

▶▶ FWS20涡街流量计



涡街流量计的基本原理是卡门涡街现象，当介质以一定的速度流过三角柱型的旋涡发生体时，它的两侧就形成了交替变化的两排旋涡，这种旋涡被称为卡门涡街。斯特罗哈尔在卡门涡街理论的基础上又提出了卡门涡街的频率与流体的流速成正比，并通过电缆送至转换器通过智能化处理，实现流体瞬时流量、积累流量的显示及流量数据与控制系统之间的通讯。

工作原理

涡街流量计利用卡门涡街原理，在测量管中垂直插入一个柱状物，流体通过柱状物时，一定条件下，在柱状两侧就会交替产生两列规则的旋涡，如下图所示，这两列旋涡被成为“卡门涡街”。

在 $d/D=0.281$ 时，释放的旋涡最稳定，卡门涡街释放的频率与流体流动的速度及柱状物的宽度等有关系，可以简单的用下面的公式来表示：

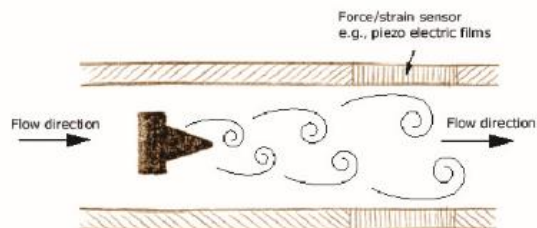
$$F=St \times V/d$$

其中：F：为卡门涡街的释放频率；

St：斯特罗哈数；

V：为流体流动速度；

d：柱状物宽度。



斯特罗哈数是涡街流量计的重要系数，在一定雷诺数范围内，使 $St=0.17$ ，旋涡释放频率与流速成正比，检测出频率就能的知流速，从而测量出体积流量。

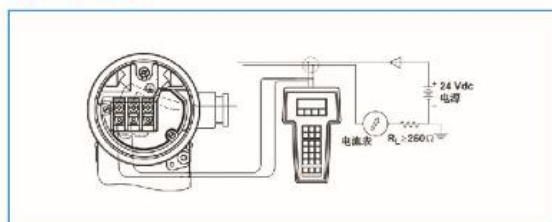
特点及应用

- 可测量蒸汽、气体、液体的体积流量和质量流量。
- 可实现放大器与传感器分离（分离距离15m）。
- 压力损失小，量程范围宽，范围度达10 - 40倍
- 无机械运动部件，长期稳定，结构简单便于安装和维护。
- 可测介质温度达 +350℃
- 传感器输出为脉冲频率，其频率与被测流体的实际流量成线性，零点无漂移，性能十分稳定
- 广泛应用于测量过热蒸汽，饱和蒸汽，压缩空气和一般气体及液体的体积流量和质量流量

技术参数

涡街传感器通用指标				
被测介质	蒸汽、压缩空气、煤制气、液体等中高流速介质			
执行标准	涡街流量传感器 (JB/T9249-1999)			
检定规程	涡街流量计 (JJG1029-2007)			
仪表口径及连接方式	法兰连接型	DN15-DN300		
	夹装连接型	DN15-DN300		
法兰标准	常规标准	GB/T9119-2000		
	其他标准	国际管法兰标准	如德标 DIN、美标 ANSI、日标 JIS	
		国内管法兰标准	如化工部标准、机械部标准	
精度等级	液体	$\pm 1.0\%R$		
	气体或蒸汽	$\pm 1.5\%R$		
重复性	液体	$\leq 0.2\%$		
	气体或蒸汽	$\leq 0.5\%$		
量程比	20:1~10:1			
检定条件	检定装置	标准表法液体流量检定装置 标准表法气体流量检定装置 音速喷嘴气体流量检定装置		
	环境条件	环境温度	20℃	
		相对湿度	65%	
使用条件	介质温度	T1 (常温型)	-40℃ ~ +70℃	
		T2 (中温型)	-40℃ ~ +250℃	
		T3 (高温型)	-40℃ ~ +350℃	
	环境温度	-20℃ ~ +60℃	相对湿度	5%~90%
	大气压力	86Kpa ~ 106Kpa		

电气连接



接线端子说明

序号	端子符号	功能说明
1	24VDC+	24V供电接入
2	IOUT	4...20mA 电流端输出, Hart通讯输出 (可选)

典型仪表系数及频段

仪表口径 (mm)	仪表系数 (次/L)	液体频段 (Hz)	气体频段 (Hz)
DN 15	285645	95-492	397-1983
DN 20	145821	61-405	324-2025
DN 25	74704	33-332	207-1452
DN 32	35681	19-188	149-1486
DN 40	18943	13-136	116-1157
DN 50	9800	10-103	98-871
DN 65	4574	8-82	64-610
DN 80	2334	7-64	45-415
DN 100	1173	5-49	42-358
DN 125	599.6	4-41	33-283
DN 150	381.2	4-40	30-237
DN 200	148.7	3-27	24-204
DN 250	76.09	3-39	21-169
DN 300	43.06	3-24	17-131

注：此处仪表系数系以水为测量介质测得的典型值。每台流量计都有唯一的仪表系数，请参考检定证书获取流量计的实际仪表系数。

测量范围对照表

口径 (mm)	管道式		插入式	
	液体测量范围 (m ³ /h)	气体测量范围 (m ³ /h)	液体测量范围 (m ³ /h)	气体测量范围 (m ³ /h)
DN15	1.2-6.2	5-25		
DN20	1.5-10	8-50		
DN25	1.6-16	10-70		
DN32	1.9-19	15-150		
DN40	2.5-26	22-220		
DN50	3.5-38	36-320		
DN65	6.2-65	50-480		
DN80	10-100	70-640		
DN100	15-150	130-1100		
DN125	25-250	200-1700		
DN150	36-380	280-2240		
DN200	62-650	580-4960	70-700	600-6000
DN250	140-1400	970-8000	110-1100	1060-10600
DN300	200-2000	1380-11000	180-1800	1500-15000
DN350			210-2100	2000-20000
DN400			270-2700	2700-27000
DN450			350-3500	3300-33000
DN500			450-4500	4200-42000
DN600			600-6000	6100-61000
DN800			800-8000	11000-110000
DN1000			1200-12000	17000-170000
DN1200			800-18000	24000-240000
DN1500			2600-26000	38000-380000

注：以上流量范围仅供参考。

涡街传感器耐压等级

连接方式	口径范围	常规耐压等级	特制耐压等级
法兰连接型	DN15-DN300	1.6Mpa	4.0Mpa
夹装连接型	DN15-DN100	2.5Mpa	
	DN25-DN300	1.6Mpa	

压力损失计算

计算压力损失是否对工艺管线有影响，由以下公式计算：

$$\Delta P = 1.2\rho \cdot V^2$$

式中： ΔP ：压力损失 (Pa)

ρ ：被测液体密度 (kg/m^3)

V ：被测液体平均流速 (m/s)

被测介质为液体时，为防止气化和气蚀，应使传感器的压力符合下式要求：

$$P \geq 2.6\Delta P + 1.25P_1 \quad (\text{Pa绝对压力})$$

式中： ΔP ：压力损失 (Pa)

P_1 ：流体的蒸汽压 (Pa绝对压力)

已知标准状态下的体积流量换算成工况下的体积流量

一般气体的计量单位常用标准状态体积计量单位，即标准立方米/小时 (Nm^3/h)，简称“标方”。按以下公式先将标准状态体积流量换算成工况状态体积流量，即立方米/小时，然后再与流量测量范围对照表进行比较。

$$Q_g = Q_n \frac{P_n \cdot T_g}{(P_a + P_g) \cdot T_n} = Q_n \times \frac{0.101325 \times (273.15 + t)}{(0.101325 + P_g) \times 293.15}$$

式中： Q_n —被测介质标况下的体积流量 (m^3/h)

Q_g —被测介质工况下的体积流量 (Nm^3/h , 20°C , 0.1012MPa 绝对压力下)

P_g —被测介质工况状态下的介质压力，表压 (MPa)

P_a —当地大气压 (MPa)

P_n —标准大气压 (0.101325MPa)

T_g —介质的绝对温度 ($273.15+t$) k

t —被测介质工况状态下的介质温度 ($^\circ\text{C}$)

T_n —标准状态下的绝对温度 (293.15k)

饱和蒸汽的流量范围(单位: kg/h)

绝对压力Mpa	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	
温度°C	120	133	144	152	159	165	170	175	180	184	189	192	
密度kg/m ³	1.13	1.65	2.16	2.67	3.17	3.67	4.16	4.65	5.15	5.64	6.13	6.61	
DN15	Qmin	6	8	11	13	16	18	21	23	26	28	31	33
	Qmax	28	41	54	67	79	92	104	116	129	141	153	165
DN20	Qmin	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53
	Qmax	57	83	108	134	159	184	208	233	258	282	307	331
DN25	Qmin	11	17	22	27	32	37	42	47	52	56	61	66
	Qmax	79	116	151	187	222	257	291	326	361	395	429	463
DN32	Qmin	17	25	32	40	48	55	62	70	77	85	92	99
	Qmax	170	248	324	401	476	551	624	698	773	846	920	992
DN40	Qmin	25	36	48	59	70	81	92	102	113	124	135	145
	Qmax	249	363	475	587	697	807	915	1023	1133	1241	1349	1454
DN50	Qmin	41	59	78	96	114	132	150	167	185	203	221	238
	Qmax	362	528	691	854	1014	1174	1331	1488	1648	1805	1962	2115
DN65	Qmin	57	83	108	134	159	184	208	233	258	282	307	331
	Qmax	542	792	1037	1282	1522	1762	1997	2232	2472	2707	2942	3173
DN80	Qmin	79	116	151	187	222	257	291	326	361	395	429	463
	Qmax	723	1056	1382	1709	2029	2349	2662	2976	3296	3610	3923	4230
DN100	Qmin	147	215	281	347	412	477	541	605	670	733	797	859
	Qmax	1243	1815	2376	2937	3487	4037	4576	5115	5665	6204	6743	7271
DN125	Qmin	226	330	432	534	634	734	832	930	1030	1128	1226	1322
	Qmax	1921	2805	3672	4539	5389	6239	7072	7905	8755	9588	10421	11237
DN150	Qmin	316	462	605	748	888	1028	1165	1302	1442	1579	1716	1851
	Qmax	2543	3713	4860	6008	7133	8258	9360	10463	11588	12690	13793	14873
DN200	Qmin	655	957	1253	1549	1839	2129	2413	2697	2987	3271	3555	3834
	Qmax	5605	8184	10714	13243	15723	18203	20634	23064	25544	27974	30405	32786
DN250	Qmin	1096	1601	2095	2590	3075	3560	4035	4511	4996	5471	5946	6412
	Qmax	9040	13200	17280	21360	25360	29360	33280	37200	41200	45120	49040	52880
DN300	Qmin	1559	2277	2981	3685	4375	5065	5741	6417	7107	7783	8459	9122
	Qmax	12430	18150	23760	29370	34870	40370	45760	51150	56650	62040	67430	72710

饱和蒸汽的流量范围(单位: kg/h)

绝对压力Mpa	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	
温度°C	195	198	201	204	207	209.8	212	214.8	217.2	219.5	221.8	223.9	
密度kg/m ³	7.10	7.59	8.08	8.57	9.06	9.55	10.04	10.54	11.03	11.52	12.02	12.51	
DN15	Qmin	36	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	63
	Qmax	178	190	202	214	227	239	250	263	275	288	300	313
DN20	Qmin	57	61	65	69	72	76	80	84	88	92	96	100
	Qmax	355	380	404	429	453	478	500	525	550	575	600	625
DN25	Qmin	71	76	81	86	91	96	100	105	110	115	120	125
	Qmax	497	531	566	600	634	669	700	735	770	805	840	875
DN32	Qmin	107	114	121	129	136	143	150	158	165	173	180	188
	Qmax	1065	1139	1212	1286	1359	1433	1500	1575	1650	1725	1800	1875
DN40	Qmin	156	167	178	189	199	210	220	231	242	253	264	275
	Qmax	1562	1670	1778	1885	1993	2101	2200	2310	2420	2530	2640	2750
DN50	Qmin	256	273	291	309	326	344	360	378	396	414	432	450
	Qmax	2272	2429	2586	2742	2899	3056	3200	3360	3520	3680	3840	4000
DN65	Qmin	355	380	404	429	453	478	500	525	550	575	600	625
	Qmax	3408	3643	3878	4114	4349	4584	4800	5040	5280	5520	5760	6000
DN80	Qmin	497	531	566	600	634	669	700	735	770	805	840	875
	Qmax	4544	4858	5171	5485	5798	6112	6400	6720	7040	7360	7680	8000
DN100	Qmin	923	987	1050	1114	1178	1242	1300	1365	1430	1495	1560	1625
	Qmax	7810	8349	8888	9427	9966	10505	11000	11550	12100	12650	13200	13750
DN125	Qmin	1420	1518	1616	1714	1812	1910	2000	2100	2200	2300	2400	2500
	Qmax	12070	12903	13736	14569	15402	16235	17000	17850	18700	19550	20400	21250
DN150	Qmin	1988	2125	2262	2400	2537	2674	2800	2940	3080	3220	3360	3500
	Qmax	15975	17078	18180	19283	20385	21488	22500	23625	24750	25875	27000	28125
DN200	Qmin	4118	4402	4686	4971	5255	5539	5800	6090	6380	6670	6960	7250
	Qmax	35216	37646	40077	42507	44938	47368	49600	52080	54560	57040	59520	62000
DN250	Qmin	6887	7362	7838	8313	8788	9264	9700	10185	10670	11155	11640	12125
	Qmax	56800	60720	64640	68560	72480	76400	80000	84000	88000	92000	96000	100000
DN300	Qmin	9798	10474	11150	11827	12503	13179	13800	14490	15180	15870	16560	17250
	Qmax	78100	83490	88880	94270	99660	105050	110000	115500	121000	126500	132000	137500

对于过热蒸汽，则应先对照过热蒸汽表（如下表）查出其相应温度及压力(取绝对压力：表压+1)下的密度值，然后根据给定的质量流量通过下式计算出对应的体积流量，再与流量测量范围对照表相应口径蒸汽流量对照选型。

$$Q(\text{m}^3/\text{h}) = \frac{G(\text{kg}/\text{h})}{\rho(\text{kg}/\text{m}^3)}$$

式中：G：质量流量 ρ：介质密度

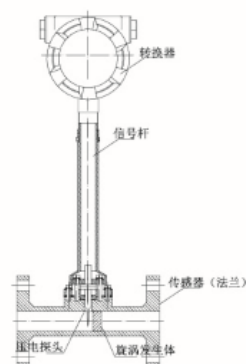
绝对压力MPa \ 温度°C	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370
0.1	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.42	0.40	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34
0.15	0.78	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	0.51
0.2	1.04	0.99	0.95	0.91	0.87	0.83	0.80	0.77	0.75	0.72	0.70	0.68
0.25	1.31	1.24	1.19	1.13	1.08	1.04	1.00	0.97	0.93	0.90	0.87	0.85
0.3	1.58	1.50	1.43	1.37	1.31	1.25	1.21	1.16	1.12	1.08	1.05	1.02
0.4	2.12	2.01	1.92	1.83	1.75	1.65	1.62	1.56	1.50	1.47	1.40	1.36
0.5	2.67	2.54	2.41	2.30	2.20	2.11	2.03	1.95	1.88	1.81	1.75	1.70
0.8	4.40	4.17	3.94	3.74	3.57	3.41	3.27	3.15	3.03	2.92	2.82	2.73
1.1	6.13	5.83	5.53	5.24	4.97	4.75	4.54	4.36	4.19	4.04	3.90	3.77
1.4	7.88	7.52	7.15	6.79	6.43	6.11	5.84	5.60	5.38	5.18	4.99	4.83
1.7	9.85	9.37	9.25	8.41	7.94	7.52	7.17	6.86	6.58	6.33	6.10	5.78
2	11.63	11.10	10.57	10.04	9.51	8.97	8.54	8.14	7.81	7.5	7.22	6.96
2.5	15.19	14.45	13.72	12.98	12.24	11.50	10.88	10.35	9.89	9.48	9.11	8.78
3	18.42	17.57	16.72	15.88	15.04	14.18	13.34	12.64	12.00	11.51	11.05	10.63
3.5	22.70	21.57	20.44	19.31	18.23	17.05	15.92	15.02	14.26	13.85	13.03	12.62
4	27.16	25.75	24.33	22.91	21.50	20.08	18.66	17.50	16.55	15.75	15.05	14.44
4.5	30.39	28.92	27.45	25.98	24.51	23.04	21.57	20.10	18.93	17.96	17.13	16.40
5	35.42	33.63	31.83	30.04	28.24	26.45	24.65	22.86	21.42	20.25	19.26	18.41
6	43.90	41.75	39.60	37.45	35.30	33.15	31.01	28.86	26.71	25.05	23.70	22.56

绝对压力MPa \ 温度℃	390	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590
0.1	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
0.15	0.49	0.48	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38
0.2	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58	0.57	0.55	0.54	0.53	0.51	0.50
0.25	0.82	0.80	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.68	0.66	0.76	0.63
0.3	0.98	0.96	0.93	0.90	0.89	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75
0.4	1.31	1.28	1.24	1.20	1.17	1.14	1.11	1.08	1.06	1.03	1.01
0.5	1.65	1.60	1.55	1.51	1.46	1.43	1.39	1.35	1.32	1.29	1.26
0.8	2.64	2.56	2.49	2.42	2.35	2.29	2.23	2.17	2.12	2.07	2.02
1.1	3.65	3.54	3.43	3.33	3.24	3.15	3.07	2.99	2.92	2.84	2.78
1.4	4.67	4.52	4.39	4.26	4.35	4.23	3.92	3.81	3.72	3.63	3.54
1.7	5.69	5.51	5.34	5.19	5.04	4.90	4.77	4.64	4.52	4.41	4.31
2	6.73	6.51	6.31	6.12	5.94	5.78	5.62	5.47	5.33	5.20	5.07
2.5	8.48	8.19	7.93	7.69	7.46	7.25	7.05	6.86	6.69	6.52	6.36
3	10.25	9.90	9.58	9.28	9.00	8.74	8.49	8.27	8.05	7.84	7.65
3.5	12.05	11.63	11.24	10.88	10.55	10.24	9.95	9.68	9.42	9.18	8.95
4	13.89	13.31	13.00	12.51	12.18	11.75	11.42	11.10	10.80	10.52	10.25
4.5	15.75	14.76	14.67	14.15	13.70	13.28	12.90	12.53	12.19	11.87	11.57
5	17.66	16.98	16.37	15.81	15.30	14.82	14.39	13.97	13.59	13.23	12.89
6	21.56	20.69	19.91	19.20	18.55	17.95	17.40	16.89	16.41	15.97	15.54

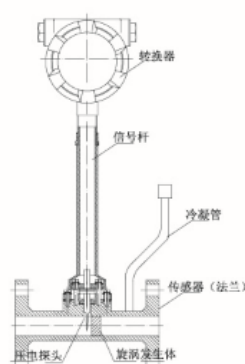
涡街流量计说明

涡街传感器类型

结构示意图



法兰连接型 (普通型)



法兰连接型 (温压补偿型)

结构示意图



涡街传感器材质

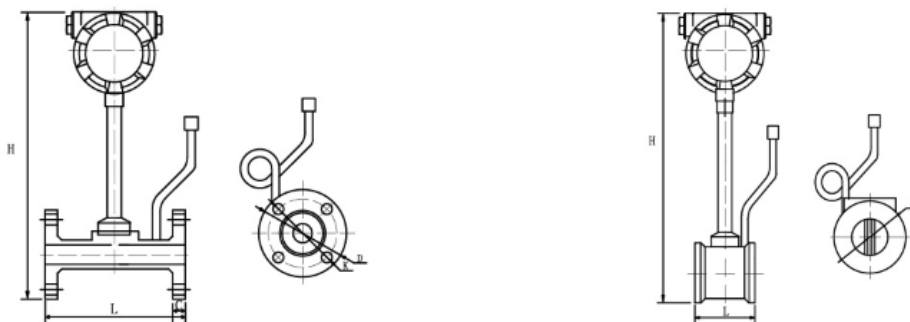
类型	材质（常规型）				材质（特殊型）	
法兰连接型	表体	304不锈钢	压电探头	304不锈钢	表体	316 不锈钢
	信号杆		漩涡发生体		压电探头	
	法兰	碳钢	——		法兰	304/316
夹装连接型	表体	304不锈钢	压电探头	304不锈钢	表体	316 不锈钢
	信号杆		漩涡发生体		压电探头	

注：特殊型材料需要根据传感器实际口径要求而定。

尺寸参数

传感器的安装方式

传感器示意图



DN15~DN300法兰连接型 涡街流量传感器尺寸图

DN15~DN300夹装连接型 涡街流量传感器尺寸图

注：此图例为涡街温压补偿型，与涡街普通型仪表安装尺寸一致。

传感器的安装尺寸

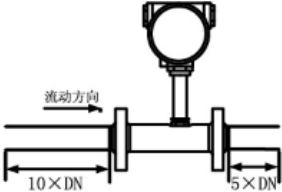
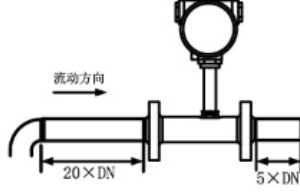
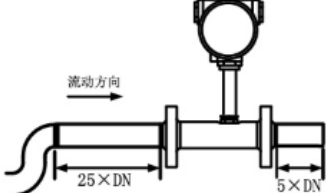
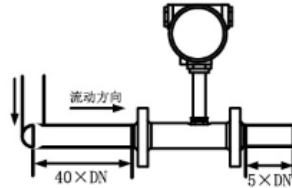
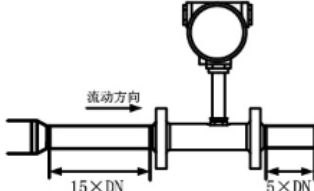
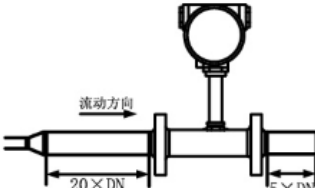
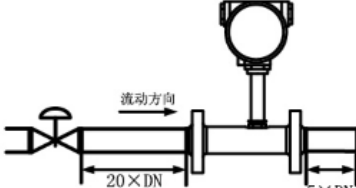
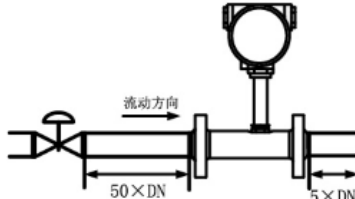
公称通径 (mm)	法兰连接型								
	仪表长度 L (mm)	仪表高度 H (mm)	法兰外径 D (mm)	法兰厚度 C (mm)	螺栓孔距 K (mm)	螺栓孔径 (mm)	螺栓孔数	螺栓规格	配管规格
15	180	415	95	14	65	14	4	M12×60	Φ18×1.5
20	180	420	105	16	75	14	4	M12×60	Φ25×2.5
25	180	425	115	16	85	14	4	M12×60	Φ32×3.5
32	180	435	140	18	100	18	4	M16×70	Φ39×3.5
40	180	435	150	18	110	18	4	M16×70	Φ48×4
50	200	440	165	20	125	18	4	M16×70	Φ59×4.5
65	200	460	185	20	145	18	4	M16×70	Φ74×4.5
80	200	490	200	20	160	18	8	M16×70	Φ89×4.5
100	200	510	220	22	180	18	8	M16×70	Φ109×4.5
125	220	535	250	22	210	18	8	M16×70	Φ134×4.5
150	220	570	285	24	240	22	8	M16×90	Φ159×4.5
200	220	625	340	24	295	22	12	M16×90	Φ219×9
250	250	685	405	26	355	26	12	M24×110	Φ273×11
300	300	710	460	28	410	26	12	M24×110	Φ325×12

注：以上参数均使用于法兰连接型耐压等级为1.6Mpa规格的涡街流量计。法兰连接型涡街流量计出厂时不配带管道法兰和螺栓，用户需另行购买，连接法兰的标准为GB/T9199-2000突面板式平焊钢制管法兰。

公称通径 (mm)	法兰夹装型				
	仪表长度 L (mm)	安装长度 Lo (mm)	仪表高度 H (mm)	端面外径 D (mm)	配管规格
15	80	116	400	68	Φ18×1.5
20	80	116	400	68	Φ25×2.5
25	80	116	400	68	Φ32×3.5
32	80	116	400	68	Φ39×3.5
40	80	116	404	80	Φ49×4.5
50	80	116	412	88	Φ59×4.5
65	80	116	428	105	Φ74×4.5
80	80	116	446	120	Φ89×4.5
100	80	118	472	148	Φ109×4.5
125	85	124	492	174	Φ134×4.5
150	90	135	515	196	Φ159×4.5
200	105	150	570	250	Φ219×9
250	120	166	620	300	Φ273×11
300	135	185	670	350	Φ325×12

对直管段要求

为了保证准确的测量，流量计的上游必须有足够长的直管段，上游流动分布尽可能不受干扰，如果有控制和节流装置最好装在下游。直管段长度用管道内径 DN 的倍数来表示，上下游最小的直管段要求如下：上游：10DN（10倍口径）下游：5DN（5倍口径）如果流量计的上游有弯头、缩径、扩径、阀门等情形，则需要更长的直管段，具体情况如下图。

入口段 阻流件类型	安装条件		入口段 阻流件类型	安装条件	
	入口段	出口段		入口段	出口段
通常情况			单个 90°弯头		
在同一平面上 两个90° 弯头			在不同平面 上两个90° 弯头		
缩管			扩管		
全开阀门			半开阀门		

注：对配管的要求：流量计安装点的上下游配管的内径应与流量计的内径相同，其应满足下式的要求：

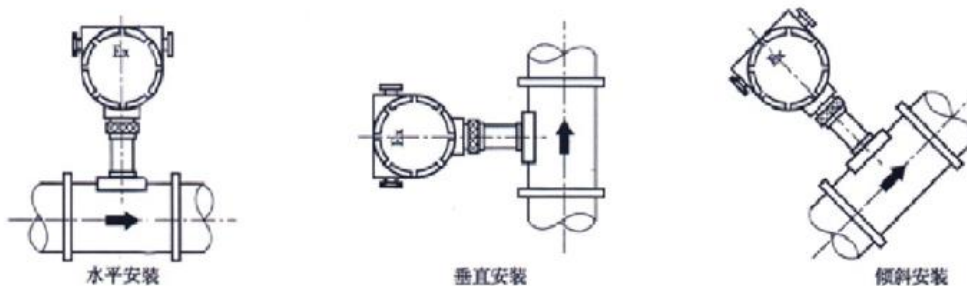
$$0.98 \leq DN \leq 1.05D$$

式中：D 流量计的内径

DN配管内径

配管应与流量计同心,同轴偏差应不大于0.05 DN。

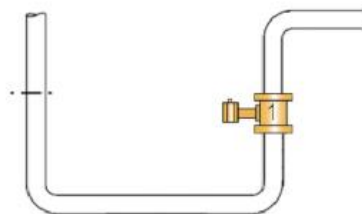
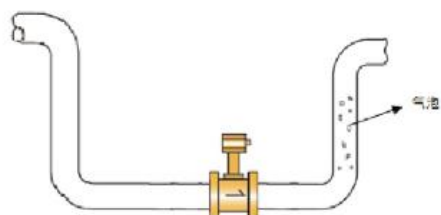
涡街流量计的安装形式



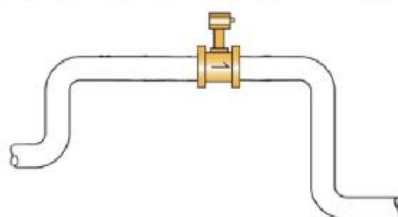
涡街流量计安装方向的要求

1.水平安装：涡街流量计在测量液体流量时，若被测液体中含有少量的气体，传感器应安装在管道的较低处

2.垂直安装：流量计可以安装在与管道垂直的平面内任一角度上，涡街流量计在测量气体流量时，传感器可以安装在垂直管道上，流向不限，若被测气体中含有少量的液体，气体的流向应由下向上，测量液体流量时，液体流量应由下向上，这样减小测量的误差

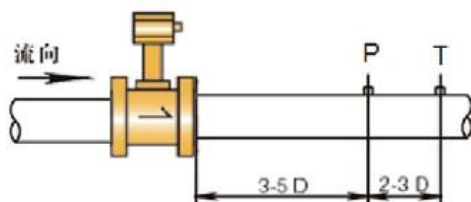


3. 水平安装：涡街流量计在测量气体和蒸汽时，若被测气体和蒸汽中含有少量的液体，传感器应安装在管道的较高处



温压补偿测温点和测压点安装的要求

涡街流量计在测量气体（蒸汽）带温度，压力补偿时，取压力点和取温点位置如下图：



选型表

FWS10-	015	X	G	M	P	H	S	S	D	P	详述
FWS20A-											FWS20A一体式涡街流量计
FWS20B-											FWS20B分体式涡街流量计
FWS20C-											FWS20C夹持式涡街流量计
FWS20D-											FWS20D插入式涡街流量计
	015										*DN25...DN1500(特殊可定制)
		X									流量范围: X为最大流量
			G								测量介质: 气体
			L								测量介质: 液体
			S								测量介质: 饱和蒸汽
			R								测量介质: 过热蒸汽
				M							输出方式: 脉冲输出
				A							输出方式: 4-20mA
					P1						精度1.0%R
					P2						精度1.5%R
						H					通讯协议: Hart
						N					无通讯接口
						X					特殊通讯协议标明
							S				传感器材质304不锈钢
							L				传感器材质316不锈钢
								S			304不锈钢探头
								L			316不锈钢探头
									D		DC 18~36V供电
									L		锂电池供电
										P	普通型
										EX	隔爆型
										T	本安防爆