



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services

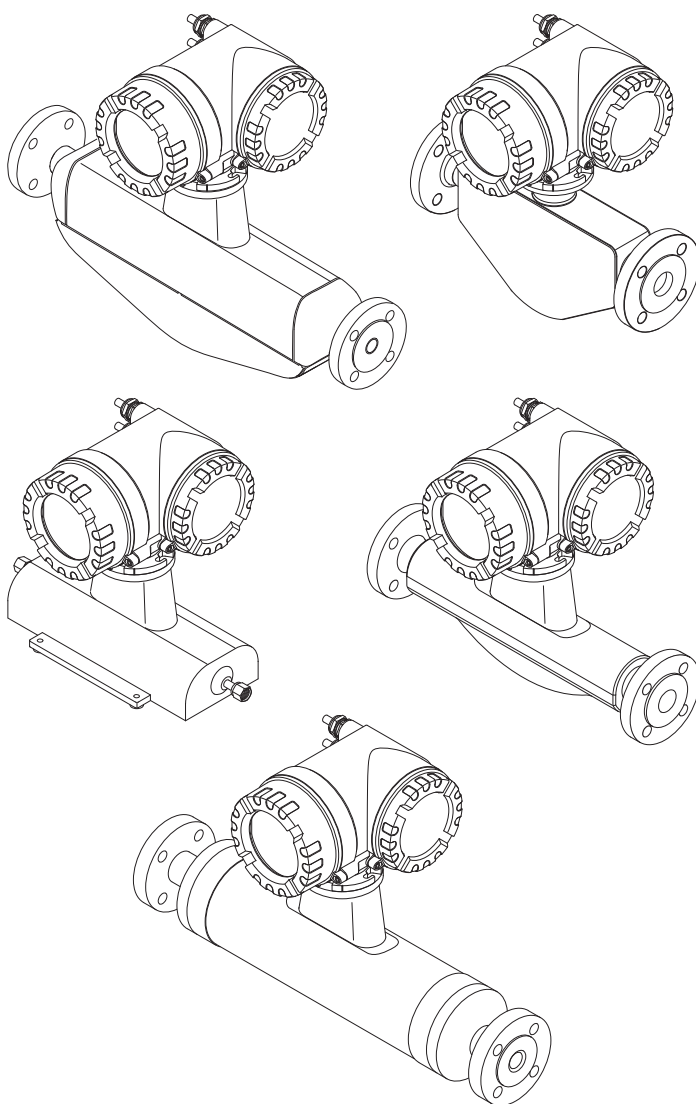


Solutions

## 操作手册

# Proline Promass 80

## 科氏力质量流量测量系统



BA00057D/06/ZH/13.12  
71454509

有效软件版本号  
V 3.01.XX ( 设备软件版本号 )

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation



# 目录

<b>1</b>	<b>安全指南</b>	<b>5</b>	<b>5.3</b>	<b>错误信息</b>	<b>34</b>
1.1	指定用途	5	5.3.1	错误类型	34
1.2	安装、调试和操作	5	5.3.2	错误信息类型	34
1.3	操作安全	6	<b>5.4</b>	<b>通信</b>	<b>35</b>
1.4	返厂	6	5.4.1	操作方式	35
1.5	安全图标和符号说明	6	5.4.2	当前设备描述文件	36
<b>2</b>	<b>标识</b>	<b>7</b>	5.4.3	设备和过程变量	36
2.1	设备型号	7	5.4.4	HART 通用操作命令	37
2.1.1	变送器参数铭牌	8	5.4.5	设备状态 / 错误信息	42
2.1.2	传感器参数铭牌	9	<b>6</b>	<b>调试</b>	<b>44</b>
2.1.3	连接参数铭牌	10	6.1	功能检查	44
2.2	证书和认证	11	6.2	启动测量设备	44
2.3	注册商标	11	6.3	快速设置	45
<b>3</b>	<b>安装</b>	<b>12</b>	6.3.1	“调试”快速设置	45
3.1	到货验收、运输和储存	12	6.4	设置	47
3.1.1	到货验收	12	6.4.1	一路电流输出: 有源 / 无源	47
3.1.2	运输	12	6.4.2	两路电流输出: 有源 / 无源	48
3.1.3	储存	13	6.5	调节	49
3.2	安装条件	13	6.5.1	零点校正	49
3.2.1	外形尺寸	13	6.5.2	密度调节	51
3.2.2	安装位置	13	6.6	爆破片	52
3.2.3	安装方向	15	6.7	吹扫和压力监测连接	52
3.2.4	特殊安装指南	17	6.8	数据存储单元 (HistoROM)	52
3.2.5	自热	19	6.8.1	HistoROM/S-DAT ( 传感器 DAT)	52
3.2.6	隔热	20	<b>7</b>	<b>维护</b>	<b>53</b>
3.2.7	前后直管段长度	20	7.1	外部清洁	53
3.2.8	振动	20	7.2	使用清管器清洗 (Promass H、I、S、P)	53
3.2.9	限制流量	20	7.3	更换密封圈	53
3.3	安装	21	<b>8</b>	<b>附件</b>	<b>54</b>
3.3.1	旋转变送器外壳	21	8.1	设备专用附件	54
3.3.2	安装墙装型外壳	22	8.2	测量专用附件	54
3.3.3	旋转现场显示单元	24	8.3	通信专用附件	55
3.4	安装后检查	24	8.4	服务专用附件	55
<b>4</b>	<b>接线</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>故障排除</b>	<b>56</b>
4.1	连接分体型仪表	25	9.1	故障排除指南	56
4.1.1	连接传感器 / 变送器	25	9.2	系统错误信息	57
4.1.2	连接电缆的电缆规格	26	9.3	过程错误信息	60
4.2	连接测量单元	26	9.4	无信息的过程错误	61
4.2.1	变送器连接	26	9.5	错误输出响应	62
4.2.2	接线端子分配	28	9.6	备件	63
4.2.3	HART 连接	29	9.6.1	拆卸和安装印刷电路板	64
4.3	防护等级	30	9.6.2	更换设备保险丝	68
4.4	连接后检查	30	9.7	返厂	69
<b>5</b>	<b>操作</b>	<b>31</b>	9.8	废弃	69
5.1	显示与操作单元	31	9.9	软件更新历史	69
5.2	功能参数表的简明操作指南	32			
5.2.1	概述	33			
5.2.2	启用编程模式	33			
5.2.3	禁用编程模式	33			

10

技术参数.....

71

10.1

技术参数一览 .....

71

10.1.1

应用场合 .....

71

10.1.2

功能与系统设计 .....

71

10.1.3

输入 .....

71

10.1.4

输出 .....

74

10.1.5

电源 .....

75

10.1.6

性能参数 .....

76

10.1.7

安装条件 .....

93

10.1.8

环境条件 .....

93

10.1.9

过程条件 .....

94

10.1.10

机械结构 .....

103

10.1.11

人机界面 .....

108

10.1.12

证书和认证 .....

108

10.1.13

订购信息 .....

109

10.1.14

附件 .....

109

10.1.15

文档资料 .....

109

索引 .....

110



# 1 安全指南

## 1.1 指定用途

本文档中介绍的测量设备仅可用于液体和气体的质量流量测量。此外，该系统还可以测量流体密度和流体温度。基于这些参数计算其他变量，例如体积流量。可以测量属性差异很大的流体。

实例：

- 巧克力、炼乳、液体糖
- 油、脂肪
- 酸、碱、清漆、油漆、溶剂和清洁剂
- 药品、催化剂、抑制剂
- 悬浮液
- 气体、液化气等

如果系统使用不当或用于非预期目的，则不能保证测量设备的操作安全。对于由此产生的损坏，制造商不承担责任。




## 1.2 安装、调试和操作

请遵守下列要求：


- 受过培训、具备资质的专业人员经工厂厂方 / 操作员授权后，方可执行设备的安装、电源连接、调试和维护。具备资质的人员必须阅读本文档，理解并遵守其中的各项规定。
- 设备只能由工厂厂方 / 操作员授权和培训的人员操作。必须严格遵守《操作手册》中的说明。
- **Endress+Hauser** 愿意协助阐明特殊流体（包括清洁用流体）的接液部件耐化学腐蚀性能。但是，过程温度、浓度或污染度的轻微变化可能会导致耐化学腐蚀性能发生改变。因此，**Endress+Hauser** 对特定应用中流体接液材料的耐化学腐蚀性能无法保证或承担任何责任。用户应根据其在过程中的耐腐蚀性来选择接液部件材质。
- 如需进行管道焊接操作，不可通过本测量设备实现焊接设备接地。
- 安装人员必须确保按照接线图正确连接测量系统。除非已采取特殊保护措施，否则变送器必须接地，例如采用经过电气隔离的 SELV 或 PELV 电源 (SELV = 安全特低电压；PELV = 保护特低电压)。
- 应始终遵守有关电气设备打开和维修的当地法规。

## 1.3 操作安全

请遵守下列要求：

- 在危险区中使用的测量系统带单独成册的防爆手册，是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守防爆手册中列举的安装指南和规格参数要求。  
防爆手册封面的符号表示认证机构，即  表示欧洲、 表示美国、 表示加拿大。
- 测量设备符合 EN 61010-1 标准的通用安全要求以及 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE 21、NE 43 和 NE 53 标准的电磁兼容性要求。
- 由于内部电子组件的功耗，变送器的外表面温度可能会增加 10 K。热过程流体流经测量设备将进一步升高测量设备的表面温度。特别需要注意：传感器表面温度可能将接近过程温度。当出现过程温度升高时，还需要安全预防措施。
- 对于 SIL 2 应用中使用的测量系统，必须遵守单独的功能安全手册。
- 制造商保留在修改技术参数时不提前通知的权利。您的 Endress+Hauser 经销商将为您提供本文档的最新信息和更新材料。

## 1.4 返厂

- 如果不能完全确定已去除所有有害物质（例如，渗透到裂隙中的物质或透过塑料扩散的物质），不得将测量设备返厂。
- 因清洁不充分而造成的废物处理和伤害（烧伤等）费用将由工厂厂方 / 操作员承担。
- 请注意 →  69 上的措施

## 1.5 安全图标和符号说明

设备设计符合最先进的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。设备符合适用标准和法规要求，符合 EN 61010-1 “测量、控制、调节和实验室用电气设备的保护措施”。但如果使用不当或不按指定用途使用，设备可能会构成危险。因此，请始终特别注意本文档中带有以下图标的安全指南：



**警告！**

“警告”表示，如果某个操作或过程执行不当，将会导致人身伤害或安全事故。请严格遵守规范，谨慎操作。



**小心！**

“小心”表示，如果某个操作或过程执行不当，将会导致设备操作故障或设备损坏。请严格遵守规范。



**注意！**

“注意”表示，如果某个操作或过程执行不当，会间接影响设备运行或触发设备某部分发生意外响应。

## 2 标识

以下选项可用于识别测量设备：

- 铭牌参数
- 订货号，标识发货清单上的订购选项
- 在 *W@M 设备浏览器* 中输入铭牌上的序列号  
([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：显示测量设备的所有信息。

包装中的技术资料文档信息的查询方式如下：

- “文档资料”章节 → 109
- 在 *W@M 设备浏览器* 中输入铭牌上的序列号：  
([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

### 重新订购

订货号可用于重新订购测量设备。

扩展订货号：

- 始终列举设备型号 ( 产品类别 ) 和基本订购选项 ( 必选项 )。
- 仅列举可选参数 ( 可选项 ) 中的安全参数和认证参数 ( 例如 LA)。仅列举可选订购选项 ( 可选项 ) 中的安全参数和认证参数 ( 例如 LA)。
- 可选订购选项中不包括安全参数和认证规格参数时，使用 + 占位符表示 ( 例如 8E2B50-ABCDE+)。

### 2.1 设备型号

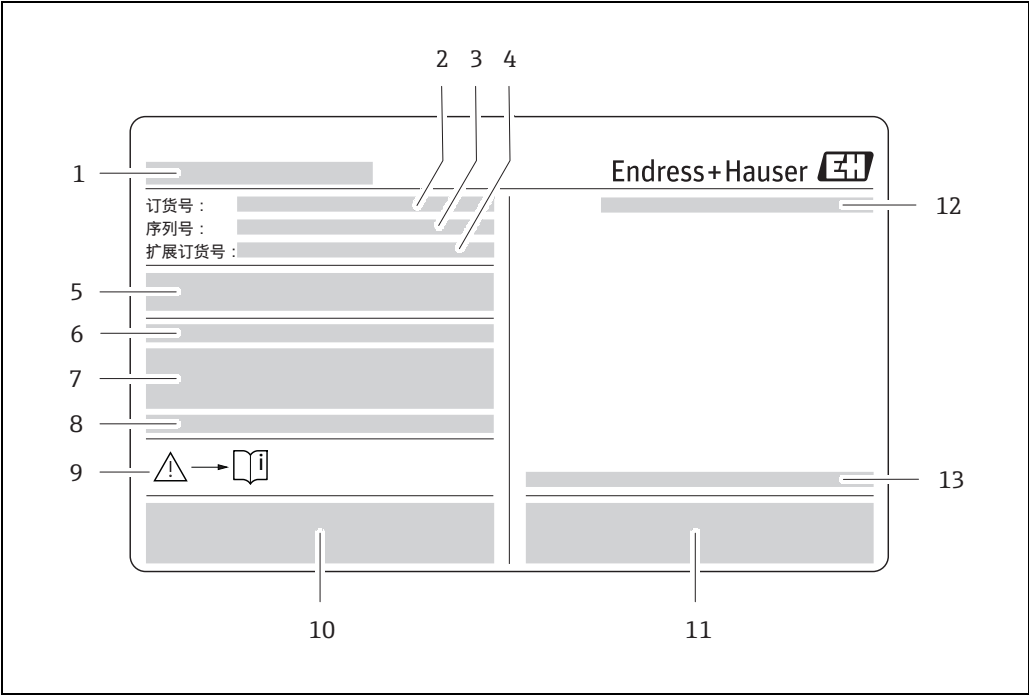
“Promass 80” 流量测量系统包含以下部件：

- Promass 80 变送器
- Promass F、Promass E、Promass A、Promass H、Promass I、Promass S 或 Promass P 传感器。

提供两种结构类型：

- 一体型仪表：变送器和传感器组成一个整体机械单元。
- 分体型仪表：变送器和传感器分开安装。

2.1.1 变送器参数铭牌



A0015928

图 1: 变送器参数铭牌实例

- 1 变送器名称
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 电源、频率和功耗
- 6 附加功能和软件
- 7 可用的输入 / 输出
- 8 保留用于特殊产品的信息
- 9 请参见《操作手册》
- 10 保留用于证书、认证以及有关设备版本号的其他信息
- 11 专利
- 12 防护等级
- 13 环境温度范围

2.1.2 传感器参数铭牌

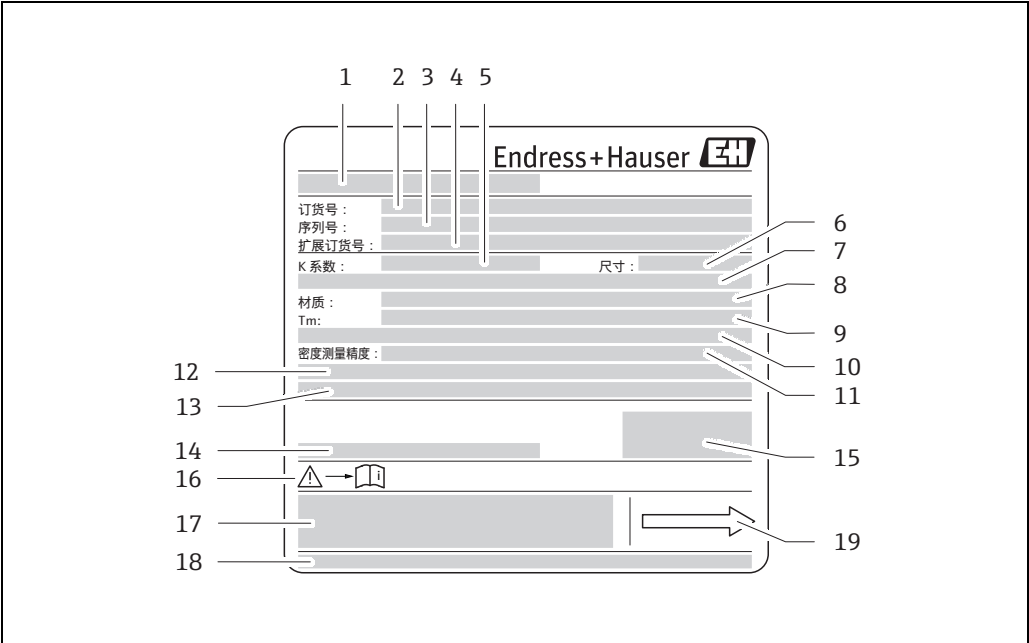
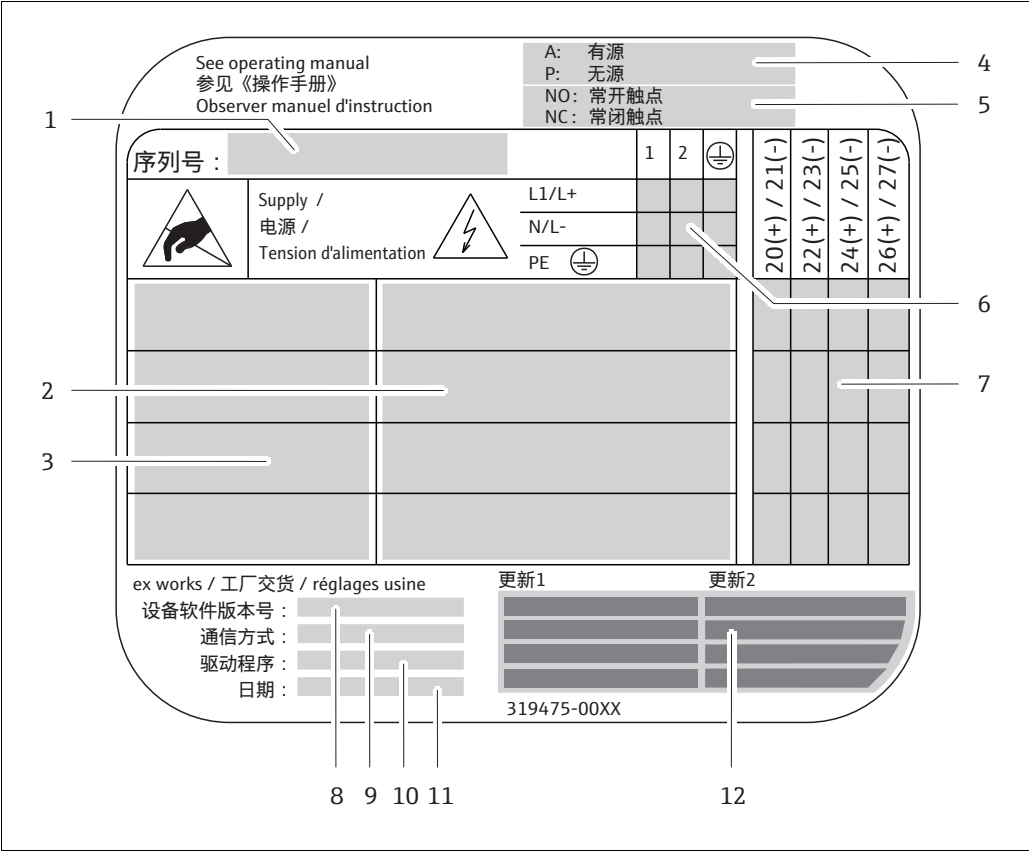


图 2: 传感器参数铭牌实例

- 1 传感器名称
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 零点标定系数 (K 系数)
- 6 公称口径设备 (尺寸)
- 7 法兰公称口径 / 标称压力
- 8 测量管材质 (材质)
- 9 最高流体温度 (Tm)
- 10 第二腔室压力范围
- 11 密度测量精度 (密度计算)
- 12 附加信息
- 13 保留用于特殊产品的信息
- 14 环境温度范围
- 15 防护等级
- 16 请参见《操作手册》
- 17 保留用于设备版本号的其他信息 (认证、证书)
- 18 专利
- 19 流向

2.1.3 连接参数铭牌



A0015931

图 3: 连接头铭牌实例

- 1 序列号
- 2 可用的输入和输出
- 3 输入和输出信号
- 4 可选电流输出设置
- 5 可选继电器触点设置
- 6 供电电缆的接线端子分配
- 7 输入和输出的接线端子分配和设置 ( 参见第 4 点和第 5 点 )
- 8 当前设备软件版本号
- 9 标配通信方式
- 10 当前通信软件信息 ( 驱动程序: 设备修订版本号和设备描述 )
- 11 安装日期
- 12 对第 8 点 ... 第 11 点中指定数据的当前更新 ( 更新 1、更新 2 )

## 2.2 证书和认证

设备基于工程实践经验设计，符合最先进的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。设备符合适用标准和法规要求，符合 EN 61010-1 “测量、控制、调节和实验室用电气设备的保护措施”和 IEC/EN 61326 标准的电磁兼容性 (EMC) 要求。

因此，《操作手册》中介绍的测量系统符合 EC 准则的法规要求。Endress+Hauser 通过使用 CE 认证标志来证实本设备已成功通过测试。

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

KALREZ® 和 VITON®

E.I. Du Pont de Nemours & Co. 公司的注册商标 (Wilmington, 美国)

TRI-CLAMP®

Ladish 公司的注册商标 (Kenosha, 美国)

SWAGELOK®

Swagelok 公司的注册商标 (Solon, 美国)

HART®

HART 通讯基金会的注册商标 (Austin, 美国)

HistoROM™、S-DAT®、FieldCare® Fieldcheck®、Field Xpert™、Applicator®

Endress+Hauser Flowtec AG 的注册商标或正在注册中的商标 (Reinach, 瑞士)

## 3 安装

### 3.1 到货验收、运输和储存

#### 3.1.1 到货验收

到货后需要进行下列检查：

- 检查包装及包装内的物品是否有损坏。
- 对照订货号，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

按照以下说明打开包装并将设备运输到最终位置：

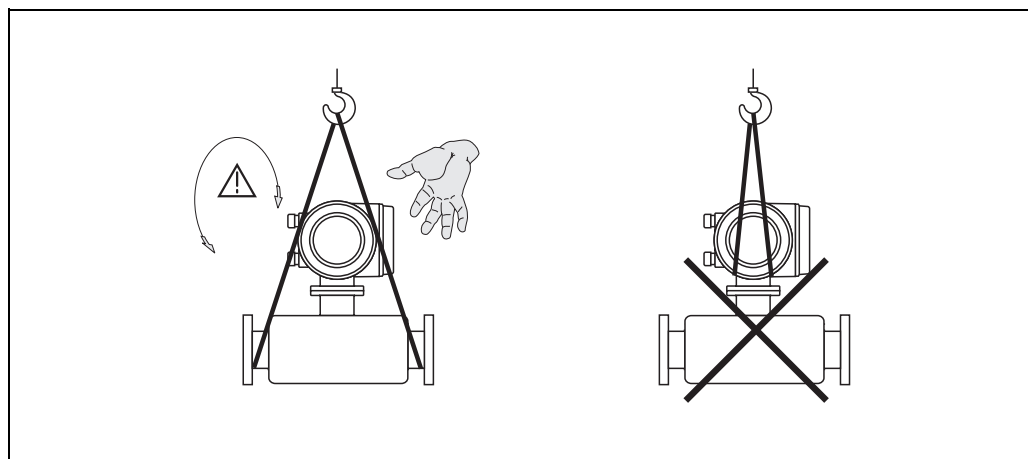
- 在交付设备的容器中运输设备。
- 安装在过程连接上的保护罩或保护盖可防止在运输和储存过程中对密封面造成机械损坏并防止异物进入测量管。因此安装前，请勿拆除保护罩或保护盖。
- 在分体型仪表 (→ 图 4) 中，请勿通过变送器外壳或连接外壳来提升标称直径大于 DN 40 (1 ½") 的测量设备。使用吊索吊挂在两个过程连接上。请勿使用链条，链条可能会损坏外壳。



**警告！**

如果测量设备滑动，存在人员受伤的风险。

组装测量设备的重心可能高于吊索的吊挂位置。因此，请始终确保设备不会意外绕轴转动或滑动。



a0004294

图 4: 大于 DN 40 (1 ½") 的传感器的运输说明



### 3.1.3 储存

请遵守下列要求：

- 妥善包装测量设备，防止其在储存（和运输）过程中受到冲击。原包装具有最佳保护效果。
- 允许的储存温度为  $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F} \dots +176^{\circ}\text{F}$ )，最佳温度为  $+20^{\circ}\text{C}$  ( $+68^{\circ}\text{F}$ )。
- 在设备安装准备就绪之前，请勿取下过程连接上的保护罩或保护盖。
- 测量设备在储存期间必须避免阳光直射，避免出现过高的流量计表面温度。

## 3.2 安装条件

请遵守下列要求：

- 无需采取特殊措施，例如使用额外支撑。仪表自身结构使其不受外力的影响，例如第二腔室。
- 测量管的高频振动使其不受管道振动的影响，确保测量系统正确测量。
- 只要没有气蚀现象发生，就无需对产生湍流的管件（阀门、弯头、三通管等）采取特殊的预防措施。
- 鉴于力学原因，且为了保护管道，建议为大质量的传感器提供支撑。

### 3.2.1 外形尺寸

传感器和变送器的所有外形尺寸和长度请参见单独成册的《技术资料》。

### 3.2.2 安装位置

测量管中积聚的空气或气泡会导致测量误差增大。

当安装在管道中时，应**避免**使用以下安装位置：

- 管道的最高点。存在空气积聚的风险。
- 直接安装在竖直管道的后直空管段上方。

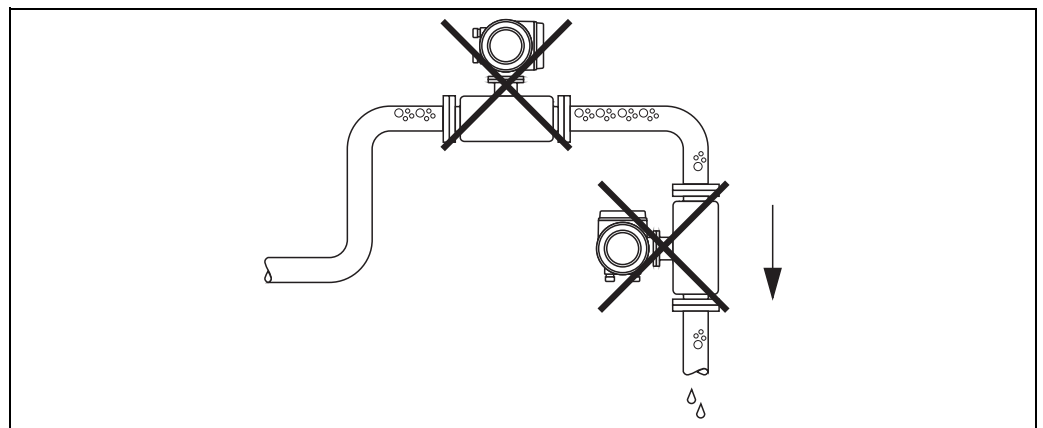


图 5: 安装位置

在竖直管道中安装

而下图中的建议设置允许安装在竖直管道中。缩径管或使用横截面小于公称口径的节流孔板可防止在测量过程中出现空管测量管。

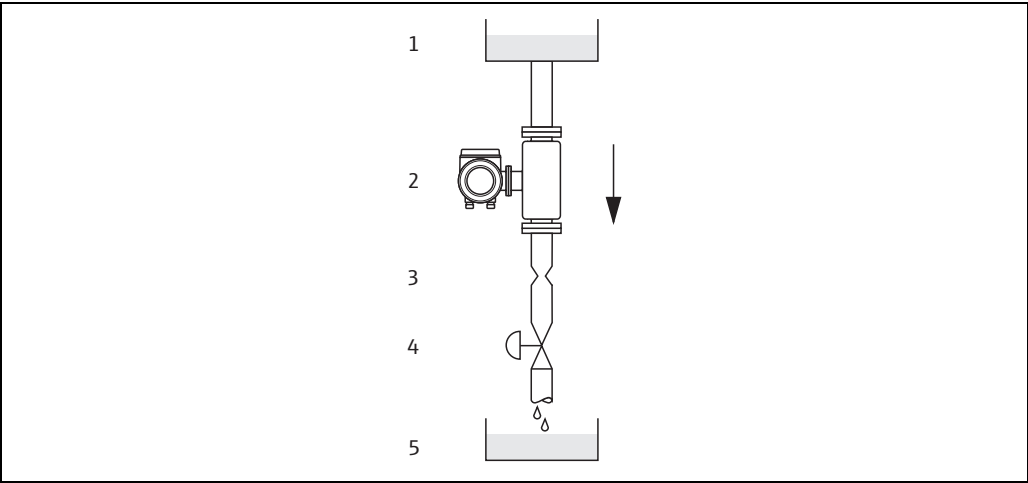


图 6: 在竖直管道中安装 (例如批处理应用)

- 1 供料罐
- 2 传感器
- 3 节流孔板、缩径管 (参见下表)
- 4 阀
- 5 计量罐

公称口径 (DN)		节流孔板、缩径管直径	
		mm	inch
1	1/24"	0.8	0.03"
2	1/12"	1.5	0.06"
4	1/8"	3.0	0.12"
8	3/8"	6	0.24"
15	1/2"	10	0.40"
15 FB	1/2"	15	0.60"
25	1"	14	0.55"
25 FB	1"	24	0.95"

公称口径 (DN)		节流孔板、缩径管直径	
		mm	inch
40	1 1/2"	22	0.87"
40 FB	1 1/2"	35	1.38"
50	2"	28	1.10"
50 FB	2"	54	2.00"
80	3"	50	2.00"
100	4"	65	2.60"
150	6"	90	3.54"
250	10"	150	5.91"

FB = Promass I 全通径型仪表

系统压力

必须确保不会发生气穴现象，因为这会影响测量管的振动。在正常条件下测量与水特性相似的流体时无需采取特殊措施。  
测量沸点低的流体 ( 碳氢化合物、溶剂、液化气 ) 或在吸入式管道中测量时，必须确保压力不低于蒸汽压力且流体不会沸腾。还必须防止多种流体中夹杂的气体逸出。当系统压力足够高时，可以防止这种影响。

因此，应首选以下位置进行安装：

- 泵的下游管道中 ( 无真空危险 )
- 竖直管道的最低点

### 3.2.3 安装方向

确保传感器铭牌上的箭头指向与通过管道的流体流向一致。

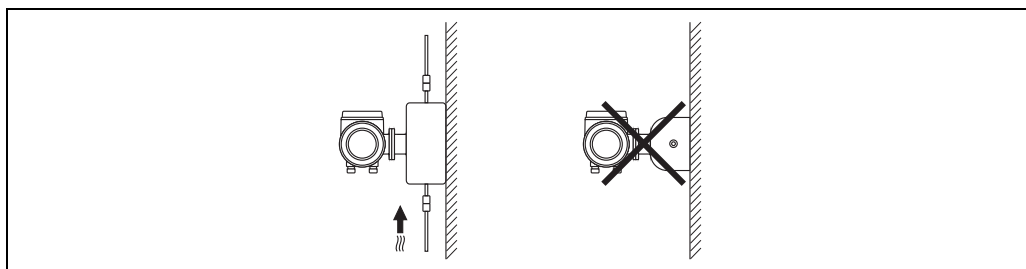
#### Promass A 的安装方向

##### 竖直安装

建议安装在介质自下而上流动的管道中。当流体不流动时，夹带的固体将下沉并且气体将从测量管中逸出。测量管能够完全排空，并且能够防止固体粘附。

##### 水平安装

正确安装后，变送器外壳在管道上方或下方。这意味着在弯曲的测量管（单管系统）中不会形成气泡或固体沉积物。



A0018978

#### Promass A 的专用安装指南



小心！

如果传感器安装不正确，则有测量管破裂的风险！

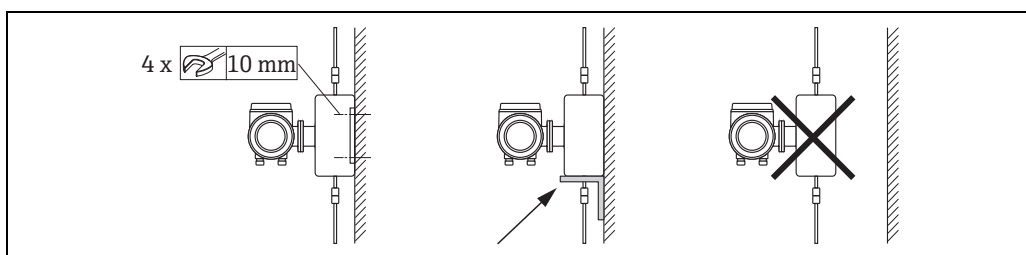
禁止将传感器自由悬挂安装在管道中：

- 使用安装底板将传感器直接安装在地板、墙壁或天花板上。
- 通过牢固安装的支撑底板固定传感器（例如角形安装支架）。

##### 竖直安装

竖直安装时，建议采用两种安装形式：

- 使用安装底板直接安装在墙壁上
- 使用安装在墙壁上的角形安装支架支撑测量设备

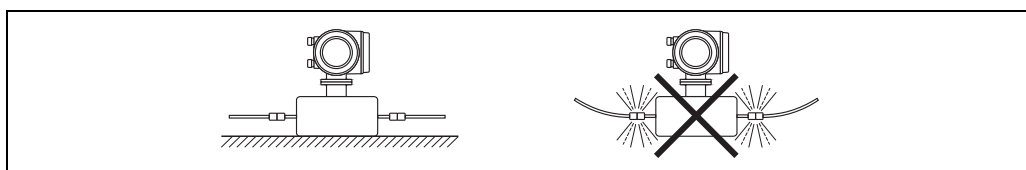


A0018980

##### 水平安装

水平安装时，建议采用以下安装形式：

- 将测量设备安装在实体支撑底板上



A0018979

Promass F、E、H、I、S、P 的安装方向

确保传感器铭牌上的箭头方向与流体流向 ( 流体流经管道的方向 ) 一致。

竖直安装:

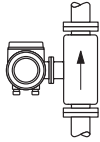
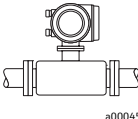
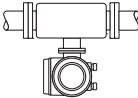
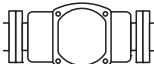
建议安装在介质自下而上流动的管道中 ( 图 V)。当流体不流动时, 夹带的固体将下沉并且气体将从测量管中逸出。测量管能够完全排空, 并且能够防止固体粘附。

水平安装 (F、E):

Promass F 和 E 的测量管必须水平安装并且彼此相邻。  
正确安装后, 变送器外壳在管道上方或下方 ( 图 H1/H2)。始终避免将变送器外壳与管道放置在同一水平面。

水平安装 (Promass H、I、S、P):

Promass H 和 Promass I 可以安装在水平管道的任何方向。

	Promass F、E 标准一体型仪表	Promass F、E 标准分体型仪表	Promass F 高温一体型仪表	Promass F 高温分体型仪表	Promass H、I、S、P 标准一体型仪表	Promass H、I、S、P 标准分体型仪表
图 V: 竖直安装方向  a0004572	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
图 H1: 水平安装方向 变送器头朝上  a0004576	✓✓	✓✓	✗ TM > 200 °C (392 °F)	✓ TM > 200 °C (392 °F)	✓✓	✓✓
图 H2: 水平安装方向 变送器头朝下  a0004580	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
图 H3: 水平安装方向 变送器头朝向侧面  a0007558	✗	✗	✗	✗	✓✓	✓✓
✓✓ = 建议方向 ✓ = 在某些情况下的建议方向 ✗ = 不允许的方向						

为了确保不超过变送器 (→ 93) 的允许环境温度范围, 建议采用以下安装方向:

- 测量温度非常高的流体时, 建议采用变送器头朝下的水平安装方向 ( 图 H2) 或竖直安装方向 ( 图 V)。
- 测量温度非常低的流体时, 建议采用变送器头朝上的水平安装方向 ( 图 H1) 或竖直安装方向 ( 图 V)。

### 3.2.4 特殊安装指南

#### Promass F、E、H、S 和 P



小心！

带弯测量管的传感器水平安装时，传感器的安装位置必须与流体特性相匹配。

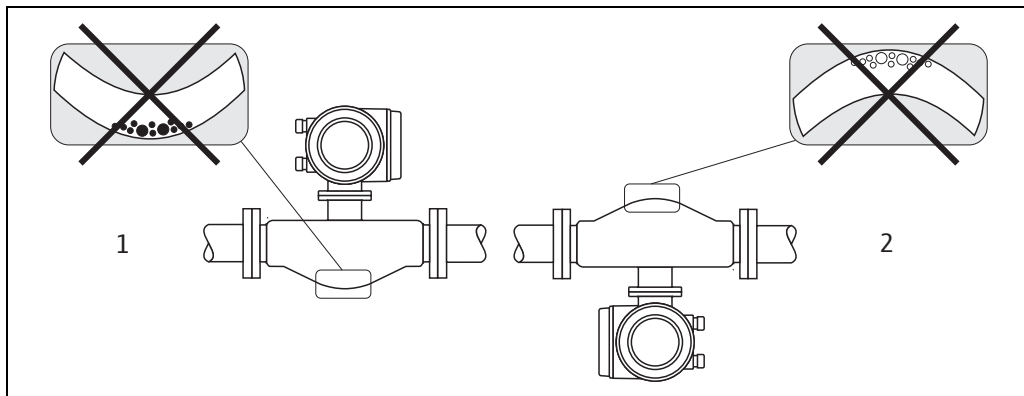


图 7: 带弯测量管的传感器的水平安装。

- 1 不适用于含固流体。存在固体积聚的风险。
- 2 不适用于除气流体。存在空气积聚的风险。

#### 带非对称 Tri-clamp 卡箍的 Promass I 和 P

传感器安装在水平管道中时，使用非对称 Tri-clamp 卡箍可以确保测量管完全自排空。管道以特定方向和特定坡度倾斜安装时，流体自身的重力可以实现完全自排空。传感器必须安装在正确的位置，且弯管朝向侧面，确保在水平位置实现完全自排空。传感器上的标记标识了正确安装位置，优化自排空效果。

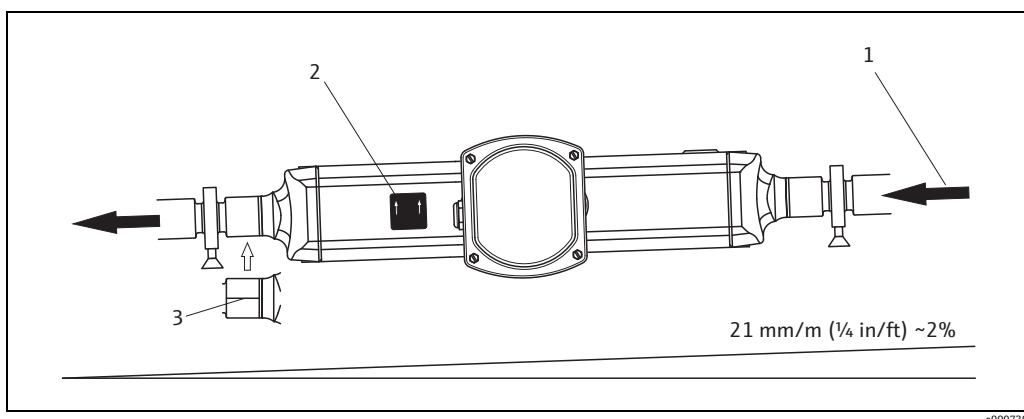


图 8: Promass P: 管道以特定方向和特定坡度倾斜安装时：符合卫生指南 (21 mm/m 或大约 2%)。流体自身的重力可以实现完全自排空。

- 1 箭头指示流动方向 (流体通过管道的流动方向)。
- 2 标签上指示实现水平自排空的安装方向。
- 3 过程连接的底部用划线表示。此划线指示非对称过程连接的最低安装点。

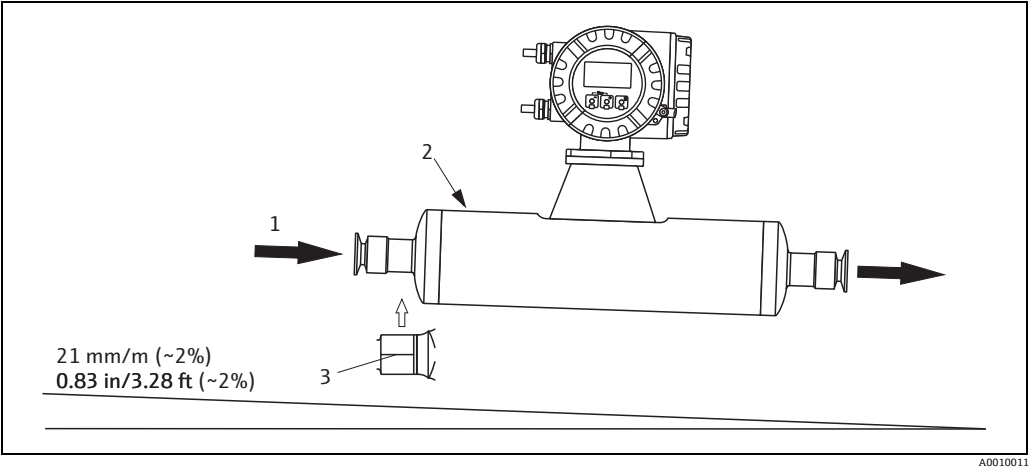


图 9: Promass I: 管道以特定方向和特定坡度倾斜安装时: 符合卫生指南 (21 mm/m 或大约 2%)。流体自身的重力可以实现完全自排空。

1 箭头指示流动方向 (流体通过管道的流动方向)。

2 标签上指示实现水平自排空的安装方向。

3 过程连接的底部用划线表示。此划线指示非对称过程连接的最低安装点。

带卫生型连接的 Promass I 和 P  
(在卡箍和仪表之间加衬的安装卡箍)

基于操作性考虑, 任何情况下均无需采取其他措施支撑传感器。如果需要支撑传感器, 则应遵循以下建议。

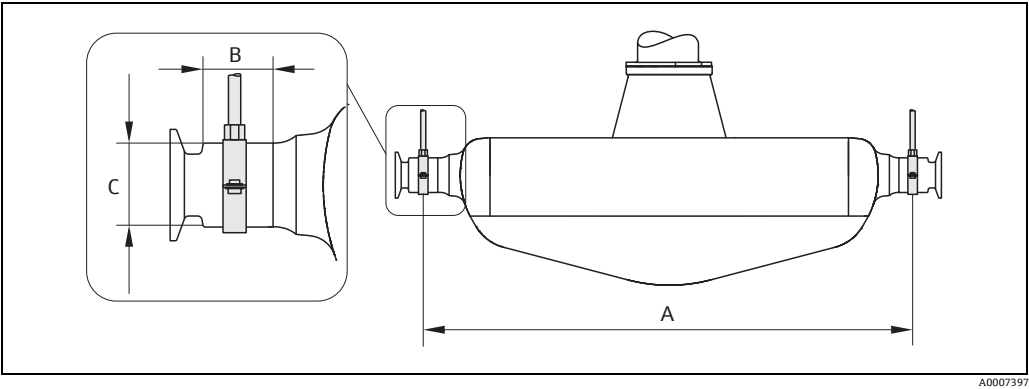


图 10: Promass P, 用安装卡箍安装

公称口径 (DN)	8	15	25	40	50
A	298	402	542	750	1019
B	33	33	33	36.5	44.1
C	28	28	38	56	75

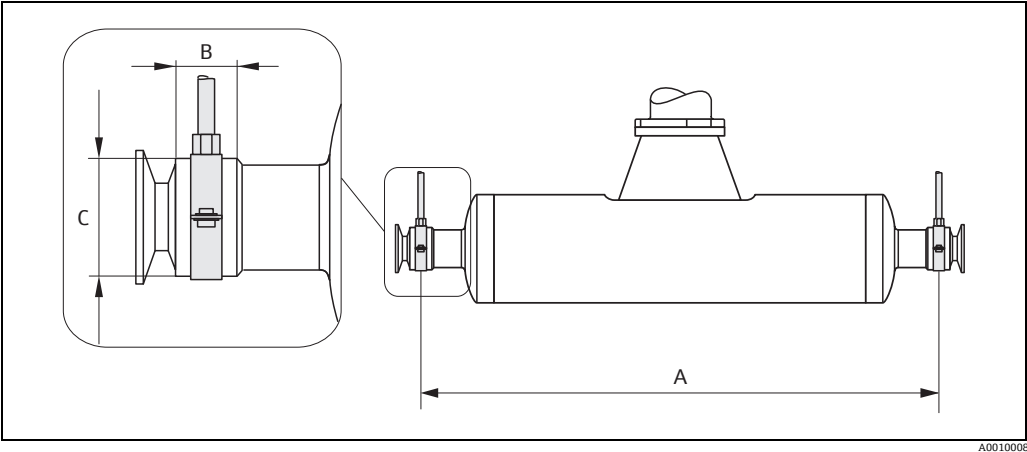


图 11: Promass I, 用安装卡箍安装

公称口径 (DN)	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50FB	50FB	80	80
Tri-Clamp 卡箍	½"	¾"	1"	1"	1 ½"	1 ½"	2"	2"	2 ½"	3"	2 ½"	3"
A	373	409	539	539	668	668	780	780	1152	1152	1152	1152
B	20	20	30	30	28	28	35	35	57	57	57	57
C	40	40	44.5	44.5	60	60	80	80	90	90	90	90

### 3.2.5 自热

测量某些流体时需要采取适当的措施避免传感器处出现热量流失。可以采用电加热，例如用加热元件或通过铜制热水管或蒸汽管或热夹套进行。



小心！

- 电子部件过热危险！确保不超过变送器的最高允许环境温度。因此，请确保传感器和变送器之间的适配器以及分体型仪表的连接外壳始终不含绝缘材料。请注意，可能需要根据流体温度采取特定安装方向 → 15。
- 当流体温度在 200 °C...350 °C (392...662 °F) 之间时，最好使用高温分体型仪表。
- 当采用电伴热时，热量通过相位控制或脉冲填充调节，不能排除测量值受可能产生的磁场的影响 (即大于 EC 标准允许的值 (Sinus 30 A/m))。在这种情况下，传感器必须进行磁屏蔽。  
第二腔室可采用无特殊方向的锡板或电板 (如 V330-35A) 进行屏蔽，具有以下特性：
  - 相对磁导率:  $\mu_r \geq 300$
  - 板厚度:  $d \geq 0.35 \text{ mm (0.014")}$
- 有关允许温度范围的信息 → 94

Endress+Hauser 提供传感器专用热夹套，可以作为附件订购。

### 3.2.6 隔热

测量某些流体时需要采取适当的措施避免传感器处出现热量流失。提供多种隔热材料供用户选择，确保满足隔热要求。

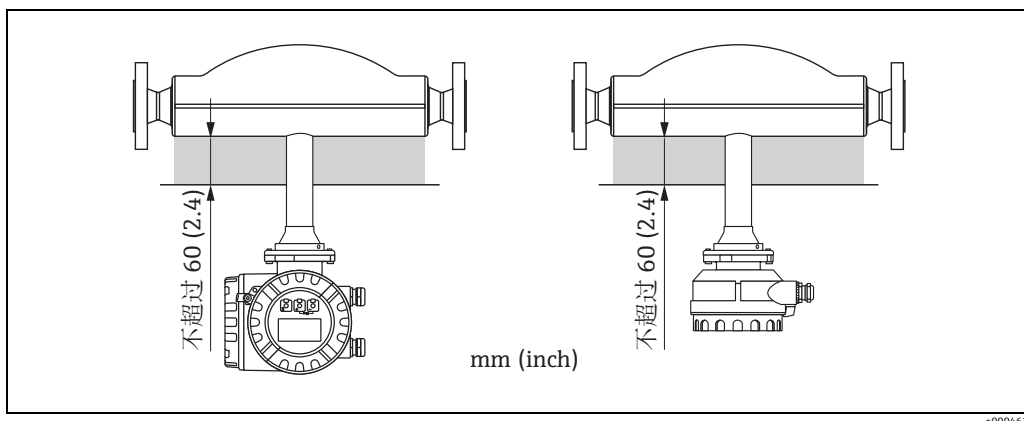


图 12: 对于 Promass F 高温型仪表，电子部件 / 连接颈区域必须采用最大隔热厚度 60 mm (2.4")。

如果 Promass F 高温型仪表水平安装 (变送器头朝上)，则建议采用最小隔热厚度 10 mm (0.4") 以减少对流。必须采用最大隔热厚度 60 mm (2.4")。

### 3.2.7 前后直管段长度

安装过程中无前后直管段长度要求。如可能，传感器应安装在尽可能远离阀门、三通管、弯头等管件的位置。

### 3.2.8 振动

测量管的高频振动使其不受管道振动的影响，确保测量系统正确测量。因此，传感器不需要特别的安装措施。

### 3.2.9 限制流量

相关信息参见测量范围 → 71 或限制流量 → 95 下的“技术参数”章节。



### 3.3 安装

#### 3.3.1 旋转变送器外壳

##### 旋转铝制现场外壳



##### 警告！

此处所述操作不适用于具有 EEx d/de 或 FM/CSA Cl. I Div. 1 分类的设备中的旋转机构。这类外壳的旋转步骤参见防爆手册。

1. 松开两个固定螺丝。
2. 旋转锁销至止动位。
3. 小心地将变送器外壳提到止动位。
4. 将变送器外壳旋转到所需位置 (任一方向最大  $2 \times 90^\circ$ )。
5. 将外壳降低到位并重新插入锁销。
6. 重新拧紧两个固定螺丝。

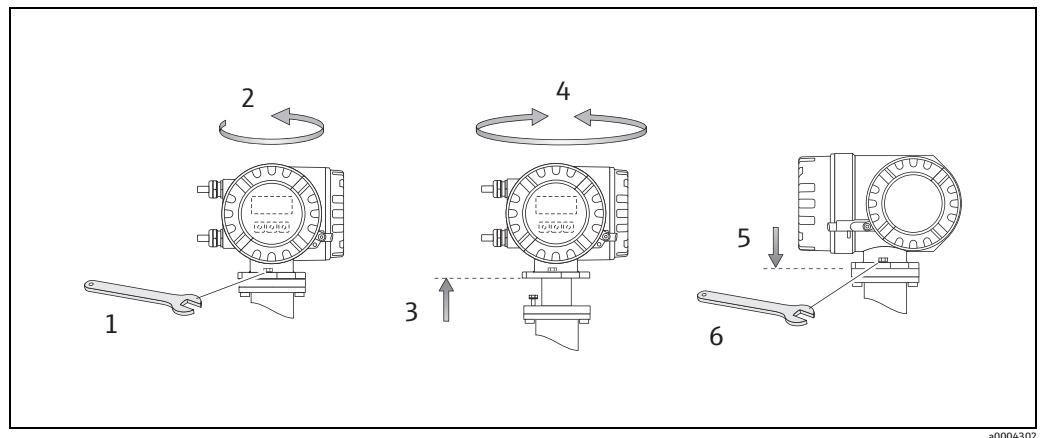


图 13: 旋转变送器外壳 (铝制现场外壳)

##### 旋转不锈钢现场外壳

1. 松开两个固定螺丝。
2. 小心地将变送器外壳提到止动位。
3. 将变送器外壳旋转到所需位置 (任一方向最大  $2 \times 90^\circ$ )。
4. 将外壳降低到位。
5. 重新拧紧两个固定螺丝。

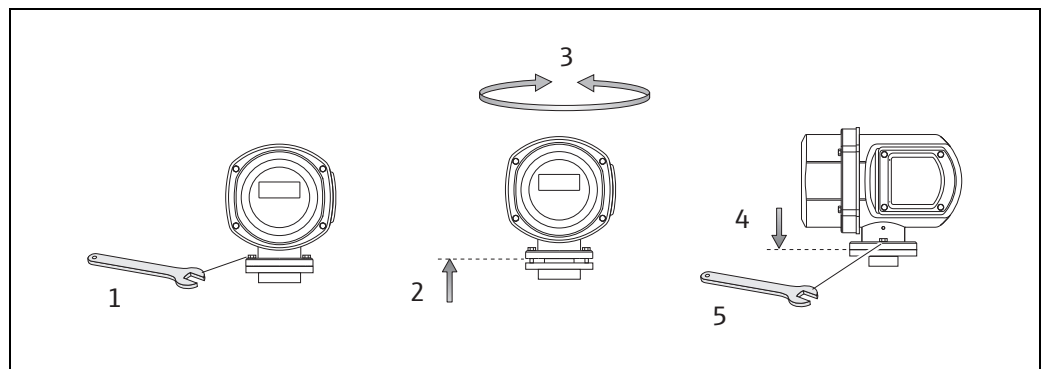


图 14: 旋转变送器外壳 (不锈钢现场型外壳)

### 3.3.2 安装墙装型外壳

墙装型外壳有多种安装方法：

- 直接安装在墙壁上
- 安装在控制面板上 (需要单独订购安装附件) → 图 23
- 管道安装 (需要单独订购安装附件) → 图 23

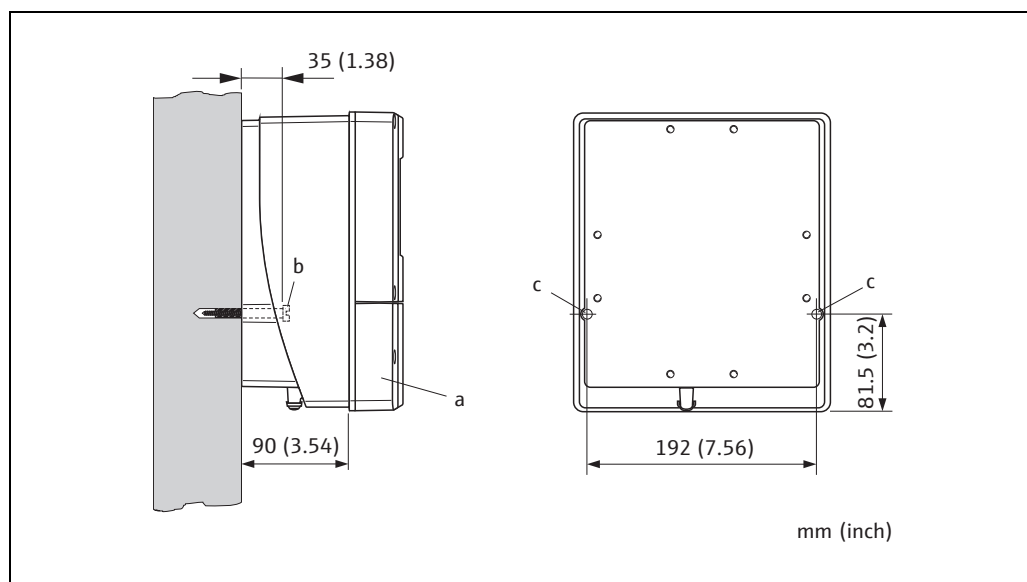


小心！

- 确保环境温度不超过允许范围 → 图 93。在阴凉处安装设备。避免阳光直射。
- 安装墙装型外壳后，缆塞应始终朝下。

#### 直接安装在墙壁上

1. 如图所示钻孔。
2. 拆下接线腔 (a) 的保护罩。
3. 将两个固定螺丝 (b) 推入外壳上的相应孔 (c) 内。
  - 固定螺丝 (M6)：最大直径 6.5 mm (0.26")
  - 螺丝头：最大直径 10.5 mm (0.41")
4. 如图所示，将变送器外壳固定在墙上。
5. 将接线腔 (a) 的保护罩牢固拧至外壳上。



a0001130

图 15: 直接安装在墙壁上

### 安装在控制面板上

1. 如图所示，在面板上准备开口。
2. 从前面将外壳滑入面板上的开口中。
3. 将紧固件拧到墙装型外壳上。
4. 将螺钉拧入固定架并拧紧，直到外壳牢固地固定在面板壁上。然后，拧紧锁紧螺母。不需要其他支撑。

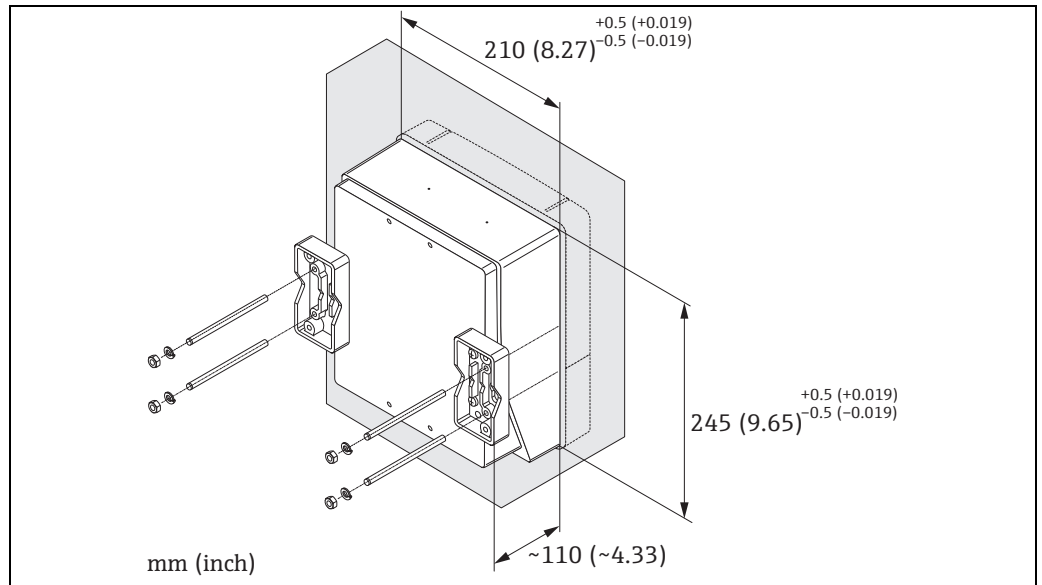


图 16: 面板安装 (墙装型外壳)

### 管道安装

按照图示进行组装。



小心！

如果使用供热管进行安装，请确保外壳温度不超过最高允许值  $+60^{\circ}\text{C}$  ( $+140^{\circ}\text{F}$ )。

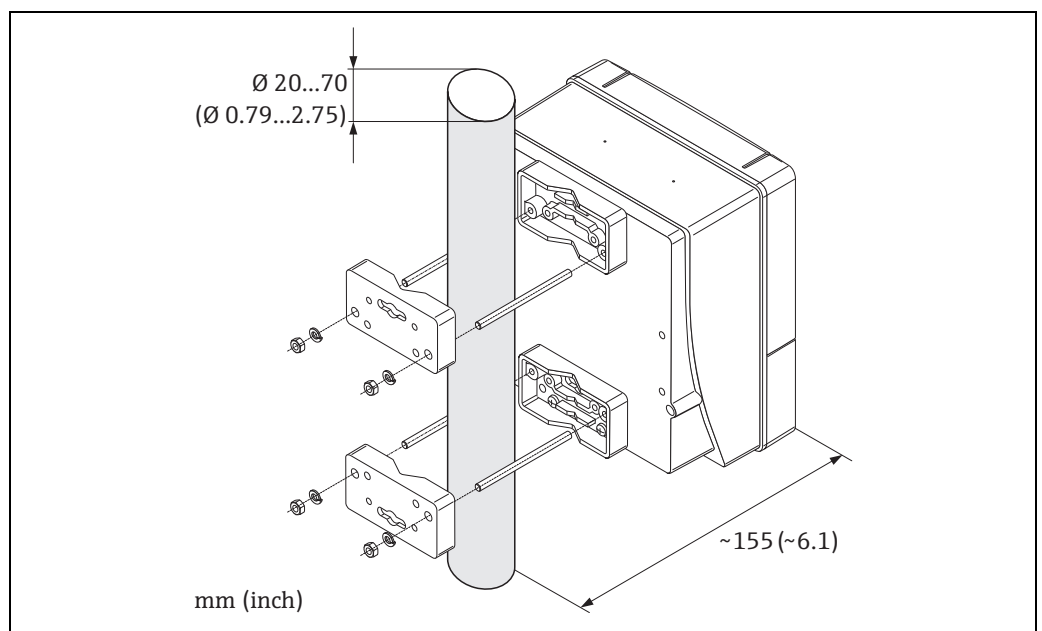


图 17: 管道安装 (墙装型外壳)

3.3.3 旋转现场显示单元

- 1. 从变送器外壳上拧下电子腔盖板。
- 2. 按压显示单元的侧边插销，并将模块从电子腔盖板上拆下。
- 3. 旋转显示单元至所需位置 (双向最大  $4 \times 45^\circ$ )，并将其重新置于电子腔盖板上。
- 4. 将电子腔盖重新牢固拧至变送器外壳上。

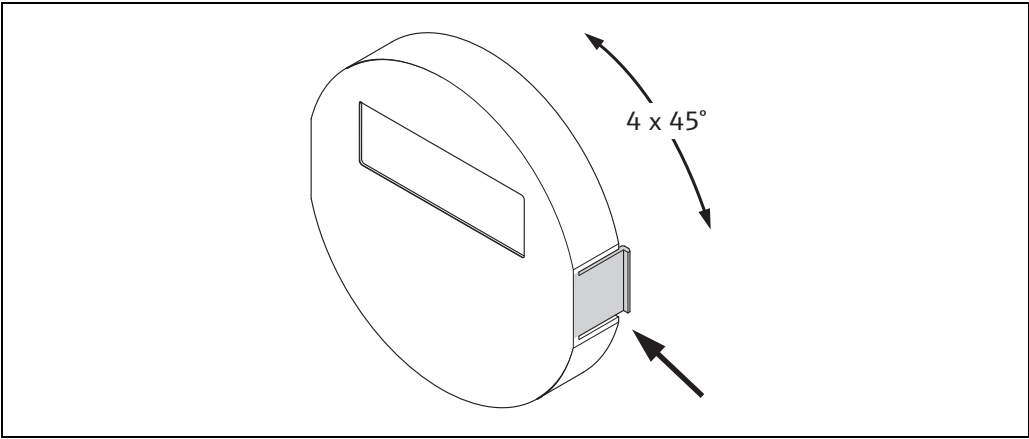


图 18: 旋转现场显示单元 (现场型外壳)

3.4 安装后检查

在管道中完成测量设备的安装后，执行下列检查：

设备状况和技术规范	说明
测量设备是否完好无损 (外观检查) ?	-
测量设备是否符合测量点技术规范 (过程温度和压力、环境温度、量程等) ?	→ 5
安装	说明
传感器铭牌上的箭头是否指向管道中的流体流向 ?	-
测量点位号和标签是否正确 (外观检查) ?	-
传感器的安装方向是否正确，即安装方向是否适合传感器类型、流体特性 (除气，夹带固体) 和流体温度 ?	→ 13
过程环境 / 过程条件	说明
是否采取防护措施，避免测量设备受潮和直接日晒 ?	-

# 4 接线



**警告！**  
连接防爆型设备时，请参见《操作手册》所列防爆手册中的说明和图表。如有任何问题，敬请随时联系 Endress+Hauser 当地销售中心。



**注意！**  
设备不带内部电源开关。因此，需要为设备安装开关或电源回路断路器，确保能够切断电网。

## 4.1 连接分体型仪表

### 4.1.1 连接传感器 / 变送器



- 警告！**
- 存在电击风险。打开设备外壳前，首先需要切断电源。  
禁止带电安装设备或进行设备接线。  
疏忽此预防措施可能会导致电子部件发生无法修复的损坏。
  - 存在电击风险。在连接电源之前，需将保护接地连接至外壳上的接地端子。
  - 仅允许将传感器连接至具有相同序列号的变送器。如果在连接设备时未发现此错误，则可能会发生通信错误。
1. 拆下变送器的接线腔盖板 (d) 和传感器外壳。
  2. 将连接电缆 (e) 穿过适当的电缆线路。
  3. 根据接线图 (参见 → 图 19 或螺丝保护盖中的接线图) 在传感器和变送器之间建立连接。
  4. 将接线腔盖板 (d) 拧回到传感器和变送器外壳上。

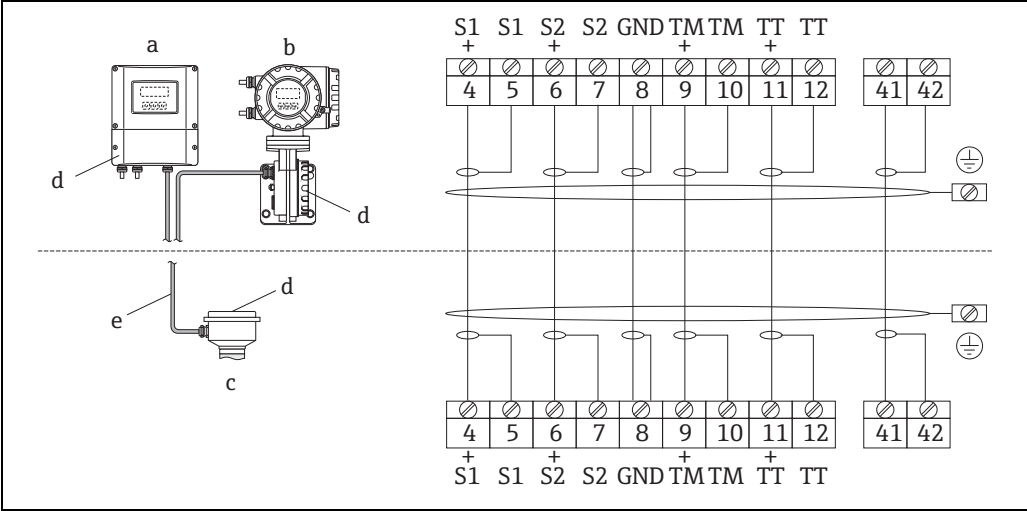


图 19: 连接分体型仪表

- a 墙装型外壳: 非危险区和 ATEX II3G/Zone 2 → 参见单独成册的防爆手册
- b 墙装型外壳: ATEX II2G/Zone 1/FM/CSA → 参见单独成册的防爆手册
- c 分体型仪表 (法兰连接)
- d 接线腔或连接外壳保护罩
- e 连接电缆

