

选型样本
D184S035U02

Field^{IT}

FV4000涡街流量计

(TRIO_WIRL V) 分体式, 一体式

FS4000旋进流量计

(TRIO_WIRL S) 分体式, 一体式

- 这类流量计可用于单相蒸汽、气体与液体的体积流量的测量, 其流量范围广泛, 且与介质的性质无关
- 无运动部件, 无磨损, 免维护
- 防爆-设计
 - II 2G EEx ia/ib IIC T4
 - II 2G EEx d [ib] IIC T6
 - II 3G EEx n [L] IIC T4
- 安装与启动简便
 - 简单地安装在管路中, 并完成电气连接
- 具有DSP技术的转换器
 - 最新的数字过滤器技术, 用于对极弱的信号进行可靠检测
- 使用磁棒操作, 无需打开外壳
- 触点输出
 - 可用作报警或脉冲输出
- 可选的一体式Pt100, 用于温度监测或饱和蒸汽计算
- **FS4000** 适用于很短的直管段



HART
FIELD COMMUNICATIONS PROTOCOL

PROFIBUS

Fieldbus

2线一体设计仪表
数字信号处理器
转换器技术

ABB

工作原理

涡街流量计

涡街流量计基于卡门涡街原理。介质流经旋涡发生体时，在其两侧交替地形成旋涡。流动使这些旋涡形成涡街（卡门涡街），参见图1。

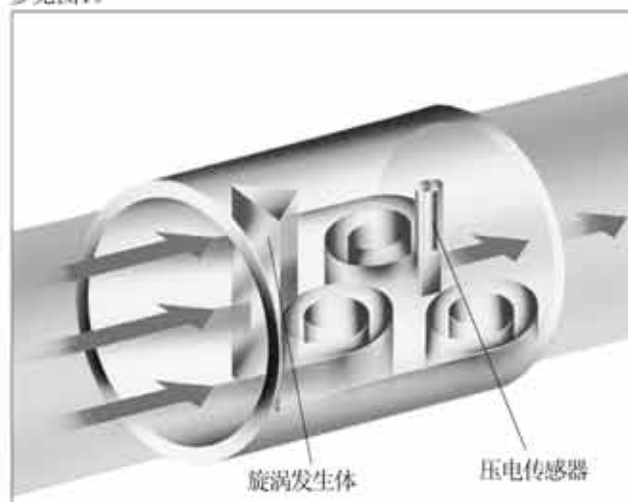


图1: FV4000的工作原理

涡街产生的频率 f 与流速 v 成正比，而与旋涡发生体的宽度 d 成反比：

$$f \propto \frac{v}{d}$$

斯特劳哈尔数(St)是一个无量纲的数字，说明了涡街流量测量的品质。

当发生体的形状确定后，斯特劳哈尔数在很广的雷诺数 Re 范围内保持恒定（图2）。

$$Re = \frac{v \times D}{\eta}$$

η = 运动粘度

D = 流量计管口径

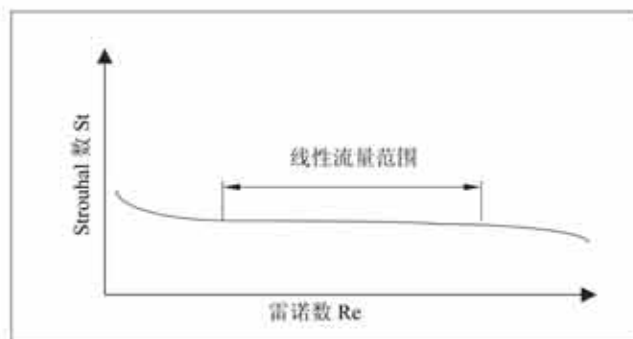


图2: Strouhal 数与雷诺数的关系

因此，涡街产生频率仅仅是流速的函数，而与介质密度及粘度无关。

由于涡街产生而带来的局部压力变化由压电传感器检测，并转换为电脉冲，其速率相应于产生的频率。

在转换器中对流量计传感器所产生的与流量成比例的频率信号进行处理。

旋进流量计

起旋器使沿轴向进入的介质发生旋转。在这种旋转的中心形成涡街锥，后者在逆流的作用下形成二次螺旋形旋转（图3）。

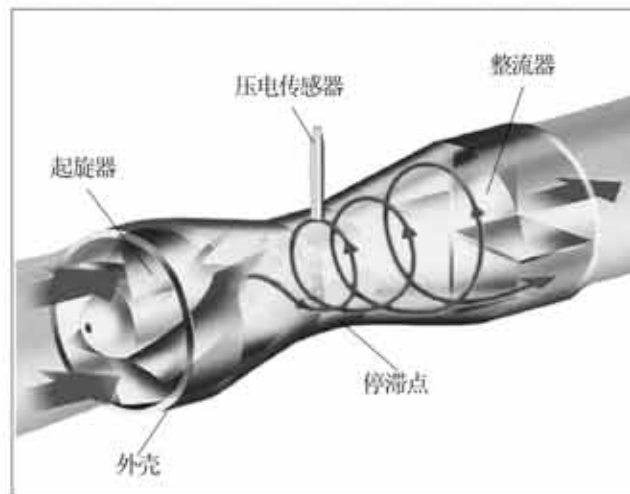
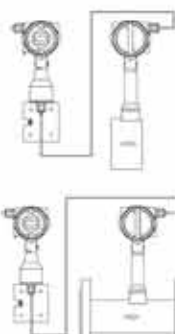
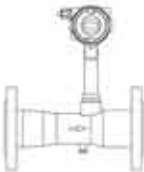
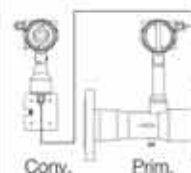


图3: FS4000的工作原理

这种二次旋转的频率与流量成正比，如内部几何形状良好，则在很广的流量范围内呈线性。旋转频率由压电传感器检测。

在转换器中对流量计传感器所产生的与流量成比例的频率信号进行处理。

设计类型概述

									
		FV4000-VT4 (TRIO-WIRL VT)		FV4000-VR4 (TRIO-WIRL VR)		FS4000-ST4 (TRIO-WIRL ST)		FS4000-SR4 (TRIO-WIRL SR)	
精度	液体	≤ 流量的 ± 0.75 %，在参比条件下				≤ 流量的 ± 0.5 %，在参比条件下			
	气体与蒸汽	≤ 流量的 ± 1 %，在参比条件下							
重复性	DN 15 [1/2"] ≤ 流量的 ± 0.3 %				DN 15 [1/2"] ≤ 流量的 ± 0.3 %				
	DN 15 - DN 150 [1/2" - 6"] ≤ 流量的 ± 0.2 %				≥ DN 20 [3/4"] ≤ 流量的 ± 0.2 %				
	≥ DN 200 [8"] ≤ 流量的 ± 0.25 %								
允许液体粘度 (> 7.5 mPas: 需要对 FS4000 进行现场校验)	DN 15 [1/2"] ≤ 4 mPas				DN 15 至 DN 32 [1/2" 至 1 1/4"] ≤ 5 mPas				
	DN 25 [1"] ≤ 5 mPas				DN 40 至 DN 50 [1 1/2" 至 2"] ≤ 10 mPas				
	≥ DN 40 [1 1/2"] ≤ 7.5 mPas				≥ DN 80 [3"] ≤ 30 mPas				
典型的流量范围		1: 20				1: 25			
典型的入口/出口直管段部分		15 x D / 5 x D				3 x D / 1 x D			
流量计传感器									
过程连接	法兰 (DIN, ANSI, JIS)	DN 15 至 DN 300 [1/2" 至 12"]				DN 15 至 DN 400 [1/2" 至 16"]			
	夹持设计 (DIN, ANSI, JIS)	DN 15 至 DN 150 [1/2" 至 6"]				-			
传感器设计	单传感器	是，具有可选的一体式温度测量				是，具有可选的一体式温度测量			
	双传感器 (≥ DN 50 [2"])	是，具有可选的一体式温度测量				是，具有可选的一体式温度测量			
介质温度	标准	-55°C 至 280°C				-55°C 至 280°C			
	高温 (≥ DN 25 [1"])	-55°C 至 400°C				-			
保护等级		IP 67 NEMA 4x				IP 67 NEMA 4x			
材料	传感器	1.4571 [316Ti] 可选的哈氏合金C/钛				1.4571 [316Ti] 可选的哈氏合金C/钛			
	起旋器/整流器	-				1.4571 [316Ti] 可选的哈氏合金C			
	旋涡发生体	1.4571 [316Ti] 可选的哈氏合金C				-			
	流量计外壳	1.4571 [316Ti] 可选的哈氏合金C				1.4571 [316Ti] 可选的哈氏合金C			
	传感器密封件	石墨, Kalrez, Viton, PTFE				石墨, Kalrez, Viton, PTFE			
仅限 FV4000 或 FS4000	2" 管道安装件 (用于转换器)	-				-			
	传感器与转换器之间的信号电缆长度	-				-			
转换器									
电源	对于 4-20mA 电流输出	14-46V (EEx ib ≤ 28 V)							
	对于 PROFIBUS PA 与 FOUNDATION Fieldbus	I < 10 mA (9 - 32 V; EEx ia ≤ 24 V)							
自监测		是							
显示器	2×8 字符/2×16 字符	本地显示/累加 (磁棒操作)							
	无	使用 HART 协议/PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus 的组态							
外部 FRAM		是，用于存储转换器参数与流量计传感器校验数据							
触点输出	(光耦合器，标准) NAMUR-触点 (EEx ia/ib)	可组态为限制报警触点 (流量或温度)、系统报警或脉冲输出							
饱和蒸汽计算/温度补偿		是，当传感器包含温度测量时							
通信		HART 协议, PROFIBUS PA (Profile 3.0), FOUNDATION Fieldbus							
认证/认证									
防爆设计 (根据通讯类型)									
HART	Ex ia ib (本安)	II 2G EEx ib IIC T4 II 2D T85°C ... Tmed IP67							
	Ex d (隔爆)	II 2G EEx d [ib] IIC T6 II 2D T85°C ... Tmed IP67	转换器: II 2G EEx d [ib] IIC T6 II 2D T85°C IP67 传感器: II 2G EEx ib IIC T4 II 2D T85°C ... Tmed IP67	II 2G EEx d [ib] IIC T6 II 2D T85°C ... Tmed IP67	转换器: II 2G EEx d [ib] IIC T6 II 2D T85°C IP67 传感器: II 2G EEx ib IIC T4 II 2D T85°C ... Tmed IP67				
	FM	XP/Class I/Div 1/AC/T4; IS/Class I, II, III/Div 1/A-G/T4; SL/Class I/Div 2/A-D/T4 DIP/Class II, III/Div 1/E-G/T4; S/Class II, III/Div 2/G/T4							
PROFIBUS PA FOUNDATION Fieldbus	Ex ia (本安)	II 2G EEx ia IIC T4 II 2D T85°C ... Tmed IP67 (FISCO-Model)							
EN10204	(DIN 50049-3.1b)	是，可选							

规格：FV4000涡街流量计（TRIO-WIRL V）

流量计口径的选择

所需的最大体积流量（QVmax）是流量计口径选择的基础。为了充分利用流量范围，QVmax值不得小于对应于流量计口径的最大流量（Range_{max}）的一半，但在需要的情况下可以低至0.15 Range_{max}。线性流量范围的开始点是雷诺数的函数（参见精度规格）。

如所测流量表达为标准流量（标准条件：0°C，1013 mbar）或质量流量，则必须首先把它的值转换为在工作条件下相应的实际体积流量，然后从流量范围表（表1、2、3）选择最为适当的流量计口径。

1. 转换标准密度（ρ_n）--> 操作密度（ρ）

$$\rho = \rho_n \times \frac{1,013 + p}{1,013} \times \frac{273}{273 + T}$$

2. 转换为实际体积流量（QV）

a) 从标准流量（Q_n）开始-->

$$Q_V = Q_n \frac{\rho_n}{\rho} = Q_n \frac{1,013}{1,013 + p} \times \frac{273 + T}{273}$$

b) 从质量流量（Q_m）开始-->

$$Q_V = \frac{Q_m}{\rho}$$

3. 动力粘度（η）--> 运动粘度（ν）

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

ρ= 工作条件下的密度[kg/m³]

ρ_N= 标准条件下的密度[kg/m³]

p = 工作条件下的压力 [bar]

T = 工作条件下的温度 [°C]

QV = 工作条件下的体积流量 [m³/h]

Q_n = 标准条件下的标准流量 [m³/h]

Q_m = 质量流量 [kg/h]

η= 动力粘度 [Pas]

ν= 运动粘度 [m²/s]

产品选择程序

可以采用由ABB开发的一种软件程序“AP_Calc”来选择适用于特定应用的流量计仪表。

本程序免费提供。（程序需要 WINDOWS）

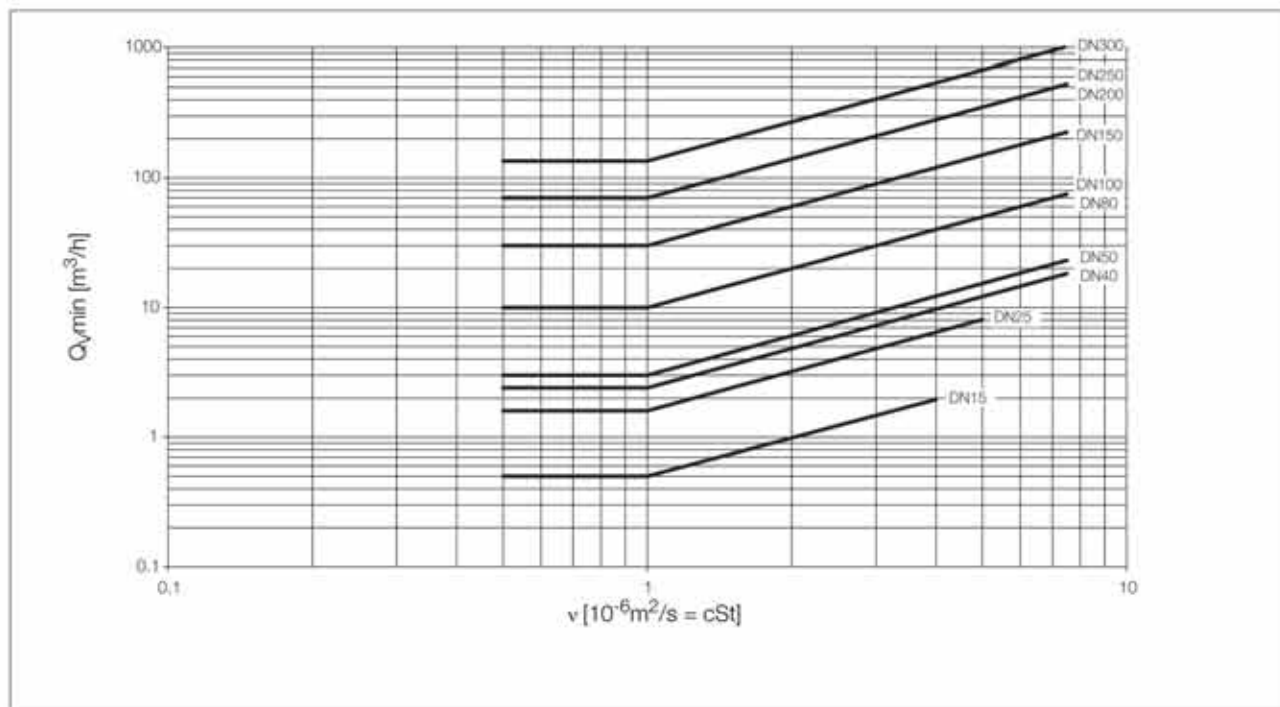


图4：液体最小流量（作为运动粘度的函数）

流量范围，液体

口径 DN 英寸	DIN				ANSI			
	Q _{vmin} ¹⁾ [m³/h]		频率 [Hz]	最大流量 [m³/h]	Q _{vmin} ¹⁾ [m³/h]		频率 [Hz]	最大流量 [m³/h]
	标准	HT			标准	HT		
15	1/2	0.5	-	6	0.5	-	5.5	450
25	1	1.6	3.6	18	1.6	3.6	18	400
40	1-1/2	2.4	9.6	48	2.5	9.6	48	270
50	2	3	14	70	3	13	66	176
80	3	10	34	170	10	32	160	128
100	4	10	54	270	12	43	216	75
150	6	30	126	630	33	106	530	50
200	8	70	220	1100	70	187	935	40
250	10	70	340	1700	82	289	1445	36
300	12	135	480	2400	135	408	2040	23

表1：流量，液体（20°C，1013 mbar，ρ = 998 kg/m³）
 1) 标准 280°C / HT= 高温设计（t_{max} = 400 °C）

压力损失，液体

对于水，参见图5（20°C，1013 mbar，ρ = 998 kg/m³）。
 对于其他液体密度（ρ），可用下式计算压力损失：

$$\Delta p' = \frac{\rho}{998} \times \Delta p$$

 Δp'= 压力损失，介质 [mbar]
 Δp= 压力损失，水 [mbar]（来自图5）

静态压力，液体

为了防止在计量液体时发生气蚀，流量计中需要有正静态压力（背压）。其数值可用下式估算：

$$p_2 \geq 1.3 \times p_{\text{vfl}} + 2.6 \times \Delta p'$$

 p₂ = 正下游静态压力 [mbar]
 p_{vfl} = 工作温度下的介质气化压力 [mbar]
 Δp' = 介质压力损失 [mbar]

液体示例：

- 确定计量55 m³/h液体（密度850 kg/m³，运动粘度 2 cSt = 2 x 10⁻⁶ m²/s）时的流量计口径。
- QV = 最大55 m³/h --> DN 50 [2"]（来自表 1）：
QVmax = 70 m³/h
 - 2 cSt 时的线性范围起始值（来自图5）：QVmin = 6 m³/h
 - 压力损失（Qv = 55 m³/h）在 ρ = 850 kg/m³：
Δp' = 425 mbar

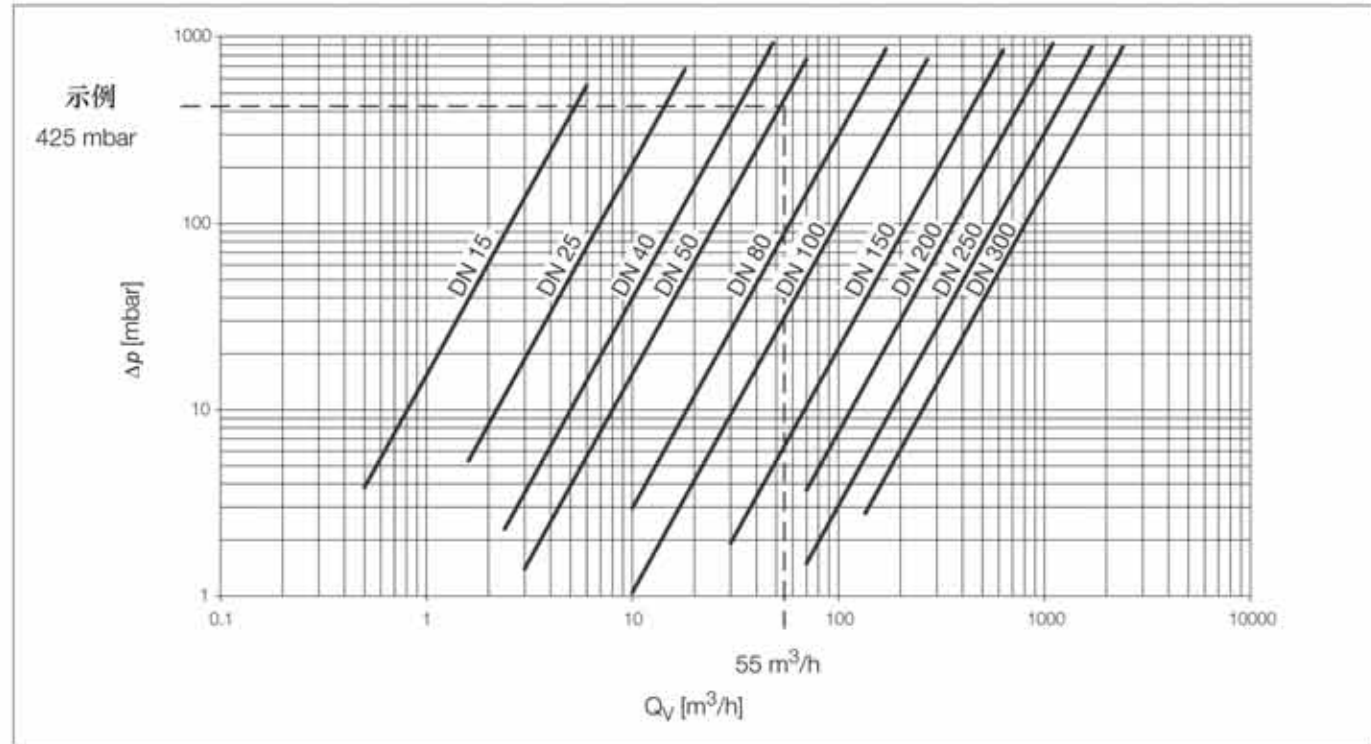


图5：压力损失，水（20°C，1013 mbar，ρ = 998 kg/m³），DIN 设计

流量范围，气体/蒸汽

口径		DIN				ANSI			
		Q _{vmin} ¹⁾ [m³/h]		最大流量 [m³/h]	频率 [Hz] 在 Q _{vmax}	Q _{vmin} ¹⁾ [m³/h]		最大流量 [m³/h]	频率 [Hz] 在 Q _{vmax}
DN	英寸	标准	HT			标准	HT		
15	1/2	4	-	24	1520	5	-	22	1980
25	1	15	30	150	2040	12	16	82	1850
40	1-1/2	30	78	390	1550	21	68	340	1370
50	2	40	100	500	1030	43	90	450	1180
80	3	100	240	1200	700	78	190	950	780
100	4	150	380	1900	500	120	360	1800	635
150	6	300	900	4500	360	260	810	4050	405
200	8	430	1600	8000	285	420	1360	6800	240
250	10	810	2800	14000	260	820	2400	12000	225
300	12	1410	4000	20000	217	1300	3400	17000	195

表2: 流量范围，气体 (ρ = 1.2 kg/m³)

1) 标准 280°C/HT = 高温设计 (t_{max} = 400 °C)

气体示例:

确定计量2540 m³/h (qn) CO₂ 气体时的流量计口径: 温度= 85°C, 压力= 5 bar a

关于详情, 参见第3页“流量计口径的选择”

$$\rho_n = 1.97 \text{ kg/m}^3 \text{ (CO}_2\text{)}$$

1. 转换 $\rho_n \rightarrow \rho$: $\rho = 7.4 \text{ kg/m}^3$
2. 转换 m³/h (qn) $\rightarrow$ m³/h (qv): $QV = 676 \text{ m}^3/\text{h}$ (qv)
 $\rightarrow$ 选择: DN 80 [3"] (Q_{vmax} = 1200 m³/h) (qv)
3. $\rho = 7.4 \text{ kg/m}^3$ 时的压力损失: $\Delta p' = 100 \text{ mbar}$
4. $\rho = 7.4 \text{ kg/m}^3$ 时的线性范围起始值 (来自图6):
Q_{vmin} = 45 m³/h,
转换 m³/h (qv) $\rightarrow$ m³/h (qn): Q_{vmin} = 169 m³/h (qn)

压力损失，气体/蒸汽

对于空气, 参见图8 (20°C, 1013 mbar, ρ = 1.2 kg/m³)
对于其他气体密度, 可用下式计算压力损失:

$$\Delta p' = \frac{\rho}{1.2} \times \Delta p$$

Δp' = 压力损失, 介质 [mbar]

Δp = 压力损失, 空气 [mbar] (来自图8)

所选气体的标准密度:

气体	标准密度 [kg/m³]
乙炔	1.172
空气	1.290
氨气	0.771
氩气	1.780
丁烷	2.700
二氧化碳	1.970
一氧化碳	1.250
乙烷	1.350
乙烯	1.260
氢气	0.0899
甲烷	0.717
天然气	0.828
氟气	0.890
氮气	1.250
氧气	1.430
丙烷	2.020
丙烯	1.915

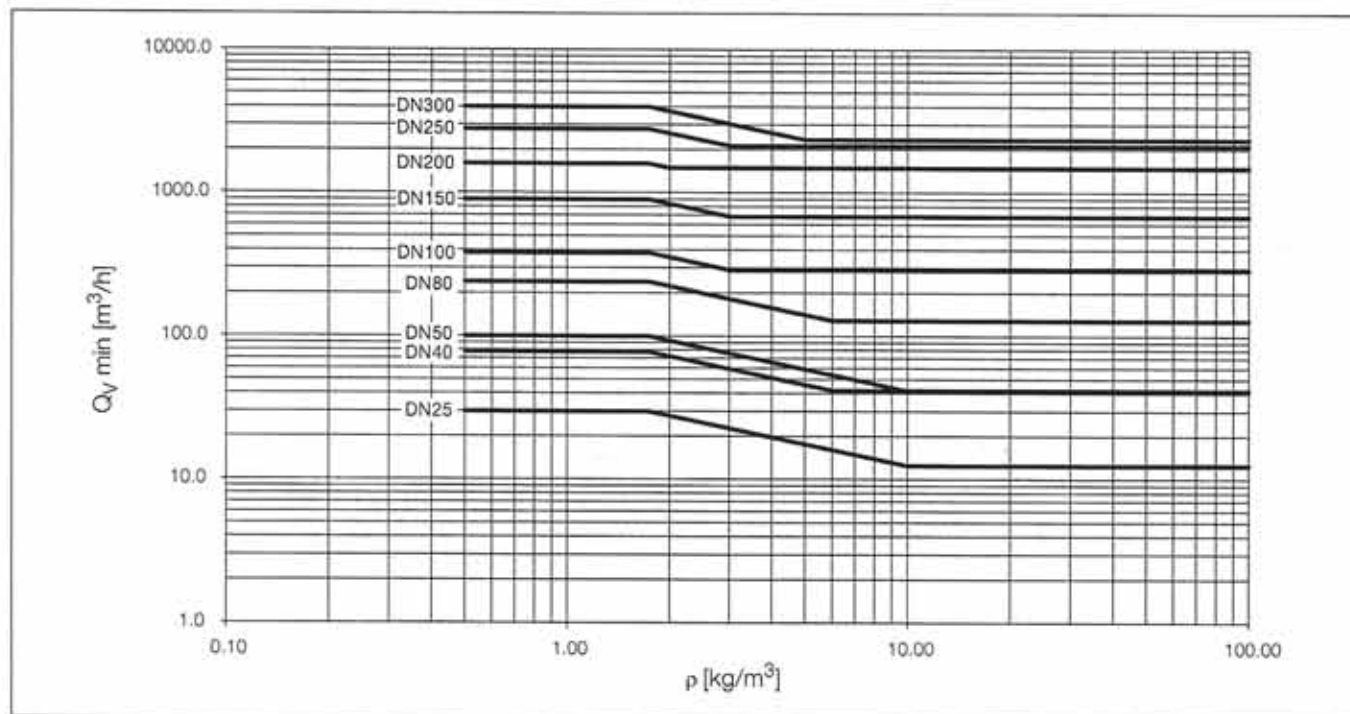


图7: 最小流量, 气体/蒸气 (作为介质密度的函数) DIN-设计 (高温型)

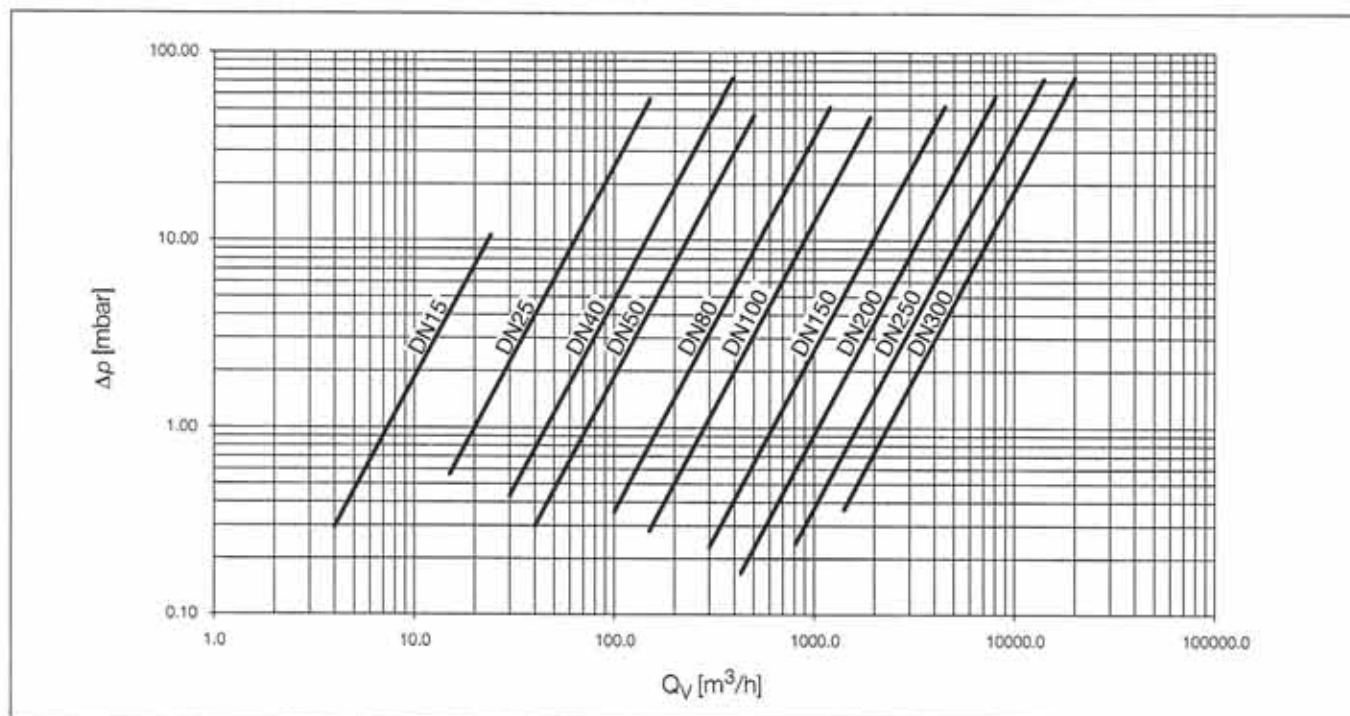


图8: 压力损失, 空气 (20 °C, 1013mbar, $\rho = 1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$), DIN-设计

流量范围，气体/蒸汽[kg/h]

饱和蒸汽示例：

确定DN 50 [2"] (在7 bar(a)下) 的流量范围。

→ 从表 3: DN 50 [2"]: 101 - 1835 kg/h

其他信息: 饱和蒸汽温度 = 165°C

饱和蒸汽密度 = 3.67 kg/m³

p[bar a]		1	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	30	40	45	50
流量计口径 英寸	DN																		
1/2"	15	最小 2	最大 14	最小 3	最大 21	最小 5	最大 27	最小 7	最大 40	最小 8	最大 52	最小 9	最大 64	最小 9	最大 76	最小 10	最大 88	最小 11	最大 100
1"	25	最小 9	最大 89	最小 13	最大 129	最小 17	最大 170	最小 25	最大 248	最小 32	最大 324	最小 40	最大 401	最小 43	最大 476	最小 55	最大 551	最小 64	最大 624
1-1/2"	40	最小 18	最大 230	最小 26	最大 335	最小 34	最大 441	最小 50	最大 644	最小 58	最大 842	最小 64	最大 1041	最小 70	最大 1236	最小 76	最大 1431	最小 80	最大 1622
2"	50	最小 24	最大 295	最小 34	最大 430	最小 45	最大 565	最小 66	最大 825	最小 77	最大 1080	最小 86	最大 1335	最小 94	最大 1585	最小 101	最大 1835	最小 107	最大 2080
3"	80	最小 59	最大 708	最小 86	最大 1032	最小 113	最大 1356	最小 165	最大 1980	最小 193	最大 2592	最小 215	最大 3204	最小 234	最大 3804	最小 252	最大 4404	最小 268	最大 4992
4"	100	最小 89	最大 1121	最小 129	最大 1634	最小 170	最大 2147	最小 248	最大 3135	最小 290	最大 4104	最小 322	最大 5073	最小 361	最大 6023	最小 418	最大 6973	最小 474	最大 7904
6"	150	最小 177	最大 2655	最小 256	最大 3870	最小 339	最大 5085	最小 495	最大 7425	最小 580	最大 9720	最小 644	最大 12015	最小 722	最大 14265	最小 836	最大 16515	最小 947	最大 18720
8"	200	最小 254	最大 4720	最小 370	最大 6880	最小 488	最大 9040	最小 683	最大 13200	最小 863	最大 17280	最小 1067	最大 21360	最小 1267	最大 25360	最小 1467	最大 29360	最小 1663	最大 33280
10"	250	最小 478	最大 8260	最小 697	最大 12040	最小 915	最大 15820	最小 1337	最大 23100	最小 1565	最大 30240	最小 1740	最大 37380	最小 1949	最大 44380	最小 2256	最大 51380	最小 2557	最大 58240
12"	300	最小 832	最大 11800	最小 1213	最大 17200	最小 1593	最大 22600	最小 2327	最大 33000	最小 2724	最大 43200	最小 3092	最大 53400	最小 3300	最大 63400	最小 3551	最大 73400	最小 3780	最大 83200
密度 ρ [kg/m ³]		0.59	0.86	1.13	1.65	2.16	2.67	3.17	3.67	4.16	4.66	5.15	6.13	7.60	12.50	15.00	17.50	20.00	22.67
温度 T [°C]		99.6	111.4	120	133	144	152	159	165	170	175	180	188	198	224	234	242	250	258

表3: 流量范围，饱和蒸汽，DIN设计

流量测量精度与重复性

精度 (包括转换器)，线性流量范围 (Re min (参见表4))

气体/蒸汽: ≤ 流量的 ± 1%，在参比条件下。

液体: ≤ 流量的 ± 0.75%，在参比条件下

流量测量的参比条件

流量范围设定:	0.5*Range max.....1*Range max
环境温度:	20 °C +/- 2K
湿度:	65 %相对湿度 +/- 5 %
大气压力:	86 kPa 106 kPa
电源:	24 VDC
信号电缆长度:	10 m (仅限 FV4000)
电流输出负载:	250 Ohm (仅用于 4-20mA)
校验介质:	空气: 20°C, 大气压力 水: 约20°C, 2 bar
校验管道内径:	与流量计内径相同
未受干扰的上游直管段长度:	15 x D
下游长度:	5 x D
压力测点:	旋涡发生体下游3-5 x D
温度测量:	压力测点下游2-3 x D

流量计口径		Re min * 1000	
DN	英寸	DIN	ANSI
15	1/2	10	11
25	1"	20	23
40	1-1/2	20	23
50	2	20	22
80	3	43	48
100	4	33	44
150	6	67	80
200	8	120	128
250	10	96	115
300	12	155	157

表4: 线性范围起始值的最小雷诺数 (Re min)

重复性

DN	英寸	重复性
15	1/2	0.3 %
25 - 150	1" - 6	0.2 %
200 - 300	8" - 12	0.25 %

流量可超载量:

气体:

可超出最大流量的15%

液体:

可超出最大流量的15%

注: 不能发生气蚀

温度测量精度与重复性

精度 (包括转换器)

± 2 °C

允许管路振动

参考值:

下列加速度值应作为参考值。因为实际极限为流量计口径、流量范围中的流速、以及振动频率的函数。因此，这些加速度极限值只能有条件地采用。

液体: 最大 1.0g 0-130 Hz

气体/蒸汽: 最大 0.3g 0-130 Hz

过程连接

- 法兰型: DIN PN 10 至 40, 可选件至 PN 160
ANSI 150/300cb, 可选件至 900cb
平垫圈 (石墨) 至最大
PN 64/ANSI CL 300cb
- 夹持型: DIN PN 10 至 40, 可选件至 PN 100
ANSI 150/300cb 可选件至 600cb
平垫圈 (石墨) 至最大
PN 64/ANSI CL 300cb

材料：
流量计传感器

过程连接	流量计外壳	材料 法兰	旋涡发生体
法兰 DN15[1/2"] DN200_300 [8"-12"]	标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C	标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C	标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C
法兰 * DN25 -DN150[1"-6"]	标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C	标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C	标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C
夹持设计	标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C		标准 1.4571[316Ti]可 选的哈氏合金C

传感器：1.4571[316Ti] 可选的哈氏合金

传感器垫圈

Kalrez (3018) O环：	0 °C 至 280 °C
Kalrez (6375) O环：	-20 °C 至 275 °C
Viton O环：	-55 °C 至 230 °C
PTFE O环：	-55 °C 至 200 °C
石墨：	-55 °C 至 280 °C
特殊石墨：	-55 °C 至 400 °C (高温)

按照要求提供其他材料。

转换器外壳

铸铝，已上漆

重量：

参见尺寸图

介质温度 (标准与Ex)：

- 55 °C 至 +280 °C (标准)
- 55 °C 至 +400 °C (HT设计)
- 考虑垫圈的允许温度规格

环境条件：

抗气候，按照 DIN 40040)

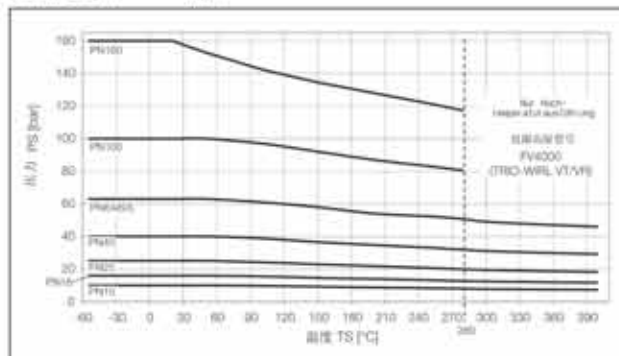
防爆保护型号	允许环境温度范围	气候等级	
		标准	抗气候
无 / VT40 & VR40	-20 °C ... +70 °C	Z ¹ SG ²⁾	Z ¹ SA
	-55 °C ... +70 °C	FSG ²⁾	FSA
无 / VT41 & VR41	-20 °C ... +70 °C	Z ¹ SG ²⁾	Z ¹ SA
	-55 °C ... +70 °C	FSG ²⁾	FSA
Ex ia / VT4A & VR4A	-20 °C ... +60 °C	Z ¹ UG ²⁾	Z ¹ UA
	-40 °C ... +60 °C	GUG ²⁾	GUA
Ex d / VT42 & VR42	-20 °C ... +60 °C	Z ¹ UG ²⁾	Z ¹ UA
	-40 °C ... +60 °C	GUG ²⁾	GUA
Ex d / VT43 u, VR43	-20 °C ... +70 °C	Z ¹ SG ²⁾	Z ¹ SA

1) Z = 环境温度下限 = -20 °C

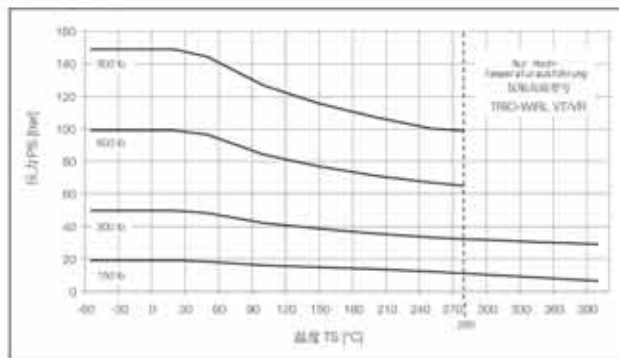
2) G = 相对湿度最大 85 %，年平均 ≤ 65 %

允许过程压力 (作为介质温度的函数)

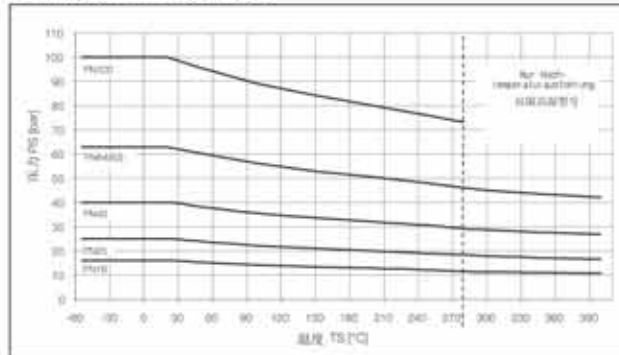
过程连接，DIN 法兰



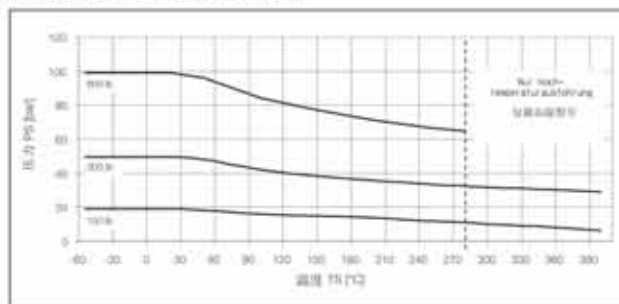
过程连接，ANSI 法兰



过程连接，DIN-夹持设计



过程连接，ANSI-夹持设计



安装, 涡街流量计 FV4000-VT4/VR4

介质温度/环境温度:

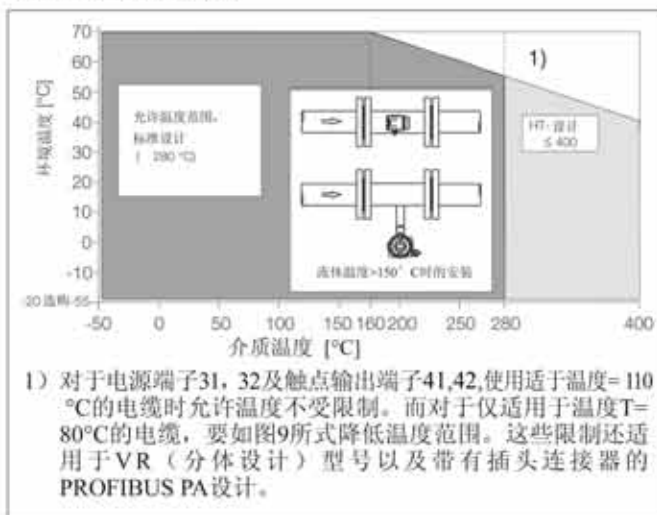


图9: 介质温度/环境温度的关系

注意:
当温度<0 °C或温度>55 °C时, 显示器的可读性可能会受到影响。
仪表的功能和输出不受影响。
环境温度<-20 °C时, 参阅订购信息。

转换器规格从第27页开始

在管路上安装流量计传感器时应考虑以下信息。

安装信息

入口与出口直管段部分

为了确保完整的功能, 入口处的流型应不受干扰。

上游直管段部分的长度应为流量计口径(D)的大约15倍。

在弯头后的上游直管段的长度至少为25D, 对于双弯头至少应为50D。

下游的直管段线部分长度应保持5D (图10)。

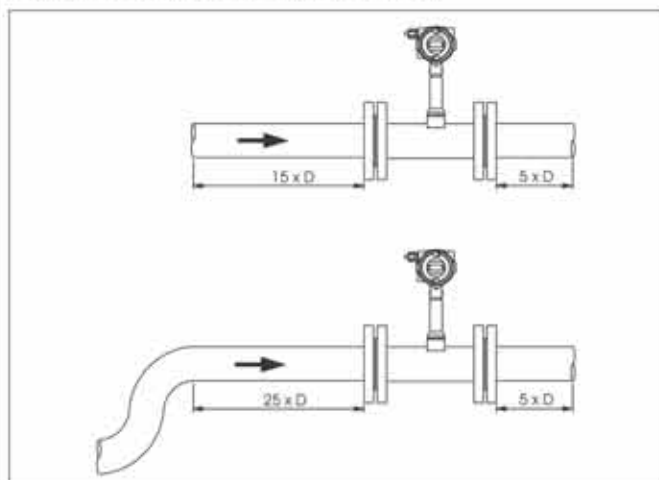


图 10:

调节和控制装置应安装在流量计下游的至少5×D处 (图11)。

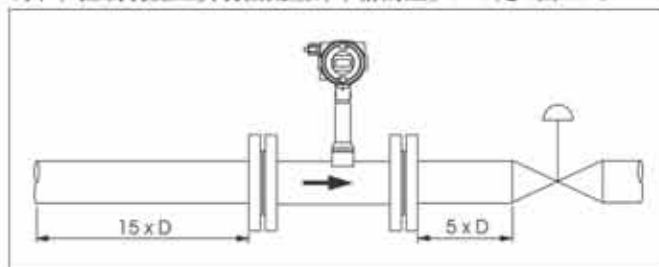


图11: 控制装置的安装

如在系统中使用活塞泵或压缩机来输送介质 (液体压力> 10 bar), 阀门关闭后管路中可能发生液压振荡 (水锤现象)。在这种情况下, 务必把阀门安装在流量计的上游。如有必要, 应提供适当的阻尼装置 (例如在使用压缩机时使用槽罐)。

其他安装信息

- 在计量液体时，务必使流量计传感器始终完全充满介质。
- 在水平安装且介质温度 $> 150^{\circ}\text{C}$ 时，应采用图12所示的安装方式。
- 如有可能产生气泡，则应提供气体分离器。
- 在易于振动的长管路中进行安装时，应在流量计的上下游安装消除器。

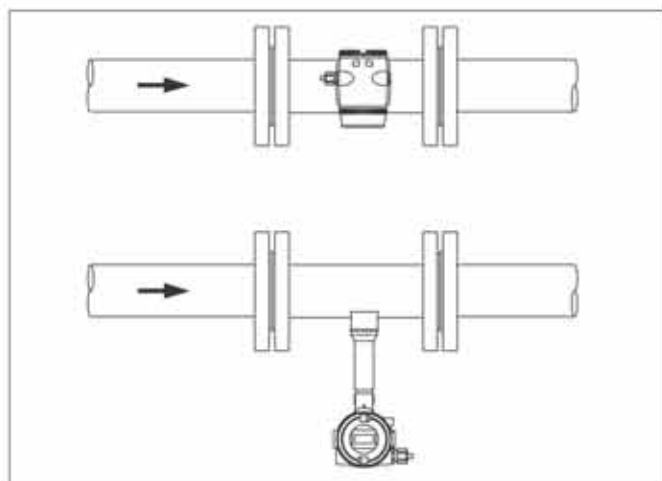


图12: 高介质温度时的安装

应在流量计的下游位置进行压力与温度测量（图13）。采用内部温度测量选项时，参见转换器一节中的信息。

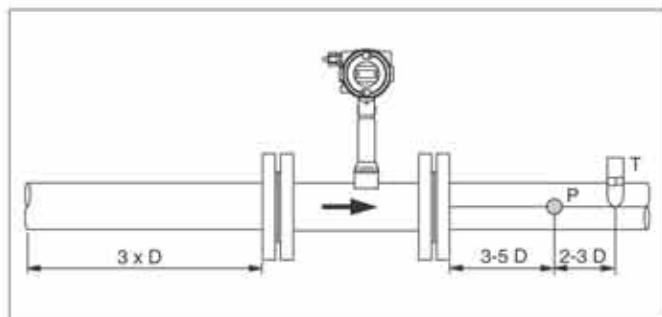


图13: 压力与温度测量的位置

使夹持设计流量计对准中心

利用流量计传感器的外径与安装螺栓来对齐夹持设计流量计与管路的中心。按照流量计传感器的压力等级，可以作为附件分别订购定心套管（放置在螺栓上）、定心环（可达DN 80 [3"]）或定心段（参见图14）。

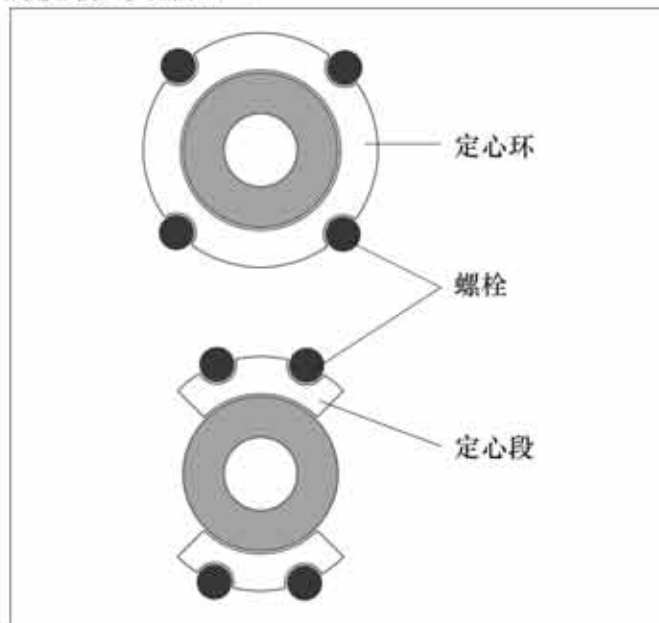


图14: 使用定心环或定心段使夹持设计流量计对准中心

尺寸图, FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), 夹持设计

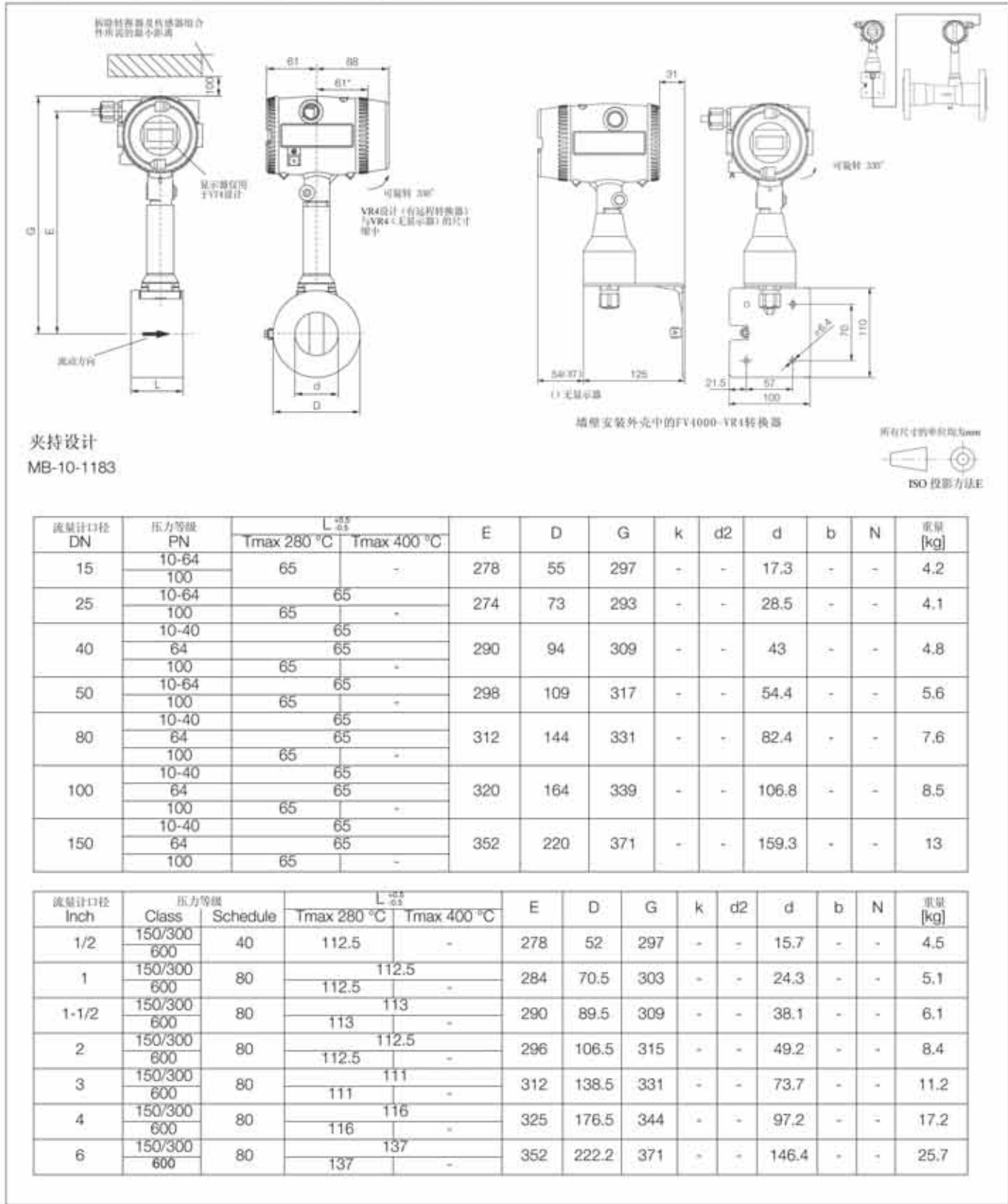


图15: 尺寸图, FV4000-VT4/VR4, 夹持设计, DIN与ANSI

尺寸图, FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRLV), 法兰设计, DIN

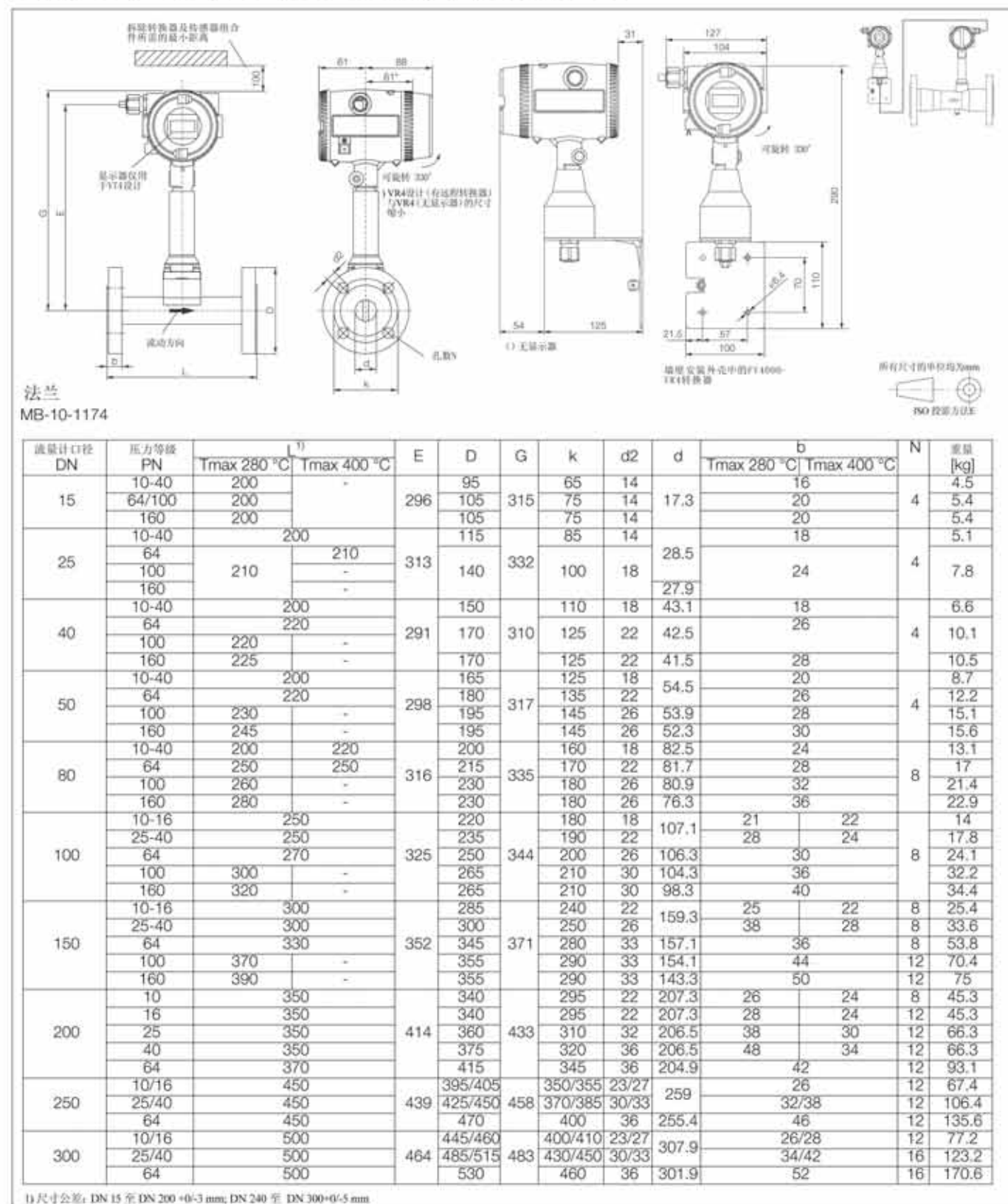


图16: 尺寸图, FV4000-VT4/VR4, 法兰设计, DIN

Dimensions FV4000-VT4/VR4 (TRIO-WIRL V), Flanged Design, ASME

Meter Size	Pres. Rating		L ¹⁾		E	D	G	k	d2	d	b	N	Weight [kg]	
	Class	Schedule	Tmax 280°C	Tmax 400°C										
1/2"	150	40	200	-	296	88.9	315	60.5	15.9	15.7	11.2	4	5.0	
	300	40	200			95.2		66.5	15.9		14.2		5.1	
	600	40	200			95.3		66.5	15.9		20.6		5.2	
	900	40	200			120.6		82.5	22.3		28.8		7.9	
1"	150	80	200	205	313	108	332	79.4	15.9	24.3	14.2	4	5.7	
	300	80	200	220		124		88.9	19		17.5		6.7	
	600	80	220	-		124		88.9	19		23.9		7.3	
	900	80	240	-		149.3		101.6	25.4		34.8		11.2	
1-1/2"	150	80	200	220	291	127	310	98.4	15.9	38.1	17.5	4	8.5	
	300	80	200	230		155.6		114.3	22.6		20.6		10.9	
	600	80	235	-		155.6		114.3	22.6		28.8		12.1	
	900	80	260	-		177.8		123.9	28.4		38.2		17.0	
2"	150	80	200	220	298	152.4	317	120.6	19	49.2	19.1	4	10.1	
	300	80	200	235		165		127	19		22.4		11.7	
	600	80	240	-		165		127	19		31.8		13.6	
	900	80	300	-		215.9		165.1	25.4		44.5		26.5	
3"	150	80	200	240	316	190.5	335	152.4	19	73.7	23.9	4	17.6	
	300	80	200	260		209.5		168.3	22.2		28.4		21.7	
	600	80	265	-		209.5		168.3	22.2		38.2		25.8	
	900	80	305	-		241.3		190.5	25.4		44.5		35.0	
4"	150	80	250	260	325	228.6	344	190.5	19	97.2	23.9	8	20.1	
	300	80	250	280		254		200	22.2		31.8		28.8	
	600	80	315	-		273.1		215.9	25.4		44.5		41.4	
	900	80	340	-		292.1		234.9	31.7		50.8		51.4	
6"	150	80	300	310	352	279.4	371	241.3	22.2	146.4	25.4	8	32.8	
	300	80	300	330		317.5		269.9	22.2		36.6		49.8	
	600	80	365	-		355.6		292.1	28.4		54.2		81.6	
	900	80	410	-		381		317.5	31.7		62		106.8	
8"	150	80	350		414	343	433	298.4	22.2	194	28.4	8		
	300	80	350	370		381		330.2	25.4		41.1			
	600	80	415	-		419.1		349.3	31.8		62		12	
	900	80	470	-		469.9		393.7	38.1		69.9			
10"	150	40	450		439	406.4	458	362	25.4	253	30.2	12		
	300	40	450			444.5		387.3	28.4		47.7		16	
	600	80	470	-		508		431.8	35.1		242.8		69.9	16
12"	150	40	500		464	482.6	483	431.8	25.4	303.9	31.8	12		
	300	40	500			520.7		450.8	31.7		50.8		16	
	600	80	500	-		558.8		489	35.1		288.8		72.9	20

1) Tolerances: 1/2" to 8" +0/-3 mm; 10" to 12": +0/-5 mm

图17: 尺寸图FV4000-VT4VR4, 法兰, ASME

订购号						
V						
T R						
4						
防暴认证（通信功能可选）						
无				0		
CENELEC,,本质安全“HART ⁽¹⁾				1		
CENELEC,,耐压“HART ⁽²⁾				2		
FM/CSA认证（I级/I部）HART ⁽³⁾				3		
CENELEC,,本质安全“PA/FF”				A		
过程连接						
法兰				1		
法兰，有凹槽（DIN 2512）最大 PN 40				2		
夹持设计（<DN 150 [6"]）最大 PN 64/CL 300				3		
介质						
液体				1		
气体				2		
蒸汽				3		
氧气 ⁽¹⁾				6		
材料⁽²⁾						
外壳 旋涡产生体 传感器						
SS 1.4571[316Ti] SS 1.4571[316Ti] SS 1.4571[316Ti]				1		
SS 1.4571[316Ti] 哈氏合金 C SS 1.4571[316Ti]				2		
哈氏合金 C 哈氏合金 C 哈氏合金 C				3		
SS 1.4571[316Ti] 哈氏合金 C 哈氏合金 C				4		
流量计口径 标准压力等级						
DN 15 / 1/2" PN 40					15	
DN 25 / 1" PN 40					25	
DN 40 / 1-1/2" PN 40					40	
DN 50 / 2" PN 40					50	
DN 80 / 3" PN 40					80	
DN 100 / 4" PN 16					1H	
DN 150 / 6" PN 16					1F	
DN 200 / 8" PN 16					2H	
DN 250 / 10" PN 16					2F	
DN 300 / 12" PN 16					3H	
压力等级						
DIN PN 10					A	
DIN PN 16					B	
DIN PN 25					C	
DIN PN 40					D	
DIN PN 64					E	
DIN PN 100 ⁽³⁾⁽⁴⁾					F	
DIN PN 160 ⁽³⁾⁽⁴⁾ （仅限法兰设计）					G	
ASME CL 150					Q	
ASME CL 300					R	
ASME CL 600 ⁽³⁾⁽⁴⁾					S	
ASME CL 900 ⁽³⁾⁽⁴⁾ （仅限法兰设计）					T	
其他					Z	

- 1) 设计还准许用于防爆 2 区 (II 3G EEx nA [L] IIC T4) 以及含有可燃粉尘区域 (II 2D T85°C ... Tmed IP67) 的装置。
- 2) 设计还准许用于防爆 2 区 (II 3G EEx nA [L] IIC T4)。1 区 (II 2G EEx ib IIC T4) 以及含有可燃粉尘区域 (II 2D T85°C ... Tmed IP67) 的装置。
- 3) 还准许用于含有可燃粉尘区域 (II 2D T85°C ... Tmed IP67) 的装置。
- 4) 对氧气服务, 进行流量计传感器清洁与标记。
- 5) 如流量计尺寸 > DN 25 [1"], 应始终符合材料认证 EN 10204-3.1C, 确定使用范围 EC/23/97 (压力设备)
- 6) 经 FM 或 CSA 认证的设计中不提供。

订购信息, 续

[illegible]

过程连接	夹持设计	法兰/带有凹槽的法兰
压力等级 PN 10-40	Rz16 (12.5-22μm)	Rz63 (41-160μm)
PN 64-160		Rz16 (12.5-22μm)
CL 150-900		

按照要求提供其他光洁度

8) 按照要求

9) 发货时不包括插座 (EPG300型)。请单独订购 (参见规格-63-6-4|DE)

10) 不用于防爆区21/22

11) 用于防爆区21/22, 仅限-20°C至+60°C

附件：

如需P/T 补偿，参见Sensycal流量计算机的选型样本。

夹持设计的附件（可选）

根据流量计口径/压力等级，包括在可选的标准附件（螺栓、螺母、锁紧垫圈）中，并按照需要包括定心段。

附件不包括垫片。

材料： 不锈钢： 1.4571 [316Ti]

DN 15	PN 10-40	D614L384U01
	PN 64-100	D614L384U15
DN 25	PN 10-40	D614L384U01
	PN 64-100	D614L384U11
DN 40	PN 10-40	D614L384U02
	PN 64	D614L384U14
	PN 100	
DN 50	PN 10-40	D614L384U03
	PN 64	D614L384U13
	PN 100	D614L384U18
DN 80	PN 10-40	D614L384U04
	PN 64	D614L384U12
	PN 100	D614L384U09
DN 100	PN 10-16	D614L384U05
	PN 25-40	D614L384U06
	PN 64	D614L384U16
	PN 100	D614L384U19
DN 150	PN 10-16	D614L384U07
	PN 25-40	D614L384U08
	PN 64	D614L384U17
	PN 100	D614L384U20

1/2"	CL 150	D614L498U01
	CL 300	
	CL 600	
1"	CL 150	D614L414U01
	CL 300	D614L414U02
	CL 600	
1-1/2"	CL 150	D614L414U03
	CL 300	D614L414U04
	CL 600	
2"	CL 150	D614L414U05
	CL 300	D614L414U06
	CL 600	D614L414U14
3"	CL 150	D614L414U07
	CL 300	D614L414U08
	CL 600	
4"	CL 150	D614L414U09
	CL 300	D614L414U10
	CL 600	D614L414U13
6"	CL 150	D614L414U11
	CL 300	D614L414U12
	CL 600	D614L414U15

规格：FS4000旋进流量计，FS400-ST4/SR4（TRIO-WIRL S）

流量计口径的选择

所需的最大体积流量（ Q_{Vmax} ）是流量计口径选择的基础。为了充分利用流量范围， Q_{Vmax} 值不得小于对应于流量计口径的最大流量（ $Range_{max}$ ）的一半，但在需要的情况下可以低至0.15 $Range_{max}$ 。线性流量范围的开始点是雷诺数的函数（参见第19页上的精度规格）。如所测流量表达为标准流量（标准条件：0°C，1013 mbar）或质量流量，则必须首先把它的值转换为在工作条件下相应的实际体积流量，然后从流量范围表（表5、6、7）选择最为适当的流量计口径。

1. 转换标准密度（ ρ_N ）--> 操作密度（ ρ ）

$$\rho = \rho_N \times \frac{1,013 + p}{1,013} \times \frac{273}{273 + T}$$

2. 转换为实际体积流量（ Q_V ）

a) 从标准流量（ Q_N ）开始-->

$$Q_V = Q_N \frac{\rho_N}{\rho} = Q_N \frac{1,013}{1,013 + p} \times \frac{273 + T}{273}$$

b) 从质量流量（ Q_m ）开始-->

$$Q_V = \frac{Q_m}{\rho}$$

3. 动力粘度（ η ）--> 运动粘度（ ν ）

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

ρ = 工作条件下的密度 [kg/m³]

ρ_N = 标准条件下的密度 [kg/m³]

p = 工作条件下的压力 [bar]

T = 工作条件下的温度 [°C]

Q_V = 工作条件下的体积流量 [m³/h]

Q_N = 标准条件下的标准流量 [m³/h]

Q_m = 质量流量 [kg/h]

η = 动力粘度 [Pas]

产品选择程序

可以采用由ABB开发的一种软件程序“AP_Calc”来选择适用于特定应用的流量计仪表。本程序免费提供。（程序需要 WINDOWS）

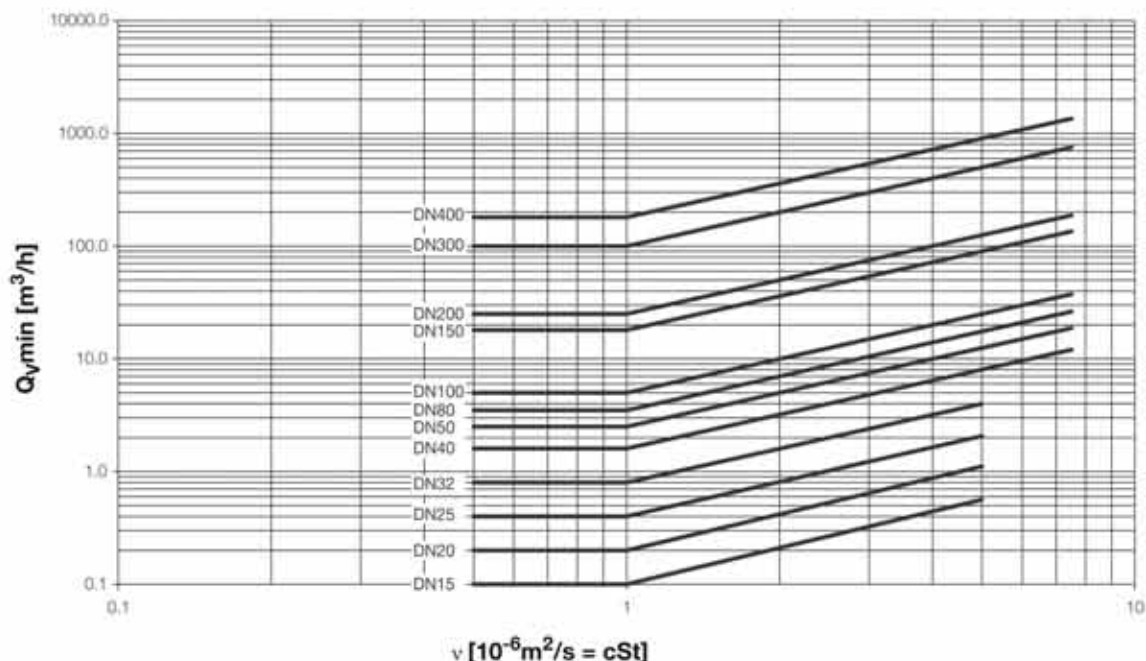


图18：液体最小流量（作为动力粘度的函数）

流量范围，液体

流量计口径 DN 英寸		Q _V min [m³/h]	最大范围 [m³/h]	频率[Hz]在 Q _V max	Re min
15	1/2	0.1	1.6	185	2100
20	3/4	0.2	2	100	3500
25	1	0.4	6	135	5200
32	1-1/4	0.8	10	107	7600
40	1-1/2	1.6	16	110	13500
50	2	2.5	25	90	17300
80	3	3.5	100	78	15000
100	4	5	150	77	17500
150	6	18	370	50	43000
200	8	25	500	30	44000
300	12	100	1000	16	115000
400	16	180	1800	13	160000

表5: 流量范围，液体 (20 °C, 1013mbar,
 ν = 1 cSt, ρ = 998kg/m³)

压力损失，液体

对于水，参见图19 (20°C, 1013 mbar, ρ = 998 kg/m³)。
 对于其他液体密度 (ρ)，可用下式计算压力损失：

$$\Delta p' = \frac{\rho}{998} \times \Delta p$$

 Δp'= 压力损失，介质 [mbar]
 Δp= 压力损失，水 [mbar] (来自图19)

静态压力，液体

为了防止在计量液体时发生气蚀，流量计中需要有正静态压力（背压）。其数值可用下式估算：

$$p_2 \geq 1.3 \times p_{\text{蒸汽}} + 2.6 \times \Delta p'$$

p_2 = 正下游静态压力 [mbar]
 $p_{\text{蒸汽}}$ = 工作温度下的介质气化压力 [mbar]
 $\Delta p'$ = 介质压力损失 [mbar]

液体示例：

- 确定计量55 m³/h液体（密度850 kg/m³，运动粘度 3 cSt = (3 x 10-6 m²/s)）时的流量计口径。
1. QV = 最大55 m³/h --> DN 80 [3"] (来自表 5) :
 Rangemax=100m³/h
 2. 3 cSt 时的线性范围起始值 (来自图18) : QVmin = 10.5 m³/h
 3. 压力损失 (Qv = 55 m³/h) 在 ρ = 850 kg/m³: = 259 mbar

关于较高粘度液体的信息

FS4000旋进流量计还可用于计量粘度较高的液体（极限值参见第1页）。为了保持所要求的精度，对于7.5 mPa s 以及更高的粘度，需要进行现场校验。

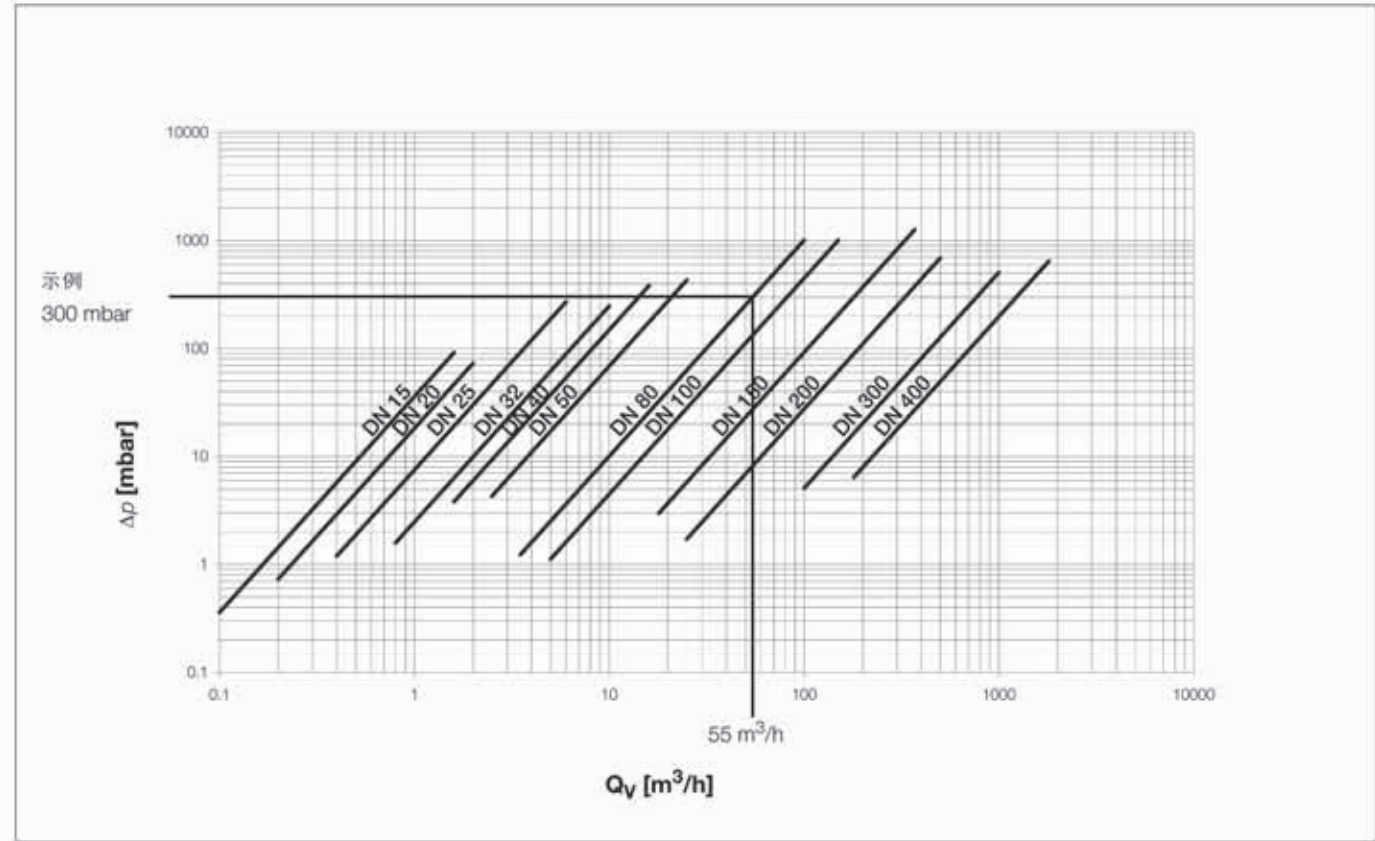


图19: 压力损失，水 (20°C, 1013 mbar, ρ = 998kg/m³)

流量范围，气体/蒸汽

流量计口径 DN 英寸	Q _{Vmin} [m³/h]	最大范围 [m³/h]	频率[Hz]在 最大范围时
15 ½"	2.5	16	1900
20 ¾"	5	25	1200
25 1"	5	50	1200
32 1-1/4"	8	130	1300
40 1-1/2"	12	200	1400
50 2"	18	350	1200
80 3"	60	850	690
100 4"	65	1500	700
150 6"	150	3600	470
200 8"	200	4900	320
300 12"	530	10000	160
400 16"	1050	20000	150

表6: 流量范围，气体/蒸汽 (ρ = 1.2 kg/m³)

气体示例:

- 确定计量2540 m³/h (qn) CO₂ 气体时的流量计口径:
 温度= 85°C, 压力= 5 bar a. 关于详情, 参见第15页“流量
 计口径的选择”
- ρ_n = 1.97 kg/m³ (CO₂)
- 转换 ρ_n → ρ: ρ = 7.4 kg/m³
 - 转换 m³/h (qn) → m³/h (qv): QV = 676 m³/h (qv)
 → 选择: DN 80 [3"] (QVmax = 1200 m³/h) (qv)
 - ρ = 7.4 kg/m³ 时的压力损失: Δp' = 340 mbar
 - ρ = 7.4 kg/m³ 时的线性范围起始值 (来自图20):
 Q_{Vmin} = 29 m³/h, 转换 m³/h (qv) → m³/h (qn):
 Q_{Vmin} = 109 m³/h (qn)

压力损失，气体/蒸汽

对于空气, 参见图21 (20°C, 1013 mbar, ρ = 1.2 kg/m³)。对于其他气体密度, 可用下式计算压力损失:

$$\Delta p' = \frac{\rho}{1.2} \times \Delta p$$

Δp' = 介质压力损失 [mbar]
 Δp = 空气压力损失 [mbar] (来自图21)

所选气体的标准密度:

气体	标准密度 [kg/m³]
乙炔	1.172
空气	1.290
氨气	0.771
氩气	1.780
丁烷	2.700
二氧化碳	1.970
一氧化碳	1.250
乙烷	1.350
乙烯	1.260
氢气	0.0899
甲烷	0.717
天然气	0.828
氦气	0.890
氮气	1.250
氧气	1.430
丙烷	2.020
丙烯	1.915

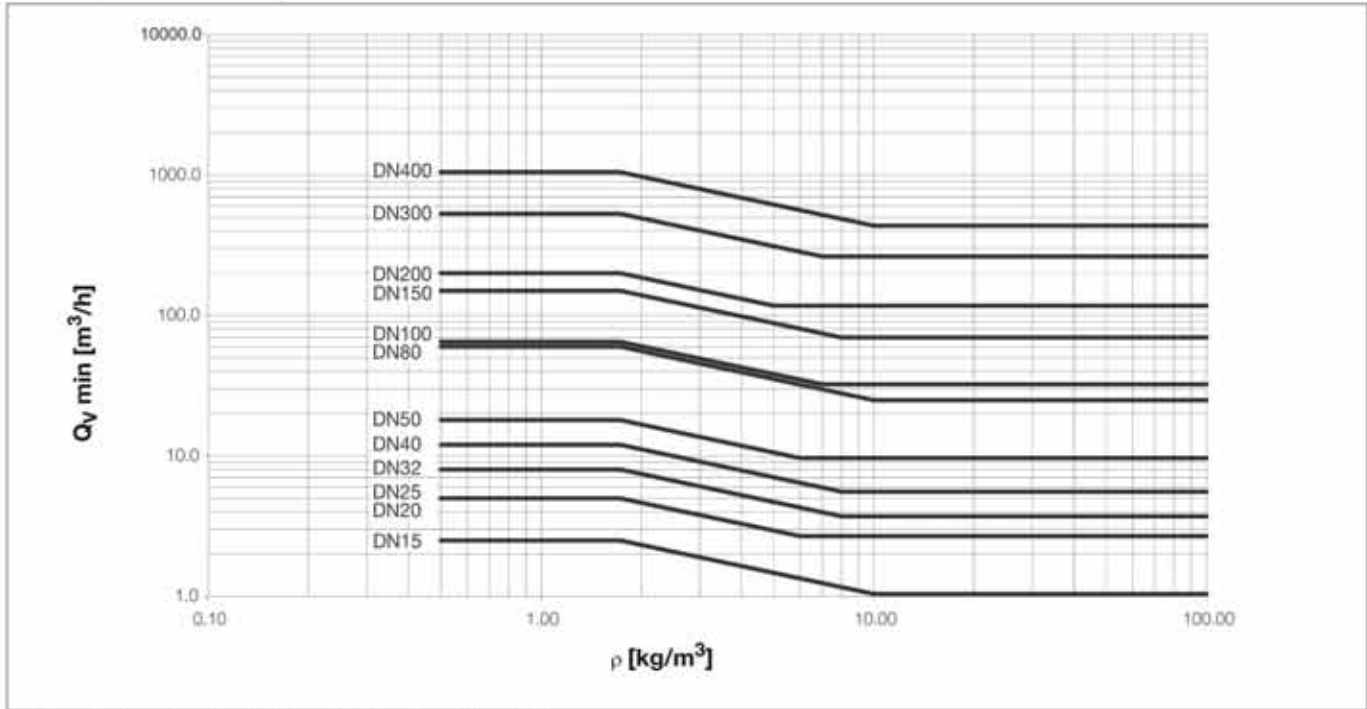


图20: 最小流量，气体/蒸汽（作为介质密度的函数）

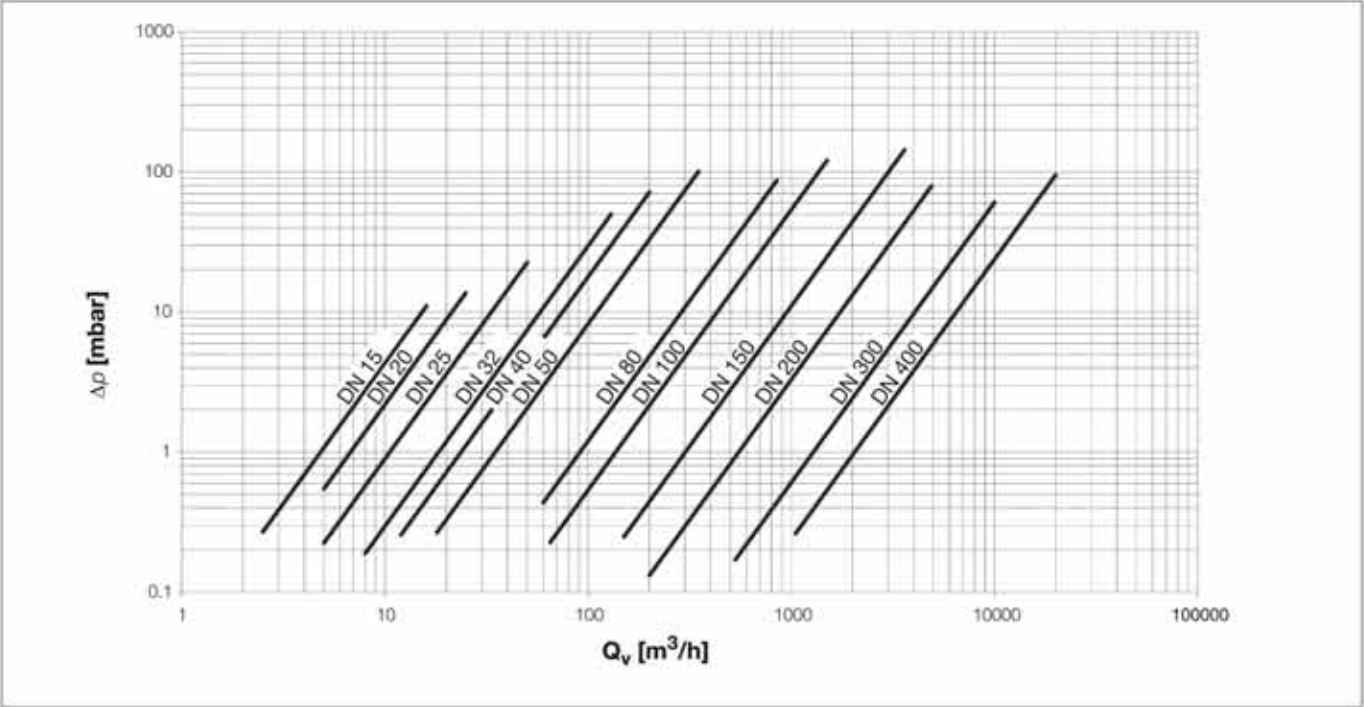


图21：压力损失，空气 (20°C, 1013 mbar, ρ = 1.205 kg/m³)

流量范围， 饱和蒸汽 [kg/h]

饱和蒸汽示例：

确定DN 50 [2"] (在7 bara下) 的流量范围。

一> 从表 7: DN 50 [2"]: 66 - 1285 kg/h

其他信息: 饱和蒸汽温度 = 165° C

饱和蒸汽密度 = 3.67 kg/m³

p[bara]	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	25	30	35	40
DN 英寸																		
15 1/2 最小	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	8	11	13	15	17
最大	5	9	14	18	26	35	43	51	59	67	75	82	98	122	200	240	280	320
20 3/4 最小	4.8	3	2.8	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	19	31.5	37.5	43.7	50
最大	7.5	15	21.5	28	41	54	67	79	92	104	117	129	153	190	312.5	375	437.5	500
25 1 最小	9.7	7	5.7	6	8	11	13	16	18	21	23	26	31	38	62.5	75	87.5	100
最大	15	30	43	56	83	108	134	159	184	208	233	258	307	380	625	750	875	1000
32 1-1/4 最小	31.3	15.2	12.3	12.7	17.8	23.7	29.6	34.7	38.9	54.2	51.6	56.7	67.7	83.8	137.5	165	192.5	220
最大	39	77	111.8	147	215	281	347	412	477	541	606	670	797	988	1625	1950	2275	2600
40 1-1/2 最小	6.9	9.7	11.7	13.4	19	24.9	30.7	36.5	42.3	41.9	53.6	59.2	70.5	87.5	143.8	112.5	201.3	230
最大	63	1239	180	237	346	453.6	561	665	770	873	978	1081	1287	1596	2625	3150	3675	4200
50 2 最小	34.9	25	20.6	20	30	39	48	57	66	75	84	93	110	137	225	270	315	360
最大	105	207	301	395	578	756	935	1110	1285	1456	1631	1803	1803	2660	4375	5250	6125	7000
80 3 最小	77.6	55	45.8	45	66	86	107	127	147	166	186	206	245	304	500	600	700	800
最大	255	502	731	960	1403	1836	2270	2695	3120	3536	3961	4378	5211	6460	10625	12750	14875	17000
100 4 最小	126.1	90	74.4	73	107	140	174	206	239	270	303	335	398	494	812.5	975	1137.5	1300
最大	450	885	1290	1694	2475	3240	4005	4755	5505	6240	6990	7725	9195	11400	18750	22500	26250	30000
150 6 最小	232.8	166	137.4	135	198	259	320	380	440	499	559	618	736	912	1500	1800	2100	2400
最大	1110	2182	3181	4181	6105	7992	9879	44729	13579	15392	17242	19055	22681	28120	46250	55500	64750	74000
200 8 最小	388	277	229	226	330	432	534	634	734	832	932	1030	1226	1520	2500	3000	3500	4000
最大	1500	2950	4300	5645	8250	10800	13350	15850	18350	20800	23300	25750	30650	38000	62500	75000	87500	100000
300 12 最小	776	553	458	452	660	864	1068	1268	1468	1664	1864	2060	2452	3040	5000	6000	7000	8000
最大	3000	5900	8600	11290	16500	21600	26700	31700	36700	41600	46600	51500	61300	76000	125000	150000	175000	200000
400 16 最小	1940	1383	1146	1129	1650	2160	2670	3170	3670	4160	4660	5150	6130	7600	12500	15000	17500	20000
最大	6000	11800	17200	22580	33000	43200	53400	63400	73400	83200	93200	103000	122600	152000	250000	300000	350000	400000
密度 ρ 饱和 [kg/m³]	0.3	0.59	0.86	1.13	1.65	2.16	2.67	3.17	3.67	4.16	4.66	5.15	6.13	7.6	12.5	15	17.5	20
温度 T饱和 [20°C]	81.3	99.6	111.4	120	133	144	152	159	165	170	175	180	188	198	224	234	242	250

表7：流量范围， 饱和蒸汽

规格: FS4000 旋进流量计 (TRIO-WIRL S)

流量测量的精度与重复性

精度 (包括转换器), 最小雷诺数以上的线性流量范围 (见表8)

≤ 流量的 ±0.5 %, 在参比条件下

重复性

≤ 流量的0.2 %

流量计口径		Remin
DN	Inch	
15	1/2"	2100
20	3/4"	3500
25	1"	5200
32	1-1/4"	7600
40	1-1/2"	13500
50	2"	17300
80	3"	15000
100	4"	17500
150	6"	43000
200	8"	44000
300	12"	115000
400	16"	160000

表8: 线性流量范围的最小雷诺数

流量测量的参比条件

流量范围设定:	0.5*Qmax...1*Qmax
环境温度:	20 °C ± 2K
湿度:	65 %相对湿度 ± 5 %
大气压力:	86 kPa ... 106 kPa
电源:	24 VDC
信号电缆长度:	10 m (仅限 FS4000)
电流输出负载:	250 Ohm (仅用于 4-20mA)
校验介质:	空气: 20°C, 大气压力 水: 约20°C, 2 bar
校验管道内径:	与流量计内径相同
未受干扰的上游直线长度:	3 x DN
下游长度:	1 x DN
压力测点:	流量计传感器中的压力测点
温度测量:	下游3xD

流量可超载量:

气体:

可超出最大流量15%

液体:

可超出最大流量15%

注: 不能发生气蚀

温度测量精度与重复性

精度 (包括转换器)

± 2 °C

重复性

≤ 流量的0.2 %

允许的管路振动:

参考值:

下列加速度值应作为参考值。因为实际极限为流量计口径、流量范围中的流速、以及振动频率的函数。因此, 这些加速度极限值只能有条件地采用。

液体: 最大 0.3 g 0-130 Hz

气体/蒸汽: 最大 0.3 g 0-130 Hz

过程连接/压力等级

法兰: DN15-DN200: DIN PN 10 至 40
1/2" - 8" ANSI 150/300 级
DN300-DN400: DIN PN 10 至 16
12" - 16" ANSI 150 级

按照要求提供其他设计。

法兰设计: DIN PN 10 至 40, 可选件至 PN 160
ANSI 150/300 级, 可选件至 1200级

按照要求提供其他设计。

材料:

流量计外壳

SS 1.4571 [316Ti], 可选: 哈氏合金-C

法兰

SS 1.4571 [316Ti], 可选: 哈氏合金-C

起旋器/整流器

SS 1.4571 [316Ti], 可选: 哈氏合金-C

传感器

SS 1.4571 [316Ti], 可选: 哈氏合金-C

传感器垫片

Kalrez O环: 0 °C 至 280 °C
Kalrez (6375) O环: -20 °C 至 275 °C
Viton O环: -55 °C 至 230 °C
PTFE O环: -55 °C 至 200 °C
石墨: -55 °C 至 280 °C

按照要求提供其他设计。

转换器外壳

Investment 铸铝, 已上漆

重量:

参见尺寸图

介质温度 (标准与防爆):

-55 °C 至 +280 °C (标准)

考虑垫圈的允许温度规格

环境条件:

抗气候 (按照 DIN 40040)

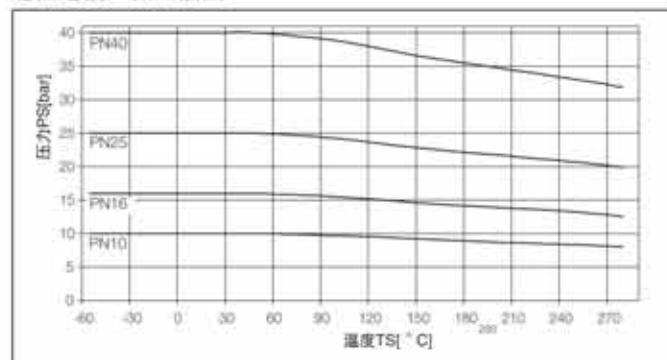
防爆保护型号	允许环境温度范围	气候等级	
		标准	抗气候
None/ ST40&SR40	-20 °C ... +70 °C -55 °C ... +70 °C	Z ¹ SG ² FSG ²	Z ¹ SA FSA
Ex ib/ ST41&SR41	-20 °C ... +70 °C -55 °C ... +70 °C	Z ¹ SG ² FSG ²	Z ¹ SA FSA
Ex ia/ ST4A&SR4A	-20 °C ... +60 °C -40 °C ... +60 °C	Z ¹ UG ² GUG ²	Z ¹ UA GUA
Ex d/ ST42&SR42	-20 °C ... +60 °C -40 °C ... +60 °C	Z ¹ UG ² GUG ²	Z ¹ UA GUA

1) Z = 环境温度下限 = -20 °C

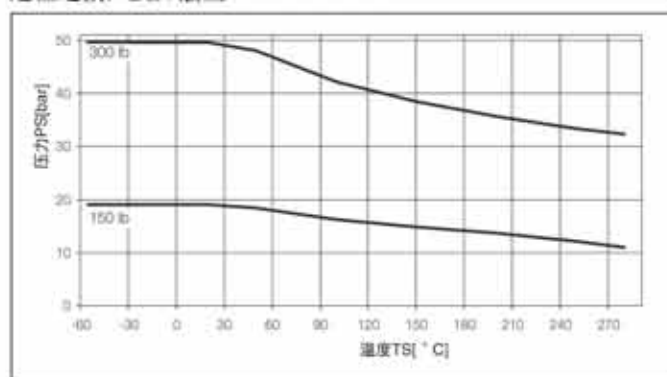
2) G = 相对湿度最大 85 %, 年平均 ≤ 65 %

允许过程压力（作为介质温度的函数）

过程连接，DIN 法兰



过程连接，DIN 法兰



环境/流体温度：

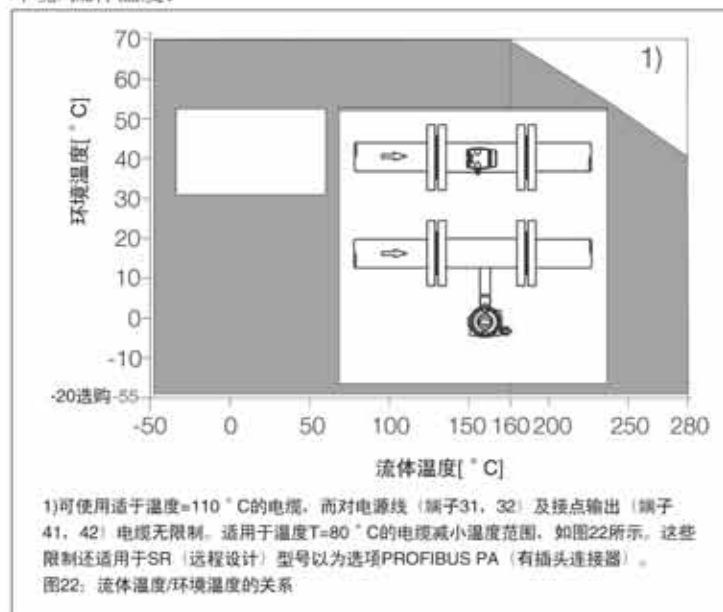


图 22：介质温度/环境温度的关系

注意：当温度<0℃或温度>55℃时，显示器的可读性可能会受到影响。
仪表的功能和输出不受影响。
环境温度<-20℃时，参阅订购信息。

转换器规格从第 27 页开始

安装, FS4000-ST4/SR4, 旋进流量计 (TRIO-WIRL S)
在管路上安装流量计传感器时应考虑以下信息。

入口与出口直管段部分

根据旋进流量计的工作原理, 通常只需最小长度的上下游直管段部分。对各种管路组态所建议采用的上下游直管段部分如图 23 所示。如在流量计的上游或下游安装了半径大于 $1.8 \times D$ 的单或双弯头, 则无需额外的上下游直管段部分。在法兰渐缩管 (按照 DIN 28545 ($a/2 = 8^\circ$)) 的下游无需其他流动条件处理部分。

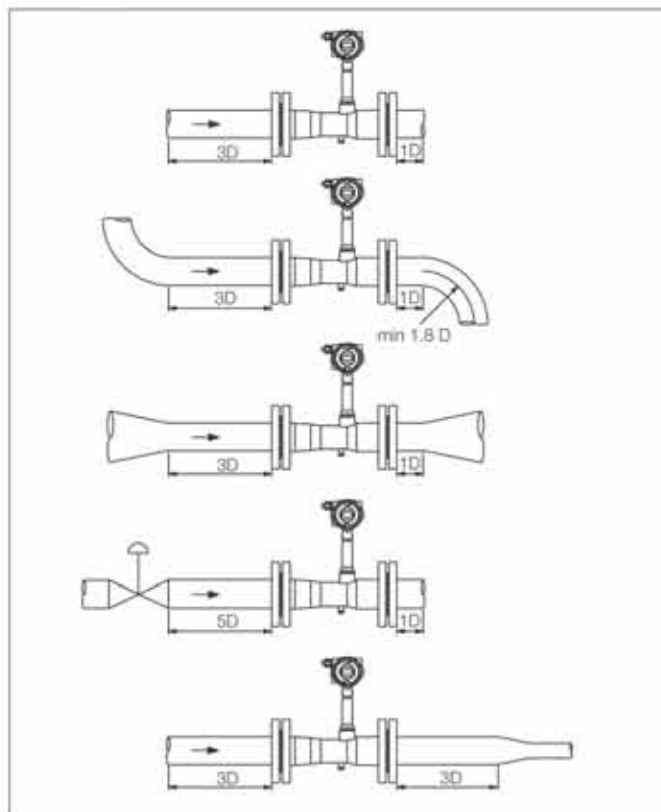


图 23: 上下游直管道部分

关于安装调节控制装置的信息

如在封闭系统中使用活塞泵或压缩机 (液体压力 $> 10 \text{ bar}$) 来输送介质, 阀门关闭后管路中可能发生液压振荡 (水锤现象)。在这种情况下, 务必把阀门安装在流量计的上游。如有必要, 应提供适当的阻尼装置 (例如在采用压缩机时使用槽罐)。

按照图 25 所示位置进行压力与温度测量。采用内部温度测量选项时, 参见转换器一节中的注释。

其他安装信息

- 在计量液体时, 务必使流量计传感器始终完全充满介质。
- 在水平安装且介质温度 $> 150^\circ\text{C}$ 时, 应采用图 24 所示的方式。
- 如有可能产生气泡, 则应提供气体分离器。
- 在易于振动的长管路中进行安装时, 应在流量计的上下游安装消除器。

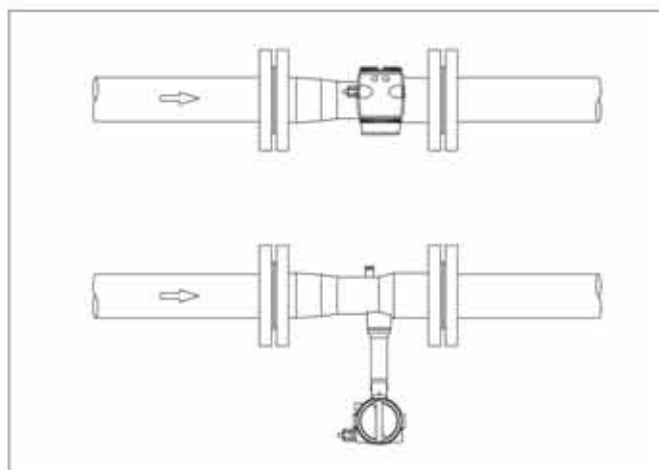


图 24: 高温介质时的安装

压力与温度测量

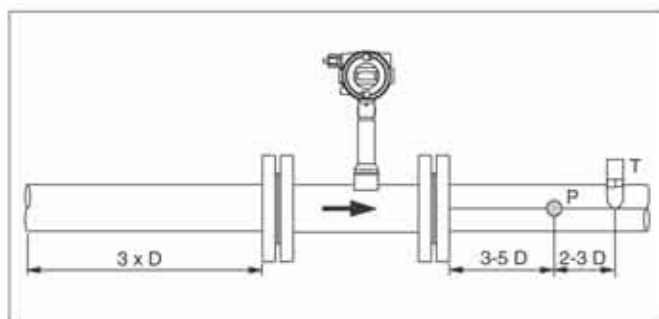


图 25: 压力与温度测量的位置

尺寸图，FS4000-ST4/SR4 旋进流量计 (TRIO-WIRL S)

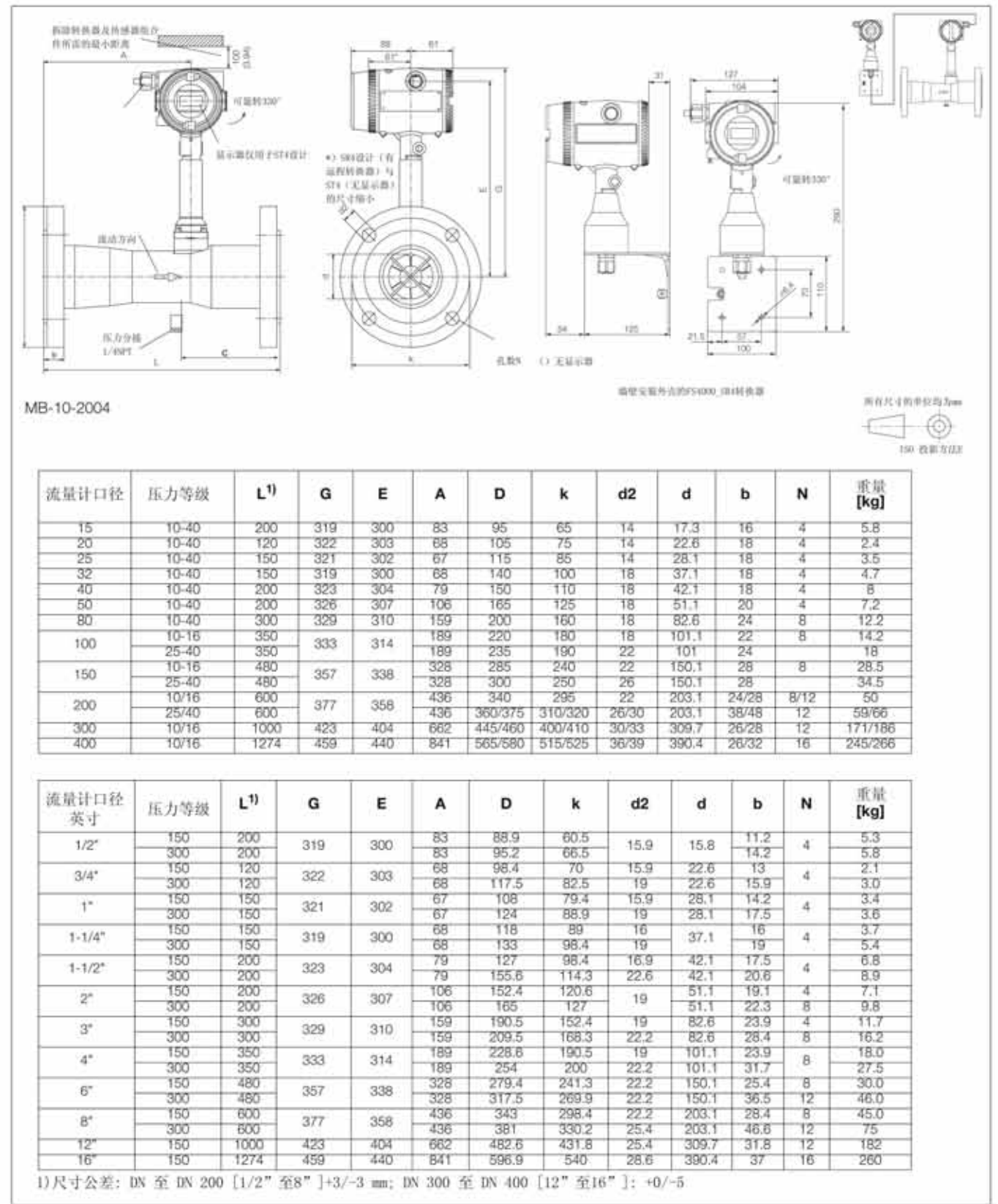


图26: FS4000-ST4/SR4, 尺寸图

订购信息, FS4000 旋进流量计 (TRIO-WIRL S)

订购号						
S						
T R						
系列						4
EEx 认证（通信功能可选）						
无						0
CENELEC,,本质安全“HART” ¹⁾						1
CENELEC,,耐压“HART” ²⁾						2
FM/CSA认证（I级/I类）HART						3
CSA-认证（HART） ⁴⁾						4
CENELEC,,本质安全“PA/FM” ³⁾						A
其他						9
过程连接						
法兰						1
法兰，有凹槽（DIN 2512）						2
其他						9
介质						
液体						1
气体						2
蒸汽						3
氧气 ⁴⁾						6
液体/气体						7
材料						
外壳 起旋器/整流器 传感器						
SS 1.4571[316Ti] SS 1.4571[316Ti] SS 1.4571[316Ti]						1
SS 1.4571[316Ti] 哈氏合金 C SS 1.4571[316Ti]						2
哈氏合金 C 哈氏合金 C 哈氏合金 C						3
SS 1.4571[316Ti] 哈氏合金 C 哈氏合金 C						4
流量计口径 标准压力等级						
DN 15 / 1/2"						15
DN 20 / 3/4"						20
DN 25 / 1"						25
DN 32 / 1-1/4"						32
DN 40 / 1-1/2"						40
DN 50 / 2"						50
DN 80 / 3"						80
DN 100 / 4"						1H
DN 150 / 6"						1F
DN 200 / 8"						2H
DN 300 / 12"						3H
DN 400 / 16"						4H
压力等级						
DIN PN 10						A
DIN PN 16						B
DIN PN 25 (<DN 300)						C
DIN PN 40 (<DN 300)						D
ASME CL 150						Q
ASME CL 300 (<124")						R
其他						Z
垫圈表面光洁度 ⁵⁾						
Rz 16 μm						B
Rz 63 μm						D
其他						Z
传感器设计						
标准单传感器（Tmax = 280 °C）						1
标准单传感器，有一体式温度传感器（Tmax = 280° C）						2
双传感器（Tmax = 280° C）≥ DN 50 ^{5) 7)}						3
双传感器（Tmax = 280°C），有一体式温度传感器 ≥ DN 50 ^{5) 7)}						4
温度范围，介质/垫圈						
石墨： -55° C 至 280° C						1
Kalrez® (3018) O环 0° C 至 280° C						3
Viton O环 -55° C 至 230° C （不用于蒸汽）						4
PTFE O环 -55° C 至 200° C						5
Kalrez® (6375) O环 -20° C 至 275° C ⁷⁾						8

1) 设计还准许用于防爆 2 区 (II 3G EEx nA [L] HC T4) 以及含有可燃粉尘区域 (II 2D T85°C ... Tmed IP67) 的装置。

2) 设计还准许用于防爆2区 (II 3G EEx nA I) IIC T4), I区 (II 2G EEx ib IIC T4) 以及含有可燃粉尘区域 (II 2D T85°C ... Tmed IP67) 的装置。

3) 还准许用于含有可燃粉尘区域 (II 2D T85°C... Tmed IP67) 的装置。

- 4) 对氧气服务, 进行流量计传感器清洁与标记。

5) 按照要求

6) 光結度

过程选择	Rz16 (12.5-22μm)	法 ²⁾ /带有四槽的法 ²⁾
压力等级 PN 10-40		Rz63 (41-160μm)
PN 64-160 CL 150-900		Rz16 (12.5-22μm)

提供其他光洁度	
---------	--

订购信息, 续

[illegible]

7) 不能用于FM-和CSA-认证的设计

8) 发货时不包括插座 (EPG300型)。请单独订购 (参见规格-63-6-41 DE)

9) 不用于防爆区21/22

10) 用于防爆区21/22, 仅限-20°C至+60°C

转换器规格

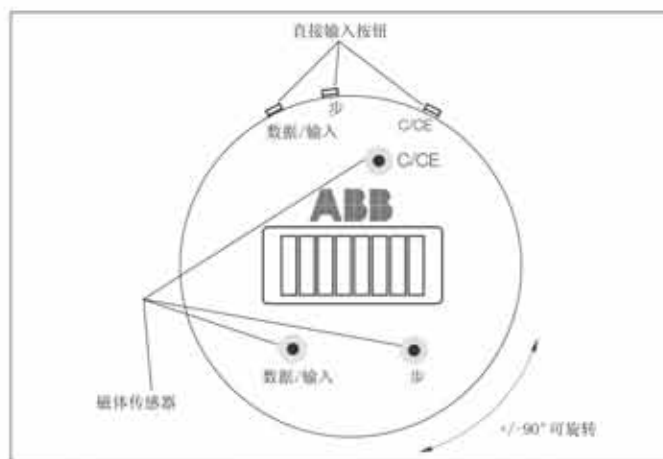


图 27: 转换器数字键盘及显示器

流量范围

流量范围末端值可在最大流量与 0.15 x 最大流量之间连续设定。

关于 FV4000 涡街流量计的流量范围，参见第 4 至 5 页；

关于 FS4000 旋进流量计，参见第 16 至 17 页。

参数设定

提供两种显示选项：

用 3 个按钮（不用于防爆设计 Ex „d“）输入数据或
直接采用磁棒在不打开外壳时从外部输入数据。

数据通过清晰的文字对话框中输入或通过数字通信（采用
HART 协议，PROFIBUS PA 或 FOUNDATION Fieldbus）
输入。

流量操作模式

作为所订购设计的功能（有或无 Pt100 选项），提供下列操作模式：

液体介质：

- 体积流量，
- 质量流量，有恒定的或依赖于温度的密度

气体/蒸汽介质：

- 体积流量，
- 质量流量，有恒定的或依赖于温度的密度（在恒定压力下），
- 标准流量，在恒定的或依赖于温度的标准系数时（在恒定压力下），
- 饱和蒸汽的质量流量，有依赖于温度的密度

数据安全性

在切断电源或发生停电时，累加器数值以及与流量计位置有关的参数被存储在 FRAM 中，在没有补充电源的情况下时间可长达 10 年。

信息：

本仪表符合 NAMUR 建议 NE21。过程及实验室中设备的电磁兼容性 5/93 及 EMC 指导方针 89/336/EEG（EN 50081-1，EN 50082-2）。

警告：拆除外壳罩后，EMC 保护失效。

阻尼

可在 1 至 100s 之间连续设定，相当于 5 τ 。

Qvmin（小流量切除）

可在最大流量（按照流量计口径的最大体积流量）的 0 至 10% 之间设定。小流量切除的值与应用和安装有关。

功能测试

可以用软件内置的功能测试来对转换器各内部组件进行检查。

可在启动（手动流程控制）时输入模拟电流输出（用于 4-20mA 设计）值或数字输出信号（用于 Fieldbus 设计）。

也可手动接通触点输出，以进行检查。

电气连接

螺纹端子，用于 PROFIBUS PA 的插头连接器（可选的）

电缆连接器：标准与 Ex „ib“/Ex „ia“：M20 x 1.5 或

NPT 1/2“；Ex „d“：NPT 1/2“

保护等级

IP 67，按照 EN 60529 / NEMA 4X

显示

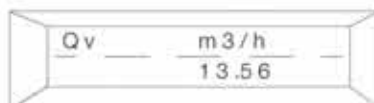
高对比度液晶显示器，2x8 字符（4-20mA 设计）或 4x16 字符

（Fieldbus 设计 PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus）。

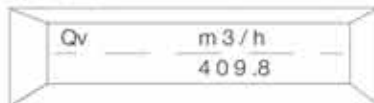
用于瞬时流量、累加流量或介质温度值（可选）的显示。

可在 4-20mA 设计中使用多工操作，以交替显示 2 个其他数值（如流量与温度）。在 Fieldbus 设计中可以显示 4 个数值。

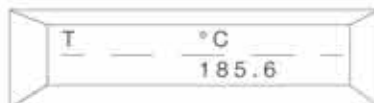
示例：（所示为 4-20mA 设计的显示）



体积流量



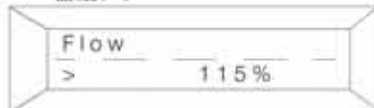
累加体积流量



介质温度

显示中的错误信息

自动系统监测，有错误诊断与清晰文字错误信息（在显示器上）。



触点输出端子 41/42（标准设计）

可在软件中把触点输出的功能分配为：

- 流量或温度报警
- 系统报警
- 脉冲输出：fmax: 100 Hz; ton: 1 ms - 256 ms

触点设计：

- 标准与 Ex „d“：光耦合器 UH = 16-30 V
IL = 2-15 mA
- Ex „ib“/Ex „ia“：作为 NAMUR 触点

转换器规格 4-20mA/HART 标准设计的电气连接

2线设计 4-20mA/HART 通信

转换器为2线设计，即电源电压与输出信号（4-20mA）使用相同的引线。还可并联一个触点输出。

电源（端子 31/32）

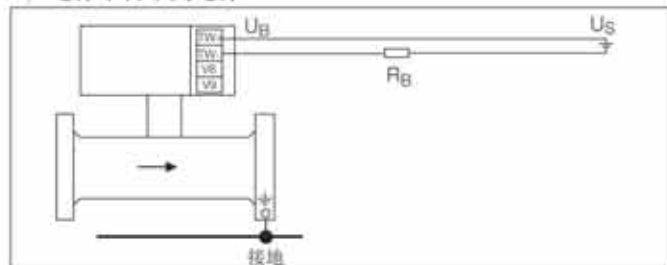
标准：14 至 46V DC 防爆设计：参见第 29 页。

波动：最大 5% 或 $\pm 1.5 \text{ Vpp}$

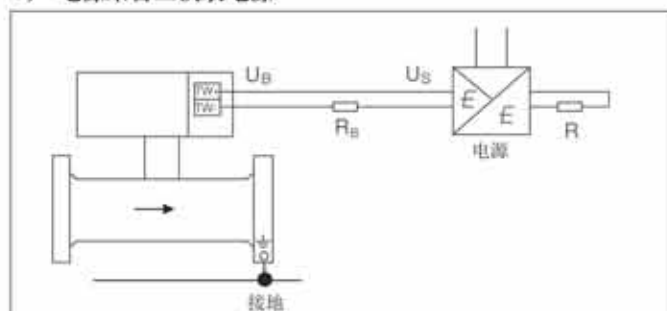
功率

< 1 W

a) 电源来自中央电源



b) 电源来自二次表电源



U_M = 电源电压 = 最小 14 V DC

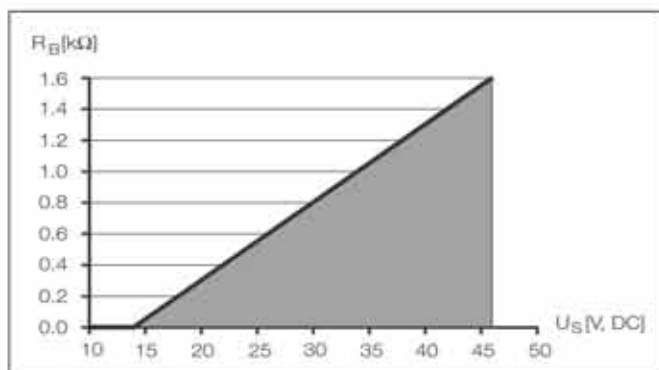
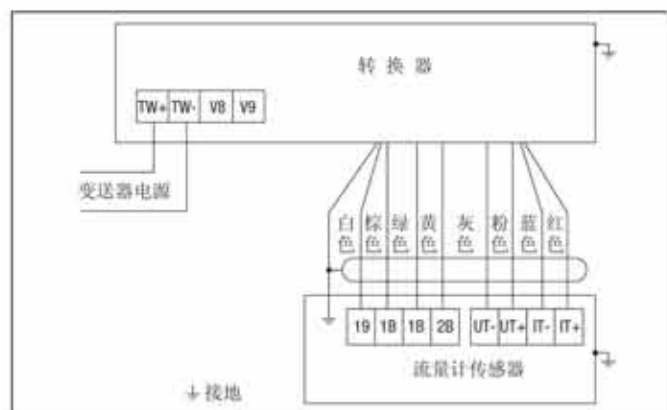
U_S = 供电电源电压 = 14-46 V DC

R_B = 电源的最大允许负载（如指示灯、负载）

R = 输出电路的最大允许负载，是电源的函数

c) 电气连接 FV4000-VR4, FS4000-SR4

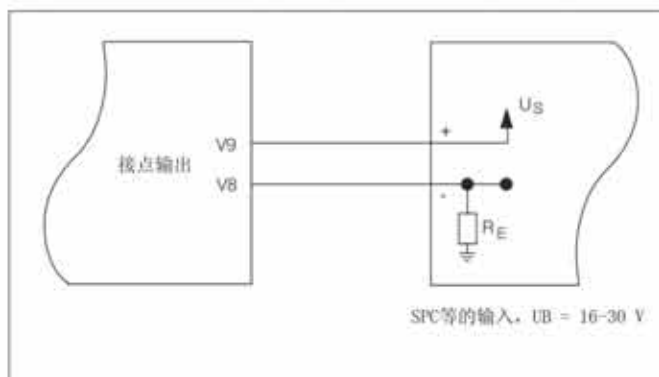
在本设计中，流量计传感器与转换器由10米长的电缆进行互连。信号电缆与转换器永久连接，并可按照需要缩短。电源与转换器如上述 a) 或 b) 所示方式连接。



电流输出负载对电源电压图

HART 通信需要最小 250 欧姆负载。

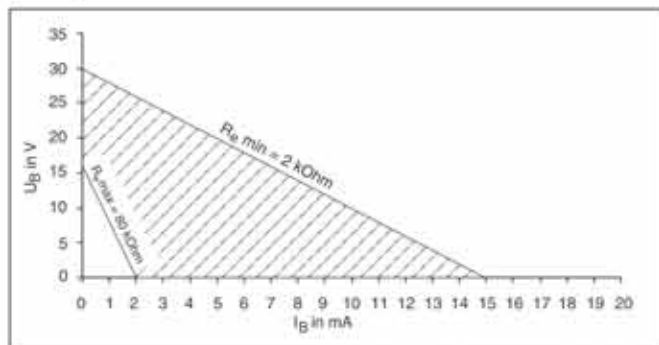
d) 电气连接，触点输出



SPC 等的输入， $U_B = 16-30 \text{ V}$

计算负载 R_E 时作为可用电源电压 U_B 与所选信号电流的函数，如下所示：

$$R_E = \frac{U_B}{I_B}$$



触点输出负载电阻是电流与电压的函数

转换器规格-HART/PROFIBUS PA/FOUNDATION

Fieldbus 设计的电气连接

HART 协议通信

HART协议在过程控制系统/PC、手操器与涡街/旋进流量计之间进行数字通信。所有仪表与流量计位置参数均可从转换器传送到过程控制系统或 PC。

可在相反方向组态或重新设置转换器。

本数字通信使用叠加在电流输出（4-20mA）上的交流信号，后者不影响其他任何与输出相连接的仪表。

软件程序 **SMART VISION** 可用于转换器的使用与设置。

SMART VISION 是一种通用的通信软件，用于采用 **FDT/DTM** 技术的智能化现场仪表。可以使用多种通信方法来进行各种现场仪表型号的数据交换。对于满足通信要求的所有智能化现场仪表，其主要功能包括参数显示、组态、诊断、记录与数据管理。

传送模式

4-20mA 电流输出上的 FSK 调制，按照 Bell 202 标准。
最大信号幅度 1.2 mApp。

电流输出负载

最小 >250 Ohm，最大 750 Ohm

最大电缆长度 1500m AWG 24 双绞屏蔽线

波特率

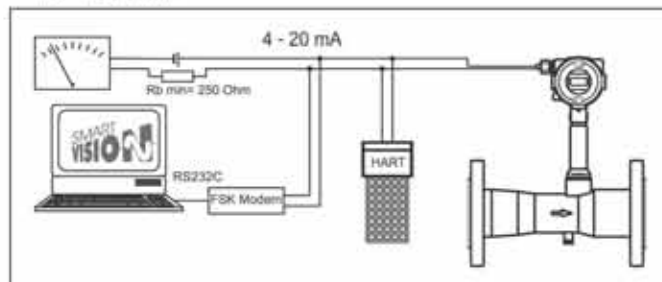
1200 波特

逻辑 1: 1200 Hz

逻辑 0: 2200 Hz

报警时的电流输出

高 = 22.4 mA



HART 通信

2 线设计，有 Fieldbus 数据链接

涡街/旋进流量计的转换器设计为 2 线仪表，即电源电压与 Fieldbus 数据链接的数字通信均使用相同的引线。还可并联一个触点输出（在第 26 页上说明）。

在断电时保留所有存储数据。

SMART VISION 程序可用于操作与设置。**SMART VISION** 是一种通用的通信软件，用于采用 **FDT/DTM** 技术的智能化现场仪表。可以使用多种通信方法来进行各种现场仪表型号的数据交换。对于满足通信要求的所有智能化现场仪表，其主要功能包括参数显示、组态、诊断、记录与数据管理。

一般规格

允许电源电压

9 V...32 V（无防爆保护）

电流

标准操作: 10 mA

FDE（故障切断电子装置）: 13 mA

防爆设计

见第30页

Profibus PA 通信

转换器适于连接区段耦合器 DP/PA 以及 ABB Multi-Barrier MB204。

Profibus PA 协议

输出信号按照 EN 50170 第 2 卷，PROFIBUS

传送技术 IEC 1158-2/EN 61158-2

传送速度: 31.25 KByte/s

PROFIBUS Profile 3.0 版

识别号

05DC hex

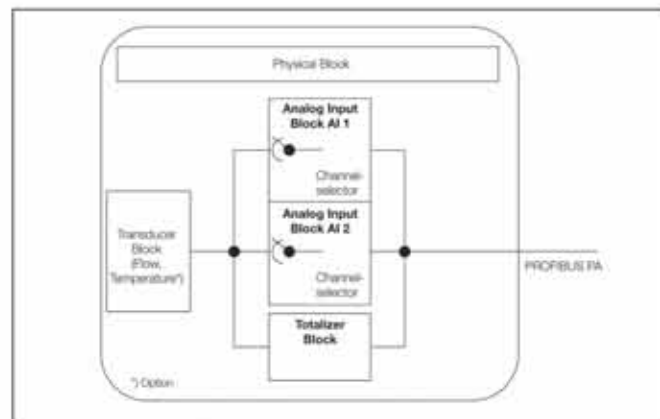
功能块 2 x AI, 1 x TOT

GSD 文件

- PA139700 (1 x AI)

- PA139740 (1 x AI, 1 x TOT)

- ABB_05DC (2 x AI, 1 x TOT + 制造商具体数据)



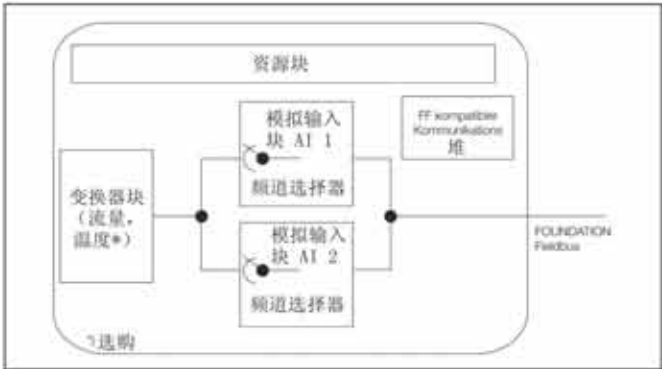
PROFIBUS PA 的模块结构

FOUNDATION Fieldbus 通信

转换器适于连接特殊电源、链接装置以及 ABB Multi_Barrier MB204。

FOUNDATION Fieldbus 协议

输出信号按照 FOUNDATION Fieldbus 协议
 规格 1.4 / ITK 4.01 用于 H1 总线
 传送模式 IEC 1158-2/EN 61158-2
 传送规格: 31.25 KByte/s
 制造商 ID: 0x000320
 装置 ID: 0x0015
 注册号: IT013600
 功能块: 2×模拟输入
 堆: 有 LAS 功能性



FOUNDATION Fieldbus 的模块结构

用频道选择器来选择输出值（体积、体积或质量流量，累计器或温度）。

连接

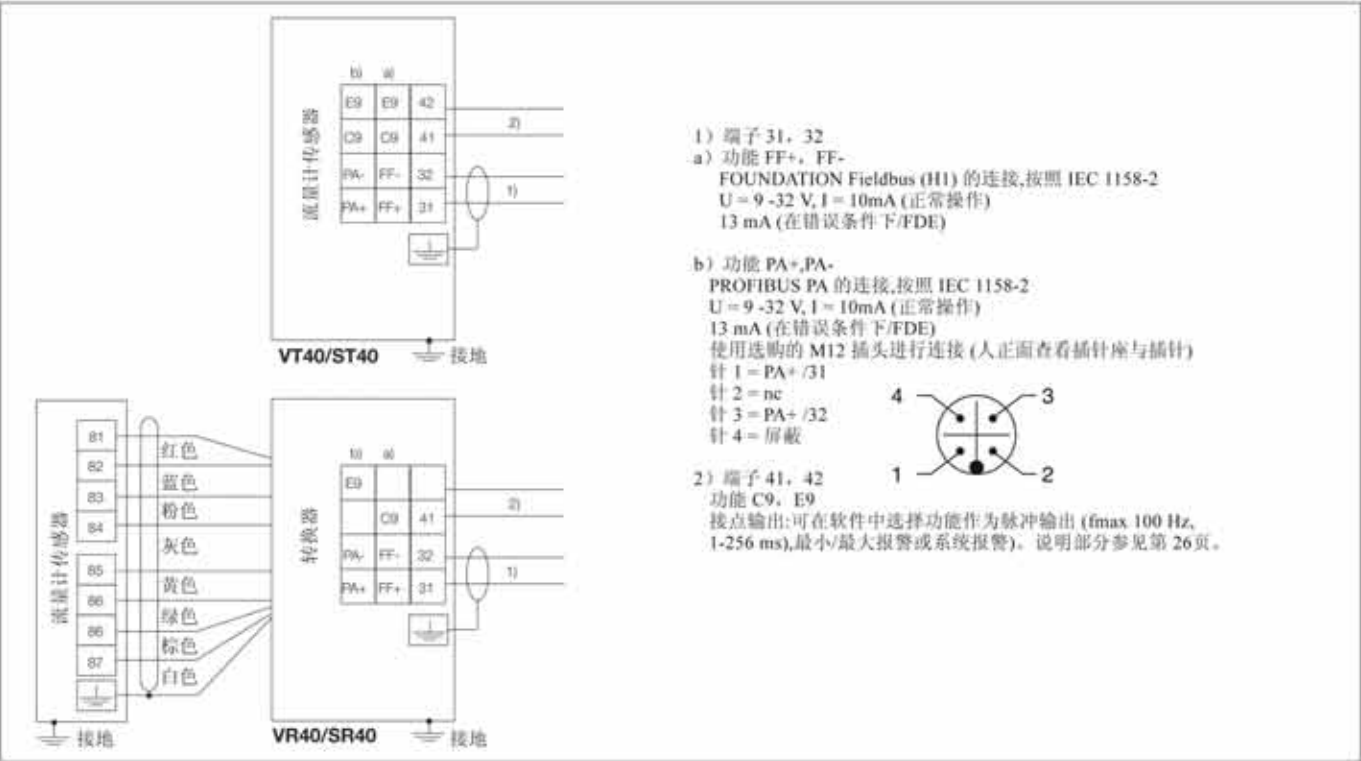


图 28: PROFIBUS PA 的连接图

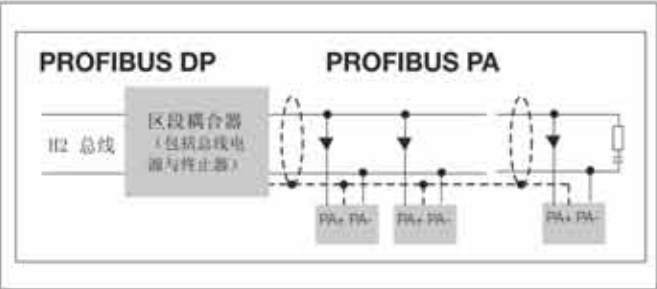


图 29: PROFIBUS PA的连接示例

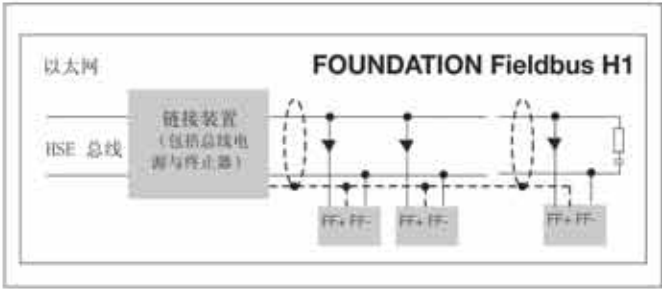


图 30: FOUNDATION Fieldbus的连接示例



转换器规格

设计EEx „ib “/EEx „n “, 用于 VT41/ST41 与 VR41/SR41 (4-20mA/HART)



在有爆炸危险的区域内操作时, 外壳端盖必须完全关闭。
EC型检验认证TUV 99 ATEX 1465



标识: II 2G EEx ib IIC T4
II 3G EEx nA[L] IIC T4
II 2D T 85°C...Tmed IP67

连接

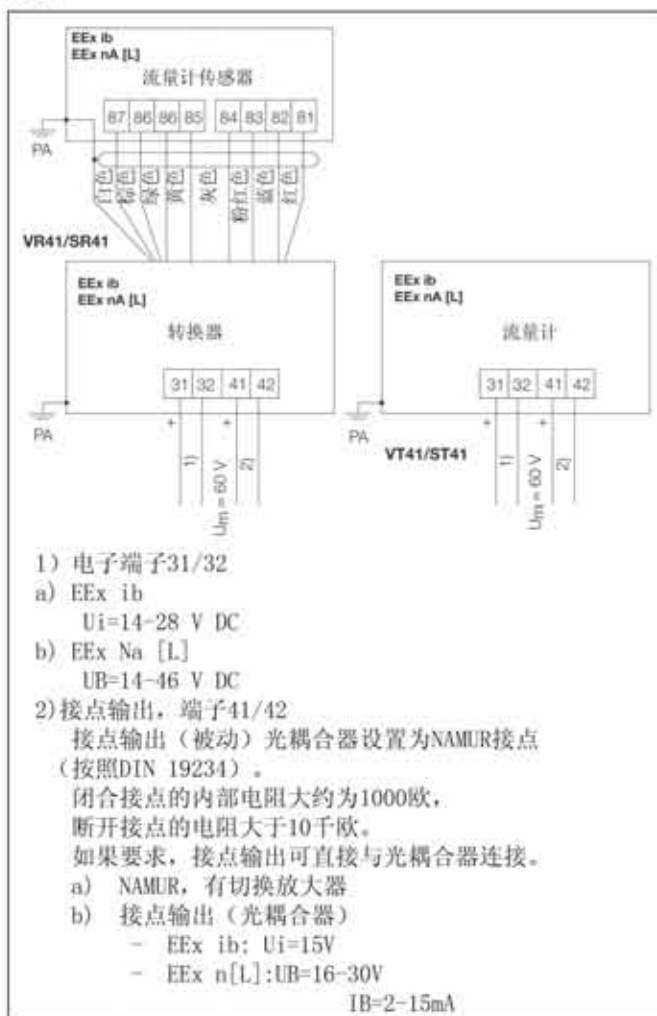


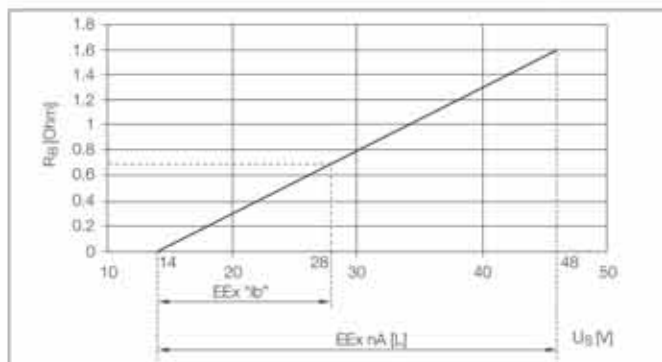
图31: VT41/ST41 与 VR41/SR41 的连接图



保证安装信息应符合EN60079-14。
在启动时, 必须考虑在含有可燃粉尘区域使用的标准
EN5028 1-1-2。
关闭电源之后, 在转换器外壳开启之前的时间应超过
2分钟。

端子 31/32

电源或电源电流



最小电压 $U_S = 14\text{ V}$, 基于负载为 $0\ \Omega$

U_S =电源电压

R_B =电路中的最大允许负载

例如指示灯, 记录器或线路电阻

防爆认证规格VT41/ST41/VR41/SR41

电源电流电路	端子 31, 32
点火类型	II 2G EEx ib IIC T4/Tamb=(-55°C)-20...+70°C
	$U_i = 28\text{ V}$
	$I_i = 110\text{ mA}$
	$P_i = 770\text{ mW}$ 有效内部电容: 14.6 nF
	与地线的有效内部电容: 24.4 nF
	有效内部电感: 0.27 mH
点火类型	II 3G EEx nA[L] IIC T4/Tamb=(-55°C)-20...+70°C
$U_m=60\text{ V}$	$U_S = 14-46\text{ V}$
点火类型	II 2D T85°C...Tmed IP67/Tamb=-20°C...+60°C
$U_m=60\text{ V}$	

建议使用的变送器电源

ABB Automation	Contrans I V 17151-62
可数字化, MTL	多种形式
Pepperl+Fuchs, 等	

触点输出	端子 41, 42
点火类型	II 2G EEx ib IIC T4
$U_m=60\text{ V}$	$U_i = 15\text{ V}$
	$I_i = 30\text{ mA}$
	$P_i = 115\text{ mW}$
	有效内部电容: 11 nF
	与地线的有效内部电容: 19.6 nF
	有效内部电感: 0.14 mH
点火类型	II 2D T85°C...Tmed IP67/Tamb=-20°C...+60°C
$U_m=60\text{ V}$	

建议用于 EEx ib 的NAMUR绝缘放大器

ABB Automation	V17131-51...53, V17131-54...56
可数字化, MTL	各种类型
Pepperl+Fuchs, etc.	

Ex 介质温度/温度等级

对于电路端子31、32，以及接点输出41、42，
 适合温度T=100℃的缆线可以不受限制的使用。

类别2/3G:
 对于仅适用于温度T=80℃的缆线，在出现故障的情况下，应考虑电路短路，否则应采用下列表格中较低的温度。

类别2D:
 对于仅适用于温度T=80℃的缆线，应采用下列表格中较低的温度。

环境温度 ²⁾ [°C]	互连电缆（用于端子 31/32, 41/42）的最大温度 [°C]	最大允许介质温度[°C]
(-55) -20 至 70	110	280/400 ¹⁾
(-55) -20 至 70	80	160
(-55) -20 至 60		240
(-55) -20 至 55		280
(-55) -20 至 50		320 ¹⁾
(-55) -20 至 40		400 ¹⁾

- 1) 介质温度 >280℃，仅限旋进流量计
 2) 环境温度下限与认证和所订的温度有关

最高介质温度	温度等级
130°C	T4
195°C	T3
290°C	T2
400°C	T1

流量计绝缘

上部边缘允许使用高达100mm的绝缘厚度。

- 使用跟踪加热器**
 仅对于下列情况，可使用跟踪加热器：
- 与管路刚性连接
 - 在绝缘厚度范围内安装（不可超过最大厚度100mm）
 - 跟踪加热器的实际最高温度不超过最高介质温度。

应保证安装要求符合EN60079-14!
 确保仪器EMC保护上的跟踪加热器不会出现干涉现象，且不会产生额外振动。

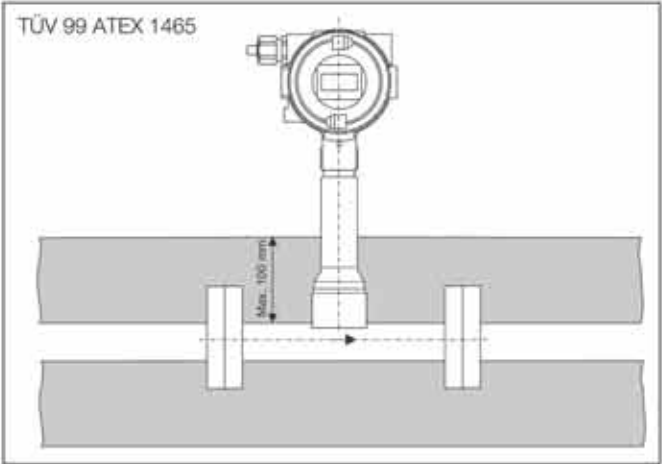


图32: 流量计的绝缘

VT42/ST42 以及 VR42/SR42 (4-20mA/HART)

设计Ex “d” / Ex “ib” / Ex “n”

在有爆炸危险的区域内操作时，外壳端盖必须完全关闭。



EC型检验认证TUV 99 ATEX 1521X

认证:



转换器/流量计传感器

II 2G Ex d [ib] IIC T6

II 2G Ex ib IIC T4

II 3G Ex nA [L] IIC T4

II 2D T 85 °C ... T_{med} IP67



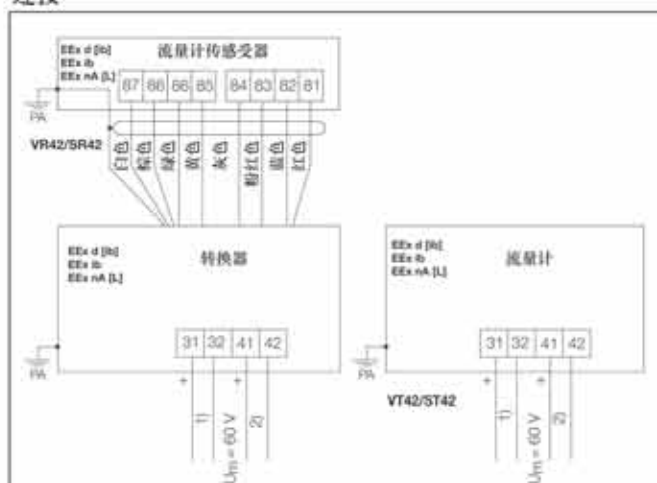
流量计传感器

II 2G Ex ib IIC T4

II 3G Ex nA [L] IIC T4

II 2D T 85 °C ... T_{med} IP67

连接



1) 电子端子31/32

a) Ex ib

U_i=14-28 V DC

b) Ex d [ib] / Ex nA [L]

U_b=14-46 V DC

2) 接点输出，端子41/42

接点输出（中性）作为光耦合器设计。

如果需要，接点输出也可配置为NAMUR接点（按照DIN 19234）。

a) NAMUR，有切换放大器

b) 接点输出（光耦合器）

- Ex ib: U_i=15V

- Ex d [ib] / Ex nA [L]: U_b=16-30V

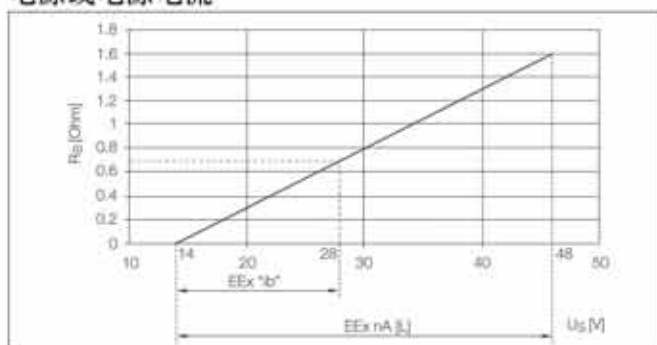
I_B=2-15mA

信息：供电（电源）和接点输出的操作只能采取本质安全或非本质安全方式中的一种，两种方式的混合是不允许的。对于本质安全的操作，必须在整个电路上取得电位均衡。



端子 31/32

电源或电源电流



最小电压 U_s = 14V，基于负载为 0 Ω

U_s = 电源电压

RB = 电源电路中的最大允许负载（如指示灯、记录器或line电阻）

Ex认证规格VT42/ST42/VR42/SR42

电源电流电路	端子 31, 32
点火类型	II 2G Ex d [ib] IIC T6
U _m =60V	II 3G Ex nA [L] IIC T4
	U _s = 14-46 V
点火类型	II 2G Ex ib IIC T4/T _{amb} =(-55°C)~20...+70°C
U _m =60V	U _i = 28 V
	I _i = 110 mA
	P _i = 770 mW有效内部电容: 14.6 nF
	与地线的有效内部电容: 24.4 nF
	有效内部电感: 0.27 mH
点火类型	II 2D T85°C...T _{med} IP67/T _{amb} =-20°C...+60°C
U _m =60V	

建议使用的变频器电源	
ABB Automation	Contrans I V I7151-62
可数字化, MTL	多种形式
Pepperl+Fuchs, 等	

触点输出	端子 41, 42
点火类型	II 2G Ex d [ib] IIC T6
U _m =60V	II 3G Ex nA [L] IIC T4
	U _b = 16-30 V I _B = 2-15 mA
点火类型	II 2G Ex ib IIC T4
U _m =60V	U _i = 15 V
	I _i = 30 mA
	P _i = 115 mW
	有效内部电容: 11 nF
	与地线的有效内部电容: 19.6 nF
	有效内部电感: 0.14 mH
点火类型	II 2D T85°C...T _{med} IP67/T _{amb} =-20°C...+60°C
U _m =60V	

建议用于 Ex ib 的NAMUR绝缘放大器	
ABB Automation	V17131-51...53, V17131-54...56
可数字化, MTL	各种类型
Pepperl+Fuchs, etc.	



保证安装信息应符合EN60079-14。

在启动时，必须考虑在含有可燃粉尘区域使用的标准EN5028 1-1-2。

关闭电源之后，在转换器外壳开启之前的时间应超过2分钟。

介质温度/温度等级

对于电源电路端子31、32，以及接点输出41、42，适合温度T=110℃的缆线可以不受限制的使用。
 对于仅适用于温度T=80℃的缆线，应采用下列表格中较低的温度。

环境温度 ²⁾ [°C]	用于端子31/32，41/42 的连接电缆的最高温度 [°C]	最大允许介质温度 [°C]
(-40) -20 to 60	110	280/400 ¹⁾
(-40) -20 to 60	80	240
(-40) -20 to 55		280
(-40) -20 to 50		320 ¹⁾
(-40) -20 to 40		400 ¹⁾

- 1) 介质温度>280℃，仅限涡街流量计
- 2) 环境温度下限为准许值以及分类温度的函数（标准值-20℃）

防爆设计	最大介质温度	温度等级
EEx d [ib] IIC	80 °C	T6 ³⁾
	95 °C	T5 ³⁾
EEx ib IIC or EEx nA [L]	130 °C	T4
	195 °C	T3
	290 °C	T2
	400 °C	T1

流量计绝缘

上部边缘允许使用高达100mm的绝缘厚度。

使用跟踪加热器

仅对于下情况，可以使用跟踪加热器：

- 与管路刚性连接
- 在绝缘厚度范围内安装（不可超过最大厚度100mm）
- 跟踪加热器的实际最高温度不超过最高介质温度。

应保证安装要求符合EN60079-14！

确保仪器EMC保护上的跟踪加热器不会出现干扰影响，且不会产生额外振动。

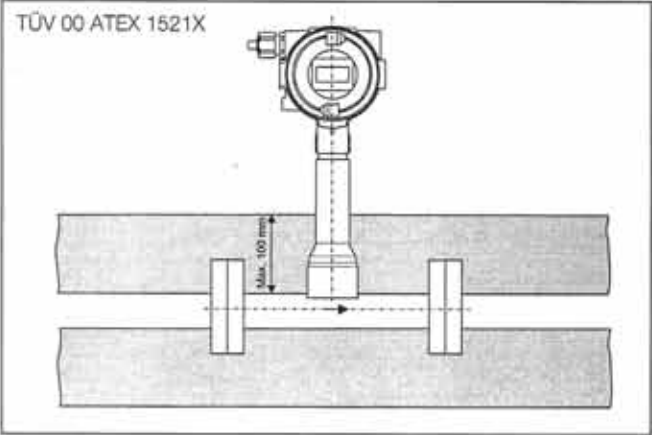


图34：流量计的绝缘

设计FM-认证
 for VT43/ST43 and VR43/SR43 (4-20mA/HART)

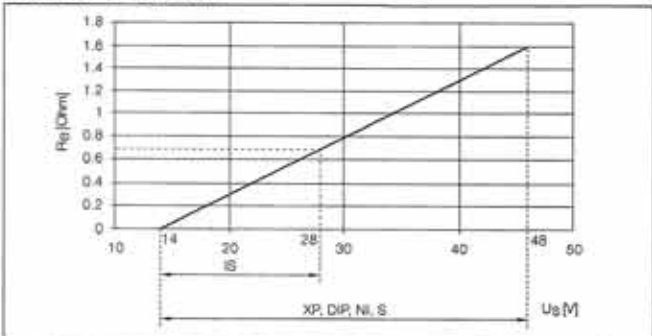
在有爆炸危险的区域内操作时外壳端盖
 必须完全关闭。

标识

防爆	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X
防粉尘点栓	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X
本质安全	IS/Class I, II,III/Div 1/ABCEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X
非易燃性	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X
适合性	S/Class II,III/Div 2/FG/T4 Ta = 70 °C Type 4X

实体:SD-50-2651 (图. 35) 参数:Vmax, Imax, Pi, Li, Ci
 外壳:Type 4X

端子31/32
 电源功率或电流



0Ω负载时最小电压为14V
 Us = 电源电压
 Ri = 电源回路最大允许负载
 例如: 量子器, 记录仪或线阻

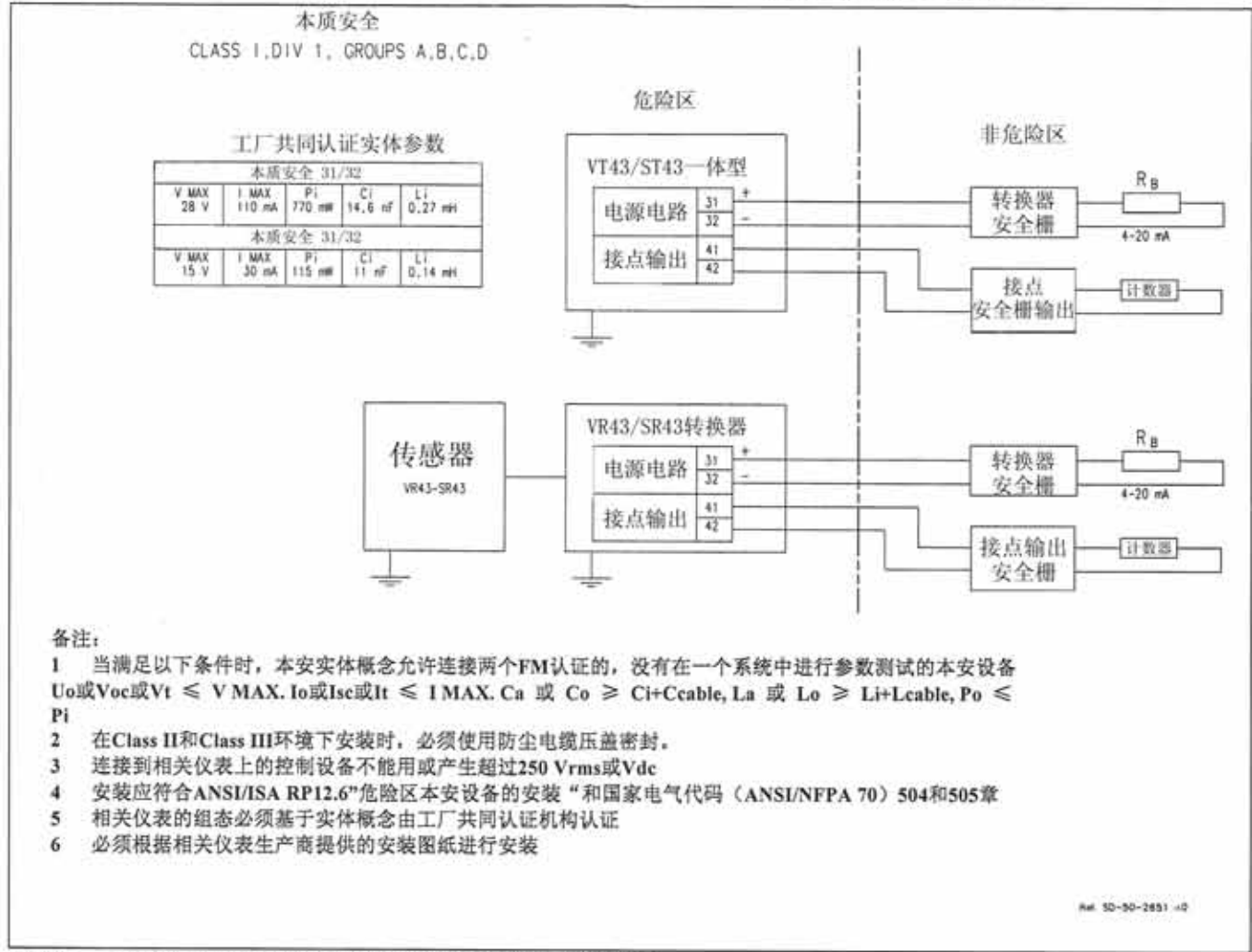


图.35: Interconnection Diagram and Specifications VT/VR43 & ST/SR43

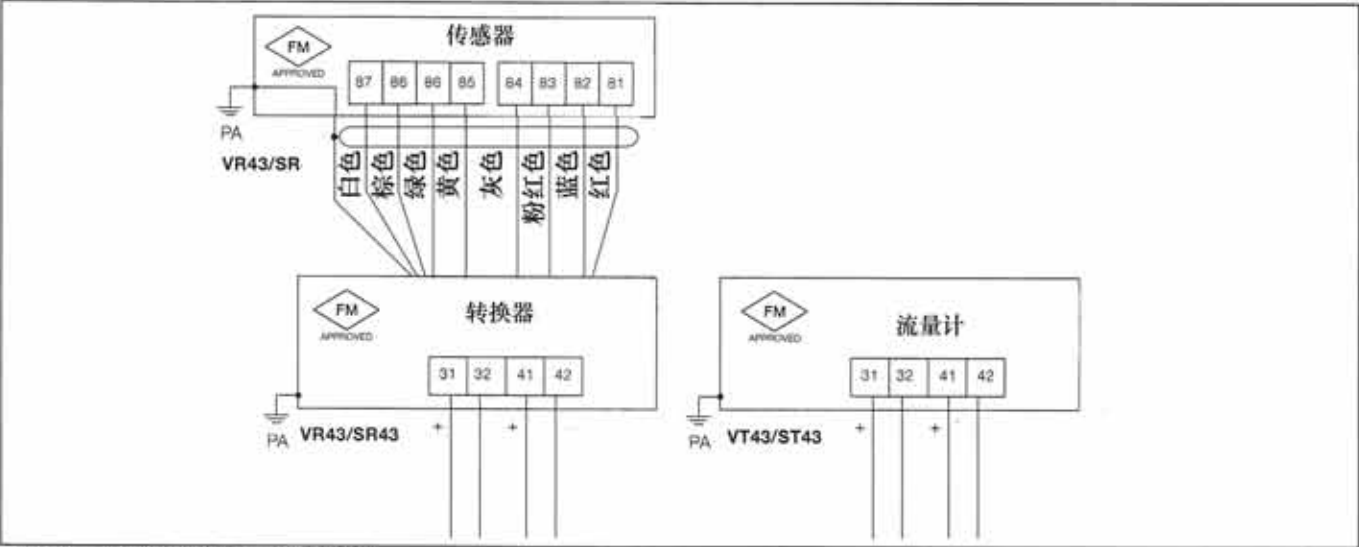


图.36: 接线图VR/ST43 & VT/ST43

EX-认证规格

VT43/ST43; VR43/SR43
电源电路端子31, 32

防爆	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 14-46\text{ V}$
防粉尘点栓	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X	
本质安全	IS/Class I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X	$V_{max} = 28\text{ V}$ $I_{max} = 110\text{ mA}$ $P_i = 770\text{ mW}$ 有效内部电容: 14.6nF 接地有效内部电容: 24.4nF 有效内部电感0.27mH
非易燃性	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 14-46\text{ V}$
适合性	S/Class II,III/Div 2/FG/T4 Ta = 70 °C Type 4X	

VT43/ST43; VR43/SR43
电源电路端子41, 422

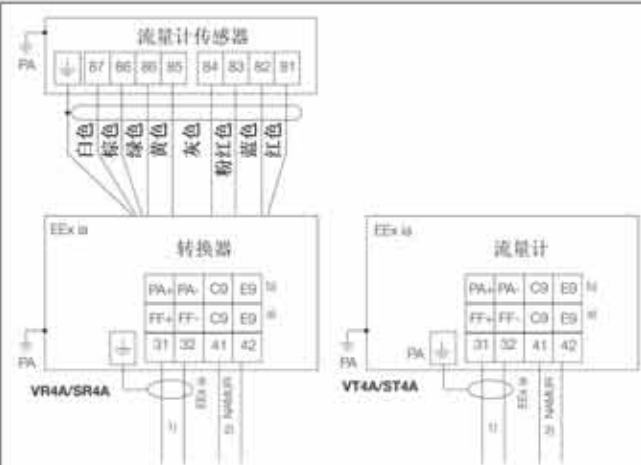
防爆	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 16-30\text{ V}$ $I_B = 2-15\text{ mA}$
防粉尘点栓	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X	
本质安全	IS/Class I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X	$V_{max} = 15\text{ V}$ $I_{max} = 30\text{ mA}$ $P_i = 115\text{ mW}$ 有效内部电容: 14.6nF 接地有效内部电容: 24.4nF 有效内部电感0.27mH
非易燃性	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	$U_B = 16-30\text{ V}$ $I_B = 2-15\text{ mA}$
适合性	S/Class II,III/Div 2/FG/T4 Ta = 70 °C Type 4X	

**VT4A/ST4A 以及 VR4A/SR4A (Fieldbus)
设计Ex“ia”**

! 在有爆炸危险的区域内操作时，外壳端盖必须完全关闭。

EC型检验认证TUV 00 ATEX 1771

标识：
Ex设计符合PTB定义的FISCO-模型（FISCO=Fieldbus本质安全概念）。



- 1) 端子31, 32
a) 功能FF+,
FF-FOUNDATION Fieldbus (H1) 的连接, 按照IEC 1158-2
 $U_n=9-32V$, $I_n=10\text{ mA}$ (正常操作)
13mA (在错误条件下/FDE)
b) 功能PA+,
PA-FROFIBUS PA的连接, 按照IEC 1158-2
 $U_n=9-32V$, $I_n=10\text{ mA}$ (正常操作)
13mA (在错误条件下/FDE)
使用选购的M12插头进行连接 (2D类不提供)
(针孔和插针的俯视图)
针1=PA+/31
针2=nc
针3=PA-/32
针4=屏蔽
2) 端子41, 42
功能C9, E9
接点输出: 可在软件中选择功能作为脉冲输出 (f_{max}
100Hz, 1-256 ms), 最小/最大报警或系统报警)
“配置为NAMUR接点 (按照DIN 19234)
闭合时: 1千欧, 断开时: >10千欧”

图37: 连接图VT4A/ST4A以及VR4A/SR4A

! 保证安装信息应符合EN60079-14。
在启动时，必须考虑在含有可燃粉尘区域使用的标准EN5028 1-1-2。
关闭电源之后，在转换器外壳开启之前的时间应超过2分钟。

防爆-认证规格VT4A/ST4A;VR4A/SR4A

电源电流电路	端子 31, 32
点火类型	II 2G EEx ia IIC T4/Tamb=(-40°C)~20...+70°C $U_i = 24\text{ V}$ $I_i = 380\text{ mA}$ $P_i = 9.12\text{ W}$ 有效内部电容以及电感都很小，可以忽略。
点火类型	II 2D T85°C...Tmed IP67/Tamb=-20°C...+60°C
触点输出	端子 41, 42
点火类型	II 2G EEx ia IIC T4 $U_i = 15\text{ V}$ $I_i = 30\text{ mA}$ $P_i = 115\text{ mW}$ 有效内部电容: 3.6 nF 与地线的有效内部电容: 3.6 nF 有效内部电感: 0.14 mH
Um=60V	
点火类型	II 2D T85°C...Tmed IP67/Tamb=-20°C...+60°C

介质温度/温度等级

对于电路端子31、32，以及接点输出41、42，适合温度T=100°C的缆线可以不受限制的使用。

类别2/3G:

对于仅适用于温度T=80°C的缆线，在出现故障的情况下，应考虑电路短路，否则应采用下列表格中较低的温度。

类别2D:

对于仅适用于温度T=80°C的缆线，应采用下列表格中较低的温度。

环境温度 ²⁾ [°C]	互连电缆 (用于端子 31/32, 41/42) 的最大温度 [°C]	最大允许介质温度 [°C]
(-55)~20 至 70	110	280/400 ¹⁾
(-55)~20 至 70		160
(-55)~20 至 60	80	240
(-55)~20 至 55		280
(-55)~20 至 50		320 ¹⁾
(-55)~20 至 40		400 ¹⁾

1) 介质温度 >280°C, 仅限旋进流量计

2) 环境温度下限为准许值以及分类温度的函数 (标准值-20°C)

最大介质温度	温度等级
130°C	T4
195°C	T3
290°C	T2
400°C	T1

流量计绝缘

上部边缘允许使用高达100mm的绝缘厚度。

使用跟踪加热器

仅对于下列情况，可使用跟踪加热器：

- 与管路刚性连接
- 在绝缘厚度范围内安装（应保持最大厚度100mm）
- 跟踪加热器的实际最高温度不超过最高介质温度。

应保证安装要求符合**EN60079-14!**

确保仪器 EMC 保护上的跟踪加热器不会出现干涉现象，且不会产生额外振动。

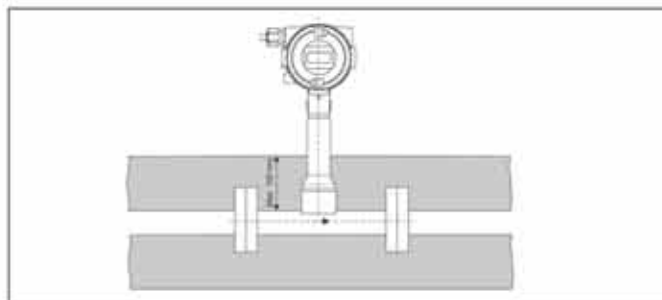


图38：流量计的绝缘

涡街/旋进流量计调查问卷

客户:		日期:	
先生/夫人/女士:		部门:	
电话:		电传:	
流量计系统 FV4000 涡街流量计 FS4000 旋进流量计		☐ 一体式Pt100 (用于介质温度测量或饱和蒸汽质量计算)	
介质: 类型: 氧气		☐ 蒸汽 ☐ 气体 ☐ 液体	
流量: (最小, 最大, 工作)		☐ m³/h ☐ kg/h ☐ 标准 ☐ 质量	
密度: (最小, 最大, 工作)		☐ kg/m³ ☐ 标准 ☐ 工作	
粘度: (请对液体指明) (最小, 最大, 工作)		mPas	
介质温度: (最小, 最大, 工作)		℃	
环境温度: (最小, 最大, 工作)		℃	
压力: (最小, 最大, 工作)		bar	
流量计口径/管路压力等级:		DN 或英寸: PN	
管路有效内径		mm	

转换器设计通信:	☐ 4-20 mA (2 线) HART (标准) 防爆 保护: ☐ 无 ☐ 2G EEx "ib" ☐ 2G EEx "d" ☐ 2G EEx "n[L]"	☐ 2线 PROFIBUS PA 防爆 保护: ☐ 无 ☐ 2G EEx "ia"	☐ 2线 FOUNDATION Fieldbus 防爆 保护: ☐ 无 ☐ 2G EEx "ia"
----------	--	--	--



Industrial^{IT} 字标以及所有被提及的、具有XXXXXX^{IT}形式的产
品名称均为ABB的注册商标或待定商标。

公司承诺不断提高产品质量，因此保留在不经通知的情况下对
此处所含信息进行修改的权力。

ABB在世界100 多个国家提供销售及客户支持服务。

ABB 2005

www.abb.com



ABB (中国) 有限公司
ABB (China) Ltd.

地址: 上海市外高桥保税区富特东三路
27 号厂房
邮编: 200131
电话: 021-61056666
传真: 021-61056992
电子邮箱: China.instrumentation@cn.abb.com
网址: www.abb.com.cn

地址: 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号
恒通广场 B6-3
邮编: 100016
电话: 010-84566688
传真: 010-64371913

地址: 广州市珠江新城临江大道
3 号发展中心大厦 22 楼
邮编: 510623
电话: 020-37850182/37850185/37850186
传真: 020-37850609

ABB Automation Products GmbH
Dransfelder Str. 2
37079 Göttingen (哥廷根)
GERMANY (德国)
Phone: +49 551 905-534
Fax: +49 551 905-555