



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services

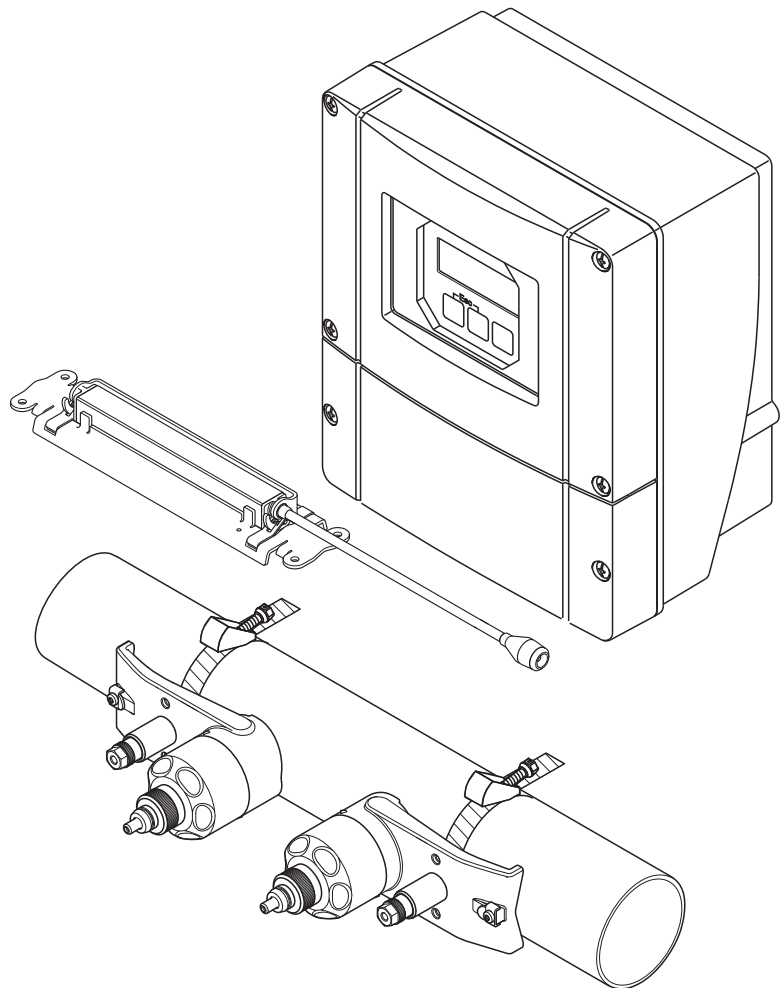


Solutions

操作手册

Proline Prosonic Flow 93 HART

超声波流量测量系统



BA00070D/28/ZH/13.11
71213104

有效软件版本号:
V 2.02.XX (设备软件)

Endress+Hauser 
People for Process Automation

目录

1	安全指南	5	3.10	安装 Prosonic Flow W 传感器 (捆绑式)	41
1.1	指定用途	5	3.10.1	单行程测量的安装	41
1.2	安装、调试和操作	5	3.10.2	双行程测量的安装	43
1.3	操作安全	5	3.11	安装 Prosonic Flow W 传感器 (插入式)	45
1.4	返回	6	3.11.1	单声路测量的安装	46
1.5	安全图标和符号说明	6	3.11.2	双声路测量的安装	49
2	标识	7	3.12	安装传感器 DDU18	53
2.1	设备名称	7	3.13	安装传感器 DDU19	54
2.1.1	变送器铭牌	7	3.13.1	方式一	54
2.1.2	传感器铭牌	8	3.13.2	方式二	54
2.1.3	接线铭牌	9	3.14	安装墙装型变送器外壳	55
2.2	证书和认证	10	3.14.1	直接安装在墙壁上	55
2.3	注册商标	10	3.14.2	盘式安装	56
3	安装	11	3.14.3	柱式安装	56
3.1	到货验货、运输和储存	11	3.15	安装后检查	57
3.1.1	到货验收	11	4	接线	58
3.1.2	运输	11	4.1	连接传感器 / 变送器的连接电缆	58
3.1.3	储存	11	4.1.1	使用两根同轴电缆进行 Prosonic Flow W 和 P 传感器的 连接和接地 (DN 50...4000 (2...160"))	58
3.2	安装条件	11	4.1.2	使用多芯电缆进行 Prosonic Flow W 和 P 传感器的 连接和接地 (DN 15...65 (½...2½"))	60
3.2.1	外形尺寸	11	4.1.3	连接电缆规格	61
3.2.2	安装位置	11	4.2	连接测量单元	61
3.2.3	安装方向	12	4.2.1	变送器连接	61
3.2.4	前后直管段	12	4.2.2	接线端子分配	62
3.2.5	传感器的选择与安装位置	13	4.2.3	HART 连接	63
3.3	双通道测量	14	4.3	电势平衡	64
3.3.1	双通道测量	14	4.4	防护等级	64
3.3.2	双声路测量	15	4.5	连接后检查	65
3.4	安装前的准备步骤	16	5	操作	66
3.5	设置所需安装间距	16	5.1	快速操作指南	66
3.5.1	Prosonic Flow P 或 W 捆绑式传感器 的安装间距	16	5.2	显示与操作单元	66
3.5.2	Prosonic Flow W 插入式传感器 的安装间距	16	5.3	功能菜单的简明操作指南	69
3.6	确定安装间距	17	5.3.1	基本注意事项	70
3.6.1	通过现场显示确定安装间距	17	5.3.2	允许设置模式	70
3.6.2	通过 FieldCare 确定安装间距	22	5.3.3	禁止设置模式	70
3.6.3	通过 Applicator 确定安装间距	28	5.4	错误信息	71
3.7	机械准备工作	30	5.4.1	错误类型	71
3.7.1	安装带 U 形螺丝的传感器安装基座	30	5.4.2	错误信息类型	71
3.7.2	使用捆绑带安装传感器安装基座	31	5.4.3	确认错误信息	72
3.7.3	预安装捆绑带 (中等标称口径)	32	5.5	通信 (HART)	72
3.7.4	预安装捆绑带 (大标称口径)	33	5.5.1	操作方式	73
3.7.5	安装焊接螺栓	34	5.5.2	当前设备描述文件	74
3.8	安装 Prosonic Flow W 和 P 传感器 (DN 15...65 (½...2½"))	35	5.5.3	设备参数和过程变量	74
3.8.1	安装传感器	35	5.5.4	通用 HART 命令 / 一般操作 HART 命令	75
3.9	安装 Prosonic Flow P 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) (捆绑式)	37	5.5.5	设备状态 / 错误信息	79
3.9.1	单行程测量的安装	37			
3.9.2	双行程测量的安装	39			

6 调试 82

6.1 功能检查 82

6.2 通过现场显示进行调试 83

6.2.1 “Sensor Installation / 传感器安装”
快速设置菜单 83

6.2.2 “Commissioning / 调试”
快速设置菜单 85

6.2.3 “Pulsating Flow / 脉动流”
快速设置菜单 87

6.3 应用调试 90

6.3.1 零点校正 90

6.3.2 高级诊断功能 92

6.3.3 " 通过 “T-DAT SAVE/LOAD /
T-DAT 保存 / 上传 ” 储存数据 94

6.4 硬件设置 95

6.4.1 切换 HART 写保护开 / 关 95

6.4.2 电流输出：有源 / 无源信号 96

6.4.3 继电器触点：常闭 / 常开触点 97

6.5 数据储存单元 (HistoROM、 F-CHIP) 98

6.5.1 HistoROM/T-DAT (变送器 DAT) 98

6.5.2 F-CHIP (功能块) 98

7 维护 99

8 附件 100

9 故障排除 103

9.1 故障排除指南 103

9.2 系统错误信息 104

9.3 过程错误信息 108

9.4 过程错误 (无显示信息) 109

9.5 输出响应错误 110

9.6 备件 111

9.7 拆除和安装电路板 112

9.8 安装和拆除 W 传感器 114

9.9 更换设备保险丝 115

9.10 返回 115

9.11 废弃 115

9.12 软件版本更新 116

10 技术参数 117

10.1 技术参数概述 117

10.1.1 应用 117

10.1.2 功能与系统设计 117

10.1.3 输入 117

10.1.4 输出 118

10.1.5 电源 120

10.1.6 性能参数 122

10.1.7 操作条件：安装 123

10.1.8 操作条件：环境 124

10.1.9 操作条件：过程 125

10.1.10 机械结构 125

10.1.11 人机界面 127

10.1.12 证书和认证 128

10.1.13 附件 128

10.1.14 订购信息 128

10.1.15 文档资料 128

索引 129

1 安全指南

1.1 指定用途

本《操作手册》介绍的测量设备仅可用于密闭管道中液体的流量测量。

例如：

- 酸液、碱液、油漆、油
- 液化气体
- 低电导率的超纯水、水、污水

测量设备除了可以测量流体的体积流量，还可以测量流体的声速，以区分不同流体类型或监测流体品质。

不恰当使用或用于非指定用途可能会破坏测量设备的操作安全性。对此，制造商不承担任何责任。

1.2 安装、调试和操作

请遵守下列要求：

- 必须由工厂方授权的、经培训合格的专业技术人员进行设备的安装、电气连接、调试和维护。
技术人员必须阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- 必须由工厂方授权的、经培训合格的技术人员进行设备操作。技术人员必须严格遵守《操作手册》中的各项规定。
- Endress+Hauser 十分乐意帮助用户确认进行特殊流体（包括清洁用流体）测量时接液部件材料的耐腐蚀性。
但是，测量过程中的温度、浓度或污染度的轻微变化可能会导致接液部件材料的耐腐蚀性发生改变。因此，Endress+Hauser 不对特定应用中出现的接液部件材料的耐腐蚀性问题承担任何责任。
用户应根据实际过程条件妥善选择接液部件材料。
- 需要在管路中进行焊接操作时，不得通过测量设备实现焊接设备接地。
- 务必确保测量系统按照接线图正确接线。变送器必须接地，除非采取了其他特殊防护措施，例如：与 SELV 或 PELV 电源电气隔离（SELV = 安全特低电压；PELV = 保护特低电压）。
- 此外，还需要遵守当地法规和电气设备维修规则。

1.3 操作安全

请遵守下列要求：

- 危险区域中使用的测量系统带单独成册的防爆 (Ex) 文档资料，防爆 (Ex) 手册是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守补充文档资料中的安装指南和参数要求。防爆 (Ex) 手册的封面图标标识了认证类型和认证机构（例如：CE 表示欧洲、FM 表示美国、CS 表示加拿大）。
- 测量设备符合 EN 61010-1 标准的通用安全要求、IEC/EN 61326 标准的电磁兼容性 (EMC) 要求和 NAMUR 推荐的 NE 21 和 NE 43 标准。
- 制造商保留修改技术参数的权利，将不预先通知。请向 Endress+Hauser 当地销售中心查询本《操作手册》的当前版本信息，或索取最新版本资料。

1.4 返回

流量计返回 Endress+Hauser，例如：进行维修或标定时，必须首先完成以下步骤：

- 需要附上填写完整的“污染声明”表格。Endress+Hauser 只对附带此表格的返回设备进行运输、检查和维修操作。

 注意！

本《操作手册》未附带“污染声明”样本。

- 如需要，附上特殊操作说明，例如：符合准则 (EC) No 1907/2006 REACH 的安全数据表。
- 去除所有残留液。特别注意密封圈槽和可能保留有残留液的缝隙。处理有害人体健康的物质时，特别需要注意，例如：易燃、有毒、腐蚀性、致癌物质等。



警告！

- 如不能完全确认已全部去除测量设备上的危险物质，例如：渗入裂缝中的危险物，或扩散至塑料中的危险物，请勿返回测量设备。
- 用户必须承担由于未充分清洁测量设备而产生的废弃物处理和人员伤害(烫伤等)费用。

1.5 安全图标和符号说明

设备设计符合最先进、最严格的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。设备符合 EN 61010-1 适用标准和法规 - “测量、控制、调试及实验室使用电气设备的防护措施”。但是，不恰当使用或用于非指定用途时，测量设备可能会成为危险源。

因此，请始终注意《操作手册》中的下列安全信息图标：



警告！

“警告”图标表示操作或步骤执行错误将导致人员受伤或安全事故。



小心！

“小心”图标表示操作或步骤执行错误可能导致设备操作故障或设备损坏。



注意！

“注意”图标表示操作或步骤执行错误可能间接影响设备操作，或导致设备发生意外响应。

2 标识

2.1 设备名称

Prosonic Flow 93 流量测量系统包含下列部件：

- Prosonic Flow 93 变送器
- 传感器：
 - Prosonic Flow P，捆绑式 (DN 15...65 (½...2½"))
 - Prosonic Flow P，捆绑式 (DN 50...4000 (2...160"))
 - Prosonic Flow W，捆绑式 (DN 15...65 (½...2½"))
 - Prosonic Flow W，捆绑式 (DN 50...4000 (2...160"))
 - Prosonic Flow W，插入式

变送器和传感器分开安装，通过连接电缆连接。

2.1.1 变送器铭牌

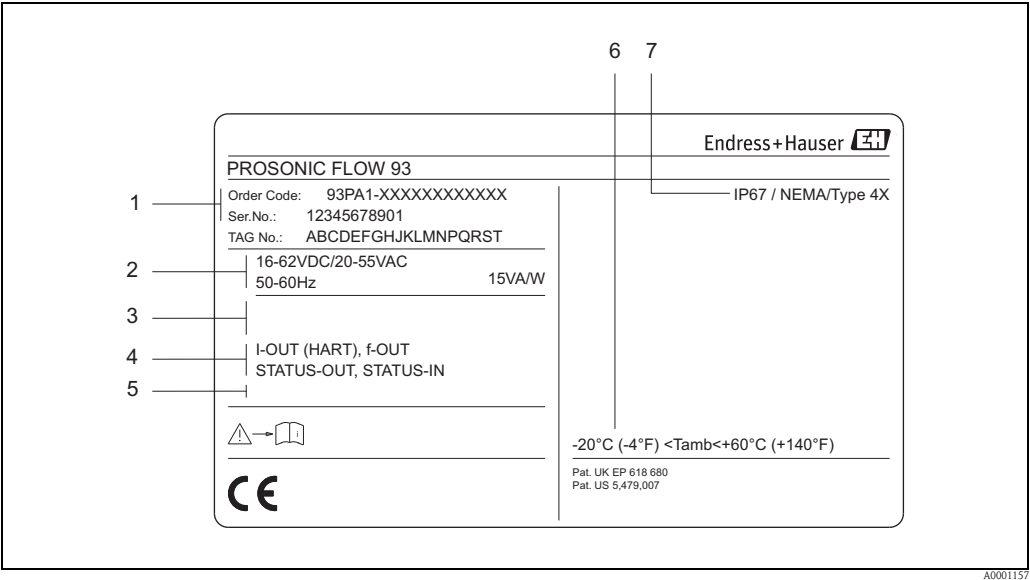


图 1: Prosonic Flow 93 变送器的铭牌示意图

- 1 订货号、序列号：字母和数字的含义请参考订购信息
- 2 供电电压 / 频率：16...62 V DC / 20...55 V AC / 50...60 Hz
功率消耗：15 VA / W
- 3 特殊信息
- 4 可选输入和输出：
I-OUT (HART)：带电流输出 (HART)
f-OUT：带脉冲 / 频率输出
RELAY：带继电器输出
STAT-IN：带状态输入 (辅助输入)
- 5 特殊产品信息
- 6 允许环境温度范围
- 7 防护等级

2.1.2 传感器铭牌

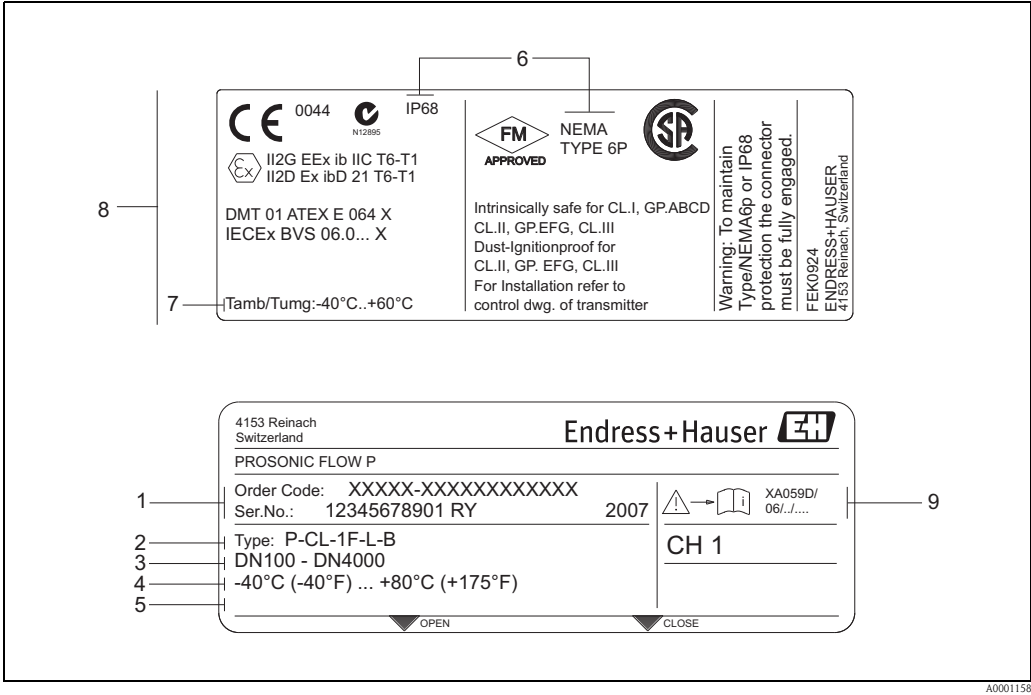


图 2: Prosonic Flow P 传感器的铭牌示意图

- 1 订货号、序列号：字母和数字的含义请参考订购信息
 - 2 传感器类型
 - 3 标称口径范围：DN 100...4000 (4...160")
 - 4 最高流体温度：-40...+80 °C (-40...+175 °F)
 - 5 特殊产品信息
 - 6 防护等级
 - 7 允许环境温度范围
 - 8 防爆参数
- 详细信息请参考附加防爆 (Ex) 手册。
任何疑问，敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

2.1.3 接线铭牌

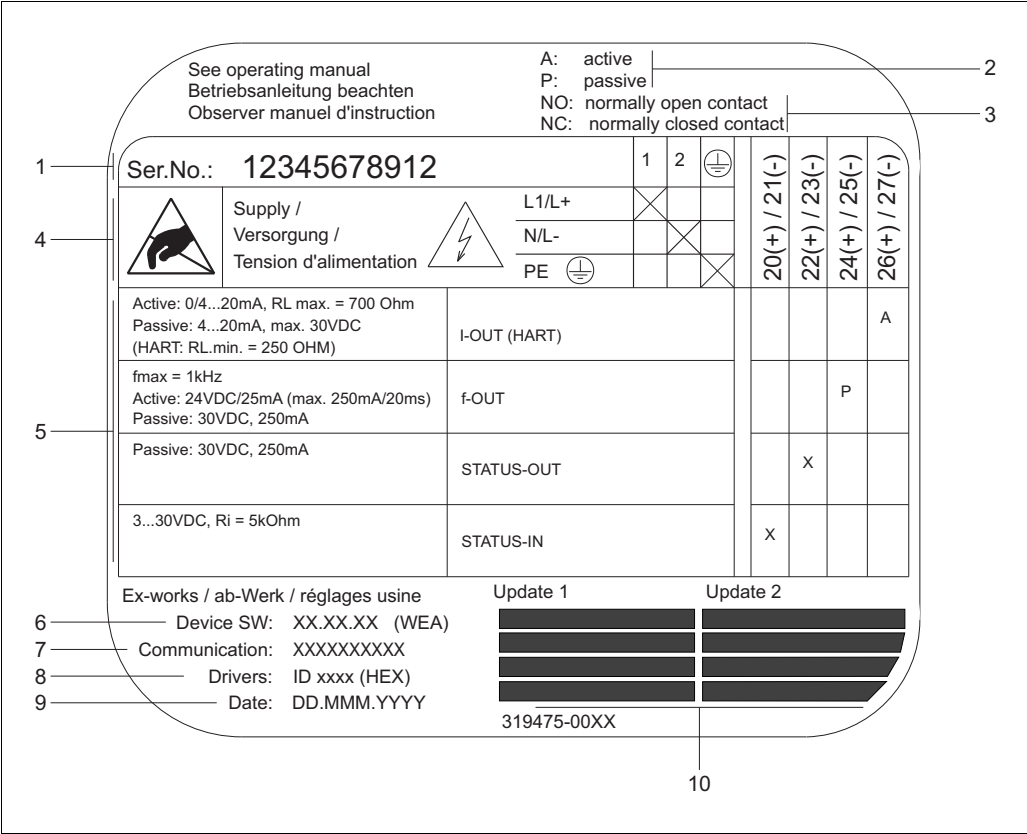


图 3: Proline 变送器的接线铭牌示意图

- 1 序列号
- 2 允许电流输入设置
- 3 允许继电器触点设置
- 4 接线端子分配, 供电电缆: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
1 号端子: L1 接 AC, L+ 接 DC
2 号端子: N 接 AC, L- 接 DC
- 5 输入和输出信号, 可能的设置和接线端子分配 (20...27), 参考“输入 / 输出电气参数”
- 6 设备的当前软件版本号
- 7 通信方式, 例如: HART、PROFIBUS PA 等
- 8 当前通信软件信息 (设备修订版本号和设备描述), 例如: Dev. 01 / DD 01 (HART)
- 9 安装日期
- 10 升级信息, 相对于第 6...9 项

2.2 证书和认证

设备设计符合最先进、最严格的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。

设备符合 EN 61010-1 适用标准和法规 - “测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全要求”和 IEC/EN 61326 标准的电磁兼容性 (EMC) 要求。

本《操作手册》中介绍的测量系统遵守 EC 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局 (ACMA)”制定的 EMC 标准。

2.3 注册商标

HART®

HART 通信组织 (Austin, 美国) 的注册商标

HistoROM™、T-DAT™、F-CHIP®、FieldCare®、Fieldcheck®、FieldXpert™、Applicator®
Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH 的注册商标或正在注册中的商标

3 安装

3.1 到货验货、运输和储存

3.1.1 到货验收

接收货物时，应进行下列检查：

- 检查包装或包装内的物品是否完好无损。
- 对照供货清单，检查包装内的物品是否与供货清单一致，是否有遗漏。

3.1.2 运输

将设备运输至测量点时，必须使用出厂包装运输设备。

3.1.3 储存

- 妥善包装测量设备，为储存 (和运输) 过程中的测量设备提供抗冲击保护。原包装材料提供最佳保护。
- 储存温度与变送器、传感器和传感器连接电缆的环境温度范围一致 (→ 124)。
- 必须采取防护措施，避免测量设备直接日晒，出现过高的表面温度。

3.2 安装条件

3.2.1 外形尺寸

传感器和变送器的外形尺寸和安装长度请参考《技术资料》。

登录网址可以下载《技术资料》的 PDF 文件：www.endress.com。

《技术资料》的详细信息 → 128。

3.2.2 安装位置

管道为满管状态是流量计正确测量的前提。管道中出现气体积聚或形成气泡现象时，会增大测量误差。

避免在管道中的下列位置上安装：

- 管道的最高点。易积聚气体。
- 直接安装在向下排空管道的上方。

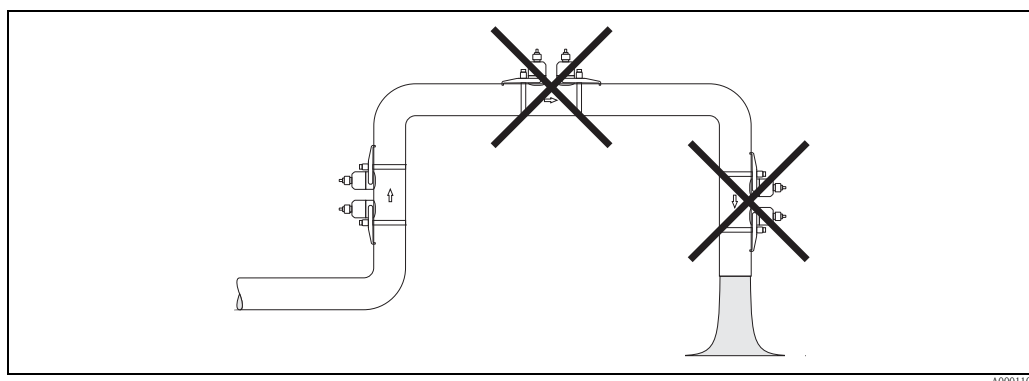


图 4: 安装位置示意图

A0001103

3.2.3 安装方向

竖直管道

在竖直管道中安装传感器时，建议选择流体自下向上流动的管道。采用此安装方向时，如果流体停滞不流动，其中夹杂的固体将下沉，气体将上升，远离传感器。

水平管道

在水平管道中安装传感器时，建议在 $\pm 60^\circ$ 角度范围内安装 (参考图中的灰色区域)。采用此安装方向时，流量测量受管道上部的气体或空气积聚或管道下部的粘附的影响较小。

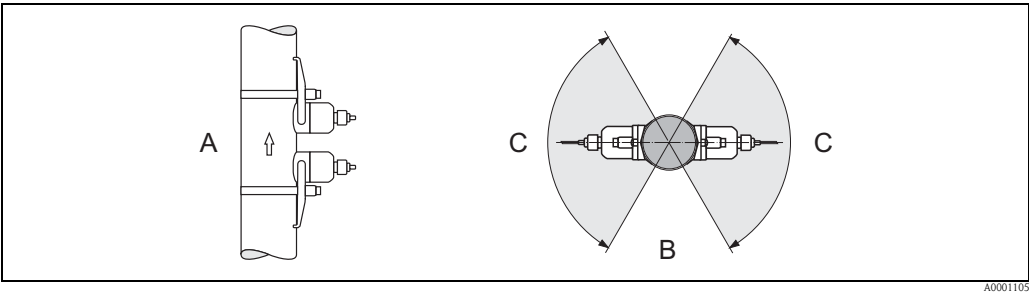


图 5: 推荐安装方向和安装角度示意图

- A 竖直管道：在竖直管道中安装时的推荐安装方向，其中流体自下向上流动
- B 水平管道：在水平管道中安装时的推荐安装角度范围
- C 推荐安装角度范围：max. 120°

3.2.4 前后直管段

如可能，传感器应尽可能安装在远离管件的管道位置处，例如：阀门、三通、弯头等。存在多个流量干扰源时，建议遵守最长的前后直管段长度要求。为了保证测量精度，必须满足下图中的前后直管段长度要求。

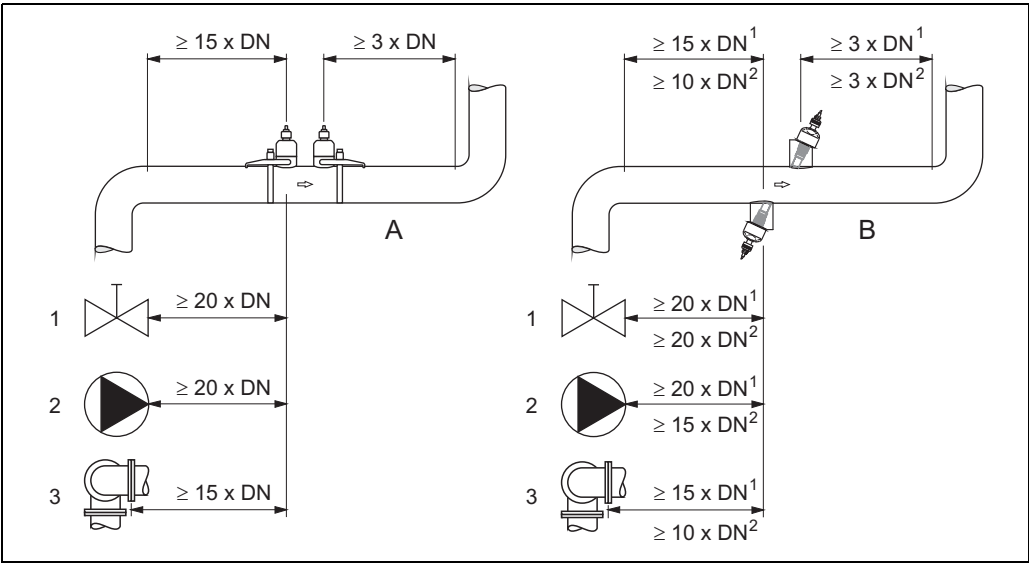


图 6: 推荐前后直管段长度示意图，满足测量精度要求

- A 捆绑式
- B 插入式
- 1 = 单声路型
- 2 = 双声路型
- 1 阀 (2/3 开度)
- 2 泵
- 3 不同平面上的两个管道弯头

3.2.5 传感器的选择与安装位置

传感器可以采取以下两种安装位置：

- 单行程测量时的传感器安装位置：两个传感器分别安装在管道的相对侧
- 双行程测量时的传感器安装位置：两个传感器均安装在管道的同一侧

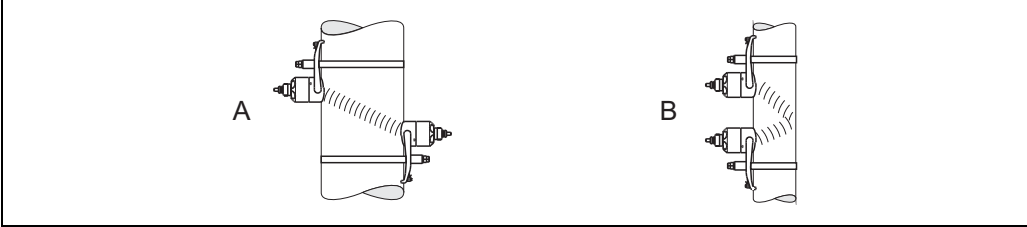


图 7: 传感器的安装位置示意图 (俯视图)

- A 单行程测量时的传感器安装位置
- B 双行程测量时的传感器安装位置

声波信号传播的行程数取决于传感器类型、标称口径和管壁厚度。建议采用下列传感器安装方式：

传感器类型	标称口径	传感器频率	传感器内径 ID	行程数 ¹⁾
Prosonic Flow P	DN 15...65 (½...2½")	6 MHz	P-CL-6F*	双行程 ⁵⁾
	DN 50...65 (2...2½")	2 MHz	P-CL-6F* P-CL-2F*	双 (或单) 行程
	DN 80 (3")	2 MHz	P-CL-2F*	双行程
	DN 100...300 (4...12")	2 MHz (或 1 MHz)	P-CL-2F* P-CL-1F*	双行程
	DN 300...600 (12...24")	1 MHz (或 2 MHz)	P-CL-1F* P-CL-2F*	双行程
	DN 650...4000 (26...160")	1 MHz	P-CL-1F*	单行程
Prosonic Flow W	DN 15...65 (½...2½")	6 MHz	W-CL-6F*	双行程 ⁵⁾
	DN 50...65 (2...2½")	2 MHz	W-CL-2F*	双 (或单) 行程 ²⁾
	DN 80 (3")	2 MHz	W-CL-2F*	双行程
	DN 100...300 (4...12")	2 MHz (或 1 MHz)	W-CL-2F* W-CL-1F*	双行程 ³⁾
	DN 300...600 (12...24")	1 MHz (或 2 MHz)	W-CL-1F* W-CL-2F*	双行程 ³⁾
	DN 650...4000 (26...160")	1 MHz (或 0.5 MHz)	W-CL-1F* W-CL-05F*	单行程 ³⁾

¹⁾ 理论上，捆绑式传感器建议采取双行程测量安装位置。双行程测量安装位置是最简单、最恰当的安装方式，即便仅允许在管道的单侧进行操作，也可完成整个测量系统的安装。但是，在某些特定应用场合中，传感器采取单行程测量安装位置更加合适。例如：

- 壁厚 > 4 mm (0.16") 的部分塑料管道
- 复合材料 (例如：GRP) 管道
- 带内衬的管道
- 重声学阻尼的流体测量

²⁾ 需要在小口径管道中安装传感器时 (DN 65 / 2½", 或更小口径)，Prosonic Flow W 传感器的安装间距过小，可能无法满足双行程测量要求。此时，传感器必须采取单行程测量安装位置。

³⁾ 对于复合材料 (例如：GRP) 管道、部分带内衬管道、管壁厚度 > 10 mm (0.4") 的管道或需进行重声学阻尼流体流量测量时，建议采用工作频率为 0.5 MHz 的传感器测量。此时，建议使用 Prosonic W 传感器测量，并采取单行程测量安装位置。

⁴⁾ 插入式 Prosonic W 传感器采用单行程测量安装位置 → 见 45。

⁵⁾ 6 MHz 传感器用于流速 ≤ 10m/s (32.8Hz/s) 的流体测量。

3.3 双通道测量

变送器具有两个独立工作的测量通道 (测量通道 1 和测量通道 2)。每个测量通道上均可以连接一对传感器。两个测量通道彼此独立工作，同时受变送器的控制。

双通道测量适用于下列测量场合：

- 双通道测量：两个独立测量点的流量测量
- 双声路测量：单个测量点的冗余流量测量

3.3.1 双通道测量

双通道测量用于两个独立测量点的流量测量。

可以分别处理和显示两个测量通道中的测量参数。

进行双通道测量时，可以输出下列测量参数：

- 每个测量通道的测量值 (输出彼此独立)
- 两个测量值的差值
- 两个测量值的总和

可以分别对两个测量通道进行设置，以便分别设定和选择每个测量通道的显示参数、输出参数、传感器类型和安装类型。

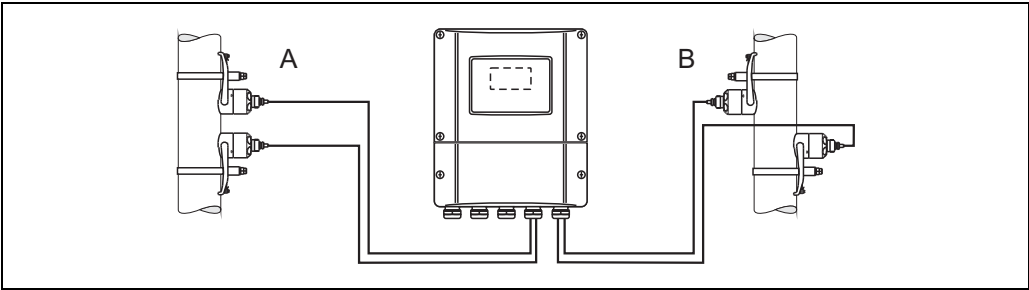


图 8: 双通道测量示意图：将两对传感器分别安装在两个独立的测量点中

- A 测量通道 1：双行程测量时的传感器安装位置
- B 测量通道 2：单行程测量时的传感器安装位置

3.3.2 双声路测量

双声路测量用于单个测量点的冗余流量测量。

可以分别处理和显示两个测量通道中的测量参数。

采用双声路测量时，可以输出下列测量参数：

- 每个测量通道的测量值 (输出彼此独立)
- 两个测量值的平均值

测量值“平均化”功能可提供更加稳定的测量值。此功能适用于非理想测量条件 (例如：前直管段长度较短时)。

可以分别进行两个测量通道的设置，以便分别设定和选择每个测量通道的显示参数、输出参数、传感器类型和安装类型。

采用双声路测量时，通常无需对两个测量通道分别进行设置。但是，在某些特殊测量场合下，需要分别设置两个测量通道，以消除不对称系统结构对测量的影响。

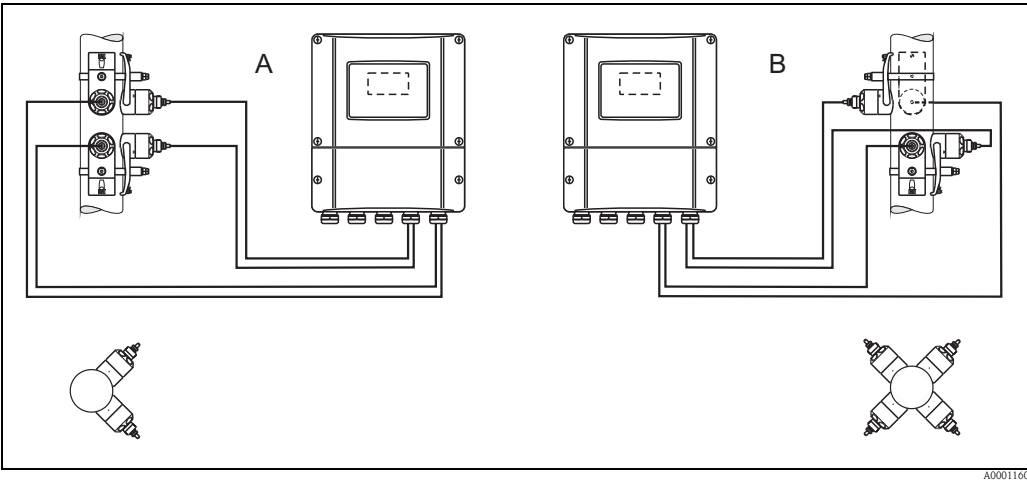


图 9: 双声路测量示意图：将两对传感器安装在同一测量点中

- A 测量通道 1 和测量通道 2：双行程测量时的传感器安装位置
- B 测量通道 1 和测量通道 2：单行程测量时的传感器安装位置

3.4 安装前的准备步骤

安装传感器之前，必须根据测量点实际条件 (例如：捆绑式、行程数、流体等) 完成下列准备：

- 1. 根据测量点实际条件，确定所需安装间距。确定安装间距的方法如下：
 - 设备现场操作
 - FieldCare (调试工具)，将变送器连接至笔记本电脑
 - Applicator (软件)，登录 Endress+Hauser 公司网址在线使用
- 2. 安装捆绑式传感器固定座：
 - 预安装捆绑带：DN 50...200 (2...8") 或 DN 250...4000 (10 ...160")
 - 固定焊接螺栓

3.5 设置所需安装间距

所需安装间距取决于：

- 传感器类型：
 - P 或 W 传感器 (DN 50...4000 (2...160"))、P 或 W 传感器 (DN 15...65 (½...2½"))
- 安装方式：
 - 捆绑式安装，带捆绑带或焊接螺栓
 - 插入式安装，安装在管道中
- 行程数，或单声路 / 双声路型

3.5.1 Prosonic Flow P 或 W 捆绑式传感器的安装间距

DN 50...4000 (2...160")				DN 15...65 (½...2½")
捆绑式捆绑带		捆绑式焊接螺栓		捆绑式捆绑带
单行程	双行程	单行程	双行程	双行程
SENSOR DISTANCE / 传感器间距	SENSOR DISTANCE / 传感器间距	SENSOR DISTANCE / 传感器间距	SENSOR DISTANCE / 传感器间距	SENSOR DISTANCE / 传感器间距
WIRE LENGTH / 线长	POSITION SENSOR / 传感器位置	WIRE LENGTH / 线长	POSITION SENSOR / 传感器位置	—

3.5.2 Prosonic Flow W 插入式传感器的安装间距

DN 200...4000 (8...160")	
插入式	
单声路	双声路
SENSOR DISTANCE / 传感器间距	SENSOR DISTANCE / 传感器间距
PATH LENGTH / 径向长度	ARC LENGTH / 弧长

3.6 确定安装间距

3.6.1 通过现场显示确定安装间距

执行下列步骤确定安装间距：

1. 安装墙装型外壳。
2. 接通电源。
3. 开启测量设备。
4. 运行“**Sensor Installation / 传感器安装**”快速设置菜单。

安装墙装型变送器外壳

墙装型外壳可以采取下列安装方式：

- 直接安装在墙壁上
- 盘式安装 (专用安装套件, 参考“附件”) → 100
- 柱式安装 (专用安装套件, 参考“附件”) → 100



小心！

- 确保安装点温度在允许操作温度范围内 ($-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4...+140\text{ }^{\circ}\text{F}$))。在阴凉处安装设备。避免阳光直射。
- 墙装型外壳安装后, 电缆入口应始终朝下。

直接安装在墙壁上

1. 钻孔 → 17。
2. 拆下接线腔盖 (a)。
3. 将两颗固定螺丝 (b) 推入外壳上的安装孔 (c) 中。
 - 固定螺丝 (M6): max. $\varnothing$ 6.5 mm (0.26")
 - 螺丝头: max. $\varnothing$ 10.5 mm (0.41")
4. 如图所示, 将变送器外壳固定在墙壁上。
5. 将接线腔盖 (a) 固定在外壳上。

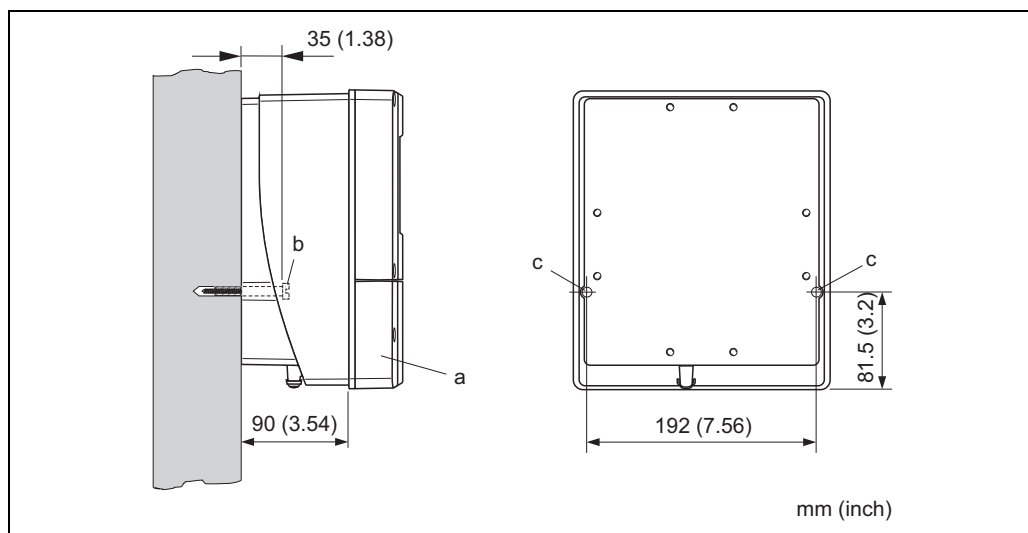


图 10: 直接安装在墙壁上

盘式安装

1. 预置孔口 → 图 18。
2. 从面板前方将外壳推入孔口中。
3. 将固定座安装在墙装型外壳上。
4. 将螺杆旋入固定座中并拧紧，将外壳固定在面板上。随后，拧紧锁定螺母。无需使用其他支撑。

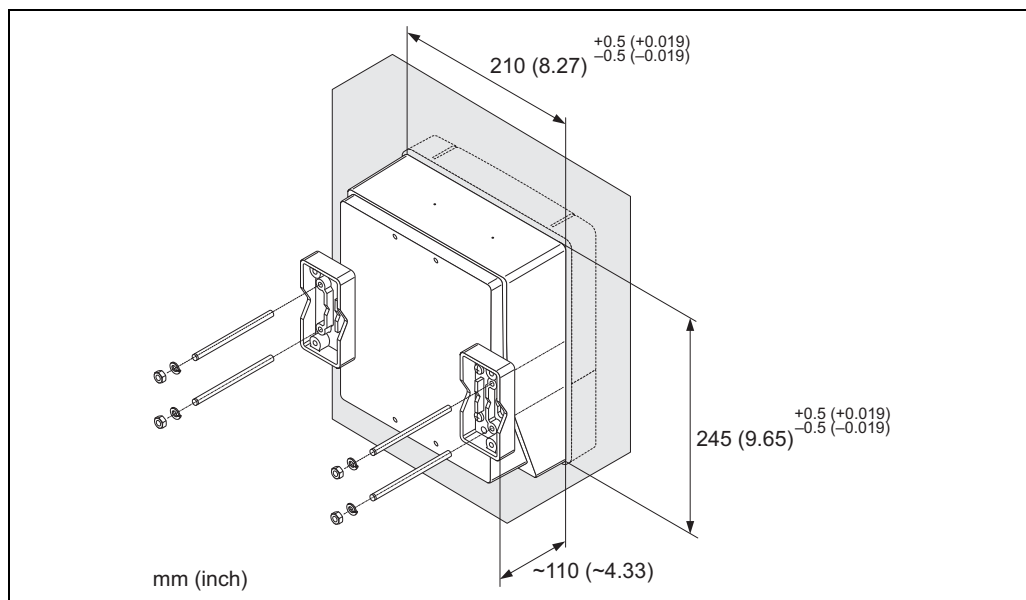


图 11: 盘式安装示意图 (墙装型外壳)

柱式安装

安装步骤 → 图 18。



小心！

需要在热管道中安装时，务必确保外壳温度不会超过最高允许温度 +60 °C (+140 °F)。

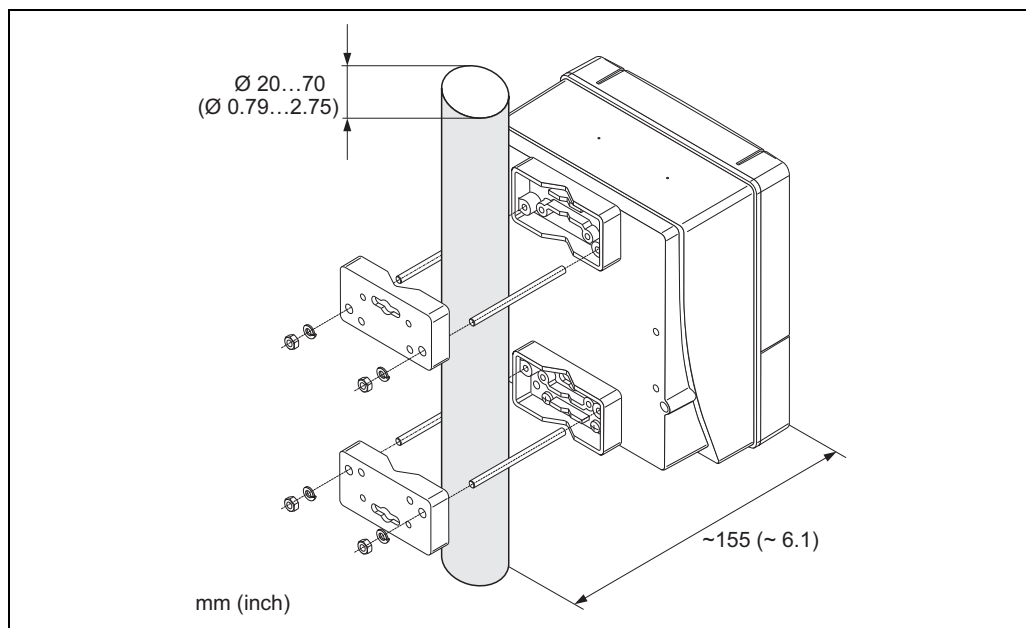


图 12: 柱式安装示意图 (墙装型外壳)

连接电源



警告！

连接防爆型 (Ex) 设备时，参考防爆 (Ex) 手册中的提示信息和接线图，防爆手册 (Ex) 是《操作手册》组成部分。任何疑问，敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。



注意！

设备无内置电源开关。因此，需要设置开关或供电回路断路器，用于断开连接设备的电源线。

连接电源



警告！

- 存在电击风险！打开设备前，请首先关闭电源。上电前，请勿安装设备，或进行设备接线。疏忽此安全预警信息，可能导致电子部件发生不可修复的损坏。
- 存在电击风险！上电前，将保护性接地端连接至外壳的接地端子上 (无需电气隔离)。
- 参考铭牌参数，逐一检查现场的供电电压和频率，确保一致。遵守电气设备的安装法规要求。

1. 从变送器外壳上拆下接线腔盖。
2. 将供电电缆插入电缆入口中。
3. 连接供电电缆。
4. 拧紧缆塞。
5. 将接线腔盖重新固定变送器外壳上。

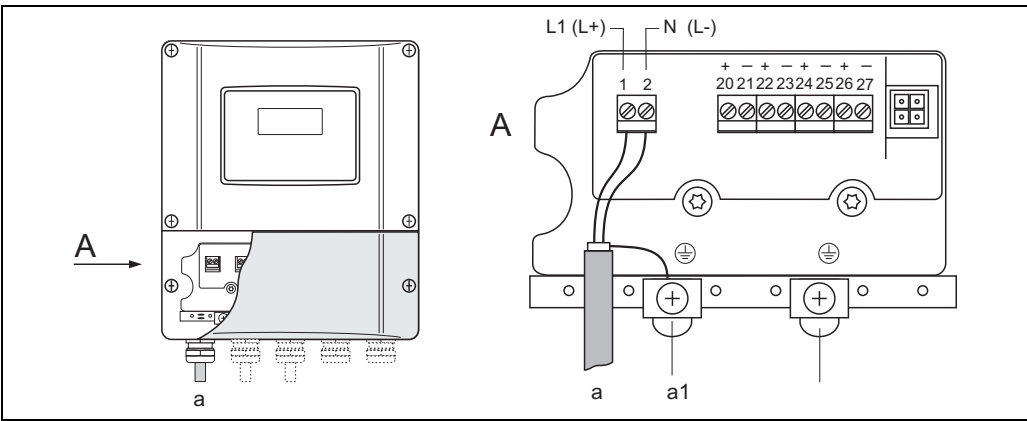


图 13: 电气连接示意图，连接电缆的横截面积：max. 2.5 mm² (14 AWG)

- a 供电电缆：85...260 V AC，20...55 V AC，16...62 V DC
 1 号端子：L1 接 AC，L+ 接 DC
 2 号端子：N 接 AC，L- 接 DC
 a1 保护性接地端

开启测量设备

1. 参考检查列表进行连接后检查 → 65。
2. 接通设备电源。设备进行自检。显示各种信息。
3. 启动正常测量模式。显示多个测量值和 / 或状态变量 (主显示界面)。



注意！

启动失败时，显示相应的错误信息，取决于导致错误的原因 → 103。

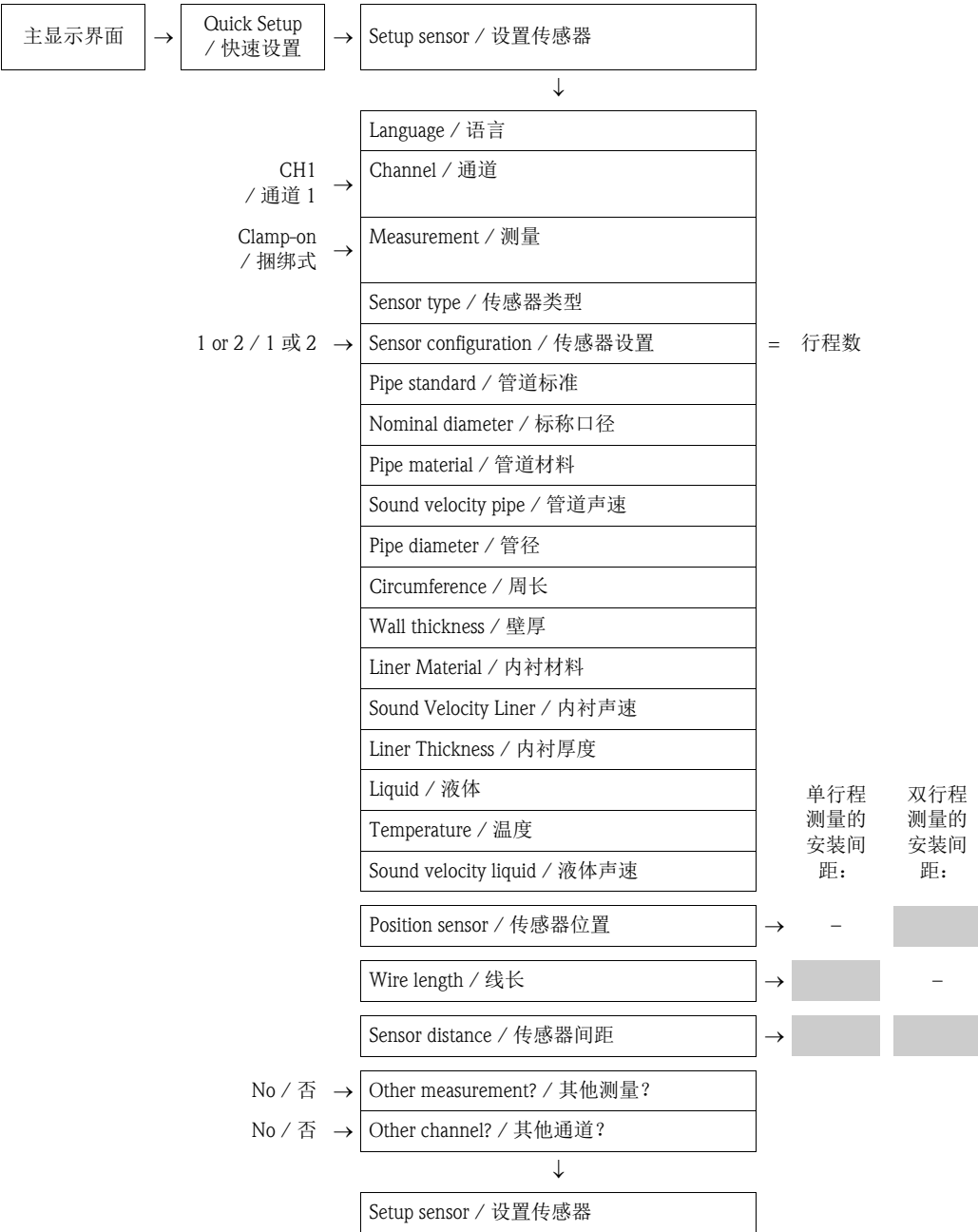
运行 “Sensor Installation / 传感器安装 ” 快速设置菜单



- 注意！
- 不熟悉设备操作时，请参考 → 图 66。
 - 以下部分仅介绍了“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置菜单中捆绑式和插入式安装的所需步骤。

运行捆绑式安装的快速设置菜单

1. 输入或选择安装参数或指定参数。
2. 读取所需安装间距。

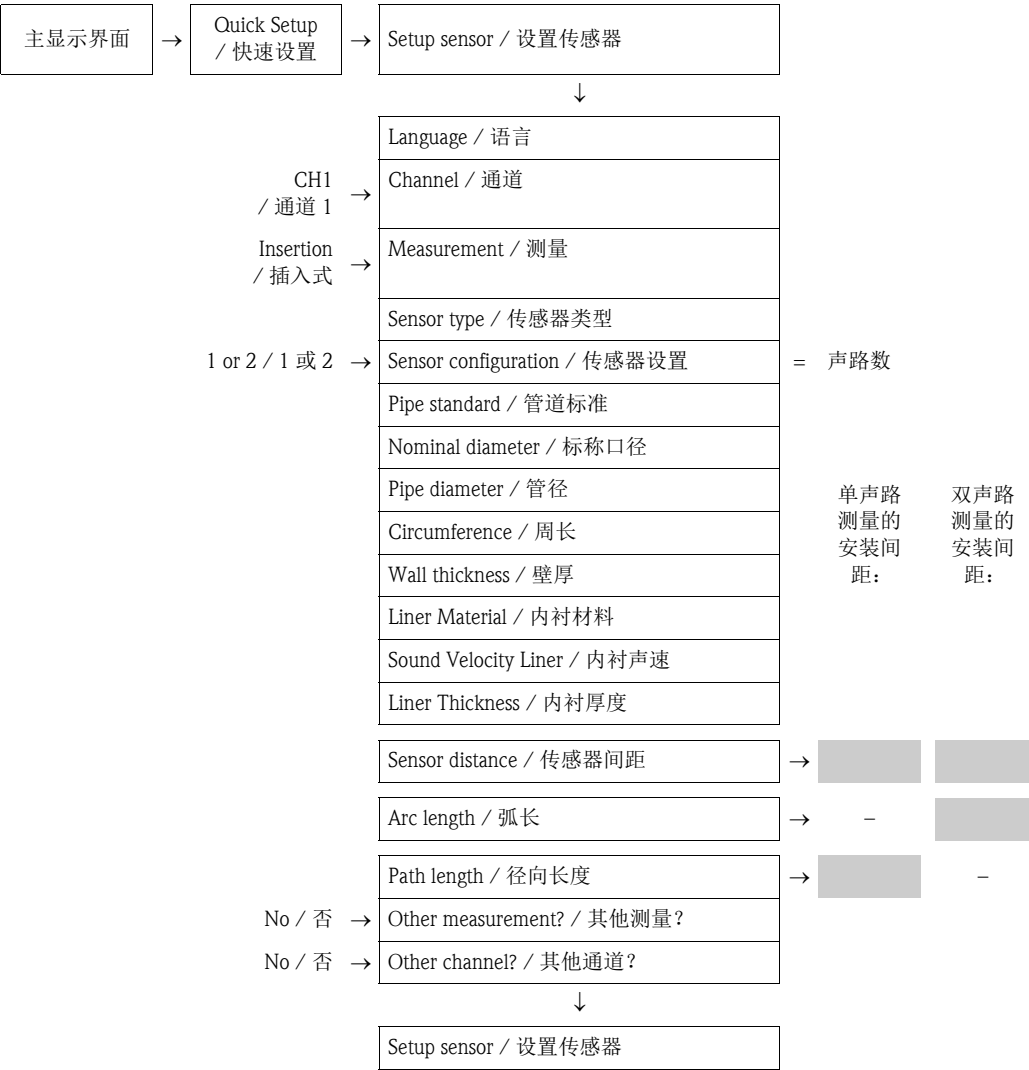


后续步骤

- 确定安装间距后，即可安装传感器：
- Prosonic Flow P 或 W 传感器 (DN 15...65 (½...2½)) → 图 35
 - Prosonic Flow P 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) → 图 37
 - Prosonic Flow W 传感器 → 图 41

运行插入式安装的快速设置菜单

- 1. 输入或选择安装参数或指定参数。
- 2. 读取所需安装间距。



后续步骤

确定安装间距后，即可安装传感器：

■ Prosonic Flow W → 45

3.6.2 通过 FieldCare 确定安装间距

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具，用于智能型现场设置的设置和诊断。通过服务接口或服务接口 FXA193 可以访问 Proline 系列流量计。
FieldCare 和 FXA193 服务接口可以作为附件订购 → 100。

执行下列步骤确定安装间距：

- 1. 安装墙装型外壳。
- 2. 接通电源。
- 3. 连接 PC 机和工厂资产管理工具。
- 4. 开启测量设备。
- 5. 通过 FieldCare 读取安装间距。

安装墙装型变送器外壳

墙装型外壳可以采取下列安装方式：

- 直接安装在墙壁上
- 盘式安装 (专用安装套件，参考“附件”) → 100
- 柱式安装 (专用安装套件，参考“附件”) → 100



小心！

- 确保安装点温度在允许操作温度范围内 (− 20...+60 °C (−4...+ °140 F))。在阴凉处安装设备。避免阳光直射。
- 墙装型外壳安装后，电缆入口应始终朝下。

直接安装在墙壁上

- 1. 钻孔 → 22。
- 2. 拆下接线腔盖 (a)。
- 3. 将两颗固定螺丝 (b) 推入外壳上的安装孔 (c) 中。
 - 固定螺丝 (M6)：max. Ø 6.5 mm (0.26")
 - 螺丝头：max. Ø 10.5 mm (0.41")
- 4. 如图所示，将变送器外壳固定在墙壁上。
- 5. 将接线腔盖 (a) 固定在外壳上。

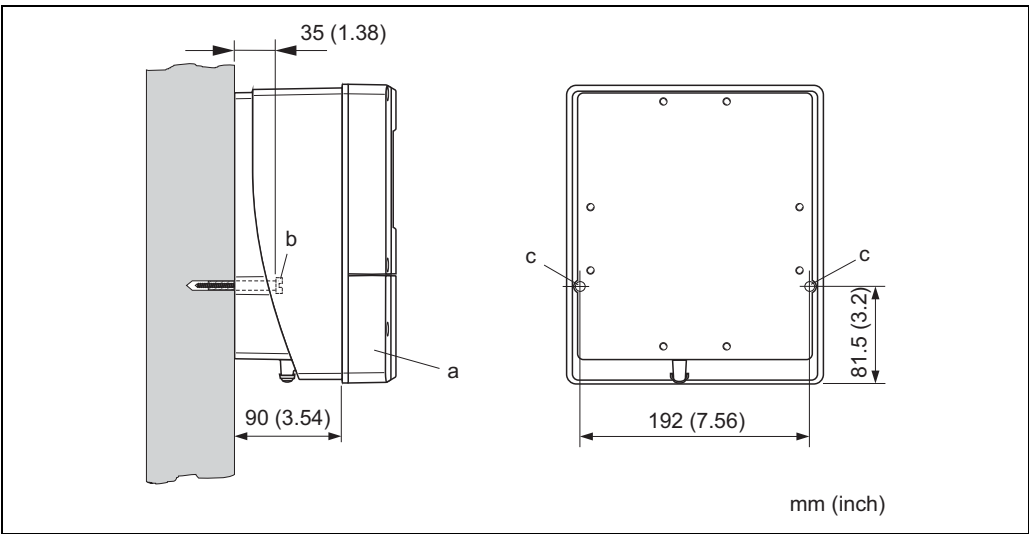


图 14: 直接安装在墙壁上

盘式安装

1. 预置孔口 → 图 23。
2. 从面板前方将外壳推入孔口中。
3. 将固定座安装在墙装型外壳上。
4. 将螺杆旋入固定座中并拧紧，将外壳固定在面板上。随后，拧紧锁定螺母。无需使用其他支撑。

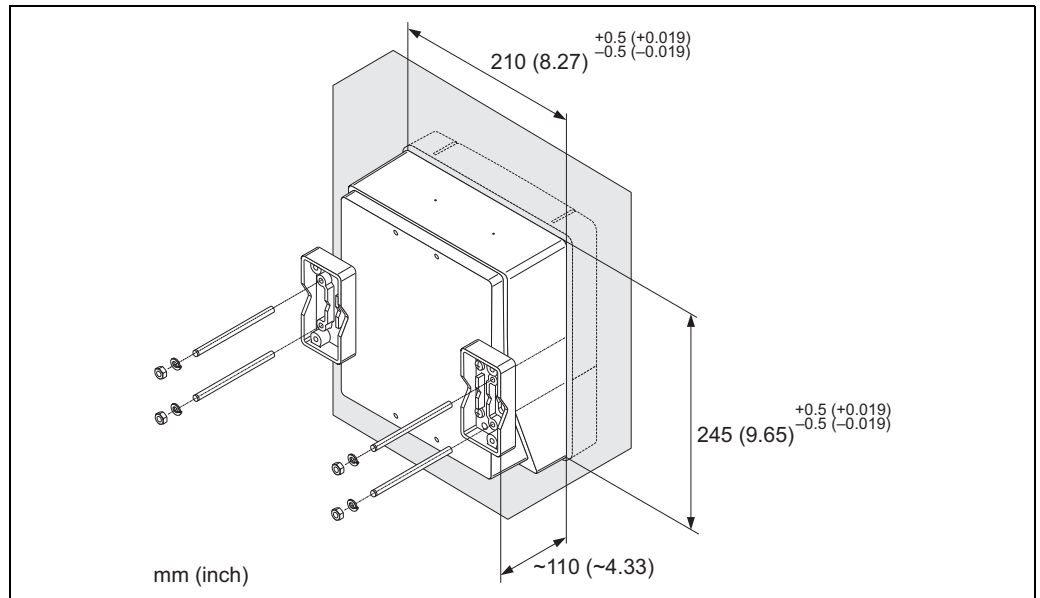


图 15: 盘式安装示意图 (墙装型外壳)

柱式安装

安装步骤 → 图 23。



小心！

需要在热管道中安装时，务必确保外壳温度不会超过最高允许温度 +60 °C (+140 °F)。

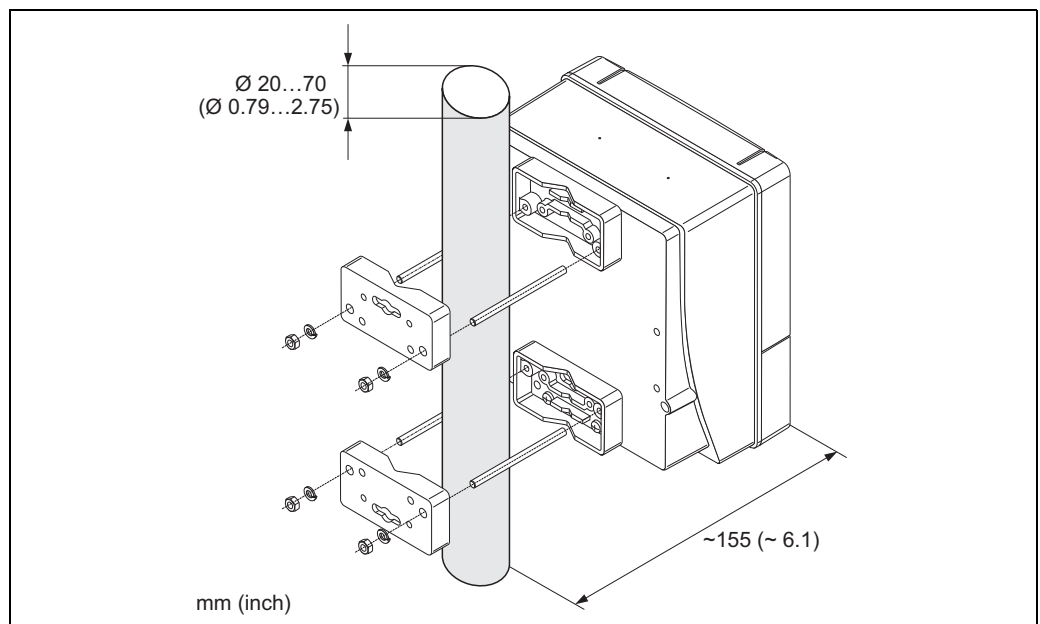


图 16: 柱式安装示意图 (墙装型外壳)

连接电源



警告！
连接防爆型 (Ex) 设备时，参考防爆 (Ex) 手册中的提示信息和接线图，防爆手册 (Ex) 是《操作手册》组成部分。如有任何疑问，敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。



注意！
设备无内置电源开关。因此，需要设置开关或供电回路断路器，用于断开连接设备的电源线。

连接电源



警告！

- 存在电击风险！打开设备前，请首先关闭电源。上电前，请勿安装设备，或进行设备接线。疏忽此安全预警信息，可能导致电子部件发生不可修复的损坏。
- 存在电击风险！上电前，将保护性接地端连接至外壳的接地端子上 (无需电气隔离)。
- 参考铭牌参数，逐一检查现场的供电电压和频率，确保一致。遵守电气设备的安装法规要求。

1. 从变送器外壳上拆下接线腔盖。
2. 将供电电缆插入电缆入口中。
3. 连接供电电缆。
4. 拧紧缆塞。

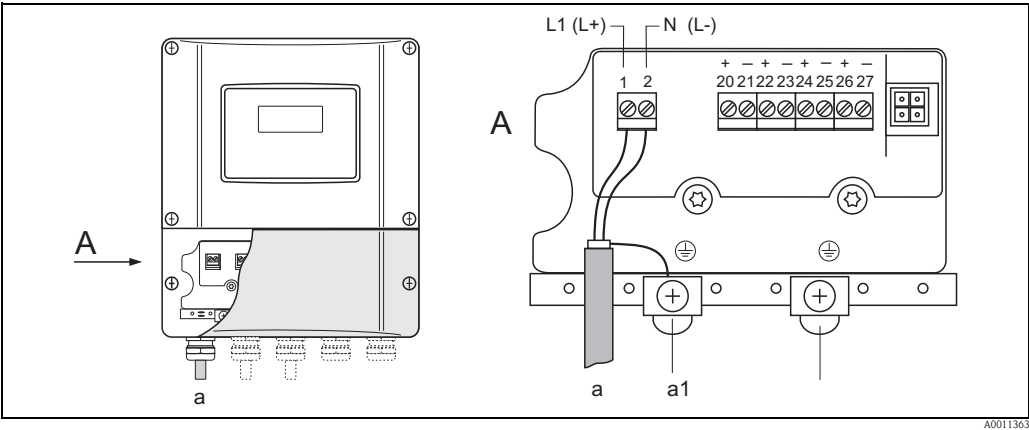


图 17: 电气连接示意图，连接电缆的横截面积：max. 2.5 mm² (14 AWG)

- a 供电电缆：85...260 V AC， 20...55 V AC， 16...62 V DC
 1 号端子：L1 接 AC， L+ 接 DC
 2 号端子：N 接 AC， L- 接 DC
a1 保护性接地端

将 PC 机连接至工厂资产管理工具

个人计算机通过服务接口 FXA193 连接至 FieldCare 工厂资产管理工具。服务接口 FXA 193 连接至变送器的服务接口。

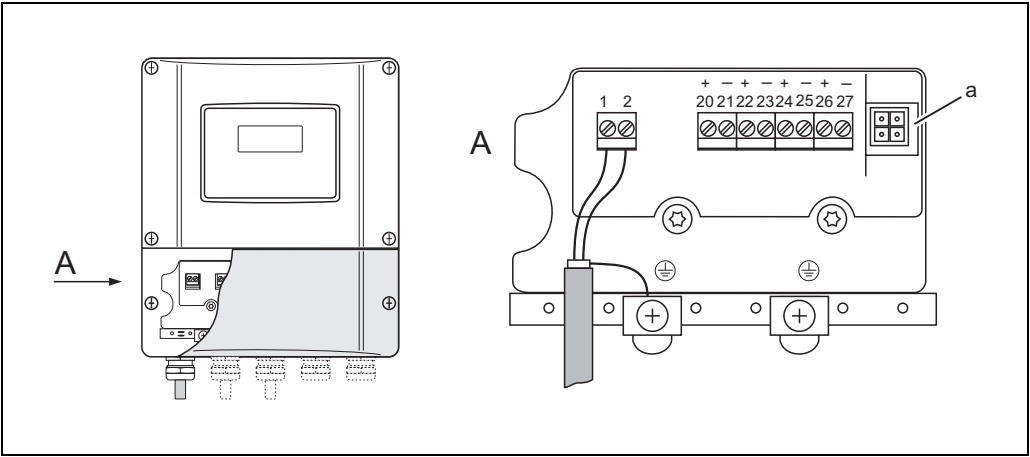


图 18: 连接安装有 FieldCare 调试工具的 PC 机

a 服务接口，连接服务接口 FXA193

开启测量设备

- 1. 参考检查列表进行连接后检查 → 65。
- 2. 接通设备电源。设备进行自检。显示各种信息。
- 3. 启动正常测量模式。显示多个测量值和 / 或状态变量 (主显示界面)。



注意！
启动失败时，显示相应的错误信息，取决于导致错误的原因 → 103。

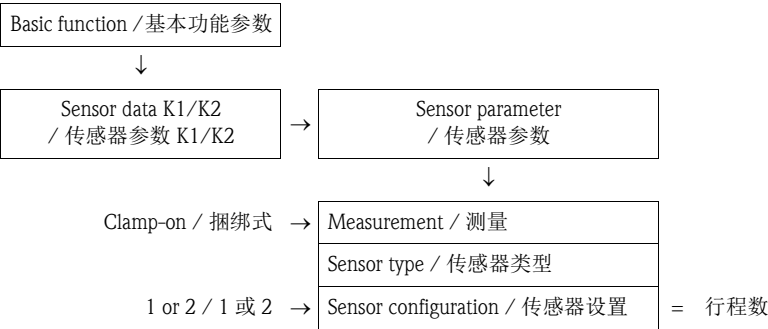
通过 FieldCare 读取安装间距

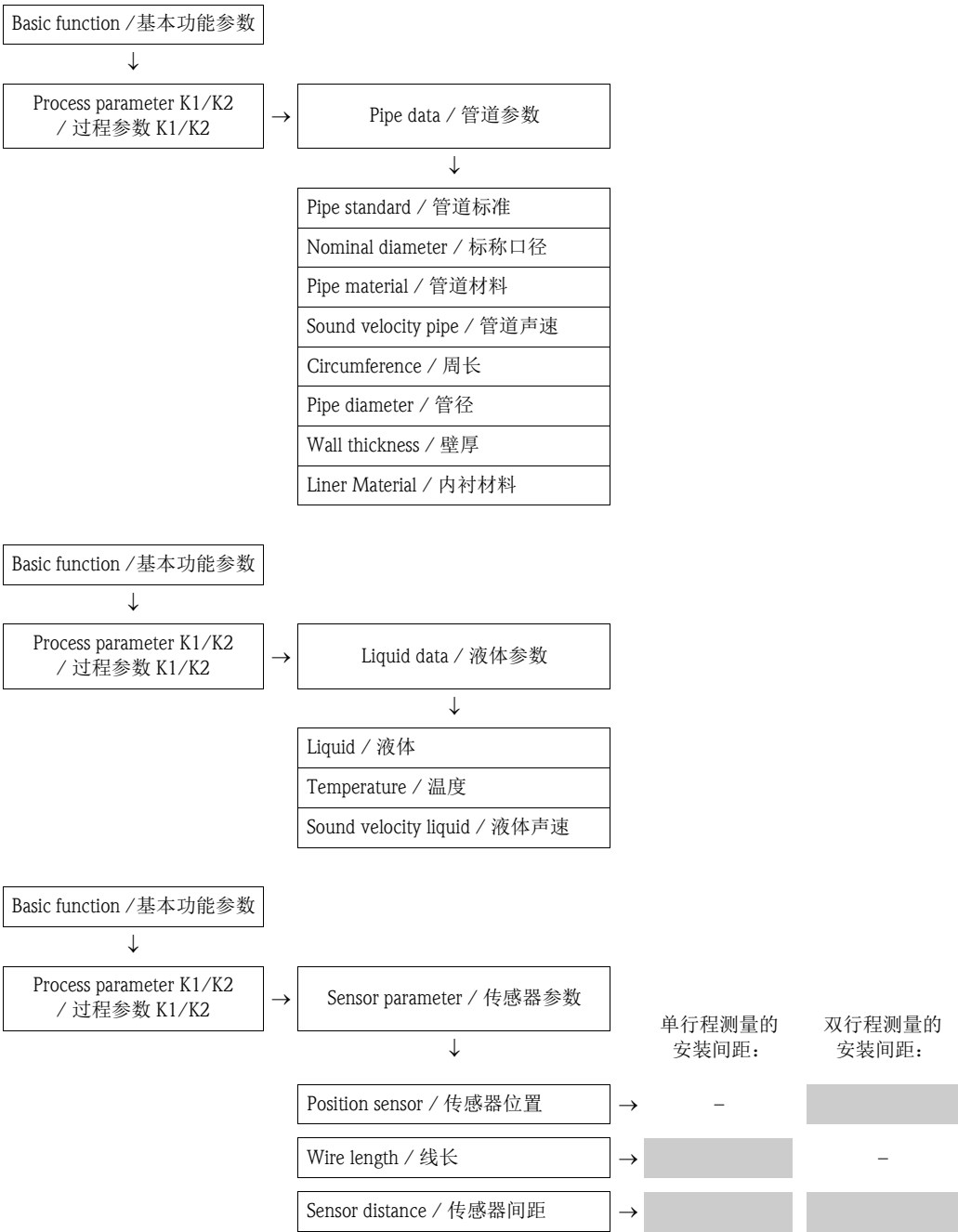


注意！
以下部分仅介绍了捆绑式和插入式安装的所需功能参数。

通过 FieldCare 读取捆绑式安装的安装间距

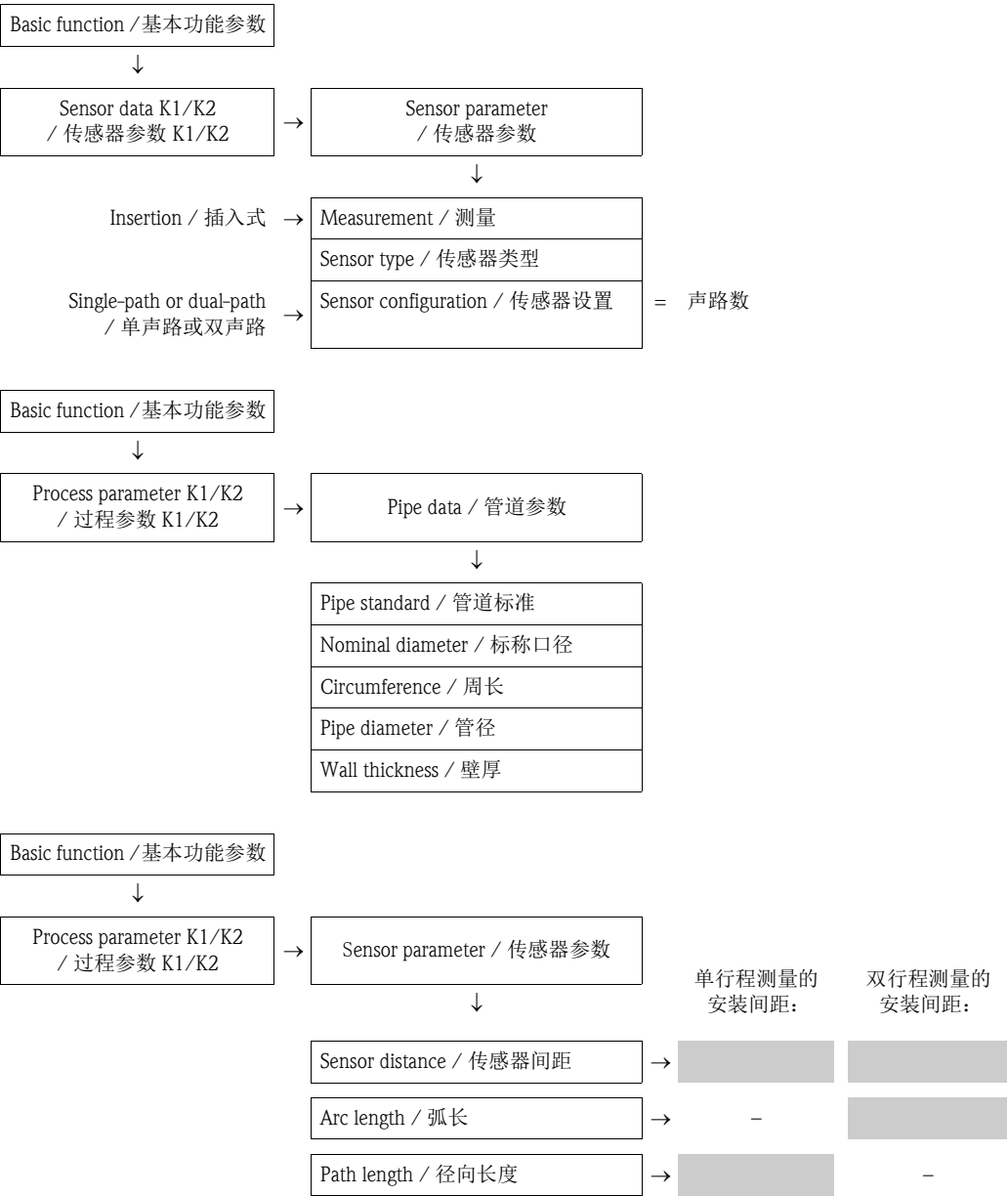
- 1. 输入或选择安装参数或指定参数。
- 2. 读取所需安装间距。





通过 FieldCare 读取插入式安装的安装间距

- 1. 输入或选择安装参数或指定参数。
- 2. 读取所需安装间距。



后续步骤

确定安装间距后，即可安装传感器：

- Prosonic Flow W 传感器 → 45

3.6.3 通过 Applicator 确定安装间距

Applicator 是流量计的选型软件。无需事先调试变送器，即可确定所需安装间距。

Applicator 软件的获取方式：

- CD 光盘中，现场安装在 PC 机中 → 102
- 登录网址直接获取 → www.endress.com → 选择国家。
登录网址，选择 → 产品 → 流量 → 调试工具 → Applicator。在“Applicator 流量选型工具”中，选择“启动 Applicator 流量在线选型”链接。

确定捆绑式传感器的安装间距，单行程测量

通过 Applicator 确定所需安装间距：

- 选择流体。
- 选择仪表 (例如：93P，捆绑式)。
- 输入或选择测量点参数。
- 选择行程数：1
- 读取所需安装间距：
 - 线长：_____
 - 传感器间距：_____

后续步骤

确定安装间距后，即可安装传感器：

- Prosonic Flow P 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) → 37
- Prosonic Flow W 传感器 → 41

确定捆绑式传感器的安装间距，双行程测量

通过 Applicator 确定所需安装间距：

- 选择流体。
- 选择仪表 (例如：93P，捆绑式)。
- 输入或选择测量点参数。
- 选择行程数：2
- 读取所需安装间距：
 - 传感器位置：_____
 - 传感器间距：_____

后续步骤

确定安装间距后，即可安装传感器：

- Prosonic Flow P 或 W 传感器 (DN 15...65 ($\frac{1}{2}$...2 $\frac{1}{2}$ ")) → 39
- Prosonic Flow P 或 W 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) → 39
- Prosonic Flow W 传感器 → 43

确定插入式传感器的安装间距，单声路测量

通过 Applicator 确定所需安装间距：

- 选择流体。
- 选择仪表 (例如：93W，单声路)。
- 输入或选择测量点参数。
- 读取所需安装间距：
 - 传感器间距：_____

后续步骤

确定安装间距后，即可安装传感器：

- Prosonic Flow W 传感器 → 46

确定插入式传感器的安装间距，双声路测量

通过 Applicator 确定所需安装间距：

- 选择流体。
- 选择仪表 (例如：93W，双声路)。
- 输入或选择测量点参数。
- 读取所需安装间距：
 - 传感器间距： _____
 - 弧长： _____

后续步骤

确定安装间距后，即可安装传感器：

- Prosonic Flow W 传感器 →  41

3.7 机械准备工作

传感器的固定方式取决于标称管径和传感器类型。根据传感器类型，用户可以使用捆绑带或螺丝固定传感器，便于今后拆卸，或使用焊接螺栓或焊接架永久固定传感器。

传感器固定方式概述：

Prosonic Flow	测量范围	标称管径	固定方式
93W/93P	DN 15...65 (½...2½")	DN ≤ 32 (1¼")	带 U 形螺丝的传感器安装基座 → 30
		DN > 32 (1¼")	带捆绑带的传感器安装基座 → 31
93P	DN 50...4000 (2...160")	DN ≤ 200 (8")	捆绑带 (中等标称口径) → 32
			焊接螺栓 → 34
		DN > 200 (8")	捆绑带 (大标称口径) → 33
			焊接螺栓 → 34
93W	DN 50...4000 (2...160")	DN ≤ 200 (8")	捆绑带 (中等标称口径) → 32
			焊接螺栓 → 34
		DN > 200 (8")	捆绑带 (大标称口径) → 33
			焊接螺栓 → 31
			插入式 → 45

3.7.1 安装带 U 形螺丝的传感器安装基座

安装在标称口径 DN ≤ 32 (1¼") 的管道中
传感器：Prosonic Flow 93W 或 93P (DN 15...65 (½...2½"))

操作步骤

- 1. 拆下安装基座上的传感器。
- 2. 将传感器安装基座安装在管道上。
- 3. 将 U 形螺丝穿过传感器安装基座，并适当润滑螺丝。
- 4. 将螺母拧至 U 形螺丝上。
- 5. 准确调整安装基座的位置，并均匀用力拧紧螺母。



警告！

U 形螺丝的螺母拧得过紧时，存在损坏塑料管道或玻璃管道的风险！在塑料管道或玻璃管道中安装时，建议使用金属瓦片 (安装在传感器相对侧)。



注意！

可见管道表面“A”必须光滑，确保良好的声学接触。

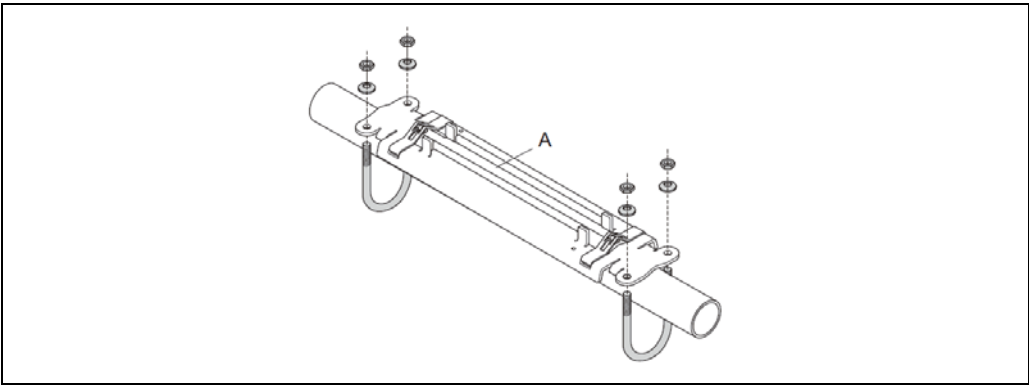


图 19: 使用 U 形螺丝安装 Prosonic Flow P 或 W 传感器的安装基座 (DN 15...65 (½...2½"))

3.7.2 使用捆绑带安装传感器安装基座

安装在标称口径 $DN > 32$ (1¼") 的管道中

传感器:

■ Prosonic Flow 93W 或 93P (DN 15...65 (½...2½"))

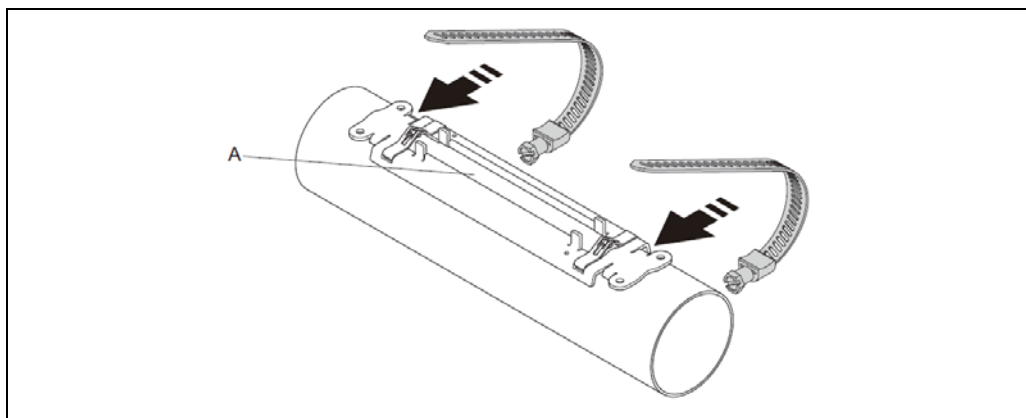
操作步骤

1. 拆下安装基座上的传感器。
2. 将传感器安装基座安装在管道上。
3. 将捆绑带缠绕在传感器安装基座和管道上，不要出现捆绑带扭绞。
4. 将捆绑带穿过捆绑带锁扣 (张紧螺丝向上推)。
5. 用力尽量拉紧捆绑带。
6. 将传感器安装基座调整至正确位置。
7. 下压张紧螺丝，并紧固捆绑带，确保捆绑带无法滑动。
8. 如需要，截短捆绑带，修整切割边缘。



警告！

存在人员受伤的风险。截短捆绑带后，需要修整切割边缘，防止形成利刃。



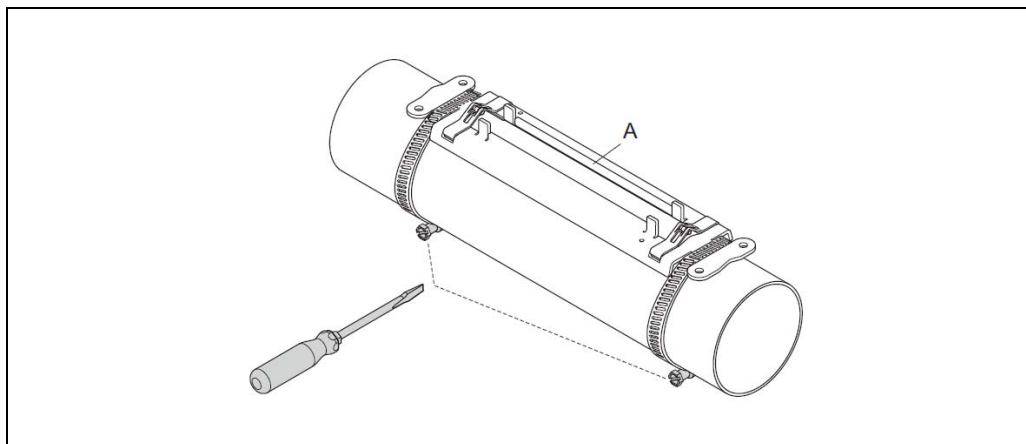
A0011525

图 20: 定位传感器安装基座，安装捆绑带



注意！

可见管道表面“A”必须光滑，确保良好的声学接触。



A0011526

图 21: 拧紧捆绑带的张紧螺丝

3.7.3 预安装捆绑带 (中等标称口径)

安装在标称口径 $DN \leq 200$ (8") 的管道中

传感器:

■ Prosonic Flow 93W 或 93P (DN 50...4000 (2...160"))

操作步骤

第一根捆绑带

1. 将安装螺母安装在捆绑带上。
2. 将捆绑带缠绕在管道上, 不要出现捆绑带扭绞。
3. 将捆绑带末端穿过捆绑带锁扣 (张紧螺丝向上推)。
4. 用力尽量拉紧捆绑带。
5. 将捆绑带调整至所需位置。
6. 下压张紧螺丝, 并紧固捆绑带, 确保捆绑带无法滑动。

第二根捆绑带

7. 参考第一根捆绑带的安装步骤操作 (步骤 1...7)。仅稍稍紧固第二根捆绑带, 以便进行最终安装。捆绑带必须可以移动, 便于进行最后调整。

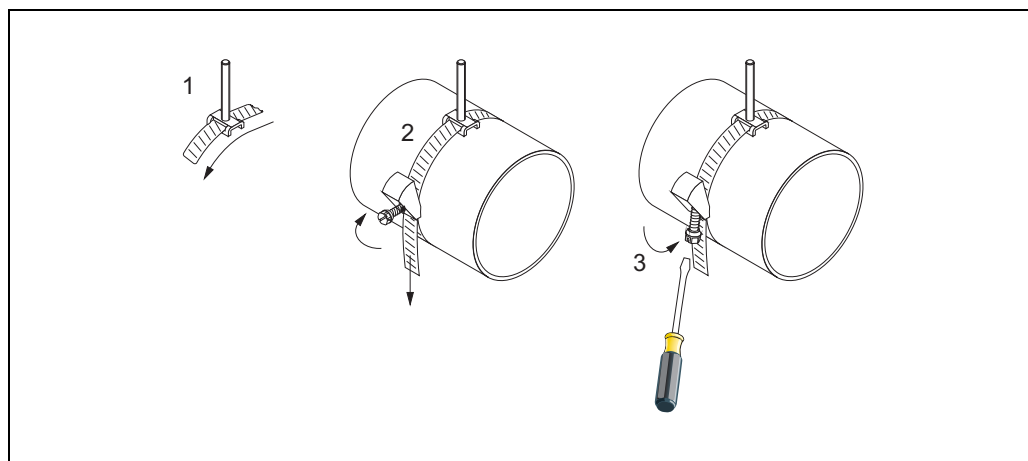
两个捆绑带

8. 如需要, 截短捆绑带, 修整切割边缘。



警告!

存在人员受伤的风险。截短捆绑带后, 需要修整切割边缘, 防止形成利刃。



A0001109

图 22: 预安装捆绑带, 适用于管道 $DN \leq 200$ (8")

- 1 安装螺栓
- 2 捆绑带
- 3 捆绑带螺丝

3.7.4 预安装捆绑带 (大标称口径)

安装在标称口径 $DN > 600$ (24") 的管道中

传感器:

■ Prosonic Flow 93W 或 93P (DN 50...4000 (2...160"))

操作步骤

1. 测量管道周长。
2. 将捆绑带截短至指定长度 (管道周长 + 32 cm (12.6 in)), 并修正切割边缘。



警告!

存在人员受伤的风险。截短捆绑带后, 需要修整切割边缘, 防止形成利刃。

第一根捆绑带

3. 将安装螺母安装在捆绑带上。
4. 将捆绑带缠绕在管道上, 不要出现捆绑带扭绞。
5. 将捆绑带末端穿过捆绑带锁扣 (张紧螺丝向上推)。
6. 用力尽量拉紧捆绑带。
7. 将捆绑带调整至所需位置。
8. 下压张紧螺丝, 并紧固捆绑带, 确保捆绑带无法滑动。

第二根捆绑带

9. 参考第一根捆绑带的安装步骤操作 (步骤 3...8)。仅稍稍紧固第二根捆绑带, 以便进行最终安装。捆绑带必须可以移动, 便于进行最后调整。

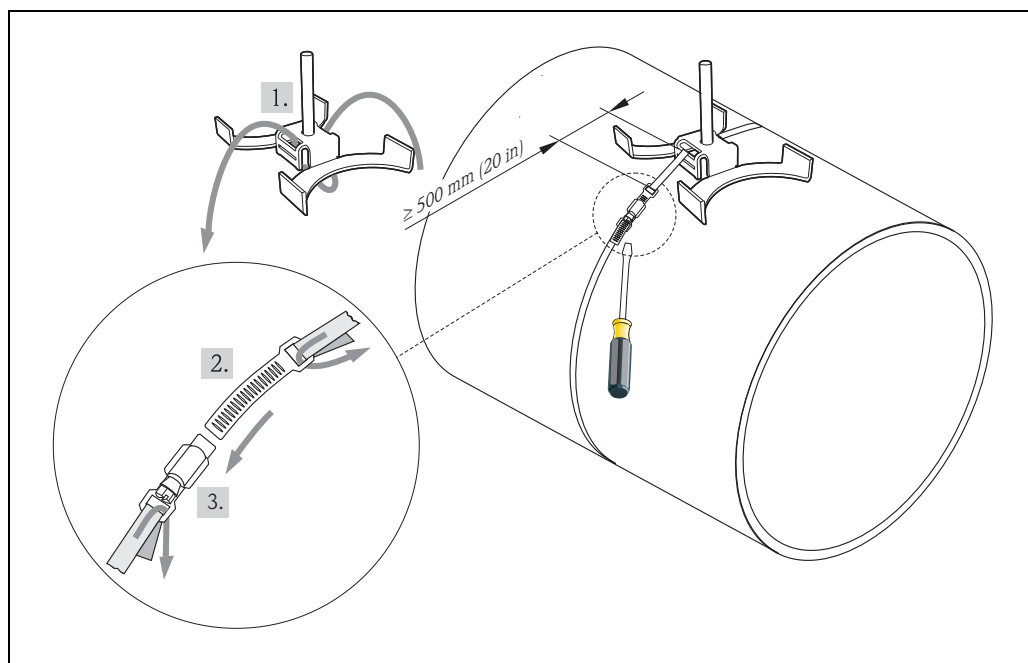


图 23: 预安装捆绑带, 适用于管道 $DN > 600$ (24")

1 安装螺栓, 带中心定位孔 *

2 捆绑带 *

3 捆绑带螺丝

* 安装螺栓和捆绑带锁扣间的最小间距为 500 mm (20 in)

3.7.5 安装焊接螺栓

安装在标称口径 DN 50...4000 (2...160") 的管道中

传感器:

- Prosonic Flow 93P 传感器 (DN 50...4000 (2...160"))
- Prosonic Flow 93W 传感器

操作步骤

焊接螺栓必须固定安装在与带捆绑带的安装螺母相同间距的位置处。

以下部分介绍了安装螺栓的位置调整方法，取决于安装方式和测量方法:

- Prosonic Flow P 传感器 (DN 50...4000 (2...160")), 捆绑式
 - 单行程测量时的安装 → 37
 - 双行程测量时的安装 → 39
- Prosonic Flow W 传感器, 捆绑式
 - 单行程测量时的安装 → 41
 - 双行程测量时的安装 → 43

传感器安装基座通过带标准 ISO M6 公制螺纹的固定螺母固定安装。

如需使用其他螺纹固定传感器安装基座，必须使用带可拆卸固定螺母的传感器安装基座 (订货号: 93WAx - xBxxxxxxxxxx)。

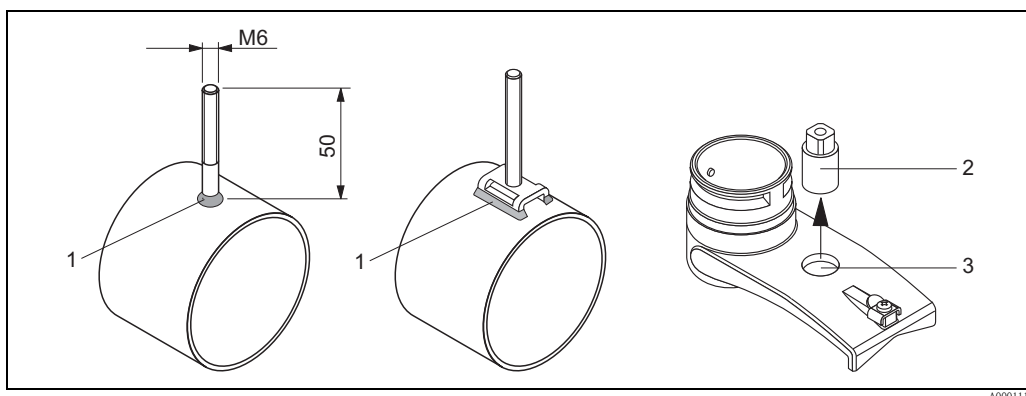


图 24: 使用焊接螺栓

- 1 焊缝
- 2 固定螺母
- 3 孔径: max. 8.7 mm (0.34")

3.8 安装 Prosonic Flow W 和 P 传感器 (DN 15...65 (1/2...2 1/2"))

3.8.1 安装传感器

前提条件

- 安装间距已知 (传感器间距) → 图 16
- 传感器安装基座已安装 → 图 30

材料

安装时, 需要使用下列材料:

- 传感器, 含适配电缆
- 连接电缆, 连接变送器
- 声学耦合剂, 用于传感器和管道间的声学耦合

操作步骤

1. 按照确定的传感器间距调整传感器的安装间距。
轻轻按下传感器, 移动传感器。

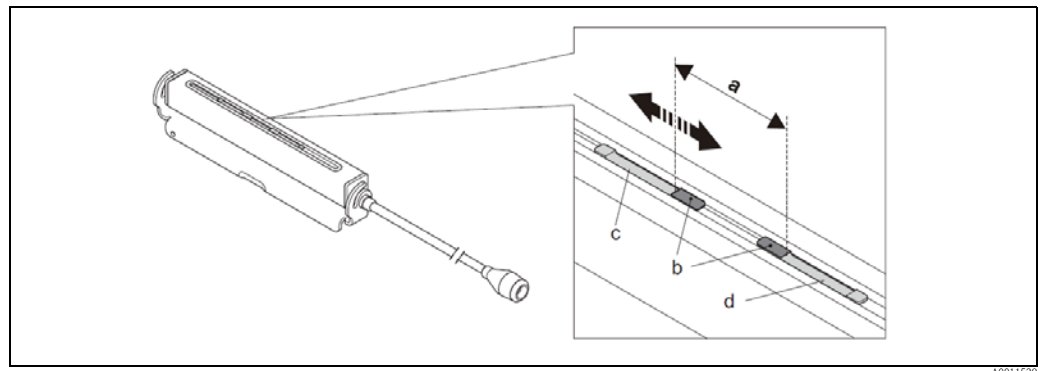


图 25: 按照确定的传感器间距调整传感器的安装间距

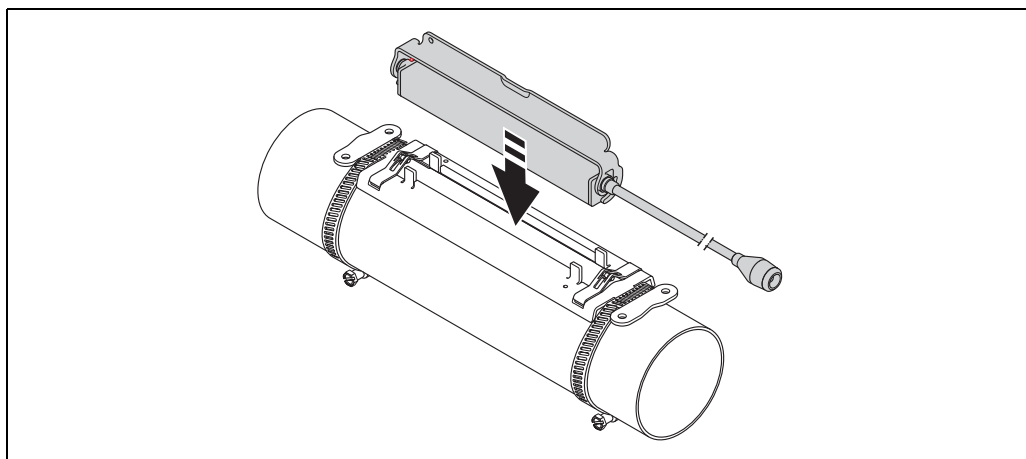
- a 传感器间距 (传感器接触表面的背面)
- b 传感器的接触表面
- c 可移动传感器
- d 固定传感器

2. 在传感器接触表面均匀涂上一层耦合剂, 厚度约为 0.5...1 mm (0.02...0.04")。
3. 将传感器外壳固定在安装基座上



注意!

- 避免使用厚厚一层耦合剂。
- 从管道中拆下传感器后, 清洗并重新涂上耦合剂。
- 传感器 (DN 15...65 (1/2"...2 1/2")) 要求安装在光滑管道表面上。



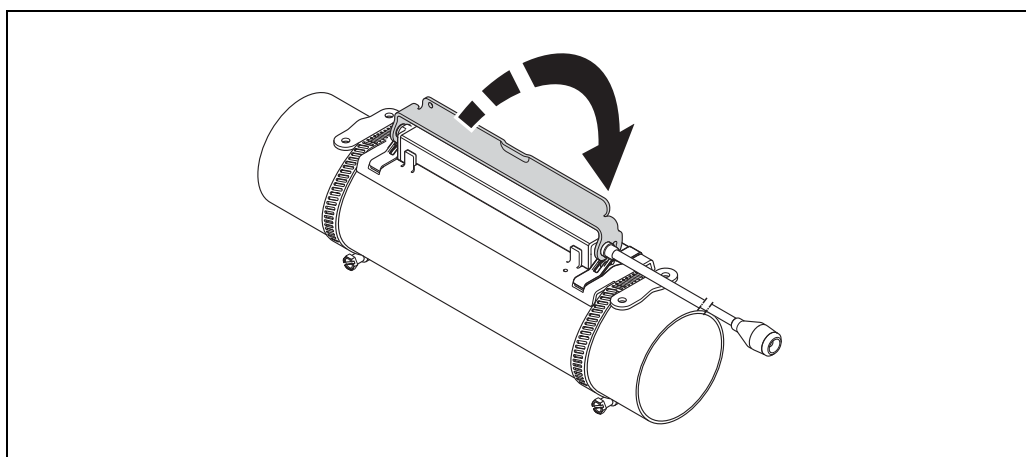
A0011527

图 26: 安装传感器外壳

4. 固定带安装架的传感器外壳。

 注意！

- 如需要，可以使用螺丝 / 螺母或铅封 (非标准供货件) 固定安装基座和传感器外壳。
- 只能使用辅助工具拆卸安装架。



A0011528

图 27: 固定传感器外壳

5. 将连接电缆连接至适配电缆。

至此，完成整个安装过程。可以通过连接电缆将传感器连接至变送器 → 61。

3.9 安装 Prosonic Flow P 传感器 (DN 50...4000 (2...160") (捆绑式)

3.9.1 单行程测量的安装

前提条件

- 安装间距已知 (传感器间距和线长) → 16
- 捆绑带已安装 → 30

材料

安装时, 需要使用下列材料:

- 两根捆绑带, 含安装螺栓和对中板 (如需要) (已完成安装 → 30)
- 两根测量导线, 每根导线均带一个接线头和一个捆绑带定位器
- 两个传感器安装基座
- 声学耦合剂, 用于传感器和管道间的声学耦合
- 两个传感器, 含连接电缆

操作步骤

1. 准备两根测量导线:
 - 放置电缆接线头和固定器, 确保两者间的距离等于线长 (SL)。
 - 将固定器固定在测量导线上。

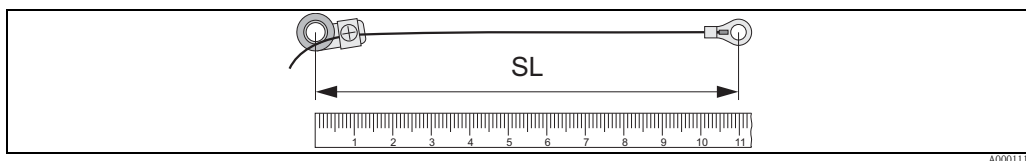


图 28: 固定器 (a) 和电缆接线头 (b) 间的距离等于线长 (SL)

2. 布置第一根测量导线:
 - 将固定器安装在已固定安装的捆绑带的安装螺栓上。
 - 将测量导线 **顺时针方向** “走在” 在管道上。
 - 将电缆接线头活动安装在捆绑带的安装螺栓。
3. 布置第二根测量导线:
 - 将电缆接线头安装在已固定安装的捆绑带的安装螺栓上。
 - 将测量导线 **逆时针方向** “走在” 在管道上。
 - 将固定器活动安装在捆绑带的安装螺栓。
4. 移动活动捆绑带, 含安装螺栓, 直至两根测量导线都均匀张紧, 拧紧捆绑带, 确保捆绑带不会滑动。

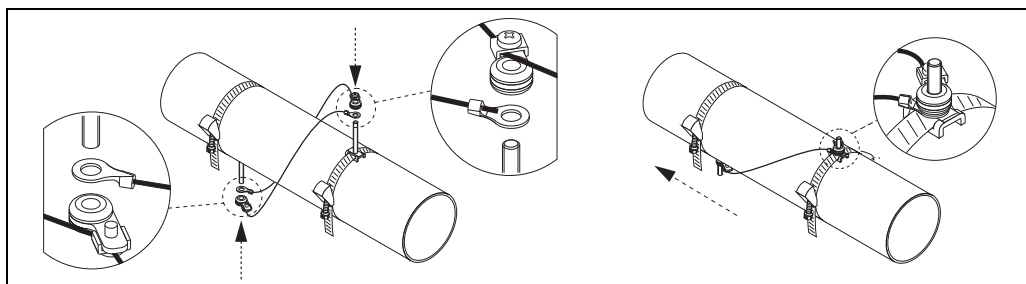


图 29: 安装捆绑带 (步骤 2...4)

- 5. 松开测量导线上的固定器螺丝，拆下安装螺栓上的测量导线。
- 6. 将传感器安装基座安装在各个安装螺栓上，并使用固定螺母拧紧。

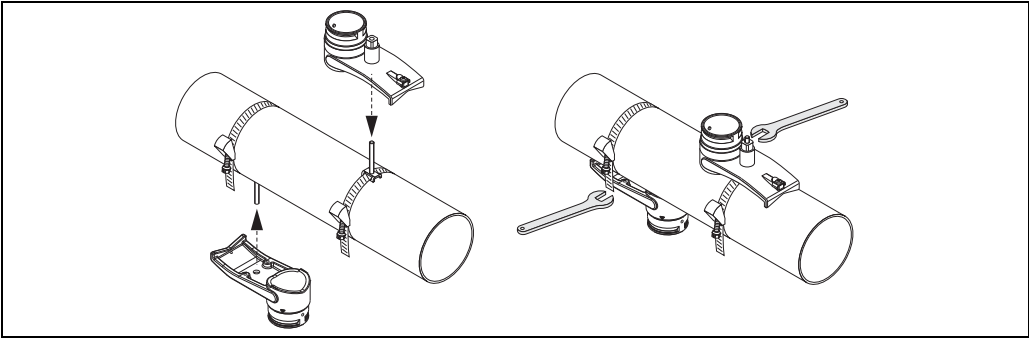


图 30: 安装传感器安装基座

- 7. 在传感器接触表面，从凹槽经过中心至对面边缘，均匀涂上一层耦合剂，厚度约为 1 mm (0.04")。



注意！

- 避免使用厚厚一层耦合剂。
- 从管道中拆下传感器后，清洗并重新涂上耦合剂。
- 在粗糙管道表面上，例如：GRP 管道，应确保粗糙表面部分的间隙缝隙中充满耦合剂。使用足够的耦合剂。

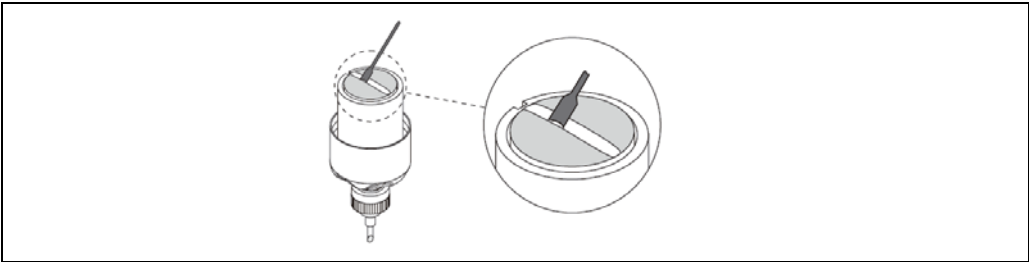


图 31: 在传感器接触表面涂上耦合剂

- 8. 将传感器插入安装基座中。
- 9. 将传感器盖下压至基座中，并旋转，直至：
 - 传感器盖啮合到位
 - 箭头 (▲ / ▼ “close / 关闭”) 相互对准
- 10. 将连接电缆连接至各个传感器。

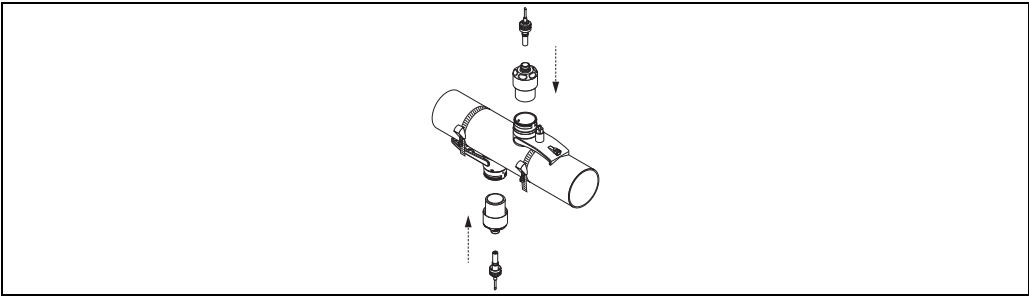


图 32: 安装传感器，连接连接电缆

至此，完成整个安装过程。可以通过连接电缆将传感器连接至变送器 → 61。

3.9.2 双行程测量的安装

前提条件

- 安装间距已知 (传感器位置) → 16
- 捆绑带已安装 → 30

材料

安装时, 需要使用下列材料:

- 两根捆绑带, 含安装螺栓和对中板 (如需要) (已完成安装 → 30)
- 安装导轨尺, 用于定位捆绑带
- 两个安装导轨尺固定夹
- 两个传感器安装基座
- 声学耦合剂, 用于传感器和管道间的声学耦合
- 两个传感器, 含连接电缆

安装导轨尺和通过 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定安装间距

安装导轨尺带两排钻孔。一排钻孔使用字母标识, 另一排钻孔使用数字标识。通过 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定的安装间距由字母和数值组成。指定字母和数值表示的钻孔用于定位捆绑带。

操作步骤

1. 借助安装导轨尺定位捆绑带。
 - 滑动安装导轨尺, 使得钻孔上的字母正好处于 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定的字母上, 套在已安装的捆绑带的安装螺栓上。
 - 调整活动捆绑带, 滑动安装导轨尺, 使得钻孔上的数字正好处于 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定的数字上, 套在安装螺栓上。

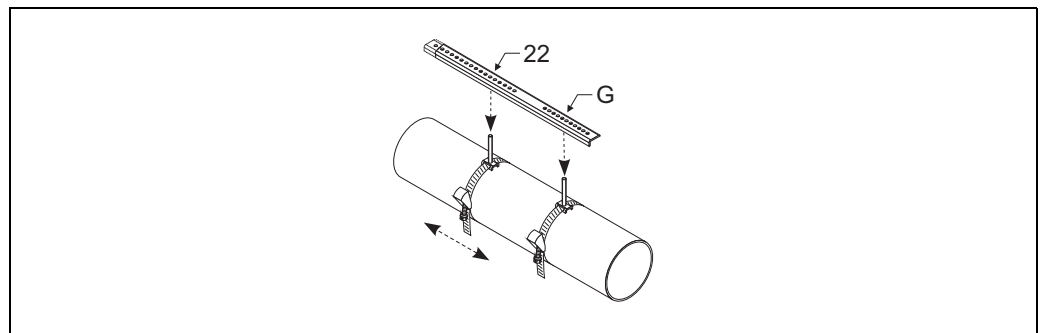


图 33: 借助安装导轨尺确定安装间距 (例如: POSITION SENSOR G22 / 传感器位置 G22)

2. 拧紧捆绑带, 确保捆绑带不会滑动。
3. 拆下安装螺栓上安装导轨尺。
4. 将传感器安装基座安装在各个安装螺栓上, 并使用固定螺母牢固拧紧。
5. 将安装导轨尺的固定夹拧至相应传感器安装基座上。
6. 将安装导轨尺拧至传感器安装基座上。

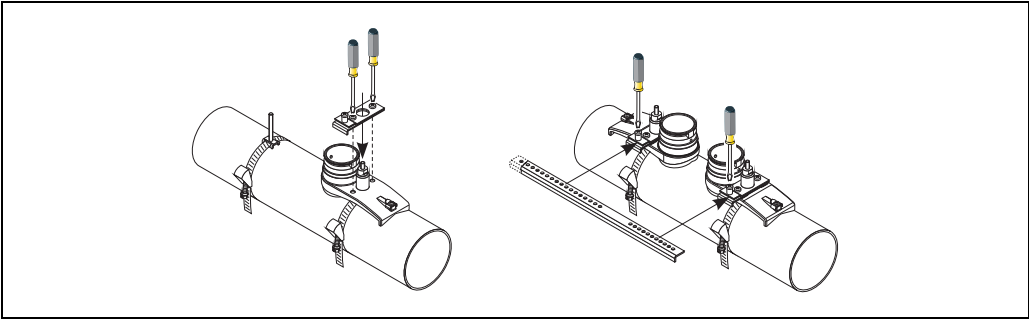


图 34: 安装传感器安装基座和安装导轨尺

7. 在传感器接触表面，从凹槽经过中心至对面边缘，均匀涂上一层耦合剂，厚度约为 1 mm (0.04")。



注意！

- 避免使用厚厚一层耦合剂。
- 从管道中拆下传感器后，清洗并重新涂上耦合剂。
- 在粗糙管道表面上，例如：GRP 管道，应确保粗糙表面部分的间隙缝隙中充满耦合剂。使用足够的耦合剂。

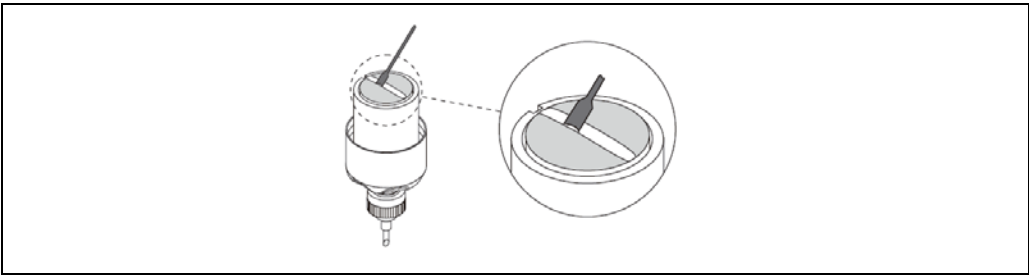


图 35: 在传感器接触表面涂上耦合剂

- 8. 将传感器插入安装基座中。
- 9. 将传感器盖下压至基座中，并旋转，直至：
 - 传感器盖啮合到位
 - 箭头 (▲ / ▼ “close / 关闭”) 相互对准
- 10. 将连接电缆连接至各个传感器。

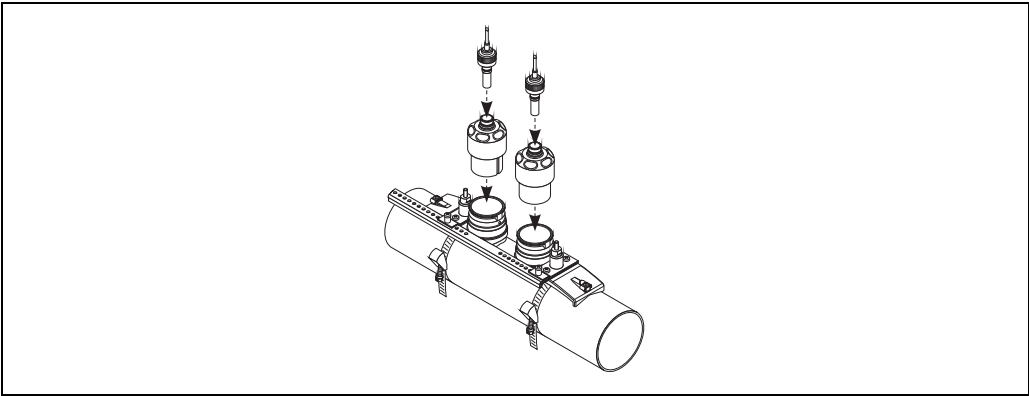


图 36: 安装传感器，连接连接电缆

至此，完成整个安装过程。可以通过连接电缆将传感器连接至变送器 → 61。

3.10 安装 Prosonic Flow W 传感器 (捆绑式)

3.10.1 单行程测量的安装

前提条件

- 安装间距已知 (传感器间距和线长) → 16
- 捆绑带已安装 → 30

材料

安装时, 需要使用下列材料:

- 两根捆绑带, 含安装螺栓和对中板 (如需要) (已完成安装 → 30)
- 两根测量导线, 每根导线均带一个接线头和一个捆绑带定位器
- 两个传感器安装基座
- 声学耦合剂, 用于传感器和管道间的声学耦合
- 两个传感器, 含连接电缆

操作步骤

1. 准备两根测量导线:
 - 放置电缆接线头和固定器, 确保两者间的距离等于线长 (SL)。
 - 将固定器固定在测量导线上。

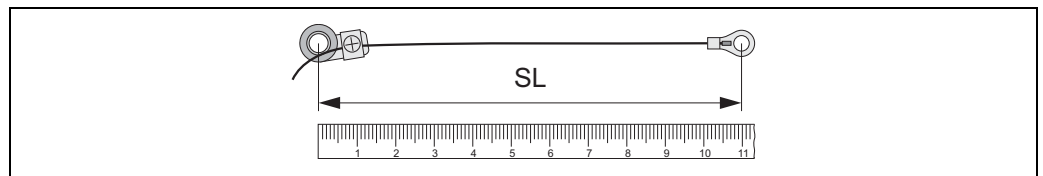


图 37: 固定器 (a) 和电缆接线头 (b) 间的距离等于线长 (SL)

2. 布置第一根测量导线:
 - 将固定器安装在已固定安装的捆绑带的安装螺栓上。
 - 将测量导线 **顺时针方向** “走在” 在管道上。
 - 将电缆接线头活动安装在捆绑带的安装螺栓。
3. 布置第二根测量导线:
 - 将电缆接线头安装在已固定安装的捆绑带的安装螺栓上。
 - 将测量导线 **逆时针方向** “走在” 在管道上。
 - 将固定器活动安装在捆绑带的安装螺栓。
4. 移动活动捆绑带, 含安装螺栓, 直至两根测量导线都均匀张紧, 拧紧捆绑带, 确保捆绑带不会滑动。

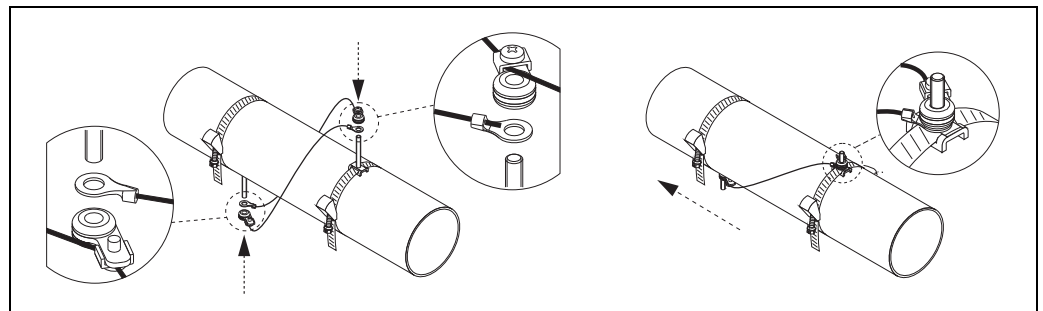


图 38: 安装捆绑带 (步骤 2...4)

- 5. 松开测量导线上的固定器螺丝，拆下安装螺栓上的测量导线。
- 6. 将传感器安装基座安装在各个安装螺栓上，并使用固定螺母拧紧。

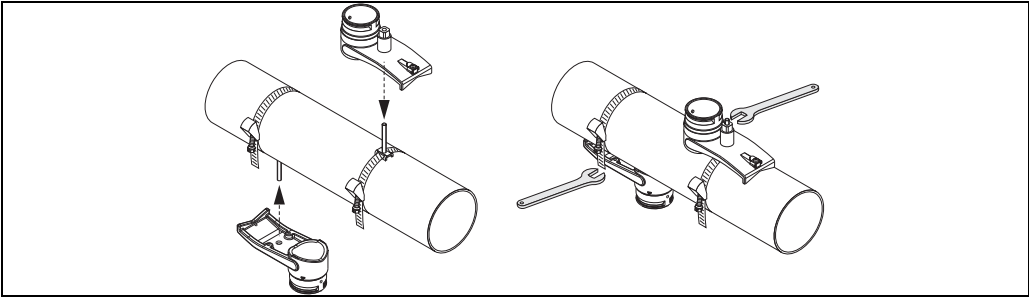


图 39: 安装传感器安装基座

- 7. 在传感器接触表面，从凹槽经过中心至对面边缘，均匀涂上一层耦合剂，厚度约为 1 mm (0.04")。



注意！

- 避免使用厚厚一层耦合剂。
- 从管道中拆下传感器后，清洗并重新涂上耦合剂。
- 在粗糙管道表面上，例如：GRP 管道，应确保粗糙表面部分的间隙缝隙中充满耦合剂。使用足够的耦合剂。

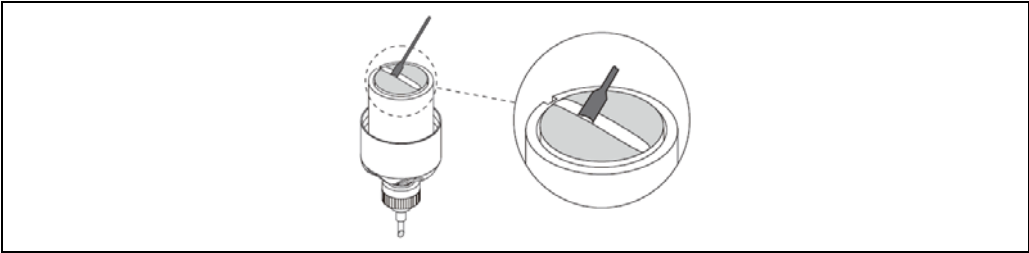


图 40: 在传感器接触表面涂上耦合剂

- 8. 将传感器插入安装基座中。
- 9. 将传感器盖下压至基座中，并旋转，直至：
 - 传感器盖啮合到位
 - 箭头 (▲ / ▼ “close / 关闭”) 相互对准
- 10. 将连接电缆连接至各个传感器。

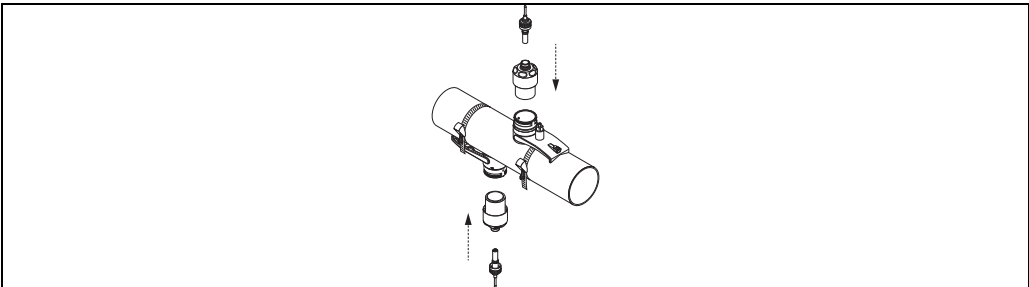


图 41: 安装传感器，连接连接电缆

至此，完成整个安装过程。可以通过连接电缆将传感器连接至变送器 → 目 61。

3.10.2 双行程测量的安装

前提条件

- 安装间距已知 (传感器位置) → 16
- 捆绑带已安装 → 30

材料

安装时, 需要使用下列材料:

- 两根捆绑带, 含安装螺栓和对中板 (如需要) (已完成安装 → 30)
- 安装导轨尺, 用于定位捆绑带
- 两个安装导轨尺固定夹
- 两个传感器安装基座
- 声学耦合剂, 用于传感器和管道间的声学耦合
- 两个传感器, 含连接电缆

安装导轨尺和通过 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定安装间距

安装导轨尺带两排钻孔。一排钻孔使用字母标识, 另一排钻孔使用数字标识。通过 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定的安装间距由字母和数值组成。指定字母和数值表示的钻孔用于定位捆绑带。

操作步骤

1. 借助安装导轨尺定位捆绑带。
 - 滑动安装导轨尺, 使得钻孔上的字母正好处于 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定的字母上, 套在已安装的捆绑带的安装螺栓上。
 - 调整活动捆绑带, 滑动安装导轨尺, 使得钻孔上的数字正好处于 POSITION SENSOR / 传感器位置功能参数确定的数字上, 套在安装螺栓上。

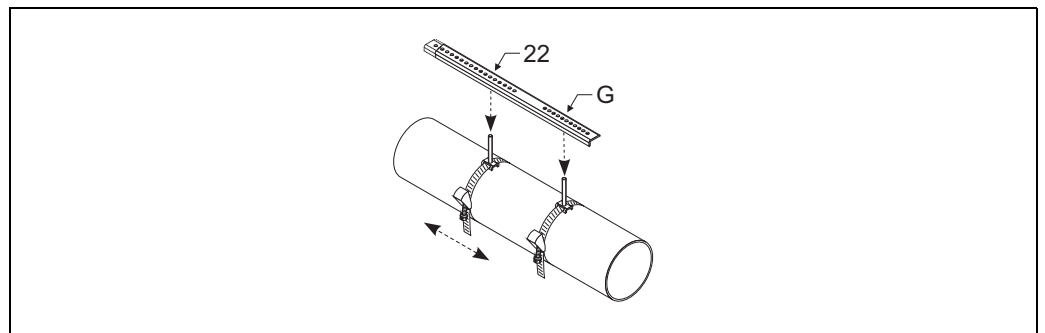


图 42: 借助安装导轨尺确定安装间距 (例如: POSITION SENSOR G22 / 传感器位置 G22)

2. 拧紧捆绑带, 确保捆绑带不会滑动。
3. 拆下安装螺栓上安装导轨尺。
4. 将传感器安装基座安装在各个安装螺栓上, 并使用固定螺母牢固拧紧。

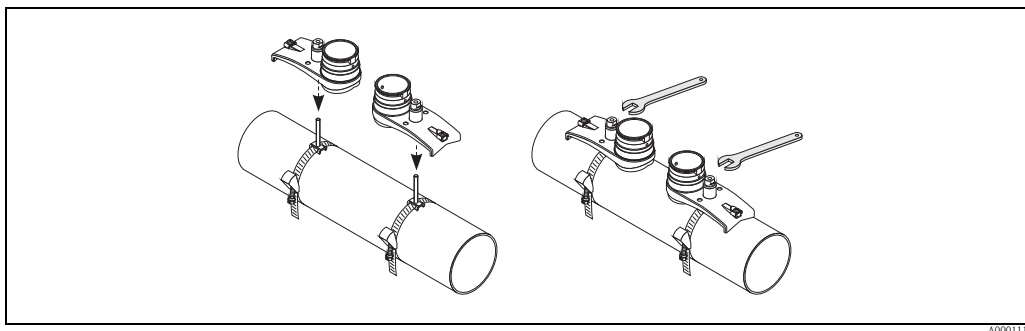


图 43: 安装传感器

5. 在传感器接触表面，从凹槽经过中心至对面边缘，均匀涂上一层耦合剂，厚度约为 1 mm (0.04")。



注意！

- 避免使用厚厚一层耦合剂。
- 从管道中拆下传感器后，清洗并重新涂上耦合剂。
- 在粗糙管道表面上，例如：GRP 管道，应确保粗糙表面部分的间隙缝隙中充满耦合剂。使用足够的耦合剂。

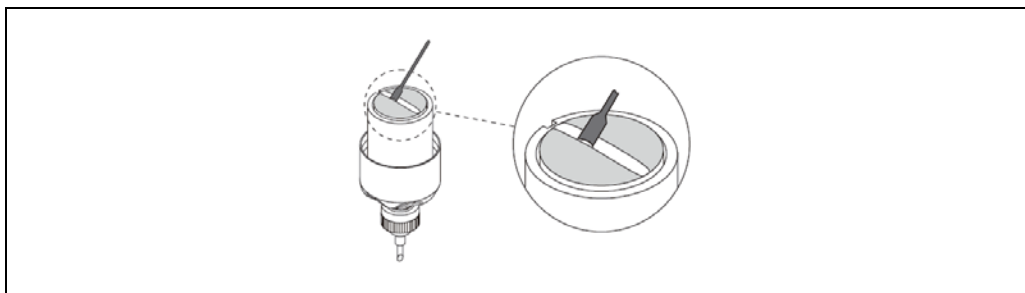


图 44: 在传感器接触表面涂上耦合剂

6. 将传感器插入安装基座中。
7. 将传感器盖下压至基座中，并旋转，直至：
 - 传感器盖啮合到位
 - 箭头 (▲ / ▼ “close / 关闭”) 相互对准
8. 将连接电缆连接至各个传感器。

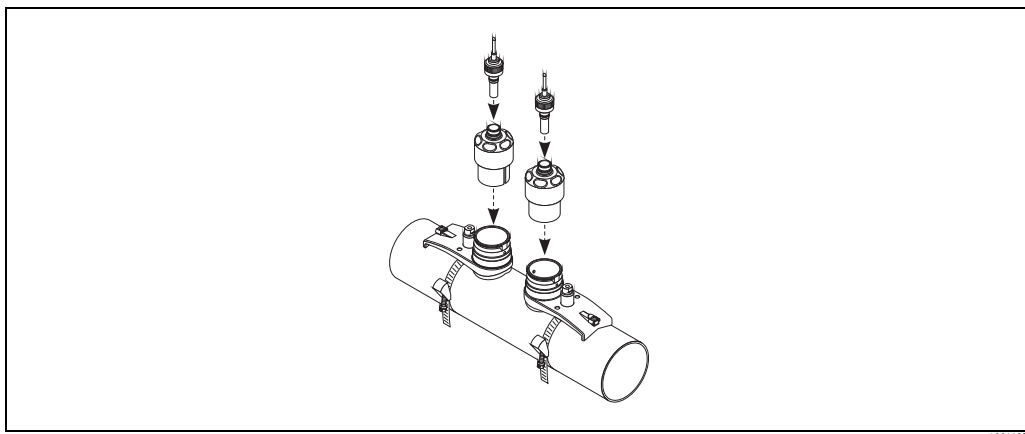
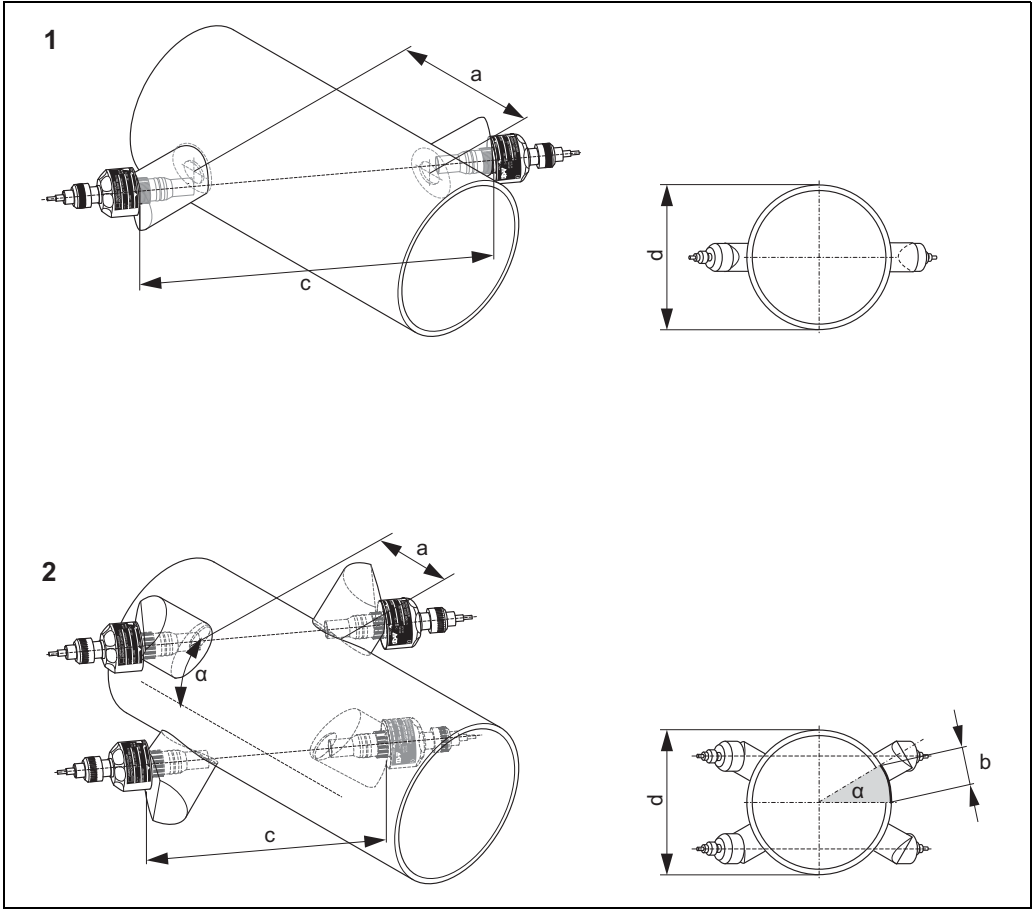


图 45: 安装传感器，连接连接电缆

至此，完成整个安装过程。可以通过连接电缆将传感器连接至变送器 → 61。

3.11 安装 Prosonic Flow W 传感器 (插入式)

下图为 Prosonic Flow W 传感器 (插入式) 安装概述。



A0013926

图 46: 术语说明

- 1 单声路型
- 2 双声路型
- a 传感器间距
- b 弧长
- c 径向长度
- d 管道外径 (取决于应用)

3.11.1 单声路测量的安装

1. 确定管道中的安装区域 (e):
 - 安装位置 → 11
 - 前后直管段长度 → 12
 - 测量点的空间要求: 约为 1 x 管径
2. 在管道的安装位置处标记中心线, 并标记第一个钻孔的位置 (钻孔孔径: 65 mm (2.56"))。

 **注意!**
请确保中心线长度超出钻孔区域!

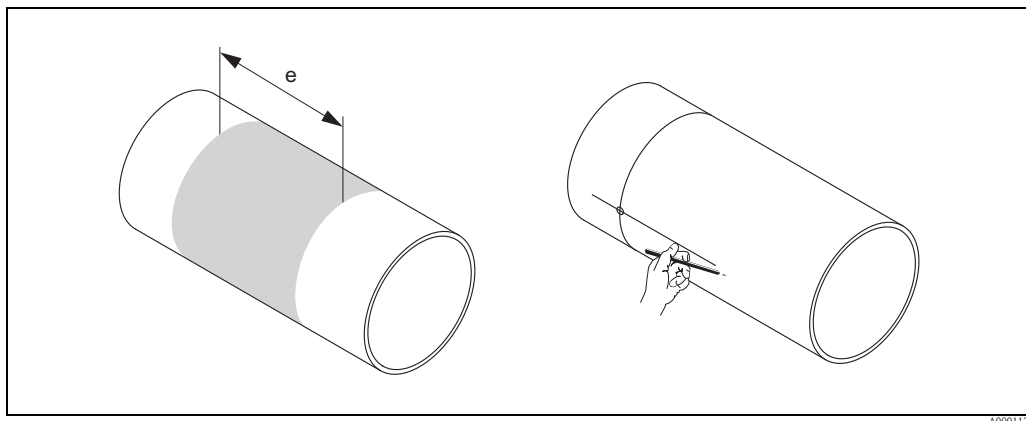


图 47: 安装测量传感器, 步骤 1 和 2

3. 切割第一个钻孔, 例如: 等离子切割。管道壁厚未知时, 测量罐壁厚度。
4. 确定传感器间距。

 **注意!**

参考以下步骤确定传感器间距:

- 通过“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置菜单, 适用于现场操作的测量设备。运行快速设置菜单 → 83。SENSOR DISTANCE / 传感器间距功能参数中显示传感器间距。执行“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置之前, 必须完成传感器安装, 并已接通电源。
- 不带现场操作的变送器的详细说明 → 85。

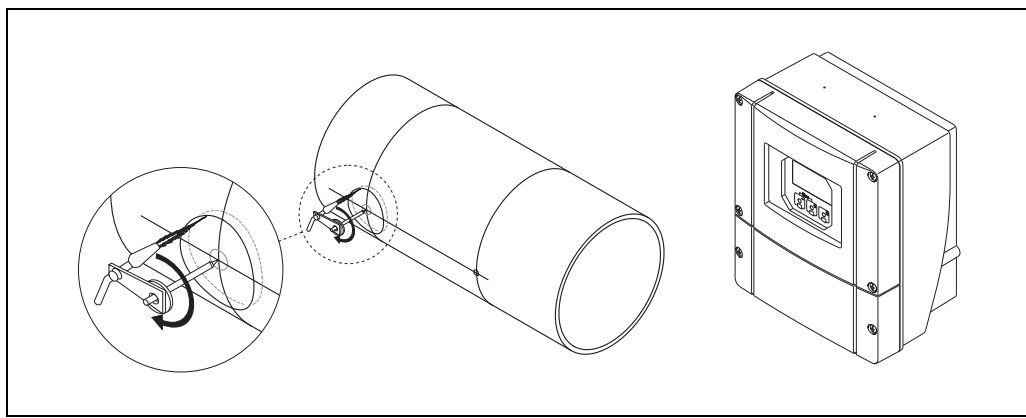


图 48: 安装测量传感器, 步骤 3 和 4

5. 画下传感器间距 (a), 从第一个中心孔的中心线测量。
6. 将中心线映射至管道背面, 并画下。

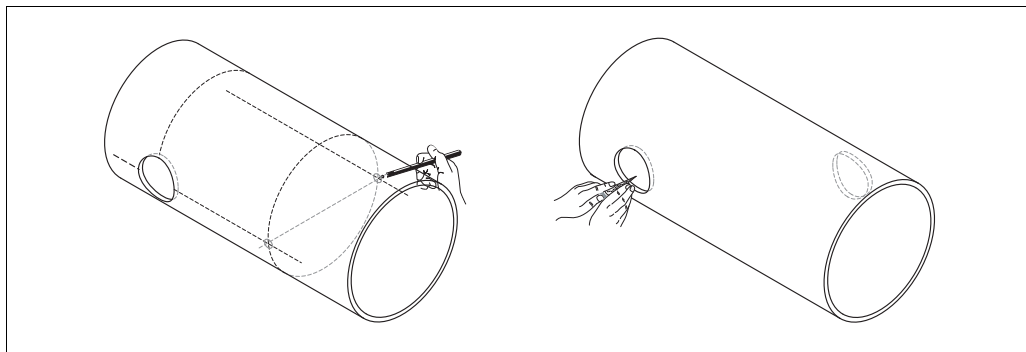


图 49: 安装测量传感器, 步骤 5 和 6

7. 在管道背面标记中心线的钻孔。
8. 切割第二个钻孔, 用于焊接传感器安装基座 (毛刺、清洗等)。

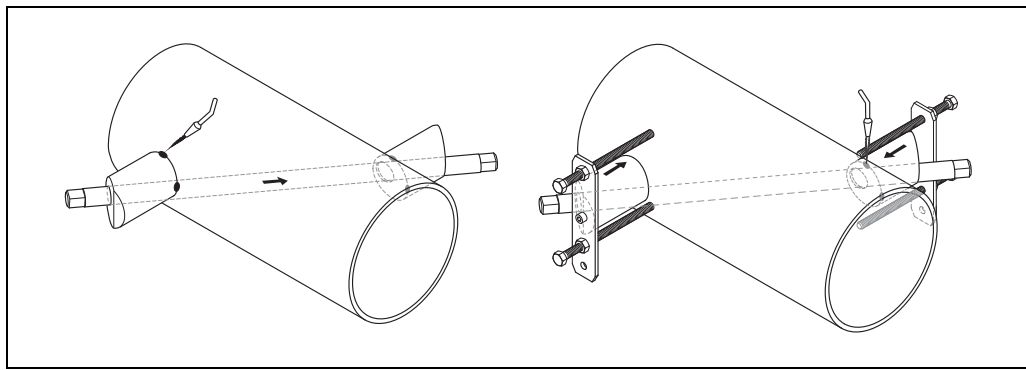


图 50: 安装测量传感器, 步骤 7 和 8

9. 将传感器安装基座插入两个钻孔中。使用专用工具固定传感器安装基座, 调节焊入深度, 进行插入深度调节 (可选); 随后, 使用拉杆调节。传感器安装基座必须与管道内侧齐平安装。
10. 采用点焊方式安装两个传感器安装基座。



注意!

使用拉杆时, 必须将两个导向套管拧入传感器安装基座中。

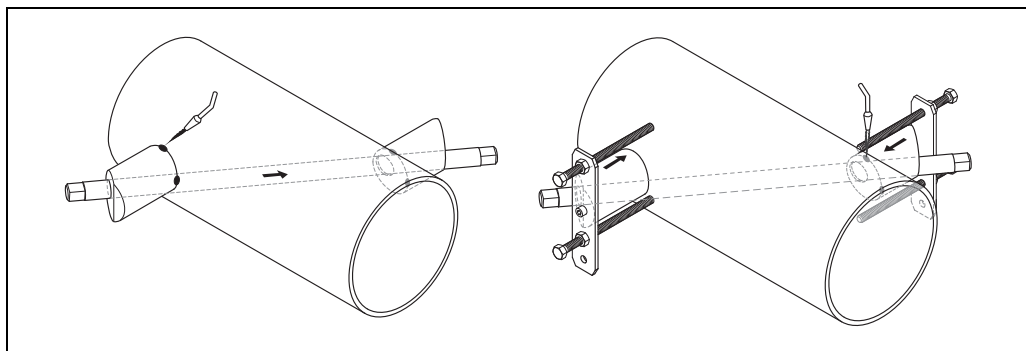


图 51: 安装测量传感器, 步骤 9 和 10

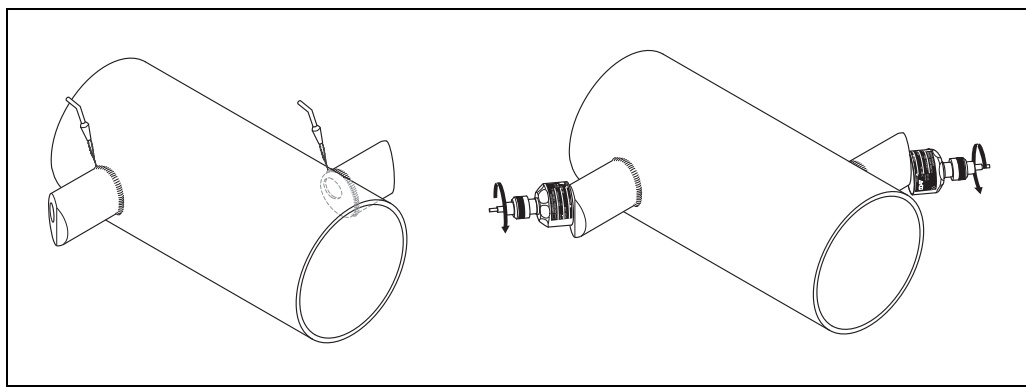
11. 焊接两个传感器安装基座。
12. 再次检查钻孔间距，确定径向长度。

 注意！

参考以下步骤确定径向长度：

- 通过“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置菜单，适用于现场操作的测量设备。
运行快速设置菜单 → 83。PATH LENGTH / 径向长度功能参数中显示传感器间距。执行“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置之前，必须完成传感器安装，并已接通电源。
- 不带现场操作的变送器的详细说明 → 85。

13. 用手将传感器拧入传感器安装基座中。使用工具操作时，最大允许扭矩为 30 Nm。
14. 将传感器电缆连接头插入预置开孔中，用手拧紧连接头，直至止动块。



A0001129

图 52: 安装测量传感器，步骤 11 和 14

3.11.2 双声路测量的安装

1. 确定管道中的安装区域 (e):
 - 安装位置 → 11
 - 前后直管段长度 → 12
 - 测量点的空间要求: 约为 1 x 管径
2. 在管道的安装位置处标记中心线。

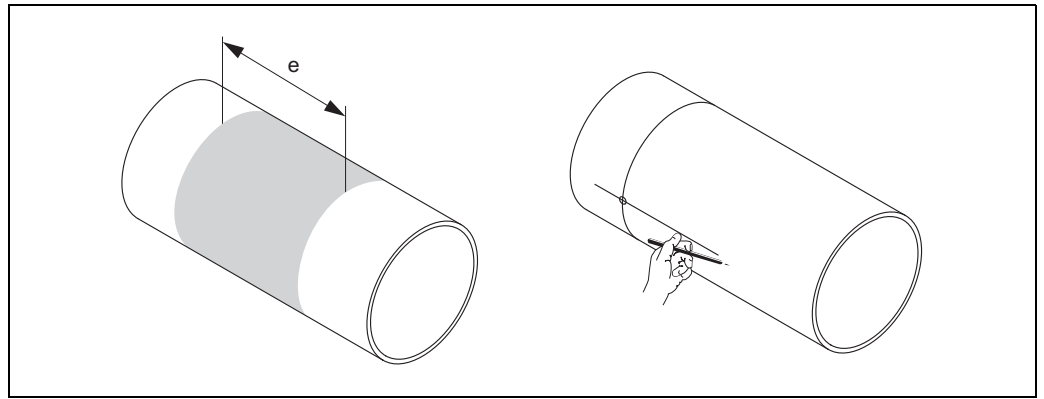


图 53: 安装双声路测量传感器，步骤 1 和 2

3. 在传感器安装基座的安装位置处，标记单侧至中心线的弧长 (b)。通常，弧长约为管道周长的 1/12。标记第一个钻孔 (钻孔孔径: 81...82 mm (3.19...3.23"))。



注意！

请确保中心线长度超出钻孔区域！

4. 切割第一个钻孔，例如：等离子切割。管道壁厚未知时，测量罐壁厚度。

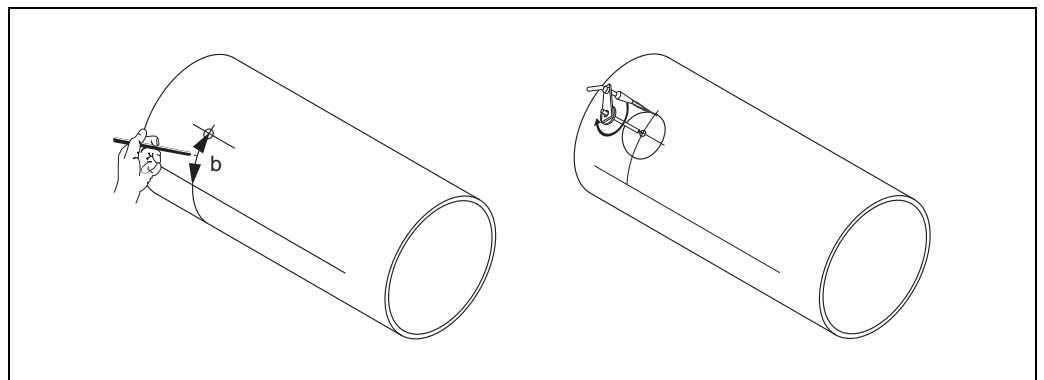


图 54: 安装双声路测量传感器，步骤 3 和 4

5. 确定安装孔距 (传感器间距) 和测量组中的传感器间的弧长。



注意！

参考以下步骤确定传感器间距：

- 通过“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置菜单，适用于现场操作的测量设备。运行快速设置菜单 → 83。ARC LENGTH / 弧长功能参数中显示传感器间距。执行“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置之前，必须完成传感器安装，并已接通电源。
- 不带现场操作的变送器的详细说明 → 85。

6. 通过确定的弧长可以校正中心线。

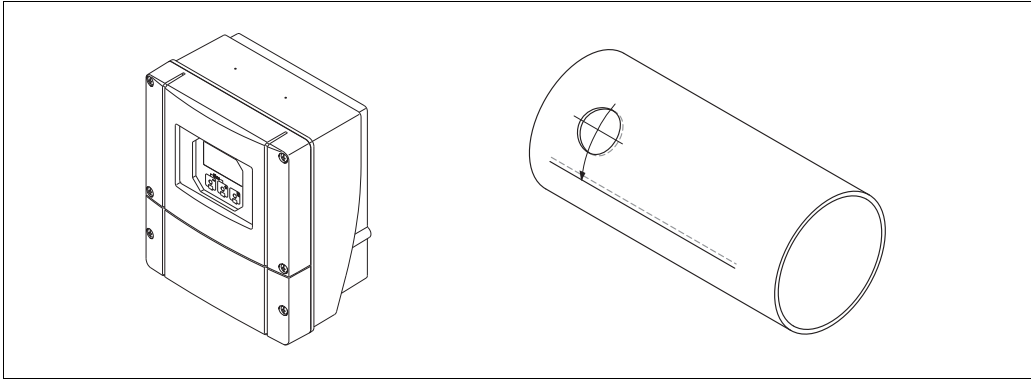


图 55: 安装双声路测量传感器，步骤 5 和 6

- 7. 将中心线映射至管道背面，并画下 (管道周长的一半)。
- 8. 在中心线上标识传感器间距，并将中心线映射至管道背面。

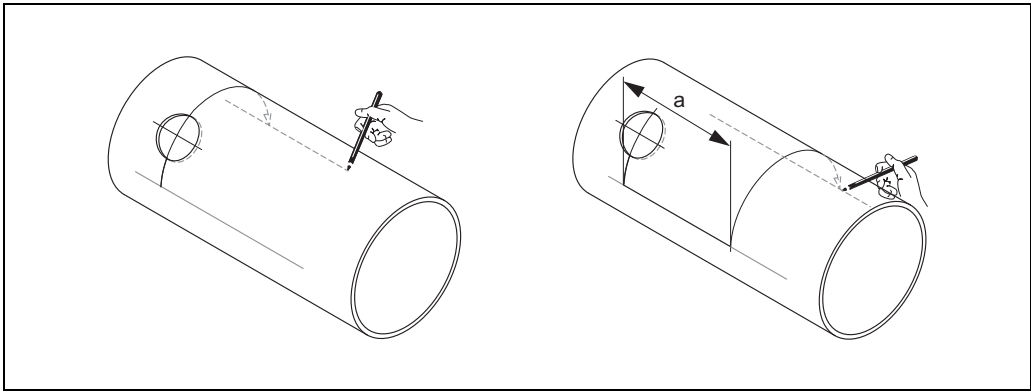


图 56: 安装双声路测量传感器，步骤 7 和 8

- 9. 在两侧中心线延伸中心线，并标识钻孔位置。
 - 10. 切割钻孔，用于焊接传感器安装基座 (毛刺、清洗等)。
-  注意！
传感器安装基座的钻孔始终成对出现 (CH 1 - CH 1 和 CH 2 - CH 2)。

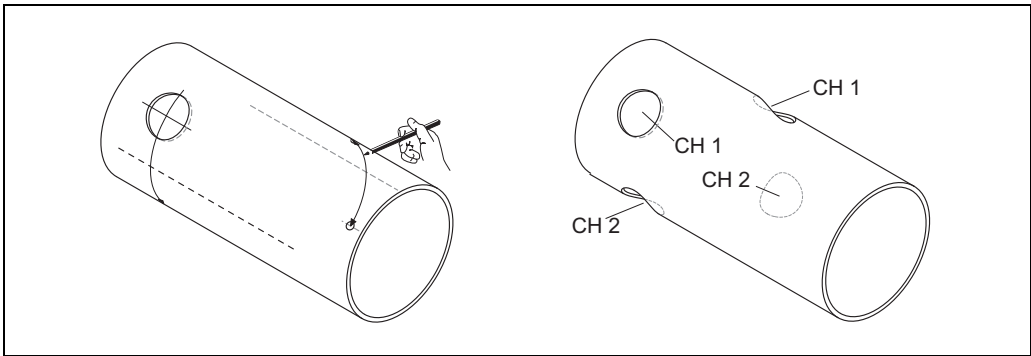


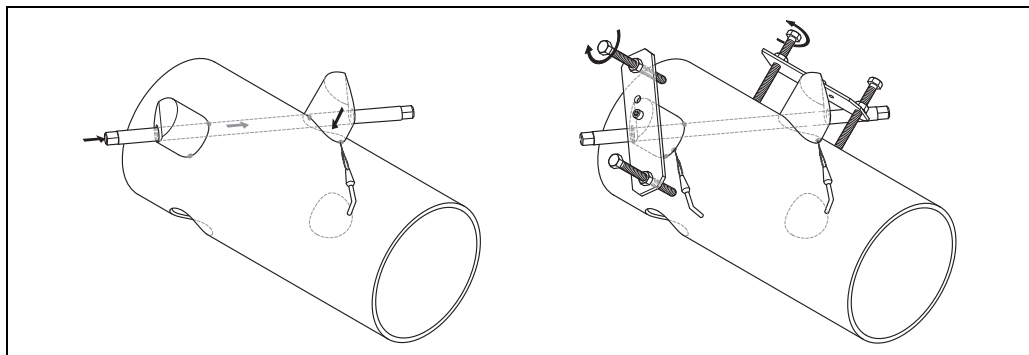
图 57: 安装双声路测量传感器，步骤 9 和 10

11. 将传感器安装基座插入第一组的两个钻孔中，并使用拉杆调节 (调整工具)。采用点焊方式安装两个传感器安装基座。



注意！

使用拉杆时，必须将两个导向套管拧入传感器安装基座中。



A0001166

图 58: 安装双声路测量传感器，步骤 11

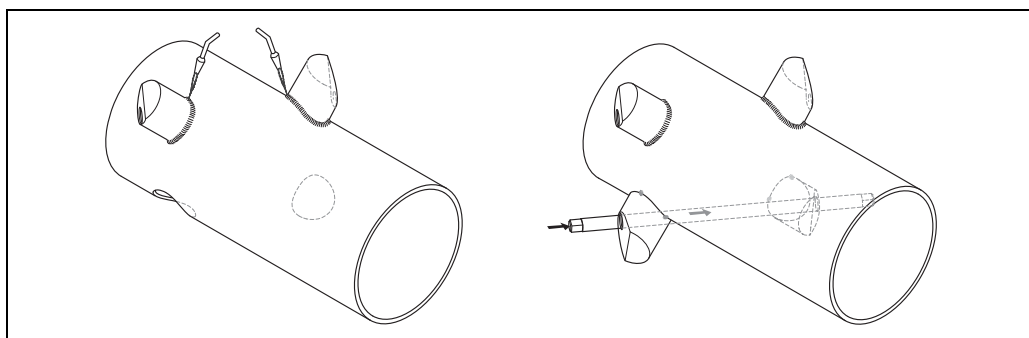
12. 焊接两个传感器安装基座。
13. 再次检查径向长度、传感器间距和弧长。



注意！

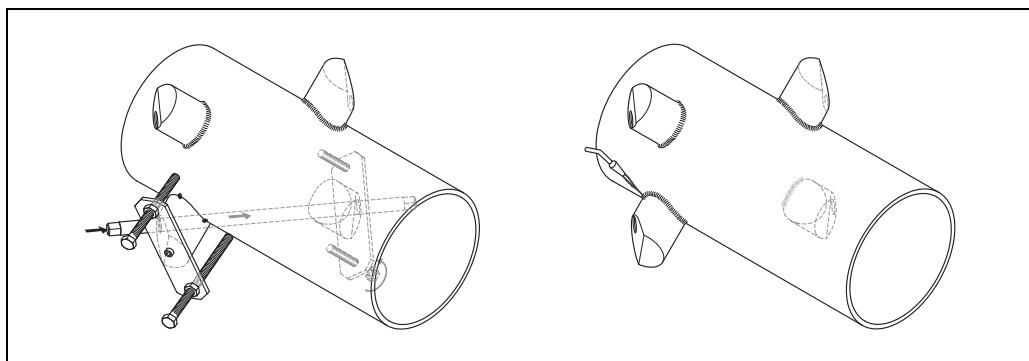
距离参数由快速设置菜单测量。确定偏差时，记录下参数，并在测量点调试时将其作为校正系数输入。

14. 将传感器安装基座插入第二组的两个钻孔中，参考步骤 12。



A0001167

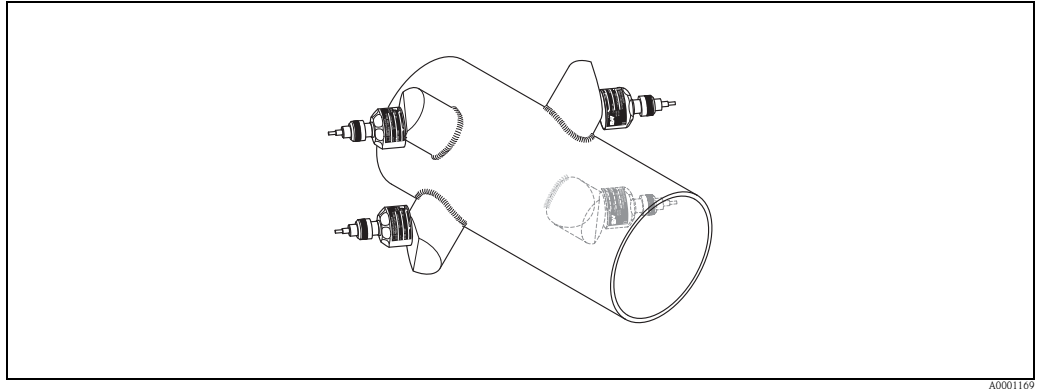
图 59: 安装双声路测量传感器，步骤 12 和 13



A0001168

图 60: 安装双声路测量传感器，步骤 14

15. 用手将传感器拧入传感器安装基座中。使用工具操作时，最大允许扭矩为 30 Nm。
16. 将传感器电缆接头插入预置开孔中，用手拧紧接头，直至止动块。



A0001169

图 61: 安装双声路测量传感器，步骤 14 和 15

3.12 安装传感器 DDU18

1. 预安装捆绑带：
 - 标称口径 $DN \leq 200$ (8") → 图 32
 - 标称口径 $DN > 200$ (8") → 图 33
 两个安装螺栓必须分别定位安装在管道的相对侧。
2. 将传感器安装基座分别固定在相应的安装螺栓上，使用固定螺母固定拧紧。
3. 在传感器接触表面，从凹槽经过中心至对面边缘，均匀涂上一层耦合剂，厚度约为 1 mm (0.04")。
4. 将传感器插入安装基座中。
5. 将传感器盖下压至基座中，并旋转，直至：
 - 传感器盖啮合到位
 - 箭头 (▲ / ▼ “close / 关闭”) 相互对准
6. 将连接电缆连接至各个传感器。

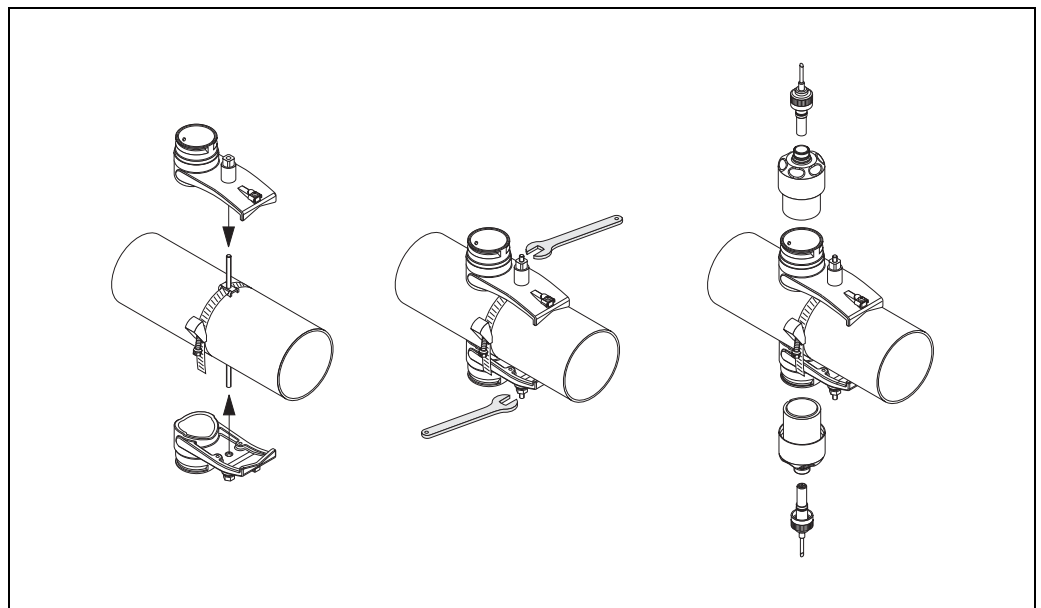


图 62: 安装声速测量传感器，步骤 1...5

A0001171

3.13 安装传感器 DDU19

3.13.1 方式一

1. 预安装捆绑带：
 - 标称口径 $DN \leq 200$ (8") $\rightarrow$ 图 32
 - 标称口径 $DN > 200$ (8") $\rightarrow$ 图 33
 两个安装螺栓必须分别定位安装在管道的相对侧。
2. 将传感器安装基座分别固定在相应的安装螺栓上，使用固定螺母固定拧紧。
3. 在传感器接触表面，从凹槽经过中心至对面边缘，均匀涂上一层耦合剂，厚度约为 1 mm (0.04")。
4. 将传感器插入安装基座中。
5. 将传感器盖下压至基座中，并旋转，直至：
 - 传感器盖啮合到位
 - 箭头 (▲ / ▼ “close / 关闭”) 相互对准
6. 将连接电缆连接至各个传感器。
7. 确定管壁厚度后，使用合适的流量传感器替换管壁厚度测量传感器 DDU19。



注意！
插入带新耦合剂的流量传感器之前，仔细清洗耦合点。

3.13.2 方式二

此方式仅适用于变送器处于测量点范围。

1. 在传感器接触表面，从凹槽经过中心至对面边缘，均匀涂上一层耦合剂，厚度约为 1 mm (0.04")。
2. 单手在管道中竖直保持传感器，另一只手进行现场操作。

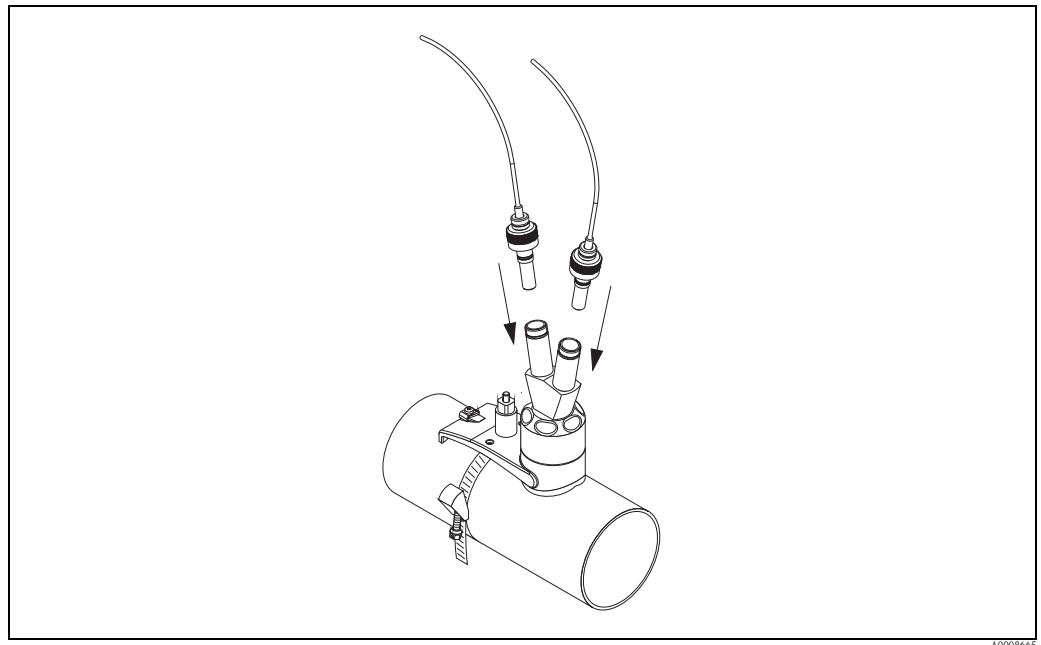


图 63: 安装壁厚测量传感器，步骤 1...5

3.14 安装墙装型变送器外壳

墙装型外壳可以采取下列安装方式：

- 直接安装在墙壁上
- 盘式安装 (专用安装套件, 参考“附件”) → 100
- 柱式安装 (专用安装套件, 参考“附件”) → 100



小心！

- 确保安装点温度在允许操作温度范围内 ($-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4...+140\text{ }^{\circ}\text{F}$))。在阴凉处安装设备。避免阳光直射。
- 墙装型外壳安装后, 电缆入口应始终朝下。

3.14.1 直接安装在墙壁上

1. 钻孔 → 55。
2. 拆下接线腔盖 (a)。
3. 将两颗固定螺丝 (b) 推入外壳上的安装孔 (c) 中。
 - 固定螺丝 (M6): max. $\varnothing$ 6.5 mm (0.26")
 - 螺丝头: max. $\varnothing$ 10.5 mm (0.41")
4. 如图所示, 将变送器外壳固定在墙壁上。
5. 将接线腔盖 (a) 固定在外壳上。

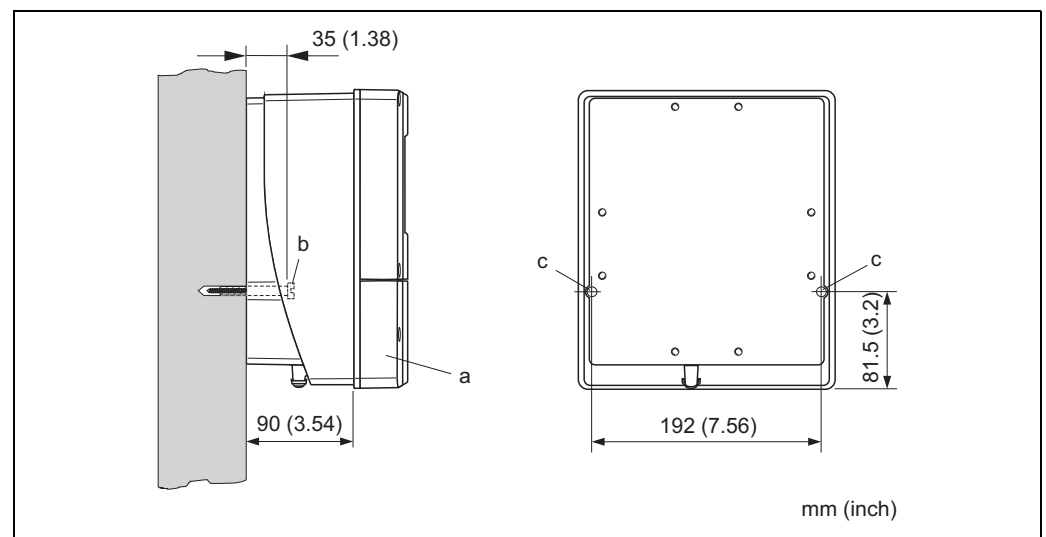


图 64: 直接安装在墙壁上

A0001130

3.14.2 盘式安装

1. 预置孔口 → 图 56。
2. 从面板前方将外壳推入孔口中。
3. 将固定件安装在墙装型外壳上。
4. 将螺杆旋入固定座中并拧紧，将外壳固定在面板上。随后，拧紧锁定螺母。无需使用其他支撑。

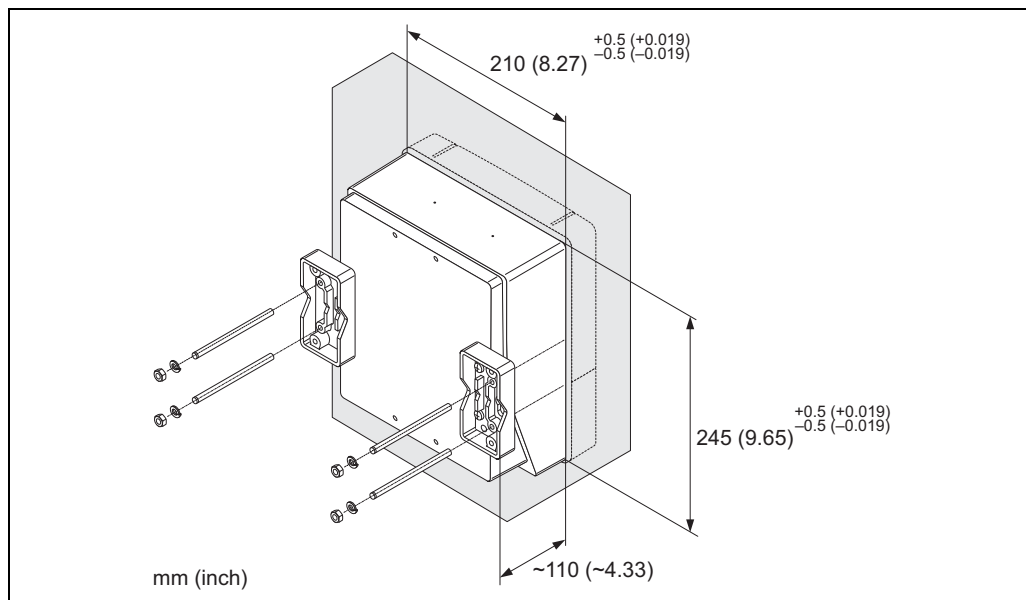


图 65: 盘式安装示意图 (墙装型外壳)

3.14.3 柱式安装

安装步骤 → 图 56。



小心！
需要在热管道中安装时，务必确保外壳温度不会超过最高允许温度 +60 °C (+140 °F)。

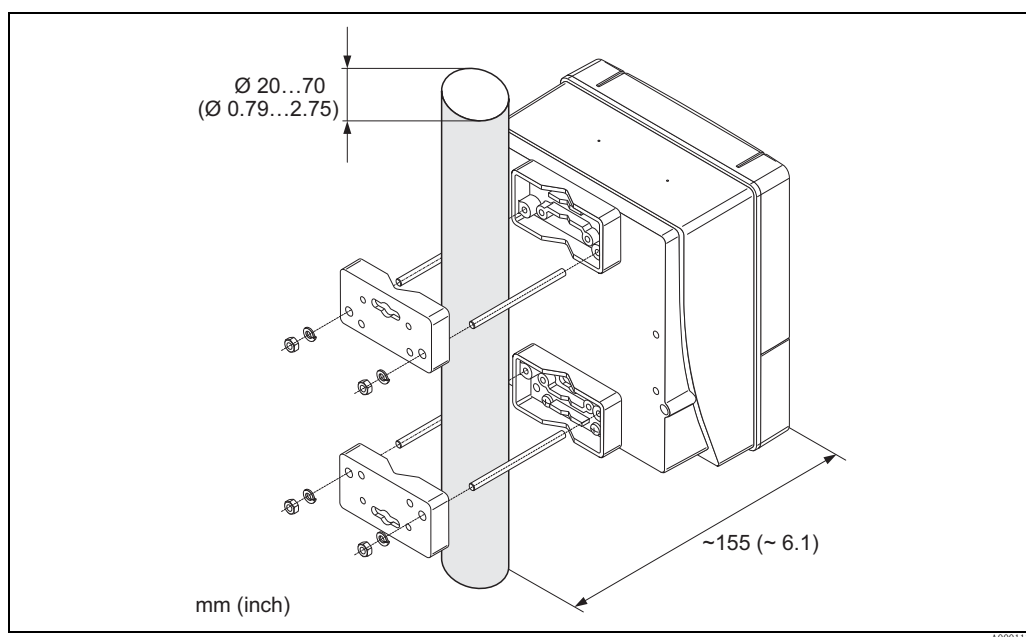


图 66: 柱式安装示意图 (墙装型外壳)

3.15 安装后检查

在管道中完成测量设备安装后，进行下列检查：

设备状况和技术规范	说明
设备是否完好无损 (目视检查)?	—
设备是否符合测量点规范 (包括：过程温度、环境温度、测量范围等)?	→ 124
安装条件	说明
测量点数量和标签是否正确 (目视检查)?	—
过程环境 / 过程条件	说明
是否满足前后直管段长度要求?	→ 12
测量设备是否采取防潮和防晒保护措施?	—

4 接线



警告！

连接防爆型 (Ex) 设备时，参考防爆 (Ex) 手册中的提示信息和接线图，防爆手册 (Ex) 是《操作手册》组成部分。任何疑问，敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.1 连接传感器 / 变送器的连接电缆



警告！

- 存在电击风险！打开设备前，请首先关闭电源。上电前，请勿安装设备，或进行设备接线。疏忽此安全预警信息，可能导致电子部件发生不可修复的损坏。
- 存在电击风险！上电前，将保护性接地端连接至外壳的接地端子上。



注意！

远离电气设备和开关单元敷设电缆，确保正确的测量结果。

4.1.1 使用两根同轴电缆进行Prosonic Flow W和P传感器的连接和接地 (DN 50...4000 (2...160"))

操作步骤 → 59

1. 拆下接线腔盖 (a)。
2. 拆除电缆入口 (b) 上的堵头。
3. 将通道 1 的两根连接电缆 (c) 插入缆塞 (d) 中。
4. 使通道 1 的两根连接电缆穿过电缆入口 (b)，进入变送器的接线腔中。
5. 将两根连接电缆的固定护套安装在接地端 (f) 上 (视图 B)。
6. 拧紧接地端 (f)，牢固固定两根电缆的固定护套 (e)。
7. 拧紧接地端 (f)。



注意！

Prosonic Flow W 和 Prosonic Flow P 传感器 DN 15...65 (½...2½") 通过缆塞接地 → 60。

8. 连接连接电缆：
 - 通道 1 上游 = 1
 - 通道 1 下游 = 2
 - 通道 2 上游 = 3
 - 通道 2 下游 = 4
9. 使用合适的工具 (例如：大螺丝起子) 沿侧槽拨起橡胶密封圈 (g)，并将连接电缆固定到位。
10. 将橡胶密封圈 (g) 压紧至电缆入口 (b) 中。
11. 拧紧缆塞 (d)。
12. 安装接线腔盖 (a)，并重新拧紧。



注意！

日后，可以直接进行变送器接线 (供电电缆和信号电缆)，无需拆下接线腔。

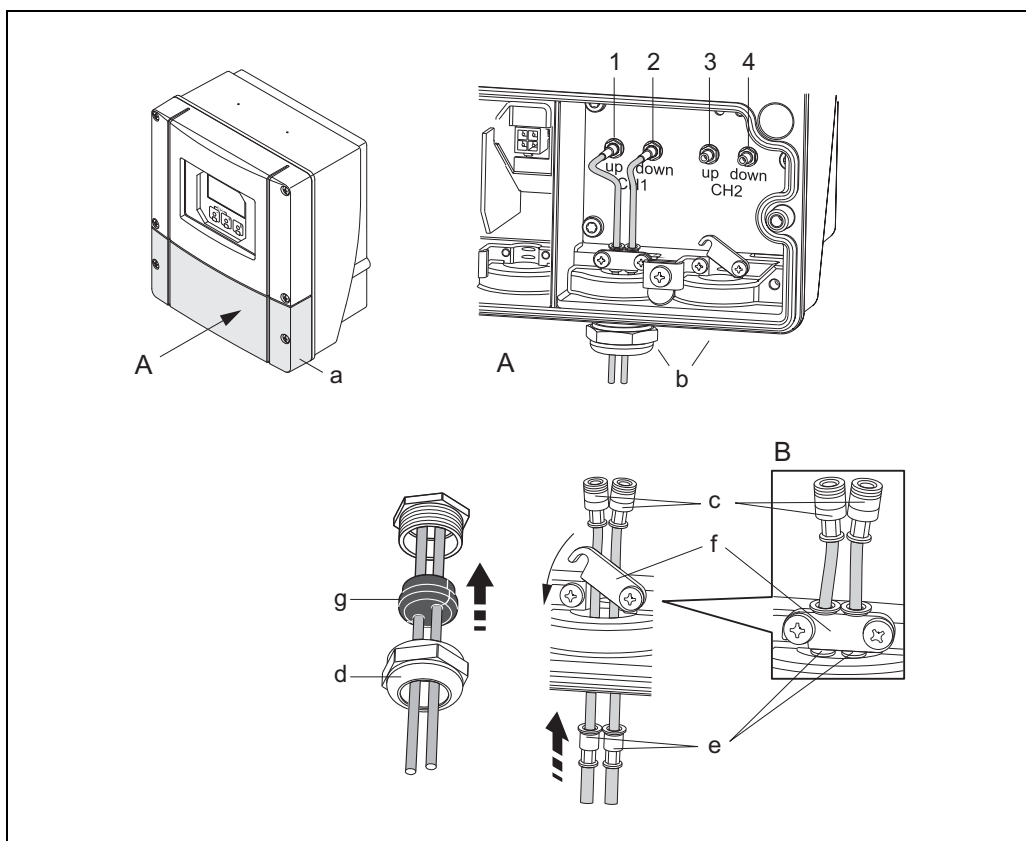


图 67: 传感器 / 变送器的连接电缆示意图 (两根测量电缆的电缆入口上均带缆塞)

A 视图 A

B 视图 B

1 传感器电缆接头, 通道 1 上游

2 传感器电缆接头, 通道 1 下游

3 传感器电缆接头, 通道 2 上游

4 传感器电缆接头, 通道 2 下游

a 接线腔盖

b 电缆入口

c 连接电缆

d 缆塞

e 电缆固定护套

f 接地端 (仅适用于 Prosonic Flow P 传感器 DN 50...4000 (2...160"); Prosonic Flow P 传感器 DN 15...65 (½...2½") 的接地请参考后续说明)

g 橡胶密封圈

4.1.2 使用多芯电缆进行 Prosonic Flow W 和 P 传感器的连接和接地 (DN 15...65 (1/2...2 1/2"))

通过缆塞实现 Prosonic Flow W/P 传感器接地。

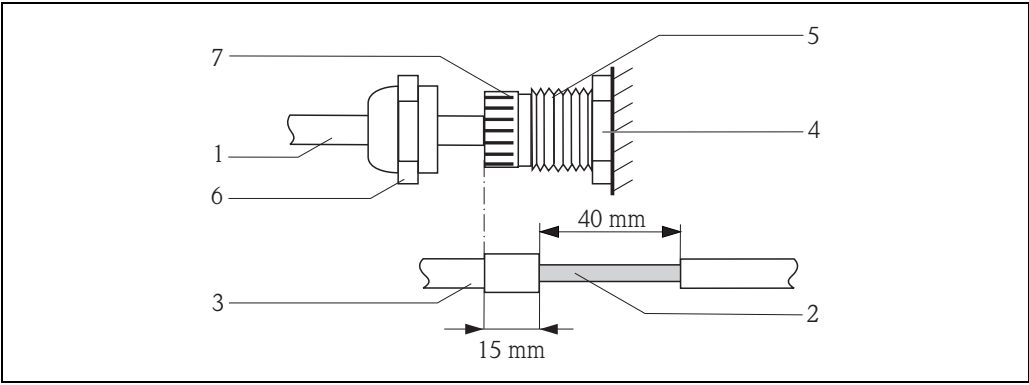


图 68: 测量系统的连接和接地示意图

- A 电缆外护套
- B 裸露织网屏蔽层 (预置)
- C 橡胶密封圈
- D 内部接地端 (无法外部检测)
- E 电缆缆塞
- F 电缆缆塞盖
- G 接地

操作步骤

1. 将缆塞 (E) 拧入变送器外壳中。
2. 将传感器连接电缆穿过缆塞盖 (F)。
3. 将传感器连接电缆弯曲伸入变送器外壳中。
将橡胶密封圈底部对准电缆缆塞 / 接地端。确保拧紧电缆入口 (a)，且电缆 (b) 在变送器外壳上正确接地，一旦在内部触点 (D) 上拧紧。
4. 顺时针旋转缆塞，拧紧电缆入口。



注意！
红色电缆表示传感器“朝上”；蓝色标记电缆表示传感器“朝下”。



注意！
松开或拆下缆塞盖可以拆下电缆上的缆塞。随后，使用压线钳夹紧接地线 (G)。可能顺时针旋转缆塞，向前按下接地端，从锁定位置处提起接地端的内部锁扣。再次拆下缆塞盖。使用夹线钳重新操作。

4.1.3 连接电缆规格

仅允许使用 Endress+Hauser 连接电缆。

连接电缆具有多种长度 → 100。

电缆规格请参考 → 120。

在强电磁干扰的区域中操作时

测量系统符合 EN 61010 标准、IEC/EN 61326 标准的 EMC 要求“A 类发射标准”的通用安全要求和 NAMUR 推荐的 NE 21 标准。

4.2 连接测量单元

4.2.1 变送器连接



警告！

- 存在电击风险！打开设备前，请首先关闭电源。上电前，请勿安装设备，或进行设备接线。疏忽此安全预警信息，可能导致电子部件发生不可修复的损坏。
- 存在电击风险！上电前，将保护性接地端连接至外壳的接地端子上（无需电气隔离）。
- 参考铭牌参数，逐一检查现场的供电电压和频率，确保一致。遵守电气设备的安装法规要求。

1. 从变送器外壳上拆下接线腔盖 (f)。
2. 将供电电缆 (a) 和信号电缆 (b) 插入正确的电缆入口中。
3. 进行接线：
 - 接线图（墙装型外壳）→ 61
 - 接线端子分配 → 62
4. 将接线腔盖 (f) 重新固定在变送器外壳上。

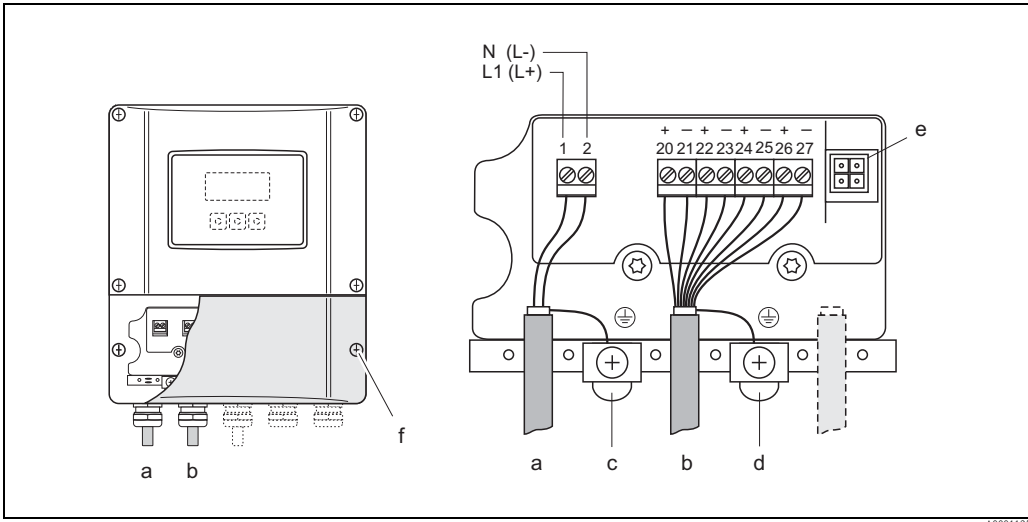


图 69: 变送器（墙装型外壳）的电气连接示意图，连接电缆的横截面积：max. 2.5 mm² (14 AWG)

- a 供电电缆：85...260 V AC，20...55 V AC，16...62 V DC
 1 号端子：L1 接 AC，L+ 接 DC
 2 号端子：N 接 AC，L- 接 DC
- b 信号电缆：20...27 号接线端子 → 62
- c 保护性接地端
- d 信号电缆屏蔽层接地端
- e 服务接口，用于连接 FXA193 (FieldCheck、FieldCare)
- f 接线腔盖

4.2.2 接线端子分配

通信板上的输入 / 输出通信模块可以固定设置，也可以灵活设置，取决于订购仪表的具体型号 (参考下表)。更新或替换的通信模块可以作为附件订购。

订货号	接线端子号 (输入 / 输出)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
固定通信模块 (接线端子固定)				
93***_*****A	—	—	频率输出	HART 电流输出
93***_*****B	继电器输出 2	继电器输出 1	频率输出	HART 电流输出
93***_*****F ¹	—	—	—	PROFIBUS PA, 本安 (Ex i)
93***_*****G ¹	—	—	—	基金会现场总线 (FF), 本安 (Ex i)
93***_*****H	—	—	—	PROFIBUS PA
93***_*****J	—	—	—	PROFIBUS DP
93***_*****K	—	—	—	基金会现场总线 (FF)
93***_*****S ¹	—	—	频率输出, 本安 (Ex i)	本安 (Ex i)、无源 HART 电流输出
93***_*****T ¹	—	—	频率输出, 本安 (Ex i)	本安 (Ex i)、无源 HART 电流输出
可更换通信模块				
93***_*****C	继电器输出 2	继电器输出 1	频率输出	HART 电流输出
93***_*****D	状态输入	继电器输出	频率输出	HART 电流输出
93***_*****L	状态输入	继电器输出 2	继电器输出 1	HART 电流输出
93***_*****M	状态输入	频率输出	频率输出	HART 电流输出
93***_*****P	电流输出	频率输出	状态输入	PROFIBUS DP
93***_*****V	继电器输出 2	继电器输出 1	状态输入	PROFIBUS DP
93***_*****W	继电器输出	电流输出	电流输出	HART 电流输出
93***_*****2	继电器输出	电流输出	频率输出	HART 电流输出
93***_*****4	电流输入	继电器输出	频率输出	HART 电流输出
93***_*****6	继电器输出	继电器输出	电流输出	HART 电流输出

¹ 此选项仅适用于 Prosonic Flow 93P。

4.2.3 HART 连接

下列连接选项可供用户选择:

- 通过 26/27 号接线端子直接连接至变送器
- 通过 4...20 mA 回路连接 *



注意!

- 测量回路的最小通信阻抗为 $250\ \Omega$ 。
- 调试后, 进行如下设置:
 - **CURRENT SPAN** / 电流模式功能参数 → “4...20 mA HART”或“4...20 mA (25 mA) HART”
 - 打开或关闭 HART 写保护 → 95

连接 HART 手操器

请参考 HART 通信组织发布的文档资料, 特别是 HCF LIT 20: “HART - 技术小结”。

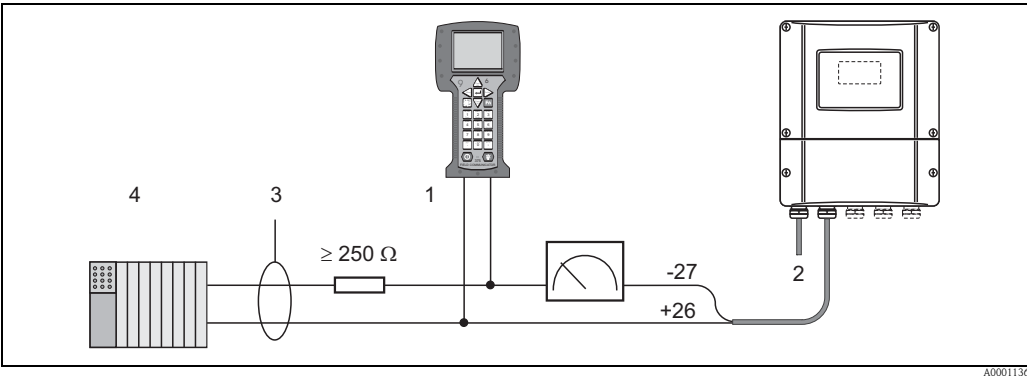


图 70: HART 手操器的电气连接示意图

- 1 HART 手操器
- 2 电源
- 3 屏蔽层
- 4 其他设备或 PLC, 带无源输入

连接安装有调试工具的 PC 机

连接安装有调试工具 (例如: FieldCare) 的 PC 机时, 需要使用 HART 调制解调器 (例如: Commubox FXA195)。连接时, 请参考 HART 通信组织发布的文档资料, 特别是 HCF LIT 20: “HART - 技术小结”。

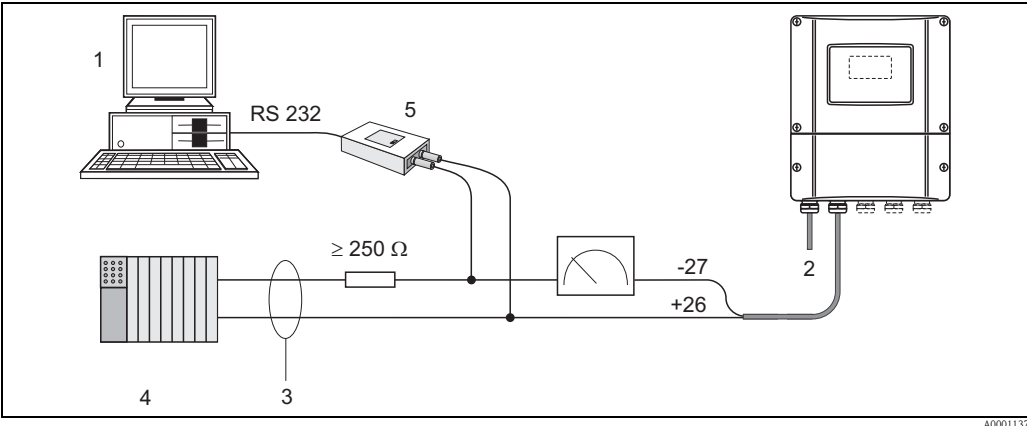


图 71: 安装有调试工具的 PC 机的电气连接示意图

- 1 安装有调试工具的 PC 机
- 2 电源
- 3 屏蔽层
- 4 其他设备或 PLC, 带无源输入
- 5 HART 调制解调器, 例如: Commubox FXA195

4.3 电势平衡

无需采取特殊措施确保电势平衡。



注意！
在危险区中使用设备时，请遵守相关防爆手册 (Ex) 要求。



注意！
电缆屏蔽层 (s) 不得用作电势平衡。

4.4 防护等级

变送器 (墙装型外壳)

变送器符合 IP 67 防护等级的所有要求。

设备现场安装完成后，或服务工作完成后，必须严格遵守下列要求，确保始终满足 IP 67 防护等级：

- 将外壳密封圈放置在密封槽中前，务必确保其清洁无损。如需要，请润滑、烘干、清洁或更换密封圈。
- 必须牢固拧紧螺纹紧固件和螺纹外壳盖。
- 连接电缆必须具有指定外径 (电缆入口 → 图 61)。
- 必须牢固拧紧电缆入口 → 图 64。
- 用堵头密封未使用的电缆入口。
- 请勿拆除电缆入口处的密封圈。

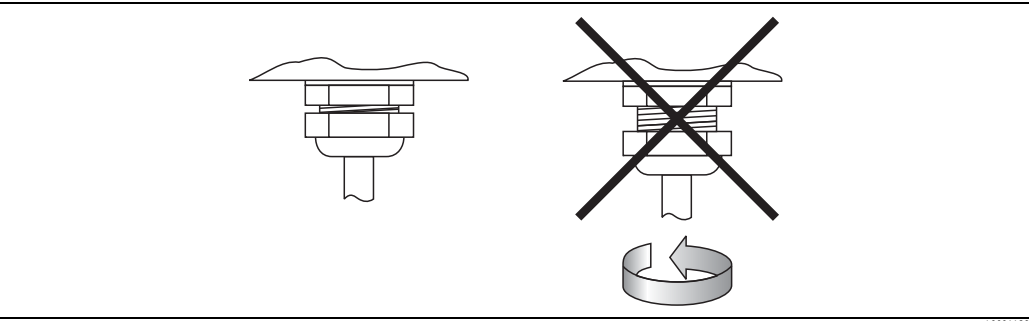


图 72: 在变送器外壳上安装电缆入口

Prosonic Flow P 和 W 传感器 (捆绑式 / 插入式), DDU 18

Prosonic Flow P和W流量测量传感器和声速测量传感器DDU 18满足IP 67或IP 68防护等级的所有要求 (请注意传感器铭牌信息)。

设备现场安装完成后，或服务工作完成后，必须严格遵守下列要求，确保始终满足 IP 67/IP 68 防护等级：

- 仅使用 Endress+Hauser 连接电缆，带相应电缆连接头。
- 连接时，请勿干扰电缆连接头。拧紧连接头，直至止动块。
- 放入密封槽中前，电缆连接头密封圈必须清洁、干燥且完好无损 → 图 65 (1)。

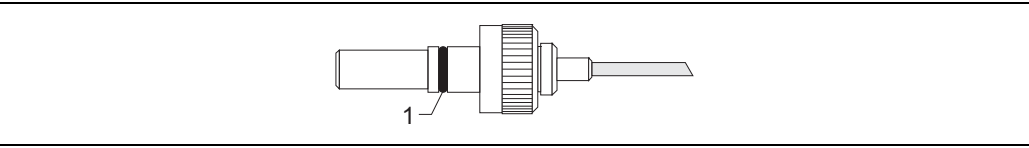


图 73: 电缆连接头

1 电缆连接头密封圈

4.5 连接后检查

完成测量设备的电气安装后，进行下列检查：

设备状况和技术规范	说明
所有电缆或设备是否完好无损 (目视检查)?	-
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
电缆是否符合技术规范要求?	→ 61
电缆是否正确分类敷设?	-
电缆是否正确分类敷设? 无环路和交叉?	-
是否正确连接供电电缆和信号电缆?	参考端子接线腔盖内侧的接线图
是否牢固拧紧所有螺纹接线端子?	-
是否正确采取接地和电势平衡措施?	
所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和正确密封?	→ 65
所有外壳盖是否均已安装，且牢固拧紧?	-

5 操作

5.1 快速操作指南

提供多种仪表设置和调试方法：

- 1. 现场显示 (可选) → 66
通过现场显示，用户可以直接读取测量点的所有重要参数，在现场进行设备类参数设置，调试仪表。
- 2. 设置程序 → 73
FieldCare 组态设置软件用于设备调试，无需现场操作。

5.2 显示与操作单元

通过现场显示用户可以直接读取测量点的所有重要参数，通过“快速设置”或功能菜单进行仪表设置。

四行显示，显示测量值和 / 或状态变量 (流向、棒图显示等)。根据需求和习惯，用户可以改变显示行设置，指定不同显示行中显示不同参数 (→ 参考 《仪表功能描述》)。

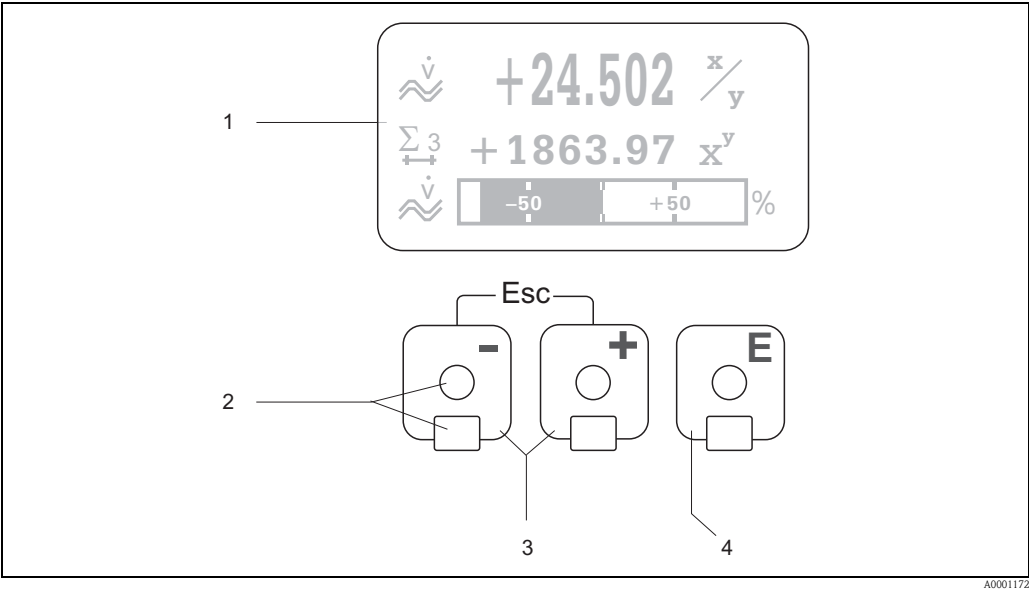


图 74: 显示与操作单元示意图

- 1 液晶显示屏 (1)
四行背光液晶显示：显示测量值、诊断文本、错误信息和提示信息。
正常操作过程中，显示主显示界面 (操作模式)。
“触摸键控制”(2) 适用于光学传感器
- 2 +/- 号键 (3)
 - 主显示界面 → 直接访问累积量和输入 / 输出实际值
 - 输入数值，选择参数
 - 在功能菜单中选择不同的功能块、菜单组和功能组选择同时按下 键：
 - 逐级退出功能菜单 → 主显示界面
 - 按下 键 ()，并至少保持 3 s → 直接返回主显示界面
 - 取消输入的数值
- 3 回车键 (4)
 - 主显示界面 → 进入功能菜单
 - 保存用户输入的数值或更改后的设置

读数值显示 (操作模式)

显示区中显示测量值和 / 或状态变量 (流向、棒图等), 共三行显示。根据需求和习惯, 用户可以改变显示行设置, 指定不同显示行中显示不同参数 (→ 参考《仪表功能描述》)。

复用模式:

每个显示行最多可以分配显示两个不同的测量变量。在复用模式下, 测量变量的交替显示间隔时间为 10 s。

错误信息:

系统错误 / 过程错误的显示和详细说明 → 104。

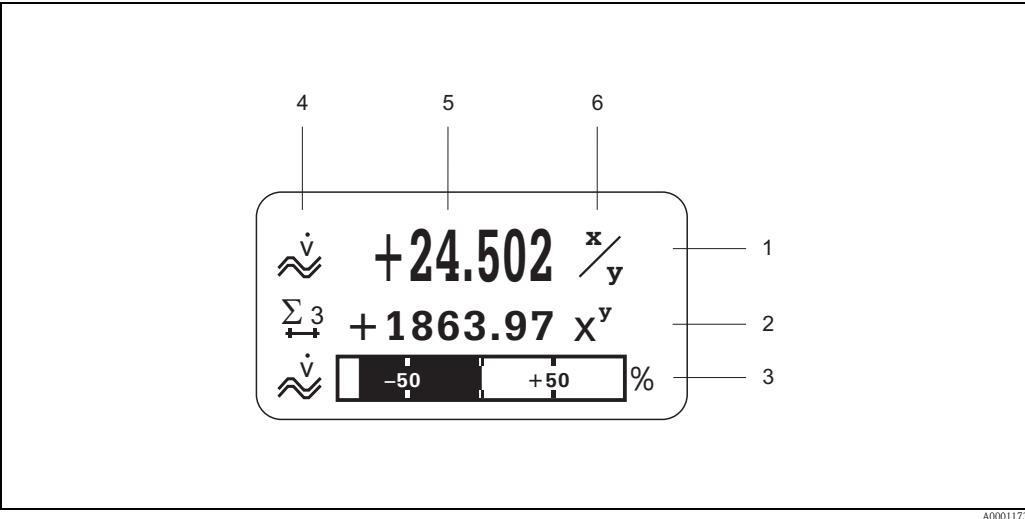


图 75: 正常操作模式下的典型显示界面 (主显示界面)

- 1 主显示行: 显示主要测量值, 例如: 体积流量 [L/s]
- 2 附加显示行: 显示其他测量变量和状态变量, 例如: 累加器读数 (3) [m3]
- 3 信息行: 显示测量变量和状态变量的附加信息, 例如: 体积流量最终值的棒图显示
- 4 “信息图标”显示区: 显示测量值附加信息标识图标。图标概述和说明 → 68
- 5 “测量值”显示区: 显示当前测量值
- 6 “测量单位”显示区: 显示测量值单位和当前测量值显示时间



注意!

在主显示界面中, 按下 $\square + \square$ 键, 打开 “Info Menu / 信息菜单”, 包含下列信息:

- 累积量 (包括溢流值)
- 输入 / 输出实际值或状态
- 设备位号 TAG (用户自定义)

$\square + \square$ 键 → 在菜单列表中查看每个参数值

退出键 ($\square + \square$) → 返回主显示界面

图标

显示屏左侧的图标可以帮助用户便捷地读取和识别测量变量、设备状态和错误信息。

图标	说明	图标	说明
S	系统错误	P	过程错误
	故障信息 (对输出有影响)	!	提示信息 (对输出无影响)
I 1...n	电流输出 1...n	P 1...n	脉冲输出 1...n
F 1...n	频率输出 1...n	S 1...n	状态输出 / 继电器输出 1...n (或状态输入)
Σ 1...n	累积量 1...n	 A0013672	信号强度
 A0001181	测量模式: PULSATING FLOW / 脉动流	 A0001182	测量模式: SYMMETRY / 对称 (双向)
 A0001183	测量模式: STANDARD / 标准	 A0001184	累加器的计数模式: BALANCE / 平衡 (正向流和反向流 (负值))
 A0001185	累加器的计数模式: Forward / 正向流	 A0001186	累加器的计数模式: Backward / 反向流 (负值)
 A0001187	信号输入 (电流输入或状态输入)	 A0001188	体积流量
 A000xxxx	开启设备操作		

5.3 功能菜单的简明操作指南



注意！

- 参考基本注意事项 → 70。
- 功能描述 → 参考《仪表功能描述》。

1. 主显示界面 → **E** → 进入功能菜单
2. 选择功能块 (例如: **OUTPUTS / 输出**)
3. 选择菜单组 (例如: **CURRENT OUTPUT 1 / 电流输出 1**)
4. 选择功能组 (例如: **CONFIGURATION / 设置**)
5. 选择功能参数 (例如: **TIME CONSTANT / 时间常数**)

更改参数 / 输入数值:

- +/-** → 选择或输入密码、参数、数值
- E** → 保存输入

6. 退出功能菜单:

- 按下退出键 (**Esc**), 并至少保持 3 s → 主显示界面
- 重复按下退出键 (**Esc**) → 逐级退出, 返回主显示界面

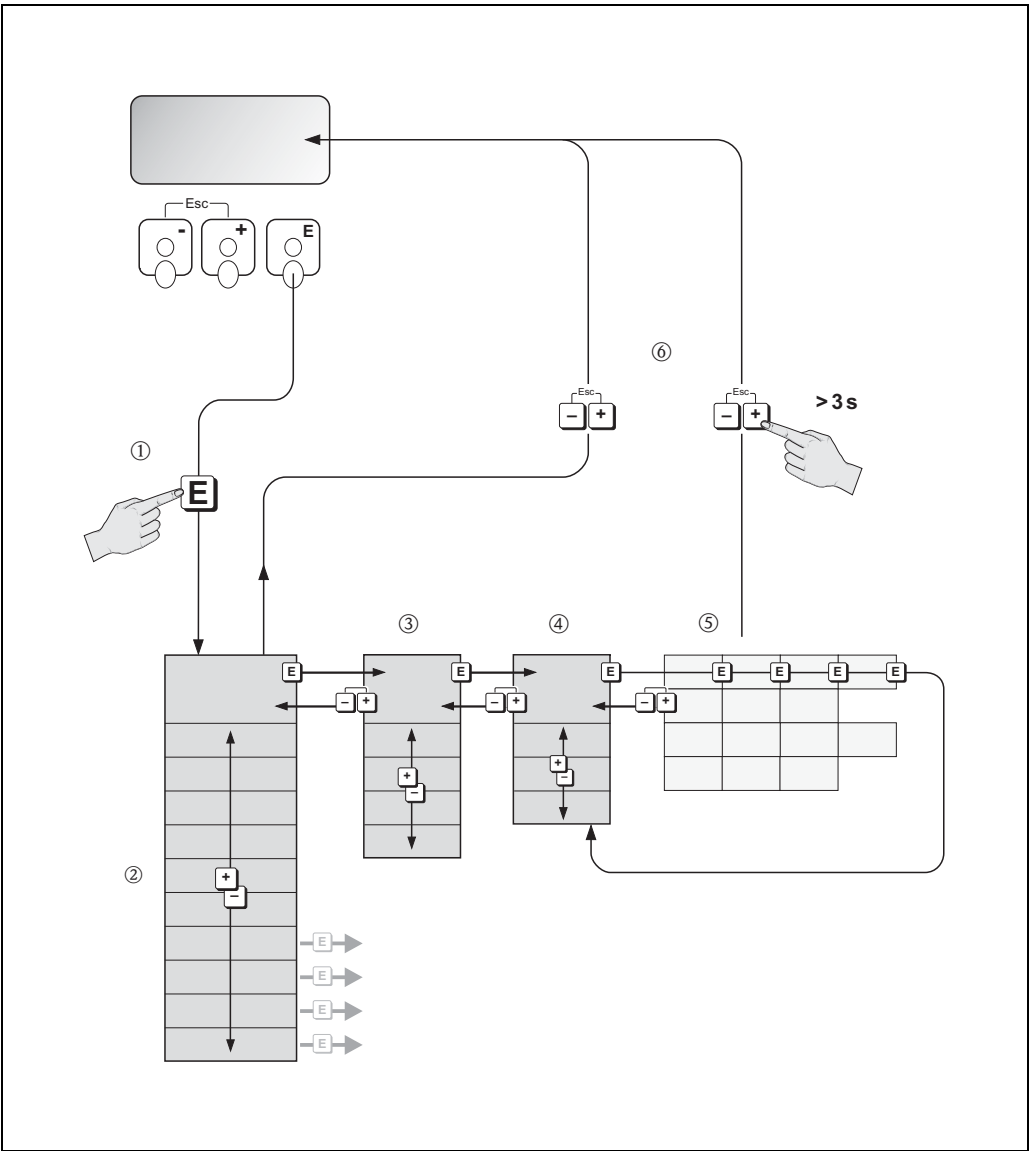


图 76: 选择功能参数和设置参数 (功能菜单)

5.3.1 基本注意事项

快速设置菜单中 (→ 85) 包含常用缺省设置, 可以满足一般调试要求。

复杂测量操作需要启用附加功能, 可以根据实际过程参数进行自定义设置。因此, 功能菜单包含多重附加功能。为了使菜单结构清晰, 仪表采用多级菜单结构 (功能块、菜单组、功能组)。

设置功能参数时, 请遵守下列操作指南:

- 选择功能参数 → 69。
 - 功能菜单中的每个选项均以数字或字母代号显示。
- 可以关闭部分功能参数 (OFF)。关闭后, 其他功能组中的相关功能参数也不再显示。
- 部分功能参数需要用户确认输入。
 - 按下 $\rightarrow$ 键, 选择 “SURE (YES) / 是”, 并按下 $\rightarrow$ 键确认。保存设置, 或激活所需功能参数。
- 持续 5 min 内无按键操作, 自动返回主显示界面。



注意!

- 数据输入过程中, 变送器继续测量, 即: 当前测量值继续通过输出信号正常输出。
- 电源故障时, 所有预设置值和参数值均安全储存在 EEPROM 中。



小心!

功能菜单及所有功能参数的详细信息请参考《仪表功能描述》, 《仪表功能描述》是《操作手册》的组成部分。

5.3.2 允许设置模式

功能菜单可以被关闭。关闭功能菜单, 防止设备功能参数、数值或工厂设置被修改。必须输入密码 (工厂设置: 93), 方可以更改设置。

使用用户自定义密码, 可以防止未经授权人员随意修改参数 (→ 参考《仪表功能描述》)。

输入密码时, 请遵守下列操作指南:

- 在禁止设置模式下的任意功能参数中按下 $\rightarrow$ 键, 自动显示要求输入密码信息。
- 用户密码设置为 “0” 时, 始终处于允许设置模式!
- 用户密码错误时, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



小心!

改变部分参数 (例如: 传感器特征参数), 将对整个测量系统功能造成严重影响, 特别是测量精度。

通常情况下, 无需更改此类参数。此类参数受专有密码保护, 由 Endress+Hauser 设置。如有疑问, 敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

5.3.3 禁止设置模式

自动返回主显示界面后的 60 s 内无按键操作时, 自动关闭设置模式。

在 **ACCESS CODE / 密码** 功能参数中输入任意数字 (非用户密码), 也可以关闭设置模式。

5.4 错误信息

5.4.1 错误类型

在调试或测量过程中一旦出现错误，立即显示错误信息。同时出现两个或多个系统错误或过程错误时，显示优先级最高的错误。

测量系统区分下列两类错误：

- 系统错误：
包含所有设备错误，例如：通信错误、硬件错误等 → 104
- 过程错误：
包含所有应用错误，例如：测量范围超限等 → 108

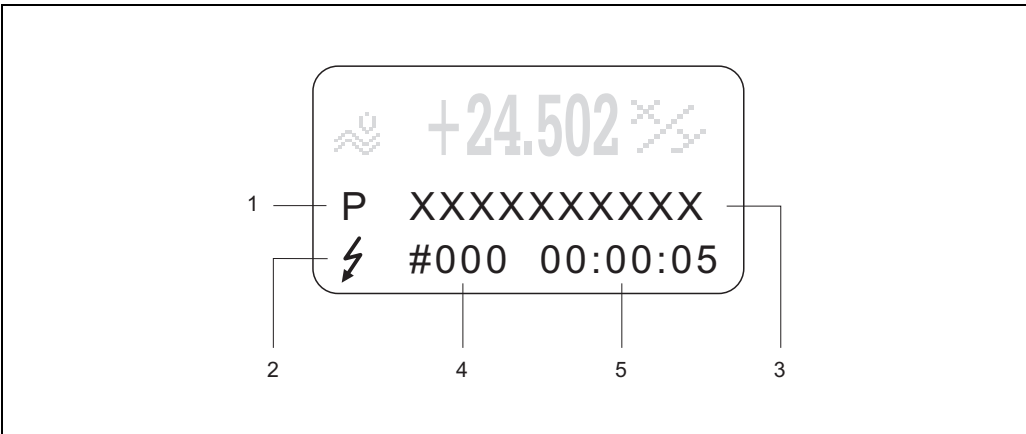


图 77: 错误信息显示示意图

- 1 错误类型：P = 过程错误、S = 系统错误
- 2 错误信息类型：⚡ = 故障信息、! = 提示信息 (→ 103)
- 3 错误名称：例如，S.V. RANGE CH1. = 测量通道 1 的流速超出测量范围
- 4 错误代号：例如，#492
- 5 最近一次错误持续时间 (时 : 分 : 秒)

5.4.2 错误信息类型

分别定义为**故障信息**或**提示信息**，用户可以区别对待系统错误和过程错误。通过功能菜单设置错误信息类型 (参考《仪表功能描述》)。测量设备始终将严重系统错误定义为“故障信息”，例如：模块故障。

提示信息 (!)

- 显示方式 → 感叹号 (!)，错误类型 (S: 系统错误、P: 过程错误)。
- 此类错误对当前测量操作和测量设备输出无影响。

故障信息 (⚡)

- 显示方式 → 闪电符号 (⚡)，错误类型 (S: 系统错误、P: 过程错误)。
- 此类错误直接影响输出。
通过功能菜单中的功能参数设置输出响应 (失效安全模式) (→ 110)。



注意！

- 通过继电器输出可以输出错误状态。
- 错误信息出现时，通过电流输出可以输出故障断开电流的高限值 and 低限值，符合 NAMUR NE 43 标准。

5.4.3 确认错误信息

基于工厂和过程安全性考虑，可以对测量设备进行如下设置：必须始终通过按下  键更正或确认故障信息 () 后，显示屏上的错误信息才会消除。

通过“**ACKNOWLEDGE FAULT / 故障识别**”功能参数可以打开或关闭此功能参数 (参考《仪表功能描述》)。



注意！

- 通过状态输入也可以复位和确认故障信息 ()。
- 提示信息 (!) 无需确认。但是，提示信息将一直显示，直至错误原因消除。

5.5 通信 (HART)

除了现场操作，还可以通过 HART 通信设置测量设备和读取测量值。数字式通信使用 4...20 mA HART 电流输出 (→  63)。

HART 协议允许在 HART 主站和现场型设备间传输测量值和设备参数，用于设置和诊断。HART 主站 (例如：手操器或 PC 调试工具 (例如：FieldCare)) 需要设备描述文件 (DD 文件)，DD 文件中包含 HART 设备的所有信息。仅允许通过“命令”传输信息。

具有下列命令类型：

通用命令：

所有 HART 设备均支持和使用通用命令。与下列功能相关，例如：

- 识别 HART 设备
- 读取数字量测量值 (体积流量、累积量等)

一般操作命令：

大多数现场型设备都支持且可以执行一般操作命令，但非所有现场型设备。

设备专用命令：

通过设备专用命令允许访问非 HART 标准设备的功能。此类命令读取每台现场设备信息和其他信息，例如：空管 / 满管标定值、小流量切除设置等。



注意！

测量设备具有上述三类命令。

所有“通用命令”和“一般操作命令”清单 →  75。

5.5.1 操作方式

为了完整地操作测量设备，包括使用设备专用命令，可以为用户提供设备描述文件 (DD 文件)，用于以下设备操作和程序：



注意！

- **CURRENT RANGE / 电流范围** 功能参数 (电流输出 1) 中的 HART 通信需要设置为 “4...20 mA HART” 或 “4...20 mA (25 mA) HART”。
- 在 I/O 板上使用跳线针关闭或激活 HART 写保护功能。

HART 手操器 FieldXpert

通过 HART 手操器选择设备功能，涉及多级菜单和专用 HART 功能菜单。
HART 手操器包装内的 HART 手册提供详细设备信息。

FieldCare 调试工具

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具，用于智能型现场设备的设置和诊断。通过状态信息，用户可以简便、高效地监控设备。通过服务接口或服务接口 FXA193 访问 Proline 系列流量计。

SIMATIC PDM (西门子) 调试工具

SIMATIC PDM 是独立于制造商的标准化调试工具，用于智能型现场设备的操作、设置、维护和诊断。

AMS (艾默生过程管理) 调试工具

AMS (资产管理解决方案)：用于设备操作和设置的软件

5.5.2 当前设备描述文件

下表介绍了各类调试工具的配套设备描述文件及获取途径。

HART 协议:

有效软件版本号:	2.02.XX	→ DEVICE SOFTWARE / 设备软件 功能参数 (8100)
HART 设备参数:		
制造商 ID:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ MANUFACTURER ID / 制造商 ID 功能参数 (6040)
设备 ID:	59 _{hex}	→ DEVICE ID / 设备 ID 功能参数 (6041)
HART 版本信息:	设备修订版本号: 6 / DD 文件修订版本号: 1	
软件版本:	06.2009	
调试工具	设备描述文件 (DD) 的获取途径	
FieldXpert SFX 手操器	■ 使用手操器的升级功能	
FieldCare / DTM	■ www.endress.com → 下载 ■ CD-ROM (Endress+Hauser 订货号: 56004088) ■ DVD (Endress+Hauser 订货号: 70100690)	
AMS	■ www.endress.com → 下载	
SIMATIC PDM	■ www.endress.com → 下载	

测试仪 / 仿真器	设备描述文件 (DD) 的获取途径
Fieldcheck	■ 通过 FieldCare 更新, 使用 Fieldflash 模块中的 FXA 193/291 DTM 流量设备

5.5.3 设备参数和过程变量

设备参数:

通过 HART 通信可以查看下列设备参数:

代码 (十进制)	设备参数	代码 (十进制)	设备参数
0	关 (未设置)	42	平均声速
30	通道 1 的体积流量	49	通道 1 的流速
31	通道 2 的体积流量	50	通道 2 的流速
32	平均体积流量	51	平均流速
33	总体积流量	250	累积量 1
34	体积流量差值	251	累积量 2
40	通道 1 的声速	252	累积量 3
41	通道 2 的声速		

过程变量:

出厂时, 过程变量被设置为下列设备参数:

- 主要过程变量 (PV) → 通道 1 的体积流量
- 第二过程变量 (SV) → 累积量 1
- 第三过程变量 (TV) → 通道 1 的声速
- 第四过程变量 (FV) → 通道 1 的流速



注意!

使用命令 51 可以设置或更改设备参数对应的过程变量 → 75。

5.5.4 通用 HART 命令 / 一般操作 HART 命令

下表介绍了设备支持的所有通用命令。

命令号 HART 命令 / 访问类型	命令参数 (十进制数值)	响应参数 (十进制数值)
通用命令		
0	读取唯一的设备标识 访问类型 = 只读	无 设备标识提供设备和制造商信息。不可更改。 响应参数为 12 个字节的设备 ID: - 字节 0: 固定值, 254 - 字节 1: 制造商 ID, 17 = E+H - 字节 2: 设备类型 ID, 例如: 89 = Prosonic Flow 93 - 字节 3: 前导字节数 - 字节 4: 通用命令修订版本号 - 字节 5: 设备专用命令修订版本号 - 字节 6: 软件修订版本号 - 字节 7: 硬件修订版本号 - 字节 8: 附加设备信息 - 字节 9...11: 设备标识
1	读取主要过程变量 访问类型 = 只读	无 - 字节 0: 主要过程变量的 HART 单位代码 - 字节 1...4: 主要过程变量 工厂设置: 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量  注意! ■ 使用命令 51 可以设置设备参数对应的过程变量。 ■ 使用 HART 单位代码 240 可以设置制造商专用单位。
2	读取主要过程变量的电流值 (mA) 和设定量程的百分比值 访问类型 = 只读	无 - 字节 0...3: 主要过程变量的实际电流值 (mA) - 字节 4...7: 设定量程的百分比值 工厂设置: 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量  注意! 使用命令 51 可以设置设备参数对应的过程变量。
3	读取主要过程变量的电流值 (mA) 和四个动态过程变量 (使用命令 51 进行预设置) 访问类型 = 只读	无 响应参数为 24 个字节: - 字节 0...3: 主要过程变量的电流值 (mA) - 字节 4: 主要过程变量的 HART 单位代码 - 字节 5...8: 主要过程变量 - 字节 9: 第二过程变量的 HART 单位代码 - 字节 10...13: 第二过程变量 - 字节 14: 第三过程变量的 HART 单位代码 - 字节 15...18: 第三过程变量 - 字节 19: 第四过程变量的 HART 单位代码 - 字节 20...23: 第四过程变量 工厂设置: ■ 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量 ■ 第二过程变量 = 累积量 1 ■ 第三过程变量 = 通道 1 的声速 ■ 第四过程变量 = 通道 1 的流速  注意! ■ 使用命令 51 可以设置设备参数对应的过程变量。 ■ 使用 HART 单位代码 240 可以设置制造商专用单位。

命令号 HART 命令 / 访问类型		命令参数 (十进制数值)	响应参数 (十进制数值)
6	设置 HART 短地址 访问类型 = 写入	字节 0: 要求的地址 (0...15) 工厂设置: 0  注意! 地址 > 0 时 (多点模式下), 将主要过程变量的 电流输出设置为 4 mA。	字节 0: 有效地址
11	通过位号(TAG) (测量点名称) 读取唯一的设备标识 访问类型 = 只读	字节 0...5: 位号 (TAG)	设备标识提供设备和制造商信息。不可更改。 位号 (TAG) 与设备中储存的信息一致时, 响应参数为 12 个字节的设备 ID: - 字节 0: 固定值, 254 - 字节 1: 制造商 ID, 17 = E+H - 字节 2: 设备类型 ID, 例如: 89 = Prosonic Flow 93 - 字节 3: 前导字节数 - 字节 4: 通用命令修订版本号 - 字节 5: 设备专用命令修订版本号 - 字节 6: 软件修订版本号 - 字节 7: 硬件修订版本号 - 字节 8: 附加设备信息 - 字节 9...11: 设备标识
12	读取用户信息 访问类型 = 只读	无	字节 0...24: 用户信息  注意! 使用命令 17 可以写入用户信息。
13	读取位号 (TAG)、描述符和日期 访问类型 = 只读	无	- 字节 0...5: 位号 (TAG) - 字节 6...17: 描述符 - 字节 18...20: 日期  注意! 使用命令 18 可以写入位号 (TAG)、描述符和日期。
14	读取主要过程变量的传感器信息	无	- 字节 0...2: 传感器序列号 - 字节 3: 传感器限定值和主要过程变量测量范围的 HART 单位代码 - 字节 4...7: 传感器上限值 - 字节 8...11: 传感器下限值 - 字节 12...15: 最小量程  注意! ■ 主要过程变量对应的参数 (通道 1 的体积流量)。 ■ 使用 HART 单位代码 240 可以设置制造商专用单位。
15	读取主要过程变量的输出信息 访问类型 = 只读	无	- 字节 0: 报警选择 ID - 字节 1: 转换功能 ID - 字节 2: 主要过程变量设定量程的 HART 单位代码 - 字节 3...6: 量程上限, 20 mA 对应值 - 字节 7...10: 量程起点, 4 mA 对应值 - 字节 11...14: 阻尼时间 [s] - 字节 15: 写保护 ID - 字节 16: OEM 制造商 ID, 17 = E+H 工厂设置: 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量  注意! ■ 使用命令 51 可以设置设备参数对应的过程变量。 ■ 使用 HART 单位代码 240 可以设置制造商专用单位。
16	读取设备生产代号 访问类型 = 只读	无	字节 0...2: 生产代号
17	写入用户信息 访问类型 = 写入	此参数可以储存 32 个字符的长文本: 字节 0...23: 要求的用户信息	显示设备的当前用户信息: 字节 0...23: 设备的当前用户信息
18	写入位号 (TAG)、描述符和日期 访问类型 = 写入	此参数可以储存 8 个字符的位号 (TAG)、 16 个字符的描述符和日期: - 字节 0...5: 位号 (TAG) - 字节 6...17: 描述符 - 字节 18...20: 日期	显示设备的当前信息: - 字节 0...5: 位号 (TAG) - 字节 6...17: 描述符 - 字节 18...20: 日期

下表介绍了设备支持的所有一般操作命令。

命令号 HART 命令 / 访问类型		命令参数 (十进制数值)	响应参数 (十进制数值)
一般操作命令			
34	写入主要过程变量的阻尼时间 访问类型 = 写入	字节 0...3: 主要过程变量的阻尼时间 (s) 工厂设置: 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量	显示设备的当前阻尼时间: 字节 0...3: 阻尼时间 (s)
35	写入主要过程变量的测量范围 访问类型 = 写入	写入要求的测量范围: - 字节 0: 主要过程变量的 HART 单位代码 - 字节 1...4: 量程终点, 20 mA 对应值 - 字节 5...8: 量程起点, 4 mA 对应值 工厂设置: 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量  注意! ■ 使用命令 51 可以设置设备参数对应的过程变量。 ■ 过程变量的 HART 单位代码不正确时, 设备将维持最新有效单位。	显示当前设定量程: - 字节 0: 主要过程变量设定量程的 HART 单位代码 - 字节 1...4: 量程终点, 20 mA 对应值 - 字节 5...8: 量程起点, 4 mA 对应值  注意! 使用 HART 单位代码 240 可以设置制造商专用单位。
38	复位设备状态 (设置更改) 访问类型 = 写入	无	无
40	仿真主要过程变量的输出电流 访问类型 = 写入	仿真主要过程变量要求的电流输出。 输入 0, 退出仿真模式: 字节 0...3: 输出电流 (mA) 工厂设置: 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量  注意! 使用命令 51 可以设置设备参数对应的过程变量。	显示主要过程变量的瞬态电流输出: 字节 0...3: 输出电流 (mA)
42	执行主复位 访问类型 = 写入	无	无
44	写入主要过程变量单位 访问类型 = 写入	设置主要过程变量的单位。 仅当单位与过程变量相匹配时, 方传输至设备中: 字节 0: HART 单位代码 工厂设置: 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量  注意! ■ 写入的过程变量的 HART 单位代码不正确时, 设备将维持最新有效单位。 ■ 改变主要过程变量单位, 对系统单位无影响。	显示主要过程变量的当前单位: 字节 0: HART 单位代码  注意! 使用 HART 单位代码 240 可以设置制造商专用单位。
48	读取附加设备状态 访问类型 = 只读	无	显示附加设备状态: 代码: 参考 → 79
50	读取四个过程变量对应的设备参数设置 访问类型 = 只读	无	显示过程变量对应的当前设备参数: - 字节 0: 主要过程变量对应的设备参数代码 - 字节 1: 第二过程变量对应的设备参数代码 - 字节 2: 第三过程变量对应的设备参数代码 - 字节 3: 第四过程变量对应的设备参数代码 工厂设置: ■ 主要过程变量: 代码 30 - 通道 1 的体积流量 ■ 第二过程变量: 代码 250 - 累积量 1 ■ 第三过程变量: 代码 40 - 通道 1 的声速 ■ 第四过程变量: 代码 49 - 通道 1 的流速  注意! 使用命令 51 可以设置设备参数对应的过程变量。

命令号	HART 命令 / 访问类型	命令参数 (十进制数值)	响应参数 (十进制数值)
51	写入设备参数对应的四个过程变量： 访问类型 = 写入	设置设备参数对应的四个过程变量： - 字节 0: 主要过程变量对应的设备参数代码 - 字节 1: 第二过程变量对应的设备参数代码 - 字节 2: 第三过程变量对应的设备参数代码 - 字节 3: 第四过程变量对应的设备参数代码 支持的设备参数代码： 参考 → 104 工厂设置： ■ 主要过程变量 = 通道 1 的体积流量 ■ 第二过程变量 = 累积量 1 ■ 第三过程变量 = 通道 1 的声速 ■ 第四过程变量 = 通道 1 的流速	显示过程变量对应的参数： - 字节 0: 主要过程变量对应的设备参数代码 - 字节 1: 第二过程变量对应的设备参数代码 - 字节 2: 第三过程变量对应的设备参数代码 - 字节 3: 第四过程变量对应的设备参数代码
53	写入设备的参数单位 访问状态 = 写入	设置指定设备参数单位。 仅当单位与设备参数相匹配时，方传输： - 字节 0: 设备参数代码 - 字节 1: HART 单位代码 支持的设备参数代码： 参考 → 104  注意！ ■ 设备参数的写入单位不正确时，设备将维持最新有效单位。 ■ 改变设备参数单位，对系统单位无影响。	显示当前设备参数单位： 字节 0: HART 单位代码  注意！ 使用 HART 单位代码 240 可以设置制造商专用单位。
59	写入响应信息的前导字节数 访问状态 = 写入	设置插入响应信息中的前导字节数： 字节 0: 前导字节数 (2...20)	显示当前前导字节数： 字节 0: 前导字节数

5.5.5 设备状态 / 错误信息

使用命令“48”可以读取扩展设备状态，即：当前错误信息。
命令传输信息，信息以位的形式进行编码中 (参考下表)。



注意！

设备状态和错误信息及其消除方法的详细说明 → 104。

字节	位	错误代号	错误的简单描述 → 103
0	0	001	严重设备错误。
	1	011	EEPROM 测量放大器故障。
	2	012	访问 EEPROM 测量放大器中的参数时，发生错误。
	3	041	T-DAT：故障或丢失
	4	042	T-DAT：访问储存参数时，发生错误。
	5	082	传感器通道 1 (CH1) 和变送器的连接 (下游) 中断
	6	083	传感器通道 2 (CH2) 和变送器的连接 (下游) 中断
	7	085	传感器通道 1 (CH1) 和变送器的连接 (上游) 中断
1	0	086	传感器通道 2 (CH2) 和变送器的连接 (上游) 中断
	1...2	未设置	—
	3	111	累加器总和校验错误
	4	205	T-Dat：数据下载失败
	5	206	T-Dat：数据上传失败
	6	251	放大器板通信错误
	7	261	放大器板和 I/O 板间无数据通信。
2	0	未设置	—
	1	355	频率输出：实际流量超限
	2	356	
	3	357	
	4	358	
	5	359	脉冲输出：脉冲输出频率超限
	6	360	
	7	361	
3	0	362	I/O 板和放大器板不兼容
	1...5	未设置	
	6	392	
	7	393	
4	2	未设置	—
	3	592	测量通道 1：初始化，所有输出设置为“0”
	4	593	测量通道 2：初始化，所有输出设置为“0”
	5	602	开启仪表强制归零 (通道 1 (CH1))
	6	603	开启仪表强制归零 (通道 2 (CH2))
	7	604	开启仪表强制归零 (通道 1 +2 (CH1 +CH2))
5	0	621	开启频率输出仿真
	1	622	
	2	623	
	3	624	
	4	631	开启脉冲输出仿真
	5	632	
	6	633	
	7	634	

字节	位	错误代号	错误的简单描述 → 103
6	0...7	未设置	—
7	0...7	未设置	—
8	0...7	未设置	—
9	0...7	未设置	—
10	0	351	电流输出：实际流量超限
	1	352	
	2	353	
	3	354	
	4...7	未设置	—
11	0...7	未设置	—
12	0...7	未设置	—
13	0	611	开启脉冲输出仿真
	1	612	
	2	613	
	3	614	
	4...7	未设置	—
14	0	641	开启状态输出仿真
	1	642	
	2	643	
	3	644	
	4	651	开启继电器输出仿真
	5	652	
	6	653	
	7	654	
15	0	661	开启电流输入仿真
	1	662	
	2	663	
	3	664	
	4	671	开启状态输入仿真
	5	672	
	6	673	
	7	674	
16	0	691	开启失效安全模式仿真 (输出)
	1	694	通道 1：开启体积流量仿真
	2	695	通道 2：开启体积流量仿真
	3...6	未设置	—
	7	740	通道 1：开启静态零点校正仿真
17	0	741	通道 2：开启静态零点校正仿真
	1	742	通道 1+2：开启静态零点校正仿真
	2	743	通道 1：无法进行静态零点校正
	3	744	通道 2：无法进行静态零点校正
	4	745	通道 1+2：无法进行静态零点校正
	5	752	通道 1：开启管壁厚度测量
	6	753	通道 2：开启管壁厚度测量
	7	754	通道 1：开启管壁厚度标定测量

字节	位	错误代号	错误的简单描述 → 103
18	0	755	通道 2: 开启管壁厚度标定测量
	1	757	通道 1: 管壁厚度标定失败
	2	758	通道 2: 管壁厚度标定失败
	3	339	电流缓冲: 在 60 s 内, 无法清除或输出暂时缓冲的流量部分 (脉动流测量模式)
	4	340	
	5	341	
	6	342	
	7	343	频率缓冲: 在 60 s 内, 无法清除或输出暂时缓冲的流量部分 (脉动流测量模式)
19	0	344	
	1	345	
	2	346	
	3	347	
	4	348	
	5	349	
	6	350	
	7	121	I/O 板和放大器板仅部分兼容
20	0	061	高级诊断信息
	1	810	
	2	811	
	3	812	
	4	813	
	5	814	
	6	815	
	7	820	
21	0	821	高级诊断信息
	1	822	
	2	823	
	3	824	
	4	825	
	5	830	
	6	831	
	7	833	
22	0...5	未设置	—
	6	363	当前电流输出超限
	7	未设置	—
23	0...1	未设置	—
	2	698	通过测试和仿真设备现场检查测量设备
	3...7	未设置	—

6 调试

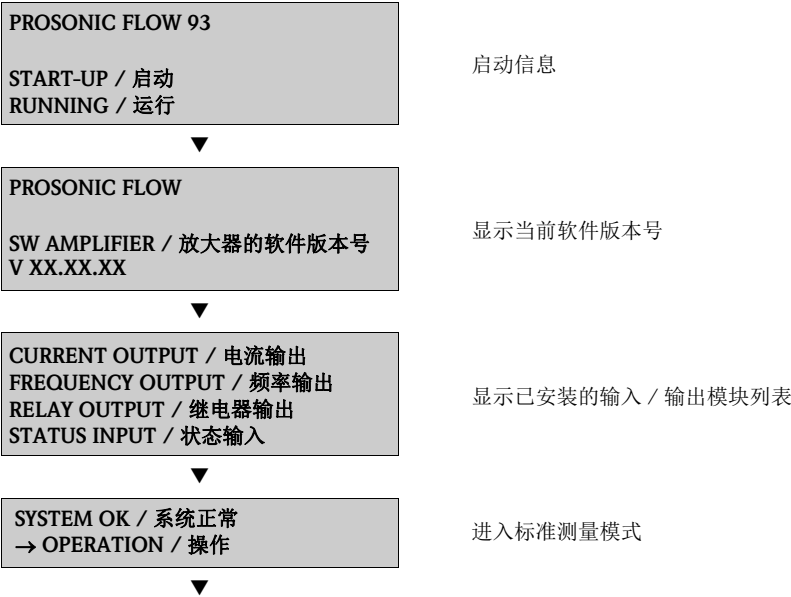
6.1 功能检查

测量设备上电前，请确保已完成下列功能检查：

- “安装后检查”的检查列表 → 图 57
- “连接后检查”的检查列表 → 图 65

开启测量设备

成功完成功能检查后 (→ 图 65)，设备即可立即上电操作。
上电后，测量系统执行系列功能检查，显示屏中显示下列信息：



启动完成后，立即进入正常测量模式。
显示屏上 (主显示界面) 显示各种测量值和 / 或状态变量。



注意！
如果无法正常启动 (启动失败)，显示错误信息和错误原因。

6.2 通过现场显示进行调试

6.2.1 “Sensor Installation / 传感器安装” 快速设置菜单

传感器的安装间距可以通过“Sensor Installation / 传感器安装”快速设置菜单确定 → 17。
不带现场显示的测量设备必须通过 FieldCare 调试工具 (→ 22) 或 Applicator 在线工具 (→ 28)。

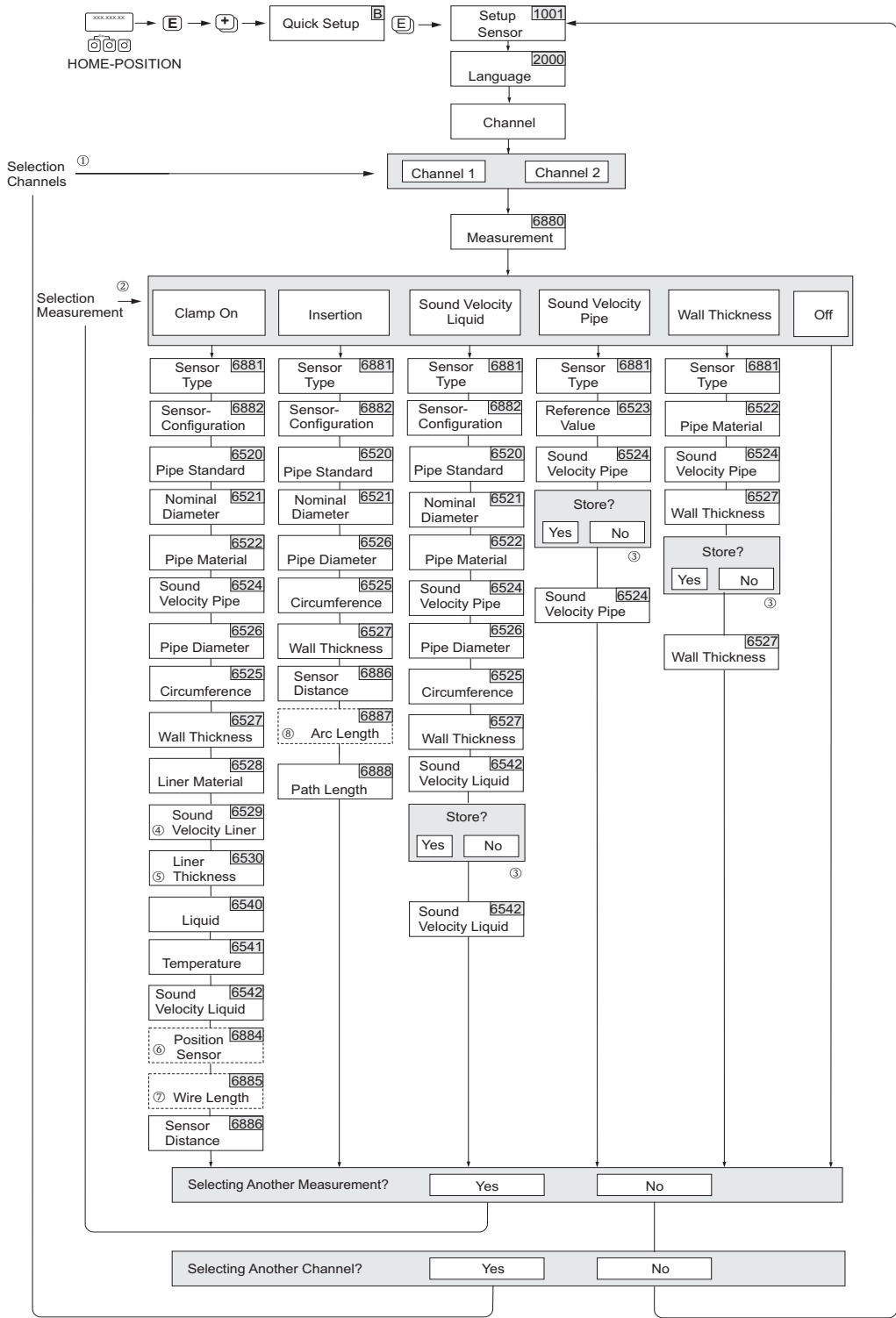


图 78: “Sensor / 传感器” 快速设置菜单 (仅通过现场显示)

**注意！**

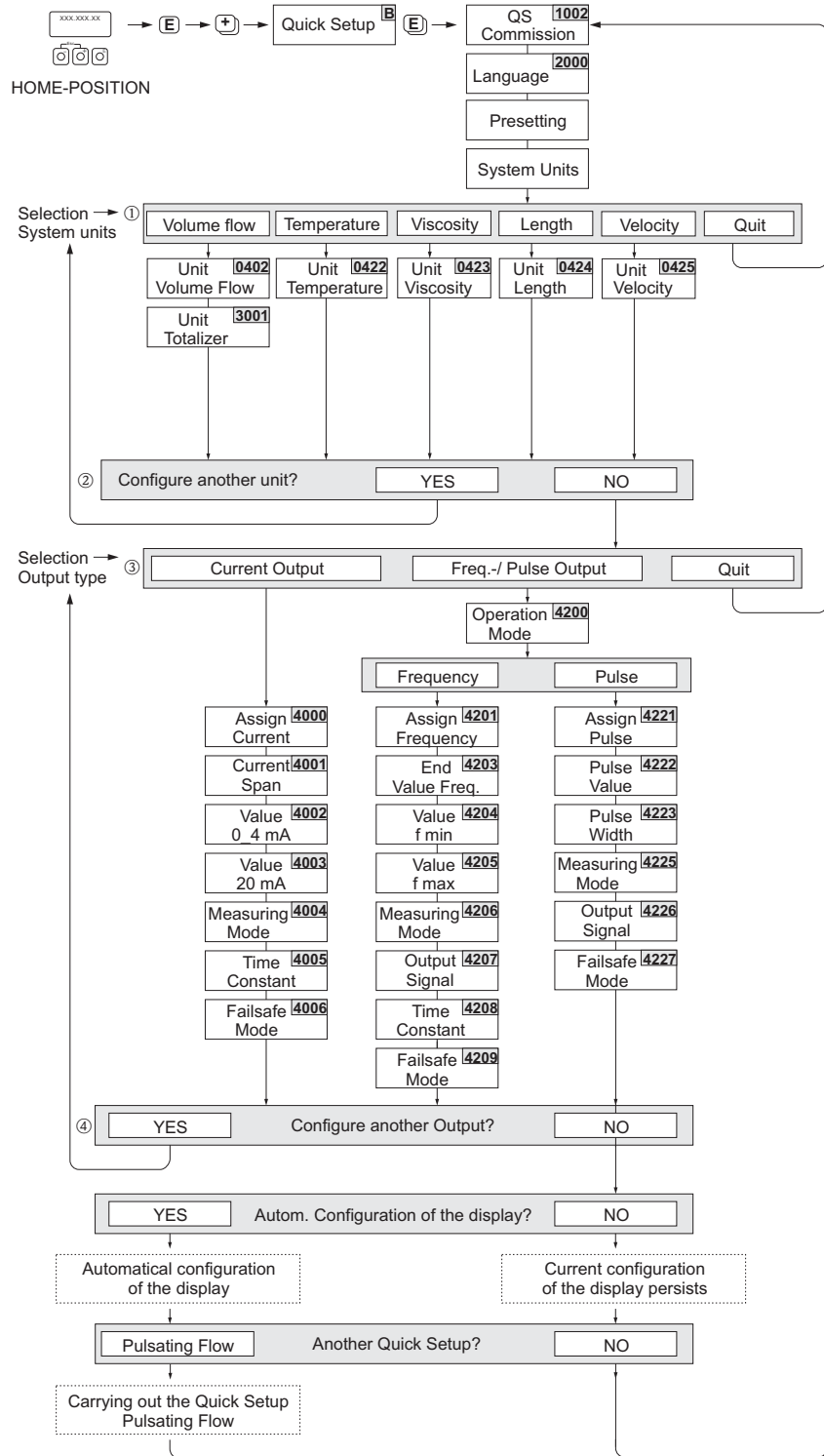
在参数输入过程中，按下退出键，返回 **SETUP SENSOR / 传感器设置** 功能参数 (1001) 的显示界面。

- ① 选择已完成快速设置的测量通道时，先前的参数值被复写。
- ② 每次运行时，所有选项均可选择。已经完成的设定值均被复写。
- ③ 管道声速测量时，显示 “Save ? / 保存? ”：
 - **YES / 是** = 相应功能参数接收快速设置过程中的测量值
 - **NO / 否** = 放弃测量结果，保留原参数值
- ④ 仅在下列情形下显示 **SOUND VELOCITY LINER / 内衬声速** 功能参数 (6529):
 - **LINER MATERIAL / 内衬材料** 功能参数 (6528) 的选项不为 **NONE / 无**
- ⑤ 仅在下列情形下显示 **LINER THICKNESS / 内衬厚度** 功能参数 (6530):
 - **LINER MATERIAL / 内衬材料** 功能参数 (6528) 的选项不为 **NONE / 无**
- ⑥ 仅在下列情形下显示 **POSITION SENSOR / 传感器位置** 功能参数 (6884):
 - **MEASUREMENT / 测量** 功能参数 (6880) 的选项为捆绑式
且
 - **SENSOR CONFIGURATION / 传感器设置** 功能参数 (6882) 的选项为双行程
- ⑦ 仅在下列情形下显示 **WIRE LENGTH / 线长** 功能参数 (6885):
 - **MEASUREMENT / 测量** 功能参数 (6880) 的选项为捆绑式
且
 - **SENSOR CONFIGURATION / 传感器设置** 功能参数 (6882) 的选项为单行程
- ⑧ 仅在下列情形下显示 **ARC LENGTH / 弧长** 功能参数 (6887):
 - **MEASUREMENT / 测量** 功能参数 (6880) 的选项为插入式
且
 - **SENSOR CONFIGURATION / 传感器设置** 功能参数 (6882) 的选项为双声路

6.2.2 “Commissioning / 调试” 快速设置菜单

不带现场显示的测量设备必须通过调试工具 (例如: FieldCare) 分别对每个功能参数进行设置。

带现场显示的测量设备可以通过下列快速设置菜单快速、简便地设置标准操作中的所有重要设备参数和附加功能参数。



A000981-en

图 79: “Commissioning / 调试” 快速设置菜单

**注意！**

- 在参数输入过程中，按下退出键，返回 **SETUP COMMISSIONING / 传感器调试** 功能参数 (1002) 的显示界面。
 - 出现信息 **“Automatic configuration of the display / 自动设置显示”**，选择 **YES / 是** 时，显示行分配如下：
 - 主显示行 = 体积流量
 - 附加显示行 = 累积量 1
 - 信息行 = 操作 / 系统条件
- ① 仅显示当前快速设置菜单中未完成设置的单位。体积单位基于相应的体积流量单位计算。
- ② 显示 **“YES / 是”** 选项，直至完成所有单位设置。
仅当所有单位设置完成后，才会显示 **“NO / 否”** 选项。
- ③ 仅显示当前快速设置菜单中未完成设置的输出。
- ④ 显示 **“YES / 是”** 选项，直至完成所有输出设置。
仅当所有输出设置完成后，才会显示 **“NO / 否”** 选项。

6.2.3 “Pulsating Flow / 脉动流”快速设置菜单

某些类型的泵 (例如: 抽吸泵、蠕动泵和凸轮泵) 会引起剧烈的周期性流量波动。此类泵的阀门关闭体积, 或阀门泄露会引起负流量。



注意 !

运行“Pulsating Flow / 脉动流”快速设置菜单前, 首先执行“Commissioning / 调试”快速设置菜单 → 85。

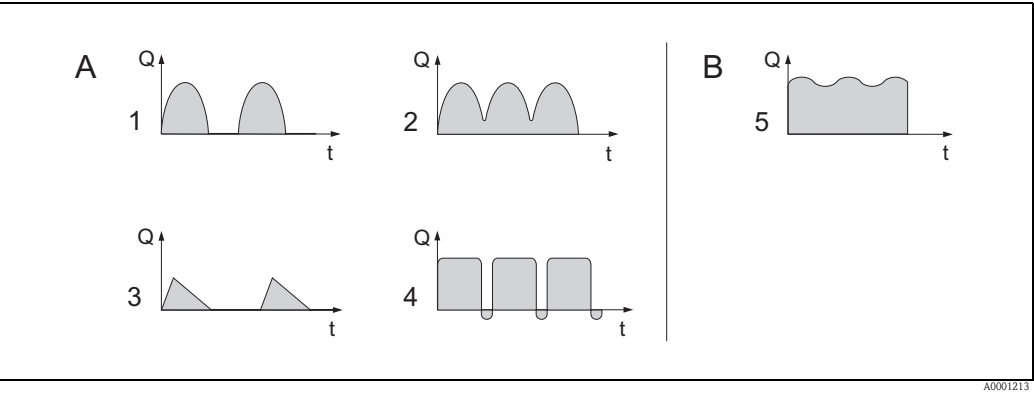


图 80: 各种泵的流量特征曲线图

- A 剧烈脉动流
- B 微小脉动流
- 1 单缸凸轮泵
- 2 双缸凸轮泵
- 3 电磁泵
- 4 蠕动泵, 灵活软管连接
- 5 多缸抽吸泵

剧烈脉动流

在“Pulsating Flow / 脉动流”快速设置菜单中完成多项设备功能参数设置后, 可以对整个流量范围内流量波动进行补偿, 确保正确测量脉动流。详细信息请参考以下快速设置菜单的操作说明。



注意 !

流量特征不明确时, 建议使用“Pulsating Flow / 脉动流”快速设置菜单进行设置。

微小脉动流

仅轻微流量波动时, 例如: 使用齿轮泵、三缸泵或多缸泵时, 不一定需要通过快速设置菜单进行设置。

此时, 建议调节下列功能参数 (参考 《仪表功能描述》), 使仪表适应现场工况条件, 确保输出信号稳定。特别适用于:

- 测量系统阻尼时间: “SYSTEM DAMPING / 系统阻尼时间” 功能参数 → 增大数值
- 电流输出阻尼时间: “TIME CONSTANT / 时间常数” 功能参数 → 增大数值

“Pulsating Flow / 脉动流”快速设置菜单

快速设置菜单引导用户系统地完成所有设备测量脉动流功能参数的设置。请注意：操作对先前设置值无影响，例如：测量范围、电流范围或满量程值。

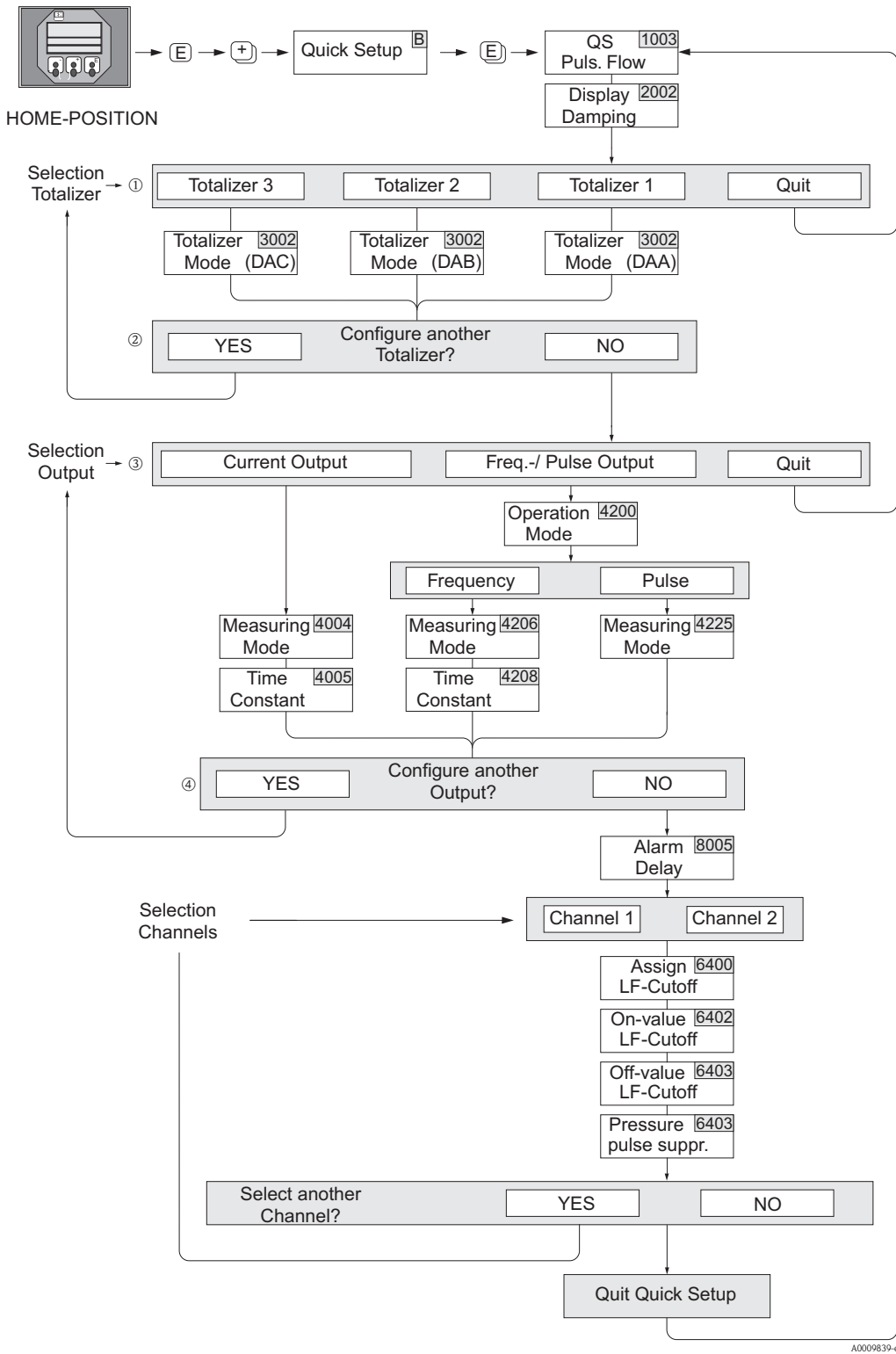


图 81: 剧烈脉动流测量的 “Quick Setup / 快速设置” 菜单



注意！

- 在参数输入过程中，按下退出键，返回 **SETUP PULSATING FLOW / 脉动流设置** 功能参数 (1003) 的显示界面。
- 完成“**COMMISSIONING / 调试**”快速设置后，或手动执行 **SETUP PULSATING FLOW / 脉动流设置** 功能参数 (1003) 后，可以直接进行脉动流设置。

- ① 仅显示当前快速设置菜单中未完成计数器设置。
- ② 显示“**YES / 是**”选项，直至完成所有计数器设置。
仅当所有计数器设置完成后，才会显示“**NO / 否**”选项。
- ③ 仅显示当前快速设置菜单中未完成设置的输出。
- ④ 显示“**YES / 是**”选项，直至完成所有输出设置。
仅当所有输出设置完成后，才会显示“**NO / 否**”选项。

“Pulsating Flow / 脉动流”快速设置		
主显示界面 → → MEASURED VARIABLE / 测量变量 (A) MEASURED VARIABLE / 测量变量 → → QUICK SETUP / 快速设置 (B) QUICK SETUP / 快速设置 → → QS PULS. FLOW / 脉动流快速设置 (1003)		
功能参数菜单号	功能参数名称	选项 (P)
1003	QS PULS. FLOW. / 脉动流快速设置	Yes / 是
按下 键确认，快速设置菜单依次调用所有后续功能参数。		

基本设置		
2002	DISPLAY DAMPING / 显示阻尼时间	1 s
3002	TOTALIZER MODE / 累积模式 (DAA)	BALANCE / 平衡 (累加器 1)
3002	TOTALIZER MODE / 累积模式 (DAB)	BALANCE / 平衡 (累加器 2)
3002	TOTALIZER MODE / 累积模式 (DAC)	BALANCE / 平衡 (累加器 3)
“CURRENT OUTPUT 1...n / 信号输出 1...n”的信号类型		
4004	MEASURING MODE / 测量模式	PULS. FLOW / 脉动流
4005	TIME CONSTANT / 时间常数	1 s
“FREQ./PULSE OUTPUT 1 to n / 频率 / 脉冲输出 1...n”的信号类型 (FREQUENCY / 频率操作模式)		
4206	MEASURING MODE / 测量模式	PULS. FLOW / 脉动流
4208	TIME CONSTANT / 时间常数	0 s
“FREQ./PULSE OUTPUT 1 to n / 频率 / 脉冲输出 1...n”的信号类型 (PULSE / 脉冲操作模式)		
4225	MEASURING MODE / 测量模式	PULS. FLOW / 脉动流
其他设置		
8005	ALARM DELAY / 报警延迟时间	0 s
6400	ASSIGN LF CUT OFF / 分配小流量切除	VOLUME FLOW / 体积流量
6402	ON-VAL. LF CUT OFF / 小流量切除开启点	推荐设定值: 0.4 l/s
6403	OFF-VAL. LF CUT OFF / 小流量切除关闭点	50%
6404	PRESS. SHOCK SUPP. / 压力冲击抑制	0 s

返回主显示界面		
→ 按下退出键 ()，并至少保持 3 s		
→ 重复按下 - 松开退出键 () → 逐级退出功能菜单		

6.3 应用调试

6.3.1 零点校正

通常无需进行零点校正！

因此，在特定应用场合下才建议进行零点校正：

- 极小流量的极高精度测量。
- 在苛刻过程或操作条件下（例如：超高过程温度或超高流体粘度）测量。

零点校正的前提条件

进行零点校正之前，请注意以下几点：

- 零点校正仅适用于不含固、含气流体或不含冷凝物的流体。
- 测量管满管，且零流量 ($v = 0 \text{ m/s}$) 时，方可进行零点校正。可以在传感器的上 / 下游管道中安装截止阀，或使用现有阀门和管件来实现此要求 (→ 图 90)。
 - 正常操作 → 阀 1 和阀 2 打开
 - 零点校正，带泵压 → 阀 1 打开 / 阀 2 关闭
 - 零点校正，不带泵压 → 阀 1 关闭 / 阀 2 打开



小心！

- 对于难于测量的流体（例如：含固或含气流体），反复多次零点校正后仍不能获取稳定零点。此时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 通过 **ZERO POINT / 零点** 功能参数查看当前有效零点（参考《仪表功能描述》）。

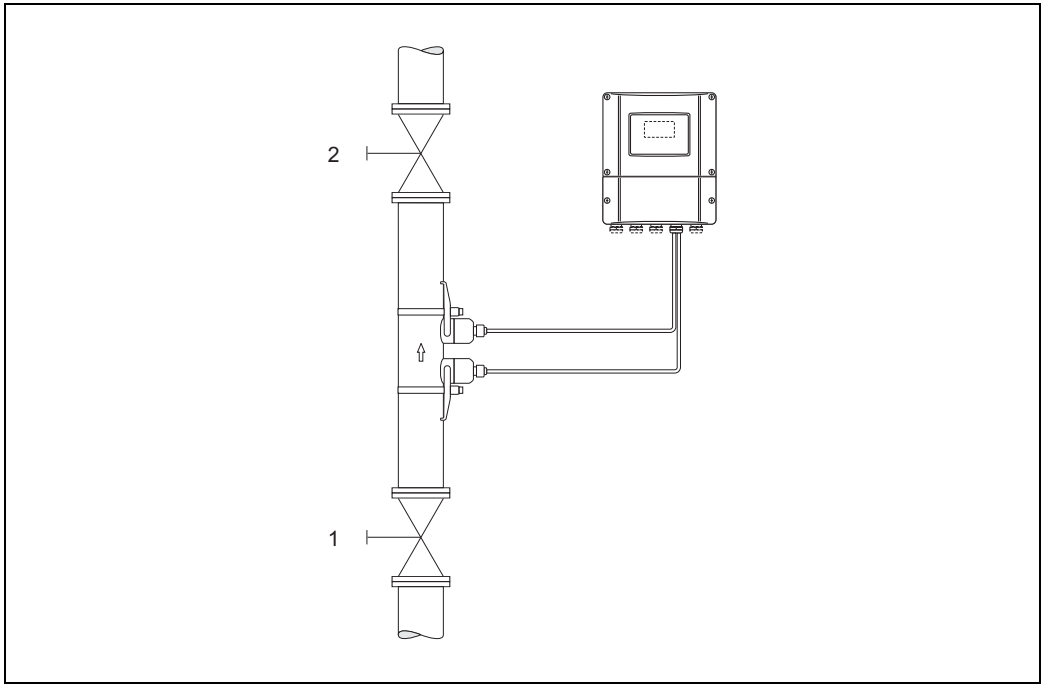


图 82: 零点校正和截止阀

执行零点校正

1. 使得操作系统在所需操作条件下运转。
2. 使气体停滞 ($v = 0 \text{ m/s}$)。
3. 检查截止阀是否泄漏。
4. 检查工作压力是否正确。
5. 使用现场显示选择功能菜单中的 **ZEROPOINT ADJUSTMENT / 零点校正** 功能参数：

主显示界面 → **[E]** → R → **BASIC FUNCTIONS / 基本功能参数**

BASIC FUNCTIONS / 基本功能 → **[E]** → R →

PROCESS PARAMETER CH1/CH2/ 测量通道 1/2(CH1/CH2) 的过程参数

PROCESS PARAMETER / 过程参数 → **[E]** → R → **ADJUSTMENT / 调节**

ADJUSTMENT / 调节 → **[E]** → **ZEROPOINT ADJUST / 零点校正**

6. 按下 **[+/-]** 键，功能菜单仍无法开启时，自动显示密码输入对话框。输入密码。
7. 按下 **[+/-]** 键，选择 **START / 开始**，按下 **[E]** 键确认。
 确认密码，选择 **YES / 是**，按下 **[E]** 键确认。启动零点校正：
 - 校正过程中，显示 **“ZEROPOINT ADJUST RUNNING / 零点校正中”**，持续显示 30...60 s。
 - 管道中的流量超过 0.1 m/s (0.33 ft/s) 时，显示错误信息 **“ZERO ADJUST NOT POSSIBLE / 无法进行零点校正”**。
 - 零点校正完成后，显示 **“ZERO ADJUST / 零点校正”** 功能参数。
8. 返回主显示界面：
 - 按下退出键 (**[ESC]**)，并至少保持 3 s。
 - 重复按下 - 松开退出键 (**[ESC]**)。

6.3.2 高级诊断功能

通过“高级诊断”软件包 (F-CHIP, “附件”→ 98) 以在早期检测出测量系统的变化。通常, 此类变化会降低测量系统的测量精度, 或导致严重系统错误。
通过诊断功能, 可以在测量过程中记录各种过程参数和设备参数, 例如: 体积流量、流速、信号强度、声速等。
分析上述测量值的趋势, 可以及时检测测量系统与“参考状态”间的偏差, 以便采取措施补救。

用于趋势分析的参考值

必须记录问题参数, 用作趋势分析的参考值。参考值应在可重现的恒定条件下测量。需要用户自定义过程条件下的参考值, 例如: 在调试或特定过程中 (清洗周期等)。
通过 **REFERENCE CONDITION USER / 用户参考条件** 功能参数 (7601) 记录参考值, 并储存在设备中。



小心!
无参考值便无法进行过程 / 设备参数的趋势分析!
仅允许在恒定、无变化的过程条件下确定参考值。

确定参数的方法

在 **ACQUISITION MODE / 获取模式** 功能参数 (7610) 中确定过程参数和设备参数的记录方法, 提供下列两种方法:

- **PERIODICAL / 定期** 选项:
测量设备周期性采集数据。在 **ACQUISITION PERIOD / 获取周期** 功能参数 (7611) 中输入理想间隔时间。
- **SINGLE SHOT / 单一** 选项:
用户在不同时间手动采集数据。

记录数据时, 应使得过程条件与参考状态一致。此时, 才能消除与参考状态间的偏差。



注意!
测量系统按时间顺序保留最近十条输入。
通过下列各种功能参数查看历史数据:

诊断参数	储存数据记录 (每个参数)
体积流量 流速 信号强度 声速 运行时间 接收速度	- 参考值 → REFERENCE VALUE / 参考值 功能参数 - 最低测量值 → MINIMUM / 最小值 功能参数 - 最高测量值 → MAXIMUM / 最大值 功能参数 - 最近十个测量值 → HISTORY / 历史 功能参数 - 测量值 / 参考值的偏差 → DEVIATION / 偏差 功能参数
注意! 详细信息请参考 《仪表功能描述》。	

触发报警信息

如需要, 可以设置诊断功能的相关过程 / 设备参数限定值。超出限定值时, 触发报警信息 → **WARNING MODE / 警告模式** 功能参数 (7603)。
输入至测量系统中的限定值是与参考值的相对偏差值
→ **WARNING LEVEL / 警告等级** 功能参数 (76...)。
通过电流输出或继电器输出可以输出偏差。

参数说明

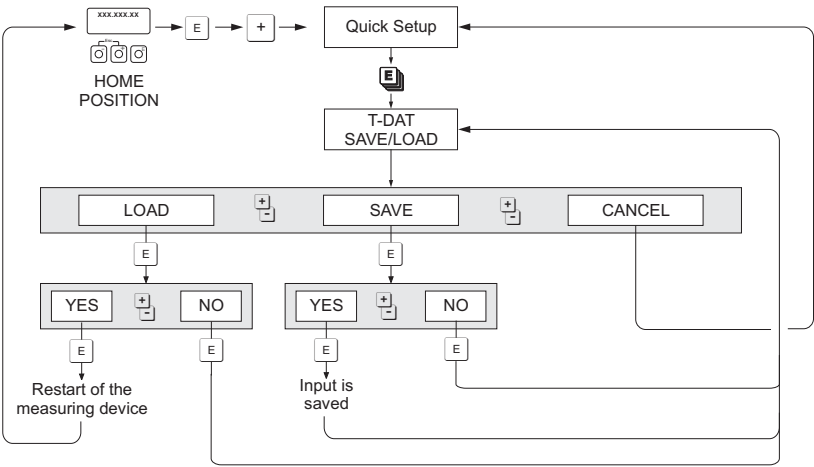
测量系统记录参数的方式很大程度上取决于实际应用。因此，用户必须十分了解过程条件和过程中可能出现的偏差，这些偏差必须由用户逐一确定。
例如：使用限位值功能参数时，必须知晓最小 / 最大允许偏差。否则，正常过程波动也会触发报警信息。

多种原因会造成与参考状态间的偏差。下表提供六个诊断参数的记录实例：

诊断参数	与参考值产生偏差的原因
信号强度	信号强度变化量减小，会导致过程发生变化，例如：液体含气量或含固量增大，或耦合剂用尽或已被清洗导致无法得到最佳信号处理结果。
声速	声速变化量减小，表示过程条件已改善。最主要的原因取决于液体的温度和成分。声速变化小于 $\pm 10\%$ 时，具有最佳测量结果。
运行时间测量值 信号从变送器 - 传感器 - 管道 - 液体 - 管道 - 传感器 - 变送器的运行时间。液体中的运行时间与流速相关。	运行时间测量值与声速和类似因素呈比例。
接收速度 接收速度为计算流量所需的测量次数。	信号强度波动会导致接收速度下降，是液体含气量或含固量的指标。

6.3.3 " 通过 “T-DAT SAVE/LOAD / T-DAT 保存 / 上传 ” 储存数据

通过T-DAT SAVE/LOAD / T-DAT保存/上传功能参数可以将所有设定值和设备参数保存在 T-DAT 数据储存单元中。



A0001221-en

图 83: 通过 T-DAT SAVE/LOAD / 保存 / 上传功能参数储存数据

选项

LOAD / 上传

T-DAT 数据储存单元中的数据复制到设备储存单元中 (EEPROM)。
复写设备的所有先前设置和参数。
设备重启。

SAVE / 保存

设置和参数从设备储存单元 (EEPROM) 复制到 T-DAT 中。

CANCEL / 取消

放弃操作过程，系统返回至更高一级选择操作。

应用实例

- 调试完成后，当前测量点参数可以保存在 T-DAT 中 (数据备份)。
- 更换变送器之后，可以将 T-DAT 中的数据上传至新变送器中 (EEPROM)。



注意！

- 目标设备中的软件版本号较低时，启动时，显示信息 “TRANSM. SW-DAT / 传输软件参数”。此时，仅 “SAVE / 保存” 功能参数有效。
- LOAD / 上传
仅当目标设备的软件版本号与原设备的软件版本号一致，或版本号更高时，此功能参数有效。
- SAVE / 保存
此功能参数始终有效。

6.4 硬件设置

6.4.1 切换 HART 写保护开 / 关



警告！

存在电击风险。裸露部件上带危险电压。拆除电子腔盖前，务必确保已关闭电源。

1. 关闭电源。
2. 拆除 I/O 板 → 见 112。
3. 使用跳线针切换 HART 写保护开 / 关。
4. 安装 I/O 板 → 见 112。

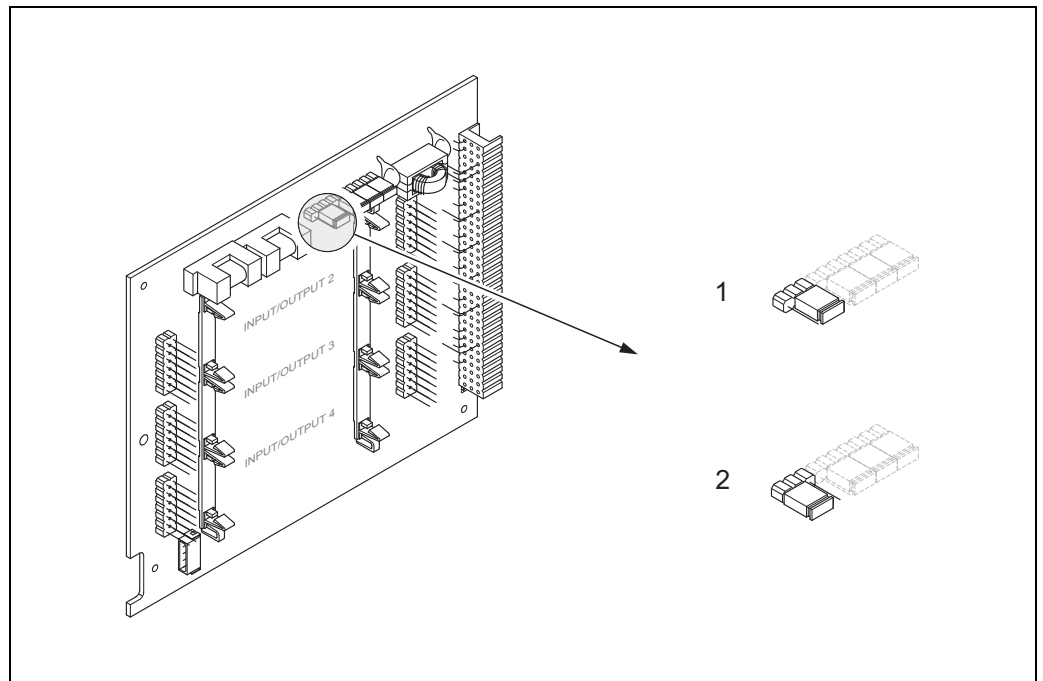


图 84: 切换 HART 写保护开 / 关 (I/O 板)

- 1 写保护关 (工厂设置): 允许 HART 通信
- 2 写保护开 (工厂设置): 禁止 HART 通信

6.4.2 电流输出：有源 / 无源信号

将跳线针放置在 I/O 板或电流子模块的不同位置处，可以将电流输出设置为“有源”或“无源”信号。



警告！
存在电击风险。裸露部件上带危险电压。拆除电子腔盖前，务必确保已经关闭电源。

- 1. 关闭电源。
- 2. 拆除 I/O 板 → 图 112。
- 3. 设置跳线针位置 → 图 96。



小心！

- 存在损坏测量设备的风险。
参考下图正确设置跳线针位置。跳线针位置放置错误会导致过电流，损坏测量设备或外接设备。
- 注意：I/O 板上的电流子模块位置为非固定位置，取决于仪表订购型号和变送器接线腔内的接线端子分配 → 图 62。

- 4. 安装 I/O 板 → 图 112。

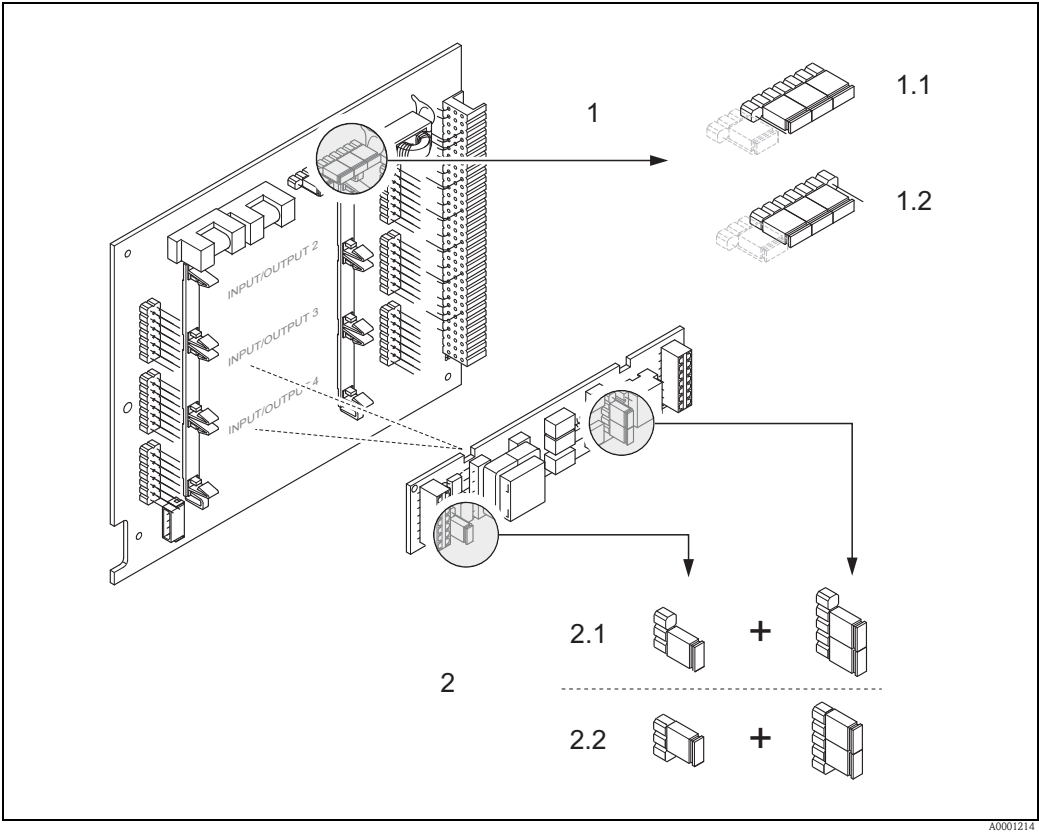


图 85: 通过跳线针 (I/O 板) 设置电流输出

- 1 HART 电流输出 1
 - 1.1 有源信号 (工厂设置)
 - 1.2 无源信号
- 2 电流输出 2 (可选，插入式模块)
 - 2.1 有源信号 (工厂设置)
 - 2.2 无源信号

6.4.3 继电器触点：常闭 / 常开触点

将两个跳线针放置在 I/O 板或继电器子模块的不同位置处，可以将继电器触点设置为常开 (NO) 或常闭 (NC) 触点。通过 **ACTUAL STATUS RELAY / 实际继电器状态** 功能参数 (4740) 可以随时查看设置。



警告！

存在电击风险。裸露部件上带危险电压。拆除电子腔盖前，务必确保已经关闭电源。

1. 切断电源。
2. 拆除 I/O 板 → 112。
3. 正确设置跳线针位置。



小心！

- 固定通信面板上的跳线针设置与灵活设置通信面板上的设置相反。请参考下图。存在损坏测量设备的风险。
- 重新设置时，必须拔出两个跳线针，并将其插入相对插槽中。
- 注意：灵活设置 I/O 板上的继电器子模块位置为非固定位置，取决于仪表订购型号和变送器接线腔内的接线端子分配 → 62。

4. 安装 I/O 板 → 112。

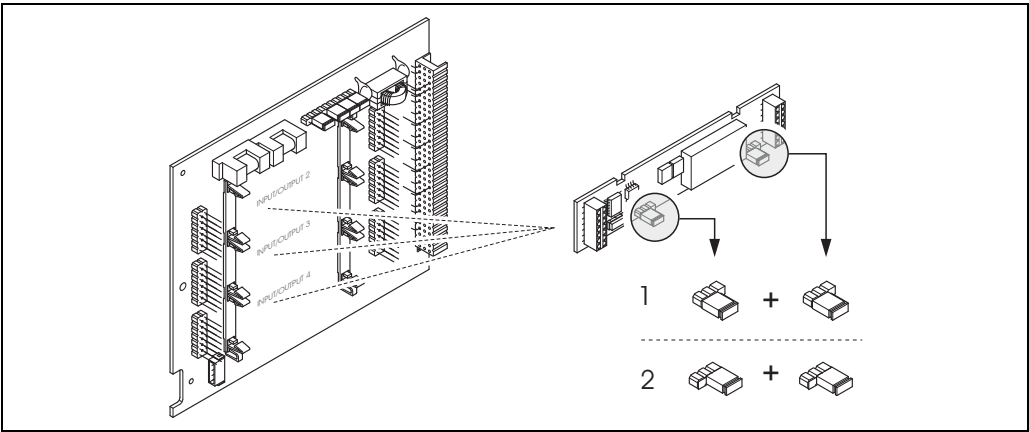


图 86: 可灵活设置 I/O 板上的继电器触点 (NC / NO) 设置)

- 1 设置为 NO 触点 (工厂设置, 继电器 1)
- 2 设置为 NC 触点 (工厂设置, 继电器 2) (可选)

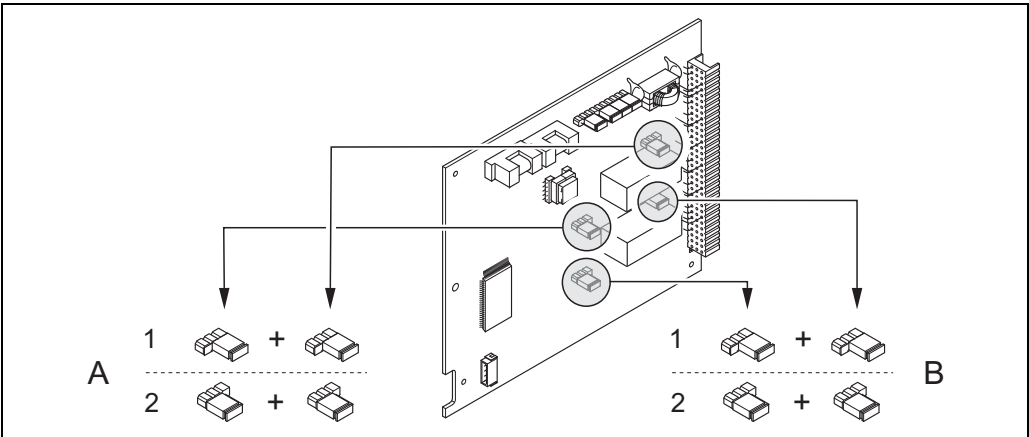


图 87: 固定 I/O 板上的继电器触点 (NC / NO) 设置

- 1 设置为 NO 触点 (工厂设置, 继电器 1)
- 2 设置为 NC 触点 (工厂设置, 继电器 2)

6.5 数据储存单元 (HistoROM、 F-CHIP)

Endress+Hauser 的 HistoROM 为各种不同类型的数据储存单元，用于保存过程参数和测量设备参数。通过插拔模块，可以将设备设置复制到另一台设备中。

6.5.1 HistoROM/T-DAT (变送器 DAT)

T-DAT 是交互式数据储存单元，用于储存变送器参数和设置。

用户可以将 EEPROM 中的设置参数传输至 T-DAT 中 (= 手动保存)，反之亦可。相关功能参数 (**T-DAT SAVE/LOAD / T-DAT 保存 / 上传**功能参数) 的详细信息和数据管理步骤请参考 → 图 94。

6.5.2 F-CHIP (功能块)

F-Chip 是微处理芯片，内置含附加软件包，用于实现变送器的功能扩展和应用范围扩展。

日后升级后，F-Chip 可作为“附件”订购，便捷地插入 I/O 板中。启动后，变送器立即自动更新软件。

附件 → 图 100。

插入 I/O 板中 → 图 112。



小心！

一旦 F-CHIP 插入 I/O 板后，自动采用变送器序列号，不能重复与其他测量设备连接使用，以避免混淆。

7 维护

Prosonic Flow 93 流量测量系统无需特殊维护。

外部清洗

对测量设备进行外部清洗时，应使用不会腐蚀外壳表面和密封圈的清洁剂清洗。

耦合剂

需要使用耦合剂，确保传感器和管道的声学连接。在调试过程中，将耦合剂涂在传感器表面。通常，无需定期更换耦合剂。



注意！

- 拆除管道上的传感器后，清洗并重新涂上新耦合剂。
- 避免涂上厚厚一层耦合剂。
- 在粗糙管道表面上，例如：GRP 管道，应确保粗糙表面部分的缝隙中涂满耦合剂。使用足够的耦合剂。
- 粗糙管道表面上存在较厚一层耦合剂时，存在粉尘积聚的风险。此时，建议密封传感器安装基座和管道表面间的外部间隙。
- 信号强度变化表示耦合剂变化。信号强度高于 50 dB 时，无需采取措施。

8 附件

Endress+Hauser 提供多种类型的变送器和传感器附件，以满足不同用户的需求。附件可以随仪表一起订购，也可以单独订购。附件的详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

仪表类附件

附件	说明	订货号
墙装型外壳， Prosonic Flow 93 变送器	更换或储备用变送器。订货号提供下列信息： ■ 认证 ■ 防护等级 / 类型 ■ 电缆入口 ■ 显示 / 电源 / 操作 ■ 软件 ■ 输出 / 输入	单通道型： 93XXX - XX1XX***** 双通道型 93XXX - XX2XX*****
转换套件， 输入 / 输出	灵活设置 I/O 板转换模块，带合适插入式 I/O 子模块，用于实现输入 / 输出类型的转换。	DK9UI - **
P 传感器 (DN 15...65 (½...2½")) 捆绑式	DN 15...65 (½...2½") ■ -40...+100 °C (-40...+212 °F) ■ -40...+150 °C (-40...+302 °F)	DK9PS - 1* DK9PS - 2*
P 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) 捆绑式	DN 50...300 (2...12") ■ -40...+80 °C (-40...+176 °F) ■ -40...+170 °C (-40...+338 °F) DN 100...4000 (4 to 160") ■ -40...+80 °C (-40...+176 °F) ■ -40...+170 °C (-40...+338 °F)	DK9PS - B* DK9PS - F* DK9PS - A* DK9PS - E*
W 传感器 (DN 15...65 (½...2½")) 捆绑式	DN 15...65 (½...2½"), -40...+80 °C (-40...+176 °F), 6.0 MHz ■ IP 67 / NEMA 4X ■ IP 68 / NEMA 6P DN 15...65 (½...2½"), -40...+130 °C (-4...+266 °F), 6.0 MHz ■ IP 67 / NEMA 4X ■ IP 68 / NEMA 6P	DK9WS -1 DK9WS -3 DK9WS -2 DK9WS -4
W 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) 捆绑式	DN 50...300 (2...12"), -20...+80 °C (-4...+176 °F), 2.0 MHz ■ IP 67 / NEMA 4X ■ IP 68 / NEMA 6P DN 100...4000 (4...160"), -20...+80 °C (-4...+176 °F), 1.0 MHz ■ IP 67 / NEMA 4X ■ IP 68 / NEMA 6P DN 100...4000 (4...160"), 0...+130 °C (+32...+266 °F), 1.0 MHz ■ IP 67 / NEMA 4X DN 50...300 (2...12"), 0...+130 °C (+32...+266 °F), 2.0 MHz ■ IP 67 / NEMA 4X DN 100...4000 (4...160"), -20...+80 °C (-4...+176 °F), 0.5 MHz ■ IP 67 / NEMA 4X ■ IP 68 / NEMA 6P	DK9WS - B* DK9WS - N* DK9WS - A* DK9WS - M* DK9WS - P* DK9WS - S* DK9WS - R* DK9WS - T*
W 传感器 (DN 200...4000 (8... 160")) 插入式	DN 200...4000 (8...160"), -40...+80 °C (-40...+176 °F)	DK9WS - K*
DDU18 传感器	声速测量传感器 ■ -40...+80 °C (-40...+176 °F) ■ 0...+170 °C (+32...+338 °F)	50091703 50091704
DDU19 传感器	壁厚测量传感器	50091713

安装类附件

附件	说明	订货号
现场型铝外壳的安装套件	墙装型外壳的安装套件。 适用于： ■ 壁式安装 ■ 柱式安装 ■ 盘式安装	DK9WM - A
现场型外壳的安装套件	现场型铝外壳的安装套件： 适用于柱式安装 (¾...3")	DK9WM - B
传感器安装基座套件	■ Prosonic Flow P 和 W 传感器 (DN 15...65 (½...2½"))：传感器安装基座，捆绑式 ■ Prosonic Flow P 和 W 传感器 (DN 50...4000 (2...160"))： - 传感器安装基座，永久固定螺母，捆绑式 - 传感器安装基座，可拆卸的固定螺母，捆绑式	DK9SH - 1 DK9SH - A DK9SH - B
捆绑式传感器安装套件 捆绑式	Prosonic Flow P 和 W 传感器的固定件 (DN 15...65 (½...2½")) ■ U 形螺丝，DN 15...32 (½...1¼") ■ 捆绑带，DN 40...65 (1½...2½") Prosonic Flow P 和 W 传感器的固定件 (DN 50...4000 (2...160")) ■ 无传感器固定件 ■ 捆绑带，DN 50...200 (2...8") ■ 捆绑带，DN 200...600 (8...24") ■ 捆绑带，DN 600...2000 (24...80") ■ 捆绑带，DN 2000...4000 (80...160") ■ 无安装工具 ■ 安装间距尺，DN 50...200 (2...8") ■ 安装间距尺，DN 200...600 (8...24") ■ 安装导轨尺，DN 50...200 (2...8") ■ 安装导轨尺，DN 200...600 (8...24")	DK9IC - 1* DK9IC - 2* DK9IC - A* DK9IC - B* DK9IC - C* DK9IC - D* DK9IC - E* DK9IC - *1 DK9IC - *2 DK9IC - *3 DK9IC - *4 DK9IC - *5
连接电缆的管道接头	Prosonic Flow P 和 W 传感器 (DN 15...65 (½...2½")) ■ 管道接头，含 M20 × 1.5 电缆入口 ■ 管道接头，含 ½" NPT 电缆入口 ■ 管道接头，含 G½" 电缆入口 Prosonic Flow P 和 W 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) ■ 管道接头，含 M20 × 1.5 电缆入口 ■ 管道接头，含 ½" NPT 电缆入口 ■ 管道接头，含 G½" 电缆入口	DK9CB - BA1 DK9CB - BA2 DK9CB - BA3 DK9CB - BB1 DK9CB - BB2 DK9CB - BB3
Prosonic Flow P/W 传感器的连接电缆	Prosonic Flow P 和 W 传感器 (DN 15...65 (½...2½")) 5 m 传感器电缆，TPE-V，-20...+70 °C (-4...+158 °F) 10 m 传感器电缆，TPE-V，-20...+70 °C (-4...+158 °F) 15 m 传感器电缆，TPE-V，-20...+70 °C (-4...+158 °F) 30 m 传感器电缆，TPE-V，-20...+70 °C (-4...+158 °F) Prosonic Flow P 和 W 传感器 (DN 50...4000 (2...160")) 5 m 传感器电缆，PVC，-20...+70 °C (-4...+158 °F) 10 m 传感器电缆，PVC，-20...+70 °C (-4...+158 °F) 15 m 传感器电缆，PVC，-20...+70 °C (-4...+158 °F) 30 m 传感器电缆，PVC，-20...+70 °C (-4...+158 °F) 5 m 传感器电缆，PTFE，-40...+170 °C (-40...+338 °F) 10 m 传感器电缆，PTFE，-40...+170 °C (-40...+338 °F) 15 m 传感器电缆，PTFE，-40...+170 °C (-40...+338 °F) 30 m 传感器电缆，PTFE，-40...+170 °C (-40...+338 °F)	DK9SS - BAA DK9SS - BAB DK9SS - BAC DK9SS - BAD DK9SS - BBA DK9SS - BBB DK9SS - BBC DK9SS - BBD DK9SS - BBE DK9SS - BBF DK9SS - BBG DK9SS - BBH
声学耦合剂	■ 耦合剂，-40...+170 °C (-40...+338 °F)，高温型，标准 ■ 粘附性耦合剂，-40...+80 °C (-40...+176 °F) ■ 水溶性耦合剂，-20...+80 °C (-4...+176 °F) ■ DDU 19 的耦合剂，-20...+60 °C (-4...+140 °F) ■ 耦合剂，-40...+100 °C (-40...+212 °F)，标准，MBG2000 标准	DK9CM - 2 DK9CM - 3 DK9CM - 4 DK9CM - 6 DK9CM - 7

通信类附件

附件	说明	订货号
HART 手操器 Field Xpert	手操器，用于远程参数设置，通过 HART 电流输出 (4...20 mA) 和基金会现场总线 (FF) 读取测量值。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	SFX100 - *****
Fieldgate FXA320	网关，通过 Web 浏览器查询 HART 传感器和调节器： ■ 双通道模拟量输入 (4...20 mA) ■ 四路数字量输入，带事件计数功能和频率测量 ■ 通过调制解调器、以太网或 GSM 通信 ■ 通过 Web 浏览器和 / 或 WAP 手机实现可视化操作 ■ 通过电子邮件或 SMS 进行限定值监控，触发报警信息 ■ 同步记录所有测量值的时间帧	FXA320 - *****
Fieldgate FXA520	网关，通过 Web 浏览器查询 HART 传感器和调节器： ■ Web 服务器，远程监控多达 30 个测量点 ■ 本安型 [Ex ia] IIC，适用于危险应用场合 ■ 通过调制解调器、以太网或 GSM 通信 ■ 通过 Web 浏览器和 / 或 WAP 手机实现可视化操作 ■ 通过电子邮件或 SMS 进行限定值监控，触发报警信息 ■ 同步记录所有测量值的时间帧 ■ 连接 HART 设备的远程诊断和远程设置	FXA520 - ****
FXA195	Commubox FXA195 通过个人计算机的 USB 端口连接本安型智能 HART 变送器。通过调试工具 (例如：FieldCare) 远程操作变送器。 通过 USB 端口向 Commubox 供电。	FXA195 - *

服务类附件

附件	说明	订货号
Applicator	Endress+Hauser 流量计的选型软件。 Applicator 可以从网站下载，或使用 CD 光盘现场安装在 PC 机中。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	DXA80 - *
Fieldcheck	流量计的现场测试 / 仿真软件。 与 FieldCare 软件包配套使用，现场测试信息可以输入数据库、打印输出和用于申请相关认证。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	50098801
FieldCare	FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。用于智能型现场设备的组态设置和诊断。 使用状态信息，简单有效地监控设备。	请登录 Endress+Hauser 公司网址查询： www.endress.com
FXA193	服务接口，测量设备与 PC 机之间的服务接口，通过 FieldCare 操作。	FXA193 - *
通信电缆	将 Prosonic Flow 93 变送器连接至 FXA193 服务接口的连接电缆。	DK9ZT - A

9 故障排除

9.1 故障排除指南

调试完成后，或在操作过程中仪表发生故障时，请根据下列检查列表进行故障排除，它将帮助用户直接查找问题原因，并提供正确补救措施。

检查显示	
无显示， 且无输出信号	1. 检查供电电压 → 1 号和 2 号接线端子 2. 检查设备保险丝 → 115 85...260 V AC: 0.8 A, 慢熔型 / 250 V 20...55 V AC 和 16...62 V DC: 2 A, 慢熔型 / 250 V 3. 仪表电子模块故障 → 订购备件 → 111
无显示， 但有输出信号	1. 检查显示模块的排线接头是否正确插入放大器板中 → 112 2. 显示模块故障 → 订购备件 → 111 3. 仪表电子模块故障 → 订购备件 → 111
非本地显示语言	关闭电源。同时按下  键，并保持，开启测量设备。文本将以最高对比度的英文 (缺省值) 显示。
显示测量值，但无电流 输出或脉冲输出信号	4. 电子测量板故障 → 订购备件 → 111



错误信息显示	
在调试或测量过程中一旦出现错误时，立即显示错误信息。提供多种错误信息显示图标。 图标含义如下 (示例): – 错误类型: S = 系统错误、 P = 过程错误 – 错误信息类型: ! = 故障信息、 ! = 提示信息 – S.V. RANGE CH1 = 错误名称 (例如: 通道 1 的声速超限) – 03:00:05 = 错误持续时间 (单位: h、min 和 s) – #492 = 错误代号  小心! ■ 参考详细信息 → 71。 ■ 测量系统通过系统错误中断仿真和强制仪表归零操作，仅作为提示信息显示。	
错误代号: No. 001...399 No. 501...799	发生系统错误 (设备错误) → 104
错误代号: No. 401...499	发生过程错误 (应用错误) → 108



其他错误 (无错误信息)	
发生其他错误	诊断和修复 → 109

9.2 系统错误信息

仪表**始终**将严重系统错误定义为“故障信息”，并在显示屏上以闪电符号 (⚡) 显示！故障信息立即影响输入和输出。



小心！
发生严重故障时，流量计可能需要返回制造商处进行维修。将流量计返回 Endress+Hauser 之前，需要完成的重要操作步骤 → 图 6。
必须妥善完整地填写“污染声明”表格。本手册附带此表格样本。



注意！
相关信息 → 图 79。

代号	错误信息 / 类型	原因	补救措施 (备件 → 图 100)
S = 系统错误 ⚡ = 故障信息 (对输出有影响) ! = 提示信息 (对输出无任何影响)			
No. # 0xx → 硬件错误			
001	S: CRITICAL FAILURE ⚡: # 001	严重设备错误。	更换放大器板。
011	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	放大器： EEPROM 故障。	更换放大器板。
012	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	放大器： 访问 EEPROM 中的参数时 发生错误。	在 TROUBLESHOOTING/ 故障排除 功能参数中显示发生故障的 EEPROM 参数模 块。按下回车键，确认错误；缺省值自动取代错误参数值。  注意！ 累加器功能块发生错误时，测量设备必须重新启动 (请参考错误代号 111 / CHECKSUM TOTAL)。
041	S: TRANSM. HW-DAT ⚡: # 041	1. T-DAT 未正确插入放 大器板中 (或 T-DAT 丢失)。 2. T-DAT 故障。	1. 检查 T-DAT 是否正确插入放大器板中。 2. T-DAT 故障时，更换 T-DAT。 更换 DAT 之前，检查新 DAT 是否与电子测量模块兼容。检查： - 备件组号 - 硬件修订版本号 3. 如需要，更换电子测量板。
042	S: TRANSM. SW-DAT ⚡: # 042		
051	S: A / C COMPATIB. ⚡: # 051	I/O 板和放大器板不兼容。	仅使用相兼容的 I/O 模块和放大器板。检查所使用模块的兼容性。检查： ■ 备件组号 ■ 硬件修订版本号
061	S: HW F-CHIP ⚡: # 061	1. F-Chip 未插入 I/O 板中 (或 F-Chip 丢失)。 2. F-Chip 故障。	1. 将 F-Chip 插入 I/O 板中。 2. 更换 F-Chip。
082	S: SENS. DOWN CH1 ⚡: # 082	通道 1/2 的传感器与变送 器的连接中断。	■ 检查传感器和变送器之间的电缆连接。 ■ 检查传感器接头是否牢固拧紧。 ■ 传感器可能发生故障。 ■ 连接了错误的传感器。 ■ 在 SENSOR TYPE / 传感器类型 功能参数 (6881) 中选择了错误的传感器型号。
083	S: SENS. DOWN CH2 ⚡: # 083		
085	S: SENS. UP CH1 ⚡: # 085		
086	S: SENS. UP CH2 ⚡: # 086		
No. # 1xx → 软件错误			
111	S: CHECKSUM TOT. ⚡: # 111	总和校验错误。	1. 重启测量设备。 2. 如需要，更换放大器板。
121	S: A/C COMPATIB. !: # 121	由于软件版本号不同，I/O 板和放大器板仅部分兼容 (可 能导致部分功能受限)。  注意！ 显示单元无显示。信息仅 记录在错误历史清单中。	通过 FieldCare，同时采用所需软件版本号识别采用较低软件版本号的模块，或更换 模块。

代号	错误信息 / 类型	原因	补救措施 (备件 → 100)
No. # 2xx → DAT 错误 / 无数据接收			
205	S: LOAD T-DAT ! : # 205	变送器 DAT: 数据备份(下载)至T-DAT中失败, 或访问(上传)T-DAT 中的标定参数时发生错误。	1. 检查 T-DAT 是否正确插入放大器板中。 2. T-DAT 故障时, 更换 T-DAT。 更换 DAT 之前, 检查新 DAT 是否与电子测量模块兼容。检查: - 备件组号 - 硬件修订版本号 3. 如需要, 更换测量电路板。
206	S: SAVE T-DAT ! : # 206		
251	S: COMMUNIC. I/O ! : # 251	放大器板内部通信故障。	更换放大器板。
261	S: COMMUNIC. I/O ! : # 261	放大器板和I/O板间无数据通信, 或内部数据传输故障。	检查总线连接触点。
No. # 3xx → 超出系统限定值			
339 ... 342	S: STACK CUR. OUT n ! : # 339...342	在 60 s 内, 无法计算或输出暂时缓冲的流量部分 (脉动流测量模式)。	1. 更改输入的量程上 / 下限值。 2. 增大或减小流量。 建议将错误等级设置为 FAULT MESSAGE / 故障信息 (f) : - 将输出故障响应设置为“ACTUAL VALUE / 实际值”, 确保可以清除临时缓冲器。 - 通过上述方式 1, 清除缓冲器。
343 ... 346	S: STACK FRQ. OUT n ! : # 343...346		
347 ... 350	S: STACK PULSE n ! : # 347...350	在 60 s 内, 无法计算或输出暂时缓冲的流量部分 (脉动流测量模式)。	1. 增大输入的脉冲值。 2. 如果累加器可以处理更高脉冲数, 增大最高脉冲频率。 3. 增大或减小流量。 建议将错误等级设置为 FAULT MESSAGE / 故障信息 (f) : - 将输出故障响应设置为“ACTUAL VALUE / 实际值”, 确保可以清除临时缓冲器。 - 通过上述方式 1, 清除缓冲器。
351 ... 354	S: RANGE CUR. OUT n ! : # 351...354	电流输出: 当前流量超出设定范围。	1. 更改输入的量程上 / 下限值。 2. 增大或减小流量。
355 ... 358	S: RANGE FRQ. OUT n ! : # 355...358	频率输出: 当前流量超出设定范围。	1. 更改输入的量程上 / 下限值。 2. 增大或减小流量。
359 ... 362	S: RANGE PULSE ! : # 359...362	脉冲输出: 脉冲输出频率超出设定范围。	1. 增大输入的脉冲当量。 2. 选择脉冲宽度时, 应选择所连接计数器 (例如: 机械计数器、PLC 等) 可以处理的数值。设置脉冲宽度: - 方式 1: 输入所连接计数器能处理的最小脉冲间隔时间, 确保能被计数器记录。 - 方式 2: 输入所连接计数器能处理的最大 (脉冲) 频率, 该频率倒数的一半即为脉冲宽度, 确保能被计数器记录。 实例: 所连接计数器的最高输入频率为 10 Hz。输入脉冲宽度为: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. 减小流量。
392	S: SIGNAL LOW CH1 ! : # 392	声学测量区域的阻尼时间过高。	■ 检查是否需要更换耦合剂。 ■ 可能是流体的阻尼时间过高。 ■ 可能是管道的阻尼时间过高。 ■ 检查传感器安装间距 (安装尺寸)。 ■ 如可能, 减少行程数。
393	S: SIGNAL LOW CH2 ! : # 393		

a0004437

代号	错误信息 / 类型	原因	补救措施 (备件 → 100)
No. # 5xx → 应用错误			
501	S: SW.-UPDATE ACT. !: # 501	新放大器或通信 (I/O 模块) 软件版本上传中。 无法执行其他命令。	等待，直至过程结束。设备自动重启。
502	S: UP-/DOWNLOAD ACT. !: # 502	正在通过调试程序上传或 下载设备参数。 无法执行其他命令。	等待，直至过程结束。
592	S: INIT. RUN CH1 !: # 592	通道 1/2 正在初始化。 所有输出复位至 0。	等待，直至过程结束。
593	S: INIT. RUN CH2 !: # 593		
No. # 6xx → 开启仿真			
602	S: POS.0-RET.CH1 !: # 602	开启通道强制归零 (CH1、 CH2 或 CH1&2)。  小心！ 此信息具有最高显示优先 级。	关闭仪表强制归零。
603	S: POS.0-RET.CH2 !: # 603		
604	S: POS.0-RT.CH1&2 !: # 604		
611 ... 614	S: SIM. CURR OUT. n !: # 611...614	开启电流输出仿真。	
621 ... 624	S: SIM. FREQ. OUT n !: # 621...624	开启频率输出仿真。	关闭仿真。
631 ... 634	S: SIM. PULSE n !: # 631...634	开启脉冲输出仿真。	关闭仿真。
641 ... 644	S: SIM. STAT. OUT n !: # 641...644	开启状态输出仿真。	关闭仿真。
651 ... 654	S: SIM. REL. OUT n !: # 651...654	开启继电器输出仿真。	关闭仿真。
661 ... 664	S: SIM. CURRENT IN. n !: # 661...664	开启电流输入仿真。	关闭仿真。
671 ... 674	S: SIM. STATUS IN. n !: # 671...674	开启状态输入仿真。	关闭仿真。
691	S: SIM. FAILSAFE !: # 691	开启故障响应仿真(输出)。	关闭仿真。
694	S: SIM..MEASUR.CH1 !: # 694	通道 1/2: 开启体积流量仿真。	关闭仿真。
695	S: SIM..MEASUR.CH2 !: # 695		
696	S: SIM. FAILSAFE.CH1 !: # 696	开启通道 1/2 的错误响应仿 真 (输出)。	关闭仿真。
697	S: SIM. FAILSAFE.CH2 !: # 697		
698	S: DEV. TEST ACT. !: # 698	通过检测仪和仿真器 (FieldCheck) 现场检查测量 设备。	—

代号	错误信息 / 类型	原因	补救措施 (备件 → 100)
Nr. # 7xx → 标定错误或动作错误			
743 ... 745	S: 0-ADJ.FAIL CHn ! : # 743...745	无法进行通道 1/2 的静态零点标定, 或标定被中断。	检查流速是否为 0 m/s。
752	S: W. THICKNESS CH 1 ! : # 752	通道 1: 开启壁厚测量	关闭壁厚测量。
753	S: W. THICKNESS CH 2 ! : # 753	通道 2: 开启壁厚测量	关闭壁厚测量。
754	S: CALIBR. CH 1 ! : # 754	通道 1: 开启壁厚标定	等待, 直至标定过程结束。
755	S: CALIBR. CH 2 ! : # 755	通道 2: 开启壁厚标定	等待, 直至标定过程结束。
757	S: CALIBR.FAIL. CH 1 ! : # 757	通道 1: 壁厚标定失败	检查传感器和电缆连接。 确保传感器已涂上耦合剂。
758	S: CALIBR.FAIL. CH 2 ! : # 758	通道 2: 壁厚标定失败	检查传感器和电缆连接。 确保传感器已涂上耦合剂。
No. # 8xx → 其他错误信息, 带软件选项 (超声波流量计)			
810	S: D. VOL. FLOW CH1 ! : # 810	高级诊断: 体积流量超出诊断功能参数中设定的限定值。	—
820	S: D. VOL. FLOW CH2 ! : # 820		—
811	S: D. FLOW VEL.CH1 ! : # 811	高级诊断: 流速超出诊断功能参数中设定的限定值。	—
821	S: D. FLOW VEL. CH2 ! : # 821		—
812	S: D. SIGNAL CH1 ! : # 812	高级诊断: 信号强度超出诊断功能参数中设定的限定值。	—
822	S: D. SIGNAL CH2 ! : # 822		—
813	S: D. SOUND V. CH1 ! : # 813	高级诊断: 声速超出诊断功能参数中设定的限定值。	—
823	S: D. SOUND V. CH2 ! : # 823		—
814	S: D. T.TIME CH1 ! : # 814	高级诊断: 运行时间超出诊断功能参数中设定的限定值。	—
824	S: D. T.TIME CH2 ! : # 824		—
815	S: D. ACC.RATE CH1 ! : # 815	高级诊断: 平均体积流量超出诊断功能参数中设定的限定值。	—
825	S: D. ACC.RATE CH2 ! : # 825		—
830	S: D. VOL. FLOW AVG ! : # 830	高级诊断: 平均流速超出诊断功能参数中设定的限定值。	—
831	S: D. FLOW VEL.AVG ! : # 831		—
833	S: D. SOUND V. AVG ! : # 833	高级诊断: 平均声速超出诊断功能参数中设定的限定值。	—

9.3 过程错误信息

过程错误可以被定义为“故障”或“提示”信息，具有不同的权重。
通过功能菜单设置 (→ 《仪表功能描述》)。



注意！
详细信息 → 70 和 → 109。

类型	错误信息 / 代号	原因	补救措施
P = 过程错误 ⚡ = 故障信息 (对输入 / 输出有影响) ! = 提示信息 (对输入 / 输出无任何影响)			
P ⚡	PIPE DATA? CH1 # 469	内径为负数。	检查“PIPE DATA / 管道参数”功能组中的“OUTER DIAMETER / 外径”和“WALL THICKNESS / 壁厚”或“LINING THICKNESS / 内衬厚度”功能参数。
P ⚡	PIPE DATA? CH2 # 470		
P ⚡	S. V. RANGE CH1 # 492	通道 1/2 的声速超出变送器的查找范围。	– 检查安装尺寸。 – 如可能，检查液体的声速或查看专业文献资料。 当前声速超出设定查找范围时，必须更改 LIQUID DATA / 液体参数功能组中的相关功能参数。 详细信息请参考 Prosonic Flow 93 《仪表功能描述》(BA00071D) 中的 SOUND VELOCITY LIQUID / 液体声速功能参数 (6542)。
P ⚡	S. V. RANGE CH2 # 493	传输信号的管道可能会与原始信号叠加。	
P !	INTERF. CH1 # 495	管道中传输的声波信号可以产生叠加信号。出现此类错误信息时，建议更改传感器设置。	
P !	INTERF. CH2 # 496	 小心！ 测量设备显示零流量或小流量时，必须更改传感器设置。	更改 SENSOR CONFIGURATION / 传感器设置功能参数 (6882) 中的行程数，将 2 或 4 更改为 1 或 3，并进行相应传感器安装。

9.4 过程错误 (无显示信息)

症状	修复措施
 注意！ 可能需要在功能菜单中对部分设置进行更改或修正，以修复故障。 下表中列举的功能参数 (例如： DISPLAY DAMPING / 显示阻尼时间) 的详细信息请参考 《仪表功能描述》。	
流量值为负数，尽管流体在管道中正向流动。	1. 检查接线 → 见 58。 如需要，切换“向上”和“向下”的接线端。 2. 更改相应的 INSTL. DIR. SENSOR / 传感器安装方向 功能参数。
测量读数数值波动，尽管流量稳定。	1. 检查流体中是否含有气泡。 2. TIME CONSTANT / 时间常数 功能参数 (电流输出) → 增大数值 3. DISPLAY DAMPING / 显示阻尼时间 功能参数 → 增大数值
测量读数数值或输出值脉动或波动，例如：使用抽吸泵、蠕动泵、隔膜泵或类似功能泵时。	执行“ Pulsating Flow / 脉动流 ”快速设置菜单 → 见 87。 仍无法排除问题时，必须在泵和流量计之间安装脉动阻尼器。
流量计内部累加器和外部计量设备之间存在差异。	主要原因是管道中流体回流。 在 STANDARD / 标准 或 SYMMETRY / 对称 测量模式中脉冲输出无法减去回流量。 解决方案： 允许双向流。将 MEASURING MODE / 测量模式 功能参数设置为 Pulsating Flow / 脉动流 ”。
显示测量读数数值，尽管流体静止，且测量管处于满管状态。	1. 检查流体中是否含有气泡。 2. 开启 LOW FLOW CUTOFF / 小流量切除 功能参数，即：输入或增大开启值。
电流输出信号始终为 4 mA。	1. 将 BUS ADDRESS / 总线地址 功能参数设置为 0。 2. 小流量切除值过高。减小 LOW FLOW CUTOFF / 小流量切除 功能参数中的设定值。
故障无法修复，或出现其他错误。联系 Endress+Hauser 当地销售中心。	解决方案： 咨询 Endress+Hauser 服务工程师 咨询服务工程师或提交服务申请之前，请准备下列信息： - 简要故障描述 - 铭牌参数：订货号和序列号 设备返回至 Endress+Hauser 将流量计返回 Endress+Hauser 之前，需要执行的重要步骤。 必须妥善完整填写流量计的“一致性声明”表格。本手册中附带此表格样本。 更换变送器电子模块 电子测量模块部分损坏 → 订购备件 → 见 111

9.5 输出响应错误



注意！
通过功能菜单中的不同功能参数设置累加器、电流输出、脉冲输出和频率输出的失效安全模式。详细信息请参考 《仪表功能描述》。

通过仪表强制归零设置电流、脉冲和频率输出的起始值，例如：清洗管道时，必须中断测量。相比于所有其他设备功能，此功能具有最高优先级。例如：可以关闭仿真。

输出和累加器的失效安全模式		
	出现过程 / 系统错误	开启仪表强制归零
 小心！ 系统或过程错误被定义为“提示信息”时，对输入和输出无影响。 详细信息 → 71。		
电流输出	MINIMUM CURRENT / 最小电流 电流输出设置为报警信号下限值，取决于 CURRENT SPAN / 电流范围 功能参数的设置 (参考 《仪表功能描述》)。 MAXIMUM CURRENT / 最大电流 电流输出设置为报警信号上限值，取决于 CURRENT SPAN / 电流范围 功能参数的设置 (参考 《仪表功能描述》)。 HOLD VALUE / 保持值 显示最后保存值 (故障发生前)。 ACTUAL VALUE / 实际值 显示当前流量测量值。忽略故障。	输出信号对应“零流量”
脉冲输出	FALLBACK VALUE / 起始值 信号输出 → 无脉冲。 HOLD VALUE / 保持值 输出最后有效值 (故障发生前)。 ACTUAL VALUE / 实际值 忽略故障。即：输出当前正常流量测量值。	输出信号对应“零流量”
频率输出	FALLBACK VALUE / 起始值 信号输出 → 0 Hz。 FAILSAFE LEVEL / 失效安全等级 FAILSAFE VALUE / 失效安全值 设置频率输出功能参数 (4211)。 HOLD VALUE / 保持值 输出最后有效值 (故障发生前)。 ACTUAL VALUE / 实际值 忽略故障。即：输出当前正常流量测量值。	输出信号对应“零流量”
累加器	STOP / 停止 累加器中断累积，直至错误被修复。 ACTUAL VALUE / 实际值 忽略故障。累加器继续累积当前流量测量值。 HOLD VALUE / 保持值 累加器基于最后有效流量值继续累积流量 (发生错误前)。	停止累积。
继电器输出	仪表故障或电源故障时：继电器 → 断开 各种继电器开关响应设置的详细信息请参考 《仪表功能描述》，例如：错误信息、限流值、温度限定值等。	对继电器输出无影响

9.6 备件

详细故障排除指南 → 103.

测量设备还具有附加连续自诊断功能，提供错误信息，进行故障排除。

使用测试合格的备件替换已损坏的部件，可以修复故障。以下为相关备件信息。



注意！

订购备件时，需要提供变送器铭牌 (→ 7) 上的序列号，直接向 Endress+Hauser 当地销售中心订购。

备件包装中包含：

- 备件
- 其他小部件 (螺纹紧固件等)
- 安装指南
- 包装材料

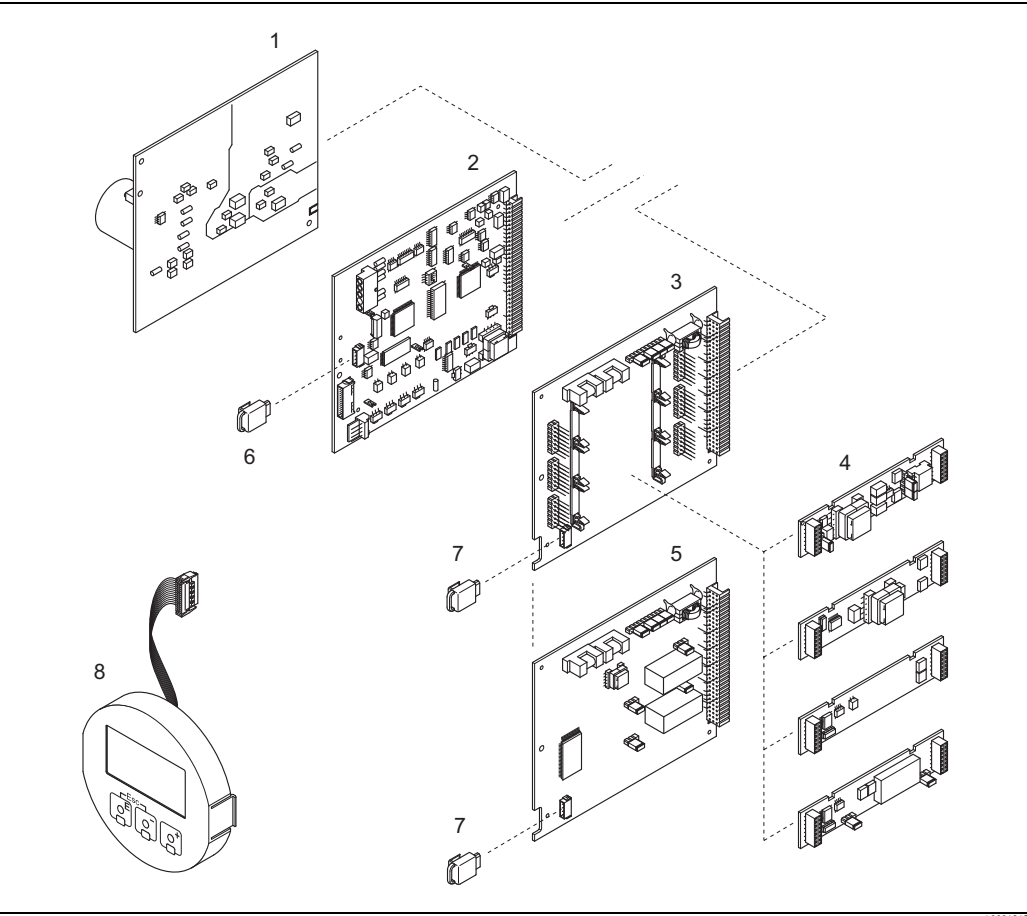


图 88: Prosonic Flow 93 变送器的备件 (墙装型外壳)

- 1 电源板 (85...260 V AC、20...55 V AC、16...62 V DC)
- 2 放大器板
- 3 I/O 板 (可灵活设置模块)
- 4 可插拔式输入 / 输出子模块 (→ 100)
- 5 I/O 板 (固定模块)
- 6 T-DAT (变送器数据存储单元)
- 7 F-CHIP (可选软件功能块)
- 8 显示模块

9.7 拆除和安装电路板



警告！

- 存在电击风险。裸露部件上带危险电压。拆除电子腔盖前，务必确保已经关闭电源。
- 存在电子部件损坏 (ESD 保护) 的风险。静电会损坏电子部件，或破坏电子部件的可操作性。对于静电敏感型设备，应在工作场所建立安全接地连接！
- 如果无法确保设备的绝缘强度，应参考制造商规范，并按照下列步骤，执行恰当的检测程序。

操作步骤 → 115:

1. 松开螺丝，打开外壳盖 (1)。
2. 松开电子模块 (2) 的固定螺丝。尽可能向外拔出墙装型外壳中的电子模块。
3. 断开放大器板 (7) 上的下列电缆连接头：
 - 传感器信号电缆连接头 (7.1)
 - 显示单元的排线接头 (3)
4. 松开螺丝，拆下电子腔盖 (4)。
5. 拆除板 (6、7、8、9)：
将包装中的专用细针插入孔口 (5)，从支座中拔出板。
6. 拆除子模块 (8.1)：
无需其他工具即可从 I/O 板上拆除子模块 (输入 / 输出)。
安装时，也无需其他工具。



小心！

仅允许部分子模块在 I/O 板上配套使用 → 62。

分别标记每个插槽，与变送器接线腔中相应的接线端子一致：

插槽 “INPUT / OUTPUT 2” = 接线端子 24 / 25

插槽 “INPUT / OUTPUT 3” = 接线端子 22 / 23

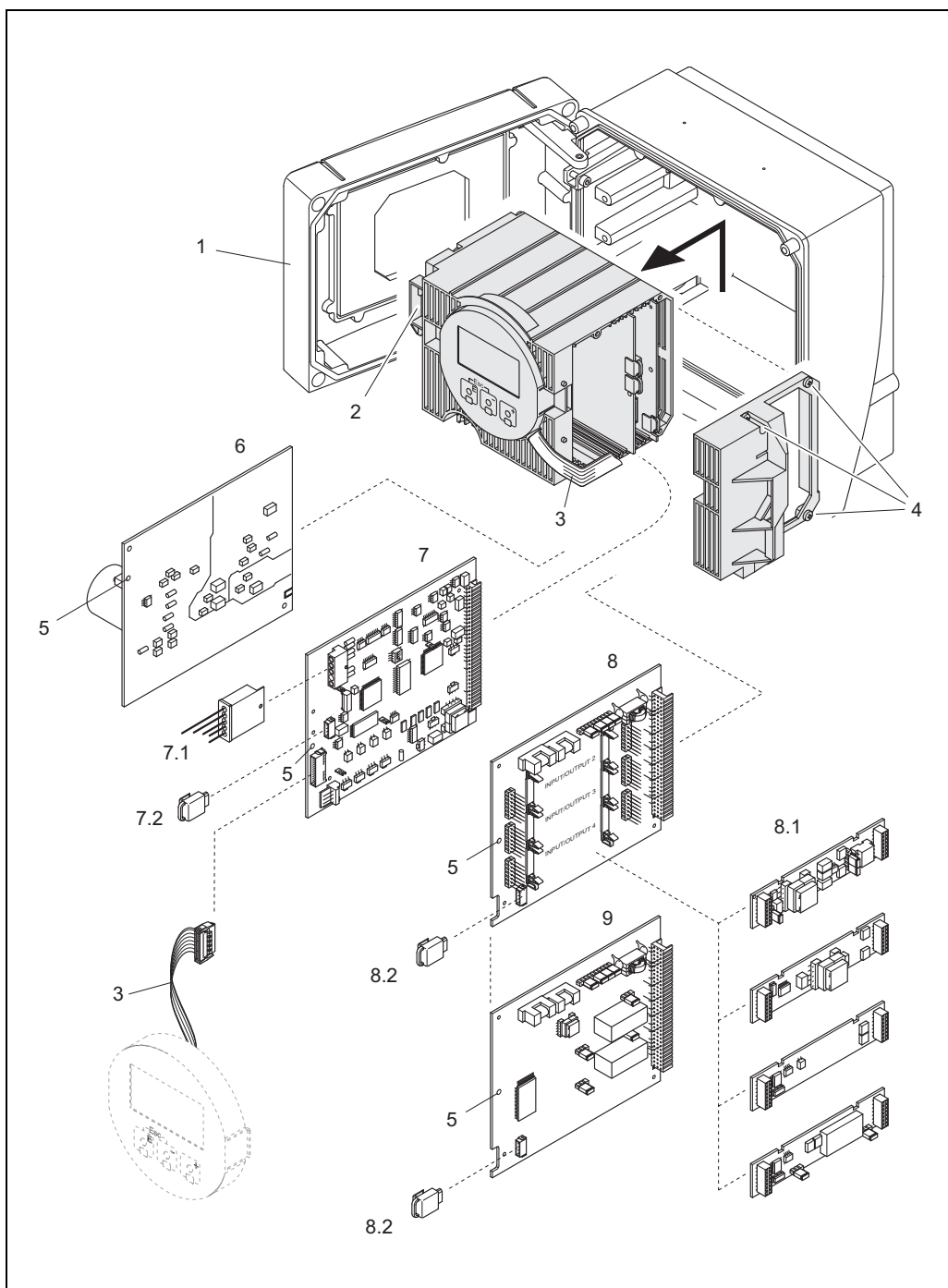
插槽 “INPUT / OUTPUT 4” = 接线端子 20 / 21

7. 安装步骤与拆卸步骤相反。



小心！

仅允许使用 Endress+Hauser 原装部件。



A0001218

图 89: 墙装型外壳: 拆除和安装印刷电路板

- 1 外壳盖
- 2 电子模块
- 3 排线 (显示单元)
- 4 电子腔盖上的螺丝
- 5 安装 / 拆卸电路板
- 6 电源板
- 7 放大器板
- 7.1 信号电缆 (传感器)
- 7.2 T-DAT (变送器参数存储模块)
- 8 I/O 板 (可灵活设置模块)
- 8.1 可插拔式子模块 (状态输入; 电流输出、频率输出和继电器输出)
- 8.2 F-CHIP (可选软件功能块)
- 9 I/O 板 (固定模块)

9.8 安装和拆除 W 传感器

无需中断过程，即可更换插入式流量测量传感器 W 的工作部件。

1. 从传感器盖 (3) 上向外拉传感器连接头 (1)。
2. 拆除小垫圈 (2)。小垫圈安装在传感器颈的上部，用于确保传感器盖安装到位。
3. 拆除传感器盖 (3) 和弹簧 (4)。
4. 拆除大垫圈 (5)。大垫圈用于确保传感器颈 (6) 安装到位。
5. 向外拔传感器颈。注意：存在一定阻力。
6. 向外拉传感器固定座 (8) 上的测量部件 (7)，更换新的测量部件。
7. 安装步骤与拆卸步骤相反。

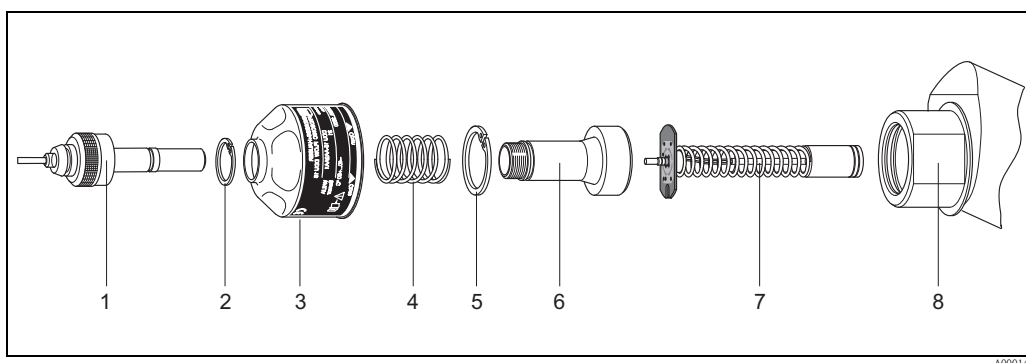


图 90: 插入式流量测量传感器 W

- | | |
|---|--------|
| 1 | 传感器连接头 |
| 2 | 小垫圈 |
| 3 | 传感器盖 |
| 4 | 弹簧 |
| 5 | 大垫圈 |
| 6 | 传感器颈 |
| 7 | 测量部件 |
| 8 | 传感器固定座 |

9.9 更换设备保险丝



警告！

存在电击风险。裸露部件上带危险电压。拆除电子腔盖前，务必确保已经关闭电源。

电源保险丝安装在电源板上 → 图 115。

保险丝的更换步骤如下：

1. 关闭电源。
2. 拆除电源板 → 图 112。
3. 拆下防护帽 (1)，并更换设备保险丝 (2)。
仅允许使用下列型号的保险丝：
 - 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2.0 A，慢熔型 / 250 V；5.2 x 20 mm
 - 电源：85...260 V AC → 0.8 A，慢熔型 / 250 V；5.2 x 20 mm
 - 防爆型设备 → 参考防爆 (Ex) 文档
4. 安装步骤与拆卸步骤相反。



小心！

仅允许使用 Endress+Hauser 原装部件。

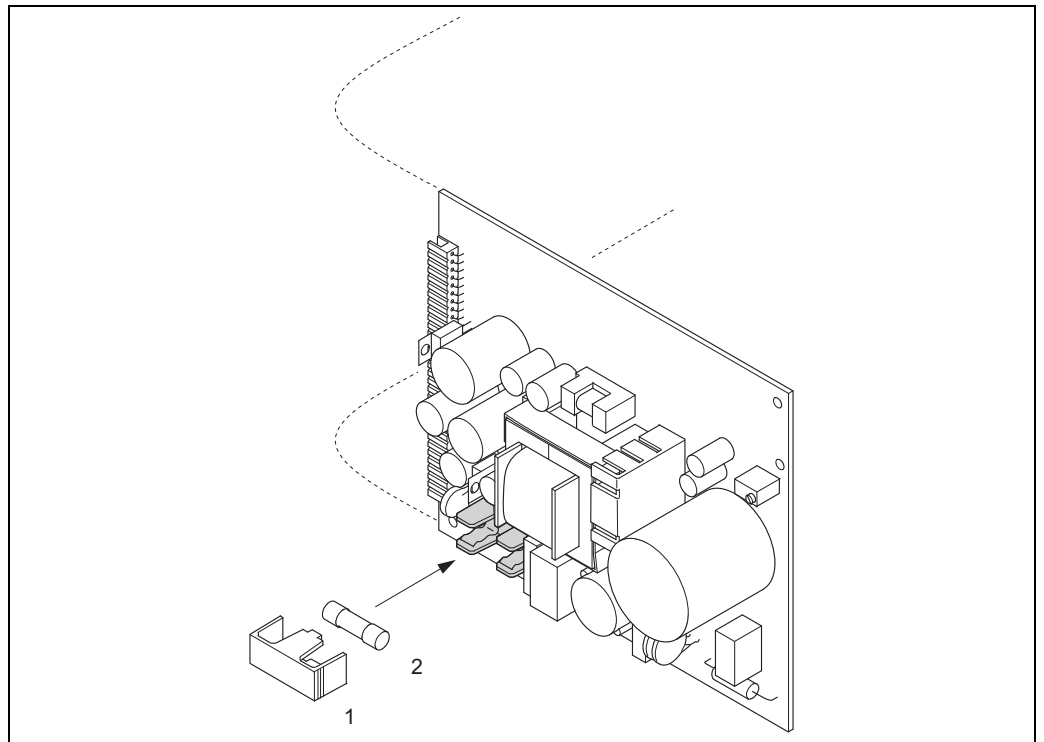


图 91: 更换电源板上的设备保险丝

- 1 防护帽
2 设备保险丝

9.10 返回

→ 图 6

9.11 废弃

遵守当地应用法规！

9.12 软件版本更新



注意！
通常，需要借助专用服务软件上传或下载软件版本。

日期	软件版本号	软件变更内容	操作手册
06.2011	2.03.XX	– Prosonic Flow W 传感器 (DN 15...65 (½...2½")) – 快速设置菜单中增加内衬信息 – 管道标准中增加 ANSI 管道	71134382/06.11
07.2010	2.02.XX	无软件变更	71115157/07.10
06.2009	2.02.XX	– Prosonic Flow P 传感器 (DN 15...65 (½...2½")) – 信号强度输出 – 新标定参数功能	71093707/06.09
07.2007	2.01.XX	测量功能优化	50099982/11.04 (文档内容无任何更改)
11.2004	2.00.XX	软件扩展： – Prosonic Flow P 传感器 – 中文语言组 (包含英文和中文显示) 新功能： – DEVICE SOFTWARE / 设备软件 → 设备软件显示 (NAMUR 推荐的 53 标准) – REMOVE SW OPTION / 卸载软件选项 → 卸载 F-CHIP 选项 – 输出功能 2 × 电流输出 + 2 × 脉冲输出 2 × 电流输出 + 2 × 继电器输出	50099983/11.04
10.2003	放大器： 1.06.xx 通信： 1.03.xx	软件扩展： – 语言组 – 可选择流向的脉冲输出 新功能： – 工作小时数计数器 – 背光显示调节 – 脉冲输出仿真 – 计数器访问密码 – 错误历史复位功能 – 通过 Fieldtool 上传 / 下载 – 高级诊断：通过状态输入开始读数 – 失效安全模式，独立测量通道	50099983/10.03
12.2002	放大器： 1.05.00	软件扩展： – Prosonic Flow U 传感器 – Prosonic Flow C 管道式传感器	50099983/12.02
07.2002	放大器： 1.04.00 通信：1.02.01	软件扩展： – “ 高级诊断 ” 软件功能 – 设备功能：液位声速识别区域 – 新错误信息 - PIPE DATA / 管道参数 - INTERFERENCE / 界面 – P 和 W 传感器的最小安装间距 (180 mm) – CURRENT SPAN / 电流范围功能参数：附加选项	50099983/07.02
06.2001	放大器： 1.00.00 通信： 1.02.00	原始软件。 兼容模块： – FieldTool – HART 手操器 DXR 275 (from OS 4.6)，版本号：1, DD 1	50099983/06.01

10 技术参数

10.1 技术参数概述

10.1.1 应用

- 密闭管道中液体的流量测量
- 测量、控制和调节技术，实现过程监测

10.1.2 功能与系统设计

测量原理	测量系统基于时差法原理进行测量
测量系统	测量系统包括一台变送器和两个传感器。提供多种类型供用户选择： ■ 安装在安全区域和防爆 2 区的类型 ■ 安装在防爆 1 区的类型 (参考防爆文档 (Ex) → 128) 变送器 Prosonic Flow 93 传感器 ■ Prosonic Flow P，捆绑式 (适用于化工和过程应用) 标称口径：DN 15...65 (½...2½") ■ Prosonic Flow P，捆绑式 (适用于化工和过程应用) 标称口径：DN 50...4000 (2...160") ■ Prosonic Flow W，捆绑式 (适用于水 / 污水应用) 标称口径：DN 15...65 (½...2½") ■ Prosonic Flow W，捆绑式 (适用于水 / 污水应用) 标称口径：DN 50...4000 (2...160") ■ Prosonic Flow W，插入式 (适用于水 / 污水应用) 标称口径：DN 200...4000 (8...160") ■ Prosonic Flow DDU 18 (声速测量) 标称口径：DN 50...3000 (2...120") ■ Prosonic Flow DDU 19 (壁厚测量) – 适用于壁厚为 2...50 mm (0.08...2") 的钢管 – 适用于壁厚为 4...15 mm (0.16...½") 的塑料管 (在部分条件下，仅适用于 PTFE 和 PE 管道)
10.1.3 输入	
测量变量	流速 (声波信号的运行时间差与流速成比例)
测量范围	典型值：v = 0...15 m/s (0...50 ft/s)
量程比	大于 150 : 1
输入信号	状态输入 (辅助输入)： U = 3...30 V DC，R_i = 5 kΩ，电气隔离。 可设置为：累加器复位、测量值抑制、错误信息复位。

10.1.4 输出

输出信号

电流输出

- 电气隔离
- 有源 / 无源输出可选
 - 有源信号: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
 - 无源信号: 4...20 mA, max. 30 V DC, $R_L \leq 150 \Omega$
- 时间常数可选 (0.0...100 s)
- 满量程值可调
- 典型温度系数: 0.005 % o.r./°C (o.r. = 读数值的)
- 分辨率: 0.5 μ A

脉冲 / 频率输出

- 电气隔离
- 有源 / 无源输出可选
 - 有源信号: 24 V DC, 25 mA (20 ms 内, max. 250 mA), $R_L > 100 \Omega$
 - 无源信号: 集电极开路, 30 V DC, 250 mA
- 时间常数可选 (0.05...100 s)
- 频率输出:
 - 截止频率为 2...10000 Hz ($f_{\max} = 12500$ Hz)
 - EEx ia 场合的截止频率: 2...5000 Hz
 - 开 / 关比为 1:1, 最大脉冲宽度为 10 s
- 脉冲输出
 - 脉冲值和脉冲极性可选
 - 脉冲宽度可调 (0.5...2000 ms)
 - 频率为 $1 / (2 \times \text{脉冲宽度})$, 开 / 关比为 1:1

PROFIBUS DP 接口

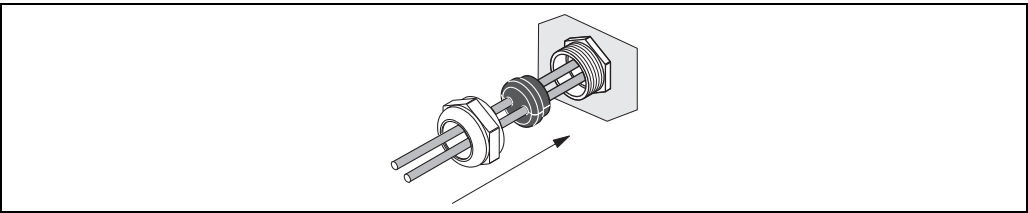
- PROFIBUS DP 符合 EN 50170 Volume 2 标准
- Profile 3.0 版
- 数据传输速度: 9.6 kBaud...12 MBaud
- 自动识别数据传输速度
- 信号编码方式: NRZ 码
- 功能块: 8 $\times$ 模拟量输入模块、3 $\times$ 累加器模块
- 输出参数: 通道 1 或 2 的体积流量、通道 1 或 2 的声速、通道 1 或 2 的流速、平均体积流量、平均声速、平均流速、体积流量总和、体积流量差、累积量 1...3
- 输入参数: 仪表强制归零 (开 / 关)、零点校正、测量模式、累加器控制
- 通过拨码开关或仪表的现场显示 (可选) 设置总线地址
- 输出信号组合 $\rightarrow$ 图 62

PROFIBUS PA 接口

- PROFIBUS PA 符合 EN 50170 Volume 2 标准和 IEC 61158-2 (MBP) 标准
- 电气隔离
- 数据传输速度 (支持的波特率): 31.25 kBit/s
- 电流消耗: 11 mA
- 故障断开电流 (FDE): 0 mA
- 信号编码方式: Manchester II 码
- 功能块: 8 $\times$ 模拟量输入 (AI) 模块、3 $\times$ 累加器模块
- 输出参数: 通道 1 或 2 的体积流量、通道 1 或 2 的声速、通道 1 或 2 的流速、平均体积流量、平均声速、平均流速、体积流量总和、体积流量差、累积量 1...3
- 输入参数: 仪表强制归零 (开 / 关)、操作控制、测量模式、累加器控制、零点校正控制、显示值
- 通过设备上的 DIP 开关设置总线地址

	基金会现场总线 (FF) 接口 ■ FOUNDATION Fieldbus H1, 符合 IEC 61158-2 标准 ■ 电气隔离 ■ 数据传输速度 (支持的波特率): 31.25 kBit/s ■ 电流消耗: 12 mA ■ 故障断开电流 (FDE): 0 mA ■ 信号编码方式: Manchester II 码 ■ 功能块: 8 × 模拟量输入 (AI) 模块、1 × 数字量输出模块、1 × PID 模块 ■ 输出参数: 通道 1 或 2 的体积流量、通道 1 或 2 的声速、通道 1 或 2 的流速、通道 1 或 2 的信号强度、平均体积流量、平均声速、平均流速、体积流量总和、体积流量差、累积量 1...3 ■ 输入参数: 仪表强制归零 (开 / 关)、累加器复位、零点校正控制 ■ 支持链接主站功能 (LAS)
报警信号	■ 电流输出 → 失效安全模式可选 ■ 脉冲 / 频率输出 → 失效安全模式可选 ■ 继电器输出 → 故障或断电时, 表现为失电状态
负载	参考“输出信号”
开关量输出	继电器输出 ■ 常闭 (NC) 或常开 (NO) 触点可选 ■ 工厂设置: 继电器 1 为 NO 触点、继电器 2 为 NC 触点 ■ max. 30 V / 0.5 A AC ; 60 V / 0.1 A DC ■ 电气隔离 ■ 可设置为: 错误信息、流向、限流值
小流量切除	小流量切除开关点可选
电气隔离	所有输入、输出和供电电路相互电气隔离

10.1.5 电源

测量单元的电气连接	→ 61
连接电缆的连接	→ 58
供电电压	变送器 电流输出 / HART ■ 85...260 V AC, 45...65 Hz ■ 20...55 V AC, 45...65 Hz ■ 16...62 V DC 传感器 ■ 由变送器供电
电缆入口	供电电缆和信号电缆 (输入 / 输出) ■ M20 × 1.5 电缆入口 (8...12 mm / 0.31...0.47") ■ 缆塞, 适用于长度为 6...12 mm (0.24...0.47") 的电缆 ■ ½" NPT、G ½" 螺纹电缆入口 连接电缆 (传感器 / 变送器) Prosonic Flow P/W 传感器 DN 15...65 (½...2½") 缆塞, 每个电缆入口可以通过一根多芯连接电缆 (1 × Ø 8 mm (0.31 in)) ■ M20 × 1.5 缆塞 ■ ½" NPT、G ½" 螺纹电缆入口 Prosonic Flow P/W 传感器 DN 50...4000 (2...160") 缆塞, 每个电缆入口可以通过两根单芯连接电缆 (2 × Ø 4 mm (0.16 in)) ■ M20 × 1.5 缆塞 ■ ½" NPT、G ½" 螺纹电缆入口  图 92: 缆塞, 每个电缆入口可以通过两根连接电缆 (2 × Ø 4 mm (0.16 in))

电缆规格	仅允许使用 Endress+Hauser 连接电缆。 提供多种型号的连接电缆 → 100。 Prosonic Flow P ■ 电缆材料: – Prosonic Flow 93P (DN 50...4000 (2...160")): PVC (标准场合) 或 PTFE (高温场合) – Prosonic Flow 93P (DN 15...65 (½...2½")): TPE-V ■ 电缆长度: – 在非危险区域中使用: 5...60 m (16.4...196.8 ft) – 在危险区域中使用: 5...30 m (16.4...98.4 ft) Prosonic Flow W ■ 电缆材料: PVC (标准场合) 或 PTFE (高温场合) ■ 电缆长度: 5...60 m (16.4...196.8 ft)  注意！ 请勿在连接电缆敷设在电气设备和开关单元附近，以确保正确的测量结果。
功率消耗	AC: < 18 VA (含传感器) DC: < 10 W (含传感器) 启动电流： ■ max. 13.5 A (< 50 ms): 24 V DC 时 ■ max. 3 A (< 5 ms): 260 V AC 时
电源故障	至少持续 1 个供电周期 电源故障时， HistoROM/T-DAT (Prosonic Flow 93) 中储存测量系统参数。
电势平衡	无需采取其他措施确保系统电势平衡。

10.1.6 性能参数

参考操作条件

- 流体温度: +20...+30 °C
 - 环境温度: +22 °C ± 2 K
 - 预热时间: 30 min
- 安装条件:
- 传感器和变送器均接地
 - 已正确安装测量传感器

最大测量误差

测量误差 - 捆绑式系统

测量误差受诸多因素的影响。测量误差被分成两大类。一类是仪表自身的测量误差 (Prosonic Flow 93 = 测量值的 0.5 %), 另一类是安装条件引起的测量误差 (典型值为测量值的 1.5 %), 后一类误差大小与仪表自身无关。安装条件引起的测量误差取决于仪表的现场安装条件 (例如: 标称口径、壁厚、实际管路的结构对称性和流体等)。

上述两类测量误差的总和为测量点的测量误差。

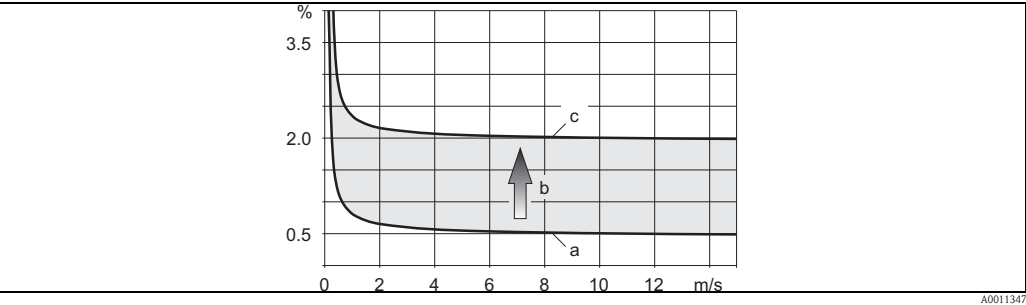


图 93: 管道标称口径 DN > 200 (8") 的测量误差示意图

- a 仪表自身的测量误差 (0.5 % o.r. ± 3 mm/s)
- b 安装条件引起的测量误差 (典型值为 1.5 % o.r.)
- c 测量点的测量误差: 0.5 % o.r. ± 3 mm/s + 1.5 % o.r. = 2 % o.r. ± 3 mm/s

测量点的测量误差

测量点的测量误差是仪表自身的测量误差 (0.5 % o.r.) 和现场安装条件引起的测量误差的总和。下表列举了流体流速 > 0.3 m/s (1 ft/s) 且雷诺数 > 10000 时的典型误差限定值:

传感器	标称口径	仪表自身的误差限定值	安装条件引起的 误差限定值 (典型值)	→ 测量点的误差限定值 (典型值)
Prosonic P	DN 15 (½")	±0.5 % o.r. ± 5 mm/s	+ ±2.5 % o.r.	→ ±3 % o.r. ± 5 mm/s
	DN 25...200 (1...8")	±0.5 % o.r. ± 7.5 mm/s	+ ±1.5 % o.r.	→ ±2 % o.r. ± 7.5 mm/s
	> DN 200 (8")	±0.5 % o.r. ± 3 mm/s	+ ±1.5 % o.r.	→ ±2 % o.r. ± 3 mm/s
Prosonic W	DN 15 (½")	±0.5 % v.M. ± 5 mm/s	+ ±2.5 % v.M.	→ ±3 % v.M. ± 5 mm/s
	DN 50...200 (2...8")	±0.5 % o.r. ± 7.5 mm/s	+ ±1.5 % o.r.	→ ±2 % o.r. ± 7.5 mm/s
	> DN 200 (8")	±0.5 % o.r. ± 3 mm/s	+ ±1.5 % o.r.	→ ±2 % o.r. ± 3 mm/s

o.r. = 读数值的

测量精度验证报告

如需要，Endress+Hauser 可为用户提供仪表出厂测量精度验证报告。整个验证过程在参考操作条件下进行，传感器安装在标称口径为 DN 15 (½")、DN 25 (1")、DN 40 (1½")、DN 50 (2") 或 DN 100 (4") 的管道上进行测量。

测量精度验证报告中明确定义了仪表的测量误差限定值限值
[流速 > 0.3 m/s (1 ft/s) 且雷诺数 > 10000]:

传感器	标称口径	仪表的验证测量误差限定值
Prosonic W/P	DN 15 (½")、DN 25 (1")、DN 40 (1½")、DN 50 (2")	±0.5 % o.r. ± 5 mm/s
Prosonic W/P	DN 100 (4")	±0.5 % o.r. ± 7.5 mm/s

o.r. = 读数值的

测量误差 - 插入式系统

标称口径	仪表自身的误差限定值	+	安装条件引起的误差 限定值 (典型值)	→	测量点的误差限定值 (典型值)
> DN 200 (8")	±0.5 o.r. ± 3 mm/s	+	±1.5 % o.r.	→	±2 % o.r. ± 3 mm/s

o.r. = 读数值的

测量精度验证报告

如需要，Endress+Hauser 可为用户提供仪表出厂测量精度验证报告。整个验证过程在参考操作条件下进行，传感器安装在标称口径为 DN 250 (10") (单声路) 或 DN 400 (16") (双声路) 的管道上进行测量。

测量精度验证报告中明确定义了仪表的测量误差限定值限值
[流速 > 0.3 m/s (1 ft/s) 且雷诺数 > 10000]:

传感器	标称口径	仪表的验证测量误差限定值
Prosonic W (插入式)	DN 250 (10")、DN 400 (16")	±0.5 % o.r. ± 3 mm/s

o.r. = 读数值的

重复性 ± 0.3 %，流速 > 0.3 m/s (1 ft/s) 时

10.1.7 操作条件：安装

安装指南

安装位置

→ 11

安装方向

→ 12

前后直管段

→ 12

连接电缆长度
(传感器 / 变送器)

可选连接电缆长度:

- 5 m (16.4 ft)
- 10 m (32.8 ft)
- 15 m (49.2 ft)
- 30 m (98.4 ft)

10.1.8 操作条件：环境

环境温度范围

变送器

–20...+60 °C (–4...+140 °F)

P 传感器

■ 标准：–40...+80 °C (–40...+176 °F)

■ 可选：0...+170 °C (+32...+338 °F)

W 传感器

■ 标准：–20...+80 °C (–4...+176 °F)

DDU18 传感器 (附件：声速测量)

–40...+80 °C (–40...+176 °F)

DDU19 传感器 (附件：壁厚测量)

–20...+60 °C (–4...+140 °F)

连接电缆 (传感器 / 变送器)

■ 标准 (TDE-V)：–20...+80 °C (–4...+175 °F) (多芯)

■ 标准 (PVC)：–20...+70 °C (–4...+158 °F) (单芯)

■ 可选 (PTFE)：–40...+170 °C (–40...+338 °F) (单芯)



注意！

■ 允许将绝缘处理后的传感器安装在管道中。

■ 在阴凉处安装变送器，避免阳光直射，特别是在气候炎热的地区中使用。

储存温度

储存温度与环境温度范围一致

防护等级

变送器

IP 67 (NEMA 4X)

P 传感器

IP 68 (NEMA 6P)

W 传感器

IP 67 (NEMA 4X)；可选：IP 68 (NEMA 6P)

DDU18 传感器 (附件：声速测量)

IP 68 (NEMA 6P)

DDU19 传感器 (附件：壁厚测量)

IP 67 (NEMA 4X)

抗冲击性

符合 IEC 68-2-31 标准

抗振性

加速度可达 1 g，10...150 Hz，符合 IEC 68-2-6 标准

电磁兼容性 (EMC)

电磁兼容性 (EMC 要求) 符合 IEC/EN 61326 标准“A类发射要求”和 NAMUR 推荐的 NE 21/43 标准

10.1.9 操作条件：过程

介质温度范围

Prosonic Flow P 传感器

Prosonic Flow P (DN 15...65 (½...2½"))

- 标准：-40...+100 °C (-40...+212 °F)
- 可选：-40...+150 °C (-40...+302 °F)

Prosonic Flow P (DN 50...4000 (2...160"))

- 标准：-40...+80 °C (-40...+176 °F)
- 可选：0...+170 °C (+32...+338 °F)

Prosonic Flow W 传感器

- 捆绑式：-20...+80 °C (-4...+176 °F)
- 插入式：-40...+80 °C (-40...+176 °F)

传感器 (附件)

- Prosonic Flow DDU18 (声速测量)：-40...+80 °C (-40...+176 °F)
- Prosonic Flow DDU19 (壁厚测量)：-0...+60 °C (-4...+140 °F)

介质压力范围 (标称压力)

介质静压力高于蒸汽压力是流量计进行精确测量的前提

压损

无压损

10.1.10 机械结构

设计及外形尺寸

传感器和变送器的外形尺寸和装配长度请参考仪表《技术资料》。
登录网址可以下载《技术资料》的 PDF 文件：www.endress.com。
《技术资料》的详细信息 → 128。

重量

变送器

- 墙装型外壳：6.0 kg (13.2 lbs)
- 现场型外壳：6.7 kg (14.8 lbs)

Prosonic Flow P 传感器

- Prosonic Flow P DN 15...65 (½...2½") (含安装材料)：1.2 kg (2.65 lbs)
- Prosonic Flow P DN 50...4000 (2...160") (含安装材料)：2.8 kg (6.2 lbs)

Prosonic Flow W 传感器

- Prosonic Flow W DN 15...65 (½...2½") (捆绑式) (含安装材料)：1.2 kg (2.65 lbs)
- Prosonic Flow W (捆绑式) (含安装材料)：2.8 kg (6.2 lbs)
- Prosonic Flow W (插入式) (含安装材料)：
 - 单声路型：4.5 kg (9.92 lbs)
 - 双声路型：12 kg (26.5 lbs)

传感器 (附件)

- Prosonic Flow DDU18 (含安装材料)：2.4 kg (5.3 lbs)
- Prosonic Flow DDU19 (含安装材料)：1.5 kg (3.3 lbs)



注意！

上述重量参数均不含包装材料的重量。

材料

变送器

- 墙装型外壳：粉末压铸铝
- 现场型外壳：粉末压铸铝

Prosonic P 传感器

- 传感器安装基座：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 传感器外壳：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 捆绑带 / 固定支架：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 传感器接触表面：高化学稳定性塑料

Prosonic W 传感器

Prosonic Flow W (捆绑式)

- 传感器安装基座：不锈钢 1.4308/CF-8
- 传感器外壳：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 捆绑带 / 固定支架：织物或不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 传感器接触表面：高化学稳定性塑料

Prosonic Flow W (插入式)

- 传感器安装基座：不锈钢 1.4308/CF-8
- 传感器外壳：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 焊入部件：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 传感器接触表面：高化学稳定性塑料

传感器 (附件)

Prosonic Flow DDU18 和 Prosonic Flow P DDU19

- 传感器安装基座：不锈钢 1.4308/CF-8
- 传感器外壳：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 捆绑带 / 固定支架：织物或不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 传感器接触表面：高化学稳定性塑料

连接电缆 (传感器 / 变送器), Prosonic Flow 93P

Prosonic Flow 93P (DN 15...65)

- TPE-V 连接电缆
 - 电缆护套：TPE-V
 - 电缆连接头：不锈钢 1.40301

Prosonic Flow 93P (DN 50...4000)

- PVC 连接电缆
 - 电缆护套：PVC
 - 电缆连接头：镀镍黄铜 2.0401
- PTFE 连接电缆
 - 电缆护套：PTFE
 - 电缆连接头：不锈钢 1.4301

连接电缆 (传感器 / 变送器), Prosonic Flow 93W

Prosonic Flow 93W (DN 15...65)

- TPE-V 连接电缆
 - 电缆护套：TPE-V
 - 电缆连接头：不锈钢 1.40301
- PVC 连接电缆
 - 电缆护套：PVC
 - 电缆连接头：镀镍黄铜 2.0401
- PTFE 连接电缆
 - 电缆护套：PTFE
 - 电缆连接头：不锈钢 1.4301

10.1.11 人机界面

显示单元	■ 液晶显示：四行、每行 16 个字符、背光显示 ■ 自定义设置显示不同的测量值和状态变量 ■ 3 个累加器
操作单元	■ 通过三个光敏键进行现场显示 ■ 通过专用快速设置菜单直接进行仪表调试
语言组	提供多种操作语言，以满足不同国家用户的要求： ■ 西欧和美国 (WEA): 英文、德文、西班牙文、意大利文、法文、荷兰文和葡萄牙文 ■ 东欧和斯堪的纳维亚地区 (EES): 英文、俄文、波兰文、挪威文、芬兰文、瑞典文和捷克文 ■ 东南亚 (SEA): 英文、日文和印度尼西亚文 ■ 中国 (CN): 英文、中文  注意！ 使用“FieldCare”调试工具更改仪表的语言组设置。
远程操作	通过 HART、PROFIBUS DP/PA、基金会现场总线 (FF) 和 FieldCare 进行远程操作

10.1.12 证书和认证

防爆 (Ex) 认证	Endress+Hauser 当地销售中心可根据用户需要提供当前获取的防爆证书 (ATEX、FM、CSA、IECEX、NEPSI 等)。防爆 (Ex) 手册单独成册，请单独订购。
CE 认证	测量系统遵守 EC 准则的法律要求。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。
C-Tick 认证	测量系统符合澳大利亚通讯与媒体管理局 (ACMA) 制定的 EMC 标准。
其他标准和准则	■ EN 60529 外壳防护等级 (IP 代号) ■ EN 61010-1 测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全要求 ■ IEC/EN 61326 “A 类电磁发射要求” 电磁兼容性要求 (EMC 要求) ■ ANSI/ISA-S82.01 测试、测量、控制用电气和电子设备及相关设备的安全标准 - 通用要求 污染等级 2，安全等级 II ■ CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92 测量、控制及实验室使用电气设备的安全要求 污染等级 2，安全类别 II ■ NAMUR NE 21 工业过程及实验室控制设备的电磁兼容性 (EMC) ■ NAMUR NE 43 带模拟输出信号的数字变送器故障信号水平标准 ■ NAMUR NE 53 带数字电子插件的现场仪表和信号处理设备用操作软件

10.1.13 附件

Endress+Hauser 提供多种类型的变送器和传感器附件，可以单独订购 → 100。
详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

10.1.14 订购信息

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

10.1.15 文档资料

- 流量测量 (FA00005D)
- Promass Flow 93P 《技术资料》 (TI00083D)
- Prosonic Flow 93W 《技术资料》 (TI00084D)
- Prosonic Flow 93 《仪表功能描述》 (BA00071D)
- 防爆 (Ex) 手册: ATEX、FM、CSA、IEC、NEPSI

索引

A

- Applicator (选型软件) 102
- 安装
 - 盘式安装, 墙装型外壳 56
 - 柱式安装, 墙装型外壳 56
- 安装 / 拆除 W 传感器 (插入式) 114
- 安装后检查 (检查列表) 57
- 安装间距
 - Prosonic Flow P 16
 - Prosonic Flow W 16
- 安装间距 (设定值)
 - FieldCare 22
- 现场操作 17
- 安装间距 (设置值)
 - Applicator 28
- 安装条件
 - 安装位置 11
 - 前后直管段长度 12
 - 外形尺寸 11

B

- 保险丝, 更换 115
- 变送器
 - 安装墙装型变送器外壳 55
 - 电气连接 61
- 补充防爆 (Ex) 手册 5

C

- Commubox FXA 191 (电气连接) 63
- Commubox FXA 195 (电气连接) 102
- 操作
 - FieldCare 73
 - 功能菜单 69
 - HART 手操器 73
 - 设备描述文件 74
- 测量变量 117
- 测量系统 7
- 测量传感器安装
 - 安装间距 16
 - 机械准备 30
 - 插入式, 单声路型 46
 - 插入式, 概述 45
 - 插入式, 双声路 49
 - 捆绑式, 单行程 41
 - 捆绑式, 双行程 43
 - 选择与安装位置 13
 - 准备步骤 16
- 储存 11
- 错误类型 (系统错误和过程错误) 71
- 错误响应 (输入 / 输出) 110
- 错误信息
 - 过程错误 (应用错误) 108

D

- 到货验收 11
- 电流输出, 一路
 - 有源 / 无源设置 96
- 电气隔离 119
- 电气连接
 - 变送器接线端子分配 62
 - Commubox FXA 191 63
 - 电势平衡 64
 - HART 手操器 63
 - 电势平衡 64
- 调试
 - “Pulsating Flow / 脉动流”快速设置 87
 - 高级诊断功能 92
 - 设置继电器触点 (常闭 / 常开触点) 97
 - 一路电流输出 96
- 订货号
 - 变送器 7, 8
 - 传感器 9

F

- F-Chip 98
- Field Xpert SFX100 手操器 63
- Field Xpert 手操器 73
- FieldCare 73, 102
- Fieldcheck (测试仪和仿真器) 102
- FXA193 102
- FXA195 102
- 防爆 (Ex) 认证 128
- 废弃 115
- 附件 100
- 负载 119

G

- 高级诊断 (附件) 92
- 更换
 - 印刷电路板 (安装 / 拆卸) 112
- 功能菜单 (简明操作指南) 69
- 功能检查 82
- 功能描述
 - 参考《仪表功能描述》 70
- 过程错误
 - 定义 71
 - 信息 108
- 过程错误 (无显示信息) 109

H

- HART
 - 错误信息 75
 - 手操器 73
- 环境温度 124

J

继电器输出

 设置继电器触点 (常闭 / 常开触点) 97

IP 67, IP 68..... 64

机械准备

 焊接螺栓 34

 捆绑带 (大标称口径) 33

 捆绑带 (中等标称口径) 32

 Prosonic Flow P (DN 15...65)

 带捆绑带的固定座 31

接线

 参考电气连接 58

介质温度范围 (标称压力) 125

介质压力范围 125

K

抗冲击性 124

抗振性 124

快速设置

 “Comissioning / 调试 ” 85

 “Pulsating Flow / 脉动流 ” 87

 “Sensor Installation / 传感器安装 ” 83

L

量程比 117

零点校正 90

M

脉动流 87

Q

墙装型外壳

 盘式安装 56

清洗

 外部清洗 99

R

软件

 放大器显示 82

软件版本更新 116

S

设备功能参数

 参考功能描述 70

设备描述文件 74

设备名称 7

设置模式

 允许 70

声速测量传感器 DDU 18

 安装 53, 54

数据备份 94

输入密码 (功能菜单) 70

输入信号 117

双声路测量 15

双通道测量 14

T

T-DAT 94

 定义 98

通信 72

W

外部清洗 99

温度范围 124

 储存温度 124

 环境条件 124

X

系统错误

 定义 71

线长 16

行程数 13

序列号 7, 8, 9

Y

应用 5

远程操作 127

Z

诊断功能 , 高级诊断 (附件) 92

指定用途 5

注册商标 10

主显示界面 (操作模式) 66

传感器安装间距 16

传感器安装位置 16

状态输入

 技术参数 117

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.
Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp

Serial number

Seriennummer

☐ Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen

Process data / Prozessdaten

Temperature / Temperatur [°F] [°C]

Pressure / Druck [psi] [Pa]

Conductivity / Leitfähigkeit [µS/cm]

Viscosity / Viskosität [cp] [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



	Medium /concentration Medium /Konzentration	Identification CAS No.	flammable entzündlich	toxic giftig	corrosive ätzend	harmful/ irritant gesundheitsschädlich/ reizend	other * sonstiges*	harmless unbedenklich
Process medium Medium im Prozess								
Medium for process cleaning Medium zur Prozessreinigung								
Returned part cleaned with Medium zur Endreinigung								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / Fehlerbeschreibung

Company data / Angaben zum Absender

Company / Firma	Phone number of contact person / Telefon-Nr. Ansprechpartner:
Address / Adresse	Fax / E-Mail
Your order No. / Ihre Auftragsnr.	

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefährlichen Mengen sind."

中国E+H技术销售 www.ainstru.com

电话: 0755-82221901

邮箱: sales@ainstru.com

Endress+Hauser中国销售中心总部

上海市闵行区江川东路458号

电话: +86 21 2403 9600
+86 21 2403 9700
+86 4008 86 2580 (服务热线)

传真: +86 21 2403 9607

邮编: 200241

www.cn.endress.com

info@cn.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation