



## OPTISWIRL 4200 技术数据表

### 涡街流量计

- 一体化温压补偿
- 热水和蒸汽的总热和净热测量
- 信号过滤的先进技术（AVFD），即使在恶劣的过程条件下仍能确保稳定的测量



1	产品特点	3
1.1	综合性的解决方案	3
1.2	选项和型式	5
1.3	带内缩径的仪表	9
1.4	功能原理	10
2	技术数据	11
2.1	技术数据	11
2.2	尺寸和重量	17
2.2.1	法兰型	17
2.2.2	夹持型	24
2.2.3	分体型	26
2.3	流量表	27
3	安装	30
3.1	预期用途	30
3.2	安装条件	32
3.2.1	测量液体时的安装	33
3.2.2	测量蒸汽和气体时的安装	35
3.2.3	带控制阀的管线	36
3.2.4	建议的安装位置，不配置压力变送器时	36
3.2.5	建议的安装位置，配置压力变送器时	37
3.3	最小的入口直管段	38
3.4	最小的出口直管段	39
3.5	整流器	39
3.6	隔热层	40
4	电气连接	41
4.1	连接信号转换器	41
4.2	电气连接	42
4.3	分体型的接线	42
5	订货表	44
6	笔记	45

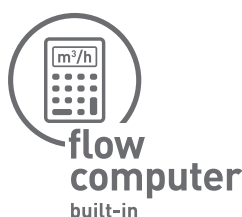
## 1.1 综合性的解决方案

涡街流量计，适用于多种介质。OPTISWIRL 4200 尤其如此。即使是在压力和温度波动的工况条件下，它也具备稳定测量主辅工艺中用于传输能量的介质的出色性能。

基本型的 **OPTISWIRL 4200**，标配了用于饱和蒸汽应用的温度补偿功能。若流量计选配了压力传感器，则集成了密度补偿的功能；可以在各种工艺条件下，对气体和过热蒸汽进行精确的测量。附加集成的总热和净热测量功能，使得该流量计成为先进能量管理系统的可靠伙伴。

搭载了创新的 AVFD（先进涡街频率侦测）功能，OPTISWIRL 4200 具备新一代的信号过滤器。它分析已测信号并且消除外部干扰和介质扰动。因此，即使在严苛的工艺条件下，仍能实现稳定的测量。

该款涡街流量计，是为安全相关的应用而设计。依照 IEC 61508 标准的第二版而研发。通过德国莱茵的全面评估并取得相应的认证。因此，此流量计可以用于安全相关的应用，进行连续地体积流量的测量，级别为 SIL 2/3。



### 内置流量计算机

诸多科隆公司的流量计，具有内置的流量计算机，用以补偿温压对流量测量或换算成标方的影响。OPTISONIC 7300/8300 可接收温压传感器的模拟量输入，OPTISWIRL 4200 也同样集成了此功能。这就节省了外部流量计算机的成本和安装工作量。

### 产品亮点

- 依照 IEC 61508 第二版而研发
- 信号过滤的创新技术 — AVFD（先进涡街频率侦测）
- 一体化温压补偿
- 标配用于饱和蒸汽的温度补偿功能
- 集成蒸汽和热水的总热和净热的计算功能
- 丰富的通信选项
- 现场分体型转换器，电缆最长 50 m/164 ft
- 一体化的内缩径
- 用于导电和非导电性的液体、气体和蒸汽的流量测量
- 通信选项：4...20 mA/HART®、Profibus PA 和 Foundation Fieldbus

### 适用行业

- 化工行业
- 石油和天然气行业
- 电力行业
- 食品和饮料行业
- 制药行业
- 钢铁和冶金行业
- 造纸和纸浆行业
- 水行业

### 典型应用

- 饱和蒸汽和过热蒸汽的测量
- 蒸汽锅炉的监测
- 蒸汽和热水的热量计量
- 工业气体的消耗测量
- 压缩空气的消耗测量
- 压缩机输出的监测
- 自由出风量评估（FAD）
- 用于食品、饮料和制药行业的 SIP 和 CIP 工艺
- 在 SIL 应用中与安全相关的测量（SIL 2/3）

## 1.2 选项和型式

### 1. 通用型的仪表，标配用于饱和蒸汽的温度补偿功能



**OPTISWIRL 4200 C** 是一款法兰连接的一体型流量计，通用于液体、气体和蒸汽的测量。

一体化标配用于饱和蒸汽的温度补偿功能，能直接补偿蒸汽密度；同时，还可以测量蒸汽的质量和能量。

搭载更为先进的信号过滤技术 AVFD（先进涡街频率侦测），用以实现高精度的测量。

旋涡发声体采用全焊接结构，信号传感器悬吊式安装于其后，无任何可动部件，无堵塞风险。

### 2. 夹持型结构配备优化的对中环，安装便捷



**OPTISWIRL 4200 C** 是一款夹持连接的一体型流量计，通用于液体、气体和蒸汽的测量。

一体化标配用于饱和蒸汽的温度补偿功能。

标配优化的安装对中环。通过转动对中环，实现流量计对中，以避免在安装过程中仪表与管道之间不同心。

## 3. 两线制仪表，集成了压力和温度补偿功能



**OPTISWIRL 4200** 法兰型或夹持型流量计，都可选对于气体、湿气、混合气体或蒸汽进行一体化温压补偿的功能。

此特有的设计，具备以下的优点：

- 无需增加压力和温度传感器的安装成本
- 无需增加布线的成本
- 测量结果无偏差，因为压力、温度和体积流量的信号都在同一位置被采集
- 直接测量质量和 / 或能量

## 4. 可配备压力测量截止阀的涡街流量计



作为选项，**OPTISWIRL 4200** 可配备截止阀，用于压力传感器的在线更换。

此外，可以在管道的耐压或泄漏测试期间关断压力传感器。

## 5. 双测量系统实现加倍的可靠性



OPTISWIRL 4200 还可选择双测量系统。

这是真正意义上的冗余系统，配备两套独立的流量传感器和信号转换器。这实现了双重的功能可靠性以及测量可用性。

双测量系统非常适用于多介质传输的管道。在这类管道中，两种不同的介质被交替输送。

一个信号转换器可以设置为测量一种介质，另一个信号转换器用于另一种介质。

作为同构冗余测量系统，双测量系统满足 SIL 3 应用的全部要求。

## 6. OPTISWIRL 4200 F 分体型



OPTISWIRL 4200 也可以选择分体型的现场外壳转换器。

当流量传感器的安装位置不易接近时，可选分体型转换器，分体电缆最长 50 m/164 ft。

分体型信号转换器，可安装在容易操作和观察数据的视线范围内。

除了流量，一体化的压力和温度传感器的测量数值也能被显示。

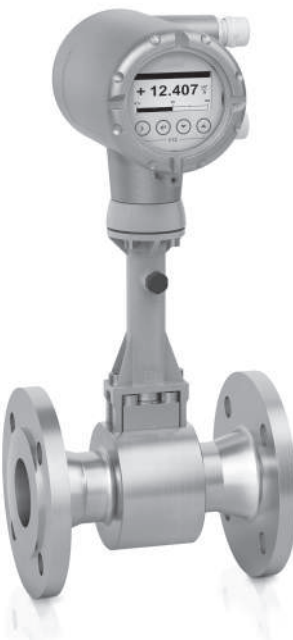
## 7. OPTISWIRL 4200 F1R / F2R 一体化内缩径型



OPTISWIRL 4200 F1R / F2R 可进行最多两档的内缩径，即使是用于要求低压损的大口径管道，也能确保出色的量程和精度。

无需复杂的缩管安装方式，节省安装空间和成本。同时，降低潜在的泄漏风险。

## 8. OPTISWIRL 4200 不锈钢材质的转换器外壳



OPTISWIRL 4200 可选配不锈钢材质的转换器外壳，用于严苛的环境条件，或者是要求耐受化学清洗剂的应用。

得益于不锈钢外壳的 IP66 和 IP68 防护等级；因此，可以满足海上平台的户外应用，以及食品和制药行业的生产过程。

当选择 IP69K 防护等级时，还可以进行高压清洁。



### 1.3 带内缩径的仪表

F1R 和 F2R 分别提供一档和两档的内缩径，以确保测量精度并优化量程；一体化内缩径，可最大程度地降低缩径所导致的压损。

流量传感器的公称直径	过程连接的公称直径									
	DN15	DN25	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
DN15	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-	-	-	-
DN25	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-	-	-
DN40	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-	-
DN50	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-
DN80	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-
DN100	-	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-
DN150	-	-	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-
DN200	-	-	-	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R
DN250	-	-	-	-	-	-	-	-	StV ①	F1R
DN300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	StV ①

表格 1-1: 带内缩径的公称直径

① 标准型

## 1.4 功能原理

涡街流量计，用于测量满管状态下的液体、气体和蒸汽的流量。

其测量原理为卡门涡街原理。介质流经测量管中的旋涡发生体，产生旋涡，并被置于旋涡发生体后的传感器所检测。旋涡的频率  $f$  与流速  $v$  成正比。无量纲的 Stouhal 系数  $S$  与旋涡的频率  $f$ 、旋涡发生体的宽度  $b$  以及平均流速  $v$  之间的关系为：

$$f = \frac{S \cdot v}{b}$$

旋涡的频率，在流量传感器中记录并在信号转换器中评估。

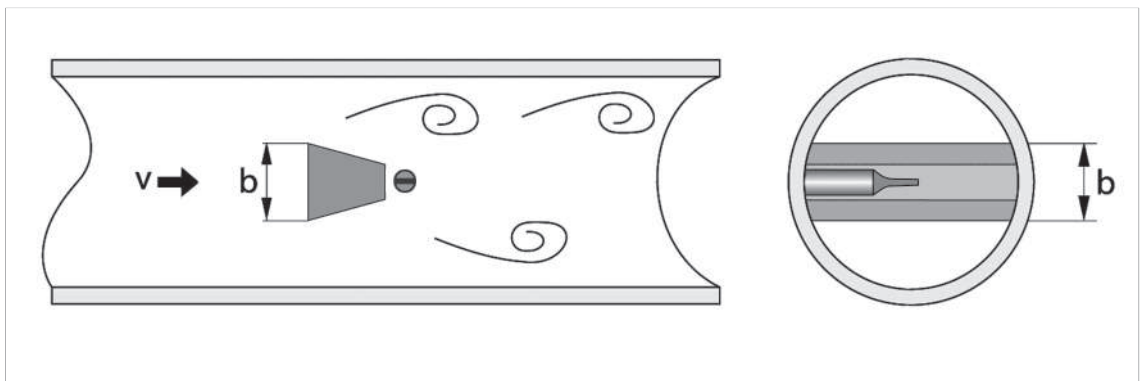


图 1-1: 功能原理

## 2.1 技术数据

- 以下数据仅适用于通用性的应用场合。如需特殊应用场合的相关技术参数，请联系当地的销售机构。
- 附加信息（证书、专用工具、软件...）和完整的产品文档，可从公司网站中下载（下载中心）。

### 测量系统

应用范围	液体、气体和蒸汽的流量测量
功能 / 测量原理	卡门涡街原理
<b>测量</b>	
基础测量值	旋涡发生体所分离出的旋涡数量
衍生测量值	工况和标况下的体积流量和质量流量
<b>信号转换器</b>	
型式	一体型
	分体型
<b>流量传感器</b>	
标准	法兰型（带一体化温度测量），流量传感器：F
	夹持型（带一体化温度测量），流量传感器：S
选项	基本型仪表，选配压力测量
	基本型仪表，选配压力测量和压力传感器截止阀
	双测量系统（冗余测量），法兰型和夹持型皆可
	双测量系统，选配压力测量
	法兰型，选配内径缩一档的流量传感器：F1R
法兰型，选配内径缩两档的流量传感器：F2R	
<b>显示和用户界面</b>	
就地显示	数字图形显示
界面和显示语言	中文、德语、英语、法语、意大利语、西班牙语、俄语、瑞典语、丹麦语、捷克语、波兰语、土耳其语和斯洛文尼亚语； 其他 13 种语言（准备中）
通信接口	HART®、Foundation Fieldbus 和 Profibus PA

## 测量精度

参比条件	
参比条件	水: +20°C/+68°F 空气: +20°C/+68°F 和 1.013 bara/14.7 psia
最大测量误差	
体积流量 (液体)	±0.75% MV (Re ≥ 20000)
	±2.0% MV (10000 < Re < 20000)
体积流量 (气体和蒸汽)	±1.0% MV (Re ≥ 20000)
	±2.0% MV (10000 < Re < 20000)
质量流量 (气体和蒸汽)	±1.5% MV (Re ≥ 20000) ①
	±2.5% MV (10000 < Re < 20000) ①
质量流量 (液体 / 水)	±1.5% MV (Re ≥ 20000)
	±2.5% MV (10000 < Re < 20000)
标况体积流量 (气体)	±1.5% MV (Re ≥ 20000) ①
	±2.5% MV (10000 < Re < 20000) ①
重复性 (体积流量)	±0.1% MV
① 最大测量误差是指, 当操作压力大于压力传感器满刻度值的 65% 时, 所进行的测量。	
注意: 在 SIL 模式下, 必须考虑测量误差的偏差。具体信息, 请参考“安全手册”。	

## 操作条件

温度	
介质温度	-40...+240°C/-40...+465°F (更高或更低温度可定制)
环境温度 ②	非防爆: -40...+85°C/-40...+185°F
	防爆: -40...+65°C/-40...+140°F
存储温度	-40...+85°C/-40...+185°F
② 在 0...+60°C/+32...+140°F 温度范围之外, 显示器的对比度会下降	
压力	
介质压力	最高 100 bar/1450 psi (更高压力可咨询工厂)
环境压力	大气压力
介质属性	
密度	在选型时需要考虑
粘度	< 10 cP
雷诺数	> 10000

建议流速	
液体 ③, ④	0.3...7 m/s / 0.98...23 ft/s (可选最高 10 m/s / 32.8 ft/s, 需考虑气穴现象)
气体和蒸汽 ③	2.0...80 m/s / 6.6...262.5 ft/s
	DN15: 3.0...45 m/s / 9.8...148 ft/s; DN25: 2.0...70 m/s / 6.6...230 ft/s
③ 以上数值为流速的绝对极限。针对具体应用的详细信息, 请参考第 30 页 预期用途。	
④ $v_{min} = 0.7 \text{ m/s} / 2.3 \text{ ft/s}$ (SIL 模式下)	
量程比	20:1
其他条件	
防护等级	一体型: 信号转换器外壳为铸铝材质, IP66/67 信号转换器外壳为不锈钢材质, IP66、IP68、IP69K
	分体型: 信号转换器外壳为铸铝材质, IP66/67; 流量传感器外壳, IP66/67 信号转换器外壳为不锈钢材质, IP66, IP68, IP69K; 流量传感器外壳, IP66, IP68, IP69K

### 安装条件

入口管段	≥ 15 DN, 无扰流
	≥ 20 DN, 在管道缩径后
	≥ 20 DN, 在单个 90° 弯头后
	≥ 30 DN, 在两个 90° 弯头后
	≥ 40 DN, 在两个三维 90° 弯头后
	≥ 50 DN, 在控制阀后
	≥ 2 DN, 在整流器前; ≥ 8 DN, 在整流器后
出口管段	≥ 5 x DN

### 材质

流量传感器和过程连接	标准: 1.4404/316L
	可选: Hastelloy® C-22
电气外壳	铸铝合金, 双涂层 (环氧树脂 / 聚酯)
	选项: 1.4409/316L/A 351-CF3M
	可选: 铸铝合金带特殊抛光处理
压力传感器垫片	标准: FPM
	可选: FFKM
测量管垫片 (信号拾音体垫片)	标准: 1.4435/316L
	可选: Hastelloy® C-276
	取决于流量传感器的材质 / 介质

### 过程连接

<b>法兰型</b>	
DIN EN 1092-1	DN15...300 - PN16...100 (更高压力等级, 请咨询)
ASME B16.5	1/2...12" - 150...600 lb (更高压力等级, 请咨询)
JIS B 2220	DN15...300 - JIS 10...20 K (更高压力等级, 请咨询)
关于法兰 / 压力等级的详细信息, 请参考“尺寸和重量”章节。	

<b>夹持型</b>	
DIN	DN15...100 - PN100 (更高压力等级, 请咨询)
ASME	1/2...4" - 600 lb (更高压力等级, 请咨询)
JIS	DN15...100 - 10...20 K (更高压力等级, 请咨询)

### 电气连接

电源 (电流输出版本)	电源必须提供最低 22mA
	非防爆: 12...36 VDC
	Ex i: 12...30 VDC
	Ex d: 12...32 VDC
电缆入口	标准: M20 x 1.5
	可选: 1/2 NPT 或 G1/2 转接头
连接电缆	仅用于分体型
	电缆长度 ≤ 50 m/164 ft

### 输入和输出

通用	所有的输入、输出及其他的回路, 相互之间电隔离
时间常数	时间常数表示: 信号阶跃变化后, 测量值到达最终值的 63% 所花费的时间 0...100 秒 (精确到 0.1 秒)
<b>电流输出</b>	
类型	4...20 mA HART <sup>®</sup> (无源)
输出数据	体积流量、质量流量、标况体积流量、总功率 / 净功率、自由出风量、密度、温度 (内置传感器)、压力、涡街频率、流速
分辨率	5 μA
线性度 / 精度	0.1% (读数值)
温度系数	50 ppm/K (典型), 100 ppm/K (最大)
错误信号	遵循 NAMUR NE 43
缩写的定义	$U_{ext}$ = 外部电压; $R_L$ = 负载 + 电阻
负载	最小 0 Ω; 最大 $R_L = ((U_{ext} - 12 \text{ VDC}) / 22 \text{ mA})$
<b>HART<sup>®</sup></b>	
通用	HART <sup>®</sup> 协议叠加在无源的电流输出之上
HART <sup>®</sup> 版本	HART <sup>®</sup> 7
	猝发模式
	捕获设备
系统要求	最小负载 250 Ω
多点通信操作	4 mA
<b>二进制输出</b>	
功能	脉冲输出、频率输出、状态输出、限位开关
类型	无源
	接近传感器符合 DIN EN 60947-5-6 (NAMUR 传感器) 或脉冲输出信号符合 VDI/VDE 2188 (类别 2)
温度系数	50 ppm/K
残余电流	在 32 V 时, < 0.2 mA ( $R_i = 180 \text{ k}\Omega$ )
脉冲宽度	0.5...2000 ms

<b>脉冲输出</b>	
输出数据	体积、质量、标准体积、总热能 / 净热能
脉冲频率	最大 1000 脉冲 /s
电源	非防爆: NAMUR 为 24 VDC 或 断开 < 1 mA, 最大 36 V, 闭合 120 mA, U < 2 V 防爆: NAMUR 为 24 VDC 或 断开 < 1 mA, 最大 30 V, 闭合 120 mA, U < 2 V
<b>频率输出</b>	
输出数据	体积流量、质量流量、标况体积流量、总功率 / 净功率、自由出风量、密度、温度 (内置传感器或由外部输入)、压力、旋涡频率、流速、比热焓、比热容、雷诺数
最高频率	1000 Hz
<b>状态输出</b>	
输出数据	状态 (遵循 NE 107 F、S、C)、流量累积计数器溢出、能量计数器溢出、流体类型 (蒸汽应用时)
<b>限位开关</b>	
输出数据	体积流量、质量流量、标况体积流量、体积、质量、标况体积、总功率 / 净功率、总热能 / 净热能、自由出风量、密度、温度 (内置传感器或由外部输入)、压力、旋涡频率、流速、比热焓、比热容、雷诺数
<b>电流输入</b>	
类型	4...20 mA (无源)
分辨率	6 $\mu$ A
线性度 / 精度	0.1% (读数值)
温度系数	100 ppm/K (典型), 200 ppm/K (最大)
电压降	10 V

## 通信接口

<b>Profibus PA</b>	
描述	电隔离, 符合 IEC 61158-2 标准
	行规版本: 3.02
	电流能耗: 16 mA
	允许总线电压: 9...32 V; 本质安全型: 9...24 V
	与电气连接的极性无关
	典型误差电流 FDE (故障断开电子装置): 6 mA
	总线地址可通过仪表的就地显示进行调整
功能块	5 x 模拟输入 (AI)、2 x 累加器、1 x 模拟输出 (AO)
输出数据	体积流量、标况体积流量、质量流量、总功率 / 净功率、FAD、密度、温度 1、温度 2、压力、涡街频率、流速、比热焓、比热容、雷诺数、诊断数据

Foundation Fieldbus	
描述	电隔离, 符合 IEC 61158-2 标准
	电流能耗: 16 mA
	允许总线电压: 9...32 V; 本质安全型: 9...24 V
	总线接口集成反相极性保护功能
	支持链路主站功能 (LM)
	通过互操作工具包 (ITK) 版本 6.1 的测试
功能块	5 x 模拟输入 (AI)、2 x 累加器 (IT)、1 x PID、1 x 模拟输出 (AO)
输出数据	体积流量、质量流量、标况体积流量、校正后的体积流量、温度 1、温度 2、压力、密度、流速、总功率、净功率、自由出风量、涡街频率、雷诺数、比热容、比热焓、传感器电子机芯温度、转换器电子机芯温度、诊断数据

## 认证和证书

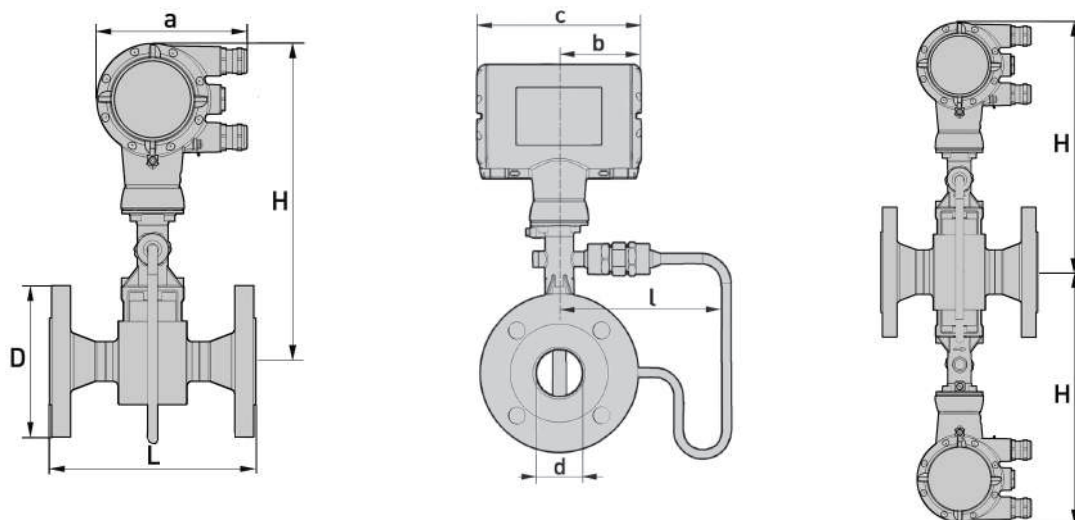
CE	本款仪表完全符合欧盟相关指令的法定要求; 并且成功地通过 CE 测试, 从而可以使用 CE 标志。 关于欧盟指令和标准以及认证批准的详细信息, 请参阅 CE 声明或制造商网站
非防爆	标准
功能安全遵循 EN 61508 标准	取决于 I/O 变量和流量传感器。具体信息, 请参考“安全手册”。
<b>危险区域</b>	
ATEX	ATEX II2 G - Ex ia IIC T6...T2 Gb ATEX II2 G - Ex d ia IIC T6...T2 Gb ATEX II3 G - Ex nA IIC T6...T2 Gc ATEX II2 D - Ex tb IIIC T70°C Db
IECEX	IECEX - Ex ia IIC T6...T2 Gb IECEX - Ex d ia IIC T6...T2 Gb IECEX - Ex nA IIC T6...T2 Gc IECEX - Ex tb IIIC T70°C Db
QPS (美国 & 加拿大)	QPS IS Class I Div 1 QPS XP Class I Div 1 QPS NI Class I Div 2 QPS DIP Class II, III Div 1
<b>其他标准和认证</b>	
QPS (美国 & 加拿大)	QPS 普通场合
NAMUR	NE 06、NE 21、NE 23、NE 32、NE 43、NE 53 和 NE 107
更多认证, 请咨询	



## 2.2 尺寸和重量

### 2.2.1 法兰型

#### EN 1092-1 法兰型



a = 148.5 mm/5.85"

b = 85.8 mm/3.38"  
c = 171.5 mm/6.76"

选项：  
双信号转换器型

公称直径 DN	压力等级 PN	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
15	40	17.3	95	200	358.8	-	-	169.3	-	-
15	100	17.3	105	200	358.8	-	-	169.3	-	-
25	40	28.5	115	200	358.3	358.8	-	169.3	169.3	-
25	100	28.5	140	200	358.3	358.8	-	169.3	169.3	-
40	40	43.0	150	200	362.3	358.3	358.8	169.5	169.3	169.3
40	100	42.5	170	200	362.3	358.3	358.8	169.5	169.3	169.3
50	16	54.5	165	200	368.3	362.3	358.3	169.5	169.5	169.3
50	40	54.5	165	200	368.3	362.3	358.3	169.5	169.5	169.3
50	63	54.5	180	200	368.3	362.3	358.3	169.5	169.5	169.3
50	100	53.9	195	200	368.3	362.3	358.3	169.5	169.5	169.5
80	16	82.5	200	200	380.3	368.3	362.3	169.3	169.5	169.5
80	40	82.5	200	200	380.3	368.3	362.3	169.3	169.5	169.5
80	63	81.7	215	200	380.3	368.3	362.3	169.3	169.5	169.5
80	100	80.9	230	200	380.3	368.3	362.3	169.3	169.5	169.5
100	16	107	220	250	396.8	380.3	368.3	171.5	169.3	169.5
100	40	107	235	250	396.8	380.3	368.3	171.5	169.3	169.5
100	63	106.3	250	250	396.8	380.3	368.3	171.5	169.3	169.5
100	100	104.3	265	250	396.8	380.3	368.3	171.5	169.3	169.5
150	16	159.3	285	300	416.3	396.8	380.3	191.5	171.5	169.3

公称直径 DN	压力等级 PN	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
150	40	159.3	300	300	416.3	396.8	380.3	191.5	171.5	169.3
150	63	157.1	345	300	416.3	396.8	380.3	191.5	171.5	169.3
150	100	154.1	355	300	416.3	396.8	380.3	191.5	171.5	169.3
200	10	206.5	340	300	442.1	416.3	396.8	202.8	191.5	171.5
200	16	206.5	340	300	442.1	416.3	396.8	202.8	191.5	171.5
200	25	206.5	360	300	442.1	416.3	396.8	202.8	191.5	171.5
200	40	206.5	375	300	442.1	416.3	396.8	202.8	191.5	171.5
250	10	260.4	395	380	468.8	442.1	416.3	229.5	202.8	191.5
250	16	260.4	405	380	468.8	442.1	416.3	229.5	202.8	191.5
250	25	258.8	425	380	468.8	442.1	416.3	229.5	202.8	191.5
250	40	258.8	450	380	468.8	442.1	416.3	229.5	202.8	191.5
300	10	309.7	445	450	492.8	468.8	442.1	255	229.5	202.8
300	16	309.7	460	450	492.8	468.8	442.1	255	229.5	202.8
300	25	307.9	485	450	492.8	492.8	442.1	255	229.5	202.8
300	40	307.9	515	450	492.8	492.8	442.1	255	229.5	202.8

表格 2-1: 法兰型尺寸 EN 1092-1 [mm]

① F1R - 缩径一档

② F2R - 缩径两档

公称直径 DN	压力等级 PN	带	不带	F1R ① 带	F1R ① 不 带	F2R ② 带	F2R ② 不 带
		压力传感器		压力传感器		压力传感器	
15	40	6.1	5.5	-	-	-	-
15	100	7.1	6.5	-	-	-	-
25	40	7.9	7.3	7.2	6.6	-	-
25	100	9.9	9.3	9.7	9.1	-	-
40	40	10.8	10.2	9.7	9.1	8.9	8.3
40	100	14.8	14.2	13.3	12.7	12.5	11.9
50	16	12.7	12.1	11.4	10.8	10.6	10.0
50	40	12.9	12.3	11.9	11.3	11.2	10.6
50	63	16.9	16.3	15.0	14.4	14.3	13.7
50	100	18.4	17.8	17.2	16.6	16.6	16.0
80	16	17.4	16.8	15.6	15.0	14.2	13.6
80	40	19.4	18.8	17.1	16.5	15.8	15.2
80	63	23.4	22.8	20.3	19.7	19.0	18.4
80	100	27.4	26.8	24.0	23.4	22.8	22.2
100	16	22.0	21.4	21.5	20.9	18.7	18.1
100	40	25.0	24.4	24.9	24.3	22.1	21.5
100	63	30.0	29.4	30.1	29.5	27.4	26.8
100	100	36.0	35.4	36.7	36.1	34.0	33.4
150	16	35.8	35.2	33.9	33.3	32.3	31.7
150	40	41.8	41.2	41.4	40.8	40.2	39.6
150	63	59.8	59.2	58.3	57.7	59.0	58.4
150	100	67.8	67.2	69.2	68.6	70.8	70.2
200	10	38.4	37.8	40.7	40.1	43.1	42.5
200	16	38.4	37.8	40.3	39.7	44.3	43.7
200	25	47.4	46.8	49.5	48.9	50.8	50.2
200	40	55.4	54.8	58.0	57.4	58.5	57.9
250	10	58.0	57.4	63.1	62.5	59.8	59.2
250	16	59.0	58.4	64.7	64.1	61.5	60.9
250	25	75.0	74.4	78.5	77.9	76.8	76.2
250	40	93.0	92.4	96.3	95.7	96.1	95.5
300	10	76.3	75.7	81.1	80.5	85.8	85.2
300	16	82.8	82.2	87.6	87.0	92.9	92.3
300	25	99.3	98.7	105.1	104.5	113.0	112.4
300	40	128.1	127.5	132.0	131.4	143.2	142.6

双转换器型的重量 + 3.2 kg/7.05 lb

表格 2-2: EN 1092-1 法兰型, 配置铸铝外壳的信号转换器的重量 [kg]

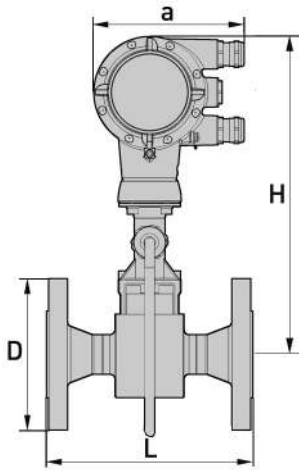
① F1R - 缩径一档

② F2R - 缩径两档

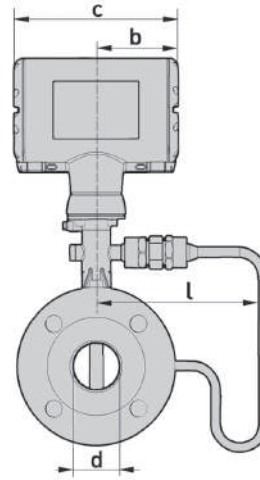
**配置不锈钢外壳的信号转换器的重量:**

上述表格中的数值 + 3 kg

ASME B16.5 法兰型，公制



a = 148.5 mm/5.85"



b = 85.8 mm/3.38"  
c = 171.5 mm/6.76"

公称直径 NPS	压力等级 等级	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	1 F1R ①	1 F2R ②
1/2	150	16	90	200	358.8	-	-	169.3	-	-
1/2	300	16	95	200	358.8	-	-	169.3	-	-
1/2	600	16	95	200	358.8	-	-	169.3	-	-
1	150	26.6	110	200	358.3	358.8	-	169.3	169.3	-
1	300	26.6	125	200	358.3	358.8	-	169.3	169.3	-
1	600	24	125	200	358.3	358.8	-	169.3	169.3	-
1 1/2	150	41	125	200	362.3	358.3	358.8	169.5	169.3	169.3
1 1/2	300	41	155	200	362.3	358.3	358.8	169.5	169.3	169.3
1 1/2	600	41	155	200	362.3	358.3	358.8	169.5	169.3	169.3
2	150	52.5	150	200	368.3	362.3	358.3	169.5	169.5	169.3
2	300	52.5	165	200	368.3	362.3	358.3	169.5	169.5	169.3
2	600	49.2	165	200	368.3	362.3	358.3	169.5	169.5	169.3
3	150	77.9	190	200	380.3	368.3	362.3	169.3	169.5	169.5
3	300	77.9	210	200	380.3	368.3	362.3	169.3	169.5	169.5
3	600	74.0	210	200	380.3	368.3	362.3	169.3	169.5	169.5
4	150	102.3	230	250	396.8	380.3	368.3	171.5	169.3	169.5
4	300	102.3	255	250	396.8	380.3	368.3	171.5	169.3	169.5
4	600	97.0	275	250	396.8	380.3	368.3	171.5	169.3	169.5
6	150	154.1	280	300	416.3	396.8	380.3	191.5	171.5	169.3
6	300	154.1	320	300	416.3	396.8	380.3	191.5	171.5	169.3
6	600	146.0	355	300	416.3	396.8	380.3	191.5	171.5	169.3
8	150	202.7	345	300	442.1	416.3	396.8	202.8	191.5	171.5
8	300	202.7	380	300	442.1	416.3	396.8	202.8	191.5	171.5
10	150	254.6	405	380	468.8	442.1	416.3	229.5	202.8	191.5

公称直径 NPS	压力等级 等级	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
10	300	254.6	455	380	468.8	442.1	416.3	229.5	202.8	191.5
12	150	300.0	485	450	492.8	468.8	442.1	255.0	229.5	202.8
12	300	300.0	520	450	492.8	468.8	442.1	255.0	229.5	202.8

表格 2-3: ASME B16.5 法兰型尺寸 [mm]

① F1R - 缩径一档

② F2R - 缩径两档

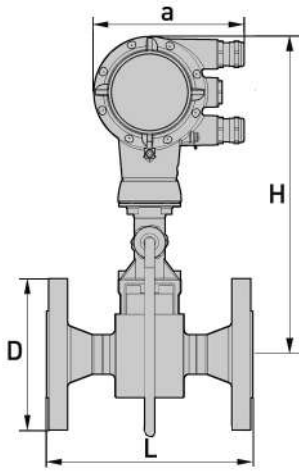
公称直径 NPS	压力等级 等级	带	不带	F1R 带	F1R 不带	F2R 带	F2R 不带
		压力传感器		压力传感器		压力传感器	
1/2	150	5.1	4.5	-	-	-	-
1/2	300	5.5	4.9	-	-	-	-
1/2	600	5.7	5.1	-	-	-	-
1	150	6.8	6.2	6.6	6.0	-	-
1	300	7.8	7.2	7.6	7.0	-	-
1	600	8.1	7.5	7.9	7.3	-	-
1 1/2	150	8.9	8.3	8.6	8.0	7.7	7.1
1 1/2	300	11.0	10.4	10.9	10.3	10.0	9.4
1 1/2	600	12.0	11.4	11.8	11.2	11.0	10.4
2	150	11.6	11.0	11.0	10.4	10.3	9.7
2	300	13.0	12.4	12.6	12.0	11.9	11.3
2	600	14.5	13.9	14.0	13.4	13.4	12.8
3	150	20.4	19.8	16.9	16.3	15.6	15.0
3	300	23.4	22.8	20.4	19.8	19.2	18.6
3	600	24.4	23.8	22.9	22.3	21.8	21.2
4	150	24.0	23.4	25.3	24.7	22.7	22.1
4	300	32.0	31.4	33.9	33.3	31.2	30.6
4	600	41.0	40.4	44.1	43.5	41.2	40.6
6	150	36.8	36.2	37.8	37.2	36.9	36.3
6	300	51.8	51.2	56.1	55.5	55.8	55.2
6	600	76.8	76.2	79.8	79.2	82.6	82.0
8	150	50.6	50.0	48.8	48.2	52.5	51.9
8	300	75.4	74.8	72.2	71.6	78.1	77.5
10	150	75.0	74.4	75.2	74.6	73.9	73.3
10	300	107.0	106.4	112.4	111.8	113.5	112.9
12	150	107.0	106.4	109.8	109.2	120.4	119.8
12	300	152.0	151.4	165.4	155.8	171.7	171.1

表格 2-4: ASME B16.5 法兰型, 配置铸铝外壳的信号转换器的重量 [kg]

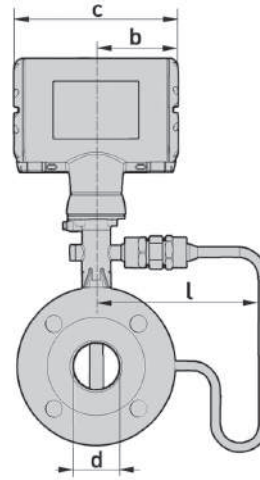
**配置不锈钢外壳的信号转换器的重量:**

上述表格中的数值 + 3 kg

ASME B16.5 法兰型，英制



a = 148.5 mm/5.85"



b = 85.8 mm/3.38"  
c = 171.5 mm/6.76"

公称直径 NPS	压力等级 等级	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	1 F1R ①	1 F2R ②
1/2	150	0.63	3.5	7.9	14.1	-	-	6.67	-	-
1/2	300	0.63	3.7	7.9	14.1	-	-	6.67	-	-
1/2	600	0.63	3.7	7.9	14.1	-	-	6.67	-	-
1	150	1.05	4.3	7.9	14.1	14.1	-	6.67	6.67	-
1	300	1.05	4.9	7.9	14.1	14.1	-	6.67	6.67	-
1	600	1.0	4.9	7.9	14.1	14.1	-	6.67	6.67	-
1 1/2	150	1.6	4.9	7.9	14.3	14.1	14.1	6.67	6.67	6.67
1 1/2	300	1.6	6.1	7.9	14.3	14.1	14.1	6.67	6.67	6.67
1 1/2	600	1.6	6.1	7.9	14.3	14.1	14.1	6.67	6.67	6.67
2	150	2.07	5.9	7.9	14.5	14.3	14.1	6.67	6.67	6.67
2	300	2.07	6.5	7.9	14.5	14.3	14.1	6.67	6.67	6.67
2	600	1.9	6.5	7.9	14.5	14.3	14.1	6.67	6.67	6.67
3	150	3.07	7.5	7.9	15.0	14.5	14.3	6.67	6.67	6.67
3	300	3.07	8.3	7.9	15.0	14.5	14.3	6.67	6.67	6.67
3	600	2.9	8.3	7.9	15.0	14.5	14.3	6.67	6.67	6.67
4	150	4.0	9.1	9.8	15.6	15.0	14.5	6.76	6.67	6.67
4	300	4.0	10	9.8	15.6	15.0	14.5	6.76	6.67	6.67
4	600	3.8	11	9.8	15.6	15.0	14.5	6.76	6.67	6.67
6	150	6.1	11	12	16.4	15.6	15.0	7.54	6.76	6.67
6	300	6.1	13	12	16.4	15.6	15.0	7.54	6.76	6.67
6	600	5.8	14	12	16.4	15.6	15.0	7.54	6.76	6.67
8	150	8.0	14	12	17.4	16.4	15.6	8.0	7.54	6.76
8	300	8.0	15	12	17.4	16.4	15.6	8.0	7.54	6.76
10	150	10	16	15	18.5	17.4	16.4	9.04	8.0	7.54

公称直径 NPS	压力等级 等级	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
10	300	10	18	15	18.5	17.4	16.4	9.04	8.0	7.54
12	150	12	19	18	19.4	18.5	17.4	10.0	9.04	8.0
12	300	12	21	18	19.4	18.5	17.4	10.0	9.04	8.0

表格 2-5: ASME B16.5 法兰型尺寸 [inch]

① F1R - 缩径一档

② F2R - 缩径两档

公称直径 NPS	压力等级 等级	带	不带	F1R 带	F1R 不带	F2R 带	F2R 不带
		压力传感器		压力传感器		压力传感器	
1/2	150	11	9.9	-	-	-	-
1/2	300	12	11	-	-	-	-
1/2	600	13	11	-	-	-	-
1	150	15	14	14.6	13.2	-	-
1	300	17	16	16.8	15.4	-	-
1	600	18	17	17.4	16.1	-	-
1 1/2	150	20	18	19.0	17.6	17.0	15.7
1 1/2	300	24.3	22.9	24.0	22.7	22.1	20.7
1 1/2	600	26.5	25.1	26.0	24.7	24.1	22.9
2	150	25.6	24.3	24.3	22.9	22.7	21.4
2	300	28.7	27.3	27.8	26.5	26.2	24.9
2	600	32.0	30.7	30.9	29.6	29.6	28.2
3	150	45.0	43.7	37.3	36.0	34.4	33.1
3	300	51.6	50.3	45.0	43.7	42.3	41.0
3	600	53.8	52.5	50.5	49.2	48.1	46.8
4	150	52.9	51.6	55.8	54.5	50.1	48.7
4	300	70.6	69.3	74.8	73.4	68.8	67.5
4	600	90.4	89.1	97.3	95.9	91.0	89.5
6	150	81.2	79.8	83.4	82.0	81.4	80.0
6	300	114.2	112.9	123.7	122.4	123.1	121.7
6	600	169.4	168.1	176	174.7	182.2	181.0
8	150	111.6	110.3	107.6	106.3	115.8	114.5
8	300	166.3	165.0	159.2	157.9	172.2	171.0
10	150	165.4	164.1	165.9	164.5	163.0	161.7
10	300	236.0	234.7	247.9	246.6	250.3	249.0
12	150	236.0	234.7	242.2	240.8	265.5	264.2
12	300	335.2	333.9	364.8	343.6	378.7	377.4

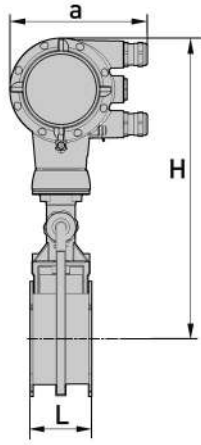
表格 2-6: ASME B16.5 法兰型, 配置铸铝外壳的信号转换器的重量 [lb]

**配置不锈钢外壳的信号转换器的重量:**

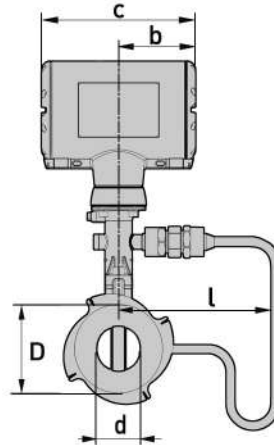
上述表格中的数值 + 6.61 lb

2.2.2 夹持型

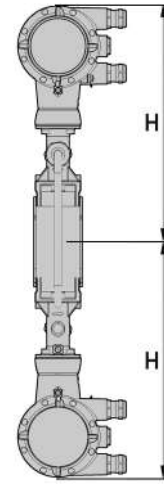
夹持型 EN



a = 133 mm/5.24"



b = 105 mm/4.13"  
c = 179 mm/7.05"



尺寸 H x 2  
额定重量 + 2.8 kg/6.2 lb

公称直径 DN	压力等级 PN	尺寸 [mm]					重量 [kg]	
		d	D	L	H	l	带	不带
15	100	16	45	65	358.8	169.3	4.1	3.5
25	100	24	65	65	358.3	169.3	4.9	4.3
40	100	38	82	65	362.3	169.5	5.5	4.9
50	100	50	102	65	368.3	169.5	6.6	6.0
80	100	74	135	65	380.3	169.3	8.8	8.2
100	100	97	158	65	396.8	171.5	10.1	9.5

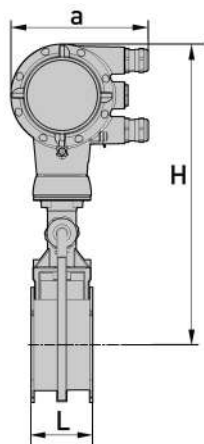
表格 2-7: 夹持型, 配置铸铝外壳的信号转换器的尺寸和重量 [mm 和 kg]

**配置不锈钢外壳的信号转换器的重量:**

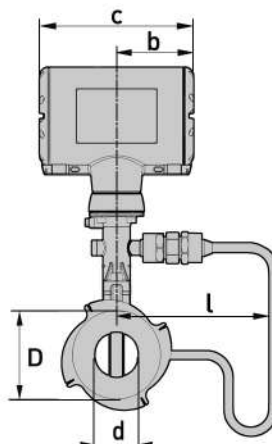
上述表格中的数值 + 3 kg



夹持型 ASME



$$a = 133 \text{ mm}/5.24''$$



$$b = 105 \text{ mm}/4.13''$$

$$c = 179 \text{ mm}/7.05''$$

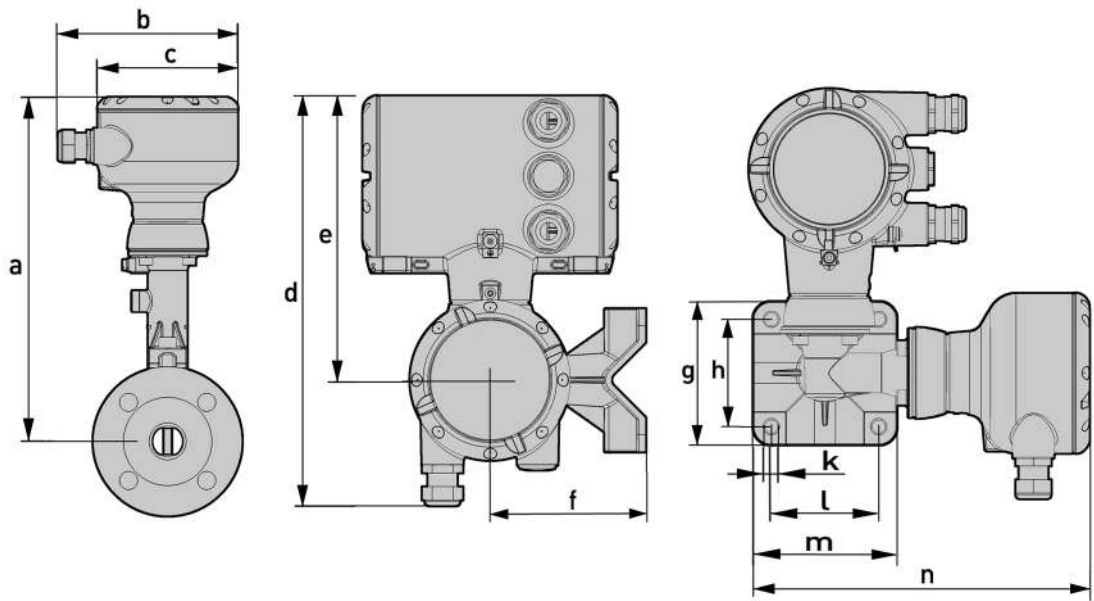
公称直径 NPS	压力等级 等级	尺寸 [inch]					重量 [lb]	
		d	D	L	H	l	带	不带
							压力传感器	
1/2	150	0.63	1.77	2.56	14.13	6.67	9.04	7.72
1/2	300	0.63	1.77	2.56	14.13	6.67	9.04	7.72
1/2	600	0.55	1.77	2.56	14.13	6.67	9.04	7.72
1	150	0.94	2.56	2.56	14.13	6.67	10.8	9.48
1	300	0.94	2.56	2.56	14.13	6.67	10.8	9.48
1	600	0.94	2.56	2.56	14.13	6.67	10.8	9.48
1 1/2	150	1.5	3.23	2.56	14.27	6.67	12.13	10.8
1 1/2	300	1.5	3.23	2.56	14.27	6.67	12.13	10.8
1 1/2	600	1.5	3.23	2.56	14.27	6.67	12.13	10.8
2	150	1.97	4.02	2.56	14.50	6.67	14.55	13.23
2	300	1.97	4.02	2.56	14.50	6.67	14.55	13.23
2	600	1.97	4.02	2.56	14.50	6.67	14.55	13.23
3	150	2.91	5.31	2.56	14.98	6.67	19.4	18.08
3	300	2.91	5.31	2.56	14.98	6.67	19.4	18.08
3	600	2.91	5.31	2.56	14.98	6.67	19.4	18.08
4	150	3.82	6.22	2.56	15.63	6.75	22.27	20.94
4	300	3.82	6.22	2.56	15.63	6.75	22.27	20.94
4	600	3.82	6.22	2.56	15.63	6.75	22.27	20.94

表格 2-8: 夹持型, 配置铸铝外壳的信号转换器的尺寸和重量 [inch 和 lb]

**配置不锈钢外壳的信号转换器的重量:**

上述表格中的数值 + 6.61 lb

2.2.3 分体型



	法兰型 & 夹持型						法兰型			
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
NPS ▶	1/2	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12
[mm] ▶	315.7	315.2	319.2	325.2	337.2	353.7	373.2	398.9	425.7	449.7
["] ▶	12.4	12.4	12.6	12.8	13.3	13.9	14.7	15.7	16.8	17.7

表格 2-9: 尺寸 a [mm 和 inch]

	法兰型									
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
NPS ▶	1/2	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12
F1R ① [mm] ▶	-	315.7	315.2	319.2	325.2	337.2	353.7	373.2	398.9	425.7
F1R ① ["] ▶	-	12.4	12.4	12.6	12.8	13.3	13.9	14.7	15.7	16.8
F2R ② [mm] ▶	-	-	315.7	315.2	319.2	325.2	337.2	353.7	373.2	398.9
F2R ② ["] ▶	-	-	12.4	12.4	12.6	12.8	13.3	13.9	14.7	15.7

表格 2-10: 尺寸 a F1/2R [mm 和 inch]

① F1R - 一级缩径

② F2R - 二级缩径

	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
[mm]	138.5	108.0	275.6	191.2	105.0	97.0	72.0	108.0	9.0	72.0	97.0	226.0
["]	5.46	4.25	10.9	7.53	4.14	3.82	2.84	4.25	0.35	2.84	3.82	8.90

表格 2-11: 尺寸 b...n [mm 和 inch]

## 2.3 流量表

公称直径		$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$
DN - EN 1092-1	NPS - ASME B16.5	[m <sup>3</sup> /h]		[gph]	

## 水

15	1/2	0.45	5.04	120	1331
25	1	0.81	11.34	215	2996
40	1 1/2	2.04	28.43	539	7512
50	2	3.53	49.22	934	13005
80	3	7.74	107.8	2045	28487
100	4	13.3	185.2	3514	48947
150	6	30.13	419.7	7961	110890
200	8	56.55	787.6	14954	208089
250	10	90.49	1260	23905	332989
300	12	127.3	1772	33611	488200

数值基于 +20°C/+68°F 的水

## 空气

15	1/2	6.8	32.4	1797	8561
25	1	10.21	113.4	2696	29966
40	1 1/2	24.5	324.5	6472	85856
50	2	42.42	562.6	11205	148644
80	3	92.91	1232	24543	325589
100	4	159.7	2117	42170	559436
150	6	361.7	4797	95536	1267398
200	8	678.7	9002	179275	2378304
250	10	1086	14406	286880	3805822
300	12	1527	20255	403369	5351184

数值基于温度 +20°C/+68°F, 压力 1.013 bara/14.7 psia 和密度 1.204 kg/m<sup>3</sup> / 0.0751 lb/ft<sup>3</sup> 状态下的空气

表格 2-12: 水和空气的测量范围

表压 [barg]		1		3.5		5.2		7	
密度 [kg/m³]		1.134		2.419		3.272		4.166	
温度 [°C]		120.4		148.0		160.2		170.5	
流量		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	
15	1/2	5.88	36.79	7.42	78.5	8.62	106.6	9.73	134.9
25	1	11.43	128.7	16.69	274.6	19.40	371.2	21.89	472.3
40	1 1/2	28.65	368.9	41.83	786.7	48.63	1063	54.86	1353
50	2	49.60	638.8	72.41	1362	84.19	1841	94.97	2343
80	3	108.7	1399	158.7	2983	184.5	4033	208.1	5132
100	4	186.7	2404	272.6	5126	316.9	6930	357.5	8818
150	6	422.8	5446	617.4	11614	717.9	15700	809.8	19977
200	8	793.4	10220	1159	21794	1347	29461	1520	37488
250	10	1270	16355	1854	34876	2156	47145	2432	59990
300	12	1786	22996	2607	49037	3031	66288	3419	84350

表格 2-13: 饱和蒸汽测量范围: 1...7 barg

表压 [barg]		10.5		14		17.5		20	
密度 [kg/m³]		5.883		7.588		9.304		10.53	
温度 [°C]		186.1		198.3		208.5		214.9	
流量		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	[kg/h]
15	1/2	12.78	190.6	16.49	246.0	20.21	301.5	22.87	341.3
25	1	26.01	667.2	29.55	853.0	32.71	950.0	34.80	1014
40	1 1/2	65.20	1867	74.07	2138	82.0	2381	87.24	2543
50	2	112.9	3233	128.3	3702	142.0	4123	151.1	4403
80	3	247.3	7083	280.9	8109	311.0	9032	330.8	9644
100	4	424.9	12170	482.7	13934	534.3	15519	568.4	16571
150	6	962.4	27572	1094	31567	1211	35158	1288	37542
200	8	1806	51741	2052	59237	2272	65975	2417	70450
250	10	2890	82797	3284	94792	3635	105576	3867	112736
300	12	4064	116418	4617	133283	5111	148445	5437	158512

表格 2-14: 饱和蒸汽测量范围: 10.5...20 barg

表压 [psig]		15		50		75		100	
密度 [lb/ft <sup>3</sup> ]		0.0721		0.1496		0.2033		0.2564	
温度 [°F]		249.0		297.7		320.0		337.9	
流量		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]	[lb/h]
15	1/2	12.32	82.42	16.26	171.1	18.97	232.8	21.32	293.8
25	1	25.4	288.4	36.59	598.8	42.68	814.9	47.95	1028
40	1 1/2	63.66	826.5	91.72	1715	107.0	2334	120.2	2947
50	2	110.3	1430	158.8	2970	185.3	4042	208.1	5102
80	3	241.4	3134	347.9	6506	405.8	8854	455.9	11175
100	4	414.8	5385	597.7	11180	697.2	15214	783.2	19202
150	6	939.7	12201	1354	25329	1580	34367	1775	43503
200	8	1764	22895	2541	47530	2964	64679	3330	81634
250	10	2822	36638	4066	76060	4743	103501	5329	130634
300	12	3968	51515	5717	106944	6669	145528	7492	183678

表格 2-15: 饱和蒸汽测量范围: 15...100 psig

表压 [psig]		150		200		250		300	
密度 [lb/ft <sup>3</sup> ]		0.3626		0.4682		0.5727		0.6781	
温度 [°F]		365.9		387.9		406.0		421.8	
流量		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]	[lb/h]
15	1/2	27.80	414.8	35.87	353.3	43.94	655.7	52.04	776.6
25	1	56.97	1452	64.71	1867	71.62	2079	78.06	2274
40	1 1/2	142.9	4090	162.3	4681	179.6	5213	195.7	5702
50	2	247.3	7081	280.9	8105	310.9	9025	338.8	9872
80	3	541.6	15510	615.2	17753	680.9	19769	742.1	21624
100	4	930.6	26650	1058	30504	1170	33968	1276	37155
150	6	2109	60375	2395	69107	2651	76956	2889	84176
200	8	3956	113296	4494	129681	4974	144410	5421	157958
250	10	6331	181300	7191	207519	7959	231089	8675	252769
300	12	8901	254917	10111	291783	11191	324923	12197	355406

表格 2-16: 饱和蒸汽测量范围: 150...300 psig

### 3.1 预期用途

*仪表的适用性，使用场合和材质的耐腐蚀性仅由其使用者负责。*

*该仪表，属于 CISPR11 Group 1 Class A 所定义的设备。预期用于工业环境。由于传导和辐射的干扰，可能会难以判别其应用于其他环境中的电磁兼容性。*

*制造商不承担由于使用不当或异于预期用途所造成的损坏的责任。*

涡街流量计，用于液体、气体和蒸汽的流量测量。

尤其适用于测量：

- 低粘度的洁净液体 (< 10 cP)
- 低粘度的烃类 (< 10 cP)
- 水
- 弱腐蚀性的化学品
- 饱和蒸汽
- 过热蒸汽，包括食品行业的 CIP 和 SIP 应用

注意事项：

- 流量传感器的材质为不锈钢 1.4404 / 316L 或 Hastelloy<sup>®</sup> C-22。
- 在项目前期，请注意被测介质的腐蚀性。
- 承压部件的设计和耐压等级，考虑了最高的压力和温度，可确保长期运行。
- 请注意铭牌上的 PS（额定压力）、TS（额定温度）和 PT（测试压力）。
- 外力和力矩（如，管道应力），未纳入考虑。

流量计的基础测量值为体积流量和温度，压力测量作为选项。根据这些参数，利用预设的密度参数，计算质量流量和标况体积流量，并通过不同的通信接口输出测量值。

以下为额定流速:

液体: DN15... DN 300		$V_{\min}$ : 0.3 m/s ③	0.98 ft/s	$V_{\min} [\text{m/s}] = 0.5 \times \sqrt{\frac{998}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 10 m/s	32 ft/s	$V_{\max} [\text{m/s}] = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0.47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
气体和蒸汽:	DN15	$V_{\min}$ : 3 m/s	10 ft/s	$V_{\min} [\text{m/s}] = 6 \times \sqrt{\frac{1.204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 45 m/s	147 ft/s	$V_{\max} [\text{m/s}] = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0.47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN15C	$V_{\min}$ : 3 m/s	10 ft/s	$V_{\min} [\text{m/s}] = 12 \times \sqrt{\frac{1.204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 55 m/s	180 ft/s	$V_{\max} [\text{m/s}] = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0.47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN25	$V_{\min}$ : 2 m/s	6.6 ft/s	$V_{\min} [\text{m/s}] = 6 \times \sqrt{\frac{1.204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 70 m/s	229 ft/s	$V_{\max} [\text{m/s}] = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0.47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN25C	$V_{\min}$ : 2 m/s	6.6 ft/s	$V_{\min} [\text{m/s}] = 12 \times \sqrt{\frac{1.204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 80 m/s	262 ft/s	$V_{\max} [\text{m/s}] = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0.47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN40... DN300	$V_{\min}$ : 2 m/s	6.6 ft/s	$V_{\min} [\text{m/s}] = 6 \times \sqrt{\frac{1.204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 80 m/s	262 ft/s	$V_{\max} [\text{m/s}] = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0.47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②

表格 3-1: 流速

- ① 根据计算结果, 取较大值。  
 ② 根据计算结果, 取较小值。  
 ③  $v_{\min} = 0.7 \text{ m/s} / 2.3 \text{ ft/s}$  (SIL 模式下的液体应用)。

DN15C 和 DN25C 具有坚固的流量传感器 (信号拾音体), 适用于严苛的测量条件。与标准型相比, 可用于更高的流速。

## 3.2 安装条件

为了精确测量体积流量，流量计必须满管并具有理想的流态。

任何振动都可能造成测量值失真。因此，必须采取恰当的措施以避免管道的任何振动。

**安装前的准备：**

- 管道的公称直径 = 法兰的公称直径！
- 管道法兰需采用具有平滑内径的法兰，如对焊法兰。
- 管道法兰和流量计法兰需仔细对中。
- 检查垫片材质是否适用于被测介质。
- 确保垫片同心。法兰垫片不得伸入管道截面。
- 法兰必须同心。
- 在仪表入口不得有任何管道弯头、阀门、挡板或其他插入部件。
- 安装夹持型仪表必须使用对中环。
- 仪表不能直接安装在活塞式压缩机或旋摆式活塞流量计的后方。
- 请确保该仪表不会因为辐射热（如，暴露在阳光下），而使得机芯外壳的表面温度超过允许的环境温度上限。如有必要，请安装热防护装置（如，遮阳罩）。
- 信号电缆不得靠近供电电缆。
- 当介质温度或环境温度  $> +65^{\circ}\text{C}/+149^{\circ}\text{F}$ ，连接电缆及格兰头的耐温等级不得低于  $+80^{\circ}\text{C}/+176^{\circ}\text{F}$ 。

如果在蒸汽管道中存在有水锤的风险，必须安装适当的冷凝分离器。测量必须避免可能出现的气穴现象。

如果仪表选配了内置的压力变送器，必须确保其操作温度不得高于  $+110^{\circ}\text{C}/+230^{\circ}\text{F}$ 。此外，压力传感器还必须防止霜冻的影响。



## 3.2.1 测量液体时的安装

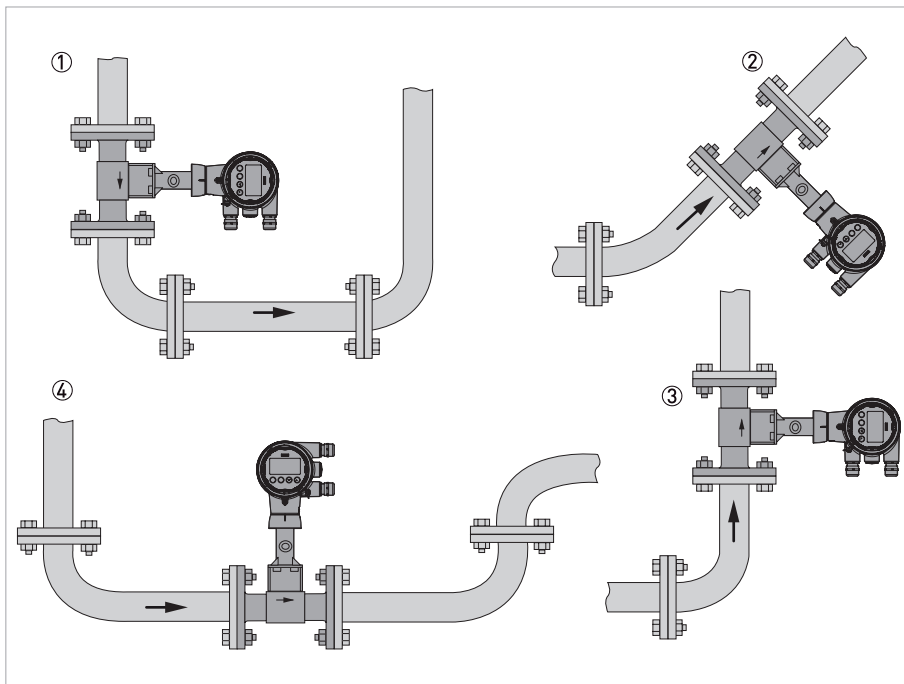


图 3-1: 建议的安装方式

- ① 如果将仪表安装在垂直向下的管段，其后必须紧接着安装一段竖管
- ② 将仪表安装在一个倾斜向上的管段
- ③ 将仪表安装在一个垂直向上的管段
- ④ 将仪表安装在低于弯头的管段

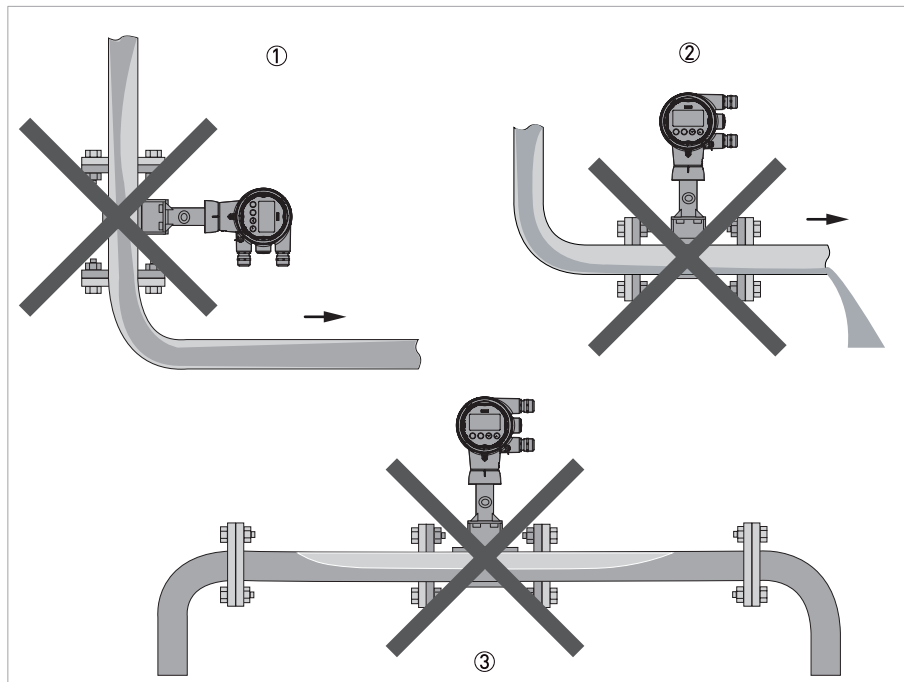


图 3-2: 不建议的安装方式

- ① 仪表被安装在垂直向下流动的管道中
- ② 仪表被安装在管线出口之前
- ③ 仪表被安装在高于管道弯头的位置，此处会有产生气泡的风险

- 将仪表安装在垂直向下流动的管段 ① 或管线出口的上游 ② 时，会有不满管的风险而导致测量不准确。
- 将仪表安装在高于管道弯头的位置 ③，此处有气泡聚集的风险。气泡会造成压力波动和测量不准确。

## 3.2.2 测量蒸汽和气体时的安装

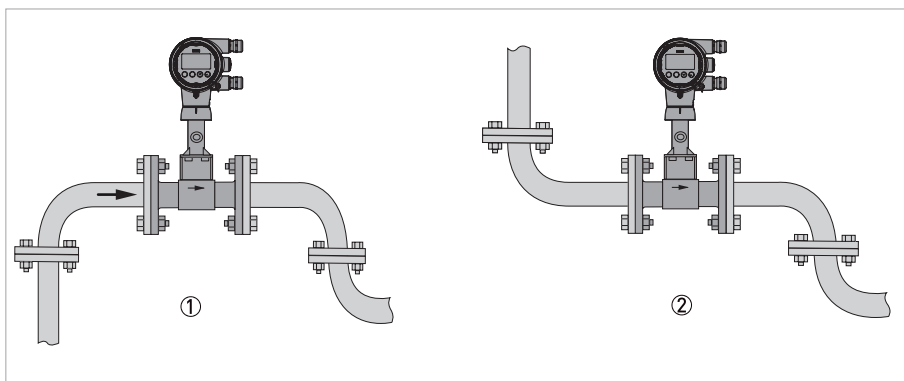


图 3-3: 建议的安装方式

- ① 将仪表安装在向上管段
- ② 如果将仪表安装在垂直向下管段，其后必须紧接着安装一段向下管段

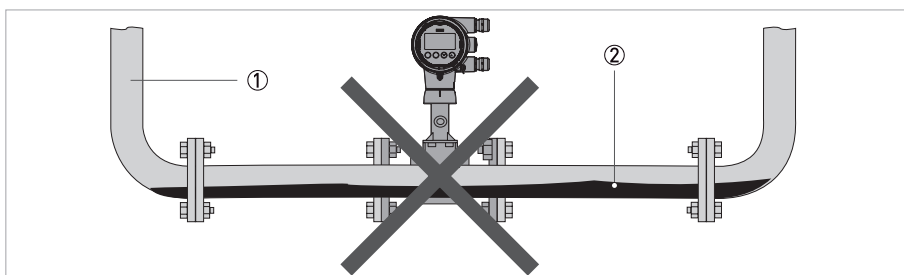


图 3-4: 不建议的安装方式

- ① 低于管道弯头
- ② 凝结水

将仪表安装在低于管道弯头的位置时，此处容易聚集冷凝液。  
 冷凝液会导致气穴和测量不准确。在某些情况下，仪表可能被损坏，被测介质可能会泄漏。

## 3.2.3 带控制阀的管线

为确保平稳和准确的测量，制造商建议仪表不要安装在控制阀的下游。此处有形成涡流的风险，从而导致测量结果失真。

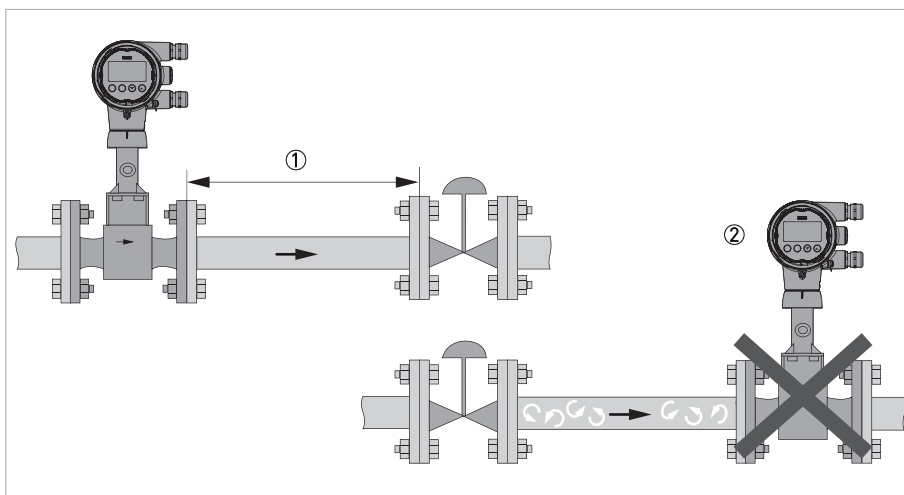


图 3-5: 带控制阀的管线

- ① 建议：将仪表安装在控制阀前  $\geq 5$  DN
- ② 不建议：仪表被安装在控制阀下游，此处可能形成旋涡流。

## 3.2.4 建议的安装位置，不配置压力变送器时

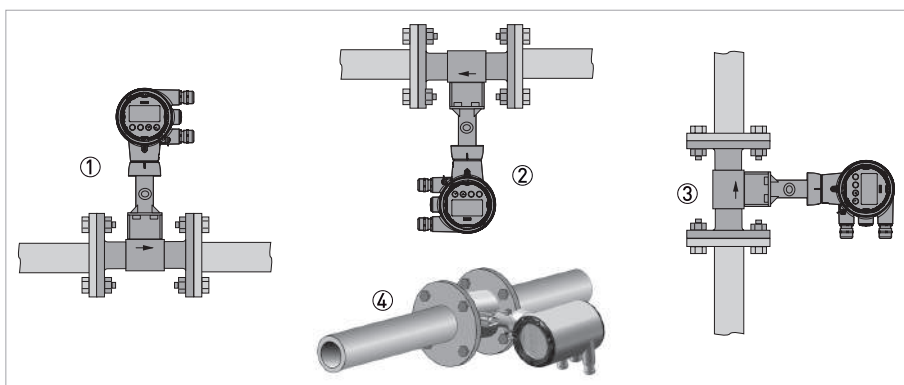


图 3-6: 建议的安装位置，不配置压力变送器时

- ① 转换器高于水平管道
- ② 转换器低于水平管道（不可用于有冷凝风险的管道上）
- ③ 在垂直管道上
- ④ 转换器朝向与水平管道成  $90^\circ$

取决于安装位置，可能需要转动显示和 / 或接线盒。

## 3.2.5 建议的安装位置，配置压力变送器时

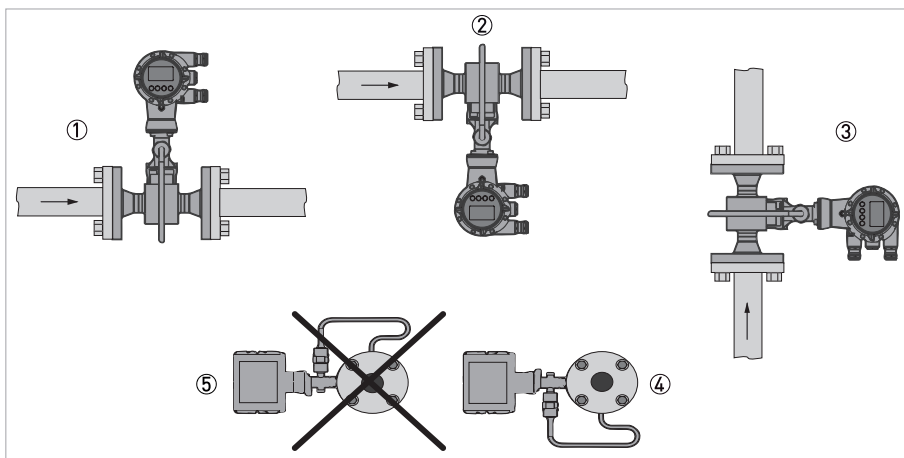


图 3-7：建议的安装位置，配置压力变送器时

- ① 转换器高于水平管道
- ② 转换器低于水平管道（不可用于有冷凝风险的管道上）
- ③ 在垂直管道上
- ④ 转换器朝向与水平管道成 90°，并且导压管位于下方
- ⑤ **不推荐的安装位置：**  
转换器朝向与水平管道成 90°，并且导压管位于上方

取决于安装位置，可能需要转动显示和 / 或接线盒。

## 3.3 最小的入口直管段

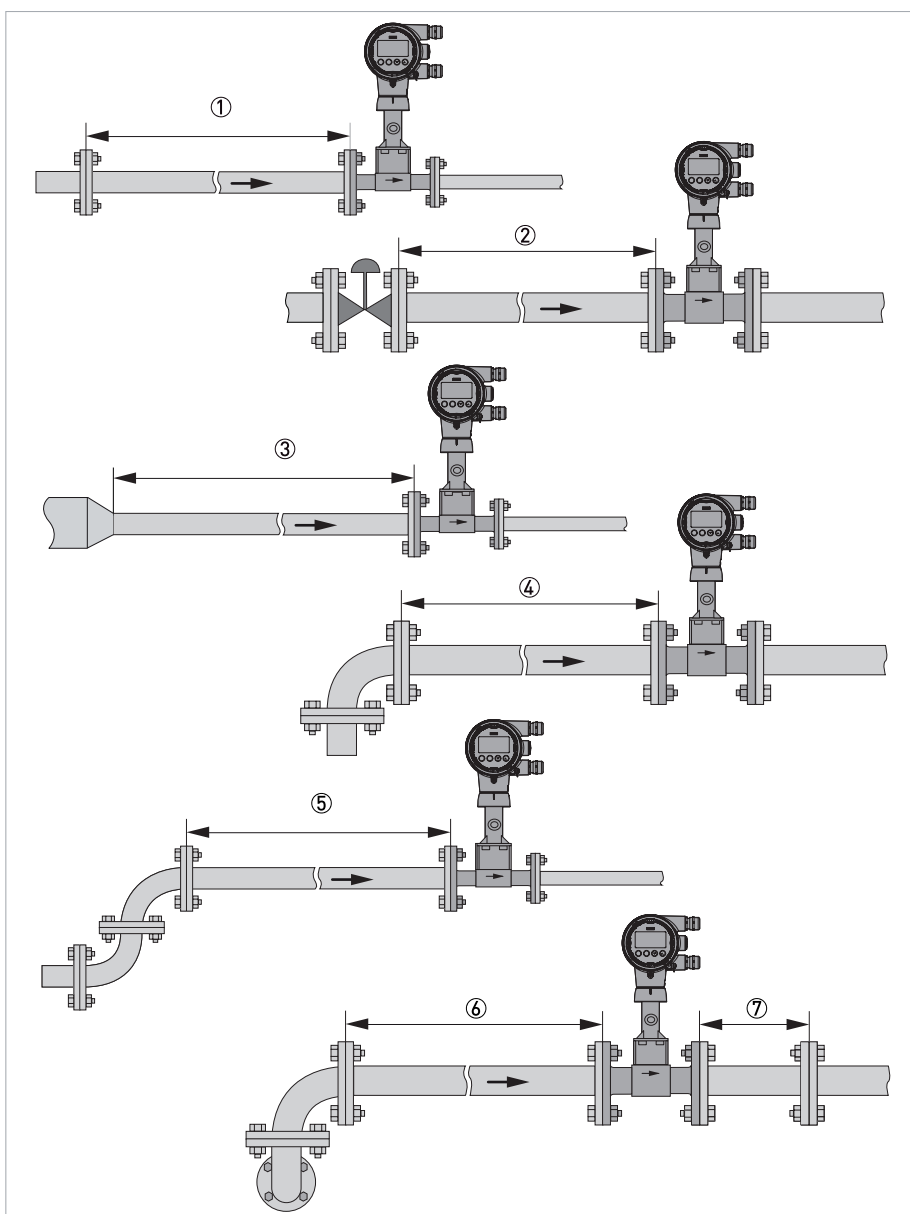


图 3-8: 最小的入口直管段

- ① 在无扰流时, 入口直管段  $\geq 15$  DN
- ② 控制阀后  $\geq 50$  DN
- ③ 管道缩径后  $\geq 20$  DN
- ④ 单  $90^\circ$  弯头后  $\geq 20$  DN
- ⑤ 双  $90^\circ$  弯头后  $\geq 30$  DN
- ⑥ 异面双  $90^\circ$  弯头后  $\geq 40$  DN
- ⑦ 出口直管段  $> 5$  DN

对于 F1R 和 F2R 内缩径型流量传感器, 最小的入口 / 出口直管段取决于仪表法兰的公称直径。

### 3.4 最小的出口直管段

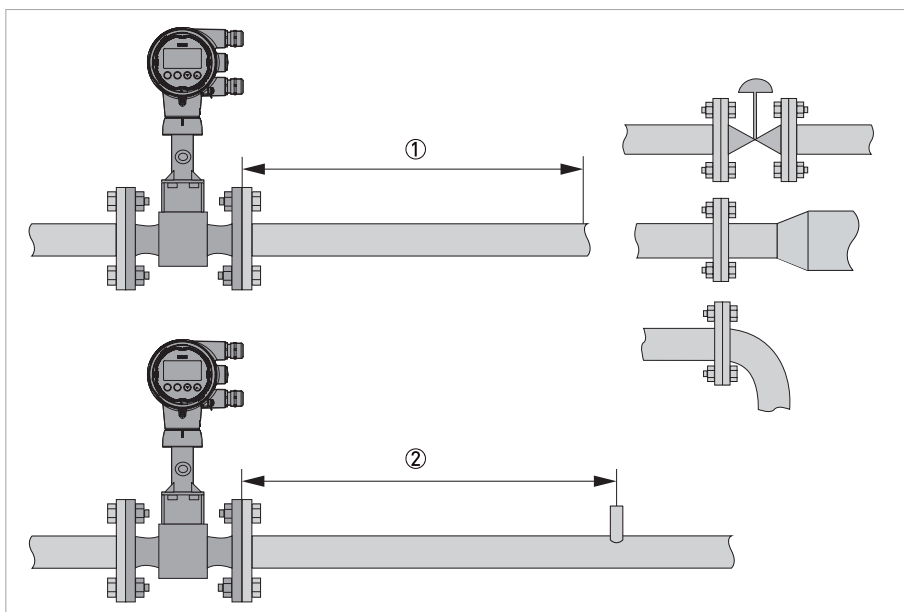


图 3-9: 最小的出口直管段

- ① 在管道扩径，管道弯头，控制阀等上游  $\geq 5$  DN
- ② 在测量点前  $\geq 5$  DN

管道内部的测量点的位置必须没有毛刺或其他扰流障碍物。该仪表内置温度传感器。外置温度传感器的测量点必须在仪表后  $\geq 5$  DN。选用尽量短的流量传感器，以避免对流态的影响。

### 3.5 整流器

如果无法满足仪表所需的入口直管段时，建议采用整流器。请将整流器安装在位于仪表上游的两片法兰之间，以缩短对入口直管段的要求。

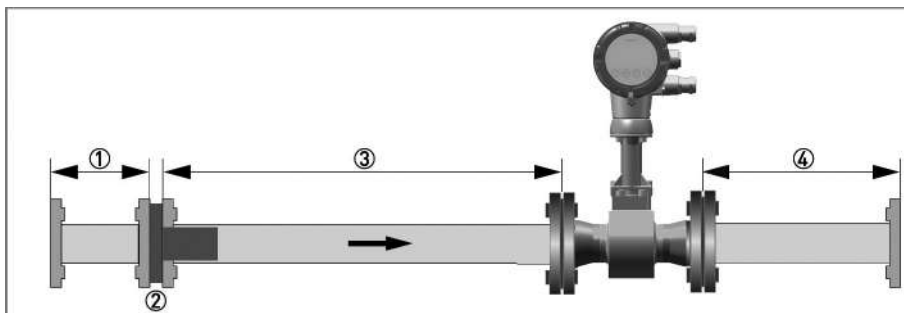


图 3-10: 整流器

- ① 整流器前的直管段  $\geq 2$  DN
- ② 整流器
- ③ 整流器和流量计之间的直管段  $\geq 8$  DN
- ④ 最小的出口直管段  $\geq 5$  DN

## 3.6 隔热层

对于介质温度高于  $+160^{\circ}\text{C}/+320^{\circ}\text{F}$  的应用，建议管道按照隔热层安装建议安装。避免电子机芯温度超过  $80^{\circ}\text{C}/176^{\circ}\text{F}$ 。

隔热层不能高于信号转换器支撑部位。

隔热层 ③ 只能低于图中最大高度 ①。

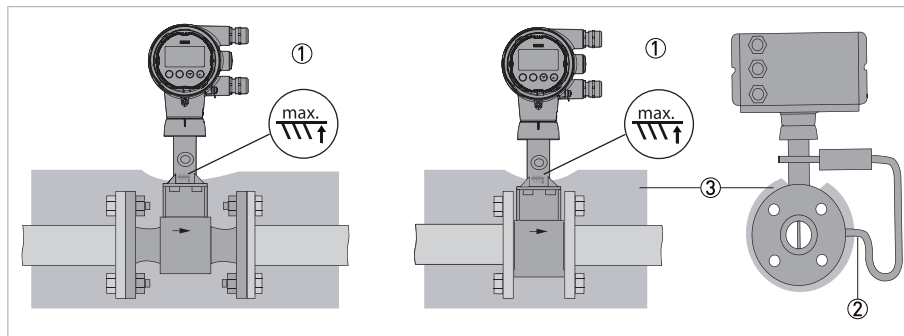


图 3-11: 隔热层安装

- ① 隔热层最大高度不能高于流量传感器脖子的划线部分
- ② 隔热层最大厚度不能超过引压管弯头处
- ③ 隔热层

隔热层 ③ 只能达到压力传感器弯头 ②。



## 4.1 连接信号转换器

仅在切断电源的情况下，方可进行电气连接。请注意铭牌上的电压数据！

当采用二进制输出 M1...M4 作为脉冲输出和高于 100Hz 的频率时，需要采用屏蔽电缆以减小电气干扰（EMC）的影响。

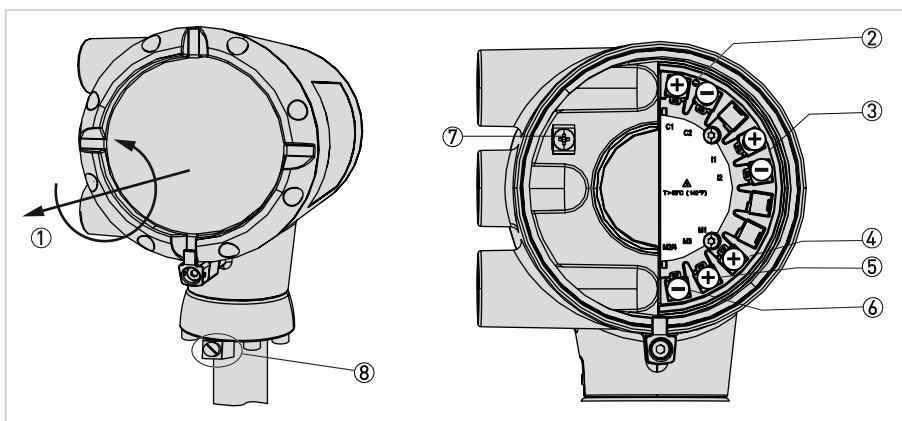


图 4-1: 连接信号转换器

- ① 用手柄打开接线盒盖
- ② 信号转换器供电和 4...20 mA 回路
- ③ 4...20 mA 电流输入 - 外部变送器，可选
- ④ 二进制端子 M1（高电流）
- ⑤ 二进制接线端子 M3（NAMUR）
- ⑥ 二进制接线端子 M2/4 公共负载
- ⑦ 外壳接地端子
- ⑧ 流量传感器和信号转换器连接位置的接地端子

两个接地端子 ⑦ 和 ⑧ 从技术的角度而言效果相同。

连接信号转换器的步骤：

- 拧开接线端子盒盖 ①。
- 通过电缆入口将电缆引入接线盒。
- 根据接线端子图接线。
- 接地连接到端子 ⑦。或者使用流量传感器和信号转换器之间连接体上的接地端子 ⑧。
- 拧紧电缆密封接头。
- 将接线盒盖和密封垫片放好并用手拧紧。

请确保外壳密封圈安装正确，且干净无损坏。

## 4.2 电气连接

信号转换器是两线制带 4...20mA 信号输出。其他输入和输出均为无源并要求额外的供电。

## 4.3 分体型的接线

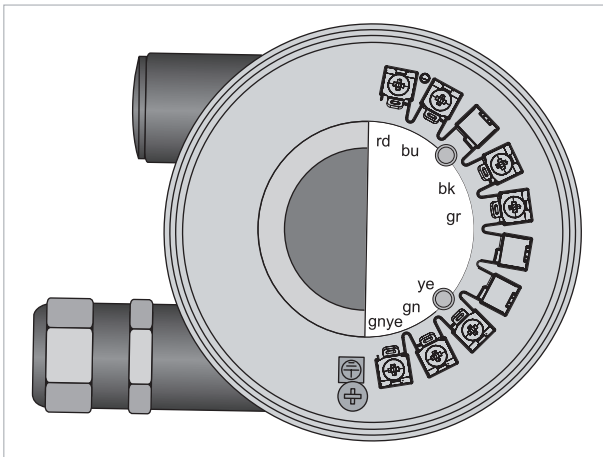


图 4-2: 分体型的接线端子

分体型的流量传感器和信号转换器的接线端子的结构相同。

端子	线色
rd	红色
bu	蓝色
bk	黑色
gr	灰色
ye	黄色
gn	绿色
绿黄	屏蔽

表格 4-1: 连接电缆线色

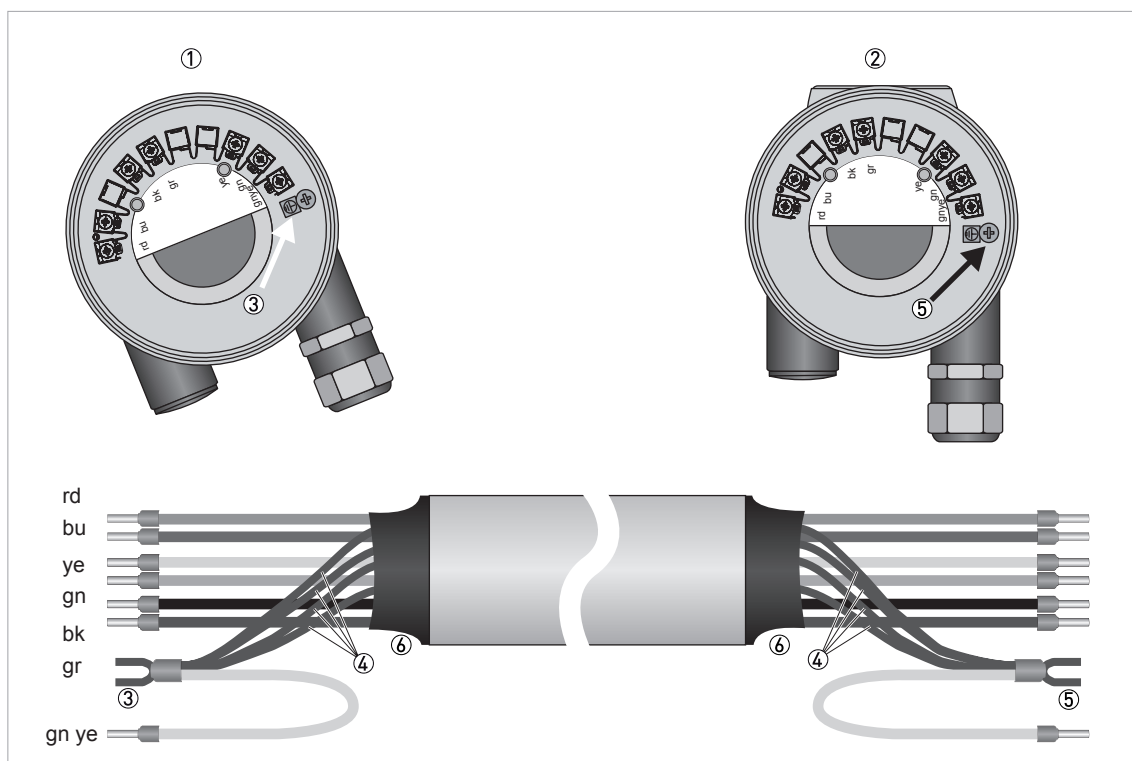


图 4-3: 分体型的接线

- ① 流量传感器的接线端子
- ② 信号转换器的接线端子
- ③ 流量传感器的屏蔽线连接
- ④ 屏蔽线（排扰线及全屏蔽线）
- ⑤ 信号转换器的屏蔽线连接
- ⑥ 热缩管

分体电缆最长 50 m / 164 ft。  
 电缆可以方便地截短。电缆中所有的导线都必须连接。

请确保屏蔽④正确连接在③和⑤两个接地端子上。

请提供以下信息，以便我们尽快地为您提供服务。

请将此页发送给相应的销售人员。我们会尽快与您联系。

### 仪表数据

公称直径:			
压力等级:			
密封面:			
管线材质:			
过程连接类型:	<input type="checkbox"/> 法兰	<input type="checkbox"/> 夹持	
型式:	<input type="checkbox"/> 一体型	<input type="checkbox"/> 分体型带 5 m/16.4 ft 电缆	<input type="checkbox"/> 分体型带 50 m/164 ft 电缆
显示:	<input type="checkbox"/> 带	<input type="checkbox"/> 不带	
通信:	<input type="checkbox"/> HART®	<input type="checkbox"/> Foundation Fieldbus	<input type="checkbox"/> Profibus PA
认证:	<input type="checkbox"/> 非防爆	<input type="checkbox"/> ATEX II2 G - Ex ia IIC T6	<input type="checkbox"/> QPS IS US/C
		<input type="checkbox"/> ATEX II2 G - Ex d ia IIC T6	<input type="checkbox"/> QPS XP US/C
		<input type="checkbox"/> ATEX II3 G - Ex nA IIC T6	<input type="checkbox"/> QPS DIP US/C
		<input type="checkbox"/> ATEX II2 D - Ex tb IIIC T70°C Db	<input type="checkbox"/> QPS NI US/C
		<input type="checkbox"/> IECEx - Ex ia IIC T6	
		<input type="checkbox"/> IECEx - Ex d ia IIC T6	
		<input type="checkbox"/> IECEx - Ex nA IIC T6	
		<input type="checkbox"/> IECEx - Ex tb IIIC T70°C Db	

### 工艺参数

介质:	
操作压力:	
额定压力:	
操作温度:	
额定温度:	
操作密度:	
粘度:	
测量范围:	
注释:	

### 联系方式

公司:	
联系人:	
电话号码:	
传真号码:	
电子邮箱:	







## 科隆公司 – 产品、方案和服务

- 流量、物位、温度、压力，以及过程分析仪表
- 流量计量、监测、无线和远程测量解决方案
- 设计、调试、校准、维护和培训服务

科隆测量仪器（上海）有限公司  
上海市徐汇区桂林路 396 号（浦原科技园）  
1 号楼 9 楼（200233）  
电话：021-3339 7222  
传真：021-6451 6408  
kmic.web@krohne.com

KROHNE 的最新联系人和地址可在 KROHNE 网站获得：[www.krohnechina.com](http://www.krohnechina.com)

**KROHNE**