



涡街流量计

VORTEX FLOW METER

产品说明书

PRODUCT MANUAL

公司简介/Company Introduction

天津宜曼仪表科技有限公司是集产品的研发、生产、销售为一体的现代化高新技术企业，专业生产天然气贸易计量专用高精度流量计：气体涡轮流量计、涡街流量计、旋进旋涡流量计、气体超声波流量计、罗茨（腰轮）流量计、远程 IC 卡控制器、蒸汽预付费系统、热式气体质量流量计、液体涡轮流量计、电磁流量计、液体超声波流量计、物联网 4G 监控系统、压力变送器和差压变送器，产品自投入市场以来广泛应用于国防、石油、化工、冶金、电力、制药、食品、环保等行业。 我公司已通过了高新技术企业认证、质量管理体系认证证书、ISO9001、商标注册证、防爆合格证、计量器具型式批准证书、实用新型专利证书、中国计量科学研究院检定证书、所有的产品采用先进的技术、规范的制造体系。拥有了一支高素质专业化的技术、生产制造、营销和服务员工队伍，并配备了先进的校验设备，设备经过中国计量科学研究院检定认可，确保了产品的可靠性。

公司自 2014 年成立以来，为众多知名企业提供产品，不断的创新，提高，专业的技术研发团队开发出多项专利产品，还被国际评为政府采购优秀供应商。

公司本着质量求存，以信誉促发展的经营理念，得到了业界客户的广泛认可及好评，充分发挥人才、技术、市场等方面的优势，在业务发展方面迈出了新的步伐。天津宜曼仪表科技有限公司全体员工竭诚为您服务。

目 录

1. 产品概述.....	3
2. 工作原理.....	3
3. 技术参数.....	4
3.1 物理参数.....	4
3.2 电气参数.....	5
3.3 外形结构及外形尺寸.....	6
3.4 可测流量范围.....	9
4. 安装指南.....	16
附录 1. 各种类型表体功能一览表.....	19

★ 1. 产品概述

涡街流量计是一种应用卡门涡街原理的流量计，用于测量液体、气体和蒸汽的流量，也可测量含有微小颗粒、杂质的浑浊液体，广泛应用于石油、化工、制药、造纸、冶金、电力、环保、食品等行业

★ 2. 工作原理

涡街流量计是以卡门和斯特罗哈尔有关旋涡的产生和旋涡与流量关系的理论为依据来测量蒸汽、气体以及低粘度液体的流量的。如图 1 所示，在表体中垂直插入一根三角柱既旋涡的发声体，当表体中有介质流过时，在三角柱的后面交替产生方向相反有规则的卡门旋涡，其旋涡的分离频率 F 与介质的流动速度 V 成正比。通过传感头检测出旋涡的个数，就可以测算出流体流速，再根据表体口径计算出被测介质的体积流量。

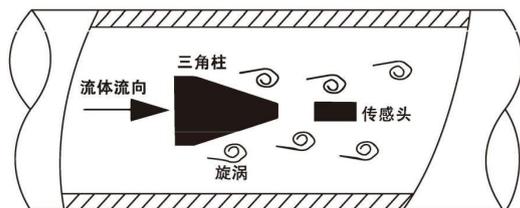


图 1

计算公式如下：

$$F=St*V/d..... 公式 1$$

$$Q=3600*F/K..... 公式 2$$

$$M=Q*p..... 公式 3$$

式中

- F.... 流体流过涡街流量计三角柱产生的旋涡频率（单位：Hz）
- St.... 斯特罗哈尔常数（无量纲）
- V.... 管道内流体平均速度（单位：m/s）
- M.... 三角柱两侧弓形流通面积与测量管道的横截面积之比（单位：无量纲）
- d.... 涡街流量计表体内三角柱迎流面宽度（单位：m）
- D.... 涡街流量计表体内径（单位：m）
- Q.... 瞬时体积流量（单位：m³/h）
- K.... 涡街 K 系数（单位：脉冲个数/立方米）
- M.... 瞬时质量流量（单位 kg/h）
- ρ.... 流体密度（单位：kg/m³）

注：不同口径的涡街流量计，系数 K 值是不同的，其具体数值是通过流量标定装置实际标定脉冲得到的，即流过工况下一立方米流体传感器输出的脉冲数。

★ 3. 技术参数

3.1 物理参数

- 测量介质：液体、气体（天然气）、蒸汽（饱和蒸汽、过热蒸汽）
- 公称通径：LUGB 型：DN100~DN500
LUGB 插入型：DN200~DN2000
- 精度等级：LUGB 型：1.0 级、1.5 级（0.5 级、0.2 级协议供货）
LUGB 插入型：2.5 级（1.5 级、1.0 级协议供货）
- 流量范围：见表 5、表 6、表 7、表 8、表 9、表 10
- 公称压力：LUGB 法兰卡装：DN10~DN200（首选压力等级 PN25）
DN250~DN500（首选压力等级 PN16）
LUGB 法兰连接：DN10~DN80（首选压力等级 PN25）
DN100~DN200（首选压力等级 PN16）
DN250~DN500（首选压力等级 PN10）
LUGB 插入法兰：DN200~DN2000（首选压力等级 PN16）

注：卡装式涡街使用厂家特质专用法兰，出厂时已含配对法兰（法兰连接型涡街法兰执行国家标准 GB/T9124.1-2019；ANSI/ASME/DIN/JIS/KS.....）首选压力等级为出厂默认压力等级，其他压力等级或其他法兰标准订货时注明（协议供货）。

- 介质温度：
LUGB 型：-200℃~+80℃；-40℃~+150℃；-40℃~+260；-40℃~+320℃
-40℃~+420℃。
- 环境条件：
环境温度：-20℃~+60℃（普通型）；-20℃~+40℃（防爆型）
相对湿度：5%~95%RH
大气压力：86kPa~106kPa
- 电气接口：M20*1.5 内螺纹（其它类型接头可协议供货）
- 防护等级：IP65（IP67、IP68 可协议供货）
- 防爆等级：本安型、隔爆型
- 表体材质：不锈钢（其它材质协议供货）
- 压力损失： $\Delta P \leq 1.2D \text{工} V^2$ (ΔP 单位为 Pa, P 工单位为 kg/m^2 , V 单位为 m/s)
- 标定方式：本公司流量计出厂标定时，采取流量计下游（2~7）D 处取压方式

3.2 电气参数

- 工作电源：24VDC \pm 5%、锂电池 3.6VDC（电池使用寿命大于 2 年）
- 输出信号：
 1. 电压频率脉冲：低电平 \leq 1V，高电平 \geq 6V
 2. 当量脉冲输出：低电平 \leq 1V，高电平 \geq 6V
 3. 两、三、四线制 4-20mA 输出：负载电阻 \leq 300 Ω
- 通讯接口：RS485 或 HART
- 显示方式：

智能字符显示型 - - 双行液晶字符显示，可同时显示瞬时流量、累积流量

智能点阵显示型 - - 汉字或英文 128*64 点阵液晶显示，可显示瞬时流量、

累积流量、工况温度、工况压力、电池电压或工况密度、工况瞬时流量、

输出量、菜单修改次数等。

3.3 外形结构及外形尺寸

3.3.1 法兰卡装系列涡街流量计

此系列的法兰为厂家提供的专用法兰

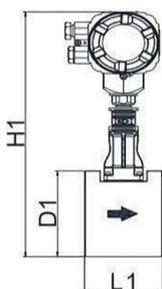


图 2.1
卡装连接型

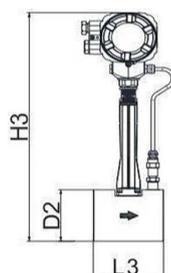


图 2.2
卡装连接温压补偿型

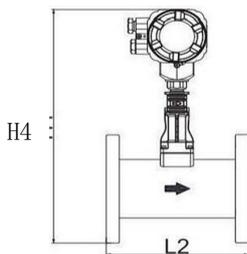


图 2.3
法兰连接型

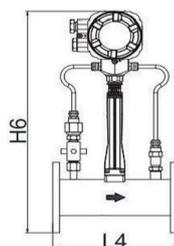


图 2.4
温压补偿一体化智能型

图 2 外形结构示意图

表 1 最大外形尺寸 (mm)

口径	卡装连接型			卡装连接温压补偿型			法兰连接型		法兰连接温压补偿型	
	DN	L1	D1	H1	L3	D2	H3	L2	H4	L4
15	66	66	420	66	66	420	200	430	200	430
20	66	66	420	66	66	420	200	436	200	436
25	66	86	420	66	86	420	200	440	200	440
32	70	86	420	70	86	420	200	450	200	450
40	75	86	420	75	86	420	200	460	200	460
50	75	92	425	75	92	425	200	470	200	470
65	75	105	440	75	105	440	200	490	200	490
80	84	120	460	84	120	460	200	500	200	500
100	90	140	480	90	140	480	200	510	200	510
125	100	165	500	100	165	500	200	550	200	550
150	120	190	520	120	190	520	220	590	220	590
200	150	240	570	150	240	570	220	630	220	630
250	160	290	630	160	290	630	250	695	250	695
300	160	340	680	160	340	680	300	740	300	740
350	/	/	/	/	/	/	350	800	350	800

注：本产品有多种支柱，长度不同，因此部分型号整表高度分 a, b, c 三种，对应上表 H 角标查看整表高度。

1. 卡装无补偿断流型 (H1)：-40~+150℃ 传感头，高度 H1a；-40~+260℃ 传感头，高度 H1b；-40~+320℃ 传感头，高度 H1c。
2. 卡装无补偿不断流型 (H2)：-40~+150℃ 传感头，高度 H2a；-40~+260℃ 传感头，高度 H2b；-40~+320℃ 传感头，高度 H2c。
3. 卡装温度补偿断流型：(H3)：蒸汽型：高度 H3c；
非蒸汽型：-40~+150℃、-40~+260℃ 传感头，高度 H3b；-40~+320℃、-40~+320℃，-40~+420℃ 传感头，高度 H3c。
4. 法兰连接无补偿断流型 (H4)：-40~+150℃ 传感头，高度 H4a；-40~+260℃ 传感头，高度 H4b，-40~+320℃ 传感头，高度 H4c；-200℃~+80℃ 传感头，高度 H4c。
5. 法兰连接带补偿断流型 (H6)：056 系列壳带补偿隔爆型 (H6)：高度 H6c；
其他情况：蒸汽带补偿型的高度为 H6c；非蒸汽带补偿型：最高介质温 < 80℃，高度 H6b；最高介质温度 ≥ 80℃，高度 H6c。

3.3.3 LUGB 型插入式涡街流量计

此类型的流量计表体与管道连接处法兰为 DN100 标准法兰；所有法兰参照标准为 GB/T9124.1 2019。

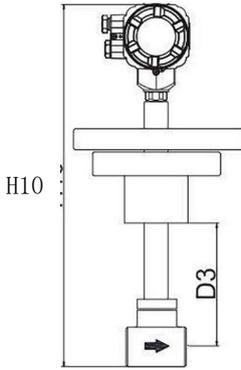


图 5.1
断流拆卸型（首选型）

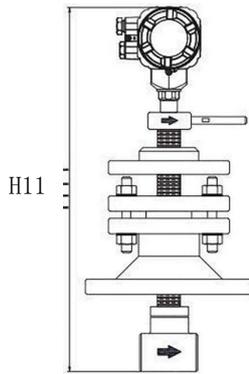


图 5.2
不断流可拆卸型

图 5

表 4 最大外形尺寸 （单位：mm）

DN	200	250	300	350	400	450	500	600	800	1000	1200	1500	1800	2000
H10	530	530	580	580	630	630	680	730	830	930	1130	1230	1330	1430
H11	1150	1150	1200	1200	1250	1250	1300	1350	1450	1550	1650	1750	1850	1950
D3	100	125	150	175	200	225	250	300	400	500	600	700	800	900

注意：

1、当选用温压补偿一体化涡街流量计测量蒸汽时，若采用冷凝罐结构，流量计只能用于水平安装；若流量计用于垂直或倾斜安装，必须采用冷凝圈结构。

2、温压补偿一体化或单压力补偿一体化的流量计，压力精度是以压力传感器量程为基准的。当工作压力与压力传感器量程相差太多时，会造成测量误差，影响补偿精度；当管道内压力大于压力传感器量程时，可能会造成压力传感器损坏。所以，在购买带压力补偿一体型的涡街流量计时，请尽量提供最大工作压力及常用压力，以便根据现场的最大工作压力选择压力传感器。如果您提供了最大工作压力，我们将按照最大工作压力选择压力传感器量程。若无法提供最大工作压力，为了仪表的安全性，我们将按照法兰的压力等级选择压力传感器量程。

3、各种类型表体功能一览表 见附表 1。

接线及参数设置详见放大器操作手册

3.4 可测流量范围

3.4.1 LUGB 型涡街流量计可测流量范围（见表 5 至表 8）

注：

1、当选择不断流拆卸型涡街流量计或精度为 0.5 级涡街流量计时，流量范围应取表 5 至表 7 对应下限流量值乘以 1.5，上限流量值乘以 0.8。

2、测量低温介质（传感头类型为-200℃~+80℃）时：DN10-DN32 流量范围应取表 5 下限流量值乘以 3，上限流量值乘以 0.8；；DN40-DN500 流量范围应取表 5 下限流量值乘以 1.5，上限流量值乘以 0.8。

表 5 LUGB 型涡街流量计测量不同密度的液体时可测工况流量范围

项目	500k	600k	700k	800k	900k	1000k	1200k	1400k	1600k	1800k	Q _{max} (单位: m ³ /h)
	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	
	不同密度的液体，可测下限流量 Q _{min} (单位: m ³ /h)										
DN10	0.30	0.28	0.24	0.21	0.19	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	2.0
DN15	0.60	0.50	0.47	0.37	0.36	0.35	0.30	0.28	0.26	0.24	4.5
DN20	1.15	1.00	0.98	0.90	0.80	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	8.0
DN25	1.30	1.20	1.10	1.05	1.00	0.90	0.82	0.76	0.71	0.68	12
DN32	1.90	1.80	1.70	1.62	1.56	1.50	1.45	1.35	1.20	1.00	20
DN40	3.50	3.20	3.00	2.80	2.60	2.28	2.20	2.10	2.00	1.90	32
DN50	4.70	4.30	3.9	3.70	3.60	3.50	3.00	2.80	2.60	2.50	50
DN65	7.10	6.50	6.30	6.20	6.10	6.00	5.00	4.50	4.20	4.00	84
DN80	11	10	9.60	9.20	9.10	9.00	8.00	7.60	7.00	6.00	127
DN100	20	18	17	16	15	14	13	12	10	9.00	198
DN125	28	26	25	24	23	22	21	20	18	14	310
DN150	52	50	45	42	36	32	30	28	26	20	445
DN200	99	88	78	70	62	57	53	50	43	35	791
DN250	184	165	150	130	110	89	80	72	68	55	1237
DN300	250	220	200	180	160	128	120	110	98	77	1780
DN350	350	280	250	210	190	173	160	140	120	100	2450
DN400	450	400	360	300	260	226	200	180	160	140	3160
DN450	500	450	400	350	300	286	260	240	210	180	4000
DN500	600	530	480	420	380	355	330	300	260	220	4950

表 6 LUGB 型涡街流量计测量不同密度的气体时可测工况流量范围

项目	0.50	0.80	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60	12.0	20kg	Q _{max} (单位:m ³ /h)
	kg/ m ³	/m ³											
不同工况密度下气体, 可测下限流量 Q _{min} (单位:m ³ /h)													
DN10	2.8	2.0	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	16
DN15	4.8	3.5	3.2	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	38
DN20	8.2	6.6	5.0	4.8	4.7	4.5	4.3	4.0	3.9	3.8	3.7	3.0	67
DN25	10	9	7.9	7.6	7.2	6.9	6.6	6.2	5.9	5.4	5.0	4.5	100
DN32	26	18	14	13.2	12.8	12.2	12	11.7	11.2	10.9	10.1	9	170
DN40	38	25	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	300
DN50	48	40	31	29	28	26	23	22	21	20	18	12	500
DN65	80	66	53	45	44	42	40	38	35	30	26	18	780
DN80	130	100	80	76	70	66	62	58	50	46	38	28	1200
DN100	180	160	120	110	100	90	80	70	62	56	48	35	2000
DN125	280	250	190	170	156	145	135	120	100	90	76	55	2900
DN150	380	310	280	260	240	220	200	180	160	140	110	85	4100
DN200	800	600	500	480	430	400	380	360	330	300	270	200	7500
DN250	1000	880	790	730	680	620	590	520	480	420	400	300	12500
DN300	1300	1190	1140	1060	980	900	820	760	700	620	580	400	16500
DN350	1800	1600	1550	1400	1300	1200	1100	1000	900	820	720	600	22000
DN400	2200	2160	2000	1800	1650	1500	1400	1300	1200	1100	1000	700	30000
DN450	2700	2580	2500	2300	2100	1900	1700	1600	1500	1400	1200	800	37000
DN500	3500	3200	3100	2900	2600	2400	2200	2000	1800	1600	1300	1000	46000

➤ 气体工况体积流量与标况体积流量折算公式:

$$Q_{\text{工}} = Q_{\text{标}} * P_{\text{标}} * Z * (273.15 + T_{\text{工}}) / [(P_{\text{工}} + P_{\text{当地}}) * (273.15 + T_{\text{标}})] \text{----- 公式 4}$$

式中:

$Q_{\text{工}}$ --- 工况体积流量 (单位: m^3/h)

$P_{\text{工}}$ --- 气体工况表压力 (单位: MPa)

$T_{\text{工}}$ --- 气体工况温度 (单位: $^{\circ}\text{C}$)

Z ---- 气体相对压缩系数 $Z = Z_{\text{工}}/Z_{\text{标}}$ (无量纲)

$Q_{\text{标}}$ --- 标况体积流量 (单位: m^3/h)

$P_{\text{标}}$ --- 标准大气压力(取绝对压力等于 0.101325MPa)

$T_{\text{标}}$ --- 标况温度 (为 0°C 或 20°C)

$P_{\text{当地}}$ -- 当地大气压力 (单位: MPa)

表 7 LUGB 型涡街流量计测量不同密度的饱和蒸汽时可测工况流量范围

表压力 Mpa	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	0.90	1.00	1.20	1.60	2.00	流量单位	
温度 $^{\circ}\text{C}$	120	134	144	152	159	165	175	180	184	192	204	215		
密度 Kg/m^3	1.12	1.67	2.19	2.68	3.18	3.67	4.62	5.16	5.63	6.67	8.52	10.57		
口径 mm	范围	不同密度的蒸汽, 涡街流量计可测流量范围												
10	Qmin	1.55	2.28	2.99	3.68	4.46	5.10	6.48	7.27	7.82	9.11	11.8	14.6	Kg/h
	Qmax	15.5	22.9	30.0	36.9	44.6	51.0	64.8	72.8	78.2	91.1	119	146	
15	Qmin	3.50	5.15	6.74	8.29	10.0	11.4	14.5	16.3	17.6	20.5	26.7	32.9	
	Qmax	35.0	51.5	67.4	83.0	100	115	146	163	176	205	268	329	
20	Qmin	6.22	9.15	11.9	14.7	17.8	20.4	25.9	29.1	31.3	36.4	47.5	58.5	
	Qmax	62.2	91.6	120	147	178	204	259	291	313	365	476	586	
25	Qmin	9.71	14.3	18.6	23.0	27.9	31.8	40.5	45.4	48.9	56.9	74.3	91.4	
	Qmax	97.1	143	187	230	279	318	405	454	489	569	743	914	
32	Qmin	15.9	23.3	30.6	37.7	45.7	52.2	66.3	74.5	80.1	93.3	121	149	
	Qmax	159	234	306	378	457	522	664	745	802	933	1218	1499	
40	Qmin	23	33	43	53	64	73	93	100	110	130	170	210	
	Qmax	300	440	575	710	860	980	1250	1400	1500	1750	2280	2810	
50	Qmin	35	35	52	63	76	88	111	125	130	150	200	250	
	Qmax	550	460	680	845	1020	1170	1480	1670	1800	2100	2730	3360	

65	Qmin	59	87	114	137	166	190	240	276	297	345	450	550	t/h
	Qmax	790	1160	1520	1835	2222	2540	3230	3620	3970	4620	6030	7422	
80	Qmin	89.5	131	172	212	257	290	370	410	450	520	680	840	
	Qmax	1195	1760	2300	2800	3400	3900	4900	5580	6000	6999	9100	11000	
100	Qmin	0.14	0.20	0.27	0.33	0.40	0.46	0.58	0.65	0.70	0.82	1.00	1.30	
	Qmax	1.87	2.75	3.60	4.43	5.36	6.12	7.78	8.73	9.40	11	14.3	17.6	
125	Qmin	0.22	0.32	0.42	0.51	0.62	0.71	0.91	1.00	1.10	1.28	1.67	2.00	
	Qmax	2.91	4.29	5.62	6.91	8.37	9.56	12	13.6	14.7	17	22.3	27.4	
150	Qmin	0.32	0.46	0.60	0.74	0.90	1.03	1.31	1.47	1.58	1.84	2.40	2.96	
	Qmax	4.20	6.18	8.09	9.96	12	13.8	17.5	19.6	21.1	24.6	32.1	39.5	
200	Qmin	0.56	0.82	1.08	1.32	1.60	1.83	2.33	2.61	2.81	3.28	4.28	5.27	
	Qmax	7.50	11	14.4	17.7	21.4	24.5	31.1	35	37.6	43.7	57.1	70.3	
250	Qmin	0.87	1.28	1.68	2.0	2.51	2.87	3.64	4.09	4.40	5.10	6.69	8.20	
	Qmax	11.6	17	22	27.6	33	38	48	54	58.7	68	89	110	
300	Qmin	1.25	1.85	2.42	2.98	3.61	4.13	5.25	5.89	6.34	7.38	9.60	11.8	
	Qmax	16.7	24.7	32	39	48	55	70	78	84	98	128	158	
350	Qmin	1.71	2.52	3.30	4.06	4.92	5.62	7.15	8.02	8.60	10.0	13	16	
	Qmax	22.8	33.6	44	54	65	74.9	95	106	115	133	174	215	
400	Qmin	2.24	3.29	4.30	5.30	6.40	7.30	9.30	10.5	11.2	13.1	17	21	
	Qmax	29	43.5	57	70	85	97	124	139	150	174	228	281	
450	Qmin	2.83	4.17	5.45	6.72	8.13	9.29	11.8	13.2	14.2	16.6	21.6	26.6	
	Qmax	37	56	72	89	108	123	157	176	190	221	289	355	
500	Qmin	3.49	5.15	6.74	8.29	12.3	14	17.9	20.1	21.6	25.2	33	40.5	
	Qmax	46	68	89.8	110	164	188	239	268	289	336	439	540	

注：当测量介质为过热蒸汽时，请查阅表 8 对应温度、压力下的工况密度，然后在根据此密度查阅表 7 对应密度下不同口径涡街流量计的流量范围。

表 8 过热蒸汽密度表

(单位: kg/m^3)

项目	130℃	140℃	150℃	160℃	170℃	180℃	190℃	210℃	220℃	250℃	300℃	360℃	420℃
0.10Mpa	1.10	1.07	1.04	1.02	0.99	0.97	0.95	0.91	0.89	0.83	0.76	0.69	0.63
0.15Mpa	1.38	1.34	1.34	1.28	1.24	1.21	1.19	1.13	1.11	1.04	0.95	0.86	0.78
0.26Mpa		1.96	1.90	1.85	1.81	1.76	1.72	1.64	1.61	1.51	1.37	1.24	1.13
0.30Mpa			2.12	2.067	2.01	1.96	1.92	1.83	1.79	1.68	1.53	1.38	1.26
0.36Mpa			2.46	2.39	2.33	2.27	2.21	2.11	2.06	1.94	1.76	1.59	1.45
0.40Mpa				2.61	2.54	2.47	2.41	2.30	2.25	2.11	1.91	1.73	1.57
0.50Mpa				3.16	3.07	2.99	2.91	2.77	2.71	2.54	2.30	2.07	1.89
0.60Mpa					3.61	3.51	3.42	3.25	3.18	2.97	2.69	2.42	2.21
0.70Mpa						4.05	3.94	3.74	3.65	3.41	3.09	2.78	2.53
0.80Mpa						4.59	4.46	4.23	4.13	3.85	3.48	3.13	2.84
0.90Mpa						5.15	4.99	4.73	4.61	4.30	3.88	3.48	3.16
1.00Mpa							5.54	5.23	5.09	4.75	4.28	3.84	3.48
1.15Mpa							6.37	6.00	5.84	5.43	4.88	4.37	3.97
1.50Mpa								7.87	7.64	7.05	6.30	5.63	5.10
1.65Mpa								8.70	8.43	7.76	6.92	6.17	5.59
1.80Mpa								9.55	9.24	8.48	7.55	6.72	6.08
2.00Mpa									10.36	9.47	8.39	7.45	6.74
2.20Mpa									11.51	10.47	9.24	8.20	7.40
2.50Mpa										12.02	10.55	9.32	8.39

表 9 几种常见气体的标准状态密度 (单位: kg/m³)

名称	空气	氢气	氧气	氮气	氯气	氨气	半水煤气
密度	1.2041	0.0838	1.3302	1.1646	2.9476	0.7080	0.7789
名称	氩气	乙炔	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	焦炉煤气
密度	1.6605	1.083	0.6669	1.25	1.8332	2.4163	0.4518
名称	乙烯	丙烯	天然气	煤气	一氧化碳	二氧化碳	
密度	1.166	1.7495	0.7715	0.7473	1.165	1.829	

注: 标准状态指绝对压力为 0.101325Mpa, 温度为 20℃时的状态。

3.4.2 LUCB 型涡街流量计可测介质工况流速范围 (见表 10) 及工况流量范围计算

3.4.2.1 LUCB 型涡街流量计可测介质工况流速范围

表 10 LUCB 型插入式涡街流量计测量不同密度的流体可测工况流速范围

气 体	密度ρ (kg/m ³)	1.0	1.2	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10	15	20	可测上限流 速 V _{max} (m/s)
	可测下限流 速 V _{min} (m/s)	5.5	5.2	5.0	4.8	4.66	4.2	4.0	3.8	3.6	3.5	55
液 体	密度ρ (kg/m ³)	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	可测上限流 速 V _{max} (m/s)
	可测下限流 速 V _{min} (m/s)	0.96	0.8	0.70	0.66	0.62	0.60	0.56	0.52	0.50	0.45	6.0

注: 表 10 是插入式涡街流量计精度为 2.5 级时的流速范围。当精度优于 2.5 级时, 流速范围应取下限流速值乘以系数 R (R=2~3), 上限流速值乘以 0.8。

3.5.2.2 LUCB 型插入式涡街流量计可测介质工况流量范围计算

- 气、液最小工况体积流量计算公式

$$Q_{min}=3600 \cdot V_{min} \cdot (\pi \cdot D^2 / 4) \text{----- 公式 5}$$

- 气、液最大工况体积流量计算公式

$$Q_{max}=3600 \cdot V_{max} \cdot (\pi \cdot D^2 / 4) \text{----- 公式 6}$$

- 气体最小标况体积流量计算公式

$$Q_{Nmin}=Q_{min} \cdot [(P_{当地}+P_{正}) \cdot (273.15+T_{标})] / [P_{标} \cdot Z \cdot (273.15+T_{正})] \text{----- 公式 7}$$

- 气体最大标况体积流量计算公式

$$Q_{Nmax}=Q_{max} \cdot [(P_{当地}+P_{正}) \cdot (273.15+T_{标})] / [P_{标} \cdot Z \cdot (273.15+T_{正})] \text{----- 公式 8}$$

- 气体工况密度计算公式

$$\rho = \rho_n \cdot [(P_{当地}+P_{正}) \cdot (273.15+T_{标})] / [P_{标} \cdot Z \cdot (273.15+T_{正})] \text{----- 公式 9}$$

式中：

Q_{\min} -- 插入式涡街流量计可测流体最小工况体积流量（单位： m^3/h ）

Q_{\max} -- 插入式涡街流量计可测流体最大工况体积流量（单位： m^3/h ）

V_{\min} -- 插入式涡街流量计可测流体最小工况流速（单位： m/s 见表 10）

V_{\max} -- 插入式涡街流量计可测流体最大工况流速（单位： m/h 见表 10）

D --- 插入式涡街流量计口径（单位： m ）

Π --- 圆周率 3.1415926535898

$Q_{N\min}$ -- 插入式涡街流量计可测气体最小标况体积流量（单位： m^3/h ）

$Q_{N\max}$ -- 插入式涡街流量计可测气体最大标况体积流量（单位： m^3/h ）

$T_{\text{标}}$ --- 标况温度，一般为 0°C 或 20°C （单位： $^\circ\text{C}$ ）

$T_{\text{工}}$ --- 被测气体工况温度（单位： $^\circ\text{C}$ ）

$P_{\text{标}}$ --- 标准大气压力（取 0.101325Mpa ）

$P_{\text{工}}$ --- 被测气体工况下表压力（单位： Mpa ）

Z --- 测量流体的相对压缩系数 $Z=Z_{\text{工}}/Z_{\text{标}}$

ρ --- 气体工况下的密度（单位： kg/m^3 ）

ρ_n --- 气体标准状态下的密度（单位： kg/m^3 ，指温度为 0°C 或 20°C

绝对压力为 0.101325Mpa 时的状态，公式 9 中 $T_{\text{标}}$ 应与 ρ_n 所对应温度相几种常见气体的标准状态密度见表 9)

$P_{\text{当地}}$ --- 当地大气压力（单位： Mpa ）

★ LUCB 型插入式涡街流量计测量蒸汽时流量范围计算方法如下：

1. 根据蒸汽的温度、表压力查表 7 或表 8，得出蒸汽的工况密度 ρ ；
2. 根据蒸汽工况密度 ρ ，查表 10 气体栏得出插入式涡街流量计可测最小工况流速 V_{\min} 或最大工况流速 V_{\max} ；
3. 根据已知插入式涡街流量计的测量管径，通过公式 5、公式 6 计算出最小工况体积流量 Q_{\min} 或最大工况体积流量 Q_{\max} ；
4. 最后用工况密度 ρ 乘以 Q_{\min} 或 Q_{\max} 就得到了不同口径插入式涡街流量计测量蒸汽时的质量流量范围。

★ 4 安装指南

安装场所和环境选择

1. 尽量避免开强电力设备、高频变频设备、强电源开关设备；
2. 尽量避免高温热源、辐射热源影响；室外安装应做好遮阳防雨措施；
3. 尽量避免开振动场所和强腐蚀环境等；同时要考虑安装维修方便。

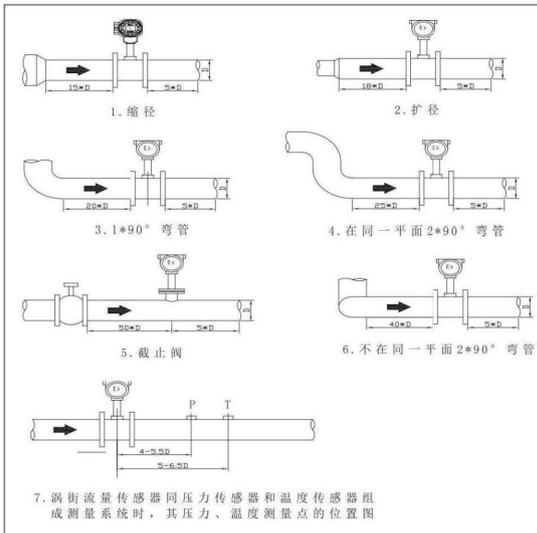
安装位置选择

1. 安装位置尽量避免选择振动较强的管道，否则必须采取减振措施，加装减振短节等；
2. 流量计可水平、垂直、倾斜安装。测量液体时，必须保证流体由低处向高处流动；测量气体时，流向不限；测量蒸汽或者高温气体时，表体支柱尽量与垂直方向成 45° 安装。

直管段要求

为了准确测量流量计的上、下游必须留有足够的直管段，上游不应有影响流体流速分布的部件，图 6 为各种管路情况下流量计前、后直管段要求。

图 6 LUGB 型涡街流量计安装直管段尺寸图



接地要求

流量计安装时表体应可靠接地，若现场管道不具备接地条件，应单独做一根可靠地线与仪表外壳接地端相连，从仪表外壳到大地的接地电阻应 $\leq 5\Omega$ 。

接线要求

信号线缆要求线径为 $\Phi 8$ 。

接线方法：线缆应依次从压紧锁母、密封胶圈、垫片中穿过，屏蔽线压在垫片和表壳之间，线缆外皮要露出胶圈，以保证密封，最后锁紧压紧锁母。一定要确保接线处锁紧，以防从接线处进水，导致整表损坏。

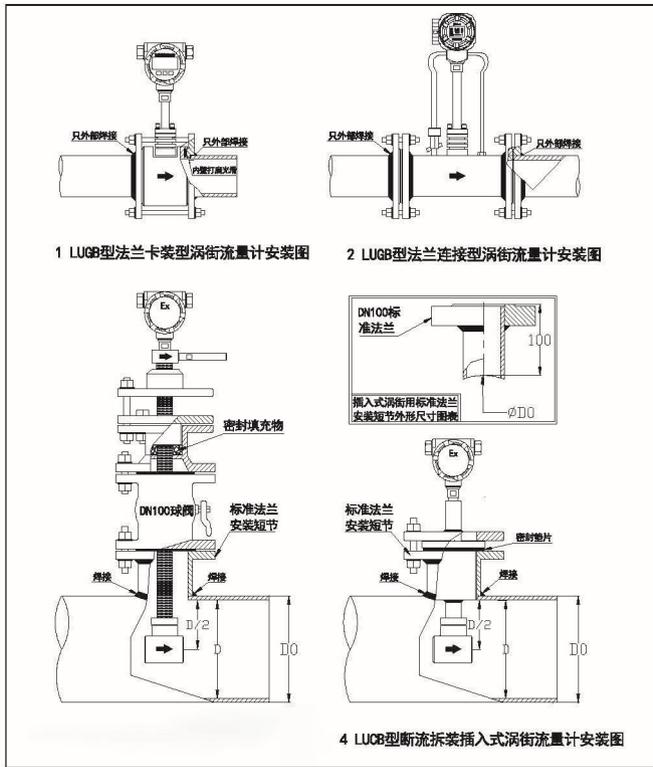
图 7 仪表外壳的接地点



流量计的安装方式及焊接

1. LUGB 涡街流量计的仪表安装点的上下游配管的内径应与仪表内径一致，传感器应与管道同心，传感器与法兰间的密封垫不能凸入管道内，插入式涡街流量计应确保连接法兰端面与管道轴线的平行，其具体按照形式如图 8。
2. 表体初装完成以后当测量介质为蒸汽或其他高温介质时，在管道内充满介质后，应对法兰螺栓进行重新紧固。并对管道进行保温，避免因为环境温度过热而将放大器损坏。

图 8 LUGB 型涡街流量计按照及焊接示意图



请注意：对于温压补偿一体化型流量计，为了避免高温或水击将压力传感器损坏，在管道内充满流体前，务必将表体上的压力阀门关闭。当管道内充满流体且达到工作温度。压力后。再缓慢开启阀门。对于在室外安装的表体，应将取压弯管及压力测头部分进行保温！！

附录 1 各种类型表体功能一览表

名称	口径范围	可测介质类型	可测介质温度	
法兰卡装式表体	DN15-500 (mm)	/	-200~+80° C -40~+150° C -40~+260° C -40~+320° C	表体材质: 不锈钢 卡装法兰材质: 锻压碳钢
法兰连接式表体				
法兰连接温压补偿一体化型表体	DN15-500 (mm)	气体饱和	-40~+150° C -40~+260° C -40~+320° C	表体材质: 不锈钢 (其他材质需协议供货) 温度测头: PT100/PT1000 压力测头: 扩散硅压力传感器
插入式断流拆卸型表体	DN200-DN2000 (mm)	气体 液体 饱和蒸汽 过热蒸汽	-40~+150° C -40~+200° C	表体材质: 不锈钢 连接短节: 碳钢 特点: 1. 断流拆卸型为插入式首选型, 其结构紧凑, 扛振动性能好 2. 不断流拆卸型表体需配装 DN100 球阀, 可在不影响管道内流体流动的情况下进行表体安装、更换、维护。

- 公称压力: LUGB 法兰卡装: DN10~DN200 (首选压力等级 PN25)
DN250~DN500 (首选压力等级 PN16)
- LUGB 法兰连接: DN10~DN80 (首选压力等级 PN25)
DN100~DN200 (首选压力等级 PN16)
DN250~DN500 (首选压力等级 PN10)
- LUGB 插入式法兰连接: DN200~DN2000 (首选压力等级 PN16)

注: 首选压力等级为出厂默认压力等级, 其他压力等级可协议供货。
法兰连接式涡街法兰默认执行国家标准 GB/T9124.1-2019; 其他法兰标准 ANSI/ASME/DIN/JIS/KS 等可协议供货。
卡装式涡街使用厂家特制专用法兰, 出厂时已含配对法兰。



天津市北辰区延吉道技峰路10号
网址：www.tjmybym.com