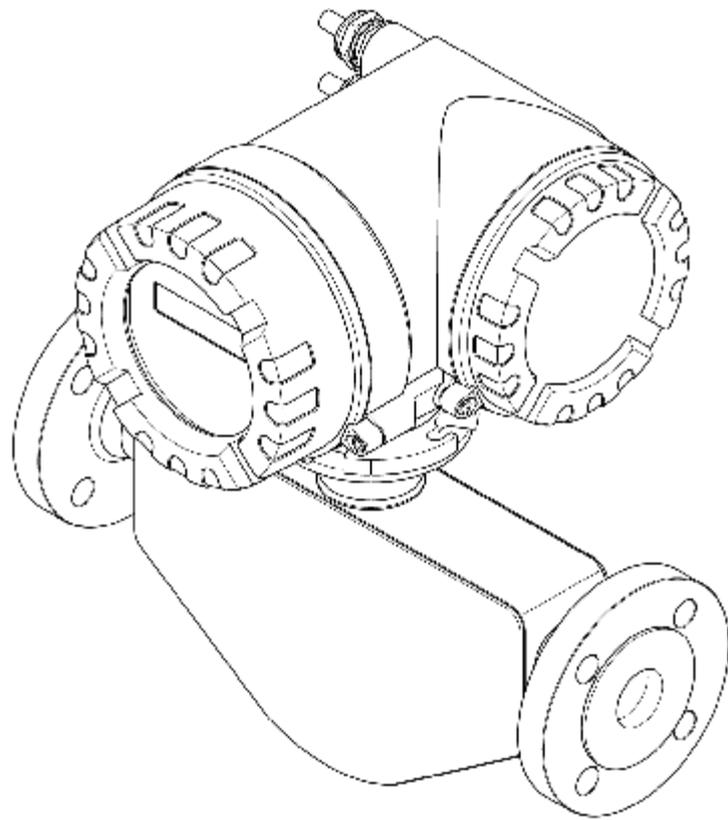


BA 061D/06/zh
50098508

Valid as of software version
V1.00XX (amplifier)
V1.00XX (communication)

PROLINE PROMASS 40 科氏力质量流量测量系统

操作指南



Promass 40简明操作介绍

该操作简介指导您对测量仪表进行快速简便的设置

安全指南	第5页
▼	
安装	第9页
▼	
接线	第17页
▼	
仪表上电	第27页
▼	
显示元件	第23页
▼	
用户专用设置	第25页
复杂测量操作需要某些附加功能，您可以借助于功能矩阵进行设置，并将其用户化以满足您的测量过程需要  提示： 所有功能的详细描述，请查阅“功能描述”手册	
▼	
故障排除	第35页
如果启动后或操作中发生故障，要从第35页的检查表开始做起。这可以使你直接找到问题的原因和修复方法。 返修 如果你将设仪表返回E+H修理或标定，你必须填完整该表的“返修去污声明”表格。你可在本手册的后部找到此表格。	

目录

1. 安全指南	5	7. 维护	31
1.1 正确使用	5	8. 附件	33
1.2 安装、调试和操作	5	9. 故障诊断	35
1.3 操作安全	5	9.1 故障诊断指南	35
1.4 返修	6	9.2 系统错误信息	36
1.5 安全规范和图标	6	9.3 过程错误信息	39
2. 标识	7	9.4 无显示信息的过程错误	41
2.1 仪表名称	7	9.5 输出响应的错误	42
2.1.1 变送器铭牌	7	9.6 备品备件	44
2.1.2 传感器铭牌	8	9.7 更换和安装印刷线路板	45
2.2 Ce标志, 一致性声明	8	9.8 仪表保险丝的更换	47
2.3 注册商标	8	9.9 软件版本	48
3. 安装	9	10. 技术数据	49
3.1 收货确认、运输和储存	9	10.1 技术数据一览	49
3.1.1 收货确认	9	10.1.1 应用	49
3.1.2 运输	9	10.1.2 功能和系统设计	49
3.1.3 储存	10	10.1.3 输入	49
3.2 安装条件	10	10.1.4 输出	51
3.2.1 尺寸	10	10.1.5 供电	51
3.2.2 安装位置	10	10.1.6 性能特性	53
3.2.3 安装方向	12	10.1.7 操作条件 (安装)	54
3.2.4 伴热、保温	13	10.1.8 操作条件 (环境)	54
3.2.5 进出口直管段	13	10.1.9 操作条件 (过程)	55
3.2.6 振动	13	10.1.10 机械构造	55
3.2.7 限流	13	10.1.11 用户接口	57
3.3 安装指南	14	10.1.12 认证	57
3.3.1 旋转变送器的外壳	14	10.1.13 订货信息	57
3.3.2 旋转显示现场显示模块	15	10.1.14 附件	57
3.4 安装后的检查	15	10.1.15 相关文件	58
4. 接线	17	10.2 尺寸	59
4.1 测量单元的连接	17		
4.1.1 变送器	17		
4.1.2 端子分配	18		
4.1.3 HART连接	19		
4.2 接地	20		
4.3 防护等级	20		
4.4 接线后的检查	21		
5. 操作	23		
5.1 显示单元	23		
5.2 通过HART协议操作	24		
5.2.1 HART通讯器DXR275	24		
5.2.2 FieldTool™操作系统	25		
5.2.3 注意事项	25		
5.3 错误信息显示	26		
6. 调试	27		
6.1 功能检测	27		
6.2 调试	27		
6.2.1 测量仪表上电	27		
6.2.2 零点校正	27		
6.2.3 密度校正	30		
6.2.4 电流输出: 有源/无源	31		

1. 安全指南

1.1 正确使用

PROline Promass 40系列流量计只用于测量液体和气体的质量流量或体积流量，不同特性的各种流体均可被测量，例如：

- 添加剂
- 油、脂肪
- 酸、碱
- 油漆、涂料
- 悬浮液
- 气体

仪表不正确使用或超出正常使用范围，仪表的操作安全将不能保证，而由此造成的损坏，制造商将不承担责任。

1.2 安装、调试和操作

请注意以下几点：

- 仪表的安装、电源连接、调试和维护必须由被授权且通过培训的相关人员进行，这些人员在操作前必须阅读并正确理解本操作手册的规定。
- 仪表必须由被授权且通过培训的相关人员进行操作，并严格遵守本操作手册规定。
- Endress+Hauser乐于帮助用户了解仪表接触介质部件对于特殊介质的化学抗腐特性，包括用于清洗的液体的化学抗腐特性，用户负责选择满足工艺过程抗腐蚀要求的材质，对此制造商不承担责任。
- 安装者必须保证测量系统按接线图正确接线，如果电源不隔离，变送器须接地。
- 在打开和修理电气设备时请遵守当地所有的相关规定。

1.3 安全操作

请注意以下几点：

- 对于用于爆炸危险场合的仪表，操作手册内必须包括独立的“Ex文件”。必须严格遵守本操作手册和该相关文件中的规定，Ex文件开始部分将指明相关认证和证书的标志（欧洲，美国，加拿大） 欧洲  美国  加拿大
- 测量仪表遵守安全操作要求，符合EN61010，EN61326/A1 (EMC要求)和NAMUR推荐NE21/43标准
- 制造商保留技术参数的修改权，而无需事先通知，E+H将提供给您新的信息，并对操作指南进行更新。

1.4 返修

对流量仪表进行返修或标定以前，必须执行下列步骤：

- 附上填写完整的“返修去污声明”表，以便E+H运输、检查并修理该仪表。
- 若有需要，附上特殊处理方法指南，例如符合EN91/155/EEC标准的安全数据表。
- 去除所有的残余物，特别注意密封槽等可能残留介质的部位。当此介质对人体健康有害（如，易燃、有毒、腐蚀性、致癌等）时，尤其重要。



提示：

本操作手册后附有“返修去污声明”表



警告：

- 仪表在返修前必须将危险介质清洗干净，例如渗透进裂缝中或通过塑料部件扩散的介质
- 若仪表未清洗干净，会导致人身伤害（如烧伤等）或需要对其进行进一步的清洗，由此产生的费用将由该仪表的用户承担。

1.5 安全规范和图标

该仪表设计符合最高安全要求，经过测试，达到安全操作状态。该仪表遵循适当的标准和规范，符合EN61010关于“测量、控制、调节和实验室用电气设备保护措施”的标准，如果由于使用不当或不在使用范围以内将产生危险。因此，请特别注意本手册中如下所示的安全标记：



Warning(警告)

“Warning(警告)”表示如果此动作或过程操作不正确，将引起人身安全的伤害，必须严格遵守操作指南，谨慎操作。



Caution(注意)

“Caution(注意)”表示如果此动作或过程操作不正确，将引起仪表误动作或导致仪表损坏，必须严格遵守操作指南。



Note(提示)

“Note(提示)”表示如果此动作或过程操作不正确，将会间接影响操作或导致仪表误动作。

3. 安装

3.1 收货确认,运输和储存

3.1.1 收货确认

接收仪表时,请注意以下几点:

- 检查外包装和有无损坏的地方
- 检查装箱,确认没有货物丢失或来货与订货不符

3.1.2 运输

运输过程中应注意以下几点:

- 运输时请勿拆除原始包装。
- 请勿将过程连接头上的保护罩拆除,以免在运输和储存过程中使连接头密封面受到机械损坏,防止杂物进入测量管。
- 吊运公称直径为DN40...50的测量系统时使用网状软绳绕住两端过程连接处,请勿将吊绳绕在变送器外壳处或接线腔外壳,请勿使用链条以免损坏外壳。(图3)



警告:

吊运时仪表的重心可能高于吊点位置,应防止仪表滑倒造成伤害。因此,吊运时必须确认仪表不会发生意外旋转及滑倒。

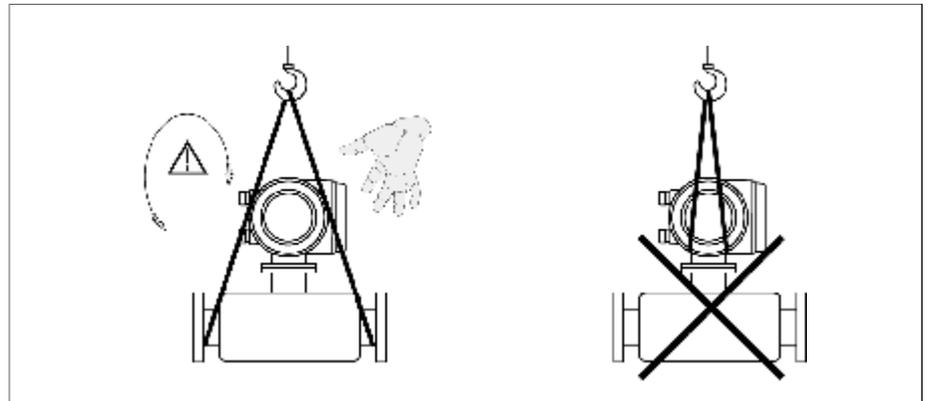


图3: DN40~50口径传感器运输指南

3.1.3 储存

注意以下几点

- 在储存和运输过程中应将仪表进行包装以防冲击。其原始包装可提供最优保护
- 储存的允许温度为 $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$ ($+20^{\circ}\text{C}$ 为最佳)
- 安装前请勿拆除过程接头上的保护罩

3.2 安装条件

注意以下几点

- 安装不需要特殊的固定支架，仪表的容器型结构能克服外力的影响。
- 测量管振动频率高，确保测量不受管道振动的影响。
- 只要不产生气蚀现象，测量有受阀门、弯通、三通等管件的影响。

3.2.1 外形尺寸

变送器和传感器尺寸和安装距离见第59页

3.2.2 安装位置

在测量管中夹带气泡时，会产生测量误差，应避免以下安装位置：

- 流量计安装在管道的最高点，会造成空气积聚
- 流量计直接安装在向下的放空管道出口处

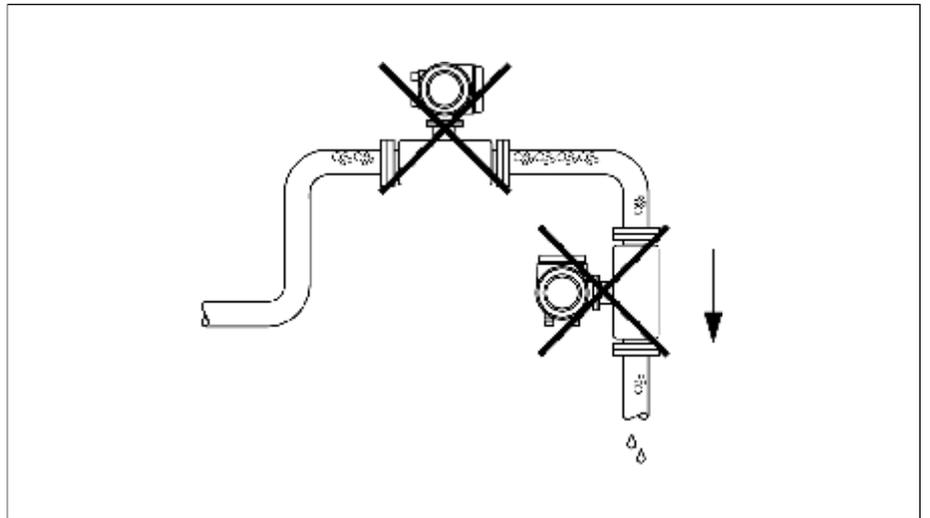


图4: 安装位置

允许流量计安装在垂直管道中，如图5所示在流量计管路中安装一块尺寸小于管道公称直径的限流孔板，以防止测量管被抽空。

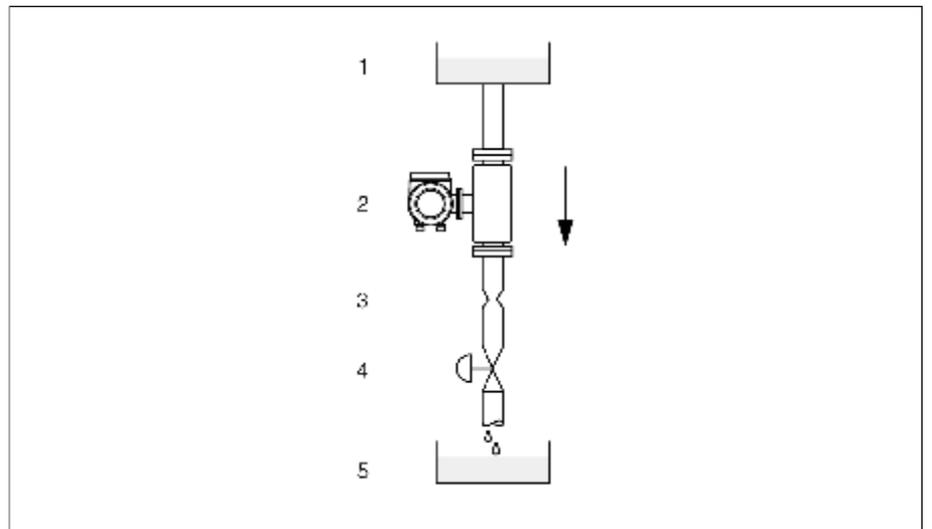


图5: 流量计在垂直管道上的安装示意图（如用于批量控制）

- 1、供料罐
- 2、传感器
- 3、限流孔板（尺寸见表）
- 4、阀门
- 5、批量储罐

公称直径/DN	8	15	25	40	50
限流孔板直径 \varnothing	6mm	10mm	14mm	22mm	28mm

系统压力

应确保不产生气蚀现象，因为气蚀现象会影响测量管的振动。正常条件下测量与水特性相似的流体时不需要采取特殊措施。

液体沸点低（碳氢化合物、溶剂、液化气）或者在吸入式管道上时，系统应有足够高的压力。确保压力不低于蒸汽压，即液体不会沸腾。确保液体不产生气化。

因此，传感器的最佳安装位置为：

- 泵的下游（避免真空）
- 垂直管路的最低点

3.2.3 安装方向

垂直安装：

最佳安装方式为竖直安装（图1）并使流体自下向上流过仪表，这样可以使夹带的固体颗粒下沉，气体经测量管上升，测量管内流体可全部排空，使其不受固体结垢的影响。

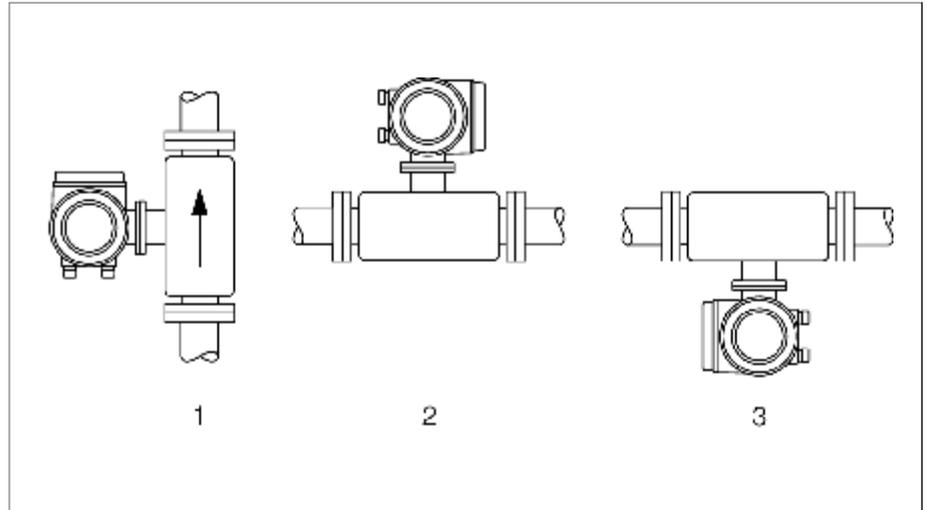


图6:传感器的方向

水平安装：

Promass E的两根测量管必须水平，正确的安装应使变送器的外壳竖直向上或向下（视图2和3），应避免变送器外壳与管道处于同一水平面上。



注意：

Promass E的测量管为弯管，因此水平安装时，应考虑流体的特性。（见图7）

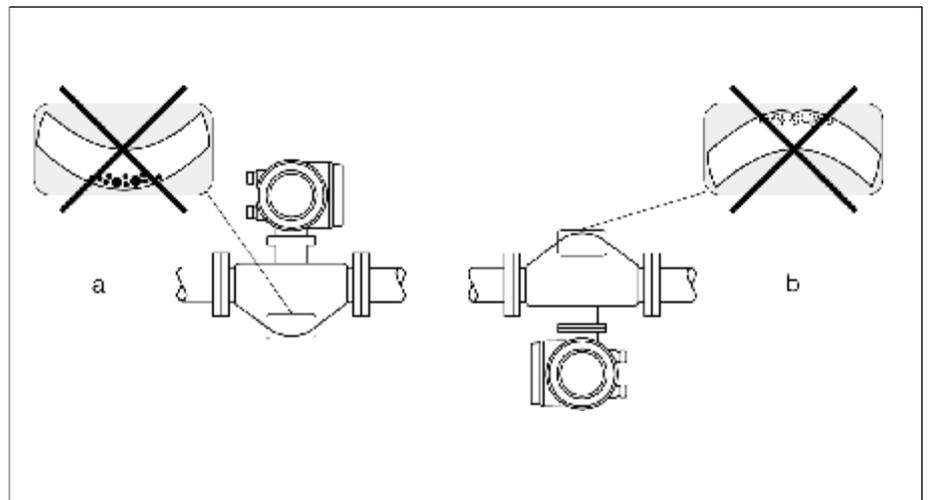


图7:传感器水平安装

a、 不适于含固体颗粒的流体，以免固体颗粒聚积。

b、 不适于含气泡的流体，以免气泡聚积。

流体温度

为确保变送器安装的环境温度在-20...60℃,建议以下安装;

高温流体

- 垂直管道:如视图1安装
- 水平管道:如视图3安装

低温流体

- 垂直管道:如视图1安装
- 水平管道:如视图2安装

3.2.4 伴热、保温

一些流体需要合适的方法避免热量传递到传感器上,很多材料可以达到隔热目的。加热可以用电加热元件,通过热水或蒸汽的铜管等。



注意:

电气过热的危险。

- 确保传感器和变送器之间的连接部分总是能隔热的。针对于流体的温度,可能要考虑适当的安装方向(见3.2.3节“流体温度”)
- 允许温度范围,见第54页。

3.2.5 进出口直管段

对进出口直管段没有特殊的要求。如果可能,安装传感器避开诸如阀门,三通,弯通等。

3.2.6 振动

测量管的高振荡频率可确保测量系统的正常工作不受管道振动的影响。同时,传感器不需要特别的支撑。

3.2.7 限流

参见第50页和第55页的信息。

3.3 安装指南

3.3.1 旋转变送器外壳

旋转铝外壳

 警告：：

以下旋转步骤不适用于EExd/de或者FM/CSA C1.I Div.1仪表，如何旋转该类仪表的外壳，请查阅Ex-文件。

1. 旋松紧固螺丝
2. 最大程度旋转卡销
3. 仔细将变送器外壳拔出
 - 将变送器外壳旋转到合适的外置（任意方向 $\max. 2 \times 90^\circ$ ）
 - 将变送器外壳推入并啮合卡销
 - 拧紧紧固螺丝

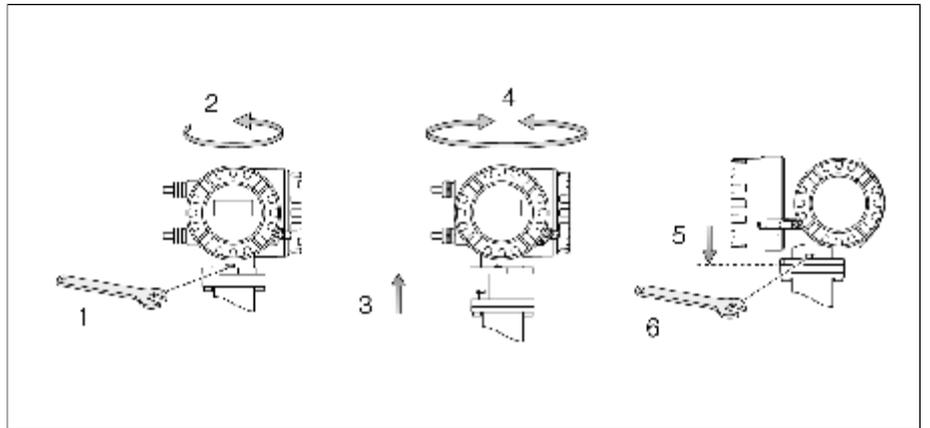


图8：旋转变送器外壳（铝外壳）

3.3.2 旋转现场显示模块

- 1、打开电子元件的腔盖
- 2、压下显示模块两边的卡锁,使它脱离电子元件的腔盖
- 3、转动显示模块到想要的位置(在任何方向最大 $4 \times 45^\circ$),并把它重放入电子元件腔盖板中
- 4、将电子腔盖装回变送器壳体

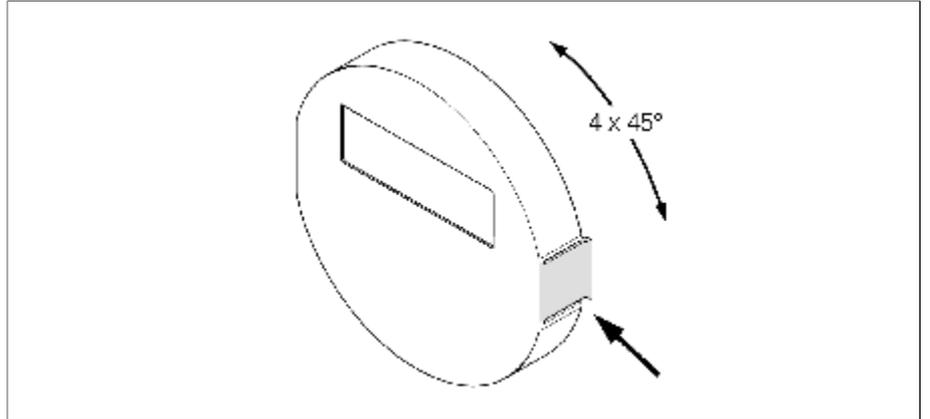


图9: 转动现场显示模块(现场变送器外壳)

3.4 安装后的检查

在测量仪表安装结束后进行下列检查

仪表状况和规格	提示
仪表是否损坏(外观检查)	—
仪表是否对应测量点的要求,包括过程温度和压力,环境温度,测量范围等	见第49页
安装	提示
传感器铭牌上的箭头是否与管道中的流体方向一致	—
测量点号与标记是否正确	—
传感器的方向选择是否正确,换句话说是否与传感器类型,流体特性(有气泡,有杂质)和流体温度相符合	见第10页
过程环境/过程条件	提示
测量仪表是否防潮防晒	—

4. 接线



警告

防爆仪表接线请参考Ex防爆文件的提示和图表，如有问题，请与E+H办事处联系

4.1 测量单元的连接

4.1.1 变送器



警告

- 小心电击。打开仪表前请关闭电源，不能带电安装或接线，否则会损坏电子元件。
- 在通电前，请将仪表接触地。
- 检查现场电源和频率是否与铭牌相符，电气设备的安装必须遵守国家有关规定。

1. 在变送器的壳体上打开接线腔室(f)的盖子。
2. 把电源线(a)和信号线(b)穿进相应合适的进线口。
3. 连接这些电缆：
 - 接线图 → 图10
 - 端子分配表 → 第18页
4. 装上变送器接线腔盖 (g)

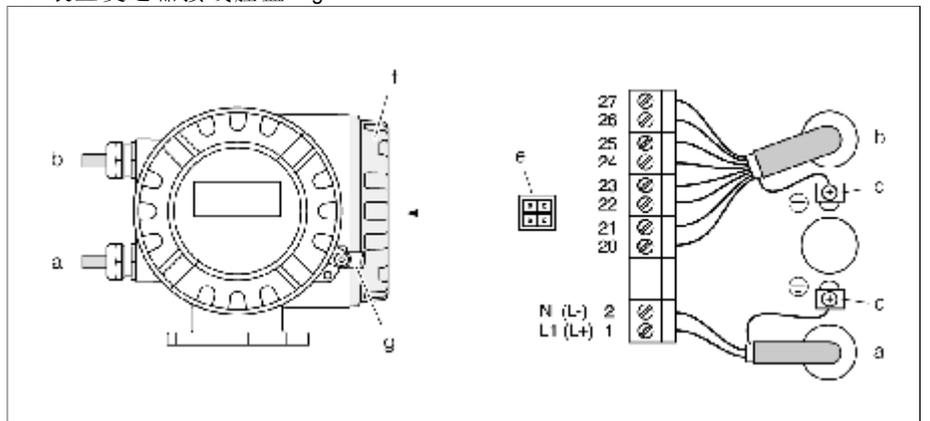


图10: 变送器的连接(铝质外壳); 电缆截面积: max. 2.5 mm²

a 电源电缆: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC

端子号1: L1 对 AC, L+ 对 DC

端子号2: N 对 AC, L-对 DC

b 信号电缆: 端子号20—27→ 第17页

c 保护接地端子

d 信号电缆屏蔽层接地端子

e 连接服务接口FXA 193 (FieldCheck™, FieldTool™)的服务连接头

f 接线腔盖

g 锁定夹

4.1.2 端子分配

订货号	端子号 (输入/输出)			
	20 -21	22 -23	24 -25	26 -27
40***-*****A	—	—	频率输出	电流输出 HART
40***-*****D	状态输入	状态输入	频率输出	电流输出 HART
40***-*****S	—	—	频率输出 EEx I	电流输出 EEx i, 有源,HART
40***-*****T	—	—	频率输出 EEx I	电流输出 EEx i, 无源,HART
<p>状态输入 (辅助输入) 电气隔离, 3...30 V DC, $R_i = 5\text{ k}\Omega$, 可配置</p> <p>状态输出 开节点, max. 30 V DC / 250 mA, 电气隔离, 可配置</p> <p>频率输出(无源) 开节点, 电气隔离, 30 V DC, 250 mA —频率输出: 满量程频率 2...1000 Hz ($f_{max} = 1250\text{ Hz}$), 开/关比1:1 脉冲宽度 max. 10 s —脉冲输出: 脉冲值和脉冲极性可选, 可调节脉冲宽度 (0.05...2 s), 最大 脉冲频率可选</p> <p>电流输出HART (有源/无源) 电气隔离, 有源: 0/4...20 mA, $R_L < 700\ \Omega$, HART: $R_i \geq 250\ \Omega$, 无源: 4...20 mA, max. 30 V DC, $R_i \leq 150\ \Omega$</p> <p>电流输出HART EEx i (有源/无源) 频率输出 EEx i (无源) 详细防爆相关数据参见防爆文档 防爆文档已有下列认证: 欧洲, 美国, 加拿大</p>				

4.1.3 HART 连接

用户可以有下列连接选择可供配置:

- 通过端子 26 / 27直接连接到变送器上
- 通过4...20 mA 电流回路连接

 提示:

- 测量回路的最小负载电阻必须不小于250Ω

手操器接线

查阅HART通信基金会出版的文件, HCFLIT20: “HART, 技术概述”

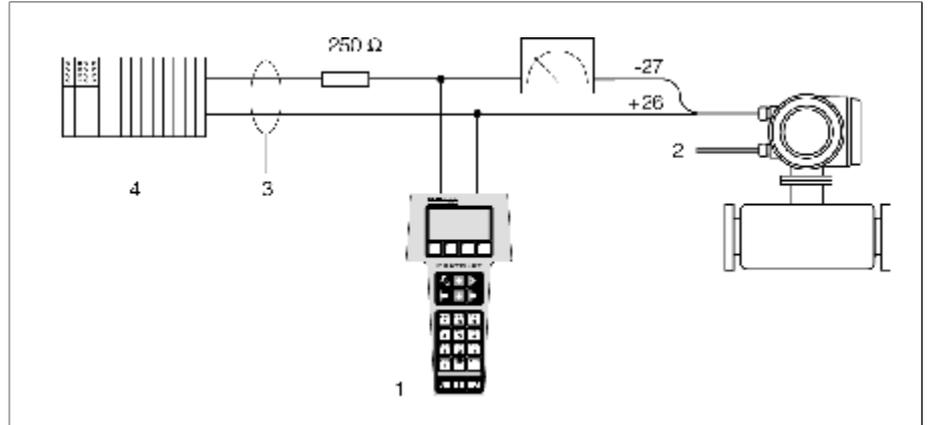


图 11: HART 手操的电气连接:

1 = HART 通讯器, 2 = 电源, 3 = 屏蔽层, 4 = 其他测量设备或带无源输入的 PLC

安装操作软件的PC连接

为了连接带操作软件(例如“FieldTool”)的PC,需要一个HART调制解调器(例如 Commubox FXA 191)

参见由HART 通信基金会出版的文件, 特别是 HCF LIT 20: “HART技术概述”。

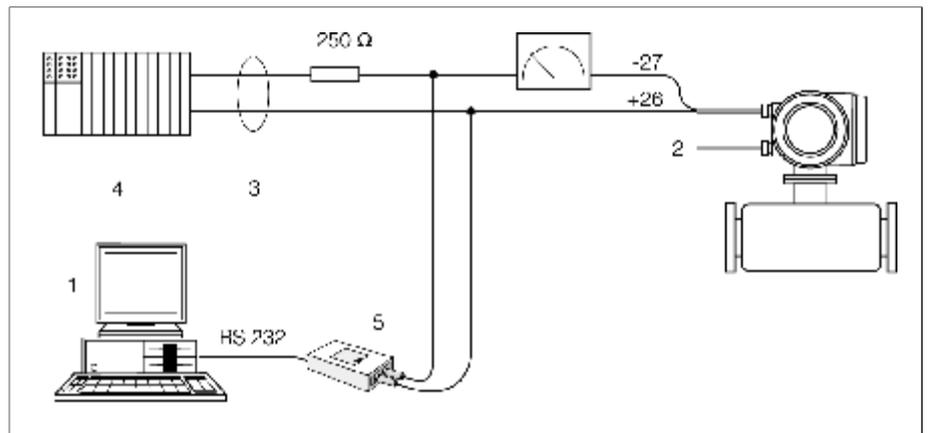


图12: 带操作软件的PC的电气连接:

1 = 安装操作软件的PC, 2 = 电源, 3 = 屏蔽层, 4 = 其他测量设备或带无源输入的PLC

5 = HART 调制解调器 例如 Commubox FXA 191

4.2 接地

不需要特别的接地的手段

 提出:

对于仪表应用于危险区域时, 在特定的防爆文件中查找相应的指导

4.3 防护等级

仪表能满足IP67的所有要求. 在现场安装完成后, 应严格遵守下列几点, 确保达到IP67要求

- 壳体密封垫片插入密封槽时必须保持清洁并完好无损。如有需要, 可对密封垫片进行干燥、清洁及更换。
- 所有的壳体螺丝和壳盖必须拧紧。
- 用于接线的电缆外径符合规定(见第51页)
- 电缆压盖必须拧紧 (图13)。
- 电缆入品前段电缆须保持疏松(“落水弯”图13), 以防止水滴进入电缆入口, 安装仪表时应注意电缆入口不能向上。
- 电缆入口无电缆通入时应用堵头堵住。
- 请勿拆下电缆入口处的套管。

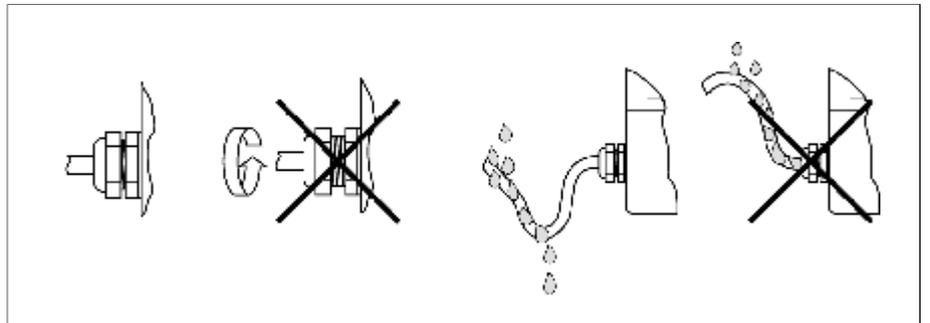


图13: 安装说明, 电缆进口

4.4 接线后的检查

在完成测量仪表的电气连接后进行下列的检查：

仪表状态和规格	备注
电缆或仪表是否损坏（外观检查）	—
电气连接	备注
供电电源是否和铭牌上的规格要求符合	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
电缆有足够的张力	—
电缆之间是否隔离？是否环绕或交叉？	—
电源电缆和信号电缆接线是否正确	见端子腔内部 接线图
接线端子是否拧紧	—
所有的电缆进线口安装,紧固和正确的密封是否正确 电缆是否有“落水弯”	见第20页
外壳盖是否安装并且紧固了	—

5 操作:

5.1 显示单元:

现场显示使你可以在测量时直接读取所有的重要参数

显示由两行组成,可以显示测量值和/或状态变量(流量或棒图等)

你可使用HART接口或Fieldtool™软件,根据你的需要或偏爱将显示行设置为不同的变量

(见“功能描述”手册)

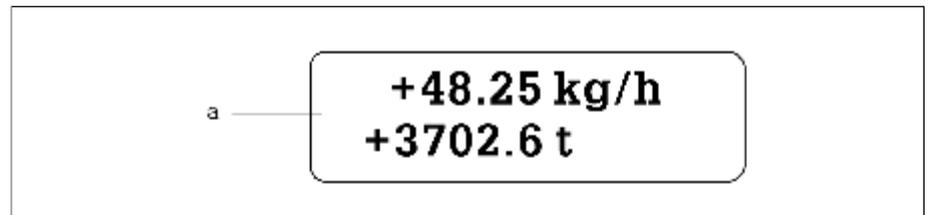


图14: a=显示单元

带背光的两行液晶显示测量值,诊断文本,故障信息及注意信息

当仪表在线正常测量时,显示主显示页(测量模式)

- 第一行:显示主要测量值,质量流量或体积流量等
- 第二行:显示附加的测量变量和状态变量,例如:累计量,棒形图,测量点定义等

5.2通过HART协议操作

通过HART协议可以给仪表组态或读取测量值,有两种选项:

- 通过HART DXR275手操器进行操作
- 通过装有操作软件(如:Fieldtool™)的PC和一个HART调制解调器(例如:Commbox FXA191)

5.2.1 HART手操器DXR275

用HART手操器选择仪表功能是一个包括选择菜单级别和特定的HART功能矩阵的过程。

 提示:

针对于HART DXR275手操器的手册包含了更多的关于该仪表的详细信息

步骤:

1、接通手操器

- 测量仪表没连接 → HART主菜单显现 → 继续选择“在线”
- 测量仪表已连接 → “在线”菜单显现

2、“在线”菜单

- 显示当前测量数据,如流量,累计值等
- 在HART功能矩阵中用“组选择”根据你的需要来选择功能组,例如:“系统单位”,然后选择功能,例如“质量”

3、确认一个数字或选择一个选项,然后按F4确认

4、在F2键上出现“发送”,当你按F2时,所有在手操器里的数值/设定都将下载到测量仪表中

5、在HOME菜单中按F3键,退回到“在线”状态,这时可以读取当前值并且仪表使用新设置

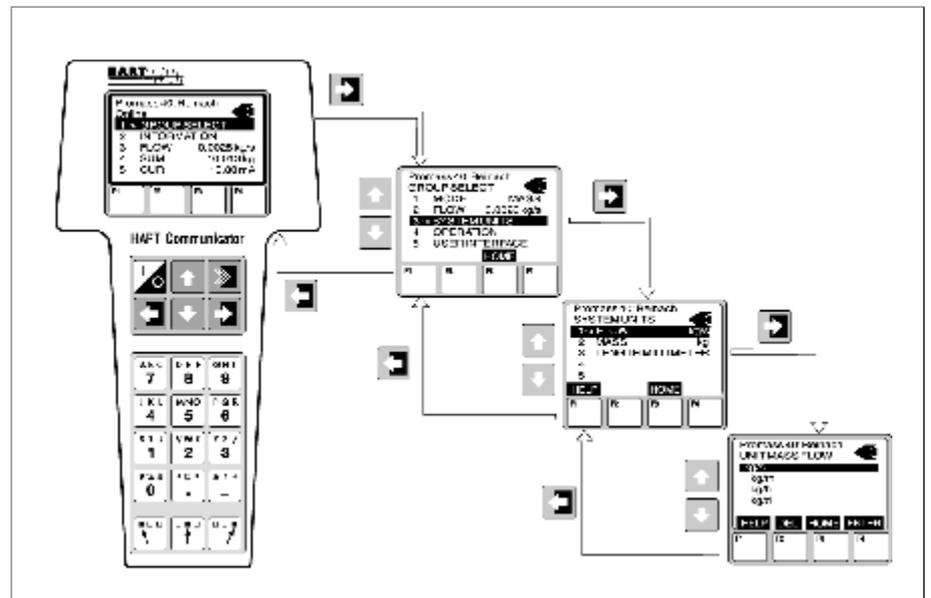


图15: HART DXR275手操器使用举例

5.2.2 “Fieldtool™” 操作系统

Fieldtool™是为PROline系列流量计设计的通用型服务及组态软件。用PROline服务接口(服务适配器) Commubox FXA193或HART接口Commubox FXA191来进行连接。

Fieldtool™的功能包括有:

- 仪表功能的组态
- 显示测量值(包括数据记录)
- 仪表参数的数据备份
- 测量点的文档编制

 提示:

可以在下列E+H文件中找到更多关于Fieldtool™的信息

- 系统信息: SI031D/06/EN FieldTool™

5.2.3 注意事项

功能矩阵中包含有很多种功能,为了清楚明了而分成了多个功能组.当功能组态时请遵守下列说明

某些功能提示你在完成数据输入后输入“YES”进行确认
应用后将保存你的设定或启动一个功能

 提示

- 当数据在线输入时,变送器持续测量,例如:电流测量值通过信号正常地输出
- 如果电源故障时,所有的预设定的和可改变的参数值都将安全地存储在EEPROM中

 注意:

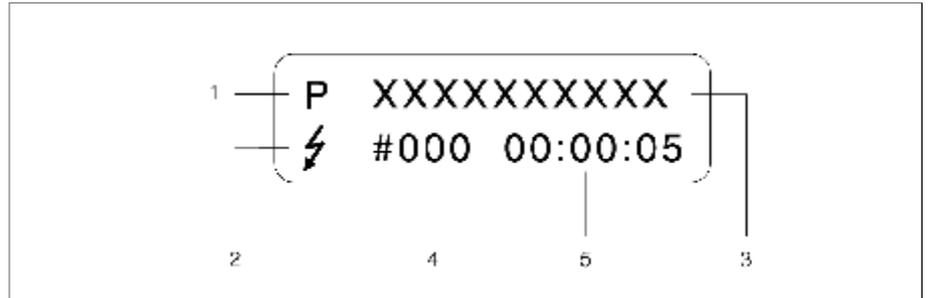
- 所有的功能,包括功能矩阵表,都在“功能描述”手册中详细表述。它是本操作指南的另外部分
- 改变某些参数,例如所有的传感器特性参数时,将影响测量系统的很多功能,特别是测量精度.在正常情况下,没有必要改变这些参数,因此它们由一个特殊密码保护,只有E+H服务部门知晓,如果你有问题请联系E+H

5.3 错误信息的显示

错误的类别

在调试或测量中出现的错误将立刻显示.如果有两个或更多的系统或过程错误出现,按照错误优先级显示级别最高的错误。测量系统能分区两种类型的错误:

- 系统错误:包括所有的仪表错误,例如通信错误,硬件错误等.→见第36页
- 过程错误:包括所有的应用错误,例如:空管等.→见第39页



1. 错误类型: P=过程错误, S=系统错误
2. 错误信息类型: =故障信息, !=注意信息(定义: 如下)
3. 错误名称: 如, FLUID INHOM.=流体不均匀
4. 错误号: 如, #7!2
5. 最近发生的错误持续时间(小时, 分钟, 秒)

错误信息类型

用户可以将不同的系统错误和过程错误定义为“故障信息”或“注意信息”,您可通过功能矩阵进行定义(见“功能描述”手册)。严重的系统错误,如模块损坏,应确定为“故障信息”。

注意信息(!)

- 显示为→感叹号(!), 错误类型(S: 系统错误, P: 过程错误)
- 错误处理过程对测量仪表的输入输出没有影响

故障信息(⚡)

- 显示为→闪电(⚡), 错误类型(S: 系统错误, P: 过程错误)
- 错误处理过程对测量仪表的输出有直接影响

输入输出响应(失效模式)可在功能矩阵中通过功能进行定义(见第42页)



注意:

为安全原因, 出错信息应当通过状态输出点输出

6 调试

6.1 功能检测

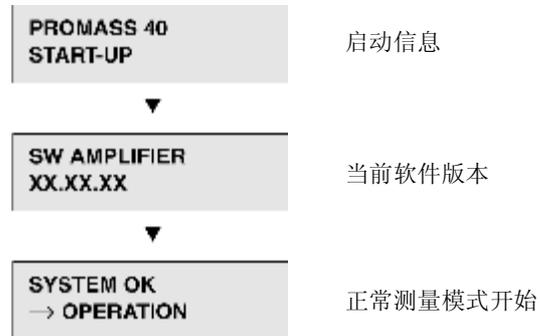
要确定在开始启动测量之前完成了所有的检查项目

- 安装后的检查 → 第15页
- 接线后的检查 → 第21页

6.2 调试

6.2.1 给测量仪表上电

当功能检查全部完成后，即可上电。流量计上电后先做自检查，在这个过程中以下系列信息将出现在显示屏上。



启动完成后立即进入正常测量状态，不同的测量值和/或状态变量将被显示（主显示页位置）。

 提示：

如果启动失败，错误信息会显示启动失败的原因。

6. 2. 2零点校正

Promass40E流量计是应用最高级技术进行标定的，用这种方式得到的零点将刻在铭牌上，标定是在参考操作条件下进行的(见第55页).因此，零点校正通常不是必需的。

经验证明在一些特殊情况下须做零点校正

- 流速非常低
- 在特殊的过程或操作条件下（如非常高的过程压力或非常粘稠的流体）

做零点校正的前提条件

当你做零点校正前请注意

- 只有当流体中不含气体或固体杂质时,才能做零点校正
- 做零点校正时，测量管必须被充满并且流速为0($v=0\text{m/s}$)，可通过左、右传感器前后安装截止阀或利用现有的阀门来满足此要求（见图17）
 - 正常操作—— 阀1和2开
 - 带泵压的零点调整—— 阀1开/阀2关
 - 不带泵压的零点调整—— 阀1关/阀2开

 注意:

- 如果流体测量非常困难（例如包含固体杂质或气泡）,即使重复做零点校正也不得到稳定的零点，这时请联系E+H服务机构。
- 你可用菜单中“零点”功能查看当前有效零点值（见“功能描述”手册）

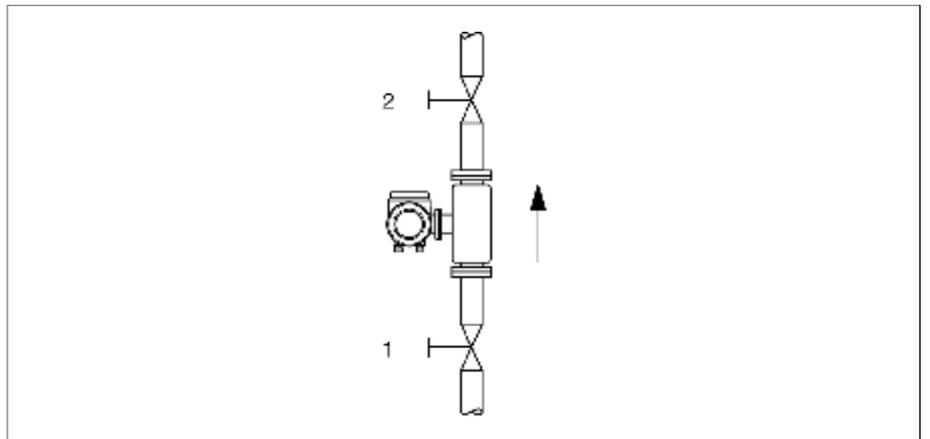


图17：零点校正与截止阀

进行零点校正

- 1、操作整个系统直到操作条件被满足
- 2、关断流量($v=0\text{m/s}$)
- 3、检查截止阀是否有泄漏。
- 4、检查操作压力是否正常
- 5、按如下顺序进行零点调整

步骤
主显示页位置→进入功能矩阵
选择“过程参数”功能组
选择“零点校正”功能
选择“开始”
零点校正现在开始，当零点校正进行中时，“运行零点校正”信息显示30到60秒钟 如果管道中流速超过 0.1m/s ，出错信息将显示“A:零点校正不能进行”

6. 2. 3 密度校正

流体密度的测量精度（与测量管的振荡频率正比）直接影响体积流量的计算结果，除非流体特性超出了校准的参考操作条件，密度校正一般是不必需的。

进行密度调整

 注意：

- 现场密度校正只能由对流体密度有详细了解（例如通过详细实验室分析得到）的用户来进行
- 用这种方式标定的目标流体密度一定不能与装置测量的流体密度的偏差超过±10%
- 目标密度的错误将影响体积计算功能。
- 密度调整将改变出厂校准值或服务人员的设定值

下面描述的功能详见“功能描述”手册

- 1、传感器满管，确认流量管被完全充满并且流体没有气泡。
- 2、等待流体与测量管间的温度平衡，等待的时间取决于流体与测量管温度的差异。
- 3、选择密度校正功能
过程参数→密度设定值
输入目标密度并保存
输入范围=实际密度值±10%
- 4、选择测量流体功能
选择“开始”，“测量密度”信息出现大约10秒种，这时当前流体的密度（测量密度值）被测量
- 5、选择“密度校正”功能
选择“密度校正”，流量计比较测量值与目标值并计算出新的密度因子

 注意：

如果密度校正没有正确的完成，你可选择“复位原值”功能将缺省的密度因子重新启用。

6. 2. 4 电流输出：有源/无源

电流输出可以在I/O电路板上用不同跳线定义为“有源”或“无源”

警告：

小心电击，裸露的电气元件带，当你打开电子部分的腔盖时，确认电源已关闭

- 1、切断电源
- 2、取出I/O电路板→见46页
- 3、按图18设置跳线位置

注意：

不要损坏测量仪表，按照图18设置跳线，不正确的设置将导致过流烧坏测量仪表或外部连接设备。

- 4、按相反的顺序装回I/O电路板

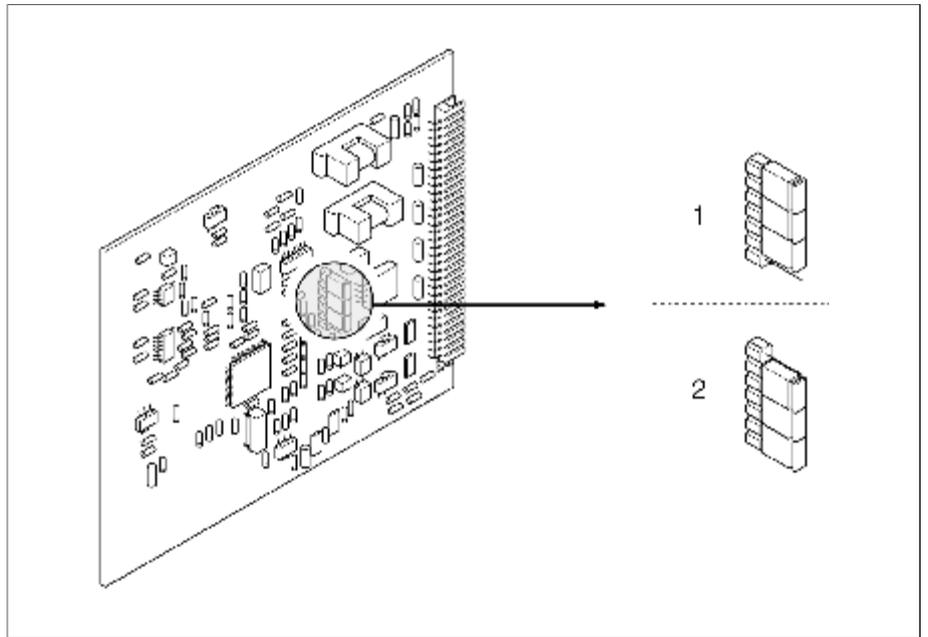


图18：配置电流输出（I/O板）

有源电流输出（缺省值）

无源电流输出

7、维护

Promass40流量计不需特别的维护

外部清洁

当清洁流量计外壳时，请使用不会腐蚀外壳表面的清洁剂和密封圈。

8、附件

对于变送器和传感器的不同附件，可在E+H另外购得，E+H的服务机构可按你选择的型号提供详细的信息

附件	描述	订货号
Promass40	用于更换或储存的变送器，使用订货员定义下列规格： -认证 -防护等级/版本 -电缆入口 -显示/电源/操作 -软件 -输出/输入	40XXX-XXXX
HART DXR-275	用于远程参数设定的手操器 通过电流输出HART(4~20mA) 可得到测量值 联系E+H代表处获得更多信息	DXR275-X
Applicator™	选择和配置流量计的软件,可从互联网上下载或定购光盘安装在PC上.联系E+H代表处获得更多信息	DVA40-
FieldTool™	在现场为流量计设定、调试的软件 -调试、维护分析 -组态流量计 -服务功能 -显示过程数据 -故障排除 -控制“FieldTool”监测仪/模拟器	DXS10-
FieldCheck™	现场流量计的监测仪/模拟器 当连接使用“FieldTOOL™”软件 试验结果可被存贮到数据库中,打印出来用做官方证书	DXC10-

9 故障排除

9.1 故障诊断指南

若在仪表启动或操作期间出现故障时，就可使用下面的检查表进行故障诊断。它可帮你直接找到问题的原因和适当的解决方法。

检查显示	
无显示或无输出信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查供电电源——端子1, 2 2. 检查电源回路保险丝——47页 85...260VAC: 0.8A/250V 20...55VAC 和16...62VDC: 2A/250V 3. 测量电路板是否损坏——订购备件（见第44页）
无显示但有输出信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源模块的带状电缆是否正确插入放大板见第46页。 2. 显示模块损坏——订购备件（见第44页） 3. 测量电路板损坏——订购备件（见第44页）
有测量值显示,但无电流或脉冲信号输出。	测量电路板损坏订购备件（见第44页）



错误信息显示	
<p>在调试或运行过程中若有故障出现时会立即在面板上显示。错误信息包括一些图标符号,这些图标符号的意义如下:</p> <p>—错误类型: S=系统错误, P=过程错误 —错误信息类型: ⚡=故障信息, ! =注意信息 —MEDIUM INHOM=错误名称, 如介质不均匀 —03: 00: 05 =错误出现的持续时间(小时, 分和秒) —#702 =错误代码</p> <p>注意:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在26页也可查看此信息 • 测量系统认为模拟或和强制零点状态为系统错误, 但仅显示其信息。 	
错误代码: No. 001-400 No. 601-699	系统错误(仪表故障)出现(见第36页)
错误号码: No. 500-600 No. 700-750	过程错误(应用故障)出现(见第39页)



其它错误(无错误信息)	
其它错误出现时	进行诊断和纠正(见第41页)

9.2 系统错误信息

 注意:

若流量计出现严重的故障时,可能需要返回生产厂进行维修. 在你准备把流量计返回E+H时,必须执行第6页的相关程序.

一定要附带一张填写完整的“返修去污声明”表格, 在本手册的后面你可找到

类型	错误信息/代码	原因	解决措施/备件
<p>严重的系统错误总是被仪表认为“错误信息”, 显示面板上的灯会一直闪烁的。同时错误信息会影响其输入和输出。 另一方面, 模拟操作和强制零点以注意信息进行显示。 同样可以在第26页和第42页查看到这些信息。</p> <p>S =系统错误  =故障信息 (对输入/输出有影响)  =注意信息 (对输入/输出无影响)</p>			
 S 	严重故障 #001	严重的仪表故障	更换放大板。备件 (DI 244页)
 S 	EEPROM硬件 #011	放大板: EEPROM损坏	更换放大板。备件 (DI 244页)
 S 	EEPROM软件 #012	放大板: EEPROM数据访问的错误	<p>出现问题的EEPROM数据块会在“数据储存故障”功能中显示。按ENTER会确认出现的错误; 出厂缺省值会自动替代出现问题的参数值。</p> <p> 提示: 若累计模块出现问题 (见No111/总量累计检查) 时, 必须重启测量仪表。</p>
 S 	探头数据块硬件 #031	<p>传感器:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S-DAT™损坏 2. S-DAT™没有被装到I/O板或已丢失。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换S-DAT™ (见44页备件), 要确认新的S-DAT™与电路板必须要相匹配。 2. 把S-DAT™插入I/O板中(见第46页)。

类型	错误信息/代码	原因	解决措施/备件
S F	探头数据块软件 #032	传感器： 访问储存右S-DAT中的标 定值时出错	1. 检查S-DAT™是否插入 放大板上（见第45页） 2. 更换S-DAT （见第44页备件），要确认新 的S-DAT与电路板必须要相 匹配 检查： — 备件系列号 — 硬件版本代码 3. 若必要更换测量电路板 （见第44页备件）
S F	A/C不匹配 #051	I/O板和放大板不匹配	仅可使用相匹配的模块或板子。 检查模块的兼容性 检查： — 备件系列号 — 硬件版本号
S F	累计量 #111	累计器求和校检出	1. 重启测量设备 2. 更换放大板 备件见第44页
S F	通讯问题 #261	在放大板和I/O板之间无 数据交换或内部数据传 输过程中出现故障	检查总线连接
S F	电流范围 #351	电流输出：流量超范围	1. 改变流量的所设定的上限或 下限值到适合的范围。 2. 增大或减小流量到适合的范围。
S F	频率范围 #355	频率输出：流量超范围	1. 改变流量的所设定的上限或 下限值到适合的范围。 2. 增大或减小流量到适合的范围。
S F	脉冲范围 #359	脉冲输出：脉冲输出频 率超出范围	1. 增大脉冲的设定值 2. 若累加器能接受更高的脉冲 数值，增大脉冲频率。 3. 减小流量
S F	频率限制 #379/380	测量管振动频率超出所 允许的范围。 原因： — 测量管损坏 — 探头故障或损坏	联系当地E+H服务商。

类型	错误信息/代码	原因	解决措施/备件
S f	液体温度限制 #381/382	测量管上的温度传感器损坏	在联系当地E+H服务工程师之前，检查下列的电气连接： →确认传感器信号电缆插头正确连接到放大板中。 →见第45页
S f	#385/386/387	测量管的一侧励磁线圈损坏	在联系当地E+H服务工程师之前，检查下列的电气连接： →确认传感器信号电缆插头正确连接到放大板中。 →见45页
S f	放大板故障 #388/389/390	放大板错误	联系当地E+H服务机构
S !	零点回归 #601	强制归零激活。  注意：此信息具有最高优先显示权。	关闭强制归零功能。
S !	电流输出模拟 #611	模拟电流输出功能激活	关闭模拟功能
S !	频率输出模拟 #621	模拟频率输出功能激活	关闭模拟功能
S !	脉冲模拟 #631	模拟脉冲输出功能激活	关闭模拟功能
S !	状态输出模拟 #641	模拟状态输出功能激活	关闭模拟功能
S !	状态输入模拟 #671	模拟状态输入功能激活	关闭模拟功能
S !	故障状态模拟 #691	模拟错误响应激活	关闭模拟功能
S !	测量模拟 #692	模拟测量变量功能激活	关闭模拟功能

9.3过程错误信息

类型	错误信息/代码	原因	解决措施
<p>过程错误能够由故障信息或注意信息来界定，因此可以分别的权衡。这是由功能矩阵来决定的。（详见“功能描述”手册），下列过程错误的类型对应于工厂设定</p> <p>注：在26页也有相关信息。</p> <p>P =过程错误</p> <p>⚡ =故障信息（影响信号的输入输出）</p> <p>! =注意信息（不影响信号的输入输出）</p>			
P ⚡	振动信号受限 #586	流体特性无法保证测量的持续性。 原因： —流体粘度很高 —流体含有其它杂质（气体或固体颗粒）	改善或提高工艺条件。
P ⚡	测量管无法起振 #587	超出了许可的过程条件，使测量系统无法启动。	改善或提高工艺条件。
P ⚡	噪声超限 #588	内部的模拟或数字转换器已超负荷 原因： —有气穴现象 —有很强流体压力脉冲 —高流速的气体存在 从而无法保证测量的持续性。	改善或提高工艺条件，例如： 减小介质流速。
P !	空管 #700	过程流体的密度低于“空管检测功能”所设定的密度最小值。 原因： —测量管路中伴有空气 —测量管路未充满	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确保所测的工艺液体不含有气体。 2. 在无法改变当前的工艺条件下适当调整“空管检测”功能块的值。
P !	超过测量电流的范围 #701	励磁线圈已达到测量管所能测量的最大电流值，这是由于过程流体特性太差。例如，含有高浓度气体或固体颗粒。 仪表继续正常工作	<p>在此情况下，除去流体中的气体或增大气体浓度，可采取下列方法来提高系统压力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 把仪表安装在泵的出口 2. 把仪表安装在竖直向上管线的最低点。 3. 在仪表的下游安装一个流量限制设备，例如：变径或孔板

类型	错误信息/代码	原因	解决措施
P !	流体不单一 #702	由于不均匀的过程介质， 例如：含有气体或固体 颗粒，频率控制不稳定。	在此情况下，除去流体中的气 体或增大气体浓度，可采取下 列方法来提高系统压力： 1. 仪表安装在泵的出口 2. 把仪表安装在竖直向上管线 的最低点。 3. 在仪表的下游安装一个流量 限制设备，例如：变径或孔 板
P !	噪声超限 #703/704	内部的模拟或数字转换 器已超速。 原因： —有气穴现象 —极端的压力脉动 —高流速的气体存在 能进行连续测量	改善或提高工艺条件，例如： 减小流速。
P !	流量超限 #705	质量流量太大，超出流 量表的测量范围	减小流量
P !	零点调整失败 #731	零点校正不可能或已取 消。	要确定在流量为零时进行零点 校正操作。（见第28页）

9.4无显示信息的过程错误

症状	解决措施
<p>备注： 为了解决故障，你可能改变或修改功能矩阵中的某一设定值。列在下面的这些功能例如，显示阻尼等,在“功能描述”手册中都有详细的说明。</p>	
<p>流量稳定时，测量值波动。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查流体存有气泡的状态。 2. 电流输出功能组中“时间常数”功能→增大该数值。 3. 用户接口功能组中“显示阻尼”功能→增大该数值。
<p>即使流体停止流动且满管状态下，仪表仍有读数显示。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查流体是否存有气泡。 2. 激活过程参数功能组中的“小流量切除”功能，增大开关点的值。
<p>若故障仍无法消除或有一些故障在上述中没有提到。在这中情况下，请联系当地的“E+H”服务商。</p>	<p>以下几点有助于及时解决问题</p> <p>需要E+H服务工程师进行现场服务时 如果你需要服务商委派服务工程师进行现场服务，你要告知下列信息： —故障的简单描述 —铭牌描述（见第7页）：订购号和系列号。</p> <p>若设备返回E+H 在准备把一台流量计送回E+H进行维修或标定之前，必须按第6页的工作程序进行操作。要把完整填写的“返修去污声明”的表与流量计放在一起，在此手册的后面你可找到“返修去污声明”标准表格。</p> <p>更换变送器电路板 详见第44页的更换有问题测量电路板的程序。</p>

9.5 输出响应错误

 提示:

对累积器、电流、脉冲和频率的故障输出模式,用户可自己通过功能矩阵组中的相关功能进行组态。在“功能描述”手册中有较详细的说明。

强制零点和失效模式:

你可使用“强制零点”功能来设置电流、脉冲和频率输出信号值到其返回值,例如当管路正在进行冲洗时,必须要中断测量状态。此功能优先于其它功能。例,模拟操作被抑制。

输出和累积器的故障模式		
	过程/系统出现错误	强制零点激活
<p> 注意: “注意信息”规定的系统/过程错误不对任何输入或输出产生影响。见第26页的相关信息</p>		
电流输出	<p>最小电流 HART 4-20mA (25mA) → 2mA HART 4-20mA → 2mA</p> <p>最大电流 HART 4-20mA (25mA) → 25mA HART 4-20mA (NAMUR) → 22mA</p> <p>保持值 输出故障之前的最后的有效测量值</p> <p>实际值 忽略故障,输出当前的测量值。</p>	输出信号对应“零流量”
脉冲输出	<p>归零值 信号输出 → 无脉冲</p> <p>保持值 输出故障之前的最后的有效测量值</p> <p>实际值 忽略故障,输出当前的测量值</p>	输出信号对应“零流量”

输出和累积器的失效模式		
	过程/系统出现错误	强制零点激活
频率输出	归零值 信号输出0Hz 失效等级 输出在“故障失效值”功能中所规定的频率值 保持值 输出出故障之前的最后的有效测量值 实际值 忽略故障，输出当前的测量值	输出信号对应“零流量”
累积器	停止累加 累积器停止累加直到错误消除。 实际值 忽略故障，累积器继续对当前的流量值进行计数。 保持值 累加器对故障之前的最后的有效测量值连续计数。	累积器停止工作
状态输出	对出现的故障或电源失效： 状态→触点不导通	对状态输出无影响

9. 6备品备件

除了9. 1节中有详细的故障诊断指导外，测量仪表还提供一些连续自诊断和错误信息显示。

用备件列换损坏部件解除故障

下图显示备件的可供货范围

提示：

用户可以根据变送器铭牌上的系列号直接与当地的E+H服务商订购备件。

所运输的备件包包括下列部分

- 备件
- 附件：小配件(螺纹紧固件等)
- 安装指南
- 包装

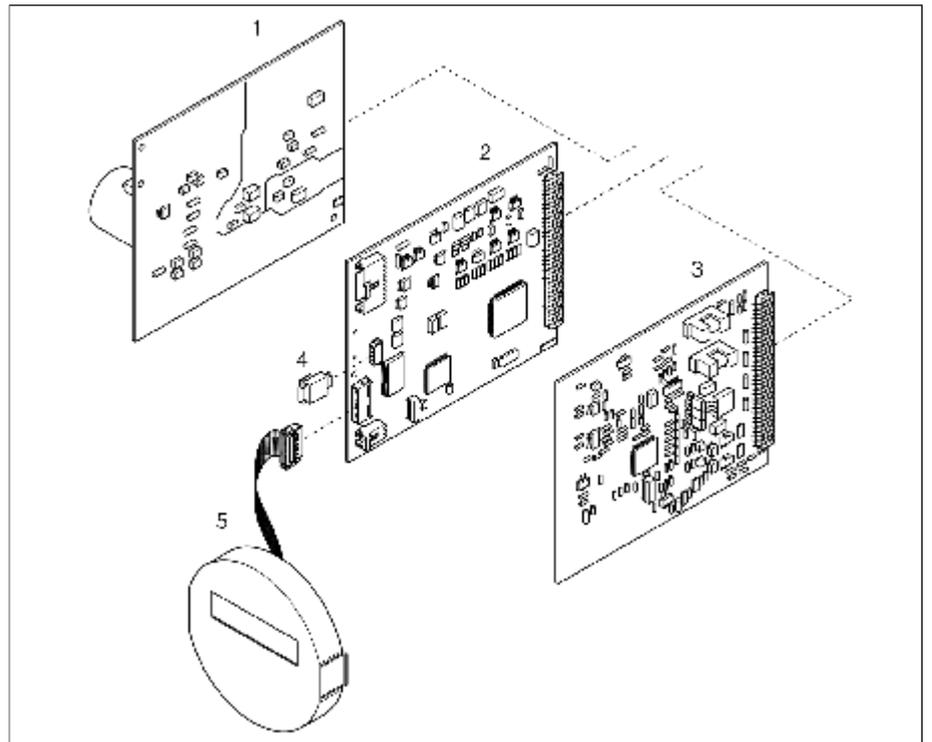


图19: Promass 40变送器的备件

1. 电源板(85...260VAC, 20...55VAC, 16...62VDC)
2. 放大板
3. COM模块(I/O板)
4. S-DAT™(传感器数据寄存器)
5. 显示模块

9. 7 更换和安装印刷电路板

警告：

—小心电击。在打开电子腔盖前，一定要先关闭电源，以防发生意外。
—小心损坏电子元件(ESD保护)。静电会损坏电子元器件或削弱其工作性能。使用有接地的工作场合防止静电工作间。

1. 松开变送器内电子腔盖的螺丝。
2. 按如下操作取走显示面板：
 - 按住一边的卡条(1.1)取出显示模块
 - 断开连接放大板和显示模块的通讯电缆(1.2)
3. 从电路板固定盒中取走螺丝和电子腔盖(3)
4. 取走供电单元和I/O板(4, 6)：在电路板的一个小洞(3)插入一别针，作为取出板子的支架。
5. 取出放大板(5)：
 - 断开连接传感器信号电缆(5)，其中包括S-DAT™(5.3)
 - 断开励磁线圈电缆(5.2)。
 - 在安装/拆卸孔(3)中插入一根细的螺栓，将放大器板拔出
6. 安装时其程序正好与拆除相反。

注意：

使用E+H原装备件

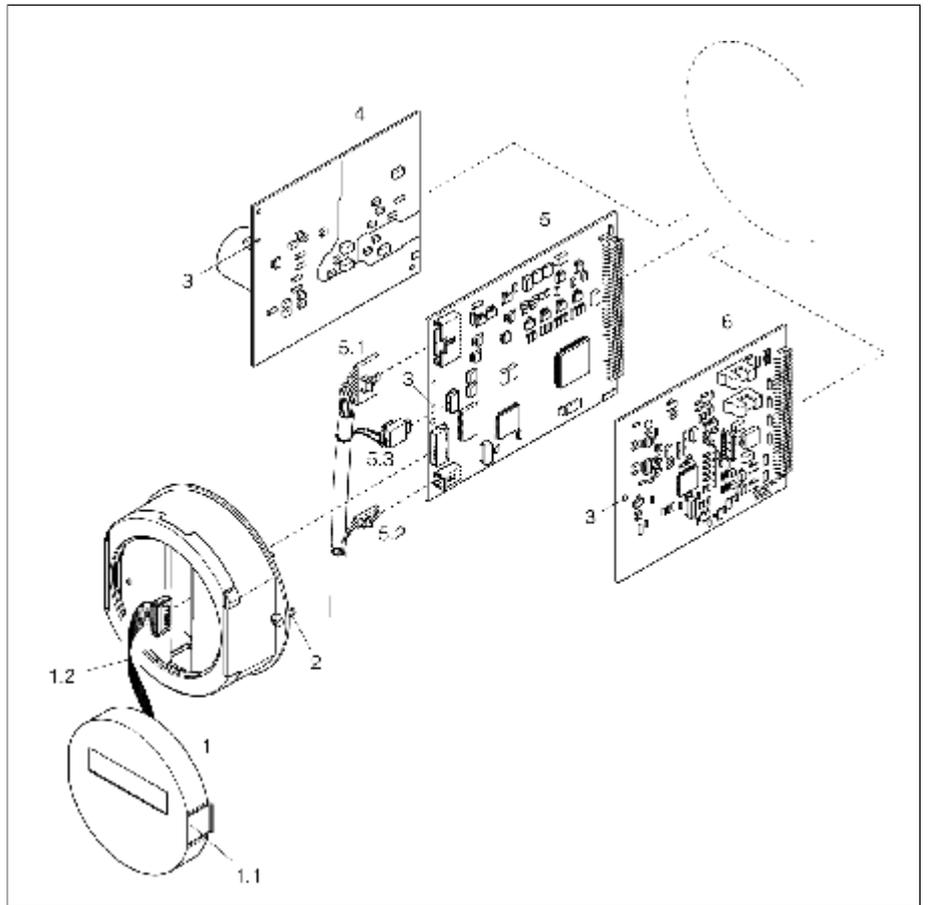


图20: 印刷电路板的更换和安装

- 1. 现场显示
- 1.1 卡条
- 1.2 带状电缆(显示模块)
- 2. 电子腔盖螺口
- 3. 拆卸/安装孔
- 4. 电源板
- 5. 放大板
- 5.1信号电缆(传感器)
- 5.2励磁电流电缆(传感器)
- 5.3S-DAT™(传感器数据寄存器)
- 6. I/O板

9. 8 仪表保险丝的更换



警告：

小心电击在打开电子腔盖之前，一定要先关闭电源，以防发生意外。

保险在丝电源板上，更换步骤如下：

1. 关闭电源
2. 取出电源板见45页
3. 拿开保险上面的护盖并更换保险丝。

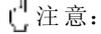
不同电源，保险丝类型不同：

—20...50VAC/16...62VDC:慢熔断 2.0A /250V;5.2×20mm

—85...260VAC: 0.8A慢熔断 /250V;5.2×20mm

—防爆仪表见Ex文件

4. 按相反步骤装配



注意：

使用E+H原产备件，按相反步骤装配

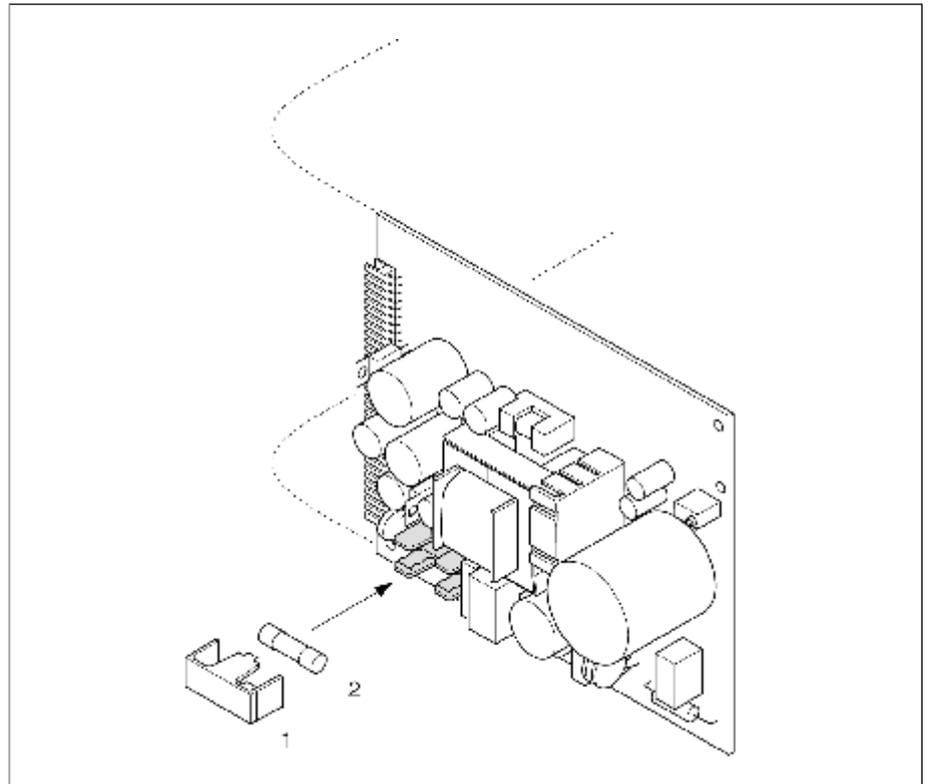


图21：更换电源板上的保险丝

1. 保护帽
2. 保险丝

9.9 软件版本

软件版本/日期	软件修改	文件修改
放大板 V 1.00.xx/11.2000	原始软件版本 与下列软件兼容： -FieldTool	—
通信I/O板： V 1.00.xx/11.2000	-HART 通讯器 DXR275 (OS4.6和更高), rev.1,DD1	

10 技术参数

10.1 技术参数一览

10.1.1 应用

适用于密闭管道系统中液体和气体的质量流量和体积流量的测量。例如：

- 添加剂
- 石油，油脂
- 酸，碱
- 油漆，涂料
- 悬浮物
- 气体

10.1.2 功能和系统设计

测量原理：利用科氏力原理来测量。

测量系统：测量系统由一台变送器和一台传感器组成

- Promass 40 变送器
- Promass E 传感器

10.1.3 输入

测量变量：

- 质量流量（与测量管振动的相位差成比例）。
- 体积流量（由质量流量以及流体密度计算而得。流体密度与测量管共振频率成比例）。
- 流体温度（由温度传感器测得）用于计算温度补偿系数。

测量范围：液体的测量范围：

DN	Range of full scale values (liquids) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$
8	0...2000 kg/h
15	0...6500 kg/h
25	0...18000 kg/h
40	0...45000 kg/h
50	0...70000 kg/h

气体的测量范围：

满量程值取决于气体密度，用以下公式计算满量程值

$$m_{\max(G)} = m_{\max(F)} \cdot \frac{\rho_{(G)}}{320\text{kg/m}^3}$$

$m_{\max(G)}$ = 气体最大满量程值 [kg/h]

$m_{\max(F)}$ = 液体最大满量程值 [kg/h]

$\rho_{(G)}$ = 操作条件下的气体密度 [kg/m]

气体计算实例

- 传感器类型：Promass E, DN50
- 气体：密度为 60.3kg/m^3 (在 20°C ，50bar 条件下) 的空气
- 最大满量程值（液体）：70000kg/h

最大可能满量程值：

$$m_{\max(G)} = m_{\max(F)} \cdot \frac{\rho_{(G)}}{320\text{kg/m}^3} = \frac{70000\text{kg/h} \cdot 60.3\text{kg/m}^3}{320\text{kg/m}^3} = 13190\text{kg/h}$$

建议最大范围值：

见55页（“限流”）

实际量程范围：流量超过预设的满量程值时不会使放大器过载，如：累积量值可正确记录

输入信号：状态输入（辅助输入）

$U=3 \dots 30\text{VDC}$, $R_i=5\text{k}\Omega$ ，电气隔离

可设定为：累积量复位，测量值抑制，故障信息复位，零点校正等

10.1.4 输出

输出信号：电流输出：

- 有源/无源可选，电气隔离，时间常数可选（0.05...100s）
- 满量程值可选，温度系数：0.005%o.r./°C，分辨率：0.5μA
- 有源：0/4...20mA， $R_L < 700\Omega$ （HART $R_L \geq 250\Omega$ ）
- 无源：4...20mA，max.30VDC， $R_i \leq 150$

脉冲/频率输出：

- 无源，集电极开路，30VDC，250mA 电气隔离
- 频率输出：满量程频率2...1000Hz（ $f=1250\text{Hz}$ ），开关比1:1，脉宽max.10s
- 脉冲输出：脉冲值和脉冲极性可选，最大脉冲宽度可调（0.05...2s）最大脉冲频率可选

报警信号：电流输出→失效模式可选

脉冲/频率输出→失效模式可选

继电器输出→故障或电源故障时处于“失电”状态

负载：见"输出信号"

开关输出：继电器输出

集电极开路，max.30VDC/250mA，电气隔离

可设置为：错误信息，空管检测EPD，流向，限位值等

小流量切除：小流量切除开关点可选

电气隔离：输入，输出以及供电回路之间相互电气隔离

10.1.5 供电

电气连接：见第17页。

供电：85...260 VAC，45...65 Hz

20...55 VAC，45...65 Hz

16...62 VDC

接地：对接地无特殊要求有关防爆场

合应用，参见防爆文档。

电缆入口：电源和信号电缆（输入/输出）：

- 电缆入口 M20×1.5（8...12mm）
- 电缆接头，PG13.5（5...15mm），1/2"NPT，G 1/2"

功率消耗：AC: <15VA (包括传感器)
DC: <15W (包括传感器)

启动电流
max. 13.5A (50ms), 24VDC
max. 3A (5ms), 260VAC

电源故障：持续最少1分钟电源周期

- 电源故障时EEPROM 可以贮存测量数据
- S-DAT™ 是存有传感器参数的可交换数据存储器，存有：公称直径，序列号，标定因子，零点等数据

10.1.6 性能特性

参考操作条件：误差极限遵循ISO/DIS11631

- 20...30°C, 2...4bar
- 标定系统遵循各国自定的规范
- 操作条件下的零点标定
- 现场密度标定

最大测量误差：下列值指脉冲/频率输出
 电流输出的附加误差一般为：±5 A

质量流量（液体）

±0.5%± [（零点稳定性/测量值）100] %o.r.

质量流量（气体）

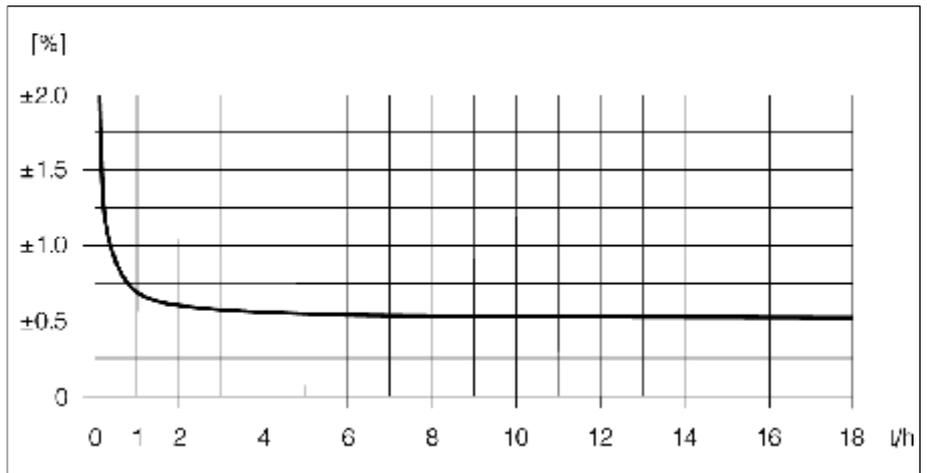
±1.0%± [（零点稳定性/测量值）100] %o.r.

体积流量（液体）

±0.7%± [（零点稳定性/测量值）100] %o.r.（o.r.=读数的）

零点稳定性，Promass E:

DN	最大满量程值 [kg/h]或[l/h]	零点稳定性 [kg/h]或[l/h]
8	2000	0.20
15	6500	0.65
25	18000	1.8
40	45000	4.5
50	70000	7.0



最大测量误差%（Promass 40E /DN25）

计算实例（质量流量，液体）：

Promass40E/DN25, 流量测量值=8000kg/h

最大测量误差：±0.5%± [（零点稳定性/测量值）x100]%o.r.

最大测量误差→ ±0.5%± $\frac{1.8\text{kg/h}}{8000\text{kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0.523\%$

重复性: 流量测量:

质量流量 (液体)

$\pm 0.25\% \pm [1/2 \times (\text{零点稳定性}/\text{测量值}) \times 100] \% \text{ o.r.}$

质量流量 (气体)

$\pm 0.5\% \pm [1/2 \times (\text{零点稳定性}/\text{测量值}) \times 100] \% \text{ o.r.}$

体积流量 (液体)

$\pm 0.35\% \pm [1/2 \times (\text{零点稳定性}/\text{测量值}) \times 100] \% \text{ o.r.}$ (o.r.=读数的)

零点稳定性见“最大测量误差”

计算实例 (质量流量, 液体):

Promass40E/DN25, 流量测量值=8000kg/h

重复性: $\pm 0.25\% \pm [1/2 \times (\text{零点稳定性}/\text{测量值}) \times 100] \% \text{ o.r.}$

重复性 $\rightarrow \pm 0.25\% \pm 1/2 \cdot \frac{0.9\text{kg/h}}{8000\text{kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0.261\%$

介质温度的影响: 当过程温度不同于零点校正时的温度时,

PromassE 的测量误差为满量程值的0.0003%/

介质压力的影响: 当校正压力和过程压力不同时对测量精度的影响

对DN8...40 可忽略

对DN50, 结果是-0.009%o.r./bar (o.r.=读数的)

10.1.7 操作条件 (安装)

安装简介: 见第10页。

上游和下游直管段: 没有特殊要求

系统压力: 见11页

10.1.8操作条件 (环境)

环境温度范围	-20...+60°C (传送器, 变送器) 在阴暗处安装, 避免阳光直射, 尤其是在气候温暖的地区
贮存温度	-40...+80°C (+20°C最适宜)
保护等级	标准! IP67 (NEMA 4X) 传送器和变送器
抗冲击性	符合 IEC 68-2-31
抗振性	加速度可达1g, 10...150Hz, 符合 IEC 68-2-6
电磁兼容性 (EMC)	符合 EN 61326及 NAMUR 推荐 NE 21

10.1.9 操作条件（过程）

介质温度范围：传感器：

- -40...+125°C

密封件：

- 无内部密封件

介质压力范围

(公称压力)：• 法兰DIN PN40...100/ANSI C1150, C1300, C1600/JIS
10K, 20K, 40K, 63K

- Promass E传感器无第二容室

限流：见第55页(测量范围)

选择最优的公称直径,满足流量范围和允许压力损失。

见第55页最大允许满量程值表。

- 最小满量程值近似于最大满量程值的1/20
- 在许多应用中最大满量程值的20...50%较为理想
- 对于有磨损性介质选择较低的满量程值例如带固体颗粒的流体
(流速<1m/s)
- 对于气体测量应遵循以下原则
 - 测量管内的流速不应超过声速的一半(0.5Mach)
 - 最大质量流量取决于气体的密度(见第50页公式)

压力损失：流量计的压损与流体特性和流速有关。
 下面的公式可用来近似地计算压损：

压损计算公式：

Reynolds number	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \mu \cdot \rho}$
Re ≥ 2300 ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{1.75} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.75} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$
Δp = pressure loss [mbar] v = kinematic viscosity [m ² /s] \dot{m} = mass flow [kg/s]	ρ = fluid density [kg/m ³] d = inside diameter of measuring tubes [m] $K, K1, K2$ = constants (depending on nominal diameter)
¹⁾ To compute the pressure loss for gases, always use the formula for Re ≥ 2300 .	

Δp =压损 [mbar] ρ =流体密度 [kg/m³]
 v =运动粘度 [m²/s] d =测量管内径 [m]
 \dot{m} =质量流量 [kg/s] $K, K1, K2$ =常数(取决于公称直径)
 1) 计算气体压损时，雷诺数Re ≥ 2300

Promass E压损系数

DN	d [m]	K	K1	K2
8	5.35 · 10 ⁻²	5.71 · 10 ⁷	7.91 · 10 ⁷	2.10 · 10 ⁷
15	8.50 · 10 ⁻²	7.62 · 10 ⁶	1.73 · 10 ⁷	2.13 · 10 ⁶
25	12.00 · 10 ⁻²	1.99 · 10 ⁶	4.86 · 10 ⁶	6.11 · 10 ⁵
40	17.60 · 10 ⁻²	4.42 · 10 ⁵	1.35 · 10 ⁶	1.38 · 10 ⁵
50	26.00 · 10 ⁻²	0.54 · 10 ⁴	4.02 · 10 ⁵	2.3 · 10 ⁴

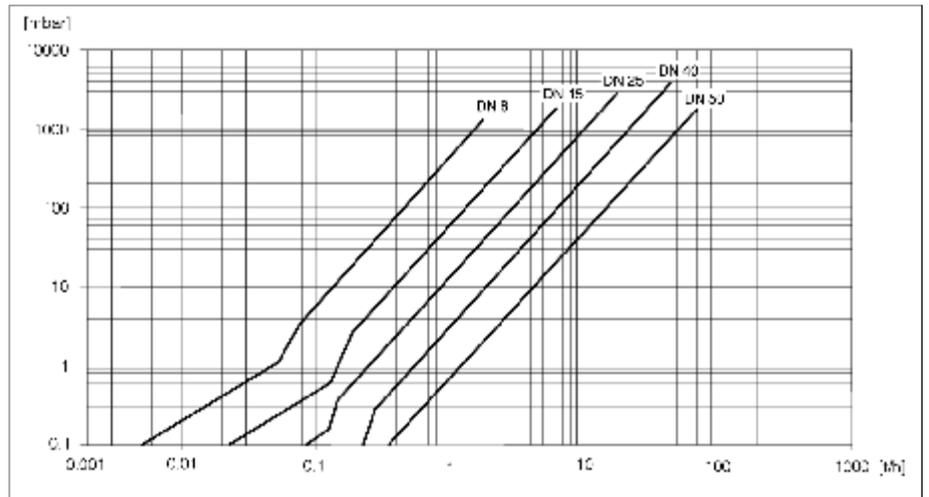


图22：水的压损图

10.1.10 机械结构:

设计/尺寸重量: 见第59页

Promass E/DN	8	15	25	40	50
重量[kg]	8	8	10	15	22

材质:变送器外壳

- 一体化外壳粉末压铸铝

传感器外壳

- 表面防酸碱不锈钢1.4301/304

过程连接

- 法兰DIN/ANSI/JIS→ SS1.4404/316L
- 法兰DIN 11864-2→ SS1.4404/316L
- VCO 连接→ SS1.4404/316L
- 卫生型接头DIN 11851/SMS 1145→ SS1.4404/316L
- 螺纹连接ISO 2853/DIN 11864-1→ SS1.4404 /316L
- 三夹头→ SS1.4404/316L

测量管

- DN8...50, SS1.4539/904L

密封

- 焊接型过程连接无内部密封垫片

材料负载曲线: 过程连接的材料负载曲线可在下列文件中查找:

- Promass 40E技术资料 (TI 055D/06/en)

过程连接:

- VCO 接头, 法兰 (DIN2501, ANSIB16.5, JISB2238)
- 卫生型接头: 三夹头, 螺纹接头 (DIN11851, SMS1145, ISO2853, DIN11864-1), 法兰DIN11864-2

10.1.11 用户接口

显示单元:

- 液晶显示 (可选), 带背光, 两行显示, 每行16个字符
- 用户可选择显示不同的测量值和状态变量

远程操作: 可选以下几种方式:

- HART 协议手操器
- “FieldTool™” E+H组态以及操作矩阵

10.1.12 认证

防爆认证：

现有的Ex 认证证书（ATEX, FM, CSA）等可根据需要从E+H 销售部门得到。
所有相关的防爆资料可另行索取。

卫生型认证：

3A 认证

CE 认证：

测量系统符合EC要求，Endress+Hauser 保证本仪表通过测试并帖上CE标记。

其它标准：EN60529：

外壳防护等级（IP 代码）

En61010：

测量,控制,调节,实验室用电器设备的保护措施

EN61326（IEC1326）：

电磁兼容性（EMC 要求）

NAMUR NE21：

化学工业控制和调节标准协会

10.1.13 订货信息

E+H服务部门可提供用户所需的详尽的订货信息和订货代码

10.1.14 附件

无附件

10.1.15 相关文件

- Promass 40E系统资料（SI 033D/06/en）
- Promass 40技术资料（TI 055D/06/en）
- Promass 40功能描述（BA 062D/06/en）
- 有关防爆的资料：ATEX, FM, CSA

10.2尺寸

Promass E尺寸:法兰连接(DIN,ANSI,JIS)

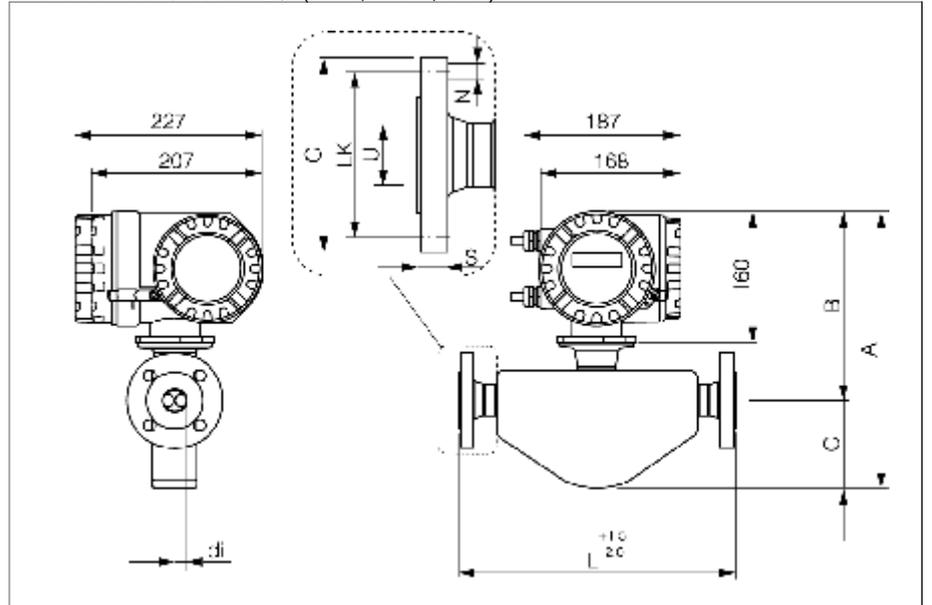


图23: Promass E尺寸:法兰连接(DIN,ANSI,JIS)

Flange DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾ / PN 40: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	35	232	4 x Ø14	10	65	17.3	3.35
15	331	226	105	35	279	4 x Ø14	10	65	17.3	3.30
25	337	231	106	115	329	4 x Ø14	10	85	28.5	19.00
40	368	237	121	160	445	4 x Ø16	10	110	43.1	17.00
50	423	253	170	165	558	4 x Ø18	20	125	54.5	26.00

1)槽面法兰DIN2512N可选

Flange DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾ / PN 64: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
50	423	253	170	160	565	4 x Ø22	20	135	54.5	26.00

1)槽面法兰DIN2512N可选

Flange DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾ / PN 100: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	35	261	4 x Ø14	20	75	17.3	3.35
15	331	226	105	35	295	4 x Ø14	20	75	17.3	3.30
25	337	231	106	140	360	4 x Ø18	24	100	28.5	19.00
40	368	237	121	170	486	4 x Ø20	28	125	42.5	17.00
50	423	253	170	195	591	4 x Ø20	28	145	53.9	26.00

1)槽面法兰DIN2512N可选

Flange ANSI B16.5 / CI 150: 1.4404/316L											
DN	A	B	C	G	I	N	S	IK	J	di	
8	3/8"	317	294	93	88.9	282	4 x Ø15.7	11.2	63.5	15.7	5.30
15	1/2"	331	226	105	89.9	279	4 x Ø15.7	11.2	63.5	15.7	8.30
25	1"	337	231	106	106.0	320	4 x Ø15.7	14.2	73.2	26.7	12.00
40	1 1/2"	358	237	121	127.0	445	4 x Ø15.7	17.5	98.8	40.9	17.60
50	2"	420	253	170	152.4	556	4 x Ø18.1	19.1	120.7	59.5	26.00

Flange ANSI B16.5 / CI 300: 1.4404/316L											
DN	A	B	C	G	I	N	S	IK	J	di	
8	3/8"	317	294	93	95.2	282	4 x Ø15.7	14.2	63.5	15.7	5.30
15	1/2"	331	226	105	95.2	279	4 x Ø15.7	14.2	63.5	15.7	8.30
25	1"	337	231	106	123.0	320	4 x Ø19.0	17.5	89.0	26.7	12.00
40	1 1/2"	358	237	121	155.4	445	4 x Ø22.3	20.6	114.3	40.9	17.60
50	2"	420	253	170	165.1	556	6 x Ø18.0	22.3	127.0	59.5	26.00

Flange ANSI B16.5 / CI 600: 1.4404/316L											
DN	A	B	C	G	L	N	S	IK	J	di	
8	3/8"	317	294	93	95.3	261	4 x Ø15.7	20.6	63.5	13.9	5.30
15	1/2"	331	226	105	95.3	265	4 x Ø15.7	20.6	63.5	13.9	8.30
25	1"	337	231	106	124.0	360	4 x Ø19.1	23.0	89.0	24.3	12.00
40	1 1/2"	358	237	121	155.4	496	4 x Ø22.4	28.7	114.3	38.1	17.60
50	2"	420	253	170	165.1	583	6 x Ø18.1	31.8	127.0	49.2	26.00

Flange JIS B2238 / 10K: 1.4404/316										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	J	ci
50	420	253	170	155	550	4 x Ø19	16	120	50	26.00

Flange JIS B2238 / 20K: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	J	ci
8	317	224	98	95	232	4 x Ø15	14	70	16	5.35
15	331	228	105	95	275	4 x Ø15	14	70	16	5.30
25	337	251	106	125	320	4 x Ø19	16	90	25	12.00
40	358	257	121	140	445	4 x Ø19	16	105	40	17.60
50	423	253	170	155	556	8 x Ø19	16	120	50	26.00

Flange JIS B2238 / 40K: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	J	ci
8	317	224	98	115	261	4 x Ø19	20	80	16	5.35
15	331	229	105	115	300	4 x Ø19	20	90	16	5.30
25	337	251	106	130	375	4 x Ø19	22	95	25	12.00
40	358	257	121	160	496	4 x Ø25	24	120	38	17.60
50	423	253	170	165	601	8 x Ø19	26	130	50	26.00

Flange JIS B2238 / 63K: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	J	ci
8	317	224	98	120	292	4 x Ø19	25	95	12	5.35
15	331	228	105	120	315	4 x Ø19	23	95	12	5.30
25	337	251	106	140	383	4 x Ø25	27	100	22	12.00
40	358	257	121	175	515	4 x Ø25	32	130	36	17.00
50	423	253	170	185	616	8 x Ø25	34	145	48	26.00

Promass E尺寸:VOC连接

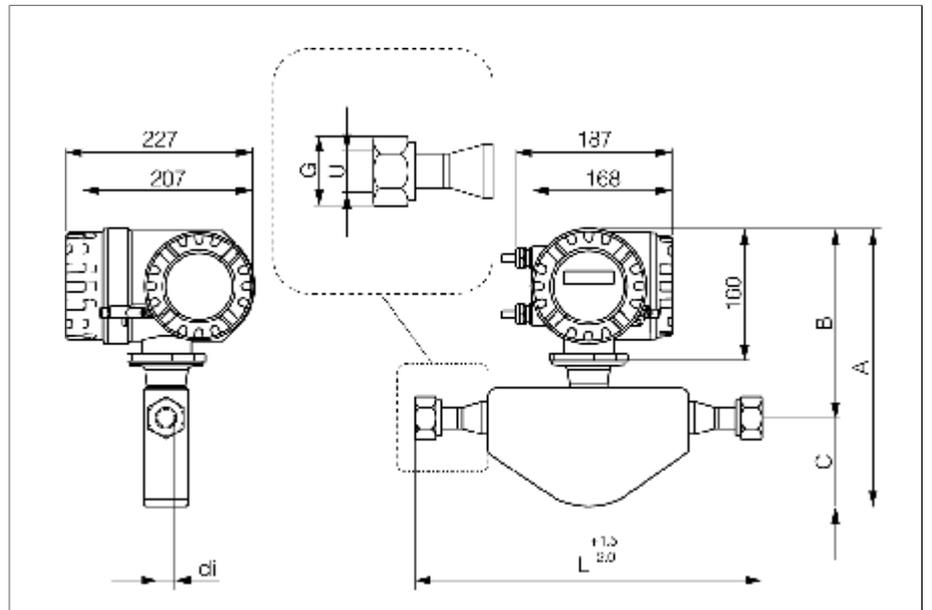


图24: Promass E尺寸:VOC连接

B-VCO-4 (1/2"): 1.4404/316L							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8	317	224	93	SW 1	252	10.2	5.25

12-VCO-4 (3/4"): 1.4404/316L							
DN	A	B	C	G	L	U	di
15	331	226	105	SW 1 1/2	305	15.7	6.30

Promass E尺寸:三夹头连接

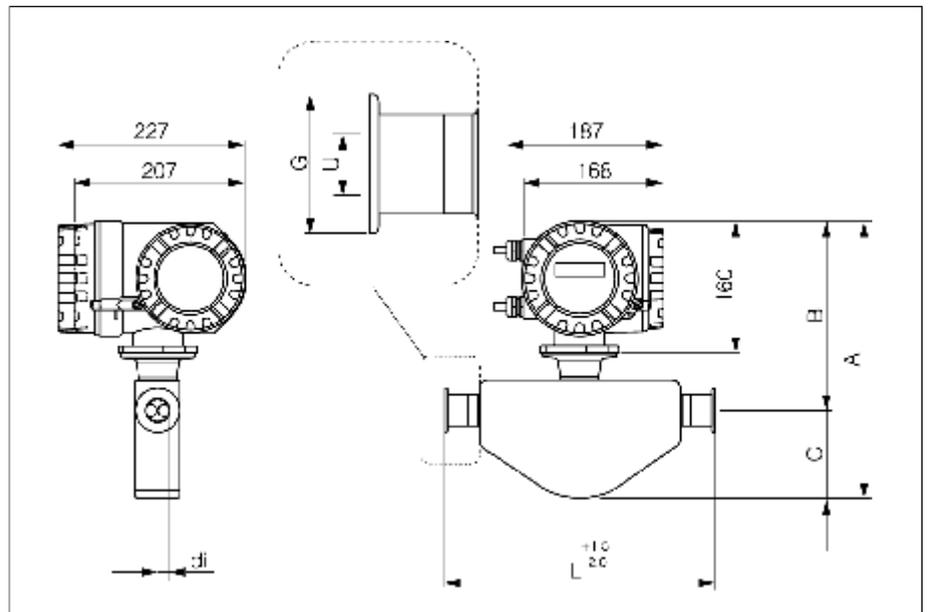


图25: Promass E尺寸:三夹头连接

Tri-Clamp: 1.4404/316L								
DN	Clamp	A	B	C	G	L	U	di
8	1"	317	294	83	50.4	229	22.1	5.35
15	1"	321	226	105	50.4	273	22.1	8.20
25	1"	337	231	106	50.4	321	22.1	12.00
40	1 1/2"	353	237	121	50.4	455	34.6	17.60
50	2"	423	253	141	63.0	527	47.5	26.00

3-A型可选 (Ra≤0.8 μm/150grit)

1/2" Tri-Clamp: 1.4404/316L								
DN	Clamp	A	B	C	G	L	U	di
8	1/2"	317	224	83	25.0	229	9.5	5.35
15	1/2"	321	226	105	25.0	273	9.5	8.20

3-A型可选 (Ra≤0.8 μm/150grit)

Promass E尺寸: DIN11851连接(卫生型接头)

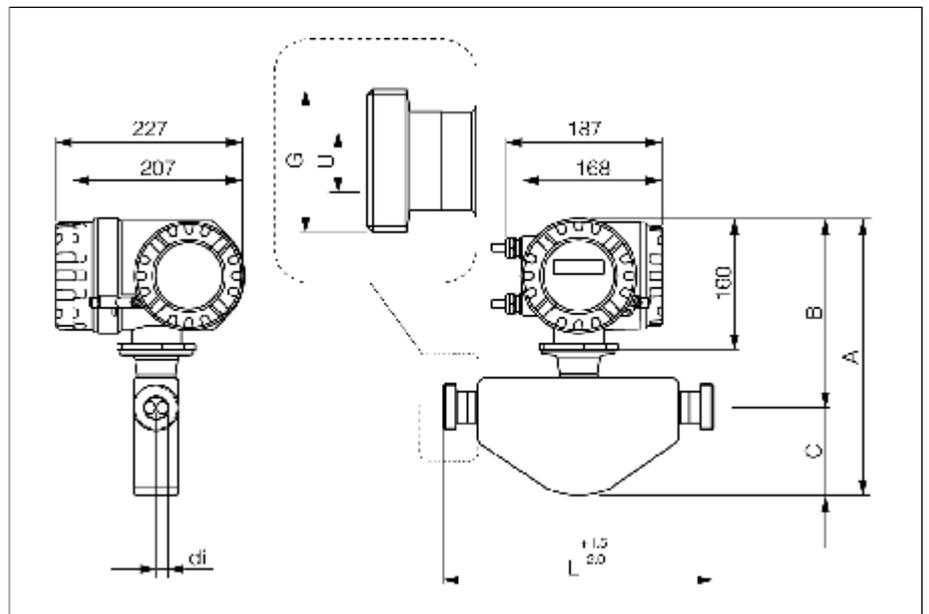


图26: Promass E尺寸: DIN11851连接(卫生型接头)

Hygienic coupling DIN 11851: 1.4404/316L							
DN	A	B	C	D	L	U	di
9	317	224	93	Pa 34 x 1/8	229	10	5.35
15	331	225	105	Pc 34 x 1/8	273	10	9.30
25	337	231	105	Pa 52 x 1/8	324	26	12.00
40	368	237	121	Pc 65 x 1/8	458	32	17.60
50	423	253	170	Pc 76 x 1/8	582	50	23.00

3-A型可选 (Ra≤0.8 μm/150grit)

Promass E尺寸: DIN 11864-1 A型连接(螺纹接头)

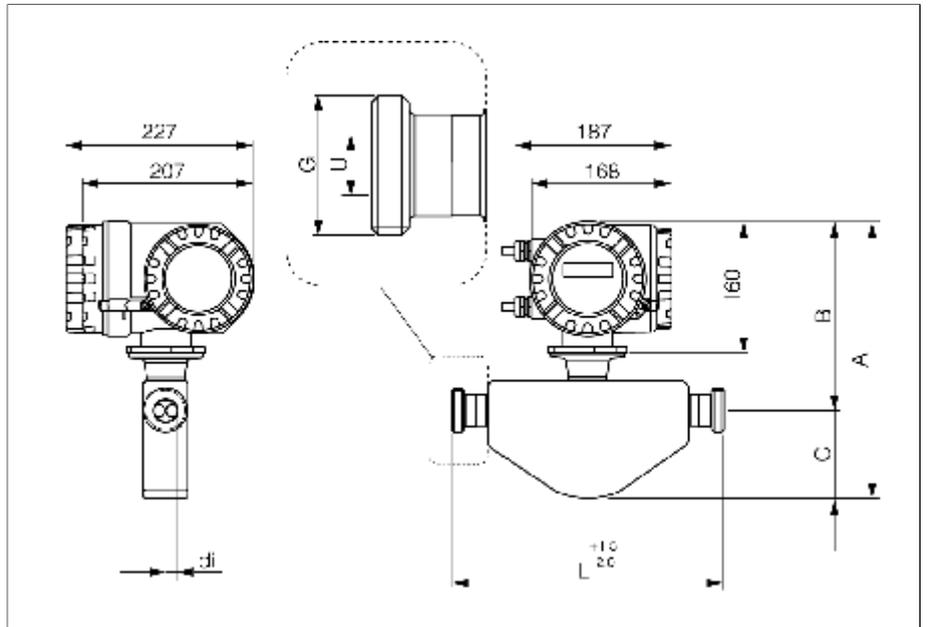


图27: Promass E尺寸: DIN 11864-1A型连接(螺纹接头)

Threaded union DIN 11864-1 Form A: 1.4571/316L							
DN	A	B	C	C	l	U	d
8	317	224	92	Rc 26 x 1/8	228	10	5.35
15	331	226	105	Rc 34 x 1/8	273	16	6.30
25	337	231	106	Rc 52 x 1/8	324	26	12.00
40	356	237	121	Rc 65 x 1/8	456	38	17.00
50	423	253	170	Rc 76 x 1/8	582	50	26.00

3-A型可选 (Ra≤0.8 μm/150grit)

Promass 尺寸: DIN 11864-2 A型

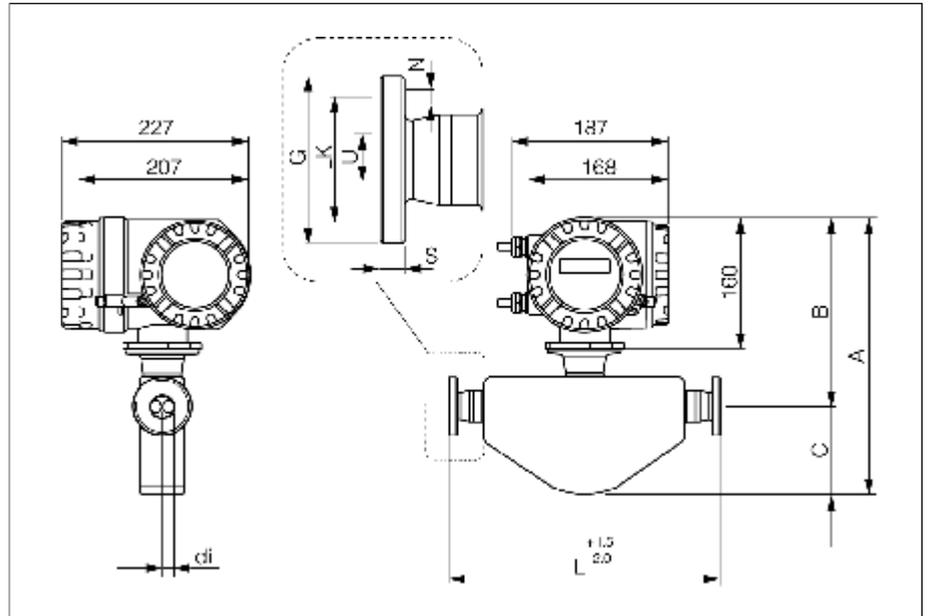


图28: Promass 尺寸: DIN 11864-2 A型

Flange DIN 11864-2 Form A: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	I	N	S	K	U	d_i
9	317	224	93	54	243	4 x $\varnothing 9$	10	37	10	6.35
15	331	226	105	58	293	4 x $\varnothing 9$	10	42	16	8.30
25	337	231	106	73	344	4 x $\varnothing 9$	10	53	26	12.30
40	358	237	121	52	453	4 x $\varnothing 9$	10	65	28	17.80
50	423	253	170	34	562	4 x $\varnothing 9$	10	77	50	28.30

3-A型可选 ($Ra \leq 0.8 \mu m / 150 \text{grit}$)

Promass E尺寸: ISO 2853连接(螺纹接头)

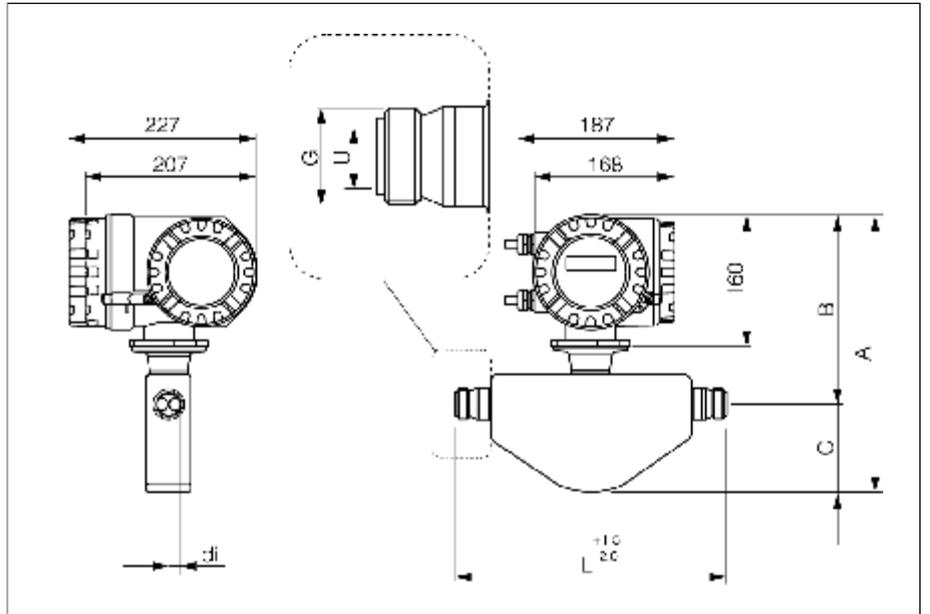


图29: Promass E尺寸: ISO 2853连接(螺纹接头)

Threaded union ISO 2853: 1.4404/316L							
DN	A	B	C	\varnothing	L	U	d
8	317	224	92	37.3	229	22.6	5.35
15	331	228	105	37.3	279	22.6	8.30
25	337	231	108	37.3	324	22.6	12.00
40	368	237	121	52.68	458	35.6	17.60
50	425	255	170	64.18	592	45.6	28.00

1) 最大螺纹直径符合ISO 2853附件A
3-A型可选 ($Ra \leq 0.8 \mu m / 150 \text{grit}$)

Promass E尺寸: SMS1145连接(卫生型接头)

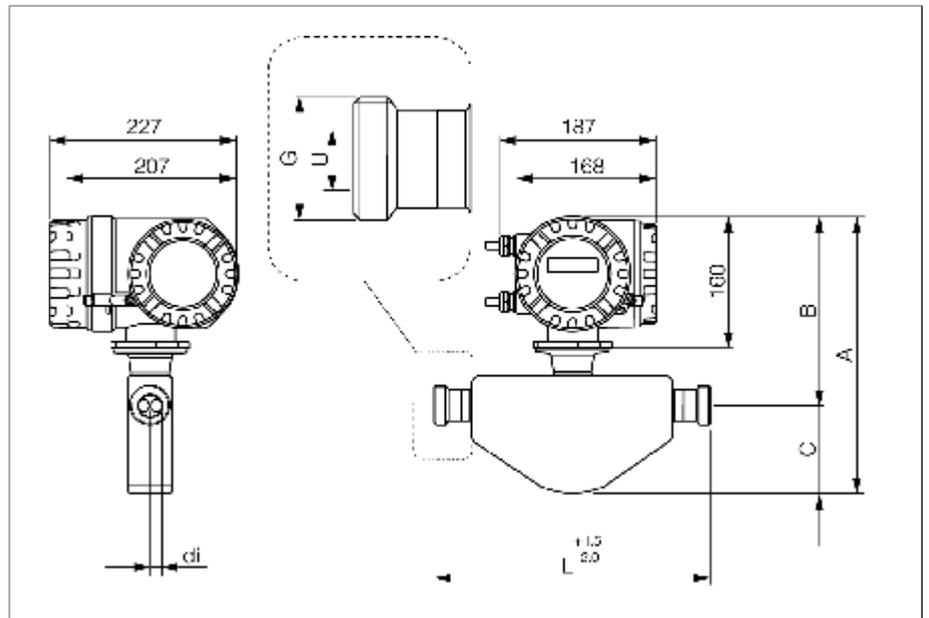


图30: Promass E尺寸: DIN11851连接(卫生型接头)

Hygienic coupling SMS 1145; 1.4404/316L							
DN	A	B	C	G	I	U	rl
9	317	224	93	Rc 40 x 1/3	229	22.0	5.95
15	331	225	105	Rc 40 x 1/3	273	22.5	8.33
25	337	231	105	Rc 40 x 1/3	324	22.5	12.03
40	358	237	121	Rc 60 x 1/3	458	23.5	17.63
50	423	253	170	Rc 70 x 1/3	582	43.5	23.03

3-A型可选 (Ra≤0.8 μm/150grit)

上海销售中心

上海市田林路388号
新业大楼8层
电话: (021)54902300
传真: (021)54902302
邮编: 200233

[E-mail:ehsh@cn.endress.com](mailto:ehsh@cn.endress.com)

南京办事处
南京市龙蟠中路168号
江苏软件园50号楼东楼205室
电话: (025) 84805000
传真: (025) 84805302
邮编: 210002

[E-mail:ehnj@cn.endress.com](mailto:ehnj@cn.endress.com)

北京销售中心

北京市朝阳区朝外大街22号
泛利大厦7层10号
电话: (010)65882468
传真: (010)65881725
邮编: 100020

[E-mail:ehbj@cn.endress.com](mailto:ehbj@cn.endress.com)

吉达公司(吉林独家代理)
长春市同志街64号
火炬大厦1405室
电话: (0431) 5671413
传真: (0431) 5671425
邮编: 130021

[E-mail:ehcc@cn.endress.com](mailto:ehcc@cn.endress.com)

济南办事处

济南市泺源大街68号
玉泉森信大酒店B座九楼901室
电话: (0531)86110426
传真: (0531)86110584
邮编: 250011

[E-mail:ehjn@cn.endress.com](mailto:ehjn@cn.endress.com)

长沙办事处
长沙市黄兴中路88号
平和堂商务楼12B07室
电话: (0731) 4445687 2250418
传真: (0731) 2244831
邮编: 410005

[E-mail:ehcs@cn.endress.com](mailto:ehcs@cn.endress.com)

沈阳办事处

沈阳市沈河区市府大路262甲
沈阳新基火炬大厦18层1813室
电话: (024) 22791495
传真: (024) 22790055
邮编: 110013

[E-mail:ehsy@cn.endress.com](mailto:ehsy@cn.endress.com)

新奥公司(新疆独家代理)
乌鲁木齐市北京南路钻石城5号
数码港大厦17楼
电话: (0991) 3825676
传真: (0991) 3825678
邮编: 830011

[E-mail:neoauto@cn.endress.com](mailto:neoauto@cn.endress.com)

武汉办事处

武昌武珞路628号
亚洲贸易广场A座2308室
电话: (027) 87854540 87854601
传真: (027) 87665231
邮编: 430070

[E-mail:ehwh@cn.endress.com](mailto:ehwh@cn.endress.com)

康德尔公司(云南独家代理)
昆明市南屏街88号
世纪广场C1座8楼
电话: (0871)3634650
传真: (0871)3638622
邮编: 650011

[E-mail:konde@cn.endress.com](mailto:konde@cn.endress.com)

西安办事处

西安市长安北路89号
中信大厦16层D座
电话: (029) 87817755
传真: (029) 87813355
邮编: 710061

[E-mail:ehxa@cn.endress.com](mailto:ehxa@cn.endress.com)

成都办事处

成都市天府大道南延线成都高新
孵化园天河孵化器B-D-22
电话: (028) 66002128 (商务)
(028) 66070084 (服务)
传真: (028) 66070085
邮编: 610041

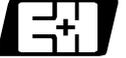
[E-mail:ehcd@cn.endress.com](mailto:ehcd@cn.endress.com)

哈尔滨办事处

哈尔滨市中山路172号
常青大厦1118室
电话: (0451)82695138
传真: (0451)82695251
邮编: 150040

[E-mail:ehhr@cn.endress.com](mailto:ehhr@cn.endress.com)

Online now
www.cn.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation