

## 3410 系列气体超声波流量计

3414, 3412 和 3411 型



## 安全和认证信息

在按照本手册中的说明正确安装的情况下，本罗斯蒙特产品符合所有适用的欧洲指令。请参阅 EU 符合性声明，以了解本产品适用了哪些指令。请访问网站 [www.emerson.com](http://www.emerson.com) 或通过您的本地艾默生支持中心获取所有适用欧洲指令的 EU 符合性声明以及全部的 ATEX 安装图和说明。

符合压力设备规范的设备所附的信息可通过网站 at [www.emerson.com](http://www.emerson.com) 获取。

在欧洲的危险环境安装，如果本国没有相关标准，则可参考标准 EN 60079-14。

## 其他信息

完整的产品规格都可在产品数据表找到。故障排查信息可从用户手册中获得。产品数据表和手册可从艾默生网站 ([www.emerson.com](http://www.emerson.com)) 获取。

## 退货政策

退回设备时请遵循艾默生程序。遵循这些流程可确保符合政府运输机构的法规要求，同时有助于为艾默生员工提供安全的工作环境。如未遵循艾默生返修程序，艾默生将不会接受返回的设备。有关于返修程序和返修表格，请登录 [www.emerson.com](http://www.emerson.com) 获取，或致电艾默生客户服务部门获取。

## Emerson Flow 客服部

电子邮件：

- 全球: [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)
- 亚太地区: [APflow.support@emerson.com](mailto:APflow.support@emerson.com)

电话：

| 北美和南美 |                     | 欧洲和中东   |                     | 亚太地区 |                  |
|-------|---------------------|---------|---------------------|------|------------------|
| 美国    | 800 522 6277        | 英国      | 0870 240 1978       | 澳大利亚 | 800 158 727      |
| 加拿大   | +1 303 527 5200     | 荷兰      | +31 (0) 704 136 666 | 新西兰  | 099 128 804      |
| 墨西哥   | +41 (0) 41 7686 111 | 法国      | 0800 917 901        | 印度   | 800 440 1468     |
| 阿根廷   | +54 11 4837 7000    | 德国      | 0800 182 5347       | 巴基斯坦 | 888 550 2682     |
| 巴西    | +55 15 3413 8000    | 意大利     | 8008 77334          | 中国   | +86 21 2892 9000 |
|       |                     | 中欧和东欧   | +41 (0) 41 7686 111 | 日本   | +81 3 5769 6803  |
|       |                     | 俄罗斯/独联体 | +7 495 981 9811     | 韩国   | +82 2 3438 4600  |
|       |                     | 埃及      | 0800 000 0015       | 新加坡  | +65 6 777 8211   |
|       |                     | 阿曼      | 800 70101           | 泰国   | 001 800 441 6426 |
|       |                     | 卡塔尔     | 431 0044            | 马来西亚 | 800 814 008      |
|       |                     | 科威特     | 663 299 01          |      |                  |
|       |                     | 南非      | 800 991 390         |      |                  |
|       |                     | 沙特阿拉伯   | 800 844 9564        |      |                  |
|       |                     | 阿联酋     | 800 0444 0684       |      |                  |

# 内容

|       |                                      |    |
|-------|--------------------------------------|----|
| 第 1 章 | 简介.....                              | 5  |
|       | 1.1 本产品的典型应用.....                    | 5  |
|       | 1.2 3411, 3412 和 3414 型仪表的特性和优点..... | 5  |
|       | 1.3 缩略词, 缩写和定义.....                  | 6  |
|       | 1.4 MeterLink 软件.....                | 8  |
|       | 1.5 Rosemount™ 3410 系列仪表的设计.....     | 8  |
|       | 1.6 3411, 3412 和 3414 型的仪表规格.....    | 11 |
|       | 1.7 安装前注意事项.....                     | 16 |
|       | 1.8 安全考虑.....                        | 16 |
|       | 1.9 Rosemount™ 3410 系列的认证和审批.....    | 17 |
|       | 1.10 FCC 兼容性.....                    | 18 |
|       | 1.11 参考文献.....                       | 18 |
| 第 2 章 | 机械安装.....                            | 19 |
|       | 2.1 仪表管道, 吊装和安装.....                 | 19 |
|       | 2.2 仪表部件.....                        | 20 |
|       | 2.3 管道建议.....                        | 24 |
|       | 2.4 安装前检查.....                       | 26 |
|       | 2.5 加热或冷却管道中的安装要求.....               | 33 |
| 第 3 章 | 电气安装.....                            | 35 |
|       | 3.1 缆线长度 TTL 模式.....                 | 35 |
|       | 3.2 缆线长度开路集电极模式.....                 | 35 |
|       | 3.3 仪表电子部件外壳的接地.....                 | 35 |
|       | 3.4 导线管密封件.....                      | 36 |
|       | 3.5 接线和输入/输出.....                    | 42 |
|       | 3.6 安全密封件安装.....                     | 59 |
|       | 3.7 密封设备.....                        | 63 |
| 第 4 章 | 组态.....                              | 65 |
|       | 4.1 设置 MeterLink™.....               | 65 |
|       | 4.2 现场设置向导.....                      | 65 |
|       | 4.3 使用 AMS 设备管理器组态仪表.....            | 71 |
|       | 4.4 使用控制器组态仪表.....                   | 83 |
|       | 4.5 仪表的安全密封件 (可选).....               | 85 |
|       | 4.6 组态用户和网络安全.....                   | 85 |
| 附录 A  | 工程图纸.....                            | 87 |
|       | A.1 3410 系列工程图纸.....                 | 87 |
| 附录 B  | 开源许可.....                            | 89 |
|       | B.1 可执行文件的源代码列表.....                 | 89 |
|       | B.2 GNU 通用公共许可证.....                 | 89 |
|       | B.3 GNU 宽通用公共许可证.....                | 92 |

B.4 BSD 开源许可..... 94

B.5 M.I.T 许可..... 94

B.6 Zlib 许可证..... 95

# 1 简介

## 1.1 本产品的典型应用

Rosemount™ 3410 系列超声波气体流量计具有各种组态，能够满足众多客户要求。每个仪表从罗斯蒙特出厂时已完全装配。该技术可应用于贸易交接，分配测量和检查计量应用，例如：

- 贸易交接
- 发电厂
- 大型工业用户
- 生产
- 地下存储站
- 海上
- 分输测量

## 1.2 3411, 3412 和 3414 型仪表的特性和优点

- 辅助备份测量
- 可组态的只读串行端口
- GERG-2008 和细节 AGA 方法
- 贸易仪表校验
- 经过证实的长期稳定性
- 实践证明的可靠性
- 无管路阻塞
- 无压力损失
- 低维护需求
- 双向测量
- 全面的自诊断
- 即时报警报告
- 连续流量分析
  - 异常特征
  - 阻塞率
  - 内径积垢
  - 气体仪表中夹液
  - 反向流量
  - 声速比较错误
- 自动检测的 ASCII/RTU Modbus 通讯协议
- 低功耗

- 精密降噪
- 互联网就绪型通讯
- 以太网访问
- 板载 LED 状态指示器
- 模拟压力和温度输入
- 通过艾默生的 AMS™ 设备管理器和手操器进行通讯
- 符合 API 第 21 章的事件和数据记录（气体仪表）
- MeterLink™（一种基于 Windows® 的界面软件）
- 就地显示（可选）
- 智能仪表校验（4 通道和 8 通道仪表）

关于其他特性和优点，请参阅超声波流量计产品数据表：[www.emerson.com](http://www.emerson.com)。

## 1.3 缩略词，缩写和定义

| 缩略词或缩写       | 定义                                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| °            | 度（角度）                                                                                      |
| °C           | 摄氏度（温度单位）                                                                                  |
| °F           | 华氏度（温度单位）                                                                                  |
| ADC          | 模-数转换器                                                                                     |
| AI           | 模拟输入                                                                                       |
| AMS® 设备管理器   | 资产管理软件 - 设备管理器                                                                             |
| AO           | 模拟输出                                                                                       |
| ASCII MODBUS | 一种 Modbus 协议消息成帧格式，其中使用 ASCII 字符描绘帧的开头和结尾。ASCII 代表美国信息交换标准代码。                              |
| 布尔型          | 一种只能采用 TRUE 或 FALSE 值的数据点类型（通常 TRUE 由值 1 表示，FALSE 由值 0 表示）。                                |
| bps          | 位/秒（波特率）                                                                                   |
| cPoise       | 厘泊（粘度单位）                                                                                   |
| CPU          | 中央处理器                                                                                      |
| CTS          | 清除发送；RS-232C 握手信号输入到发射器，指示可以传输数据 - 即相应的接收器已准备好接收数据。通常，接收器的请求发送 (RTS) 输出是发射器的清除发送 (CTS) 输入。 |
| DAC          | 数-模转换器                                                                                     |
| MeterLink™   | 超声波仪表界面软件                                                                                  |
| DI           | 数字输入                                                                                       |
| DO           | 数字输出                                                                                       |
| DHCP         | 动态主机配置协议                                                                                   |
| dm           | 分米（10 <sup>-1</sup> 米，长度单位）                                                                |
| ECC          | 错误修正代码                                                                                     |
| EEPROM       | 电可擦除，可编程只读存储器                                                                              |

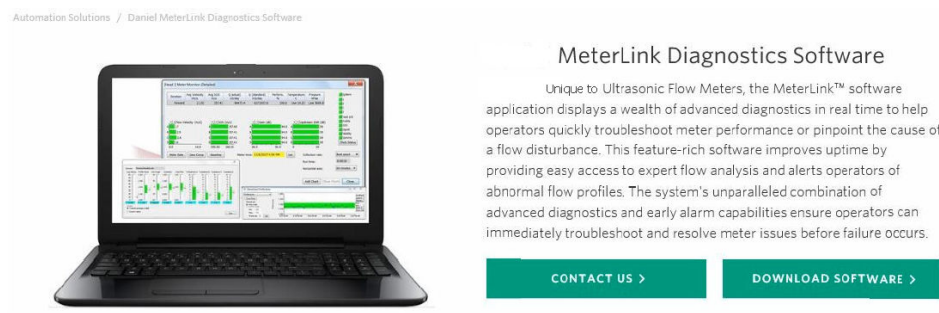
| 缩略词或缩写     | 定义                              |
|------------|---------------------------------|
| 闪存         | 非易失性可编程只读存储器                    |
| FODO       | 可由用户组态为频率或数字输出的输出               |
| HART® 通讯协议 | 高速远程寻址的传感器通讯协议                  |
| hr         | 小时（时间单位）                        |
| Hz         | 赫兹（每秒周期数，频率单位）                  |
| I/O        | 输入/输出                           |
| IS         | 本质安全                            |
| K          | 开尔文（温度单位）                       |
| kHz        | 千赫兹（每秒 103 个周期，频率单位）            |
| LAN        | 局域网                             |
| LED        | 发光二极管                           |
| m          | 米（长度单位）                         |
| m³/d       | 立方米/天（体积流量）                     |
| m³/h       | 立方米/小时（体积流量）                    |
| m³/s       | 立方米/秒（体积流量）                     |
| mA         | 毫安（电流单位）                        |
| MAC 地址     | 媒体访问控制（以太网硬件地址 - EHA）           |
| 微英寸 (m in) | 微英寸 ( $10^{-6}$ in)             |
| 微米         | 微米 ( $10^{-6}$ m)               |
| MMU        | 存储器管理单元                         |
| MPa        | 兆帕斯卡（等于 $10^6$ 帕斯卡）（压强单位）       |
| N/A        | 不适用                             |
| Nm³/h      | 标准立方米/小时                        |
| NVRAM      | 非易失性随机存取存储器                     |
| Pa         | 帕斯卡，等于 1 牛顿/平方米（压强单位）           |
| Pa × s     | 帕斯卡·秒（粘度单位）                     |
| PC         | 个人计算机                           |
| PFC        | 外周现场连接（板）                       |
| P/N        | 部件编号                            |
| PS         | 电源（板）                           |
| psi        | 磅/平方英寸（压强单位）                    |
| psia       | 磅/平方英寸绝压（压强单位）                  |
| psig       | 磅/平方英寸表压（压强单位）                  |
| R          | 仪表半径                            |
| rad        | 弧度（角度）                          |
| RAM        | 随机存取存储器                         |
| RTS        | 请求发送；RS-232C 握手信号由接收器在准备接收数据时输出 |

| 缩略词或缩写     | 定义                                                       |
|------------|----------------------------------------------------------|
| RTU MODBUS | 一种 Modbus 协议成帧格式，使用接收的字符之间经过的时间来分隔消息。RTU 代表远程终端单元。       |
| s          | 秒（时间单位，公制）                                               |
| SDRAM      | 同步动态随机存取存储器                                              |
| sec        | 秒（时间单位，美国通用）                                             |
| TCP/IP     | 传输控制协议/互联网协议                                             |
| time_t     | 自 Epoch (00:00:00 UTC Jan.1, 1970) 以来的秒数（时间单位）           |
| UDP        | 用户数据报协议                                                  |
| U.L.       | Underwriters Laboratories, Inc.（美国保险商试验所）- 甘德认证机构的产品安全测试 |
| V          | 伏特（电势单位）                                                 |
| W          | 瓦特（功率单位）                                                 |

## 1.4 MeterLink 软件

MeterLink 软件拥有强大的功能，可用于设置通讯参数，组态仪表，收集日志和报告，以及监测仪表健康状况和报警状态。MeterLink 可从以下网址免费下载：[www.emerson.com/meterlink](http://www.emerson.com/meterlink)。

图 1-1: MeterLink 下载和注册



请参阅适用于气体和液体超声波仪表的 MeterLink 软件快速启动指南 (00809-0106-7630) 以了解安装说明和初始通讯设置。您可以从 MeterLink 网站下载手册：[www.emerson.com/meterlink](http://www.emerson.com/meterlink)。

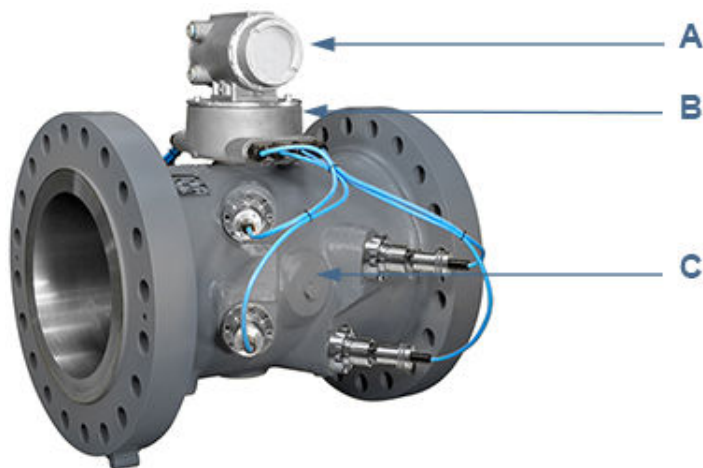
## 1.5 Rosemount™ 3410 系列仪表的设计

罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计设计为在可靠性至关重要的应用中，通过测量一个或多个测量路径中的流量正向和逆向的信号转换时间差异来准确地测量产品。沿流动方向传输的信号比逆流传输的信号速度更快。每个测量路径都由一对换能器构成，在一对换能器中的每个换能器交替充当发射器和接收器。仪表利用传输时间测量值和换能器位置信息来计算平均流速。

各种速度分布的计算机模拟表明，多测量路径可获得测量不对称流的最优解决方案。

**Rosemount 3414** 气体超声波流量计利用四个交叉孔径，平行平面测量路径获得很高的准确性，可重复性，双向测量和优异的低流量能力，并不存在传统技术中的阻碍。这些特性让罗斯蒙特 3414 成为贸易交接应用中的理想选择。

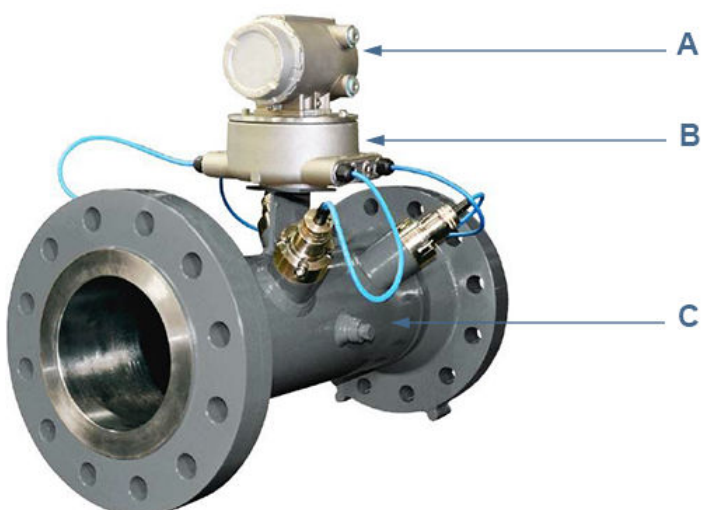
图 1-2: 罗斯蒙特 3414 气体超声波流量计设计



- A. 变送器电子部件外壳（防爆）选件 - 带玻璃端盖的就地显示（请参阅图 1-5。）
- B. 基本电子部件外壳（本质安全）
- C. 带换能器总成（T-11, T-12, T-21, T-22 或 T-200）的表体（本质安全）

**罗斯蒙特 3412** 气体超声波流量计利用双路直通式（四个换能器）测量路径，旨在测量一个或多个测量路径中的流量正向和逆向的信号转换时间差异。两条路径以“靶心”的方式彼此成直角排列。

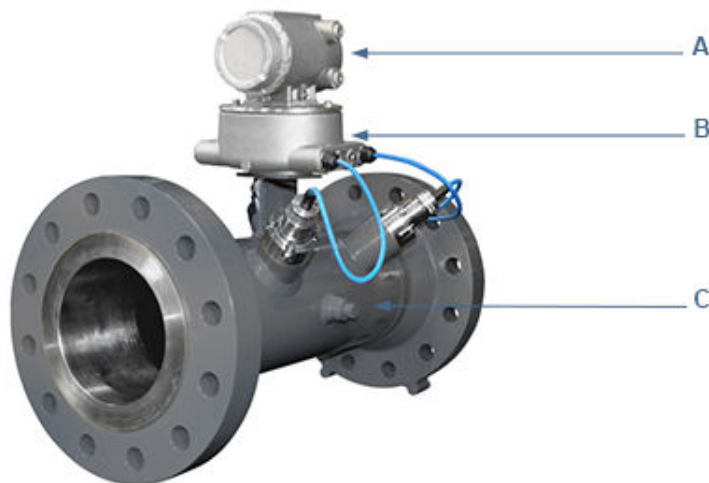
图 1-3: 罗斯蒙特 3412 气体超声波流量计设计



- A. 变送器电子部件外壳（防爆）选件 - 带玻璃端盖的就地显示（请参阅图 1-5。）
- B. 基本电子部件外壳（本质安全）
- C. 带换能器总成（T-11, T-12, T-21 和 T-22）的表体（本质安全）

**罗斯蒙特 3411** 气体超声波流量计是单路（两个换能器）气体超声波流量计，又称为反射路径（因为信号从表体反射）或中线路径（因为它穿过表体中线）仪表。反射路径方法简化了仪表的结构，使仪表更不容易受到管路液体的干扰。

图 1-4: 罗斯蒙特 3411 气体超声波流量计设计



- A. 变送器电子部件外壳（防爆）选件 - 带玻璃端盖的就地显示（请参阅图 1-5。）
- B. 基本电子部件外壳（本质安全）
- C. 带换能器总成（T-11, T-12, T-21 或 T-22）的表体（本质安全）

罗斯蒙特气体超声波流量计设计可选配玻璃端盖和就地显示。

图 1-5: 带就地显示和玻璃端盖的变送器电子部件外壳



所有罗斯蒙特超声波流量计的 U.L. 安全认证名单通过结合防爆变送器电子部件外壳来完成，外壳中包含 CPU 模块，电源板，本质安全栅板，背板和可选 LCD 显示板。

#### 注

可选 LCD 显示屏需要固件 v1.04 或更高版本以及 2013 年 1 月 31 日的 Uboot 版本。

基本电子部件外壳内有采集模块。本质安全换能器和缆线总成设计为适用于 1 类 1 区 C 和 D 组区域，在按照现场接线图安装时无需进一步保护（请参阅工程图纸中的罗斯蒙特图纸 DMC-005324）。

## 1.6 3411, 3412 和 3414 型的仪表规格



### 警告

内容物可能承压

当仪表承压时，切勿尝试拆卸或调整换能器座。

尝试此类操作可能导致高压气体逸出，造成人员严重受伤或设备损坏。



### 警告

内容物可能有危险

尝试拆卸 T-200 换能器总成之前，必须将仪表完全泄压和排空。如果气体或流体开始从 T-200 换能器托架总成泄漏，请立即停止并重新安装 T-200 托架总成。

未遵守此要求可能会导致重伤或设备损坏。

A. 换能器座



### 小心

气体或液体逸出危险

仪表的买方负责选择与气体流量测量的化学性质兼容的 Rosemount™ 部件/密封件和材料。

未选择合适的仪表部件/密封件可能会导致气体或液体逸出，造成人员受伤或设备损坏。

请咨询 Rosemount™ 销售和服务代表，确保您为自己的应用购买了正确的部件和密封件。罗斯蒙特 3411, 3412 和 3414 型气体超声波流量计的规格如下：

表 1-1: Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格（第 1 部分）

| Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格 |                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 仪表类型                               | 通路数量 <ul style="list-style-type: none"><li>3411 罗斯蒙特单路（双换能器）或中心线（弹跳）设计</li><li>3412 罗斯蒙特双路（四换能器）中心线（弹跳）设计</li><li>3414 罗斯蒙特四路（八换能器）弦向设计</li></ul>                                                                       |
|                                    | 超声波类型 <ul style="list-style-type: none"><li>以时间差法为基础的测量</li><li>盘片及一体式安装换能器</li></ul>                                                                                                                                   |
| 外壳材质                               | <ul style="list-style-type: none"><li>ASTM B26 Gr A356.0 T6 铝合金<ul style="list-style-type: none"><li>100% 聚氨酯磁漆转换涂层</li></ul></li><li>ASTM A351 Gr CF8M 不锈钢<ul style="list-style-type: none"><li>钝化</li></ul></li></ul> |
|                                    | 可选就地显示，变送器外壳上带玻璃端盖                                                                                                                                                                                                      |
| 仪表性能                               |                                                                                                                                                                                                                         |

表 1-1: Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格 (第 1 部分) (续)

| Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 线性                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>3414 型四通道仪表弦向设计 <ul style="list-style-type: none"> <li>在 100:1 量程比 3-100 ft/s (0.3-30 m/s) 的范围内为测量值的 <math>\pm 0.3\%</math>, 含实验室不确定性因素</li> <li>在整个流量标定范围 (Qmin-Qmax) 内, 流量标定精度为相对于实验室的读数的 <math>\pm 0.1\%</math></li> </ul> </li> <li>3411 单路或 3412 双路型号 <ul style="list-style-type: none"> <li>流量标定精度为相对于实验室 1 的读数的 <math>\pm 0.5\%</math></li> <li>精度通常为实际体积流量<sup>1</sup> 的 <math>\pm 1.5\%</math> (无流量标定)</li> </ul> </li> </ul> |
| <sup>1</sup> 不考虑管壁粗糙度和安装效果的变化。     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 可重复性                               | 在 5% 至 100% (Qmax) 的指定流速范围内为 $\pm 0.05\%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 流速范围                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>100 ft/s (30 m/s), 支持过量程</li> <li>在某些口径上为 125 fps (38 m/s)</li> <li>仪表符合或超过 AGA9 (2007) 报告的性能规格要求</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

表 1-2: 性能规格

| 仪表口径        | 4" 至 24" | 30" | 36" |
|-------------|----------|-----|-----|
| Qmin(ft/s)  | 2        | 2   | 2   |
| Qt (ft/s)   | 10       | 8.5 | 7.5 |
| Qmax (ft/s) | 100      | 85  | 75  |

表 1-3: Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格 (第 2 部分)

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 表体和法兰尺寸以及额定压力范围 | <p>美国常用单位 - 仪表口径 4, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 24, 30 和 36 (英寸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ANSI 压力等级 300, 600, 900 和 1500 (符合 ANSI B16.5)</li> <li>碳钢</li> <li>316 不锈钢</li> </ul> <p>公制单位 - 仪表口径 DN - 100, 150, 200, 250, 300, 400, 450, 500, 600, 700, 750, 900</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PN 50, 100, 150, 200</li> <li>碳钢</li> <li>316 不锈钢</li> </ul> <p>最大压力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取决于工作温度</li> </ul> <p>仪表孔径</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schedule 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, STD, XS, LW</li> </ul> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 1-3: Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格 (第 2 部分) (续)

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 法兰类型          | ANSI 等级 - 300, 600, 900 和 1500 (符合 ANSI B16.5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 比重            | 0.35 至 1.50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 精度限制          | <p>3414 型精度限制 (符合 AGA9) 为:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>± 1%, 无流量标定 (10" 和更细的管径)</li> <li>± 0.7%, 无流量标定 (12" 和更粗的管径)</li> <li>± 0.1%, 带流量标定</li> </ul> <p>3411 型和 3412 型精度限制为:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>± 1.5%, 无流量标定</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 最小工作压力        | 100 psig (7 bar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>电子设备规格</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 电源            | <p>仪表</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10.4 VDC 至 36 VDC</li> <li>11 W 功耗 (最大 15 W)</li> </ul> <p>串行缆线</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belden #9940 或同等 (22 号) <ul style="list-style-type: none"> <li>电容 (pF/m) 121.397 (导线到导线)</li> <li>电容 (pF/m) 219.827 (导线到其他导线和屏蔽层)</li> <li>电阻 (DC) DCR @ 20° C (建议)</li> </ul> </li> </ul> <p>以太网线</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cat-5 标准 100 Mbps</li> </ul> <p>频率 (请参阅表 1-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>22 AWG 电线特征如下: <ul style="list-style-type: none"> <li>电容 = 20 pF/ft 或 20 nF/1000 ft (两线之间)</li> <li>电阻 = 0.0168 Ω/ft 或 16.8 Ω/1000 ft</li> <li>上拉电压 24 VDC</li> </ul> </li> </ul> |

表 1-4: 换能器规格

| 换能器类型 | 温度范围                              | 底座和支架类型                                                                                            |
|-------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T-11  | -20 °C 至 +100 °C (-4 °F 至 212 °F) | <p>标准底座/支架, NBR O 形圈</p> <p>Inconel 底座/316L 支架, NBR O 形圈</p> <p>Inconel 底座/Inconel 支架/FKM O 形圈</p> |
| T-12  | -20 °C 至 +100 °C (-4 °F 至 212 °F) | <p>标准底座/支架, NBR O 形圈</p> <p>Inconel 底座/316L 支架, NBR O 形圈</p> <p>Inconel 底座/Inconel 支架/FKM O 形圈</p> |

表 1-4: 换能器规格 (续)

| 换能器类型                                                                               | 温度范围                              | 底座和支架类型                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| T-21 <sup>1</sup>                                                                   | -20 °C 至 +100 °C (-4 °F 至 212 °F) | 标准底座/支架, NBR O 形圈<br>Inconel 底座/316L 支架, NBR O 形圈<br>Inconel 底座/Inconel 支架/FKM O 形圈 |
| T-22 <sup>2</sup>                                                                   | -50 °C 至 +100 °C (-58°F 至 212 °F) | 标准底座/支架, NBR O 形圈<br>Inconel 底座/316L 支架, NBR O 形圈<br>Inconel 底座/Inconel 支架/FKM O 形圈 |
| T-200                                                                               | -50 °C 至 +125 °C (-58°F 至 257 °F) | 标准托架总成<br>Inconel 托架总成                                                              |
| <sup>1</sup> T-21 换能器使用 W-01 变压器                                                    |                                   |                                                                                     |
| <sup>2</sup> T-22 换能器使用 W-02 变压器                                                    |                                   |                                                                                     |
| <b>注</b><br>过程温度不得超过换能器的工作温度范围。                                                     |                                   |                                                                                     |
| <b>注</b><br>T-11 和 T-21 换能器针对 14 英寸和更大的仪表设计。T-12, T-22 和 T-200 换能器针对 4" 至 12" 仪表设计。 |                                   |                                                                                     |
| <b>注</b><br>T-11 和 T-21 换能器用于 3411 型和 3412 型的所有仪表口径。                                |                                   |                                                                                     |
| <b>注</b><br>超声波换能器不适合用于跨越不同危险区域分类的界墙。变送器电子部件不能通过从 1 区地点分体式安装到 2 区地点来满足区域分类要求。       |                                   |                                                                                     |

表 1-5: Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格 (第 3 部分)

| 通讯规格        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 连接协议        | <p>一个串行 RS-232/RS-485 端口 (115 kbps 波特率) (Modbus RTU/ASCII)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 串行端口 A</li> <li>(RS-232/RS-485 全双工/RS-485 半双工)</li> </ul> <p>一个以太网端口 (TCP/IP) 100 Base</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最高 10 Mbps (内部连接) 100Mbps (外部连接)</li> <li>Modbus TCP</li> </ul> |
| 设备兼容性       | 罗斯蒙特超声波流量计可与几乎每种商用流量计算机兼容。示例: FloBoss 103, FloBoss S600 流量计算机, ROC 107                                                                                                                                                                                                                                      |
| 数字, 模拟和频率输入 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 数字输入 (可选择)  | <p>(1) 单极性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提供四种脉冲组态</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |

表 1-5: Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格（第 3 部分）(续)

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模拟输入    | <p>(2) 4-20 mA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AI-1 温度</li> <li>AI-2 压力</li> </ul> <hr/> <p><b>注</b><br/>模数转换精度是在整个温度范围的满量程的 <math>\pm 0.05\%</math> 范围内。</p> <hr/> <p><b>注</b><br/>AI-1 和 AI-2 被电磁隔离并采用漏型输入模式工作。输入电路包含串行电阻以便连接 HART® 通讯器后组态传感器。</p> <hr/> <p>24 伏特直流电源输出可为传感器供电。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 频率/数字输出 | <p>仪表提供用户可组态的选择，用作频率输出或数字状态 (FODO)（另请参阅<a href="#">频率/数字输出</a>）。</p> <p>频率/数字输出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FODO1（八种可能的输出组态）</li> <li>FODO2（八种可能的输出组态）</li> <li>FODO3（八种可能的输出组态）</li> <li>FODO4（八种可能的输出组态）</li> <li>FODO5（八种可能的输出组态）</li> <li>FODO6（八种可能的输出组态）</li> </ul> <hr/> <p><b>注</b><br/>使用 FODO6 需要将 DI1Mode 设置为频率/数字输出 6。数字输入将不可用。</p> <hr/> <p>频率或数字输出参数对（请参阅<a href="#">频率/数字输出</a>）<br/>频率或数字输出（FODO1, FODO2, FODO3, FODO4, FODO5, FODO6）源选择</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>（FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B）</li> </ul> <hr/> <p>模式选项:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>开路集电极（需要外部励磁电源电压和上拉电阻）</li> <li>TTL（由仪表 0-5 VDC 信号内部供电）</li> </ul> <hr/> <p>通道 B 相选项:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>正向滞后，反向超前（B 相在报告正向流时滞后 A 相，报告反向流时超前 A 相）</li> <li>正向超前，反向滞后（B 相在报告正向流时超前 A 相，报告反向流时滞后 A 相）</li> </ul> |

表 1-5: Rosemount™ 3411, 3412 和 3414 型仪表规格（第 3 部分）(续)

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | A 相和 B 相输出（基于流动方向）                                                                                                                                                                                                                                                 |
|      | <ul style="list-style-type: none"><li>反向流量 - 输出仅报告反向的流量。对于频率输出，输出的 B 相与 A 相之间的相差为 90 度。</li><li>正向流量 - 输出仅报告正向的流量。对于频率输出，输出的 B 相与 A 相之间的相差为 90 度。</li><li>绝对 - 输出报告两个方向的流量。对于频率输出，输出的 B 相与 A 相之间的相差为 90 度。</li><li>双向 - 输出仅报告 A 向的正向流量和 B 相的反向流量。</li></ul>        |
|      | 频率输出的最大频率                                                                                                                                                                                                                                                          |
|      | <ul style="list-style-type: none"><li>1000Hz</li><li>5000Hz</li></ul>                                                                                                                                                                                              |
| 模拟输出 | <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 4-20 mA 可独立组态的模拟输出 (HART)</li><li>(1) 4-20 mA 可独立组态的模拟输出（常规）- 仅限 2 型 CPU。模拟输出零量程偏置误差在完全量程的 <math>\pm 0.1\%</math> 范围内，增益误差在满量程的 <math>\pm 0.2\%</math> 范围内。</li></ul> <p>每摄氏度的总输出漂移在全量程的 <math>\pm 50</math> ppm 之内。</p> |

## 1.7 安装前注意事项

- 管道设备代码符合性：ANSI, ASME 等
- 正确的入口/出口仪表管道选择可使沉降室（仪表上游物第一个仪表管滑阀）达到合理的稳定流量。
- 电气安全合规性：UL, CSA, ATEX, IECEx 等
- 土木和建筑良好实践符合性
- 合同或政府合规性（或二者）
- 现场性能测试程序
- 现场测试的仪表健康状况检查和流量动态诊断
- 数据收集和保留程序

## 1.8 安全考虑

Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计适合用于 U.L. 1 级 1 区 C 和 D 组危险场所。

### 注意

“X”表示用户应当联系艾默生以获得关于隔爆接头的尺寸信息。

请参阅 3410 系列系统接线图第 3 页 (DMC-005324) 上的认证标牌（请参阅 [3410 系列工程图纸](#)）。

罗斯蒙特 3410 系列气体超声波仪表通过了 INMETRO 认证。请参考 3410 系列气体超声波流量计标牌，INMETRO 认证图纸 DMC-006224。

证书编号：UL-BR 16.0144X

标志：Ex db ia IIB T4...T3 Gb

电气参数：请参阅 3411，3412 和 3414 型的仪表规格 和 3410 系列工程图纸。

#### 安全使用的特殊条件

- 防爆接头尺寸均符合巴西技术标准协会的要求：ABNT NBR IEC 60079-1，表 3。
- 如果工作温度超过 140 °F (60 °C)（请参考表 1-3）防爆变送器外壳和本质安全栅必须采用分体式安装（请参考表 1-3）。
- 缆线长度（请参考表 1-3）。



#### 警告

爆炸或火灾危险

导线管在离机壳 18 in. (457 mm) 内必须有密封接头，以降低爆炸或火灾的风险。

- 在运行过程中，保持盖子密闭。
- 在设备维护过程中，打开变送器或基本电子部件之前先断开电源。更换之前，清洁盖板连接。
- 切勿替代仪表部件。部件替代可能会降低本质安全性。

不遵守这些要求可能会造成人员重伤或导致设备损坏。

## 1.9 Rosemount™ 3410 系列的认证和审批

Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计通过了下列机构的电气，计量学，本质安全和压力设备指令认证和审批。请参阅表体上的铭牌，3410 系列工程图纸 中的接线图 (DMC-005324) 并遵守所有安全注意事项。罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计在设备的压力和温度范围内运行（另请参阅 Rosemount™ 3410 系列仪表的设计）。罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计通过 ATEX 指令 94/9/EC 认证。

#### 标准

- 美国
- 加拿大
- 欧洲
  - 易爆环境 (ATEX)
  - 国际电工委员会 (IECEX)
  - 压力设备指令 (PED，通过 BSI)
  - 电磁兼容性 (EMC)
  - 国际法定计量组织 (OIML)

#### 认证机构

- UL
- c-UL
- DEMKO
- INMETRO
- NEPSI
- GOSTR

---

#### 重要

请查阅“罗斯蒙特产品艾默生流量服务”以获得完整的计量认证列表。

---

## 1.10 FCC 兼容性

经测试证明，本设备符合 FCC 规则第 15 部分对 A 类数字设备的限制规定。这些限制旨在提供合理保护，以防止本设备在商业环境中运行时产生有害干扰。

本设备会产生，使用和放射射频能量，如果未按照说明手册安装和使用，可能会对无线电通讯造成有害干扰。在住宅区运行本设备可能会引起有害干扰，此时用户需自行承担消除干扰的费用。

### 注意

未经合规性负责方明确批准的更改或改装会使用户失去设备操作权利。

## 1.11 参考文献

1. 《Gould Modbus 协议参考指南》，修订版 B，PI-MBUS-300
2. 涡轮流量计测量燃气，美国燃气协会，传输测量委员会第 7 号报告，第二次修订，1996 年 4 月（又称为 AGA7）
3. 天然气和其他相关烃类气体的压缩系数，美国天然气协会，传输测量委员会第 8 号报告，第二版，第二次印刷，1994 年 7 月（又称为 AGA8）
4. 天然气和其他相关烃类气体中的声速，报告 10，第一版，2003 年 5 月（又称为 AGA10）
5. 《石油计量标准手册》第 21 章 — 使用电子计量系统进行流量测量，第 1 节 — 电子气体测量，美国天然气协会和美国石油学会，第一版，1993 年 9 月
6. AGA 第 9 号报告，通过多路超声波仪表测量气体，第二版（2007 年 4 月）

## 2 机械安装

### 2.1 仪表管道，吊装和安装

请参阅下面的部分中关于管道推荐，使用起重吊环和吊索进行吊装，在加热或冷却管道中安装以及安全警告和注意事项的信息。

#### ⚠ 小心

表面温度危险

表体和管道可能极热或极冷。

接触仪表时请穿戴合适的个人防护装备。

不遵守这些要求可能会导致受伤。

#### ⚠ 警告

割伤危险

换能器挡圈上可能存在锐利边缘。

拆卸或安装换能器挡圈时佩戴适当的护目设备。

未遵守此要求可能会导致重伤。

#### ⚠ 小心

运输危险

移动仪表时，切勿将叉车的叉插入仪表孔径。

插入车叉可能会使仪表变得不稳定，导致人员受伤或损坏孔径和密封表面。

#### ⚠ 小心

绊倒危险

运输，安装或拆卸仪表时，清除工作区域中的所有障碍物或阻碍。

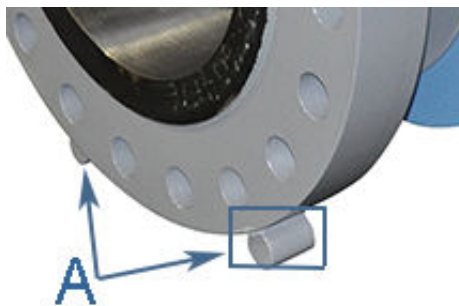
未清空工作区域可能会导致人员受伤。

#### ⚠ 警告

挤压危险

切勿拆卸法兰稳定件。

尝试此类操作可能会使仪表滚动，造成人员严重受伤或设备损坏。



A. 法兰稳定件



#### 警告

挤压危险

安装之前，切勿将仪表靠在坡度超过 10 度的斜面上。另外，确保表面坚实，以免法兰稳定件陷入该表面中。

未遵守此要求可能会使仪表滚动，造成人员严重受伤或设备损坏。



#### 小心

气体或液体逸出危险

仪表的买方负责选择与气体流量测量的化学性质兼容的 Rosemount™ 部件/密封件和材料。

未选择合适的仪表部件/密封件可能会导致气体或液体逸出，造成人员受伤或设备损坏。



#### 小心

气体或液体逸出危险

**过程密封件材料单级密封认证（T-XX 和 T-200 换能器）**

- T-XX 式换能器的接液材料为带有 Hastelloy-C 销的 316SS 或 Inconel 架，Stycast 2850 环氧树脂和玻璃。
- T-200 式换能器的接液材料为钛外壳和 NBR（丁腈橡胶）或 FKM (Viton) O 形圈材料。

只有 Rosemount™ 指定的更换 O 形圈才能用作 T-200 换能器的过程密封件 O 形圈。为了保持过程密封件完整性，不允许替换。

验证材料与过程流体成分的化学兼容性。

参考 Parker 密封件 – 化学兼容性目录 EPS 5350

- [www.parker.com/literature/Engineered%20Polymer%20Systems/5350\\_Appendixh.pdf](http://www.parker.com/literature/Engineered%20Polymer%20Systems/5350_Appendixh.pdf)

未选择合适的仪表密封件可能会导致气体或液体逸出，造成人员受伤或设备损坏。

请咨询艾默生流量产品销售和服务代表，确保您为自己的应用购买了正确的部件和密封件。

## 2.2

### 仪表部件

Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计在工厂装配，组态和测试。仪表部件包括变送器电子部件外壳，基本电子部件外壳以及带换能器总成的表体<sup>(2)</sup>。



#### 警告

内容物可能承压

当仪表承压时，切勿尝试拆卸或调整换能器座。

尝试此类操作可能导致高压气体逸出，造成人员严重受伤或设备损坏。



#### 警告

内容物可能有危险

尝试拆卸 T-200 换能器总成之前，必须将仪表完全泄压和排空。如果气体或流体开始从 T-200 换能器托架总成泄漏，请立即停止并重新安装 T-200 托架总成。

未遵守此要求可能会导致重伤或设备损坏。

A. 换能器座

(2) 请参阅 00809-0200-3417 分体式夹具拔出工具操作手册以在仪表受压的情况下拆下换能器座。



**警告**

爆炸或火灾危险

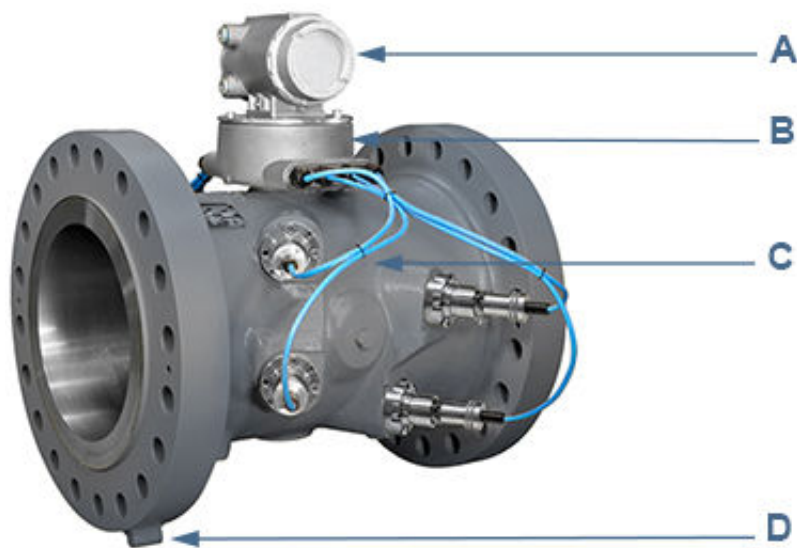
导线管在离机壳 18 in. (457 mm) 内必须有密封接头，以降低爆炸或火灾的风险。

- 在运行过程中，保持盖子密闭。
- 在设备维护过程中，打开变送器或基本电子部件之前先断开电源。更换之前，清洁盖板连接。
- 切勿替代仪表部件。部件替代可能会降低本质安全性。

不遵守这些要求可能会造成人员重伤或导致设备损坏。

3414 四路超声波仪表部件如下所示。

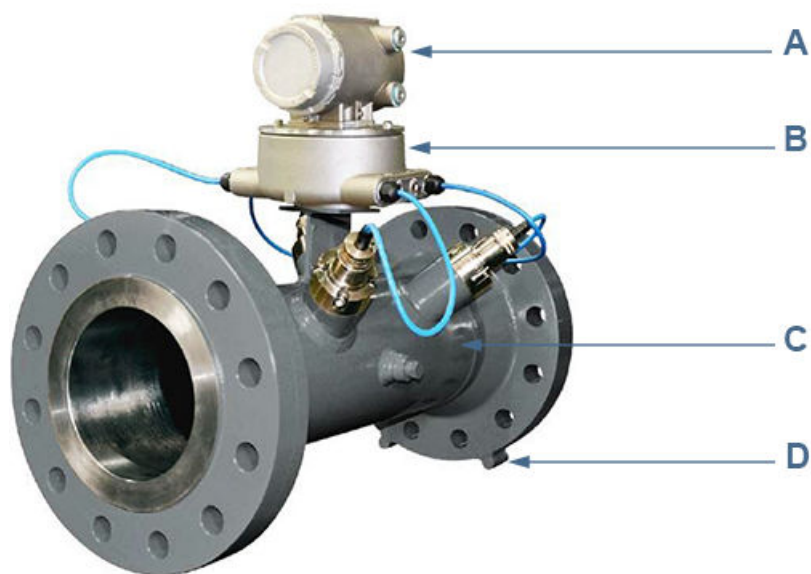
**图 2-1: 罗斯蒙特 3414 流量计总成**



- A. 防爆变送器外壳（CPU 模块，电源，本质安全栅板
- B. 本质安全基本外壳包括采集模块
- C. 仪表 - 表体以及换能器总成和缆线
- D. 法兰稳定件

3412 双路超声波仪表部件如下所示。

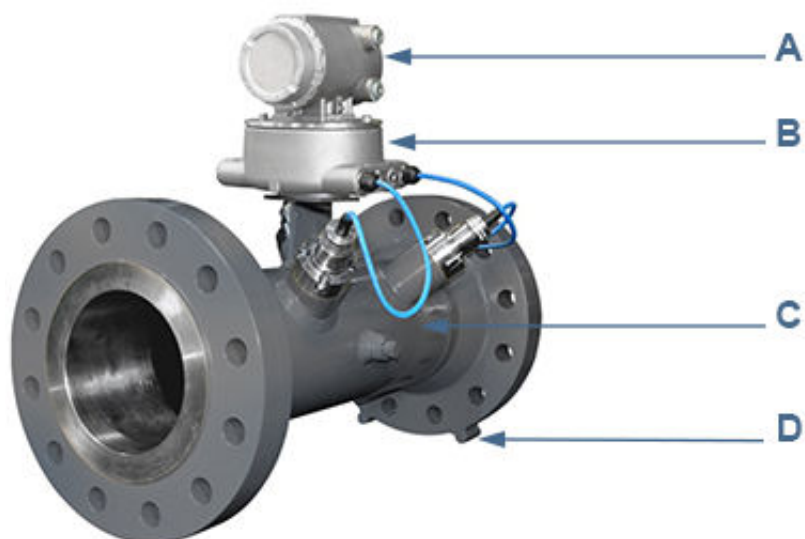
图 2-2: 罗斯蒙特 3412 流量计总成



- A. 防爆变送器外壳（CPU 模块，电源，本质安全栅板，背板）-（可选：就地显示的玻璃端盖）
- B. 本质安全基本外壳包括采集模块
- C. 仪表 - 表体以及换能器总成和缆线
- D. 法兰稳定件

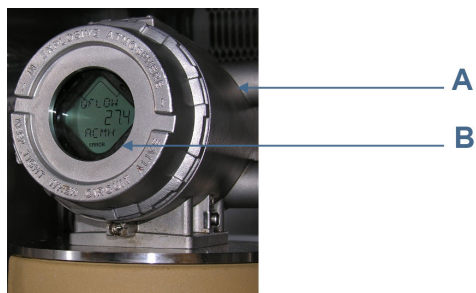
3411 单路超声波仪表部件如下所示。

图 2-3: 罗斯蒙特 3411 流量计总成



- A. 防爆变送器外壳（CPU 模块，电源，本质安全栅板，背板）-（可选：就地显示的玻璃端盖）
- B. 本质安全基本外壳包括采集模块
- C. 仪表 - 表体以及换能器总成和缆线
- D. 法兰稳定件

图 2-4: 带可选就地显示和玻璃端盖的变送器电子部件外壳



- A. 带玻璃端盖的变送器电子部件外壳
- B. 就地显示

## 2.3 管道建议



### 警告

#### 爆裂危险

执行管道清洁和维护（“清管操作”）之前，取下整流叶片或整流器。未这样操作可能会导致仪表系统中产生过高的压力，造成重伤/死亡或设备损坏。

图 2-5: 带有单向流整流器的 3410 系列气体超声波流量计

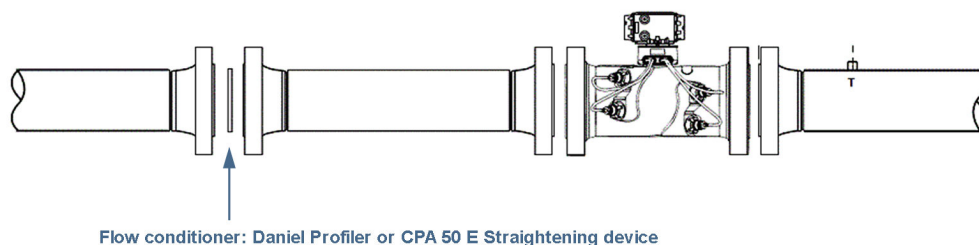
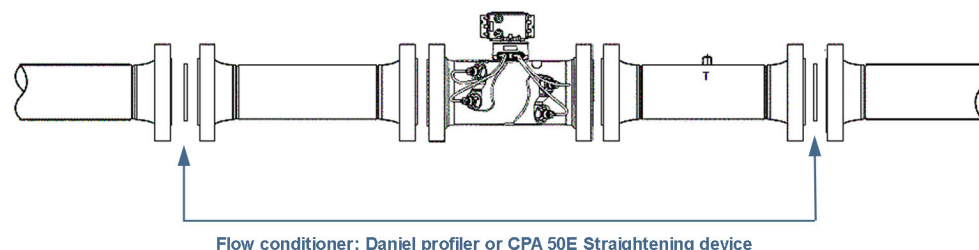


图 2-6: 带有双向流整流器的 3410 系列气体超声波流量计



当仪表安装在气候极热的位置时，可能需要由客户提供遮阳板，以防止超出过程流体温度变。



### 小心

#### 遮阳保护

安装遮阳板以防止在极端气候中长期受到阳光直射。

未遮蔽仪表可能会导致超出过程温度范围并损坏变送器电子部件。

### 注意

为了获得最佳流量测量条件，Rosemount™ 建议使用下面的配管组态。无论选择哪种组态，用户都同意完全承担现场配管设计和安装的责任。

建议采取流量调整措施，以便达到更佳的测量结果。

- 研磨或未研磨的仪表管道
- 流动方向（单向或双向）
- 正确的仪表口径选择 - 太低可能会导致流量稳定性差（热对流），或太快可能会导致腐蚀问题以及导波杆或热套管共振，破裂或故障（大约 0.3 至 30 m/sec 或 1 至 100 ft/sec）。
- 空间适合仪表长度（以便定制入口管道）
- 同心定位销或法兰同心技术考虑因素

**重要**

配合管道的孔径与仪表内径相差应在 1% 以内。

图 2-7: 单向管道建议（无整流器）

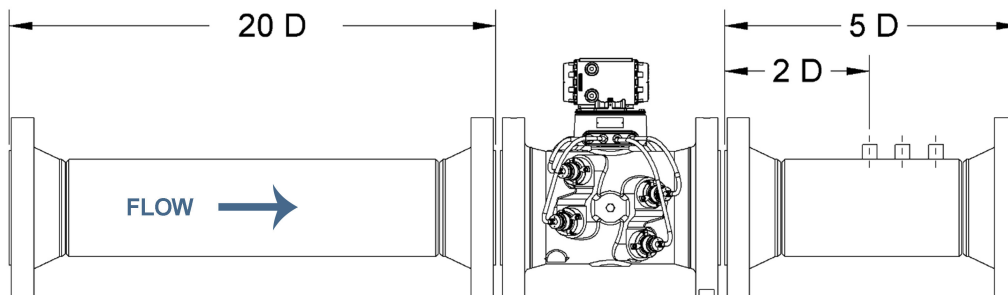


图 2-8: 单向管道建议（带整流器）

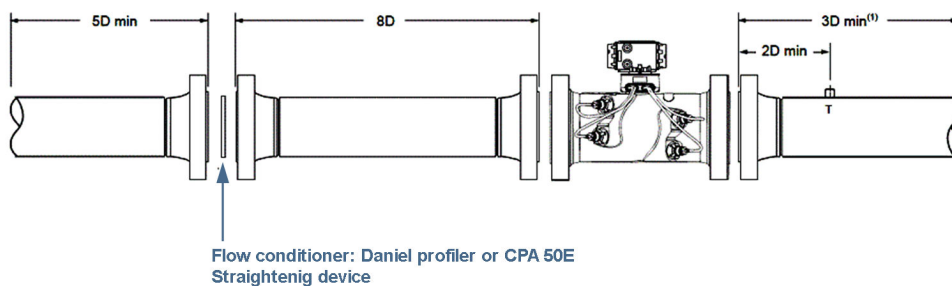
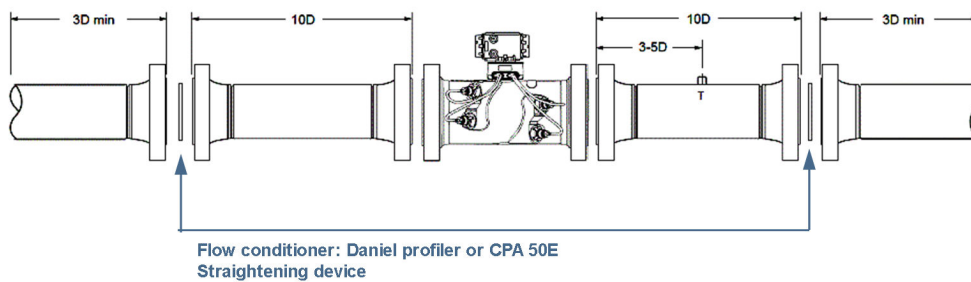


图 2-9: 双向管道建议（带整流器）



所有管道长度达到最小:

- D = 标称管径，单位为英寸（例如，6 英寸管道；10D = 60 in）
- P = 压力测量位置
- T = 温度测量位置

**注意**

请参阅超声波流量计产品数据表: ([www.emerson.com](http://www.emerson.com))。

- 罗斯蒙特 3410 系列超声波气体流量计应安装在水平管道中，使弦向路径保持水平。



#### 小心

故障仪表安装  
正确地安装设备。

如果表体未按上面的规定安装或定向，可能会有碎屑或气体聚集在换能器端口，那可能会对换能器信号产生不利影响，或者导致设备损坏。

- 正常情况下，表体安装后应使电子总成位于仪表顶部。如果管道上方的空间不够而无法采取此布局，可随仪表订购加长的换能器缆线进行分体式安装，也可将仪表外壳与电子总成一起安装在底部。
- 配合管道应包含温度测量连接，位于仪表下游至少三个标称管径长度处，或符合 AGA 第 9 号报告的要求。

## 2.4 安装前检查

收到仪表后准备安装之前，检查仪表有无部件松动，密封件损坏或其他部件损坏的迹象。其中包括：

### 过程

- 确保法兰密封面未受损。
- 部件的移动应为刚性。

如果发现任何损坏，投入使用之前请联系 Emerson Flow 服务部门。请参阅本手册封底上的 Emerson Flow 服务部门联系信息。

### 2.4.1 吊环和吊索的仪表安全

按照下面的说明，可以将 Rosemount™ 气体超声波流量计安全地吊装和移进移出仪表，以便进行安装或维修。



#### 危险

使用其他设备吊装罗斯蒙特超声波仪表

下面的吊装说明仅适用于安装和拆卸罗斯蒙特超声波仪表。

下面的说明不适用于吊装已连接，栓接或焊接到仪表管路，管道或其他接头上的罗斯蒙特超声波仪表。

使用这些说明移动已连接，栓接或焊接到仪表管路，管道或其他接头上的罗斯蒙特超声波仪表可能会造成死亡，重伤或设备损坏。

对于吊装和移动任何已装配的仪表管路和相关管道的操作，操作员必须查阅自己公司的吊装和索具标准或“DOE-STD-1090-2004 吊装和索具”标准（如果不存在此类公司标准）。



#### 警告

挤压危险

在仪表安装或拆卸过程中，始终将设备放置在稳固的平台上或可支撑其装配后重量的表面上。

未遵守此要求可能会使仪表滚动，造成人员严重受伤或设备损坏。

### 注意

在吊装设备之前，请参阅罗斯蒙特 气体超声波流量计铭牌或外形尺寸（总体布置）图以了解装配后的重量。

通过罗斯蒙特超声波仪表自身进行吊装时，罗斯蒙特推荐使用两种方法。这些方法包括：

- 使用适当规格的经过安全设计的旋转起重吊环，安装在罗斯蒙特超声波仪表端部法兰中。
- 使用适当规格的吊索，固定到罗斯蒙特超声波仪表的指定区域。

使用两种方法时，都必须结合所有适当的公司吊装和索具标准或“DOE-STD-1090-2004 吊装和索具”标准（如果不存在此类公司标准）。有关这两种方法的更多信息，请参阅以下章节。

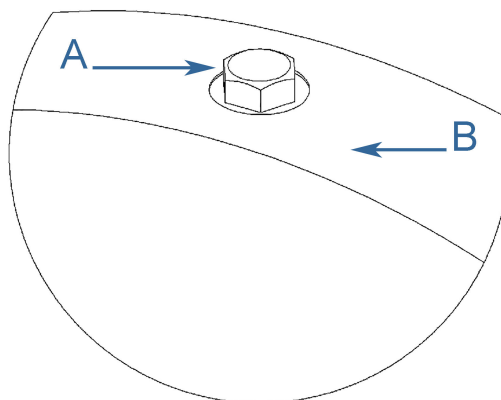
### 仪表端部法兰中适当的经过安全设计的旋转起重吊环

罗斯蒙特超声波流量计在每个表体端部法兰的顶部都有一个螺纹孔。每个螺纹孔周围是平坦的机加工表面。此特性确保仅在仪表法兰与符合 OSHA 的安全设计旋转起重吊环之间产生完全表面接触，如图 2-11 中所示。

操作员不应在罗斯蒙特超声流量计法兰螺纹孔中使用吊环螺栓（请参阅图 2-12）来辅助提升或移动设备。

操作员不应使用无法完全平齐进入仪表法兰顶部的沉孔中的其他起重吊环。

图 2-10: 仪表端部法兰以及用于起重吊环的螺纹平沉孔



- A. 插头螺栓
- B. 平沉孔表面

图 2-11: 通过安全认证的起重吊环

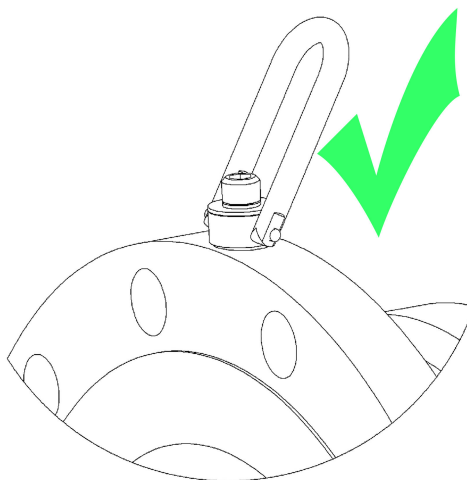


图 2-12: 不合规吊环螺栓



### 使用经过安全设计的旋转起重吊环的安全注意事项

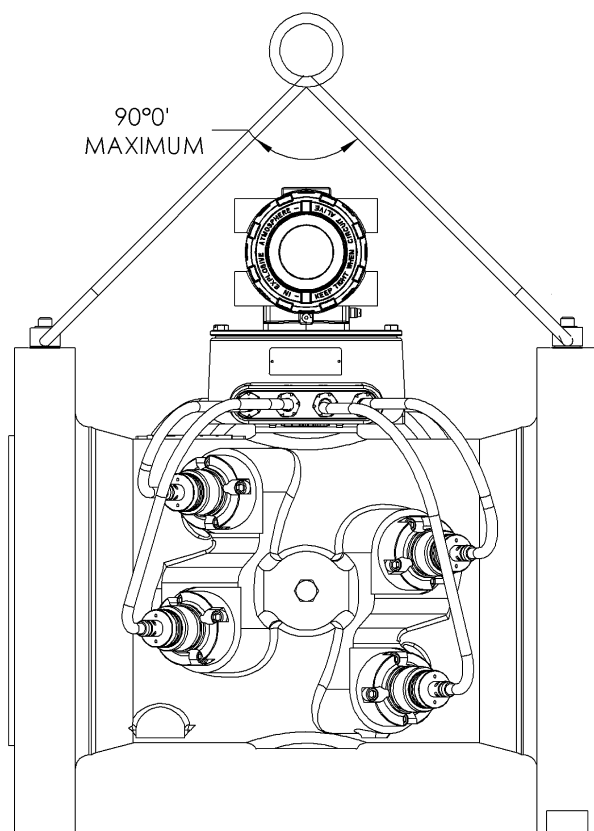
阅读并遵循下面列出的安全注意事项。

#### 过程

1. 仪表只能由在索具和吊装安全实施方面受过正确培训的人员吊装。
2. 拆下安装在法兰顶部的螺纹孔中的插头螺栓。切勿丢弃任何螺栓，因为吊装操作完成后必须将其装回，以防止螺纹孔腐蚀。
3. 安装起重吊环之前，确保仪表上的螺纹孔洁净，无碎屑。
4. 仅使用额定规格适合吊装仪表的经过安全设计的旋转起重吊环。切勿使用任何其他类型的相同螺丝尺寸的起重吊环，或重负荷起重吊环。仪表攻丝和沉孔尺寸仅适合 Rosemount™ 指定的起重吊环。

5. 安装起重吊环时，确保起重吊环底面完全接触螺纹孔的机加工表面。如果两个表面未接触，则起重吊环将无法承受其完整额定负荷。将起重吊环安装螺栓拧紧到起重吊环上所示的扭矩限值。
6. 安装了起重吊环之后，务必验证吊环可在所有方向自由地旋转和摆动。
7. 切勿尝试通过仅使用一个起重吊环来吊装仪表。
8. 始终在每个起重吊环上使用独立的吊索。切勿将一条吊索穿过两个起重吊环。吊索的长度必须相等。每条吊索的额定负荷都必须不低于起重吊环额定负荷。连接起重吊环后两条吊索的夹角不得超过 90 度，否则将会超过起重吊环的额定负荷。

图 2-13: 吊索之间的 90 度夹角



9. 切勿使吊索接触电子部件外壳。那样可能会损坏电子部件。在吊索上使用撑杆，以防止接触到电子部件外壳和基本外壳（请参阅[使用适当规格的吊索时的安全注意事项](#)）。如果吊索与电子部件外壳发生接触，则拆下将外壳固定到基座的两个螺栓，在吊装操作过程中从仪表临时拆下表头。您将需要从采集模块上的 J3 拔下缆线。两个螺钉将此缆线固定到位。
  - a) 吊装操作完成后，将电子部件缆线重新连接并固定到采集模块上的 J3，电子部件外壳放回原位，装回螺栓，并将外壳固定到位。

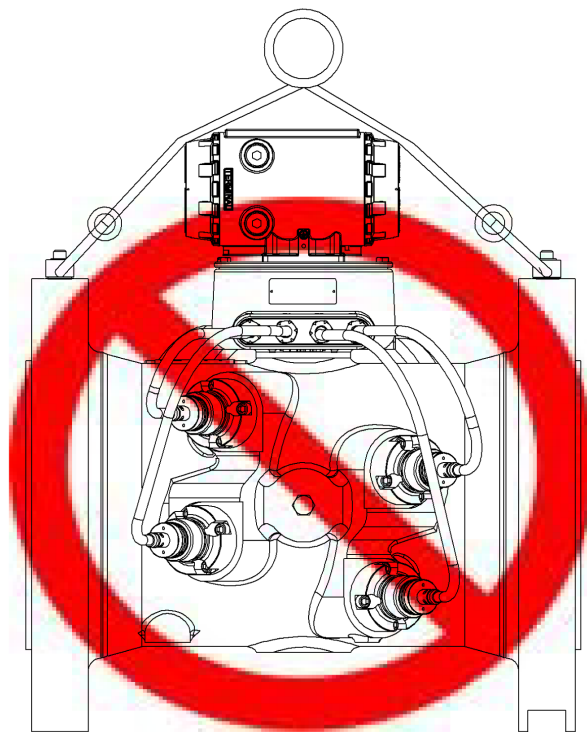


小心

坠落危险

如果在吊装时外壳上部已安装但未安装螺栓，可能会导致电子部件坠落，并造成人员受伤或设备损坏。

图 2-14: 错误的吊索连接



10. 切勿使仪表受到冲击负荷。始终逐渐地提升仪表。如果发生冲击负荷，则在进一步使用之前必须按照制造商的建议检查起重吊索。如果无法正确地检查，则放弃该起重吊环。
11. 切勿吊装任何可能会产生侧向拉力而可能对起重吊环的环造成损坏的装置，例如钩子，链条或钢缆。
12. 利用起重吊环吊装的重量不得超过包含电子部件和换能器在内的超声波仪表总成重量。唯一安全的例外是通过栓接到仪表每端法兰的单个 ASME B16.5 或 ASME B16.47 盲板法兰吊装仪表。切勿使用仪表上的起重吊环来吊装其他部件，例如仪表管道，连接到仪表的管路和接头。那样将会超过起重吊环的额定负荷。
13. 完成吊装后从仪表拆下起重吊环，按照制造商的建议将其存放在适当的箱子或容器中。
14. 向插头螺栓的螺纹上涂抹重润滑剂或防卡膏，并装回插头螺栓，以确保螺纹孔中没有碎屑并防止发生腐蚀。

#### 获取经过安全设计的旋转起重吊环

经过安全设计的起重吊环的已获批准的制造商名单如下：

- American Drill Bushing Company (<http://www.americandrillbushing.com>)
- Carr Lane Manufacturing Company (<http://www.carrlane.com>)

从下面的列表中选择已获批准的供应商。这些供应商可以供应经过安全设计的起重吊环。这不应当作完整名单。

- Fastenal (<http://www.fastenal.com>)
- Reid Tools (<http://www.reidtool.com>)

也可直接从 Rosemount™ 购买合适的起重吊环。下表提供了部件号以供参考：

表 2-1: 起重吊环部件号查找表

| 罗斯蒙特部件号 <sup>(1)</sup> | 起重吊环螺纹尺寸和额定负载 <sup>(1)</sup> | American Drill Bushing Co. P/N <sup>(1)</sup> | Carr Lane Manufacturing Co. P/N <sup>(1)</sup> |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1-504-90-091           | 3/8"-16UNC, 1000 lb。         | 23053                                         | CL-1000-SHR-1                                  |
| 1-504-90-092           | 1/2"-13UNC, 2500 lb          | 23301                                         | CL-23301-SHR-1                                 |
| 1-504-90-093           | 3/4"-10UNC, 5000 lb。         | 23007                                         | CL-5000-SHR-1                                  |
| 1-504-90-094           | 1"-8UNC, 10000 lb。           | 23105                                         | CL-10000-SHR-1                                 |
| 1-504-90-095           | 1-1/2"-6UNC, 24000 lb。       | 23202                                         | CL-24000-SHR-1                                 |

(1) 这些部件号仅包括一个起重吊环。每个仪表需要两个起重吊环。

### 经过安全设计的旋转起重吊环所需的尺寸

要确定您的仪表所需的起重吊环尺寸，请使用下面合适的表。查找与您的仪表 ANSI 等级匹配的列。找到包含您的仪表口径的行。在该行的末尾，找到适用的起重吊环部件号。

表 2-2: 罗斯蒙特 3414 气体仪表的起重吊环查找表<sup>(1)</sup>

| ANSI 300  | ANSI 600  | ANSI 900  | ANSI 1500 | 罗斯蒙特部件号      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 4" 至 10"  | 4" 至 8"   | 4" 至 8"   | 4" 至 6"   | 1-504-90-091 |
| 12" 至 18" | 10" 至 16" | 10" 至 12" | 8" 至 10"  | 1-504-90-092 |
| 20" 至 24" | 18" 至 20" | 16" 至 20" | 12"       | 1-504-90-093 |
| 30" 至 36" | 24" 至 30" | 24"       | 16" 至 20" | 1-504-90-094 |
|           | 36"       | 30" 至 36" | 24" 至 36" | 1-504-90-095 |

(1) 4" 至 6" 45 度仪表, 8" 至 24" 60 度仪表和 26" 及以上 75 度仪表。

表 2-3: 罗斯蒙特 3411 或 3412 气体仪表的起重吊环查找表

| ANSI 300  | ANSI 600  | ANSI 900  | ANSI 1500 | 罗斯蒙特部件号      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 4" 至 12"  | 4" 至 8"   | 4" 至 8"   | 4" 至 6"   | 1-504-90-091 |
| 16" 至 18" | 10" 至 16" | 10" 至 12" | 8" 至 10"  | 1-504-90-092 |
| 20" 至 30" | 18" 至 20" | 16" 至 20" | 12"       | 1-504-90-093 |
| 36"       | 24" 至 30" | 24"       | 16" 至 20" | 1-504-90-094 |
|           | 36"       | 30" 至 36" | 24" 至 36" | 1-504-90-095 |

## 适当规格的吊索

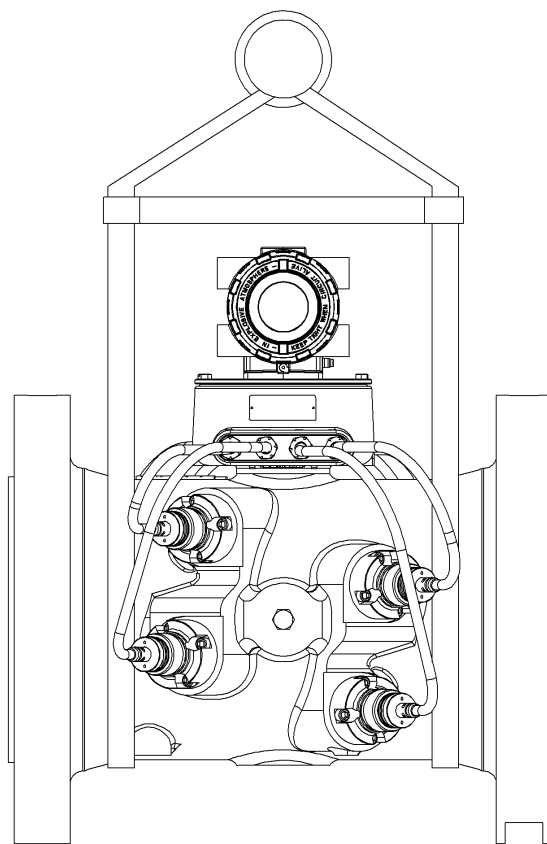
下面的说明旨在提供通过其自身吊装罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计时使用正确吊索的一般指导原则。除了贵公司的标准或 DOE-STD-1090-2004 吊装和索具标准（如果不存在此类公司标准）之外，还应遵守这些说明。

### 使用适当规格的吊索时的安全注意事项

#### 过程

1. 仪表只能由在索具和吊装安全实施方面受过正确培训的人员吊装。
2. 切勿尝试通过将吊索缠绕在电子部件外壳周围来吊装仪表。
3. 切勿尝试通过仅使用一根吊索缠绕仪表来吊装仪表。始终使用两根吊索各自缠绕表体每一端，如下图所示。建议使用轭式吊索。

图 2-15: 正确的吊索连接



4. 使用之前，目视检查吊索有无任何磨损或其他损坏迹象。请参阅吊索制造商的程序，以了解正在使用的特定吊索的正确检查方法。
5. 仅使用额定等级超过吊装重量的吊索。参考贵公司的标准，以确定计算额定负载时必须考虑的安全因素。
6. 切勿使吊索接触电子部件外壳或换能器缆线。那样可能会损坏仪表。如果吊索与电子部件外壳发生接触，则拆下将外壳固定到基座的两个螺栓，在吊装操作过程中从仪表临时拆下表头（拆下将外壳固定到基座的两个螺栓，并从采集模块拔出缆线。两个螺钉将此缆线固定到位。）在吊索上使用撑杆，以防止接触到电子部件。
7. 吊装操作完成后，将电子部件缆线重新连接并固定到采集模块上的 J3，电子部件外壳放回原位，装回螺栓，并将外壳固定到位。如果在吊装时外壳上部已安装但未安装螺栓，可能会导致电子部件坠落，并造成人员受伤或电子部件损坏。

图 2-16: 错误的吊索连接



8. 切勿使仪表受到冲击负荷。始终逐渐地提升仪表。如果发生冲击负荷，则在投入进一步使用之前必须按照制造商的程序检查吊索。

## 2.5 加热或冷却管道中的安装要求

Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计电子部件（例如，隔爆外壳和本质安全基本外壳）的环境工作温度为  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) 至  $+60^{\circ}\text{C}$  ( $+140^{\circ}\text{F}$ )。

如果仪表安装在加热或冷却到此温度范围之外的管道中，则需要从表体中取出电子部件（例如，充当过程流体导管的盘片），并将其安装在表体旁边的管架或其他刚性结构上。

应当使用加长换能器缆线（P/N 2-3-3400-194，长 15 英尺）将罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计电子部件连接到安装在表体中的换能器。过程温度也不得超过换能器的工作温度范围。

T-11、T-12 和 T-21 换能器的工作温度范围为  $-4^{\circ}\text{C}$  ( $-20^{\circ}\text{F}$ ) 至  $+212^{\circ}\text{C}$  ( $+100^{\circ}\text{F}$ )。T-22 换能器的工作温度范围为  $-58^{\circ}\text{C}$  ( $-50^{\circ}\text{F}$ ) 至  $+212^{\circ}\text{C}$  ( $+100^{\circ}\text{F}$ )。T-200 换能器的工作温度范围为  $-58^{\circ}\text{C}$  ( $-50^{\circ}\text{F}$ ) 至  $+257^{\circ}\text{C}$  ( $+125^{\circ}\text{F}$ )。



**小心**

表面温度危险

表体和管道可能极热或极冷。

接触仪表时请穿戴合适的个人防护装备。

不遵守这些要求可能会导致受伤。



## 3 电气安装

### 3.1 缆线长度 TTL 模式

当选择了数字输出“TTL”模式时，最大缆线长度为 2000 英尺。

### 3.2 缆线长度开路集电极模式

对于数字输出“开路集电极”模式，最大缆线长度取决于缆线参数，使用的上拉电阻、输出的最大频率以及驱动的频率输入参数。下表提供了使用以下缆线参数时在仪表中不同上拉电阻值和不同最大频率设置下的估计缆线长度。该表还提供了估计的缆线压降，它指示缆线上的电压将是多少，并有效地指示频率输出可以将频率输入下拉到什么电压水平。

如果压降高于频率输入显示低状态所需的电压，则该组态很可能不适用于您的系统。频率输出的性能将因设置和驱动的频率输入而有所不同。

表 3-1: 开路集电极频率输出的组态

| 缆线        | 缆线电阻    | 缆线     | 上拉电阻 | 总计     | 最大频率 | 灌电流   | 缆线压降    |
|-----------|---------|--------|------|--------|------|-------|---------|
| 长度        | (2 条导线) | 电容     | 电阻   | 电阻     | 频率   | 电流    | (2 条导线) |
| (x1000ft) | Ω       | nF     | Ω    | Ω      | (Hz) | (A)   | VDC     |
| 0.5       | 16.8    | 10.00  | 1000 | 1016.8 | 5000 | 0.024 | 0.397   |
| 1         | 33.6    | 20.00  | 1000 | 1033.6 | 1000 | 0.023 | 0.780   |
| 2         | 67.2    | 40.00  | 1000 | 1067.2 | 1000 | 0.022 | 1.511   |
| 4         | 134.4   | 80.00  | 1000 | 1134.4 | 1000 | 0.021 | 2.843   |
| 0.5       | 16.8    | 10.00  | 500  | 516.8  | 5000 | 0.046 | 0.780   |
| 1         | 33.6    | 20.00  | 500  | 533.6  | 5000 | 0.045 | 1.511   |
| 1.7       | 57.12   | 34.00  | 500  | 557.12 | 5000 | 0.043 | 2.461   |
| 6.5       | 218.4   | 130.00 | 500  | 718.4  | 1000 | 0.033 | 7.296   |

22 AWG 电线特点:

- 电容 = 20 pF/ft 或 20 nF/1000 ft (两线之间)
- 电阻 = 0.0168 Ω/ft 或 16.8 Ω/1000 ft
- 上拉电压 = 24 VDC

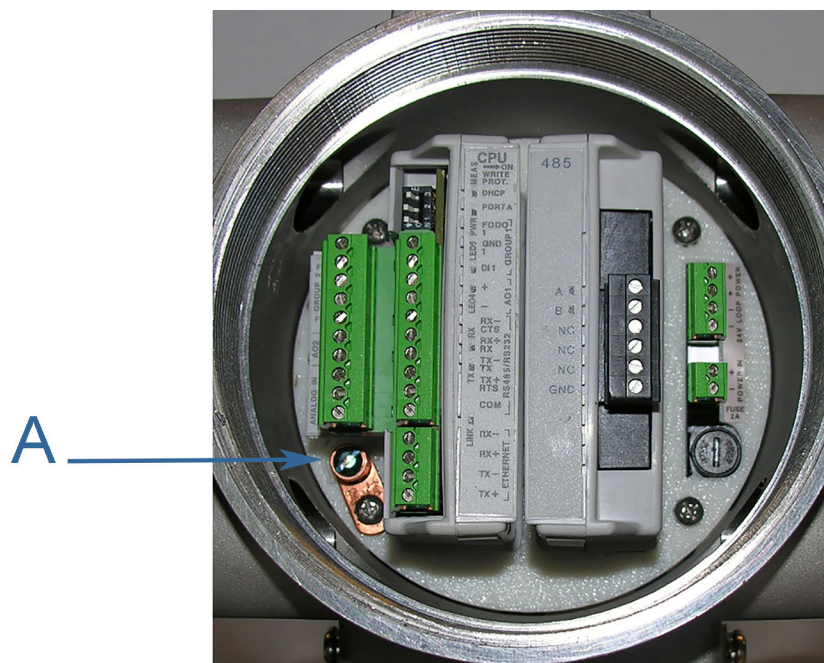
### 3.3 仪表电子部件外壳的接地

仪表电子部件应在内部接地以确保本质安全运行。将导线连接到安装在变送器电子部件外壳内部的机壳接地片，作为主要接地。辅助接地位于变送器电子部件外壳之外（请参阅图 3-2）。

#### 注意

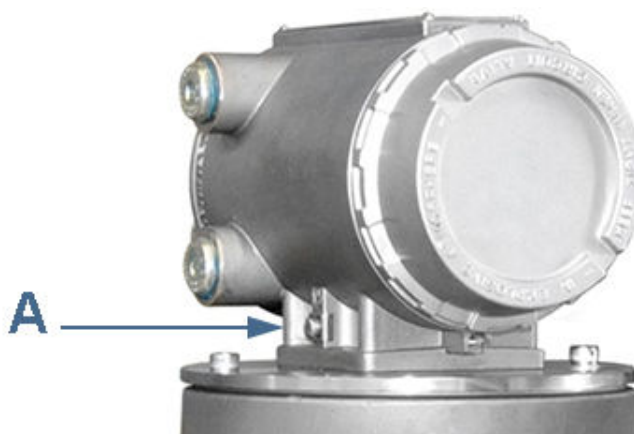
内部接地端子应当用作主要设备接地。外部端子仅在当地主管机构允许或要求此类连接的地点用作补充连接。切勿将数字接地连接到接地片。

图 3-1: 变送器电子部件外壳的内部机壳接地



A. 变送器电子部件外壳接地片

图 3-2: 外部接地片



A. 外部接地片

## 3.4 导线管密封件

在危险环境中安装仪表时需要导线管密封件。遵守安全说明以保护人员和设备。



**警告**

**爆炸危险**

为了降低爆炸或火灾的风险，导线管在离机壳 457.2 mm (18 in.) 内必须连接有密封接头。替换部件可能会削弱仪表的本质安全性。

在运行过程中未保持盖子密闭可能会导致死亡或重伤。



**警告**

**爆炸危险**

替换部件可能会削弱本质安全性，导致易燃或可燃气体起火。维修之前断开电源。

未断电并使用 Rosemount™ 批准的部件可能会导致严重受伤。



**警告**

**内容物可能承压**

当仪表承压时，切勿尝试拆卸或调整换能器座。

尝试此类操作可能导致高压气体逸出，造成人员严重受伤或设备损坏。

### 3.4.1 启动使用防爆导线管的系统

#### 过程

1. 将导线管装配到变送器电子部件外壳。在距离外壳 18 in. (457 mm) 的范围内需要使用导线管密封接头。
2. 进行检查以确定现场接线的所有电源都已设置为 **OFF (关)**。



**警告**

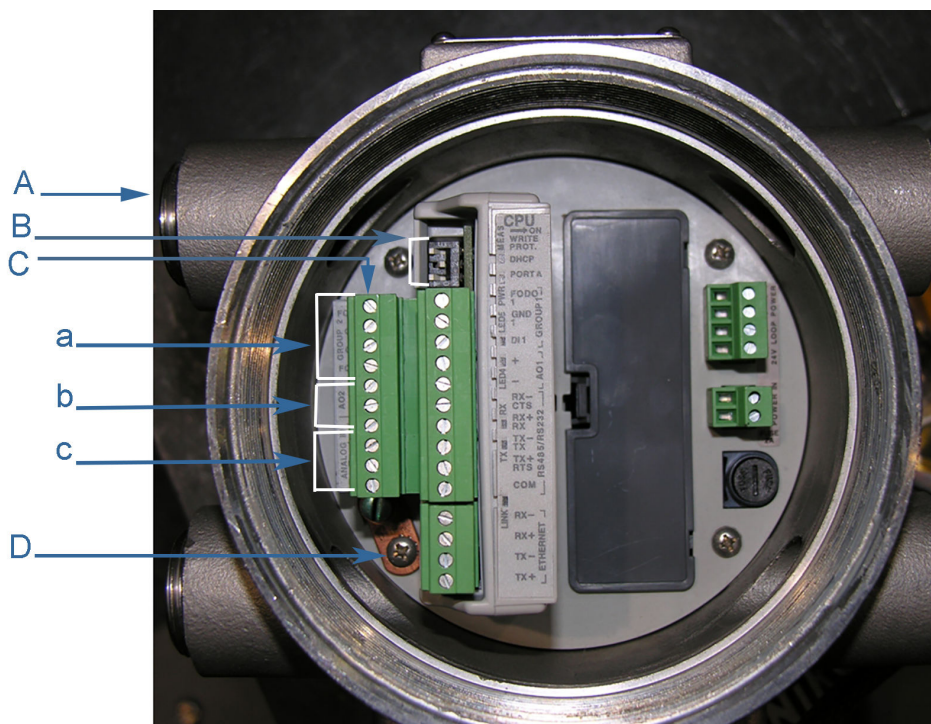
**内部危险电压**

存在爆炸性气氛时，切勿打开变送器电子部件外壳。打开机壳之前从供电电路断开设备。

未断电可能会导致重伤或死亡。

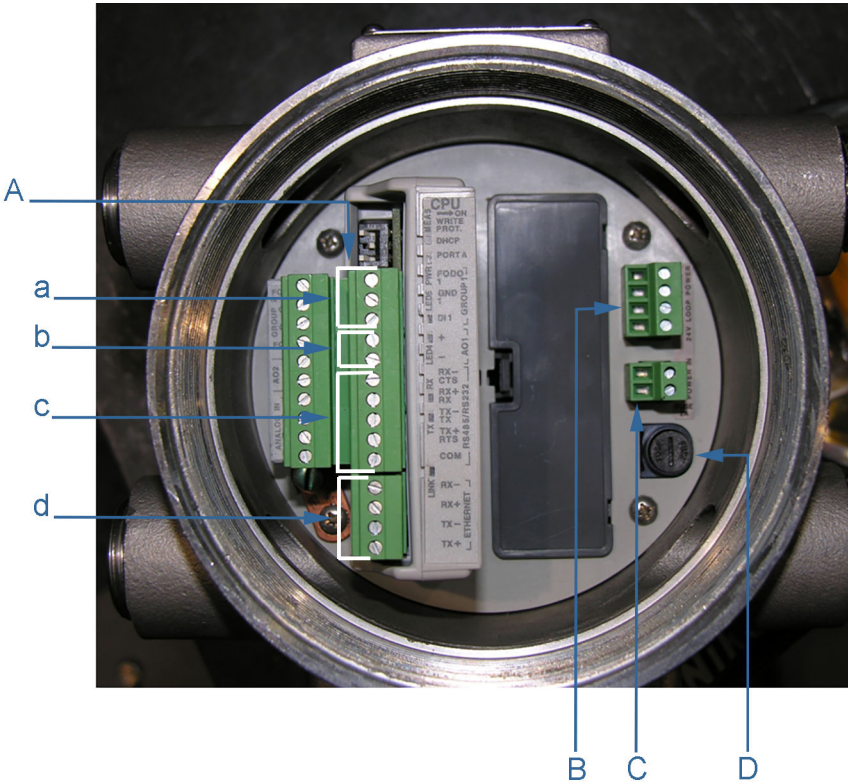
3. 拆下离导线管入口最近的端盖，以便接触到变送器电子部件。
4. 将导线拉进电子装置外壳。按图 3-3 和接线和输入/输出所示，完成现场连接接线。
5. 完成现场连接接线，并为系统供电。

图 3-3: 电子部件现场接线 - 上部接线端子, 开关, 接地片 - 2 型 CPU 模块



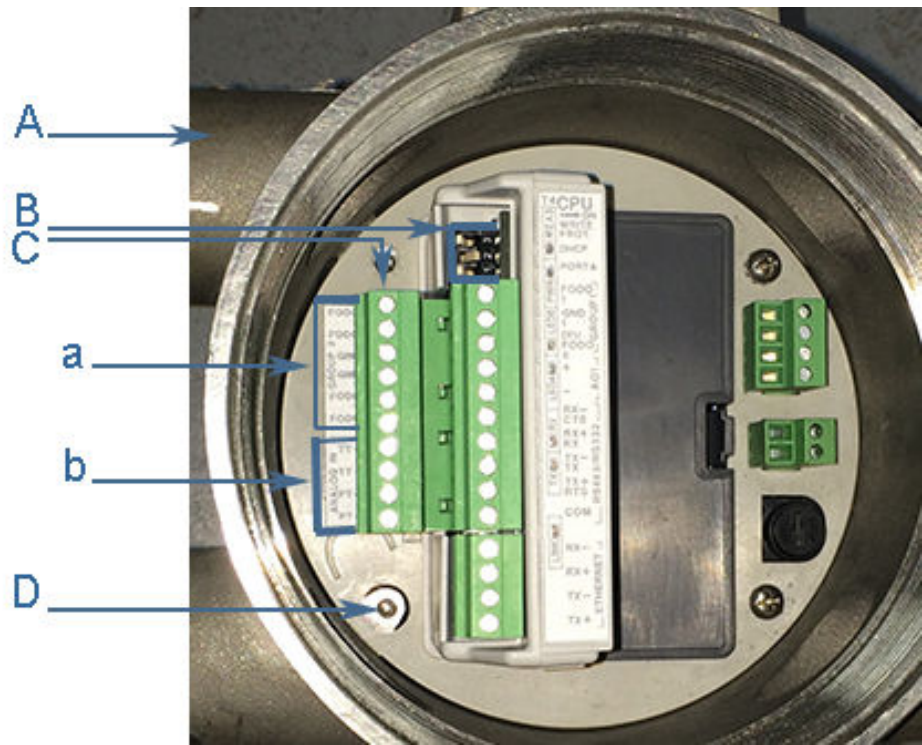
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A. 导线管接线入口（四个入口）</p> <p>B. 开关:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.端口 A</li> <li>2.DHCP</li> <li>3.WRITE PROT. (写保护)</li> </ol> <p>C. 上部接线端子</p> <p>a.FODO 2 组</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FODO2</li> <li>• GND2</li> <li>• FODO3</li> </ul> <p>b.模拟输出（电流 4-20mA）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AO2+</li> <li>• AO2 -</li> </ul> | <p>c.模拟输入</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 模拟输入 (AI1) <ul style="list-style-type: none"> <li>— 模拟输入 1（温度） <ul style="list-style-type: none"> <li>• TT+</li> <li>• TT -</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• 模拟输入 (AI2) <ul style="list-style-type: none"> <li>— 模拟输入 2（压力） <ul style="list-style-type: none"> <li>• PT+</li> <li>• PT -</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>D. 接地片</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

图 3-4: 变送器电子部件现场接线下部接线端子 - 2 型 CPU 模块



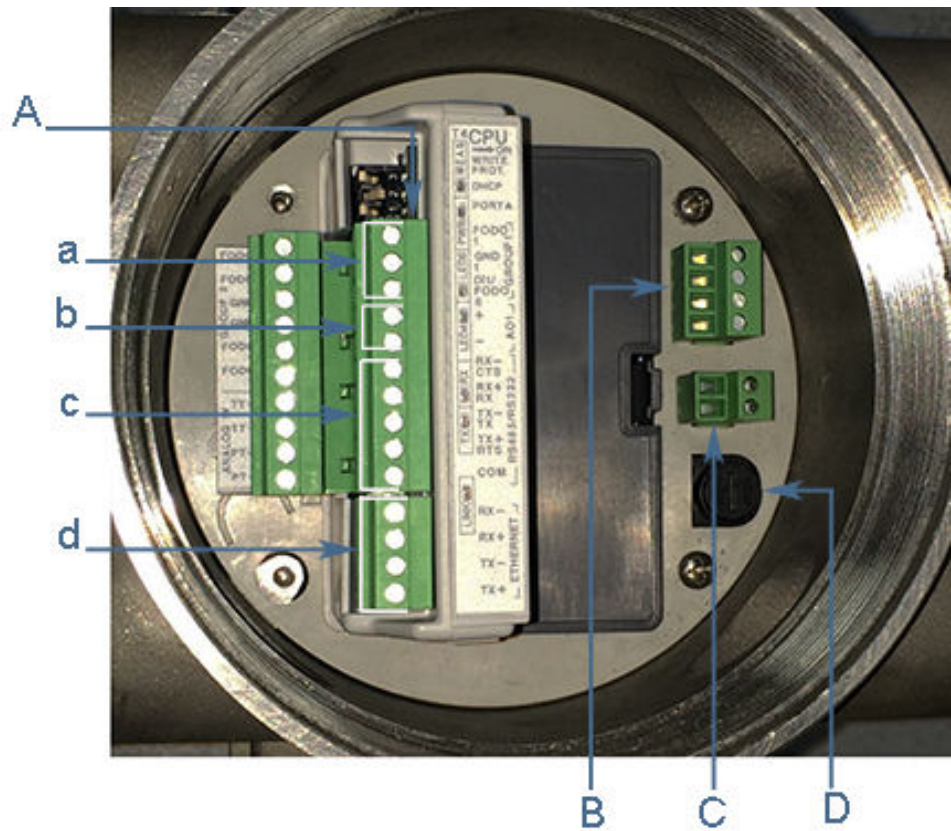
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A. 下部接线端子</p> <p>a.FODO 1 组连接</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FODO1</li> <li>GND1</li> <li>DI 1</li> </ul> <p>b.AO1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AO1+</li> <li>AO1-</li> </ul> <p>c.串行 COM (RS-323, RS-485)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RS-232: RTS, TX, RX, CTS</li> <li>RS-485: TX+, TX-, RX+, RX- (4 线制全双工)</li> <li>RS-485: TX+, TX- (2 线制半双工)</li> </ul> | <p>d.以太网</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>以太网 (橙色白色线)</li> <li>以太网 (橙色线)</li> <li>以太网 (绿色白色线)</li> <li>以太网 (绿色线)</li> </ul> <p>B. 24 V 回路电源 (用于获得 4-20 mA 输入/输出)</p> <p>C. 电源输入 (10.4 VDC - 36 VDC)</p> <p>D. 保险丝盖</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

图 3-5: 电子部件现场接线 - 上部接线端子, 开关, 接地片 - 4 型 CPU 模块



|                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A. 导线管接线入口（四个入口）</p> <p>B. 开关:</p> <p>1. 端口 A</p> <p>2. DHCP</p> <p>3. WRITE PROT. (写保护)</p> <p>C. 上部接线端子</p> <p>a. FODO 2 组</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• FODO2</li><li>• FODO3</li><li>• GND2</li><li>• GND2</li><li>• FODO4</li><li>• FODO5</li></ul> | <p>b. 模拟输入</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 模拟输入 (AI1)<ul style="list-style-type: none"><li>— 模拟输入 1 (温度)<ul style="list-style-type: none"><li>• TT+</li><li>• TT-</li></ul></li></ul></li><li>• 模拟输入 (AI2)<ul style="list-style-type: none"><li>— 模拟输入 2 (压力)<ul style="list-style-type: none"><li>• PT+</li><li>• PT-</li></ul></li></ul></li></ul> <p>D. 接地片</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

图 3-6: 变送器电子部件现场接线下部接线端子 - 4 型 CPU 模块



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A. 下部接线端子</p> <p>a.FODO 1 组连接</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FODO1</li> <li>GND1</li> <li>DI 1/FODO6</li> </ul> <p>b.AO1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AO1+</li> <li>AO1-</li> </ul> <p>c.串行 COM（RS-323，RS-485）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RS-232: RTS, TX, RX, CTS</li> <li>RS-485: TX+, TX-, RX+, RX-（4 线制全双工）</li> <li>RS-485: TX+, TX-（2 线制半双工）</li> </ul> | <p>d.以太网</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>以太网（橙色白色线）</li> <li>以太网（橙色线）</li> <li>以太网（绿色白色线）</li> <li>以太网（绿色线）</li> </ul> <p>B. 24 V 回路电源（用于获得 4-20 mA 输入/输出）</p> <p>C. 电源输入 (10.4 VDC - 36 VDC)</p> <p>D. 保险丝盖</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6. 使用 MeterLink 设置或组态仪表工作参数。如需更多安装信息，请参阅系统接线图（见 [3410 系列工程图纸](#)），适用于气体和液体超声波仪表的 MeterLink 软件快速启动指南 (00809-0106-7630) 并使用 MeterLink 现场设置向导完成组态。

7. 验证现场连接正常工作。让系统运行客户指定的时间（通常为一周），并由电工全面测试这些连接。在见证并批准验收测试后，密封导线管。
8. 断开系统电源，按照制造商的规格向导线管涂抹密封剂并使用其凝固。
9. 如果需要，在变送器电子部件外壳端盖上安装安全锁和密封丝（请参阅[密封变送器电子部件外壳](#)）。
10. 如果需要，在基本外壳的六角头螺栓中装上密封丝（请参阅[表头底座外壳安全密封件](#)）。
11. 重新接通系统的电源。

### 3.4.2 启动使用隔爆缆线的系统



#### 警告

内部危险电压

存在爆炸性气氛时，切勿打开变送器电子部件外壳。打开机壳之前从供电电路断开设备。未断电可能会导致重伤或死亡。

#### 过程

1. 进行检查以确定所有现场接线电源都已设置为 **OFF（关）**。
2. 拆下离缆线入口最近的端盖，以便接触到变送器电子部件。
3. 安装缆线和密封套。
4. 完成现场连接接线，并为系统供电。
5. 使用 MeterLink 设置或组态仪表工作参数。如需更多安装信息，请参阅系统接线图（见 [3410 系列工程图纸](#)），*适用于气体和液体超声波仪表的 MeterLink 软件快速启动指南* (00809-0106-7630) 并使用 MeterLink 现场设置向导完成组态。
6. 验证现场连接正常工作。让系统运行客户指定的时间（通常为一周），并由电工全面测试这些连接。在见证并批准验收测试后，密封导线管。
7. 断开系统电源，按照制造商的规格向导线管涂抹密封剂并使用其凝固。
8. 如果需要，在变送器电子部件外壳端盖上安装安全锁和密封丝（请参阅[安全密封件安装](#)和[表头底座外壳安全密封件](#)）。
9. 如果需要，在基本外壳的六角头螺栓中装上密封丝（请参阅[安全密封件安装](#)，[图 3-22](#) 和 [图 3-23](#)）。
10. 重新接通系统的电源。

## 3.5 接线和输入/输出

MeterLink 使用 TCP/IP 协议与 Rosemount™ 3410 系列超声波气体流量计电子部件通讯，而非使用 Modbus ASCII 或 RTU。TCP/IP 协议仅可在以太网，RS-485 全双工（4 线制）或 RS-232 之间工作。如果是使用 4 线全双工 RS-485 模式的多点设备，MeterLink 可与多个仪表通讯。仪表电子部件支持 HART，赋予罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计带来通讯灵活性。

#### 注

不支持 RS-485 全双工通讯的端口 B。

HART® 输出可提供与其他现场设备（例如，手操器和 AMS™ 设备管理器软件），最终通过 PlantWeb® 架构交流关键诊断信息。

#### 注意

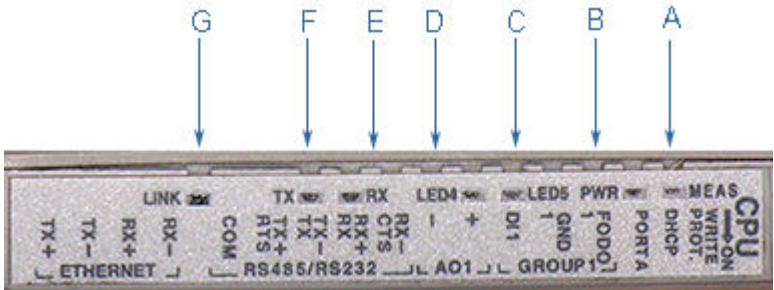
如果不使用以太网，则需要使用全双工串行连接供 MeterLink 与 Rosemount™ 3410 系列气体超声波仪表通讯。

罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计自动检测所用的协议，并自动在 TCP/IP，Modbus ASCII 和 Modbus RTU 之间切换，因此无需针对协议进行任何仪表组态更改。

### 3.5.1 CPU 模块标记和 LED 指示灯

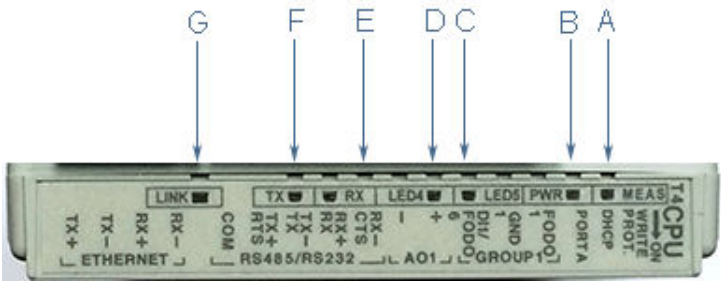
仪表的计量学模式以及从采集模块到 CPU 模块的数据传输状态通过发光二极管 (LED) 状态指示灯指示：**WRITE PROT.** (写保护) 开关可保护仪表的组态。

图 3-7: CPU 模块标记和 LED 指示灯 - 2 型



- A. 采集/测量模块
- B. 电源
- C. LED 5 - CPU 与采集模块之间的通讯
- D. LED 4 - CPU 与采集模块之间的链路
- E. RX (RS-485/RS-232) - 正在接收数据
- F. TX (RS-485/RS-232) - 正在传送数据 (RS-485 2 线制使用 TX+ 和 TX-)
- G. 链路 (Eth1 链路) - 用户以太网连接

图 3-8: CPU 模块标记和 LED 指示灯 - 4 型



- A. 采集/测量模块
- B. 电源
- C. LED 5 - CPU 与采集模块之间的通讯
- D. LED 4 - CPU 与采集模块之间的链路
- E. RX (RS-485/RS-232) - 正在接收数据
- F. TX (RS-485/RS-232) - 正在传送数据 (RS-485 2 线制使用 TX+ 和 TX-)
- G. 链路 (Eth1 链路) - 用户以太网连接

表 3-2: CPU 模块标记和 LED 功能

| CPU 模块标签或 LED     | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 开关位置指示灯或 LED                                                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WRITE PROT. (写保护) | <ul style="list-style-type: none"> <li>写保护模式 - 开关处在 <b>ON (开)</b> 位置 (默认设置) 可保护组态和固件改写。</li> <li>要将组态更改写入到或将固件下载到仪表, 请将开关更改到 <b>OFF (关)</b> 位置。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             | 开关位置 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ON (开)</b> - (默认设置) 启用组态和固件写保护</li> <li><b>OFF (关)</b> - 启用写入组态更改和下载固件的功能</li> </ul>         |
| DHCP              | <ul style="list-style-type: none"> <li>动态主机协议服务器 - 让您能够与未连接到网络的 Rosemount™ 仪表通讯。</li> <li>当 CPU 模块开关处于 ON (开) 位置时, 仪表启用, 充当使用交叉缆线连接到以太网端口的单 DHCP 客户端的 DHCP 服务器。这仅应当用于点对点连接。</li> <li>建立连接时, 选择使用仪表中的 Meter Name (仪表名称) 而非 Meter Directory Name (仪表目录名称), 以确保每个仪表的所有日志文件和组态相互分开。</li> </ul>                                                                             | 开关位置 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ON (开)</b> - 仪表启用, 充当单 DHCP 客户端的 DHCP 服务器</li> <li><b>OFF (关)</b> - 禁用 DHCP 服务器</li> </ul>   |
| PORT A (端口 A)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>端口 A 超控 - 在为了建立通讯而进行的仪表调试期间以及当用户由于意外的通讯组态更改而无法与仪表通讯时, RS-232 充当超控选项。超控周期为两分钟。</li> <li>支持:               <ul style="list-style-type: none"> <li>自动检测的 ASCII (起始位 1, 数据位 7, 奇偶校验奇/偶, 停止位 1)</li> <li>RTU (起始位 1, 数据位 8, 奇偶校验无, 停止位 1)</li> <li>Modbus 协议</li> </ul> </li> <li>RS-232 波特率=19,200</li> <li>Modbus ID=32</li> </ul> | 开关位置 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ON (开)</b> - 启用 RS-232 端口 A 超控</li> <li><b>OFF (关)</b> - (默认设置) 禁用 RS-232 端口 A 超控</li> </ul> |
| MEAS              | 系统颜色指示计量模式 <ul style="list-style-type: none"> <li>采集模式</li> <li>测量模式</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LED 状态 <ul style="list-style-type: none"> <li>红灯闪烁 LED, 仪表处于采集模式。</li> <li>红灯常亮, 采集模块未与 CPU 模块进行通讯</li> <li>绿灯闪烁 LED。</li> </ul>            |
| PWR               | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3 V 电源指示灯</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>绿灯常亮</li> </ul>                                                                                      |
| LED 4             | 未使用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>绿灯常亮 LED</li> </ul>                                                                                  |
| LED 5             | 未使用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>绿灯常亮 LED</li> </ul>                                                                                  |
| RX                | <ul style="list-style-type: none"> <li>RX 信号 (RS485 或 RS232 通讯的端口 A) 接收数据</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>绿灯闪烁 (接收数据时)</li> </ul>                                                                              |

表 3-2: CPU 模块标记和 LED 功能 (续)

| CPU 模块标签或 LED | 功能                                                                                         | 开关位置指示灯或 LED                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| TX            | <ul style="list-style-type: none"><li>TX 信号（RS485；2 线制或 4 线制或 RS232 通讯的端口 A）发送数据</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>绿灯闪烁（发送数据时）</li></ul> |
| 链路            | <ul style="list-style-type: none"><li>ETH1Link 使用以太网连接</li></ul>                           | <ul style="list-style-type: none"><li>绿灯常亮</li></ul>        |

以太网通讯

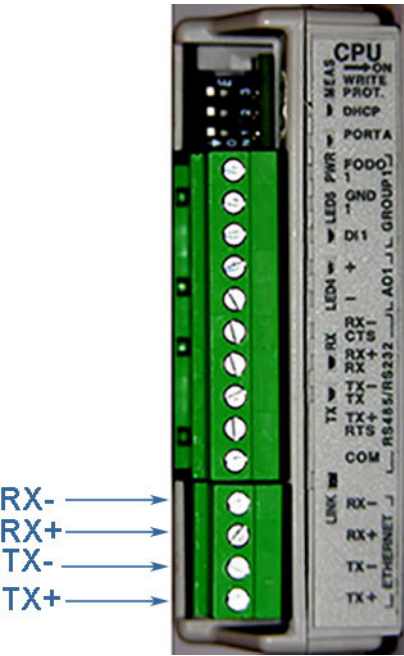
以太网端口 IP 地址，子网掩码和网关地址可通过软件组态。此外，仪表可组态为充当 DHCP（动态主机配置协议）服务器以向运行 MeterLink 的 PC 或笔记本电脑分配 IP 地址。DHCP 服务器设施不适合充当更广阔网络的通用 DHCP 服务器。为此，不会提供对该设备提供的 IP 地址类或范围的用户控制权。以太网接线应使用标准双绞线 (Cat-5)。

强烈建议使用独立（离线）的单主机组态仪表。组态了 Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计之后，如果在 LAN/WAN 上使用，则必须关闭 DHCP 选项。

注意

受限的以太网和串行连接使用  
未限制对 Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计的以太网和通讯访问，可能会导致未经授权访问，系统崩溃和/或数据丢失以及其他问题。  
用户负责确保适当地控制对罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计的物理访问以及以太网或电子访问，实施任何必需的安全预防措施；例如，建立防火墙，设置密码权限和/或实施安全等级。

表 3-3: 以太网线至 PC 通讯

| 以太网通讯 |      |                                                                                      |
|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 导线颜色  | CPU  |  |
| 白线橙条纹 | TX+  |                                                                                      |
| 橙线白条纹 | TX - |                                                                                      |
| 白线绿条纹 | RX+  |                                                                                      |
| 绿线白条纹 | RX - |                                                                                      |

使用以太网线（罗斯蒙特 P/N 1-360-01-596）将 PC 连接至仪表。  
DIN 41612 48 针连接器是从 CPU 模块连接至现场连接板的接口（公端位于现场连接板背面）。

## 网络安全和网络通讯

3410 电子部件 TCP/IP 通讯应按下述方式组态为可降低网络安全风险：

1. MeterLink 使用 FTP 或 HTTP 协议进行存档和智能仪表检定日志收集。建议使用 MeterLink 中的 **Meter（仪表）** → **Communications Settings（通讯设置）** 对话框禁用 FTP 协议并将 HTTP 协议保留为启用。两者都可以禁用以达到更高的安全性，但是那样组态的话将无法进行日志收集。
2. Telnet 端口应保留为禁用。与现场设备或 MeterLink 的任何通讯都不需要使用此端口。从罗斯蒙特 3410 系列固件 v1.60 开始，Telnet 已永久禁用。
3. 启用物理写保护开关将会阻止计量学组态更改和固件升级。它还会阻止启用 TCP/IP 协议，例如 FTP，HTTP 和 Telnet。
4. 如果不需要写入功能，则禁用不使用的协议或将设置为只读。Modbus TCP/IP 协议可以设置为只读或在以太网端口上禁用。Modbus 协议可以禁用，或者设置为在串行端口上只读，同时仍允许通过了身份验证的 MeterLink 通讯。
5. 罗斯蒙特 3410 系列固件 v1.60 和更高版本要求进行用户身份验证，并有默认的管理员密码。虽然每个仪表都有唯一的密码，但是强烈建议在仪表启动时进行更改。为了提高安全性，还可以更改默认用户名 administrator。
6. 在罗斯蒙特 3410 系列固件 v1.60 更高版本中，可以添加其他用户并分配不同的权限和密码。仅授予用户履行其工作职能的权限。请参阅“管理用户”，以了解关于如何添加，更改和删除用户的更多详细信息。

此变送器：

1. 不适合在没有补偿控制的情况下直接连接到面向企业或互联网的网络。
2. 应当按照行业最佳实践安装以确保网络安全。

## Modbus TCP

如果仪表固件支持 Modbus TCP 从站功能，则下列控件将可用。

**Modbus TCP 单元标识符：**在此处输入 Modbus TCP 单元标识符。有效值为 0-255。

**启用备选 Modbus TCP 端口：**Modbus TCP 的标准 TCP 端口为端口 502。此端口在支持 Modbus TCP 的仪表中始终启用。选择此选项，您还可以在备选 Modbus TCP 端口指定的辅助 TCP 端口上启用 Modbus TCP 通讯。

**备选 Modbus TCP 端口：**选择启用备选 Modbus TCP 端口后，在此处输入备选 TCP 端口号。有效端口号范围为 1 至 65535。仪表将不允许使用某些端口号：它们被其他仪表使用或属于其他协议的定义端口号。如果无法将指定的端口号写入到仪表，MeterLink™ 将会提示您。

## 串行连接

使用串行缆线 Rosemount™ P/N 3-2500-401 连接到运行 MeterLink 的 PC。该缆线设计用于 RS-232 通讯，这是串行端口 A 默认组态（请参阅 [3410 系列工程图纸](#) 现场接线图：罗斯蒙特图纸 DMC-005324）。缆线的 DB-9 端直接插入运行 MeterLink 的 PC。缆线另一端的三条线连接到 CPU 模块 RS-485/RS-232 端子。红线连接到 RX，白线连接到 TX，黑线连接到 COM（请参阅 [图 3-9](#) 以了解端口 A 接线）。端口 A 上的 RS-485 2 线制连接使用 CPU 模块上的 TX+ 和 TX-，并有接地线。

使用 Beldon 9940 线或同等产品时，波特率为 9600 bps 的 RS-232 通讯的最大缆线长度为 88.3 米（250 英尺），波特率为 57600 bps 的 RS-485 通讯的最大缆线长度为 600 米（1970 英尺）。

端口 A 支持特殊的超控模式，可强制端口使用已知通讯值（19200 波特，地址 32，RS-232）。请注意，自动检测到该协议。此模式适合在进行仪表调试（以建立初始通讯）期间以及当用户（可能由于意外的通讯组态更改）而无法与仪表通讯时使用。或者，在将 MeterLink™ 用于以太网端口时，使用以太网线（罗斯蒙特 P/N 1-360-01-596）连接 PC。

每个串行端口均可在仪表串行连接设置中独立组态为只读。只读串行端口可阻止写入访问，程序下载，报警确认和输出测试。只读串行端口设置通过在 **Edit（编辑）** → **Compare Page（比较页面）** 中修改组态点 ReadWriteModePortA, B 或 C 并更改为 Read-only（只读）模式来组态。

表 3-4: 串行端口 A 参数

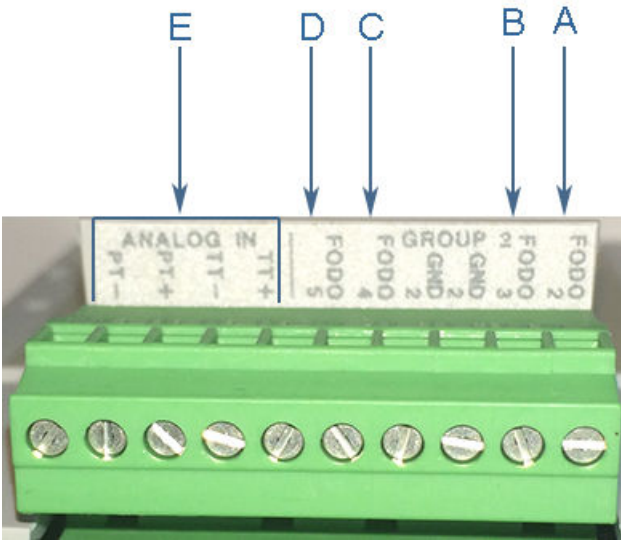
| 端口/通讯                                                                                                                                                       | 描述                                                                                                                                                                                                                                                         | 共同特征                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 端口 A（标准） <ul style="list-style-type: none"><li>• RS-232</li><li>• RS-485 半双工</li><li>• RS-485 全双工</li><li>• RS-485 <sup>(1)</sup>（端口 A 上的 2 线制通讯）</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 通常用于与流量计算机，RTU（Modbus 从属设备）和无线电的一般通讯。</li><li>• RS-485 - 2 线制（半双工），连接到 TX+ 和 TX-</li><li>• 强制将端口组态为已知设置的特殊超控模式。</li><li>• 支持通过软件进行 RTS/CTS 握手 - 可组态 RTS 开/关延迟时间。</li><li>• 出厂默认设置为 RS-232，地址 32，19200 波特</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 使用 RS-232 或 RS-485 半双工通过 MeterLink 进行的通讯</li><li>• 软件可组态的 Modbus 地址 (1-247)</li><li>• 自动检测 TCP/IP 和 ASCII 或 RTU 协议<ul style="list-style-type: none"><li>— ASCII 协议：<ul style="list-style-type: none"><li>• 起始位 = 1，数据位 = 7 <sup>(2)</sup></li></ul></li><li>— 奇偶校验：奇或偶 1，停止位 = 1 <sup>(2)</sup></li><li>— 波特率：1200，2400，9600，19200，38400，57600，115000 bps</li><li>— RTU 协议：<ul style="list-style-type: none"><li>• 起始位 = 1，数据位 = 8 <sup>(2)</sup></li></ul></li><li>— 奇偶校验：奇或偶 1，停止位 = 1 <sup>(2)</sup></li><li>— 波特率：1200，2400，9600，19200，38400，57600，115000 bps</li></ul></li><li>• 每个端口均可通过软件组态为只读。</li></ul> |

(1) RS-485 2 线制连接使用 CPU 模块上的 TX+ 和 TX-。  
(2) 表示自动检测到的协议。

**注意**  
如果不使用以太网，则需要使用全双工串行连接供 MeterLink 与 Rosemount™ 3410 系列气体超声波仪表通讯。



图 3-11: CPU 模块 I/O 连接 - 4 型



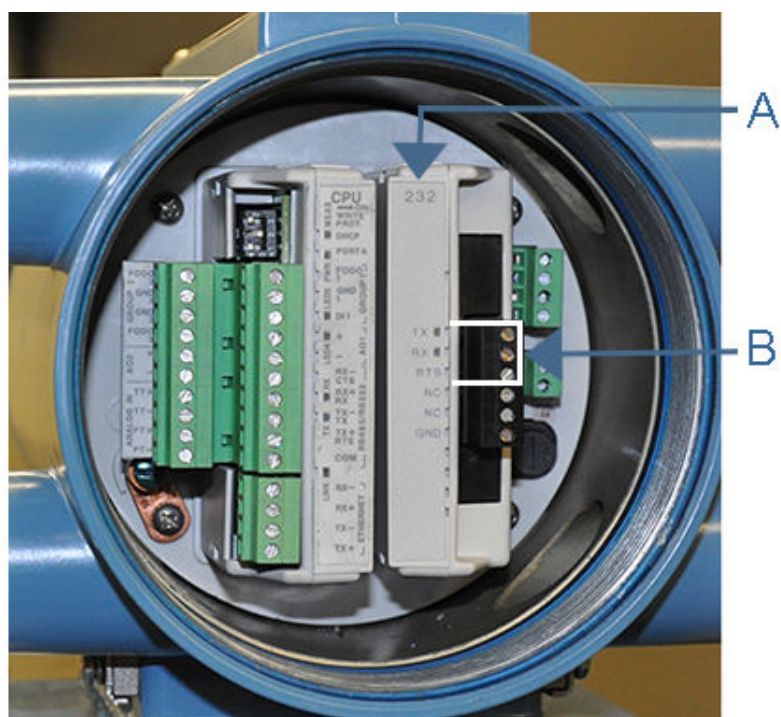
- A. 频率/数字输出 2
- B. 频率/数字输出 3
- C. 频率/数字输出 4
- D. 频率/数字输出 5
- E. 模拟输出 - 温度和压力连接

### 可选输入和输出模块

这些模块插入电子部件的表头上的第二或第三个插槽（改造）。这些模块的选项包括 RS-232，RS-485 串行端口模块或扩展 I/O 模块。扩展 I/O 模块仅应与 4 型 CPU 模块 (1-360-03-065) 共用。

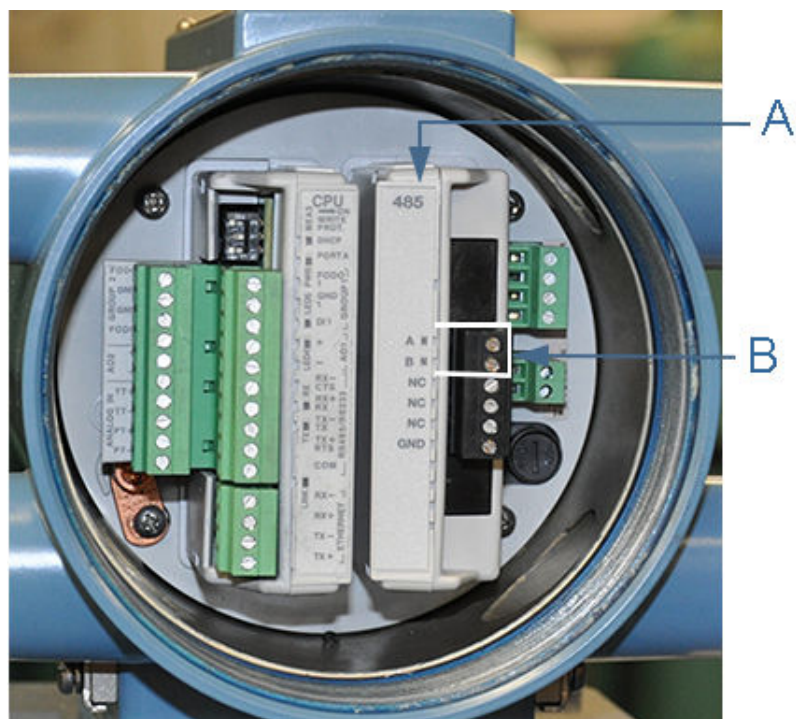
这些模块允许扩展仪表的 I/O 功能以包含额外的串行端口。目前有三个选项可用：无握手的串行 RS-232，串行 RS-485 半双工或 RS-232/RS-485，带 3 个端口以太网交换机。对于标准外壳产品，可以增加一个串行模块。此串行模块将成为端口 B。对于使用改造外壳选项的用户，可以再增加两个串行端口。这些串行端口将根据安装的插槽指定端口 B 和端口 C。

图 3-12: 可选模块 RS-232



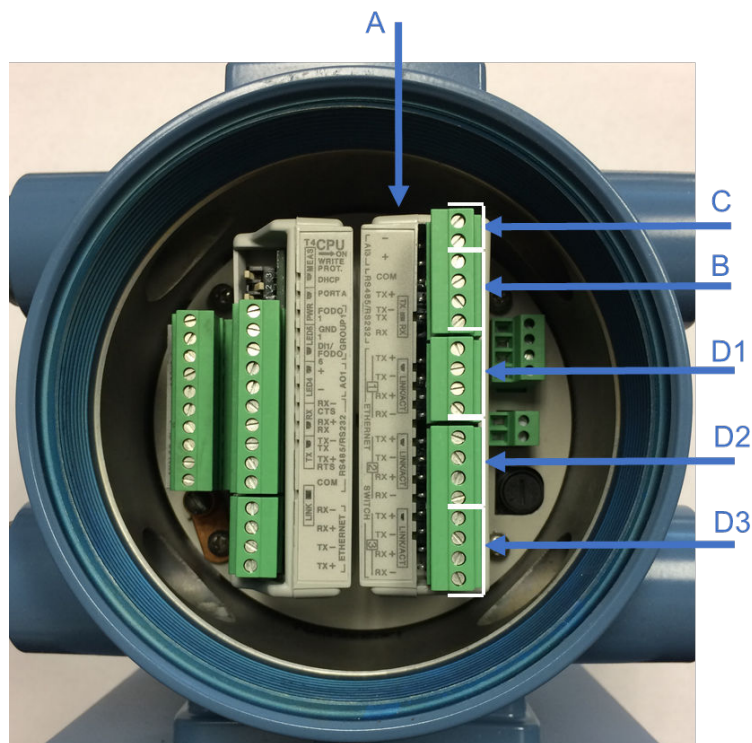
- A. 串行 COM (RS-232)
- B. RS-232: RTS, TX, RX

图 3-13: 可选模块 RS-485



- A. 串行 COM (RS-485)
- B. RS-485: TX+, TX- (2 线制半双工)

图 3-14: 可选扩展 I/O 模块



- A. 扩展 I/O 模块
- B. RS-232: RX, TX, COM/RS-485: TX+, TX- (2 线制半双工)
- C. 4-20 mA 输入 - AI3+/- (将来使用)
- D. 端口以太网交换机
  - A. D1. 端口 1
  - B. D2. 端口 2
  - C. D3. 端口 3

表 3-5: 扩展 I/O 至 RJ45 接线

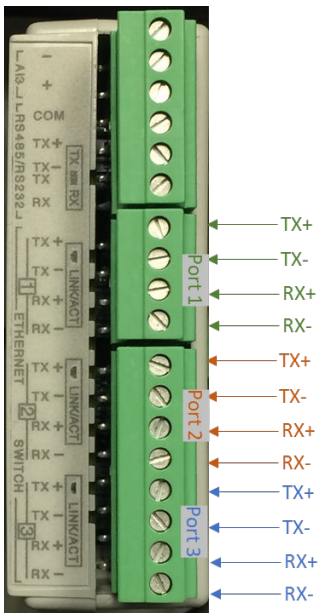
| 以太网通讯                                                                    |         |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 导线颜色                                                                     | CPU/EXP |  |
| 白线绿条纹                                                                    | TX+     |                                                                                     |
| 绿色导线                                                                     | TX-     |                                                                                     |
| 白线橙条纹                                                                    | RX+     |                                                                                     |
| 橙色导线                                                                     | RX-     |                                                                                     |
| <b>注</b><br>TX+/TX- 和 RX+/RX- 导线选择可以调换，因为以太网端口将自动检测交叉连接与直连接。显示的连接用于直通缆线。 |         |                                                                                     |

图 3-15: PC 至仪表串行连接线路 - RS-232

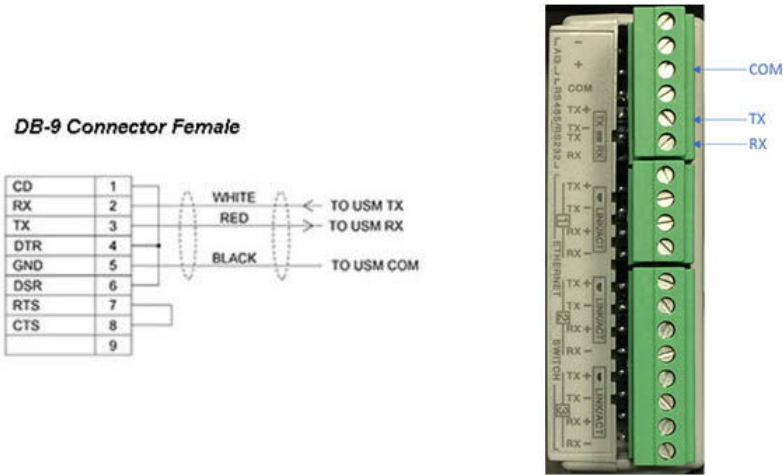


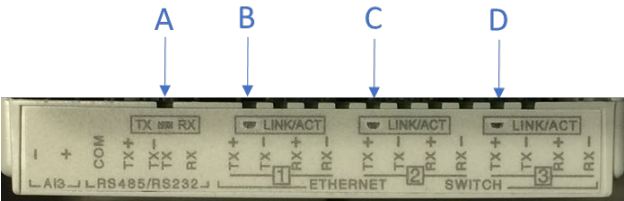
表 3-6: 可选模块参数

|                                                                                                                                                                                                                              | 描述                                                                                                                                                                                                                        | 共同特征                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 端口 B/端口 C (可选模块) <ul style="list-style-type: none"><li>RS-232 - P/N: 1-360-024</li><li>RS-485 半双工 - P/N 1-360-03-023</li><li>扩展 I/O 模块 - P/N 1-360-03-026 (232/485 半双工, 以太网交换机)</li></ul> <p><b>注</b><br/>端口 C 仅可用于改造外壳。</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>通常用于与流量计算机, RTU (Modbus 从属设备) 和无线电的一般通讯。</li><li>RS-485 - 2 线制 (半双工), 连接到 TX+ 和 TX- (P/N 1-360-03-026) 或 A 和 B (P/N 1-360-03-023)</li><li>出厂默认设置为 RS-232, 地址 32, 19200 波特</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>使用 RS-232 通过 MeterLink 进行的通讯</li><li>软件可组态的 Modbus 地址 (1-247)</li><li>自动检测 TCP/IP 和 ASCII 或 RTU 协议<ul style="list-style-type: none"><li>ASCII 协议:<ul style="list-style-type: none"><li>起始位 = 1, 数据位 = 7<sup>(1)</sup></li></ul></li><li>奇偶校验: 奇或偶 1, 停止位 = 1<sup>(1)</sup></li><li>波特率: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps</li></ul></li><li>RTU 协议:<ul style="list-style-type: none"><li>起始位 = 1, 数据位 = 8<sup>(1)</sup></li></ul></li><li>奇偶校验: 奇或偶 1, 停止位 = 1<sup>(1)</sup></li><li>波特率: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>可通过软件组态为只读</li></ul> |

(1) 表示自动检测到的协议。

**注**  
使用 FODO6 需要将 DI1Mode 设置为频率/数字输出 6。数字输入将不可用。

图 3-16: 扩展 I/O 模块指示灯



|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| A. RS232/RS485 串行端口的 TX/RX | 闪烁 (橙灯 - RX/绿灯 - TX) |
| B. 以太网交换机端口 1 - 链路/活动指示灯   | 闪烁 (绿灯)              |
| C. 以太网交换机端口 2 - 链路/活动指示灯   | 闪烁 (绿灯)              |
| D. 以太网交换机端口 3 - 链路/活动指示灯   | 闪烁 (绿灯)              |

表 3-7: 扩展 I/O LED 功能

| 扩展 I/O 模块 LED | 功能                                         | LED                                                                         |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| TX/RX         | RX/TX 信号 (RS485 或 RS232 通讯的端口 B/C) 接收和发送数据 | <ul style="list-style-type: none"><li>橙灯闪烁 - RX</li><li>绿灯闪烁 - TX</li></ul> |

表 3-7: 扩展 I/O LED 功能 (续)

| 扩展 I/O 模块 LED    | 功能                                                                                              | LED          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>LINK/ACT</b>  |                                                                                                 |              |
| 以太网交换机端口 1, 2, 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>每个以太网交换机端口的链路和活动指示灯</li> <li>每个以太网交换机端口的独立指示灯</li> </ul> | 存在以太网活动时绿灯闪烁 |

## 频率/数字输出

仪表有三个用户可组态的输出，可针对频率输出或数字输出 (FODO) 进行组态。

- FODO1 (八种可能的参数组态) [2 型] [4 型]
- FODO2 (八种可能的参数组态) [2 型] [4 型]
- FODO3 (八种可能的参数组态) [2 型] [4 型]
- FODO4 (八种可能的参数组态) [4 型]
- FODO5 (八种可能的参数组态) [4 型]
- FODO6 (八种可能的参数组态) [4 型]
  - (DI1Mode 必须设置为频率/数字输出 6 以启用 FODO6)

### 频率或数字输出 (FODO1, FODO6) 源选项 ~ 组 1

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- 频率输出 1A 是频率输出 1 内容 (未校正体积流量, 校正体积流量, 平均流速, 平均声速, 能量流量, 质量流量) 的 A 相
- 频率输出 1B 是频率输出 1 的 B 相
- 频率输出 2A 基于频率内容 (实际 - 未校正流量)
- 频率输出 2B 基于频率内容和频率 2B 相
- 数字输出 1A 基于数字输出 1A 内容 (频率输出 1 有效性和流动方向)
- 数字输出 1B 基于数字输出 1B 内容 (频率输出 1 有效性和流动方向)
- 数字输出 2A 基于数字输出 2A 内容 (频率输出 1 有效性和流动方向)
- 数字输出 2B 基于数字输出 2B 内容 (频率输出 1 有效性和流动方向)

### 频率或数字输出 (FODO2, FODO3, FODO4, FODO5) 源选项 ~ 2 组

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- 频率输出 1A 是频率输出 1 内容 (未校正体积流量, 校正体积流量, 平均流速, 平均声速, 能量流量, 质量流量) 的 A 相
- 频率输出 1B 是频率输出 1 的 B 相
- 频率输出 2A 是频率输出 2 内容 (未校正体积流量, 校正体积流量, 平均流速, 平均声速, 能量流量, 质量流量) 的 A 相
- 频率输出 2B 是频率输出 2 内容的 B 相
- 数字输出 1A 基于数字输出 1A 内容 (频率输出 1 有效性和流动方向)
- 数字输出 1B 基于数字输出 1B 内容 (频率输出 1 有效性和流动方向)
- 数字输出 2A 基于数字输出 2A 内容 (频率输出 1 有效性和流动方向)

- 数字输出 2B 基于数字输出 2B 内容（频率输出 1 有效性和流动方向）

#### 模式选项

- 开路集电极（需要外部励磁电源电压和上拉电阻）
- TTL（由仪表 0-5 VDC 信号内部供电）

#### 通道 B 相选项

- 正向滞后，反向超前（B 相在报告正向流时滞后 A 相，报告反向流时超前 A 相）
- 正向超前，反向滞后（B 相在报告正向流时超前 A 相，报告反向流时滞后 A 相）

#### A 相和 B 相输出（基于流动方向）

- 反向流量 - 输出仅报告反向的流量。对于频率输出，输出的 B 相与 A 相之间的相差为 90 度。
- 正向流量 - 输出仅报告正向的流量。对于频率输出，输出的 B 相与 A 相之间的相差为 90 度。
- 绝对 - 输出报告两个方向的流量。对于频率输出，输出的 B 相与 A 相之间的相差为 90 度。
- 双向 - 输出仅报告 A 向的正向流量和 B 相的反向流量。

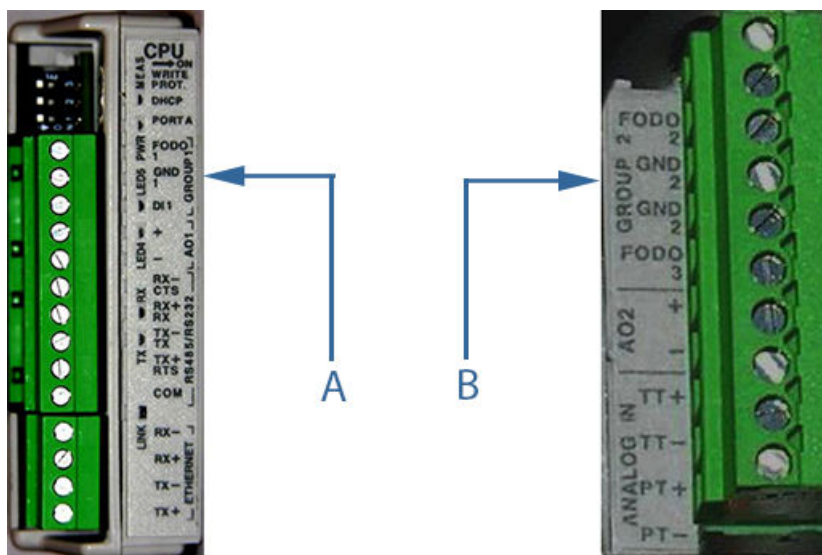
#### 频率输出的最大频率

- 1000 Hz
- 5000 Hz

| 频率/数字输出   |           | 源组态 |
|-----------|-----------|-----|
| 频率/数字输出 1 | • 频率输出 1A |     |
| 频率/数字输出 2 | • 频率输出 1B |     |
| 频率/数字输出 3 | • 数字输出 1A |     |
| 频率/数字输出 4 | • 数字输出 1B |     |
| 频率/数字输出 5 | • 频率输出 2A |     |
| 频率/数字输出 6 | • 频率输出 2B |     |
|           | • 数字输出 2A |     |
|           | • 数字输出 2B |     |
|           |           |     |
|           |           |     |
|           |           |     |
|           |           |     |

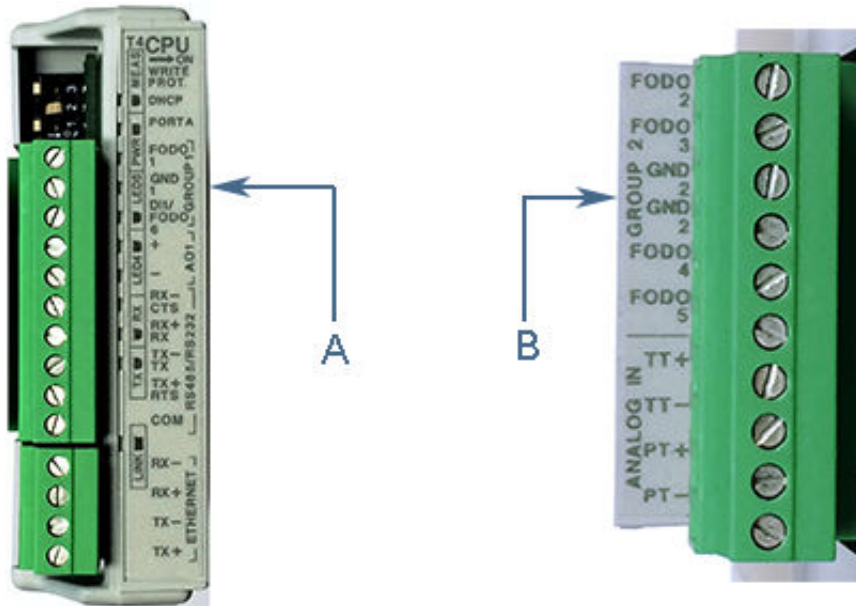
FODO1 的输出与数字输入 1 或 FODO6（4 型 CPU）（CPU 模块上的组 1）共用接地线并存在 50 V 隔离。FODO2，FODO3，FODO4（4 型 CPU）和 FODO5（4 型 CPU）（CPU 模块上的组 2）共用接地线并存在 50 V 隔离。这样允许将输出连接到不同的流量计算机。输出与 CPU 模块之间光学隔离，能够承受最低 500V rms 的介电电压。

图 3-17: CPU 模块 - 频率/数字输出公共接地 - 2 型



- A. FOD01 和数字输入 1 - 共用公共接地（组 1）
- B. FOD02 和 FOD03 - 共用公共接地（组 2）

图 3-18: CPU 模块 - 频率/数字输出公共接地 - 4 型



- A. FOD01 和 DI1/FOD06 - 共用公共接地 - 4 型 CPU 模块（组 1）
- B. FOD02, FOD03, FOD04 和 FOD05 - 共用公共接地 - 4 型 CPU 模块（组 2）

### 模拟输入设置

Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计具有使用 4-20 mA 信号进行模拟温度（模拟输入 1）和压力（模拟输入 2）取样的能力。这些模拟输入信号组态为无源型。为常规 4-20 mA 服务组态

了两个独立模拟输入电路。另外，还为外部电源提供了 24 VDC 隔离电源连接。请参阅 [3410 系列工程图纸](#) 中的现场接线图 DMC-005324。

## 模拟输出设置

Rosemount™ 3410 系列超声波气体流量计提供 4-20 mA 模拟输出信号，可通过软件为无源电流或有源电流组态（请参阅 [3410 系列工程图纸](#) DMC-005324）。

提供了完整 HART® 功能，以使符合 HART® 通信基金会规格的任何市售 HART® 变送器都能连接到罗斯蒙特气体超声波流量计。

- 模拟输出 1 (AO1) 可由用户组态为 4-20 mA 输出并具有 HART 功能 - 2 型和 4 型 CPU 模块
- 模拟输出 2 (AO2) 可由用户组态为常规 4-20 mA 输出 - 仅限 2 型 CPU 模块

## 数字输入

Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计提供了一个数字输入，可用作通用输入。数字输入必须通过 MeterLink **Tools|Edit (工具|编辑)** → **Compare Configuration (比较组态)** 部分组态。

## DHCP 服务器开关设置

仪表可以组态为充当 DHCP 服务器。DHCP 服务器按下述方式通过 **CPU Module DHCP (CPU 模块 DHCP)** 开关启用/禁用：

表 3-8: DHCP 服务器开关设置

| CPU 模块开关                                                                            | DHCP 服务器已禁用 | DHCP 服务器已启用 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|  | OFF (关)     | ON (开)      |

## 组态保护开关设置

通过 CPU 模块 **WRITE PROT. (写保护)** 开关可以防止仪表的组态参数和固件被更改，设置如下：

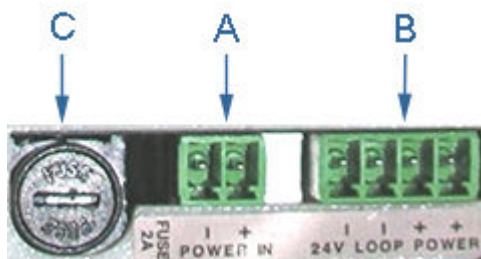
表 3-9: 组态保护开关设置

| CPU 模块开关                                                                            | 组态受保护         | 组态未受保护  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|
|  | ON (开) (默认设置) | OFF (关) |

## 外部电源连接和保险丝

在变送器电子部件外壳中有一个连接器，可用于连接用户提供的外部电源，2 A 保险丝以及用于超声波仪表模拟输出，温度变送器或压力变送器装置的 24 V 回路电源连接。电流限制为 88 mA。

图 3-19: CPU 模块电源连接



- A. 电源输入连接器（主电源）
- B. 24 V 回路电源
- C. 2 A 保险丝（用于主电源输入）

## 3.6 安全密封件安装

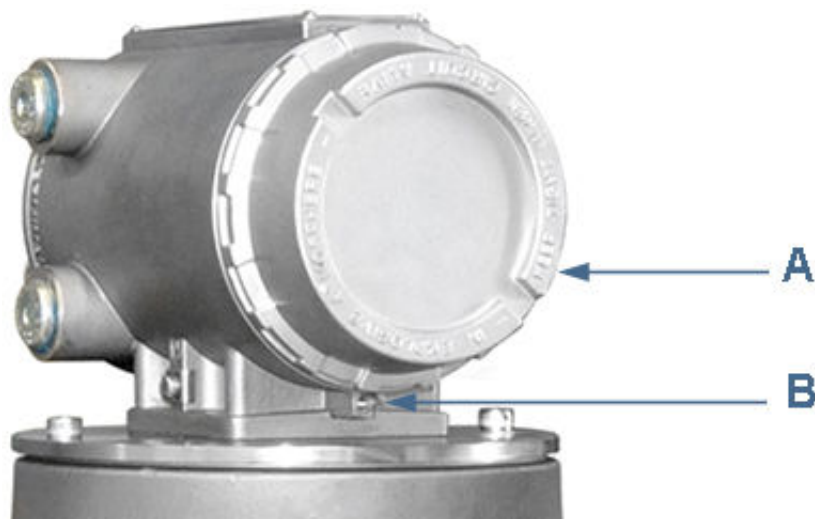
安全密封件可保护仪表计量学完整性，并防止篡改换能器总成。下面的章节详细介绍了调试之后如何正确地密封 Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计。安全密封丝可从市面上购买。

确保在密封外壳之前，将 CPU 模块上的 **WRITE PROT.**（写保护）开关设置到 **ON**（开）位置。

### 3.6.1 密封变送器电子部件外壳

按照下面的说明在变送器电子部件外壳上安装安全密封丝。

图 3-20: 变送器电子部件外壳安全锁



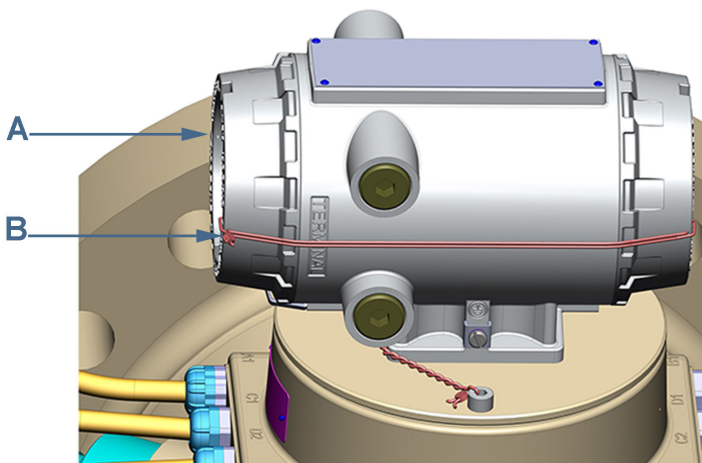
- A. 变送器电子部件外壳端盖。就地显示的玻璃端盖
- B. 安全锁

#### 过程

1. 顺时针旋转端盖，完全闭合并压迫端盖密封件。使用 3mm 通用扳手安装安全锁。
2. 将安全密封丝插入并穿过端盖上的两个孔之一。

- a) 选择安全密封丝绷紧时端盖逆时针旋转量最小的孔（最大密封丝直径 0.078 in.; 2.0 mm）。

图 3-21: 变送器电子部件外壳安全密封



A. 变送器电子部件外壳端盖

B. 安全密封丝

3. 调整安全丝，完全消除松弛度并旋入铅封。
4. 压接铅封，修剪安全丝末端，除去多余安全丝。

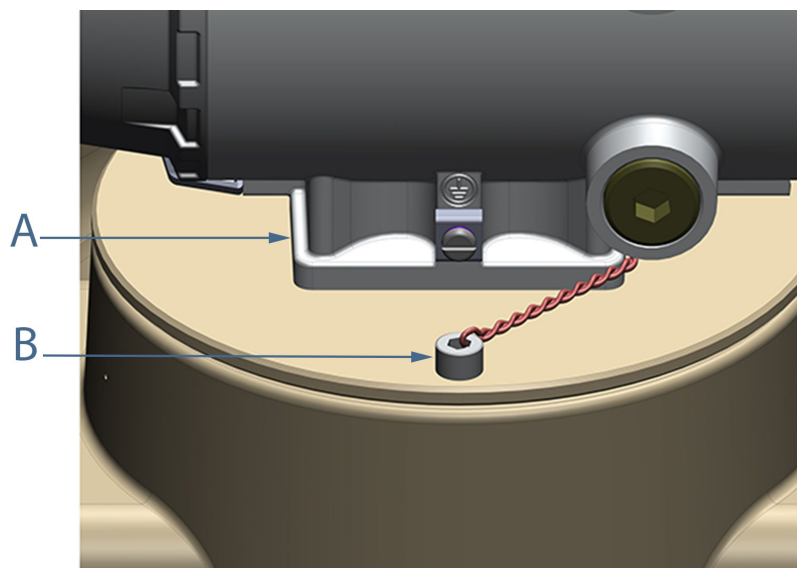
### 3.6.2 表头底座外壳安全密封件

按照下面的说明在表头底座外壳上安装安全密封丝。

#### 过程

1. 将安全密封丝插入并穿过表头底座外壳盖上的凹头螺钉中（最大密封丝直径 0.078 in.; 2.0 mm）。

图 3-22: 表头底座外壳密封丝安装

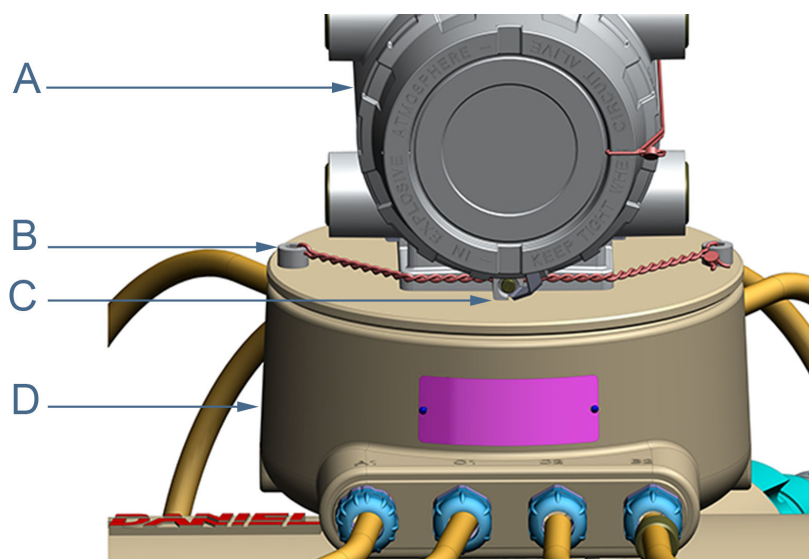


A. 基本外壳盖

B. 安全密封丝

2. 定位密封丝，以防止密封丝绷紧时螺钉逆时针旋转。
3. 将安全丝送入变送器电子部件外壳并穿过相邻的凹头螺钉。绞紧密封丝，完全消除松弛度并密封。

图 3-23: 表头底座外壳安全密封件



- A. 变送器电子部件外壳
- B. 安全密封丝
- C. 变送器电子装置端盖安全锁
- D. 表头底座外壳

- 4. 修剪安全丝末端，除去多余安全丝。

### 3.6.3 换能器总成安全密封件

按照下面的说明和 图 3-24 在换能器总成上安装安全密封丝。

#### 过程

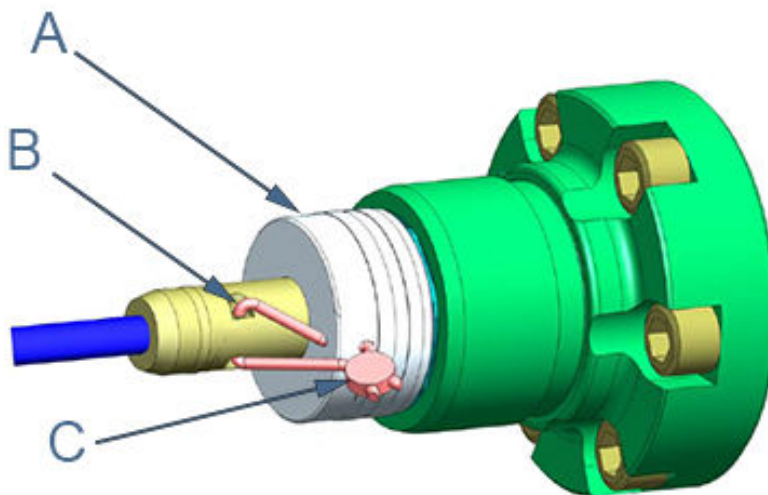
1. 顺时针旋转换能器缆线螺母（项目 A），将密封件压到换能器缆线连接器上。
2. 将安全密封丝插入换能器缆线连接器（项目 B）上的两个孔之一，并穿过换能器缆线螺母（项目 A）上的两个孔之一。

#### 注

选择安全密封丝（项目 C）绷紧时换能器缆线螺母逆时针旋转量最小的孔。

3. 调整安全丝，完全消除松弛度并旋入铅封。
4. 修剪安全丝末端，除去多余安全丝。

图 3-24: 换能器总成安全密封件



- A. 换能器缆线螺母
- B. 换能器缆线连接器
- C. 安全密封丝

## 3.7 密封设备

按照客户的最佳实践安排对电气连接进行了测试之后，应当使用密封剂正确地密封设备。有些区域要求对已安装的系统进行见证验收测试，并要求在密封设备之前仪表运行预定的时间长度（大约一到两周）。这样可留出时间验证所有电气连接全都正确，仪表可准确测量流量且仪表满足客户的安装要求。请参阅 [启动使用防爆导线管的系统](#) 和 [启动使用隔爆缆线的系统](#)。



## 4 组态

完成机械和电气安装之后，使用下面的程序安装 MeterLink™，以便与仪表建立通讯以执行最终组态并验证仪表性能。

### 4.1 设置 MeterLink™

#### 过程

1. 按照 *适用于气体和液体超声波仪表的 MeterLink™ 软件快速启动指南* (00809-0100-7630) 中的说明设置与仪表的软件通讯。
2. 选择 **File (文件)** → **Program Settings (程序设置)** 并自定义用户偏好（例如，用户名，公司名，显示单位，液体仪表体积单位和其他界面设置）。
3. 连接到您的仪表。如果您的仪表未显示在列表，选择 Edit Meter Directory（编辑仪表目录），并设置连接属性。

### 4.2 现场设置向导

#### 过程

1. 使用现场设置向导 - 在 MeterLink™ 中启动，并选中可用于正确地组态仪表的**复选框**（温度，压力，仪表校正，仪表输出，气相色谱设置，连续流量分析和查看就地显示设置）。此页面上的选择将会影响其他组态选择。
  - a) 选择 **Next (下一步)** 以继续进入 General setup（常规设置）。
2. 使用 General setup（常规设置）组态仪表的单位制（美国通用单位或公制单位），体积单位，流速时间，流量下限截止，约定小时，启用反向流量报警，设置仪表时间和记事本备注。
  - a) 选择 **Next (下一步)** 以继续进入 Frequency/Digital Outputs（频率/数字输出）页面。

---

#### 注

在 General（常规）页面上组态的仪表单位制会影响可选就地显示项的单位。

---

3. 设置频率输出或数字状态的 Frequency/Digital Outputs Sources（频率/数字输出源）。
  - a) 选择每个频率/数字输出的来源，并选择所需的驱动模式。Mode（模式）选项包括需要外部激励电压和上拉电阻 Open Collector（开路集电极）和输出 0-5 VDC 信号的 TTL 模式。
  - b) 选择 **Next (下一步)** 以继续进入 Frequency Outputs（频率输出）页面。

---

#### 4. 注

频率输出 1 和数字输出 1 成对，表示数字输出 1 将报告频率输出 1 的参数状态。相似地，频率输出 2 和数字输出 2 也成对。此外，每个频率输出都 A 和 B 输出相。

组态频率输出 1 和频率输出 2 内容，流向，通道 B 相，最大频率输出（赫兹）和满量程体积流量。

- a) 选择 **Next (下一步)** 以继续进入 Meter Digital Outputs（仪表数字输出）。
5. 根据频率有效性和流向选择数字输出 1A，数字输出 1B，数字输出 2A 和数字输出 2B 的 Meter Digital Output（仪表数字输出）。

如果超声波仪表的输出与流量计算机的预期相反，则选择 **Inverted Operation**（反转操作）。这只会将数字输出从 TRUE 条件下的 HIGH（高）更改为在 TRUE 条件下输出 LOW（低）。

a) 选择 **Next（下一步）** 以继续进入 Analog Outputs（模拟输出）。

6. 组态模拟输出。

模拟输出可以基于未校正体积流量，校正体积流量，平均流速，平均声速，能量流量或质量流量。还可组态与输出（最大 20mA）共用的流向（正向，反向或绝对）和满量程体积流量。

报警操作参数决定在报警条件下输出将驱动的状态（高 20 mA，低 - 4 mA，保持上次值，极低 - 3.5，极高 20.5 mA，无）。

a) 选择 **Next（下一步）** 以继续进入 HART® Output(s) parameters（HART 输出参数）。

7. 组态 HART® 输出参数，其中包括四个动态过程变量（一级，二级，三级和四级变量。一级变量设置为与针对模拟输出 1 设置的内容相匹配。如果二级模拟输出可用，则二级变量设置为与针对模拟输出 2 设置的内容相匹配）标识和 **HART** 单位（体积单位，流速时间单位，速度单位，压力和时间单位）。

a) 选择 **Next（下一步）** 以继续进入 Meter Corrections（仪表校正）页面。

8. Meter Corrections（仪表校正）页面用于定义仪表内径的压力和温度膨胀校正参数（如果启用）。单击 **Next（下一步）** 以继续进入 Temperature and Pressure（温度和压力）页面。

9. 设置模拟输入的温度和压力定标，输入固定值，并设置二者的报警限值。报警限值选择保持上次输出值或使用固定值。

- 实时温度选择包括最小和或最大输入或固定温度。
- 实时压力选择包括最小和或最大输入，表压（大气压），绝压或固定压力。

a) 单击 **Next（下一步）** 以继续进入 Gas Chromatograph Setup（气相色谱设置）页面。

10. 选择下面的设置，将 USM 设备组态为 Modbus 主控以轮询气相色谱。

- **Port（端口）**：选择哪一个串行端口将连接到 GC。虽然该端口组态为用于与 GC 通讯，但它仍可充当从 MeterLink™ 或 SCADA 系统进行通讯的 Modbus 从属设备。USM 还可使用 Modbus TCP/IP 轮询气相色谱。选择端口作为以太网。
- **GC protocol（GC 协议）**：选择为 GC 组态的协议。Rosemount™ 气体超声波仪表对 ASCII Modbus 使用数据位 7，偶奇偶校验和停止位 1，而对 RTU Modbus 使用数据位 8，无奇偶校验和停止位 1。此选项仅在选择了串行端口时启用。
- **GC baud rate（GC 波特率）**：选择为 GC 组态的波特率。此选项仅在选择了串行端口时启用。
- **GC comms address（GC 通讯地址）**：输入 GC 的 Modbus ID。
- **GC IP address（GC IP 地址）**：输入 GC 的 IP 地址。此选项仅在选择了端口作为以太网时启用。
- **GC TCP/IP port number（GC TCP/IP 端口号）**：输入 GC 的 Modbus TCP/IP 端口号。此选项仅在选择了端口作为以太网时启用。
- **GC stream number（GC 管线编号）**：输入 Rosemount™ 气体超声波仪表将读取的气体成分的流编号。
- **GC heating value units（GC 热值单位）**：选择在 GC 中组态热值时使用的单位。

- **Use which gas composition on GC alarm (GC 报警使用哪种气体成分)**：选择当 GC 发出报警时 Rosemount™ 气体超声波仪表将使用哪种气体成分。如果选择 Fixed value (固定值)，仪表将开始使用存储在仪表中的固定气体成分。如果选择 Last good value (上次的有效值)，仪表将使用在 GC 开始发出报警之前从 GC 收集的最后一个气体成分。
    - a) 单击 **Next (下一步)** 以继续进入 AGA8 页面。
11. 组态 AGA8 计算所需的属性。
- 只有当温度和压力都设置为 Live Analog (实时模拟)，Fixed (固定) 且在 Startup (设置) 页面上选择了 Base condition correction (基本条件校正) 时，才会对 Rosemount™ 气体超声波仪表显示此页面。组态参数包括：
- 内部 (由仪表) 或外部执行的计算
  - AGA8 方法 - 总量方法 1，总量方法 2，详细方法或 GERG-2008
  - GC 组成来源 - 固定，实时 GC
  - 基本温度和压力
  - 比重 - 参考温度和压力
  - 体积总热值和参考温度
  - 摩尔密度参考温度和压力
  - 流量质量密度，流量可压缩性和基本可压缩性
  - 气体成分输入 - 成分和摩尔百分比
- a) 如果在 Startup (设置) 页面上选择了 View Continuous Flow Analysis (查看连续流量分析) 设置，则单击 **Next (下一步)** 以继续进入 Continuous Flow Analysis (连续流量分析) 页面。
12. 组态流量分析，反向流量的报警限制：
- a) 设置流量分析报警的流量上限和下限。
  - b) 启用/禁用反向流量报警。
  - c) 设置反向流量报警的体积限值和低流量限值。
  - d) 如果在 Startup (设置) 页面上选择了 View local display (查看就地显示) 设置，则单击 **Next (下一步)** 以继续进入 **Local Display (就地显示)** 设置。
13. 组态就地显示的参数。
- a) 使用 Display Items (显示项) 列表框中的下拉箭头，选择或修改将显示的参数；显示项，显示单位和滚动延迟。

### 4.2.1

### 显示项

就地显示的标签和说明如下：

**表 4-1: 就地显示标签，说明和有效单位**

| 就地显示标签，说明和有效单位  |
|-----------------|
| QFLOW — 未校正体积流量 |

表 4-1: 就地显示标签, 说明和有效单位 (续)

| 就地显示标签, 说明和有效单位    |                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACF – 实际立方英尺</li> <li>• ACM – 实际立方米</li> <li>• MACF – 千实际立方英尺</li> <li>• MACM – 千实际立方米</li> </ul>     |
| TDYVL — 当天的正向未校正体积 |                                                                                                                                                |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• +ACF – 实际立方英尺</li> <li>• +ACM – 实际立方米</li> <li>• +MACF – 千实际立方英尺</li> <li>• +MACM – 千实际立方米</li> </ul> |
| TDYVL — 当天的反向未校正体积 |                                                                                                                                                |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -ACF – 实际立方英尺</li> <li>• -ACM – 实际立方米</li> <li>• -MACF – 千实际立方英尺</li> <li>• -MACM – 千实际立方米</li> </ul> |
| YSTVL — 头天的正向未校正体积 |                                                                                                                                                |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• +ACF – 实际立方英尺</li> <li>• +ACM – 实际立方米</li> <li>• +MACF – 千实际立方英尺</li> <li>• +MACM – 千实际立方米</li> </ul> |
| YSTVL — 头天的反向未校正体积 |                                                                                                                                                |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -ACF – 实际立方英尺</li> <li>• -ACM – 实际立方米</li> <li>• -MACF – 千实际立方英尺</li> </ul>                           |
| TOTVL — 正向未校正体积    |                                                                                                                                                |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• +ACF – 实际立方英尺</li> <li>• +ACM – 实际立方米</li> <li>• +MACF – 千实际立方英尺</li> <li>• +MACM – 千实际立方米</li> </ul> |
| TOTVL — 反向未校正体积    |                                                                                                                                                |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -ACF – 实际立方英尺</li> <li>• -ACM – 实际立方米</li> <li>• -MACF – 千实际立方英尺</li> <li>• -MACM – 千实际立方米</li> </ul> |
| QBASE — 校正体积流量     |                                                                                                                                                |

表 4-1: 就地显示标签, 说明和有效单位 (续)

| 就地显示标签, 说明和有效单位   |                                                                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCF – 标准立方英尺</li> <li>• SCM – 标准立方米</li> <li>• MSCF – 千标准立方英尺</li> <li>• MSCM – 千标准立方米</li> </ul>     |
| TDYVL — 当天的正向校正体积 |                                                                                                                                                |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• +SCF – 标准立方英尺</li> <li>• +SCM – 标准立方米</li> <li>• +MSCF – 千标准立方英尺</li> <li>• +MSCM – 千标准立方米</li> </ul> |
| TDYVL — 当天的反向校正体积 |                                                                                                                                                |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -SCF – 标准立方英尺</li> <li>• -SCM – 标准立方米</li> <li>• -MSCF – 千标准立方英尺</li> <li>• -MSCM – 千标准立方米</li> </ul> |
| YSTVL — 头天的正向校正体积 |                                                                                                                                                |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• +SCF – 标准立方英尺</li> <li>• +SCM – 标准立方米</li> <li>• +MSCF – 千标准立方英尺</li> <li>• +MSCM – 千标准立方米</li> </ul> |
| YSTVL — 头天的反向校正体积 |                                                                                                                                                |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -SCF – 标准立方英尺</li> <li>• -SCM – 标准立方米</li> <li>• -MSCF – 千标准立方英尺</li> <li>• -MSCM – 千标准立方米</li> </ul> |
| TOTVL — 正向校正体积    |                                                                                                                                                |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• +SCF – 标准立方英尺</li> <li>• +SCM – 标准立方米</li> <li>• +MSCF – 千标准立方英尺</li> <li>• +MSCM – 千标准立方米</li> </ul> |
| TOTVL — 反向校正体积    |                                                                                                                                                |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -SCF – 标准立方英尺</li> <li>• -SCM – 标准立方米</li> <li>• -MSCF – 千标准立方英尺</li> <li>• -MSCM – 千标准立方米</li> </ul> |
| VEL — 平均流速        |                                                                                                                                                |

表 4-1: 就地显示标签, 说明和有效单位 (续)

| 就地显示标签, 说明和有效单位   |                                                                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ft/S - 英尺/秒</li> <li>M/S - 米/秒</li> </ul>                                       |
| SOS — 平均声速        |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ft/S - 英尺/秒</li> <li>M/S - 米/秒</li> </ul>                                       |
| TEMP — 流量条件温度     |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>DEGF - 华氏度</li> <li>DEGC - 摄氏度</li> </ul>                                       |
| PRESS — 流量条件压力    |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>PSI - 磅/平方英寸</li> <li>MPA - 兆帕斯卡</li> </ul>                                     |
| FRQ1A — 频率通道 1A   |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>HZ - 赫兹</li> </ul>                                                              |
| FRQ1B — 频率通道 1B   |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>HZ - 赫兹</li> </ul>                                                              |
| KFCT1 — 频率 1 K 系数 |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>CF - 立方英尺</li> <li>CM - 立方米</li> <li>MCF - 千立方英尺</li> <li>MCM - 千立方米</li> </ul> |
| FRQ2A — 频率通道 2A   |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>HZ - 赫兹</li> </ul>                                                              |
| FRQ2B — 频率通道 2B   |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>HZ - 赫兹</li> </ul>                                                              |
| KFCT2 — 频率 2 K 系数 |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>CF - 立方英尺</li> <li>CM - 立方米</li> <li>MCF - 千立方英尺</li> <li>MCM - 千立方米</li> </ul> |
| AO1 — 模拟输出 1 电流   |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>MA - 毫安</li> </ul>                                                              |
| AO2 — 模拟输出 2 电流   |                                                                                                                        |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>MA - 毫安</li> </ul>                                                              |

#### 注

使用就地显示选件连接到仪表时，反流动方向通过就地显示中所显示的值之前的减号（负号）表示。

## 4.2.2 显示单位

显示的仪表体积单位为美国通用单位或公制单位。要修改显示单位，可在 **Field Setup Wizard**（现场设置向导）→ **General Page**（常规页面）中组态仪表单位制。

- 美国通用体积单位选项包括：
  - 立方英尺
  - 千立方英尺
- 公制体积单位选项包括：
  - 立方米
- 显示单位前的正号或负号表示正和反流动方向。
- 就地显示流速时间单位可通过选择下拉箭头并单击列表框中的时间单位进行修改。
- 有效的流速时间单位选项包括：
  - 秒
  - 小时
  - 天

## 4.2.3 滚动延迟

滚动延迟是指所选显示项目在就地显示中显示的时长。默认滚动延迟设置为五秒钟。单击微调框向上或向下箭头以升高或降低项目的显示时长。

#### 过程

1. 选择 **Finish**（完成）以将组态设置写入到仪表。
2. 保存仪表组态文件，收集维护日志和波形以记录“已保留”设置。

## 4.3 使用 AMS 设备管理器组态仪表

此程序假定您已在主机上安装了 AMS 设备管理器并且已下载了最新的 Rosemount™ 气体超声波流量计设备描述 (DD)。

如果未安装，请单击下面的链接下载 AMS 设备安装工具包。

[www.emerson.com/en-us/documents-and-drawings](http://www.emerson.com/en-us/documents-and-drawings)

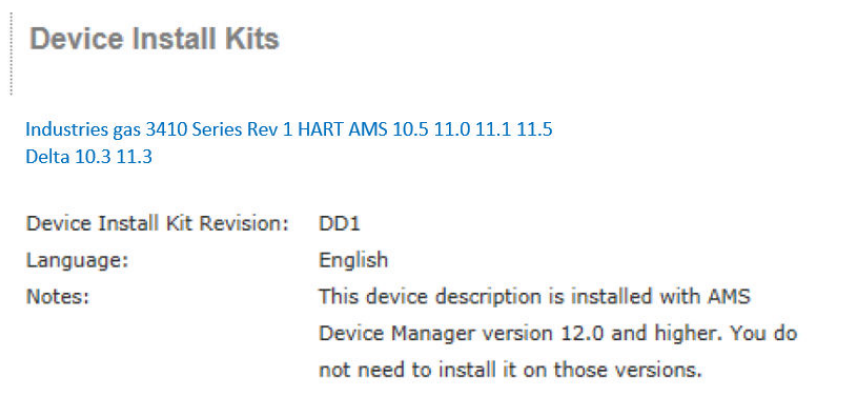
### 4.3.1 安装 AMS 设备描述

#### 过程

1. 使用上面的链接搜索您的 Rosemount™ 3410 系列气体超声波流量计的设备描述 (DD)。
2. 使用 **Filter Results By**（结果筛选条件）类别缩小搜索范围。
  - a) 在 Communication Protocol（通讯协议）下选中 **HART** 复选框。
  - b) 在 Brand/Manufacturer（品牌/制造商）类别下搜索并选择选项 **Emerson Rosemount™ Industries**。
  - c) 在 Device（设备）类别下选择 **Gas 3410 Series**（气体 3410 系列）选项。

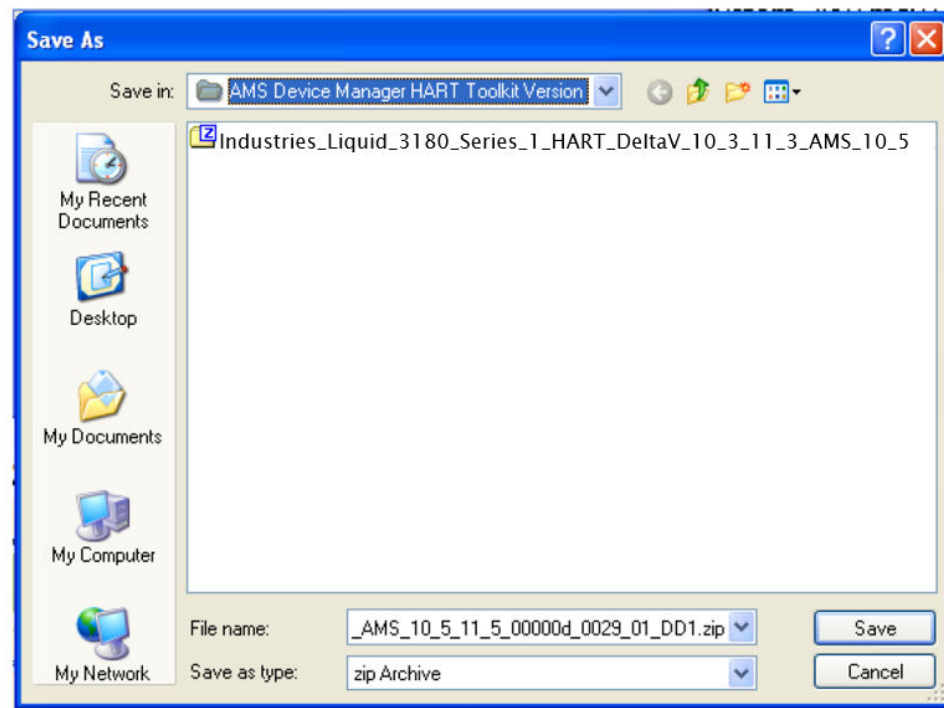
- d) 然后，选择所需的设备修订版本。
- e) 为主机系统选择 **AMS 设备管理器**。
- f) 在 Host System Revision（主机系统修订版本）下搜索并选择所需的 AMS 修订版本

图 4-1: AMS 设备搜索结果



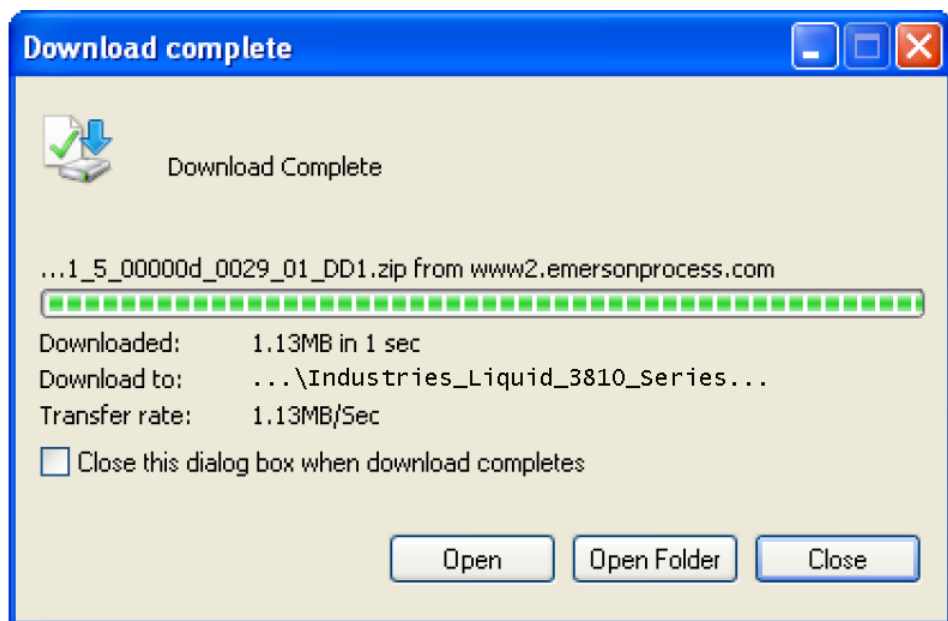
- 3. 单击超链接。文件下载对话框显示出来。单击 **Save（保存）** 按钮以将文件保存到主机系统。您可以使用默认下载位置，也可以更改该目录。

图 4-2: AMS 文件下载选项



- 4. 单击 **Save（保存）** 按钮以完成文件下载。

图 4-3: AMS 文件下载完成



5. 单击 **Open**（打开）或 **Open Folder**（打开文件夹）以查看下载的文件。
6. 接通仪表的电源，连接到 HART 通讯的模拟输出 1。
7. 使用笔记本电脑或 PC 启动 AMS 设备管理器。
8. 输入登录凭据，并单击 **OK**（确定）以启动应用程序。
9. 单击 **Configure**（组态）选项卡，然后选择 **Guided Setup**（设置向导），**Manual Setup**（手动设置）或 **Alert Setup**（报警设置）。

图 4-4: AMS 设备管理器

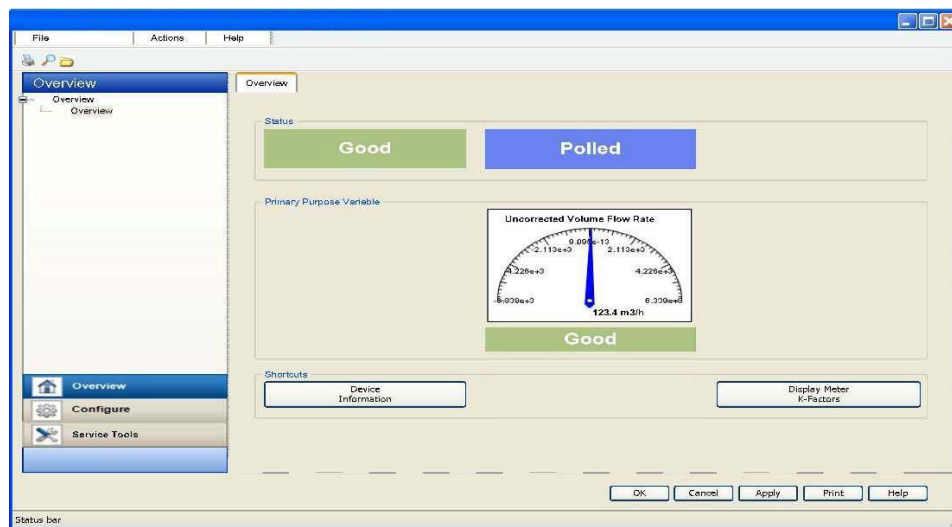
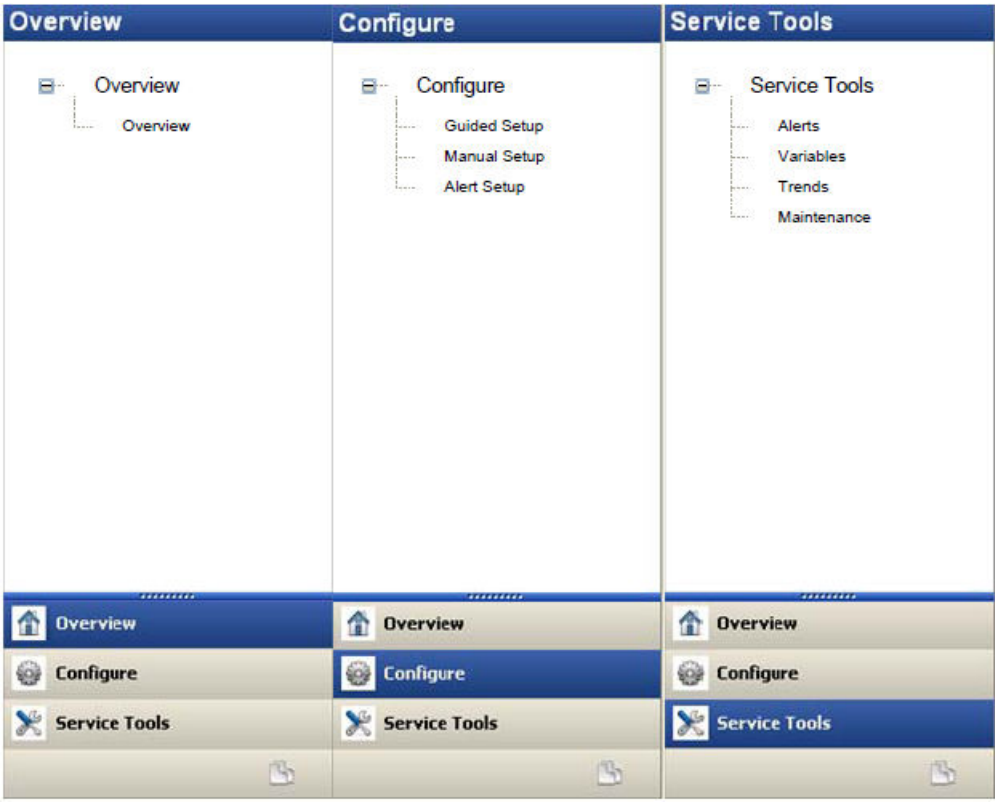


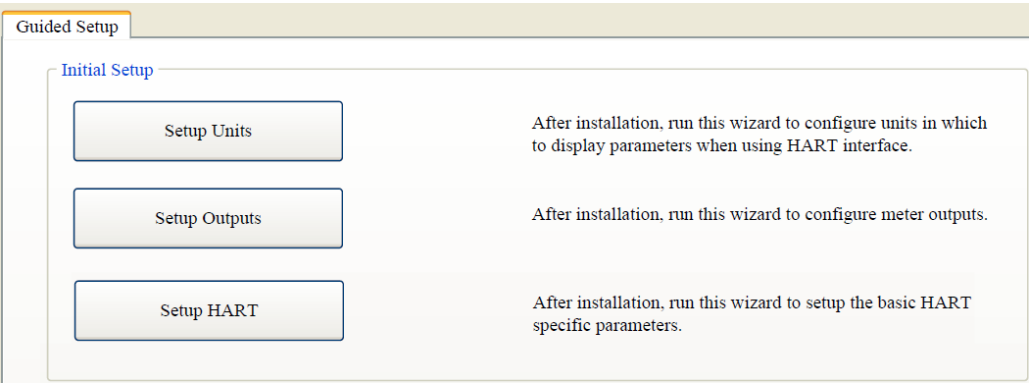
图 4-5: AMS 设备管理器 - 概览



### 4.3.2 AMS 设备管理器 - 设置向导

设置向导可提供仪表的组态参数设置。设置向导是一个子组的手动设置参数。

图 4-6: AMS 设备管理器 - 设置向导



**注**

在将组态更改写入到仪表之前，确保您已保存了组态文件和维护日志。

## 过程

1. 禁用 CPU 模块上的写保护开关，以将任何以下组态参数写入到仪表。
2. 单击 **Setup Units**（设置单位）选项卡以组态系统单位（美国通用单位或公制单位），体积单位，流速时间单位，速度单位，压力单位和温度单位。
  - a) 单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
3. 单击 **Setup Outputs**（设置输出）选项卡以组态设备变量映射，单位，频率/数字输出，频率和数字输出 1 和 2，模拟输出，数字输入，压力和温度。
  - a. 模拟输出 1 (HART) - **Content (Primary Variable)**[内容（初级变量）] 显示未校正流量，是一个只读属性。组态（流动）**Direction**（方向），**Lower Range**（量程下限）值，**Upper range**（量程上限）值和 **Alarm Action**（报警动作），并查看 **HART Parameters**（HART 参数）：Tag（位号），Date（日期），Descriptor（描述符），Message（消息），Final Assembly Number（总装号码），Poll Address（轮询地址），Number of Response Preambles（响应前导符数）。
  - b. 模拟输出 2 - **Content (Secondary Variable)**[内容（二级变量）] 显示未校正流量，拥有只读属性。组态（流动）**Direction**（方向），**Lower Range**（量程下限）值，**Upper range**（量程上限）值和 **Alarm Action**（报警动作）。使用手动设置向导映射三级和四级变量。选项包括未校正体积流量，压力和温度。
4. 输入了下面显示的所有数据之后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
  - a) 单击 **Frequency/Digital Outputs**（频率/数字输出）选项卡以组态频率/数字输出 1，2 和 3 来源和驱动模式。选择每个频率/数字输出的来源，并选择所需的驱动模式。Mode（模式）选项包括需要外部激励电压和上拉电阻 Open Collector（开路集电极）和输出 0-5 VDC 信号的 TTL 模式（每个频率输出都有 A 和 B 输出相）。

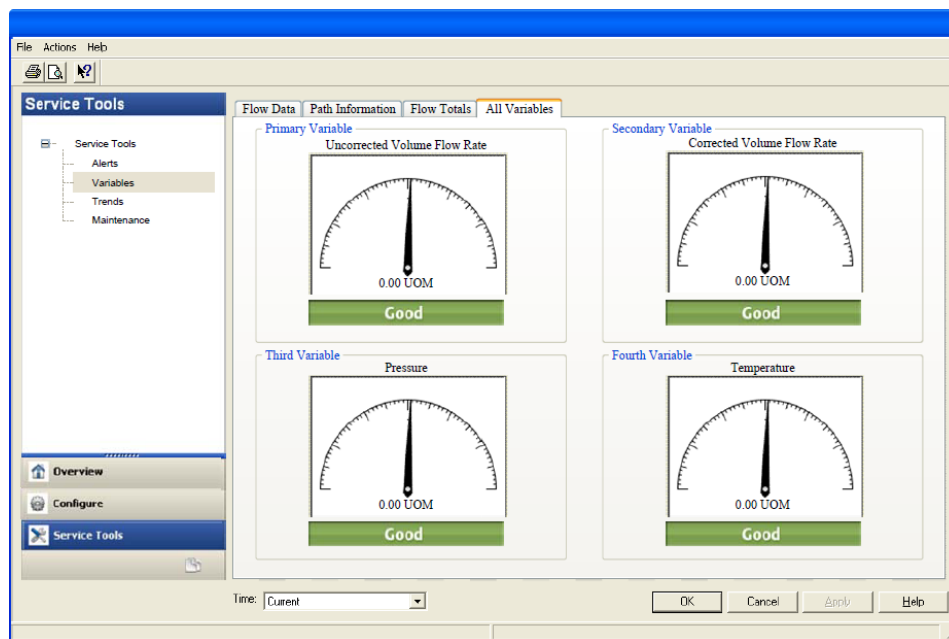
### 注

如果更改了本页上的任何源变量，则应用更改并导航到 Guided Setup（设置向导）页面。导航回 Manual Setup（手动设置）以使更改反映在其他 Manual Setup（手动设置）页面中。

- b) 单击 **Frequency and Digital Output 1**（频率和数字输出 1）选项卡，以组态内容，（流量）方向，通道 B 相频率输出，正向滞后，反向超前或正向超前，反向滞后（报告正向流时 B 相滞后 A 相，报告反向流时超前 A 相，或者相反），数字输出 1 通道 A 内容和极性，通道 B 内容和极性，最大频率，以及下限和上限测量单位。
  - c) 单击 **Frequency and Digital Output 2**（频率和数字输出 2）选项卡，并重复第 3b 步以组态频率和数字输出 2 参数。
5. 单击 **Setup HART**（设置 HART）以组态 HART 参数（显示位号，日期，描述符，消息文本，总装号码，轮询地址和响应前导符数）。输入了所有数据之后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
  6. 在 Overview（概览）页面上单击 **Alert Setup**（报警设置），选择 **Flow Analysis**（流量分析）选项卡并启用 Reverse Flow（反向流量）。单击 **OK**（确定）按钮以返回 Overview（概览）页面。
  7. 单击 Overview（概览）页面上的 **Service Tools**（服务工具）选项卡，并选择 **Variables**（变量）选项卡。当您连接到仪表之后，填充流量数据，路径信息，流量总量和所有变量数据。
    - a) 单击 **Flow Data**（流量数据）选项卡，查看流向（正向或反向），平均流量和平均声速值。
    - b) 单击 **Path Information**（路径信息）选项卡，查看声道性能，增益，SNR（信噪比），信号强度 (mV) 和噪声 (mV)。

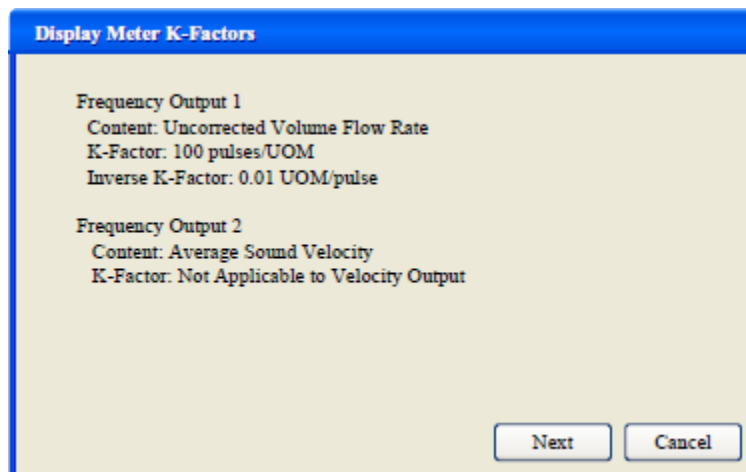
- c) 单击 **Flow Totals** (**流量总量**) 选项卡，以查看体积总量（正向和反向未校正体积）。
- d) 单击 **All Variables** (**所有变量**) 选项卡，以查看初级，二级，三级和四级变量的图形显示。

图 4-7: AMS 设备管理器 - 服务工具所有变量状态指示器



8. 单击 **OK** (**确定**) 以返回 Overview (概览) 页面。
9. 启用 CPU 模块上的写保护开关以保护仪表的组态。
10. 从 Overview (概览) 窗口中单击 **Display Meter K-Factors** (**显示仪表 K 系数**)。K 系数是从满量程体积流量计算出的只读值，与频率输出和频率输出的最大频率共用。

图 4-8: 显示仪表 K 系数

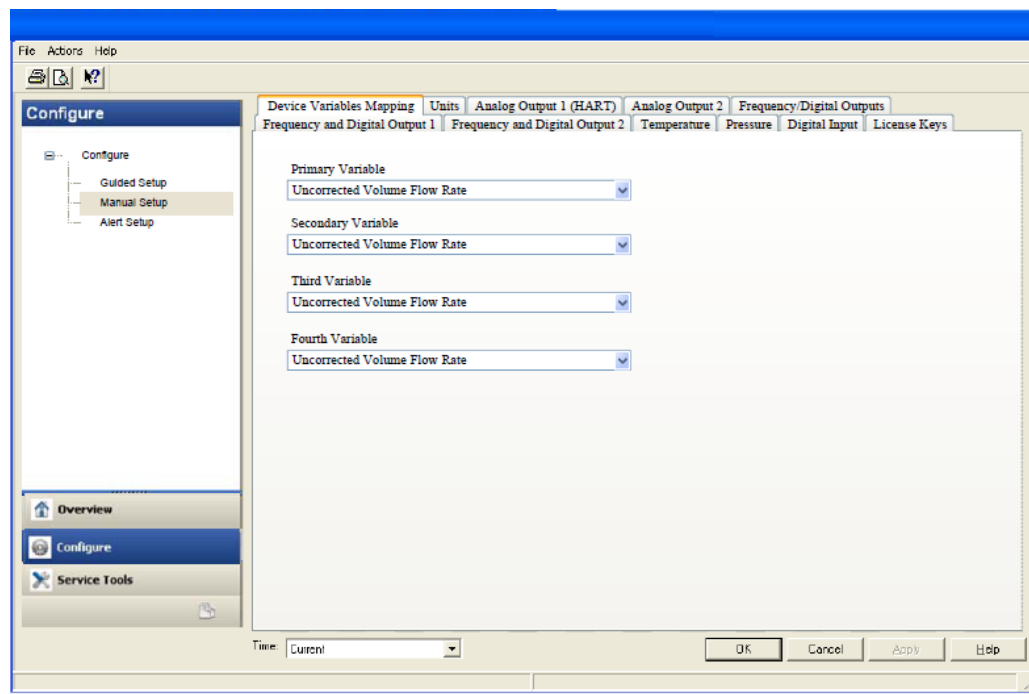


11. 单击 **Next** (**下一步**) 可返回到设备管理器概览页面。

### 4.3.3 AMS 设备管理器 - 手动设置

使用 **Manual Setup**（手动设置）向导组态仪表的参数。请参阅图 4-4 和图 4-5，从 AMS 设备管理器组态菜单中，单击 **Manual Setup**（手动设置）。

图 4-9: AMS 设备管理器 - 组态手动设置



#### 过程

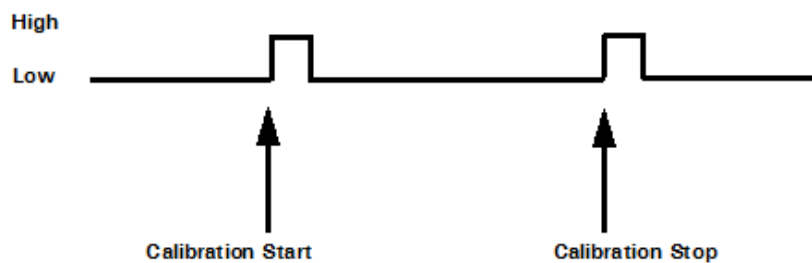
1. 如果固定基本外壳的端盖和支架/盖子六角头螺栓上缠有安全丝，将其取下。
2. 禁用 CPU 模块上的写保护开关，以将任何以下组态参数写入到仪表。
3. 单击 **Device Variables Mapping**（设备变量映射）选项卡。初级和二级变量是只读变量，针对未校正流量组态。三级和四级变量组态选择包括压力和温度。
4. 单击 **Units**（设备）选项卡（请参阅 AMS 设备管理器 - 设置向导步骤 2）。
5. 单击 **Analog Output 1 (HART)**（模拟输出 1 (HART)）选项卡（请参阅 AMS 设备管理器 - 设置向导步骤 3）。
6. 单击 **Analog Output 2**（模拟输出 2）选项卡。按照 AMS 设备管理器 - 设置向导步骤 3 中的组态说明操作。只读二级变量内容 Uncorrected Flow Rate（未校正流量）显示出来。使用下拉箭头选择（流量）方向 - 正向或反向。输入范围下限和上限。设置报警动作参数。
  - a) 输入数据后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
7. 单击 **Frequency/Digital Outputs**（频率/数字输出）选项卡。按照第 4a 步中的组态说明操作。

#### 注

如果更改了本页上的任何源变量，则应用更改并导航到 Guided Setup（设置向导）页面。导航回 Manual Setup（手动设置）以使更改反映在其他 Manual Setup（手动设置）页面中。

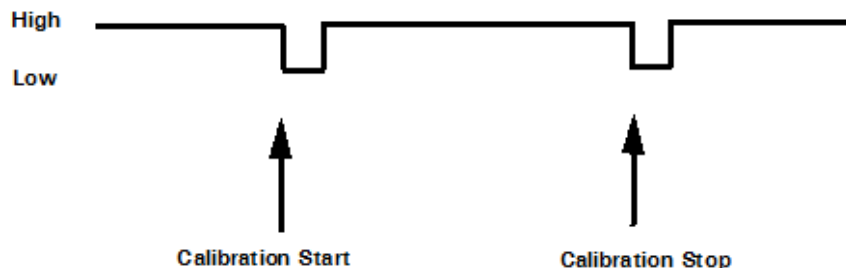
- a) 输入数据后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
8. 单击 **Frequency and Digital Output 1**（频率和数字输出 1）选项卡。按照第 4b 步中的组态说明操作。
- a) 输入数据后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
9. 单击 **Frequency and Digital Output 2**（频率和数字输出 2）选项卡。按照第 4c 步中的组态说明组态频率和数字输出 2 参数。
- a) 输入数据后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
10. 单击 **Temperature**（温度）选项卡。组态输入参数，包括：源（实时模拟或固定），分别对应于 4 mA 和 20 mA 的最小和最大输入限值，以及低位和高位报警限值。
- a) 输入数据后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
11. 单击 **Pressure**（压力）选项卡。组态输入参数，包括：源（实时模拟或固定），分别对应于 4 mA 和 20 mA 的最小和最大输入限值，以及低位和高位报警限值。为所需的压力读数类型选择 **Gage**（表压）或 **Absolute**（绝压）。如果连接了实时压力变送器，选择变送器输出的读数类型。如果选择绝压，还必须输入大气压力。
- a) 输入数据后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
12. 单击 **Digital Input**（数字输入）选项卡。在一般使用中，默认数字输入 1 极性设置为 **Normal**（正常），用于标定时则设置为 **Inverted**（反转）。
- a) 选择标定数据后，单击 **Apply**（应用）以将参数写入到仪表。
- 标定极性组态参数选择为：
    - 数字输入 1 标定有源高位
    - 数字输入 1 标定有源低位
  - 标定选通组态参数选择为：
    - 边缘选通，有源高位

图 4-10: 选通组态参数 - 边缘选通，有源高位



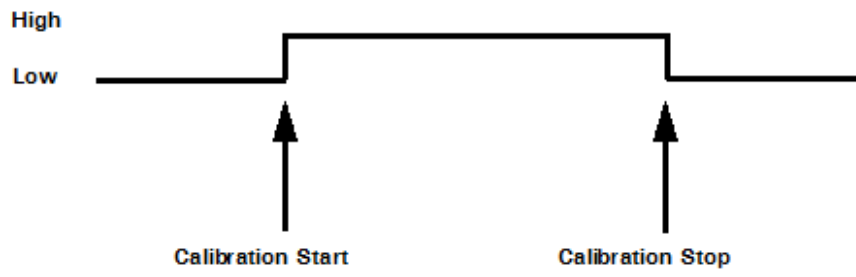
- 边缘选通，有源低位

图 4-11: 选通组态参数 - 边缘选通，有源低位



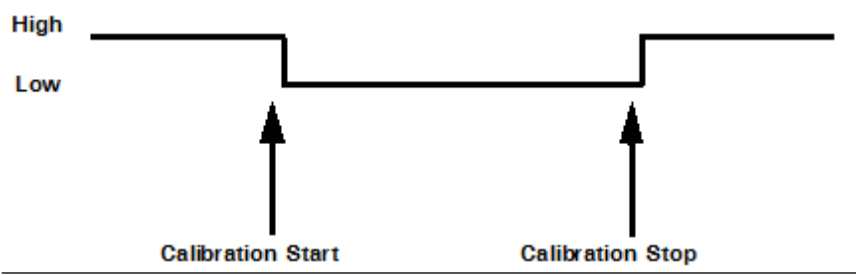
— 状态选通，有源高位

图 4-12: 选通组态参数 - 状态选通，有源高位



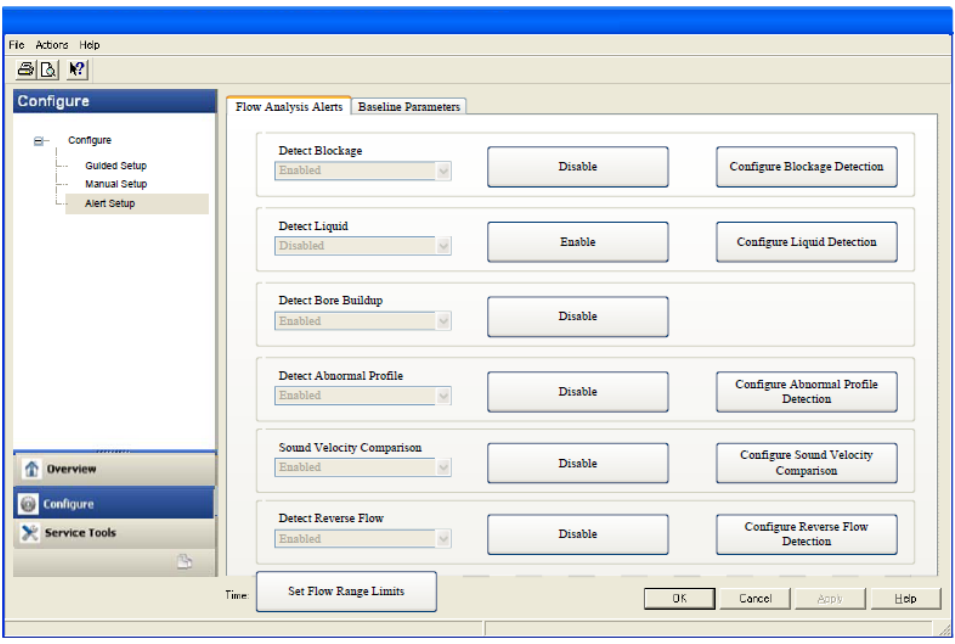
— 状态选通，有源低位

图 4-13: 选通组态参数 - 状态选通，有源低位



13. 单击 **Alert Setup**（报警设置）选项卡（从主组态页面）。

图 4-14: 组态流量分析报警

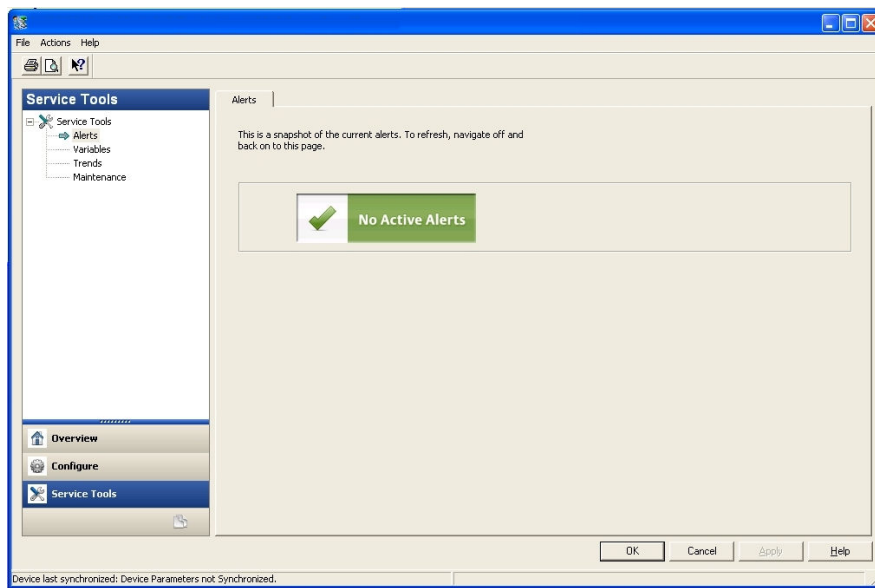


14. 如果需要，单击 **Flow Analysis**（流量分析）选项卡以选择 **Configure Reverse Flow Detection**（组态反向流量检测）。默认设置为 **Disabled**（已禁用）。单击 **Disabled**（已

**禁用**) 按钮以将功能命令发送给仪表。检查有无错误响应。如果未收到错误响应, 则单击 **Enable (启用)**。

- a) 输入最小反向流速, 当反向累积流量高于此值时触发此报警。输入正值作为 Reverse Flow Zero Cutoff (反向流量零点截止)。单击 **Next (下一步)** 按钮以将值写入到仪表。检查有无错误响应。如果未收到错误响应, 则单击 **Next (下一步)** 按钮。Detect Reverse Flow enabled (检测反向流量已启用) 页面显示出来。单击 **Next (下一步)** 按钮以显示 Detect Reverse Flow disabled (检测反向流量已禁用)。
  - b) 如果返回了错误消息, 单击 **Next (下一步)** 按钮以显示 Method Complete (方法完成) 页面。
  - c) 单击 **Set Flow Range Limits (设置流量范围限值)** 按钮, 并输入正值作为流量分析速度范围下限和上限。当流速超出限制参数范围时, 将触发报警。单击 **Next (下一步)** 按钮以显示 Method Complete (方法完成) 页面。
15. 单击 **Service Tools (服务工具)** 选项卡, 以访问设备报警, 变量, 趋势和维护状态, 或编辑组态参数。
- a) 单击 **Service Tools|Alerts (服务工具|报警)** 选项卡。如果存在报警条件, 则显示报警类型和描述。列出了建议操作以帮助您解决。在您消除了报警条件之后, 单击 **Acknowledge (确认)** 按钮以清除该报警。单击 **Apply (应用)** 以将更改写入到仪表。如果没有活动报警条件, 单击 **OK (确定)** 以关闭设备窗口。

图 4-15: AMS 设备管理器 - 服务工具报警



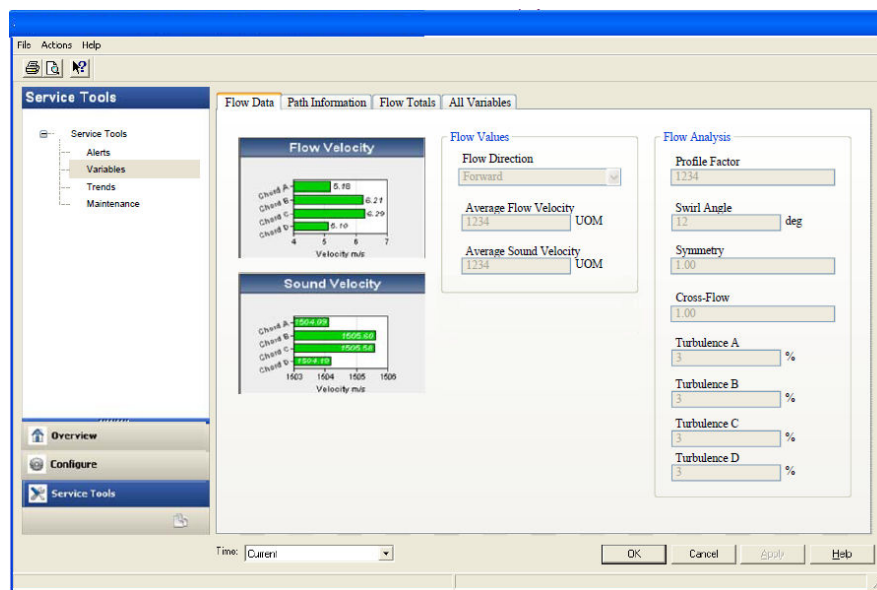
- b) 如果您更改了设备组态, 将会显示一个确认对话框, 提示您将更改写入到仪表。单击 **Yes (是)** 将更改写入到仪表, 或单击 **No (否)** 取消待定的更改。

图 4-16: 组态更改对话框



- c) 单击 **Service Tools**（服务工具）→ **Variables**（变量）选项卡。Variables（变量）页面的选项卡显示设备流量数据，路径信息，流量总量和所有变量数据。

图 4-17: AMS 设备管理器 - 服务工具

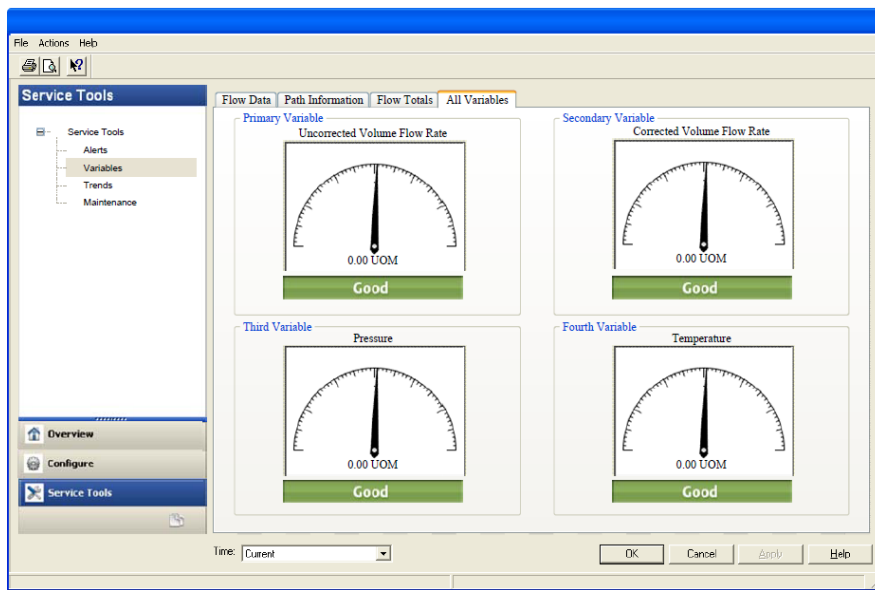


**Service Tools**（服务工具）→ **Flow Data**（流量数据）页面包含流速和声速图表。显示所连接设备的流量值（流向，平均流速和平均声速）参数。

- d) 单击 **Service Tools**（服务工具）→ **Variables**（变量）→ **Path Information**（路径信息）选项卡，以查看设备的弦向性能 (%), 增益 (dB), SNR (dB), 信号 (mV) 和噪声 (mV)。

- e) 单击 **Service Tools（服务工具）** → **Variables（变量）** → **Flow Totals（流量总量）**，以查看所连接设备的体积总量（正向和反向未校正体积）参数。
- f) 单击 **Service Tools（服务工具）** → **Variables（变量）** → **All Variables（所有变量）** 选项卡，以查看初级，二级，三级和四级变量参数状态。

图 4-18: AMS 设备管理器 - 服务工具所有变量



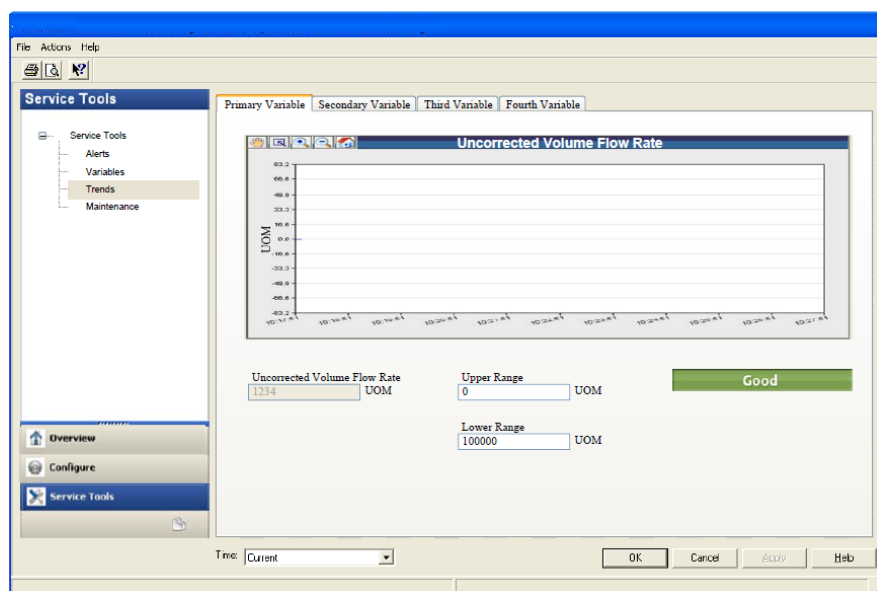
仪表将每个参数的状态显示为良好或不佳。如果状态不佳，请参阅 Service Tools Alerts（服务工具报警）页面，以获得消除报警条件的推荐操作。另请参阅现场设备规格手册 (00825-0400-3240) 以了解命令 48 和 140 的详细信息。

#### 重要

“命令 48 附加设备状态”和“命令 140 详细状态信息”会触发报警。报警按严重程度 (1-6) 分组为“故障 - 立即修复”，“维护 - 尽快解决”和“建议”。严重性 1 最高，6 最低。

- g) 单击 **Service Tools（服务工具）** → **Trends（趋势）** 选项卡以显示设备变量（未校正体积流量，压力和温度）趋势。

图 4-19: AMS 设备管理器 - 服务工具趋势



初级和二级变量显示实时未校正体积流量趋势。三级和四级变量图表显示温度和压力的趋势。

16. 单击 **Service Tools（服务工具）** → **Routine Maintenance（例行维护）** 选项卡。单击 **Analog Output 1 Trim（模拟输出 1 调整）**，以对第一个毫安输出执行数字到模拟调整。4 mA 和 20 mA 输出电流值应等于工厂的标准值。单击 **Yes（是）** 确认组态更改。重复此步骤以调整模拟输出 2 电流。单击 **Apply（应用）** 以将输出调整值写入到仪表。单击 **OK（确定）** 返回 Service Tools（服务工具）页面。

更改了组态并将组态更改写入到仪表后，请执行以下操作：

- a) 启用 CPU 模块上的写保护开关以保护仪表的组态。
- b) 装回端盖，如有必要，在端盖孔中以及将支架/盖子固定到基本外壳的六角头螺栓上应用安全密封件。

#### 注

下次使用 MeterLink 连接到设备时，Monitor（监视）页面将显示仪表状态报警，指出组态已更改，并在确认之前保持闭锁。单击 **Ack（确认）** 按钮以清除报警。

## 4.4 使用控制器组态仪表

### 先决条件

- 艾默生手操器软件，许可，安装指南和用户手册可从艾默生资产优化手操器网站上获得：  
[www.emerson.com/en-us/automation/asset-performance-management/field-device-management/field-communicators](http://www.emerson.com/en-us/automation/asset-performance-management/field-device-management/field-communicators)
- 为仪表安装的 Rosemount™ HART 设备描述 (HART DD)
- 已针对手操器进行了组态的网络
- Rosemount™ 现场设备规格手册 (00825-0400-3240) 可从艾默生网站 ([www.emerson.com](http://www.emerson.com)) 上获得。
- 系统接线图纸编号 DMC-005324（请参阅 [工程图纸](#)）

- 电源

#### 过程

1. 断开仪表的电源。如已安装，拆下端盖安全锁和密封丝，然后拆下端盖。
2. 请参阅手持设备随附的手操器用户手册接线图和调试说明。注册产品以激活最终用户许可。
3. 使用之前，将手操器充满电。

---

#### 重要

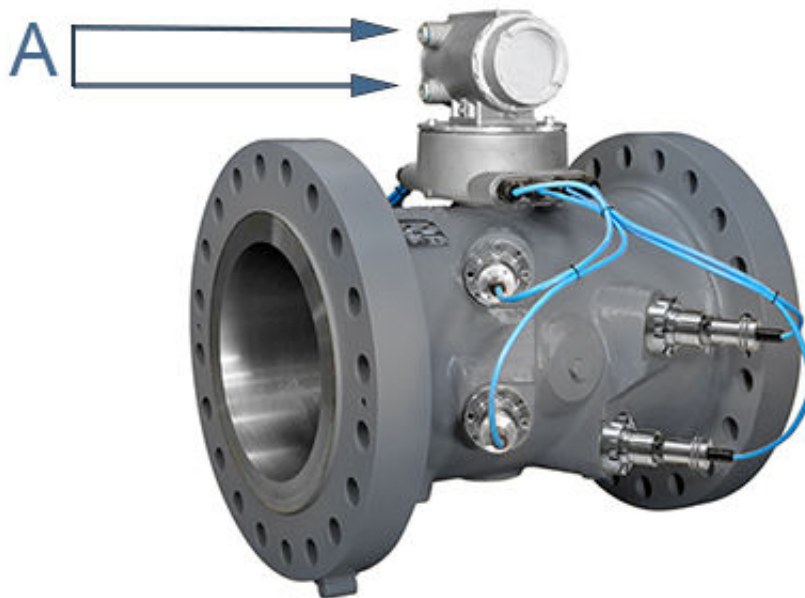
切勿在危险区域环境中更换电池。电源非本质安全。

---

按照[工程图纸](#) DMC-005324 中所示的方式进行模拟输出 1 (AO1) 接线。

4. 在仪表上，将导线穿过现场接线导管，送入变送器电子部件外壳中。
- 

图 4-20: 3414 变送器现场接线导管入口

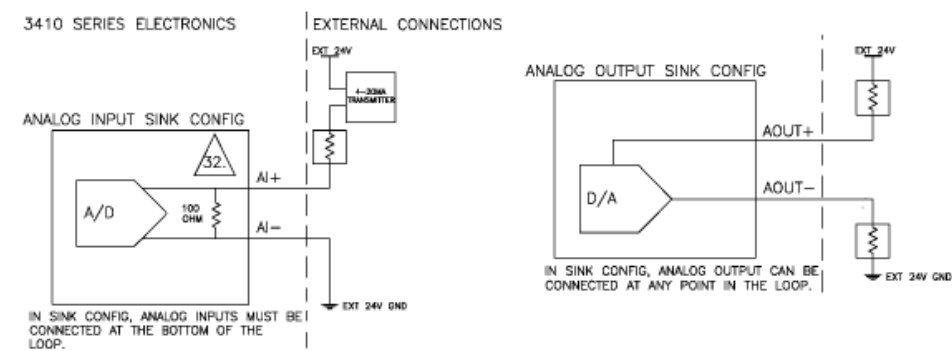


A. 现场接线导管入口 (4)

---

5. 按照[图 4-21](#) 和[工程图纸](#) DMC-005324 中所示的方式进行模拟输入 1 (AI1) 和模拟输出 1 (AO1) 接线。

图 4-21: 3410 系列电子部件的手操器接线图



6. 使用手操器随附的引线连接到您的设备。
7. 按住手操器上的**电源**按钮，直至绿色指示灯闪烁。
8. 使用手操器上的触摸屏，键盘或使用触笔在设备菜单中导航。
9. 请参阅 Rosemount™ HART 现场设备规格手册 (00825-0400-3240) 中的 D.1.1 部分中的菜单树，以了解设备快捷键序列。菜单树中包含：
  - 图表第 1 页 - 3410 系列根目录；**Overview（概要）**，**Configure（组态）** → **Manual Setup（手动设置）**
  - 图表第 2 页 - **Configure（组态）** → **Manual Setup（手动设置）（续）**和 **Alerts Setup（报警设置）**
  - 图表第 3 页 - **Service Tools（服务工具）** → **Alerts（报警）**和 **Variables（变量）**
  - 图表第 4 页 - **Service Tools（服务工具）** → **Variables（变量）（续）**，**Service Tools（服务工具）** → **Trends（趋势）**和 **Service Tools（服务工具）** → **Maintenance（维护）**
10. 如果遇到问题，请参阅本手册封底上的联系信息或手操器用户手册中包含的联系信息。

## 4.5 仪表的安全密封件（可选）

为了保护仪表计量学完整性并防止篡改变送器电子部件和换能器总成，可在端盖上连接安全锁，必要时还可在变送器电子部件外壳端盖，支架/盖子帽头螺钉上缠绕安全丝。请参阅 [安全密封件安装](#) 和 [密封设备](#)。按照客户的要求，使用密封剂密封导线管端口（例如，在运行大约一两周时间后）。另请参阅[启动使用防爆导线管的系统](#)。

## 4.6 组态用户和网络安全

从罗斯蒙特 3410 系列固件 v1.60 开始，仪表必须使用 MeterLink 对连接到仪表的任何用户进行身份验证。MeterLink 将会提示输入用户名和密码供仪表进行身份验证，然后才能成功建立连接。虽然每个仪表都有唯一的默认密码，但是强烈建议在仪表启动时进行更改。为了提高安全性，还可以更改默认用户名 administrator。请参阅《罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计：操作手册》(00809-1100-3104) 中的“管理用户”，以了解关于使用 MeterLink 中的 **Meter（仪表）** → **Manage Users（管理用户）** 对话框设置用户，用户类型和密码的更多详细信息。

如果罗斯蒙特 3410 系列电子部件将连接到网络，请阅读《罗斯蒙特 3410 系列气体超声波流量计：操作手册》(00809-1100-3104) 的“网络安全和网络通讯”中的安全建议。



## A 工程图纸

### A.1 3410 系列工程图纸

本附录包含超声流量计的下列工程图纸：

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| DMC-005324 | Rosemount™ 3410 系列超声波气体流量计系统接线图 |
|------------|---------------------------------|



## B 开源许可

### B.1 可执行文件的源代码列表

如需本附录中所示的开源许可证适用的源代码的副本，请联系 [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)。

### B.2 GNU 通用公共许可证

如需了解关于 GNU GPL（通用公共许可证）的更多详细信息，请访问下面的链接：

[www.gnu.org](http://www.gnu.org)

Micro Motion Inc. 使用 GPL 版本 2。

[www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html](http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html)

GNU GPL 目前是版本 3

[www.gnu.org/licenses/quick-guide-gplv3.html](http://www.gnu.org/licenses/quick-guide-gplv3.html)

如需较旧版本的 GNU 通用公共许可证，请访问下面的链接：

[www.gnu.org/licenses/old-licenses/old-licenses.html#GPL](http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/old-licenses.html#GPL)

请参阅以下页面上的 GPL 许可证。

#### GNU 通用公共许可证 (GPL)

版本 2，1991 年 6 月

版权所有 (C) 1989，1991 Free Software Foundation, Inc.

59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

允许任何人一字不差地复制和分发

本许可证文档的副本，但不允许进行更改。

#### 前言

大多数软件的许可证都设计为让您不能自由地分享和更改该软件。相比之下，GNU 通用公共许可证将可保证您自由地分享和更改免费软件 - 以确保软件对其所有用户都免费。本通用公共许可证适用于自由软件基金会 (Free Software Foundation) 的大多数软件以及作者承诺使用该软件的任何其他程序。（自由软件基金会的一些其他软件应使用 GNU 库通用公共许可证。）您也可以将其应用于您的程序。

当我们谈到自由软件时，我们所指的是使用自由，而非价格。我们的通用公共许可证旨在确保您能够自由地分发自由软件的副本（如果您愿意，可对此服务收费），您可以接收源代码或在需要时获取源代码，您可以更改软件或在新自由程序中使用它的片段；并且您知道自己可以做这些事。

为了保护您的权利，我们需要制定限制，以阻止任何人否决您的这些权利或要求您放弃这些权利。如果您分发软件的副本，或者修改了软件，这些限制会转化成某些责任。

例如，如果您分发此类程序的副本，无论是免费还是收费，您都必须授予接收者您拥有的所有权利。您必须确保他们也接收了或能够获取源代码。您必须向他们展示这些条款，使他们明白自己的权利。

我们通过两个步骤保护您的权利：(1) 获得软件的版权，以及 (2) 向您提供此许可证，由此授予您复制，分发和/或修改软件的法律许可。

此外，为了保护每位作者和我们自己，我们希望确保每个人都明白对此自由软件没有任何保证。如果软件被其他人修改并传递，我们希望其接收者知道他们拥有的并非原始内容，这样其他人引入的任何问题都不会影响原作者的声誉。

最后，任何自由程序都一直存在软件专利的风险。我们希望避免自由程序的再分发者将单独获得专利许可的危险，实际上那将使该程序成为专有程序。为了防止发生这种情况，我们已经明确表示，任何专利的许可都必须允许每个人自由使用，或者根本不授予许可。

复制，分发和修改的确切条款和条件如下。

### 复制，分发和修改的条款和条件

**0.**本许可证适用于包含版权所有人所发出的声明，指示可以根据本通用公共许可证进行分发的任何程序或其他作品。下面的“程序”是指任何此类程序或作品，“基于程序的作品”是指符合版权法的程序或任何衍生作品：也就是说，包含程序或其部分内容的作品，可以是一字不差或者经过修改和/或翻译成另一种语言。（在下文中，翻译包括在但不限于“修改”一词中。）每个被许可人都称呼为“您”。

本许可证不包括复制，分发和修改以外的活动：它们超出了许可范围。运行程序的行为不受限制，并且仅当程序输出的内容构成基于程序的作品（不依赖于该程序的运行）时，才包含程序的输出。这是否属实取决于程序的作用。

**1.**您可以使用任何媒介像接收时那样一字不差地复制和分发程序源代码的副本，前提是在每份副本上以显眼和适当的方式发布适当的版权声明和保证的免责声明：所有涉及本许可的声明都应保持原样，且无任何保证：将本许可的副本与程序一起提供给程序的任何其他接收者。

您可以对转让副本的物理行为收取费用，也可以选择提供保证保护以换取费用。

**2.**您可以修改程序或其任何部分的副本，从而形成基于该程序的作品，并根据上述第 1 节的条款复制和分发此类修改或作品，前提是您还满足以下所有条件：

- a)** 您必须使修改后的文件带有醒目的声明，指出您更改了文件以及任何更改的日期。
- b)** 您必须使您分发或发布的全部或部分包含或衍生自本程序或其任何部分的任何作品，按照本许可的条款免费向所有第三方授予许可。
- c)** 如果修改后的程序在运行时通常以交互方式读取命令，则必须使其在以最普通的方式开始运行此类交互应用时打印或显示公告，包括适当的版权声明和没有保证的声明（否则，说您提供保证），并且用户可以按照这些条件重新分发该程序，并告诉用户如何查看本许可的副本。（例外：如果程序本身为交互式，但通常不打印此类公告，则您基于程序的作品不需要打印公告。）

这些要求适用于整个修改后的作品。如果该作品的可识别部分并非源自本程序，并且本身可以合理地视为独立的作品，则当您将其作为单独的作品分发时，本许可及其条款不适用于这些部分。但是，当您将其相同的部分作为基于程序的作品整体的一部分进行分发时，整体的分发必须符合本许可的条款，其他被许可人的许可扩展到整个整体，从而扩展到每个部分，而与其编写者无关。

因此，本节的目的是不是主张权利或质疑您对完全由您编写的作品的权利；相反，其目的是行使控制基于该程序的衍生作品或集体作品分发的权利。

此外，仅将非基于程序的其他作品与程序（或基于程序的作品）聚合到存储或分发介质的卷上，并不会使其他作品进入本许可的范围。

**3.**您可以按照上面第 1 节和第 2 节的条款以目标代码或可执行格式复制和分发程序（或基于程序的作品，按照第 2 节），前提是您还执行以下操作之一：

- a)** 随附完整的对应机器可读源代码，这些源代码必须按照上面第 1 节和第 2 节的条款在通常用于软件交换的介质上分发；或
- b)** 随附一份有效期至少三年的书面要约，向任何第三方提供对应源代码的完整机器可读副本，收费不超过您实际执行源代码分发的费用，按照上面第 1 节和第 2 节的条款在通常用于软件交换的介质上分发；或
- c)** 随附您收到的与分发对应源代码的要约有关的信息。（此替代方案仅允许用于非商业分发，并且仅当您根据上述 b 小节以目标代码或可执行格式收到带有此类要约的程序时。）

作品的源代码是指作品进行修改的首选格式。对于可执行作品，完整的源代码意味着它包含的所有模块的所有源代码，以及任何关联的接口定义文件，再加上用于控制可执行文件的编译和安装的脚本。但是，作为一个特殊的例外，分发的源代码不需要将任何正常分发（以源代码或二进制形式）的内容随附运行可执行文件的操作系统的主要部件（编译器，内核等），除非该部件本身随可执行文件一起提供。

如果通过提供从指定位置执行复制的访问权限来分发可执行文件或目标代码，则即使不强制第三方将源代码与目标代码一起复制，提供从同一位置复制源代码的等效访问权限算作源代码的分发。

**4.**除非本许可明确规定，否则您不能复制，修改，再许可或分发程序。任何以其他方式复制，修改，再许可或分发程序的尝试均无效，并将自动终止您在本许可下的权利。但是，按照本许可从您那里接受副本或权利的各方，只要它们保持完全合规，其许可就不会被终止。

**5.**您不需要接受本许可，因为您并未签署。但是，任何其他内容均不会授予您修改或分发程序或其衍生作品的权限。如果您不接受本许可，则法律禁止这些行为。因此，修改或分发程序（或基于程序的任何作品），即表示您接受本许可，及其关于复制，分发或修改程序或基于程序的作品的所有条款和条件。

**6.**每次您重新分发程序（或基于程序的任何作品）时，接收方都会自动收到原始许可方的许可，将根据这些条款和条件复制，分发或修改程序。您不能对接收方行使此处授予的权利施加任何进一步的限制。您不负责强制第三方遵守本许可。

**7.**如果由于法院判决或专利侵权指控或任何其他原因（不限于专利问题），对您施加了与本许可条件相抵触的条件（无论是通过庭谕，协议还是其他方式），它们都不能成为您未遵守本许可条件的理由。如果您在分发时无法同时履行您在本许可下的义务和任何其他相关义务，则最终您将不能分发程序。例如，如果专利许可不允许所有直接或间接通过您接收副本的人对程序进行免税税再分发，那么您满足它和本许可的唯一方法是完全避免分发程序。

如果本节的任何部分在任何特定情况下被认定为无效或不可执行，则本节的其余部分仍然适用，并且本节作为一个整体仍适用于其他情况。

本节的目的是不是诱使您侵犯任何专利或其他产权主张或质疑任何此类主张的有效性；本节的唯一目的是保护自由软件分发系统的完整性，该系统通过公共许可证实践来实现。许多人依靠该一致地应用该系统，为通过该系统分发的各种软件做出了慷慨的贡献；由作者/捐赠者决定是否愿意通过任何其他系统分发软件，被许可人不能强加这种选择。

本节旨在充分地阐明本许可证其余部分的结果。

**8.**如果程序的分发和/或使用在某些国家/地区受到专利或受版权保护的界面限制，则将程序纳入本许可下的原始版权所有者的可以添加明确的地理分发限制，排除这些国家/地区，以便仅允许在未排除的国家/地区以内或之间分发。在这种情况下，本许可包含限制，就像写在本许可正文中一样。

**9.**自由软件基金会可能会不时发布通用公共许可证的修订版和/或新版本。本质上，此类新版本与现有版本相似，但可能在细节上有所不同，用于解决新的问题或关注点。

每个版本都有一个与众不同的版本号。如果程序指定了适用于它和“任何更高版本”的本许可证的版本号，您可以选择遵循该版本或自由软件基金会发布的任何更高版本的条款和条件。如果程序未指定本许可证的版本号，您可以选择自由软件基金会发布的任何版本。

**10.**如果您希望将部分程序合并到分发条件不同的其他自由程序中，请写信给作者请求许可。对于受自由软件基金会版权保护的软件，请写信给自由软件基金会；我们有时会为此破例。我们的决定将以两个目标为指导，即维护我们自由软件的所有衍生产品的自由状态，以及促进软件的共享和重用。

## 无保证

**11.**由于该程序免费给予许可，因此在适用法律允许的范围内，对程序没有保证。除非另有书面说明，否则版权所有者和/或其他方“按原样”提供程序，不提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于对适销性和特定用途适用性的暗示保证。有关程序质量和性能的风险均由您承担。如果证明程序有缺陷，您将承担所有必要的服务，维修或纠正费用。

**12.**除非适用法律要求或书面同意，否则在任何情况下，任何版权所有者或可能按上面允许的情况修改和/或重新分发程序的任何其他方均不对您承担损失赔偿责任，包括因使用或无法使用该程序而引起的任何一般，特殊，偶然或后果性损害（包括但不限于数据丢失，数据变得不准确，您或第三方发现数据损失，或程序未能与任何其他程序一起运行），即使此类所有者或其他方已被告知此类损失的可能性。

条款和条件结束

#### 如何将这些条款应用于您的新程序

如果您开发了一个新程序，并且希望公众使用它的可能性达到最高，那么实现此目标的最佳途径是使其成为自由软件，每个人都可以按照这些条款重新分发和更改。

为此，请将以下声明附加到程序中。最安全的方法是将它们附加到每个源文件的开头，以最有效地表明排除了保证；每个文件至少应有“版权”行以及指向完整声明的位置的指针。

一行提供程序的名称及其功能的简要说明。版权所有 (C) <年份> <作者名称>

该程序是自由软件；您可以按照自由软件基金会发布的 GNU 通用公共许可证的条款重新分发和/或修改它；许可证为版本 2 或（您选择的）任何更高版本。

分发该程序是希望它有用，但没有任何保证；甚至没有适销性或特定用途适用性的暗示保证。请参阅“GNU 通用公共许可证”以了解更多详情。

您应该已经收到 GNU 通用公共许可证的副本以及本程序；如果没有，请致信：Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

另外，添加有关如何通过电子邮件和纸质邮件与您联系的信息。

如果是交互式程序，则在以交互模式启动时，使其输出如下简短声明：

Gnomovision 版本 69，版权所有 (C) 年份和作者名称 Gnomovision 绝不提供任何保证；有关详细信息，请键入“show w”。这是自由软件，欢迎您在某些条件下重新分发；键入“show c”以了解详细信息。

假设命令“show w”和“show c”应显示通用公共许可证的相应部分。当然，您使用的命令可能被称为“show w”和“show c”以外的其他名称；它们甚至可以是鼠标点击或菜单项 - 只要适合您的程序。

如有必要，您还应让您的雇主（如果您是程序员）或您的学校（如果有）签署程序的“版权免责声明”。请看下面的示例；更改名称：

Yoyodyne, Inc.特此否认在 James Hacker 编写的程序“Gnomovision”（在编译器上传递）中的所有版权权益。

Ty Coon 的签名，1989 年 4 月 1 日

Ty Coon 副总裁

本通用公共许可证不允许将您的程序合并到专有程序中。如果您的程序是一个子例程库，您可能会认为允许将专有应用程序与该库链接更有用。如果您想这样，请使用 GNU 库通用公共许可证而非本许可证。

## B.3 GNU 宽通用公共许可证

GNU 宽通用公共许可证

版本 3，2007 年 6 月 29 日

版权所 © 2007 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>

允许任何人一字不差地复制和分发本许可证文档的副本，但不允许进行更改。

此版本的 GNU 宽通用公共许可证包含 GNU 通用公共许可证第 3 版的条款和条件，并辅以下面列出的附加许可。

## 0.附加定义。

在本文中使用时，“本许可证”是指 GNU 宽通用公共许可证第 3 版，“GNU GPL”是指 GNU 通用公共许可证第 3 版。

“库”是指受本许可管制的涵盖作品，而非下面定义的应用程序或组合作品。

“应用程序”是指使用库提供的接口但不基于该库的任何作品。定义库所定义的类的子类被视为使用该库提供的接口的一种模式。

“组合作品”是通过将应用程序与库组合或链接而产生的作品。制作组合作品的特定版本的库又称为“链接版本”。

组合作品的“最少对应源代码”是指组合作品的对应源代码，不包括组合作品中的以下部分的任何源代码：在被单独考虑时基于应用程序，而非链接版本的部分。

组合作品的“对应应用程序代码”是指应用程序的目标代码和/或源代码，包括从该应用程序复制组合作品所需的任何数据和实用程序，但不包括组合作品的系统库。

## 1.GNU GPL 第 3 节的例外。

您可以根据本许可证的第 3 节和第 4 节转发涵盖的作品，而不受 GNU GPL 第 3 节约束。

## 2.转发修改的版本。

如果您修改了库的副本，并且在修改中，工具是指由使用该工具的应用程序提供的功能或数据（而不是作为调用工具时传递的参数），那么您可以转发修改版本的副本：

"a) 根据本许可，前提是您真诚地努力确保，在应用程序不提供功能或数据的情况下工具仍在运行，并执行其用途中仍有意义的任何部分，或

"b) 根据 GNU GPL，本许可证中没有适用于该副本的任何附加权限。

## 3.包含来自库头文件的材料的目标代码。

应用程序的目标代码形式可以包含来自作为库组成部分的头文件中的材料。您可以根据自己选择的条款转发此类目标代码，前提是，如果合并的材料不限于数字参数，数据结构布局和访问器，或小型宏，内联函数和模板（长度不超过十行），则您同时执行以下两项操作：

a) 在目标代码的每个副本中都发出醒目的声明，说明其中使用了库，并且库及其使用受本许可约束。

b) 在目标代码中附上 GNU GPL 和本许可文档的副本。

## 4.组合作品。

您可以根据自己选择的条款转发组合作品，这些条款合在一起实际上不会限制对组合作品中包含的库部分进行的修改，以及用于调试此类修改的逆向工程，前提是您还执行以下各项操作：

a) 在组合作品的每个副本中都发出醒目的声明，说明其中使用了库，

并且库及其使用受本许可约束。

b) 在组合作品中附上 GNU GPL 和本许可文档的副本。

c) 对于在执行过程中显示版权声明的组合作品，请在这些声明中包括库的版权声明，以及引导用户访问 GNU GPL 和本许可文档副本的引用。

d) 执行以下操作之一：

0) 根据本许可的条款转发最少对应源代码，并根据允许的条款采用适合用户将应用程序与链接版本的修改版本重新组合或重新链接以产生修改版组合作品的格式，以 GNU GPL 第 6 节指定的传达对应源代码的方式转发对应应用程序代码。

1) 使用合适的共享库机制与库链接。合适的机制是 (a) 在运行时使用用户计算机系统上已存在的库副本，以及 (b) 使用与链接版本接口兼容的库的修改版本正常运行。

e) 提供安装信息，但前提是根据 GNU GPL 第 6 节要求您提供此类信息，并且仅在安装和执行通过将应用程序与链接版本的修改版本重新组合或重新链接而获得的组合作品的修改版本所必需的

范围内。（如果使用选项 4d0，则安装信息必须随附最少对应源代码和对应应用程序代码。如果使用选项 4d1，则必须按照 GNU GPL 第 6 节指定的转发对应源代码的方式提供安装信息。）

### 5.组合库

如果您同时执行以下两项操作，您可以将基于库的作品型的库工具与其他非应用程序且不受本许可约束的库工具并排放置在单个库中，并按您选择的条款转发此类组合库：

- a) 在合并后的库中附上基于该库的同一作品的副本，该副本未与任何其他库工具组合，且已根据本许可条款转发。
- b) 向组合库发出醒目的声明，说明其中一部分是基于该库的作品，并解释在哪里可以找到同一作品的随附未组合形式。

### 6.GNU 宽通用公共许可证的修订版本

自由软件基金会可能会不时发布 GNU 宽通用公共许可证的修订版和/或新版本。本质上，此类新版本与现有版本相似，但可能在细节上有所不同，用于解决新的问题或关注点。

每个版本都有一个与众不同的版本号。如果您收到的库指定了适用于它的 GNU 宽通用公共许可证的特定编号版本“或任何更高版本”，您可以选择遵循该发布版本或自由软件基金会发布的任何更高版本的条款和条件。如果您收到的库未指定 GNU 宽通用公共许可证的版本号，您可以选择自由软件基金会发布的任何 GNU 宽通用公共许可证版本。

如果您收到的库指定代理可以决定是否应用 GNU 宽通用公共许可证的未来版本，则该代理接受任何版本的公开声明构成对您为库选择该版本的永久授权。

## B.4 BSD 开源许可

有关 Open Source™ BSD 许可或开源倡议的更多详细信息，请访问下面的链接：

[www.opensource.org/licenses/bsd-license.php](http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php)

版权所有 (c) <年份>，<所有者>

保留所有权利。

- 允许在修改或未修改的条件下以源代码和二进制形式再分发和使用，前提是满足下列条件：
  - 再分发源代码必须保留上面的版权声明，此条件列表和下面的免责声明。
  - 以二进制形式再分发必须在文档和/或随分发提供的其他材料中复制上面的版权声明，此条件列表和下面的免责声明。
  - 未事先获得具体的书面许可，无论是 Rosemount™ 的名称还是其贡献者的名称都不能用于认可或支持从本软件衍生出的产品。

本软件由版权所有者和贡献者“按原样”提供，未作任何明示或暗示的保证，包括但不限于关于适销性和特定用途适用性的暗示保证。在任何情况下，对于任何直接、间接、偶然、特殊、惩戒性或后果性损害（包括但不限于采购替代商品或服务；使用，数据或利润损失；或业务中断），无论其由何种方式引起和基于任何责任理论，无论是合同，严格责任还是侵权行为（包括疏忽或其他），即使已被告知此类损害的可能性，版权所有或贡献者也不承担任何责任。

## B.5 M.I.T 许可

有关 Open Source™ MIT 许可或开源倡议的更多详细信息，请访问下面的链接：

[www.opensource.org/licenses/mit-license.php](http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php)

MIT 许可

版权所有 (c) <年份> <版权所有>

特此免费授予获得本软件和相关文档文件（“软件”）副本的任何人不受限制地处理本软件的权限，包括但不限于使用，复制，修改，合并，发布，分发，再许可和/或销售本软件副本的权利，并允许获得本软件的人这样做，前提是符合以下条件：

上述版权声明和本许可声明应包含在软件的所有副本或主要部分中。

本软件按“原样”提供，且未作任何明示或暗示的保证，包括但不限于关于适销性，特定用途适用性和不侵权的保证。在任何情况下，作者或版权所有者均不对因本软件或本软件的使用或其他交易而引起，产生或与之相关的任何索赔，损害或其他责任负责，无论是在合同，侵权还是其他诉讼中。

## B.6 Zlib 许可证

版权所有 (C) 1995-2005 Jean-loup Gailly and Mark Adler

本软件按“原样”提供，没有任何明示或暗示的保证。在任何情况下，作者均不对因使用本软件而造成的任何损失负责。

允许任何人出于任何目的（包括商业应用程序）使用本软件，以及自由更改和重新分发本软件，但须遵守以下限制：

- 1.不得歪曲本软件来源；您不得声称自己编写了原始软件。如果您在产品中使用本软件，则希望在产品文档中进行确认，但这并非必需要求。
- 2.更改后的源版本必须明确标注，不得歪曲为原始软件。
- 3.不得从任何源分发中删除或更改本声明。



00825-0606-3104

Rev. AB

2023 年

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

©2023 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™**

