

LUGB 涡街流量计

一、概述

LUGB 型旋涡流量计又称涡街流量计是利用流体振动原理而开发的一种新型流量计，广泛应用于石油、化工、冶金、造纸等行业流体的计量，该流量计无可动部件，可靠性强、精度高、寿命长，可在很宽的流量范围内精确测量介质的瞬时流量和累计流量，其不受介质温度、压力、粘度及组分的影响，同时不堵、不卡、不易结垢、耐高温、高压、安全防爆、适用于恶劣环境。流量计分一体化显示和远传显示，并可输出脉冲信号、电流信号或 485、Hart 协议等与微机联网。

二、原理

当流体以一定流速流经设置在流场中的旋涡发生体时，在柱体的下游产生一对交替出现的而且排列整齐的涡列（涡街），先在柱体的一侧产生，继而在柱体的另一侧产生。这一产生旋涡的理论首先由卡门（Karman）提名，命名为卡门涡列，并给出了频率与流速的关系式，其中系数被命名为斯特哈尔数。

三、产品主要特点

- 无机械可动部件，不易腐蚀、稳定可靠、寿命长，长期运行无须特殊维护。
- 采用 16 位电脑芯片，集成度高、体积小、性能好，整机功能强。
- 根据不同用户的要求，有高、中、低多种转换器（电子表头）配置。
- 多种结构，有分体式、一体法兰、夹装式等。一体法兰式可集流量探头，微处理器，压力、温度传感器于一体。采用内置式组合，使结构更加紧凑，可直接测量流体的流量，压力和温度。对于气体计量，可自动实时跟踪补偿和压缩因子修正。
- 根据用户要求，可采用双检测技术有效地提高检测信号强度，并抑制由管线振动引起的干扰。
- 可选择具有国内先进的智能抗震技术的转换器（电子表头），有效地抑制了震动和压力波动造成的干扰。



- 可选择点阵显示屏，具有中、英文菜单，显示位数多。读数直观方便，可直接显示多种参数。
- 转换器（电子表头）可输出频率、脉冲、当量、四线 4-20mA、三线 4-20mA 及二线 4-20mA、模拟信号、RS485 接口、Hart 协议输出等。
- 采用 EEPROM 技术，参数设置方便，可永久保存。
- 并可保存最长达一年的历史数据。
- 整机低功耗，锂电池供电，或外接电源 12V、24V 均可。

四、主要技术参数与功能

4.1 液体涡街流量计规格，基本参数

公称通径 (mm)	流量范围 (m ³ /h)	工作压力 (MPa)	精度等级	重复性	安装形式				
15	0.4~3.5	1.0 1.6 2.5 4.0 6.3 10.0 16.0 25.0 42.0	1.0 1.5	0.33 0.5	分体式 夹装式 法兰式				
20	1.2~9								
32	1.6~15								
40	2.5~20								
50	3.5~35								
65	6~60								
80	9~90								
100	14~140								
125	22~220					0.6 1.0 1.6 2.5 4.0 6.3 10.0			
150	32~320								
200	56~560								
250	100~800								
300	150~1200								

4.2.1 气体涡街流量计的规格、基本参数

公称通径 (mm)	工况流量范围 (m ³ /h)	工作压力 (MPa)	精度等级	重复性	安装形式
15	3.5~25	1.0	1.0 1.5	0.33 0.5	分体式 夹装式 法兰式
20	13~70	1.6			
32	15~150	2.5			
40	25~210	4.0			
50	35~320	6.3			
65	48~480	10.0			
80	90~750	16.0			
		25.0			
100	150~1200	42.0			
		0.6			
125	180~1700	1.0			
150	320~2500	1.6			
200	550~4500	2.5			
250	1100~7000	4.0			
300	1500~10000	6.3			
		10.0			

4.2.2 用涡街测量饱和蒸汽

对于饱和蒸汽涡街流量计流量范围的计算，需要首行将密度换算出来，再根据气体涡街的工况流量范围的体积换算成质量，具体范围如下：

饱和蒸汽质量流量范围 (单位 kg/h)

绝压 p/MPa	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
温度 T/°C	143.62	151.84	158.94	164.96	170.41	175.36	179.8	187.96	195.04	201.37	207.11	212.37
密度 ρ(kg/m ³)	2.163	2.669	3.170	3.667	4.162	4.655	5.147	6.127	7.106	8.085	9.065	10.05
DN20 Q _{min}	15	16	18	19	20	21	22	24	26	28	30	31
Q _{max}	150	160	180	190	200	210	220	240	260	280	300	310
可扩展最大上限	171	211	250	290	329	368	407	484	562	639	717	794

DN25 Q_{min}	19	22	23	25	27	28	30	33	35	37	40	42
Q_{max}	190	220	230	250	270	280	300	330	350	370	400	420
可扩展最大上限	267	330	391	453	541	575	636	757	878	999	1120	1242
DN40 Q_{min}	44	48	53	57	60	64	67	73	79	84	89	94
Q_{max}	440	480	530	570	600	640	670	730	790	840	890	940
可扩展最大上限	684	844	1003	1160	1317	1473	1629	1939	2249	2559	2869	3180
DN50 Q_{min}	73	81	88	95	101	107	112	122	132	140	149	157
Q_{max}	730	810	880	950	1010	1070	1120	1220	1320	1400	1490	1570
可扩展最大上限	1090	1320	1568	1813	2058	2302	2545	3030	3514	3998	4483	4970
DN80 Q_{min}	170	188	205	221	235	249	261	285	307	328	347	365
Q_{max}	1700	1880	2050	2210	2350	2490	2610	2850	3070	3280	3470	3650
可扩展最大上限	2738	3379	4013	4642	5269	5893	6515	7757	8996	10235	11476	12723
DN100 Q_{min}	242	269	293	315	336	355	374	408	439	468	496	522
Q_{max}	2420	2690	2930	3150	3360	3550	3740	4080	4390	4680	4960	5220
可扩展最大上限	4278	5279	6270	7254	8233	9208	10181	12120	14057	15993	17932	19880
DN125 Q_{min}	363	404	440	473	504	553	560	611	658	702	743	783
Q_{max}	3630	4040	4400	4730	5040	5530	5600	6110	6580	7020	7430	7830
可扩展最大上限	6685	8249	9798	11334	12864	14388	15908	18938	21964	24990	28018	31063
DN150 Q_{min}	484	538	586	631	672	711	747	815	878	936	992	1044
Q_{max}	4840	5380	5860	6310	6720	7110	7470	8150	8780	9360	9920	10440
可扩展最大上限	9627	11879	14019	16321	15824	20719	22909	27270	31628	35985	40347	44732
DN200 Q_{min}	969	1076	1173	1261	1344	1421	1494	1630	1756	1873	1983	2088
Q_{max}	9690	10760	11730	12610	13440	14210	14940	16300	17560	18730	19830	20880
可扩展最大上限	17115	21119	25083	29016	32993	36834	40727	48481	56228	63794	71729	79523
DN250 Q_{min}	1453	1641	1759	1892	2016	2132	2241	2445	2634	2809	2974	3132
Q_{max}	14530	16410	17590	18920	20160	21320	22410	24450	26340	28090	29740	31320
可扩展最大上限	26742	32998	39193	43337	51457	37553	63636	75752	87856	99960	112077	124225

DN300 Q _{min}	2422	2690	2932	3153	3359	3553	3736	4076	4389	4682	4958	5220
Q _{max}	24220	26900	29320	31530	33590	35530	37360	40760	43890	46820	49580	52200
可扩展最大上限	38509	47518	56438	65286	74099	82876	91636	109083	126513	143943	161391	178928
DN350 Q _{min}	3632	4035	4397	4730	5038	5329	5603	6114	6538	7023	7436	7830
Q _{max}	36320	40350	43970	47300	50380	53290	56030	61140	65380	70230	74360	78300
可扩展最大上限	52415	64677	76818	88862	100857	112804	124726	148457	172199	195923	219671	243541
DN400 Q _{min}	4359	4842	5277	5676	6047	6395	6724	7336	7901	8427	8923	9396
Q _{max}	43590	48420	52770	56760	60470	63950	67240	73360	79010	84270	89230	93960
可扩展最大上限	68461	84477	100334	116064	131732	147336	162908	193926	224910	255899	286918	318094
DN500 Q _{min}	6054	6725	7329	7883	8398	8881	9339	10189	10973	11705	12394	13050
Q _{max}	60540	67250	73290	78830	83980	88810	93390	101890	109730	117050	123940	130500
可扩展最大上限	106971	131995	156772	181351	205831	230213	254544	303010	351472	399843	448309	497022
DN600 Q _{min}	7749	8608	9381	10089	10749	11368	11954	13042	14046	14982	15864	16704
Q _{max}	77490	86080	93810	100890	107490	113680	119540	130420	140460	149820	158640	167040
可扩展最大上限	154038	190073	225752	261146	296397	331506	366544	436335	506055	575774	645565	715712

4.2.3 用涡街测量过热蒸汽

对于过热蒸汽涡街流量计流量范围的选择，需要首先换算密度 ρ ，再根据密度换算出相应的质量或体积量。

$$\text{公式：过热蒸汽的密度 } \rho \text{ (kg/m}^3\text{)} = \frac{10.1972P}{13}$$

P—过热蒸汽的绝对压力 MPa

t—过热蒸汽的温度：℃

例如：过热蒸汽为绝压 1.2MPa，温度为 350℃，流量为 18t/h，其密度如下：

$$\rho = \frac{10.1972 \times 1.2}{13} = 4.2587 \text{ kg/m}^3$$

体积量 (m³/Q) = 质量 (kg) / 密度 (kg/m³)

流量 = 18000kg / 4.2587kg/m³ = 4226.6m³/h (工况)

4.3 标准状态条件

P=101.325kpa T=293.15k

4.4 使用条件

环境湿度：-30℃+65℃ 相对温度：5%~95%

大气压：86kpa~106kpa

4.5 电气性能指标

4.5.1 工作电源

A:外电源：24VDC±15%,微波<5%

B:内电源：3.6V 锂电池 1 组，低于 3.0V 时，出现欠压指示，低于 2.7V 时，停止工作。

4.5.2 整机功耗

A:外电源:<2W

B:内电源：1mW，连续使用两年以上

4.5.3 输出

A:脉冲或当量（可设定）

B:二线制 4-20mA、三线制 4-20mA、四线制 4-20mA

C:RS485

D:Hart 协议输出

E:其它特殊输出，如频率输出

4.5.4 控制信号输出

A:上、下限报警信号输出

B: 关闭报警输出

C:电池欠压报警输出

4.6 防爆标志：Exd II BT4

4.7 防护等级：IP65

4.8 压力损失

在已知流体流速时，一般可用下面公式计算

$$\Delta P=1.1 \times 10^{-3} \rho V^2$$

式中 ΔP —压力损失 kpa

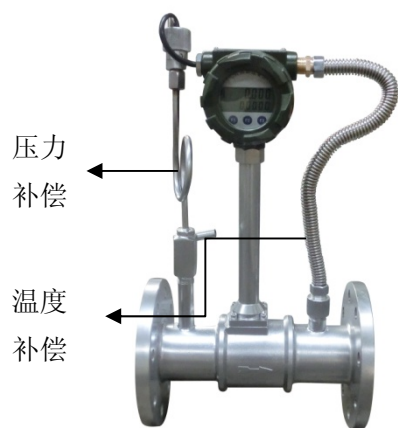
ρ —被测介质密度 kg/m³

v —被测介质流速 m/s

5.连接方式及尺寸

连接方式最常采用一体式法兰连接和法兰夹装式两种方式

一体法兰式涡街流量计连接尺寸



口径	L(长)mm	H(高)mm	G(重量)kg
15 20	240	400	3
25	240	400	3
32	280	450	3.5
40	280	450	3.5
50	300	500	4
65	300	500	4.5
80	400	550	5
100	400	550	5.5
125	400	600	6
150	450	650	6.5
200	450	650	10
250	500	700	15
300	500	700	20

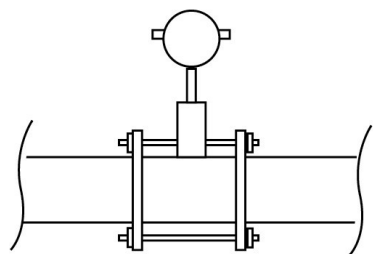
*可根据用户要求制作特殊尺寸。

6.流量计安装

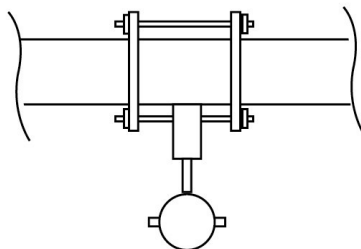
6.1 与被测管道的连接常见有以下几种连接方式

- a) 一体式法兰连接。
- b) 法兰夹装连接。
- c) 螺纹连接。
- d) 卡箍连接，主要用于卫生级管线上。
- e) 焊接连接，适于工作压力高管径较小的现场。

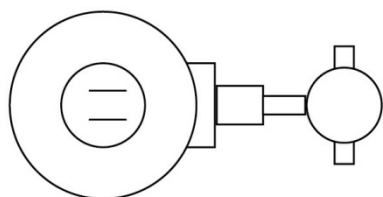
6.2 常见安装方式



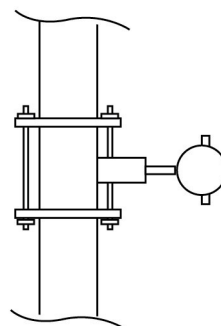
a)水平管道，转换器在上方。



b)水平管道，转换器在下方。



c)水平管道，转换器在侧面。



d)垂直管道，转换器在侧面

- 1) 普通液体、气体，含少量液体的气体、低温气体和液体。含微量固体颗粒的液体和气体等可采用(a)(c)(d)方式安装
- 2) 高温液体、高温气体。蒸汽可采用(b)(c)(d)方式安装。
- 3) 湿饱和蒸汽可采用(a)(c)(d)方式安装。
- 4) 液—气（含微量气体），液—固（含微量固体）和液—液两相流中。首先采用(d)方式安装。两相流测量是非常复杂的问题，用涡街流量计测量两相流，还缺乏理论与实际经验，选表时应慎之又慎。

6.3 直管段的要求

我国行业标准对涡街流量计直管段的规定

上游管道形式	上游直管段长度	下游直管段长度
正常同径管道，全开阀门	$\geq 10DN$	$\geq 5DN$
同心收缩管、全开阀门	$\geq 15DN$	
同心扩张管、全开阀门	$\geq 18DN$	
一个 90° 弯头	$\geq 20DN$	
同一平面二个 90° 弯头	$\geq 25DN$	
不同平面二个 90° 弯头	$\geq 40DN$	

对于直管段长度不能满足要求时，可采用两种措施：

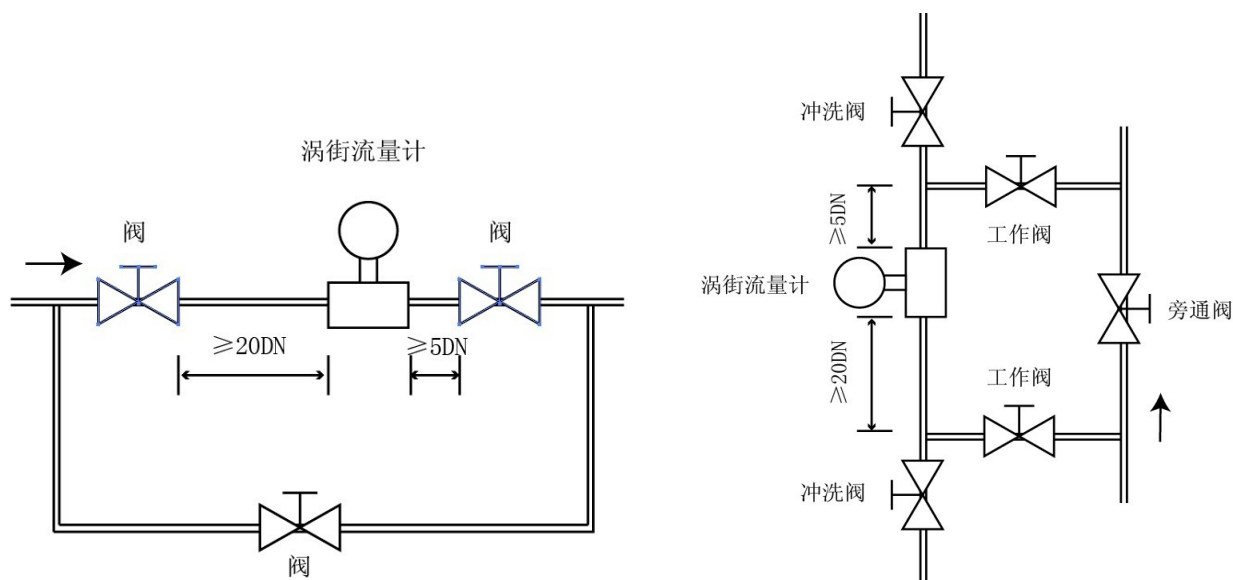
1) 对仪表系数或基本误差进行修正，具体方法由于篇幅所限，不在此赘述，可与我公司技术咨询。

2) 加装流动调整器（整流器）

具体种类与安装方法可与我公司技术咨询。

6.4 旁通管道的设计

对于要求用涡街流量计不断流计量的情况下，必须安装旁通管道，以便维护，具体设计如下图。



规格型号编码

LUGB		旋涡流量计（涡街）
转换器类型	I	普通转换器
	II	中英文 I 代数字转换器
	III	中英文 II 代数字转换器
	IV	无转换器，只有脉冲放大器
连接方式	A ₁	法兰连接
	A ₂	法兰夹持
	A ₃	螺纹连接
	A ₄	卡箍连接

被测介质	B ₁	常温液体
	B ₂	高温液体
	B ₃	常温气体、无温压补偿
	B _{3Z}	常温气体、温压补偿
	B ₄	高温气体、无温压补偿
	B _{4Z}	高温气体、温压补偿
	B ₅	饱和蒸汽
	B ₆	过热蒸汽
公称口径	D10~350	D10~350mm
公称压力	P1.6	1.6mpa
	P2.5	2.5mpa
	P4.0	4.0mpa
	P6.3	6.3mpa
	P16	16mpa
	P25	25mpa
	P32	32mpa
使用环境	B	防爆型
	P	普通型
输出信号	E ₁	脉冲或当量
	E ₂	二线制 4-20mA
	E ₃	三线制 4-20mA+脉冲
	E ₄	RS485 接口, Mudbus
	E ₅	232 接口, Mudbus
	E ₆	Hart 协议+4-20mA 输出

例如：医院用高温 200℃氧气，6.4MPA 工作压力，卡箍连接，DN50 口径，带 HART 协议输出标况计量，无需防爆，具体代码如下：

LUGBIII A₄B₄ZD50P6.4PE6