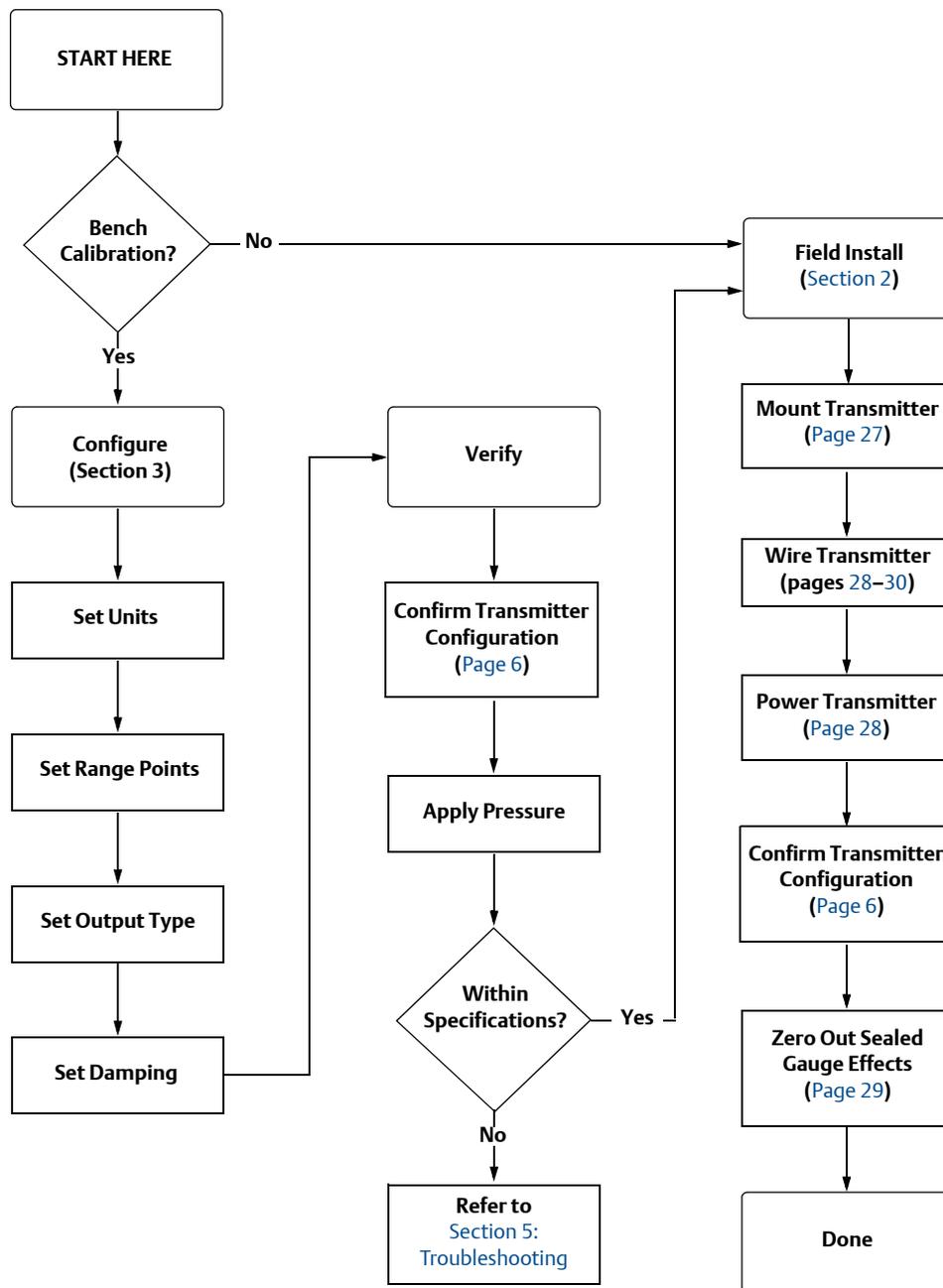
测量精度取决于变送器和导压管是否正确安装。应把变送器安装在靠近过程管线的位置，并使用尽可能小的导压管，以实现最佳精度。另外，还应考虑便于操作、确保人身安全、便于现场校准、以及适当变送器环境的要求。变送器的安装方式应能最大限度地减少振动、冲击和温度波动。附录 A: 技术规格和参考数据列出了温度工作限值。

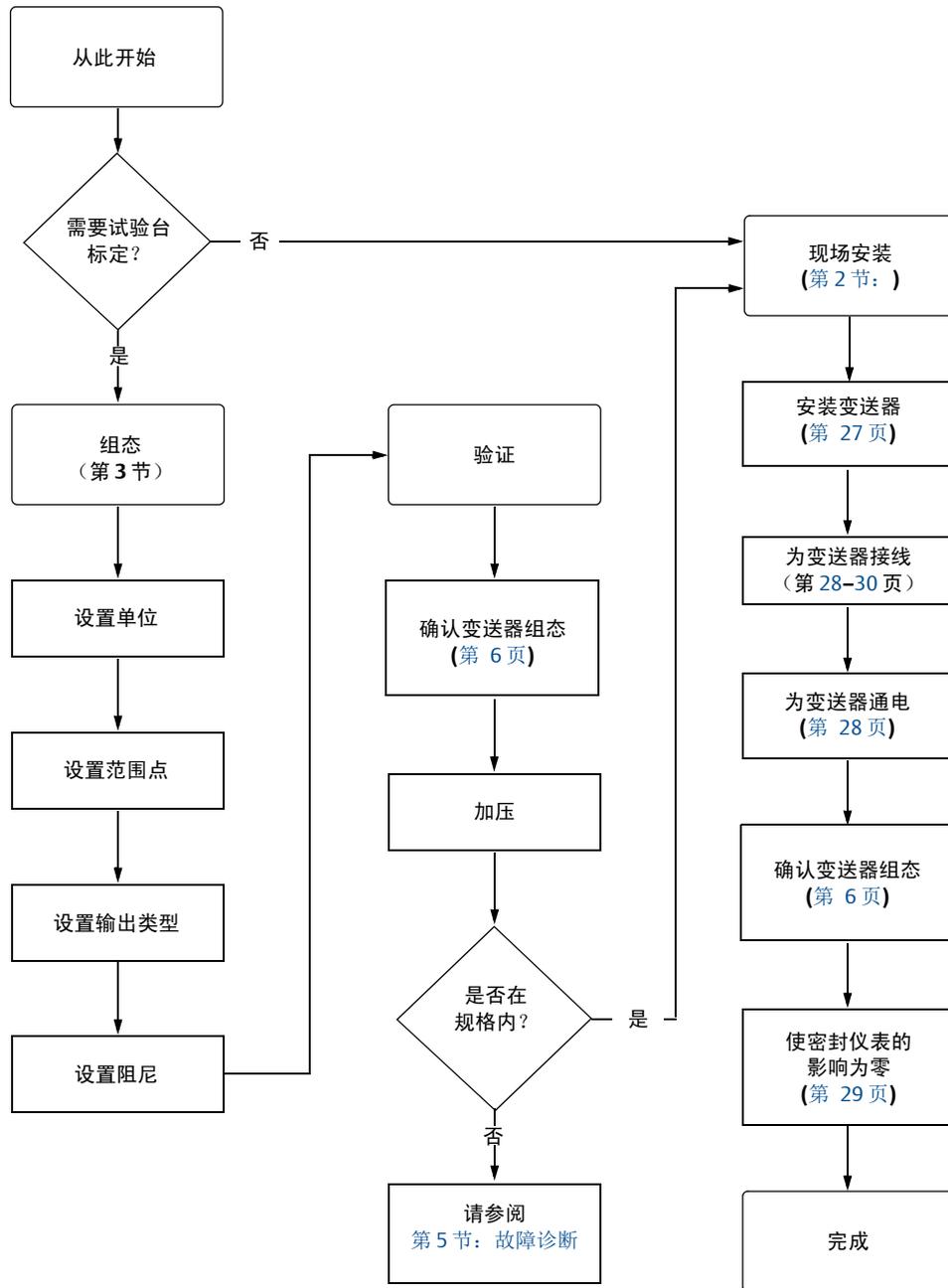
3.4 机械安装的考虑因素

注

对于过程介质温度高于变送器限值的应用，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。

图 3-1. HART® 安装流程图





3.5 安装步骤

尺寸图信息请参阅第 47 页上的附录 A: 技术规格和参考数据。

3.5.1 零点和量程目标定向

安装变送器时留出足够的间隙，以便可操作零点和量程目标。

3.5.2 安装变送器

面板安装

电气连接件

1. 从面板壁的螺纹安装孔中拉出引线。
2. 用手将电气连接件拧到安装孔中。
- ⚠ 3. 使用扳手拧紧过程连接件上的六角平头螺栓，并施加足够的扭力以防止变送器振动。扭力切勿超过 100 ft-lb。

过程连接

1. 用手将适当尺寸的导压管拧入过程连接件。
- ⚠ 2. 使用扳手拧紧导压管连接件上的六角平头螺栓，并施加足够的扭力以防止过程流体泄漏。扭力切勿超过 100 ft-lb。

⚠ **注**
仅对位于变送器过程端的六角平头螺栓施加扭力。切勿将扭力应用于变送器本身或电气连接件，否则可能会导致严重损坏。扭力切勿超过 100 ft-lb。

注
集成式导线管密封件符合 NEC® 2002 第 501:5 (A) 和 501.5 (B) 节的要求。无需额外的导线管密封件。

注
Rosemount™ 4600 石油和天然气压力变送器采用符合 NEC 2002 第 501:5 (F)(3) 和 API 14F 6.8.2.2 要求的可靠双密封件设计。无需额外的过程密封。

导压管

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。压力传递、渗漏、摩擦损耗 (尤其是在使用清洗功能时)、液体管线中夹杂气体、气体管线中混入液体。

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 8 厘米/米 (1 英寸/英尺)。
- 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 8 厘米/米 (1 英寸/英尺)。
- 在液体管线中，应避免安装在高点；在气体管线中，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。

⚠ 完整警示信息请参阅第 23 页上的“安全信息”。

- 应避免侵蚀性或高温（高于 93.3°C [200°F]）过程材料与变送器直接接触。
- 应防止导压管中发生沉积。
- 应避免可能使过程流体在过程连接器内冻结的条件。

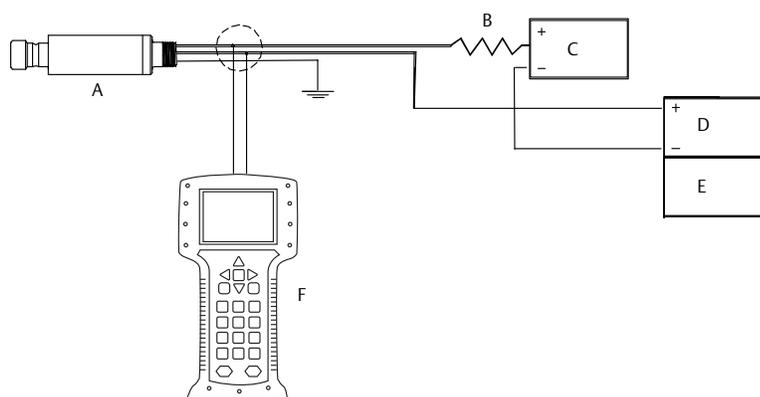
3.5.3 接线并通电

接线

要进行连接，请将红色引线连接到电源的正极端子，将黑色引线连接到 PLC 上 I/O 卡的正极端子。将绿色电线连接到面板地线上。保持绿色地线尽可能短，以尽量减少射频干扰 (RFI) 的影响。

电感超过 3 mH 的感性瞬变保护装置可能对罗斯蒙特 4600 的输出有不良影响。如果您的应用需要瞬态保护，建议您订购具有指定瞬态保护选项的变送器。

图 3-2. 现场接线



A. 罗斯蒙特 4600
B. $R_t > 250 \Omega$
C. 电源

D. I/O 卡
E. PLC
F. 现场手持通讯器

信号线接地

走线时不要把信号线与电源线一起布置在导线管中或开式电缆桥架上，或者布置在大型电气设备附近。

4–20 mA 变送器的电源

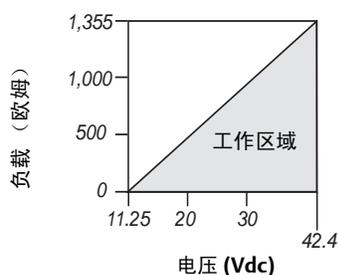
直流电源应提供波动小于 2% 的电力。总电阻负载是信号线的电阻以及控制器、指示器和配套件的负载电阻的和。应注意，若使用本质安全栅，则必须包括本质安全栅的电阻。

注

与现场手持通讯器通信需要至少 250 欧姆回路电阻。如果使用一个电源来为一部以上的罗斯蒙特 4600 型变送器供电，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 欧姆。

图 3-3. 4–20 mA 变送器的电源负载限制

最大回路电阻 = $43.5 \times (\text{电源电压} - 11.25)$



*通讯需要至少 250 欧姆回路电阻。

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）可能损坏变送器。

可选的瞬变保护

可按出厂安装选件（变送器型号中的选项代码 T1）来订购瞬变保护。对于订购时未选择 T1 选项的装置，不可添加瞬变保护。

3.5.4 将变送器归零

对于密封仪表变送器，建议执行零点调整。

注

请勿将绝压变送器重新调零。

将变送器重新调零可以进行单点调节，以补偿任何对安装位置和密封仪表的影响。此操作可采用零点调整（参见第 37 页上的“传感器调整”）、4–20 mA 重设范围或零点和量程调整完成。

3.5.5 重新调零

Fast Keys (快捷键)	1, 3, 3, 2
-----------------	------------

现场手持通讯器

4 mA 重设范围

1. 对变送器进行排气。
2. 按照显示的 HART 快捷键序列操作。
3. 在把控制回路设置为手动模式后，选择 **OK**（确定）（参见第 4 页上的“把回路设置为手动模式”）。
4. 选择 **1** 设置 4 mA 点。
5. 选择 **OK**（确定）设置新的 4 mA 点。
6. 选择 **1** 选择作为新 4 mA 点的排气压力。

7. 选择 **3** 退出画面。
8. 选择 **OK**（确定）以确认把回路返回自动控制模式。

使用变送器零点调整目标

1. 对变送器进行排气。
2. 使用提供的调整工具的磁性端接触变送器上的零点目标 (Z)，以设置 4 mA 点。您必须保持接触至少两秒钟，但是不超过十秒钟，以使调零功能激活。
3. 检查输出是否为 4 mA。

3.6 危险场所

罗斯蒙特 4600 变送器有一个防爆外壳。各变送器清晰标记有表明其认证信息的标牌。其他信息参见附录 A: 技术规格和参考数据。

注

在安装贴有多种认证标签的设备后，不得按照任何其它的认证类型重新安装设备。应永久性地标记认证标签，以便将已安装认证类型与未用认证类型区分开来。

3.7 将变送器外壳接地

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：**绿色引线提供内部接地，是所有罗斯蒙特 4600 变送器的标准组态。
- **外部接地：**此组件随可选的瞬变保护接线端子（选项代码 T1）提供。外部接地组件还可随变送器订购（选项代码 D4），或者作为备件（4600-0113-0001）订购。

注

使用螺纹电气或过程连接将变送器接地可能不足以满足接地要求。除非变送器外壳正确接地，否则瞬变保护（选项代码 T1）无效。应按照上述指导原则把变送器外壳接地。不要把瞬变保护接地线与信号线一起走线；若发生雷击，则接地线可能承载过高电流。

第4节：操作和维护

概述	第 31 页
针对 HART® 协议的标定	第 31 页
传感器调整	第 37 页
恢复出厂调整值	第 40 页
模拟输出调整	第 40 页

4.1 概述

本章节包含有关如何操作和维护Rosemount™ 4600 型石油和天然气压力变送器的信息。

本节给出了用于执行维护功能的现场手持通讯器和 AMS 设备管理器命令。为了便于说明，在相应的标题下，现场手持通讯器的每个软件功能的快捷键序列标为“快捷键”。

4.2 针对 HART® 协议的标定

变送器的标定可能包含以下步骤：

- 重设范围：把 4 和 20 mA 点设置为所需压力。
- 传感器调校：调整出厂特征化曲线的位置，以便在指定压力范围内实现最佳性能，或者针对安装的影响进行调整。
- 模拟输出调校：调整模拟输出，使其与工厂标准或控制回路相符。

罗斯蒙特 4600 使用的微处理器包含与压力和温度输入相应的传感器特征信息。智能变送器能够补偿这种传感器变化。产生传感器性能曲线的过程称为出厂特征化。出厂特征化还提供了无需对变送器施加压力就能重新调整 4 和 20 mA 点的能力。

量程调整和重设范围功能差异很大。重设范围把模拟输出设置为选定的范围上限和下限点，可以在施加压力或不施加压力的状况下进行。重设范围不改变存储在微处理器中的出厂特征化曲线。传感器量程调整需要精确的压力输入，并增加额外的补偿，这会调整出厂特征化曲线的位置，以便在特定压力范围内实现最佳性能。

注

传感器量程调整会调整出厂特征化曲线的位置。如果量程调整不当，或者使用不精确的设备进行量程调整，那么有可能降低变送器性能。

表 4-1. 推荐的标定任务

变送器	工作台标定任务	现场标定任务
罗斯蒙特 4600G 罗斯蒙特 4600A	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设置输出组态参数： <ol style="list-style-type: none"> a. 设置范围点。 b. 设置输出单位。 c. 设置输出类型。 d. 设置阻尼值。 2. 可选：如果有适当的设备（需要精确的绝对压力源），可执行传感器量程调整，否则应执行传感器量程调整程序的下限值调整部分。 3. 可选：进行模拟输出调整（需要精确的万用表）。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如有必要，应重新组态参数。 2. 进行传感器量程调整程序的下限值调整部分，以消除安装位置的影响。

4.2.1 标定概述

完整的罗斯蒙特 4600 标定程序包括以下任务：

组态输出参数

- 设置过程变量单位 (第 8 页)
- 重设范围 (第 9 页)
- 设置阻尼 (第 11 页)

标定传感器

- 满量程调整 (第 39 页)
- 零点调整 (第 38 页)

标定 4–20 mA 输出

- 4–20 mA 输出调整 (第 41 页)；或
- 使用其它标度进行 4–20 mA 输出调整 (第 42 页)

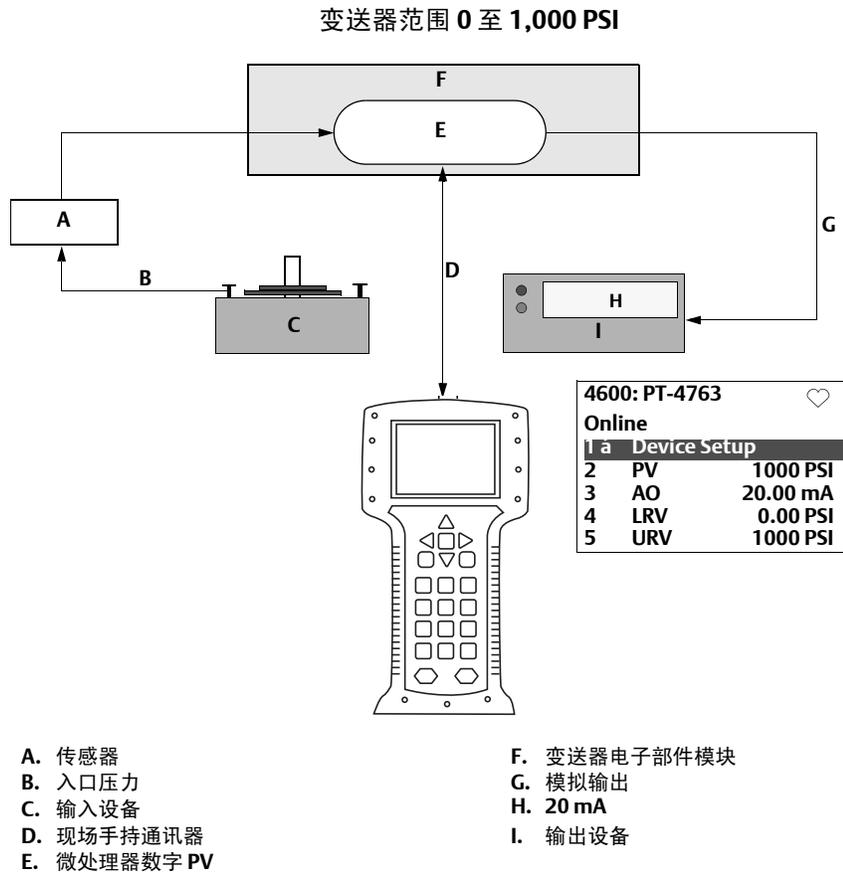
第 33 页上的图 4-1 展示了罗斯蒙特 4600 数据流程。数据流程可概括为四个主要步骤：

1. 通过传感器输出的变化（传感器信号）测量压力变化。
2. 传感器信号被转换为微处理器能够理解的数字格式（模-数信号转换）。
3. 在微处理器中进行修正，以获得过程输入的数字表示（数字 PV）。
4. 数字 PV 值被转换为模拟值（数-模信号转换）。

第 33 页上的图 4-1 还标明了每个标定任务中的变送器大概位置。数据从左至右流动，参数变更影响被变更参数右侧的所有值。

对于每个罗斯蒙特 4600，不一定必须执行全部标定步骤。某些步骤适合于工作台标定，但是不应在现场标定时执行。表 4-1 示出了每种罗斯蒙特 4600 变送器的工作台或现场标定的推荐标定步骤。

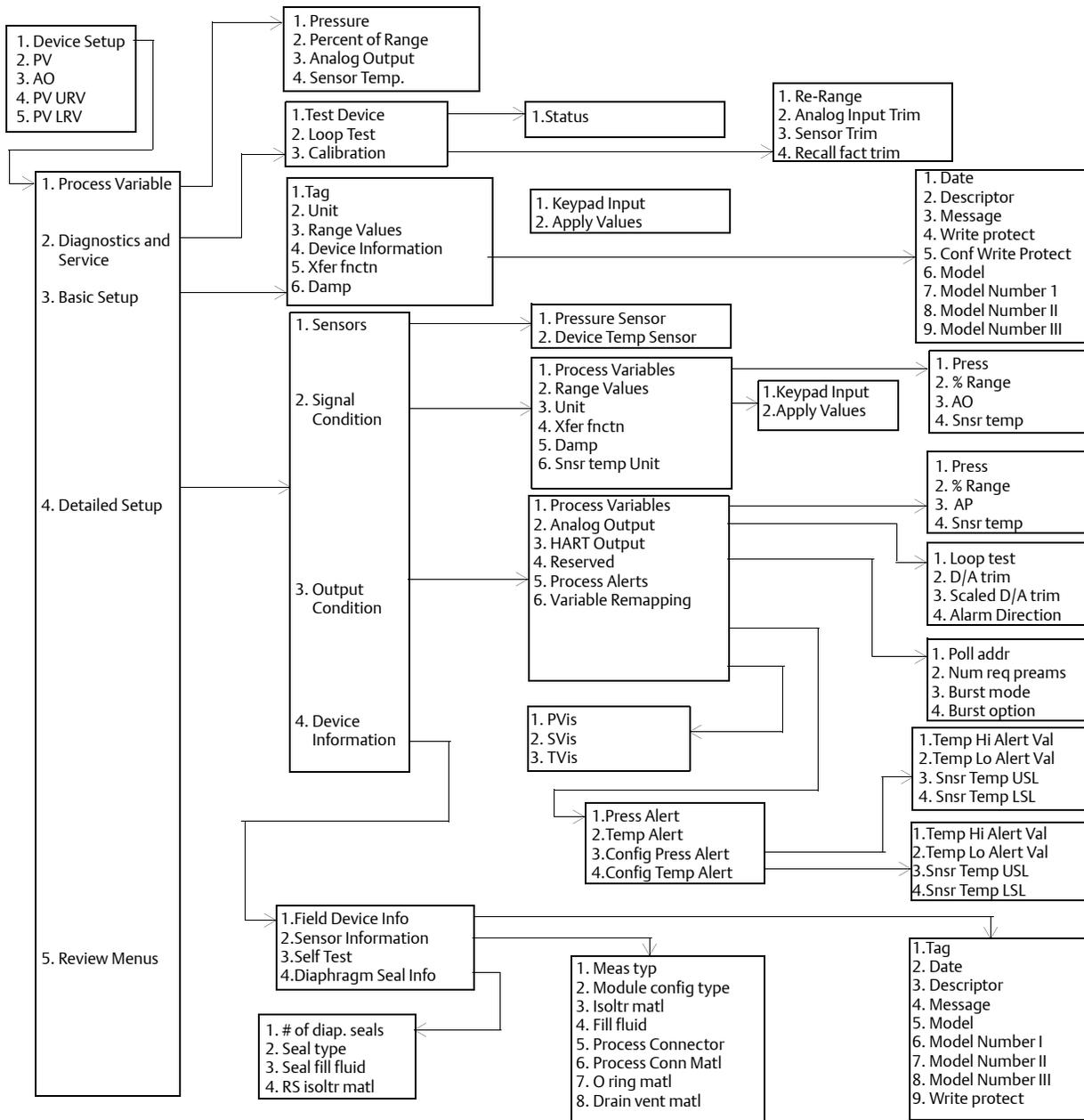
图 4-1. 变送器数据流与标定选项

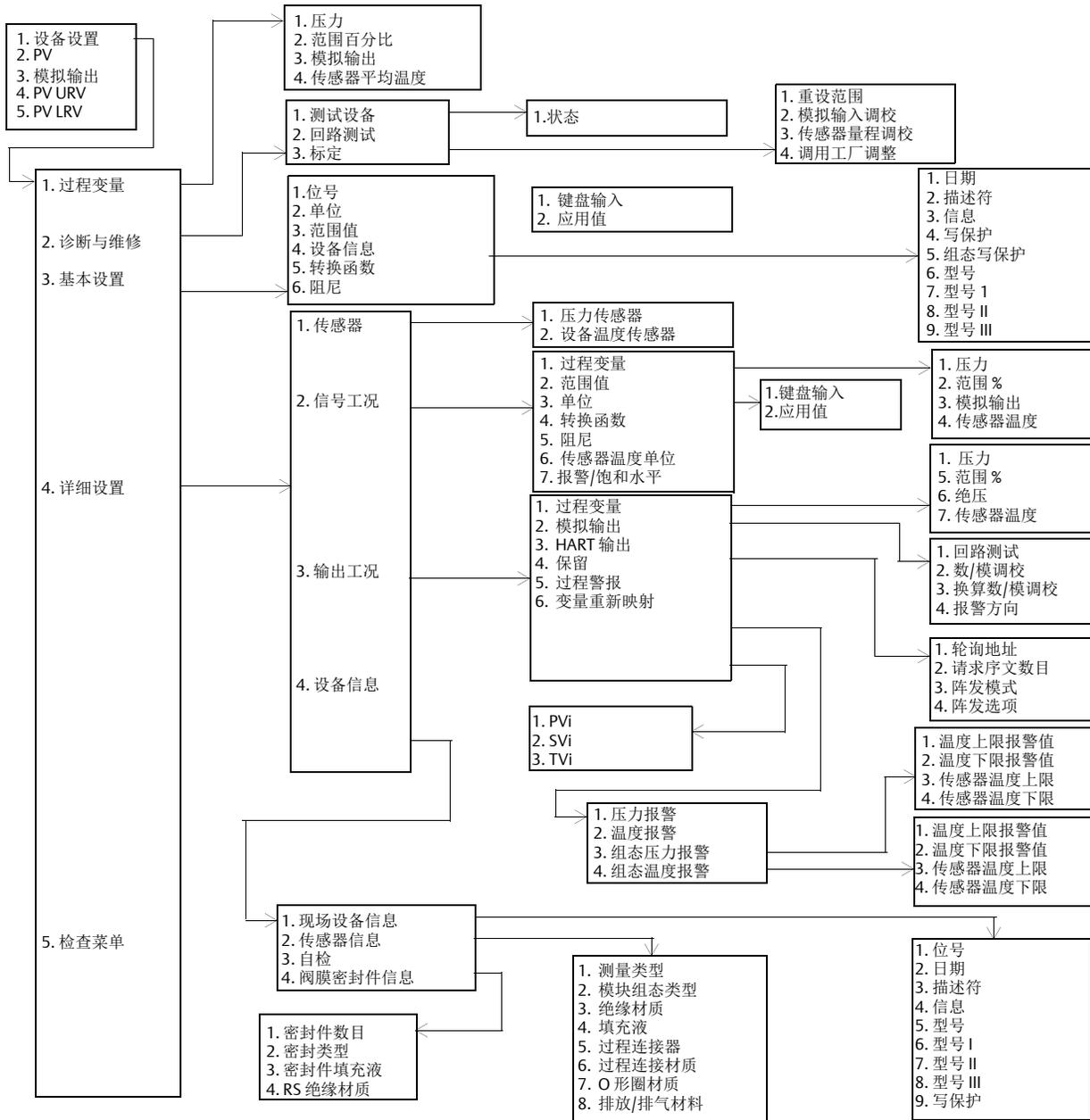


注

PV 行上的值应等于入口压力。AO 行上的值应等于输出设备读数。

图 4-2. HART 菜单树





4.2.2 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。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。

计算实例

1. 确定您的应用所需的性能。

所需性能: 1.1% 量程

2. 确定工作条件。

变送器: 罗斯蒙特 4600G, 范围 4

标定后的量程: 4,000 psig

环境温度变化: 50°F

3. 计算总概差 (TPE)。

$$\text{TPE} = \sqrt{(\text{基准精度})^2 + \text{温度影响}^2} = 0.572\% \text{ 量程}$$

位置:

基准精度 = $\pm 0.25\%$ 量程

环境温度影响 =

$$\pm \left(\frac{0.03 \times \text{URL}}{\text{量程}} + 1.0 \right) \frac{\text{每 } 100^\circ\text{F}}{2} = \pm 0.515\% \text{ 量程}$$

注

根据 100°F 指定温度影响，对于 50°F 温度变化除以 2。

4. 计算每月的稳定性。

$$\text{稳定性} = \pm 0.5\% \text{ 量程 (3年)} = \pm 0.0139\% \text{ 量程 (每月)}$$

5. 计算标定频率。

$$\text{C 标定频率} = \left(\frac{\text{所需性能} - \text{TPE}}{\xi \text{ 每月稳定性}} \right) = \frac{(1.1\% - 0.57\%)}{0.0139\%} = 36 \text{ 个月} \quad \text{is}$$

4.2.3 选择调校程序

为了确定使用哪个调整程序，必须首先确定是要标定变送器电子装置的模-数部分还是数-模部分。请参考第 33 页上的图 4-1，并执行以下步骤：

1. 把压力源、现场手持通讯器或 AMS 设备管理器和数字读取装置连接到变送器。
2. 在变送器和现场手持通讯器之间建立通讯。
3. 施加与范围上限点压力相等的压力。
4. 比较施加的压力与现场手持通讯器在线菜单或 AMS 设备管理器的 Primary Variables（基本变量）画面上的过程变量 (PV) 行。
 - a. 若 PV 读数与施加的压力不符（采用高精度测试设备），则应进行传感器调整。
5. 比较现场手持通讯器或 AMS 设备管理器上的模拟输出 (AO) 行与数字读取装置的读数。
 - a. 若 AO 读数与数字读取装置的读数不符（使用高精度测试设备），则应进行输出调整。

4.3 传感器调整

可使用满量程或零点调整功能调整传感器。调整功能的复杂性可能有所差异，并且取决于具体应用。两种调整功能都会改变变送器对输入信号的判读。

零点调整是单点调整。它可用于补偿安装位置和密封仪表的影响。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满量程调整。

执行零点调整时，请确保变送器向大气中排气。

注

在罗斯蒙特 4600 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。为了修正安装位置对罗斯蒙特 4600 石油和天然气变送器的影响，应执行传感器满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修正能力，但是不需要基于零点的输入。

满量程调整是两点传感器标定过程，在该过程中施加两 endpoint 压力，而所有输出在这两点之间线性化。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。出厂设置特征化曲线未根据此程序更改。对值进行调整可以在标定温度下优化指定测量范围内的性能。

4.3.1 零点调整

Fast Keys (快捷键)	1, 2, 3, 3, 1
-----------------	---------------

注

变送器必须在零点的百分之三范围之内（基于零点量程），才能使用零点调整功能进行标定。如果零点读数不在真零点的百分之三范围之内，变送器将需要迭代调整，以便将零点移动到可调整范围内。

现场手持通讯器

可使用现场手持通讯器通过零点调整功能如下标定传感器：

1. 排空变送器，并在测量回路中连接现场手持通讯器。
2. 在 *Home*（主页）画面上，按照显示的快捷键序列操作。
3. 执行由现场手持通讯器提供的命令，以完成零点调整。

AMS 设备管理器

1. 在设备上点击鼠标右键，并从菜单选择 **Calibrate**（标定），然后选择 **Zero trim**（零点调整）。
2. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next**（下一步）。
3. 选择 **Next**（下一步）以确认警告。
4. 在向传感器施加适当的压力后，选择 **Next**（下一步）。
5. 选择 **Next**（下一步）可确认，使回路返回自动控制模式。
6. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。

4.3.2 满量程调整

Fast Keys (快捷键)	1, 2, 3, 3
-----------------	------------

注

使用至少比变送器的精度高三倍的压力输入源，并在输入任何值之前使输入压力稳定十秒。

现场手持通讯器

可执行以下步骤使用现场手持通讯器通过满量程调整功能标定传感器：

1. 组装好整个标定系统并加电，包括变送器、现场手持通讯器、电源、压力输入源和读取装置。
2. 在 *Home*（主页）画面上，输入显示的快捷键序列。
3. 选择 **2: Lower sensor trim**（2: 传感器量程下限调整）。

注

选择适当的压力输入值，使下限值和上限值等于 4 和 20 mA 点，或在此范围之外。不要试图通过反转上限和下限点来获得反向输出。变送器允许 URL 距在工厂中确定的特征化曲线的偏差为百分之五左右。

4. 执行由现场手持通讯器提供的命令，以完成下限值调整。
5. 针对上限值重复上述步骤，在第 3 步中把 **2: Lower sensor trim**（2: 传感器量程下限调整）替换为 **3: Upper sensor trim**（3: 传感器量程上限调整）。

AMS 设备管理器

1. 在设备上点击鼠标右键，并从菜单选择 **Calibrate**（标定），然后从菜单选择 **Sensor trim**（传感器量程调整）。
2. 选择 **Lower sensor trim**（传感器量程下限调整）。
3. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next**（下一步）。
4. 在向传感器施加适当的压力后，选择 **Next**（下一步）。
5. 选择 **Next**（下一步）可确认，使回路返回自动控制模式。
6. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。
7. 右键单击设备，然后选择 **Calibrate**（标定）。从菜单选择 **Sensor trim**（传感器量程调整）。
8. 选择 **Upper sensor trim**（传感器量程上限调整），并重复第 2-5 步。

4.4 恢复出厂调整值

恢复出厂调整值命令可以将模拟输出调整值恢复为出厂设置值。

4.4.1 恢复出厂调整值—传感器调整值

Fast Keys (快捷键)	1, 2, 3, 4, 1
------------------------	---------------

此命令将变送器传感器调整重置为“发货时”的出厂设置。在意外地进行了绝压单元的零点调整或使用不精确压力源进行零点调整后，可使用恢复出厂调整值—传感器调整值命令恢复。

AMS 设备管理器

1. 在设备上点击鼠标右键，并从菜单选择 **Calibrate**（标定），然后选择 **Recall Factory Trim**（恢复出厂调整值）。
2. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next**（下一步）。
3. 在 *Trim to recall*（待恢复的调整值）下选择 **Sensor trim**（传感器量程调整），并选择 **Next**（下一步）。
4. 选择 **Next**（下一步）以确认完成恢复调整值。
5. 选择 **Next**（下一步）可确认，使回路返回自动控制模式。
6. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。

4.4.2 恢复出厂调整值 - 模拟输出

Fast Keys (快捷键)	1, 2, 3, 4, 2
------------------------	---------------

此命令将变送器模拟输出调整重置为“发货时”的出厂设置。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“恢复出厂调整值 - 模拟输出”命令恢复。

AMS 设备管理器

1. 在设备上点击鼠标右键，并从菜单选择 **Calibrate**（标定），然后选择 **Recall Factory Trim**（恢复出厂调整值）。
2. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next**（下一步）。
3. 在 *Trim to recall*（待恢复的调整值）下选择 **Analog output trim**（模拟输出调整），并选择 **Next**（下一步）。
4. 选择 **Next**（下一步）以确认完成恢复调整值。
5. 选择 **Next**（下一步）可确认，使回路返回自动控制模式。
6. 选择 **Finish**（完成）可确认完成此方法。

4.5 模拟输出调整

使用 **Analog Output Trim**（模拟输出调整）命令，可以调整 4 和 20 mA 点的变送器输出电流，使其与工厂标准相符。此命令会调整数-模信号转换（参见第 33 页上的图 4-1）。

4.5.1 数-模调整

Fast Keys (快捷键)	1, 2, 3, 2, 1
-----------------	---------------

现场手持通讯器

可执行以下步骤使用现场手持通讯器执行数-模调整。

1. 在 *Home* (主页) 画面上, 输入显示的快捷键序列。在把控制回路设置为手动模式后选择 **OK** (确定), 参见第 4 页上的“把回路设置为手动模式”。
2. 在提示 *Connect Reference Meter* (连接基准仪表) 时, 把一块精确的基准毫安表与变送器连接。按序列连接信号回路, 或者在某点通过基准仪表分流电流。
3. 在连接基准仪表后, 选择 **OK** (确定)。
4. 在提示 *Setting Fld Dev Output To 4 MA* (把现场设备输出设置为 4 mA) 时, 选择 **OK** (确定)。变送器会输出 4.0 mA。
5. 记录从基准仪表读取的实际值, 并在提示 *Enter Meter Value* (输入仪表值) 时输入该值。现场手持通讯器会提示您检查输出值是否与基准仪表上的值相等。
6. 若基准仪表的值等于变送器输出值, 则应选择 **1: Yes** (1: 是), 否则应选择 **2: No** (2: 否)。
 - a. 若选择了 **1: Yes** (1: 是), 则应转到第 7 步。
 - b. 若选择了 **2: No** (2: 否), 则应重复第 5 步。
7. 在提示 *Setting Fld Dev Output To 20 MA* (把现场设备输出设置为 20 mA) 时选择 **OK** (确定), 并重复第 5 和 6 步, 直到基准仪表值等于变送器输出值。
8. 在把控制回路返回到自动控制模式后, 选择 **OK** (确定)。

AMS 设备管理器

1. 在设备上点击鼠标右键, 并从菜单选择 **Calibrate** (标定), 然后选择 **D/A Trim** (数/模调整)。
2. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next** (下一步)。
3. 在连接基准仪表后, 选择 **Next** (下一步)。
4. 在 *Setting fld dev output to 4mA* (把现场设备输出设置为 4 mA) 画面上选择 **Next** (下一步)。
5. 记录从基准仪表读取的实际值, 并在“*Enter meter value*” (输入仪表值) 画面上输入该值, 然后选择 **Next** (下一步)。
6. 若基准仪表值等于变送器输出值, 则应选择 **Yes** (是), 否则应选择 **No** (否)。选择 **Next** (下一步)。
 - a. 若选择了 **Yes** (是), 则应转到第 7 步。
 - b. 若选择了 **No** (否), 则应重复第 5 步。
7. 在 *Setting fld dev output to 4mA* (把现场设备输出设置为 4 mA) 画面上选择 **Next** (下一步)。
8. 重复第 5-6 步, 直到基准仪表值等于变送器输出值。
9. 选择 **Next** (下一步) 可确认, 使回路返回自动控制模式。
10. 选择 **Finish** (完成) 可确认完成此方法。

4.5.2 使用其它标度进行数-模调整

Fast Keys (快捷键)

1, 2, 3, 2, 2

Scaled D/A 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 250 欧姆负载测量, 则为 1 至 5 伏; 如果从分布式控制系统 (DCS) 测量, 则为 0 至 100%)。若希望进行比例数/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所述按比例调整输出信号。

注

应使用精密电阻器以实现最佳精度。如果向回路添加电阻器, 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 mA 输出。

AMS 设备管理器

在设备上点击鼠标右键, 并从菜单选择 **Calibrate** (标定), 然后选择 **Scaled D/A trim** (比例数/模调整)。

1. 在把控制回路设置为手动模式后选择 **Next** (下一步)。
2. 选择 **Change** (更改) 以更改标度, 选择 **Next** (下一步)。
3. 输入 **Set scale-Lo output value** (设置标度下限输出值), 选择 **Next** (下一步)。
4. 输入 **Set scale-Hi output value** (设置标度上限输出值), 选择 **Next** (下一步)。
5. 选择 **Next** (下一步) 继续进行调整。
6. 在连接基准仪表后, 选择 **Next** (下一步)。
7. 在 *Setting fld dev output to 4mA* (把现场设备输出设置为 4 mA) 画面上选择 **Next** (下一步)。
8. 记录从基准仪表读取的实际值, 并在 *Enter meter value* (输入仪表值) 画面上输入该值, 然后点击 **Next** (下一步)。
9. 若基准仪表的值等于变送器输出值, 则应选择 **Yes** (是), 否则应选择 **No** (否)。选择 **Next** (下一步)。
 - a. 若选择了 **Yes** (是), 则应转到第 10 步。
 - b. 若选择了 **No** (否), 则应重复第 8 步。
10. 在 *Setting fld dev output to 20mA* (把现场设备输出设置为 20 mA) 画面上选择 **Next** (下一步)。
11. 重复 8-9 步, 直到基准仪表值等于变送器输出值。
12. 选择 **Next** (下一步) 可确认, 使回路返回自动控制模式。
13. 选择 **Finish** (完成) 可确认完成此方法。

第5节：故障诊断

概述	第 43 页
安全信息	第 43 页

5.1 概述

第 44 页上的表 5-1 汇总了最常见运转问题的维护与故障诊断建议。

即使现场通讯器显示屏上没有任何诊断信息，但是若怀疑有故障，则应按此处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。请务必首先研究可能性最大的检查点。

5.2 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步骤和说明。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

- 位于危险区域中的变送器应按照适用于该区域的当地法规和要求进行安装。
- 安装过程中，请使用具有适当等级的 Ex 级接头、堵头和密封接头。
- 与变送器接头之间保持至少 25 mm (1-in.) 的过程隔离。

⚠小心

静电可能损坏敏感部件。

应注意对静电敏感的部件的安全拿放注意事项。

表 5-1. 故障诊断

症状	纠正措施
变送器毫安读数是零	检查信号端子上是否有电。
	检查电源线的极性是否反了。
	检查端子电压是否为 11.25 至 42.4 Vdc。
变送器不与现场手持通讯器通讯	检查输出是在 4 和 20 mA 之间还是处于饱和水平。
	检查变送器的直流供电是否纯净（最高 0.2 伏峰峰值交流噪音）。
	检查回路电阻，最小应为 250 Ω (PS 电压-变送器电压/回路电流)。
变送器毫安读数过低或过高	检查设备地址是否正确。
	检查施加的压力。
	检查 4 和 20 mA 范围点。
	检查输出是否处于报警状态。
变送器对施加压力的变化无响应	检查是否需要 4-20 mA 输出调整。
	检查测试设备。
	检查导压管或阀组是否被堵。
	检查施加的压力是否在 4 和 20 mA 设定点之间。
数字压力变量读数过低或过高	检查输出是否处于报警状态。
	检查变送器是否处于回路测试模式。
	检查测试设备（检查精度）。
	检查导压管是否被堵，接液支管中的填充液是否太少。
数字压力变量读数不稳定	检查变送器是否正确校准。
	检查应用的压力计算。
	检查应用的压力管线中是否存在发生错误的设备。
毫安读数不稳定	检查变送器是否对设备的开启/关闭有直接响应。
	检查是否为应用正确设置了阻尼。
	检查变送器的电源是否有足够的电压和电流。
	检查是否有外部电气干扰。
HART® 信息读取： “Brown-out detected.”（检测到欠压工况。）	检查变送器是否正确接地。
	检查双绞线的屏蔽层是否仅在一端接地。
	检查变送器的电源是否有足够的电压和电流。
HART 信息读取： “Configuration not update due to brown-out.” （由于欠压组态未更新。）	检查回路电阻，最小应为 250 Ω (PS 电压-变送器电压/回路电流)。
	重新上电并重复组态更改。

5.2.1 服务支持

若希望加快美国以外地区的返修过程，请与最近的Emerson™代表联系。

在美国，请拨打免费电话 1-800-654-RSMT (7768)，致电Rosemount™全美响应中心该中心全天候服务，会为您提供所需的任何信息或材料。

该中心将询问产品型号和序列号，并将提供退回材料授权 (RMA) 号。该中心还将询问产品上一次接触的过程材料。

小心

对于处理接触危险物质的产品的人员，若知悉并了解危险，则可以避免伤害。若退回的产品曾接触过 OSHA 所定义的危险物质，则在退回货物中必须随附各危险物质的必要材料安全数据表 (MSDS) 的复印件。

罗斯蒙特全美响应中心的代表会说明返还曾接触危险物质的货物所需的附加信息和程序。

附录A：技术规格和参考数据

产品认证	第 47 页
订购信息、技术规格和图纸	第 47 页

A.1 产品认证

要查看最新的 Rosemount™ 4600 产品认证，请按如下步骤操作：

1. 请转至 Emerson.com/Rosemount/Rosemount-4600。
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

要查看最新的罗斯蒙特 4600 订购信息、技术规格和图纸，请按如下步骤操作：

1. 请转至 Emerson.com/Rosemount/Rosemount-4600。
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。

艾默生过程控制有限公司

上海办事处
上海市浦东金桥出口
加工区新金桥路1277号

☎ 电话: 021-2892 9000
☎ 传真: 021-2892 9001
邮编: 201206

北京办事处
北京市朝阳区雅宝路10号
凯威大厦7层

☎ 电话: 010-8572 6666
☎ 传真: 010-8572 6888
邮编: 100020

广州分公司
广州市东风中路410-412号
时代地产中心2107室

☎ 电话: 020-2883 8900
☎ 传真: 020-2883 8901
邮编: 510030

深圳分公司
深圳市南山区学苑大道1001号
南山智园C1栋18楼

☎ 电话: 0755-3667 7668
☎ 传真: 0755-2780 7960
邮编: 518055

南京分公司
江苏省南京江宁区兴民路111号

☎ 电话: 025-6608 3220
☎ 传真: 025-6608 3230
邮编: 210019

成都分公司
成都市科华北路62号
力宝大厦 S-10-10

☎ 电话: 028-6235 0188
☎ 传真: 028-6235 0199
邮编: 610041

© 2018 罗斯蒙特有限公司。保留所有权利。所有标识均为其所有者的财产。
Emerson 徽标为艾默生电气公司的商标和服务标志。

Rosemount 和 Rosemount 标识均为罗斯蒙特有限公司的注册商标。

欲了解更多罗斯蒙特测量解决方案, 敬请登陆: www.rosemount.com.cn
进行查询。

咨询邮箱: RMT.China@emerson.com

客服热线: 400-820-1996

西安分公司
西安市高新区锦业一路34号
西安软件园研发大厦9层

☎ 电话: 029-8865 0888
☎ 传真: 029-8865 0899
邮编: 710065

济南分公司
济南市历下区泉城路17号
华能大厦9层8907室

☎ 电话: 0531-8209 7188
☎ 传真: 0531-8209 7199
邮编: 250011

乌鲁木齐分公司
新疆乌鲁木齐市新华北路 165
号中信银行大厦 36 层 R 座

☎ 电话: 0991-5802 277
☎ 传真: 0991-5803 377
邮编: 830000

艾默生 (北京) 仪表有限公司
北京市大兴区前高米店盛坊路南
侧2号

☎ 电话: 010-5865 2638
☎ 传真: 010-6420 0619
邮编: 102600