接线端子号: 4/5 = 灰色; 6/7 = 绿色; 8 = 黄色; 9/10 = 粉色; 11/12 = 白色; 41/42 = 棕色

### 4.1.2 连接电缆的电缆规格

变送器和分体型仪表传感器的连接电缆规格如下：

- 6 根 0.38 mm<sup>2</sup> PVC 电缆，带通用屏蔽层且每芯单独屏蔽
- 导体电阻：≤ 50 Ω/km
- 线芯 / 屏蔽层电容：≤ 420 pF/m
- 电缆长度：最大 20 m (65 ft)
- 长期工作温度：最高 +105 °C (+221 °F)



注意！

电缆必须牢固安装，以防止移动。





## 4.2 连接测量单元

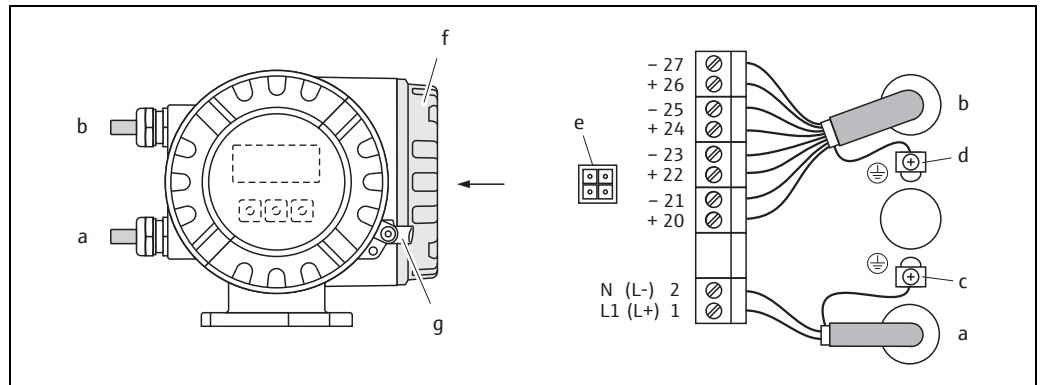
### 4.2.1 变送器连接



警告！

- 存在电击风险。打开设备外壳前，首先需要切断电源。禁止带电安装设备或进行设备接线。疏忽此预防措施可能会导致电子部件发生无法修复的损坏。
- 存在电击风险。在连接电源之前，需将保护接地连接至外壳上的接地端子（对电源进行电气隔离时不需要）。
- 对比铭牌参数与现场供电电压和频率。同时遵守电气设备安装的相关国家法规。

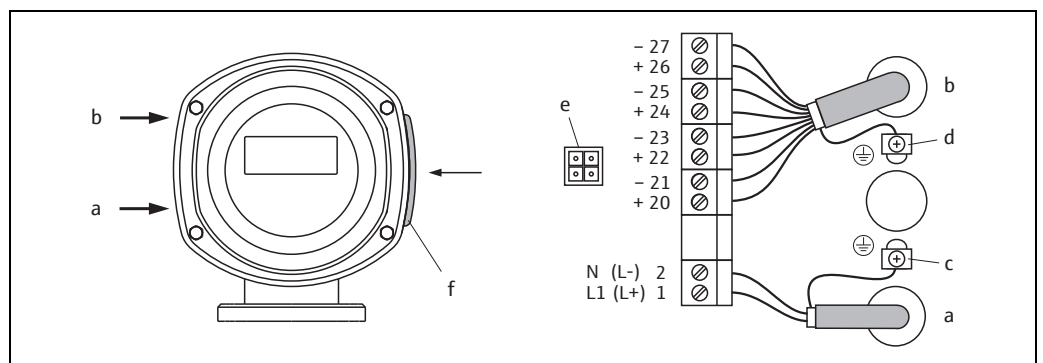
1. 从变送器外壳上拧下接线腔盖板 (f)。
2. 将电源电缆 (a) 和信号电缆 (b) 穿入适当的缆塞。
3. 进行接线：
  - 接线图 (铝制外壳) →  20
  - 接线图 (不锈钢外壳) →  21
  - 接线图 (墙装型外壳) →  22
  - 接线端子分配 →  28
4. 将接线腔 (f) 的盖板重新拧至变送器外壳上。



a0004582

图 20: 连接变送器 (铝制现场外壳); 电缆横截面积: 最大  $2.5 \text{ mm}^2$ 

- a** 供电电缆:  $85...260 \text{ V AC}$ ,  $20...55 \text{ V AC}$ ,  $16...62 \text{ V DC}$   
**1** 接线端子: L1 表示交流电, L+ 表示直流电  
**2** 接线端子: N 表示交流电, L- 表示直流电  
**b** 信号电缆: 接线端子 **20-27** → 28  
**c** 保护接地的接地端子  
**d** 信号电缆屏蔽层的接地端子  
**e** 用于连接服务接口 FXA 193 (Fieldcheck、FieldCare) 的服务适配器  
**f** 接线腔盖板  
**g** 固定卡箍



a0004584

图 21: 连接变送器 (不锈钢现场型外壳); 电缆横截面积: 最大  $2.5 \text{ mm}^2$ 

- a** 供电电缆:  $85...260 \text{ V AC}$ ,  $20...55 \text{ V AC}$ ,  $16...62 \text{ V DC}$   
**1** 接线端子: L1 表示交流电, L+ 表示直流电  
**2** 接线端子: N 表示交流电, L- 表示直流电  
**b** 信号电缆: 接线端子 **20-27** → 28  
**c** 保护接地的接地端子  
**d** 信号电缆屏蔽层的接地端子  
**e** 用于连接服务接口 FXA193 (Fieldcheck、FieldCare) 的服务适配器  
**f** 接线腔盖板

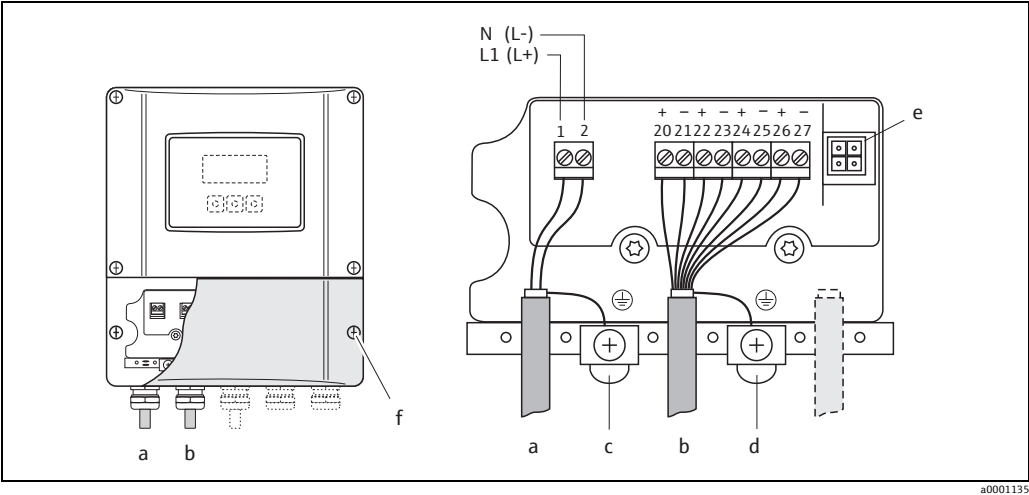


图 22: 连接变送器 (墙装型外壳); 电缆横截面积: 最大 2.5 mm²

- a 供电电缆: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
1 接线端子: L1 表示交流电, L+ 表示直流电  
2 接线端子: N 表示交流电, L- 表示直流电
- b 信号电缆: 接线端子 20-27 → 28
- c 保护接地的接地端子
- d 信号电缆屏蔽层的接地端子
- e 用于连接服务接口 FXA193 (Fieldcheck、FieldCare) 的服务适配器
- f 接线腔盖板

4.2.2 接线端子分配

电气参数:

- 输入 → 74
- 输出 → 74

订货号	接线端子号 (输入 / 输出)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
80***-*****A	-	-	频率输出	电流输出 HART
80***-*****D	状态输入	状态输出	频率输出	电流输出 HART
80***-*****S	-	-	频率输出 本安防爆 (Ex i), 无源	本安防爆 (Ex i) 电流输出 有源, HART
80***-*****T	-	-	频率输出 本安防爆 (Ex i), 无源	本安防爆 (Ex i) 电流输出 无源, HART
80***-*****8	状态输入	频率输出	电流输出 2	电流输出 1 HART



### 4.2.3 HART 连接

用户可以使用以下连接方式:

- 通过接线端子 26(+) / 27(-) 直接连接到变送器
- 通过 4...20 mA 电路连接



注意!

- 测量电路的最小负载不得小于 250  $\Omega$ 。
- 必须将 CURRENT SPAN 功能参数设置为 “4...20 mA” (具体选项参见设备功能参数)。
- 另请参见 HART 通信基金会发布的文档资料, 尤其是 HCF LIT 20: “HART 技术摘要”。

#### 连接 HART 手操器

另请参见 HART 通信基金会发布的文档资料, 尤其是 HCF LIT 20: “HART 技术摘要”。

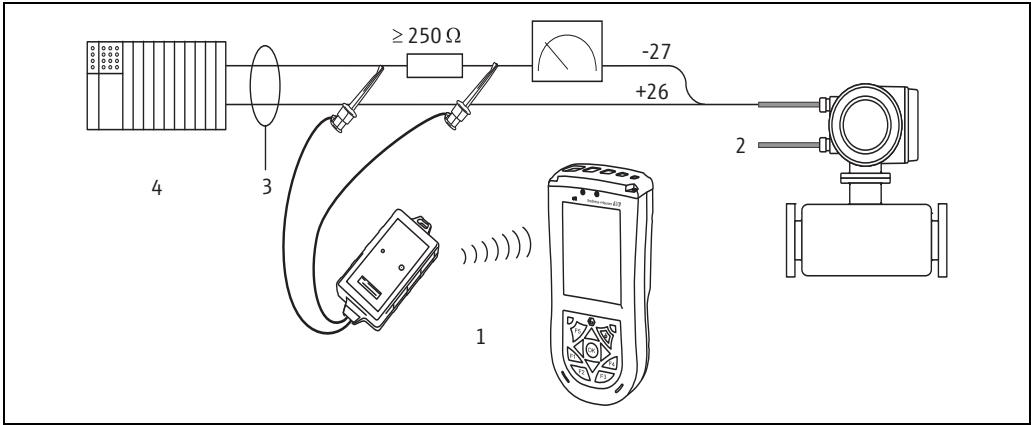


图 23: HART 手操器的电气连接

- 1 HART 手操器
- 2 辅助电源
- 3 屏蔽层
- 4 其他带无源输入的开关单元或 PLC

#### 连接安装有调试软件的计算机

连接安装有调试软件 (例如 FieldCare) 的计算机时, 需要一个 HART 调制解调器 (例如 Commubox FXA195)。

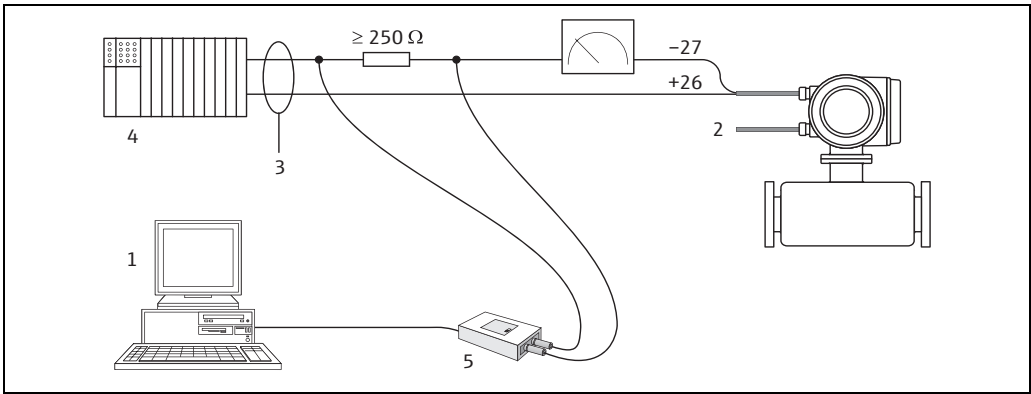


图 24: 安装有调试软件的计算机的电气连接

- 1 计算机, 安装有调试软件
- 2 辅助电源
- 3 屏蔽层
- 4 其他带无源输入的开关单元或 PLC
- 5 HART 调制解调器, 例如 Commubox FXA195

4.3 防护等级

该测量设备满足 IP 67 的所有要求。

进行下列现场安装或服务时必须遵守下列要求，才能确保 IP 67 防护等级：

- 安装至密封槽前的外壳密封圈必须干净、无损。  
密封圈必须干燥清洁；如需要，更换密封圈。
- 螺纹紧固件和螺帽必须牢固拧紧。
- 连接电缆必须具有指定的外径 → 图 75， 缆塞。
- 缆塞必须牢固拧紧 ( 点 a → 图 25)。
- 电缆必须在缆塞 ( “ 聚水器 ” ) 的前面打开环结 ( 点 b → 图 25)。

这种布置可防止湿气渗入缆塞。

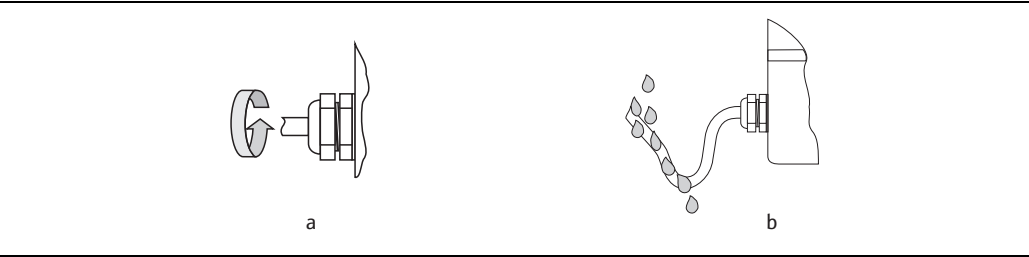


图 25: 缆塞安装指南

- 禁止拆除缆塞上的锁环。
- 拆下所有未使用的缆塞，然后插入插头。



小心！  
请勿松开传感器外壳的螺丝，否则 Endress+Hauser 保证的防护等级将不再适用。

4.4 连接后检查

完成测量设备的电气连接后，执行下列检查：

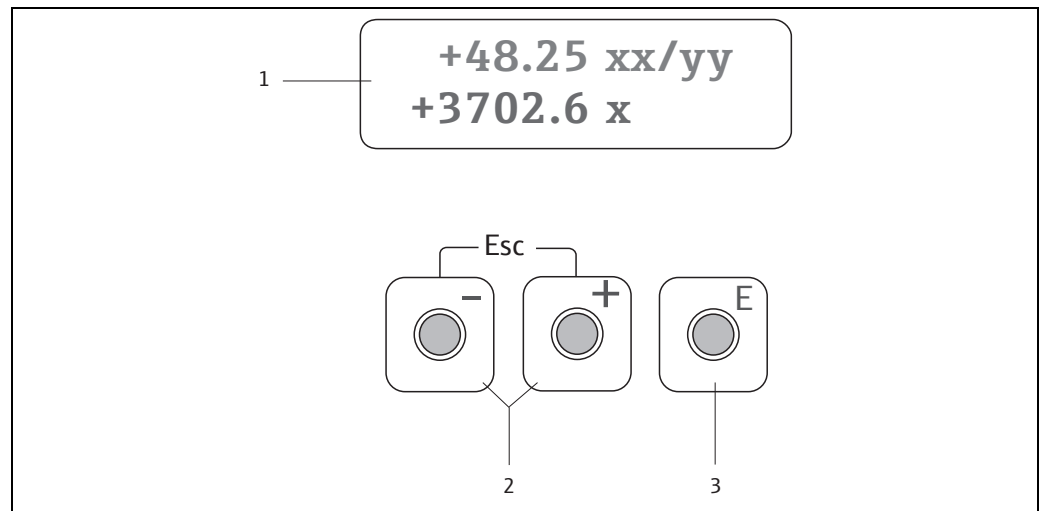
设备状况和技术规范	说明
电缆或测量设备是否完好无损 ( 外观检查 ) ？	-
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致 ？	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
电缆是否符合规格参数要求 ？	→ 图 26
电缆是否已完全不受外力影响 ？	-
电缆是否按类型正确隔离 ？ 是否有环路和交叉点 ？	-
供电电缆和信号电缆是否正确连接 ？	参照接线腔盖板内侧的接线图
所有螺纹接线端子是否均已牢固拧紧 ？	-
是否已安装、牢固拧紧并正确密封所有缆塞 ？ 电缆是否绕成 “ 聚水器 ” ？	→ 图 30
所有外壳盖是否均已安装且牢固拧紧 ？	-

## 5 操作

### 5.1 显示与操作单元

现场显示单元使您可以直接在测量点读取所有重要仿真变量，并使用功能参数表设置设备。

显示内容由两行组成；在此显示测量值和 / 或状态变量（流向、空管、棒图等）。您可以根据不同的变量更改显示行的分配，以适应您的需要和偏好（→《仪表功能描述》）。



a0001141

图 26: 显示与操作单元

- 1 液晶显示屏
  - 背光、两行液晶显示屏显示测量值、对话框文本、故障信息和提示信息。进行正常测量时出现的显示称为 **HOME** 位置（操作模式）。
    - 上方显示行：显示主测量值，例如质量流量，单位为 [kg/h] 或 [%]。
    - 下方显示行：显示其他测量变量和状态变量，例如累积流量读数（单位 [t]）、棒图、测量点名称。
- 2 加 / 减按键
  - 输入数值，选择参数
  - 在功能参数表中选择不同的功能参数组

同时按下 +/- 按键可触发以下功能参数：

  - 逐级退出功能参数表 → **HOME** 位置
  - 按住 +/- 按键 3 秒钟以上 → 直接返回 **HOME** 位置
  - 取消数据输入
- 3 回车键
  - **HOME** 位置 → 进入功能参数表
  - 保存您输入的数值或更改的设置

## 5.2 功能参数表的简明操作指南



- 注意！
- 参见一般说明 → 33
  - 功能参数说明 → 参见《仪表功能描述》
1. HOME 位置 → **E** → 进入功能参数表
  2. 选择功能参数组 (例如电流输出 1)
  3. 选择功能参数 (例如时间常数)  
更改参数 / 输入数值:
    - Esc** → 选择或输入激活代码、参数、数值
    - E** → 保存您的输入
  4. 退出功能参数表:
    - 按住 **Esc** 按键 (**Esc**) 3 秒钟以上 → HOME 位置
    - 反复按下 **Esc** 按键 (**Esc**) → 逐级返回 HOME 位置

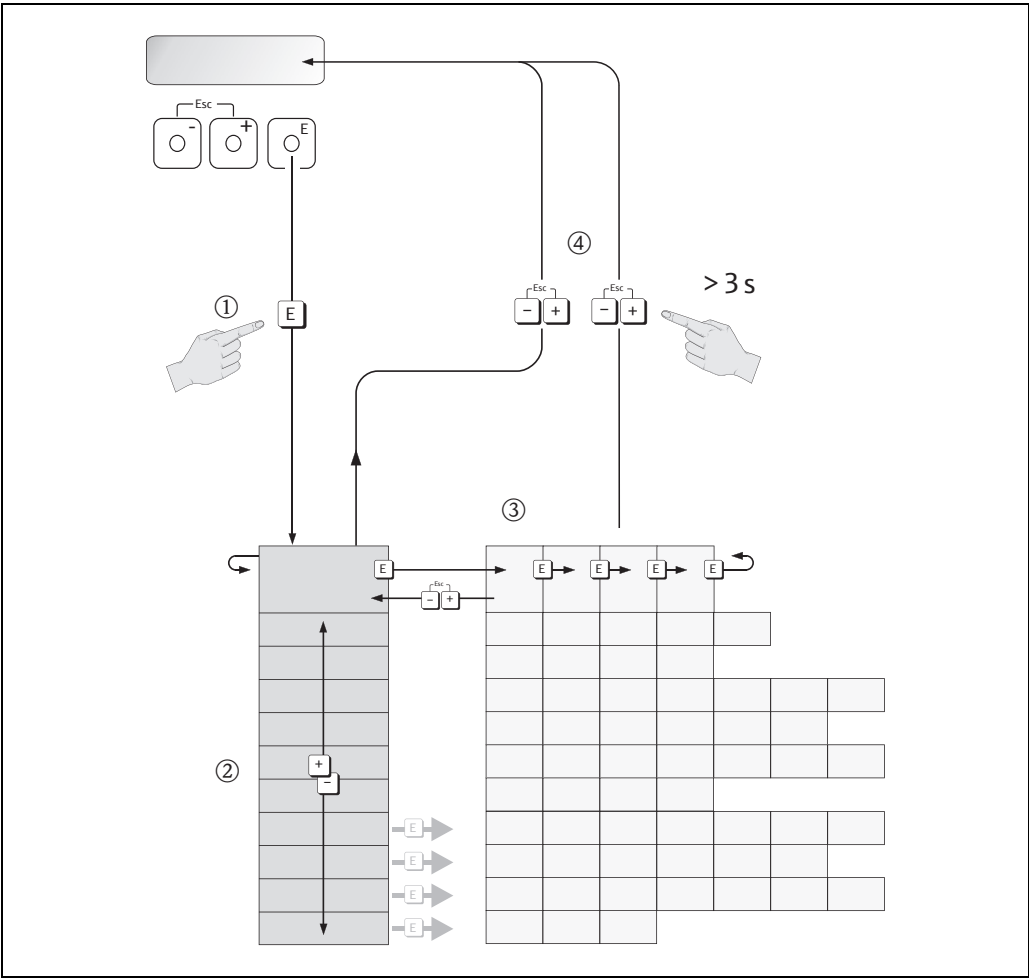


图 27: 选择功能选项并设置参数 (功能参数表)



a0001142

### 5.2.1 概述

“快速设置”菜单包含适用于调试的默认设置。

另一方面，复杂的测量操作需要附加功能参数，您可以根据需要进行设置并根据过程参数进行自定义。因此，功能参数表包括多项附加功能参数，为了清楚起见，将其布置在多个功能参数组中。

设置功能参数时请遵守下列指南：

- 按照上述说明 → 32 选择功能参数。
- 可以关闭某些功能参数 ( 选择 “ 关闭 ” )。如果这样做，将不再显示其他功能参数组中的相关功能参数。
- 某些功能参数会提示您确认数据输入。按下  选择 “ 确定 ” [ 是 ]，然后按下  确认。这将保存您的设置或启动一个功能参数 ( 如适用 )。
- 如果 5 分钟内未按任何键，将自动返回 HOME 位置。
- 如果您在自动返回 HOME 位置后的 60 秒内没有按下按键，编程模式将自动禁用。



小心！

所有功能参数以及功能参数表均在《仪表功能描述》中进行了详细说明，属于《操作手册》的组成部分。



注意！


- 在数据输入过程中，变送器继续进行测量，即当前测量值以正常方式通过信号输出进行输出。
- 如果电源出现故障，所有预设值和设置值将安全地存储在 EEPROM 中。

### 5.2.2 启用编程模式

可以禁用功能参数表。禁用功能参数表可排除意外更改设备功能参数、数值或出厂设置的可能性。输入数字代码 ( 出厂设置 = 80 ) 后，才能更改设置。

如果使用您选择的代码，则排除了未经授权的人员访问数据的可能性 (→ 参见《仪表功能描述》)。

输入代码时请遵守下列说明：

- 如果禁用了编程并且在任一功能参数中按下了  操作单元，则显示屏上会自动出现代码提示。
- 如果输入了 “0” 作为客户代码，则编程始终处于启用状态！
- 如果您忘记了个人代码，Endress+Hauser 服务中心可为您提供帮助。



小心！

更改某些参数 ( 例如所有传感器参数 ) 会影响整个测量系统的众多功能参数，尤其是测量精度。

通常情况下无需更改这些参数，因此，Endress+Hauser 服务中心使用内部专用代码对其进行保护。如有任何疑问，请联系 Endress+Hauser。

### 5.2.3 禁用编程模式

如果您在自动返回 HOME 位置后的 60 秒内没有按下操作单元，编程模式将禁用。

您还可输入用户自定义访问密码外的任何数字，以禁用 ACCESS CODE 功能参数的编程功能。

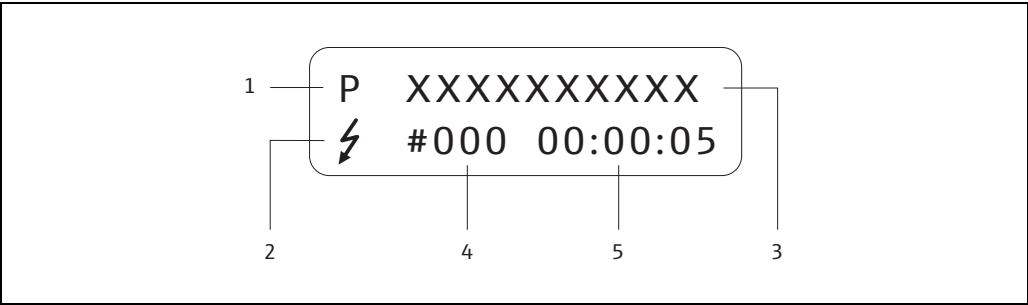
### 5.3 错误信息

#### 5.3.1 错误类型

立即显示在调试或测量过程中发生的错误。出现两个或多个系统或过程错误时，显示屏上显示优先级最高的错误。

测量系统中的错误分为两种类型：

- **系统错误：**  
此分组包括所有设备错误，例如通信错误、硬件错误等。 → 57
- **过程错误：**  
此分组包括所有应用错误，例如流体不均匀等。 → 60



a0000991

图 28: 显示屏上的错误信息 (实例)

- 1 错误类型: P = 过程错误, S = 系统错误
- 2 错误信息类型: ⚡ = 错误信息, ! = 提示信息
- 3 错误名称: 例如 MEDIUM INHOM. = 流体不均匀
- 4 错误代码: 例如 #702
- 5 最近一次错误发生的持续时间 (小时、分钟和秒)

#### 5.3.2 错误信息类型

通过将错误信息定义为**故障信息**或**提示信息**，用户可以对系统错误和过程错误加以区分。您可以借助功能参数表以这种方式定义信息 (参见《仪表功能描述》)。测量设备始终将严重的系统错误 (例如模块故障) 始终标识并归类为“故障信息”。

提示信息 (!)

- 相关错误对当前操作和测量仪表的输出没有影响。
- 显示为 → 感叹号 (!)，错误类型 (S: 系统错误, P: 过程错误)。

故障信息 (⚡)

- 相关错误会中断或停止当前操作，并立即对输出产生影响。可以通过功能参数表中的功能参数定义输出响应 (故障安全模式) → 62
- 显示为 → 闪电符号 (⚡)，错误类型 (S: 系统错误, P: 过程错误)



注意！

出于安全原因，应通过状态输出输出错误信息。

## 5.4 通信

除了现场操作外，还可以设置测量设备，并可以通过 HART 协议获取测量值。使用 4...20 mA HART 电流输出进行数字通信 → 图 29。

HART 协议可以在 HART 主站和现场设备间传输测量和设备参数，用于设置和诊断目的。HART 主站，例如手操器或基于个人计算机的调试软件（例如 FieldCare）需要设备描述文件 (DD)，这些文件用于访问 HART 设备中的所有信息。信息仅使用“命令”进行传输。提供三种不同的命令组：

- **通用命令**

所有 HART 设备都支持并使用通用指令。以下是与其关联的功能参数实例：

- 识别 HART 设备
- 读取数字测量值（体积流量、累积流量等）

- **常规操作命令**

常规操作命令可提供支持的功能参数，大部分但并非所有现场设备都可以执行此类命令。

- **设备专用命令**

此类命令允许访问非 HART 标准的设备专用功能参数。

此类命令可访问各项现场设备信息，例如空 / 满管道标定值、小流量切除设定等。



**注意！**

测量设备可以访问所有三类命令。

所有“通用命令”和“常规操作命令”列表 → 图 37。

### 5.4.1 操作方式

为了完成测量设备的操作，包括设备专用命令，用户可以通过 DD 文件获得以下操作帮助和程序：



**注意！**

HART 协议要求在 CURRENT SPAN 功能参数（电流输出 1）中设置“4...20 mA HART”（各个选项请参考设备功能参数）。

#### HART 手操器 Field Xpert

使用 HART 通讯器选择设备功能参数是一个涉及多个菜单级别和专用 HART 功能参数表的过程。

HART 通讯器手提箱中的 HART 手册包含有关设备的更多详细信息。

#### 调试软件“FieldCare”

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 的工厂资产管理工具，可用于设置和诊断智能现场设备。通过使用状态信息，您还可以使用简单但有效的工具来监视设备。可通过 HART 接口 FXA195 或通过服务接口 FXA193 访问 Proline 流量计。

#### 调试软件“SIMATIC PDM”（西门子）

SIMATIC PDM 是与制造商无关的标准化工具，用于智能现场设备的操作、设置、维护和诊断。

#### 调试软件“AMS”（艾默生过程管理）

AMS（艾默生过程管理）：用于操作和设置设备的程序

5.4.2 当前设备描述文件

下表所示为适用于相应调试工具的设备描述文件，并指出可从何处获得这些文件。

HART 协议:

适用于软件:	3.01.00	→ DEVICE SOFTWARE 功能参数
HART 设备参数		
制造商 ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ MANUFACTURER ID 功能参数
设备 ID:	50 <sub>hex</sub>	→ DEVICE ID 功能参数
HART 版本号:	设备修订版本号 9 / DD 版本 1	
软件发布日期:	2010 年 1 月	
调试软件:	设备描述文件的获取方式:	
Field Xpert 手操器	■ 使用手操器的更新功能	
FieldCare/DTM	■ www.endress.com → 资料下载 ■ CD 光盘 (Endress+Hauser 订货号 56004088) ■ DVD (Endress+Hauser 订货号 70100690)	
AMS	■ www.endress.com → 资料下载	
SIMATIC PDM	■ www.endress.com → 资料下载	

测试仪 / 模拟器:	设备描述文件的获取方式:
Fieldcheck	■ 在 Fieldflash 模块中通过流量设备 FXA 193/291 DTM 使用 FieldCare 进行的更新

5.4.3 设备和过程变量

设备变量:

通过 HART 协议可以使用以下设备变量:

代码 (十进制)	设备变量
0	关闭 (未分配)
2	质量流量
5	体积流量
6	校正体积流量
7	密度
8	参考密度
9	温度
250	累积流量 1
251	累积流量 2

过程变量:

出厂时，过程变量已分配给以下设备变量:

- 第一过程变量 (PV) → 质量流量
- 第二过程变量 (SV) → 累积流量 1
- 第三过程变量 (TV) → 密度
- 第四过程变量 (FV) → 温度






注意!

您可以使用命令 51 → 40 设置或更改设备变量对过程变量的赋值。



### 5.4.4 HART 通用操作命令




下表包含设备支持的所有通用操作命令。




命令号 HART 命令 / 访问权限		命令数据 (十进制数值)	响应数据 (十进制数值)
通用命令			
0	读取唯一设备标识 访问权限 = 只读	无	<p>设备标识可提供有关设备和制造商的信息。无法进行更改。</p> <p>响应包含一个 12 字节的设备 ID:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 字节 0: 固定值 254</li> <li>- 字节 1: 制造商 ID, 17 = E+H</li> <li>- 字节 2: 设备类型 ID, 例如 81 = Promass 83 或 80 = Promass 80</li> <li>- 字节 3: 前导序列次数</li> <li>- 字节 4: 通用命令版本号</li> <li>- 字节 5: 设备专用命令版本号</li> <li>- 字节 6: 软件修订版本号</li> <li>- 字节 7: 硬件修订版本号</li> <li>- 字节 8: 附加设备信息</li> <li>- 字节 9...11: 设备标识</li> </ul>
1	读取第一过程变量 (PV) 访问权限 = 只读	无	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 字节 0: 第一过程变量 (PV) 的 HART 单位代码</li> <li>- 字节 1...4: 第一过程变量 (PV)</li> </ul> <p><i>出厂设置:</i> 第一过程变量 (PV) = 质量流量</p> <p> 注意!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 您可以使用命令 51 设置设备变量对过程变量的赋值。</li> <li>■ 制造商专用单位使用 HART 单位代码“240”表示。</li> </ul>
2	读取第一过程变量 (PV), 即以 mA 为单位的电流和设定测量范围的百分比 访问权限 = 只读	无	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 字节 0...3: 第一过程变量 (PV) 的当前电流, 单位 mA</li> <li>- 字节 4...7: 设定测量范围的百分比</li> </ul> <p><i>出厂设置:</i> 第一过程变量 (PV) = 质量流量</p> <p> 注意!</p> <p>您可以使用命令 51 设置设备变量对过程变量的赋值。</p>
3	读取第一过程变量 (PV), 即以 mA 为单位的电流和四个 (使用命令 51 预设) 动态过程变量 访问权限 = 只读	无	<p>发送 24 个字节作为响应:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 字节 0...3: 以 mA 为单位的第一过程变量 (PV) 电流</li> <li>- 字节 4: 第一过程变量 (PV) 的 HART 单位代码</li> <li>- 字节 5...8: 第一过程变量 (PV)</li> <li>- 字节 9: 第二过程变量 (SV) 的 HART 单位代码</li> <li>- 字节 10...13: 第二过程变量 (SV)</li> <li>- 字节 14: 第三过程变量 (TV) 的 HART 单位代码</li> <li>- 字节 15...18: 第三过程变量 (TV)</li> <li>- 字节 19: 第四过程变量 (FV) 的 HART 单位代码</li> <li>- 字节 20...23: 第四过程变量 (FV)</li> </ul> <p><i>出厂设置:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 第一过程变量 (PV) = 质量流量</li> <li>■ 第二过程变量 (SV) = 累积流量 1</li> <li>■ 第三过程变量 (TV) = 密度</li> <li>■ 第四过程变量 (FV) = 温度</li> </ul> <p> 注意!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 您可以使用命令 51 设置设备变量对过程变量的赋值。</li> <li>■ 制造商专用单位使用 HART 单位代码“240”表示。</li> </ul>


命令号 HART 命令 / 访问权限		命令数据 (十进制数值)	响应数据 (十进制数值)
6	设置 HART 短地址 访问权限 = 只写	字节 0: 所需地址 (0...15) <i>出厂设置:</i> 0  注意! 地址 > 0 (multidrop 模式) 时, 第一过程变量 (PV) 的电流输出设置为 4 mA。	字节 0: 有源地址
11	使用位号 (测量点名称) 读取唯一设备标识 访问权限 = 只读	字节 0...5: 位号	设备标识可提供有关设备和制造商的信息。无法进行更改。 如果指定的位号与保存在设备中的位号一致, 则响应包含一个 12 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, 81 = Promass 83 或 80 = Promass 80 - 字节 3: 前导序列次数 - 字节 4: 通用命令版本号 - 字节 5: 设备专用命令版本号 - 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 访问权限 = 只读	无	字节 0...24: 用户信息  注意! 您可以使用命令 17 编写用户信息。
13	读取位号、描述符和日期 访问权限 = 只读	无	- 字节 0...5: 位号 - 字节 6...17: 描述符 - 字节 18...20: 日期  注意! 您可以使用命令 18 写入位号、描述符和日期。
14	读取第一过程变量 (PV) 的传感器信息	无	- 字节 0...2: 传感器序列号 - 字节 3: 传感器极限值的 HART 单位代码和第一过程变量 (PV) 的测量范围 - 字节 4...7: 传感器上限值 - 字节 8...11: 传感器下限值 - 字节 12...15: 最小范围  注意! ■ 数据与第一过程变量 (PV) (= 质量流量) 相关。 ■ 制造商专用单位使用 HART 单位代码 “240” 表示。
15	读取第一过程变量 (PV) 的输出信息 访问权限 = 只读	无	- 字节 0: 警报选项 ID - 字节 1: 传输功能参数 ID - 字节 2: 第一过程变量 (PV) 的设定测量范围的 HART 单位代码 - 字节 3...6: 上限值, 20 mA 时 - 字节 7...10: 测量范围起始值, 4 mA 时 - 字节 11...14: 衰减常数, 单位 [s] - 字节 15: 写保护 ID - 字节 16: OEM 经销商 ID, 17 = E+H <i>出厂设置:</i> 第一过程变量 (PV) = 质量流量  注意! ■ 您可以使用命令 51 设置设备变量对过程变量的赋值。 ■ 制造商专用单位使用 HART 单位代码 “240” 表示。

命令号 HART 命令 / 访问权限	命令数据 (十进制数值)	响应数据 (十进制数值)
16 读取设备生产编号 访问权限 = 只读	无	字节 0...2: 生产编号
17 写入用户信息 访问权限 = 只写	在该参数下, 您可以在设备中保存任何 32 个字符的长文本: 字节 0...23: 所需用户信息	显示设备中的当前用户信息: 字节 0...23: 设备中的当前用户信息
18 写入位号、描述符和日期 访问权限 = 只写	使用此参数, 您可以存储一个 8 个字符的位号、一个 16 个字符的描述符和一个日期: - 字节 0...5: 位号 - 字节 6...17: 描述符 - 字节 18...20: 日期	显示设备中的当前信息: - 字节 0...5: 位号 - 字节 6...17: 描述符 - 字节 18...20: 日期

下表包含设备支持的所有常规操作命令。

命令号 HART 命令 / 访问权限	命令数据 (十进制数值)	响应数据 (十进制数值)
常规操作命令		
34 写入第一过程变量 (PV) 的阻尼时间值 访问权限 = 只写	字节 0...3: 第一过程变量 (PV) 的衰减常数, 单位: 秒 <i>出厂设置:</i> 第一过程变量 (PV) = 质量流量	显示设备中的当前阻尼时间值: 字节 0...3: 阻尼时间值, 单位: 秒
35 写入第一过程变量 (PV) 的测量范围 访问权限 = 只写	写入所需的测量范围: - 字节 0: 第一过程变量 (PV) 的 HART 单位代码 - 字节 1...4: 20 mA 对应的上限值 - 字节 5...8: 4 mA 对应的下限值 <i>出厂设置:</i> 第一过程变量 (PV) = 质量流量  注意! ■ 您可以使用命令 51 设置设备变量对过程变量的赋值。 ■ 如果 HART 单位代码不是过程变量的正确代码, 则设备将继续使用最后一个有效单位。	当前设置的测量范围作为响应显示: - 字节 0: 第一过程变量 (PV) 的设定测量范围的 HART 单位代码 - 字节 1...4: 20 mA 对应的上限值 - 字节 5...8: 4 mA 对应的下限值  注意! 制造商专用单位使用 HART 单位代码 “240” 表示。
38 设备状态重置 (设置更改) 访问权限 = 只写	无	无
40 第一过程变量 (PV) 的仿真输出电流 访问权限 = 只写	第一过程变量 (PV) 的仿真所需输出电流。 输入值 0 可退出仿真模式: 字节 0...3: 输出电流, 单位: mA <i>出厂设置:</i> 第一过程变量 (PV) = 质量流量  注意! 您可以使用命令 51 设置设备变量对过程变量的赋值。	第一过程变量 (PV) 的瞬时输出电流作为响应显示: 字节 0...3: 输出电流, 单位: mA
42 执行主站复位 访问权限 = 只写	无	无

命令号	HART 命令 / 访问权限	命令数据 (十进制数值)	响应数据 (十进制数值)
44	写入第一过程变量 (PV) 的单位 访问权限 = 只写	设置第一过程变量 (PV) 的单位。 仅将适用于过程变量的单位传输到设备： 字节 0: HART 单位代码  <i>出厂设置:</i> 第一过程变量 (PV) = 质量流量   注意！ <ul style="list-style-type: none"> <li>如果写入的 HART 单位代码不是过程变量的正确代码，则设备将继续使用最后一个有效单位。</li> <li>如果更改第一过程变量 (PV) 的单位，则对系统单位没有影响。</li> </ul>	第一过程变量 (PV) 的当前单位代码作为响应显示： 字节 0: HART 单位代码   注意！ 制造商专用单位使用 HART 单位代码 “240” 表示。
48	读取其他设备状态 访问权限 = 只读	无	设备状态以扩展形式作为响应显示： 编码：参见表 → 42
50	读取设备变量对四个过程变量的赋值 访问权限 = 只读	无	过程变量的当前变量赋值显示： - 字节 0: 第一过程变量 (PV) 的设备变量代码 - 字节 1: 第二过程变量 (SV) 的设备变量代码 - 字节 2: 第三过程变量 (TV) 的设备变量代码 - 字节 3: 第四过程变量 (FV) 的设备变量代码  <i>出厂设置:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>第一过程变量 (PV): 质量流量 (代码 1)</li> <li>第二过程变量 (SV): 累积流量 1 (代码 250)</li> <li>第三过程变量 (TV): 密度 (代码 7)</li> <li>第四过程变量 (FV): 温度 (代码 9)</li> </ul>  注意！ 您可以使用命令 51 设置设备变量对过程变量的赋值。
51	写入设备变量对四个过程变量的赋值 访问权限 = 只写	设置设备变量对四个过程变量的赋值： - 字节 0: 第一过程变量 (PV) 的设备变量代码 - 字节 1: 第二过程变量 (SV) 的设备变量代码 - 字节 2: 第三过程变量 (TV) 的设备变量代码 - 字节 3: 第四过程变量 (FV) 的设备变量代码  <i>支持的设备变量代码:</i> 参见数据 → 36  <i>出厂设置:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>第一过程变量 (PV) = 质量流量</li> <li>第二过程变量 (SV) = 累积流量 1</li> <li>第三过程变量 (TV) = 密度</li> <li>第四过程变量 (FV) = 温度</li> </ul>	过程变量的变量赋值作为响应显示： - 字节 0: 第一过程变量 (PV) 的设备变量代码 - 字节 1: 第二过程变量 (SV) 的设备变量代码 - 字节 2: 第三过程变量 (TV) 的设备变量代码 - 字节 3: 第四过程变量 (FV) 的设备变量代码

命令号 HART 命令 / 访问权限	命令数据 (十进制数值)	响应数据 (十进制数值)
53 写入设备变量单位 访问权限 = 只写	此命令设置指定设备变量的单位。仅传输适用于设备变量的单位： - 字节 0: 设备变量代码 - 字节 1: HART 单位代码 支持的设备变量代码： 参见数据 → 36  注意！ ■ 如果写入的单位不是设备变量的正确单位，则设备将继续使用最后一个有效单位。 ■ 如果更改设备变量的单位，则对系统单位没有影响。	设备变量的当前单位作为响应显示在设备中： - 字节 0: 设备变量代码 - 字节 1: HART 单位代码  注意！ 制造商专用单位使用 HART 单位代码“240”表示。
59 写入响应信息中的前导序列次数 访问权限 = 只写	此参数设置插入响应信息中的前导序列次数： 字节 0: 前导序列次数 (2...20)	前导序列次数： 字节 0: 前导序列次数

### 5.4.5 设备状态 / 错误信息

您可以通过命令“48”读取扩展设备状态，在这种情况下即为当前错误消息。该命令提供部分以位编码的信息（参见下表）。



注意！

有关设备状态、错误信息及故障排除的详细说明，请参见“系统错误信息”章节。→ 57

字节 - 位	错误代码	错误概述 → 56
0-0	001	严重设备错误
0-1	011	测量放大器出现 EEPROM 故障
0-2	012	访问测量放大器 EEPROM 的数据时出错
1-1	031	S-DAT: 故障或缺失
1-2	032	S-DAT: 访问保存的值时出错
1-5	051	I/O 板和放大器板不兼容。
3-3	111	累积流量校验和错误
3-4	121	I/O 板和放大器板 (软件版本) 不兼容。
4-3	251	放大器板上的内部通信故障。
4-4	261	放大器和 I/O 板之间无数据接收
7-3	351	电流输出: 流量超出范围。
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	频率输出: 流量超出范围。
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	
8-3	359	脉冲输出: 脉冲输出频率超出范围。
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
9-0	379	测量管振动频率超出允许范围。
9-1	380	
9-2	381	测量管上的温度传感器可能有故障。
9-3	382	
9-4	383	托架管上的温度传感器可能有故障。
9-5	384	
9-6	385	其中一个测量管传感器线圈 (前直管段或后直管段) 可能有故障。
9-7	386	
10-0	387	其中一个测量管传感器线圈 (前直管段或后直管段) 可能有故障。
10-1	388	
10-2	389	放大器错误
10-3	390	
12-1	474	超过了输入的最大流量值。
12-7	501	加载了新的放大器软件版本。当前没有其他命令可用。
13-0	502	上传和下载设备文件。当前没有其他命令可用。

字节 - 位	错误代码	错误概述 → 56
13-5	586	流体特性不允许进行正常的测量操作。
13-6	587	存在极端过程条件。 因此无法启动测量系统。
13-7	588	数字转换器内部模拟过驱动。 无法再继续测量!
14-3	601	强制归零启用
14-7	611	仿真电流输出 1 启用
15-0	612	仿真电流输出 2 启用
15-3	621	仿真频率输出启用
15-7	631	仿真脉冲输出启用
16-3	641	仿真状态输出启用
17-7	671	仿真状态输入启用
18-3	691	错误 ( 输出 ) 响应仿真启用
18-4	692	测量变量仿真启用
19-0	700	过程流体密度超出上限值或下限值
19-1	701	由于某些过程流体参数为极限值, 已达到测量管励磁线圈的最大电流值。
19-2	702	非均质流体使频率控制不稳定。
19-3	703	数字转换器内部模拟过驱动。 仍可继续测量!
19-4	704	
19-5	705	将超出电子部件的测量范围。质量流量过高。
20-5	731	无法进行零点校正或已取消。

# 6 调试

## 6.1 功能检查

测量设备通电前，请确保已成功执行以下功能检查：

- “安装后检查”的检查列表 → 24
- “连接后检查”的检查列表 → 30

## 6.2 启动测量设备

成功执行功能检查后，设备通电即可正常工作。然后，设备执行内部测试程序，现场显示单元上将显示以下信息：

<b>PROMASS 80</b> <b>START-UP...</b>	启动信息
▼	
<b>DEVICE SOFTWARE</b> <b>V XX.XX.XX</b>	当前软件版本号
▼	
<b>SYSTEM OK</b> <b>→ OPERATION</b>	进入正常测量模式

完成启动后，立即进入正常测量模式。  
显示屏中显示不同测量值和 / 或状态变量 (HOME 位置 )。



注意！  
如果启动失败，则会显示一条错误信息，指出原因。



### 6.3 快速设置

如果测量设备不带现场显示屏，则必须通过设置程序来设置各项参数和功能选项，例如 FieldCare。  
如果测量设备配有现场显示屏，则可以通过以下快速设置菜单快速轻松地设置标准操作的所有重要设备参数以及附加功能参数。

#### 6.3.1 “调试”快速设置

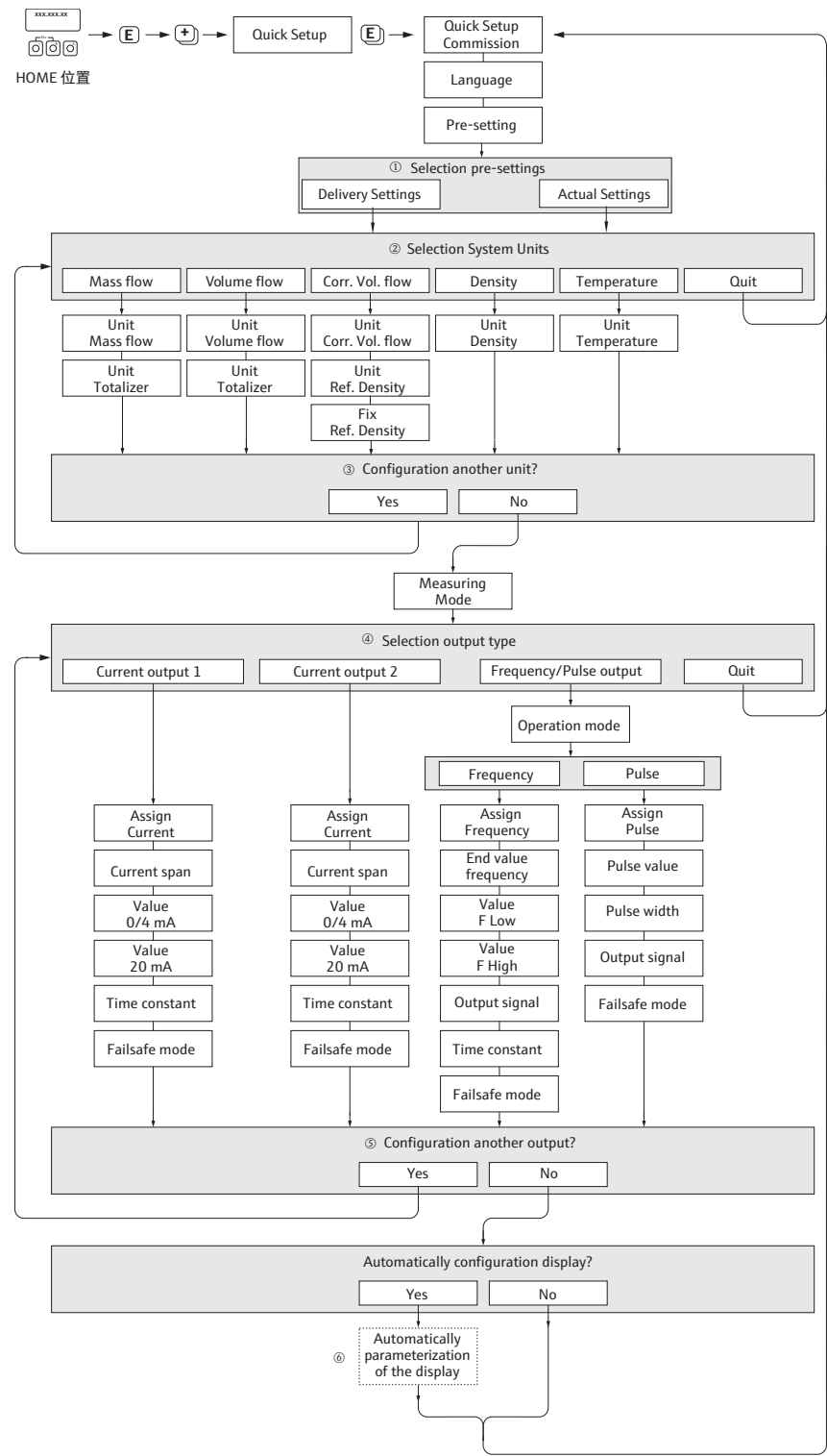



图 29: “调试”快速设置

a0004645-zh



注意！

- 如果在参数询问期间按下  组合键，显示将返回到 **SETUP COMMISSIONING (1002)** 单元。
- 在运行下面说明的其中一种快速设置之前，必须执行“调试”快速设置。

- ① 选择 **DELIVERY SETTINGS** 可将各个所选单位恢复为出厂设置。  
选择 **ACTUAL SETTINGS** 可采用您之前设置的单位。
- ② 在每个循环中，仅提供未在当前 **Setup** 选项中设置的单位。质量、体积和标况体积的单位通过相应流量单位得出。
- ③ **YES** 选项保持可见，直到已设置所有单位。没有其他单位可用时，将仅显示 **NO**。
- ④ 在每个循环中，仅提供未在当前设置中设置的输出。
- ⑤ **YES** 选项保持可见，直到已设置所有输出。没有其他输出可用时，将仅显示 **NO** 选项。
- ⑥ “automatic parameterization of the display” 选项包含以下基本设置 / 出厂设置：  
YES: 第 1 行 = 质量流量；第 2 行 = 累积流量 1；  
        信息行 = 操作 / 系统状态  
NO: 现有 (选定) 设置保持不变。

# 6.4 设置

## 6.4.1 一路电流输出：有源 / 无源

电流输出通过 I/O 板上的各种跳线设置为“有源”或“无源”。



小心！

只有非本安防爆型 (non-Ex i) I/O 板才可以将电流输出设置为“有源”或“无源”。本安防爆型 (Ex i) I/O 板永久连接为“有源”或“无源”。另请参见表 → 28



警告！

存在电击风险。裸露的部件带有危险电压。拆下电子腔盖板之前，请确保已关闭电源。

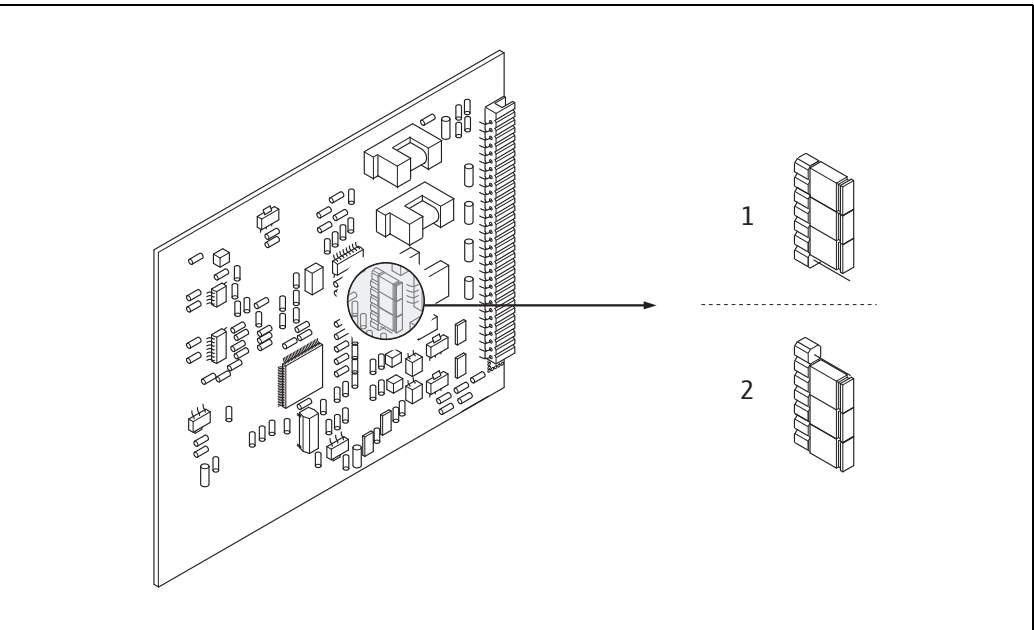
1. 关闭电源。
2. 拆下 I/O 板 → 63
3. 按照 → → 30 设置跳线



小心！

存在测量设备损坏的风险。完全按照图中所示设置跳线。跳线设置不正确可能会导致电流超限，从而损坏测量设备或与其连接的外部设备。

4. 按照与拆卸步骤相反的顺序安装 I/O 板。



a0001044

图 30: 设置电流输出 (I/O 板)

- 1 有源电流输出 (默认)
- 2 无源电流输出

6.4.2 两路电流输出：有源 / 无源

电流输出通过电流输入子模块上的各种跳线设置为“有源”或“无源”。



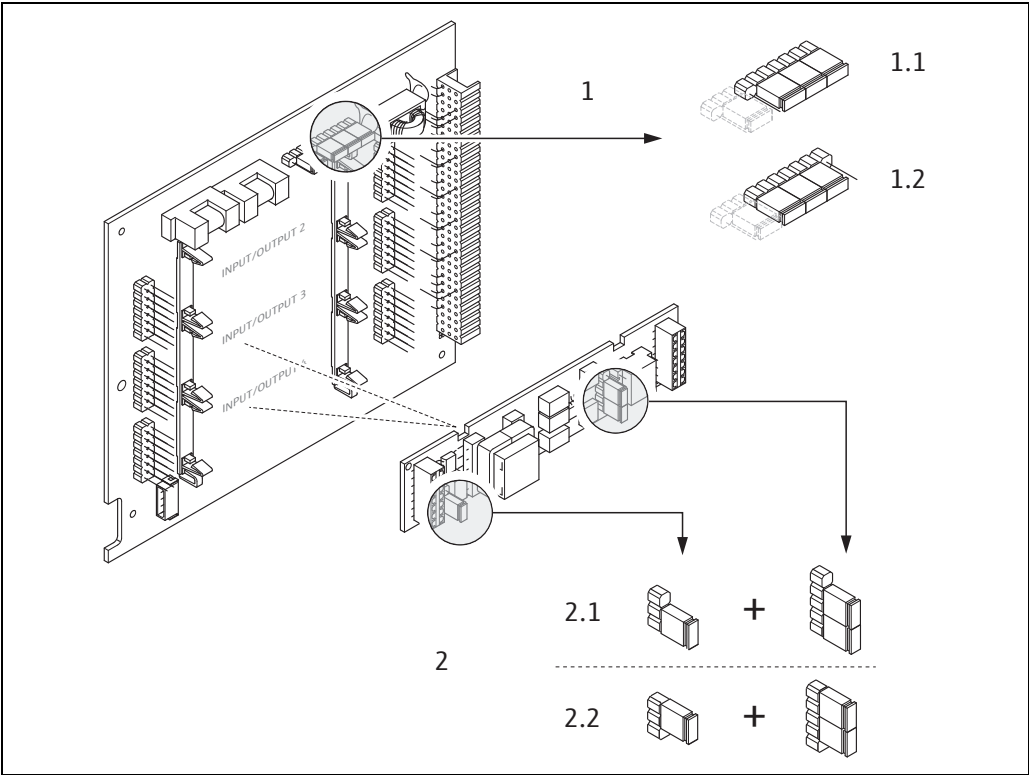
**警告！**  
存在电击风险。裸露的部件带有危险电压。拆下电子腔盖板之前，请确保已关闭电源。

- 1. 关闭电源
- 2. 拆下 I/O 板 → 63
- 3. 设置跳线 → 31



**小心！**  
存在测量设备损坏的风险。完全按照图中所示设置跳线。跳线设置不正确可能会导致电流超限，从而损坏测量设备或与其连接的外部设备。

- 4. 按照与拆卸步骤相反的顺序安装 I/O 板。



a0001214

图 31: 借助跳线 (I/O 板) 设置电流输出

- 1 带有 HART 的电流输出 1
- 1.1 有源电流输出 (默认)
- 1.2 无源电流输出
- 2 电流输出 2 (可选, 插件模块)
- 2.1 有源电流输出 (默认)
- 2.2 无源电流输出

## 6.5 调节

### 6.5.1 零点校正

所有测量设备均采用最先进技术进行标定。以这种方式获得的零点印在铭牌上。  
标定在参考操作条件下进行 → 图 76。  
因此，通常无需进行零点校正！

根据现场应用经验，只有在特定应用场合下才建议进行零点校正：

- 在极低的流量下实现最高的测量精度
- 在极端过程条件或操作条件下（例如极高过程温度或极高粘度的流体）。

#### 零点校正的前提

在执行零点校正之前，请注意以下事项：

- 仅可以对除气流体或不含固流体进行零点校正。
- 对流速为 0 ( $v = 0 \text{ m/s}$ ) 的满管测量管进行零点校正。可以通过在传感器的上游管道和 / 或下游管道中安装截止阀，或使用现有阀门和管件实现。
  - 正常操作 → 阀 1 和阀 2 打开
  - 带泵压零点校正 → 阀 1 打开 / 阀 2 关闭
  - 不带泵压零点校正 → 阀 1 关闭 / 阀 2 打开

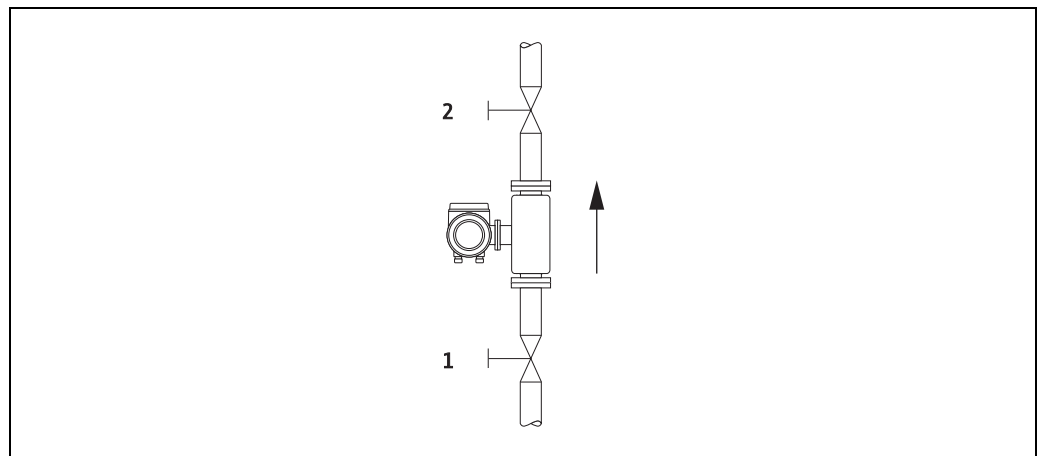


图 32: 零点校正和截止阀



小心！

- 如果流体很难测量（例如包含夹带的固体或气体），尽管反复进行了零点校正，也可能无法获得稳定的零点。在这种情况下，请联系 Endress+Hauser 服务中心。
- 您可以使用 ZERO POINT 功能参数查看当前有效的零点值（参见《仪表功能描述》）。

执行零点校正

- 1. 保持系统运行，直至达到操作条件。
- 2. 停止流动 (v = 0 m/s)。
- 3. 进行截止阀泄漏检查。
- 4. 检查工作压力是否正确。
- 5. 执行零点校正，如下所示：

按键	步骤	显示文本
	HOME 位置 → 进入功能参数表	> GROUP SELECTION< MEASURED VARIABLES
	选择 PROCESS PARAMETER 功能参数组	> GROUP SELECTION< PROCESS PARAMETER
	选择 ZERO ADJUST 功能参数	ZERO ADJUST.CANCEL
	按下  后，如果功能参数表仍处于禁用状态，则会自动提示您输入代码。	CODE ENTRY ***
	输入代码 (80 = 默认 )	CODE ENTRY 80
	确认输入的代码。  ZERO ADJUST 功能参数再次出现在显示屏上。	PROGRAMMING ENABLED  ZERO ADJUST. CANCEL
	选择 START	ZERO ADJUST. START
	按下回车键确认输入。 确认提示出现在显示屏上。	SURE? NO
	选择 YES。	SURE? YES
	按下回车键确认输入。现在开始零点校正。进行零点校正时，此处所示的内容将显示 30...60 秒。 如果管道中的流体流量超过 0.1 m/s，显示屏上将显示一条错误信息： ZERO ADJUST NOT POSSIBLE。  完成零点校正后，ZERO ADJUST 功能参数再次出现在显示屏上。	ZERO ADJUST. RUNNING  ZERO ADJUST. CANCEL
	按下回车键后，将显示新的零点值。	ZERO POINT
	同时按下  → HOME 位置	

### 6.5.2 密度调节

确定流体密度的测量精度直接影响体积流量的计算。因此，在以下情况下需要进行密度调节：

- 根据实验室分析结果，传感器无法准确测量用户期望的密度值。
- 流体特性处于工厂设定的测量点或用于标定测量设备的参考操作条件之外。
- 该系统专门用于测量流体密度，该密度必须在恒定条件下以高精度记录。

#### 执行第 1 点或第 2 点密度调节步骤



小心！

- 仅当用户详细了解流体密度知识（例如从详细的实验室分析中获得）时，才可以执行现场密度调节。
- 以这种方式指定的目标密度值与测量的流体密度的偏差不得超过  $\pm 10\%$ 。
- 确定的目标密度错误时，会影响所有计算出的密度和体积功能参数。
- 密度调节会更改工厂密度标定值或维修技术人员设置的标定值。
- 下述功能参数在《仪表功能描述》中进行了详细说明。

1. 向传感器中注满流体。确保测量管已完全注满，并且流体中没有气泡。
2. 等待至流体和测量管之间的温差均等。等待时间取决于流体和温度水平。
3. 选择密度调节功能参数：  
HOME → [E] → [F] → PROCESS PARAMETERS → [E] → DENSITY SET POINT  
- 按下 [F] 后，如果功能参数表仍处于禁用状态，则会自动提示您输入访问代码。输入代码。  
- 使用 [F] 输入流体的目标密度，然后按下 [E] 保存该值（输入范围 = 实际密度值  $\pm 10\%$ ）。
4. 按下 [E] 选择 MEASURE FLUID 功能参数。  
使用 [F] 选择 START 设置，然后按下 [E]。此时 DENSITY ADJUST RUNNING 在显示屏上显示 10 秒钟。在此期间，Promass 测量流体的当前密度（测量的密度值）。
5. 按下 F 并选择 DENSITY ADJUST 功能参数。  
现在使用 [F] 选择 DENSITY ADJUST 设置，然后按下 [E]。Promass 将测得的密度值与指定值进行比较，并计算新的密度系数。



小心！

如果密度调节未正确完成，则可以选择 RESTORE ORIGINAL 功能参数，以重新激活默认的密度系数。

6. 使用 [F] 使用 Q 返回至主页位置（同时按下 [F]）。

## 6.6 爆破片

可选用带有集成爆破片的传感器外壳。



**警告！**

- 在安装过程中务必确保爆破片未被损坏，能够正常使用。按照指示标签上所述，触发外壳中的超压。
- 如果触发了爆破片，请采取充分的预防措施，确保不会造成损坏并避免危及生命的风险。爆破片：爆破压力 10...15 bar (145...217 psi)。
- 请注意，如果使用爆破片，则外壳不再具有第二腔室功能。
- 不允许打开连接头或取出爆破片。



**小心！**

- 爆破片不能与另购的热夹套 (Promass A 除外) 组合使用。
- 爆破片现有连接短管不可用作清洗或压力监测功能。



**注意！**

- 调试前，请拆除爆破片上的运输防护装置。
- 请注意指示标签。

## 6.7 吹扫和压力监测连接

传感器外壳可保护内部的电子部件和机械部件，充注有干燥的氮气。除此之外，在达到指定的测量压力时，它还可用作第二腔室。



**警告！**

当过程压力超过指定的安全壳压力时，外壳不能用作附加的第二腔室。如果由于过程条件参数（例如腐蚀性过程流体）导致存在测量管故障的风险，建议使用外壳配有专用压力监测连接头（订购选件）的传感器。使用这类连接头时，如果管道发生故障，可将收集在外壳中的流体排出。这减少了外壳的机械过载风险，机械过载可能导致外壳故障并增加潜在危险。这类连接头也可用于气体吹扫（气体检测）。

以下说明适用于处理带有吹扫或压力监测连接的传感器：

- 禁止打开吹扫接口，除非能立即向第二腔室中注入干燥的惰性气体。
- 仅使用低压气体吹扫。最大压力 5 bar。

## 6.8 数据存储单元 (HistoROM)

在 Endress+Hauser，术语 HistoROM 指存储过程和测量设备参数的各种类型的数据存储模块。通过插入和拔出此类模块，可以将设备设置复制到其他测量设备上，仅举一个例子。

### 6.8.1 HistoROM/S-DAT (传感器 DAT)

S-DAT 是一种可交换数据存储设备，其中存储了所有与传感器相关的参数，即直径、序列号、标定系数、零点。



## 7 维护

无需专业维护。

### 7.1 外部清洁

清洁测量设备的外表面时，应始终使用不会损伤外壳和密封圈表面的清洗剂清洗。

### 7.2 使用清管器清洗 (Promass H、I、S、P)

使用清管器清洗时，必须考虑测量管内径和过程连接内径。另请参见《技术资料》→ 109。

### 7.3 更换密封圈

在正常情况下，Promass A 传感器的流体接液密封圈不需要更换。仅在特殊情况下才需要更换，例如侵蚀性或腐蚀性流体与密封圈材料不兼容时。



注意！

- 进行 CIP/SIP 清洗时，更换时间间隔取决于流体特性以及清洗周期的频率。
- 密封圈更换件（附件）

# 8 附件

用于变送器和传感器的各种附件可以从 **Endress+Hauser** 单独订购。**Endress+Hauser** 服务中心可以提供有关您选择的订货号的详细信息。

## 8.1 设备专用附件

附件	说明	订货号
Proline Promass 80 变送器	更换或储备用变送器。通过订货号确定以下规格参数信息： <ul style="list-style-type: none"><li>- 认证</li><li>- 防护等级 / 版本号</li><li>- 电缆入口</li><li>- 显示单元 / 电源 / 操作方式</li><li>- 软件</li><li>- 输出 / 输入</li></ul>	80XXX - XXXX * * * * *

## 8.2 测量专用附件

附件	说明	订货号
变送器安装套件	分体型仪表安装套件。适用于： <ul style="list-style-type: none"><li>- 墙装</li><li>- 管道安装</li><li>- 安装在控制面板上</li></ul> 铝制现场外壳安装套件： 适用于管道安装 (3/4"...3")	DK8WM - *
Promass A 传感器的柱式安装套件	Promass A 的柱式安装套件	DK8AS - * *
Promass A 传感器安装套件	Promass A 安装套件，包括： <ul style="list-style-type: none"><li>- 过程连接，2 个</li><li>- 密封圈</li></ul>	DK8MS - * * * * *
传感器密封圈套件	用于定期更换 Promass A 传感器的密封圈。套件包括两个密封圈。	DKS - * * *
Memograph M 图形化显示记录仪	Memograph M 图形化显示记录仪提供所有相关过程变量的信息。正确记录测量值，监控限定值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存单元、DSD 卡或 U 盘中。 Memograph M 拥有模块化设计、直观的操作和全面的安全概念。ReadWin® 2000 PC 软件是标准软件包的一部分，用于设置、显示和存档捕获的数据。可供选用的数学通道能够持续监测特定的功率消耗、锅炉效率以及实现高效能源管理的其他重要参数。	RSG40 - * * * * * * * * *

## 8.3 通信专用附件

附件	说明	订货号
HART 通讯器 Field Xpert 手操器	用于远程参数设置并通过电流输出 HART (4...20 mA) 获得测量值的手操器。  详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	SFX100 - *****
FXA195	Commubox FXA195 将带 HART 协议的本安型智能变送器连接至个人计算机的 USB 接口。这样可以通过操作软件 (例如 FieldCare) 远程操作变送器。通过 USB 接口向 Commubox 供电。	FXA195 - *

## 8.4 服务专用附件

附件	说明	订货号
Applicator	用于选择和设置 Endress+Hauser 流量计的软件： <ul style="list-style-type: none"> <li>计算所有必要参数以确定最佳流量计：例如公称口径、压降、性能参数或过程连接</li> <li>计算结果的图形化显示</li> </ul> 管理、文档编制和恢复项目整个生命周期内的相关项目数据和参数。 Applicator 软件的获取方式： <ul style="list-style-type: none"> <li>通过互联网：  <a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a> </li> <li>CD 光盘，安装在现场计算机中</li> </ul>	DXA80 - *
Fieldcheck	用于现场测试流量计的测试仪 / 模拟器。 与“FieldCare”软件包一起使用时，可以将测试结果导入数据库、打印并用于官方认证。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	50098801
FieldCare	FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 的工厂资产管理工具，可用于设置和诊断智能现场设备。通过使用状态信息，您还可以使用简单但有效的工具来监视设备。可通过一个服务接口或通过服务接口 FXA193 访问 Proline 流量计。	→ Endress+Hauser 网站上的产品页面： <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
FXA193	从测量设备到个人计算机的服务接口，可通过 FieldCare 进行操作。	FXA193 - *

# 9 故障排除

## 9.1 故障排除指南

调试后或在操作过程中出现故障时，始终按照以下检查表进行故障排除。参见常规操作，可直接找出问题的原因并采取适当的解决措施。

检查显示屏	
没有可见显示，也没有输出信号。	<div>1. 检查供电电压 → 接线端子 1、2</div> <div>2. 检查设备保险丝 → 68</div> <div>85...260 V AC: 0.8 A 慢熔型保险丝 / 250 V</div> <div>20...55 V AC 和 16...62 V DC: 2 A 慢熔型保险丝 / 250 V</div> <div>3. 测量电子部件故障 → 订购备件 → 63</div>
没有可见显示，但有输出信号。	<div>1. 检查显示模块的带状电缆连接器是否正确插入放大器板 → 63</div> <div>2. 显示单元故障 → 订购备件 → 63</div> <div>3. 测量电子部件故障 → 订购备件 → 63</div>
显示文本为外语。	关闭电源。按住两个  键并打开测量设备。显示文本将以英语显示 (默认)，并采用最大对比度。
显示测量值，但电流或脉冲输出无信号	测量电子部件故障 → 订购备件 → 63
▼	
显示屏上的错误信息	
<div>立即显示在调试或测量过程中发生的错误。错误信息包含各种图标。这些图标的含义如下 (实例):</div> <div><div>- 错误类型: <b>S</b> = 系统错误, <b>P</b> = 过程错误</div><div>- 错误信息类型:  = 故障信息,  = 提示信息</div><div>- <b>MEDIUM INHOM.</b> = 错误名称 (例如流体不均匀)</div><div>- <b>03:00:05</b> = 错误发生的持续时间 (单位: 小时、分钟和秒)</div><div>- <b>#702</b> = 错误代码</div><div> 小心!</div><div>参见信息 → 34</div></div>	
▼	
其他错误 (无错误信息)	
发生了其他错误。	诊断和故障排除 → 61

## 9.2 系统错误信息

严重的系统错误**始终**被仪表识别为“故障信息”，并在显示屏上显示为闪电符号 (!)！故障信息会立即影响输入和输出。



小心！

发生严重故障时，可能必须将流量计返还给制造商进行维修。将流量计返还给 Endress+Hauser 之前，必须执行一些重要步骤 → 69。

请始终附上正确填写的“污染物声明”表格。

本手册封底提供此表格的空白印本。




注意！

- 以下列出的错误类型与出厂设置相对应。
- 参见相关信息 → 34

代码	错误信息 / 类型	原因	补救措施 ( 备件 → 63)
S = 系统错误 ⚡ = 故障信息 ( 对输出有影响 ) ! = 提示信息 ( 对输出无影响 )			
代码 # 0xx → 硬件错误			
001	S: 重大故障 ⚡: # 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	测量放大器: 访问 EEPROM 数据时出错	在 TROUBLESHOOTING 功能参数中显示发生故障的 EEPROM 数据块。 按回车键确认相关错误; 自动插入默认值而不是错误的参数值。  注意! 如果累加器块中发生错误, 则必须重新启动测量设备 ( 参见错误代码 111: CHECKSUM TOTAL)。
031	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	1. S-DAT 未正确插入放大器板 ( 或缺失 )。 2. S-DAT 故障。	1. 检查 S-DAT 是否正确插入放大器板。 2. 如果 S-DAT 有故障, 请进行更换。 检查新的、更换用的 DAT 是否与测量电子部件兼容。 检查: - 备件套件号 - 硬件修订版本号
032	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032		3. 如有必要, 更换测量电子部件板。 4. 将 S-DAT 插入放大器板。
代码 # 1xx → 软件错误			
121	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 ( 功能可能受限制 )。  注意! - 此信息仅在错误历史记录中列出。 - 显示屏上无任何显示。	较低软件版本的模块必须通过带所需软件版本号的 FieldCare 来实现, 或必须更换模块。
代码 # 2xx → DAT 错误 / 无通信			
251	COMMUNICATION I/O ⚡: # 251	放大器板上的内部通信故障。	拆下放大器板。
261	COMMUNICATION I/O ⚡: # 261	放大器和 I/O 板之间无数据接收或内部数据传输故障。	检查总线触点

代码	错误信息 / 类型	原因	补救措施 ( 备件 → 63)
代码 # 3xx → 超出系统限值			
351 ... 354	CURRENT RANGE n ! : # 351...354	电流输出: 流量超出范围。	1. 根据需要更改上限值或下限值设置。 2. 根据需要增加或减小流量。
355 ... 358	FREQUENCY RANGE n ! : # 355...358	频率输出: 流量超出范围。	1. 根据需要更改上限值或下限值设置。 2. 根据需要增加或减小流量。
359 ... 362	PULSE RANGE ! : # 359...362	脉冲输出: 脉冲输出频率超出范围。	1. 增大脉冲加权的设置 2. 选择脉冲宽度时, 请选择仍可通过连接的计数器 ( 例如机械计数器、PLC 等 ) 进行处理的值。 <i>确定脉冲宽度:</i> - 版本 1: 输入一个脉冲必须出现在连接的计数器上的最小持续时间, 确保其会被记录。 - 版本 2: 输入最大 ( 脉冲 ) 频率, 作为一个脉冲必须出现在连接的计数器上的一半 “ 倒数值 ”, 确保其会被记录。 实例: 连接的计数器的最大输入频率为 10 Hz。待输入的脉冲宽度为: $\frac{1}{2.10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ a0004437 3. 减小流量。
379 ... 380	S: FREQ. LIM ! : # 379...380	测量管振动频率超出允许范围。 原因: - 测量管损坏 - 传感器故障或损坏	联系 Endress+Hauser 服务中心。
381	S: FLUIDTEMP.MIN. ! : # 381	测量管上的温度传感器可能有故障。	联系 Endress+Hauser 服务中心之前, 请检查以下电气连接: - 确认传感器信号电缆连接头已正确插入放大器板。 - 分体型仪表: 检查传感器与 9 号和 10 号变送器端子连接头 → 25。
382	S: FLUIDTEMP.MAX. ! : # 382		
383	S: CARR.TEMP.MIN ! : # 383	托架管上的温度传感器可能有故障。	联系 Endress+Hauser 服务中心之前, 请检查以下电气连接: - 确认传感器信号电缆连接头已正确插入放大器板。 - 分体型仪表: 检查传感器与 11 号和 12 号变送器端子连接头 → 25。
384	S: CARR.TEMP.MAX ! : # 384		
385	S: INL.SENS.DEF. ! : # 385	其中一个测量管传感器线圈 ( 前直管段 ) 可能有故障。	联系 Endress+Hauser 服务中心之前, 请检查以下电气连接: - 确认传感器信号电缆连接头已正确插入放大器板。 - 分体型仪表: 检查传感器与 4 号、5 号、6 号和 7 号变送器端子连接头 → 25。
386	S: OUTL.SENS.DEF. ! : # 386	其中一个测量管传感器线圈 ( 后直管段 ) 可能有故障。	
387	S: SEN.ASY.EXCEED ! : # 387	测量管传感器线圈可能有故障。	
388 ... 390	S: AMP. FAULT ! : # 388...390	放大器错误。	联系 Endress+Hauser 服务中心。

代码	错误信息 / 类型	原因	补救措施 ( 备件 → 63 )
<b>代码 # 5xx → 应用错误</b>			
<b>501</b>	S: SW.-UPDATE ACT. !: # 501	加载了新的放大器或通信 (I/O 模块) 软件版本。当前没有其他功能可用。	等待至过程完成。设备将自动重启。
<b>502</b>	S: UP-/DOWNLOAD ACT. !: # 502	通过设置程序上传或下载设备参数。当前没有其他功能可用。	等待至过程完成。
<b>代码 # 6xx → 仿真模式启用</b>			
<b>601</b>	S: POSITIVE ZERO RETURN !: # 601	强制归零启用。  小心! 此信息具有最高显示优先级。	关闭强制归零
<b>611</b> ... <b>614</b>	S: SIM. CURR. OUT. n !: # 611...614	仿真电流输出启用。	
<b>621</b> ... <b>624</b>	S: SIM. FREQ. OUT. n !: # 621...624	仿真频率输出启用。	关闭仿真。
<b>631</b> ... <b>634</b>	S: SIM. PULSE n !: # 631...634	仿真脉冲输出启用。	关闭仿真。
<b>641</b> ... <b>644</b>	S: SIM. STATUS OUT n !: # 641...644	仿真状态输出启用。	关闭仿真。
<b>671</b> ... <b>674</b>	S: SIM. STATUS IN n !: # 671...674	仿真状态输入启用。	关闭仿真。
<b>691</b>	S: SIM. FAILSAFE !: # 691	错误 ( 输出 ) 响应仿真启用。	关闭仿真。
<b>692</b>	S: SIM. MEASURAND !: # 692	测量变量仿真 ( 例如质量流量 )。	关闭仿真。

9.3 过程错误信息

可以将过程错误定义为“故障”或“提示”信息，因此可以采用不同的权重。这通过功能参数表指定 (→ 《仪表功能描述》)。



- 注意！
- 下面列出的错误信息类型与出厂设置相对应。
  - 参见相关信息 → 34

代码	错误信息 / 类型	原因	补救措施 ( 备件 → 63)
P = 过程错误 ⚡ = 故障信息 ( 对输入和输出有影响 ) ! = 提示信息 ( 对输入和输出无影响 )			
586	P: OSC. AMP. LIM. ⚡: # 586	流体特性不允许继续测量。 原因: - 粘度极高 - 过程流体十分不均匀 ( 含有气体或固体 )	更改或改善过程条件。
587	P: TUBE NOT OSC ⚡: # 587	存在极端过程条件。因此无法启动测量系统。	更改或改善过程条件。
588	P: NOISE LIMIT ⚡: # 588	数字转换器内部模拟过驱动。 原因: - 存在气穴现象 - 极端压力脉冲 - 气体流速高 无法再继续测量!	更改或改善过程条件，例如通过降低流速。
代码 # 7xx → 其他过程错误			
700	P: EMPTY PIPE !: # 700	过程流体密度超出 EPD 功能参数中设置的上限值或下限值 原因: - 测量管中有空气 - 测量管未注满	1. 确保过程液体中不含气体。 2. 根据当前过程条件调整 EPD 功能参数中的值。
701	P: EXC. CURR. LIM. !: # 701	由于某些过程流体参数为极限值，例如高气体或固体含量，已达到测量管励磁线圈的最大电流值。本仪表继续正常工作。	尤其是在放气性流体以及 / 或气体含量增加时，建议采取以下措施来提高系统压力: 1. 将仪表安装在泵的后直管段侧。 2. 将仪表安装在上升管道的最低点。 3. 在仪表的下游管道中安装节流装置，例如缩径管或孔板。
702	P: FLUID INHOM. !: # 702	由于过程流体不均匀，例如含有气体或固体，频率控制不稳定。	
703	P: NOISE LIMIT CH0 !: # 703	数字转换器内部模拟过驱动。 原因: - 存在气穴现象 - 极端压力脉冲 - 气体流速高	更改或改善过程条件，例如通过降低流速。
704	P: NOISE LIMIT CH1 !: # 704	仍可继续测量!	
705	P: FLOW LIMIT ⚡: # 705	质量流量过高。将超出电子部件的测量范围。	减小流量
731	P: ABJ. ZERO FAIL !: # 731	无法进行零点校正或已取消。	确保仅在“零流量” (v = 0 m/s) 条件下执行零点校正 → 49。



9.4 无信息的过程错误

症状	补救措施
 注意！ 为了排除故障，可能必须更改或校正功能参数表的某些设置。下述功能参数，例如 DISPLAY DAMPING，在《仪表功能描述》中进行了详细说明。	
即使流量稳定，测量值读数也波动。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 检查流体中是否有气泡。</li><li>2. TIME CONSTANT 功能参数 → 增大值 (→ OUTPUTS / CURRENT OUTPUT / CONFIGURATION)</li><li>3. DISPLAY DAMPING 功能参数 → 增大值 (→ USER INTERFACE / CONTROL / BASIC CONFIGURATION)</li></ol>
即使流体处于静止状态并且测量管已满，显示屏上也显示测量值读数。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 检查流体中是否有气泡。</li><li>2. 激活 ON-VAL.LF-CUTOFF 功能参数，即输入或增大流量切除值 (→ BASIC FUNCTION / PROCESS PARAMETER / CONFIGURATION)。</li></ol>
<p>该故障无法排除，或者发生了上述故障以外的其他故障。</p> <p>在这种情况下，请联系 Endress+Hauser 服务中心。</p>	<p>以下选项可用于解决此类问题：</p> <p><b>请求 Endress+Hauser 服务技术人员提供服务</b> 如果您联系我们的服务中心请求派遣服务技术人员，请准备好以下信息：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 错误概述</li><li>- 铭牌规格参数：订货号和序列号</li></ul> <p><b>将设备返还给 Endress+Hauser</b> 将需要修理或标定的流量计返还给 Endress+Hauser 之前，必须执行一些步骤 → 69。 请始终随流量计附上正确填写的“污染物声明”表格。本手册背面提供了预印的“危险品表”。</p> <p><b>更换变送器电子部件</b> 测量电子部件故障 → 订购更换件 → 63</p>

9.5 错误输出响应



**注意！**  
累积流量、电流、脉冲和频率输出的故障安全模式可以通过功能参数表中的各种功能参数进行自定义。有关这些步骤的详细信息请参见 《仪表功能描述》。

您可以使用强制归零来将电流、脉冲和状态输出的信号设置为相应的故障返回值，例如在清洗管道期间必须中断测量时。此功能参数优先于所有其他设备功能参数。例如，仿真被抑制。

输出和累积流量的故障安全模式		
	存在过程 / 系统错误	强制归零启用
 小心！ 定义为“提示信息”的系统或过程错误对输入和输出没有任何影响。参见相关信息 →  34		
电流输出 1、2	<p><b>MINIMUM CURRENT</b> 根据在 CURRENT SPAN 中选择的设置，电流输出将设置为报警级别信号的下限值 ( 参见 《仪表功能描述》 )。</p> <p><b>MAXIMUM CURRENT</b> 根据在 CURRENT SPAN 中选择的设置，电流输出将设置为报警级别信号的上限值 ( 参见 《仪表功能描述》 )。</p> <p><b>HOLD VALUE</b> 基于故障发生前最后保存的值显示测量值。</p> <p><b>ACTUAL VALUE</b> 基于当前流量测量结果显示测量值。忽略故障。</p>	输出信号对应于“零流量”
脉冲输出	<p><b>FALLBACK VALUE</b> 信号输出 → 无脉冲</p> <p><b>HOLD VALUE</b> 输出最后一个有效值 ( 故障发生前 )。</p> <p><b>ACTUAL VALUE</b> 故障被忽略，即基于正在进行的流量测量输出正常测量值。</p>	输出信号对应于“零流量”
频率输出	<p><b>FALLBACK VALUE</b> 信号输出 → 0Hz</p> <p><b>FAILSAFE VALUE</b> FAILSAFE VALUE 功能参数中指定的频率输出。</p> <p><b>HOLD VALUE</b> 输出最后一个有效值 ( 故障发生前 )。</p> <p><b>ACTUAL VALUE</b> 故障被忽略，即基于正在进行的流量测量输出正常测量值。</p>	输出信号对应于“零流量”
累积流量 1、2	<p><b>STOP</b> 累加器将暂停，直到错误被排除。</p> <p><b>ACTUAL VALUE</b> 忽略故障。累加器继续根据当前流量值进行计数。</p> <p><b>HOLD VALUE</b> 累加器继续根据最后一个有效流量值 ( 错误发生前 ) 对流量进行计数。</p>	累加器停止
状态输出	状态输出 → 在发生故障或电源故障时不导电	对状态输出无影响

# 9.6 备件

前几节包含详细的故障排除指南 → 56

此外，测量设备还通过持续的自诊断和错误信息提供额外的支持。

故障排除可能需用经过测试的备件替换故障部件。

下图所示为备件的可用范围。



**注意！**

您可以通过提供印在变送器铭牌上的序列号直接从 Endress+Hauser 服务中心订购备件 → 7。

备件成套发货，包括以下部件：

- 备件
- 附加部件、小物件（螺纹紧固件等）
- 安装指南
- 包装

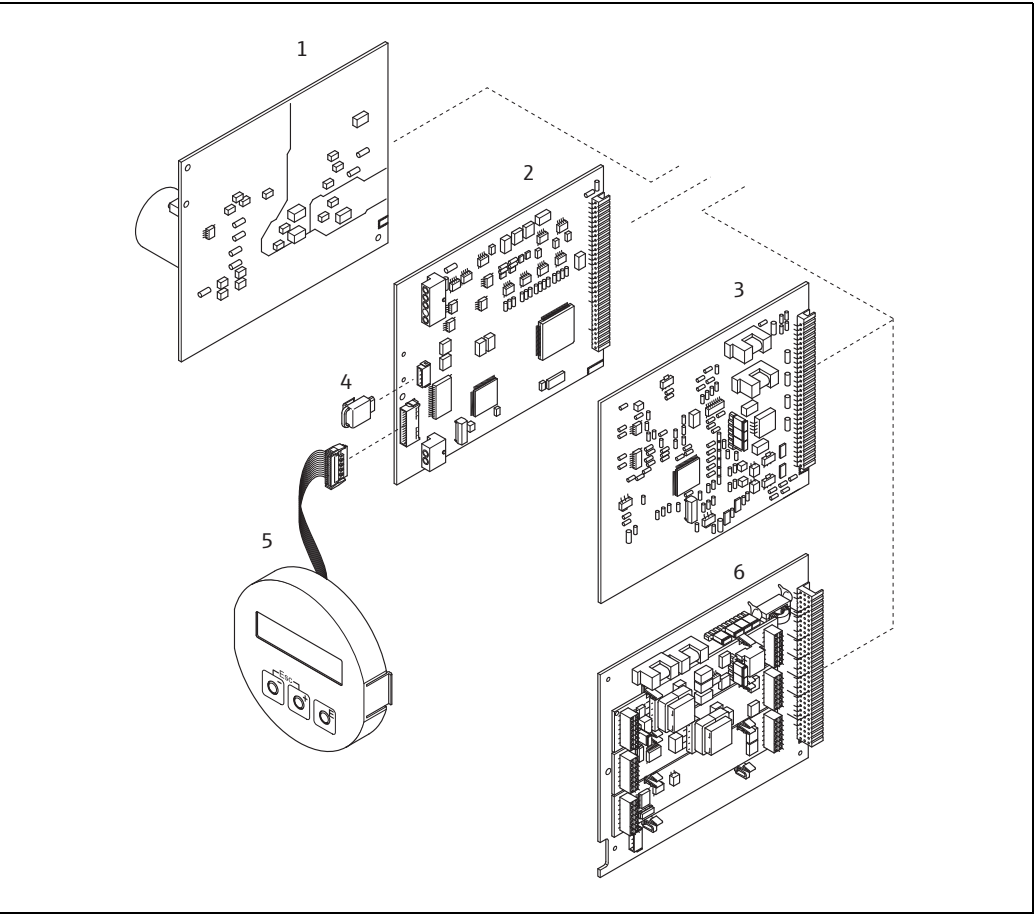


图 33: 变送器 Promass 80 (现场型和墙装型外壳) 的备件

- 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 (COM 模块)
- 4 HistoROM/S-DAT (传感器数据存储单元)
- 5 显示单元
- 6 I/O 板 (通信单元)；仅版本 80\*\*\*-\*\*\*\*\*8

### 9.6.1 拆卸和安装印刷电路板

#### 现场型外壳




##### 警告！

- 存在电击风险。裸露的部件带有危险电压。拆下电子腔盖板之前，请确保已关闭电源。
- 存在电子部件 (ESD 保护) 损坏的风险。静电可能会损坏电气元件或影响其可操作性。请在工作场所使用专用于静电敏感设备的接地工作表面！
- 如果不能保证在以下步骤中保持设备的电介质强度，则必须根据制造商的规格参数进行适当的检查。

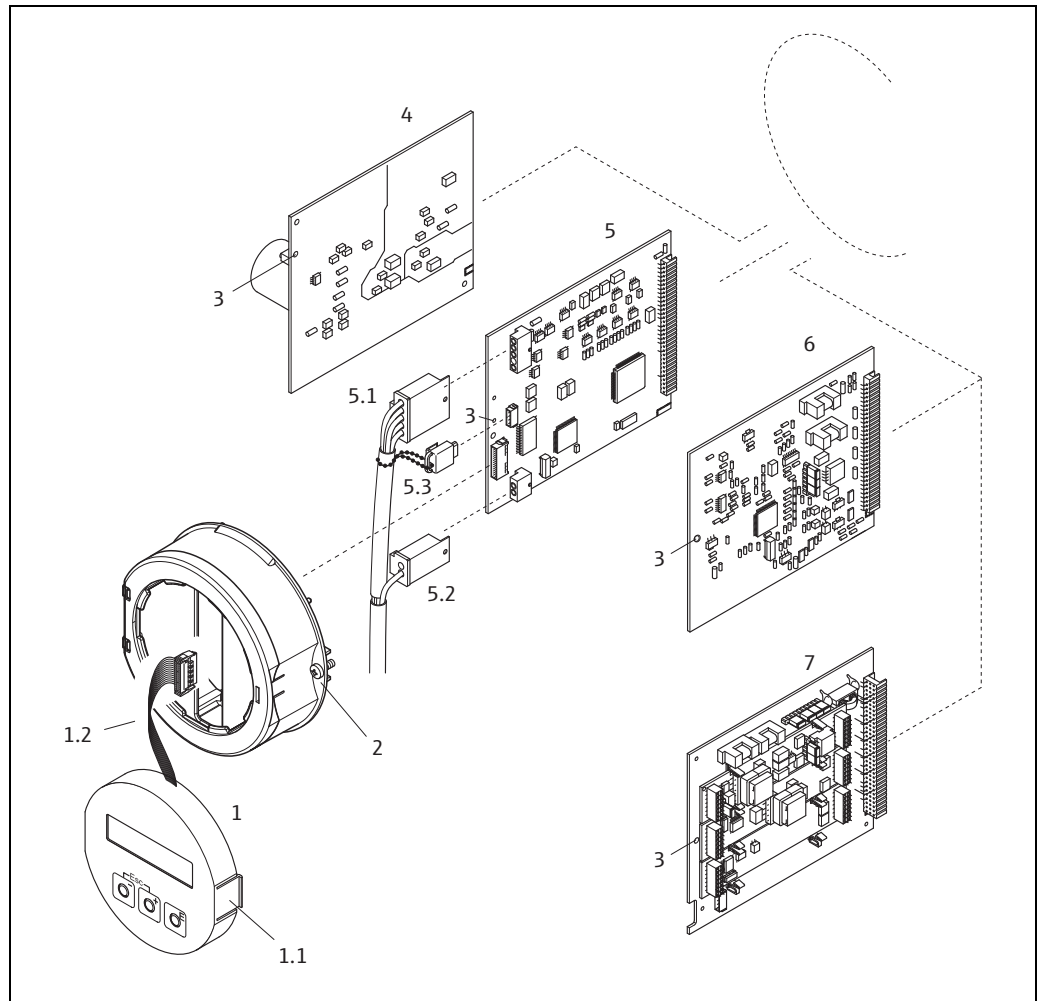


##### 小心！

仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件。

→  34, 安装和拆卸:

1. 从变送器外壳上拧下电子腔盖板。
2. 拆卸现场显示单元 (1)，如下所示:
  - 按下侧面的门锁 (1.1)，然后拆下显示单元。
  - 断开显示模块的带状电缆 (1.2) 与放大器板的连接。
3. 拧下螺丝，然后拆下电子腔盖板 (2)。
4. 拆卸电源板 (4) 和 I/O 板 (6、7):  
将一个细销插入专用的孔 (3) 中，并将板从固定架中拉出。
5. 拆卸放大器板 (5):
  - 断开带 S-DAT (5.3) 的传感器信号电缆 (5.1) 插头与板的连接。
  - 轻轻断开励磁电流电缆 (5.2) 插头与板的连接，避免使其前后移动。
  - 将一个细销插入专用的孔 (3) 中，并将板从固定架中拉出。
6. 按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。



a0004647

图 34: 现场型外壳: 拆卸和安装印刷电路板


- 1 现场显示单元
- 1.1 闩锁
- 1.2 带状电缆 (显示模块)
- 2 电子腔盖板螺丝
- 3 用于安装 / 拆卸板的开孔
- 4 电源板
- 5 放大器板
- 5.1 信号电缆 (传感器)
- 5.2 励磁电流电缆 (传感器)
- 5.3 S-DAT (传感器数据存储单元)
- 6 I/O 板 (灵活分配)
- 7 I/O 板 (永久分配)

**墙装型外壳****警告！**

- 存在电击风险。裸露的部件带有危险电压。拆下电子腔盖板之前，请确保已关闭电源。
- 存在电子部件 (ESD 保护) 损坏的风险。静电可能会损坏电气元件或影响其可操作性。请在工作场所使用专用于静电敏感设备的接地工作表面！
- 如果不能保证在以下步骤中保持设备的电介质强度，则必须根据制造商的规格参数进行适当的检查。

**小心！**

仅允许使用 **Endress+Hauser** 原装备件。

→  35, 安装和拆卸:

1. 松开螺丝，打开外壳的铰接保护罩 (1)。
2. 松开电子模块 (2) 的固定螺丝。然后向上推动电子模块并将其尽量从墙装型外壳中拉出。
3. 断开以下电缆插头与放大器板 (7) 的连接：
  - 带 S-DAT (7.3) 的传感器信号电缆插头 (7.1)
  - 拔下励磁电流电缆 (7.2)。轻轻断开插头，避免使其前后移动。
  - 显示模块的带状电缆 (3)
4. 拧下螺丝，然后拆下电子腔盖板 (4)。
5. 拆下板 (6、7、8、9):  
将一个细销插入专用的孔 (5) 中，并将板从固定架中拉出。
6. 按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

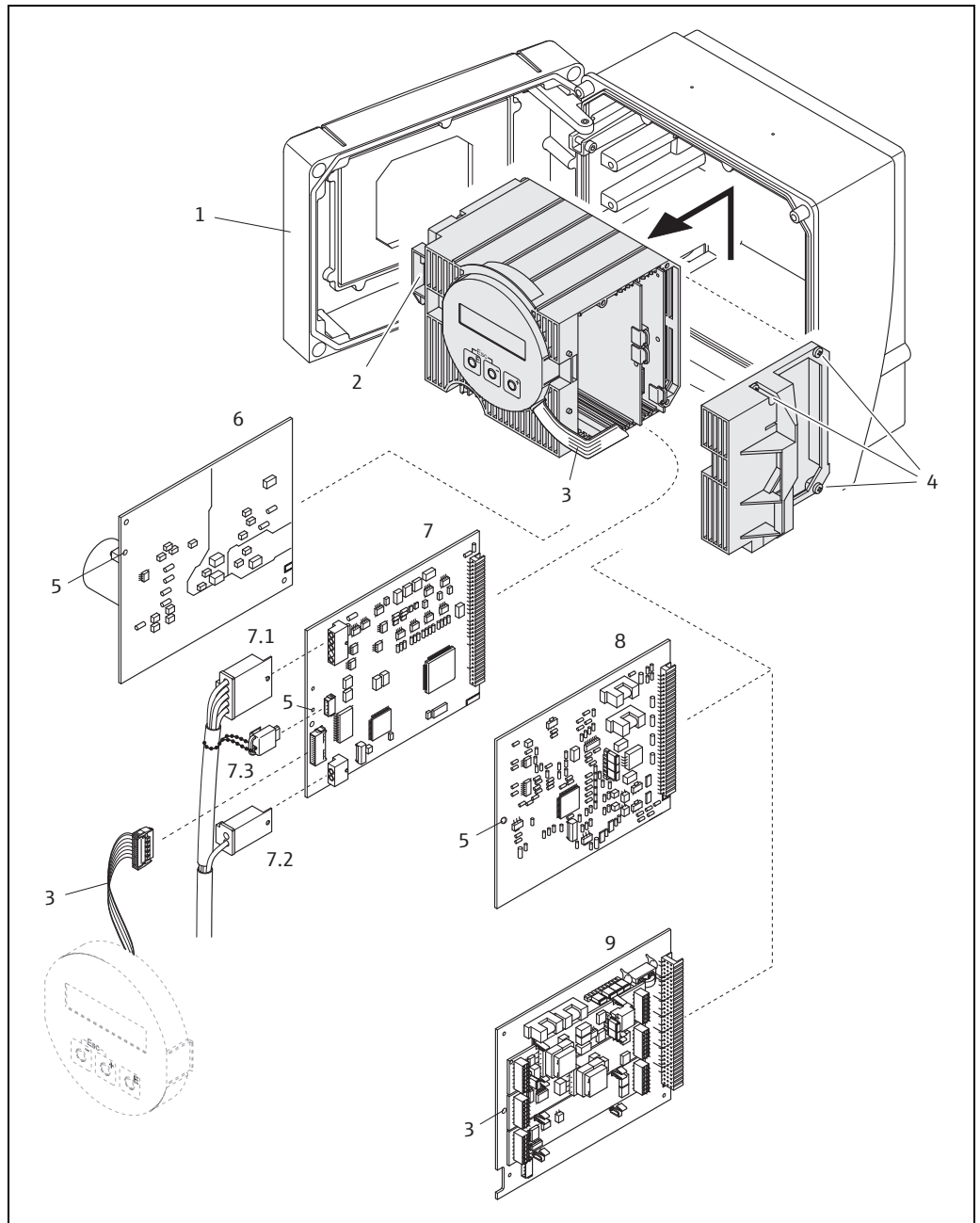


图 35: 现场型外壳: 拆卸和安装印刷电路板

- 1 外壳保护罩
- 2 电子模块
- 3 带状电缆 (显示模块)
- 4 电子腔盖板螺丝
- 5 用于安装 / 拆卸板的开孔
- 6 电源板
- 7 放大器板
- 7.1 信号电缆 (传感器)
- 7.2 励磁电流电缆 (传感器)
- 7.3 S-DAT (传感器数据存储)
- 8 I/O 板 (灵活分配)
- 9 I/O 板 (永久分配)

### 9.6.2 更换设备保险丝



**警告！**

存在电击风险。裸露的部件带有危险电压。拆下电子腔盖板之前，请确保已关闭电源。

主保险丝位于电源板上 → 图 34。

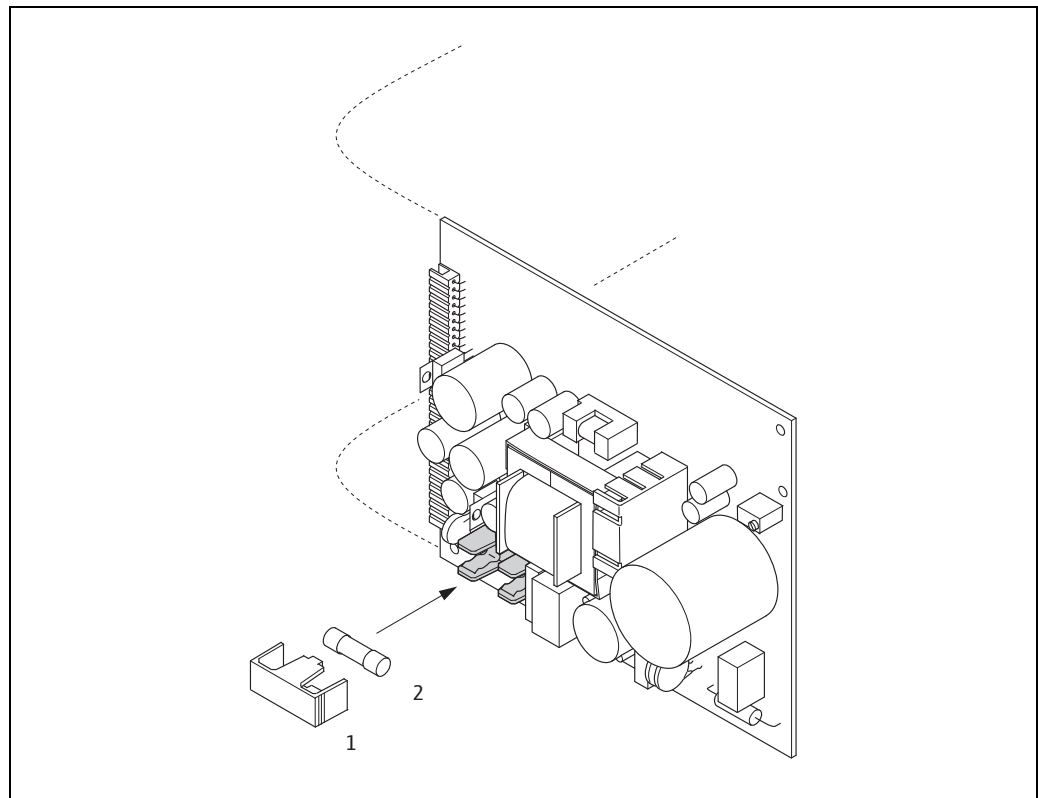
保险丝更换步骤如下所示：

1. 关闭电源。
2. 拆下电源板 → 图 64
3. 拆下保护盖 (1)，更换设备保险丝 (2)。  
仅使用以下保险丝类型：
  - 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2.0 A 慢熔型保险丝 / 250 V； 5.2 × 20 mm
  - 电源 85...260 V AC → 0.8 A 慢熔型保险丝 / 250 V； 5.2 × 20 mm
  - 防爆型设备 → 参见防爆手册
4. 按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。



**小心！**

仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件。



a0001148

图 36: 更换电源板上的设备保险丝

- 1 保护盖  
2 设备保险丝



# 9.7 返厂



小心！

如果不能完全确定已去除所有有害物质（例如，渗透到裂隙中的物质或透过塑料扩散的物质），不得将测量设备返厂。

因清洁不充分而造成的废物处理和伤害（烧伤等）费用将由工厂厂方 / 操作员承担。

将流量测量设备返还给 Endress+Hauser 进行修理或标定等操作之前，必须采取以下步骤：

- 请始终附上正确填写的“污染物声明”表格。只有这样 Endress+Hauser 才能够运输、检查及修理返厂设备。
- 如有必要，请附上专门的操作说明，例如第 1907/2006 号 EC REACH 法规规定的安全数据表。
- 清除所有残留物。应特别注意可能含有残留物的密封槽和缝隙。如果该物质对健康有害，例如易燃、有毒、有腐蚀性、致癌等，这一点尤其重要。



注意！

《操作手册》背面预印有“污染物声明”表格。

# 9.8 废弃

请遵守您所在国家 / 地区的相关规定！

# 9.9 软件更新历史



注意！

上传或下载某个版本的软件通常需要专用服务软件。

日期	软件版本号	软件变更	文档资料代号
2012 年 10 月	3.01.XX	-	71197479/13.12
2010 年 1 月	3.01.XX	新功能: - 标定历史 - 生命周期归零	71111267/03.10
2008 年 7 月	3.00.XX	- 新的放大器硬件 - 增强型气体测量范围 - 新的 SIL 评估功能	71079069/09.08
2006 年 12 月	2.02.00	新传感器: Promass S、Promass P	71036073/12.06
2005 年 11 月	2.01.XX	软件扩展: - Promass I DN80、DN50FB - 通用仪表功能	71008475/12.05
2004 年 11 月	2.00.XX	软件扩展: - 新传感器 DN 250 - 中文语言包 (英文和中文内容) 新功能: - 通过励磁电流进行空管检测 (EPD EXC.CURR.MAX (6426)) - 设备软件版本号 (8100)→ 显示设备软件版本号 (NAMUR 推荐规范 53)	50098468/11.04

日期	软件版本号	软件变更	文档资料代号
2003 年 10 月	放大器: 1.06.xx 通信单元: 1.03.xx	软件扩展: - 语言组 - 标况体积流量测量 - 调节 Fieldcheck 和 Simubox - 复位错误历史 - SIL 2 新功能: - 运行小时数计数器 - 可调背光强度 - 仿真脉冲输出 - 访问代码计数器 - 使用 ToF Tool-Fieldtool 软件包上传 / 下载 - 累积流量 2 兼容: - ToF Tool-Fieldtool 软件包 (最新软件版本可通过以下网站下载: <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> ) - HART 通讯器 DXR 375, 设备版本号 5, DD 版本号 1	50098468/10.03
2003 年 3 月	放大器: 1.05.xx 通信单元: 1.02.01	软件更新: - 电流输出 2	50098468/03.03
2002 年 9 月	放大器: 1.04.00	软件更新: - Promass E 新功能: - CURRENT SPAN 功能参数 - FAILSAFE MODE 功能参数	50098468/09.02
2002 年 4 月	放大器: 1.02.02	软件扩展: - Promass H - 本安防爆 (Ex i) 电流输出, 频率输出	50098468/04.02
2001 年 11 月	放大器: 1.02.01	软件调整	50098468/11.01
2001 年 6 月	放大器: 1.02.00 通信模块: 1.02.00	软件扩展: - 通用仪表功能 - “脉冲宽度”软件功能 新功能: - 通过通用命令和常规操作命令进行 HART 操作	
2001 年 5 月 2001 年 3 月	放大器: 1.01.01 放大器: 1.01.00	软件调整	
2000 年 11 月	放大器: 1.00.xx 通信模块: 1.01.xx	原始软件 兼容: - Fieldtool - HART 通讯器 DXR 275 (OS 4.6 或更高版本), 版本号 1, DD 1。	50098468/11.00

# 10 技术参数

## 10.1 技术参数一览

### 10.1.1 应用场合

→ 5

### 10.1.2 功能与系统设计

测量原理	科氏力质量流量测量原理
测量系统	→ 7

### 10.1.3 输入

测量变量	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 质量流量 ( 与安装在测量管上用于记录振动时相移的两个传感器之间的相位差成比例 )</li><li>■ 流体密度 ( 与测量管共振频率成比例 )</li><li>■ 流体温度 ( 用温度传感器测量 )</li></ul>
------	--

测量范围

测量流体时的测量范围 (Promass F):

公称口径 (DN)		满量程值范围 ( 流体 ) $\dot{m}_{\min} (F) \dots \dot{m}_{\max} (F)$	
[mm]	[inch]		
8	3/8"	0...2 000 kg/h	0...73.5 lb/min
15	1/2"	0...6 500 kg/h	0...238 lb/min
25	1"	0...18 000 kg/h	0...660 lb/min
40	1 ½"	0...45 000 kg/h	0...1 650 lb/min
50	2"	0...70 000 kg/h	0...2 570 lb/min
80	3"	0...180 000 kg/h	0...6 600 lb/min
100*	4"*	0...350 000 kg/h	0...12 860 lb/min
150*	6"*	0...800 000 kg/h	0...29 400 lb/min
250*	10"*	0...2 200 000 kg/h	0...80 860 lb/min
* 仅 Promass F			

测量流体时的测量范围 (Promass E、H、S、P):

公称口径 (DN)		满量程值范围 ( 流体 ) $\dot{m}_{min} (F) \dots \dot{m}_{max} (F)$	
[mm]	[inch]		
8	3/8"	0...2 000 kg/h	0...73.5 lb/min
15	1/2"	0...6 500 kg/h	0...238 lb/min
25	1"	0...18 000 kg/h	0...660 lb/min
40	1 ½"	0...45 000 kg/h	0...1 650 lb/min
50	2"	0...70 000 kg/h	0...2 570 lb/min
80*	3"*	0...180 000 kg/h	0...6 600 lb/min
* 仅 Promass E			

测量流体时的测量范围 (Promass A):

公称口径 (DN)		满量程值范围 (流体) $\dot{m}_{\min} (F) \dots \dot{m}_{\max} (F)$	
[mm]	[inch]		
1	1/24"	0...20 kg/h	0...0.7 lb/min
2	1/12"	0...100 kg/h	0...3.7 lb/min
4	1/8"	0...450 kg/h	0...16.5 lb/min

测量流体时的测量范围 (Promass I):

公称口径 (DN)		满量程值范围 (流体) $\dot{m}_{\min} (F) \dots \dot{m}_{\max} (F)$	
[mm]	[inch]		
8	3/8"	0...2000 kg/h	0...73.5 lb/min
15	1/2"	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
15 FB	1/2" FB	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
25	1"	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
25 FB	1" FB	0...45000 kg/h	0...1650 lb/min
40	1 1/2"	0...45000 kg/h	0...1650 lb/min
40 FB	1 1/2" FB	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
50	2"	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
50 FB	2" FB	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min
80	3"	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min

FB = 全通径型

测量气体时的一般测量范围 (Promass H 除外)

满量程值取决于气体的密度。使用下述公式计算满量程值:

$$\dot{m}_{\max (G)} = \dot{m}_{\max (F)} \cdot \rho_{(G)} : x \text{ [kg/m}^3 \text{ (lb/ft}^3\text{)]}$$

$$\dot{m}_{\max (G)} = \text{测量气体时的最大满量程值 [kg/h (lb/min)]}$$

$$\dot{m}_{\max (F)} = \text{测量流体时的最大满量程值 [kg/h (lb/min)]}$$

$$\rho_{(G)} = \text{过程条件下的气体密度 [kg/m}^3 \text{ (lb/ft}^3\text{)]}$$

在这里,  $\dot{m}_{\max (G)}$  不得大于  $\dot{m}_{\max (F)}$

测量气体时的测量范围 (Promass F):

公称口径 (DN)		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
25	1"	90
40	1 1/2"	90
50	2"	90
80	3"	110
100	4"	130
150	6"	200
250	10"	200

## 测量气体时的测量范围 (Promass E)

公称口径 (DN)		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	85
15	1/2"	110
25	1"	125
40	1 1/2"	125
50	2"	125
80	3"	155

## 测量气体时的测量范围 (Promass P、S)


公称口径 (DN)		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
25	1"	90
40	1 1/2"	90
50	2"	90

## 测量气体时的测量范围 (Promass A)

公称口径 (DN)		x
[mm]	[inch]	
1	1/24"	32
2	1/12"	32
4	1/8"	32

## 测量气体时的测量范围 (Promass I)

公称口径 (DN)		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
15 FB	1/2" FB	90
25	1"	90
25 FB	1" FB	90
40	1 1/2"	90
40 FB	1 1/2" FB	90
50	2"	90
50 FB	2" FB	110
80	3"	110
FB = Promass I 全通径型仪表		

	<p>气体测量计算实例:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器类型: Promass F, DN 50</li> <li>■ 气体: 密度为 60.3 kg/m³ 的气体 (20 °C, 50 bar)</li> <li>■ 测量范围 ( 流体 ): 70000 kg/h</li> <li>■ x = 90 ( 适用于 Promass F DN 50)</li> </ul> <p>最大允许满量程值:</p> $\dot{m}_{\max \text{ (G)}} = \dot{m}_{\max \text{ (F)}} \cdot \rho_{\text{(G)}} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 70000 \text{ kg/h} \cdot 60.3 \text{ kg/m}^3 \div 90 \text{ kg/m}^3 = 46900 \text{ kg/h}$ <p>推荐满量程值</p> <p>→  95 (“Limiting flow / 限制流量 ”)</p>
--	---

可操作的流量范围	<p>大于 1000:1. 超出预设定满量程值的流量不会使放大器过载, 即正确记录累积流量值。</p>
输入信号	<p>状态输入 ( 辅助输入 ):</p> <p>U = 3...30 V DC, R<sub>i</sub> = 5 kΩ, 电气隔离。</p> <p>可设置项: 累积流量复位、强制归零、错误信息复位、零点校正开始、批处理开始 / 停止 ( 可选 )</p>



10.1.4 输出

输出信号	<p>电流输出:</p> <p>有源 / 无源可选、电气隔离、时间常数可选 (0.05...100 s)、满量程值可选、温度系数: 典型值为满量程值 /C 的 0.005%, 分辨率: 0.5 μA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 有源: 0/4...20 mA, R<sub>L</sub> &lt; 700 Ω (HART: R<sub>L</sub> ≥ 250 Ω)</li> <li>■ 无源: 4...20 mA ; 供电电压 U<sub>S</sub> 18...30 V DC ; R<sub>i</sub> ≥ 150 Ω</li> </ul> <p>脉冲 / 频率输出:</p> <p>无源, 开路集电极, 30 V DC, 250 mA, 电气隔离。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 频率输出: 满量程频率 2...1000 Hz (f<sub>max</sub> = 1250 Hz), 开关比 1:1, 最大脉冲宽度 2 s</li> <li>■ 脉冲输出: 脉冲值和脉冲极性可选, 脉冲宽度可选 (0.5...2000 ms)</li> </ul>
报警信号	<p>电流输出:</p> <p>故障安全模式可选 ( 例如, 根据 NAMUR NE 43 标准 )</p> <p>脉冲 / 频率输出:</p> <p>故障安全模式可选</p> <p>状态输出:</p> <p>在发生故障或电源故障时 “ 截止 ”</p>

负载	<p>参见 “ 输出信号 ”</p>
开关量输出	<p>状态输出:</p> <p>开路集电极, 最大 30 V DC / 250 mA, 电气隔离。</p> <p>可设置项: 错误信息、空管检测 (EPD)、流向、限定值。</p>

小流量切除	小流量切除开启点可选。
电气隔离	所有输入、输出和电源回路均相互电气隔离。

### 10.1.5 电源

电气连接	→  25
供电电压	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
电缆入口	<p>电源和信号电缆 (输入 / 输出):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20 × 1.5 (8...12 mm) 电缆入口</li> <li>■ 电缆入口螺纹: 1/2" NPT、G 1/2"</li> </ul> <p>分体型仪表的连接电缆:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20 × 1.5 (8...12 mm) 电缆入口</li> <li>■ 电缆入口螺纹: 1/2" NPT、G 1/2"</li> </ul>
电缆规格 (分体型仪表)	→  26
功率消耗	<p>AC: &lt;15 VA (包括传感器)</p> <p>DC: &lt;15 W (包括传感器)</p> <p>启动电流:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 最大 13.5 A (&lt; 50 ms), 24 V DC 时</li> <li>■ 最大 3 A (&lt; 5 ms), 260 V AC 时</li> </ul>
电源故障	<p>持续最少 1 个电力循环:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 如果发生电源故障, EEPROM 可保存测量系统数据。</li> <li>■ S-DAT 是一种可与传感器特定数据进行交换的数据存储芯片: (公称口径、序列号、标定系数、零点等)。</li> </ul>
电势平衡	无需采取其他措施。

10.1.6 性能参数

参考操作条件

- 误差限定值符合 ISO / DIN 11631 标准
- 水, 典型值为 +20...+30 °C (+68...+86 °F) ; 2...4 bar (30...60 psi)
- 符合标定协议的数据 ±5 °C (±9 °F), ±2 bar (±30 psi)
- 在认证标定装置上测定测量精度, 符合 ISO 17025 标准

Promass A 性能参数

最大测量误差

以下值为脉冲 / 频率输出。  
电流输出的附加测量误差典型值为 ±5 µA。  
设计准则 → 77。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l ; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 ( 流体 ): ±0.15% o.r.
- 质量流量 ( 气体 ): ±0.50% o.r.
- 密度 ( 流体 )
  - ±0.0005 g/cc ( 参考条件下 )
  - ±0.0005 g/cc ( 在过程条件下进行现场密度标定后 )
  - ±0.002 g/cc ( 进行特殊密度标定后 )
  - ±0.02 g/cc ( 超出传感器的整个测量范围 )
- 特殊密度标定 ( 可选 ):
  - 标定范围: 0.0...1.8 g/cc, +5...+80 °C (+41...+176 °F)
  - 工作范围: 0.0...5.0 g/cc, -50...+200 °C (-58...+392 °F)
- 温度: ±0.5 °C ± 0.005 · T °C ; ( ±1 °F ± 0.003 · ( T - 32 ) °F )

零点稳定性

公称口径 (DN)		最大满量程值		零点稳定性	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
1	1/24"	20	0.73	0.0010	0.000036
2	1/12"	100	3.70	0.0050	0.00018
4	1/8"	450	16.5	0.0225	0.0008

最大测量误差的计算实例

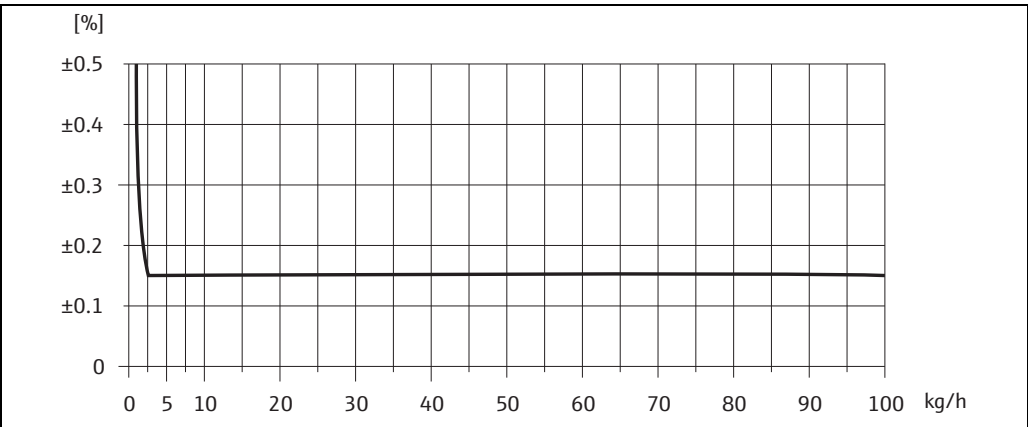


图 37: 最大测量误差, % o.r. ( 实例: Promass A, DN 2 )



*流量值 (实例)*

调节比	流量		最大测量误差 [% o.r.]
	[kg/h]	[lb/min]	
250:1	0.4	0.0147	1.250
100:1	1.0	0.0368	0.500
25:1	4.0	0.1470	0.125
10:1	10	0.3675	0.100
2:1	50	1.8375	0.100

o.r. = 读数值的; 设计准则 → 77

*重复性*

设计准则 → 77

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 (流体):  $\pm 0.05\%$  o.r.
- 质量流量 (气体):  $\pm 0.25\%$  o.r.
- 密度 (流体):  $\pm 0.00025$  g/cc
- 温度:  $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.0025 \cdot T\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $(\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32)\text{ }^{\circ}\text{F})$

*介质温度的影响*

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器的测量误差典型值为满量程值 /  $^{\circ}\text{C}$  的  $\pm 0.0002\%$  (满量程值 /  $^{\circ}\text{F}$  的  $\pm 0.0001\%$ )。

*介质压力的影响*

过程压力不同于标定压力对测量精度无任何影响。

*设计准则*

取决于流量:

- 流量  $\geq$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div 100$ )
  - 最大测量误差:  $\pm$  基本测量精度, % o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  基本测量精度, % o.r.
- 流量  $<$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div 100$ )
  - 最大测量误差:  $\pm$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot 100\%$  o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot 100\%$  o.r.

o.r. = 读数值的

基本测量精度	
流体质量流量	0.15
流体体积流量	0.15
气体质量流量	0.50

Promass E 性能参数

最大测量误差

以下值为脉冲 / 频率输出。  
电流输出的附加测量误差典型值为 ±5 µA。  
设计准则 → 80。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 ( 流体 ): ±0.30% o.r.
- 质量流量 ( 气体 ): ±0.75% o.r.
- 密度 ( 流体 )
  - ±0.0005 g/cc ( 参考条件下 )
  - ±0.0005 g/cc ( 在过程条件下进行现场密度标定后 )
  - ±0.02 g/cc ( 超出传感器的整个测量范围 )
- 温度: ±0.5 °C ± 0.005 · T °C ; ( ±1 °F ± 0.003 · (T - 32) °F )

零点稳定性

公称口径 (DN)		零点稳定性	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0.20	0.0074
15	1/2"	0.65	0.0239
25	1"	1.80	0.0662
40	1 1/2"	4.50	0.1654
50	2"	7.00	0.2573
80	3"	18.00	0.6615

最大测量误差的计算实例

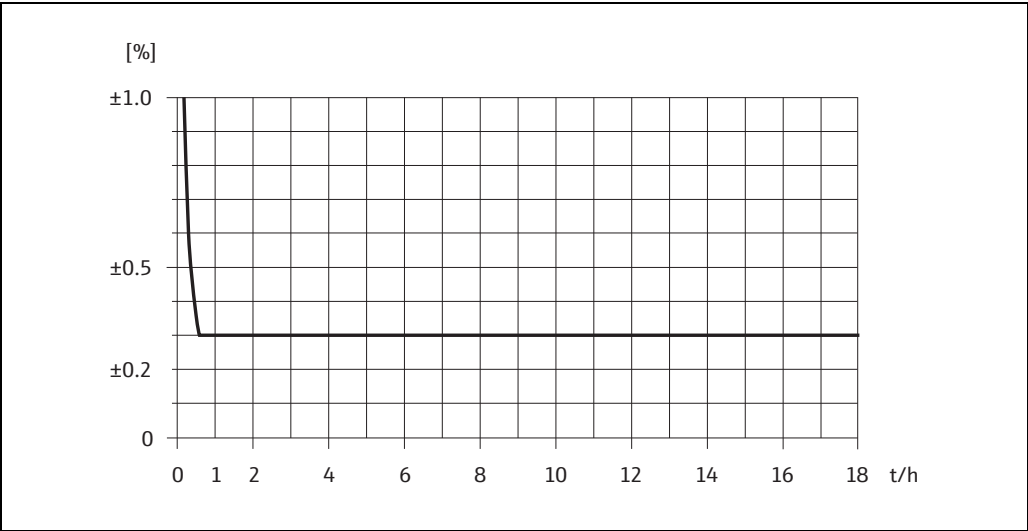


图 38: 最大测量误差, % o.r. ( 实例: Promass E, DN 25)

*流量值 (实例)*

调节比	流量		最大测量误差 [% o.r.]
	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2.646	2.50
100 : 1	180	6.615	1.00
25 : 1	720	26.46	0.25
10 : 1	1800	66.15	0.25
2 : 1	9000	330.75	0.25

o.r. = 读数值的; 设计准则 → 80

*重复性*

设计准则 → 80

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 (流体):  $\pm 0.10\%$  o.r.
- 质量流量 (气体):  $\pm 0.35\%$  o.r.
- 密度 (流体):  $\pm 0.00025$  g/cc
- 温度:  $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.0025 \cdot T\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $(\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32)\text{ }^{\circ}\text{F})$

*介质温度的影响*

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器的测量误差典型值为满量程值 /  $^{\circ}\text{C}$  的  $\pm 0.0002\%$  (满量程值 /  $^{\circ}\text{F}$  的  $\pm 0.0001\%$ )。

*介质压力的影响*

下表列举了过程压力不同于标定压力时对测量精度的影响。

公称口径 (DN)		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	无影响
15	1/2"	无影响
25	1"	无影响
40	1 1/2"	无影响
50	2"	-0.009
80	3"	-0.020

o.r. = 读数值的

### 设计准则

取决于流量:

- 流量  $\geq$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  基本测量精度, % o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2}$  · 基本测量精度, % o.r.
- 流量  $<$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  (零点稳定性  $\div$  测量值) · 100% o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2}$  · (零点稳定性  $\div$  测量值) · 100% o.r.

o.r. = 读数值的

基本测量精度	
流体质量流量	0.30
流体体积流量	0.30
气体质量流量	0.75

### Promass F 性能参数

#### 最大测量误差

以下值为脉冲 / 频率输出。  
 电流输出的附加测量误差典型值为  $\pm 5 \mu\text{A}$ 。  
 设计准则  $\rightarrow$  82。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 (流体):
  - $\pm 0.10\%$  o.r. (可选)
  - $\pm 0.15\%$  o.r.
- 质量流量 (气体):  $\pm 0.35\%$  o.r.
- 密度 (流体)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (参考条件下)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (在过程条件下进行现场密度标定后)
  - $\pm 0.001 \text{ g/cc}$  (进行特殊密度标定后)
  - $\pm 0.01 \text{ g/cc}$  (超出传感器的整个测量范围)
- 特殊密度标定 (可选):
  - 标定范围:  $0.0 \dots 1.8 \text{ g/cc}$ ,  $+5 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$ )
  - 工作范围:  $0.0 \dots 5.0 \text{ g/cc}$ ,  $-50 \dots +200 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-58 \dots +392 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- 温度:  $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $(\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0.003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F})$

#### 零点稳定性 Promass F (标准型)

公称口径 (DN)		零点稳定性 Promass F (标准型)	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0.030	0.001
15	1/2"	0.200	0.007
25	1"	0.540	0.019
40	1 1/2"	2.25	0.083
50	2"	3.50	0.129
80	3"	9.00	0.330
100	4"	14.00	0.514
150	6"	32.00	1.17
250	10"	88.00	3.23

零点稳定性 Promass F ( 高温型 )

公称口径 (DN)		零点稳定性 Promass F ( 高温型 )	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
25	1"	1.80	0.0661
50	2"	7.00	0.2572
80	3"	18.0	0.6610

最大测量误差的计算实例

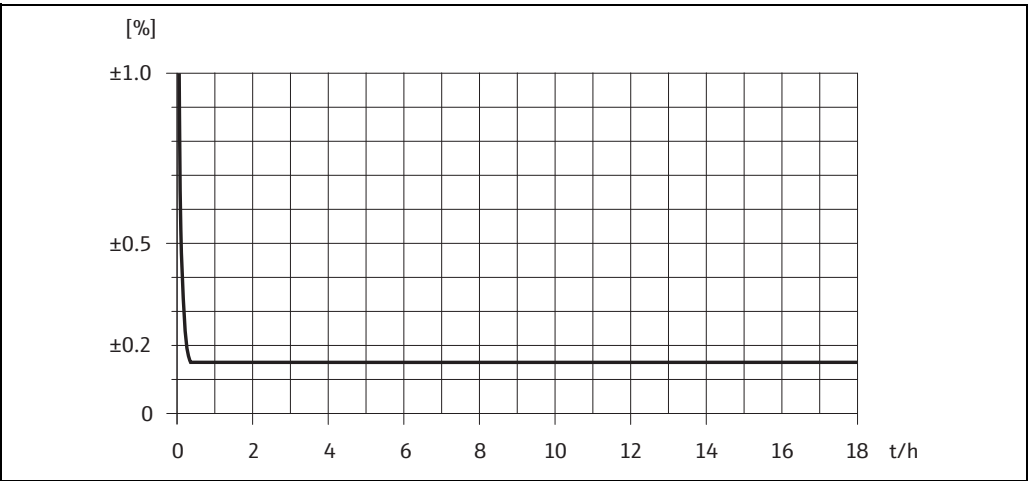


图 39: 最大测量误差, % o.r. ( 实例: Promass F, DN 25)

流量值 ( 实例 )

量程比	流量		最大测量误差 [% o.r.]
	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]	
500 : 1	36	1.323	1.5
100 : 1	180	6.615	0.3
25 : 1	720	26.46	0.1
10 : 1	1800	66.15	0.1
2 : 1	9000	330.75	0.1

o.r. = 读数值的; 设计准则 → 82

重复性

设计准则 → 82。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 ( 流体 ): ±0.05% o.r.
- 质量流量 ( 气体 ): ±0.25% o.r.
- 密度 ( 流体 ): ±0.00025 g/cc
- 温度:  $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.0025 \cdot T\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $(\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32)\text{ }^{\circ}\text{F})$

### 介质温度的影响

过程温度不同于零点校正温度时，传感器的测量误差典型值为满量程值 / °C 的  $\pm 0.0002\%$  ( 满量程值 / °F 的  $\pm 0.0001\%$ )。

### 介质压力的影响

下表中列举了过程压力不同于标定压力时对测量精度的影响。

公称口径 (DN)		Promass F ( 标准型 )	Promass F ( 高温型 )
[mm]	[inch]	[% o.r./bar]	[% o.r./bar]
8	3/8"	无影响	-
15	1/2"	无影响	-
25	1"	无影响	无影响
40	1 1/2"	-0.003	-
50	2"	-0.008	-0.008
80	3"	-0.009	-0.009
100	4"	-0.007	-
150	6"	-0.009	-
250	10"	-0.009	-

o.r. = 读数值的

### 设计准则

取决于流量：

- 流量  $\geq$  零点稳定性  $\div$  ( 基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  基本测量精度, % o.r.
  - 重复性:  $\pm 1/2 \cdot$  基本测量精度, % o.r.
- 流量  $<$  零点稳定性  $\div$  ( 基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  ( 零点稳定性  $\div$  测量值 )  $\cdot$  100% o.r.
  - 重复性:  $\pm 1/2 \cdot$  ( 零点稳定性  $\div$  测量值 )  $\cdot$  100% o.r.

o.r. = 读数值的

基本测量精度	
流体质量流量	0.15
流体质量流量, 可选	0.10
流体体积流量	0.15
气体质量流量	0.35

## Promass H 性能参数

## 最大测量误差

以下值为脉冲 / 频率输出。  
 电流输出的附加测量误差典型值为  $\pm 5 \mu\text{A}$ 。  
 设计准则 → 85。

o.r. = 读数值的;  $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ ;  $T$  = 介质温度

## 测量管材质: 铝 702/R 60702

- 质量流量和体积流量 ( 流体 ):  $\pm 0.15\%$  o.r.
- 密度 ( 流体 )
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  ( 参考条件下 )
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  ( 在过程条件下进行现场密度标定后 )
  - $\pm 0.002 \text{ g/cc}$  ( 进行特殊密度标定后 )
  - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$  ( 超出传感器的整个测量范围 )
- 特殊密度标定 ( 可选 ):
  - 标定范围:  $0.8 \dots 1.8 \text{ g/cc}$ ,  $+10 \dots +80^\circ\text{C}$  ( $+50 \dots +176^\circ\text{F}$ )
  - 工作范围:  $0.0 \dots 5.0 \text{ g/cc}$ ,  $-50 \dots +200^\circ\text{C}$  ( $-58 \dots +392^\circ\text{F}$ )
- 温度:  $\pm 0.5^\circ\text{C} \pm 0.005 \cdot T^\circ\text{C}$ ;  $(\pm 1^\circ\text{F} \pm 0.003 \cdot (T - 32)^\circ\text{F})$

## 测量管材质: 钽 2.5W

- 质量流量和体积流量 ( 流体 ):  $\pm 0.15\%$  o.r.
- 质量流量 ( 气体 ):  $\pm 0.50\%$  o.r.
- 密度 ( 流体 )
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  ( 参考条件下 )
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  ( 在过程条件下进行现场密度标定后 )
  - $\pm 0.002 \text{ g/cc}$  ( 进行特殊密度标定后 )
  - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$  ( 超出传感器的整个测量范围 )
- 特殊密度标定 ( 可选 )
  - 标定范围:  $0.0 \dots 1.8 \text{ g/cc}$ ,  $+10 \dots +80^\circ\text{C}$  ( $+50 \dots +176^\circ\text{F}$ )
  - 工作范围:  $0.0 \dots 5.0 \text{ g/cc}$ ,  $-50 \dots +150^\circ\text{C}$  ( $-58 \dots +302^\circ\text{F}$ )
- 温度:  $\pm 0.5^\circ\text{C} \pm 0.005 \cdot T^\circ\text{C}$ ;  $(\pm 1^\circ\text{F} \pm 0.003 \cdot (T - 32)^\circ\text{F})$

## 零点稳定性

公称口径 (DN)		零点稳定性	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0.20	0.007
15	1/2"	0.65	0.024
25	1"	1.80	0.066
40	1 1/2"	4.50	0.165
50	2"	7.00	0.257

最大测量误差的计算实例

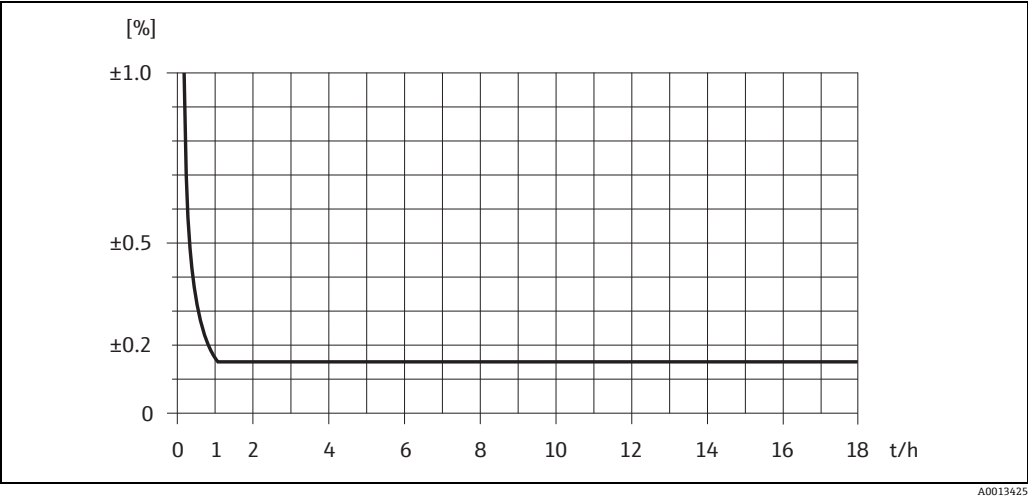


图 40: 最大测量误差, % o.r. (实例: Promass H, DN 25)

流量值 (实例)

调节比	流量		最大测量误差 [% o.r.]
	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2.646	2.50
100 : 1	180	6.615	1.00
25 : 1	720	26.46	0.25
10 : 1	1800	66.15	0.10
2 : 1	9000	330.75	0.10

o.r. = 读数值的; 设计准则 → 85

重复性

设计准则 → 85。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l ; T = 介质温度

测量管材质: 铝 702/R 60702

- 质量流量和体积流量 (流体): ±0.05% o.r.
- 密度 (流体): ±0.00025 g/cc
- 温度: ±0.25 °C ± 0.0025 · T °C ; (±0.5 °F ± 0.0015 · (T-32) °F)

测量管材质: 钽 2.5W

- 质量流量和体积流量 (流体): ±0.05% o.r.
- 质量流量 (气体): ±0.25% o.r.
- 密度 (流体): ±0.00025 g/cc
- 温度: ±0.25 °C ± 0.0025 · T °C ; (±0.5 °F ± 0.0015 · (T-32) °F)

介质温度的影响

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器的测量误差典型值为满量程值 / °C 的 ±0.0002% (满量程值 / °F 的 ±0.0001%)。



### 介质压力的影响

下表列举了过程压力不同于标定压力时对测量精度的影响。

公称口径 (DN)		Promass H, 锆 702/R 60702	Promass H, 钽 2.5W
[mm]	[inch]	[% o.r./bar]	[% o.r./bar]
8	3/8"	-0.017	-0.005
15	1/2"	-0.021	-0.005
25	1"	-0.013	-0.050
40	1 1/2"	-0.018	-
50	2"	-0.020	-

o.r. = 读数值的

### 设计准则

取决于流量:

- 流量  $\geq$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  基本测量精度, % o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  基本测量精度, % o.r.
- 流量  $<$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot$  100% o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot$  100% o.r.

o.r. = 读数值的

基本测量精度	
流体质量流量	0.15
流体体积流量	0.15
气体质量流量 (仅钽 2.5W)	0.50

### Promass I 性能参数

#### 最大测量误差

以下值为脉冲 / 频率输出。

电流输出的附加测量误差典型值为  $\pm 5 \mu\text{A}$ 。

设计准则  $\rightarrow$  87。

o.r. = 读数值的;  $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ ;  $T$  = 介质温度

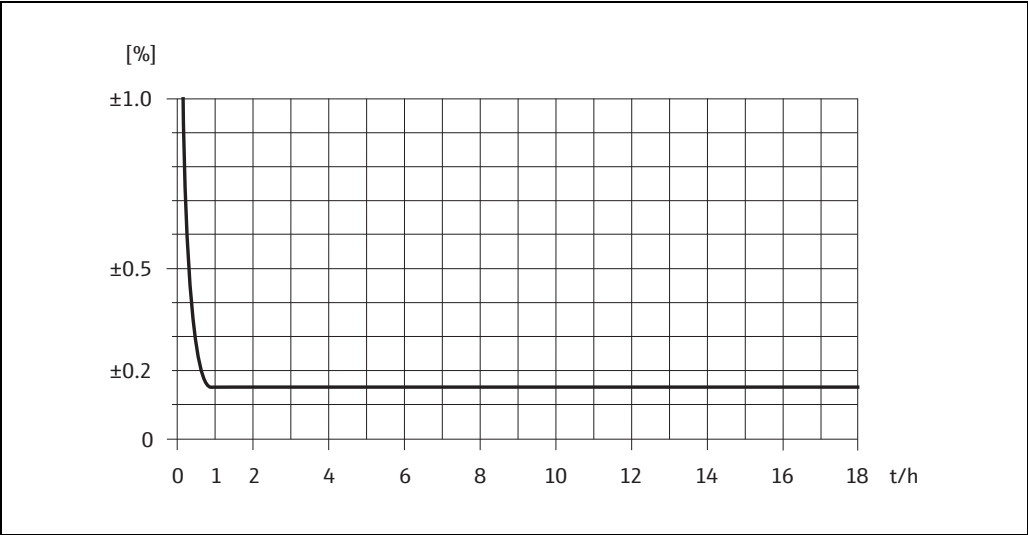
- 质量流量和体积流量 (流体):  $\pm 0.15\%$  o.r.
- 质量流量 (气体):  $\pm 0.50\%$  o.r.
- 密度 (流体)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (参考条件下)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (在过程条件下进行现场密度标定后)
  - $\pm 0.004 \text{ g/cc}$  (进行特殊密度标定后)
  - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$  (超出传感器的整个测量范围)
- 特殊密度标定 (可选):
  - 标定范围:  $0.0 \dots 1.8 \text{ g/cc}$ ,  $+10 \dots +80^\circ\text{C}$  ( $+50 \dots +176^\circ\text{F}$ )
  - 工作范围:  $0.0 \dots 5.0 \text{ g/cc}$ ,  $-50 \dots +150^\circ\text{C}$  ( $-58 \dots +302^\circ\text{F}$ )
- 温度:  $\pm 0.5^\circ\text{C} \pm 0.005 \cdot T^\circ\text{C}$ ;  $(\pm 1^\circ\text{F} \pm 0.003 \cdot (T - 32)^\circ\text{F})$

零点稳定性

公称口径 (DN)		零点稳定性	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0.150	0.0055
15	1/2"	0.488	0.0179
15 FB	1/2" FB	1.350	0.0496
25	1"	1.350	0.0496
25 FB	1" FB	3.375	0.124
40	1 1/2"	3.375	0.124
40 FB	1 1/2" FB	5.250	0.193
50	2"	5.250	0.193
50 FB	2" FB	13.50	0.496
80	3"	13.50	0.496

FB = 全通径

最大测量误差的计算实例



A0013426

图 41: 最大测量误差, % o.r. (实例: Promass I, DN 25)

流量值 (实例)

量程比	流量		最大测量误差 [% o.r.]
	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2.646	1.875
100 : 1	180	6.615	0.750
25 : 1	720	26.46	0.188
10 : 1	1800	66.15	0.100
2 : 1	9000	330.75	0.100

o.r. = 读数值的; 设计准则 → 87

### 重复性

设计准则 → 87

o.r. = 读数值的;  $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ ;  $T = \text{介质温度}$

- 质量流量和体积流量 ( 流体 ):  $\pm 0.05\% \text{ o.r.}$
- 质量流量 ( 气体 ):  $\pm 0.25\% \text{ o.r.}$
- 密度 ( 流体 ):  $\pm 0.00025 \text{ g/cc}$
- 温度:  $\pm 0.25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.0025 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $(\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32) \text{ }^\circ\text{F})$

### 介质温度的影响

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器的测量误差典型值为满量程值 /  $^\circ\text{C}$  的  $\pm 0.0002\%$  ( 满量程值 /  $^\circ\text{F}$  的  $\pm 0.0001\%$ )。

### 介质压力的影响

下表列举了过程压力不同于标定压力时对测量精度的影响。

公称口径 (DN)		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	无影响
15	1/2"	无影响
15 FB	1/2" FB	0.003
25	1"	0.003
25 FB	1" FB	无影响
40	1 1/2"	无影响
40 FB	1 1/2" FB	无影响
50	2"	无影响
50 FB	2" FB	0.003
80	3"	0.003

o.r. = 读数值的; FB = 全通径

### 设计准则

取决于流量:

- 流量  $\geq$  零点稳定性  $\div$  ( 基本测量精度  $\div 100$ )
  - 最大测量误差:  $\pm$  基本测量精度, % o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  基本测量精度, % o.r.
- 流量  $<$  零点稳定性  $\div$  ( 基本测量精度  $\div 100$ )
  - 最大测量误差:  $\pm$  ( 零点稳定性  $\div$  测量值 )  $\cdot 100\% \text{ o.r.}$
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  ( 零点稳定性  $\div$  测量值 )  $\cdot 100\% \text{ o.r.}$

o.r. = 读数值的

基本测量精度	
流体质量流量	0.15
流体体积流量	0.15
气体质量流量	0.50

Promass P 性能参数

最大测量误差

以下值为脉冲 / 频率输出。  
电流输出的附加测量误差典型值为 ±5 µA。  
设计准则 → 90。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 ( 流体 ): ±0.15% o.r.
- 质量流量 ( 气体 ): ±0.50% o.r.
- 密度 ( 流体 )
  - ±0.0005 g/cc ( 参考条件下 )
  - ±0.0005 g/cc ( 在过程条件下进行现场密度标定后 )
  - ±0.002 g/cc ( 进行特殊密度标定后 )
  - ±0.01 g/cc ( 超出传感器的整个测量范围 )

特殊密度标定 ( 可选 ):

- 标定范围: 0.0...1.8 g/cc, +10...+80 °C (+50...+176 °F)
- 工作范围: 0.0...5.0 g/cc, -50...+200 °C (-58...+392 °F)

- 温度: ±0.5 °C ± 0.005 · T °C ; ( ±1 °F ± 0.003 · (T - 32) °F )

零点稳定性

公称口径 (DN)		零点稳定性	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0.20	0.007
15	1/2"	0.65	0.024
25	1"	1.80	0.066
40	1 1/2"	4.50	0.165
50	2"	7.00	0.257

最大测量误差的计算实例

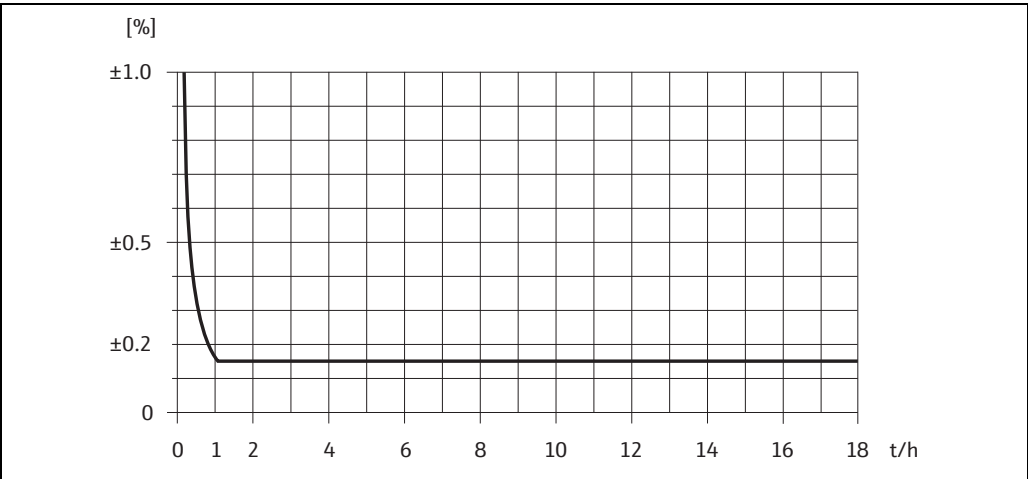


图 42: 最大测量误差, % o.r. ( 实例: Promass P, DN 25)

A0013428

*流量值 (实例)*

量程比	流量		最大测量误差 [% o.r.]
	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2.646	2.50
100 : 1	180	6.615	1.00
25 : 1	720	26.46	0.25
10 : 1	1800	66.15	0.10
2 : 1	9000	330.75	0.10

o.r. = 读数值的; 设计准则 → 90

*重复性*

设计准则 → 90。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 (流体):  $\pm 0.05\%$  o.r.
- 质量流量 (气体):  $\pm 0.25\%$  o.r.
- 密度 (流体):  $\pm 0.00025$  g/cc
- 温度:  $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.0025 \cdot T\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $(\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32)\text{ }^{\circ}\text{F})$

*介质温度的影响*

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器的测量误差典型值为满量程值 /  $^{\circ}\text{C}$  的  $\pm 0.0002\%$  (满量程值 /  $^{\circ}\text{F}$  的  $\pm 0.0001\%$ )。

*介质压力的影响*

下表列举了过程压力不同于标定压力时对测量精度的影响。

公称口径 (DN)		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	-0.002
15	1/2"	-0.006
25	1"	-0.005
40	1 1/2"	-0.005
50	2"	-0.005

o.r. = 读数值的

### 设计准则

取决于流量:

- 流量  $\geq$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  基本测量精度, % o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  基本测量精度, % o.r.
- 流量  $<$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot$  100% o.r.
  - 重复性:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot$  100% o.r.

o.r. = 读数值的

基本测量精度	
流体质量流量	0.15
流体体积流量	0.15
气体质量流量	0.50

### Promass S 性能参数

#### 最大测量误差

以下值为脉冲 / 频率输出。  
 电流输出的附加测量误差典型值为  $\pm 5 \mu\text{A}$ 。  
 设计准则  $\rightarrow$  92。

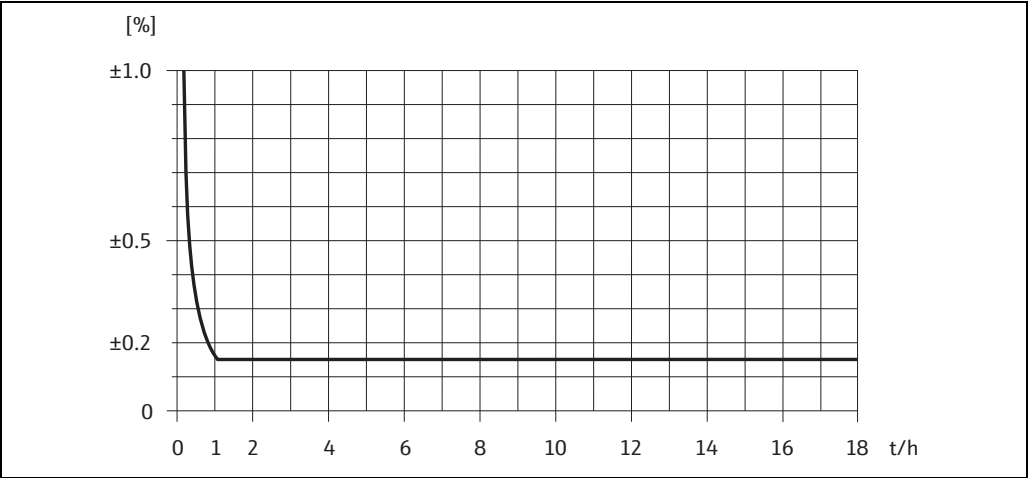
o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 (流体):  $\pm 0.15\%$  o.r.
  - 质量流量 (气体):  $\pm 0.50\%$  o.r.
  - 密度 (流体)
    - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (参考条件下)
    - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (在过程条件下进行现场密度标定后)
    - $\pm 0.002 \text{ g/cc}$  (进行特殊密度标定后)
    - $\pm 0.01 \text{ g/cc}$  (超出传感器的整个测量范围)
- 特殊密度标定 (可选):
- 标定范围:  $0.0 \dots 1.8 \text{ g/cc}$ ,  $+10 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+50 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$ )
  - 工作范围:  $0.0 \dots 5.0 \text{ g/cc}$ ,  $-50 \dots +150 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-58 \dots +302 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- 温度:  $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ; ( $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0.003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F}$ )

#### 零点稳定性

公称口径 (DN)		零点稳定性	
[mm]	[inch]	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0.20	0.007
15	1/2"	0.65	0.024
25	1"	1.80	0.066
40	1 1/2"	4.50	0.165
50	2"	7.00	0.257

最大测量误差的计算实例



A0013429

图 43: 最大测量误差, % o.r. (实例: Promass S, DN 25)

流量值 (实例)

调节比	流量		最大测量误差 [% o.r.]
	[kg/h] 或 [l/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2.646	2.50
100 : 1	180	6.615	1.00
25 : 1	720	26.46	0.25
10 : 1	1800	66.15	0.10
2 : 1	9000	330.75	0.10

o.r. = 读数值的; 设计准则 → 92

重复性

设计准则 → 92。

o.r. = 读数值的; 1 g/cc = 1 kg/l; T = 介质温度

- 质量流量和体积流量 (流体): ±0.05% o.r.
- 质量流量 (气体): ±0.25% o.r.
- 密度 (流体): ±0.00025 g/cc
- 温度:  $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.0025 \cdot T\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $(\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32)\text{ }^{\circ}\text{F})$

介质温度的影响

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器的测量误差典型值为满量程值 /  $^{\circ}\text{C}$  的 ±0.0002% (满量程值 /  $^{\circ}\text{F}$  的 ±0.0001%)。

*介质压力的影响*

下表中列举了过程压力不同于标定压力时对测量精度的影响。

公称口径 (DN)		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	-0.002
15	1/2"	-0.006
25	1"	-0.005
40	1 1/2"	-0.005
50	2"	-0.005

o.r. = 读数值的

*设计准则*

取决于流量:

- 流量  $\geq$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  基本测量精度, % o.r.
  - 重复性:  $\pm 1/2 \cdot$  基本测量精度, % o.r.
- 流量  $<$  零点稳定性  $\div$  (基本测量精度  $\div$  100)
  - 最大测量误差:  $\pm$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot$  100% o.r.
  - 重复性:  $\pm 1/2 \cdot$  (零点稳定性  $\div$  测量值)  $\cdot$  100% o.r.

o.r. = 读数值的

基本测量精度	
流体质量流量	0.15
流体体积流量	0.15
气体质量流量	0.50



### 10.1.7 安装条件

安装指南 →  13

前后直管段长度 安装过程中无前后直管段长度要求。

分体型仪表的连接电缆长度 最大 20 m (65 ft)

系统压力 →  14

### 10.1.8 环境条件

环境温度 传感器、变送器  
 ■ 标准: -20...+60 °C (-4...+140 °F)  
 ■ 可选: -40...+60 °C (-40...+140 °F)



注意！  
 ■ 在阴凉处安装设备。避免阳光直射，特别是在气候炎热的地区中使用时。  
 ■ 环境温度低于 -20 °C (-4 °F) 时，显示屏可能无法正常读数。

储存温度 -40...+80 °C (-40...+175 °F)，最佳温度 +20 °C (+68 °F)

防护等级 标准：变送器和传感器的 IP 67 (NEMA 4X)

抗冲击性 符合 IEC 68-2-31 标准

抗振性 最大加速度 1 g, 10...150 Hz, 符合 IEC 68-2-6 标准

CIP 清洗 是

SIP 清洗 是

电磁兼容性 (EMC) 符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE 21 标准

10.1.9 过程条件

介质温度范围

传感器:

- Promass A, F, P:*  
-50...+200 °C (-58...+392 °F)
- Promass E:*  
-40...+140 °C (-40...+284 °F)
- Promass F ( 高温型 ):*  
-50...+350 °C (-58...+662 °F)
- Promass H:*  
■ 铂 702/R 60702: -50...+200 °C (-58...+392 °F)  
■ 钽 2.5W: -50...+150 °C (-58...+302 °F)
- Promass I, S:*  
-50...+150 °C (-58...+302 °F)

密封圈:

- Promass F, E, H, I, S, P:*  
无内置密封圈
- Promass A*  
内部无密封圈。  
仅适用于带螺纹连接的安装套件:  
氟橡胶: -15...+200 °C (-5...+392 °F)  
EPDM: -40...+160 °C (-40...+320 °F)  
硅胶: -60...+200 °C (-76...+392 °F)  
全氟橡胶: -20...+275 °C (-4...+527 °F)

## 限制介质压力范围 ( 额定压力 )

过程连接的材料负荷图 ( 温压曲线 ) 参见单独成册的设备 《技术资料》。  
可通过以下网站作为 PDF 文件下载: [www.endress.com](http://www.endress.com)。《技术资料》列表参见 “ 文档资料 ” 章节 → 71。

### 第二腔室的压力范围:

Promass A:

- 25 bar (362 psi)

Promass E:

- 无第二腔室

Promass F:

- DN 8...50 (3/8...2"): 40 bar (580 psi)
- DN 80 (3"): 25 bar (362 psi)
- DN 100...150 (4...6"): 16 bar (232 psi)
- DN 250 (10"): 10 bar (145 psi)

Promass H:

- 锆 702/R 60702
  - DN 8...15 (3/8...1/2"): 25 bar (362 psi)
  - DN 25...50 (1...2"): 16 bar (232 psi)
- 钽 2.5W
  - DN 8...25 (3/8...1"): 25 bar (362 psi)
  - DN 40...50 (1 1/2...2"): 16 bar (232 psi)

Promass I:

- 40 bar (580 psi)

Promass P:

- DN 8...25 (3/8...1"): 25 bar (362 psi)
- DN 40 (1 1/2"): 16 bar (232 psi)
- DN 50 (2"): 10 bar (145 psi)

Promass S:

- DN 8...40 (3/8...1 1/2"): 16 bar (232 psi)
- DN 50 (2"): 10 bar (145 psi)

## 限制流量

参见 “ 测量范围 ” 章节 → 71。

在所需流量范围和允许压损间择优选择公称口径。最大允许满量程值列表参见 “ 测量范围 ” 章节。

- 最小推荐满量程值约为最大满量程值的 1/20。
- 在大多数应用场合中, 最大满量程值的 20...50% 被视为理想限流值。
- 对于研磨性介质, 例如含固流体 ( 流速 < 1 m/s (3 ft/s)), 选择满量程下限值。
- 测量气体时请遵守下列规则:
  - 测量管中的流速不得超过声速 (0.5 Mach) 的一半。
  - 最大质量流量取决于气体密度: 计算公式 → 73

压损 (SI 单位 )                      压损取决于流体的特性和流量。可用以下公式对压损进行近似的计算:

Promass F, E 的压损公式

雷诺数	$\text{Re} = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ <div>a0004623</div>
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ <div>a0004626</div>
	<div>Promass F DN 250</div> $\Delta p = K \cdot \left[ 1 - a + \frac{a}{e^{b \cdot (v - 10^{-6})}} \right] \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ <div>a0012135</div>
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ <div>a0004628</div>
<div><math>\Delta p</math> = 压损 [mbar] <math>v</math> = 运动粘度 [m²/s] <math>\dot{m}</math> = 质量流量 [kg/s]</div> <div><math>\rho</math> = 流体密度 [kg/m³] <math>d</math> = 测量管内径 [m] <math>K...K2</math> = 常数 ( 取决于公称口径 )</div> <div>1) 计算气体的压损时, 始终使用 Re ≥ 2300 的公式。</div>	

Promass H, I, S, P 的压损公式

雷诺数	$\text{Re} = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ <div>a0003381</div>
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ <div>a0004631</div>
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ <div>a0004633</div>
<div><math>\Delta p</math> = 压损 [mbar] <math>v</math> = 运动粘度 [m²/s] <math>\dot{m}</math> = 质量流量 [kg/s]</div> <div><math>\rho</math> = 流体密度 [kg/m³] <math>d</math> = 测量管内径 [m] <math>K...K3</math> = 常数 ( 取决于公称口径 )</div> <div>1) 计算气体的压损时, 始终使用 Re ≥ 2300 的公式。</div>	

Promass A 的压损公式

雷诺数	$\text{Re} = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ <div>a0003381</div>
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$ <div>a0003380</div>
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m}$ <div>a0003379</div>
<div><math>\Delta p</math> = 压损 [mbar] <math>v</math> = 运动粘度 [m²/s] <math>\dot{m}</math> = 质量流量 [kg/s]</div> <div><math>\rho</math> = 密度 [kg/m³] <math>d</math> = 测量管内径 [m] <math>K...K1</math> = 常数 ( 取决于公称口径 )</div> <div>1) 计算气体的压损时, 始终使用 Re ≥ 2300 的公式。</div>	

Promass F 的压损系数

公称口径 (DN)	d[m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$9.60 \cdot 10^7$	$1.90 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$5.80 \cdot 10^6$	$1.90 \cdot 10^7$	$10.60 \cdot 10^5$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.90 \cdot 10^6$	$6.40 \cdot 10^6$	$4.50 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.50 \cdot 10^5$	$1.30 \cdot 10^6$	$1.30 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$7.00 \cdot 10^4$	$5.00 \cdot 10^5$	$1.40 \cdot 10^4$
80	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.10 \cdot 10^4$	$7.71 \cdot 10^4$	$1.42 \cdot 10^4$
100	$51.20 \cdot 10^{-3}$	$3.54 \cdot 10^3$	$3.54 \cdot 10^4$	$5.40 \cdot 10^3$
150	$68.90 \cdot 10^{-3}$	$1.36 \cdot 10^3$	$2.04 \cdot 10^4$	$6.46 \cdot 10^2$
250	$102.26 \cdot 10^{-3}$	$3.00 \cdot 10^2$	$6.10 \cdot 10^3$	$1.33 \cdot 10^2$

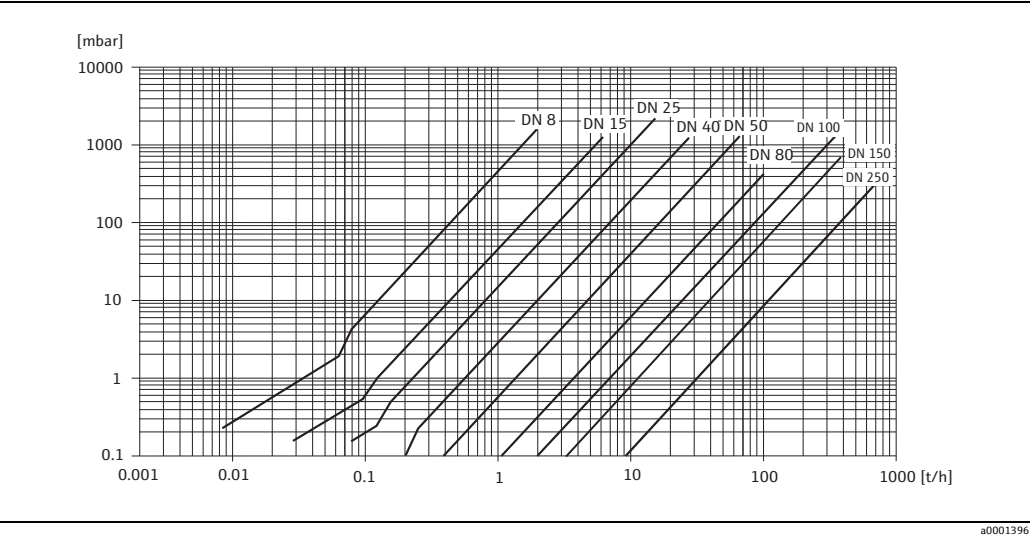


图 44: 水的压损图

Promass E 的压损系数

公称口径 (DN)	d[m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$7.91 \cdot 10^7$	$2.10 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$7.62 \cdot 10^6$	$1.73 \cdot 10^7$	$2.13 \cdot 10^6$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.89 \cdot 10^6$	$4.66 \cdot 10^6$	$6.11 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$4.42 \cdot 10^5$	$1.35 \cdot 10^6$	$1.38 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.54 \cdot 10^4$	$4.02 \cdot 10^5$	$2.31 \cdot 10^4$
80	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.44 \cdot 10^4$	$5.00 \cdot 10^4$	$2.30 \cdot 10^4$

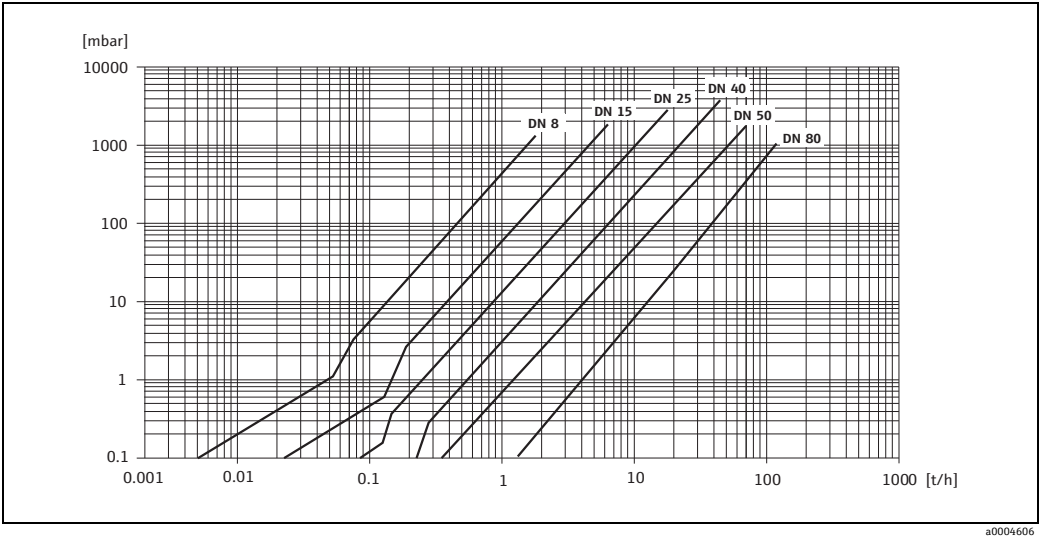


图 45: 水的压损图

Promass A 的压损系数

公称口径 (DN)	d[m]	K	K1
1	$1.1 \cdot 10^{-3}$	$1.2 \cdot 10^{11}$	$1.3 \cdot 10^{11}$
2	$1.8 \cdot 10^{-3}$	$1.6 \cdot 10^{10}$	$2.4 \cdot 10^{10}$
4	$3.5 \cdot 10^{-3}$	$9.4 \cdot 10^8$	$2.3 \cdot 10^9$
高压型			
2	$1.4 \cdot 10^{-3}$	$5.4 \cdot 10^{10}$	$6.6 \cdot 10^{10}$
4	$3.0 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^9$	$4.3 \cdot 10^9$

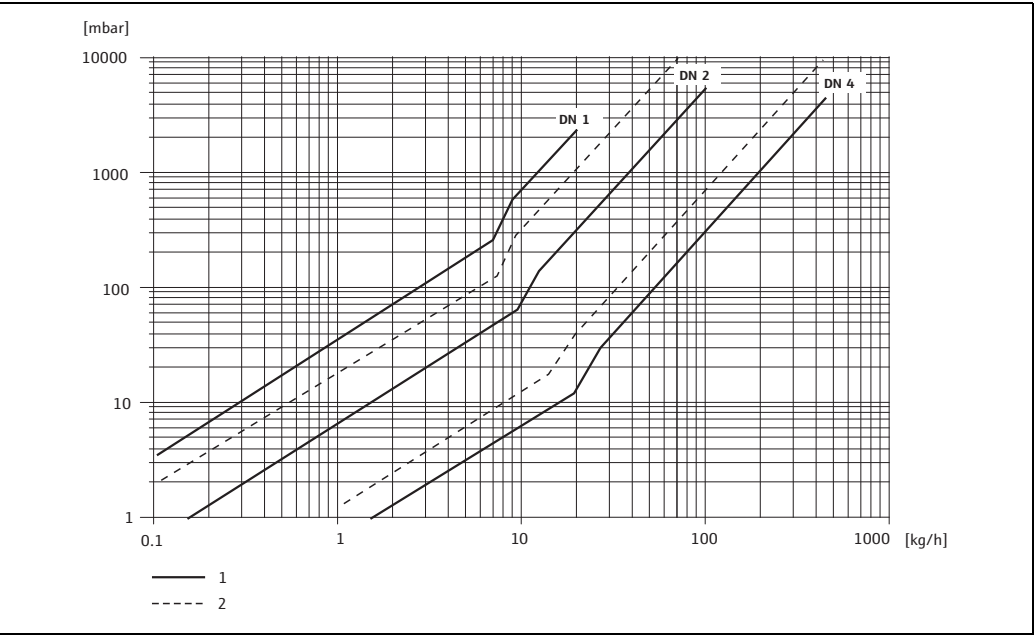


图 46: 水的压损图

- 1 标准型
- 2 高压型

Promass H 的压损系数

公称口径 (DN)	d[m]	K	K1	K3
8	$8.51 \cdot 10^{-3}$	$8.04 \cdot 10^6$	$3.28 \cdot 10^7$	$1.15 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$25.50 \cdot 10^{-3}$	$8.75 \cdot 10^4$	$8.67 \cdot 10^5$	$1.22 \cdot 10^4$
50	$40.5 \cdot 10^{-3}$	$1.35 \cdot 10^4$	$1.72 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$
压损参数考虑了测量管和管道之间的接口				

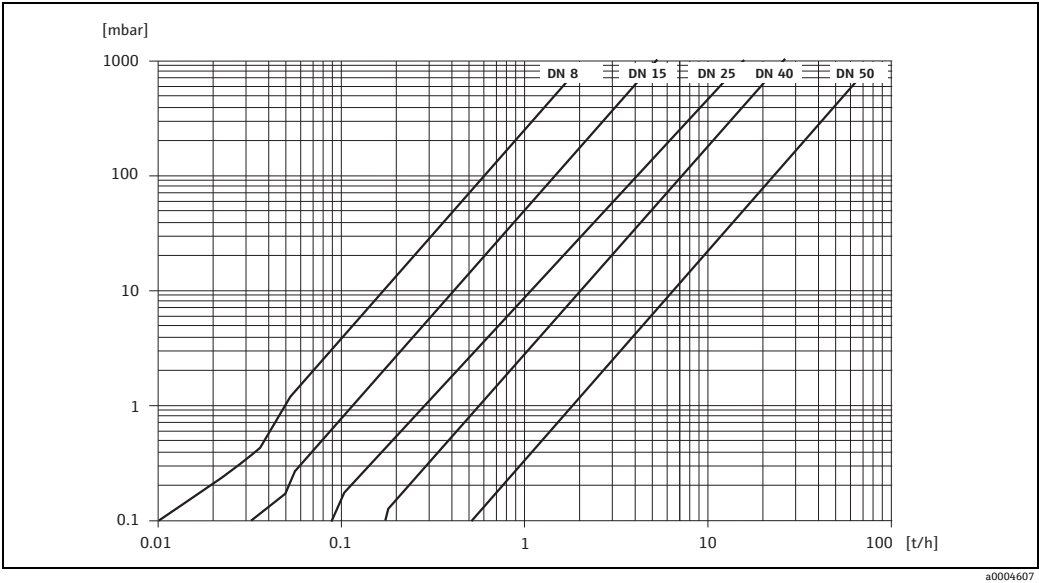


图 47: 水的压损图



Promass I 的压损系数

公称口径 (DN)	d[m]	K	K1	K3
8	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$8.1 \cdot 10^6$	$3.9 \cdot 10^7$	$129.95 \cdot 10^4$
15	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^6$	$1.3 \cdot 10^7$	$23.33 \cdot 10^4$
15 <sup>1)</sup>	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$0.01 \cdot 10^4$
25	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$5.89 \cdot 10^4$
25 <sup>1)</sup>	$26.40 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$0.11 \cdot 10^4$
40	$26.40 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$1.19 \cdot 10^4$
40 <sup>1)</sup>	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.08 \cdot 10^4$
50	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.25 \cdot 10^4$
50 <sup>1)</sup>	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^2$
80	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$3.5 \cdot 10^2$

压损参数考虑了测量管和管道之间的接口

<sup>1)</sup> DN 15、25、40、50 “FB” = 全通径型 Promass I

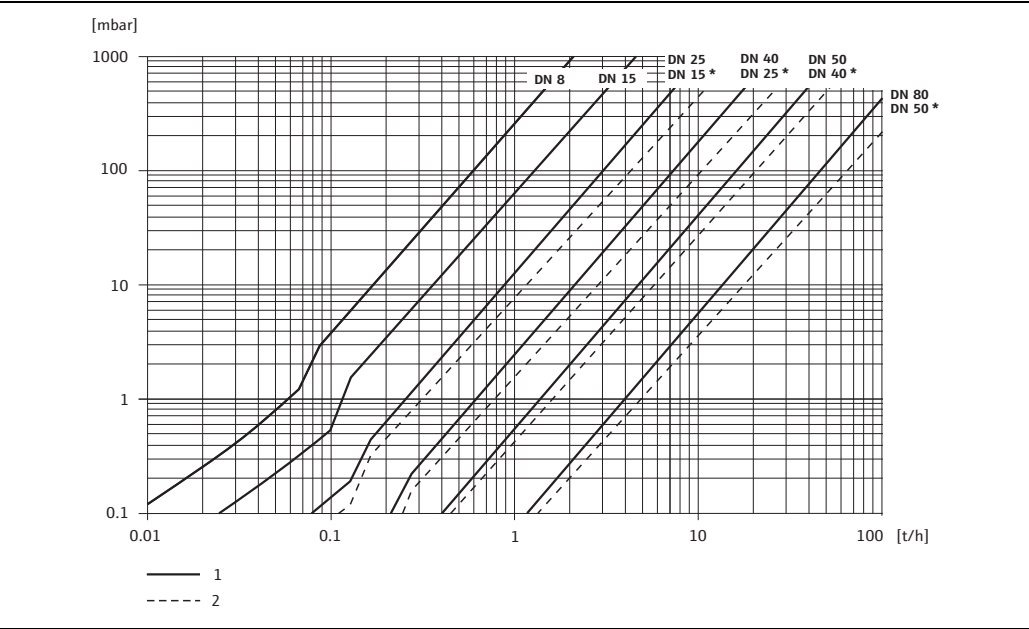


图 48: 水的压损图

- 1 标准型
- 2 全通径型 (\*)

Promass S、P 的压损系数

公称口径 (DN)	d[m]	K	K1	K3
8	$8.31 \cdot 10^{-3}$	$8.78 \cdot 10^6$	$3.53 \cdot 10^7$	$1.30 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.00 \cdot 10^4$	$7.96 \cdot 10^5$	$1.09 \cdot 10^4$
50	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.41 \cdot 10^4$	$1.85 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$

压损参数考虑了测量管和管道之间的接口

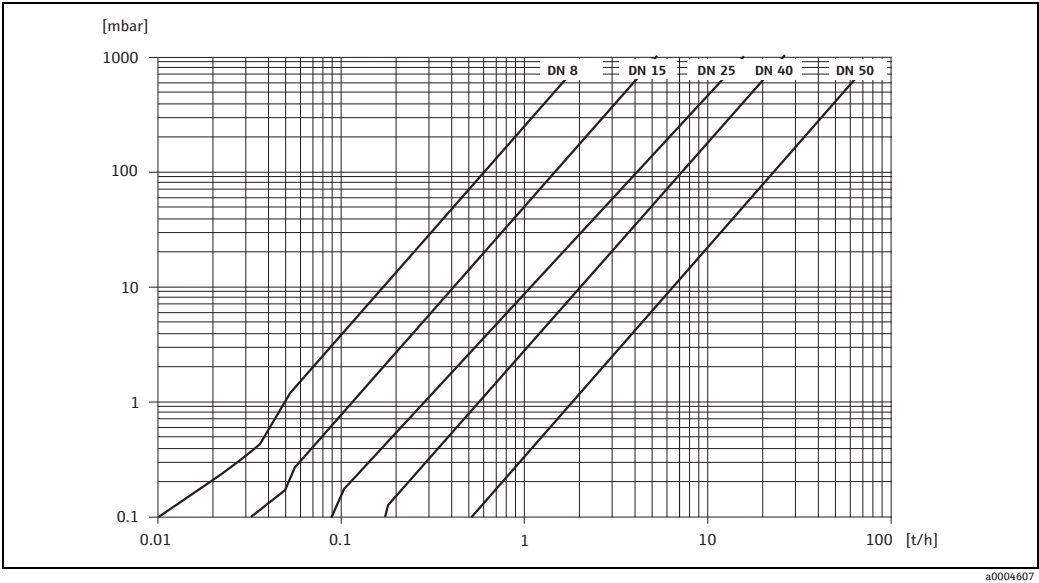


图 49: 水的压损图

压损 (US 单位 )

压损取决于流体特性和公称口径。请联系 Endress+Hauser 获取 Applicator PC 软件，确定采用 US 单位表示的压损。Applicator 软件程序中包含所有重要仪表参数，以优化测量系统的设计。该软件用于计算以下参数：

- 具有流体特性 ( 例如粘度、密度等 ) 的传感器的公称口径。
- 测量点下游的压损。
- 将质量流量转换为体积流量等。
- 同时显示各种仪表尺寸。
- 确定测量范围。

Applicator 可在任何 IBM 兼容的 windows 系统 PC 上运行。

### 10.1.10 机械结构

#### 设计 / 外形尺寸

传感器和变送器的外形尺寸和长度参见单独成册的设备《技术资料》。可通过以下网站作为 PDF 文件下载: [www.endress.com](http://www.endress.com)。可用《技术资料》列表参见“文档资料”章节 → 109。

#### 重量

- 一体型仪表和分体型仪表: 参见下表
- 墙装型外壳: 5 kg (11 lb)

重量 (SI 单位: kg)

以下重量值均为带 EN/DIN PN 40 法兰的设备重量。

Promass F: 公称口径 (DN)	8	15	25	40	50	80	100	150	250*
一体型仪表	11	12	14	19	30	55	96	154	400
高温一体型仪表	–	–	14.7	–	30.7	55.7	–	–	–
分体型仪表	9	10	12	17	28	53	94	152	398
高温分体型仪表	–	–	13.5	–	29.5	54.5	–	–	–
* 10", ASME B16.5 Cl 300 法兰									

Promass E: 公称口径 (DN)	8	15	25	40	50	80
一体型仪表	8	8	10	15	22	31
分体型仪表	6	6	8	13	20	29

Promass A: 公称口径 (DN)	1	2	4
一体型仪表	10	11	15
分体型仪表	8	9	13

Promass H: 公称口径 (DN)	8	15	25	40	50
一体型仪表	12	13	19	36	69
分体型仪表	10	11	17	34	67

Promass I: 公称口径 (DN)	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50FB	80
一体型仪表	13	15	21	22	41	42	67	69	120	124
分体型仪表	11	13	19	20	39	40	65	67	118	122
"FB" = 全通径型 Promass I										

Promass S: 公称口径 (DN)	8	15	25	40	50
一体型仪表	13	15	21	43	80
分体型仪表	11	13	19	41	78

Promass P: 公称口径 (DN)	8	15	25	40	50
一体型仪表	13	15	21	43	80
分体型仪表	11	13	19	41	78

**重量 (US 单位: lb)**

以下重量值均为带 EN/DIN PN 40 法兰的设备重量。

Promass F: 公称口径 (DN)	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	10"*
一体型仪表	24	26	31	42	66	121	212	340	882
高温一体型仪表	-	-	32	-	68	123	-	-	-
分体型仪表	20	22	26	37	62	117	207	335	878
高温分体型仪表	-	-	30	-	65	120	-	-	-
* 10", ASME B16.5 Cl 300 法兰									

Promass E: 公称口径 (DN)	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"
一体型仪表	18	18	22	33	49	69
分体型仪表	13	13	18	29	44	64

Promass A: 公称口径 (DN)	1/24"	1/12"	1/8"
一体型	22	24	33
分体型	18	20	29

Promass H: 公称口径 (DN)	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"
一体型	26	29	42	79	152
分体型	22	24	37	75	148

Promass I: 公称口径 (DN)	3/8"	1/2"	1/2"FB	1 1/2"	1 1/2"FB	3/8"	3/8"FB	1"	1"FB	2"
一体型	29	33	46	49	90	93	148	152	265	273
分体型	24	29	42	44	86	88	143	148	260	269
"FB" = 全通径型 Promass I										

Promass S: 公称口径 (DN)	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"
一体型	29	33	46	95	176
分体型	24	29	42	90	172

Promass P: 公称口径 (DN)	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"
一体型	29	33	46	95	176
分体型	24	29	42	90	172

## 材质

**变送器外壳:**

一体型仪表

- 粉末涂层压铸铝
- 不锈钢外壳: 不锈钢 1.4301/ASTM 304
- 窗口材质: 玻璃或聚碳酸酯

分体型仪表

- 分体型现场外壳: 粉末涂层压铸铝
- 墙装型外壳: 粉末涂层压铸铝
- 窗口材质: 玻璃

**传感器外壳 / 安全壳:***Promass F:*

- 外表面耐酸碱腐蚀
- 不锈钢 1.4301/1.4307/304L

*Promass E, A, H, I, S, P:*

- 外表面耐酸碱腐蚀
- 不锈钢 1.4301/304

**连接外壳, 传感器 (分体型):**

- 不锈钢 1.4301/304 (标准型)
- 粉末涂层压铸铝  
(高温型和伴热型)

**过程连接***Promass F:*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰 → 不锈钢 1.4404/316L
- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰  
→ 哈氏合金 C-22 2.4602/N 06022
- DIN 11864-2 Form A (带槽平法兰) → 不锈钢 1.4404/316L
- 卫生型螺纹接头 DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ 不锈钢 1.4404/316L
- Tri-Clamp 卡箍 (管外径 OD) → 不锈钢 1.4404/316L
- VCO 接头 → 不锈钢 1.4404/316L

*Promass F (高温型):*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰 → 不锈钢 1.4404/316L
- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰  
→ 哈氏合金 C-22 2.4602 (N 06022)

*Promass E:*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰 → 不锈钢 1.4404/316L
- DIN 11864-2 Form A (带槽平法兰) → 不锈钢 1.4404/316L
- VCO 接头 → 不锈钢 1.4404/316L
- 卫生型螺纹接头 DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ 不锈钢 1.4404/316L
- Tri-Clamp 卡箍 (管外径 OD) → 不锈钢 1.4404/316L

*Promass A:*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰安装套件  
→ 不锈钢 1.4539/904L, 哈氏合金 C-22 2.4602/N 06022  
活套法兰 → 不锈钢 1.4404/316L
- VCO 接头 → 不锈钢 1.4539/904L, 哈氏合金 C-22 2.4602/N 06022
- Tri-Clamp 卡箍 (管外径 OD) (1/2") → 不锈钢 1.4539/904L
- 接头套管安装套件 (1/4", 1/8") → 不锈钢 1.4401/316
- NPT-F 安装套件 (1/4") → 不锈钢 1.4539/904L, 哈氏合金 C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰  
→ 不锈钢 1.4301/304, 接液部件: 铝 702

*Promass I:*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 法兰 → 不锈钢 1.4301/304
- DIN 11864-2 Form A (带槽平法兰) → 2 级钛
- 卫生型螺纹接头 DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145 → 2 级钛
- Tri-Clamp 卡箍 (管外径 OD) → 2 级钛

*Promass S*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2220 法兰 → 不锈钢 1.4404/316/316L
- ASME B16.5 法兰 → 不锈钢 1.4404/316/316L
- DIN 11864-2 Form A (带槽平法兰) → 不锈钢 1.4435/316L
- 卫生型螺纹接头 DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ 不锈钢 1.4435/316L
- Tri-Clamp 卡箍 (管外径 OD) → 不锈钢 1.4435/316L
- 卡箍无菌接头 DIN 11864-3, Form A → 不锈钢 1.4435/316L
- 卡箍管道接头 DIN 32676 / ISO 2852 → 不锈钢 1.4435/316L

*Promass P*

- EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2220 法兰 → 不锈钢 1.4404/316/316L
- ASME B16.5 法兰 → 不锈钢 1.4404/316/316L
- DIN 11864-2 Form A (带槽平法兰), BioConnect® → 不锈钢 1.4435/316L
- 卫生型螺纹接头 DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ 不锈钢 1.4435/316L
- Tri-Clamp 卡箍 (管外径 OD) → 不锈钢 1.4435/316L
- 卡箍无菌接头 DIN 11864-3, Form A → 不锈钢 1.4435/316L
- 卡箍管道接头 DIN 32676 / ISO 2852, BioConnect® → 不锈钢 1.4435/316L

**测量管:**

*Promass F:*

- DN 8...100 (3/8"...4"): 不锈钢 1.4539/904L
- DN 150 (6"): 不锈钢 1.4404/316L
- DN 250 (10"): 不锈钢 1.4404/316L; 管件: CF3M
- DN 8...150 (3/8"...6"): 哈氏合金 C-22 2.4602/N 06022

*Promass F ( 高温型 ):*

- DN 25、50、80 (1"、2"、3"): 哈氏合金 C-22 2.4602/N 06022

*Promass E, S:*

- 不锈钢 1.4539/904L

*Promass A:*

- 不锈钢 1.4539/904L, 哈氏合金 C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- 锆 702/R 60702
- 钽 2.5W

*Promass I:*

- 9 级钛
- 2 级钛 ( 法兰盘 )

*Promass P*

不锈钢 1.4435/316L

**密封圈:***Promass F, E, H, I, S, P:*

焊接型过程连接, 无内置密封圈

*Promass A:*

焊接型过程连接, 无内置密封圈。

仅适用于带螺纹连接的安装套件: 氟橡胶、EPDM、硅胶、全氟橡胶

## 材料负荷图


过程连接的材料负荷图 ( 温压曲线 ) 参见单独成册的设备 《技术资料》。可通过以下网站作为 PDF 文件下载: [www.endress.com](http://www.endress.com)。

可用 《技术资料》列表参见 “ 文档资料 ” 章节 → 109

## 过程连接

→ 105

10.1.11 人机界面

显示单元	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 液晶显示：带照明，两行，每行 16 个字符</li><li>■ 不同测量值和状态变量的可选显示</li><li>■ 环境温度低于 -20 °C (-4 °F) 时，显示屏可能无法正常读数。</li></ul>
操作单元	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 通过按键 (-、+、E) 进行现场操作</li><li>■ 使用快速设置菜单进行简单调试</li></ul>
语言组	<p>不同国家可用于操作的语言组：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 西欧和美国 (WEA): 英语、德语、西班牙语、意大利语、法语、荷兰语和葡萄牙语</li><li>■ 东欧和斯堪的纳维亚地区 (EES): 英语、俄语、波兰语、挪威语、芬兰语、瑞典语和捷克语</li><li>■ 东南亚 (SEA): 英语、日语、印尼语</li></ul> <div> 注意！ 可通过调试软件 “FieldCare” 更改语言组。</div>
远程操作	通过 HART 协议操作

10.1.12 证书和认证

CE 认证	<p>测量系统符合 EC 准则的法规要求。 Endress+Hauser 通过使用 CE 认证标志来证实本设备已成功通过测试。</p>
C-Tick 认证	<p>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。</p>
防爆 (Ex) 认证	<p>请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心获取当前防爆 (Ex) 认证 (ATEX、FM、CSA、IECEx、NEPSI 等 ) 的详细信息。所有与防爆相关的信息请参考单独成册的防爆 (Ex) 文档资料，可根据需要进行订购。</p>
卫生兼容性认证	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 3A 认证 ( 除 Promass H 外的所有测量系统 )</li><li>■ 经过 EHEDG 测试 ( 除 Promass E 和 H 外的所有测量系统 )</li></ul>
压力测量设备认证	<p>可以订购带或不带 PED ( 压力设备指令 ) 认证的测量设备。如果需要带 PED 的设备，订购时必须明确指明。公称口径小于或等于 DN 25 (1") 的设备无法订购 PED 认证，也无需订购 PED 认证。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Endress+Hauser 确保铭牌上带 PED/G1/III 标识的传感器符合压力设备指令 97/23/EC 附录 I 中的 “基本安全性要求”。</li><li>■ 带 PED 标识的设备适用于下列类型的介质测量：<ul style="list-style-type: none"><li>- 蒸汽压力大于或小于 0.5 bar (7.3 psi) 的 1 组和 2 组流体</li><li>- 不稳定气体</li></ul></li><li>■ 无 PED 标识的设备基于工程实践经验设计和制造。这些设备符合压力设备指令 97/23/EC 第 3 条、第 3 节规定的要求。应用范围请参考压力设备指令 97/23/EC 附录 II 的图表 6...9。</li></ul>
功能安全性	<p>SIL -2: 符合 IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)</p>



## 其他标准和准则

- EN 60529  
外壳防护等级 (IP 代号)
- EN 61010-1  
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
- IEC/EN 61326  
“电磁发射符合 A 类要求”。  
电磁兼容性 (EMC 要求)
- NAMUR NE 21  
工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性 (EMC)
- NAMUR NE 43  
带模拟量输出信号的数字式变送器信号故障等级。
- NAMUR NE 53  
带数字式电子插件的现场设备和信号处理设备的操作软件

**10.1.13 订购信息**

Endress+Hauser 服务中心可以应要求提供详细订购信息及有关订货号的信息。

**10.1.14 附件**

用于变送器和传感器的各种附件可以从 Endress+Hauser 单独订购 → 图 54。

**10.1.15 文档资料**

- 流量测量技术 (FA00005D)
- 技术资料
  - Promass 80A、83A (TI00054D)
  - Promass 80E、83E (TI00061D)
  - Promass 80F、83F (TI00101D)
  - Promass 80H、83H (TI00074D)
  - Promass 80I、83I (TI00075D)
  - Promass 80P、83P (TI00078D)
  - Promass 80S、83S (TI00076D)
- 《仪表功能描述》：Promass 80 (BA00058D)
- 有关防爆 (Ex) 等级的补充文档：ATEX、FM、CSA、IECEX、NEPSI
- 《功能安全手册》：Promass 80、83 (SD00077D)

# 索引

## A

Applicator ( 选择和设置软件 ) ..... 55

## C

C-Tick 认证 ..... 11

CE 认证 ( 符合性声明 ) ..... 11

CIP 清洗 ..... 53

Commubox FXA195 ..... 55

Commubox FXA195 ( 电气连接 ) ..... 29

## F

Field Xpert ..... 35

FieldCare ..... 35

FieldCheck ( 测试仪和模拟器 ) ..... 55

FXA193 ..... 55

FXA195 ..... 55

## H

### HART

错误信息 ..... 37

电气连接 ..... 29

命令号 ..... 37

命令类别 ..... 35

设备状态, 错误信息 ..... 42

手操器 ..... 35

HOME 位置 ( 操作模式 ) ..... 31

## S

S-DAT (HistoROM) ..... 52

SIL ( 功能安全性 ) ..... 6, 108

SIP 清洗 ..... 53

## A

安全图标 ..... 6

安全指南 ..... 6

安装

参见“安装条件”

安装后检查 ( 检查列表 ) ..... 24

安装墙装型外壳 ..... 22

安装条件

安装方向 ( 竖直、水平 ) ..... 15

安装位置 ..... 13

前后直管段长度 ..... 20

竖直管道 ..... 14

外形尺寸 ..... 13

系统压力 ..... 14

振动 ..... 20

安装指南 ..... 93

Promass F、E、H、P 和 S 的特别说明 ..... 17

带非对称 Tri-clamp 卡箍的 Promass I 和 P 的

特别说明 ..... 17

带卫生型连接的 Promass I 和 P 的特别说明 ..... 18

## B

保险丝, 更换 ..... 68

报警信号 ..... 74

备件 ..... 63

泵、安装位置、系统压力 ..... 14

### 编程模式

关闭 ..... 33

启用 ..... 33

### 变送器

安装墙装型外壳 ..... 22

电气连接 ..... 26

旋转不锈钢现场外壳 ..... 21

旋转铝制现场外壳 ..... 21

标准和准则 ..... 108

## C

材料负荷图 ..... 95, 107

材质 ..... 105

参考操作条件 ..... 76

### 操作

FieldCare ..... 35

HART 手操器 ..... 35

功能参数表 ..... 32

设备描述文件 ..... 36

显示与操作单元 ..... 31

操作安全 ..... 6

操作条件 ..... 93

测量 ..... 95

测量变量 ..... 71

测量范围 ..... 71-73

测量系统 ..... 7

测量原理 ..... 71

储存 ..... 13

### 传感器安装

参见“传感器安装”

传感器伴热 ..... 19

传感器隔热 ..... 20

吹扫连接 ..... 52

错误类型 ( 系统错误和过程错误 ) ..... 34

错误响应 ( 输入 / 输出 ) ..... 62

### 错误信息

过程错误 ( 应用错误 ) ..... 60

确认错误信息 ..... 34

系统错误 ( 设备错误 ) ..... 57

## D

代码输入 ( 功能参数表 ) ..... 33

到货验收 ..... 12

### 第二腔室

气体吹扫, 压力监测连接 ..... 52

电缆规格 ( 分体型仪表 ) ..... 26

### 电缆入口

防护等级 ..... 30

技术参数 ..... 75

### 电流输出

技术参数 ..... 74

### 电流输出, 两路

有源 / 无源设置 ..... 48

### 电流输出, 一路

有源 / 无源设置 ..... 47

电气隔离 ..... 75

电气连接	
Commubox FXA195 .....	29
HART 手操器 .....	29
变送器, 接线端子分配 .....	28
电缆规格 (分体型仪表) .....	26
防护等级 .....	30
电源 (供电电压) .....	75
订购信息 .....	109
订货号 .....	
附件 .....	54

<b>F</b>	
防爆 (Ex) 认证 .....	108
防爆手册 .....	6
防护等级 .....	30, 93
废弃 .....	69
符合性声明 (CE 认证) .....	11
负载 .....	74
附件 .....	54

<b>G</b>	
隔热一般注意事项 .....	20
更换	
密封圈 .....	53
公称压力	
参见介质压力范围	
功率消耗 .....	75
功能参数 .....	32
功能参数、功能参数组 .....	32
功能参数表 (简明操作指南) .....	32
功能参数说明	
参见《仪表功能描述》	
功能参数组 .....	32
功能检查 .....	44
供电电压 (电源) .....	75
故障排除和解决措施 .....	56
过程错误	
定义 .....	34
过程错误信息 .....	60
过程连接 .....	107

<b>H</b>	
后直管段 .....	20
环境温度范围 .....	93

<b>J</b>	
接线	
参见“电气连接”	
介质温度范围 .....	94

<b>K</b>	
抗振性 .....	93
可操作的流量范围 .....	74

<b>L</b>	
连接	
参见“电气连接”	
连接电缆长度 .....	93
零点校正 .....	49
流向 .....	15-16

<b>M</b>	
密封圈	
材料 .....	107
材质 .....	107
更换, 密封圈更换件 .....	53
介质温度范围 .....	94
铭牌	
传感器 .....	9
连接参数 .....	10

<b>O</b>	
欧洲压力设备指令 .....	108

<b>Q</b>	
前后直管段长度 .....	93
前直管段 .....	20
清洁	
外部清洁 .....	53
清洗	
CIP 清洗 .....	53, 93
SIP 清洗 .....	53

<b>R</b>	
认证 .....	11
容器	
压力 .....	95
软件	
版本 (更新历史) .....	69
放大器显示屏 .....	44

<b>S</b>	
设备返厂 .....	69
设备描述文件 .....	36
设备型号 .....	7
输出信号 .....	74
输入信号 .....	74
竖直管道 .....	14

<b>T</b>	
调试	
两路电流输出 .....	48
零点校正 .....	49
一路电流输出 .....	47
通信 .....	35

<b>W</b>	
外部清洁 .....	53
维护 .....	53
维修 .....	69
卫生兼容性认证 .....	108
温度范围	
储存温度 .....	93
环境温度范围 .....	93
介质温度范围 .....	94
文档资料 .....	109
无信息的过程错误 .....	61

<b>X</b>	
系统错误	
定义 .....	34

系统错误信息 ..... 57

显示单元

    显示与操作单元 ..... 31

    旋转显示单元 ..... 24

限制流量

    参见“测量范围”

小流量切除 ..... 75

性能参数

    Promass A ..... 76

    Promass E ..... 78

    Promass F ..... 80

    Promass H ..... 83

    Promass I ..... 85

    Promass P ..... 88

    Promass S ..... 90

**Y**

压降 (公式, 压力损失图) ..... 102

压力测量设备认证 ..... 108

压力监测连接 ..... 52

压损 (公式, 压损图表) ..... 96

应用场合 ..... 5

有害物质 ..... 69

语言组 ..... 108

远程操作 ..... 108

运输传感器 ..... 12

**Z**

振动 ..... 20, 93

证书 ..... 11

指定用途 ..... 5

重量 ..... 103

注册商标 ..... 11

状态输入

    技术参数 ..... 74

# Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

## 危害物料和除污声明

**RA No.**

**RA 号码**

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.  
请填写 Endress+Hauser 提供的“退货授权号码”(RA#), 所有书面材料上都有这个号码, 同时方框外清楚地标明 RA#。如果不遵循这一程序, 可能会导致我们的工厂拒收包裹。

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.

由于法律规定, 为了我们的员工和操作设备的安全, 我们需要您签署“危害物料和除污声明”, 然后才能处理您的订单。请务必将其贴在外包装上。

**Type of instrument / sensor**

仪表 / 传感器类型 \_\_\_\_\_

**Serial number**

序列号 \_\_\_\_\_

☐ **Used as SIL device in a Safety Instrumented System / 在安全仪表系统中用作 SIL 设备**

**Process data / 过程参数**

Temperature / 温度 \_\_\_\_\_ [°F] \_\_\_\_\_ [°C]

Conductivity / 电导率 \_\_\_\_\_ [µS/cm]

Pressure / 压力 \_\_\_\_\_ [psi] \_\_\_\_\_ [Pa]

Viscosity / 粘度 \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

**Medium and warnings**

介质和警告图标



	Medium / concentration 介质 / 浓度	Identification CAS No. 标识 CAS 号码	flammable 易燃	toxic 有毒	corrosive 腐蚀性	harmful/ irritant 有害/刺激性	other * 其他 *	harmless 无害
Process medium 过程介质								
Medium for process cleaning 过程清洗介质								
Returned part cleaned with 返厂部件清洗介质								

\* explosive; oxidizing; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

\* 爆炸物; 氧化; 对环境有害; 生物风险; 放射性

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

如果上述某项适用, 请进行勾选, 包括安全数据表, 并在必要时提供特殊处理说明。

**Description of failure / 故障说明**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Company data / 公司数据**

Company / 公司 _____	Phone number of contact person / 联系人电话 _____
Address / 地址 _____	Fax / E-Mail _____
	传真 / 电子邮件 _____
	Your order No. / 订货号 _____

"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."

"我们证明: 我们尽自己所知, 完整、真实地填写本声明。我们进一步证明返厂部件已经过仔细清洁。据我们所知, 它们不含任何危险含量的残留物。"

(place, date / 地点、日期)

Name, dept. / 名称、部门 (please print / 请打印)

Signature / 签名

中国E+H技术销售 [www.ainstru.com](http://www.ainstru.com)  
电话: 18923830905  
邮箱: [sales@ainstru.com](mailto:sales@ainstru.com)

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---