



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技术资料

Proline Prowirl 72F, 72W, 73F, 73W

涡街流量测量系统

气体、蒸汽和液体的可靠流量测量



应用

气体、蒸汽和液体的通用体积流量测量。
通过内置温度测量，以及读取外部压力测量值 (Prowirl 73)，可以计算出蒸汽、水 (符合 IAPWS-IF97 ASME 标准)、天然气 (符合 AGA NX-19/AGA8-DC92 detailed method / AGA8 Gross Method 1/SGERG-88 标准)、压缩空气、其他气体和液体的质量流量。

应用范围广泛：

- 流体温度范围为：
-200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)
- 压力等级可达 PN 250 / Class 1500
- 传感器自带缩径管，可以选择一级缩径 (R 型) 或二级缩径 (S 型)
- 可选双传感器型流量计 (Dualsens 型)，用于冗余测量，带两个传感器和两套电子模块

防爆认证：

- ATEX、FM、CSA、TIS、NEPSI、IEC
- HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)
- 压力设备指令 (PED)，SIL-2 安全规范

优势

Prowirl 系列传感器历经 200 000 次试验和测试，具有下列优点：

- 抗振性强、抗温度冲击、适用于污染流体测量、抗水锤冲击
- 无需维护、无可移动部件、无零点漂移 (“生命周期”标定)
- 软件初始化设置，节约时间和运行成本

扩展应用：

- 单台仪表即可完成饱和蒸汽或液体的质量测量
- 内置流量计算机，基于体积流量测量值和温度测量值计算质量流量
- 外部压力输入用于过热蒸汽和气体的测量
- 外部温度输入用于热交换测量

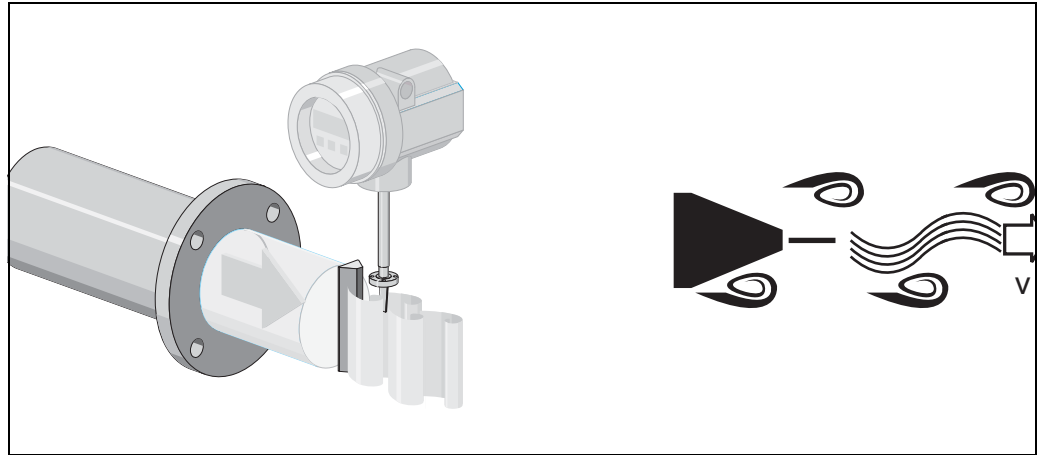
目录

功能与系统设计	3	人机界面	53
测量原理	3	显示单元	53
测量系统	7	操作单元 (HART)	53
		远程操作	53
输入	8	证书和认证	53
测量变量	8	CE 认证	53
测量范围	8	C-Tick 认证	53
输入信号	10	防爆认证 (Ex)	53
		压力设备指令	54
输出	11	基金会现场总线 (FF) 认证	54
输出信号	15	PROFIBUS PA 认证	54
报警信号	16	其他标准和准则	54
负载	17	功能安全性	55
小流量切除	17		
电气隔离	17	订购信息	56
		附件	58
电源	18	仪表类附件	58
电气连接	18	安装类附件	58
HART 输入的电气连接	18	通信类附件	60
分体式仪表的电气连接	19	维护类附件	61
供电电压	19		
电缆入口	19	文档资料	62
电缆规格	19	注册商标	62
电源故障	19		
性能参数	20		
参考操作条件	20		
最大测量误差	20		
重复性	21		
反应时间 / 阶跃响应时间	21		
环境温度影响	21		
操作条件：安装	22		
安装指南	22		
前后直管段	25		
操作条件：环境	27		
环境温度范围	27		
储存温度	27		
防护等级	27		
抗振性	27		
电磁兼容性 (EMC)	27		
操作条件：过程	28		
介质温度范围	28		
介质压力	29		
压损	31		
机械结构	32		
设计及外形尺寸	32		
重量	51		
材料	51		

功能与系统设计

测量原理

涡街流量计基于卡门涡街原理 (Karman vortex street) 进行测量。流体通过挡体时，两侧会交替出现漩涡，且两侧漩涡的旋转方向相反。每个漩涡将产生一个低压区，传感器检测压力变化，并转换成脉冲信号。在流量计的允许量程范围内，漩涡规则生成。因此，漩涡频率与体积流量成比例关系。



A0003938

标定系数 (K 系数) 为比例常数:

$$K \text{ 系数} = \frac{\text{脉冲数}}{\text{体积单位 [dm}^3\text{]}}$$

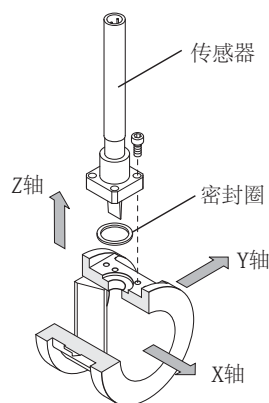
A0003939-zh

- 在流量计的允许量程范围内，K 系数仅仅取决于流量计的几何结构，与流体流速和物理特性 (例如：粘度和密度) 无关。因此，K 系数与被测介质类型 (蒸汽、气体或液体) 无关。
- 初始测量信号 (频率信号) 已进行数字化处理，与流量成线性比例关系。
出厂前，流量计通过标定确定 K 系数，确保长期稳定性，无零点漂移。
- 流量计无任何可移动部件，无需维护。

电容式传感器

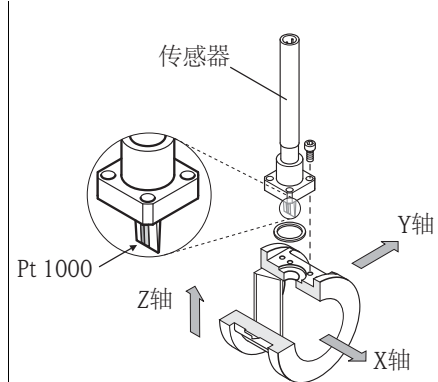
涡街流量计中的传感器对整个测量系统的测量性能、结构坚固性和测量可靠性有着重要的影响。结构坚固的 DSC (差动开关电容) 传感器 (Prowirl 73 内置 Pt 1000 温度测量热电阻) 通过水锤测试、抗振测试和抗温度冲击测试 (温度冲击: 150 K/s)。Endress+Hauser 的 Prowirl 流量计采用先进可靠的电容测量技术, 在全球范围内拥有超过 200,000 例的成功应用实例。

DSC (差动开关电容) 传感器是 Endress+Hauser 的专利产品, 采用全机械式平衡结构, 仅仅对测量变量 (涡街) 作出响应, 即使在振动管路中, 传感器的灵敏度也不受影响, 可以对低密度的微小流量进行稳定测量。因此, 在苛刻的操作条件下也可以保证大量程比。振动加速度高达 1 g, 且三个轴向 (X、Y、Z) 上的振动频率高达 500 Hz, 不会影响流量测量。基于此原理设计的电容式传感器具有良好的抗蒸汽管路温度突变和抗水锤冲击的能力。



DSC 传感器 (Prowirl 72) 示意图

A0003940-zh



DSC 传感器 (Prowirl 73, 内置 Pt 1000 热电阻) 示意图

A0004050-zh

“生命周期”标定

事实证明, Prowirl 的重新标定数据与原始标定数据高度吻合, 重新标定数据全部在指定测量精度范围内。

大量实际测量和仿真试验表明: 即使涡街的挡体边缘处有粘附, 对测量精度也无负面影响。粘附使得涡街挡体边缘变得平滑, 平滑部分的圆度可以高达 1 mm (0.04")。

通常, 需要注意以下几点:

- 实践经验表明: 测量非磨损性或非腐蚀性流体时 (例如: 大多数水和蒸汽测量), 流量计边缘的圆度不会超过 1 mm (0.04")。
- 流量计边缘的圆度始终小于 1 mm (0.04") 时, 绝不会超出原始标定数据。
- 通常, 流量计挡体边缘的圆度不会大于 1 mm (0.04"), 在此情况下进行流量计标定。因此, 挡体边缘的附加粘附或磨损不超过 1 mm (0.04") 时, 流量计可保证指定的测量精度。

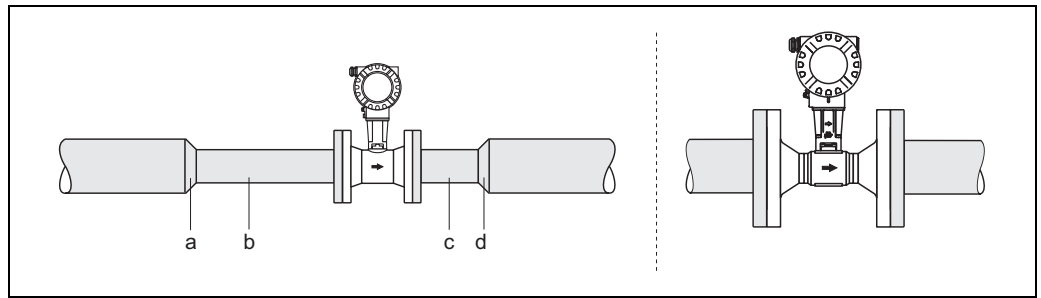
Prowirl 涡街流量计用于非磨损性和非腐蚀性流体测量时, 在整个生命周期内保证标定的测量精度。

内置缩径管的传感器

在许多应用场合中，用户管道的标称口径与涡街流量计的最佳安装口径不一致，导致流速过低，不能在挡体后端形成漩涡。表现为在小流量范围中测量时，信号丢失。通过一级或二级缩径增大流速，可以解决上述问题。通常使用下列连接管：

- 缩径管 (a)
- 前直管段 (b) (最小长度为 $15 \times \text{DN}$)
- 后直管段 (c) (最小长度为 $5 \times \text{DN}$)
- 扩径管 (d)

Endress+Hauser 为用户提供带内置缩径管的 Prowirl 72/73 涡街流量计。



左图：常规缩径方法

右图：内置缩径管的 Prowirl 流量计

内置缩径管的 Prowirl 涡街流量计 (法兰型仪表)：

- Prowirl 72F/73F “R 型”：一级缩径，口径从 DN 80 (3") 缩小至 DN 50 (2")
- Prowirl 72F/73F “S 型”：二级缩径，口径从 DN 80 (3") 缩小至 DN 40 (1½")
(S = “超级”缩径)

具有下列优点：

- 通过前后直管段实现缩径的系统结构被带内置缩径管的流量计替代，节约时间和使用成本 (流量计安装的前后直管段长度要求 → 见 25)
- 低流量时可以扩展量程范围
- R 型和 S 型涡街流量计与标准法兰型仪表的安装长度相同，降低了管路布局风险。各种型号的流量计可以相互替换，无需重新进行管路系统设计和布局
- 测量精度参数与标准型流量计一致

温度测量 (Prowirl 73)

Prowirl 73 用于体积流量测量，此外，还能测量流体温度。通过 DSC 传感器的内置 Pt 1000 温度传感器 (→ 见 4) 进行流体温度测量。

流量计算机 (Prowirl 73)

Prowirl 73 涡街流量计内置流量计算机。基于主要测量变量 (体积流量和温度)，流量计算机可以计算其他过程变量，例如：

- 饱和蒸汽和水的质量流量和热流量，符合 IAPWS-IF97/ASME 标准
- 过热蒸汽 (恒定压力值或通过 HART/PROFIBUS PA/基金会现场总线 (FF) 读取压力值) 的质量流量和热流量，符合 IAPWS-IF97/ASME 标准
- 气体 (恒定压力值或通过 HART/PROFIBUS PA/基金会现场总线 (FF) 读取压力值) 的质量流量和校正体积流量，例如：压缩空气和天然气 AGA NX-19、AGA8-DC92、ISO12213-2、AGA8 Gross Method 1 和 SGERG-88 (参考以下说明)。其他类型的气体可以根据实际气体方程编程设置。

4 ... 20mA HART 型流量计内置下列气体:

氢气	氮气 4	氮气
氩气	普通氢气	氧气
丁烷	氯化氢气	丙烷
二氧化碳	硫化氢气	氙气
氯气	氦气	混合气体, 最多 8 种气体成分
乙烷	甲烷	
乙烯	氟气	

基于 ISO 6976 标准计算上述气体的热流量 (能量) - 净热值或总热值。

- PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF) 型: 天然气 AGA NX-19 (校正体积流量和质量流量); 4 ... 20 mA HART 型: 天然气 AGA NX-19、AGA8-DC92、ISO 12213-2、AGA8 Gross Method 1、SGERG-88 (校正体积流量、质量流量和热流量)。
对于天然气 AGA NX-19、AGA8 Gross Method 1 和 SGERG-88, 输入总热值或净热值可以计算热流量 (能量)。对于天然气 AGA8-DC92 和 ISO 12213-2, 流量计中内置总热值和净热值参数 (符合 ISO 6976 标准)。
- 任意液体的质量流量 (线性方程)。输入总热值或净热值计算热流量 (能量)。
- 饱和蒸汽和冷凝物 (通过 HART 通信读取第二温度值) 之间的热交换测量符合 IAPWS-IF97/ASME 标准。
- 热水和冷水 (通过 HART 通信读取第二温度值) 之间的热交换测量符合 IAPWS-IF97/ASME 标准。
- 饱和蒸汽测量中, 基于测量温度值和输出信号 (符合 IAPWS-IF97/ASME 标准) 计算蒸汽压力。

质量流量 = 体积流量 × 操作密度。测量饱和蒸汽、水和其他液体时, 操作密度是温度的函数。测量过热蒸汽和其他气体时, 操作密度是温度和压力的函数。

校正体积流量 = (体积流量 × 操作密度) / 参考密度。测量水和其他液体时, 操作密度是温度的函数。测量其他气体时, 操作密度是温度和压力的函数。

热流量 = 体积流量 × 操作密度 × 比焓。测量饱和蒸汽和水时, 操作密度是温度的函数。测量过热蒸汽和天然气 NX-19、AGA8-DC92、ISO 12213-2、AGA8 Gross Method 1 和 SGERG-88 时, 操作密度是温度和压力的函数。

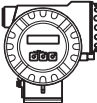
故障诊断功能 (Prowirl 73)

流量计具有多种故障诊断功能, 例如: 回流诊断、环境温度检测, 极限流量检测等。可以在订购仪表时同时选择故障诊断功能选项。

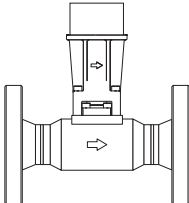
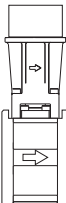
测量系统

- 测量系统包括一台变送器和一个传感器。两种结构类型供用户选择：
- 一体式结构：变送器和传感器组成一个整体机械单元
 - 分体式结构：变送器和传感器均为单独的机械单元，需分体安装 (安装间距可达 max. 30 m (98 ft))

变送器

Prowirl 72  A0009906	■ 两行液晶显示 ■ 通过按键操作进行仪表设置 ■ 快速设定菜单 ■ 体积流量和计算变量值 (质量流量或校正体积流量)
Prowirl 73  A0009906	■ 两行液晶显示 ■ 通过按键操作进行仪表设置 ■ 快速设定菜单 ■ 体积流量、温度和计算变量值 (质量流量、热流量或校正体积流量)

传感器

F  A0009921	■ 法兰式 ■ 标称口径：DN 15 ... 300 (½" ... 12") ■ 测量管材料： - 不锈钢， A351-CF3M - Alloy C-22 合金 (仅适用于 Prowirl 72)
W  A0009922	■ 夹持式 (无法兰型) ■ 标称口径：DN 15 ... 150 (½" ... 6") ■ 测量管材料：不锈钢， A351-CF3M

输入

测量变量

Prowirl 72

- 体积流量，与挡体后端的漩涡频率成比例
- 下列参数可以作为输出变量输出：
 - 体积流量
 - 质量流量或校正体积流量（过程条件恒定时）

Prowirl 73

- 体积流量，与挡体后端的漩涡频率成比例
- 可以直接输出温度值，温度值可以用于计算质量流量等
- 下列参数可以作为输出变量输出：
 - 过程变量测量值，体积流量和温度
 - 过程变量计算值，质量流量、热流量或校正体积流量

测量范围

测量范围取决于流体类型和标称口径大小。

量程起点

取决于密度和雷诺数 ($Re_{\min} = 4000$, $Re_{\text{linear}} = 20\,000$)。

雷诺数为流体的惯性力和粘性力的比值，是一个无因次量，用于表征流体的流动特性。雷诺数的计算公式如下：

$$Re = \frac{4 \cdot Q \text{ [m}^3/\text{s}] \cdot \rho \text{ [kg/m}^3\text{]}}{\pi \cdot d_i \text{ [m]} \cdot \mu \text{ [Pa}\cdot\text{s]}} \quad Re = \frac{4 \cdot Q \text{ [ft}^3/\text{s}] \cdot \rho \text{ [lb/ft}^3\text{]}}{\pi \cdot d_i \text{ [ft]} \cdot \mu \text{ [0.001 cP]}}$$

A0003794

Re = 雷诺数；Q = 流量； d_i = 内径； μ = 动粘度； ρ = 密度

$$\begin{aligned} \text{DN 15...25} &\rightarrow v_{\min.}^* = \frac{6}{\sqrt{\rho \text{ [kg/m}^3\text{]}}} \text{ [m/s]} & \text{DN 40...300} &\rightarrow v_{\min.}^* = \frac{7}{\sqrt{\rho \text{ [kg/m}^3\text{]}}} \text{ [m/s]} \\ \frac{1}{2}\text{...1"} &\rightarrow v_{\min.}^* = \frac{4.92}{\sqrt{\rho \text{ [lb/ft}^3\text{]}}} \text{ [ft/s]} & 1\frac{1}{2}\text{...12"} &\rightarrow v_{\min.}^* = \frac{5.74}{\sqrt{\rho \text{ [lb/ft}^3\text{]}}} \text{ [ft/s]} \end{aligned}$$

A0003239

* 放大系数：5

满量程值

液体： $v_{\max} = 9 \text{ m/s}$ (30 ft/s)

气体 / 蒸汽：参考“下表”

标称口径	$v_{\max}$
标准型：DN 15 (½") R 型：DN 25 (1") > DN 15 (½") S 型：DN 40 (1½") >> DN 15 (½")	46 m/s (151 ft/s) 或 Mach 0.3 (两者取较小者)
标准型：DN 25 (1")、DN 40 (1½") R 型： - DN 40 (1½") > DN 25 (1") - DN 50 (2") > DN 40 (1½") S 型： - DN 80 (3") >> DN 40 (1½")	75 m/s (246 ft/s) 或 Mach 0.3 (两者取较小者)
标准型：DN 50 ... 300 (2 ... 12") R 型： - DN 80 (3") > DN 50 (2") - 标称口径大于 DN 80 (3") S 型： - DN 100 (4") >> DN 50 (2") - 标称口径大于 DN 100 (4")	120 m/s (394 ft/s) 或 Mach 0.3 (两者取较小者) 标定范围可达 75 m/s (246 ft/s)



注意！

使用“Applicator”选型软件可以精确计算流体的满量程值。联系 Endress+Hauser 当地销售中心或直接登陆网址 (www.endress.com) 下载 Applicator。

K 系数范围

下表中的参数仅供参考。K 系数范围可以针对每个标称口径和结构设计确定。

标称口径		K 系数范围 (脉冲数 / dm ³)	
DIN/JIS	ANSI	72F / 73F	72W / 73W
DN 15	½"	390 ... 450	245 ... 280
DN 25	1"	70 ... 85	48 ... 55
DN 40	1½"	18 ... 22	14 ... 17
DN 50	2"	8 ... 11	6 ... 8
DN 80	3"	2.5 ... 3.2	1.9 ... 2.4
DN 100	4"	1.1 ... 1.4	0.9 ... 1.1
DN 150	6"	0.3 ... 0.4	0.27 ... 0.32
DN 200	8"	0.1266 ... 0.1400	—
DN 250	10"	0.0677 ... 0.0748	—
DN 300	12"	0.0364 ... 0.0402	—

气体测量时的量程 [m³/h 或 Nm³/h]

测量气体时，量程起点取决于气体密度。对于理想气体，密度值 [ρ] 或校正密度值 [ρ_N] 可以使用以下公式计算：

$$\rho \text{ [kg/m}^3\text{]} = \frac{\rho_N \text{ [kg/Nm}^3\text{]} \cdot P \text{ [bar abs]} \cdot 273.15 \text{ [K]}}{T \text{ [K]} \cdot 1.013 \text{ [bar abs]}}$$

$$\rho_N \text{ [kg/Nm}^3\text{]} = \frac{\rho \text{ [kg/m}^3\text{]} \cdot T \text{ [K]} \cdot 1.013 \text{ [bar abs]}}{P \text{ [bar abs]} \cdot 273.15 \text{ [K]}}$$

$$\rho \text{ [lb/ft}^3\text{]} = \frac{\rho_N \text{ [lb/SCF]} \cdot P \text{ [psia]} \cdot 530 \text{ [°R]}}{T \text{ [°F + 460]} \cdot 14.7 \text{ [psia]}}$$

$$\rho_N \text{ [lb/SCF]} = \frac{\rho \text{ [lb/ft}^3\text{]} \cdot T \text{ [°F + 460]} \cdot 14.7 \text{ [psia]}}{P \text{ [psia]} \cdot 530 \text{ [°R]}}$$

A0003946

测量理想气体时，体积 [Q] 或校正体积 [Q_N] 可以使用以下公式计算：

$$Q \text{ [m}^3\text{/h]} = \frac{Q_N \text{ [Nm}^3\text{/h]} \cdot T \text{ [K]} \cdot 1.013 \text{ [bar abs]}}{P \text{ [bar abs]} \cdot 273.15 \text{ [K]}}$$

$$Q_N \text{ [Nm}^3\text{/h]} = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/h]} \cdot P \text{ [bar abs]} \cdot 273.15 \text{ [K]}}{T \text{ [K]} \cdot 1.013 \text{ [bar abs]}}$$

$$Q \text{ [ft}^3\text{/h]} = \frac{Q_N \text{ [SCF/h]} \cdot T \text{ [°F + 460]} \cdot 14.7 \text{ [psia]}}{P \text{ [psia]} \cdot 530 \text{ [°R]}}$$

$$Q_N \text{ [SCF/h]} = \frac{Q \text{ [ft}^3\text{/h]} \cdot P \text{ [psia]} \cdot 530 \text{ [°R]}}{T \text{ [°F + 460]} \cdot 14.7 \text{ [psia]}}$$

A0003941

T = 工作温度， P = 工作压力

输入信号**HART 输入 (Prowirl 73)**

Prowirl 73 (4 ... 20 mA HART 型) 可以读取外部压力值、温度值或密度值。因此，在流量计选型时请选择下列选项：

- Prowirl 73: 输出 / 输入 → W 选项 (4 ... 20 mA HART) 或 A 选项 (4 ... 20 mA HART + 频率)
- 2 × RN221N-x1 有源隔离栅 (x: A = 非危险区、B = ATEX、C = FM、D = CSA)
- 需要读取压力值时: 1 × Cerabar M 或 Cerabar S, 处于 Burst 模式下 (订购 Cerabar M 或 Cerabar S 时, 需要在备注中标识需要激活 Burst 模式。否则, 只能在现场通过 FieldCare 或使用 HART 手操器 (FieldXpert) 激活 Burst 模式)。

此功能激活时, 下列信号在控制系统中有效, 例如: 过热蒸汽测量时:

- 4 ... 20 mA 压力值
- 温度
- 质量流量

压力输入 (PROFIBUS PA 或基金会现场总线 (FF))

Prowirl 73 (总线型) 可以读取外部压力值功能模块。在流量计选型时请选择下列选项:

PROFIBUS PA:

- Prowirl 73 → 输出 / 输入 → H 选项 (PROFIBUS PA)
- Cerabar M → 电子插件 / 显示 → P 或 R 选项 → 陶瓷传感器 → 2F、2H、2M、2P 或 2S 选项
Cerabar S (扩展型) → 输出 / 操作 → M、N 或 O 选项 → d: 传感器量程 →
2C、2E、2F、2H、2K、2M、2P 或 2S 选项

基金会现场总线 (FF):

- Prowirl 73 → 输出 / 输入 → K 选项 (基金会现场总线 (FF))
- Cerabar S (扩展型) → 输出 / 操作 → P、Q 或 R 选项 → d: 传感器量程 →
2C、2E、2F、2H、2K、2M、2P 或 2S 选项

输出

Prowirl 72

Prowirl 72 (4 ... 20 mA HART 型) 的输出信号为体积流量，过程条件恒定时，输出信号还可以是质量流量计算值和校正体积流量值。输出信号可通过电流输出，也可以通过脉冲输出，或通过状态输出中的限位值输出。

Prowirl 73

Prowirl 73 (4 ... 20 mA HART 型) 的输出信号参考下表：

	4 ... 20 mA HART 型流量计				PROFIBUS PA (4 个 AI 模块)	基金会现场总线 (FF) (7 个 AI 模块)
	电流输出	频率输出 (仅适用于 输出选项 A)	脉冲输出 (仅适用于 输出选项 A)	状态输出 (仅适用于 输出选项 A)		
饱和蒸汽	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 饱和蒸汽压力	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 饱和蒸汽压力	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 饱和蒸汽压力计算值极限值	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 饱和蒸汽压力 ■ 比焓 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选： - 雷诺数 - 电子模块温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 饱和蒸汽压力 ■ 比焓 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选： - 雷诺数 - 电子模块温度
过热蒸汽	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 比焓 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选： - 雷诺数 - 电子模块温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 比焓 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选： - 雷诺数 - 电子模块温度
水	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 比焓 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选： - 雷诺数 - 电子模块温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 比焓 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选： - 雷诺数 - 电子模块温度

	4 ... 20 mA HART 型流量计				PROFIBUS PA (4 个 AI 模块)	基金会现场总线 (FF) (7 个 AI 模块)
	电流输出	频率输出 (仅适用于 输出选项 A)	脉冲输出 (仅适用于 输出选项 A)	状态输出 (仅适用于 输出选项 A)		
压缩空气	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 压缩率 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: - 雷诺数 - 电子模块温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 压缩率 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: - 雷诺数 - 电子模块温度
Ar、NH ₃ 、C ₄ H ₁₀ 、CO ₂ 、CO、Cl ₂ 、C ₂ H ₆ 、C ₂ H ₄ 、He 4、H ₂ (普通)、HCl、H ₂ S、Kr、CH ₄ 、Ne、N ₂ 、O ₂ 、C ₃ H ₈ 、Xe*	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无 → 请使用实际气体方程计算	无 → 请使用实际气体方程计算
混合气体 (最多 8 种气体成分)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无 → 请使用实际气体方程计算	无 → 请使用实际气体方程计算
实际气体方程	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: - 电子模块温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: - 电子模块温度
* 氙气、氩气、丁烷、二氧化碳、一氧化碳、氯气、乙烷、乙烯、氦气 4、普通氢气、氯化氢气、硫化氢气、氦气、甲烷、氖气、氮气、氧气、丙烷、氟气						

	4 ... 20 mA HART 型流量计				PROFIBUS PA (4 个 AI 模块)	基金会现场总线 (FF) (7 个 AI 模块)
	电流输出	频率输出 (仅适用于 输出选项 A)	脉冲输出 (仅适用于 输出选项 A)	状态输出 (仅适用于 输出选项 A)		
天然气 AGA NX-19	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 超压缩率 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: - 雷诺数 - 电子模块温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 超压缩率 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: - 雷诺数 - 电子模块温度
天然气 AGA8-DC92 detailed method	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际气体方程计算	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际气体方程计算
天然气 ISO 12213-2	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际气体方程计算	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际气体方程计算
天然气 AGA8 Gross Method 1	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际气体方程计算	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际气体方程计算
* 氙气、氨气、丁烷、二氧化碳、一氧化碳、氯气、乙烷、乙烯、氢气 4、普通氢气、氯化氢气、硫化氢气、氮气、甲烷、氟气、氦气、氧气、丙烷、氩气						

	4 ... 20 mA HART 型流量计				PROFIBUS PA (4 个 AI 模块)	基金会现场总线 (FF) (7 个 AI 模块)
	电流输出	频率输出 (仅适用于 输出选项 A)	脉冲输出 (仅适用于 输出选项 A)	状态输出 (仅适用于 输出选项 A)		
天然气 SGERG-88	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部压力 (可选)	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际 气体方程计算	无 → 请使用天然气 AGA NX-19 或实际 气体方程计算
用户自备液体	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: 电子模块温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 频率 ■ 流速 ■ 累加量 ■ 可选: 电子模块温度
水的热交换测量	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度 ■ 外部温度	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量 ■ 校正体积	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 / 校正体积流量 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无	无
饱和蒸汽的热交换测量	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 外部温度	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量 ■ 温度 ■ 外部温度	■ 体积 ■ 质量 ■ 热量	■ 体积流量 / 质量流量 / 热流量极限值 ■ 温度极限值 ■ 累加量极限值 ■ 流速极限值 ■ 外部压力极限值 (可选)	无	无
* 氙气、氨气、丁烷、二氧化碳、一氧化碳、氯气、乙烷、乙烯、氢气 4、普通氢气、氯化氢气、硫化氢气、氮气、甲烷、氟气、氮气、氧气、丙烷、氙气						

通过 Prowirl 73 的现场显示单元可对下列测量变量计算值进行设置:

- 密度
- 比焓
- 饱和蒸汽压力 (饱和蒸汽测量场合)
- Z 系数
- 流速

输出信号**Prowirl 72**

电流输出

- 4 ... 20 mA HART
- 满量程值可调, 时间常数可选 (0 ... 100 s)

脉冲 / 频率输出

- 集电极开路, 无源输出, 电气隔离
 - 非防爆型和 Ex d/XP 型: $U_{\max} = 36 \text{ V}$, 限流值为 15 mA, $R_i = 500 \Omega$
 - Ex i/IS 和 Ex n 型: $U_{\max} = 30 \text{ V}$, 限流值为 15 mA, $R_i = 500 \Omega$

脉冲 / 频率输出可设置为:

- 脉冲输出:
 - 脉冲值和脉冲极性可选
 - 脉冲宽度可调 (0.005 ... 2 s)
 - 最高截止频率为 100 Hz
- 状态输出:
 - 可设置为故障信息或限流值
- 漩涡频率:
 - 直接输出未进行转换的漩涡脉冲频率: 0.5 ... 2850 Hz
(例如: 连接 RMC621 流量计算机)
 - 开 / 关比为 1:1
- PFM 信号 (脉冲频率调制):
 - 外接流量计算机 RMC621 或 RMS621

PROFIBUS PA 接口

- PROFIBUS PA 符合 EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP) 标准, 电气隔离
- 电流消耗: 16 mA
- 故障断开电流 (FDE): 0 mA
- 数据传输速度: 支持的波特率为 31.25 kBit/s
- 信号编码方式: Manchester II 码
- 功能块: 1 × 模拟量输入 (AI) 模块、1 × 累加器模块
- 输出参数: 体积流量、质量流量计算值、校正体积流量、累加量
- 输入参数: 仪表归零 (开 / 关)、累加器控制
- 通过 DIP 开关设置总线地址

基金会现场总线 (FF) 接口

- FOUNDATION Fieldbus H1, 符合 IEC 61158-2 标准, 电气隔离
- 电流消耗: 16 mA
- 故障断开电流 (FDE): 0 mA
- 数据传输速度: 支持的波特率为 31.25 kBit/s
- 信号编码方式: Manchester II 码
- 功能块: 2 × 模拟量输入 (AI) 模块、1 × 数字量输出 (DO) 模块
- 输出参数: 体积流量、质量流量计算值、校正体积流量、累加量
- 输入参数: 仪表归零 (开 / 关)、累加器控制
- 支持链路主站 (LM) 功能

Prowirl 73**电流输出**

- 4 ... 20 mA HART
- 满量程值可调, 时间常数可选 (0 ... 100 s)

频率输出、脉冲 / 状态输出:

- 频率输出 (可选): 集电极开路, 无源输出, 电气隔离
 - 非防爆型和 Ex d/XP 型: $U_{\max} = 36 \text{ V}$, 限流值为 15 mA, $R_i = 500 \Omega$
 - Ex i/IS 和 Ex n 型: $U_{\max} = 30 \text{ V}$, 限流值为 15 mA, $R_i = 500 \Omega$

脉冲 / 频率输出可设置为:

- 频率输出:
 - 截止频率为 0 ... 1000 Hz ($f_{\max} = 1250 \text{ Hz}$)
- 脉冲输出:
 - 脉冲值和脉冲极性可选
 - 脉冲宽度可调 (0.005 ... 2 s)
 - 最高截止频率为 100 Hz
- 状态输出:
 - 可设置为故障信息或限流值、温度极限值、压力极限值
- 漩涡频率:
 - 直接输出未进行转换的漩涡脉冲频率: 0.5 ... 2850 Hz
(例如: 连接 RMC621 流量计算机)
 - 开 / 关比为 1:1

PROFIBUS PA 接口

- PROFIBUS PA 符合 EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP) 标准, 电气隔离
- 电流消耗: 16 mA
- 故障断开电流 (FDE): 0 mA
- 数据传输速度: 支持的波特率为 31.25 kBit/s
- 信号编码方式: Manchester II 码
- 功能块: 4 × 模拟量输入 (AI) 模块、2 × 累加器模块
- 输出参数: 体积流量、质量流量、校正体积流量、热流量、温度、密度、比焓、蒸汽压力计算值 (饱和蒸汽)、Z 系数、漩涡频率、电子模块温度、雷诺数、流速、累加量
- 输入参数: 仪表归零 (开 / 关)、累加器控制、绝压值、显示值
- 通过 DIP 开关设置总线地址

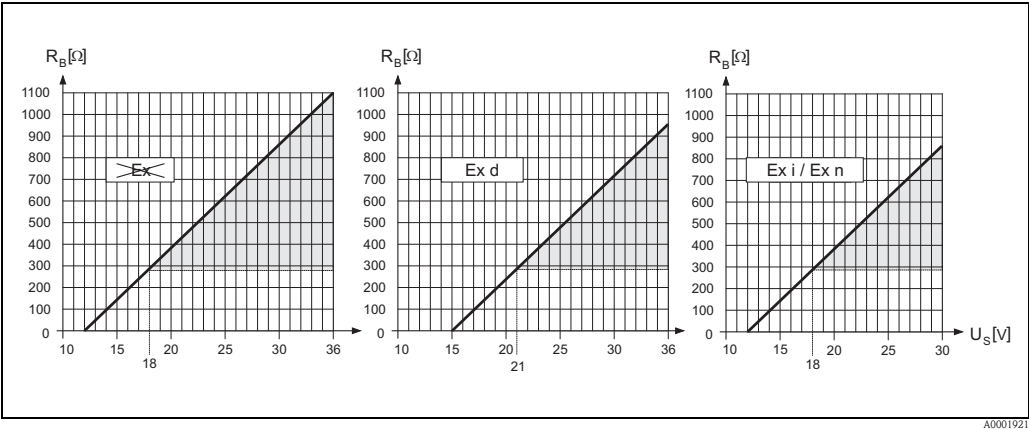
基金会现场总线 (FF) 接口

- FOUNDATION Fieldbus H1, 符合 IEC 61158-2 标准, 电气隔离
- 电流消耗: 16 mA
- 故障断开电流 (FDE): 0 mA
- 数据传输速度: 支持的波特率为 31.25 kBit/s
- 信号编码方式: Manchester II 码
- 功能块: 6 × 模拟量输入 (AI) 模块、1 × 数字量输出 (DO) 模块、1 × 模拟量输出 (AO) 模块
- 输出参数: 体积流量、质量流量、校正体积流量、热流量、温度、密度、比焓、蒸汽压力计算值 (饱和蒸汽)、Z 系数、漩涡频率、电子模块温度、雷诺数、流速、累加量 1 + 2
- 输入参数: 仪表归零 (开 / 关)、累加器控制、绝压值
- 支持链路主站 (LM) 功能

报警信号

- 电流输出: 失效安全模式可选 (例如: 符合 NAMUR 推荐的 NE 43 标准)
- 脉冲输出: 失效安全模式可选
- 状态输出: 系统故障时, 表现为失电状态

负载



A0001921

灰色区域为允许负载范围 (HART: min. 250 Ω)
通过下列公式计算负载大小:

$$R_B = \frac{(U_S - U_{Kl})}{(I_{max} - 10^{-3})} = \frac{(U_S - U_{Kl})}{0.022}$$

R_B 负载, 负载阻抗

U_S 供电电压: 非防爆区中为 12 ... 36 V DC; Ex d /XP 中为 15 ... 36 V DC; Ex i /IS 和 Ex n 为 12 ... 30 V DC

U_{Kl} 端子电压: 非防爆区中为 min. 12 V DC; Ex d /XP 中为 min. 15 V DC; Ex i /IS 和 Ex n 中为 min. 12 V DC

I_{max} 输出电流 (22.6 mA)

小流量切除

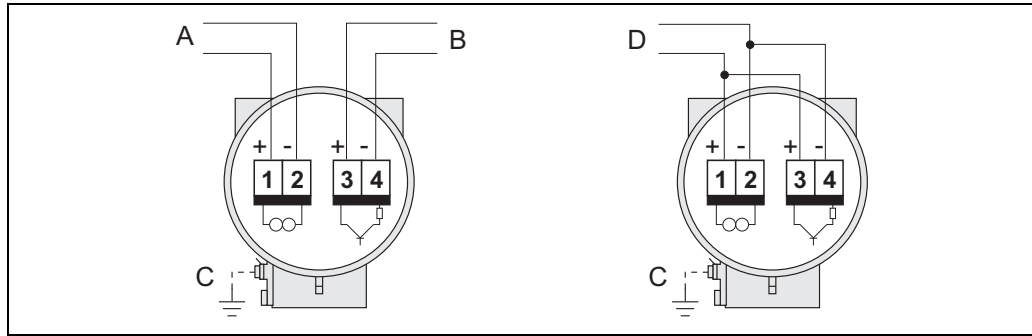
小流量切除开关点可选

电气隔离

所有电气回路均相互电气隔离

电源

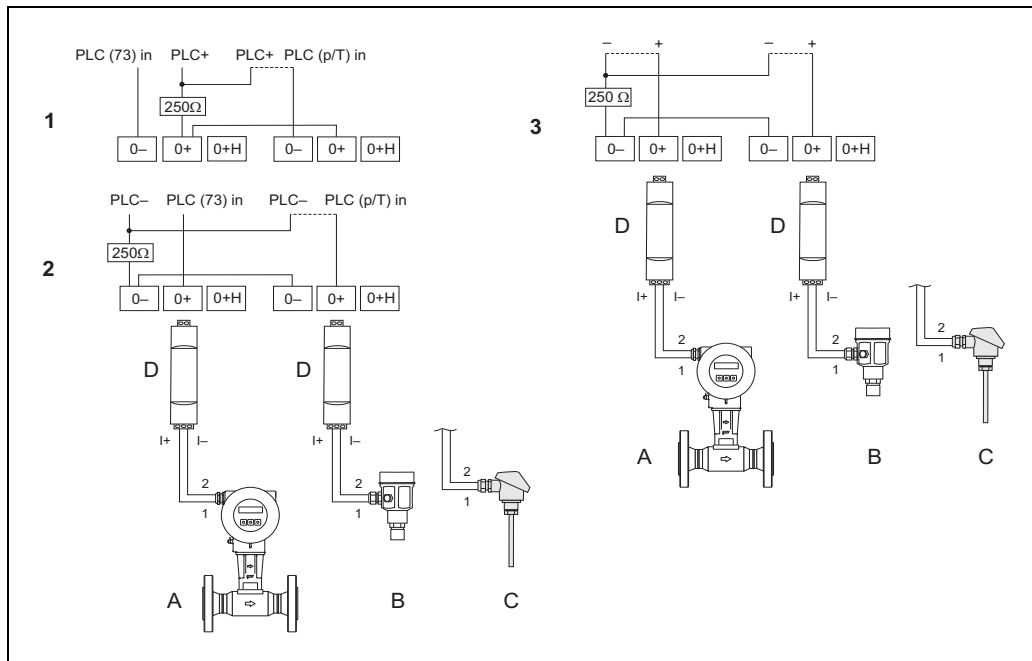
电气连接



A0003392

- A – HART: 电源、电流输出
– PROFIBUS PA: 1 = PA+, 2 = PA-
– 基金会现场总线 (FF): 1 = FF+, 2 = FF-
- B 可选脉冲输出 (不适用于 PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)), 可以设置为:
– 状态输出
– 仅适用于 Prowirl 73: 频率输出
– 仅适用于 Prowirl 72: PFM 输出 (脉冲 / 频率调制), 带流量计算机 RMC621 或 RMS621
- C 分体式仪表的接地端子
- D 仅适用于 Prowirl 72: PFM (脉冲 / 频率调制) 输出接线端, 连接流量计算机 RMC621 或 RMS621

HART 输入的电气连接

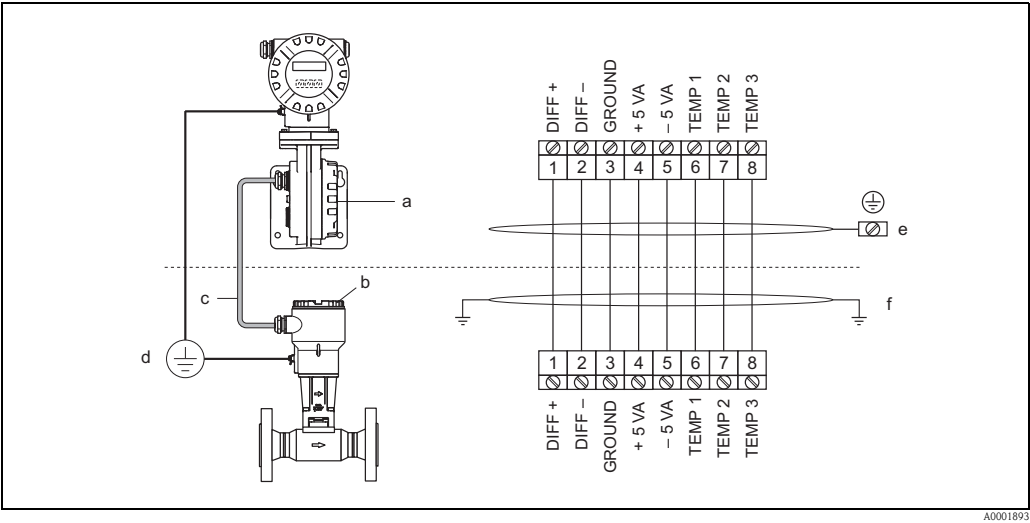


A0004215

- 1 电气连接示意图, “+” 端连接 PLC
虚线 = 仅存在 Prowirl 73 信号接入 PLC 时的可选接线
- 2 电气连接示意图, “-” 端连接
虚线 = 仅存在 Prowirl 73 信号接入 PLC 时的可选接线
- 3 无 PLC 的电气连接示意图
虚线 = 无外接部件 (例如: 记录仪、显示单元、Fieldgate 等) 的接线

A = Prowirl 73,
B = 压力传感器 (Cerabar M),
C = 温度传感器 (Omnigrad TR10) 或其他外接测量仪表 (HART 通信激活, burst 模式激活),
D = 有源隔离栅 (RN221N)

分体式仪表的电气连接



分体式仪表的电气连接示意图

- a = 变送器接线腔盖
b = 传感器接线盒盖
c = 连接电缆 (信号电缆)
d = 传感器和变送器的等势端
e = 将屏蔽层连接至变送器外壳上的接地端子上
f = 将屏蔽层连接至接线盒中的除应力电缆固定卡上

接线线芯颜色 (符合 DIN 47100 标准):

接线端子号: 1 = 白; 2 = 棕; 3 = 绿; 4 = 绿; 5 = 灰; 6 = 粉; 7 = 蓝; 8 = 红

可选铠装信号电缆。适用于静态敷设和固定敷设电缆, 以及无拉伸负载和无相关约束, 允许电缆自由移动的灵活敷设条件。可在干燥和潮湿地区敷设电缆, 也可以在土壤中和外界环境中敷设电缆。

供电电压

HART:

- 非防爆区: 12 ... 36 V DC (HART: 18 ... 36 V DC)
- Ex i/IS 和 Ex n 场合: 12 ... 30 V DC (HART: 18 ... 30 V DC)
- Ex d/XP 场合: 15 ... 36 V DC (HART: 21 ... 36 V DC)

PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF):

- 非防爆区: 9 ... 32 V DC
- Ex i/IS 和 Ex n 场合: 9 ... 24 V DC
- Ex d/XP 场合: 9 ... 32 V DC
- 电流消耗 → PROFIBUS PA: 16 mA ; 基金会现场总线 (FF): 16 mA

电缆入口

供电电缆和信号电缆 (输出):

- M20 × 1.5 电缆入口 (6 ... 12 mm (0.24" ... 0.47"))
- M20 × 1.5 铠装信号电缆入口 (9.5 ... 16 mm (0.37 ... 0.63"))
- 螺纹电缆入口: ½" NPT、G ½"、G ½" Shimada
- 现场总线连接头

电缆规格

允许温度范围:

- 标准电缆: -40 °C (-40 °F), 最高允许环境温度: + 10 °C (18 °F)
- 铠装电缆: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)

电源故障

- 累加器中储存最后测量值
- EEPROM 中储存所有设置参数
- 储存故障信息 (包含运行时间计数器)

性能参数

参考操作条件

- 误差极限值符合 ISO/DIS 11631 标准
- +20 ... +30 °C (+68 ... +86 °F)
- 2 ... 4 bar (29 ... 58 psi)
- 标定装置符合国际标定标准
- 标定装置的过程连接符合相关标准

最大测量误差

Prowirl 72

- 液体:
 - < 0.75% o.r. (Re: > 20000)
 - < 0.75% o.f.s (Re: 4000 ... 20000)
- 气体 / 蒸汽:
 - < 1% o.r. (Re: > 20000 且 $v < 75 \text{ m/s}$ (246 ft/s))
 - < 1% o.f.s (Re: 4000 ... 20000)

o.r. = 读数值的, o.f.s = 满量程值的, Re = 雷诺数

Prowirl 73

- 体积流量 (液体):
 - < 0.75% o.r. (Re: > 20000)
 - < 0.75% o.f.s (Re: 4000 ... 20000)
- 体积流量 (气体 / 蒸汽):
 - < 1% o.r. (Re: > 20000 且 $v < 75 \text{ m/s}$ (246 ft/s))
 - < 1% o.f.s (Re: 4000 ... 20000)
- 温度:
 - < 1°C / 1.8 °F (T > 100 °C (212 °F), 饱和蒸汽及环境温度下的液体);
 - < 1% o.r. [K] (气体)
 - 上升时间的 50% (水下扰动, 符合 IEC 60751 标准): 8 s
- 质量流量 (饱和蒸汽):
 - 流速为 20 ... 50 m/s (66 ... 164 ft/s), T > 150 °C (302 °F) (423 K)
 - < 1.7% o.r. (分体式仪表: 2% o.r.) (Re: > 20000)
 - < 1.7% o.f.s (分体式仪表: 2% o.r.) (Re: 4000 ... 20000)
 - 流速 10 ... 70 m/s (33 ... 230 ft/s), T > 140 °C (284 °F) (413 K)
 - < 2% o.r. (分体式仪表: 2.3% o.r.) (Re: > 20000)
 - < 2% o.r. (分体式仪表: 2.3% o.r.) (Re: 4000 ... 20000)
- 气体 (空气、天然气 -AGA NX-19、AGA8-DC92、ISO 12213-2、AGA8 Gross Method 1、SGERG-88、预编程气体 - 未使用气体方程) 和过热蒸汽的质量流量



注意!

使用 Cerabar S 压力变送器测量时的测量误差值如下。用于计算压力值的测量误差为 0.15%。

- < 1.7% o.r. (分体式仪表: 2% o.r.) (Re: > 20000 且过程压力 < 40 bar abs (580 psi abs))
- < 1.7% o.f.s. (分体式仪表: 2% o.r.) (Re: 4000 ... 20000 且过程压力 < 40 bar abs (580 psi abs))
- < 2.6% o.r. (分体式仪表: 2.9% o.r.) (Re: > 20000 且过程压力 < 120 bar abs (1740 psi abs))
- < 2.6% o.f.s. (分体式仪表: 2.9% o.r.) (Re: 4000 ... 20000 且过程压力 < 120 bar abs (1740 psi abs))
- 质量流量 (水):
 - < 0.85% o.r. (分体式仪表: 1.15% o.r.) (Re: > 20000)
 - < 0.85% o.f.s. (分体式仪表: 1.15% o.f.s.) (Re: 4000 ... 20000)
- 质量流量 (自定义液体):

为了确保系统的测量精度, Endress+Hauser 要求用户提供自定义液体类型和操作温度, 或液体密度和温度的关系表。例如: 测量丙酮时, 流体温度在 70 °C ... 90 °C (158 ... 194 °F) 之间, 需要将密度值 (DENSITY VALUE) (720.00 kg/m³)、温度值 (TEMPERATURE VALUE) (80 °C (176 °F)) 和膨胀系数 (EXPANSION COEFFICIENT) (18.0298 × 10E-4 1/°C) 输入至变送器中。整个测量系统的不确定度, 例如: 上述不确定度小于 0.9% 的实例, 包括体积流量测量不确定度、温度测量不确定度、使用的密度 - 温度曲线的不确定度 (包括密度计算结果的不确定度)。
- 质量流量 (其他液体):

取决于仪表功能中设定的压力值和流体类型。

必须注意每个测量参数导致的测量误差。

o.r. = 读数值的, o.f.s = 满量程值的, Re = 雷诺数

口径校正

Prowirl 72 和 Prowirl 73 均可对标定系数进行校正。例如：流量计法兰 (ANSI, 2", Sched. 80) 和配套法兰 (ANSI, 2", Sched. 40) 的内径不匹配，导致标定系数漂移。内径不匹配的校正仅在以下经测试的极限值范围内进行：

法兰式：

- DN 15 (½"): 内径的 ±20%
- DN 25 (1"): 内径的 ±15%
- DN 40 (1½"): 内径的 ±12%
- DN ≥ 50 (2"): 内径的 ±10%

夹持式：

- DN 15 (½"): 内径的 ±15%
- DN 25 (1"): 内径的 ±12%
- DN 40 (1½"): 内径的 ±9%
- DN ≥ 50 (2"): 内径的 ±8%

仪表过程连接的标准内径和配套管道的内径尺寸相异时，直径每增大 1 mm，典型的测量误差值需要再增加测量不确定性。

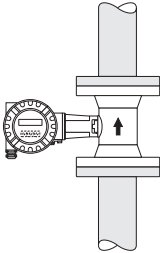
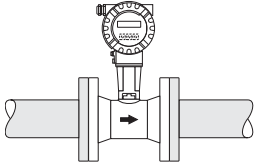
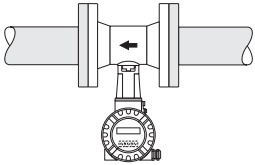
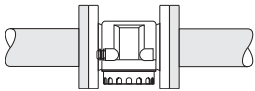
重复性	±0.25% o.r. (o.r. = 读数值的)
反应时间 / 阶跃响应时间	所有功能的滤波时间 (流量阻尼、显示阻尼、电流输出时间常数、频率输出时间常数、状态输出时间常数) 均设置为 0 s 时，若漩涡频率为 10 Hz，反应时间 / 阶跃响应时间为 200 ms。其他设置时，若漩涡频率为 10 Hz，反应时间 / 阶跃响应时间需在总时间上加 100 ms。
环境温度影响	电流输出 (附加误差、量程范围为 16 mA)： ■ 零点 (4 mA): 平均 Tk: 0.05%/10K ; 在整个温度范围 -40 ... +80 °C (-40 ... 176 °F) 内: max. 0.6% ■ 满量程值 (20 mA): 平均 Tk: 0.05%/10K ; 在整个温度范围 -40 ... +80 °C (-40 ... 176 °F) 内: max. 0.6 数字量输出 (脉冲输出、PFM 输出、HART 输出、频率输出；仅适用于 Prowirl 73) 数字测量信号 (涡街脉冲) 和后续数字信号处理不受环境温度的影响，不会带来附加测量误差。

操作条件：安装

安装指南

介质具有稳定流态是涡街流量计进行精确测量流量测量的前提条件。务必确保传感器铭牌上的箭头指向与管道内流体的流向一致。

流量计可以在管道中采用任何安装方向安装。建议参考下表选择最佳安装方向：

安装方向		高温流体 (TM) $\geq 200\text{ °C}$ (392 °F)	低温流体 (TM)
视图 A: 竖直管道	 A0009522	推荐 (①)	推荐 (①)
视图 B: 水平管道 变送器表头朝上	 A0009523	不适用于 Prowirl 73 W DN 100 (4") / DN 150 (6") (②)	推荐 (③)
视图 C: 水平管道 变送器表头朝下	 A0009524	推荐 (④)	
视图 D: 水平管道 带显示单元 变送器表头朝前下方	 A0009525	推荐 (④)	推荐 (③)

- ① 测量液体时，应采用竖直管道，且流体自下向上流动，避免出现非满管管道状态 (参考视图 A)。



小心！

测量过程中断！

测量竖直管道中自上向下流动的流体时，必须确保测量管始终处于满管状态，以保证流量测量精度。

- ② 小心！

避免电子部件过热！

如果流体温度高于 200 °C (392 °F)，夹持式 Prowirl 73 W (DN 100 (4") 和 DN 150 (6")) 不得采用视图 B 的安装方向。

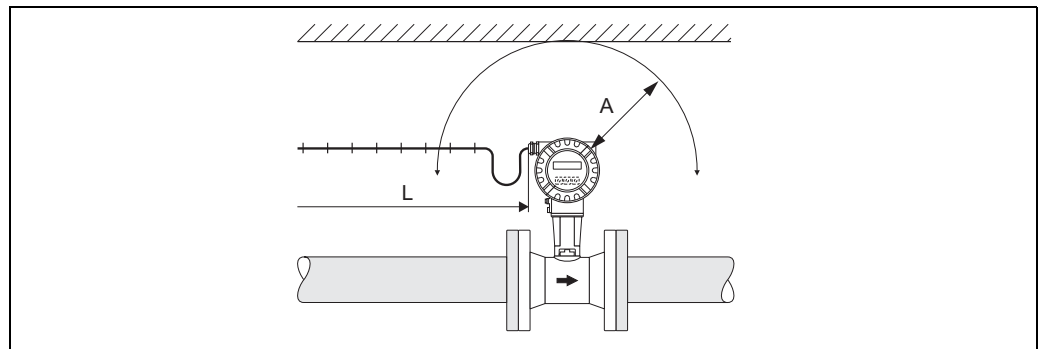
为了确保变送器不会超出最高环境允许温度 (→ 图 27))，建议采用下列两种安装方向：

- ③ 测量热流体 (例如：蒸汽或温度高于 200 °C (392 °F) 的液体)，选择安装方向 C 或 D。
- ④ 测量冷介质时，选择安装方向 B 或 D。

最小安装间距和电缆长度

为了便于流量计的日常维护操作，请注意下列安装尺寸要求 (参考下图)：

- 任意方向上的最小安装间距 (A)：100 mm (3.94")
- 所需电缆长度 (L)：L + 150 mm (5.91")



A0001870

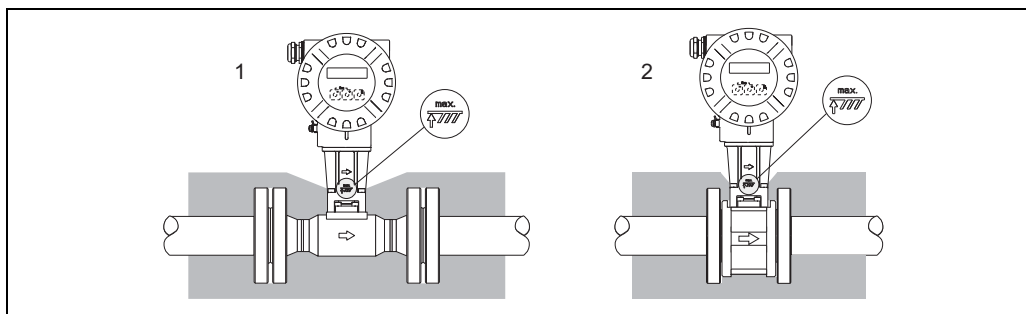
旋转外壳和显示单元

安装后，电子腔室可以绕外壳支座 360° 旋转。显示单元可以 45° 旋转。因此，用户可以在任意位置上便捷地进行仪表读数。

管路系统的隔热

进行管路系统隔热处理时，务必暴露足够的流量计外壳支座部分。未被隔热层覆盖的部分可以向外散发热量，避免内部的电子部件过热（或过冷）。

最大隔热层厚度请参考下图，既适用于一体式仪表，也适用于分体式仪表。



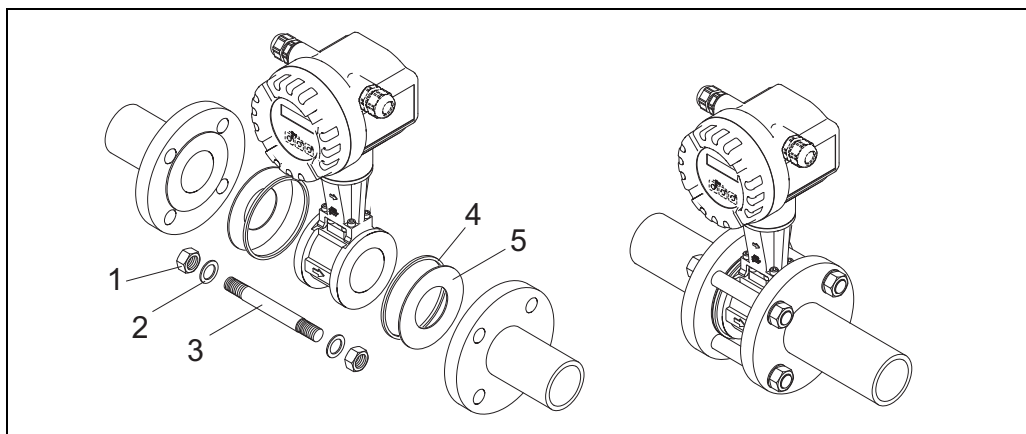
A0001886

1 = 法兰式

2 = 夹持式

夹持式仪表的安装组件

对中环为标准供货件，用于对中安装夹持式仪表。安装组件中的螺杆、密封圈、螺母和垫圈需要单独订购。



A0001886

夹持式仪表的安装示意图

1 = 螺母

2 = 垫圈

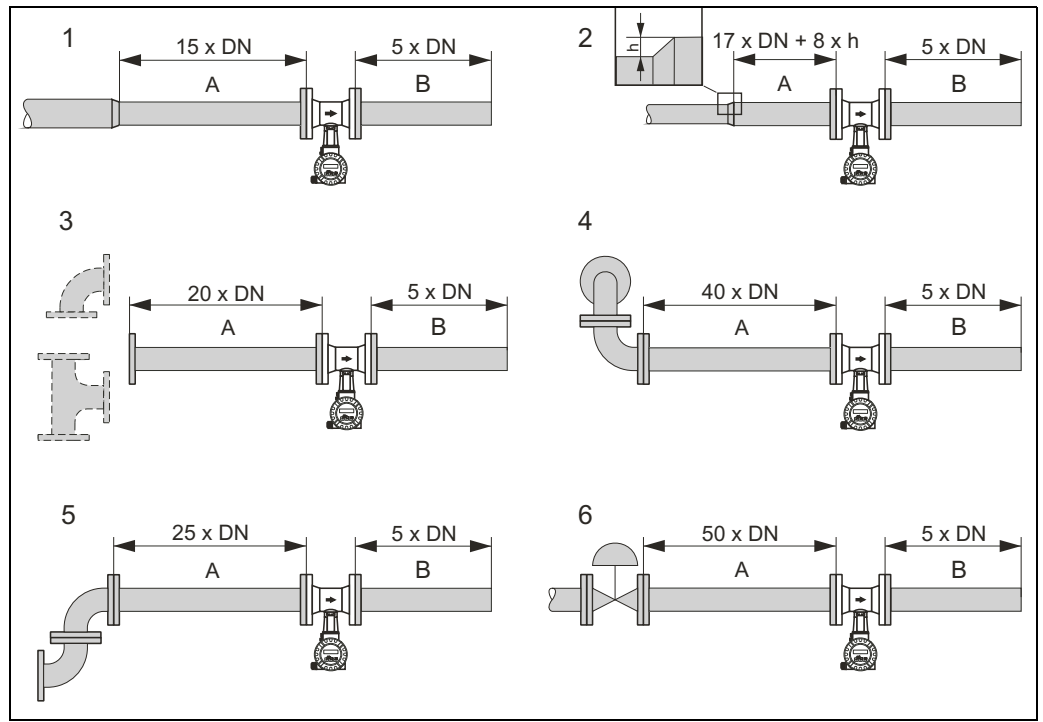
3 = 螺杆

4 = 对中环 (标准供货件)

5 = 密封圈

前后直管段

为了保证测量精度，必须满足下图中的最小前后直管段长度。存在两个或更多干扰源时，建议遵循最长的直管段长度要求。



最小前 / 后直管道长度示意图

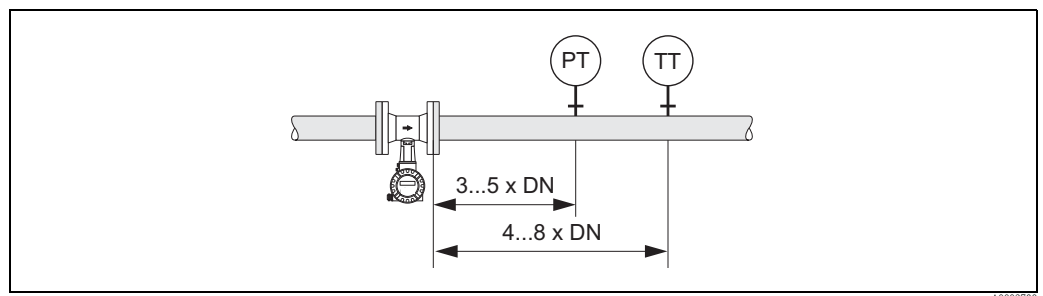
- A = 前直管段
 B = 后直管段
 h = 管道扩径时产生的高度差
 1 = 缩径管道
 2 = 扩径管道
 3 = 90° 弯头或三通
 4 = 2 × 90° 弯头 (三向)
 5 = 2 × 90° 弯头
 6 = 控制阀



注意！
 无法满足前后直管段长度时，可以安装专用孔板流量调节器 (→ 26)。

带压力和温度测量的后直管段长度

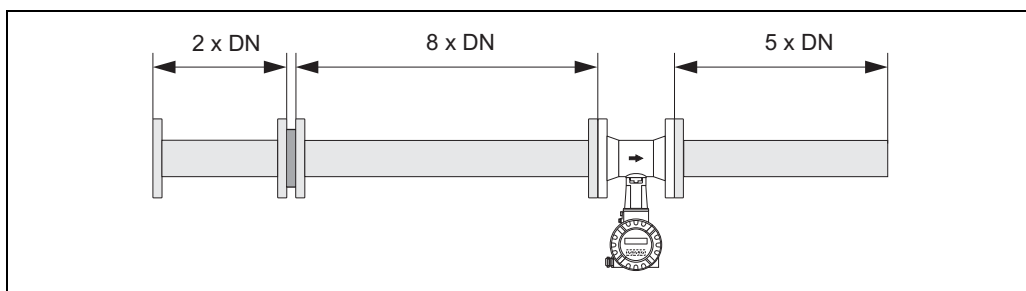
当压力和温度测量点安装在仪表的下游管道中时，应确保流量计和测量点间留有足够大的间距，不会影响传感器正常形成漩涡。



PT = 压力测量点
 TT = 温度测量点

孔板流量调节器

无法满足前直管段长度要求时，建议安装 Endress+Hauser 专用孔板流量调节器。流量调节器安装在两个管道法兰间，通过安装螺母对中安装。因此，在确保测量精度的前提下，可以减少 $10 \times \text{DN}$ 的前直管段长度。



A0001887

流量调节器的压损计算公式如下：

$$\Delta p [\text{mbar}] = 0.0085 \cdot \rho [\text{kg/m}^3] \cdot v^2 [\text{m/s}]$$

压损计算实例 (蒸汽)：

$$p = 10 \text{ bar abs}$$

$$t = 240 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \rho = 4.39 \text{ kg/m}^3$$

$$v = 40 \text{ m/s}$$

$$\Delta p = 0.0085 \cdot 4.39 \cdot 40^2 = 59.7 \text{ mbar}$$

压损计算实例 (冷凝水 (80 °C))：

$$\rho = 965 \text{ kg/m}^3$$

$$v = 2.5 \text{ m/s}$$

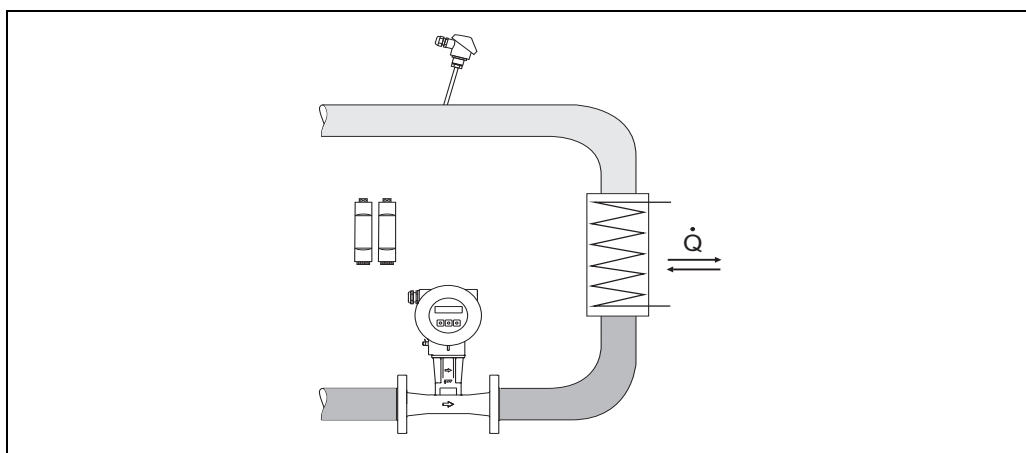
$$\Delta p = 0.0085 \cdot 965 \cdot 2.5^2 = 51.3 \text{ mbar}$$

ρ ：过程介质的密度

v ：平均流速

热交换测量的安装 (Prowirl 73 HART)

- 通过专用传感器进行第二温度测量，通过 HART 通信读取温度值。
- 进行饱和蒸汽的热交换测量时，Prowirl 73 通常必须安装在蒸气侧。
- 进行水的热交换测量时，Prowirl 73 既可以安装在冷水端，也可以安装在热水端。
- 必须遵守上述前后直管段长度。



A0001809

饱和蒸汽和水的换热测量系统布局示意图

操作条件：环境

环境温度范围

- 一体式仪表：
 - 标准场合：-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
 - EEx-d/XP 场合：-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
 - ATEX II 1/2 GD/ 粉尘防爆场合：-20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F)
 - 显示单元的正常工作温度范围：-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
- 分体式传感器：
 - 标准场合：-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
 - 使用铠装电缆时：-30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
 - ATEX II 1/2 GD/ 粉尘防爆场合：-20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F)
- 分体式变送器：
 - 标准场合：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
 - 使用铠装电缆时：-30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
 - EEx-d/XP 场合：-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
 - ATEX II 1/2 GD/ 粉尘防爆场合：-20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F)
 - 显示单元的正常工作温度范围：-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
 - 特殊型变送器的工作温度可达 -50 °C (-58 °F) (特殊选型)

户外安装时，请安装防护罩 (订货号：543199-001)，以避免阳光直射。在气候炎热的地区使用时，尤为需要注意。

储存温度

- 标准场合：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- ATEX II 1/2 GD/ 粉尘防爆场合：-20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F)
- 特殊型仪表的储存温度可达 -52 °C (-62 °F) (特殊选型)

防护等级

IP 67 (NEMA 4X)，符合 EN 60529 标准

抗振性

符合 IEC 60068-2-6 标准，加速度可达 1 g (出厂设置增益下)，10 ... 500 Hz

电磁兼容性 (EMC)

符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR 推荐的 NE 21 标准

操作条件：过程

介质温度范围

Prowirl 72

DSC 传感器 (差动开关电容, 电容式传感器)	
DSC 标准型传感器	−40 ... +260 °C (−40 ... +500 °F)
DSC 高温 / 低温型传感器	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)
DSC 传感器, 镍铁合金 (PN 63 ... 160, Cl. 600, JIS 40K)	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)
DSC 传感器, 五级钛 (PN 250, Cl. 900 ... 1500 和对接焊型)	−50 ... +400 °C (−58 ... +752 °F)
DSC 传感器, Alloy C-22 合金	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)

密封圈	
石墨	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)
Viton	−15 ... +175 °C (+5 ... +347 °F)
Kalrez	−20 ... +275 °C (−4 ... +527 °F)
Gylon (PTFE)	−200 ... +260 °C (−328 ... +500 °F)

传感器	
不锈钢	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)
Alloy C-22 合金	−40 ... +260 °C (−40 ... +500 °F)
特殊型, 适用于高温流体 (特殊选型)	−200 ... +450 °C (−328 ... +842 °F) −200 ... +440 °C (−328 ... +824 °F), 防爆 (Ex) 型

Prowirl 73

DSC 传感器 (差动开关电容, 电容式传感器)	
DSC 标准型传感器	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)
DSC 传感器, 镍铁合金 (PN 63 ... 160, Cl. 600, JIS 40K)	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)

密封圈	
石墨	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)
Viton	−15 ... +175 °C (+5 ... +347 °F)
Kalrez	−20 ... +275 °C (−4 ... +527 °F)
Gylon (PTFE)	−200 ... +260 °C (−328 ... +500 °F)

传感器	
不锈钢	−200 ... +400 °C (−328 ... +752 °F)
特殊型, 适用于高温流体 (特殊选型)	−200 ... +450 °C (−328 ... +842 °F) −200 ... +440 °C (−328 ... +824 °F), 防爆 (Ex) 型

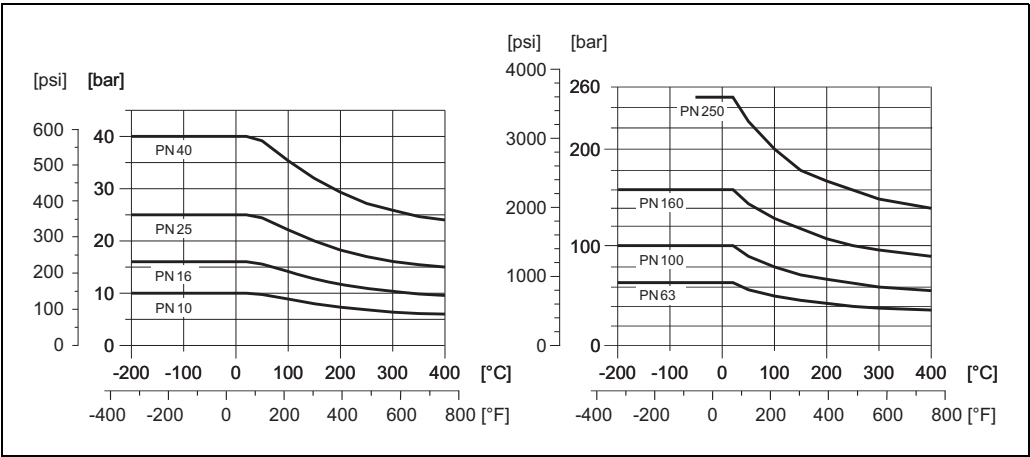
介质压力

Prowirl 72

压力 - 温度曲线: EN (DIN), 不锈钢

PN 10 ... 40 → Prowirl 72W 和 72F

PN 63 ... 250 → Prowirl 72F

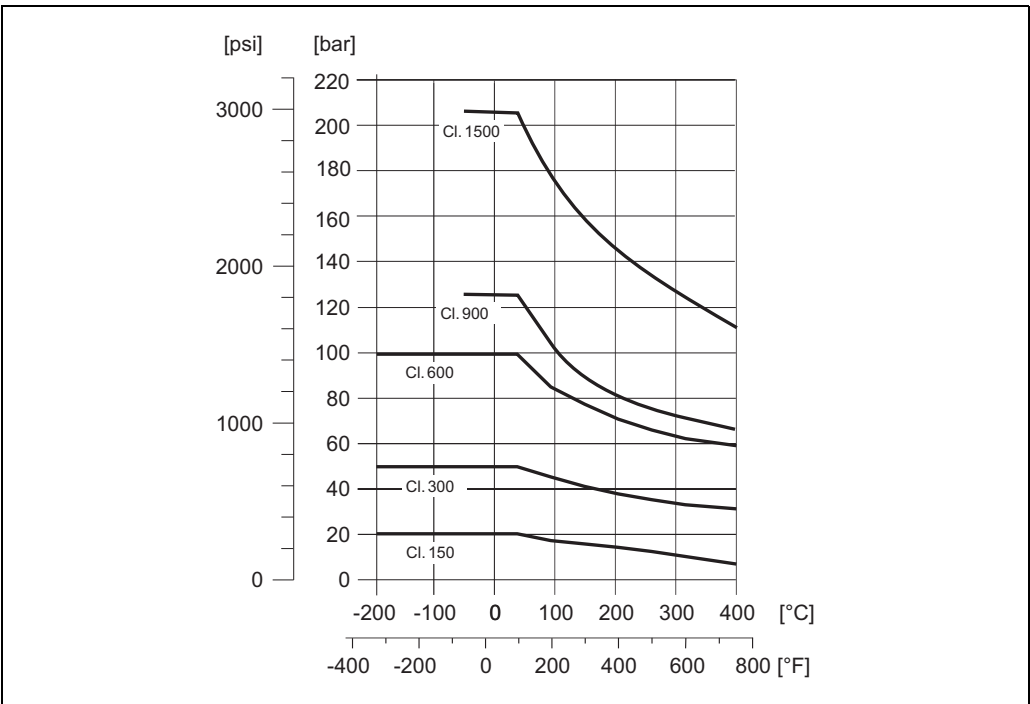


A0003238

压力 - 温度曲线: ANSI B16.5, 不锈钢

Cl. 150 ... 300 → Prowirl 72W 和 72F

Cl. 600 ... 1500 → Prowirl 72F

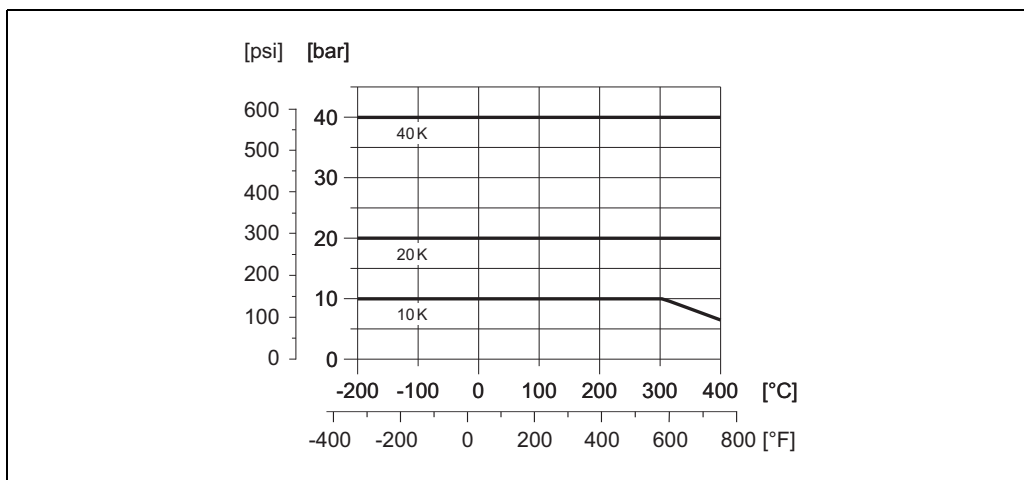


A0003402

压力 - 温度曲线: JIS B2220, 不锈钢

10 ... 20K → Prowirl 72W 和 72F

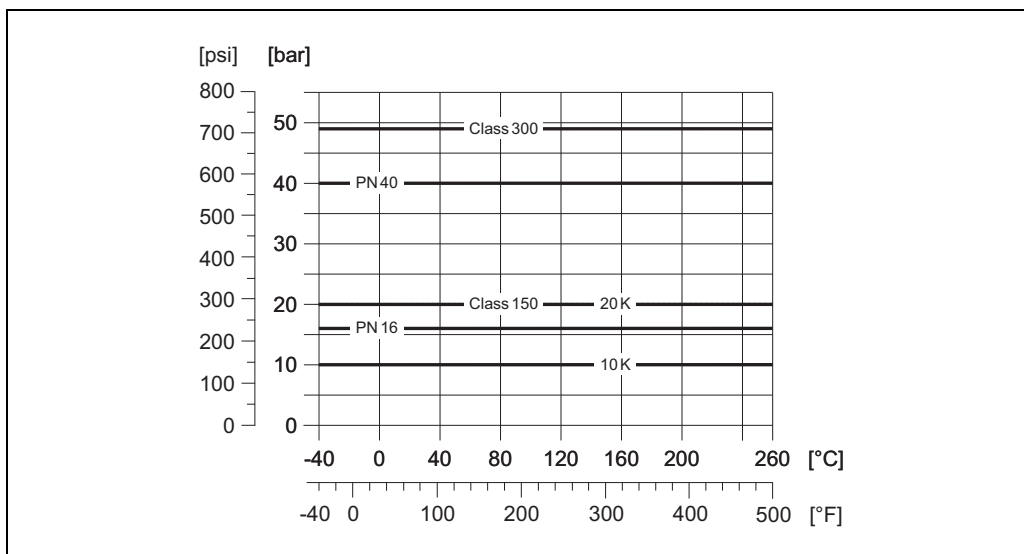
40K → Prowirl 72F



A0003404

压力 - 温度曲线: EN (DIN)、ANSI B16.5 和 JIS B2220, Alloy C-22 合金

PN 16 ... 40、Cl. 150 ... 300、10 ... 20K → Prowirl 72F



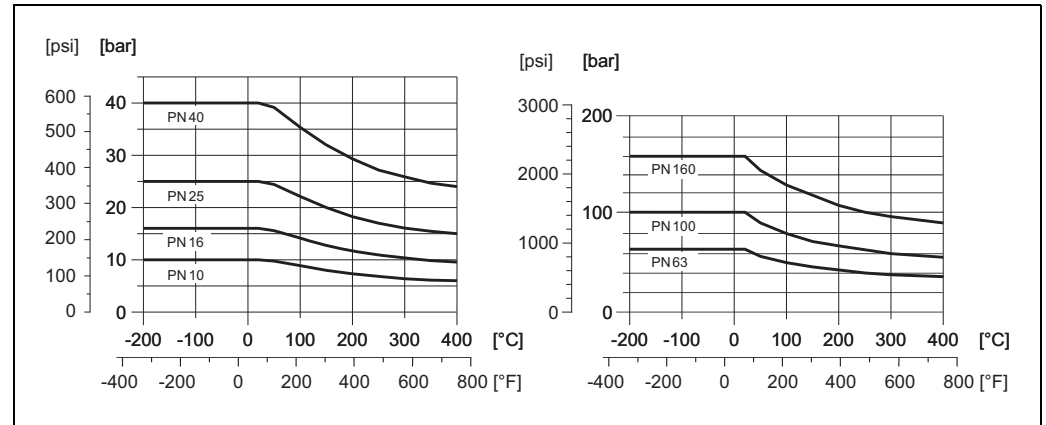
A0003395

Prowirl 73

压力 - 温度曲线: EN (DIN), 不锈钢

PN 10 ... 40 → Prowirl 73W 和 73F

PN 63 ... 160 → Prowirl 73F



A0007085

压力 - 温度曲线: ANSI B16.5 和 JIS B2220, 不锈钢

ANSI B16.5:

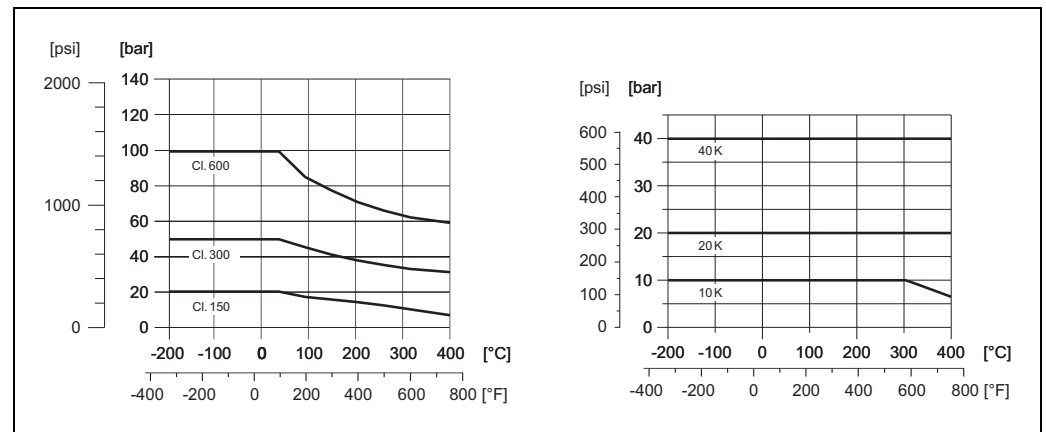
Cl. 150 ... 300 → Prowirl 73W 和 73F

Cl. 600 → Prowirl 73F

JIS B2220:

10 ... 20K → Prowirl 73W 和 73F

40K → Prowirl 73F



A0001923

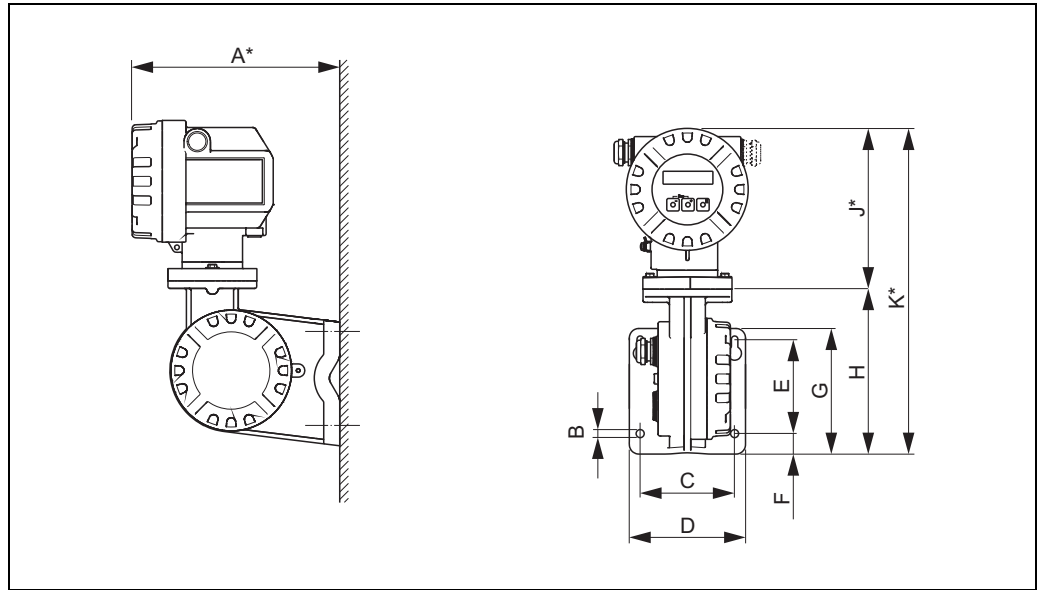
压损

使用 Applicator 软件计算压损大小。Applicator 是流量计选型软件，登录网址 (www.applicator.com) 下载，也可以使用 CD-ROM 光盘将 Applicator 安装在现场 PC 中。

机械结构

设计及外形尺寸

分体式变送器的外形尺寸



A0003594

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)
220 (8.66)	Ø 8.6 (M8) (Ø 0.34 (M8))	100 (3.94)	130 (5.12)	100 (3.94)	21 (0.83)	144 (5.67)	170 (6.69)	170 (6.69)	340 (13.39)

* 下列尺寸与变送器的具体型号相关：

– 盲盖型 (无现场显示单元)：尺寸 220 mm (8.66") 变更为 214 mm (8.43")。

– Ex d/XP 型：尺寸 170 mm (6.69") 变更为 183 mm (7.20")。

– Ex d/XP 型：尺寸 340 mm (13.39") 变更为 353 mm (13.90")。



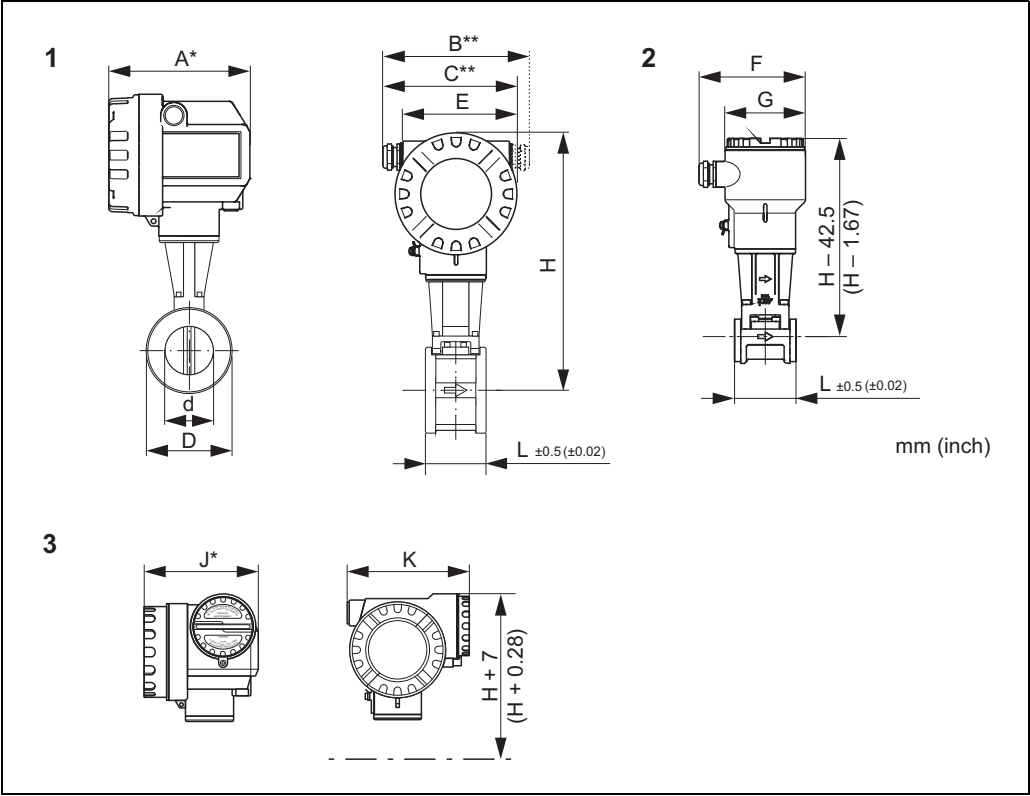
注意！

变送器外壳上配置有一个缆塞或一个电缆入口。带脉冲、频率或状态输出的流量计配置两个缆塞或两个电缆入口 (TIIS 认证型仪表仅有一个缆塞)。

夹持式 Prowirl 72W 和 73W 的外形尺寸

夹持式仪表的法兰标准:

- EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10 ... 40
- ANSI B16.5, Cl. 150 ... 300, Sch. 40
- JIS B2220, 10 ... 20K, Sch. 40



- 1 = 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型
2 = 分体式
3 = 隔爆 (Ex d) 型 (变送器)

A	B	C	E	F	G	J	K
mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)
149 (5.87)	161 ... 181 (6.34 ... 7.13)	141 ... 151 (5.55 ... 5.94)	121 (4.76)	105 (4.13)	95 (3.74)	151 (5.94)	157 (6.18)

* 盲盖型 (无现场显示单元) 仪表的下列尺寸应更改为:
- 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型: 尺寸 149 mm (5.87") 变更为 142 mm (5.59")。
- Ex d/XP 型: 尺寸 151 mm (5.94") 变更为 144 mm (5.67")。
** 尺寸取决于所使用的缆塞类型。

 注意!
变送器外壳上配置有一个缆塞或一个电缆入口。带脉冲、频率或状态输出的流量计配置两个缆塞或两个电缆入口 (TIIS 认证型仪表仅有一个缆塞)。

DN		d	D	H ¹⁾	L	重量 ²⁾
DIN/JIS	ANSI	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	kg (lbs)
15	½"	16.5 (0.65)	45.0 (1.77)	247 (9.73)	65 (2.56)	3.0 (6.62)
25	1"	27.6 (1.09)	64.0 (2.52)	257 (10.1)	65 (2.56)	3.2 (7.06)
40	1½"	42.0 (1.65)	82.0 (3.23)	265 (10.4)	65 (2.56)	3.8 (8.38)
50	2"	53.5 (2.11)	92.0 (3.62)	272 (10.7)	65 (2.56)	4.1 (9.04)
80	3"	80.3 (3.16)	127.0 (5.00)	286 (11.3)	65 (2.56)	5.5 (12.13)
100 (DIN)	—	104.8 (4.13)	157.2 (6.19)	299 (11.8)	65 (2.56)	6.5 (14.33)
100 (JIS)	4"	102.3 (4.03)	157.2 (6.19)	299 (11.8)	65 (2.56)	6.5 (14.33)
150	6"	156.8 (6.18)	215.9 (8.51)	325 (12.8)	65 (2.56)	9.0 (19.85)
¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (增温型) 的尺寸 H 应增加 29 mm (1.14")。 ²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。 Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (增温型) 的重量值应增加 0.5 kg (1.1 lbs)。						

法兰式 Prowirl 72F 和 73F (标准型仪表) 的外形尺寸

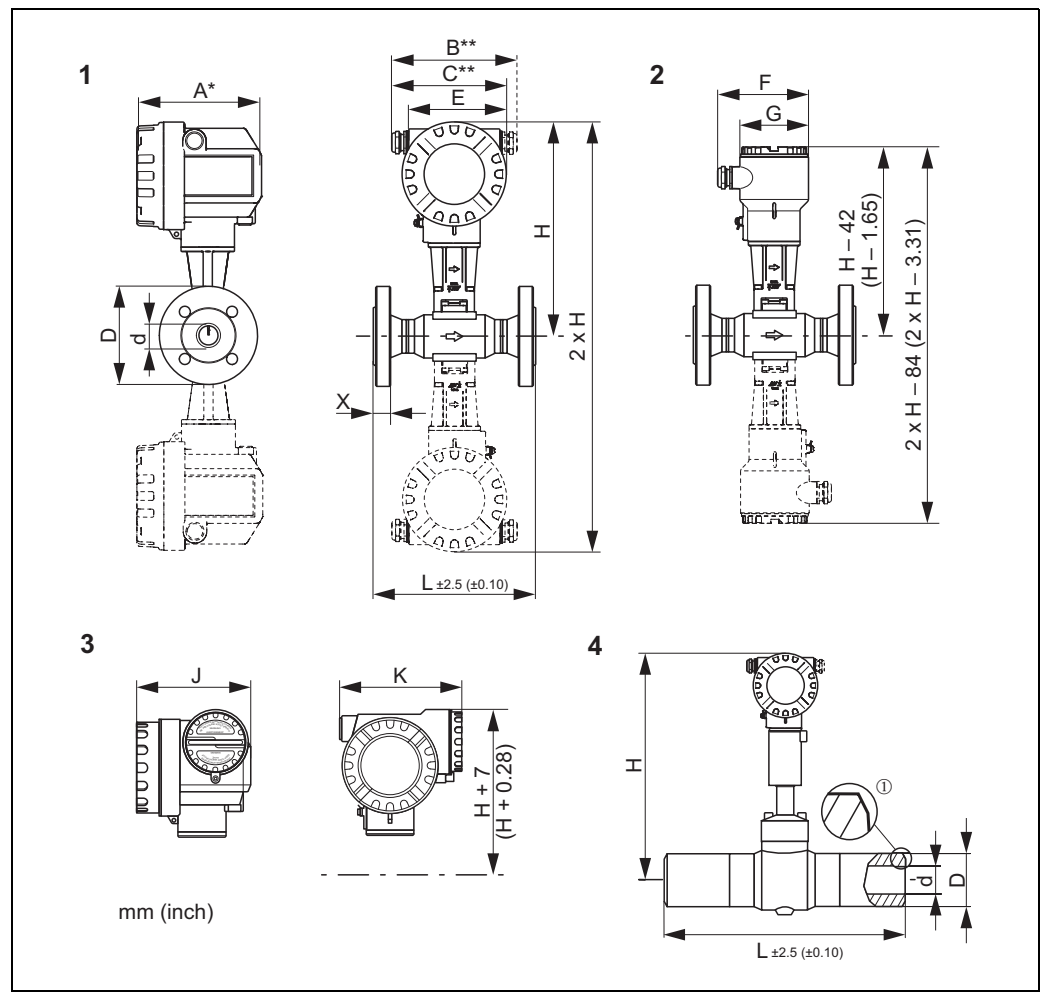
法兰连接的尺寸符合下列法兰标准:

- EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰, 表面光洁度 $R_a = 6.3 \dots 12.5 \mu\text{m}$
- 凸面法兰标准:
 - EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C) 法兰, PN 10 ... 40, 表面光洁度 $R_a = 6.3 \dots 12.5 \mu\text{m}$, 可选 EN 1091-1 Form D (DIN 2512 Form N) 槽面法兰
 - EN 1092-1 Form B2 (DIN 2526 Form E) 法兰, PN 63 ... 100, 表面光洁度 $R_a = 1.6 \dots 3.2 \mu\text{m}^{1) 2)}$
 - DIN 2526 Form E 法兰, PN 160 ... 250³⁾, 表面光洁度 $R_a = 1.6 \dots 3.2 \mu\text{m}^{1)}$
- ANSI B16.5 法兰, Cl. 150 ... 1500^{1) 2)}, 表面光洁度 $R_a = 125 \dots 250 \mu\text{in}^{2)}$
- JIS B2220 法兰, 10 ... 40K¹⁾, 表面光洁度 $R_a = 125 \dots 250 \mu\text{in}$

¹⁾ Prowirl 73F: PN 63 ... 160, Cl. 600 和 40K

²⁾ Prowirl 73F: 仅适用于 Cl. 150 ... 600

³⁾ Prowirl 73F: 仅适用于 PN 160



1 = 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型; d: 连接管内径

2 = 分体式

3 = 隔爆 (Ex d/XP) 型 (变送器)

4 = 对接焊型 (仅适用于 Prowirl 72)

① 槽面类型 22, 符合 DIN 2559 标准

虚线: 双传感器型

A mm (inch)	B mm (inch)	C mm (inch)	E mm (inch)	F mm (inch)	G mm (inch)	J mm (inch)	K mm (inch)
149 (5.87)	161 ... 181 (6.34 ... 7.13)	141 ... 151 (5.55 ... 5.94)	121 (4.76)	113 (4.45)	85 (3.35)	151 (5.94)	161 (6.34)
* 盲盖型 (无现场显示单元) 仪表的下列尺寸应更改为: – 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型: 尺寸 149 mm (5.87") 变更为 142 mm (5.59")。 – Ex d/XP 型: 尺寸 151 mm (5.94") 变更为 144 mm (5.67")。 ** 尺寸取决于所使用的缆塞类型。  注意! 变送器外壳上配置有一个缆塞或一个电缆入口。带脉冲、频率或状态输出的流量计配置两个缆塞或两个电缆入口 (TIIS 认证型仪表仅有一个缆塞)。							

EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰式 (标准型仪表):							
DN	压力等级	d [mm]	D [mm]	H ²⁾ [mm]	L [mm]	X [mm]	重量 ³⁾ [kg]
15 ⁴⁾	PN 40	17.3	95.0	248	200	16	5
	PN 160	17.3	105.0	288	200	23	7
	PN 250 ¹⁾	16.1	130.0	310	248	26	15
	对接焊型 ¹⁾	16.1	23.4	310	248	–	9
25 ⁴⁾	PN 40	28.5	115.0	255	200	18	7
	PN 100	28.5	140.0	295	200	27	11
	PN 160	27.9	140.0	295	200	27	11
	PN 250 ¹⁾	26.5	150.0	310	248	28	16
	对接焊型 ¹⁾	24.3	35.6	310	248	–	9
40	PN 40	43.1	150.0	263	200	18	9
	PN 100	42.5	170.0	303	200	31	15
	PN 160	41.1	170.0	303	200	31	15
	PN 250 ^{1) 4)}	38.1	185.0	315	278	34	21
	对接焊型 ^{1) 4)}	38.1	48.3	315	278	–	9
50	PN 40	54.5	165.0	270	200	20	11
	PN 63	54.5	180.0	310	200	33	17
	PN 100	53.9	195.0	310	200	33	19
	PN 160	52.3	195.0	310	200	33	19
	PN 250 ^{1) 4)}	47.7	200.0	306	288	38	23
	对接焊型 ^{1) 4)}	47.7	60.3	306	288	–	9
80	PN 40	82.5	200.0	283	200	24	16
	PN 63	81.7	215.0	323	200	39	24
	PN 100	80.9	230.0	323	200	39	27
	PN 160	76.3	230.0	323	200	39	27
	PN 250 ^{1) 4)}	79.6	255.0	311	325	46	41
	对接焊型 ^{1) 4)}	79.6	101.6	311	325	–	13
100	PN 16	107.1	220.0	295	250	20	18
	PN 40	107.1	235.0	295	250	24	21
	PN 63	106.3	250.0	335	250	49	39
	PN 100	104.3	265.0	335	250	49	42
	PN 160	98.3	265.0	335	250	49	42
	PN 250 ^{1) 4)}	98.6	300.0	323	394	54	64
	对接焊型 ^{1) 4)}	98.6	127.0	323	394	–	21
150	PN 16	159.3	285.0	319	300	22	30
	PN 40	159.3	300.0	319	300	28	37
	PN 63	157.1	345.0	359	300	64	86
	PN 100	154.1	355.0	359	300	64	88
	PN 160	146.3	355.0	359	300	64	88
	PN 250 ^{1) 4)}	142.8	390.0	339	566	68	152
	对接焊型 ^{1) 4)}	142.8	177.8	339	566	–	53

EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰式 (标准型仪表):

DN	压力等级	d [mm]	D [mm]	H ²⁾ [mm]	L [mm]	X [mm]	重量 ³⁾ [kg]
200	PN 10	207.3	340.0	348	300	42	63
	PN 16	207.3	340.0	348	300	42	62
	PN 25	206.5	360.0	348	300	42	68
	PN 40	206.5	375.0	348	300	42	72
250	PN 10	260.4	395	375	380	48	88
	PN 16	260.4	405	375	380	48	92
	PN 25	258.8	425	375	380	48	100
	PN 40	258.8	450	375	380	48	111
300 ⁴⁾	PN 10	309.7	445	398	450	51	121
	PN 16	309.7	460	398	450	51	129
	PN 25	307.9	485	398	450	51	140
	PN 40	307.9	515	398	450	51	158

¹⁾ 与其他型号相比, 阻流体中内置传感器。仅适用于 Prowirl 72F。

²⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和

Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm。

³⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和

Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg。

双传感器型的重量值应增加 6 kg。

⁴⁾ 不适用于双传感器型仪表。

ANSI B16.5 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (标准型仪表):

DN	压力等级		d mm (inch)	D mm (inch)	H ²⁾ mm (inch)	L mm (inch)	X mm (inch)	重量 ³⁾ kg (lbs)
½" ⁴⁾	Schedule 40	Cl. 150	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	248 (9.77)	200 (7.88)	11.2 (0.44)	5 (11)
		Cl. 300	15.7 (0.62)	95.0 (3.74)	248 (9.77)	200 (7.88)	14.2 (0.56)	5 (11)
	Schedule 80	Cl. 150	13.9 (0.55)	88.9 (3.50)	248 (9.77)	200 (7.88)	11.2 (0.44)	5 (11)
		Cl. 300	13.9 (0.55)	95.0 (3.74)	248 (9.77)	200 (7.88)	14.2 (0.56)	5 (11)
		Cl. 600	13.9 (0.55)	95.3 (3.75)	288 (11.35)	200 (7.88)	23 (0.91)	6 (13)
		Cl. 1500 ¹⁾	14.0 (0.55)	120.6 (4.75)	310 (12.21)	262 (10.32)	22.3 (0.88)	13 (29)
		对接焊型 ¹⁾	14.0 (0.55)	21.3 (0.84)	310 (12.21)	248 (9.77)	— (—)	9 (20)
1" ⁴⁾	Schedule 40	Cl. 150	26.7 (1.05)	107.9 (4.25)	255 (10.05)	200 (7.88)	15.7 (0.62)	6 (13)
		Cl. 300	26.7 (1.05)	123.8 (4.88)	255 (10.05)	200 (7.88)	19.1 (0.75)	7 (15)
	Schedule 80	Cl. 150	24.3 (0.96)	107.9 (4.25)	255 (10.05)	200 (7.88)	15.7 (0.62)	6 (13)
		Cl. 300	24.3 (0.96)	123.8 (4.88)	255 (10.05)	200 (7.88)	19.1 (0.75)	7 (15)
		Cl. 600	24.3 (0.96)	124.0 (4.89)	295 (11.62)	200 (7.88)	27 (1.06)	9 (20)
		Cl. 1500 ¹⁾	24.3 (0.96)	149.3 (5.88)	310 (12.21)	287.7 (11.34)	28.4 (1.12)	17 (37)
		Butt-weld ¹⁾	24.3 (0.96)	33.4 (1.32)	310 (12.21)	248 (9.77)	— (—)	9 (20)

ANSI B16.5 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (标准型仪表):								
DN	压力等级		d mm (inch)	D mm (inch)	H ²⁾ mm (inch)	L mm (inch)	X mm (inch)	重量 ³⁾ kg (lbs)
1½"	Schedule 40	Cl. 150	40.9 (1.61)	127.0 (5.00)	263 (10.36)	200 (7.88)	17.5 (0.69)	8 (18)
		Cl. 300	40.9 (1.61)	155.6 (6.13)	263 (10.36)	200 (7.88)	20.6 (0.81)	10 (22)
	Schedule 80	Cl. 150	38.1 (1.50)	127.0 (5.00)	263 (10.36)	200 (7.88)	17.5 (0.69)	8 (18)
		Cl. 300	38.1 (1.50)	155.6 (6.13)	263 (10.36)	200 (7.88)	20.6 (0.81)	10 (22)
		Cl. 600	38.1 (1.50)	155.4 (6.12)	303 (11.94)	200 (7.88)	31 (1.22)	13 (29)
		Cl. 1500 ^{1) 4)}	38.1 (1.50)	177.8 (7.01)	315 (12.41)	305.8 (12.05)	31.7 (1.25)	20 (44)
		对接焊型 ^{1) 4)}	38.1 (1.50)	48.3 (1.90)	315 (12.41)	278 (10.95)	– (–)	9 (20)
2"	Schedule 40	Cl. 150	52.6 (2.07)	152.4 (6.00)	270 (10.64)	200 (7.88)	19.1 (0.75)	10 (22)
		Cl. 300	52.6 (2.07)	165.0 (6.50)	270 (10.64)	200 (7.88)	22.4 (0.88)	12 (26)
	Schedule 80	Cl. 150	49.2 (1.94)	152.4 (6.00)	270 (10.64)	200 (7.88)	19.1 (0.75)	10 (22)
		Cl. 300	49.2 (1.94)	165.0 (6.50)	270 (10.64)	200 (7.88)	22.4 (0.88)	12 (26)
		Cl. 600	49.2 (1.94)	165.1 (6.50)	310 (12.21)	200 (7.88)	33 (1.30)	14 (31)
		Cl. 1500 ^{1) 4)}	49.3 (1.94)	215.9 (8.51)	306 (12.06)	344 (13.55)	38.1 (1.50)	30 (66)
		对接焊型 ^{1) 4)}	47.7 (1.88)	60.3 (2.38)	306 (12.06)	288 (11.35)	– (–)	9 (20)
3"	Schedule 40	Cl. 150	78.0 (3.07)	190.5 (7.51)	283 (11.15)	200 (7.88)	23.9 (0.94)	15 (33.08)
		Cl. 300	78.0 (3.07)	210.0 (8.27)	283 (11.15)	200 (7.88)	28.4 (1.12)	19 (41.90)
	Schedule 80	Cl. 150	73.7 (2.90)	190.5 (7.51)	283 (11.15)	200 (7.88)	23.9 (0.94)	15 (33.08)
		Cl. 300	73.7 (2.90)	210.0 (8.27)	283 (11.15)	200 (7.88)	28.4 (1.12)	19 (41.90)
		Cl. 600	73.7 (2.90)	209.6 (8.26)	323 (12.73)	200 (7.88)	39 (1.54)	22 (48.51)
		Cl. 900 ^{1) 4)}	73.7 (2.90)	241.3 (9.51)	311 (12.25)	349 (13.75)	38.1 (1.50)	37 (81.59)
		Cl. 1500 ^{1) 4)}	73.7 (2.90)	266.7 (10.51)	311 (12.25)	380.4 (14.99)	47.7 (1.88)	49 (108.05)
对接焊型 ^{1) 4)}	73.7 (2.90)	95.7 (3.77)	311 (12.25)	325 (12.81)	– (–)	13 (28.67)		
4"	Schedule 40	Cl. 150	102.4 (4.03)	228.6 (9.01)	295 (11.62)	250 (9.85)	24.5 (0.97)	22 (48.51)
		Cl. 300	102.4 (4.03)	254.0 (10.01)	295 (11.62)	250 (9.85)	31.8 (1.25)	30 (66.15)
	Schedule 80	Cl. 150	97.0 (3.82)	228.6 (9.01)	295 (11.62)	250 (9.85)	24.5 (0.97)	22 (48.51)
		Cl. 300	97.0 (3.82)	254.0 (10.01)	295 (11.62)	250 (9.85)	31.8 (1.25)	30 (66.15)
		Cl. 600	97.0 (3.82)	273.1 (10.76)	335 (13.20)	250 (9.85)	49 (1.93)	43 (94.82)
		Cl. 900 ^{1) 4)}	97.3 (3.83)	292.1 (11.51)	323 (12.73)	408 (16.08)	44.4 (1.75)	57 (125.69)
		Cl. 1500 ^{1) 4)}	97.3 (3.83)	311.1 (12.26)	323 (12.73)	427 (16.82)	53.8 (2.12)	71 (156.56)
对接焊型 ^{1) 4)}	97.3 (3.83)	125.7 (4.95)	323 (12.73)	394 (15.52)	– (–)	21 (46.31)		

ANSI B16.5 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (标准型仪表):

DN	压力等级		d mm (inch)	D mm (inch)	H ²⁾ mm (inch)	L mm (inch)	X mm (inch)	重量 ³⁾ kg (lbs)
6"	Schedule 40	Cl. 150	154.2 (6.08)	279.4 (11.01)	319 (12.57)	300 (11.82)	25.4 (1.00)	34 (74.97)
		Cl. 300	154.2 (6.08)	317.5 (12.51)	319 (12.57)	300 (11.82)	36.6 (1.44)	50 (110.25)
	Schedule 80	Cl. 150	146.3 (5.76)	279.4 (11.01)	319 (12.57)	300 (11.82)	25.4 (1.00)	34 (74.97)
		Cl. 300	146.3 (5.76)	317.5 (12.51)	319 (12.57)	300 (11.82)	36.6 (1.44)	50 (110.25)
		Cl. 600	146.3 (5.76)	355.6 (14.01)	359 (14.14)	300 (11.82)	64 (2.52)	87 (191.84)
		Cl. 900 ^{1) 4)}	131.8 (5.19)	381.0 (15.01)	339 (13.36)	538 (21.20)	55.6 (2.19)	131 (288.86)
		Cl. 1500 ^{1) 4)}	146.3 (5.76)	393.7 (15.51)	339 (13.36)	602 (23.72)	82.5 (3.25)	173 (381.47)
		对接焊型 ^{1) 4)}	146.3 (5.76)	168.3 (6.63)	339 (13.36)	566 (22.30)	— (—)	53 (116.87)
8"	Schedule 40	Cl. 150	202.7 (7.99)	342.9 (13.51)	348 (13.71)	300 (11.82)	42 (1.65)	64 (141.12)
		Cl. 300	202.7 (7.99)	381.0 (15.01)	348 (13.71)	300 (11.82)	42 (1.65)	76 (167.58)
10"	Schedule 40	Cl. 150	254.5 (10.03)	406.4 (16.01)	375 (14.78)	380 (14.97)	48 (1.89)	92 (202.86)
		Cl. 300	254.5 (10.03)	444.5 (17.51)	375 (14.78)	380 (14.97)	48 (1.89)	109 (240.35)
12" ⁴⁾	Schedule 40	Cl. 150	304.8 (12.01)	482.6 (19.01)	398 (15.68)	450 (17.73)	60 (2.36)	143 (315.32)
		Cl. 300	304.8 (12.01)	520.7 (20.52)	398 (15.68)	450 (17.73)	60 (2.36)	162 (357.21)

¹⁾ 与其他型号相比, 阻流体中内置传感器。仅适用于 Prowirl 72F。

²⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm (1.14")。

³⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg (1.1 lbs)。

双传感器型的重量值应增加 6 kg (13.2 lbs)。

⁴⁾ 不适用于双传感器型仪表。

JIS B2220 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (标准型仪表):

DN	压力等级		d [mm]	D [mm]	H ¹⁾ [mm]	L [mm]	X [mm]	重量 ²⁾ [kg]
15 ³⁾	Schedule 40	20K	16.1	95	248	200	14	5
	Schedule 80	20K	13.9	95	248	200	14	5
	Schedule 80	40K	13.9	115	288	200	23	8
25 ³⁾	Schedule 40	20K	27.2	125	255	200	16	7
	Schedule 80	20K	24.3	125	255	200	16	7
	Schedule 80	40K	24.3	130	295	200	27	10
40	Schedule 40	20K	41.2	140	263	200	18	9
	Schedule 80	20K	38.1	140	263	200	18	9
	Schedule 80	40K	38.1	160	303	200	31	14
50	Schedule 40	10K	52.7	155	270	200	16	10
	Schedule 40	20K	52.7	155	270	200	18	10
	Schedule 80	10K	49.2	155	270	200	16	10
	Schedule 80	20K	49.2	155	270	200	18	10
	Schedule 80	40K	49.2	165	310	200	33	15
80	Schedule 40	10K	78.1	185	283	200	18	14
	Schedule 40	20K	78.1	200	283	200	22	15
	Schedule 80	10K	73.7	185	283	200	18	14
	Schedule 80	20K	73.7	200	283	200	22	15
	Schedule 80	40K	73.7	210	323	200	39	24
100	Schedule 40	10K	102.3	210	295	250	18	18
	Schedule 40	20K	102.3	225	295	250	24	21
	Schedule 80	10K	97.0	210	295	250	18	18
	Schedule 80	20K	97.0	225	295	250	24	22
	Schedule 80	40K	97.0	240	335	250	49	36
150	Schedule 40	10K	151.0	280	319	300	22	33
	Schedule 40	20K	151.0	305	319	300	28	40
	Schedule 80	10K	146.3	280	319	300	22	33
	Schedule 80	20K	146.3	305	319	300	28	40
	Schedule 80	40K	146.6	325	359	300	64	77
200	Schedule 40	10K	202.7	330	348	300	42	58
	Schedule 40	20K	202.7	350	348	300	42	64
250	Schedule 40	10K	254.5	400	375	380	48	90
	Schedule 40	20K	254.5	430	375	380	48	104
300 ³⁾	Schedule 40	10K	304.8	445	398	450	51	119
	Schedule 40	20K	304.8	480	398	450	51	134

¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm。

²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg。双传感器型的重量值应增加 6 kg。

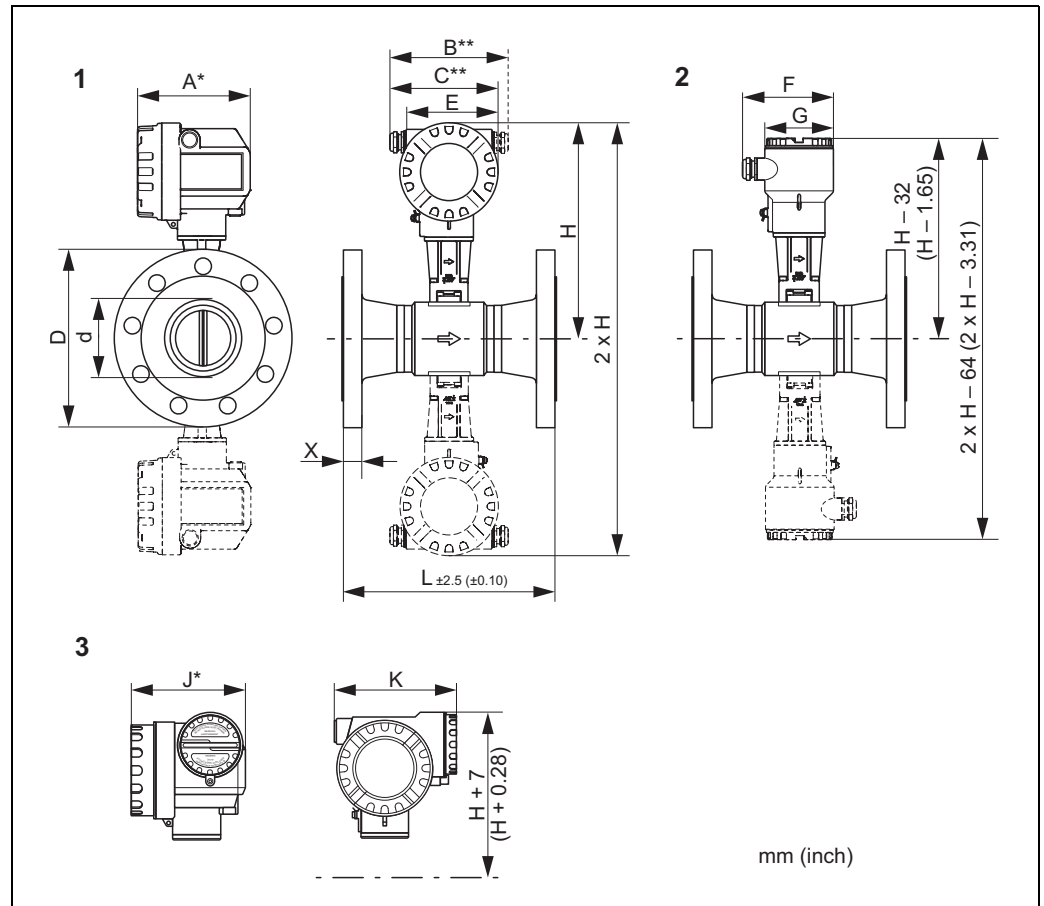
³⁾ 不适用于双传感器型仪表。

法兰式 Prowirl 72F 和 73F “R 型” (一级缩径) 的外形尺寸

在较小的流量范围内,带缩径管(介质通过的有效横截面积小于管道的标称口径)的仪表可以有效改善测量结果。

法兰连接的尺寸符合下列法兰标准:

- EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰, 表面光洁度 $R_a = 6.3 \dots 12.5 \mu\text{m}$
- 凸面法兰标准:
EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C) 法兰, PN 10 ... 40, 表面光洁度 $R_a = 6.3 \dots 12.5 \mu\text{m}$,
可选 EN 1091-1 Form D (DIN 2512 Form N) 槽面法兰
- ANSI B16.5 法兰, CL 150 ... 300, 表面光洁度 $R_a = 125 \dots 250 \mu\text{in}$
- JIS B2220 法兰, 10 ... 20K, 表面光洁度 $R_a = 125 \dots 250 \mu\text{in}$



1 = 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型; d: 连接管内径

2 = 分体式

3 = 隔爆 (Ex d/XP) 型 (变送器)

虚线: 双传感器型

A0007112

A mm (inch)	B mm (inch)	C mm (inch)	E mm (inch)	F mm (inch)	G mm (inch)	J mm (inch)	K mm (inch)
149 (5.87)	161 ... 181 (6.34 ... 7.13)	141 ... 151 (5.55 ... 5.94)	121 (4.76)	113 (4.45)	85 (3.35)	151 (5.94)	161 (6.34)
* 盲盖型 (无现场显示单元) 仪表的下列尺寸应更改为: – 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型: 尺寸 149 mm (5.87") 变更为 142 mm (5.59")。 – Ex d/XP 型: 尺寸 151 mm (5.94") 变更为 144 mm (5.67")。 ** 尺寸取决于所使用的缆塞类型。  注意! 变送器外壳上配置有一个缆塞或一个电缆入口。带脉冲、频率或状态输出的流量计配置两个缆塞或两个电缆入口 (TIIS 认证型仪表仅有一个缆塞)。							

EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (R 型):

DN	内径	压力等级	d [mm]	D [mm]	H ¹⁾ [mm]	L [mm]	X [mm]	重量 ²⁾ [kg]
25 ³⁾	15	PN 40	22.0	115	248	200	18.0	6
40 ³⁾	25	PN 40	30.0	150	255	200	21.0	10
50	40	PN 40	45.0	165	263	200	22.0	12
80	50	PN 40	56.5	200	270	200	25.0	16
100	80	PN 16	87.0	220	283	250	22.0	20
		PN 40	87.0	235	283	250	26.5	23
150	100	PN 16	112.0	285	295	300	25.0	36
		PN 40	112.0	300	295	300	31.0	42
200	150	PN 10	146.3	340	319	300	24.0	48
		PN 16	146.3	340	319	300	24.0	48
		PN 25	146.3	360	319	300	30.0	55
		PN 40	146.3	375	319	300	36.5	63

¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm。

²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg。

双传感器型的重量值应增加 6 kg。

³⁾ 不适用于双传感器型仪表。

ANSI B16.5 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (R 型):

DN	内径	压力等级		d mm (inch)	D mm (inch)	H ¹⁾ mm (inch)	L mm (inch)	X mm (inch)	重量 ²⁾ kg (lbs)
1" ³⁾	½"	Sched. 40	Cl. 150	22.0 (0.87)	108.0 (4.26)	248 (9.77)	200 (7.88)	18 (0.71)	6 (13.23)
		Sched. 40	Cl. 300	22.0 (0.87)	124.0 (4.89)	248 (9.77)	200 (7.88)	22.0 (0.87)	8 (17.64)
		Sched. 80	Cl. 150	22.0 (0.87)	108.0 (4.26)	248 (9.77)	200 (7.88)	18.5 (0.73)	6 (13.23)
		Sched. 80	Cl. 300	22.0 (0.87)	124.0 (4.89)	248 (9.77)	200 (7.88)	22.0 (0.87)	8 (17.64)
1½" ³⁾	1"	Sched. 40	Cl. 150	30.0 (1.18)	127.0 (5.00)	255 (10.0)	200 (7.88)	18.0 (0.71)	7 (15.44)
		Sched. 40	Cl. 300	30.0 (1.18)	155.4 (6.12)	255 (10.0)	200 (7.88)	25.0 (0.99)	10 (22)
		Sched. 80	Cl. 150	30.0 (1.18)	127.0 (5.00)	255 (10.0)	200 (7.88)	18.0 (0.71)	7 (15.44)
		Sched. 80	Cl. 300	30.0 (1.18)	155.4 (6.12)	255 (10.0)	200 (7.88)	25.0 (0.99)	10 (22.05)

ANSI B16.5 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (R 型):									
DN	内径	压力等级		d mm (inch)	D mm (inch)	H ¹⁾ mm (inch)	L mm (inch)	X mm (inch)	重量 ²⁾ kg (lbs)
2"	1½"	Sched. 40	Cl. 150	45.0 (1.77)	152.4 (6.00)	263 (10.36)	200 (7.88)	20.0 (0.79)	10 (22.05)
		Sched. 40	Cl. 300	45.0 (1.77)	165.1 (6.50)	263 (10.36)	200 (7.88)	25.0 (0.99)	12 (26.46)
		Sched. 80	Cl. 150	45.0 (1.77)	152.4 (6.00)	263 (10.36)	200 (7.88)	20.0 (0.79)	10 (22.05)
		Sched. 80	Cl. 300	45.0 (1.77)	165.1 (6.50)	263 (10.36)	200 (7.88)	25.0 (0.99)	12 (26.46)
3"	2"	Sched. 40	Cl. 150	56.5 (2.22)	190.5 (7.50)	270 (10.6)	200 (7.87)	23.9 (0.94)	15 (33.08)
		Sched. 40	Cl. 300	56.5 (2.22)	209.6 (8.25)	270 (10.6)	200 (7.88)	28.9 (1.14)	22 (48.51)
		Sched. 80	Cl. 150	56.5 (2.22)	190.5 (7.50)	270 (10.6)	200 (7.87)	23.9 (0.94)	15 (33.08)
		Sched. 80	Cl. 300	56.5 (2.22)	209.6 (8.25)	270 (10.6)	200 (7.87)	28.9 (1.14)	22 (49)
4"	3"	Sched. 40	Cl. 150	87.0 (3.43)	228.6 (9.00)	283 (11.1)	250 (9.84)	24.5 (0.96)	22 (48.51)
		Sched. 40	Cl. 300	87.0 (3.43)	254.0 (10.0)	283 (11.1)	250 (9.84)	31.8 (1.25)	31 (68.36)
		Sched. 80	Cl. 150	87.0 (3.43)	228.6 (9.00)	283 (11.1)	250 (9.84)	24.5 (0.96)	22 (48.51)
		Sched. 80	Cl. 300	87.0 (3.43)	254.0 (10.0)	283 (11.1)	250 (9.84)	31.8 (1.25)	31 (68.36)
6"	4"	Sched. 40	Cl. 150	112.0 (4.41)	279.4 (11.0)	295 (11.6)	300 (11.8)	25.5 (1.00)	38 (83.79)
		Sched. 40	Cl. 300	112.0 (4.41)	317.5 (11.8)	295 (11.6)	300 (11.8)	38.5 (1.52)	55 (121)
		Sched. 80	Cl. 150	112.0 (4.41)	279.4 (11.0)	295 (11.6)	300 (11.8)	26.0 (1.02)	38 (83.79)
		Sched. 80	Cl. 300	112.0 (4.41)	317.5 (11.8)	295 (11.6)	300 (11.8)	39.0 (1.54)	55 (121.28)
8"	6"	Sched. 40	Cl. 150	146.3 (5.76)	342.9 (13.5)	319 (12.6)	300 (11.8)	28.4 (1.12)	55 (121.28)
		Sched. 40	Cl. 300	146.3 (5.76)	381 (15.0)	319 (12.6)	300 (11.8)	41.1 (1.62)	75 (165.38)

¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm (1.14")。

²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg (1.1 lbs)。

双传感器型的重量值应增加 6 kg (13.23 lbs)。

³⁾ 不适用于双传感器型仪表。

JIS B2220 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (R 型):

DN	内径	压力等级		d [mm]	D [mm]	H ¹⁾ [mm]	L [mm]	X [mm]	重量 ²⁾ [kg]
25 ³⁾	15	Sched. 40	20K	22.0	125	248	200	18.5	7
		Sched. 80	20K	22.0	125	248	200	18.5	7
40 ³⁾	25	Sched. 40	20K	30.0	140	255	200	18.5	8
		Sched. 80	20K	30.0	140	255	200	19.0	8
50	40	Sched. 40	10K	45.0	155	263	200	20.0	10
		Sched. 40	20K	45.0	155	263	200	22.0	10
		Sched. 80	10K	45.0	155	263	200	20.0	10
		Sched. 80	20K	45.0	155	263	200	22.0	10
80	50	Sched. 40	10K	56.5	185	270	200	22.0	13
		Sched. 40	20K	56.5	200	270	200	26.5	16
		Sched. 80	10K	56.5	185	270	200	22.0	13
		Sched. 80	20K	56.5	200	270	200	27.0	16
100	80	Sched. 40	10K	87.0	210	283	250	22.0	17
		Sched. 40	20K	87.0	225	283	250	25.5	20
		Sched. 80	10K	87.0	210	283	250	22.0	17
		Sched. 80	20K	87.0	225	283	250	26.0	20
150	100	Sched. 40	10K	112.0	280	295	300	31.0	36
		Sched. 40	20K	112.0	305	295	300	37.5	46
		Sched. 80	10K	112.0	280	295	300	31.5	36
		Sched. 80	20K	112.0	305	295	300	37.5	46
200	150	Sched. 40	10K	146.3	330	319	300	26.5	45
		Sched. 40	20K	146.3	350	319	300	31	53

¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm。

²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg。
双传感器型的重量值应增加 6 kg。

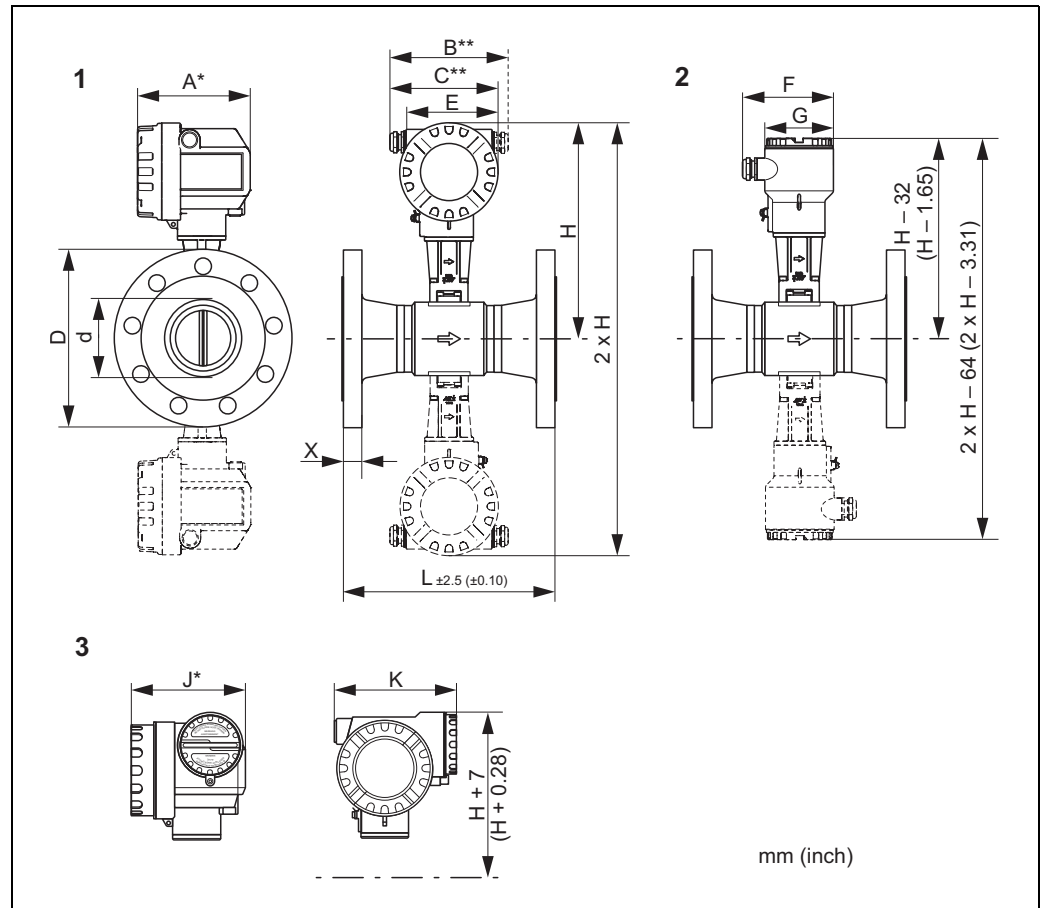
³⁾ 不适用于双传感器型仪表。

法兰式 Prowirl 72F 和 73F “S 型” (二级缩径) 的外形尺寸

在较小的流量范围内,带缩径管(介质通过的有效横截面积小于管道的标称口径)的仪表可以有效改善测量结果。

法兰连接的尺寸符合下列法兰标准:

- EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰, 表面光洁度 $R_a = 6.3 \dots 12.5 \mu\text{m}$
- 凸面法兰标准:
EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C) 法兰, PN 10 ... 40, 表面光洁度 $R_a = 6.3 \dots 12.5 \mu\text{m}$,
可选 EN 1091-1 Form D (DIN 2512 Form N) 槽面法兰
- ANSI B16.5 法兰, CL 150 ... 300, 表面光洁度 $R_a = 125 \dots 250 \mu\text{in}$
- JIS B2220 法兰, 10 ... 20K, 表面光洁度 $R_a = 125 \dots 250 \mu\text{in}$



A0007112

1 = 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型; d: 连接管内径

2 = 分体式

3 = 隔爆 (Ex d/XP) 型 (变送器)

虚线: 双传感器型

A [mm] (inch)	B [mm] (inch)	C [mm] (inch)	E [mm] (inch)	F [mm] (inch)	G [mm] (inch)	J [mm] (inch)	K [mm] (inch)
149 (5.87)	161 ... 181 (6.34 ... 7.13)	141 ... 151 (5.55 ... 5.94)	121 (4.76)	113 (4.45)	85 (3.35)	151 (5.94)	161 (6.34)
* 盲盖型 (无现场显示单元) 仪表的下列尺寸应更改为: – 标准型、Ex i/IS 型和 Ex n 型: 尺寸 149 mm (5.87") 变更为 142 mm (5.59")。 – Ex d/XP 型: 尺寸 151 mm (5.94") 变更为 144 mm (5.67")。 ** 尺寸取决于所使用的缆塞类型。  注意! 变送器外壳上配置有一个缆塞或一个电缆入口。带脉冲、频率或状态输出的流量计配置两个缆塞或两个电缆入口 (TIIS 认证型仪表仅有一个缆塞)。							

EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (S 型):

DN	内径	压力等级	d [mm]	D [mm]	H ¹⁾ [mm]	L [mm]	X [mm]	重量 ²⁾ [kg]
40	15	PN 40	22	150	248	200	21.0	9
50 ³⁾	25	PN 40	30	165	255	200	21.0	11
80	40	PN 40	45	200	263	200	25.5	16
100	50	PN 16	62	220	270	250	24.0	19
		PN 40	62	235	270	250	27.5	22
150	80	PN 16	92	285	283	300	25.0	32
		PN 40	92	300	283	300	32.0	42
200	100	PN 10	112	340	295	300	26.0	48
		PN 16	112	340	295	300	27.0	48
		PN 25	112	360	295	300	33.5	59
		PN 40	112	375	295	300	38.5	69
250	150	PN 10	202.7	395	319	380	24	64
		PN 16	202.7	405	319	380	27	66.5
		PN 25	202.7	425	319	380	32	79
		PN 40	202.7	450	319	380	39	103

¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm。

²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg。

双传感器型的重量值应增加 6 kg。

³⁾ 不适用于双传感器型仪表。

ANSI B 16.5 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (S 型):

DN	内径	压力等级		d mm (inch)	D mm (inch)	H ¹⁾ mm (inch)	L mm (inch)	X mm (inch)	重量 ²⁾ kg (lbs)
1½" ³⁾	½"	Sched. 40	Cl. 150	22 (0.87)	127.0 (5.00)	248 (9.76)	200 (7.87)	19.0 (0.75)	8 (17.64)
		Sched. 40	Cl. 300	22 (0.87)	155.4 (6.12)	248 (9.76)	200 (7.87)	27.0 (1.06)	11 (24.26)
		Sched. 80	Cl. 150	22 (0.87)	127.0 (5.00)	248 (9.76)	200 (7.87)	19.5 (0.77)	8 (17.64)
		Sched. 80	Cl. 300	22 (0.87)	155.4 (6.12)	248 (9.76)	200 (7.87)	27.0 (1.06)	11 (24.26)
2" ³⁾	1"	Sched. 40	Cl. 150	30 (1.18)	152.4 (6.00)	255 (10.0)	200 (7.87)	21.0 (0.83)	10 (22.05)
		Sched. 40	Cl. 300	30 (1.18)	165.1 (6.50)	255 (10.0)	200 (7.87)	26.0 (1.02)	13 (28.67)
		Sched. 80	Cl. 150	30 (1.18)	152.4 (6.00)	255 (10.0)	200 (7.87)	21.0 (0.83)	10 (22.05)
		Sched. 80	Cl. 300	30 (1.18)	165.1 (6.50)	255 (10.0)	200 (7.87)	26.0 (1.02)	13 (28.67)
3"	1½"	Sched. 40	Cl. 150	45 (1.77)	190.5 (7.50)	263 (10.4)	200 (7.87)	25.0 (0.98)	17 (37.49)
		Sched. 40	Cl. 300	45 (1.77)	209.6 (8.25)	263 (10.4)	200 (7.87)	37.9 (1.49)	22 (48.51)
		Sched. 80	Cl. 150	45 (1.77)	190.5 (7.50)	263 (10.4)	200 (7.87)	25.0 (0.98)	17 (37.49)
		Sched. 80	Cl. 300	45 (1.77)	209.6 (8.25)	263 (10.4)	200 (7.87)	37.9 (1.49)	22 (48.51)
4"	2"	Sched. 40	Cl. 150	62 (2.44)	228.6 (9.00)	270 (10.6)	250 (9.84)	26.5 (1.04)	23 (50.72)
		Sched. 40	Cl. 300	62 (2.44)	254.0 (10.00)	270 (10.6)	250 (9.84)	31.8 (1.25)	31 (68.36)
		Sched. 80	Cl. 150	62 (2.44)	228.6 (9.00)	270 (10.6)	250 (9.84)	26.5 (1.04)	23 (50.72)
		Sched. 80	Cl. 300	62 (2.44)	254.0 (10.0)	270 (10.63)	250 (9.84)	31.8 (1.25)	31 (68.36)
6"	3"	Sched. 40	Cl. 150	92 (3.62)	279.4 (11.0)	283 (11.1)	300 (11.8)	26.5 (1.04)	40 (88.20)
		Sched. 40	Cl. 300	92 (3.62)	317.5 (12.5)	283 (11.1)	300 (11.8)	41.5 (1.63)	60 (132.30)
		Sched. 80	Cl. 150	92 (3.62)	279.4 (11.0)	283 (11.1)	300 (11.8)	27.0 (1.06)	40 (88.20)
		Sched. 80	Cl. 300	92 (3.62)	317.5 (12.5)	283 (11.1)	300 (11.8)	42.0 (1.65)	60 (132.30)
8"	4"	Sched. 40	Cl. 150	112 (4.41)	342.9 (13.5)	295 (11.6)	300 (11.8)	28.4 (1.12)	61 (134.51)
		Sched. 40	Cl. 300	112 (4.41)	381.0 (15.0)	295 (11.6)	300 (11.8)	47.5 (1.87)	92 (202.86)
10"	6"	Sched. 40	Cl. 150	202.7 (7.98)	406.4 (16)	319 (12.6)	380 (15.0)	31.4 (1.24)	91 (200.66)
		Sched. 40	Cl. 300	202.7 (7.98)	444.5 (17.5)	319 (12.6)	380 (15.0)	46.9 (1.85)	129 (284.45)

¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm (1.14")。

²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg (1.1 lbs)。
双传感器型的重量值应增加 6 kg (13.23 lbs)。

³⁾ 不适用于双传感器型仪表。

JIS B2220 法兰式 Prowirl 72F 和 73F (S 型):

DN	内径	压力等级		d [mm]	D [mm]	H ¹⁾ [mm]	L [mm]	X [mm]	重量 ²⁾ [kg]
40 ³⁾	15	Sched. 40	20K	22	140	248	200	20.5	8
		Sched. 80	20K	22	140	248	200	20.5	8
50 ³⁾	25	Sched. 40	10K	30	155	255	200	20.5	9
		Sched. 40	20K	30	155	255	200	21.0	11
		Sched. 80	10K	30	155	255	200	20.5	9
		Sched. 80	20K	30	155	255	200	21.0	11
80	40	Sched. 40	10K	45	185	263	200	22.0	13
		Sched. 40	20K	45	200	263	200	25.5	17
		Sched. 80	10K	45	185	263	200	22.0	13
		Sched. 80	20K	45	200	263	200	25.5	17
100	50	Sched. 40	10K	62	210	270	250	25.5	17
		Sched. 40	20K	62	225	270	250	29.0	21
		Sched. 80	10K	62	210	270	250	26.0	17
		Sched. 80	20K	62	225	270	250	29.5	21
150	80	Sched. 40	10K	92	280	283	300	31.0	34
		Sched. 40	20K	92	305	283	300	38.5	45
		Sched. 80	10K	92	280	283	300	31.5	34
		Sched. 80	20K	92	305	283	300	39.0	45
200	100	Sched. 40	10K	112	330	295	300	33.5	50
		Sched. 40	20K	112	350	295	300	43.5	67
250	150	Sched. 40	10K	202.7	400	319	380	30.5	73
		Sched. 40	20K	202.7	430	319	380	37	95

¹⁾ Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的尺寸 H 应增加 29 mm。

²⁾ 重量值为一体式仪表的重量。

Prowirl 72 (高温型和带 DSC 传感器 (Alloy C-22 合金) 的仪表) 和 Prowirl 73 (压力等级可达 PN 40, Cl. 300、20K) 的重量值应增加 0.5 kg。
双传感器型的重量值应增加 6 kg。

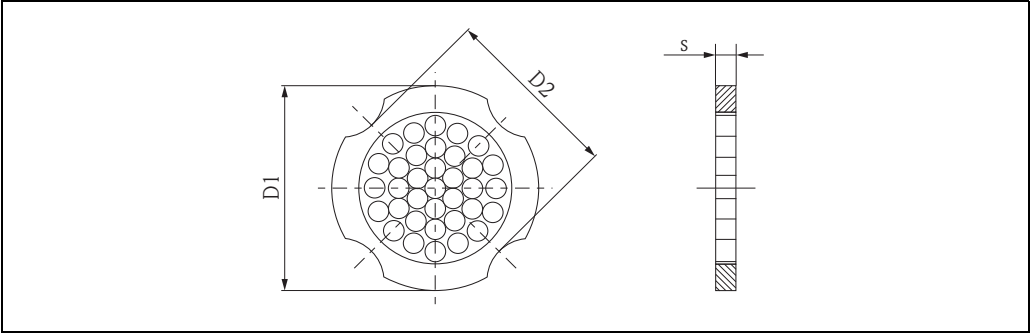
³⁾ 不适用于双传感器型仪表。

流量调节器的外形尺寸：EN (DIN)/ANSI/JIS (附件)

法兰标准：

- EN 1092-1 (DIN 2501)
- ANSI B16.5
- JIS B2220

材料：1.4404 (316/316L)，符合 NACE MR0175-2003 标准和 MR0103-2003 标准。



D1：流量调节器安装的螺孔间的外圆周上
D2：流量调节器安装的螺孔间的缺口上

EN (DIN) 流量调节器					
DN	压力等级	对中环直径 [mm]	D1/D2 *	s [mm]	重量 [kg]
15	PN 10 ... 40 PN 63	54.3	D2	2.0	0.04
		64.3	D1		0.05
25	PN 10 ... 40 PN 63	74.3	D1	3.5	0.12
		85.3	D1		0.15
40	PN 10 ... 40 PN 63	95.3	D1	5.3	0.3
		106.3	D1		0.4
50	PN 10 ... 40 PN 63	110.0	D2	6.8	0.5
		116.3	D1		0.6
80	PN 10 ... 40 PN 63	145.3	D2	10.1	1.4
		151.3	D1		
100	PN 10/16	165.3	D2	13.3	2.4
	PN 25/40	171.3	D1		
	PN 63	176.5	D2		
150	PN 10/16	221.0	D2	20.0	6.3
	PN 25/40	227.0	D2		7.8
	PN 63	252.0	D1		7.8
200	PN 10	274.0	D1	26.3	11.5
	PN 16	274.0	D2		12.3
	PN 25	280.0	D1		12.3
	PN 40	294.0	D2		15.9
250	PN 10/16	330.0	D2	33.0	25.7
	PN 25	340.0	D1		25.7
	PN 40	355.0	D2		27.5
300	PN 10/16	380.0	D2	39.6	36.4
	PN 25	404.0	D1		36.4
	PN 40	420.0	D1		44.7
* D1 → 流量调节器安装的螺孔间的外圆周上 D2 → 流量调节器安装的螺孔间的缺口上					

ANSI 流量调节器						
DN		压力等级	对中环直径 mm (inch)	D1 / D2 *	s mm (inch)	重量 kg (lbs)
15	½"	Cl. 150	50.1 (1.97)	D1	2.0 (0.08)	0.03 (0.07)
		Cl. 300	56.5 (2.22)	D1		0.04 (0.09)
25	1"	Cl. 150	69.2 (2.72)	D2	3.5 (0.14)	0.12 (0.26)
		Cl. 300	74.3 (2.93)	D1		
40	1½"	Cl. 150	88.2 (3.47)	D2	5.3 (0.21)	0.3 (0.66)
		Cl. 300	97.7 (3.85)	D2		
50	2"	Cl. 150	106.6 (4.20)	D2	6.8 (0.27)	0.5 (1.1)
		Cl. 300	113.0 (4.45)	D1		
80	3"	Cl. 150	138.4 (5.45)	D1	10.1 (0.40)	1.2 (2.6)
		Cl. 300	151.3 (5.96)	D1		1.4 (3.1)
100	4"	Cl. 150	176.5 (6.95)	D2	13.3 (0.52)	2.7 (6.0)
		Cl. 300	182,6 (7.19)	D1		
150	6"	Cl. 150	223.9 (8.81)	D1	20.0 (0.79)	6.3 (14)
		Cl. 300	252.0 (9.92)	D1		7.8 (17)
200	8"	Cl. 150	274.0 (10.8)	D2	26.3 (1.04)	12.3 (27)
		Cl. 300	309.0 (12.2)	D1		15.8 (35)
250	10"	Cl. 150	340.0 (13.4)	D1	33.0 (1.30)	25.7 (57)
		Cl. 300	363.0 (14.3)	D1		27.5 (61)
300	12"	Cl. 150	404.0 (15.9)	D1	39.6 (1.56)	36.4 (80)
		Cl. 300	402.0 (15.8)	D1		44.6 (98)
* D1 → 流量调节器安装的螺孔间的外圆周上 D2 → 流量调节器安装的螺孔间的缺口上						

JIS 流量调节器					
DN	压力等级	对中环直径 [mm]	D1/D2 *	s [mm]	重量 [kg]
15	10K	60.3	D2	2.0	0.06
	20K	60.3	D2	2.0	0.06
	40K	66.3	D1	2.0	0.06
25	10K	76.3	D2	3.5	0.14
	20K	76.3	D2	3.5	0.14
	40K	81.3	D1	3.5	0.14
40	10K	91.3	D2	5.3	0.31
	20K	91.3	D2	5.3	0.31
	40K	102.3	D1	5.3	0.31
50	10K	106.6	D2	6.8	0.47
	20K	106.6	D2	6.8	0.47
	40K	116.3	D1	6.8	0.5
80	10K	136.3	D2	10.1	1.1
	20K	142.3	D1	10.1	1.1
	40K	151.3	D1	10.1	1.3
100	10K	161.3	D2	13.3	1.8
	20K	167.3	D1	13.3	1.8
	40K	175.3	D1	13.3	2.1
150	10K	221.0	D2	20.0	4.5
	20K	240.0	D1	20.0	5.5
	40K	252.0	D1	20.0	6.2
200	10K	271.0	D2	26.3	9.2
	20K	284.0	D1	26.3	9.2
250	10K	330.0	D2	33.0	15.8
	20K	355.0	D2	33.0	19.1
300	10K	380.0	D2	39.6	26.5
	20K	404.0	D1	39.6	26.5
* D1 → 流量调节器安装的螺孔间的外圆周上 D2 → 流量调节器安装的螺孔间的缺口上					

重量

- Prowirl 72W, 73W → 33
- Prowirl 72F, 73F → 35
- EN (DIN)/ANSI/JIS 流量调节器 → 49

材料**变送器外壳**

- 粉末压铸铝 AlSi10Mg
 - 符合 EN 1706/EN AC-43400 标准 (EEx d/XP 型: 铸铝, 符合 EN 1706/EN AC-43000 标准)

传感器**法兰式**

- 压力等级可达 PN 40、Cl. 300、20K:
 - 不锈钢, A351-CF3M (1.4408), 符合 AD2000 标准 (温度范围: -10 ... +400 °C (+14 ... +752 °F))、符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
 - Alloy C-22 合金, 2.4602, (A494-CX2MW/N26022), 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准 (仅适用于 Prowirl 72)
- 压力等级可达 PN 160、Cl. 600、40K:
 - 不锈钢, A351-CF3M (1.4408), 符合 AD2000 标准 (温度范围: -10 ... +400 °C (+14 ... +752 °F))、符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
- 压力等级为 PN 250、Cl. 900 ... 1500 和对接焊型仪表 (仅适用于 Prowirl 72):
 - 不锈钢, 316Ti/316L (1.4571), NACE 可选

夹持式

- 压力等级可达 PN 40、Cl. 300、20K:
 - 不锈钢, A351-CF3M (1.4408), 符合 AD2000 标准 (温度范围: -10 ... +400 °C (+14 ... +752 °F))、符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准

法兰

- EN (DIN) 法兰
 - 不锈钢, A351-CF3M (1.4404), 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
 - 压力等级 PN 40 的标称口径为 DN 15 ... 150 的仪表和带一体式缩径管 (R 型和 S 型) 的仪表: 带焊接法兰, 法兰材料: 1.4404 (AISI 316L)。压力等级为 PN 63 ... 160 的所有标称口径的仪表和压力等级为 PN 40 的标称口径为 DN 200 ... 300 的仪表: 全铸钢结构 A351-CF3M (1.4408), 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
 - 压力等级为 PN 250 (仅适用于 Prowirl 72): 1.4571 (316Ti, UNS S31635), 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准, 可选
- ANSI 法兰和 JIS 法兰
 - 不锈钢, A351-CF3M, 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
 - 压力等级 Class 300 的标称口径为 ½ ... 6" 的仪表、压力等级为 20K 的口径为 DN 15 ... 150 的仪表和带一体式缩径管 (R 型和 S 型) 的仪表: 带焊接法兰, 法兰材料: 316/316L, 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准。压力等级为 Class 600 和 40K 的所有标称口径的仪表和压力等级为 Class 300 和 20K 的标称口径为 DN 200 ... 300 的仪表: 全铸钢结构 A351-CF3M, 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
 - 压力等级为 Class 900 ... 1500 的仪表: 316/316L, 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准, 可选
- Alloy C-22 合金型 (EN/DIN/ANSI/JIS)
 - Alloy C-22 合金, 2.4602, (A494-CX2MW/N26022), 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准

DSC 传感器 (差动开关电容)

- 焊接部件 (DSC 传感器法兰上带 "wet" 标识):
 - 标准型: 压力等级可达 PN 40、Class 300 或 JIS 40K: 不锈钢 1.4435 (316/316L), 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
 - 压力等级为 PN 63 ... 160、Class 600 或 40K: Inconel 718 (2.4668/N07718, 符合 B637 标准), 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准
 - 压力等级为 PN 250、Class 900 ... 1500 和对接焊仪表 (仅适用于 Prowirl 72): 五级钛 (B-348; UNS R50250; 3.7165)
 - Alloy C-22 合金传感器 (仅适用于 Prowirl 72): Alloy C-22 合金, 2.4602/N 06022, 符合 NACE MR0175-2003 和 MR0103-2003 标准

非接液部件

- 不锈钢 1.4301 (304)

基座

- 不锈钢, 1.4308 (CF8)
- 压力等级为 PN 250、Class 900 ... 1500 和对接焊仪表 (仅适用于 Prowirl 72): 1.4305 (303)

密封圈

- 石墨
 - 压力等级为 PN 10 ... 40、Class 150 ... 300 或 JIS 10 ... 20K: Sigraflex Folie Z (氧气应用场合的 BAM 测试)
 - 压力等级为 PN 63 ... 160、Class 600 或 JIS 40K: Sigraflex Hochdruck™, 带增强型不锈钢, 316(L) (氧气应用场合的 BAM 测试, “ 高质量空气 TA (德国清洁空气法)”)
 - 压力等级为 PN 250 或 Class 900 ... 1500: Grafoil, 带增强型不锈钢, 316
- Viton
- Kalrez 6375
- Gylon (PTFE) 3504 (氧气应用场合的 BAM 测试, “ 高质量空气 TA (德国清洁空气法)”)

人机界面

显示单元	液晶显示，两行、每行 16 个字符、纯文本显示 可以单独进行显示设置，例如：设置显示测量变量和状态值、累加量
操作单元 (HART)	通过三个按键 (◀、□、▶) 进行现场操作 通过快速设定菜单进行快速仪表调试 即使在 Ex 防爆场合，也可以操作操作按键
远程操作	通过下列实现远程操作： ■ HART ■ PROFIBUS PA ■ 基金会现场总线 (FF) ■ FieldCare (Endress+Hauser 的操作软件，用于进行仪表组态设置、调试和故障诊断)

证书和认证

CE 认证	测量系统遵守 EU 准则的法律要求。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。
C-Tick 认证	测量系统符合“澳大利亚通讯和媒体管理局”(ACMA) 制定的 EMC 标准。
防爆认证 (Ex)	■ Ex i/IS 和 Ex n: - ATEX/CENELEC - II1/2G, EEx ia IIC T1 ... T6 (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - II1/2GD, EEx ia IIC T1 ... T6 (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - II1G, EEx ia IIC T1 ... T6 (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - II2G, EEx ia IIC T1 ... T6 (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - II3G, EEx nA IIC T1 ... T6 X (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - FM - Cl. I/II/III Div. 1/2, Gr. A ... G; Cl. I 0 区, Gr. IIC - CSA - Cl. I/II/III Div. 1/2, Gr. A ... G; Cl. I 0 区, Gr. IIC - Cl. II Div. 1, Gr. E ... G - Cl. III - NEPSI - Ex ia IIC - Ex nA ■ Ex d/XP: - ATEX/CENELEC - II1/2G, EEx d [ia] IIC T1 ... T6 (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - II1/2GD, EEx ia IIC T1 ... T6 (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - II2G, EEx d [ia] IIC T1 ... T6 (T1 ... T4: PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)) - FM - Cl. I/II/III Div. 1, Gr. A ... G - CSA - Cl. I/II/III Div. 1, Gr. A ... G - Cl. II Div. 1, Gr. E ... G - Cl. III - TIIS - Ex d [ia] IIC T1 - Ex d [ia] IIC T4 防爆认证 (Ex) 的详细信息请参考单独成册的防爆手册。

压力设备指令

可以订购带或不带 PED (压力设备指令) 认证的测量设备。订购带 PED 认证的测量设备时，必须提供详细信息。标称口径小于或等于 DN 25 (1") 的测量设备，无法也无需选择 PED 认证。

- 对于铭牌上有 PED/G1/III 标识的传感器：
Endress+Hauser 保证其符合压力设备指令 97/23/EC 附录 I 中的“基本安全性”要求。
- 带 PED/G1/III 标识 (PED 认证) 的设备可用于下列类型的流体测量：
 - 1 类和 2 类流体，蒸汽压高于或低于 0.5 bar (7.3 psi)
 - 不稳定气体
- 无 PED/G1/III 标识 (PED 认证) 的设备基于工程实践经验设计和制造，符合 EC 指令的 97/23/EC (压力设备指令) 的 3(3) 章要求。具体应用范围请参考压力设备指令 97/23/EC 附录 II 中的图 6 ... 9。

基金会现场总线 (FF) 认证

流量计成功通过了所有测试程序，获得基金会现场总线 (FF) 认证证书。因此，流量计符合以下规范要求：

- 基金会现场总线 (FF) 认证
- 流量计符合 FOUNDATION Fieldbus H1 标准
- 互可操作性测试 (ITK)，4.5 修订版 (可提供仪表认证号)：
仪表可以与其他供应商生产的认证型设备配套使用 (互可操作性)
- 基金会现场总线 (FF) 物理层一致性测试

PROFIBUS PA 认证

流量计成功通过了所有测试程序，获得 PNO (PROFIBUS 用户组织) 认证证书。因此，流量计符合以下规范要求：

- PROFIBUS Profile 3.0 认证 (可提供仪表认证号)
- 仪表可以与其他供应商生产的认证型设备配套使用 (互可操作性)

其他标准和准则

- EN 60529
外壳防护等级 (IP 代号)
- EN 61010-1
测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全规则
- IEC/EN 61326
“A 类电磁发射要求”
电磁兼容性 (EMC 要求)
- NAMUR NE 21
工业过程及实验室控制设备的电磁兼容性 (EMC)
- NAMUR NE 43
带模拟输出信号的数字变送器故障信号水平标准
- NAMUR NE 53
带数字电子插件的现场仪表和信号处理设备用操作软件
- NACE 标准 MR0103-2003
标准材料要求 - 腐蚀性炼油环境中材料的抗硫化物应力断裂的能力
- NACE 标准 MR0175-2003
标准材料要求 - 油田设备抗硫化物应力腐蚀断裂和应力腐蚀裂纹的金属材料
- VDI 2643
涡街流量计的流体流量测量
- ANSI/ISA-S82.01
电气及电子测试、测量、控制及相关设备的安全标准 -
通用要求，污染等级 2、安装类别
- CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
污染等级 2、安装类别 II

- 水和蒸汽特性国际委员会 – Release on the IAPWS 工业 配方 1997 发布的水和蒸汽的热力性质
- ASME 工业用国际蒸汽表 (2000)
- 美国气体协会 (1962)
A.G.A. 手册, 用于确定天然气 – PAR Research Project NX-19 的超压缩率
- 美国气体协会传输测量委员会报告 No. 8 (AGA8), 1992 年 11 月
美国石油学会 MPMS 第 14.2 章: 天然气和其他碳氢化合物气体的压缩率和超压缩率
- ISO 12213 天然气 (2006) – 压缩率因子计算
 - 第二部分
 衆 t: 基于摩尔成分分析计算 (ISO 12213-2)
 - 第三部分: 基于物理特性计算 (ISO 12213-2)
- GERG Groupe Européen des Recherches Gazières (1991): 技术专题 TM 5 – 现场使用的标准 GERG Virial 方程。GERG Virial 方程的简易输入参数要求 – 天然气和相类似的混合气体压缩因子计算的替代方法。Verein Deutscher Ingenieure 出版社 (德国工程师协会), Düsseldorf。
- ISO 6976-1995: 天然气 – 热值、密度、相对密度和 Wobbe 指数计算
- 气体加工协会的 GPA 标准 2172-96
- 美国石油学会 API MPMS 14.5 (1996)。总热值、相对密度和天然气混合气体的压缩率计算

功能安全性

Prowirl 72: SIL 2 安全规范, 符合 IEC 61508/IEC 61511-1 标准
Prowirl 73: SIL 1 安全规范

登陆网址: <http://www.endress.com/sil>, 可以查询所有 Endress+Hauser 仪表在 SIL 应用中的详细信息, 包括参数值, 例如: SFF、MTBF、 PFD_{avg} 等。

订购信息

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

Prowirl 72 的高级订购信息

可以订购已进行预设置的 Prowirl 72 流量计。订购时需要提供下列信息：

- 操作语言
- 过程温度
- 流体类型：液体或气体 / 蒸汽
- 20 mA 电流对应值：设置 20 mA 电流对应的测量值。
时间常数和失效安全模式 (最小电流、最大电流等)
- 带脉冲输出的流量计可以设置脉冲值、脉冲周期、输出信号和失效安全模式
- 流量输出为质量单位时，可以设置平均操作密度及密度单位
- 流量输出为校正体积单位时，可以设置流体的参考密度及密度单位
- 设置现场显示单元的第一行和第二行显示值和累加量单位

流量计随时都可以恢复至出厂状态。

Prowirl 73 的高级订购信息

可以订购已进行预设置的 Prowirl 73 流量计。订购时需要提供下列信息：

- 操作语言
- 流体类型：
 - 饱和蒸汽、过热蒸汽、水、压缩空气、天然气 AGA NX-19、AGA8-DC92、ISO12213-2、AGA8 Gross Method 1、SGERG-88 (可选)、气体或混合气体、用户自备液体、气体体积、液体体积、水的差分热量 (仅适用 4 ... 20 mA HART 型流量计)、饱和蒸汽的热交换 (仅适用 4 ... 20 mA HART 型流量计)
- 平均操作压力 (单位：bar，绝压值)：需要 Prowirl 73 输入外部压力值
(适用于过热蒸汽、压缩空气、天然气 AGA NX-19、AGA8-DC92、ISO12213-2、AGA8 Gross Method 1、SGERG-88、气体或混合气体)
- 平均环境压力 (单位：bar，绝压值)：需要 Prowirl 73 输入外部压力值
- 参考压力和温度：将校正体积单位设置为输出
- 测量天然气 AGA NX-19 时，需要确定 mol-% 氢气和 mol-% 二氧化碳气体；测量天然气 AGA8 Gross Method 1 和 SGERG-88 时，需要确定 mol-% 氢气和 mol-% 二氧化碳气体。相对密度由 mol-% 天然气 AGA NX-19、AGA8 Gross Method 1 和 SGERG-88 确定 (相对密度 = 天然气 / 大气，参考操作条件下)。
- 测量用户自定义流体时，需要确定平均操作温度、平均操作温度下的流体密度和线性膨胀系数。用户自定义流体和操作温度，或流体密度和温度关系可以在表格中查询时，Endress+Hauser 可以帮助用户计算。
- 4 mA 电流对应值：设置 4 mA 电流对应的测量值 (例如：50 kg/h)，包括测量单位。
- 20 mA 电流对应值：设置 20 mA 电流对应的测量值 (例如：1000 kg/h)，包括测量单位，时间常数和失效安全模式 (最小电流、最大电流等)
- 脉冲值，包括测量单位 (带脉冲输出的流量计)、脉冲周期、输出信号和失效安全模式。
- 设置现场显示单元的第一行和第二行显示，以及累加量单位。此外，还可以显示故障温度值和压力值。
- 可选：高级故障诊断功能设置，例如：最高 / 最低温度、最大流速等

流量计随时都可以恢复至出厂状态。

“R 型”和“S 型”法兰式仪表 (带缩径管) 的产品订货号

R 型		一级缩径 (>)
7*F	RF _*****	DN 25 (1") > DN 15 (½")
	RG _*****	DN 40 (1½") > DN 25 (1")
	RJ _*****	DN 50 (2") > DN 40 (1½")
	RK _*****	DN 80 (3") > DN 50 (2")
	RM _*****	DN 100 (4") > DN 80 (3")
	RN _*****	DN 150 (6") > DN 100 (4")
	RR _*****	DN 200 (8") > DN 150 (6")
S 型		二级缩径 (>>)
7*F	SF _*****	DN 40 (1½") >> DN 15 (½")
	SG _*****	DN 50 (2") >> DN 25 (1")
	SJ _*****	DN 80 (3") >> DN 40 (1½")
	SK _*****	DN 100 (4") >> DN 50 (2")
	SM _*****	DN 150 (6") >> DN 80 (3")
	SN _*****	DN 200 (8") >> DN 100 (4")
	SR _*****	DN 250 (10") >> DN 150 (6")

附件

Endress+Hauser 提供多种类型的变送器和传感器附件，以满足不同用户的需求。
详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

仪表类附件

附件名称	说明	订货号
Proline Prowirl 72/73 变送器	更换用或储备用变送器。订货号中包含下列信息： ■ 认证 ■ 防护等级 / 类型 ■ 电缆入口 ■ 显示 / 操作 ■ 软件 ■ 输出 / 输入	72XXX - XXXXX ***** 73XXX - XXXXX *****

安装类附件

附件名称	说明	订货号
Prowirl 72/73W 的安装组件	夹持式仪表的安装组件： ■ 螺柱 ■ 螺母，含垫圈 ■ 法兰密封圈	DKW** - ***
变送器的安装组件	分体式仪表用安装组件，适用于柱式和壁式安装。	DK6WM - B
Memograph M图形化显示记录仪	Memograph M 图形化显示记录仪可以记录所有相关过程参数值。正确记录测量值、监控限值值并进行测量点分析。数据储存在容量为 256 MB 的内存单元中，也可以储存在 DSD 卡或 USB 盘中。 Memograph M 采用模块化结构设计，操作直观简便、高安全性。包装中提供 ReadWin® 2000 PC 操作软件，用于仪表的组态设置、数据可视化，并接收数据。可选算术计算通道，用于连续监控指定的功率消耗，锅炉效率和其他参数，这些参数在能量管理中尤为重要。	RSG40 - *****
流量调节器	减小管件位置处的前后直管段长度。	DK7ST - ***
Cerabar T 压力变送器	Cerabar T 用于气体、蒸汽和液体 (例如：通过 RMC 621 进行补偿) 的绝压和表压测量。	PMC131 - **** PMP131 - ****
Cerabar M 压力变送器	Cerabar M 用于气体、蒸汽和液体的绝压和表压测量。 ■ 在 Burst 模式下，可以将外部压力值输入至 Prowirl 73。 ■ 可以订购已激活 burst 模式的仪表 (特殊选型：9=TSPSC2821)。 ■ 通过 PROFIBUS PA 通信可以将外部压力值输入至 Prowirl 73 (仅绝压值)。	PMC41 - ***** PMP41 - ***** PM*4* - *****H/J9***
Cerabar S 压力变送器	Cerabar S 用于气体、蒸汽和液体的绝压和表压测量。 ■ 在 Burst 模式下，可以将外部压力值输入至 Prowirl 73。 ■ 可以订购已激活 burst 模式的仪表 (特殊选型：9=TSPSC2822)。 ■ 通过 PROFIBUS PA 或基金会现场总线 (FF) 通信可以将外部压力值输入至 Prowirl 73 (仅绝压值)。	PMC71 - ***** PMP71 - ***** PM*7* - *A/B/C*****9
Omnigrad TR10 RTD 温度传感器	多用途温度测量传感器，绝缘铠装芯子，带热保护套管、表头和延长颈。连接 HART 型变送器，在 Burst 模式下，可以将外部温度值输入至 Prowirl 73。	TR10 - *****R/T**** THT1-L**

附件名称	说明	订货号
RN221N 有源隔离栅	有源隔离栅单独供电，安全隔离 4 ... 20 mA 标准信号回路： ■ 4 ... 20 mA 回路安全隔离 ■ 避免接地回路 ■ 为两线制变送器供电 ■ 可在防爆区中使用 (ATEX、FM、CSA、TIS) ■ HART 输入 (例如：输入外部压力值)  注意！ RN221N - *3 带 HART 输入时，Prowirl 73 将发出故障报警信号，不能用于压力补偿。	RN221N - *1
RIA250 过程显示单元	多功能单通道显示单元： ■ 通用输入 ■ 变送器供电单元 ■ 限位继电器 ■ 模拟输出	RIA250 - *****
RIA251 过程显示单元	数字显示单元，可将回路电流转换成 4 ... 20 mA 电流；可在防爆区中 (ATEX、FM、CSA) 使用。	RIA251 - **
RIA16 现场显示单元	数字现场显示单元，可将回路电流转换成 4 ... 20 mA 电流；可在防爆区中 (ATEX、FM、CSA) 使用。	RIA261 - ***
RMA422 过程变送器	多功能单 / 双通道导轨安装型设备，连接本安电路输入和变送器电源，具有限位值监控限值监控、数学计算功能 (例如：差分不确定度) 和一路 / 两路模拟输出。可选：本安型输入，可在防爆区中 (ATEX) 使用。应用：泄露检测、热交换 (两个 Prowirl 的测量点间)、累加量 (两根管道中的流量) 等。	RMA422 - *****
HAW562Z 过电压保护单元	信号线和系统组件的过电压保护单元。	51003575
HAW569 过电压保护单元	过电压保护单元，直接安装在 Prowirl 73 流量计和其他设备上。	HAW569 - **1A
RMS621 热量计算机	蒸汽和水的工业能量领域中的蒸汽计算机和热计算机。可以进行下列计算： ■ 蒸气质量 ■ 蒸气热当量 ■ 蒸气的净热当量 ■ 蒸气的热交换 ■ 水热当量 ■ 水的热交换 每台仪表可以同时计算多大三种应用值。	RMS621-*****
RMC621 能量管理器	气体、液体、蒸汽和水的通用型能量管理器。计算体积流量、质量流量、标准体积、热流量和热能量。	RMC621 - *****
RMM621 应用管理器	用于模拟和数字输入信号的电子记录、显示、均衡、控制、保存，事件和报警监控。通过模拟信号和数字信号输出确定的参数值和状态信息。通过 PSTN 或 GSM 调制解调器远程传输报警信号、输入信号和计算值。	RMM621 - *****
转换组件	多种转换组件可选，例如： ■ Prowirl 77 转换至 Prowirl 72 或 73 ■ 一体式仪表转换成分体式仪表	DK7UP - **
防护罩	避免阳光直射。	543199-0001

通信类附件

附件名称	说明	订货号
HART 手操器 Field Xpert	手操器用于仪表的远程组态设置，通过 HART (4 ... 20 mA) 电流输出和基金会现场总线 (FF) 输出读取测量值。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	SFX100 - *****
Fieldgate FXA320	基于网页浏览器的传感器和调节器的 HART 网关： ■ 双通道模拟输入 (4 ... 20 mA) ■ 四路数字输入，带事件计数功能和频率测量功能 ■ 通过调制解调器、以太网或 GSM 通信 ■ 基于网页或 WAP 手机实现可视化操作 ■ 极限值监控功能，由电子邮件或短消息 SMS 发出报警信息 ■ 同步记录所有测量值	FXA320 - *****
Fieldgate FXA520	基于网页浏览器的传感器和调节器的 HART 网关： ■ 网页服务器，可对多达 30 个测量点进行远程监控 ■ 本安型 [Ex ia] IIC 设备，可在危险场合中使用 ■ 通过调制解调器、以太网或 GSM 通信 ■ 基于网页或 WAP 手机实现可视化操作 ■ 极限值监控功能，电子邮件或短消息 SMS 发出报警信息 ■ 同步记录所有测量值 ■ 连接 HART 设备的远程故障诊断和远程组态设置	FXA520 - *****
Fieldgate FXA720	基于网页浏览器的传感器和调节器的 PROFIBUS 网关： ■ 网页服务器，可对多达 30 个测量点实施远程监控 ■ 本安型 [Ex ia] IIC 设备，可在危险场合中使用 ■ 通过调制解调器、以太网或 GSM 通信 ■ 基于互联网 / 以太网或 WAP 手机实现可视化操作 ■ 极限值监控功能，电子邮件或短消息 SMS 发出报警信息 ■ 同步记录所有测量值 ■ 连接 HART 设备的远程故障诊断和远程组态设置	FXA720 - *****

维护类附件

附件名称	说明	订货号
Applicator	流量计的选型和组态设置软件。Applicator软件可以在网站上下载，或订购 CD-ROM，现场 PC 安装。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	DXA80 - *
Fieldcheck	流量计现场测试的测试 / 仿真软件。 与“FieldCare”软件包配套使用，现场测试信息可以输入数据库，打印输出和用于申请相关认证。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	50098801
FieldCare	FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的资产管理工具。可调试用户系统中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。 通过读取设备状态信息，可以简便、有效地检测设备状态和运行状况。	详情请登录 Endress+Hauser 公司网站查询： www.endress.com
FXA193	使用 FieldCare 软件操作时，测量设备与 PC 机的服务接口。	FXA193 - *

文档资料

- Proline Prowirl 72 《操作手册》
- Proline Prowirl 72 PROFIBUS PA 《操作手册》
- Proline Prowirl 72 FOUNDATION Fieldbus 《操作手册》
- Proline Prowirl 73 《操作手册》
- Proline Prowirl 73 PROFIBUS PA 《操作手册》
- Proline Prowirl 73 FOUNDATION Fieldbus 《操作手册》
- 防爆文档: ATEX、FM、CSA 等
- 补充文档: 压力设备指令

注册商标

- GYLON®
Garlock 密封技术 (Palmyra, NY, USA) 注册商标
- HART®
HART 通信组织 (Austin, TX, USA) 注册商标
- INCONEL®
Inco Alloys International Inc., (Huntington, USA) 注册商标
- KALREZ®, VITON®
E.I. Du Pont de Nemours & Co., (Wilmington, USA) 注册商标
- Applicator®, FieldCare®, Fieldcheck®, Field Xpert™
Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH 的注册商标或正在注册中的商标

Endress+Hauser中国销售中心总部

上海市闵行区江川东路458号

电话: +86 21 2403 9600
+86 21 2403 9700
+86 400 86 2580 (服务热线)
传真: +86 21 2403 9607
邮编: 200241
www.cn.endress.com
info@cn.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation