

LUGB 系列涡街流量计

使用说明书

目 录

1. 概述	1
2. 结构与工作原理	2
3. 产品型号与标记	4
4. 技术参数	5
5. 仪表特点与用途	7
6. 传感器的安装	8
7. 转换器的接线	10
8. 调整	11
9. 仪表使用注意事项	13
10. 配套的显示仪表	13

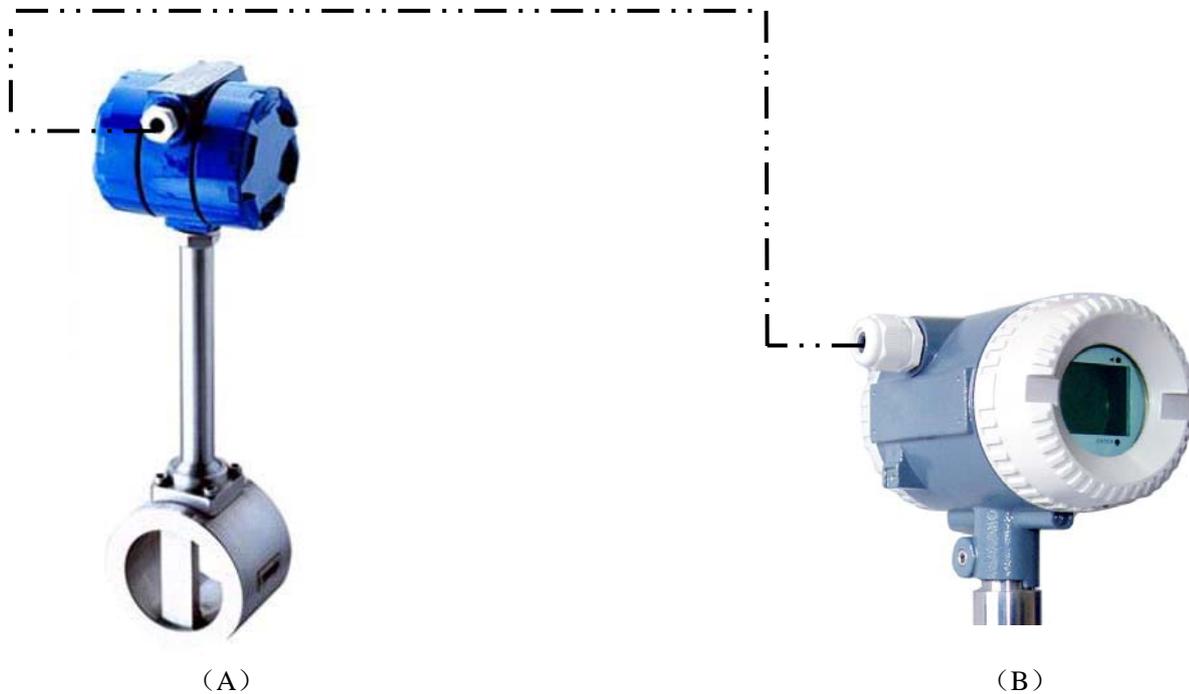
1. 概述

涡街流量传感器是可以兼顾测量液体，气体和蒸汽的仪表。具有转换器为脉冲输出信号的传感器及4-20mADC 模拟输出信号的变送器，并按转换器与传感器的一体及分开安装分为组合型与分离型两种。

组合型涡街流量传感器结构如图（一），分离型涡街流量传感器其结构如图（二）A、B。



图（一）



(A)

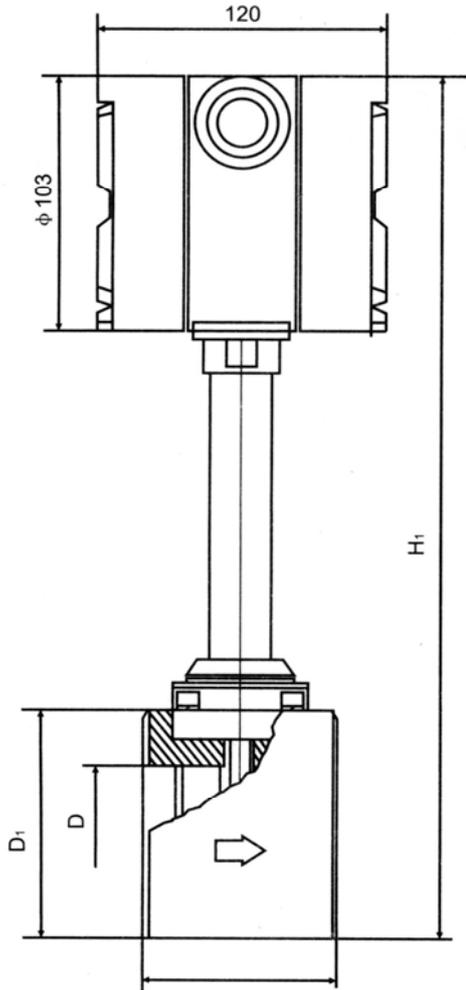
(B)

图（二）

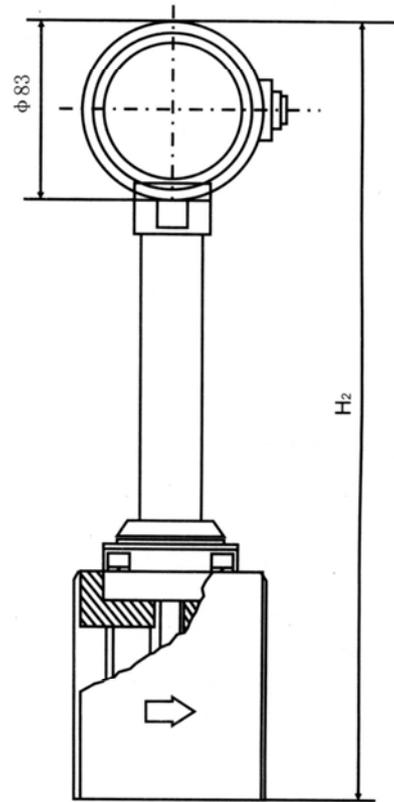
2. 结构与工作原理

2.1 传感器的结构:

涡街流量传感器由表体，旋涡发生体，传感检测头，支柱及转换器构成。其组合型结构及分离型结构如图：三、图四所示，结构尺寸如表（一）



图（三）



图（四）

口径	D	D ₁	H ₁	H ₂	口径	D	D ₁	H ₁	H ₂
DN20	20	108	392	375	DN100	100	150	432	415
DN25	25	108	392	375	DN150	150	200	482	465
DN40	40	85	367	350	DN200	200	250	538	521
DN50	50	95	377	360	DN250	250	300	588	571
DN80	80	130	412	395	DN300	300	350	638	621

表（一）

2.2 工作原理

涡街流量传感器是根据“卡门涡街”原理研制成的一种流体振荡式仪表，可用下式表示：

$$f = St \frac{v}{d} \dots\dots\dots (1)$$

式中： f ：旋涡分离频率

St ：斯特劳哈尔数，见图（五）

v ：流速

d ：旋涡发生体宽度

K ：仪表系数：旋涡分离的脉冲总量与

K ：仪表系数：旋涡分离的脉冲总量与体积总量之比

$$K = \frac{N}{Q} (1/3m^3) \dots\dots\dots (2)$$

式中： K ：仪表常数（脉冲/ m^3 ）

N ：脉冲总数（次）

Q ：体积总量（ m^3 ）

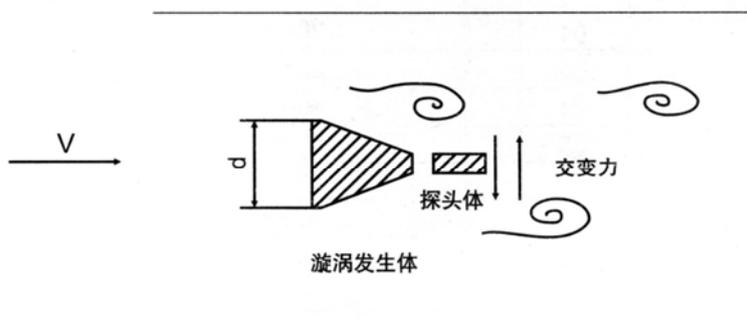
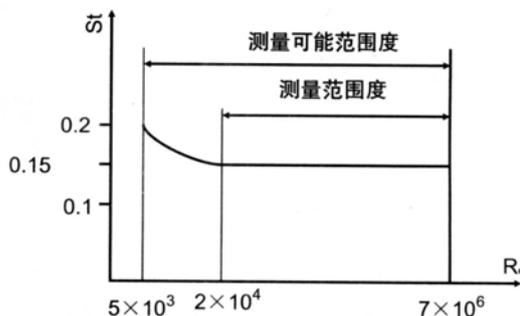
旋涡分离频率与流体流量的关系如式（3）所示

$$f = K \cdot Q \dots\dots\dots (3)$$

式中： f ：频率（次）

Q ：流量（ m^3 / h ）

所以通过检测旋涡分离频率即可测知管道流体的流量。见图（六）

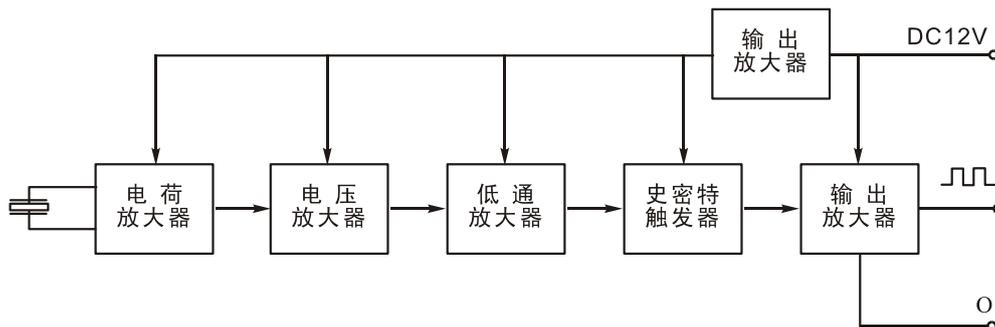


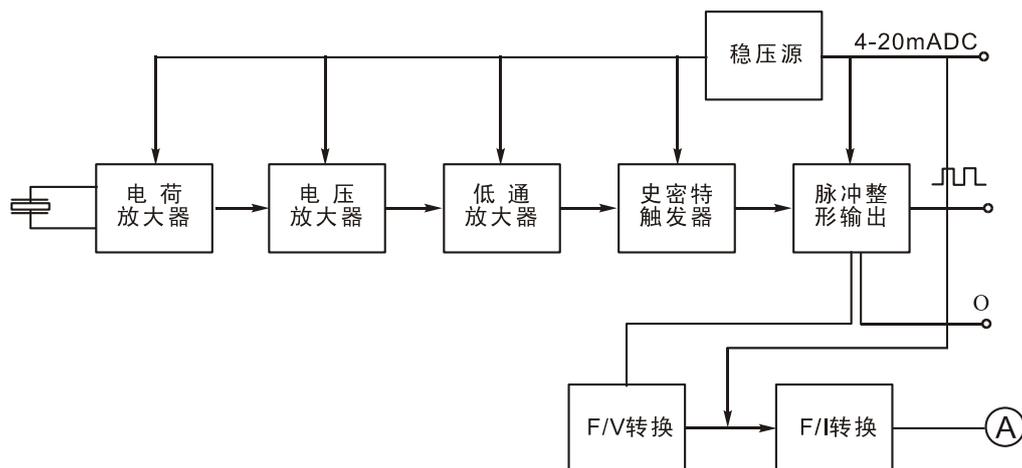
图（六）

2.3 转换器电路构成

转换器电路构成方框图如图（七）

电路方框图





图（七）

3. 产品型号与标记

3.1 产品型号与标记见表（二：）

产品型号与标记										说明
顺序 1.2.3	4	5	6	7	8	9	10	11		
种类 LUG										利用卡门涡街原理，流量传感器
检测方法	B									应力式检测
		—								
法兰连接 法兰卡装		1 2								表体法兰标准：GB9115.10 88 产品出厂自带卡装法兰及螺栓
被测介质	气 体		1							
	液 体		2							
	蒸 汽		3							
口 径				01						20mm
				02						25mm
				04						40mm
				05						50mm
				08						80mm
				10						100mm
				15						150mm
				20						200mm
				25						250mm
			30						300mm	
信号及转换器类型				Z						组合型
					P					电压脉冲
					S					4~20mADC，二线制
					D					电池供电，现场液晶显示
				F						分离型
					P					电压脉冲
					S					4~20mADC，带电流指示表头
					B					本安防爆，ia II CT6
				无标记						

表（二）

注：标记中两个“B”分别以其所在编号位置代表其含义

例：选用一台法兰卡装式蒸汽 DN50、分体式电流输出防爆型仪表，其产品型号应为：LUGB-2305FSB 型

4. 技术参数

4.1 主要技术性能指标

传感器的主要技术性能指示见表（三）

公称通经 (mm)	20, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300
材料	1Cr 18Ni 9Ti
公称压力 (Mpa)	2.5Mpa (>2.5Mpa 协商供货)
被测介质温度℃	-40~+250℃ -40~+350℃
精确度等级	0.5, 1.0, 1.5,
范围度	1:10
阻力损失系数	Cd<2.4
输出信号	电压脉冲低电平≤1V, 高电平≥5V; 电流输出: 4~20mADC
环境条件	温度-10~+55℃, 相对湿度 5%~90%, 大气压力 86~106Kpa
供电电源	+12V±3VDC, 24V±3VDC
信号传输线	STVPV3×0.3 (三线制), 2×0.3 (二线制)
传输距离	1000 米 (转换器输出), 5~20 米 (分离型传感信号输出)
防爆型安全栅型号	脉冲输出: JHA-H 型, 4~20mADC 输出 JHA-B 型

注: 被测介质为单项流体或被认为是单项流体

表（三）

4.2 传感器的流量范围及通经的确定:

4.2.1 传感器的流量范围见表（四）:

传感器通经 DN (mm)	液 体	气 体	蒸 气
20	1~10	5~40	8~80
25	1.6~16	8~60	12~120
40	2~30	18~160	20~250
50	3~50	30~300	30~400
80	10~130	70~600	100~1200
100	15~200	100~1000	200~2000
150	40~450	200~2000	450~4500
200	80~1000	400~4000	800~8000
250	120~1200	700~8000	1200~12000
300	180~2000	900~10000	1600~16000

表（四）

** 表（四）所列流量范围:

流体指常温水 ($t=20^{\circ}\text{C}$, $P=1000\text{kg/m}^3$)

气体指常温常压空气 ($t=20^{\circ}\text{C}$, $P=0.1\text{MPa}$, $P=1.205\text{kg/m}^3$)

蒸汽指干饱和蒸气 ($t=143^{\circ}\text{C}$, $P=0.4\text{MPa}$, $P=2.129\text{kg/m}^3$)

4.2.2 工况状态下传感器流量范围的确定及通经的选择

涡街流量传感器的正常流量范围是雷诺数为 $2 \times 10^4 - 7 \times 10^6$ 之间的范围，其雷诺数可按式计算：

$$Re = \frac{VD}{\gamma} \times 10^3 \dots\dots\dots (4)$$

式中：Q：体积流量(m³/h)

D：传感器内径(mm)

$$Re = 354 \times 10^3 \times \frac{Q}{DY} \dots\dots\dots (5)$$

V：流速(m/s)

Y：运动粘度(Cst)(10⁻⁶m²/s)

$$Re = 354 \times \frac{W}{Du} \dots\dots\dots (6)$$

U：粘度(CP)

W：重量流量(kS/h)

选型时应首先按上述公式计算其雷诺数是否在正常流量范围内，再计算其下限流速符合要求即可。

对于气体，应针对介质流量的工况，根据介质的温度压力按公式(7)计算实际流量范围，并将其与表三对照选型。

$$Q_I = \frac{Q_{标} \cdot P_{标} (T_{标} + t_I)}{(P_{标} + P_I) (20 + T_{标})} \dots\dots\dots (7)$$

式中：Q_I：工况下体积流量

Q_标：标准状况下体积流量

P_标：标准大气压(1标准大气压=0.101325MPa)

P_I：工况下压力(NPa)

T_标：标准状况下的绝对温度(273.15℃)

t_I：工况下的温度(℃)

对于饱和蒸汽，可按表五所给质量流量的范围对照选取。对于过热蒸汽，则应先对照过热蒸汽表查出其相应温度及压力(取绝对压力：表压+1)下的密度值，再根据给定的质量流量通过下式计算出对应的体积流量。

$$Q(m^3/h) = \frac{G(kg/h)}{\rho(kg/m^3)} \dots\dots\dots (8)$$

式中：G：质量流量 ρ：介质密度

再与表三相应口径蒸汽流量对照选型。

4.2.3 压力损失的计算：

试计算压力损失是否对工艺管线有影响，压力损失由下式计算：

$$\Delta P = 1.2 \rho \cdot V^2 (Pa) \dots\dots\dots (9)$$

ΔP：压力损失(h)

ρ：介质密度

V：管内平均流速(m/s)

4.2.4 被测介质为液体时，为防止气化和气蚀，应使传感器的液体压力符合下式要求：

$$P \geq 2.6 \Delta P + 1.25 P_1 \text{ (Pa绝对压力)} \dots\dots\dots (10)$$

式中：ΔP：压力损失值 (h)

P₁：流体的蒸汽压力 (h绝对压力)

饱和蒸汽的流量范围 Kg/h (重量 流量)

P(MPa) T(°C) $\rho(\text{kg/m}^3)$	0.2 120 1.129	0.3 134 1.651	0.4 144 2.163	0.5 152 2.669	0.6 159 3.170	0.7 165 3.667	0.8 170 4.162	0.9 175 4.655	1.0 180 5.147	1.2 188 6.127	1.4 195 7.106	1.6 201 8.085	1.8 207 9.065	2.0 212 10.05	2.5 224 12.51
DN20 Q min Q max	10 90	12 130	14 170	15 210	16 250	17 290	18 330	19 370	21 410	23 480	25 560	27 640	29 722	30 800	33 950
DN25 Q min Q max	12 130	15 190	18 250	20 300	23 360	25 410	27 480	29 530	30 590	31 700	33 810	35 930	37 1040	40 1150	45 1240
DN40 Q min Q max	20 280	25 400	30 530	33 650	36 780	39 900	42 1030	45 1150	50 1270	53 1500	60 1750	65 2000	70 2200	75 2500	80 3000
DN50 Q min Q max	35 450	40 650	45 850	50 1050	55 1250	60 1450	65 1650	70 1850	75 2050	80 2400	85 2800	90 3200	95 3600	100 4000	120 5000
DN80 Q min Q max	105 1350	115 1950	150 2500	180 3100	190 3700	200 4300	210 4900	220 5550	240 6150	260 7300	280 8500	300 9500	315 10500	330 12000	380 15000
DN100 Q min Q max	225 2250	250 3200	325 4200	345 5200	380 6300	400 7300	425 8200	500 9200	475 10200	510 12000	650 14000	650 16000	700 18000	750 20000	800 25000
DN125 Q min Q max	335 3350	400 4800	450 6400	500 7900	550 9400	600 10500	650 12000	680 13500	700 15000	750 18000	850 21000	900 24000	950 26000	1000 29000	1100 35000
DN150 Q min Q max	450 4500	550 6500	600 8500	700 10500	800 12500	900 14500	1000 16500	1050 18500	1100 20500	1150 24000	1200 24000	1300 32000	1350 36000	1400 40000	1500 50000
DN200 Q min Q max	885 8850	1050 13000	1220 16500	1360 20000	1500 24000	1600 28000	1700 32000	1800 36000	1900 40000	2050 48000	2220 55000	2400 62000	2600 71000	2700 78000	3000 95000
DN250 Q min Q max	1330 13300	1650 19000	1850 25000	2100 30000	2300 35000	2400 40000	2550 49000	2700 54000	2850 60000	3100 72000	3300 83000	3650 95000	3750 100000	4000 11500	4500 14500
DN300 Q min Q max	1800 18000	2180 26000	2500 34000	2750 42500	3000 50000	3250 58000	3450 65000	3650 74000	3850 82000	4200 95000	4500 110000	4800 125000	5100 140000	5400 160000	6000 200000

表 (五)

5. 仪表特点与用途

5.1 特点:

本仪表除具有一般涡街流量传感器无可动件, 结构简单牢固, 测量精确度在规定的雷诺数范围内不受介质的温度、压力、密度、粘度的影响等特点外, 其智能化二线制输出, 现场显示型还有其独特的特点:

- ①采用最先进的超低功耗单片微机技术并采用 EEPROM 对累积流量进行掉电保护 (时间大于 10 年)
- ②由软件对仪表系数非线性误差进行修正, 提高了整机测量的精确度。
- ③采用现场 24VDC 供电及电池供电两种型式, 解决了现场无 (增加) 直流电源场合需现场显示或需标准信号输出用户的一大难题 (电池仅采用 1 节、3.6V 锂电池即可连续工作 5 年以上)。

5.2 用途:

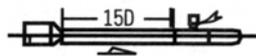
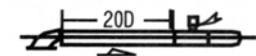
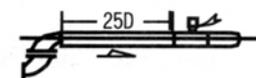
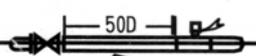
本仪表可广泛用于大、中、小型各种管道给排水、工业循环、污水处理, 油类及化学试剂以及压缩空气、饱和及过热蒸汽、天然气及各种介质流量的计量。

6. 传感器的安装

6.1 管道安装

6.1.1 安装涡街流量传感器的上游侧应尽可能留有较多的直管段长度。在涡街流与传感器上游侧应保证有 $15D$ 的有管段长度，下游侧应配置长度为 $\geq 5D$ 的直管段。

6.1.2 应尽量避免在涡街流量传感器上游安装调节阀和开关状的阀门。非安装不可，请参考表（六）配置前直管段长度。
D: 管道公称直径

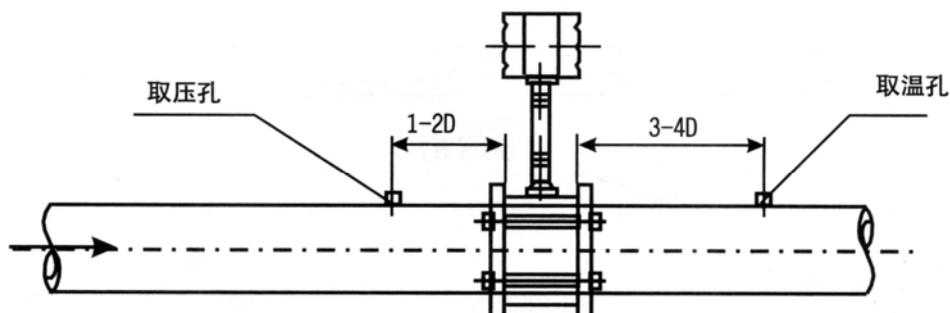
传感器前直管段状况	前直管段长度	
同收收缩、全开闸阀		15D 以上
一个 90 度弯头		20D 以上
同一平面二个 90 度弯头		25D 以上
不同平面上二个 90 度弯头		40D 以上
调节阀、力、开阀门		50D 以上

表（六）

6.1.3 涡街流量传感器可垂直、水平或其它任何角度于管道安装，传感器管道里必须充满介质。垂直安装的传感器，被测介质流向必须向上。

6.1.4 当需要测压力时，测点设置在上游管道距离表体 $1\sim 2D$ 处。

当需要测温度时，测温点设置在下游管道距离表体 $3\sim 4D$ 处。见图（八）



图（八）

6.1.5 与涡街流量传感器相接的管道其内径应尽可能与传感器内径一致。若不一致应采用比传感器的内径略大一些的管道，避免流体在表体内为扩管现象。

6.2 涡街流量传感器的安装

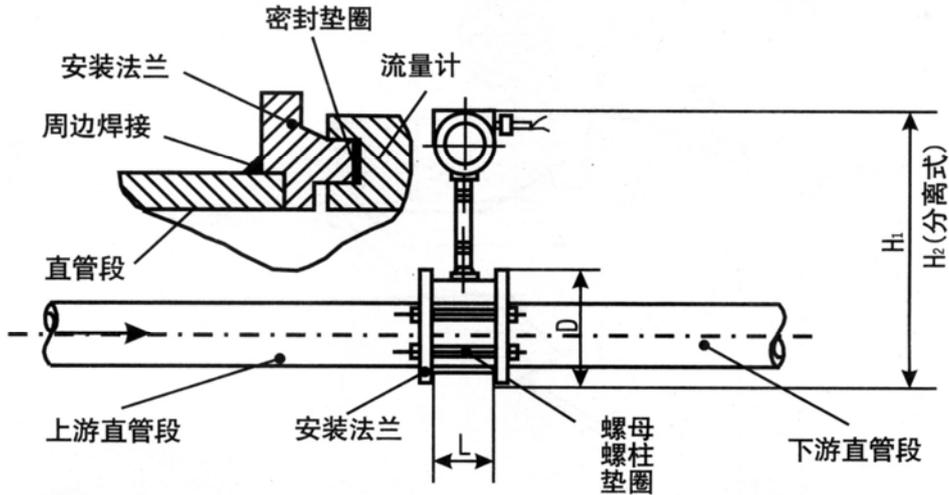
6.2.1 组合式法兰卡装型涡街流量传感器的安装

卡装涡街流量传感器的安装法兰（凸台法兰）和双头螺栓、螺母、垫圈由仪表本身配备。密封垫圈材质为石棉橡胶板，安装法兰材质为 A3。当不适用某些特殊介质和工况时，请用户自己选材复制，安

装时清用户注意：

(1) 安装涡街流量传感器之前先将“安装法兰”焊接在前、后直管段上，焊后要保证法兰的端面与管道垂直。

(2) 安装上下游直管段时要使两安装法兰之间最小距离等于或略大于表体长度。并且两边法兰上的螺栓孔要对准。[参考图（九）表（七）]



图（九）

(3) 安装流量传感器时，其流向标志应与管道内流体流向一致。

安装尺寸表

单位：mm

传感器型号	L	D	H ₁	H ₂
LUGB—2□01	54	115	396	379
LUGB—2□02	54	115	396	379
LUGB—2□04	75	145	397	380
LUGB—2□05	75	160	410	393
LUGB—2□08	90	195	450 445	428
LUGB—2□010	110	230	490 472	455
LUGB—2□015	130	300	540 532	515
LUGB—2□020	140	360	570 593	576
LUGB—2□025	153	425	605 651	634
LUGB—2□030	166	485	635 706	689

表（七）

6.2.2 分离式法兰卡装型涡街流量传感器的安装

分离式涡街流量传感器从在管道上安装的传感器的接线盒上将传输线（一般不大于 20 米）通过电线保护管将其引到便于观察与维修的合适地点，进入转换器。

转换器可以安装在水平或垂直方向的管子上，一般以 2 寸的管子为好，安装时尽量使转换器的方向

在即便于观侧又方便接线与维修的朝向为好。

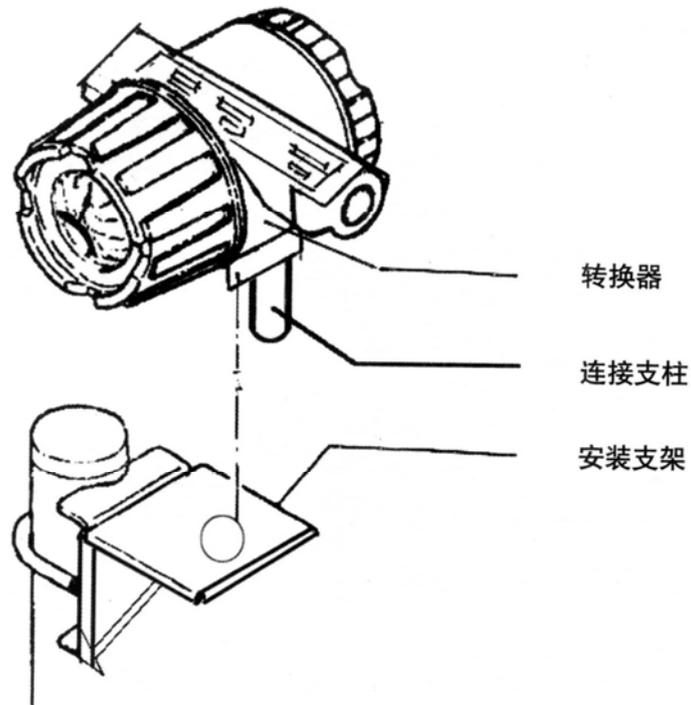


图 (十)

7. 转换器的接线：接线方式见下图

7.1 组合型转换器的接线见图 (十一)

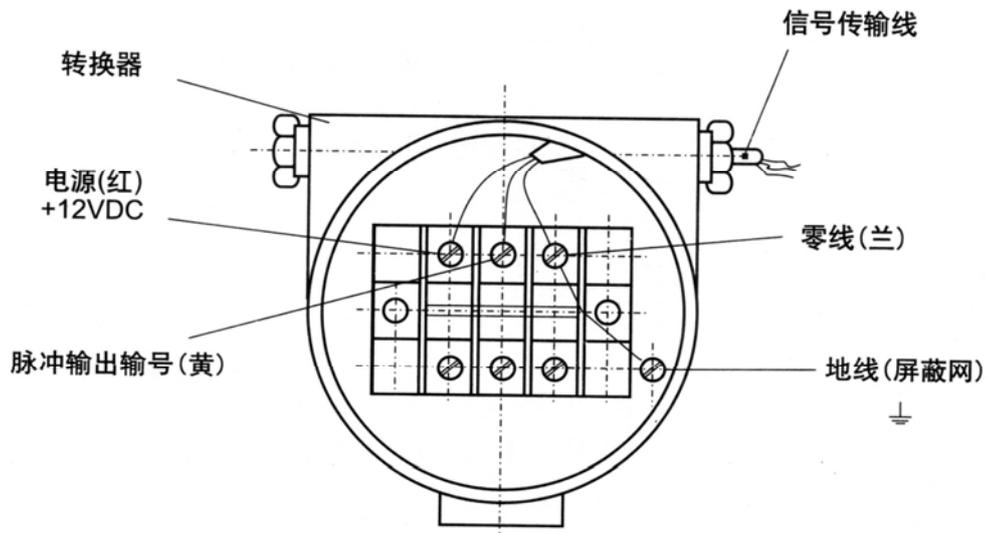


图 (十一)

7.2 4~20mA 变送器的接线 (此接线端子在前置放大板的后面) 见图 (十二)

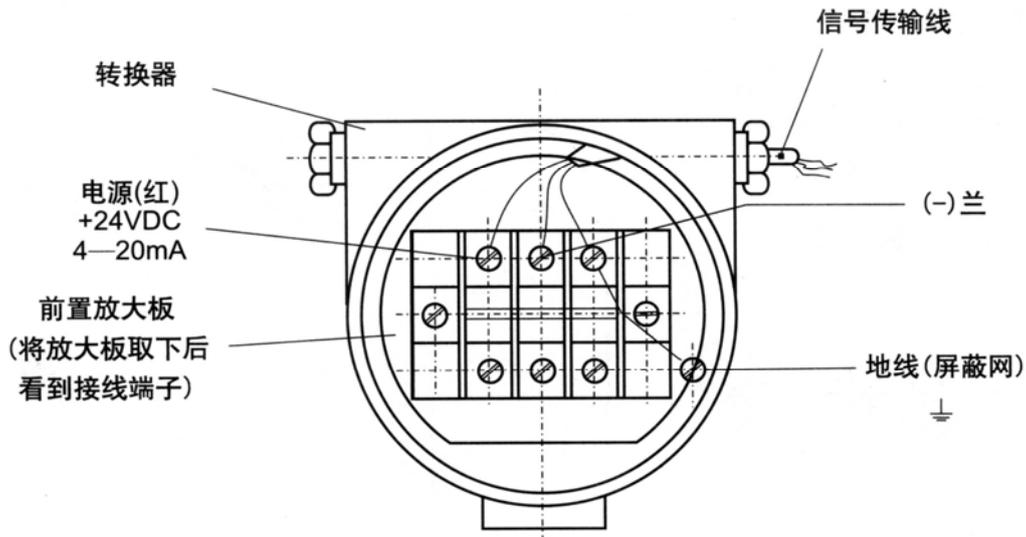


图 (十二)

7.3 分离型传感器与转换器、变送器的接线:

分离型传感器与转换器、变送器之间用一根不大于 20 米的传输电缆连接在一起具接线见图 (十二)

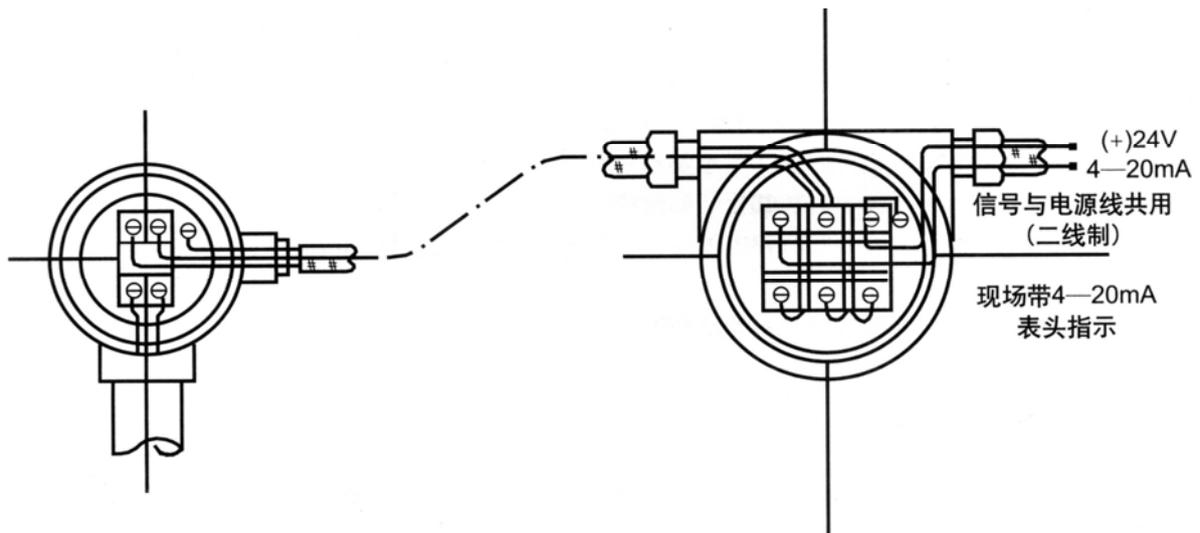


图 (十二)

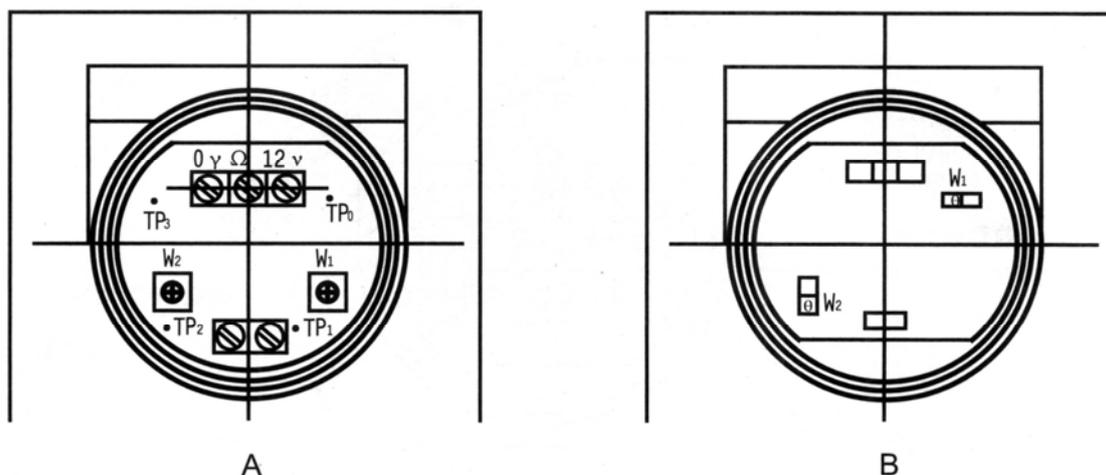
8. 调整

8.1 脉冲信号输出的传感器

涡街流量传感器出厂前已进行了调整与标定,但由于所测介质与指定介质的不同,现场有较强振动等情况,需要对检测放大器进行调整。

8.1.1 当测量管线中无流体流动,而显示部分仍有信号输出时,可以调整电位器 (W_2) (顺时针)降低输出灵敏度以使由于管道振动等原因造成的信号输出被消除,但千万不要旋转过度否则会造成小流量时信号流失。

8.1.2 当管道中有介质通过,在小流量时,若信号不稳,可以慢慢调整电位器 W_1 ,降低放大倍数,直到无多触发信号为止。电位器的位置与测试点请参照图 (十四) A



图（十四）

图中：TP₀与地相接，TP₁为第一级放大输出点，TP₂为第二级滤波测试点，TP₃为输出方波测试点，电位器W₁为放大倍数调整，W₂为触发灵敏度调整。

8.2 二线制，4~20MA标准信号输出变送器的调整，二线制4~20MA输出型变送器由脉冲输出放大板及电流输出板两块板子组成，其信号灵敏度调整仍如图（十四）A的前置放大板，电流输出板如图（十四）中，B其中W₁为满度电位器，其调整20mA时应对应管道上限流量所对应的频率，W₂为调零电位器，对应管道下限流量所对应的频率值。该电位器位置一般出厂时均已调好，无大变化用户无需再调。

8.3 现场显示/远传型涡街流量变送器的调整

8.3.1 变送器显示方式： 6位LCD显示累积总量，单位m³。

4位LCD显示瞬时流量，单位m³/h。

电源：3.6V锂电池安装在仪表内部，可连续使用五年以上，耗电电流不大于90μA。

用磁开关进行累积流量与瞬时流量的显示切换。

8.3.2 现场显示型调整方法

用户安装好流量计后，拧开后盖，接上电池电源线即显示“88.8.8.8.8”上电复位信号，随后转入正常工作状态。

在仪表厂作状态下，用仪表配带的磁开关接触标有“显示选择”处可选择显示累积总量或瞬时流量。拧开仪表前盖按回键，同样可选择显示内容。

仪表参数的置入方法：同时按下[F]和[→]键，仪表进入置数状态，最高位闪烁，此时按[↑]键，该位将循环显示0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，定好此位后，按[→]键，闪烁位会右移一位，再用[↑]键选一位，……。当闪烁位移至最后一位后，再按[→]键，设定小数点位置，用[↑]键可使小数点从左向右移位，当小数点在最右边一位时，屏幕不显示。确定了小数点位置之后若再按[→]键，闪烁位将移至最左端，可重新设置参数。

需置入六位参数，其中左面第一位是工作状态时显示的瞬时流量和累积总量小数点后面数字位数，其余五位是仪表系数k，当仪表公称口径为4~50mm时，k的单位为次/升，当仪表公称口径为80~200mm时，k的单位为次/米³。

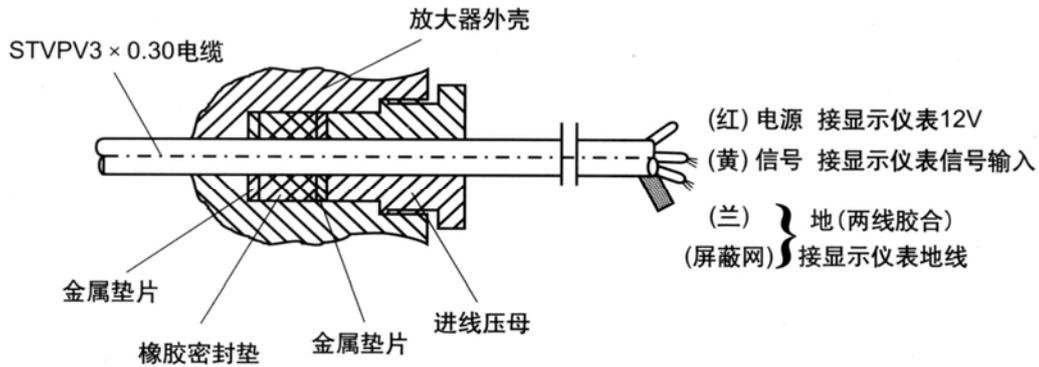
需置入的参数置入并检查无误后同时按下[F]和[→]键，仪表进入工作状态。

累积流量清零方法：同时按下 **F** 和 **↑**，可将累积流量清零。

8.3.3 LUGB 现场显示智能型流量变送器，它不仅在现场可直观、清晰的显示累积总量和瞬时流量，而且具有 4~20mA 两线制电流输出远传信号，可以方便的与工控机、DCS、二次仪表等配合使用。

8.4 转换器传输线的安装：

转换器的传输线与转换器引出连接处采用橡胶垫密封，见图（十五），用户安装好线后，请将进线压母压紧以防止雨水及潮气进入。



图（十五）

9. 仪表使用注意事项

- 9.1 传感器不宜使用在振动量较大的场合，安装应尽量距离泵远一些以避免引入非流量性信号。
- 9.2 若现场需要打开转换器端盖时，操作完毕后一定要将盖子拧紧以免电路板受潮。
- 9.3 传感器在介质较脏且含悬浮物较多时，应注意定期清洗，注意清洗时不要碰坏传感探头。

10. 配套的显示仪表

本传感器可与任何脉冲信号及 4~20mA 电流输入信号的显示仪表相配套。

11. 订货须知：

请用户按下表认真填写，填写后交我厂的销售科

项 目		内 容		
1. 流体名称				
2. 流量范围m ³ /h		最大	常用	最小
3. 温度范围℃		最高	正常	最低
4. 压力范围 MPa		最高	正常	最低
5. 密度kg/m ³				
6. 粘度 CP				
7. 配套显示仪表型号			台 数	
8. 涡街流量传感器型号台数			台 数	
9. 所需电缆长度 m				
10. 用户单位	通讯地址			代表人
	邮政编码			