



典型应用：污水、化学药液及自来水等导电液体

LDG 系列一体(分体)式电磁流量计

LDG Electromagnetic Flowmeter

一. 概述

电磁流量计由传感器和转换器两部分构成。它是基于法拉第电磁感应定律工作的，用来测量导电液体的体积流量，是一种速度式仪表。除可测量一般导电液体的体积流量外，还可用于测量强酸强碱等强腐蚀液体和泥浆、矿浆、纸浆等均匀的液固两相悬浮液体的体积流量。广泛应用于石油、化工、冶金、轻纺、造纸、环保、食品等工业部门及市政管理，水利建设、河流疏浚等领域的流量计量。

二. 工作原理

根据法拉第电磁感应原理，在与测量管轴线和磁力线相垂直的管壁上安装了一对检测电极，当导电液体沿测量管线运动时，导电液体切割磁力线产生感应电势，此感应电势由两个检测电极检出，数值大小与流量成正比例，其值为： $E = B \cdot V \cdot D \cdot K$

式中：

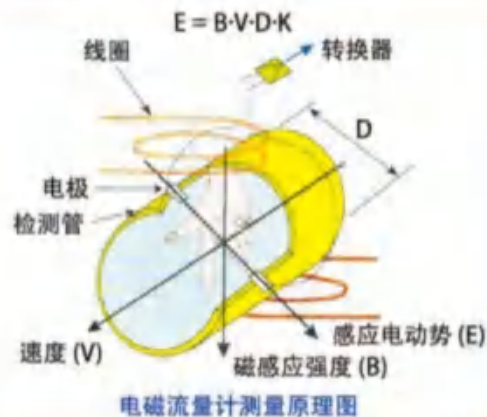
E - 感应电势

K - 与磁场分布及轴向长度有关的系数

B - 磁感应强度 V - 导电液体平均流速

D - 电极间距（测量管内直径）

传感器将感应电势E作为流量信号，传送到转换器，经放大、变换滤波等一系列的数字处理后，用带背光的点阵式液晶显示瞬时流量和累积流量。转换器有4~20mA输出，报警输出及频率输出，并设有RS485等通讯接口，并支持HART和Modbus协议。



三. 产品特点

- 测量不受流体密度、粘度、温度、压力、和电导率变化的影响;
- 测量管内无阻流部件, 无压损, 直管段要求较低。对浆液测量有独特的适应性;
- 合理选用电极和衬里材料, 即具有良好的耐腐蚀性和耐磨损性;
- 全数字量处理, 抗干扰能力强, 测量可靠, 精度高, 流量测量范围宽;
- 超低EMI开关电源, 适用电源电压变化范围大, 抗EMI性能好;
- 采用16位嵌入式微处理器, 运算速度快, 精度高, 低频矩形波励磁, 且励磁频率可编程设置, 提高了流量测量的稳定性, 功耗低;
- 采用SMD器件和表面贴装(SMT)技术, 电路可靠性高;
- 管道内无可动部件, 无阻流部件, 测量中几乎没有附加压力损失;
- 在现场可根据用户实际需要在线修改量程;
- 高清晰度背光LCD显示, 全中文菜单操作, 适用方便, 操作简单, 易学易懂;
- 具有RS485、RS232、Hart和Modbus Profibus-DP等数字通讯信号输出(选配);
- 具有自检与自诊断功能;
- 小时总量记录功能, 以小时为单位记录流量总量, 适用于分时计量制(选配);
- 内部具有三个计算器可分别显示正向累积量反向累积量及差值积算量, 内部设有掉电时钟可记录16次掉电时间(选配);
- 红外手持操作器, 115KHZ通讯速率, 远距离非接触操作转换器所有功能(选配)。

四. 技术参数

表4-1 电磁流量计基本参数

执行标准	电磁流量计(JBT9248-2015)
公称通径(mm) (特殊规格可定制)	管道式四氟衬里: DN10~DN2000 管道式橡胶衬里: DN65~DN2000
流动方向	正, 反, 净流量
量程比	20: 1
重复性误差	测量值的 $\pm 0.1\%$
精度等级	± 0.5 级, ± 1.0 级
被测介质温度	常规橡胶衬里: $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 高温橡胶衬里: $-20^{\circ}\text{C} \sim +90^{\circ}\text{C}$ 聚四氟乙烯衬里: $-30^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ 高温型四氟衬里: $-30^{\circ}\text{C} \sim +160^{\circ}\text{C}$
额定工作压力 (高压可定制)	DN10~DN25 $\leq 4.0 \text{ MPa}$ DN32~DN150 $\leq 1.6 \text{ MPa}$ DN200~DN600 $\leq 1.0 \text{ MPa}$ DN700~DN2000 $\leq 0.6 \text{ MPa}$
流速范围	0.1~15 m/s
电导率范围	被测流体电导率 $\geq 5 \mu\text{S/cm}$
信号输出	4~20mA (负载电阻0~750 Ω), 脉冲/频率, 控制电平
通讯输出	RS485, Modbus协议, HART协议, Profibus-DP协议
供电电源	220VAC, 允差15%或24VDC, 纹波 $\leq 5\%$
要求直管段长度	上游 $\geq 5\text{DN}$, 下游 $\geq 3\text{DN}$
连接方式	流量计与配管之间均采用法兰连接, 法兰符合国标: GB/T9119-2010
防爆等级	Exd [ib] qll CT6 Gb
防护等级	IP65, 特殊订制最高可达IP68
环境温度	$-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
相对湿度	5%~95%
消耗总功率	小于20w

五. 仪表选型

5.1 仪表选型

表5-1 电磁流量计选型谱表

型 号												说 明
YB-LDG	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
通 径												10-2000mm
组 合	S											一体型
		L										分体型
电极材料			M									316L不锈钢
			T									钛 (Ti)
			D									钽 (Ta)
			Hb									哈氏合金-B
			Hc									哈氏合金-C
			P									铂 (Pt)
			W									碳化钨 (WC)
输出方式				0								无输出
				1								脉冲当量
				2								4-20mA
衬里材料					C							氯丁橡胶 (CR)
					U							聚氨酯橡胶(PU)
					F							聚四氟乙烯(F4/PTFE)
					E							特氟龙 (F46/FEP)
					P							四氟乙烯全氟烷氧基 乙烯基醚共聚物 (PFA)
供电电源						0						电池供电
						1						220VAC
						2						24VDC
通讯方式							0					无通讯
							1					RS485
							2					RS232
							3					Hart
接地环								0				无接地环
								1				有接地环
								2				有接地电极
耐压等级									P1			1.6MPa
									P2			1.0MPa
									P3			0.6MPa
									P-(n)			协商订货
防爆等级										N		无防爆
										E		Exd[ib]qIIC T6 Gb
上限流量											(n)	上限流量(量程)m³/h

LDG系列一体(分体)式电磁流量计

5.2 选型说明

仪表口径的确定, 请参照表

表5-2 电磁流量计测量范围表

流量 流速 m ³ /h m/s 口径mm	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	0.022	0.045	0.09	0.14	0.18	0.23	0.27	0.32	0.36	0.41	0.45
6	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	0.14	0.28	0.57	0.85	1.1	1.4	1.7	2	2.3	2.5	3
15	0.4	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7	6
20	0.6	1.1	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8	7.9	9	10	15
25	0.9	1.8	3.5	5.3	7.1	8.8	11	12	14	16	20
32	1.4	2.9	5.8	8.7	12	14	17	20	23	26	30
40	2.3	4.5	9	14	18	23	27	32	36	41	45
50	3.5	7.1	14	21	28	35	42	49	57	64	70
65	6	12	24	36	48	60	72	84	96	100	110
80	9	18	36	54	72	90	100	120	140	160	180
100	14	28	57	85	110	140	170	190	220	250	280
125	22	44	80	130	170	220	260	300	350	390	440
150	32	64	120	190	250	310	380	440	500	570	630
200	57	110	220	340	450	560	670	790	900	1000	1100
250	88	180	350	530	700	880	1000	1200	1400	1500	1700
300	130	250	500	760	1000	1200	1500	1700	2000	2200	2500
350	180	350	690	1000	1300	1700	2000	2400	2700	3100	3400
400	230	450	900	1300	1800	2200	2700	3100	3600	4000	4500
450	290	570	1100	1700	2300	2800	3400	4000	4500	5100	5700
500	360	710	1400	2100	2800	3500	4200	4900	5600	6300	7000
600	510	1000	2000	3000	4000	5100	6100	7100	8100	9100	10000
700	700	1400	2700	4100	5500	7000	8300	9600	11000	12000	13000
800	910	1800	3100	5400	7200	9000	10000	12000	14000	16000	18000
900	1200	2300	4500	6800	9100	11000	13000	16000	18000	20000	22000
1000	1500	2800	5600	8500	11000	14000	16000	19000	22000	25000	28000
1200	2100	4100	8100	12000	16000	20000	24000	28000	32000	30000	40000
1400	2800	5500	11000	16000	22000	27000	33000	38000	44000	50000	55000
1600	3700	7200	14000	21000	29000	36000	43000	50000	57000	65000	72000
1800	4600	9200	18000	27000	36000	45000	54000	64000	73000	82000	91000
2000	5700	11000	2200	34000	45000	56000	67000	7900	90000	100000	110000

5.3 衬里材料的选择, 请参照表5-3

5-3 衬里材质兼容表

内衬材料	名称	符号	性能	最高工作温度	适用液体	适用口径
橡胶	氯丁橡胶	CR	耐磨性中等, 耐一般低浓度的酸碱盐的腐蚀	<60℃	自来水、工业用水、海水	DN65~2000
	聚氨酯橡胶	PU	极好的耐磨性能, 耐酸碱性能较差	<60℃	纸浆、矿浆等浆液	DN25~500
氟塑料	聚四氟乙烯	F4 (PTFE)	化学性能很稳定, 耐沸腾的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀	<120℃	腐蚀性强的酸碱盐液体	DN15~1600
	聚全氟乙丙烯 译名: 特氟隆FEP	F46 (FEP)	化学性能等同于F4抗压, 抗拉强度优于F4	<160℃	腐蚀性的酸碱盐液体	DN4~200
	四氟乙烯和全氟烷基乙烯醚的共聚物	PFA	化学性能等同于F46抗压, 抗拉强度优于F46	<180℃	腐蚀性的酸碱盐液体	DN10~300

5.4 电极、接地环材料选择

表 5-4 电极材质兼容表

材料	耐腐蚀性能
316L	适用: 1. 生活用水、工业用水、原水、井水、城市污水; 2. 弱腐蚀性酸碱盐溶液
哈氏合金B	适用: 1. 盐酸 (浓度小于10%) 等非氧化性酸 2. 氢氧化钠 (浓度小于50%) 一切浓度的氢氧化钠碱溶液 3. 磷酸, 有机酸 不适用: 硝酸
哈氏合金C	适用: 1. 混酸和铬酸 与硫酸的混合溶液 2. 氧化性盐类如: Fe ⁺⁺⁺ 、Cu ⁺⁺⁺ 、海水 3. 磷酸, 有机酸 不适用: 盐酸
钛 (Ti)	适用: 1. 次氯酸, 如: (1) 氯化物 (氯化镁/铝/钙/铵/铁等) (2) 钠盐、钾盐、铵盐、次氯酸盐、海水 2. 浓度小于50%的氢氧化钾、氢氧化铵、氢氧化钡碱溶液 不适用: 盐酸、硫酸、磷酸、氢氟酸等还原性酸
钽 (Ta)	适用: 1. 盐酸 (浓度小于40%) 稀硫酸和浓硫酸 (不包括发烟硫酸) 2. 二氧化碳、氯化铁、次氯酸、氰化钠、乙酸等 3. 硝酸 (包括发烟硝酸) 等氧化性酸, 温度低于80℃的王水 不适用: 碱、氢氟酸
铂 (Pt)	适用: 几乎所有酸、碱、盐溶液 (包括发烟硫酸、发烟硝酸) 不适用: 王水、铵盐
碳化钨	适用: 纸浆、污水、能抗固体颗粒干扰 不适用: 无机酸、有机酸、氯化物

若不能确定选用何种衬里材料及电极材料请参照第七部分 "电极和衬里耐腐蚀材料一览表"

六. 安装尺寸

6.1 流量计外形尺寸

图 6.1-1

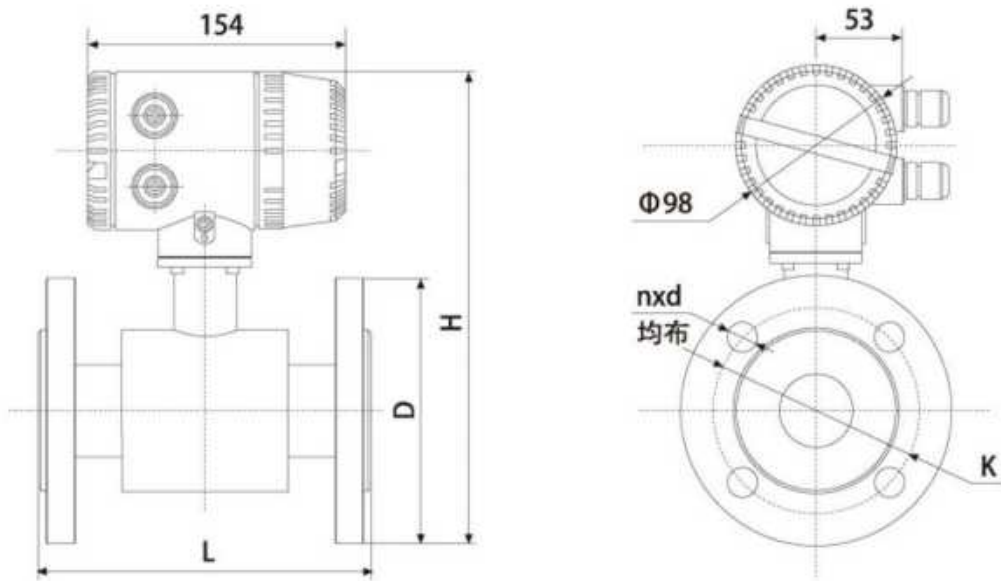
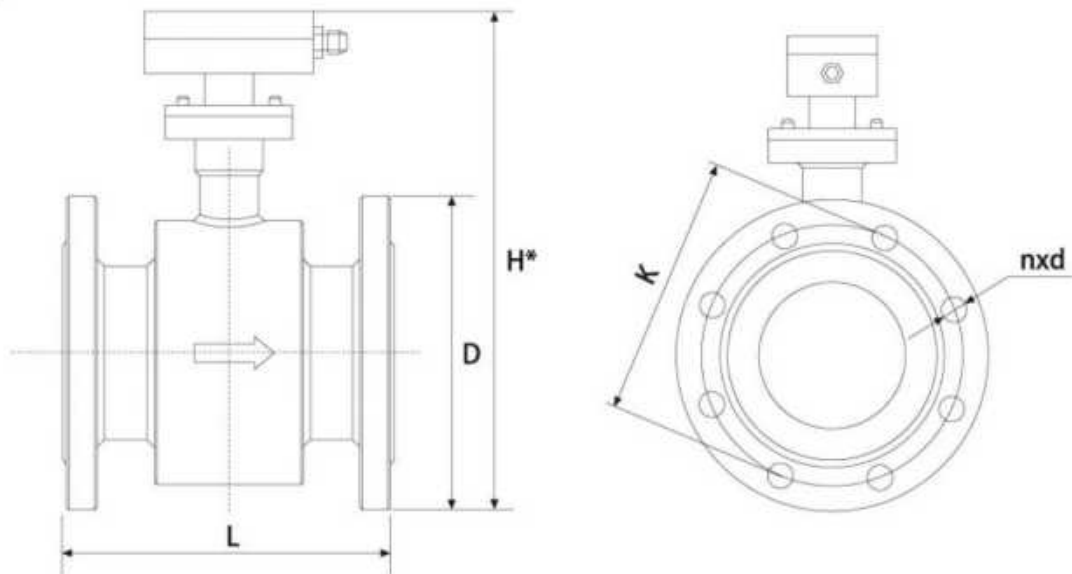


图 6.1-2



6.2 传感器的安装尺寸

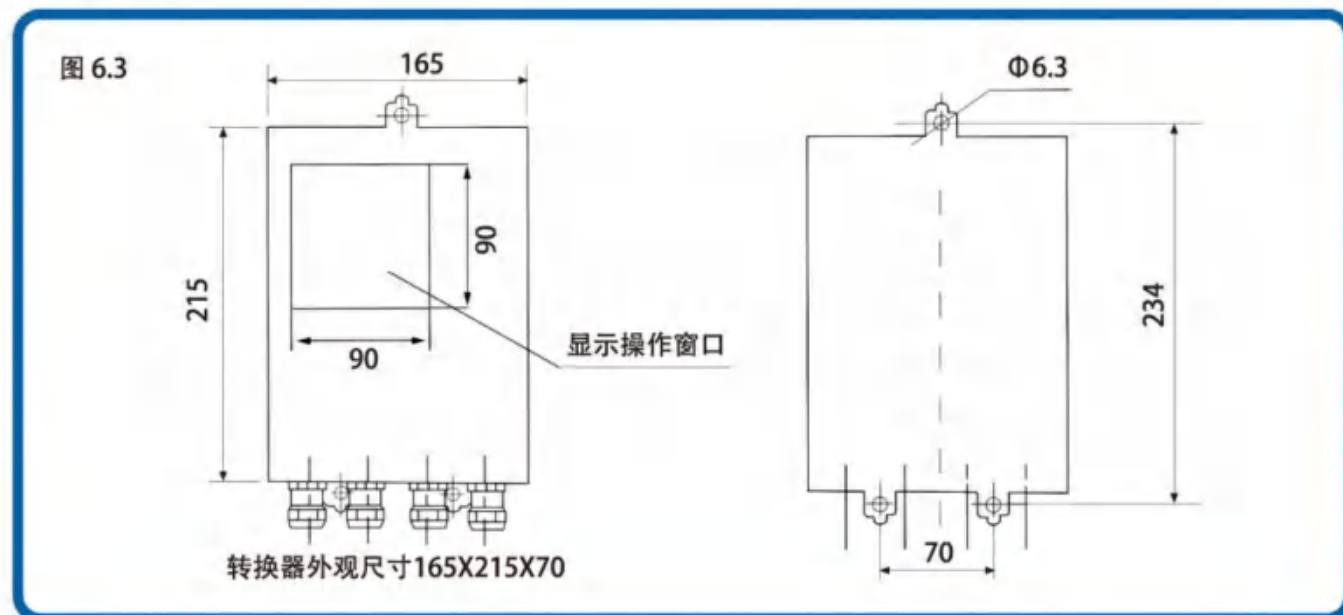
表 6-2 电磁流量计安装尺寸

公称通径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	H* (mm)	n×d (mm)	耐压等级	特制耐压等级
10	120	60	60	260	190	4×14	4MPa	16MPa以下
15	200	95	65	310	240	4×14		
20	200	105	75	315	245	4×14		
25	200	115	85	325	255	4×14		
32	200	140	100	325	255	4×18		
40	200	150	110	340	270	4×18		
50	200	165	125	355	285	4×18		
65	200	185	145	375	305	4×18	1.6MPa	4.0MPa
80	200	200	160	385	315	8×18		
100	250	220	180	415	345	8×18		
125	250	250	210	445	375	8×18		
150	300	285	240	475	405	8×22		
200	350	340	295	505	435	12×22		
250	450	405	355	590	520	12×22		
300	500	460	410	645	575	12×22	1.0MPa	2.5MPa
350	550	505	460	695	625	16×22		
400	600	565	515	754	675	16×26		
450	600	615	565	825	755	20×26		
500	600	670	620	878	808	20×26		
600	600	780	725	988	918	20×30		
700	700	895	840	1095	1025	24×30	0.6MPa	1.0MPa
800	800	1015	950	1208	1138	24×34		
900	900	1075	1020	1310	1220	28×34		
1000	1000	1175	1120	1413	1323	28×36		
1200	1200	1405	1340	1525	1435	32×33		
1400	1400	1630	1560	1735	1645	36×36		
1600	1600	1830	1760	1965	1875	40×36		
1800	1800	2045	1970	2155	2065	44×39		
2000	2000	2265	2180	2365	2275	48×42		

注：H*为分体式电磁流量计传感高度。

此仪表高度是根据LDG（一体式）转换器尺寸进行测量，仅供参考，具体数据请与销售人员联系。

6.3 分体型转换器安装尺寸



6.4 安装位置

管路必须完全充满液体。保证管路始终充满液体至关重要，否则流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。管路结构的设计必须要保证测流管始终充满流体。当流体有分流或含有固体颗粒沉淀物时，建议使用垂直安装。但采用垂直安装时，要遵循流体从下到上的走向，以保证管路充满流体。

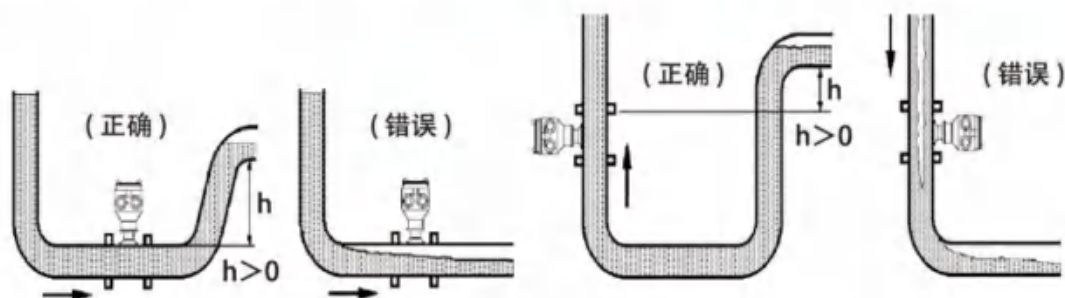


图6-4-1 安装位置

避免气泡。如果有气泡进入流量管，流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。当流体中含有气泡时，管路设计时必须防止气泡积累在测流管中。如果在测流管附近存在阀门，尽量将管布置在阀门上游，可避免压力减小产生气泡。

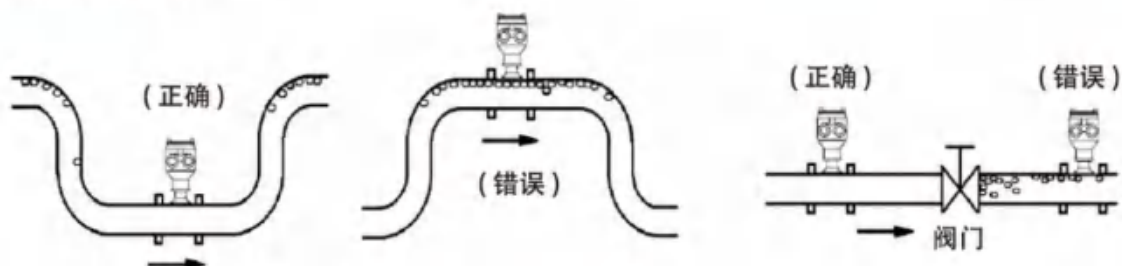


图6-4-2 避免空气气泡

6.5 安装方向

如果电极与地面垂直, 聚集在顶部的气泡或沉积在底部的沉淀物会导致测量结果出错。请将分体型流量管的接线盒以及一体型的转换器安装在管道系统的顶部, 防止有水进入。

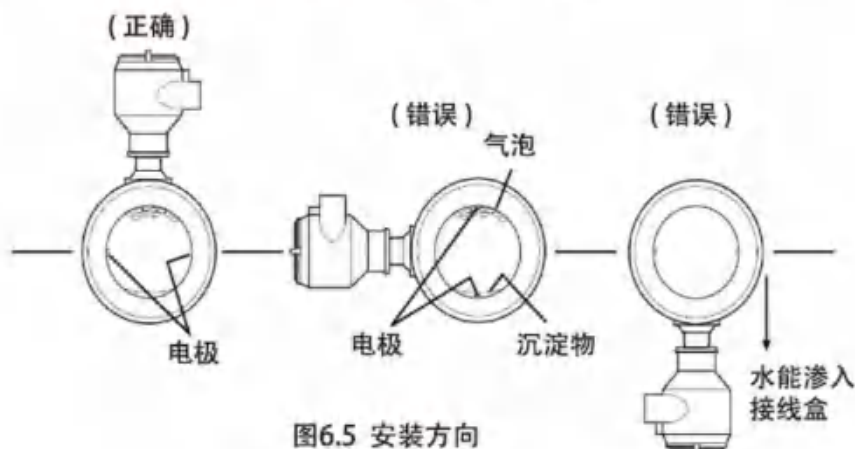


图6.5 安装方向

6.6 对直管段要求

在流量管附近区域不要安装任何可能会干扰磁场、感应信号电压和干扰测流管流场分布的东西。

- 一般情况下, 需要保证上游5D和下游3D的直管段。如有弯头, 阀门等扰流件, 则所需直管段长度应更大。
- 强烈建议在下游端安装阀门, 这样可以避免在测流管内发生流量波动, 并且可以避免测量从空管状态开始计数。
- 保持稳定的流体电导率

避免将流量计安装在流体电导率不均匀的位置。如果在电磁流量计上游端附近注入化学物质, 可能会影响流量显示。为避免这种情况, 建议将化学物质的注入改在流量计的下游端。如果必须从上游端注入, 请使用足够长的直管段(大约50D)以保证流体与化学物质充分混合均匀。

6.7 安装说明

6.7.1 安装地点的选择

为了使流量计工作可靠稳定, 在选择安装地点时应注意以下几个方面的要求:

- (1) 尽量避开磁性物体及具有强电磁场的设备(如大电机、大变压器的等), 以免磁场影响传感器的工作磁场和流量信号。
- (2) 应尽量安装在干燥通风之处, 不宜在潮湿、易积水的地方安装。
- (3) 应尽量避免日晒雨淋, 避免环境温度高于60℃及相对湿度大于95%。
- (4) 选择便于维修, 活动方便的地方。
- (5) 流量计应安装在水泵后端, 绝不能在抽吸侧安装; 阀门应安装在流量计下游侧。

6.7.2 安装管道位置的选择

为了使流量计工作可靠稳定, 在选择管道安装位置时应注意以下几点要求:

- (1) 传感器可在垂直管道、水平管道或倾斜管道上安装, 但要求二电极的中心连线处于水平状态。
- (2) 电磁流量计工作时, 始终要求测量管内充满被测介质。水平安装时, 为了确保这一点, 必要时传感器安装位置的标高可以略低于管道的标高, 如图6-5, 或使传感器的下游具有足够的背压, 如图6-6。推荐的安装位置如图6-7中c、d所示。

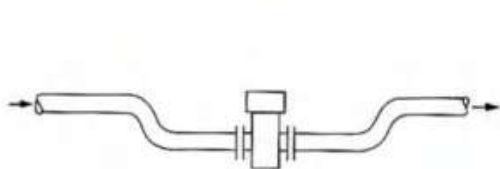


图6.7-1 传感器低于管道的安装

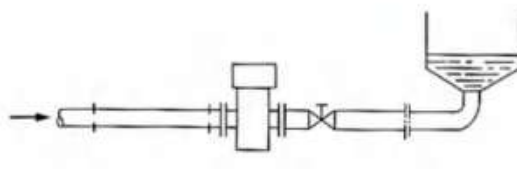


图6.7-1 传感器下游由背压的安装

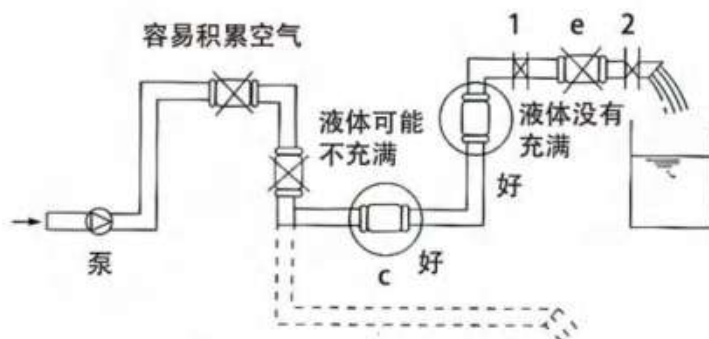


图6.7-3 传感器安装位置

(3) 对于液固两相流体，最好采用垂直安装，使被传感器衬里磨损均匀，延长使用寿命。

(4) 不管是水平安装或是垂直安装，在连续生产的工艺管道上，为了不影响生产，便于仪表维修拆装，传感器尽可能采用与原先主工艺管道并联安装（旁路管）的方式，特别对有严重污染要经常清洗的液体。

(5) 直管段长度最佳为流量计前 $\geq 10DN$ ，后端 $\geq 5DN$ ，当现场工况不允许时，最少满足前端 $\geq 5DN$ ，后端 $\geq 3DN$ 。

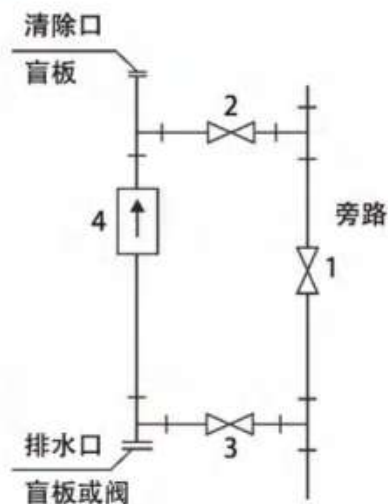


图6.7-4

七. 电极和衬里耐腐蚀材料选择一览表 (仅供参考)

表7-A 材质兼容表

名 称	浓度 %	温度 °C	不锈钢	哈氏合金C	钛	钽	铂	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶
乙酸、醋酸 Acetic acid	5~10	R~S	A	A	A	A	A	A	A	N	A
	50以上	R~S	N	A	A	A	A	A	A	N	N
	S	R~S	N	A	A	X	A	A	A		N
氯化铝 Aluminium chloride	10	100以下	N	N	A	B	A	A			A(M)
	25~100	100以下	N	N	N	B	A	A			A(M)
氨水 Ammonia	10	R	A	A	A	X	A	A			
	10~100	S 以下	B	A	A	N	A	A	A		A(M)
铝土浆 Bauxite slurry			A	A		A	A	B	A	A	B
啤酒 Beer			A	A		A	A	A			
(造纸) 黑液 Black liquor			B			A	A	A		N	N
盐水 Brine		R~S	B	A	A	X	A	A		N	A(M)
柠檬酸 Citric acid	5~10	R~S	A	A	A	X	A	A			A(M)
	50	R	A	A	A	X	A	A			A
	50	S	A	A	B	X	A	A			A(M)
粘土浆 Slurry			N	B		A	A	A		B	A
水煤浆 Coal+ water slurry			A	A		A	A	B		A	A
硫酸铜 Copper sulfate	5~50	R~S	B	B	B	A	A	A		A(M)	A(M)
	50~Sat	R~S	B	B	B	X	A	A		A(M)	A(M)
乳制品 Dairy products			A	A		A	A	B		N	N
染料 Dyne			A	A		A	A	A		N	N
脂肪酸 Fatty acid	100	R	A	A	A	X	A	A			B
	100	S	B	A	A	X	A	A			N
	100	135	A	A	A	X	A	A			B(M)
	100	315	A	B	A	X	A	A			
盐酸 Hydrochloric acid 哈氏合金包括 B	0.5~5	R	N	X	A	A	A	A	A		B
	10~20	R	N	B	A	A	X	A	A		B
	37	R	B	N	N	A	A	A	A		B
	10	50	N	B	N	A	A	A	A		B
	5	60	N	N	A	A	A	A	A		B
	0.5~5	S	N	N	A	X	A	A	A		N
	10~37	S	N	N	N	X	X	A	A		N
葡萄糖浆 Glucose syrup			A	A		A	A	A	A	A	A
(造纸)绿浆 Green liquid			A	A		A	A	A	A		N
石灰浆 Lime slurry			N	B		A	A	A			A
石灰石浆 Lime stone slurry			N	B		A	A	A		A	A
氢氧化镁 Magnesium hydroxide	100		N	N		N	A	A	A		

符号说明: A-适用; B-可用, 寿命短; N-不能用; X-耐腐蚀, 但不推荐; 空白-无数据; R-室温; S-沸点; Sat-饱和; (M)-决定于衬里最高耐温。

表7-B 材质兼容表

名 称	浓度 %	温度 ℃	不锈钢	哈氏 合金C	钛	钽	铂	聚四氟 乙烯	PFA	聚氨酯 橡胶	氟丁 橡胶
糖浆 Molasses			A	A		A	A		A	N	N
钻井泥浆 Mud drilling			A	A		A	A		N	A	N
硫酸镍 Nickel sulfate		80	N	N	X	A	A	A		A(M)	A(M)
硝 酸 Nitric acid	7~65	R	X	X	X	A	A	A	A		B
	7~65	S	X	N	X	A	A	A	A		N
	100	R	N		X	A	A	A	A		N
	100	50~R			A	A	A	A	A		N
纸 浆 Paper stock		R~S	B	A	X	A	A	A			N
磷 酸 Phosphoric acid	1~30	R	X	X	B	A	A	A	A		A
	45~Sat	R	B	X	N	A	A	A	A		A
	80~Sat	140~150	N	N		A	A	A	A		A(M)
氢氧化钾 Potassium hydroxide	10~20	R	A	X	N	N	A	A	A		A
	20~50	R	B	X		N	A	A	A		A
	10~50	S	B	X	A	N	A	A	A		A
污 水 Sewage (Raw)				A	A	A	A	A		A	A
海 水 Sea water		R	B	A	A	A	A	A			N
污 泥 Sludge			A	A	A	A	A	A			B
碳酸氢钠 Sodium bicarbonate	10~20	R~S	A	A	B	A	A	A			A(M)
	60~100	R~S	N	N	A	A	A	A	A		A(M)
氢氧化钠 Sodium hydroxide	10~20	R	A	N	A	N	A	A	A		A
	34~50	R	B	N	A	N	A	A	A		A
	10~20	~150	N	N	B	N	A	A	A		A(M)
	30~50	70~150	N	N	B	N	A	A	A		A(M)
	50	180	N	N	B	N	A	A	A		A(M)
	60~100	~150	N	N	X	N	A	A	A		A(M)
硫 酸 Sulfuric acid	2~5	R	N	X	X	A	X	A	A		A
	10	R	N	X	B	A	A	A	A		N
	25~60	R	N	X	N	A	A	A	A		N
	70~85	R	N	X	N	A	A	A	AA		N
	90~96	R	N	X	X	A	A	A	A		N
	2~5	150	X	N	N	N	X	A	A		A(M)
	5~60	180	N	N	N	N	A	A	A		N
	77~96	150	N	N		N	A	A	A		N
尿 素 Urea	50		A	A			A	A		N	N
尿酸 Uric acid		R	A	A		X	A	A			A
造纸白液 White liquid			N	N		A	A	A			B

符号说明: A-适用; B-可用, 寿命短; N-不能用; X-耐腐蚀, 但不推荐; 空白-无数据; R-室温; S-沸点; Sat-饱和;
(M)-决定于衬里最高耐温。



典型应用：二级供水管网、管网漏耗监控等水量的监控计量

LDW 系列电磁水表

LDW Electromagnetic Water Meter

一. 概述

LDW电磁水表是一款电池供电的电磁感应水表。在不用牺牲精度和性能的情况下，可以安装到任何地方，而不需要主电源，它是专业为例如取水、管网分配、计量收费和灌溉等单独的水应用而设计的，它具有智能信息和高测量性能，易于安装又节省用户投资，给用户带来一种全新的用表体验。

二. 工作原理

根据法拉第电磁感应原理，在与测量管轴线和磁力线相垂直的管壁上安装了一对检测电极，当导电液体沿测量管轴线运动时，导电液体切割磁力线产生感应电势，此感应电势由两个检测电极检出，数值大小与流量成正比例，其值为： $E = B \cdot V \cdot D \cdot K$

式中： E - 感应电势；

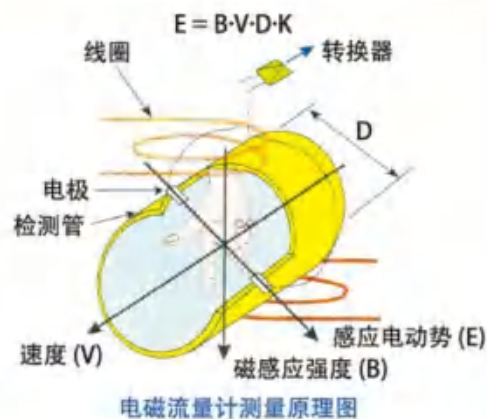
K - 与磁场分布及轴向长度有关的系数；

B - 磁感应强度；

V - 导电液体平均流速；

D - 电极间距；(测量管内直径)

传感器将感应电势 E 作为流量信号，传送到转换器，经放大、变换滤波等一系列的数字处理后，用带背光的点阵式液晶显示瞬时流量和累积流量。转换器有4~20mA输出、报警输出及频率输出，并没有RS485等通讯接口，并支持HART和Modbus协议。



三. 产品特点

- 本仪表安装简单 — 可将本仪表埋入地下或安装在井中。IP 68 (NEMA 6P) 的设计不受仪表在管道任何安装位置的影响，并且不需要配用过滤器；
- 压力损失低 — 直通的测量管确保压力损失最小，即使在最高流速时也一样。可以降低整个网络系统的压力，这有助于防止泵站压力过高，导致管道破裂和泄漏；
- 零维护 — 采用无运动部件设计，并且电池寿命可达6年；
- 双向测量 — 仅使用一台仪表即可实现双向流量测量；
- 智能型仪表 — 仅使用一台仪表即可实现泄漏检测、数据记录器功能和错误自检。

四. 技术参数

4.1 基本参数

表4-1 技术参数

传 感 器	
型 号	LDW型电磁水表
连接方式	法兰式 (GB/T9119-2010)
测量参数	瞬时流量、累积流量、压力 (选配)
口 径 (mm)	DN50-DN300
压力等级 (MPa)	1.0MPa至4.0MPa (按口径分)
衬里材料	橡胶
电 导 率	$\geq 20 \mu s/cm$
电 极	不锈钢316L
防护等级	IP68
温 度	介质温度: $0^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$ 环境温度: $-25^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$ 存储温度: $-40^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$
外壳材料	不锈钢
转 换 器	
转换器类型	 显示型  远传型  发讯型
防护等级	IP68
测量范围	0m/s至 $\pm 15m/s$ 连续可测
测量精度	2级或1级, 执行标准GB/T778-2007
供电方式	内置3.6V锂电池
内置锂电池寿命	通讯电池: 1.5年~6年 (实验室内测试结果, 会因环境和温度变化, 受通信方式和频率影响)
励磁频率	锁定状态: 6.25Hz; 测试状态: 1/15Hz
正/反向流量测量	正流量时流向与流向标的方向一致, 负流量时流向将与流向标的方向相反
显示方式	多种显示方式, 9种组合, 显示瞬时流量, 正, 负累积流量, 净流量等
显示和控制	数据可通过四个光电按键输入, 十位显示累积流量 (精确到小数点三位), 五位显示瞬时流量 (精确到小数点二位), 可自动调节精度, 可显示仪表诊断及报警状态, 用户密码控制, 菜单式设置参数
输出方式	GPRS, RS485通讯
报警功能	报警状态显示, 传感器故障, 转换器故障, 电池欠压, 空管, 测量状态报警, 输出报警等

压力传感器	
压力范围	0-4.0MPa
供电电源	3.6V锂电池
环境温度	-25℃-85℃
响应时间	2ms
精度	线性，迟滞及重复性之和 $< \pm 0.3\%fs$
外壳	不锈钢
特别说明	应避免引压管内水结冰损坏压力传感器，北方地区要把压力传感器安装管道上，并做好保温措施
连接螺纹尺寸	1/2寸或4分

4.2 LDW型电磁水表1级，2级流量表

表4-2 水表流量参数 R=160

尺 寸	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
R(Q3/Q1)	160	160	0.63	160	160	160	160	160
Q1[m ³ /h]	0.16	0.25	1.00	1.00	2.50	4.00	6.30	6.30
Q2[m ³ /h]	0.25	0.40	1.00	1.60	4.00	6.30	10.0	10.0
Q3[m ³ /h]	25(10)	40(16)	100(40)	160(63)	400(160)	630(250)	1000(400)	1600(630)
Q4[m ³ /h]	31.25	50	125	200	500	787.5	1250	1250

另有两种可选参数

表4-3 水表流量参数 R=250

尺 寸	DN40 (1 1/2")	DN50 (2")	DN80 (2")	DN100 (4")	DN150 (6")	DN200 (8")	DN250 (10")	DN300 (12")
R(Q3/Q1)	250	250	250	250	250	250	250	250
Q1 [m ³ /h]	0.16	0.25	0.63	1.00	2.50	4.00	6.30	6.30
Q2 [m ³ /h]	0.25	0.40	1.00	1.60	4.00	6.30	10.0	10.0
Q3 [m ³ /h]	40(1)	63(16)	160(40)	250(63)	630(160)	1000(250)	1600(400)	1600(630)
Q4 [m ³ /h]	50	78.75	200	312.5	787.5	1250	2000	2000

表4-4 水表流量参数 R=500

尺 寸	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
R(Q3/Q1)	500	500	500	500	500	500	160	500
Q1 [m ³ /h]	0.08	0.125	0.32	0.5	1.25	2.00	3.20	3.20
Q2 [m ³ /h]	0.25	0.40	1.00	1.60	4.00	6.30	10.0	10.0
Q3 [m ³ /h]	40(10)	63(16)	160(40)	250(63)	630(160)	1000(250)	1600(400)	1600(630)
Q4 [m ³ /h]	50	78.75	200	312.5	787.5	1250	2000	2000

LDW系列电磁水表

说明:

★ 1级水表 (精确度等级为1级)

在水温 0.1°C 至 30°C 范围内, 水表的允许误差在高区 ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) 为 $\pm 1\%$ 。水温超过 30°C 时, 水表在高区的最大允许误差为 $\pm 2\%$, 低区仍为 $\pm 3\%$ 。准确度等级1级仅适用于常用流量 $Q_3 \geq 100\text{m}^3/\text{h}$ 的水表。

★ 2级水表 (准确度等级为2级)

在水温 0.1°C 至 30°C 范围内, 水表的允许误差在高区 ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) 为 $\pm 2\%$, 低区 ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) 为 $\pm 5\%$ 。水温超过 30°C 时, 水表在高区的最大允许误差为 $\pm 3\%$, 低区仍为 $\pm 5\%$ 。准确度等级2级适用于常用流量 $Q_3 < 100\text{m}^3/\text{h}$ 的水表, 也适用于 $Q_3 \geq 100\text{m}^3/\text{h}$ 的水表。

★ 始动流量

$R=160$, $R=250$ 时约为 Q_1 的十六分之一 ($Q_1/16$), $R=500$ 时约为 Q_1 的十分之一 ($Q_1/10$)

五. 仪表分类

5.1 电磁水表按照功能特点可分为3大类, 即:

- LDW直读型电磁水表
- LDW远传型电磁水表
- LDW发讯型电磁水表。

5.2 功能描述

● LDW 直读型电磁水表

LDW直读型电磁水表, 现场显示瞬时流量与累积流量, 采用电池供电, 无需外电, 选用高清液晶屏, 计量直观, 便捷, 免维护。

供电电源	电池供电
信号输出	无

表5-1 电池工作时间

水表采样周期	使用寿命 (年)	使用寿命 (年)
1秒	35	2.90
2秒	50	4.11
3秒	57	4.77
4秒	62	5.19
5秒	66	5.50
6秒	69	5.75
7秒	71	5.59
8秒	73	6.10

图5-1



LDW直读型电磁水表

● LDW 远传型电磁水表

配备RS485通讯接口(线缆),可直接与GPRS发讯模块(可定制)或上位机等进行通讯,可将测量结果远传。

供电电源	电池供电
通讯输出	MODBUS协议

表5-2 电池工作时间

水表采样周期	使用寿命 (年)	使用寿命 (年)
1秒	35	2.90
2秒	50	4.11
3秒	57	4.77
4秒	62	5.19
5秒	66	5.50
6秒	69	5.75
7秒	71	5.59
8秒	73	6.10

图5-2



LDW 远传型电磁水表

● LDW 发讯型电磁水表

配备独立电池供电的GPRS发讯单元,可以将测量结果发讯至“集中器”等。

供电电源	水表与发讯单元分别采用独立电池供电
通讯输出	无
信号发讯	GPRS

表5-3 电池工作时间

水表采样周期	使用寿命 (年)	使用寿命 (年)
1秒	35	2.90
2秒	50	4.11
3秒	57	4.77
4秒	62	5.19
5秒	66	5.50
6秒	69	5.75
7秒	71	5.59
8秒	73	6.10

图5-3



LDW 发讯型电磁水表

表5-4 采用周期为15分钟采集一次

GPRS发送周期	使用寿命 (月)	使用寿命 (年)
15分钟	6	0.5
30分钟	12	1
1小时	24	2
2小时	48	4
3小时	72	6

六. 仪表选型

表6-1 选型谱表

型 号						说 明
LDW—	□	/□	/□	/□	/□	
公 称 通 径	40					Dn40
	50					DN50
	80					DN80
	100					DN100
	150					DN150
	200					DN200
	250					DN250
	300					DN300
量 程 比		R1				R=160
		R2				R=250
		R3				R=400
转 换 器			B			直读型
			M			远传型
			D			发讯型
耐 压				10		1.0MPa
				16		1.6MPa
附 件					N	接地环
					P	压力传感器

七. 电磁水表尺寸图

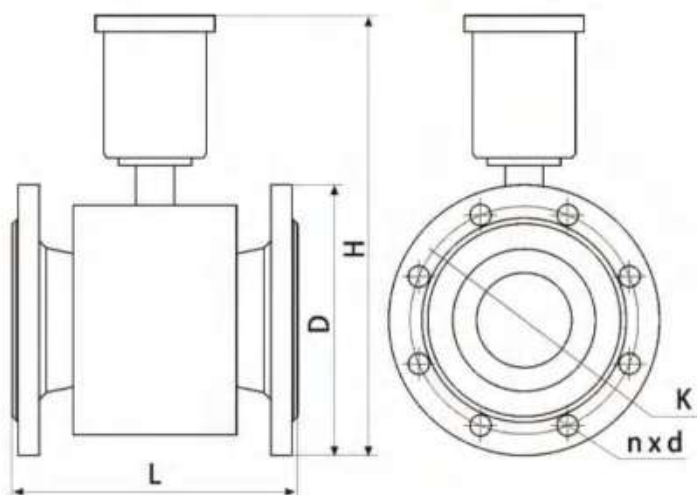


图7-1 电磁水表示意图

表7-1 附表: 尺寸图

口 径	D (mm)	K (mm)	n-d	L (mm)	H (mm)
DN50	165	125	4-18	200	390
DN65	185	145	8-18	200	405
DN80	200	160	8-18	200	420
DN100	220	180	8-18	250	440
DN125	250	210	8-18	250	470
DN150	285	240	8-22	300	495
DN200	340	295	12-22	350	555
DN250	405	355	12-26	400	620
DN300	460	410	16-26	500	665

八. 安装

8.1 选点要求

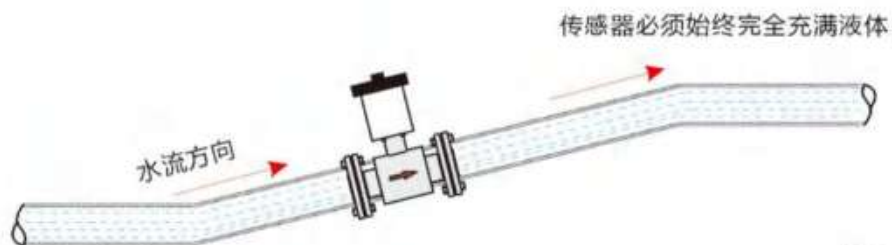


图1

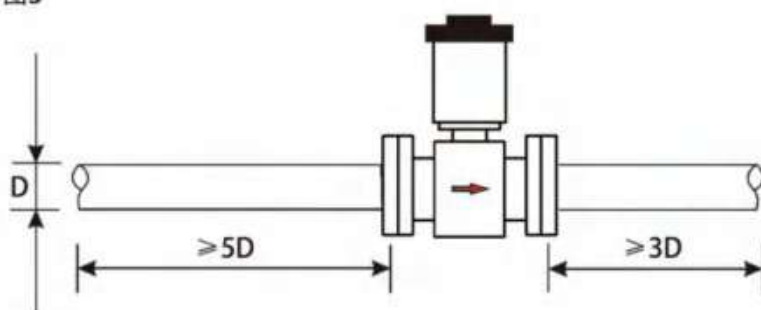
图2



应避免：

- 1、管内有空气
- 2、水表安装在管道最高点
- 3、水表安装在有自由出口的垂直管道上

图3



经验表明，大多实例中，上游5倍直管段，下游3倍直管段，可测量。按JJG162-2009参比条件，则需上游不少于10倍直管段和下游不少于5倍直管段长度（精度才能保证不超过1%）。

图4

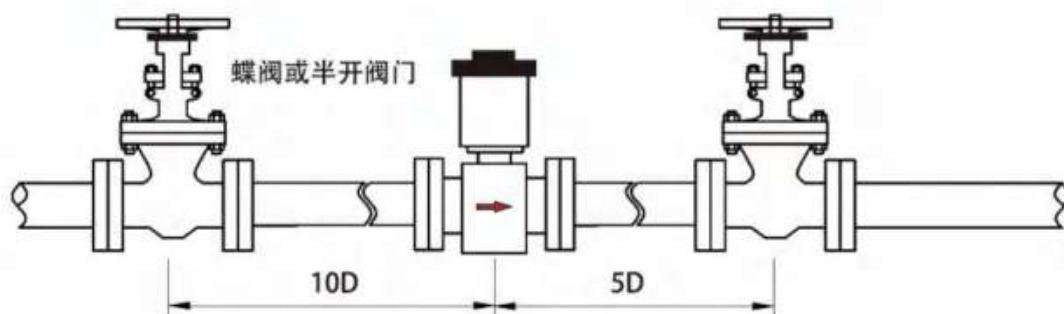
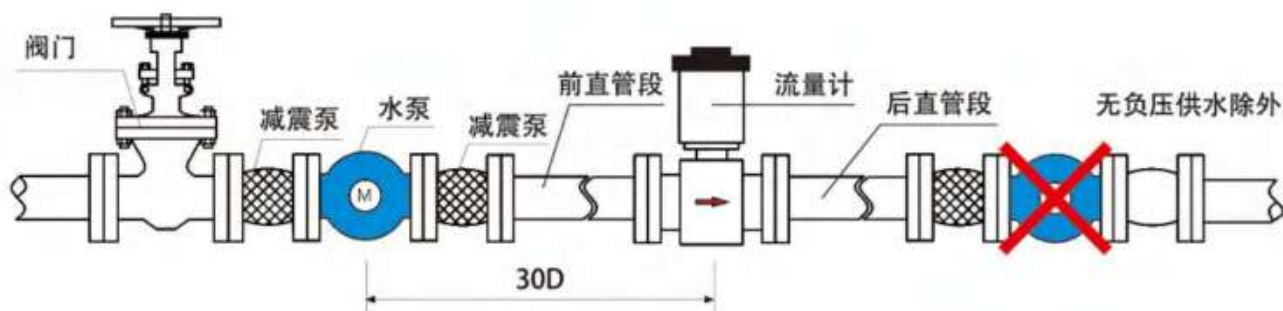


图5



8.2 安装注意事项

图6

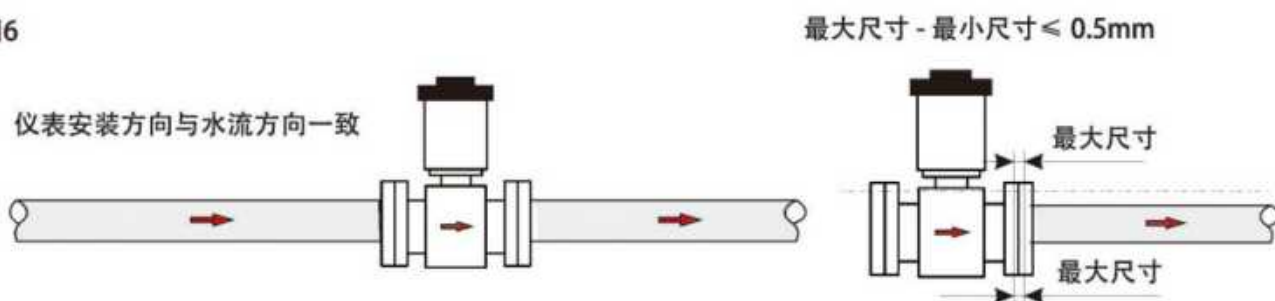


图7



图8



图9

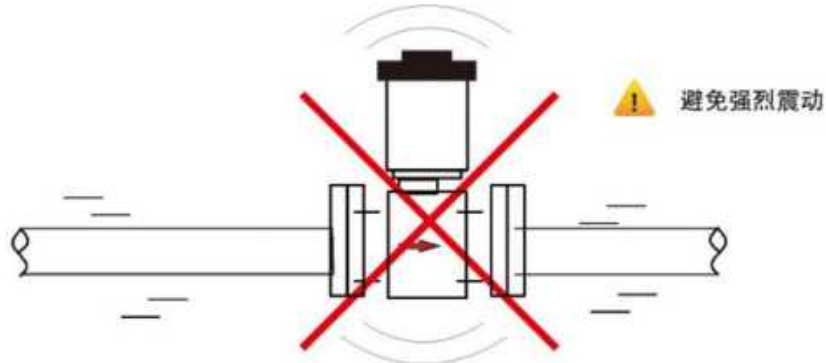
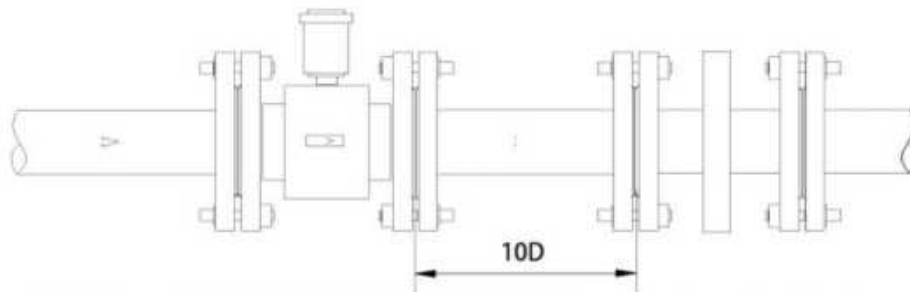


图10



管网上有过滤器时应该将电磁水表安装在过滤器上游，并保证10D的直管段

8.3 压力传感器安装实例

图11

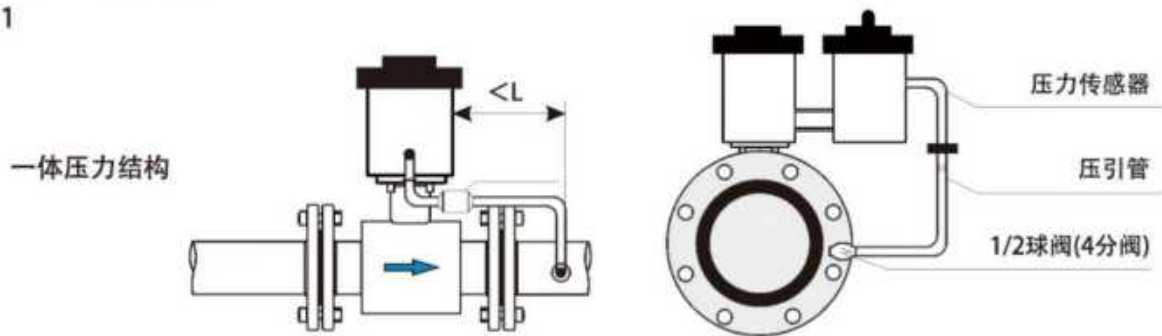
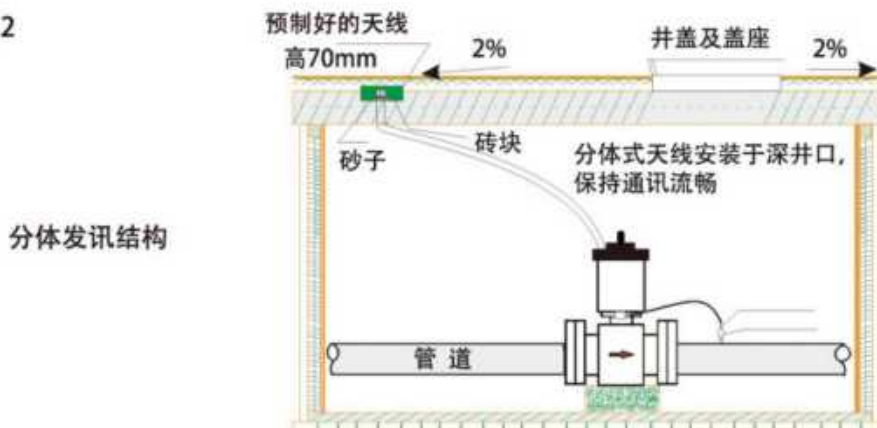


图12





典型应用：供热行业换热站二次网热量的计量

LDH 系列电磁热量表

LDH Electromagnetic Heat Meter

一. 概述

LDH系列电磁热量表是专门用于热力行业二次网热量测量仪表。它基于电磁流量计的测量原理，集成测温元件，根据热力行业的特殊要求设计，针对性强，性价比高。广泛应用于供热行业换热站二次网热量的计量。

二. 工作原理

根据法拉第电磁感应原理，在与测量管轴线和磁力线相垂直的管壁上安装了一对检测电极，当导电液体沿测量管线运动时，导电液体切割磁力线产生感应电势，此感应电势由两个检测电极检出，数值大小与流量成正比例，其值为： $E = B \cdot V \cdot D \cdot K$

式中： E - 感应电势

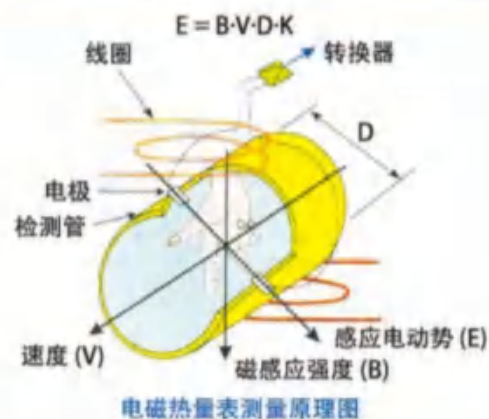
K - 与磁场分布及轴向长度有关的系数

B - 磁感应强度

V - 导电液体平均流速

D - 电极间距; (测量管内直径)

传感器将感应电势 E 作为流量信号，传送到转换器，经放大、变换滤波等一系列的数字处理后，用带背光的点阵式液晶显示瞬时流量和累积流量。转换器有4~20mA输出，报警输出及频率输出，并设有RS485等通讯接口，并支持HART和Modbus协议。



三. 产品特点

- 专为热力行业设计，针对性强，性价比高；
- 无任何阻流部件，几乎无压损；
- 精度高，数据稳定，反应灵敏；
- 按照可长期应用于150℃设计；
- 抗腐蚀能力强；
- 抗污能力强；
- 测量范围针对性强，信号分辨率高；
- 安装简单，无须专用工具，现场接线调试方便；
- 具有4-20mA电流、脉冲、集成485通讯信号输出，可实现数据远传集中控制。

四. 技术参数

4.1 基本参数

表4-1 LDH系列电磁热量表基本参数

执行标准	CJ 128-2007《热量表》
公称通径 (mm) (特殊规格可定制)	DN20、DN32、DN40、DN50、DN65、DN80、DN100、DN125、DN150、DN200 DN250、DN300、DN350、DN400、DN450、DN500、DN600、DN700、DN800
测温范围	4 ~ 95℃
温差范围	(3 ~ 70)K, (2 ~ 80)K
准确度等级	2级
温度分辨率	0.1℃
供电电源	220VAC, 允差15%或24VDC, 纹波≤5%
通讯方式	RS485, MODBUS协议
外壳方式等级	IP65、IP68
防爆等级	Exd[ib]qI ICT6 Gb
连接方式	流量计与配管之间均采用法兰连接, 法兰符合国际: GB/T9113.1-2000
功率	小于20W
环境等级	A类

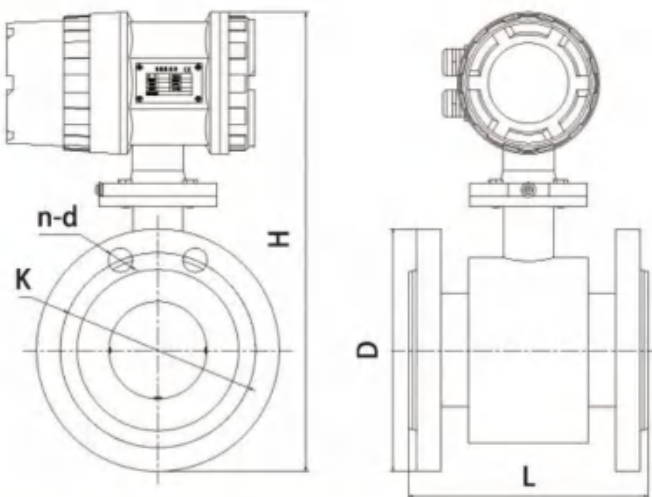
4.2 测量范围及口径

表4-2 LDH系列电磁热量表测量范围

公 称 通 径	常 用 流 量 (m ³ /h)	最 小 流 量 (m ³ /h)	最 大 流 量 (m ³ /h)
20	2.5	0.05	5
25	3.5	0.07	7
32	6	0.12	12
40	10	0.2	20
50	15	0.3	30
65	25	0.5	50
80	40	0.8	80
100	60	1.2	120
125	100	2.0	200
150	150	3.0	300
200	250	5.0	500
250	400	8.0	800
300	600	12.0	1200
350	750	34.5	3800
400	900	45.0	5100
450	1200	57.0	6700
500	1500	70.5	8500
600	2160	101.7	10600
700	2950	138.4	15000
800	3850	180.6	20000

五. 安装尺寸

图5.1 一体式电磁热量表



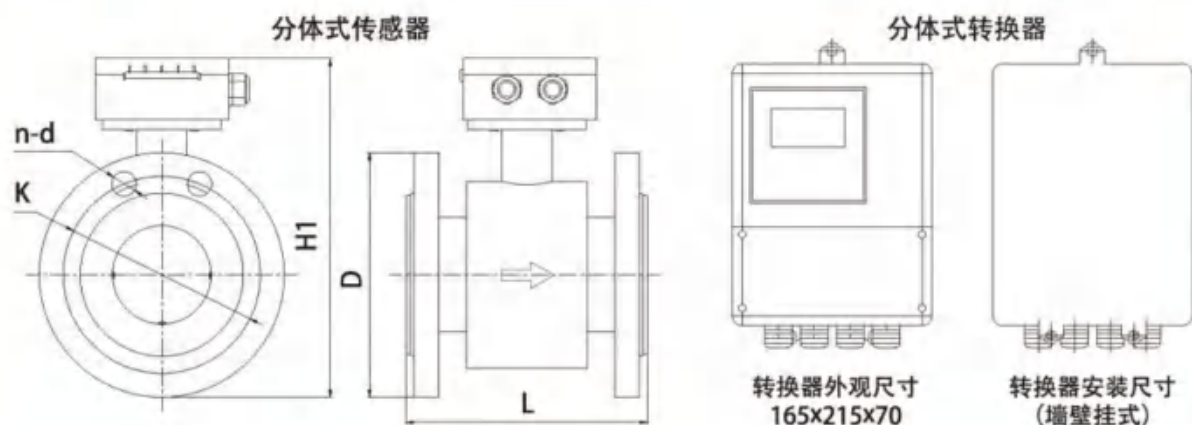


图5.2 分体式电磁热量表

表5-1 LDH系列电磁热量表外形尺寸及耐压

公称通径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	H* (mm)	n×d (mm)	耐压等级	特制耐压 等级		
20	200	105	75	304	247	4×14	4MPa	16MPa 以下		
25	200	115	85	312	255	4×14				
32	200	140	100	321	264	4×18				
40	200	150	110	340	283	4×18				
50	200	165	125	353	296	4×18				
65	200	185	145	369	312	4×18	1.6MPa		16MPa 以下	
80	200	200	160	375	328	4×18				
100	250	220	180	404	347	4×18				
125	250	250	210	432	375	8×18				
150	300	285	240	461	404	8×22				
200	350	340	295	517	460	12×22				
250	450	395	355	585	528	12×24				
300	500	445	410	627	570	12×24				
350	550	505	470	681	624	16×24	1.0MPa			16MPa 以下
400	600	565	525	741	684	16×27				
450	600	615	565	779	722	20×26				
500	600	670	620	834	777	20×26				
600	600	780	725	988	898	20×30				
700	700	860	810	1095	1005	24×30				
800	800	975	920	1208	1118	24×34				

六. 仪表选型

表6-1 LDH系列电磁热量表选型谱表

型 号										说 明
LDH	-□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	
通 径	20									20-800mm
组 合	S									一体型
	L									分体型
电极材料		M								316L不锈钢
		Ti								钛电极
		D								钽电极
衬里材料			C							氯丁橡胶
			F							聚四氟乙烯
			P							PFA
供电电源						0				220VAC
						1				24VDC
通讯方式							1			RS485
							2			Modbus
接地环								0		无接地环
								1		有接地环
耐压等级								P1		1.6MPa
								P2		1.0MPa
								P3		0.6MPa
								P-(n)		协商订货
防爆等级									N	无防爆
									E	Exd[ib]qllCT6 Gb

*注：分体型热量表暂不支持MODBUS通讯方式

七. 安 装

7.1 安装位置

管路必须完全充满液体。保证管路始终充满液体至关重要，否则流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。管路结构的设计必须要保证测流管始终充满流体。当流体有分流或含有固体颗粒沉淀物时，建议使用垂直安装。但采用垂直安装时，要遵循流体从下到上的走向，以保证管路充满流体。

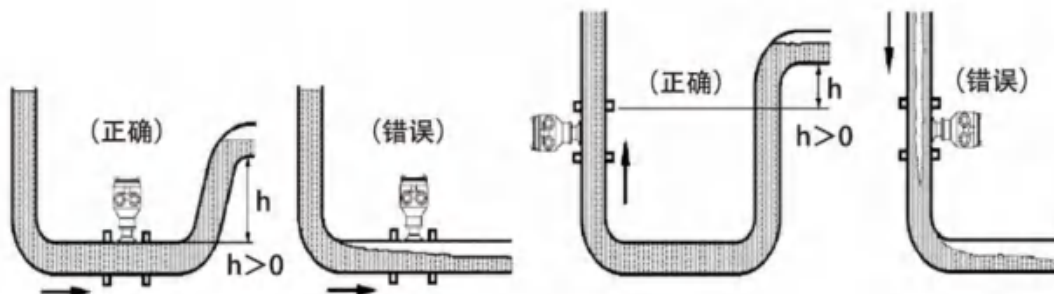


图7-1 保证满管

避免气泡。如果有气泡进入流量管，流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。当流体中含有气泡时，管路设计时必须防止气泡积累在测流管中。如果在测流管附近存在阀门，尽量将管布置在阀门上游，可避免压力减小产生气泡。

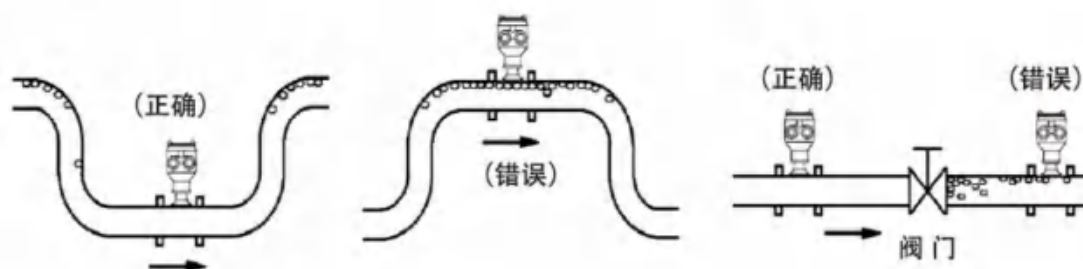


图7-2 避免空气气泡

7.2 安装说明

7.2.1 安装地点的选择

为了使流量计工作可靠稳定，在选择安装地点时应注意以下几个方面的要求：

- (1) 尽量避开磁性物体及具有强电磁场的设备（如大电机、大变压器的等），以免磁场影响传感器的工作磁场和流量信号。
- (2) 应尽量安装在干燥通风之处，不宜在潮湿、易积水的地方安装。
- (3) 应尽量避免日晒雨淋，避免环境温度高于60℃及相对湿度大于95%。
- (4) 选择便于维修，活动方便的地方。
- (5) 流量计应安装在水泵后端，绝不能在抽吸侧安装；阀门应安装在流量下游侧。

7.2.2 安装管道位置的选择

为了使流量计工作可靠稳定，在选择管道安装位置时应注意以下几点要求：

- (1) 传感器可在垂直管道、水平管道或倾斜管道上安装，但要求二电极的中心连线处于水平状态。
- (2) 电磁热量表工作时，始终要求测量管内充满被测介质。水平安装时，为了确保这一点，必要时传感器安装位置的标高可以略低于管道的标高，或使传感器的下游具有足够的背压。



典型应用：天然气、空气、氧气等气体的质量流量计量

MF 系列热式气体质量流量计

Thermal Gas Mass Flowmeter

一. 概述

热式气体质量流量计是利用流体流过外热源加热的管道时产生的温度场变化来测量流体质量流量，或利用加热流体时流体温度上升某一值所需的能量与流体质量之间的关系来测量流体质量流量的一种流量仪表。无须压力、温度补偿，就能方便地检测在管道中流动的天然、空气、氢气、氧气、氯气、氦气、氖气、氨气、沼气、煤气、烟道气和（除乙炔气）等气体的质量流量。

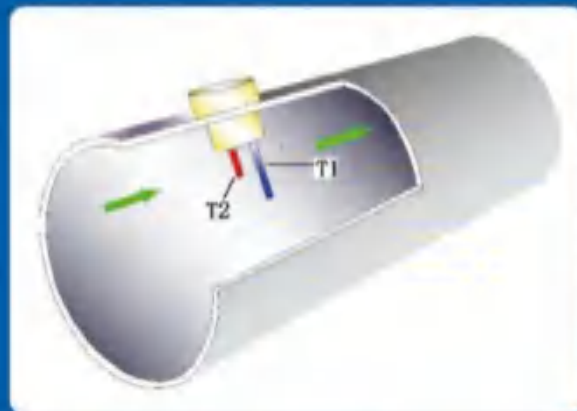
流带走更多热量，传感器T1的温度下降，要维持T1、T2恒定的温度差，T1的加热功率就要增大。根据热效应的金氏定律，加热功率P、温度差 ΔT （T1-T2）与质量流量Q有确定的数学关系式。

$$P/\Delta T = K_1 + K_2 f(Q) K_3$$

K1、K2、K3是与气体质量性质有关的常数。

二. 工作原理

TMF系列热式气体质量流量计是利用热传导原理测量气体质量流量的仪表。该仪表的传感器由两个基准级热电阻（铂RTD）组成。一个是质量速度传感器T1，一个是测量气体温度变化的温度传感器T2。当这两个RTD置于被测气体中时，其中传感器T1被加热到气体温度以上的一个恒定的温差，另一个传感器T2用于感应被测气体温度。随着气体质量流速的增加，气



三. 产品特点

- 不同气体系数的设定;
- 显示零点的清零;
- 输出模拟量的校正;
- 多点非线性曲线修正;
- 宽量程比大于1:1000;
- 大口径小流量测量精确;
- 现场可对仪表设定;
- 接近零压力损失的封装传感器;
- 对震动不敏感;
- 直管段要求较小;
- 测量值与压力无关, 真正的质量流量检测;
- 采用专家算法, 实现仪表的高精度和稳定性;
- 小于一秒的响应时间;
- 液晶显示, 具有瞬时累积双显示, 无需切换。

四. 技术参数

表4-1 TMF系列热式质量流量计基本参数

性 能	技 术 参 数	
结构形式	插入式	管道式
测量介质	常见稳态气体 (乙炔、三氯化硼等不稳定介质不可测)	
管径范围	DN50 ~ 4000mm	DN10 ~ 300mm
流速范围	0.1~120Nm/s	
准 确 度	±1.0~2.5%	
工作温度	传感器: -40 ~ +450℃ 转换器: -20 ~ +45℃	
工作压力	介质压力≤2.5MPa	介质压力≤1.6MPa
供电电源	(DC 24V 或者AC 220V)≤18W	
响应速度	1s	
输出信号	4-20mA (光电隔离, 最大负载500欧)、RS-485 (光电隔离需单独定制)	
报 警	1-2路常开触点、24V/0.5A	
供货类型	一体化结构、分体化结构	
现场显示	四行 汉字液晶显示	
显示内容	质量流量、标况体积流量、标况累积流量、标准流速等	
防护等级	IP65	
传感器材质	不锈钢304、不锈钢316、哈氏合金	

五. 流量范围

产品名称	口 径	流 量 (Nm ³ /h)
TMF 型满管热式气体质量流量计 (卡装、螺纹、法兰连接)	DN10	0.03-30
	DN15	0.06-60
	DN20	0.1-110
	DN25	0.18-180
	DN32	0.29-290
	DN40	0.45-450
	DN50	0.7-700
	DN65	1.2-1200
	DN80	1.8-1800
	DN100	2.8-2800
	DN125	4.4-4400
	DN150	6.4-6400
	DN200	11.3-13000
	DN250	17-17000
	DN300	25.4-25400
TMF 型球阀插入式气体质量流量计	DN65	12-1200
	DN80	1.8-1800
	DN100	2.8-2800
	DN125	4.4-4400
	DN150	6.4-6400
	DN200	11.3-13000
	DN250	17-17000
	DN300	25.4-25400
	DN350	34.6-34600
	DN400	45.2-45200
	DN450	57.3-57300
	DN500	70-70000
	DN600	101-101000
	DN700	138-138000
	DN800	180-180000
	DN900	230-230000
	DN1000	282-282000

TMF系列热式气体质量流量计

六. 仪表选型

TMF		热式气体质量流量计									
结构形式	I	插入式									
	F	管道式									
管径DN(mm)	DN	10									
	DN	15									
	DN	25									
	DN										
	DN	2000									
连接方式		F	法兰连接								
		T	螺纹								
		C	卡箍								
探头材质		6	316								
		F	陶瓷								
		H	哈氏合金								
防 爆		N	不防爆								
		E	防爆								
温 度		0	-50~ +120℃								
		1	-50~ +250℃								
		2	-50~ +300℃								
压 力				0	负压						
				1	0~1.6MPa						
				2	0~2.5MPa						
				x	特殊定制						
供 电						D	24VDC				
						A	220VAC				
输 出								1	4~20mA		
								2	RS-485		
								3	HART		



典型应用：重油、稠油、水煤浆等其他液体的计量

MFU系列科氏力质量流量计 MFU Coriolis Mass Flowmeter

一. 概 述

MFU系列科氏力质量流量计是我公司引进国外领先技术，根据科里奥利力原理及MVD™技术(多变量数字处理测量技术)开发的一种新型的高精度流量及密度测量仪表。可直接测量封闭管道内流体质量流量，可作为高精度质量流量计使用(这对能源的计量和化学反应等生产过程控制具有重要意义)。

二. 工作原理

当一个位于以P为固定点(旋转中心)作旋转运动的管子内的质点做朝向旋转中心或离向旋转中心的运动时，将产生一惯性力，原理如图1.1:

图1.1中质量为 δm 的质点以匀速 v 在管道内向右运动，而管道围绕固定点P以角速度 ω 旋转。此时这个质点将获得两个加速度分量：
1、法向加速度 a_r (向心加速度)，其量值等于 $\omega^2 r$ ，其方向朝向P点。

2、切向加速度 a_t (科里奥利加速度)，其量值等于 $2\omega v$ ，方向与 a_r 垂直。

由切向加速度产生的作用力称为科里奥利力，其大小等于 $F_c = 2\omega v \delta m$ 。在图中流体 $\delta m = \rho A \times \Delta X$ ，因此科氏力可以表示为：

$$\Delta F_c = 2\omega v \times \delta m = 2\omega \times v \times \rho \times A \times \Delta X \\ = 2\omega \times \delta qm \times \Delta X$$

式中 A: 为管道内截面积

$$\delta qm = \delta dm/dt = v \rho A$$

对于特定的旋转管道，其频率特性是一定的， ΔF_c 仅取决于 δqm 。因此直接或间接测量科氏力就可以测量质量流量。科氏原理质量流量计就是根据上述原理工作的。

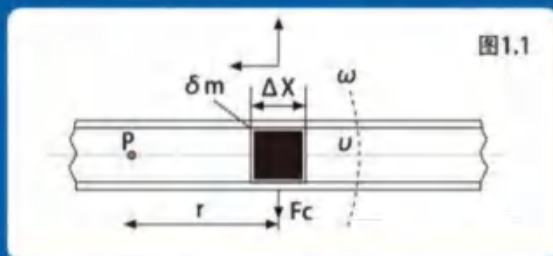


图1.1

实际的流量传感器并非实现旋转运动，而代之以管道振动。其原理示意如图1.2、图1.3、图1.4所示。一个弯管道的两端被固定，在两个固定点的中间位置给管道施加振动力（按管道的谐振频率），使其以固定点为轴以其自然频率 ω 振动。当管道内没有流体流动时，管道只受外加振动力作用，管道两个半段振动方向相同，没有相位差。当有流体流动时受管道内流动的介质质点科氏力 F_c 的影响（在管道的两个半段科氏力 F_1 、 F_2 大小相等、方向相反图1.2），管道的两个半段按相反的方向发生扭动，产生相位差（图1.3、图1.4），这一相位差同质量流量成正比。传感器的设计就是把科氏力的测量转为对振动管两侧相位时差的测量，这就是科氏质量流量计的工作原理。

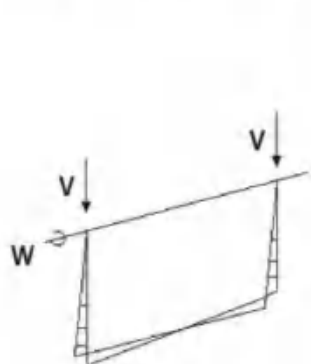


图 1.3

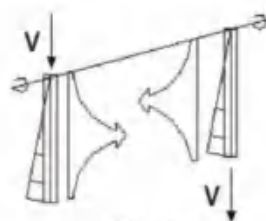


图 1.2



图 1.4

三、产品特点

- 可直接测量封闭管道内流体的质量流量，可作为高精度质量流量计使用（这对能源的计量和化学反应等生产过程控制具有重要意义）；
- 可直接测量介质的工作密度，可作为高精度在线密度计使用；
- 采用了MVD™测量技术（多变量数字处理系统）。MVD™技术的应用强化了信号的滤波，极大提高了信号测量的灵敏度及准确度，加快了系统的响应时间，使测量更加可靠；
- MVD™测量技术的采用使系统组成更加灵活方便。在很多场合MVD模块和传感器就可以组成完整的流量测量系统，而不需要配置流量转换器。例如CNG、LNG加气机系统、定量控制系统、流量或密度单位参数测量系统等；
- 测量准确度高，一般质量流量测量精度可达到0.1%~0.2%，密度测量分辨率可达到0.002~0.02g/cm³；温度测量误差小于0.5度；
- 密度、温度测量功能实现，可以派生介质浓度测量功能（两组分介质）；
- 安装要求不高（没有上下游直管段要求），传感器无机械可动部件、运行可靠；
- 适用范围宽，同一台传感器可用于多种介质。

四. 基本参数

4.1 基本参数

表4-1 MFU系列科氏力质量流量计基本参数

密度测量范围	0~5g/cm ³
流量测量精度	±0.1~0.2%
重 复 性	±0.02~0.05%
管 道 口 径	DN3-DN200
测 量 介 质	除一般粘度的均匀流体外，还可测量高粘度流体（蜂蜜、油浆等）； 不仅可以测量单一溶液的流体参数，还可以测量多相流
介 质 温 度	-50~+200℃ -200~+200℃ 高温可定制
材 质	接液部分 316L不锈钢，外壳 304不锈钢
工 作 压 力	常规4MPa，高压可特殊订制
供 电 电 源	自适应电源，18~36VDC / 85~265VAC，功率不小于15W
防 爆 等 级	Exd [ib] IICT6Gb
信 号 输 出	脉冲输出、4-20mA电流输出，RS485输出HART可选
测 量 显 示	瞬时流量、累积流量、密度、温度
传感器防护等级	IP67

4.2 测量范围

表4-2 MFU系列科氏力质量流量计测量范围

型 号	公称通径 (mm)	流量范围(Kg/h)
MFU - 003	DN 3	0~150~180
MFU - 006	DN 6	0~480~960
MFU - 010	DN 10	0~1800~2100
MFU - 015	DN 15	0~3600~4500
MFU - 020	DN 20	0~6000~7200
MFU - 025	DN 25	0~9600~12000
MFU - 032	DN 32	0~18000~21000
MFU - 040	DN 40	0~30000~36000
MFU - 050	DN 50	0~48000~60000
MFU - 080	DN 80	0~150000~180000
MFU - 100	DN100	0~240000~280000
MFU - 150	DN150	0~480000~600000
MFU - 200	DN200	0~900000~1200000

五. 产品结构

5.1 传感器结构: MFU 系列质量流量计传感器，由测量管、测量管驱动装置、位置检测器、支撑结构、温度传感器、壳体等几部分组成。

- ① 支撑结构：测量管固定在支撑结构上，作为振动系统的震动轴心。
- ② 测量管（振动管）：由两根平行弯管组成。
- ③ 位置检测器：用于检测测量管的扭曲变化。
- ④ 驱动装置：产生电磁力,用以驱动测量管,使其以接近谐振频率振动。
- ⑤ 壳体：保护测量管和驱动、检测装置。

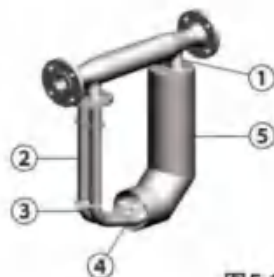


图5.1

5.2 MFT-525流量信号转换器

MFT-525系列转换器是与质量流量计传感器配套使用的现场型信号转换仪表。主要由基础转换器 (MVD-49X) 及显示单元、信号输出单元组成。安装在具有防爆功能的仪表外壳内。具有仪表工作状态显示功能，流量、密度、温度测量显示功能；流量累积运算功能；以及测量信号远距离传输功能。

仪表工作状态显示：相位差、振管工作频率、振管工作温度、检测信号幅度、驱动增益信号。

仪表测量参数显示：质量流量、体积流量、质量流量累积量、介质工作密度、介质工作温度、仪表工作时间。

仪表输出信号：4-20mA直流电流信号、0-10KHZ频率脉冲信号、脉冲当量信号、RS485通讯信号。

● 主要技术参数

工作电源	18-36VDC 85-265VAC	防爆等级	Exd (ib) IIC T6Gb
电源功率	7W (24VDC)/15W (220VAC)	防护	IP67
工作环境温度	-40~60℃	外形尺寸	125 x 80 x 92
相对湿度	95% 以下	电气接口	M20 x 1.5



5.3 传感器的安装及尺寸

● 传感器安装的基本要求

1. MFU质量流量计传感器安装应使传感器流向标识与流体流向一致。
2. 科氏质量流量计是根据测量管振动原理测量的流量仪表，因此传感器安装时应考虑相关管路做坚固的支撑，避免仪表及相关管路产生震动。
3. 若强烈的管道振动不可避免时，建议用柔性管将管道系统与仪表传感器隔离。
4. 安装时连接法兰面应相互平行，使两个法兰的中心位于同一轴线，避免产生附加应力。
5. 测量液体流量时应尽可能使流体流向从下至上，同时应避免仪表安装在管路最高处，防止管路气体聚集影响仪表的正常工作。

● 传感器的安装方式

为保证测量的可靠性，仪表的安装方式要考虑以下几个因素：

1. 当质量流量计测量液体时，壳体应向下安装。如图 5.3 所示，防止气体聚集在传感器振管。
2. 当质量流量计测量气体时，壳体应向上安装，如图 5.4 所示，防止液体聚集在传感器振管内。
3. 当测量的介质是悬浊液时，传感器应采用侧立式安装。介质的流动方向是自下而上通过传感器流动。

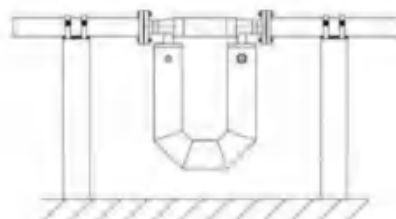


图5.3

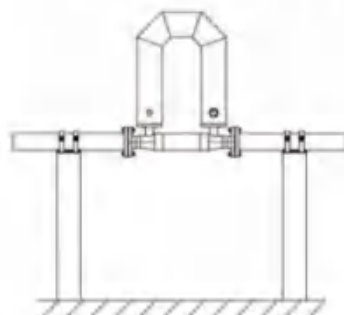


图5.4

六. 仪表选型

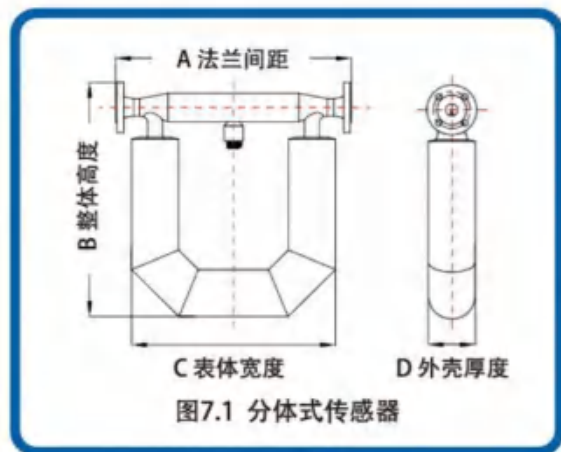
表6-1MFU系列科氏力质量流量计选型谱表

仪表订货代码		
选项说明	代 码	代 码 信 息 说 明
产 品 系 列	MFU	高精度系列质量流量计
转换器类型	0	FT - 525
	1	FT - 525S
	2	FT - 526
转换器安装形式	S	一体式安装
	L	分体式安装
传感器型号	003	口径DN03, 最大流量: 3kg/min (水)
	006	口径DN06, 最大流量: 16kg/min (水)
	010	口径DN10, 最大流量: 35kg/min (水)
	015	口径DN15, 最大流量: 75kg/min (水)
	020	口径DN20, 最大流量: 120kg/min (水)
	025	口径DN25, 最大流量: 200kg/min (水)
	032	口径DN32, 最大流量: 350kg/min (水)
	040	口径DN40, 最大流量: 600kg/min (水)
	050	口径DN50, 最大流量: 1000kg/min (水)
	080	口径DN80, 最大流量: 3000kg/min (水)
	100	口径DN100, 最大流量: 4000kg/min (水)
	150	口径DN150, 最大流量: 10000kg/min (水)
传感器特性	C0	常规型传感器
	C1	保温夹套型传感器
	C2	高压型传感器
	C3	高温型传感器 $\leq 300^{\circ}\text{C}$
	C4	低温型传感器 $-200^{\circ}\text{C}\sim+200^{\circ}\text{C}$
	C5	微小型传感器
公称压力	4.0	4MPa
	16	16MPa
	25	25MPa
	T(X)	特殊订货压力
过程连接类型	1	螺纹
	2	法兰 (HG/T20592-2009)
	3	特殊定货
保温形式	0	无
	1	蒸汽伴热
	2	导热油伴热
	3	其他
输出信号	B	4~20mA/频率/RS485
	H	HART协议
	T	特殊定货
变送器电气接口	M	M20*1.5
	N	1/2NPT
	T	特殊订制

七. 产品外形和安装尺寸

7.1 分体式流量计传感器外形示意图和安装尺寸表

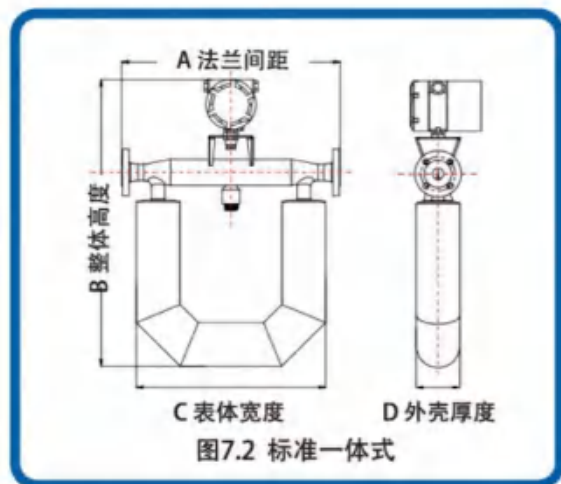
表7-1 安装尺寸表



规格	A(法兰间距) mm	B(整体高度) mm	C(表体宽度) mm	D(外壳厚度) mm
MFU-020	540	530	468	108
MFU-025	540	539	468	108
MFU-032	545	590	468	108
MFU-040	600	666	500	140
MFU-050	606	707	500	140
MFU-080	866	958	779	219
MFU-100	950	1094	830	273
MFU-150	1300	1350	1144	324
MFU-200	1300	1380	1144	400

7.2 标准一体式质量流量计外形示意图和安装尺寸表

表7-2 安装尺寸表



规格	A(法兰间距) mm	B(整体高度) mm	C(表体宽度) mm	D(外壳厚度) mm
MFU-020	416	555	350	75
MFU-025	540	713	468	108
MFU-032	545	810	468	108
MFU-040	600	835	500	140
MFU-050	606	869	500	140
MFU-080	866	1140	779	219
MFU-100	950	1314	830	273
MFU-150	1300	1570	1144	324
MFU-200	1300	1600	1144	400

7.3 三角形质量流量计外形示意图和安装尺寸表（一体式）

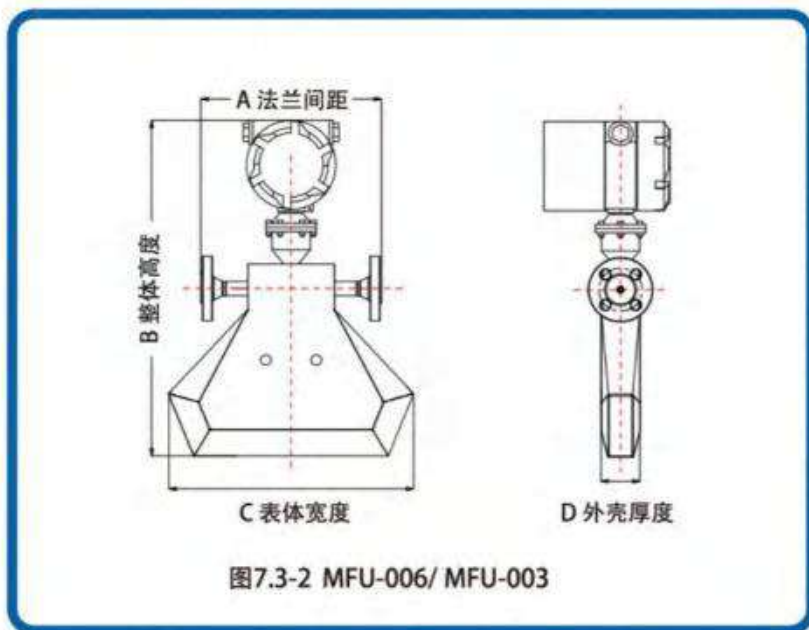
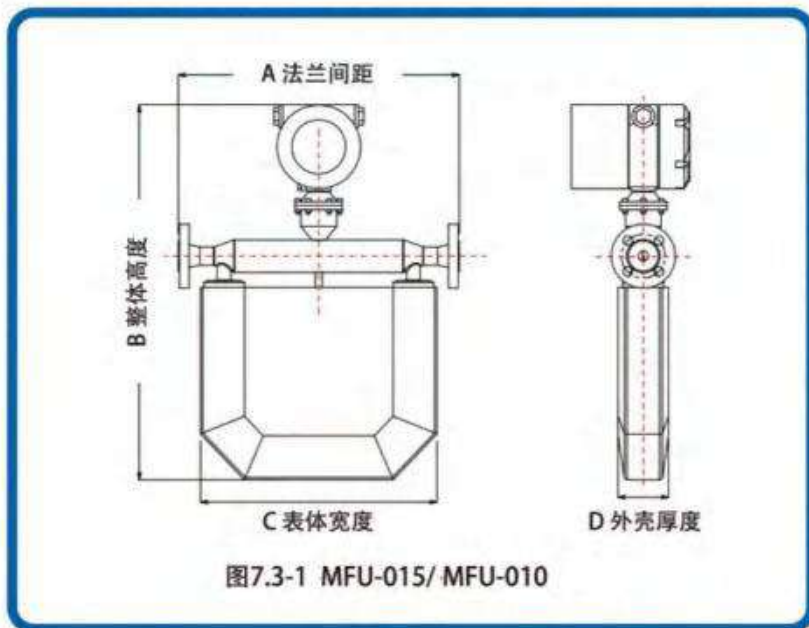


表7-3 安装尺寸表

规 格	A(法兰间距) mm	B(整体高度) mm	C(表体宽度) mm	D(外壳厚度) mm
MFU-015	416	555	350	75
MFU-010	410	555	350	75
MFU-006	250	467	340	54
MFU-003	222	397	255	50

7.4 三角形质量流量计外形示意图和安装尺寸表（分体式）

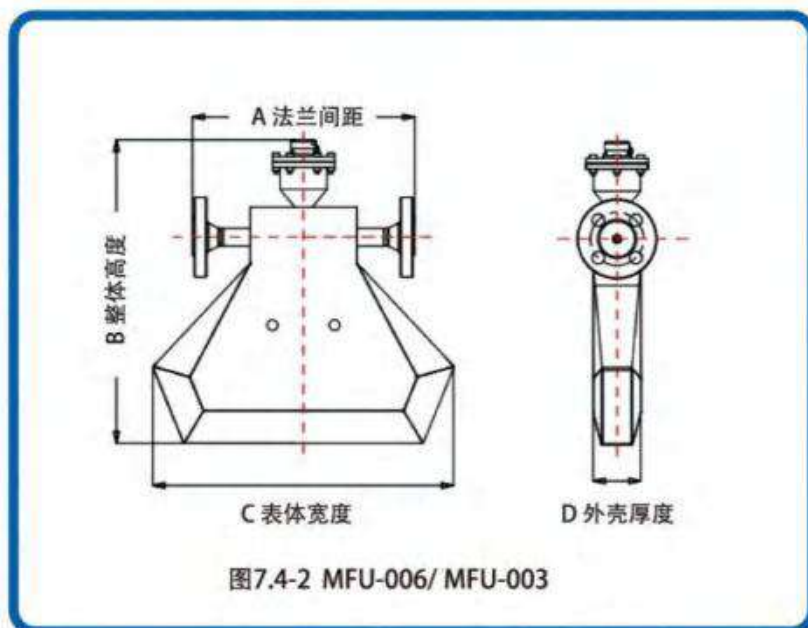
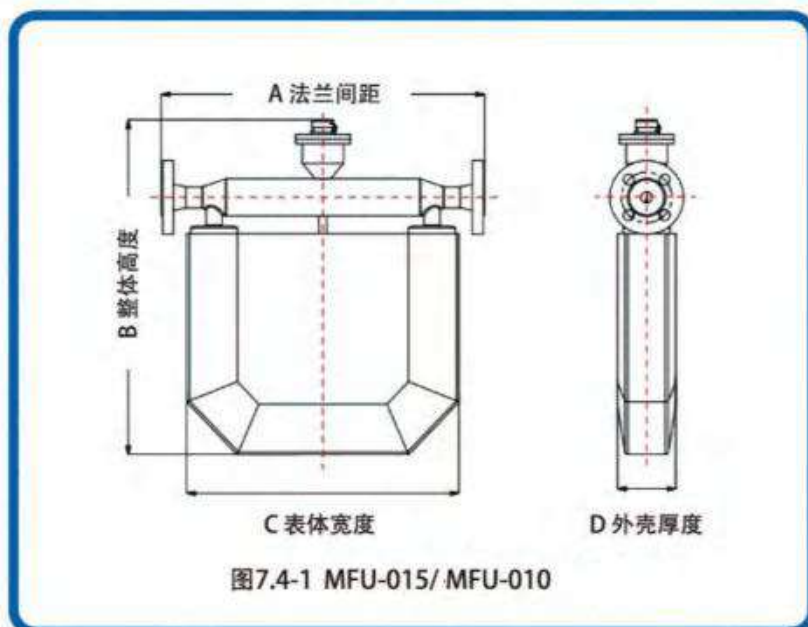


表7-4 安装尺寸表

规 格	A(法兰间距) mm	B(整体高度) mm	C(表体宽度) mm	D(外壳厚度) mm
MFU-015	416	432	350	75
MFU-010	410	432	350	75
MFU-006	250	343	340	54
MFU-003	222	273	255	50



典型应用：天然气、空气、氮气等中低流速气体

LWQ 系列气体涡轮流量计

LWQ Gas Turbine Flowmeter

一. 概述

LWQ 系列气体涡轮流量计集气体涡轮流量传感器与流量转换器于一体，主要性能指标达到国内先进水平，是石油、化工、电力、冶金工业与民用锅炉等燃气计量和城市天然气、燃气调压站计量及燃气贸易计量的理想仪表。

二. 产品特点

- 采用新型传感器，始动流量低、压力损失小、抗振与抗脉动流性能好，不易腐蚀、可靠性好、使用寿命长。
- 采用新型微处理器与高性能的集成芯片，运算精度高，整机功能强大，性能优越。
- 采用先进的微功耗高新技术，整机功耗低。既能用内电池长期供电运行，又可由外电源供电运行。

- 按流量频率信号，可将仪表系数分八段自动进行线性修正，可根据用户需要提高仪表的计算精度。
- 采用EEPROM数据存贮技术，具备历史数据的存贮与查询功能，三种历史数据记录方式可供用户选择。
- 流量计表头可180°旋转，安装使用简单方便。
- 高精确度，一般可达+1.5%R、+1.0%R。
- 重复性好，短期重复性可达0.05%~0.2%，正是由于具有良好的重复性，在贸易结算中是优先选用的流量计。
- 可检测被测气体的温度、压力和流量，能进行流量自动跟踪补偿，并显示标准状态下（ $P_n=101.325\text{KPa}$, $T_n=293.15\text{K}$ ）的气体流量；可实时查询温度、压力、时间、日期等数据。

三、工作原理

3.1 流量计结构

气体涡轮流量计的基本结构如图3-1所示，它主要由表体、机芯（前导向、中导向、后导向）、连接底座和转换器等组成。

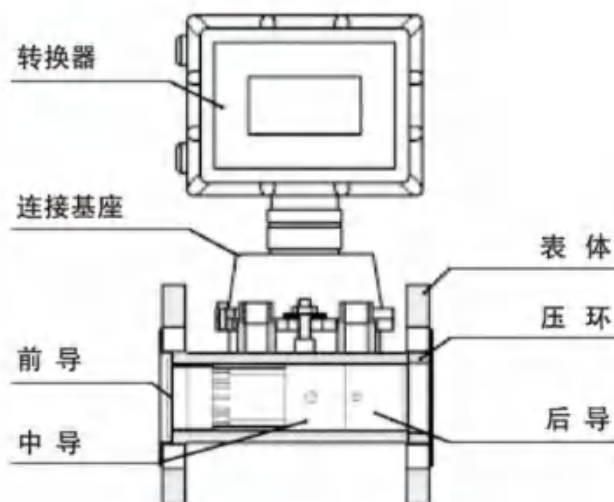


图3.1 涡轮流量计结构图

3.2 工作原理

当气流进入流量计时,首先经过独立机芯的前导流体并加速,在流体的作用下,由于涡轮叶片与流体流向成一定角度,此时涡轮产生转动力矩,在涡轮克服阻力矩和摩擦力矩后开始转动。当诸力矩达到平衡时,转速稳定,涡轮转动速度与流量成线性关系,通过旋转的发信盘上的磁体周期性地改变传感器磁阻,从而在传感器两端感应出与流体体积流量成正比的脉冲信号。该信号经前置放大器放大、整形后和压力温度传感器检测到的压力、温度信号同时输给流量积算仪进行处理,直接显示标准体积流量和标准体积总量。

3.3 流量积算仪工作原理

流量积算仪有温度和压力检测模拟通道、流量传感器通道以及微处理单元组成,并配有外输接口,输出各种信号。流量计中的微处理器按照气态方程进行温压补偿,并自动进行压缩因子修正,气态方程如下:

$$QN = Z_n / Z_g \cdot (P_g + P_a) / P_n \cdot T_n / T_g \cdot Q_g$$

式中: Q_n —标准状态下的体积流量 (m^3/h)

P_g —流量计压力检测点处的表压 (KPa)

T_g —介质的绝对温度 ($273.15+t$)K

Z_n —标准状态下的压缩系数

T_n —标准状态下的绝对温度 (293.15K)

Q_g —未经修正的体积流量 (m^3/h)

P_a —当地大气压 (KPa)

t —被测介质摄氏温度 ($^{\circ}C$)

Z_g —工作状态下的系数

P_n —标准大气压 (101.325KPa)

注: 对于天然气 $\frac{Z_n}{Z_g} = (F_z)^2$, F_z 称为超压缩因子,按中国石油天然气总公司的标准 SV/T6143-2004中的公式进行计算。

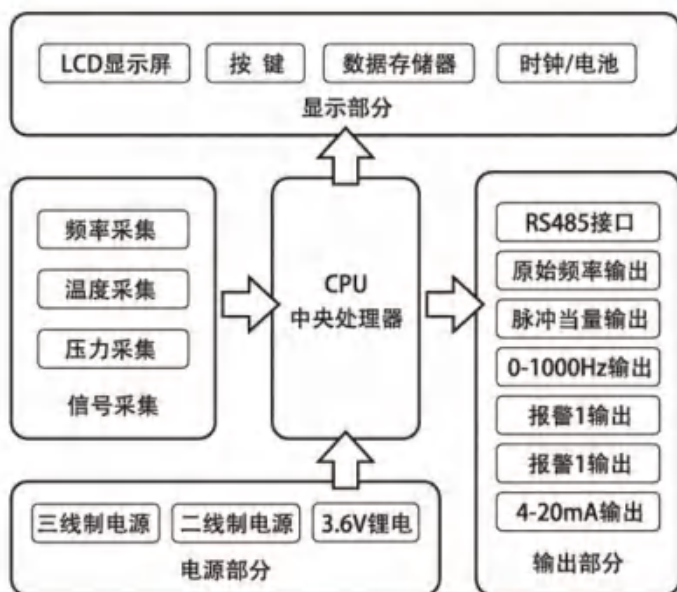


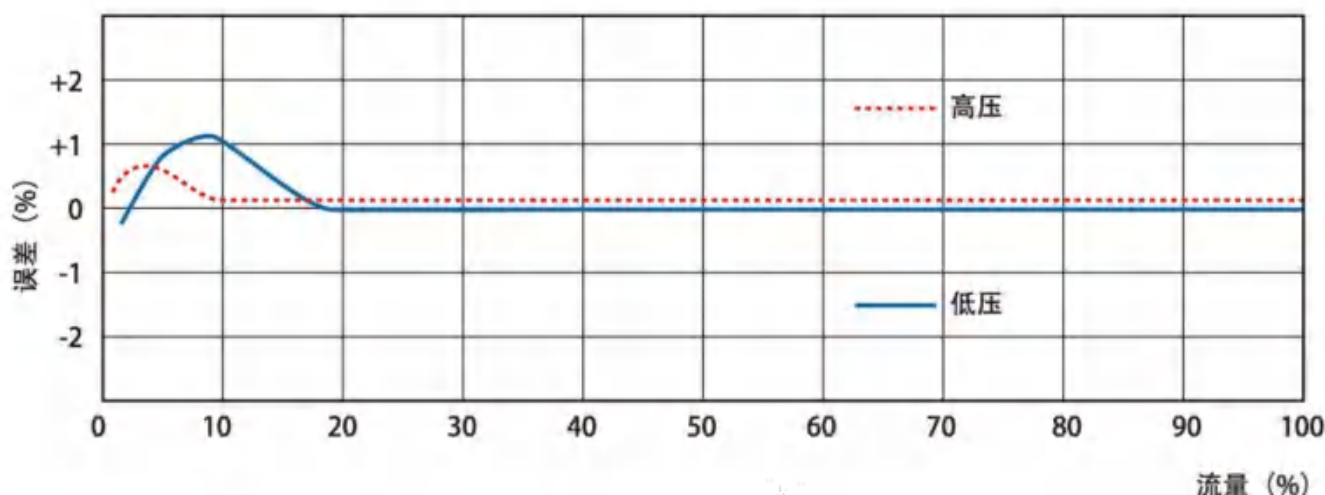
图3.2 流量积算仪原理框图

四. 技术参数

4.1 基本参数

表4-1 气体涡轮流量计基本参数

执 行 标 准	封闭管道中气体流量的测量—涡轮流量传感器 (GB/T18940-2003)		
仪表口径(mm)及连接方式	法兰连接型	不 锈 钢	DN25 - DN300
	螺纹连接型	不 锈 钢	DN25、DN40、DN50
精 度 等 级	±1.5%R (±1%R需特制)		
量 程 比	1:10; 1:20; 1:30		
仪 表 材 质	表体: 304不锈钢 (DN25-DN300) 叶轮: 优质铝合金 整流板材质: DN25-DN150为ABS, DN200为铸铝合金 转换器: 压铸铝合金		
使 用 条 件	环境温度: -20℃~+60℃	相对湿度: 5%~90%	
	介质温度: -30℃~+80℃	大气压力: 86kPa~106kPa	
工 作 电 源	A. 外电源: +24VDC±15%,纹波≤±5%, 适用于4-20mA输出、脉冲输出、RS485等 B. 内电源: 1组3.6V10AH锂电池, 电池电压在3.0V~3.6V时均可正常工作。 当电压低于3.0时出现欠压指示。		
整 机 功 耗	A. 外电源: <3W B. 内电源: 平均功耗≤3W, 可连续使用三年以上。		
信号输出功能	① 脉冲信号 ② 4-20mA电流信号 ③ 控制信号		
通讯输出功能	④ RS485通讯等		
实时记录功能 ⑤	日记录、定时间间隔记录		
信 号 线 接 口	内螺纹M20×1.5或其他		
防 护 等 级	IP65		
防 爆 等 级	Exd II CT6 Gb		



① 脉冲输出方式（由设定选择以下三种之一）

- A. 工况脉冲信号, 直接将流量传感器检测的工况脉冲信号经光耦隔离放大输出, 高电平 $\geq 220V$, 低电平 $\leq 1V$ 。
- B. 与标准体积流量成正比的频率信号, 经光耦隔离放大输出, 高电平 $\geq 220V$, 低电平 $\leq 1V$ 。
- C. 定标脉冲信号, 与IC卡阀门控制器配套, 高电平幅度 $\geq 2.8V$, 低电平幅度 $\leq 0.2V$, 单位脉冲代表体积量可设定范围: $0.01m^3 \sim 10.00m^3$, 但选择该值时必须注意: 定标脉冲信号频率应 $\leq 200Hz$ 。

② 4-20mA电流信号（采用光隔离电流模块）

与标准体积流量成正比, 4mA对应 $0m^3/h$, 20mA对应最大标准体积流量（该值可设定）, 制式: 两线制或三线制。

③ 控制信号

- A. 下限报警信号(LP): 光电隔离集电极(OC)输出, 正常状态OC门截止, 报警状态OC门导通, 最大负载电流50mA, 工作电压+12VDC~+24VDC。
- B. 上限报警信号(UP): 光电隔离集电极(OC)输出, 正常状态OC门截止, 报警状态OC门导通, 最大负载电流50mA, 工作电压+12VDC~+24VDC。
- C. 关阀报警输出(BC端, IC卡控制器用): 逻辑门电路输出, 正常输出低电平, 幅度 $\leq 0.2V$; 报警输出高电平, 幅度 $\geq 2.8V$, 负载电阻 $\geq 100K\Omega$ 。
- D. 电池欠压报警输出(BL, IC卡控制器用): 逻辑门电路输出, 正常输出低电平, 幅度 $\leq 0.2V$; 报警输出高电平, 幅度 $\geq 2.8V$, 负载电阻 $\geq 100K\Omega$ 。

④ RS485通讯

采用RS485接口, 可直接与上位机或二次仪表联网, 远传显示介质的温度、压力和经温度、压力补偿后的标准体积流量和标准体积总量。

- a. 日记录: 最近920天的日期、零点时间的温度、压力、标准体积和总量记录。
- b. 定时间间隔记录: 1200条定时间间隔的日期时间、温度、压力、标准体积和总流量记录。通过笔记本电脑可读取上述存贮数据, 形成数据报表、曲线图供分析。

4.2 测量范围及工作压力

表4-2 气体涡轮流量计流量范围表

公称通径 (mm)	型 号	标准量程 (m³/h)		扩展量程 (m³/h)		常规耐压等级 (Mpa)	特制高压等级 (Mpa)	安装方式
DN25	LWQ-25-	S	4-40	—	—	1.6	2.5, 4.0	法兰 (螺纹)
DN40	LWQ-40-	S	5-50	W	6-60	1.6	2.5, 4.0	法兰 (螺纹)
DN50	LWQ-50-	S1	6-65	W1	5-70	1.6	2.5, 4.0	法 兰
		S2	10-100	W2	8-100			
DN65	LWQ-65-	S	15-200	W	10-200	1.6	2.5, 4.0	法 兰
DN80	LWQ-80-	S1	13-250	W	10-160	1.6	2.5, 4.0	
		S2	20-400	W				
DN100	LWQ-100-	S1	20-400	W	13-250	1.6	2.5	法 兰
		S2	32-650	W				
DN125	LWQ-125-	S	15-700	W	20-800	1.6	2.5	法 兰
DN150	LWQ-150-	S1	32-650	W	80-1600	1.6	2.5	法 兰
		S2	50-1000	W				
DN200	LWQ-200-	S1	80-1600	W	50-1000	1.6		法 兰
		S2	130-2500	W				
DN250	LWQ-250-	S1	130-2500	W	80-1600	1.6		法 兰
		S2	200-4000	W				
DN300	LWQ-300-	S	200-4000	W1	130-2500	1.6		法 兰
				W2	320-6500			

五. 仪表分类

5.1 按仪表功能分类LWQ系列气体涡轮流量计可分为2大类,
即: LWQ-C型智能显示型气体涡轮流量计

LWQ-D型智能温压补偿型气体涡轮流量计

5.2 功能描述

● LWQ-C型智能显示型气体涡轮流量计

LWQ-C型智能显示型气体涡轮流量计集气体涡轮流量传感器与流量积算仪于一体, 主要性能指标达到国际先进水平, 是石油、化工、电力、冶金工业与锅炉等燃气计量和城市天然气、燃气调压站计量及燃气贸易计量的理想仪表。

显示方式	现 场 显 示
供电电源	DC24V、3.6V锂电池
信号输出	脉冲输出、4-20mA输出、RS485输出
防爆等级	Exd II CT6 Gb



图1

LWQ系列气体涡轮流量计

● LWQ-D 型智能温压补偿型气体涡轮流量计

LWQ-D 型温压补偿型气体涡轮流量计集气体涡轮流量传感器与流量转换器于一体，主要性能指标达到国际先进水平，是石油、化工、电力、冶金工业与锅炉等燃气计量和城市天然气、燃气调压站计量及燃气贸易计量的理想仪表。

显示方式	现场显示
供电电源	DC24V、3.6V锂电池
信号输出	脉冲输出、4-20mA输出、RS485输出、IC卡信号输出
防爆等级	Exd II CT6 Gb



图2

六. 仪表选型

6.1 选型说明

用户在选型时，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况、流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格。

为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用流量范围应在（20% - 80%） Q_{max} 范围内比较合适。流量计出厂时的信号输出方式：工况脉冲信号输出（三线制）、标准流量信号（IC卡）输出或RS-485通讯输出。若要求有其它输出功能，请在订货时说明。

6.2 选型谱表

例：用户订购一台精确度为1.0级，公称通径为DN50，流量范围为40m³/h，4-20mA和RS485输出，不锈钢表体最大公称压力1.6MPa，不带背光的温压补偿型气体涡轮流量计，则选型型号如下：

YK-LWQ-D/50/S/S/L/E/N

表6-1 气体涡轮流量计选型谱表

型 号									说 明
LWQ	-□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	
仪表类型	B								智能型: 锂电池供电, 现场显示无传信号
	C								智能型: +24V供电, 现场显示并输出两线制4-20mA
	D1								全智能型: 温压一体化, 现场显示并远传信号 (方形转换器)
	D2								全智能型: 温压一体化, 现场显示并远传信号 (圆形转换器)
公称通径	25								25mm
	40								40mm
	50								50mm
	65								65mm
	80								80mm
	100								100mm
	125								125mm
	150								150mm
	200								200mm
	250								250mm
	300								300mm
量程范围	W(x)								扩展量程范围, 请见流量表
	S(x)								标准量程范围, 请见流量表
表体材质	S								不锈钢
	L								铸铝
机芯材质	S								防腐ABS
	L								铝合金
防爆等级	N								不防爆
	E1								ExdIICT6
	E2								ExdII BT6
耐压等级	N								常规
	H(x)								高压参照表2
精度等级	N								常规型1.5
	G(x)								客户指定精度1.0级, 0.75级

LWQ系列气体涡轮流量计

七. 安装尺寸

7.1 LWQ-C型智能显示型安装尺寸

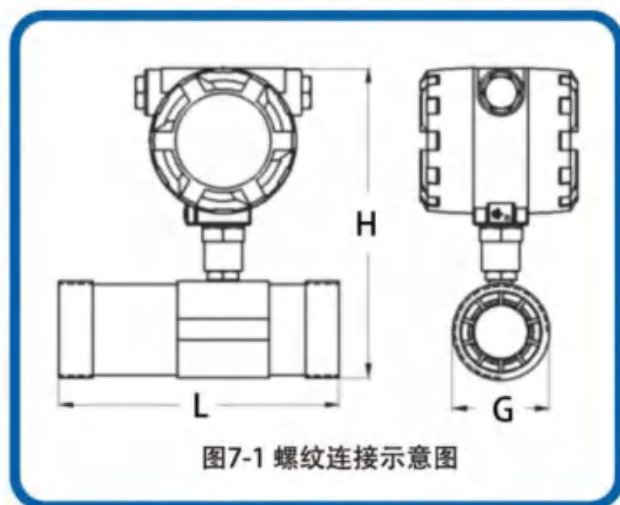


图7-1 螺纹连接示意图

表7-1 螺纹连接尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L (mm)	H (mm)	G (外螺纹)
25	170	225	G2
40	140	225	G2
50	220	235	G2 ¹ / ₂

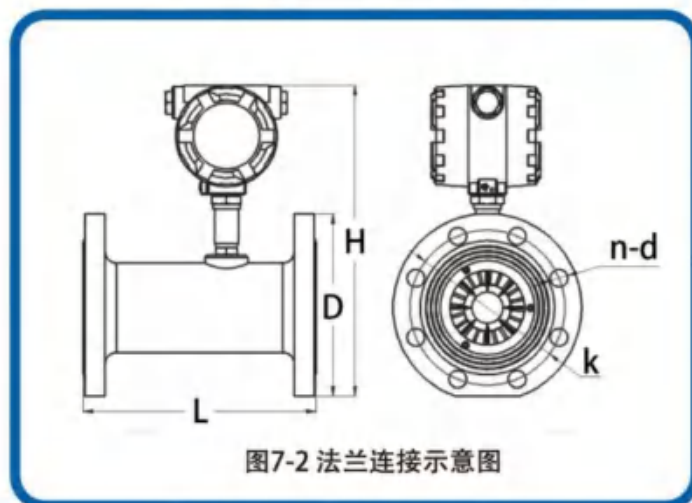


图7-2 法兰连接示意图

表7-2 法兰连接尺寸对照表

仪表口径(mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	d (mm)	n (孔数)	标配耐压
25	170	115	85	280	14	4	16PMa
40	200	150	110	300	18	4	
50	200	165	125	310	18	4	
80	240	200	160	345	18	8	
100	300	220	180	365	18	8	
150	450	285	240	425	22	8	
200	500	340	295	490	22	12	
250	500	405	355	550	26	12	
300	350	460	410	610	26	12	
350	520	520	470	665	26	16	
400	580	580	525	730	30	16	

7.2 LWQ-D温压补偿型安装尺寸

表7-3 螺纹连接尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L (mm)	H (mm)	G (外螺纹)
25	170	310	G2
40	140	310	G2
50	220	325	G2 ¹ / ₂

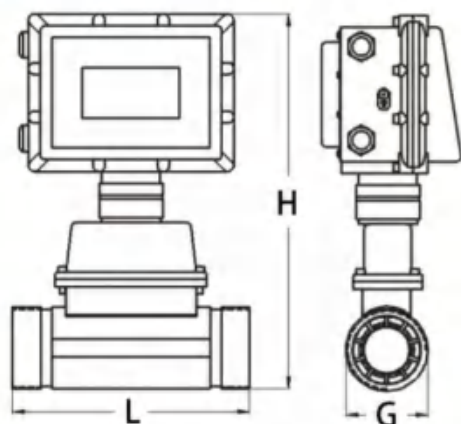


图7-3 螺纹连接示意图

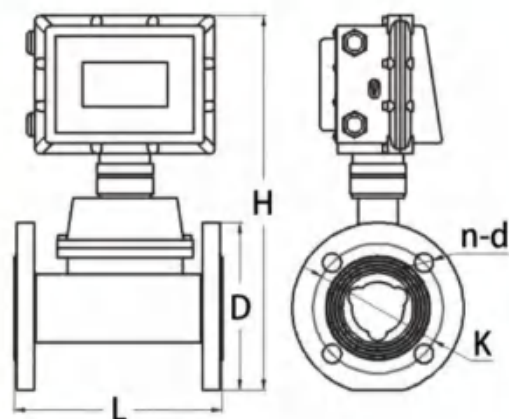


图7-4 法兰连接示意图

表7-4 法兰连接尺寸对照表

仪表口径(mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	d (mm)	n (孔数)	标配耐压
25	170	115	85	330	14	4	1.6MPa
40	200	150	110	355	18	4	
50	200	165	125	370	18	4	
65	240	185	145	390	18	8	
80	240	200	160	400	18	8	
100	300	220	180	425	18	8	
125	425	250	210	455	18	8	
150	450	285	240	485	22	8	
200	500	340	295	545	22	12	
250	500	405	355	605	26	12	
300	300	460	410	670	26	12	
350	350	520	470	730	26	16	
400	400	580	525	790	30	16	

八. 安装注意事项

8.1 安装位置

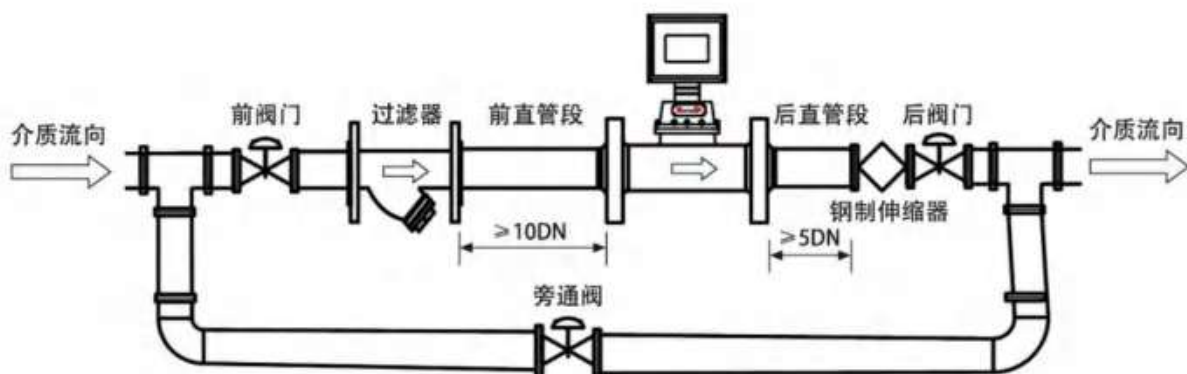


图8-1 典型安装管路系统

8.2 安装注意事项

1. 严禁流量计在线焊接管道法兰，应先拆除流量计后，方可焊接。
2. 安装流量计前应将管道内的杂物、焊渣、粉尘清理干净。
3. 为了便于维修，不影响流体正常输送，建议依照上图所示设置旁通管道。
4. 为了防止杂质进入流量计，必须安装过滤器。
5. 流量计应水平安装。建议在流量计后直管段后侧安装钢制伸缩器（补偿器），伸缩器必须符合管道设计的公称通径和公称压力的要求。伸缩器是作为管道应力的补偿及方便流量计的安装与拆卸。
6. 如须垂直安装时，应在订货时注明，产品需做相应配置。安装使用时，气流方向应从上至下。
7. 流量计安装在室外使用时，建议加配防护罩，以免雨水浸入或烈日暴晒，而影响流量计使用寿命。
8. 流量计周围不能有强的外磁场干扰及强烈的机械振动。
9. 流量计需可靠接地，但不得与强电系统地线共用。



典型应用：水、柴油、甲醇等无杂质无强烈腐蚀性液体

LWGY系列液体涡轮流量计

LWGY Liquid Turbine Flowmeter

一. 概述

LWGY系列涡轮流量计是吸取了国内外流量仪表先进技术经过优化设计，具有结构简单、轻巧、精度高、复现性好、反应灵敏、安装维护使用方便等特点的新一代涡轮流量涡轮流量计，液体涡轮流量计是一种精密流量测量仪表，测量无杂质、无腐蚀液体的流量和总量。它被广泛用于石油、化工、冶金科研等领域。

二. 产品特点

- 精确度一般可达 $+1\%R$ 、 $\pm 0.5\%R$ ，高精度型可达 $\pm 0.2\%R$ ；
- 重复性好，短期重复性可达 $0.05\% \sim 0.2\%$ ，正是由于具有有良好的重复性，如经过校准或在线校准可得到极高精确度，在贸易结算中是优先选用的流量计；
- 输出脉冲频率信号，适于总量计量及与计算机连接，无零点漂移，抗干扰能力强；

- 可获得很高的频率信号（ $3 \sim 4\text{kHz}$ ），信号分辨率强；
- 量程比宽，中大口径可达 $1:20$ ，小口径 $1:10$ ；
- 结构紧凑轻轻巧，安装维护方便，流通能力大；
- 适用高压测量，仪表表体上不必开孔，易制成高压型仪表；

三. 工作原理

当被测液体流过传感器时，在流体作用下，叶轮受力旋转，其转速与管道平均流速成正比。叶轮的转动周期地改变磁回路的磁阻值，检测线圈中的磁通量随之发生周期性变化，产生频率与叶片旋转频率相同的感应电动势，即脉冲信号，经放大器放大后，送至显示仪表显示。

涡轮流量计的流量方程可分为两种：实用流量方程和理论流量方程。

LWGY系列液体涡轮流量计

LWGY系列液体涡轮流量计的基本结构如图3-1所示，它主要由表体、前导向、后导向、叶轮、信号连接器和转换器等组成。

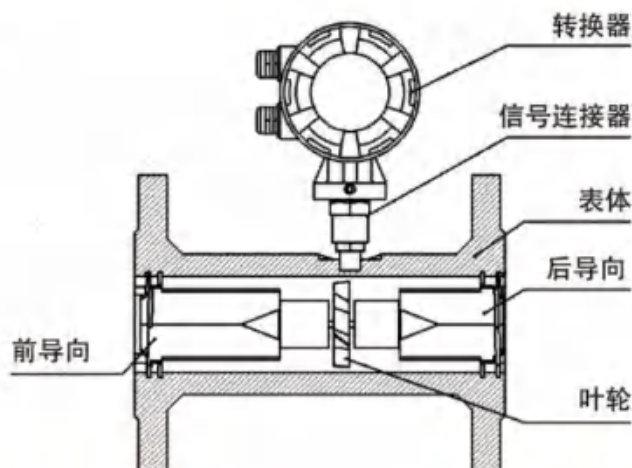


图3-1 LWGY系列液体涡轮流量计产品结构图

四. 技术参数

4.1 基本参数

表4-1 液体涡轮流量计基本参数

被测介质	无杂质、低粘度、无强烈腐蚀性液体
执行标准	涡轮流量传感器 (JB/T9246-2016)
检定规程	涡轮流量计 (JJG 1037-2008)
仪表口径(mm) 及连接方式	法兰连接型 DN15-DN200
	螺纹连接型 DN4-DN50
	夹装连接型 DN4-DN200
精度等级	±1%R, ±0.5%R, ±0.2%R (需特制)
量程比	1:10; 1:15; 1:20
传压器材质	304 不锈钢、316 (L) 不锈钢等
使用条件	介质温度: -20℃~+150℃ 环境温度: -20℃~+60℃
	相对湿度: 5%~90% 大气压力: 86 Kpa ~ 106 Kpa:
信号输出功能	脉冲信号、4~20mA信号
通讯输出功能	RS485通讯, HART协议等
工作电源	A. 外电源: +24VDC±15%, 纹波≤±5%, 适用于4~20mA输出、脉冲输出RS485等 B. 内电源: 1组3.6V锂电池, 电池电压在3.0V~3.6V时均可正常工作
信号输出功能	常规标准 GB/T 9113 - 2010
通讯输出功能	国际管法兰 如: 德标DIN、美标ANSI、日标JIS
工作电源	国内管法兰 如: 化工部标准、机械部标准
法兰标准	常规规格 英制管螺纹 (外螺纹) (参照标准GB/T7307-2001)
螺纹规格	其他规格 内螺纹、球面螺纹、NPT螺纹等
电气接口	M20*1.5内螺纹 (NPT螺纹需订制)
防爆等级	ExdIICT6 Gb
防护等级	IP65

说明: 非国标法兰需订制; 非常规英制管螺纹需订制。

4.2 测量范围及工作压力

表 4-2 液体涡轮流量计测量范围表

仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m ³ /h)	扩展流量范围 (m ³ /h)	常规连接方式 及耐压等级	特制耐压等级 (MPa)
4	0.04 ~ 0.25	0.04 ~ 0.4	螺纹安装, 6.3MPa	夹装连接, ≤42MPa
6	0.1 ~ 0.6	0.06 ~ 0.6	螺纹安装, 6.3MPa	
10	0.2 ~ 1.2	0.15 ~ 1.5	螺纹安装, 6.3MPa	
15	0.6 ~ 6	0.5 ~ 5	螺纹安装, 6.3MPa	
20	0.8 ~ 8	0.45 ~ 9	螺纹安装, 6.3MPa	
25	1 ~ 10	0.5 ~ 10	螺纹安装, 6.3MPa	
32	1.5 ~ 15	0.8 ~ 15	螺纹安装, 6.3MPa	
40	2 ~ 20	1 ~ 20	螺纹安装, 6.3MPa	
50	4 ~ 40	2 ~ 40	法兰安装, 4.0MPa	夹装连接, ≤26MPa
65	7 ~ 70	5 ~ 70	法兰安装, 1.6MPa	
80	10 ~ 100	7 ~ 100	法兰安装, 1.6MPa	
100	20 ~ 200	10 ~ 200	法兰安装, 1.6 MPa	夹装连接, ≤15MPa
125	25 ~ 250	13 ~ 250	法兰安装, 1.6 MPa	
150	30 ~ 300	15 ~ 300	法兰安装, 1.6 MPa	
200	80 ~ 800	40 ~ 800	法兰安装, 1.6 Mpa	夹装连接, ≤11MPa
准确度等级	0.5级	1.0级	-	-

五. 仪表分类

5.1 按仪表功能分类, LWGY系列涡轮流量计可分为2大类, 即:

涡轮流量计传感器/变送器

智能型涡轮流量计

5.2 功能说明

● N/A型涡轮流量传感器/变送器

N/A型涡轮流量传感器/变送器产品本身不具备现场显示功能, 仅将流量信号远传输出。流量信号可分为脉冲信号或电流信号 (4-20mA); 仪表价格低廉, 集成度高, 体积小, 特别适用于与二次显示仪、PLC、DCS等计算机控制系统配合使用。

按照不同的输出信号, 该类产品可分为脉冲输出型和4-20mA输出型。

脉冲输出型: 12-24VDC供电, 三线制脉冲输出, 高电平≥8V, 低电平≤0.8V; 信号传输距离≤1000米;
脉宽 = x1000 (ms);

4-20mA输出型: 24VDC供电, 二线制4-20mA输出, 信号传输距离≤1000米。

LWGY系列液体涡轮流量计



● LWGY-G型智能型液体涡轮流量计

智能型液体涡轮流量计是多功能一体化的新型智能仪表。具备现场指示功能，亦可将流量信号远输出。该系列产品采用段码液晶显示，对比度高，功耗小，两种显示单位可选。多种电信号输出模式可选，工况当量脉冲可设置多种输出方式，特别适合定量控制使用。本系列产品不仅能显示常用的体积流量单位，还能通过设定被测介质密度，显示质量流量单位。在以上功能基础上，为满足用户的不同需要，用户可选择基于RS485接口的MODBUS协议通讯功能。

供电电源	DC24V, 3.6V锂电池
脉冲输出	负载能力>11002, 高电平幅值>22V, 低电平幅值<0.8V, 脉冲宽度1/2fin x 1000 (ms)
电流输出	可选择两线制或三线制4-20mA, 0-20mA输出
通讯接口	RS485接口, 使用MODBUS-RTU协议

六. 仪表选型

6.1 选型说明

用户在选型时，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况、流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格。

为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用流量范围应在 (20%-80%) Q_{max} 范围内比较合适。流量计出厂时的信号输出方式：工况脉冲信号输出（三线制）输出或RS485通讯输出。若要求有其他输出功能请在订货时说明。

6.2 选型谱表

型 号								说 明
LWGY-	□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
公称通径	4							4mm
	6							6mm
	10							10mm
	15							15mm
	20							20mm
	25							25mm
	32							32mm
	40							40mm
	50							50mm
	65							65mm
	80							80mm
	100							100mm
	125							125mm
	150							150mm
	200							200mm
类 型	N							智能型: +12V或24V供电, 输出三线制脉冲信号
	A							智能型: +24V供电, 输出二线制4-20mA
	B							全智能型: 锂电池供电, 现场显示无传信号
	G							智能型: +24V供电, 现场显示并输出两线制4-20mA
	G1							智能型: +24V供电, 现场显示并带有RS485通讯输出
	G2							智能型: +24V供电, 现场显示并带有HART通讯协议
精 度 等 级		05						0.5级
		10						1.0级
		02						0.2级 (协商订货, 生产周期较长)
涡 轮 类 型						W		扩展测量范围
						S		标准测量范围
材 质						S		304不锈钢
						L		316/316 (L)不锈钢
防 爆						N		非防爆型
						E		防爆型, Exd II BT6
压 力 等 级						N		常规
						H(x)		高压参照表4-2

注: DN15~DN40常规为螺纹连接, 如希望采用法兰连接, 请在“公称通径”后加“(FL)”

例如: 选用一台法兰连接式防爆型涡轮流量计测量柴油, 管道为DN40, 现场需要显示并远传二线制电流信号, 要求精度0.5级, 304不锈钢材质, 仪表耐压16MPa测量范围为标准量程, 其产品型号应为: YK-LWGY-40(FL)/C/05/S/S/E/H16

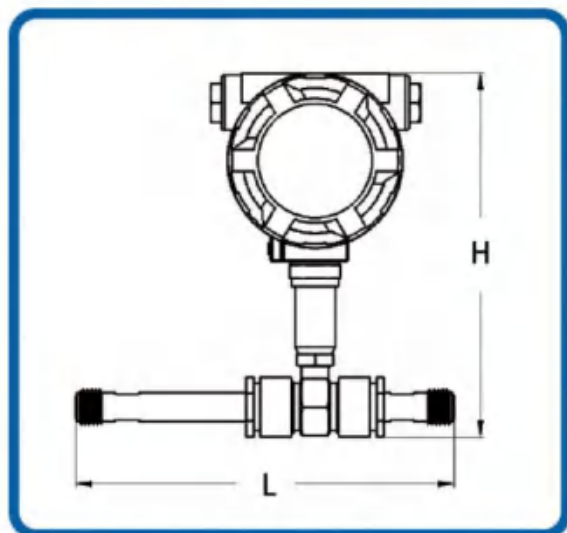
注: 在选取C型仪表时, 用户可选择二线制、三线制或四线制, 如不指定默认为二线制,

型号表示方式, 二线制: 4-20mA YK-LWGY-40(FL)/G/05/S/S/E/H16

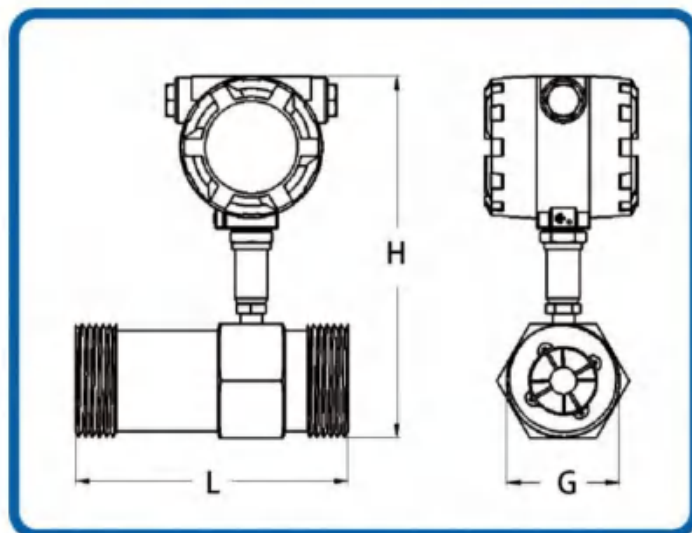
三线制: 4-20mA YK-LWGY-40(FL)/G-3/05/S/S/E/H16

四线制: 4-20mA YK-LWGY-40(FL)/G-4/05/S/S/E/H16

七. 安装尺寸



DN4 ~ DN10 螺纹连接传感器 (含直管段)



DN15 ~ DN50 螺纹连接传感器

图7.1 螺纹连接尺寸

表7-1 螺纹连接尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L * (mm)	H (mm)				G (外螺纹)
		脉冲型	防爆脉冲型	4-20mA输出型	智能显示型	
4	225	140	145	145	210	G $\frac{1}{2}$
6	225	140	145	145	210	G $\frac{1}{2}$
10	345	145	150	145	210	G $\frac{1}{2}$
15	75	145	150	150	215	G1
20	85	150	155	155	220	G1
25	100	155	160	160	225	G1 $\frac{1}{4}$
32	140	175	180	180	245	G2
40	140	180	185	180	250	G2
50	150	185	190	190	255	G2 $\frac{1}{2}$

说明：以上DN4-DN10流量传感器含出厂标配的直管段尺寸，DN15-DN50口径流量传感器不含直管段尺寸

7.2 法兰连接尺寸

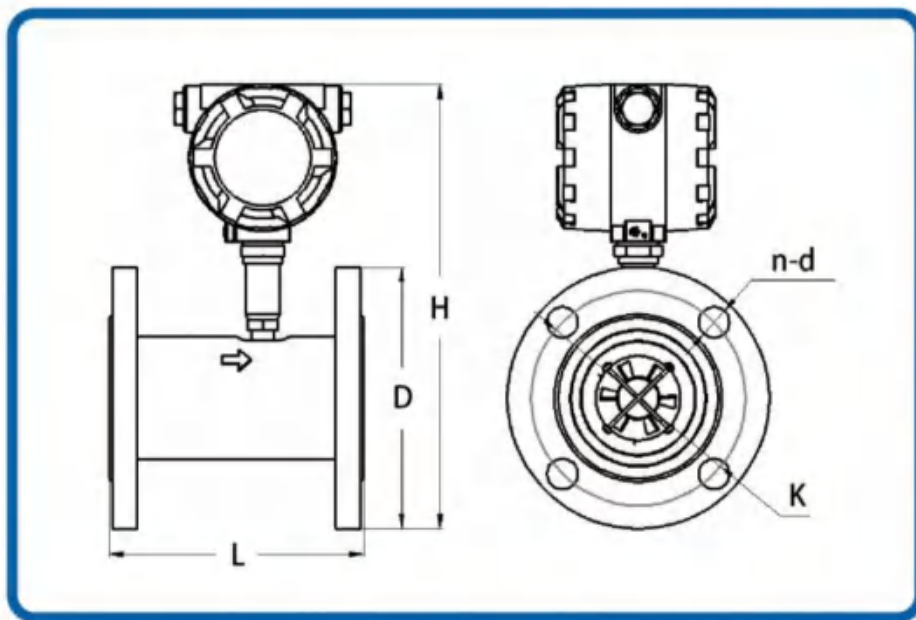


图7.2 法兰连接示意图

表7-2 法兰连接尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L* (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)				d (mm)	n (孔数)	标配 耐压
				脉冲 输出型	防爆脉冲 输出型	4-20mA 输出型	智能显示型			
15	75	95	65	175	180	180	245	14	4	2.5PMa
20	80	105	75	185	190	190	255	14	4	
25	100	115	85	200	195	195	260	14	4	
32	140	140	100	210	215	215	275	18	4	
40	140	150	110	195	220	220	285	18	4	
50	150	165	125	230	235	235	295	18	4	1.6PMa
65	170	185	145	255	260	260	325	18	8	
80	200	200	160	260	265	265	330	18	8	
100	220	220	180	285	285	285	350	18	8	
125	250	250	210	310	315	315	380	18	8	
150	300	285	240	345	345	345	410	22	8	
200	350	340	295	395	400	400	485	22	12	

八. 流量计安装注意事项

8.1 安装位置

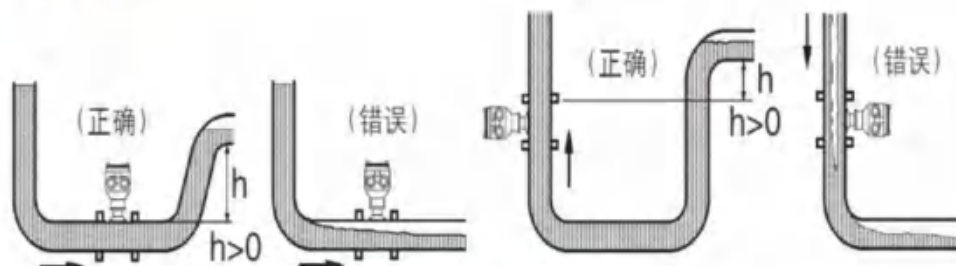


图8-1 安装位置示意图

避免气泡。如有气泡进入测量管，流量显示可能会受到影响，可能会导致测量误差。

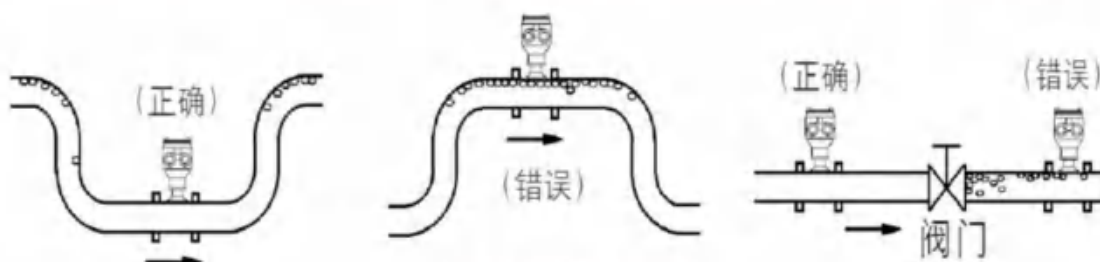


图8-2 安装位置示意图

8.2 安装场所和要求

1. 传感器应安装在便于维修，管道无振动、无强电磁干扰与热辐射影响的场所。
2. 水平安装传感器要求管道不应有目测可察觉的倾斜（一般在 5° 以内），垂直安装传感器管道垂直度偏差亦应小于 5° 。在不能停流的场所，应装旁通管和可靠的截止阀（见图8-3），测量时要确保旁通管无泄漏。
3. 在新铺设管道装传感器的位置先接入一段短管代替传感器，待“扫线”工作完毕，确认管道内清扫干净后，再正式接入传感器。
4. 若流体含杂质，则应在传感器上游侧装过滤器，管道内应定期清理排放沉淀杂质；若被测液体含有气体，则应在传感器上游侧装消气器、过滤器和消气器的排污口和消气口要通向安全的场所。
5. 传感器安装在室外时，应有避免直射阳光和防止雨淋的措施。

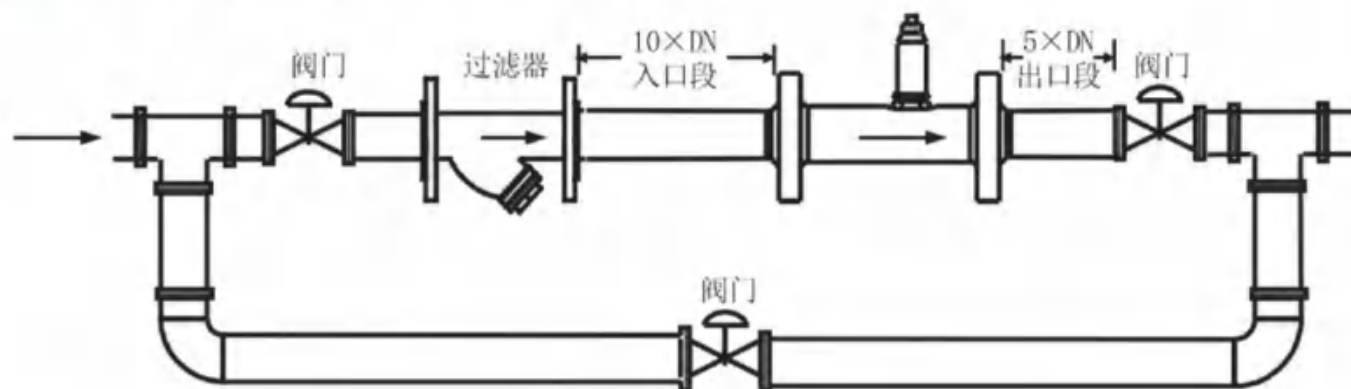


图8-3 安装场所示意图



典型应用：食品、药业等卫生场合液体

LWS 系列卫生型涡轮流量计

LWS Sanitary Turbine Flowmeter

一. 概述

LWS系列卫生型涡轮流量计是一种可广泛应用于制药、食品、饮料等行业，作为计量、配料、控制、成品灌装等用途的流量计量仪表。该仪表外壳是用不锈钢（316）制成，机芯部分使用特种材质，具有良好的防腐独、防锈能力，整表结构突破传统工艺，采用国外先进结构优化设计，大大提高了仪表的精确度和重复性。专门为制药、饮料行业设计，采用快装式连接结构，方便清洗。LWS系列卫生型涡轮流量计已达到同类产品国际水准，是卫生行业的理想仪表。

二. 产品特点

- 国际化标准，可替代同类进口产品；
- 防腐防锈材质适用于卫生行业；

- 快装式结构，易于安装维护；
- 精度高，重复性好；
- 高品质涡轮，超出常规的量程范围。

三. 工作原理

当被测液体流过传感器时，在流体作用下，叶轮受力旋转，其转速与管道平均流速成正比。叶轮的转动周期地改变磁回路的磁阻值，检测线圈中的磁通量随之发生周期性变化，产生频率与叶片旋转频率相同的感应电动势，经放大后，进行转换和处理。

四. 技术参数

4.1 基本参数

表4-1 卫生型涡轮流量计基本参数

被测介质	无杂质、低粘度、无强烈腐蚀性液体	
执行标准	涡轮流量传感器 (JB/T9246 - 2016)	
检定规程	涡轮流量计 (JJG1037 - 2008)	
仪表口径(mm)及连接方式	卡箍连接, DN4 - DN100	
精度等级	±1%R、±0.5%R、±0.2%R (需特制)	
量程比	1:10 ; 1:15; 1:20	
传感器材质	316 (L) 不锈钢	
使用条件	介质温度: -20℃ ~ +150℃	环境温度: -20℃ ~ +60℃
	相对湿度: 5% ~ 90%	大气压力: 86 Kpa ~ 106 Kpa
信号输出功能	脉冲信号、4~20mA信号	
通讯输出功能	RS485通讯、HART协议等	
工作电源	A.外电源: +24VDC±15%, 纹波≤±5%, 适用于4-20mA输出、脉冲输出、RS485等 B.内电源: 1组3.6V10AH锂电池, 电池电压在3.0V~3.6V时均可正常工作。	
电气接口	基本型: 豪斯曼接头或自带三芯线缆; 防爆型: 内螺纹M20x1.5	
防爆等级	ExdIICT6 Gb	
防护等级	IP65	

4.2 测量范围及工作压力

表4-2 卫生型涡轮流量计测量范围表

仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m/h)	扩展流量范围 (m/h)	常规耐受压力 (MPa)
DN 4	0.04 ~ 0.25	0.04 ~ 0.4	1.0
DN 6	0.1 ~ 0.6	0.06 ~ 0.6	1.0
DN 10	0.2 ~ 1.2	0.15 ~ 1.5	1.0
DN 15	0.6 ~ 6	0.5 ~ 5	1.0
DN 20	0.8 ~ 8	0.45 ~ 9	1.0
DN 25	1 ~ 10	0.5 ~ 10	1.0
DN 32	1.5 ~ 15	0.8 ~ 15	1.0
DN 40	2 ~ 20	1 ~ 20	1.0
DN 50	4 ~ 40	2 ~ 40	1.0
DN 65	7 ~ 70	5 ~ 70	1.0
DN 80	10 ~ 100	7 ~ 100	1.0
DN 100	20 ~ 200	10 ~ 200	1.0

五. 安装尺寸

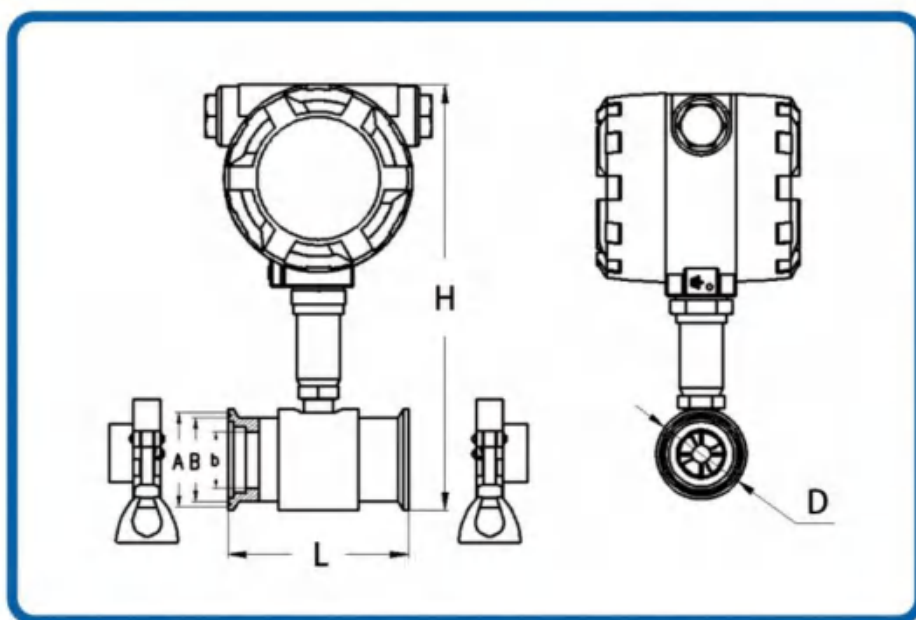


图5-1 卡箍连接示意图

表5-1 卡箍连接尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L * (mm)	D (mm)	A (mm)	B (mm)	b (mm)	H (mm)			
						脉冲输出型	防爆脉冲输出型	4-20mA输出型	智能显示型
4	50	50.5	46	40.5	4	145	150	150	210
6					6	145	150	150	210
10					10	145	150	150	210
15	100				15	155	160	160	225
20					20	160	160	160	225
25					25	160	165	165	230
32	120				32	165	165	165	230
40	140	64	59	53.5	40	175	180	180	245
50	150	78	73.5	68	50	185	190	190	255
65	170	91	86	80.5	65	205	205	205	270
80	200	106	100.5	94	80	215	220	220	285
100	220	119	113	106	100	235	240	240	305

六. 仪表选型

表6-1 卫生型涡轮流量计选型谱表

型 号							说 明	
LWS-	□	/□	/□	/□	/□	/□		
公称通径	4						DN 4	
	6						DN 6	
	10						DN 10	
	15						DN 15	
	20						DN 20	
	25						DN 25	
	32						DN 32	
	40						DN 40	
	50						DN 50	
	65						DN 65	
	80						DN 80	
	100						DN 100	
	仪表类型						N	
A		无显示, 4-20mA电流输出						
G		现场显示, 双供电, 电流输出/RS485/脉冲输出						
量 程 范 围			S					标准量程
			W					扩展量程
			Z					特殊量程
精 度 等 级				05				0.5级
				10				1.0级
				02				0.2级 (协商订货, 生产周期较长)
防 爆 等 级					N			不防爆
					E			ExdIICT6 Gb
耐 温 耐 压						N	常规	
						H(x)	高压参照表4-2	

说明: * DN20、DN32、DN65、DN125为非国标产品, 需订制。



典型应用：每小时流量在30升以下的无杂质无腐蚀性液体

NU.ER.T.系列微小量流量计

NU.ER.T. Series Turbine Flowmeter

一. 概述

NU.ER.T. 系列微小流量流量计是一种采用涡轮原理设计专门测量微小流量的专用流量计，它具有较高的精度，特别是在高温和高压的条件下也是如此。电子脉冲发生器也集成在流量计内，在长期连续工作的条件下也能保持 $\pm 1\%$ 的精度和 $\pm 0.25\%$ 的重复性。由于灵巧的结构设计，在工作时不会形成沉淀，所以仪表的工作完全是“洁净”的，因此，即使是极为苛刻的要

求，例如半导体集成电路和芯片的生产流程中使用的刻蚀剂，具有极强的耐腐蚀性，并如有一个极微小的颗粒落下，也会使芯片成为废品，这些NU.ER.T.产品都能满足。

该系列流量计用途十分广泛：可用于测量、调节、分配液体，包括工业、化学、石油和商用咖啡机等。当应用于食品卫生工业时，其产品都通过美国国家食品安全部门(NSF)的验证。

二. 技术参数

表2-1 微小量流量计基本参数

测量范围	口 径	测量范围 (L/h)	仪表系数 (cm ³ / imp)
	1.15mm	2.1-96	0.50
	1.3mm	2.4-111.6	0.60
	1.5mm	2.7-124.8	0.67
	2.0mm	5.1-139.2	1.02
	2.5mm	7.2-144	1.44
	3.7mm	9-180	2.28
压力范围	最大2MPa		
温度范围	-10℃ ~ +100℃		
精度等级	±1%		
重复精度	±0.25%		
管道连接	G1/4内螺纹 (可根据客户要求定制)		
材 料	壳体: Green Brass (无铅铜)		
	轴承: INO×18/8 (14305) 不锈钢		
	叶轮: IPVDF (聚偏氟乙烯)		
	磁体: SrFeO 陶瓷, 超声焊接		
	密封: MVQ (硅橡胶"O"型圈)		
安装方式	水平安装		
外形尺寸 (L×B×H)	40×55×40mm		
认 证	NSF,CE		

三. 仪表选型

表3-1 微小量流量计选型谱表

型 号					说 明
NU—	☐	☐	☐	☐	
仪 表 口 径	1				1.15mm
	2				1.3mm
	3				1.5mm
	4				2.0mm
	5				2.5mm
	6				3.7mm
信号输出方式		1		三线制脉冲	
显 示 方 式		1		标准型（无现场显示）	
防 爆 等 级				1	标准型（无防爆）



典型应用：蒸汽以及压缩空气、煤制气等中高流速气体

LUGB系列涡街流量计

LUGB Vortex Flowmeter

一. 概述

应力式涡街流量计是速度式流量计的一种，广泛应用于石油、化工、电力、轻工、动力供热等行业。我公司涡街流量计生产执行标准为涡街流量传感器（JB/T9249-2015）和检定规程涡街流量计（JJG1029-2016）。

二. 工作原理

涡街流量计是由漩涡发生体、检测探头及相应的电子线路等组成。当流体流经漩涡发生体时，它的两侧就形成了交替变化的两排漩涡，这种漩涡被称为卡门漩涡。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，并给出了频率与流速的关系式： $f = St \times V/d$

式中：f: 涡街发生频率（Hz）

V: 漩涡发生体两侧的平均流速（m/s）

St: 斯特罗哈尔系数（一定雷诺数范围内为常数）

d: 漩涡发生体迎流面宽度（m）



图2-1 涡街流量计工作原理示意图

这些交替变化的漩涡就形成了一系列交替变化的流体升力，该升力作用在基于压电效应的检测探头上，便产生一系列交变电荷信号，经过前置放大器转换、整形、放大处理后，输出与漩涡脱落频率相同且与流速成正比的脉冲信号。

三. 表特点与用途

特点:

- 无可动部件, 长期稳定, 结构简单便于安装和维护;
- 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, 结构形式多样, 有管道式、插入式流量传感器形式;
- 精确度较高, 通常液体的测量精度为 $\pm 1.0\%$; 气体的测量精度为 $\pm 1.5\%$;
- 测量量程范围宽, 在雷诺数为 $2 \times 10^4 \sim 7 \times 10^6$ 范围内, 可达1:20;
- 压损小 (约为孔板流量计的1/4 ~ 1/2), 属于节能流量仪表;
- 安装方式灵活, 根据现场工艺管道不同, 可水平, 垂直和不同角度倾斜安装;
- 采用消扰电路和抗振动传感头, 具有一定抗环境振动性能;
- 采用超低功耗单片微机技术, 1节3V10AH锂电池可使用5年以上;
- 由软件对仪表系数非线性进行修正, 提高测量精度;
- 采用EEPROM对累积流量进行掉电保护, 保护时间大于10年。

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。

四. 技术参数

4.1 基本参数

表4-1 涡街流量计基本参数

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/T9249-2015)		
检定规程	涡街流量计 (JJG 1029-2007)		
仪表口径 (mm) 及连接方式	法兰连接型	DN15-DN300	
	夹装连接型	DN15-DN300	
精度等级	液体: ±1%; 气体或蒸汽: ±1.5%、±1%		
量 程 比	1:10; 1:15; 1:20		
传感器材质	304不锈钢、316 (L)不锈钢等		
使用条件	介质温度: -40℃~+250℃, -40℃~+350℃ 环境温度: -20℃~+60℃ 相对湿度: 5%~90% 大气压力: 86 Kpa ~ 106Kpa		
信号输出功能	脉冲信号、4 ~ 20mA信号		
通讯输出功能	RS485通讯等		
工作电源	A. 外电源: +24VDC±15%, 纹波≤±5%, 适用于4-20mA输出、脉冲输出、RS485等 B. 内电源: 1组3.6V10AH锂电池, 电池电压在3.0V~3.6V时均可正常工作		
法兰标准	常规标准	GB/T9119-2010	
	其他标准	国际管法兰	如: 德标DIN、美标ANSI、日标JIS
		国内管法兰	如: 化工部标准、机械部标准
电气接口	M20 *1.5内螺纹 (NPT螺纹需订制)		
防爆等级	ExdIICT6 Gb		
防护等级	IP65或更高 (可订制)		

五. 仪表选型

A. 参比条件下涡街流量传感器工况流量参考范围 见表 5-1

表5-1 参比条件下涡街流量传感器工况流量参考范围表

仪表口径 (mm)	液 体		气 体	
	测量范围 (m³/h)	输出频率范围 (Hz)	测量范围 (m³/h)	输出频率范围 (Hz)
15	0.5~5	35~600	3~13	300~1240
20	0.6~10	29~420	6~30	220~1250
25	1.2~16	25~336	8.8~52	190~1140
32	1.8~20	18~264	10~150	156~1080
40	2~40	10~200	27~205	140~1040
50	3~60	8~160	35~380	94~1020
65	4~85	6~120	60~700	94~910
80	6.5~130	4.1~82	86~1100	55~690
100	15~220	4.7~69	133~1700	42~536
125	20~350	3.2~57	150~2800	38~475
150	30~450	2.8~43	347~4000	33~380
200	45~800	2~31	560~8000	22~315
250	65~1250	1.5~25	890~11000	18~221
300	95~2000	1.2~24	1360~18000	16~213
(300)	100~1500	5.5~87	1560~15600	85~880
(400)	180~3000	5.5~87	2750~27000	85~880
(500)	300~4500	5.5~87	4300~43000	85~880
(600)	450~6500	5.5~88	6100~61000	85~880
(800)	750~10000	5.5~88	11000~110000	85~880
(1000)	1200~17000	5.8~88	17000~170000	85~880
>(1000)	协议		协议	

注：表中(300)~(1000)口径为插入式

B. 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 (Nm³/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 (m³/h) 然后再与 (表5-1) 适用流量范围进行比较。

$$Q_{\text{工}} = Q_{\text{标}} \times \frac{0.10325 \times (T_{\text{工}} + 273.15)}{293.15 \times (P_{\text{工}} + 0.101325)}$$

式中：Q_工：被测介质工况状态下的体积流量。(m³/h)

Q_标：被测介质标况状态下的体积流量。(Nm³/h, 20°C, 0.1013MPa绝对压力下)

T_工：被测介质工况状态下的介质温度。(°C)

P_工：被测介质工况状态下的介质压力, 表压。(MPa)

C. 对于饱和蒸汽, 可按 (表5-2) 所给质量流量的范围对照选取。

D. 对于过热蒸汽, 则应先对照过热蒸汽表 (表5-4) 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 (表5-1) 相应口径气体流量对照选型。

LUGB系列涡街流量计

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

式中: G: 质量流量 P: 介质密度

表5-2 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	1.0	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	4	31	33
	Qmax	28	41	54	67	79	92	104	116	129	1241	153	165
DN20	Qmin	9	13	17	21	25	29	33	37	41	203	49	53
	Qmax	57	83	108	134	159	184	208	233	258	1805	307	331
DN25	Qmin	11	17	22	27	32	37	42	47	52	282	61	66
	Qmax	79	116	151	187	222	257	291	326	361	2707	429	463
DN32	Qmin	17	25	32	40	48	55	62	70	77	395	92	99
	Qmax	170	248	324	401	476	551	624	698	773	3610	920	992
DN40	Qmin	25	36	48	59	70	81	92	102	113	733	135	145
	Qmax	249	363	475	587	697	807	915	1023	1133	6204	1349	1454
DN50	Qmin	41	59	78	96	114	132	150	167	185	1128	221	238
	Qmax	362	528	691	854	1014	1174	1331	1488	1648	9588	1962	2115
DN65	Qmin	57	83	108	134	159	184	208	233	258	1579	307	331
	Qmax	542	792	1037	1282	1522	1762	1997	2232	2472	12690	2942	3173
DN80	Qmin	79	116	151	187	222	257	291	326	361	3271	429	463
	Qmax	723	1056	1382	1709	2029	2349	2662	2976	3296	27974	3923	4230
DN100	Qmin	147	215	281	347	412	477	541	605	670	5471	797	859
	Qmax	1243	1815	2376	2937	3487	4037	4576	5115	5665	45120	6743	7271
DN125	Qmin	226	330	432	534	634	734	832	930	1030	7783	1226	1322
	Qmax	1921	2805	3672	4539	5389	6239	7072	7905	8755	62040	10421	11237
DN150	Qmin	316	462	605	748	888	1028	1165	1302	1442		1716	1851
	Qmax	2543	3713	4860	6008	7133	8258	9360	10463	11588		13793	14873
DN200	Qmin	655	957	1253	1549	1839	2129	2413	2697	2987		3555	3834
	Qmax	5605	8184	10714	13243	15723	18203	20634	23064	25544		30405	32786
DN250	Qmin	1096	1601	2095	2590	3075	3560	4035	4511	4996		5946	6412
	Qmax	9040	13200	17280	21360	25360	29360	33280	37200	41200		49040	52880
DN300	Qmin	1559	2277	2981	3685	4375	5065	5741	6417	7107		8459	9122
	Qmax	12430	18150	23760	29370	34870	40370	45760	51150	56650		67430	72710

表5-3 饱和蒸汽的流量范围

绝对压力 MPa		1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	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/m³		7.01	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

表5-4 过热蒸汽密度表

温度 MPa 绝对压力 °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	7.50	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

表5-5 过热蒸汽密度表

MPa 绝对压力 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

E. 压力损失的计算

计算压力损失是否对工艺管线有影响，由下式计算：

$$\Delta P = 1.2 \rho \cdot V^2 \text{ (Pa)}$$

式中： ΔP ：压力损失值 (Pa)

ρ ：介质密度

V ：管内平均流速 (m/s)

F. 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：

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

式中： ΔP ：压力损失值 (Pa)

P_1 ：流体的蒸汽压 (Pa绝对压力)

LUGB系列涡街流量计

G. 选型谱表

表5-6 涡街流量计选型谱表

型 号								说 明
LUGB-	□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
连接方式	1							法兰连接
	2							法兰夹装
测量介质温度	1							气体
	2							液体
	3							蒸汽
公称通径								DN15
								DN20
								DN25
								DN32
								DN40
								DN50
								DN65
								DN80
								DN100
								DN125
								DN150
								DN200
								DN250
								DN300
结构形式								一体式仪表
								分体式仪表
仪表类型								无显示, 24V/12V供电, 脉冲输出
								无显示, 24V供电, 4-20mA输出
								现场显示, 外供电, 4-20mA / RS485 / 脉冲输出
								温压补偿, 外供电, 4-20mA / RS485 / 脉冲输出 / HART
防爆等级								不防爆
								ExdIICT6 Gb
耐压等级								常规
								H(x) 高压 (协商订货)

六. 结构形式与安装尺寸

■ 普通型/数字智能型涡街流量计

6.1 法兰连接型尺寸

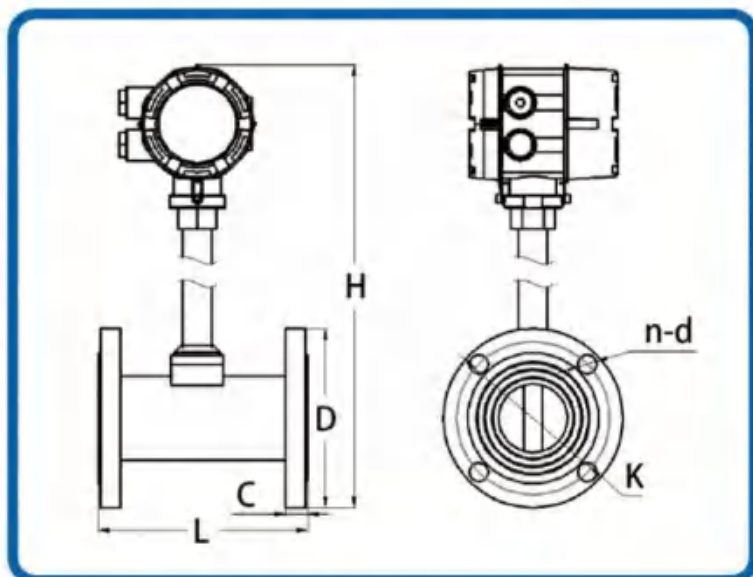


图6-1 普通法兰连接型示意图

表6-1 法兰连接型尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)		d (mm)	n (孔数)	螺栓规格	配管规格
				脉冲输出型	智能型				
15	180	95	65	415	440	14	4	M12×60	Φ18×1.5
20	180	105	75	420	445	14	4	M12×60	Φ25×2.5
25	180	115	85	425	450	14	4	M12×60	Φ32×3.5
32	180	140	100	435	460	18	4	M16×70	Φ39×3.5
40	180	150	110	435	455	18	4	M16×70	Φ48×4
50	180	165	125	460	480	18	4	M16×70	Φ59×4.5
65	200	185	145	470	500	18	8	M16×70	Φ74×4.5
80	200	200	160	490	520	18	8	M16×70	Φ89×4.5
100	200	220	180	515	545	18	8	M16×70	Φ109×4.5
125	220	250	210	535	560	18	8	M16×70	Φ134×4.5
150	220	285	240	570	595	22	8	M16×90	Φ159×4.5
200	220	340	295	625	650	22	12	M16×90	Φ1219×9
250	250	405	355	685	710	26	12	M24×110	Φ273×11
300	300	460	410	710	735	26	12	M24×110	Φ325×12

注：① 以上参数均适用于法兰连接型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

② 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/TB9119-2010突面板式平焊钢制管法兰。

LUGB系列涡街流量计

6.2 夹装连接型尺寸

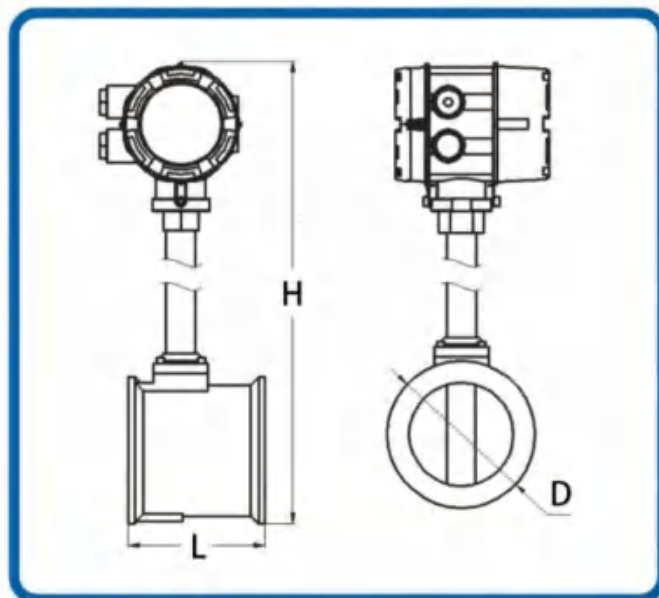


图6-2 普通夹装连接型示意图

表6-2 夹装连接尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L (mm)	L ₀ * (mm)	D (mm)	H (mm)		配管规格 (外景*厚度)
				脉冲输出型	数字智能型	
15	66	93	66	400	425	Φ19×2
20	66	97	66	400	425	Φ26×3
25	66	97	66	400	425	Φ34×4.5
32	66	101	66	400	425	Φ39×3.5
40	80	115	77	400	425	Φ49×4.5
50	80	120	89	410	435	Φ59×4.5
65	93	136	102	420	445	Φ78×6.5
80	100	141	113	435	460	Φ91×5.5
100	125	170	135	460	485	Φ110×5
125	145	194	158	490	515	Φ135×5
150	165	214	181	520	545	Φ161×5.5
200	196	249	248	575	600	Φ222×11
250	120	166	300	625	650	Φ273×11.5
300	135	185	350	675	700	Φ325×12.5

*注：① 以上参数均适用于法兰夹装型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

② 安装长度L₀增加配对安装法兰后的长度。安装法兰为专用法兰，出厂时已配备，安装法兰的标准为企业标准，推荐使用。

③ 管道对焊式、螺纹连接式、卡箍连接式、固定插入式、球阀插入式的结构以及高温型的外形尺寸以出厂或定货时确认为准。

④ 流量计安装法兰采用企业标准，也可根据用户需要采用国家其他部门或行业标准，或采用其他国家标准（美标、德标、日标等）如需特殊标准请在定货时注明。

6.3 法兰连接型尺寸

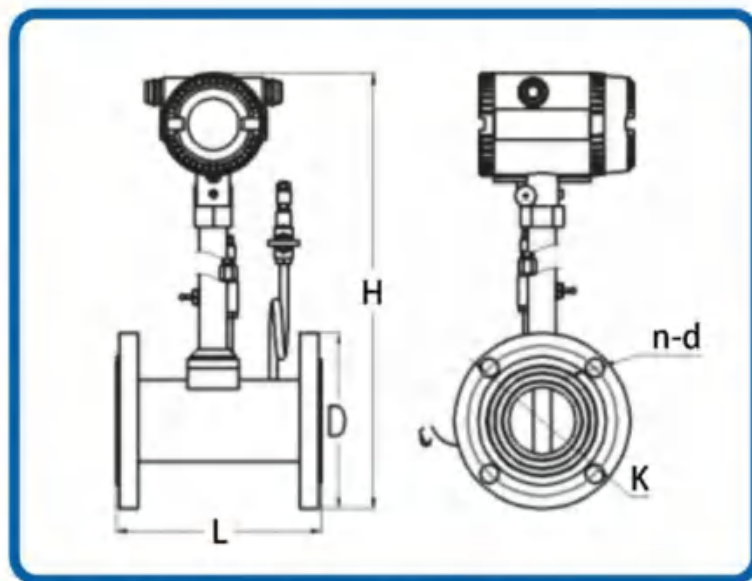


图6-3 温压补偿法兰连接型示意图

表6-3 法兰连接型尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H ₁ (mm)	H _v (mm)	d (mm)	n (孔数)	螺栓规格	配管规格 (外径*厚度)
15	180	95	65	415	440	14	4	M12×60	Φ18×1.5
20	180	105	75	420	445	14	4	M12×60	Φ25×2.5
25	180	115	85	425	450	14	4	M12×60	Φ32×3.5
32	180	140	100	435	460	18	4	M16×70	Φ39×3.5
40	180	150	110	435	455	18	4	M16×70	Φ48×4
50	180	165	125	460	480	18	4	M16×70	Φ59×4.5
65	200	185	145	470	500	18	8	M16×70	Φ74×4.5
80	200	200	160	490	520	18	8	M16×70	Φ89×4.5
100	200	220	180	515	545	18	8	M16×70	Φ109×4.5
125	220	250	210	535	560	18	8	M16×70	Φ134×4.5
150	220	285	240	570	595	22	8	M16×90	Φ159×4.5
200	220	340	295	625	650	22	12	M16×90	Φ1219×9
250	250	405	355	685	710	26	12	M24×110	Φ273×11
300	300	460	410	710	735	26	12	M24×110	Φ325×12

注：① 以上参数均适用于法兰连接型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

② 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/TB9119-2010突面板式平焊钢制管法兰。

LUGB系列涡街流量计

6.4 夹装连接型尺寸

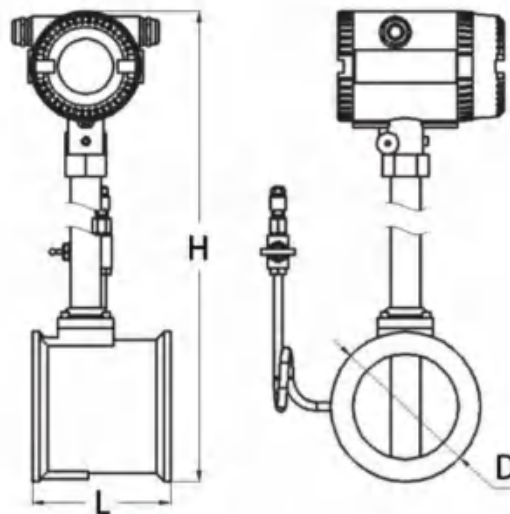


图6-4 温差补偿夹装连接型示意图

表6-4 夹装连接型尺寸对照表

仪表口径 (mm)	L (mm)	L ₀ * (mm)	D (mm)	H ₁ (mm)	H _v (mm)	配管规格 (外径*厚度)
15	66	93	66	400	425	Φ18*1.5
20	66	97	66	400	425	Φ25*2.5
25	66	97	66	400	425	Φ32*3.5
32	66	101	66	400	425	Φ39*3.5
40	80	115	77	400	425	Φ49*4.5
50	80	120	89	410	435	Φ59*4.5
65	93	136	102	420	445	Φ74*4.5
80	100	141	113	435	460	Φ89*4.5
100	125	170	135	460	485	Φ109*4.5
125	145	194	158	490	515	Φ134*4.5
150	165	214	181	520	545	Φ159*4.5
200	196	249	248	575	600	Φ219*9
250	120	166	300	625	650	Φ273*11
300	135	185	350	675	700	Φ325*12

*注：① 以上参数均适用于法兰夹装型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

② 安装长度L₀增加配对安装法兰后的长度。安装法兰为专用法兰，出厂时已配备，安装法兰的标准为企业标准，推荐使用。

③ 以上尺寸仅供设计选型时参考，实际尺寸以出厂或定货时确认为准。

④ 管道对焊式、螺纹连接式、卡箍连接式、固定插入式、球阀插入式的结构外形尺寸，以及高温型、温型的外形尺寸以出厂或定货时确认为准。

⑤ 流量计安装法兰采用企业标准，也可根据用户需要采用国家其他部门或行业标准，或采用其他国家标准（美标、德标、日标等）如需特殊标准请在定货时注明。

6.5 流量计与管道的安装形式

图1. 夹装法兰式安装

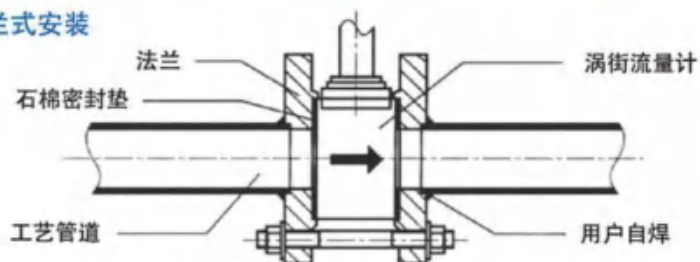


图2. T型测量管式安装

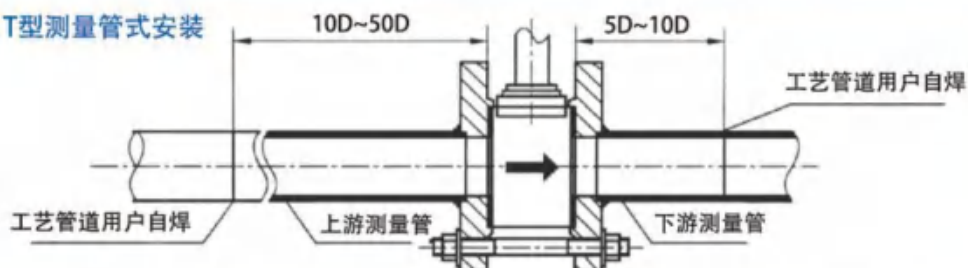


图3. I型测量管式安装

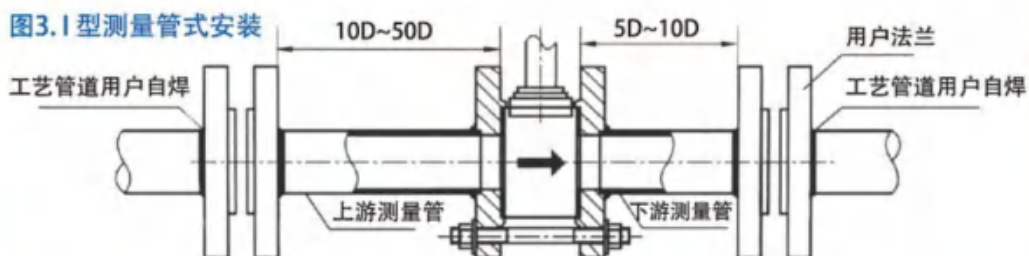


图4. 缩径管式安装

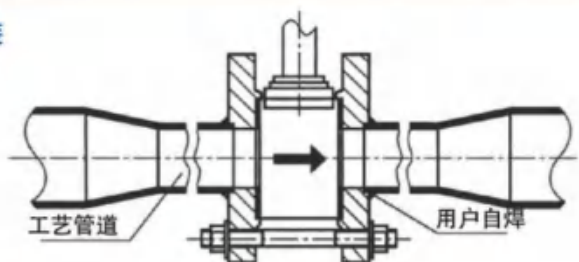
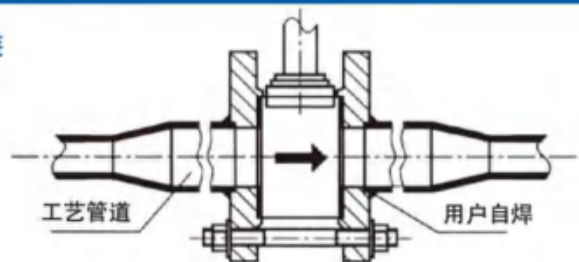


图5. 扩径管式安装



七、安装要求

7.1 流量计的安装

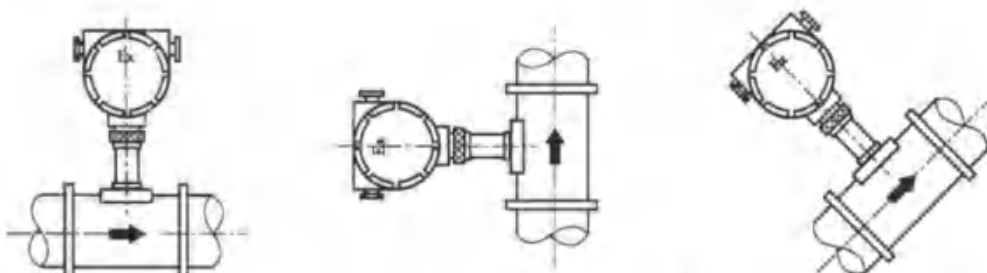


图7.1 安装方式示意图

1. 按开口尺寸的要求在管道上开口，且使开口的位置满足直管段的要求。
2. 将连接上法兰的整套流量计放入开好口的管道中。
3. 对法兰与管道进行点焊定位。
4. 将流量计取下，把法兰按要求焊接好，并清理管道内所有凸出部分。

在法兰的内槽内装上与管道通径相同的密封垫圈，将流量计装入法兰中，流量计的流向标应与流体方向相同，然后与螺栓紧固。

7.2 安装注意事项

1. 流量计最好安装在室内，若须安装在室外时，应有避免直射阳光和防止雨淋的措施。
2. 流量计应避免安装在有强磁场干扰、空间小和维修不方便的地方。
3. 流量计应避免安装在温度较高、受设备热辐射或含有腐蚀性气体的场合，若须安装时，须有隔热通风措施。
4. 流量计应避免安装在有机械振动的管道上，若须安装时，必须采取减震措施，可加装软管过渡，或在流量计上下游2DN处加装管道固定支撑点并加防震垫。
5. 法兰与管道点焊定位后应卸下流量计，不能带着流量计焊接。
6. 涡街流量计可以测量液体、气体和蒸汽，但不同介质之间不通用；同种介质又分为低温、高温和特高温三种规格，不同温度之间也不通用。
7. 当测量液体时必须保证管道内充满液体，因此介质流向应是自下而上的。
8. 流量计可以在沿管道轴线垂直方向上360度任意安装。最佳安装方式：低温介质表杆垂直地面安装；高温介质表杆平行地面安装。
9. 流量计应尽量避免安装在架空较长的管道上，由于管道的下垂容易造成流量计与法兰间的密封泄漏。若必须安装时，须在流量计的上下游2D处分别设置管道支撑点。
10. 在测量蒸汽的管道中，为了防止转换器温度过高，仪表连接杆至少一半不要保温（如图7-2所示）。
11. 为了方便观察和接线，流量计的表头在原有的位置上可进行360度旋转，在调整好位置后，把锁紧螺母拧紧即可。为了防止水汽从锁紧螺母处进入壳体，必要时须用防水胶带把锁紧螺母缠绕密封好。
12. 连接流量计的屏蔽电缆走向，应远离有强电磁场干扰的场合，绝对不允许与高压电缆一起敷设。屏蔽线应尽量缩短，且不得盘卷，以减少分布电感，最大长度不超过500米。
13. 接线时先拧开表壳后盖，将信号线从防水接头送入。按照接线图示正确接线。将防水接头拧紧，并保证线缆在进入防水接头之前必须向下压弯，以确保水不会顺着线缆进入壳体内（如图7-3所示）。

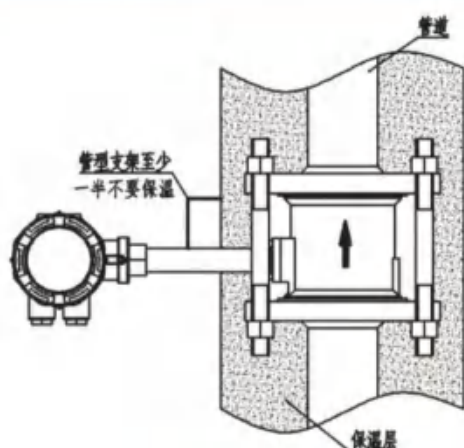


图7-2 正确保温法

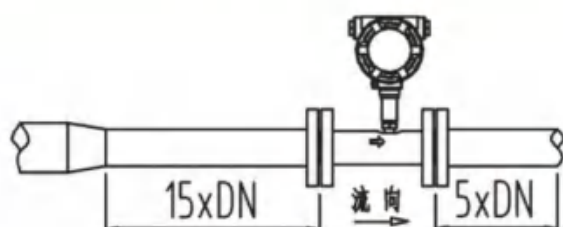


图7-3 防水接线示意图

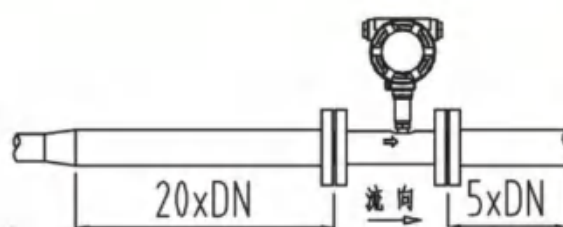
7.3 对直管段要求

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）

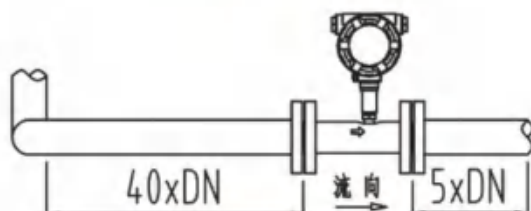
如果流量计的上游有弯头、缩径、扩径、阀门等情形，则需要更长的直管段，具体情况如图7-4所示。



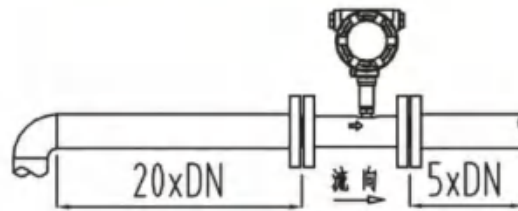
(1) 同心收缩全开阀门



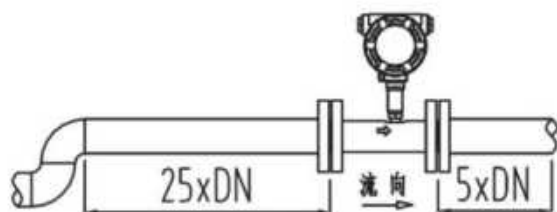
(2) 同心扩管全开阀门



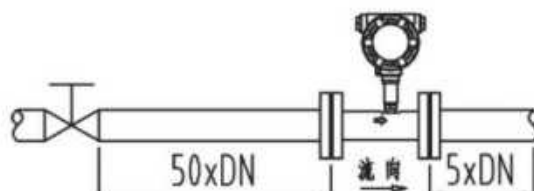
(3) 不同平面两个90°弯头



(4) 一个90°弯头



(5) 同一平面两个90°弯头



(4) 调节阀半开阀门

图7-4 所需上下游直管段长度

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：

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

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。



典型应用：工商业用户燃气贸易计量

LLQ 型气体腰轮流量计

LLQ GAS Roots Flowmeter

一. 概述

智能气体腰轮流量计是集流量、温度、压力检测功能于一体，并能进行温度、压力自动补偿的新一代流量计，气体是一种可压缩流体，其体积值与温度和压力密切相关，为了贸易双方统一标准，必需将实际体积转换成基准条件下的标准体积（101.325 kPa 20℃）。为了实现这一目的，智能气体腰轮流量计，能对气体的体积进行精确修正。是石油、化工、电力、冶金等行业用于气体计量的理想仪表。

二. 工作原理

气体腰轮流量计是一种容积式流量计仪表，当气体通过流量计时，在入口和出口间产生的压差，作用在高精密同步齿轮联结在一起的一对罗茨轮上，从而驱动罗茨轮旋转，在这期间，气体腰轮轮与壳体内壁和压盖之间形成的密闭空间——计量腔周期地充气 and 排气，气体腰轮

轮的转数与通过流量计的气体体积量成正比。气体腰轮轮的旋转经磁耦合器传递给机械计数器（或输出流量脉冲信号），从而累积流经计量腔的体积量实现计量的目的。

流量计由气体腰轮流量传感器和附件组成。如图所示：

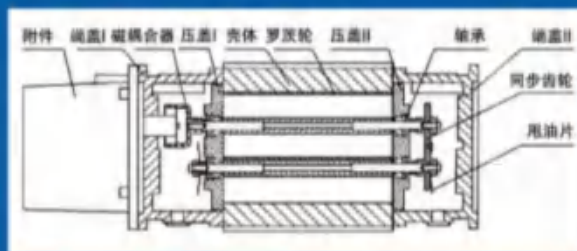


图2-1 LLQ系列气体腰轮流量计机构图

三、产品特点

- 可检测被测气体的温度、压力和流量，并进行流量自动跟踪补偿和压缩因子修正运算；
- 采用先进的微机技术与高性能的集成芯片，整机功能强大，性能优越；
- 电路采用表面安装工艺，抗干扰能力强、可靠性高；
- 压力、温度传感器、流量传感器全部内置，结构紧凑；
- 采用先进的微功耗高新技术，整机功耗低，即能凭内置电池长期供电运行，又可由外电源供电运行；
- 按流量频率信号，可将仪表系数分六段自动进行线性修正，从而提高了仪表的使用精度；
- 具有故障自诊断和报警功能，可靠度高；
- 采用LCD显示，清晰直观，读数方便；
- 流量计带有脉冲信号输出，也可根据用户需要输出4~20mA标准模拟信号；
- 仪表自带实时数据库，通过RS-485通讯接口和本厂的专用MODEM配套，可组成电话抄表网络，便于数据的集中采集和实时管理；
- 采用先进的微功耗技术，整机功耗低，使用内置电池可运行五年以上；
- 采用高对比度的三行液晶显示器，可显示日期、标准累积流量、标准瞬时流量、介质温度、压力值和电池电压；
- 具有实时数据存储功能，可防止更换电池或突然掉电时数据丢失，在停电状态下，内部参数可永久性保存。

四、技术参数

4.1 基本参数

表4-1 气体腰轮流量计基本参数

执行标准	封闭式管道中气体流量的测量—《气体腰轮流量计》(JB/T 7385-1994)		
仪表口径 (mm)及连接方式	25、40、50、80、100、150、200、250采用法兰连接		
精度等级	±1.5%R		
量程比	1:5 - 1:30		
仪表材质	表体：铸铝或铸铁		
	转子：铝合金		
使用条件	介质温度：-10℃~+60℃	环境温度：-30℃~+60℃	
	相对湿度：5%~90%	大气压力：86KPa~106KPa	
工作电源	外电源：24 (1±15%) VDC, 纹波≤±1%		
	内电源：3.6VDC锂电池，型号为ER34615		
整机耗能	外电源：≤2W		
	内电源：平均功耗≤3mW		
输出功能	脉冲信号、4-20mA电流信号、控制信号、RS485通讯 (MODBUS-RTU协议)		
实时记录功能	起停记录、日记录、定时间间隔记录		
信号连接口	内螺纹M20×1.5或其他		
防爆等级	ExdIIBT6		
防护等级	IP65		

4.2 测量范围及口径

表4-2 LLQ系列气体腰轮流量计安装尺寸一览表

口径 mm	型号	最大流量 m ³ /h	起步流量 m ³ /h	最大压损 Pa	压力等级 Mpa	精度等级 %	材质
DN25	LLQ-16	16	0.5	120	1.0	1.0、1.5	铝合金
	LLQ-20	20		130	1.0	1.0、1.5	铝合金
DN40	LLQ-30	30	0.5	130	1.0	1.0、1.5	铝合金
	LLQ-40	40		180	1.0	1.0、1.5	铝合金
	LLQ-60	60		180	1.0	1.0、1.5	铝合金
DN50	LLQ-60	60	0.7	200	1.0	1.0、1.5	铝合金
	LLQ-85	85		210	1.0	1.0、1.5	铝合金
DN80	LLQ-100	100	1	220	1.0	1.0、1.5	铝合金
	LLQ-140	140		240	1.0	1.0、1.5	铝合金
DN100	LLQ-200	200	1.8	240	1.0	1.0、1.5	铝合金
	LLQ-300	300		280	1.0	1.0、1.5	铝合金
	LLQ-450	450		300	1.0	1.0、1.5	铝合金
DN150	LLQ-650	650	5	580	1.0	1.0、1.5	铸铁
	LLQ-1000	1000		600	1.0	1.0、1.5	铸铁
DN200	LLQ-1600	1600	6	850	1.0	1.0、1.5	铸铁
DN250	LLQ-3000	3000	8	1050	1.0	1.0、1.5	铸铁

五. 仪表类型

1. 选型说明

用户在选型时，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况、流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格。

为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用流量范围在（20%-80%）Q_{max}范围内比较合适。

2. 选型谱表

例子：用户订购一台精确度为1.5级，公称通径为DN50，流量范围为40m³/h，4-20mA和RS-485输出，最大公称压力1.0MPa的气体腰轮流量计，则选型型号如下：

LLQ-60-DN50-D-10

表5-1 气体腰轮流量计选型谱表

型号						说明
LLQ	—□	/□	/□	/□	/□	
最大流量	16					16m³/h(最大流量)
	20					20m³/h(最大流量)
	25					25m³/h(最大流量)
	30					30m³/h(最大流量)
	40					40m³/h(最大流量)
	60					60m³/h(最大流量)
	85					85m³/h(最大流量)
	100					100m³/h(最大流量)
	140					140m³/h(最大流量)
	200					200m³/h(最大流量)
	300					300m³/h(最大流量)
	450					450m³/h(最大流量)
	650					650m³/h(最大流量)
	1000					1000m³/h(最大流量)
	1600					1600m³/h(最大流量)
	3000					3000m³/h(最大流量)
公称通径	25					DN25
	40					DN40
	50					DN50
	65					DN65
	80					DN80
	100					DN100
	125					DN125
	150					DN150
	200					DN200
250	DN250					
转换器类型		D	智能温压补偿表头（温度压力实施补偿，双供电，可输出脉冲信号、电流信号、IC卡控制信号，选配485通讯接口及机械表头）			
精度等级			P1	1.0级精度		
			P2	1.5级精度		
耐压等级				WP1	1.0Mpa	
				WP2	1.6Mpa	

六、安装尺寸

6.1 流量计外形尺寸

图1

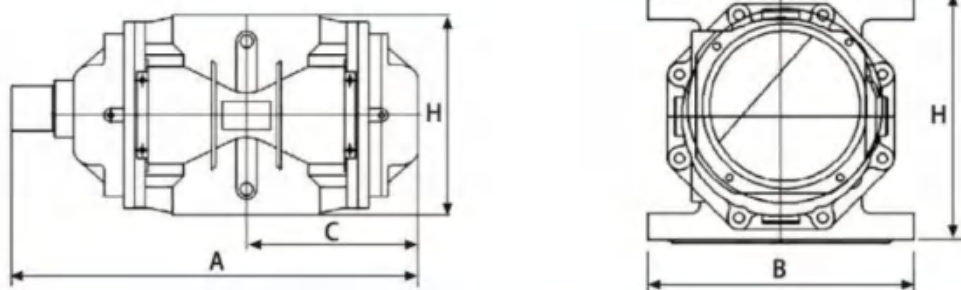


图2

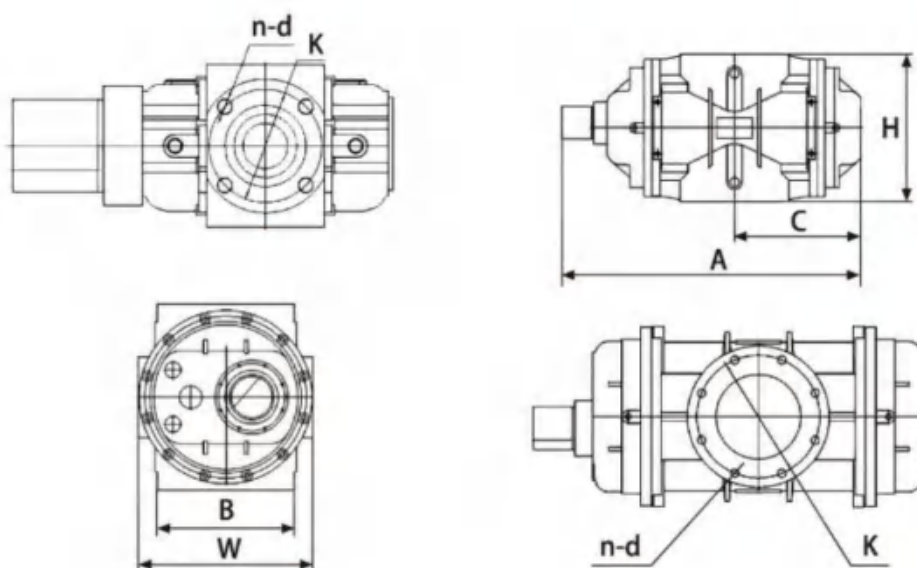


表6-1 气体腰轮流量计安装尺寸

仪表型号	公称通径 (mm)	流量计总长 A (mm)	流量计宽度 B (mm)	总高度 (mm)	安装尺寸 (mm) H	法 兰	
						法兰孔距K	n-d
LLQ-16	25	450	180	290	171.5	85	4-M12
LLQ-60	40	470	180	290	171.5	110	4-M16
LLQ-65	50	413	180	290	171.5	125	4-M16
LLQ-80	50	450	180	290	171.5	125	4-M16
LLQ-100	80	481	180	290	171.5	160	8-M16
LLQ-140	80	518	180	290	171.5	160	8-M16
LLQ-200	80	514	210	300	245	180	8-M16
LLQ-300	100	594	210	300	245	180	8-M16
LLQ-450	100	685	210	300	245	180	8-M16
LLQ-650	150	726	Φ285	560	560	240	8-M20
LLQ-1000	150	845	Φ285	560	560	240	8-M20
LLQ-1600	200	942	Φ340	560	560	240	8-M20
LLQ-3000	250	1130	Φ390	700	900	350	12-M20

6.2 流量计安装要求

- (1) 用户安装使用前，应详细阅读此说明，以保证流量计正确安装，合理使用，以免影响正常运行和计量精度。
- (2) 选用流量计前应根据所计量气体的压力、流量、温度及工艺流程所要求的进出口方位，正确选用适当的型号、规格（计算方法见“流量换算”）。
- (3) 安装流量计前应将进出口封装物去掉，必须防止颗粒状杂质掉入计量室内，如计量室表面涂有防锈油，可用汽油或煤油冲洗干净，并严格清除管道内杂质。流量计上游应安装过滤器或过滤网，以防止锈渣、焊渣及其它杂质进入计量室。
- (4) 流量计安装时，无论进出口为垂直或水平位置，都应尽量保持转子轴线水平。
- (5) 当气体压力波动范围较大时，为保证计量精度，流量计上游应安装调压器。
- (6) 为防止新安装管道中的锈渣、焊渣及其它杂质进入流量计内，用户应先将过渡管安装在流量计的安装位置上，通气一段时间，确保无大颗粒杂质后，再换上流量计。安装流量计时，应确保流量计中心与管线中心对齐，无错位、并使流量计不受外力影响（包括轴向与切向）。如管道配焊，应安过渡管，不可直接与流量计焊接。
- (7) 流量计安装管路各部分配管和管件尺寸必须适当，不得使流量计本体承受不正常的外力。
- (8) 流量计安装完毕后，从注油口中注入润滑油（GB486~65高速机油H5）至油窗中线（注意不能多加），使用过程中定期或不定期检查，确保润滑油的充足及洁净程度。在使用中若发现润滑油发黑或油位高于油窗中线，则说明润滑油变质或有杂质，此时应更换新润滑油。若油位低于油窗中心线3mm，则说明润滑油损耗，需补充至油窗中线。加注润滑油时，必须关闭流量计前后阀门，将流量计内气体排空后，再加注润滑油。
- (9) 流量计投入运行时，所有阀门应缓慢开闭，以防止气流的强烈冲击，而损坏流量计。
- (10) 流量计投入运行一段时间后，如发现过滤器压降增大，应清洗过滤器或更换过滤介质；如发现流量计压降增大，起步流量升高时，可用干净汽油或煤油冲洗计量室。
- (11) 流量计长期停用时，应将润滑油放空，将计量室用汽油冲洗干净后，封住进出口，置于干燥处。
- (12) 流量计用于计量城市燃气（天然气、人工煤气等）时其杂质含量应符合我国“城镇燃气设计规范”（GB50028-93）的含量标准。



典型应用：天然气、煤制气、压缩空气等中高流速气体

LUX 系列旋进旋涡流量计

LUX-type Vortex Gas Flowmeter

一. 概述

LUX型旋进旋涡气体流量计采用最新微处理技术，具有功能强、流量范围宽、操作维修简单、安装使用方便等优点，主要技术指标达到国外同类产品先进水平。广泛应用于石油、化工、电力、冶金煤碳等行业各种气体计量。

二. 产品特点

- 无机械转动部件，不易腐蚀，可靠性高，长时间工作无需维护。
- 只需较短的直管段甚至可不用。
- 采用最先进微处理器技术，使仪表集成度和可靠性更高，运算更精确。
- 整机功耗极低，能凭内电池长期供电运行，是理想的无需外电源就地显示仪表。
- 通过内设四只按键可进行有关参数设置，操作简单。

- 采用EEPROM技术，使仪表系数在断电情况下也可长期保存。
- 信号输出可为脉冲信号、4~20mA 电流信号 RS485数字通信，方便用户选择。
- 具有密码保护功能。
- 功能：0°~180°任意旋转，安装使用简单方便。

本系列产品执行国家 JJG198-1994《速度式流量计检定规程》和 Q/TX01-2008《LUX型旋进旋涡气体流量计》产品企业标准。

本系列产品经国家级仪器仪表防爆安全监督检验站（NEPSI）检定认可，符合国家标准 GB3836.1 - 2000、GB3836.2 - 2000有关规定。防爆型防爆标志为ExdIIBT4。

三、结构与工作原理

3.1 流量计结构（见图3-1）

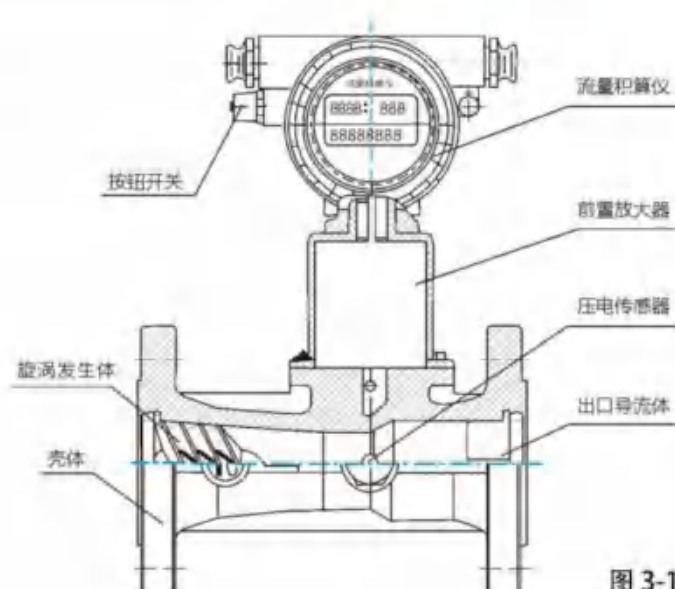


图 3-1 流量计结构

3.2 工作原理

当沿着轴向的流体进入流量计入口时，旋叶强迫流体进行旋转运动，于是在旋涡发生体中心产生旋涡流，旋涡流在文丘利管中旋进，到达收缩段突然节流使旋涡流加速。当旋涡流突然进入扩散段后，因回流的作用强迫进行旋进式二次旋转。如果仪表内部具有最为优化的几何结构，那么在较宽量程范围内，旋涡的频率就与流量成正比，并为线性。该频率是由压电传感器检测到的微弱电信号经前置放大器放大、滤波、整形后转换成与流速成正比的脉冲信号，最后送往流量积算仪进行运算与处理。

流量积算仪工作原理

积算仪原理框图如图3-2所示，它包括一片高性能低功耗处理器，LCD液晶屏及其驱动电路和外围电路构成，微处理器接收来自前置放大器的脉冲信号，经过CPU运算、处理，分别得到瞬时流量和累积流量值，并保存到存储器中。流量计通过四个功能按键：复位（RST）键、设定（SET）键、+1（INC）键和移位（SHT）键，将有关参数保存到存储器EEPROM中。

微处理器还不断检测电池电压值，一旦电池电压低于预置电压阈值时，则LCD上电池标志符“ $\square + -$ ”出现闪烁现象以提醒用户更换电池。流量信号输出，一路脉冲信号，通过由微处理器控制的闸门输出到驱动放大电路，经放大远传给用户计算机；或经D/A和V-I转换器转换成4~20mA电流信号再远传给用户计算机；也可以通过RS485接口实现与上位机之间的数据通信。

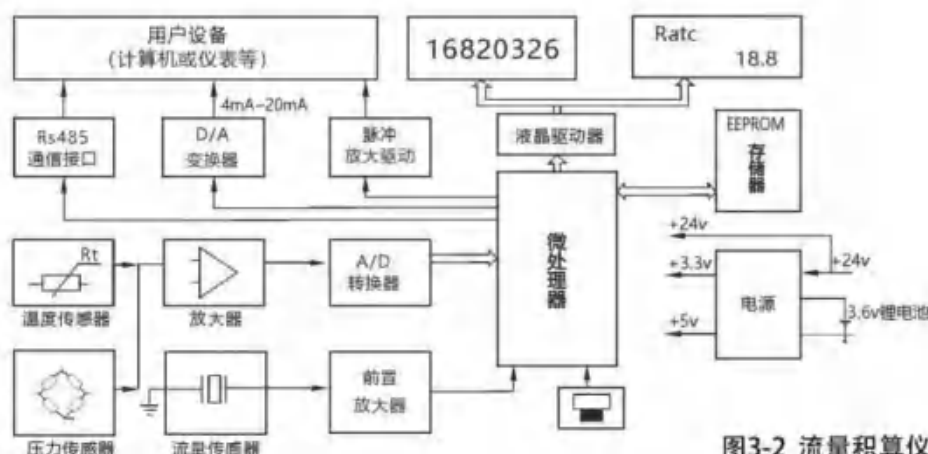


图3-2 流量积算仪原理框图

3.3 流量计显示的是共组状态下的体积流量，若需要换算成标准状态下的体积流量，请按下式计算：

$$Q_n = \frac{(P_g + P_a) T_n}{P_n T_g} \cdot Q_g$$

式中：

- Q_n — 标准状态下的体积流量 (m^3/h) P_n — 标准大气压 (101.325KPa)
 Q_g — 流量计的显示值 (m^3/h) T_n — 标准状态下的绝对温度293.15K (20℃)
 P_g — 工作状态下的管线压力 (表压KPa) T_g — 工作状态下的绝对温度 (273.15+t) K
 P_a — 当地大气压 (KPa)

3.4 流量计的压力损失

- 1) 在标准状态下，当介质为干空气时，各规格流量计的压力损失 ΔP_o 可按图3-3查出
 2) 在不同状态下，对于不同介质，流量计的压力损失可按以下公式计算：

$$\Delta P = \rho / 1.025 \cdot \Delta P_o$$

式中：

- ΔP — 流量计的实际压力损失(KPa)
 ρ — 实际状态下介质的密度 (kg/m^3)
 ΔP_o — 标准状态下，介质为干空气时流量计的压力损失(KPa)

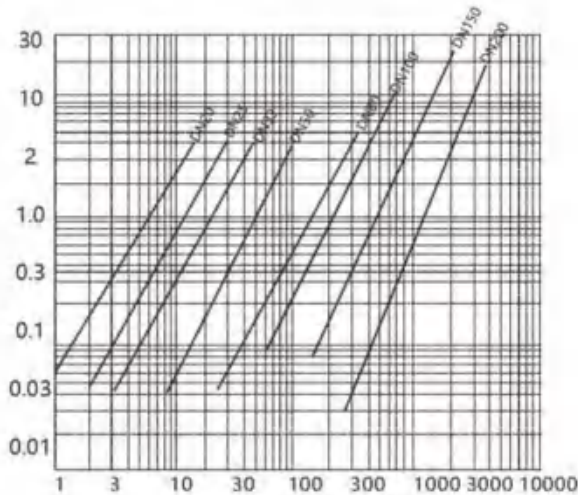


图3-3 (压力损失)

四、主要技术参数

4.1 流量计规格、基本参数和性能指标

表4-1 旋进旋涡流量计基本参数

公称通径 DN (mm)	流量范围 (m^3/h)	公称压力 (Mpa)	压力损失 (kpa)	准确度 等级	重 复 性	壳体材料
15	1~7	1.6 2.5 4.0 6.3 10.0 16.0 25.0	$\Delta P = \rho / 1.205 \times P_N$	1.0 1.5	小于基本误差限 绝对值的1/3	铸造铝合金壳体 304不锈钢壳体
20	1~18					
25	2~30					
32	4.5~60					
40	6~80					
50	10~150					
65	18~220					
80	28~400					
100	50~800					
125	80~1000					
150	150~2200					
200	360~3600					

LUX系列旋进旋涡流量计

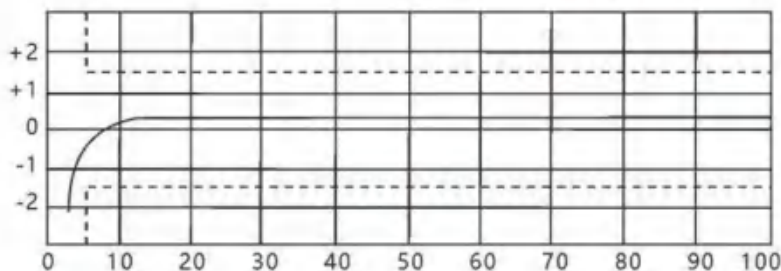
4.2 标准状态条件

$P=101.325\text{KPa}$

$T=293.15\text{K}$

4.3 流量计典型误差曲线（见图4-1）

图4-1 典型误差曲线图



4.4 使用条件

a. 环境温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

b. 介质温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$

c. 相对湿度: $5\% \sim 95\%$

d. 大气压力: $70\text{KPa} \sim 106\text{KPa}$

4.5 电气性能指标

1) 工作电源

a. 外电源: $+24\text{VDC} \pm 10\%$, 纹波 $\leq \pm 5\%$, 适用于脉冲输出, $4 \sim 20\text{mA}$ 输出, RS485 通信等。

b. 内电源: 3.6V 锂电池。

2) 整机功耗

a. 外电源: $< 1\text{W}$

b. 内电源: $< 0.3\text{mW}$, 锂电池可用三年以上。

3) 输出方式

a. 工况脉冲信号: 低电平 $\leq 1\text{V}$, 高电平 $\geq 0\text{V}$ 。

b. $4 \sim 20\text{mA}$ 信号: 可从现场仪表上传瞬时流量等参数。

c. RS485 数据通信: 可从现场仪表上传累积总量和瞬时流量等参数。

d. 定标脉冲输出: 与 IC 卡阀门控制器配套, 高电平幅度 $\geq 2.8\text{V}$, 低电平幅度 $\leq 0.2\text{V}$, 单位脉冲代表体积量可设定为 $0.1/1/10\text{m}^3$ 。

4) 显示方式

大屏幕 LCD, 显示瞬时流量, 累积流量等。

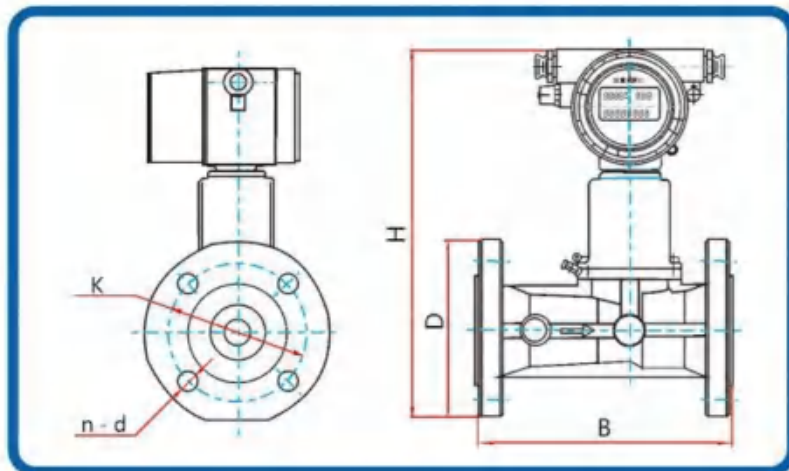
4.6 防爆标志: ExdIICT6

4.7 防护等级: IP65

五、外形尺寸及安装

5.1 流量计外形尺寸

图5-1 流量计外形尺寸



5.2 流量计安装尺寸

表5-2 外形尺寸表

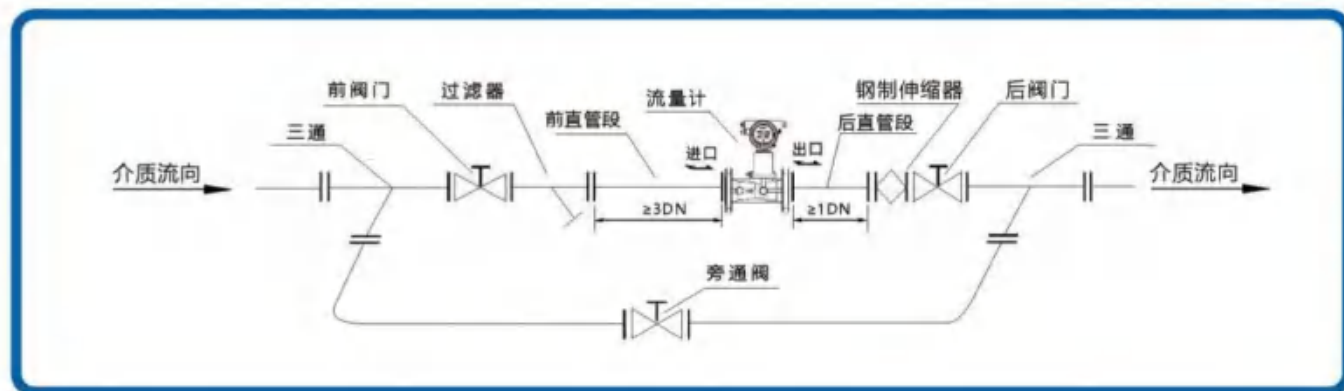
公称通径 (DN)	压力等级 (MPa)	L	H	D	K	N-d
15	4.0	162	320	95	65	4-φ14
20	4.0	162	325	105	75	4-φ14
25	4.0	182	335	115	85	4-φ14
32	4.0	200	350	140	100	4-φ18
40	4.0	234	360	150	110	4-φ18
50	4.0	234	365	165	125	4-φ18
65	1.6	286	390	185	145	8-φ18
80	1.6	330	405	200	160	8-φ18
100	1.6	410	425	220	180	8-φ18
125	1.6	516	450	250	210	8-φ18
150	1.6	585	470	285	240	8-φ22
200	1.6	690	525	340	295	12-φ22

注：以上数据仅供参考（铝合金材质），具体以实物为准，不锈钢材质具体联系厂家。如有技术升级，暂不另行通知。

5.3 流量计安装

- 1) 严禁流量计在线焊接管道法兰。
- 2) 安装流量计前应将管道内的杂物、焊渣、粉尘清理干净。
- 3) 为了便于维修，不影响流体正常输送，建议按图5-3所示设置旁通管道。
- 4) 流量计前直管段 $\geq 3DN$ ，后直管段 $\geq 1DN$ 。

图 5-3 流量计水平安装示意图



LUX系列旋进旋涡流量计

- 5) 气体内含有较大颗粒或较长纤维杂质时，必须安装过滤器。
 - 6) 流量计可以垂直安装，或任意角度倾斜安装。
 - 7) 流量计水平安装时，建议在流量计后直管段后安装钢制伸缩器（补偿器），伸缩器必须符合管道设计的公称通径和公称压力的要求。（伸缩器是作为管道应力的补偿及方便流量计的安装与拆卸）。
 - 8) 取压部分的安装用M12×1卡套， $\phi 8$ 的紫铜管接到压力变送器的入口。若不需取压，流量计出厂时已封上封口螺塞。
- 注意：本系列流量计不能在表前取压！
- 9) 流量计安装在室外使用时，建议加配防护罩，以免雨水浸入和烈日曝晒而影响流量计使用寿命。
 - 10) 流量计周围不能有强的外磁场干扰及强烈的机械振动。
 - 11) 流量计需有可靠的接地，但不得与强电系统地线共用。

六. 仪表选型

表6-1 旋进旋涡流量计选型谱表

型 号								说 明
LUX—	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
仪表类型	B							电池供电就地显示仪表
	C							就地显示仪表 + 信号输出
	D							温压补偿一体化智能仪表
公称通径	15							DN15
	20							DN20
	25							DN25
	40							DN40
	50							DN50
	80							DN80
	100							DN 100
	150							DN 150
	200							DN 200
传感器材质	S							铸铝
	L							304不锈钢
通讯接口	N							无
	R							RS-485
防爆等级	0							不防爆
	1							ExiallCT6
	2							ExdIIBT6
耐压等级	1.6							1.6 MPa
	2.5							2.5 MPa
	4.0							4.0 MPa
	6.3							6.3 MPa
精度等级	15							1.5级
	10							1.0级

说明：DN300以上的口径，需订制，请与销售员联系。



典型应用: 大口径管道、不方便安装管道式或插入式结构仪表的场合

TUF 系列超声波流量计

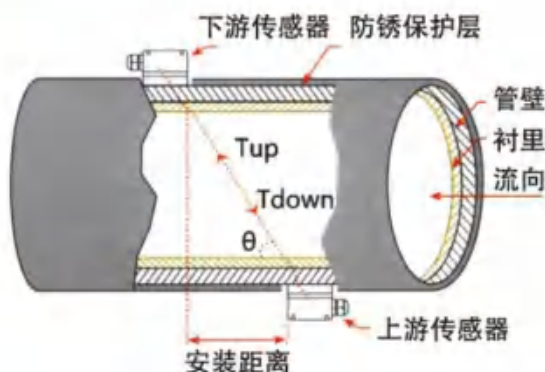
TUF Ultra-sonic Flowmeter

一. 概 述

TUF 型系列超声波流量计利用了低电压、多脉冲时差原理, 采用高精度和超稳定的双平衡信号差分发射、差分接收数字检测技术来测量顺流和逆流方向的声波传输时间, 根据时差计算出流速。具有稳定性好、零点漂移小、测量精度高、量程比宽、抗干扰性强等特点。

当超声波波束在液体中传播时, 液体的流

动将使传播时间产生微小变化, 其传播时间的变化正比于液体的流速, 零流量时, 两个传感器发射和接受声波所需的时间完全相同 (唯一可实际测量零流量的技术); 介质流动时, 逆流方向的声波传输时间大于水流方向的声波传输时间。其关系符合下面表达式:



$$V = \frac{MD}{\sin 2\theta} \times \frac{\Delta T}{T_{up} \times T_{down}}$$

V: 介质流速

θ : 声束与液体流动方向的夹角

M: 声束在液体的直线传播次数

D: 管道内径

T_{up} : 声束在正方向上的传播时间

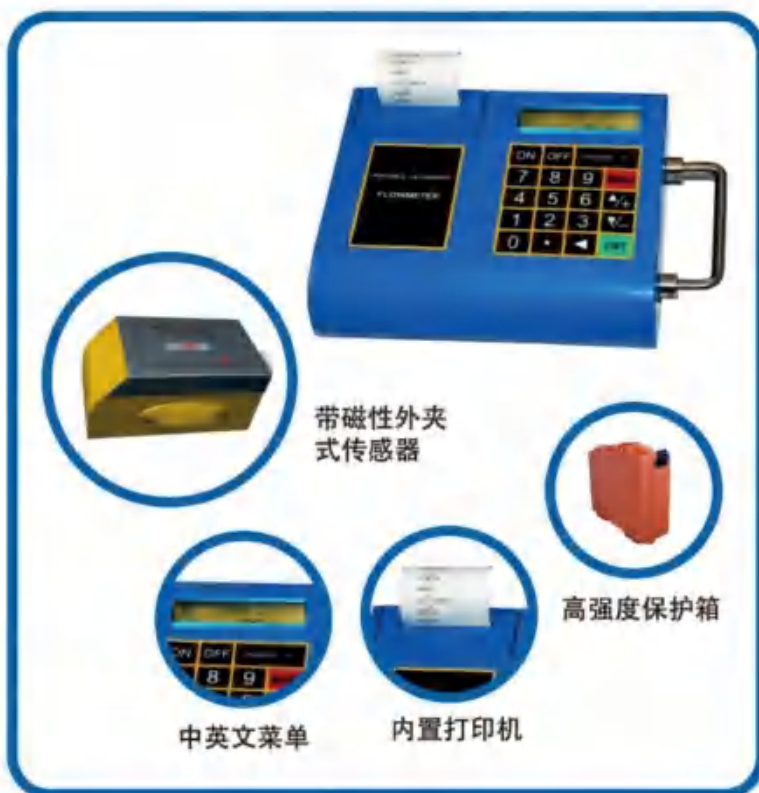
T_{down} : 声束在逆方向上的传播时间

ΔT : $T_{up} - T_{down}$

TUF系列超声波流量计

便携式超声波流量计 TUF-2000P

- 高精度测量: 线性度优于0.5%, 重复性精度优于0.2%, 测量精度优于 $\pm 1\%$;
- 非接触式测量: 将带磁性的超声波流量计传感器吸附在管道外壁, 即可完成流量测量;
- 测量范围大: 选用不同型号的传感器, 可实现口径 DN15 - DN 6000mm 管道流量的测量;
- 支持中文英文菜单: 不同版本的流量计, 可支持中文或英文菜单, 方便快捷;
- 充电电源: 内置大容量镍氢充电电池, 可支持流量计连续工作20小时以上;
- 内置打印机: 即可实现即时屏幕打印, 还可以定时打印提前设定的多达20余项的测量结果;
- 内置数据记录器: 可将提前设定的多达20余项的测量结果上传至计算机或联网通讯。



标准型号	型号	图例	数量	描述
主机	TUF-2000P		1个	体积: 225 x 180 x 67mm, 工作温度: -20~60℃, 测量精度 $\pm 1\%$
中型传感器	TM-1		2只	带磁性, 体积: 64x35x32mm, 工作温度: -40~90℃, 测量范围: DN50-DN700mm
超声波专用信号电缆			2根	长度: 5m, 用于连接超声波流量计主机和传感器
电源线			1根	长度: 3m, 用于给超声波流量计主机充电或使用交流电, 长时间进行测量
热感打印纸			2卷	长度: 30m
超声波专用耦合剂			1瓶	重量: 110g, 用于超声波传感器和管壁间超声波信号传播
拉紧器			2根	长度: 3m, 最大拉力: 100kg, 用于非磁性管道捆绑传感器
卷尺			1个	长度: 3m, 用于测量管道周长或两个探头间的安装距离
说明书			1本	
铝合金保护箱			1个	体积: 456x335x133mm, 适用于野外、井下等恶劣环境

可选配的传感器	图 例	描 述	测 量 范 围	温 度 范 围
小型外贴传感器		带磁性	DN15-DN100mm	-40 ~ 90℃
中型外贴传感器		带磁性	DN50-DN700mm	-40 ~ 90℃
大型外贴传感器		带磁性	DN300-DN6000mm	-40 ~ 90℃
高温小型传感器			DN15-DN100mm	-40 ~ 160℃
高温中型传感器			DN50-DN700mm	-40 ~ 160℃
可选配的其他硬件	图 例	描 述	测 量 范 围	测 量 精 度
超声波测厚仪		精确测量管道壁厚 提高流量监测精度	1.2 ~ 225.0mm	$\pm 1\%H \pm 0.1\text{mm}$ H为被测物厚度
加长信号电缆		长度10m x 2	适用于测量管道距离主机较远的场合	
加长拉紧器		长度6m x 2	适用管道直径超过1000mm的传感器固定	
热感打印纸		长度30m		

基本技术参数

项 目	性 能 参 数
主 机	2x20点阵式背光型液晶显示器, 工作温度: -20~60℃; 打印机输出选用24列字符微型热敏打印机; 4x4+2式轻触键盘; 数据接口RS-232
传 感 器	1. 标准TS-1型 适用管径: DN15-100mm 流体温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$ 2. 标准TM-1型 适用管径: DN50-700mm 流体温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$ 3. 标准TL-1型 适用管径: DN300-DN6000mm 流体温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$
测 量 介 质	水, 海水、工业污水、酸碱液、各种油类等能传导声波的液体
流 速 范 围	0 ~ ± 30 m/s
测 量 精 度	优于 $\pm 1\%$
工 作 电 源	镍氢电池可持续工作20小时以上或220VAC, 允差 $\pm 15\%$
功 耗	2W
充 电	采用智能充电方式, 直接接入AC220V, 充足后自动停止, 显示绿灯
重 量	净重2.0 (主机)
备 注	配备高强度防护箱, 可在野外、井下等恶劣环境中使用

便携式超声波流量计编码规则

TUF-2000P — {
1. 标准TS-1型
2. 标准TM-1型
3. 标准TL-1型

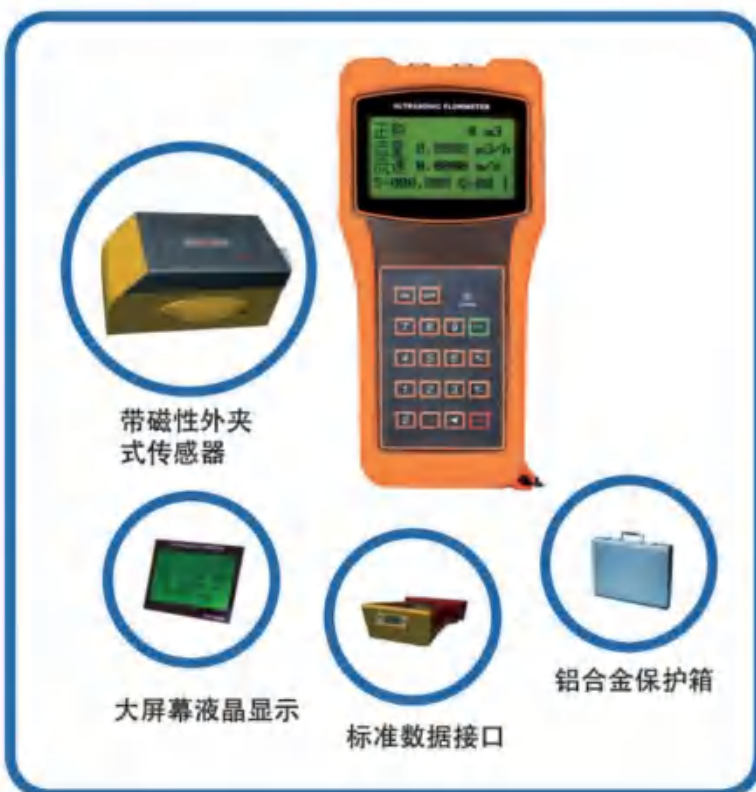
举例: TUF-2000P

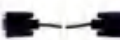
解释: 便携式超声波流量计, 标准配置
另选配标准小型传感器TS-1型

TUF系列超声波流量计

手持式超声波流量计 TUF-2000H

- 高精度测量: 线性度0.5%, 重复性精度0.2%, 精度可达 $\pm 1\%$;
- 体积小、重量轻: 体积仅为210 x 90 x 30 mm, 重量仅为0.5kg;
- 非接触式测量: 将带磁性的超声波流量计传感器吸附在管道外壁, 即可完成流量测量;
- 测量范围大: 选用不同型号的传感器, 可实现口径 DN15 - DN6000 mm 管道流量的测量;
- 充电电源: 内置大容量镍氢充电电池, 可支持流量计连续工作12小时以上;
- 大屏幕液晶显示: 可同时显示累积流量、瞬时流量、流速、工作状态等;
- 内置数据记录器空间为24K字节, 可以存储2000行的测量数据。



标准型号	型号	图例	数量	描述
主机	TUF-2000H		1个	体积: 210x90x30mm, 工作温度: -20~60℃, 测量精度 $\pm 1\%$
中型传感器	TM-1		2只	带磁性, 体积: 64x35x32mm, 工作温度-40~90℃, 测量范围: DN50 - DN700mm
超声波专用信号电缆			2根	长度: 5m, 用于连接超声波流量计主机和传感器
数据线			1根	长度: 1m, 用于将存储在数据记录器中的测量数据导出到计算机
电源适配器			1个	长度: 1m, 用于给手持式超声波流量计充电
超声波专用耦合剂			1瓶	重量: 110g, 用于超声波传感器和管壁间超声波信号传播
拉紧器			2根	长度: 3m, 最大拉力: 100kg, 用于非磁性管道捆绑传感器
卷尺			1个	长度: 3m, 用于测量管道周长或俩个探头间的安装距离
说明书			1本	
铝合金保护箱			1个	体积: 415 x 315 x 100mm

可选配的传感器	型号	图例	描 述	测 量 范 围	温 度 范 围
小型外贴传感器	TS-1		带磁性	DN15-DN100mm	-40 ~ 90℃
中型外贴传感器	TM-1		带磁性	DN50-DN700mm	-40 ~ 90℃
大型外贴传感器	TL-1		带磁性	DN300-DN6000mm	-40 ~ 90℃
高温小型传感器	HTS-1			DN15-DN100mm	-40 ~ 160℃
高温中型传感器	HTM-1			DN50-DN700mm	-40 ~ 160℃
可选配的传感器	型号	图例	描 述	测 量 范 围	测 量 精 度
超声波测厚仪	TT100		精确测量管道壁厚 提高流量监测精度	1.2 ~ 225.0mm	±1%H±0.1mm H为被测物厚度
加长信号电缆			长度10m x 2	适用于测量管道距离主机较远的场合	
加长拉紧器			长度6m x 2	适用管道直径超过1000mm的传感器固定	

基本技术参数

项 目	性 能 参 数
线 性 度	0.5%
重 复 性	0.2%
准 确 性	示值的+1%, 流速>0.2m/s
响应时间	0-999秒, 使用者任选
流速范围	+ 32m / s
测量口径	DN15 - DN6000 mm
测量单位	米、英尺、立方米、升、立方英尺、美国加仑、英国加仑、油桶、美国液体桶、英国液体桶、美国兆加仑、使用者设定单位
累 计 器	7位正、负、净累计器
液体种类	各种能够传导声波的单一均匀的液体
安 全 性	设置值的锁定, 更改数据需要解锁
显 示	4x8中文或4x16英文
通讯接口	RS232, 波特率75-57600, 同时兼容富士超声波流量计, 也应用户的要求兼容其它产品
传 感 器	标准M1型, 另有其它4种可供选择
传感器电源	标准为5mx2, 也可加长为10mx2
电 源	3节AAA内置Ni-H电池, 每次充满电可持续工作12小时, AC100-240V的适配器
数据记录	内置数据记录仪, 可记录2000行数据
手动累计器	7位, 按键即可开始用于校准
外壳材料	阻燃ABS
外壳尺寸	200 x 90 x 30 毫米
主机重量	500g (1.2 lbs) 包括电池

便携式超声波流量计编码规则

TUF-2000H — 1. 标准TS-1型
— 2. 标准TM-1型
— 3. 标准TL-1型

举例: TUF-2000H1

解释: 手持式超声波流量计, 标准配置
另选配标准小型传感器TS-1型

TUF系列超声波流量计

固定式超声波流量计 TUF-2000B TUF-2000F

- 高精度测量: 线性度优于0.5%, 重复性度优于0.2%, 测量精度优于±1%;
- 测量范围大: 选用不同型号的传感器, 可实现口径DN15-DN6000mm管道流量的测量;
- 防护等级高: 一次表防护等级可达到IP68, 可浸入水下2米工作;
- 操作方便: 即可有磁性帮在一次表上浏览参数, 还可通过二次表用中文进行参数再设定或显示;
- 多重显示: 一次表及信号检测与流量测量于一体, 可循环显示累计流量、流速、二次表可中文显示100余项菜单;
- 传输距离远、组网快捷: 一次表与二次表之间采用RS-485总线通讯, 采用普通电缆即可, 传输距离可达1000米以上组网速度十分方便, 快捷这种传输方式抗干扰能力强解决了分体式超声波流量计专用电缆成本高, 抗干扰能力差传输距离短等问题。

基本型 TUF-2000B



- 体积小巧, 仅有120x40x25mm
- 价格最低, 只具备流量测量功能
- 防护等级IP68, 采用全灌胶防水
- 可实现本地测量, 二次远传显示及参数设定, 组网测量

功能型 TUF-2000F



- 除具备基本型的功能外, 还增加了下列功能:
- 防护等级IP68, 可浸入水下2米工作
 - 3路4-20mA模拟输入
 - 2路3线制PT-100电阻信号输入
 - 隔离RS232/RS485输出, 2路隔离OCT输出
 - 1路隔离4-20mA输出(无源)

固定式超声波流量计构成图

可选配的二次表 (用于单点测量, 远传显示及参数设定)



RS485总线通讯
(传输距离可达1000m以上)

24V供电



壁挂式 TUF-2000FB

- 用于挂墙安装
- 尺寸: 178×165x55mm



盘装型 TUF-2000FS

- 用于仪表盘安装
- 开孔尺寸: 152mmx76mm



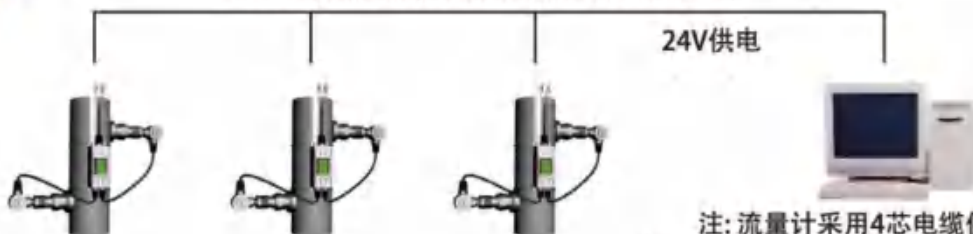
防爆型 TUF-2000FD

- 防爆等级DIIIBT4, 用于防爆场合
- 尺寸: 285x265x90mm

组网测量图

RS485总线通讯 (传输距离可达1000m以上)

24V供电



注: 流量计采用4芯电缆供电通讯
(红: 24V+; 黑: 24V-; 白: 485+; 绿: 485-)

固定式超声波流量计可选配的传感器 TUF-2000B TUF-2000F

特 点	基 本 型	功 能 型
外夹式 - 安全无需断流, 无压力损失 - 安装维修方便, 用户可自行安装 - 价格最低, 与测量口径无关 - 精度±1% - 适合于工况条件较好的环境		
插入式 - 安全无需断流, 无压力损失 - 用户需经培训后, 采用专用开孔器才能自行安装 - 价格较高, 与测量口径无关 - 接收信号良好, 长期运行稳定, 可靠 - 精度±1%		
标准管段式 - 安装需断管, 断流, 无压力损失 - 安装维修需断流, 用户可自行安装 - 精度最高, 接收信号良好, 长期运行稳定可靠 - 精度±0.5% - 测量口径越大, 价格越高		

可选配的流量传感器

根据不同的流体、管道条件及安装方式, 可以选择不同的传感器。(不同传感器的安装方式及特点参看测量组成图)

类 别	图 片	规 格	型 号	测量口径	温度范围	尺 寸
标准夹装式		标准小型	TS-2	DN15~DN100	-30~90℃	45×25×32mm
		标准中型	TM-1	DN50~DN700	-30~90℃	64×39×44mm
		标准大型	TL-1	DN300~DN6000	-30~90℃	97×54×53mm
高温夹装式		高温小型	TS-2-HT	DN15~DN100	-30~160℃	45×25×32mm
		高温中型	TM-1-HT	DN50~DN700	-30~160℃	64×39×44mm
		高温大型	TL-1-HT	DN300~DN6000	-30~160℃	97×54×53mm
插入式		标准式	TC-1	DN80~DN6000	-30~160℃	190×80×55mm
		加长式	TC-2	DN80~DN6000	-30~160℃	335×80×55mm
管段式		π型管段式	G3	DN15~DN25	-30~160℃	304不锈钢 螺纹连接
		标准管段式	G2	DN32~DN40	-30~160℃	碳钢材质 螺纹连接
		标准管段式	G1	DN50~DN6000	-30~160℃	碳钢材质 法兰连接

具体规格尺寸
见管段式传感器
规格表

TUF系列超声波流量计

固定式超声波流量计 TUF-2000S

- 高精度测量: 线性度优于0.5%, 重复性度优于0.2%, 测量精度优于±1%;
- 测量范围大: 选用不同型号的传感器, 可实现口径 DN15-DN6000mm 管道流量的测量;
- 支持中文英文菜单: 不同版本的流量计, 可支持中文或英文菜单, 方便快捷;
- 可靠性强: 采用低电压多脉冲发射电路测量精度, 使用寿命及可靠性大幅提高;
- 抗干扰能力强: 采用双平衡信号差分发射, 接受电路, 有效抵御变频器, 电视塔, 高压线等强干扰源;
- 强大的记忆功能: 自动记忆前64日、前64月、前5年的累积流量, 自动记忆前64次来电和断电时间和流量, 自动记忆前64日流量计的工作状态是否正常。



可选择的主机

壁挂式 TUF-2000SB • 用于挂墙安装 • 尺寸: 178x165x55mm	盘装型 TUF-2000SS • 用于仪表盘安装 • 开孔尺寸: 152mmx76mm	防爆型 TUF-2000FD • 防爆等级DIIIBT4, 用于防爆场合 • 尺寸: 285x265x90mm
--	---	---

可选配的流量传感器

图 片	类 型	型 号	测量范围	温度范围	安装要求	精 度
	三线制PT100 夹装温度传感器	CT-1	≥ DN50	- 40~160℃	无需断流	100℃±0.8℃ 精确匹配后 温差≤0.1℃
	三线制PT100 插入温度传感器	TCT-1	≥ DN50	- 40~160℃	需断流	
	三线制PT100 带压安装插入温度传感器	PCT-1	≥ DN50	- 40~160℃	无需断流	
	小口径三线制PT100 插入温度传感器	SCT-1	< DN50	- 40~160℃	需断流	



典型应用: 市政一次网供热、二次网供热、机组补水等热量的计量

RL 系列超声波热量表

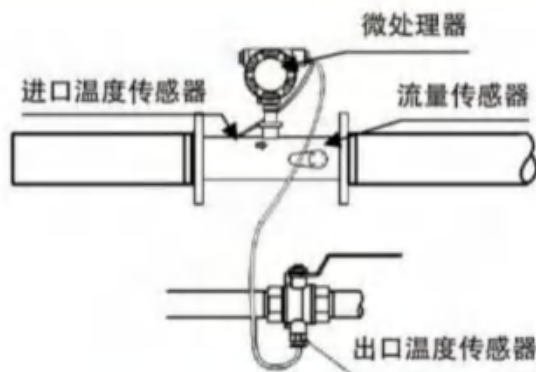
RL Ultra-sonic Heat Meter

一. 概述

RL系列超声波热量表是利用超声流量传感器和温度传感器测量供水流量以及供、回水温度差,进而测量及显示水流过冷热交换系统所释放或吸收的热量,可同时显示流速、瞬时流量/热量、累计流量/热量、供水温度和回水温度;采用最先进数字信号分析方法,可以为测量干净以及绝大多数混浊的液体提供无漂移。

二. 工作原理

超声波热量表由流量传感器、微处理器和配对温度传感器组成。微处理器通过流量传感器得到流量信号,从测温电路得到出口和入口水温信号,根据标准热量计算公式计算出系统交换的能量。



三. 产品特点

- 流量管采用不锈钢精铸或焊接工艺，永不锈蚀；
- 流量计内部无阻碍，无磨损，无塑料部件，特别适合中国供热复杂的水质情况；
- 采用优质全密封换能器，保证了流量测量的高准确度和稳定度；
- 低始动流量；
- 可在水平、倾斜、垂直方向安装；
- 数据接口：红外、M-BUS总线、RS485总线（可选）；
- 自动错误诊断功能，确保安全准确运行；
- 电池寿命10年以上；
- 冷热两用（采暖、制冷均可计量）；
- 进回水温度任选，便于施工安装。

四. 技术参数

表4-1 RL系列超声波热量表基本参数

公称口径 (mm)	50	65	80	100	125	150
最大流量 $q_s(m^3/h)$	30	50	80	120	200	300
常用流量 $q_p(m^3/h)$	15	25	40	60	100	150
分界流量 $q_i(m^3/h)$	3	5	8	12	20	30
最小流量 $q_l(m^3/h)$	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0
重 量 (kg)	7	10	14	16	18	22
长 度 (mm)	210	260	270	280	290	300
高 度 (mm)	25	245	260	280	310	340
流量最大读数 (m^3)	9999999					
热量最大读数 (mwh)	999999.99					
准确度等级	2级或3级					
压力损失	<15kPa/ q_p					
最大工作压力	2.5 MPa					
安装方式	水平、倾斜或垂直安装					
温度范围	4~95℃					
温差范围	(3-70) k, (2-80) k					
温度分辨率	0.01℃					
环境温度	A类或B类					
电池寿命	10年以上					
温度传感器	Pt1000铂电阻					
显示器	八位LCD					

五. 仪表选型

RL系列超声波热量表选型谱表

型 号						说 明	
RL	超声波热量表	□	/□	/□	/□	管道式超声波热量表	
仪表类型		ZD				铸造单声道	
		ZS				铸造双声道	
		H				焊接型	
公称通径			50			DN50~DN200	
安 装 方 式						00	入口
						01	出口
输 出 接 口					M	MBUS	
					R	RS485	

六. 安装事项

6.1 安装要求

- 所有热量表出厂前都经过严格的检验；校准、维护、更换配件与维修等都需要由合格的技术人员进行，如需要更多的技术支持，请与我们联系。
- 要严格按专业设计位置安装，严禁私自移动。
- 为确保仪表准确度，温度传感器电缆长度严禁改变。
- 热量表的铅封不能损毁，否则不予以保修。
- 安装仪表前必需确保循环管路已清洗干净防止有石子等杂物在管道内。
- 热量表前后管段上建议安装有阀门，方便以后检修。
- 更换电池必须由专业人员操作。

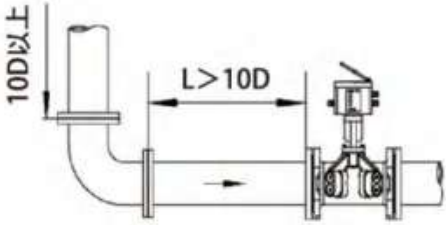
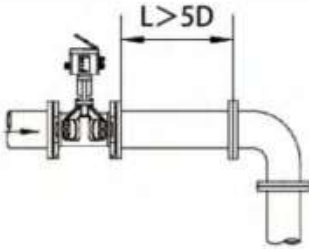
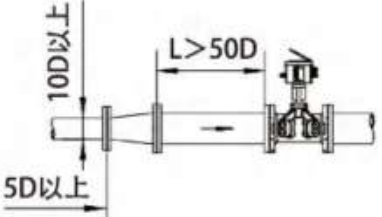
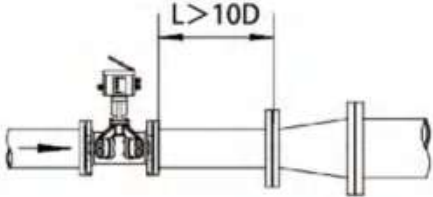
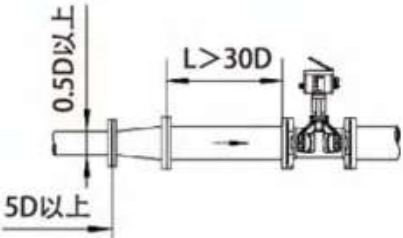
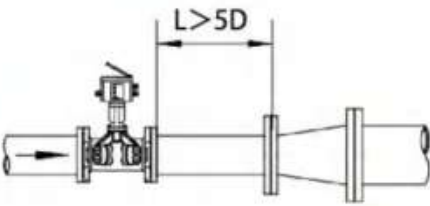
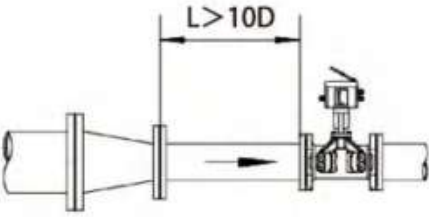
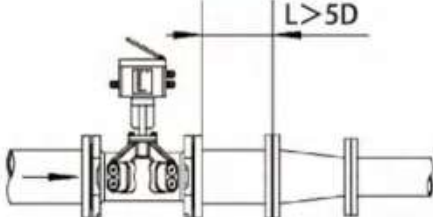
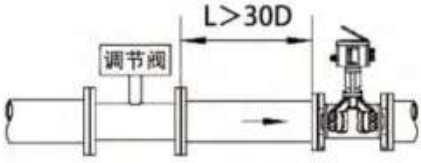
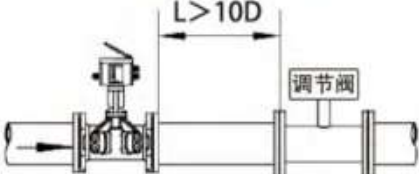
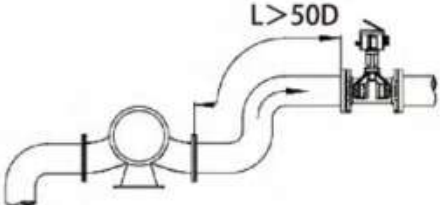
6.2 安装注意事项

由于热量表的安装位置、被测管道的状态均对测量精度有很大影响，因此选择满足下列条件的场所。

(1) 上游侧10D，下游侧5D以上的直管段；若安装管道遇到缩管、扩管、弯头等阻流连接件时，请选择合适的安装位置。

(2) 上游侧30D以内，确保无扰乱流动的因素（泵、阀、节流孔等），如下图所示。

RL系列超声波热量表

阻力件	上游侧	下游侧
90°弯头		
T字型弯头		
渐扩管		
渐缩管		
阀门	 流量调节阀在上游	 流量调节阀在下游
泵		



典型应用：城市天然气、燃气调压站封闭管道中气体的计量

UMA系列气体超声波流量计

UMA Gas Ultra-sonic Flowmeter

一. 概述

UMA 型气体超声波流量计是一款对射式双声道流量计，具有准确度高、重复性好、无压力损失、无需定期维护等特点，是气体计量和城市燃气贸易计量的理想仪表。该仪表集流量、温度、压力检测功能于一体，并能进行温度、压力、压缩因子的自动补偿，是石油、化工、电力、冶金、工业锅炉等行业进行燃气计量和城市天然气、燃气调压站封闭管道中气体的体积流量、总量及燃气热计量的理想检测仪表。

二. 工作原理

采用超声波检测技术测定气体流量，通过测量超声波沿气流顺向和逆向传播的声速差、温度，算出气体的流速及标准状态下气体的流量。流量计原理示意图如图2-1所示：

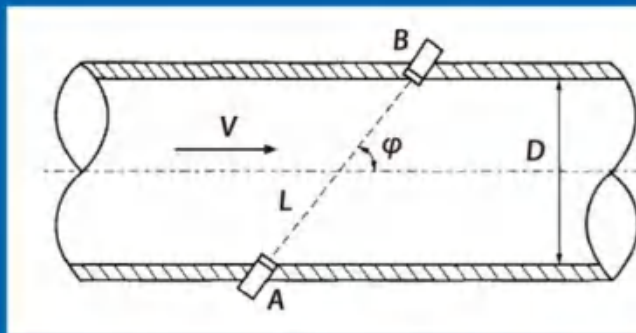


图2-1 UMA型气体超声波流量计原理示意图

UMA系列气体超声波流量计

超声波流量计有相对放置的两个超声波换能器A、B，交替的发出超声波，超声波发射点与接收点之间的距离为L，超声波传播路径与流体轴向的夹角为 φ ，管道截面直径为D，流体的轴向平均流速为v。

可得流体流速公式：

$$v = \frac{D}{2 \sin \varphi \cos \varphi} \left(\frac{1}{t_{up}} - \frac{1}{t_{down}} \right)$$

公式中： t_{up} 为超声波在流体中顺流传播的时间，即换能器A发射超声波，换能器B接收超声波， t_{down} 为超声波在流体中逆流传播的时间，即换能器B发射超声波，换能器A接收超声波。

由测得的管道中的气体流速，可以得到工况条件下气体的瞬时流量Q：

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot v$$

转换成标准工况下气体的瞬时流量 Q_0 ：

$$Q_0 = Q \cdot \frac{P}{P_0} \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \frac{Z_0}{Z}$$

公式中：P、T、Z分别为管道中工况条件下气体的压力、温度和压缩因子， P_0 、 T_0 、 Z_0 分别为标准工况下气体的压力、温度和压缩因子。

通过对现场连续测量得到的瞬时流量进行累计，即可得到管道内气体的累积流量。

三. 产品特点

- 无压力损失，量程比宽，无始动流量，可从零开始计量。
- 无任何可动部件，故障率少，寿命长。
- 耐污性强，长期使用精度不变，无需定期维护。
- 双声道测量，采用数字相关算法，精确度高，抗干扰性能强。
- 集流量、温度、压力测量于一体，可自动进行温压补偿和压缩因子修正运算。
- 仪表有脉冲信号输出、4-20mA模拟信号输出、RS485（MODBUS-RTU协议）通讯输出；同时支持IC卡信号输出，可与IC卡预付费系统配套使用，便于贸易结算。
- 4.5 寸彩色液晶屏显示，界面美观，可同时显示标况瞬时流量、工况瞬时流量、标况累积流量、介质温度、介质压力、输出电流等参数。
- 具有实时数据存储功能，可防止仪表突然掉电导致的数据丢失，在停电状态下，内部数据可永久保存。

四. 产品结构

气体超声波流量计的基本结构如图4-1所示，它主要由表体、换能器、连接基座、温度、压力传感器和转换器等组成，流量计表体采用平行双声道对射结构。

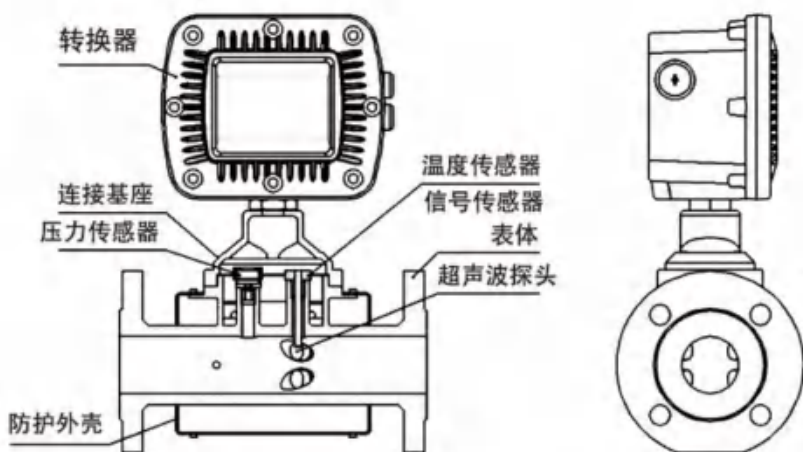


图4-1 UMA型气体超声波流量计结构图

五. 技术参数

表5-1 气体超声波流量计基本参数

执行标准	用气体超声流量计测量天然气流量（GB/T 18604-2014）		
检定规程	超声波流量计检定规程（JJG1030-2007）		
仪表口径	DN50-DN300		
被测介质	无杂质、中低流速气体		
表体材质	304不锈钢		
连接方式	法兰连接		
法兰标准	GB/T 9119-2010		
常规耐压等级	1.6MPa		
电源	DC24V	< 3W	
防护等级	IP65		
防爆等级	ExiaII BT6Gb		
电气接口	M20*1.5内螺纹		
检定条件	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	75%
	介质温度	-20℃~ 80℃	
使用条件	环境温度	-25℃~ 55℃	
	相对湿度	5% ~ 90%	
	大气压力	86kPa ~ 106kPa	
	介质压力	≤ 1.6MPa	

六. 流量范围

表6-1 气体超声波流量计测量范围

仪表口径 (mm)	常规流量范围 (m ³ /h)
50	4 - 200
80	8 - 540
100	10 - 850
150	19 - 1900
200	34 - 3400
250	53 - 5300
300	76 - 7600
准确度等级	1.5级 (1.0级需订制)

七. 技术参数

表7-1 气体超声波流量计选型谱表

型 号					说 明
UMA	- □	- □	- □	- □	
仪表型号					温压补偿型, 现场显示, 4-20mA输出, RS485输出, 脉冲输出
仪表口径	050				DN50
	080				DN80
	100				DN100
	150				DN150
	200				DN200
	250				DN250
	300				DN300
量程范围			S		详见流量范围表
精度等级				N	常规型, 1.5级
				G (x)	订制型, 1.0级

八. 仪表尺寸

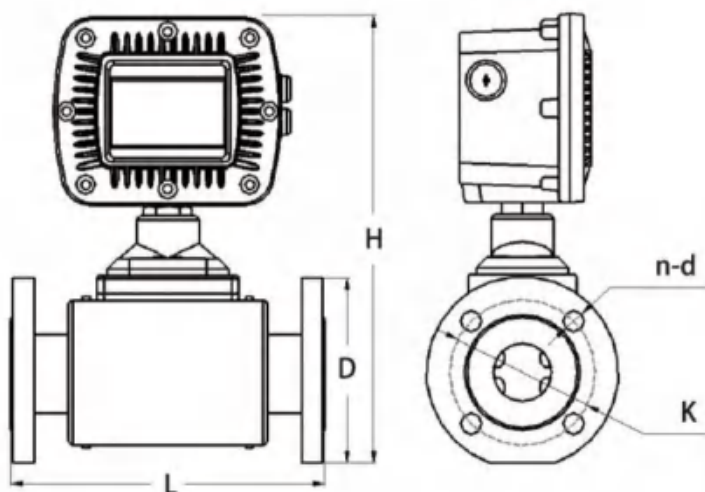


图8-1 法兰连接示意图

表8-1 气体超声波流量计基本参数

口径 (mm)	H (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	d (mm)	n (孔数)
50	390	270	160	125	18	4
80	420	330	200	160	18	8
100	440	390	220	180	18	8
150	500	425	285	240	22	8
200	550	485	340	295	22	12
250	610	535	405	355	26	12
300	660	585	460	410	26	12

九. 安装注意事项

(1) 安装位置

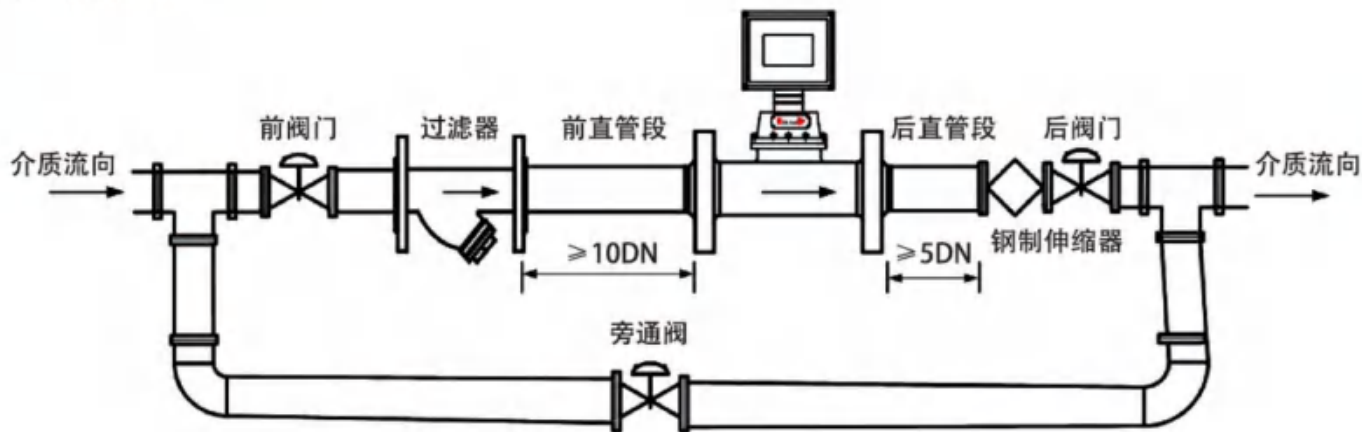


图9-1 典型安装管路系统

(2) 安装注意事项

1、在安装超声气体流量计时, 应避免选择如下地点:

(1) 温度: 环境温度超出 $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ (超出该范围需在订货时特殊声明), 相对湿度超过95%的地方。

(2) 振动: 有强振动源和可能引起信号处理单元及超声换能器等部件发生共振的地方。

(3) 电气噪声: 附近有较强电磁或电子干扰的地方。

2、单向流情况下, 超声流量计前直管段的长度至少要求10 倍的公称通径 (DN), 后直管段长度至少要求5倍的公称通径 (DN)。双向流情况下, 超声流量计的前后直管段的长度至少要求10 倍的公称通径 (DN)。

3、配套直管段的内径要求与流量计表体的内径偏差控制在1%以内, 两边的连接法兰应与直管段的中心轴垂直, 安装时注意保持与流量计表体的同轴性。注意: 应采用有定位环的法兰密封垫, 以避免其突入管道可能会造成对速度分布剖面的干扰。

4、流量计表体应尽量保持水平安装, 不推荐垂直安装, 以防止换能器安装孔的空腔积水, 影响超声波的传播 (若气质干燥则无影响), 降低测量准确度。

5、在气体介质较脏的场合, 可在流量计的上游以不影响被测气体流场的位置安装效果良好的气体过滤器。

6、严禁带流量计焊接管道法兰, 建议做短节辅助焊接管道法兰, 以保证表体整体受力情况。安装流量计前要将管道内部清理干净。

7、为了便于维修维护, 不影响正常的使用, 建议设置旁通。

8、流量计安装在室外使用时, 建议加配防护罩, 以免雨水浸入和烈日曝晒而影响流量计使用寿命。

9、流量计需可靠接地, 但不得与强电系统地线共用。



典型应用：高粘度、低雷诺数流体的测量

LB系列靶式流量计

LB Intelligent Target Flowmeter

一. 概述

靶式流量计是在传统隔离膜片式靶式流量计基础上，将新型应变传感器应用到靶式流量计上，同时采用最新数字技术和微电子技术，将检测到的传感信号处理成与流量成正比的4~20mA信号输出，并通过双排大液晶同时显示瞬时流量和累积流量，使传统的靶式流量计无论在结构上和性能上都有显著提高。智能应变靶式流量计正在申请国家专利。

二. 产品特点

- 耐高温、高压：从-80℃至+200℃，压力可达10MPa
- 适用各种口径：φ15~φ1500mm
- 适用于液体、气体、蒸汽的测量
- 可测量低流速介质，流速大于0.1m/s即可测量（雷诺数大于1000即可）

- 可测量粘度大，含有泥沙的介质
- 计量准确，精度高，最高可达0.2%（特殊订购）
- 压损小，小口径是标准孔板的一半，大口径明显减小
- 软件功能强大，可在线标定或干法标定
- 双行大液晶显示，可显示瞬时流量，累积流量，超量程及电池电量显示
- 安装维护简单便捷
- 多种安装方式，可选夹持型、法兰式、螺纹型、插入型、可拆装插入型、卫生型、一体/分体型。

三. 结构原理

3.1 结构（见图3-1）

3靶式流量计由 1. 变送器表头 2. 弹力管传感器 3. 靶杆 4. 靶板 5. 测量管组成。根据不同介质工况条件，必须选用不同的弹力管传感器、靶杆、靶板、测量管结构形式，因此，用户需提供准确完整的工艺参数，这对应用好仪表至关重要。

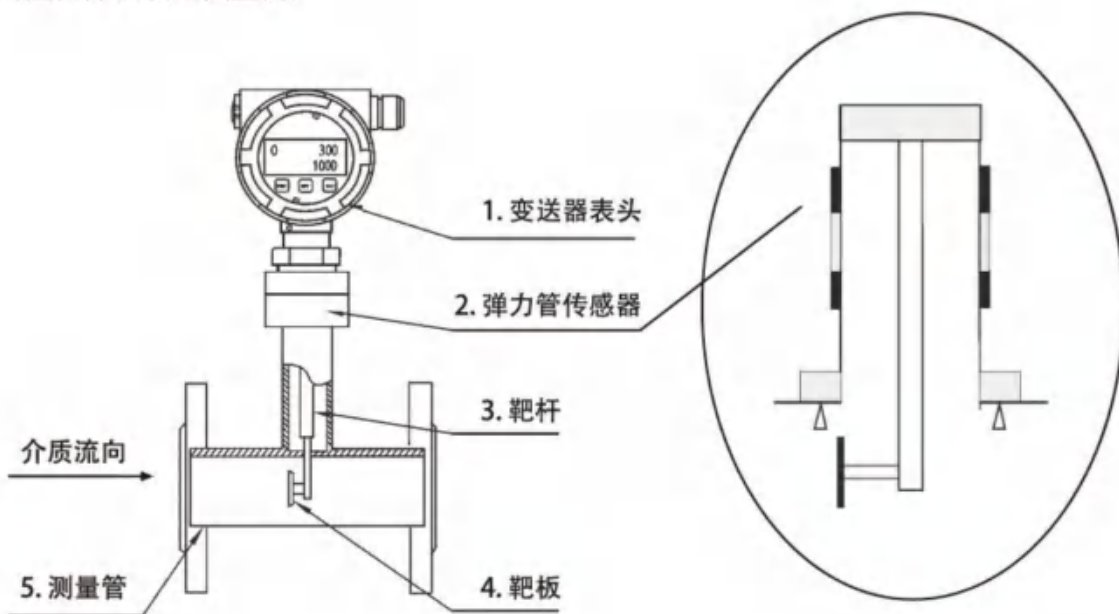


图3-1 靶式流量计结构示意图

3.2 工作原理

当介质在测量管流动时，流动介质冲击在靶板上，使靶板受到一个冲击力 F ，靶的受力经靶板杆传递给弹力管传感器，使传感器受到这个力 F 的大小与流速 V 、介质密度 ρ 和靶板受力面积 A 之间有如下关系：

$$F = CA\rho V^2/2g$$

式中： F : 靶板上受的力 C : 阻力系数 A : 靶板受力面积
 ρ : 介质密度 $V^2/2g$: 特征流速 V : 介质流速

可见，在靶板一定的情况下，对于特定的介质流速与靶板所受到的力的平方根成正比。即： $V \propto \sqrt{F}$ 。由此在测量管一定的情况下：介质流量 $Q \propto \sqrt{F}$ ，另外弹力管传感器所受到的靶力又正比于其电信号输出，再通过前置放大器将信号放大，经过A/D转换器、微处理器，D/A转换器，最终将靶力 F 转换成与介质流量成正比的4~20mA信号输出。

四、技术参数

表4-1 靶式流量计基本参数

公称口径及压力	法兰式: DN15-DN300mm (压力1.6-10 MPa) 夹持式: DN15-DN300mm (压力1.6-10 MPa) 插入式: DN150-DN1500mm (压力1.6-10 MPa) 螺纹式: DN15-DN50mm (压力1.6-4 MPa)
精 确 度	±0.5%~±2.5%FS 标准型: ±1.0%FS
介 质 温 度	-40℃~+200℃ (超过100℃加散热片, 超过+200℃或低于-30℃加夹套装置)
环 境 温 度	-40℃~+85℃ (液晶不会损坏) 液晶正常工作在-30℃~+80℃
供 电 电 源	24VDC二线制4~20mA (12VDC-32VDC) 电池型: 3.6V@7.5AH锂电池, 可连续使用三年
输 出 信 号	4~20mA
测量管材质	不锈钢304、316或其它
防 爆 标 志	本安型ExiallCT5, 隔爆型ExdIIBT6
电 缆 接 口	隔爆型1/2NPT内螺纹, 其他M20×1.5内螺纹
液 晶 显 示	瞬时流量显示数值范围: 0~50000 (可带小数点) 累积流量显示数值范围: 0~99999999 (可带小数点) 自动复位
外 壳 材 质	铸铝
负 载 特 性	RLmax=50* (电源电压-12) Ω@24V
防 护 等 级	IP65

五、流量计选型

5.1 选型计算

靶式流量计选型时, 需将介质实际状态下流量换算成标准状态下水的标准流量或空气的标准流量, 然后再查表进行选型, 计算公式如下:

$$(1) \text{液体介质体积流量换算公式: } Q_0 = Q_v \times \sqrt{\rho / \rho_0}$$

$$(2) \text{液体介质质量流量换算公式: } Q_{0m} = Q_m \times \sqrt{\rho_0 / \rho}$$

$$(3) \text{气体介质在操作状态下体积流量换算公式: } q_0 = q_v \times \rho / \rho_n$$

其中: Q_0 —标准水体积流量 (m^3/h)

Q_{0m} —标准水质量流量 (t/h)

q_0 —标准状态下空气体积流量 (Nm^3/h)

q_v —操作状态下气体介质流量 (m^3/h)

ρ —操作状态下介质密度 (kg/m^3)

ρ_0 —标准状态下水的密度 (kg/m^3)

ρ_n —标准状态下空气的密度 (kg/m^3)

Q_v —操作状态下液体体积流量 (m^3/h)

Q_m —操作状态下液体质量流量 (t/h)

5.2 注意事项

智能靶式流量计适合多种场合, 多种介质的测量, 为保证得到满意的使用效果, 建议在选型时, 注意以下几项:

- (1) 确定所需的正常流量, 并按正常流量的1.2-1.5倍确定最大流量;
- (2) 指明连接法兰的标准及密封形式, 尤其对特殊安装要求, 应明确告之;
- (3) 用户订货时, 应说明被测流体的名称, 并给出介质的工况密度。

5.3 标准水流量测量范围表

表5-3 靶式流量计测量范围

安装形式				口径 (mm)	最小满量程流量 (m³/h) (t/h)	最大满量程流量 (m³/h) (t/h)	靶径比范围	最大压降 (KPa)
螺 纹 式	卫 生 式	夹 持 式	法 兰 式	15	1.0	3.0	0.6-0.8	97.5
				20	2	5.5	0.6-0.8	56.7
				25	3	8.5	0.6-0.8	38.1
				32	5	14	0.6-0.8	25.3
				40	8	21	0.5-0.8	16.2
				50	12	34	0.5-0.8	6.5
				65	20	58	0.4-0.7	5.3
				80	30	88	0.4-0.7	4.1
				100	47	136	0.4-0.7	2.2
				125	70	213	0.4-0.7	2.4
				150	110	300	0.3-0.6	1.3
				200	190	545	0.3-0.6	1.1
				250	290	850	0.3-0.5	0.7
				300	420	1220	0.25-0.5	0.4
				350	580	1680	0.25-0.5	0.11
			插 入 式	400	750	2180	0.25-0.5	0.08
				450	950	2760	0.25-0.4	0.07
				500	1180	3400	0.2-0.4	0.06
				550	1400	4125	0.2-0.35	0.05
				600	1690	4900	0.2-0.3	0.04
				700	2300	6680	0.2-0.3	0.009
				800	3000	8700	0.2-0.3	0.008
				900	3800	11000	0.2-0.3	0.006
				1000	4700	13600	0.1-0.2	0.005
				1100	5700	16500	0.08-0.2	0.004
				1200	6770	19600	0.05-0.2	0.0034
				1300	7950	23000	0.05-0.2	0.0026
				1400	9220	26700	0.05-0.2	0.0024
				1500	10580	30680	0.05-0.2	0.0017

 注：流量的实际压降 $\Delta P = (\text{实际流量} / \text{最大流量})^2 \times \text{最大压降}$

5.4 选型表

表5-4 靶式流量计选型谱表

LB	型 号								说 明
	□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
安装方式	1								法兰连接
	2								法兰夹持
	3								插入式
	4								螺纹连接
	5								卫生型（快装式）
	6								可在线拆装式
测量介质	1								气体
	2								液体
	3								蒸汽
公称通径			0						DN15
			1						DN20
			2						DN25
			3						DN32
			4						DN40
			5						DN50
			6						DN65
			...						...
			200						DN2000
结构形式				Z					一体式转换器
				F					分体式转换器
转换器类型					B				电池供电, 现场显示
					C				24VDC供电, 现场显示并输出4-20mA
					C1				24VDC供电, 现场显示并输出4-20mA, 通讯输出Modbus
					C2				24VDC供电, 现场显示并输出4-20mA, 具备HART协议
					D1				温度/压力单补偿
					D2				温度/压力双补偿
防爆等级						N			无标记, 为非防爆型
						E			防爆型
压力等级							N		常规（2.5MPa）
							H(x)		高压（协商订货）
温度等级								N	介质温度小于100℃
								H1	介质温度小于200℃, 带散热片
								H2	介质温度小于350℃, 带散热片夹套装置

六. 安装与外形尺寸

6.1 法兰管道式

表6-1 靶式流量计法兰型安装尺寸

公称通径 DN (mm)	总 宽	总 高	公称通径 DN (mm)	总 宽	总 高
	A	B		A	B
15	150	370	125	200	500
20	150	380	150	200	530
25	150	390	200	250	580
32	150	400	250	250	630
40	200	410	300	250	680
50	200	430	350	250	730
65	200	440	400	250	780
80	200	460	450	250	830
100	200	480	500	250	880

注：① 以上参数仅适用于法兰连接式1.6MPa以下压力规格的靶式流量计。

② 仪表长度为标准型尺寸，带一体化压力补偿型仪表长度相应加长50mm。

③ 法兰连接式靶式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/T9119-2000突面板式平焊钢制管法兰。

说明：① 以上尺寸仅供设计选型时参考，实际尺寸以出厂或定货时确认为准。

② 常用无缝钢管直径，如采用英制钢管，需在定货时注明。

③ 管道对焊式、螺纹连接式、固定插入式、球阀插入式的结构外形尺寸，以及高温型、超低温型、夹套保温型的外形尺寸以出厂或定货时确认为准。

④ 流量计安装法兰采用企业标准或国家标准GB/T9119-2000，也可根据用户需要采用国家其他部门或行业标准，或采用其他国际标准（美标、德标、日标等），如需特殊标准请在定货时注明。

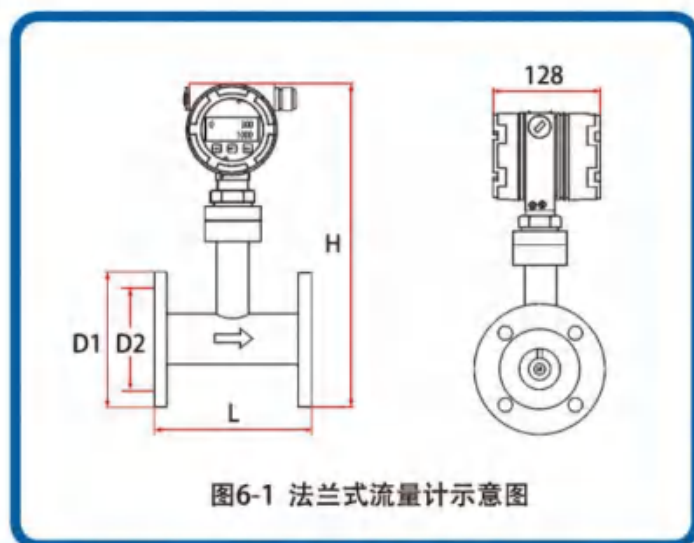


图6-1 法兰式流量计示意图

6.2 夹持式

表6-2 靶式流量计夹装型安装尺寸

公称通径 DN (mm)	总 宽	总 高	公称通径 DN (mm)	总 宽	总 高
	A	B		A	B
15	80	320	125	80	430
20	80	325	150	80	455
25	80	330	200	80	505
32	80	337	250	80	555
40	80	345	300	80	605
50	80	355	350	80	655
65	80	360	400	80	705
80	80	385	450	80	755
100	80	405	500	80	805

注：① 以上参数仅适用于法兰卡装式2.5MPa以下压力规格的靶式流量计。

② 安装法兰为专用法兰，出厂时已配备，安装法兰的标准为企业标准，推荐使用。

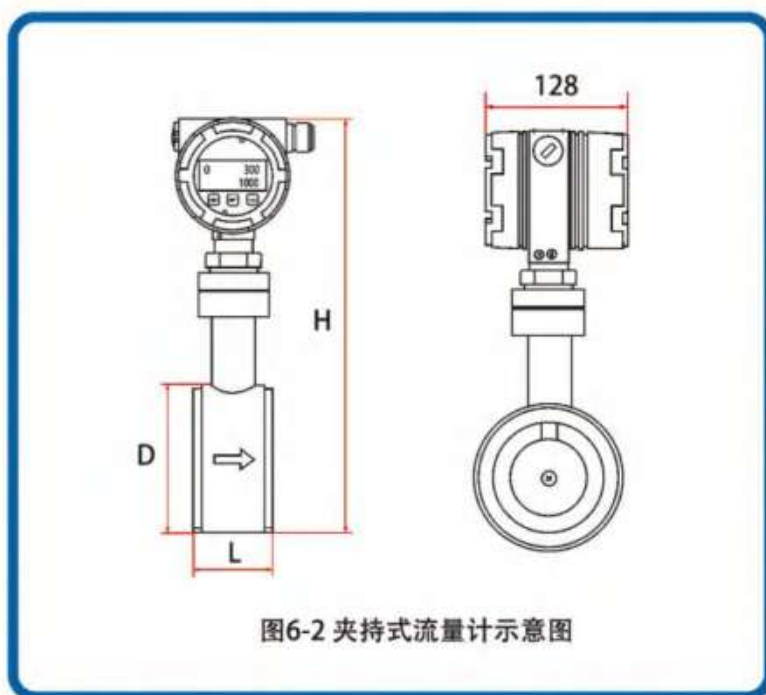


图6-2 夹持式流量计示意图

图6-3 螺纹式流量计示意图

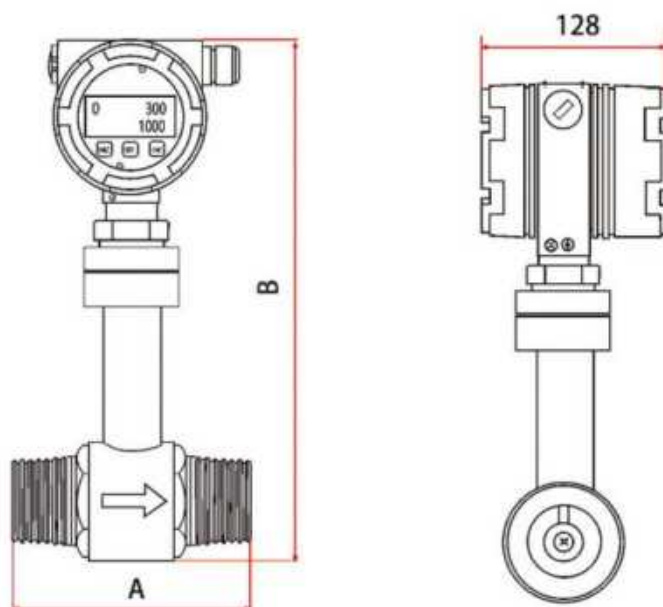


图6-4 插入式流量计示意图

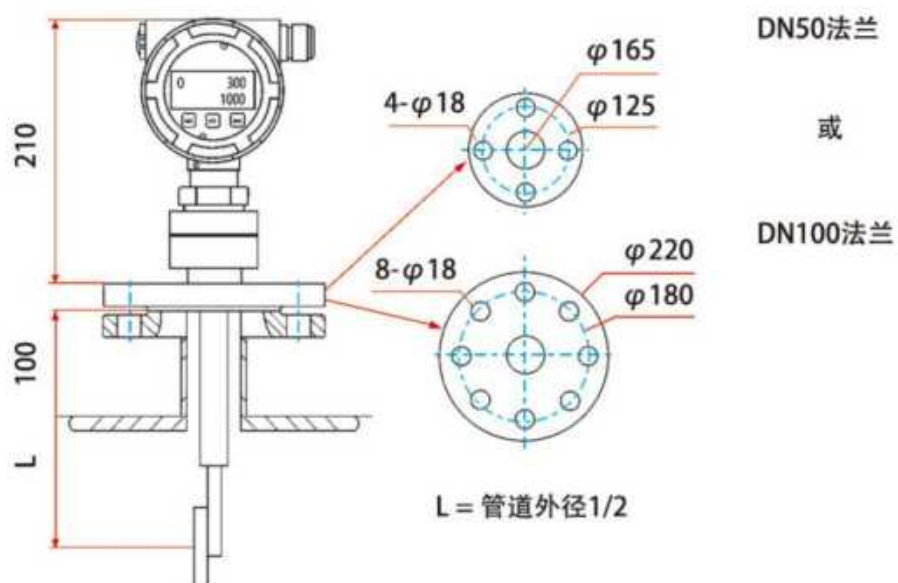


图6-5 在线可拆装式流量计示意图

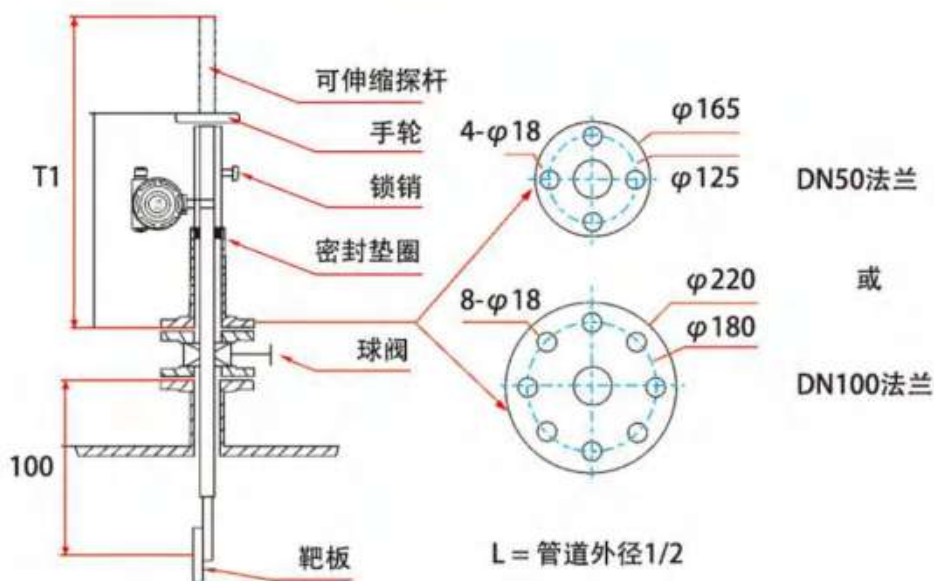
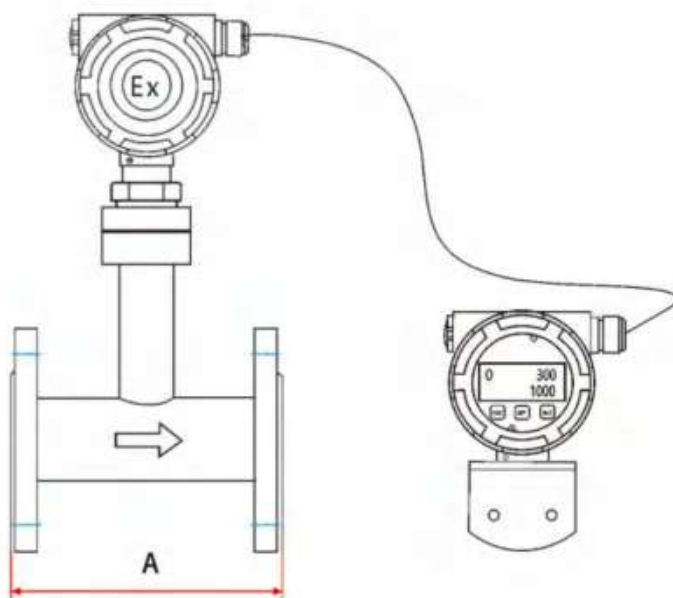
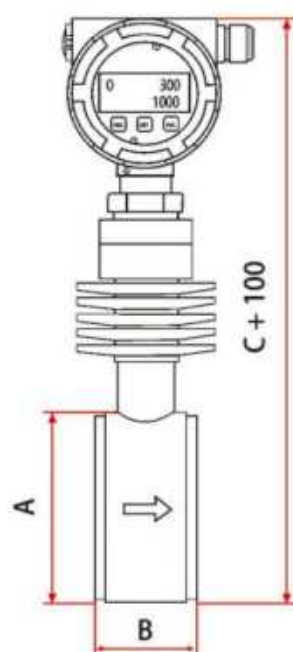


图6-6 分体式流量计示意图



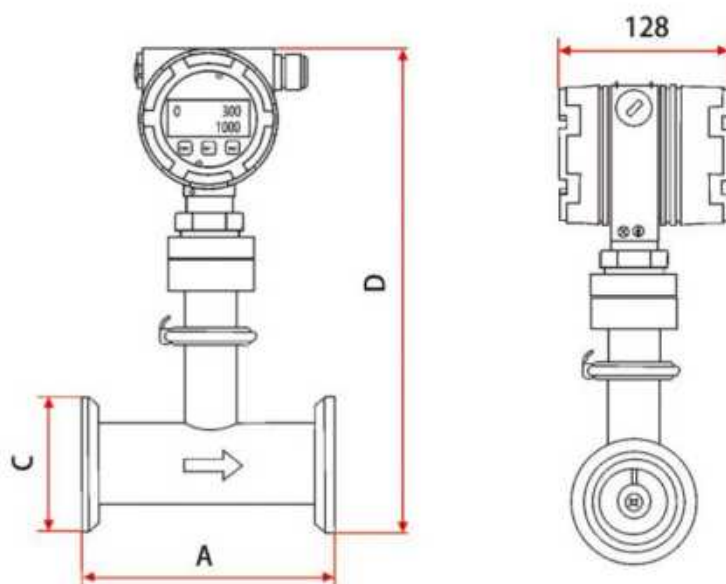
1. 在检测管道现场因温度或位置等特殊原因不能安装时, 可采用表头与测量管分体型机构, 测量体与表头选用屏蔽铜芯四芯电缆, 其长度不超过5m;
2. A 尺寸同法兰管道式。

图6-7 高温型流量计示意图



A、B、C尺寸同夹持式

图6-8 卫生型流量计示意图



A、D 尺寸同法兰式
C 尺寸为标准卫生卡套尺寸



典型应用：过程控制中各种化学液体、气体的连续计量

LZZ 金属管浮子流量计

LZZ Metal Tube Rotameter

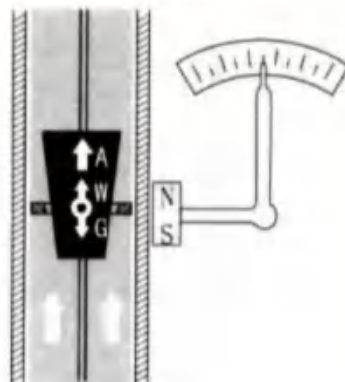
一、概述

LZZ 型金属管浮子流量计是采用可变面积式测量原理，用于连续测量封闭管道中的液体和气体的体积流量。金属管浮子流量计具有结构坚固可靠、使用温度范围广、精度高、价格便宜，能使用多种场合的流量测量等特点。本系列为现场智能指示型，有下进上出、左进右出和下进侧出三种安装形式。可广泛用于国防、化工、石油、冶金、电力、环保、医药和轻工业等部门的液体、气体流量测量。

二、工作原理

LZZ 系列金属管浮子流量计为变面积式流量计，即在流量计的垂直测量管中，当流体向上流经测量管时，浮子向上移动，在某一位置浮子所受的升力与浮子重力达到平衡，此时浮子与孔板（或锥管）间的流通环隙面积保持一定。环隙面积与浮子的上升高度成正比例，即浮子的某一高度代表流量计的大小。浮子上

下移动时，以磁耦合的形式将位置传递到外部指示器，使指示器的指针跟随浮子移动，并借助凸轮板使指针线性指示流量值的大小。电远传型是在指针现场指示流量的同时再通过角位移传感器及电变送电路，把流量值精确地转换成4-20mA的标准信号。



三、技术参数

3.1 基本参数

表 3-1 金属管浮子流量计基本参数

测量范围	水: 2.5-100000 L/h 空气: 0.07-3000 m ³ /h
量程比	10:1 (DN ≤ 100mm) 5:1 (DN > 100mm)
精度	标准型1.5级, 特殊订货可达1.0级
最大工作压力	DN15, DN25, DN40, DN50 — 4.0MPa DN80、DN100、DN150 -1.6 MPa
介质温度	普通型: -40℃~100℃ 高温型: -80℃~ 250℃ 内衬F46氟塑料: -40℃~+80℃, 内衬PTFE =-10℃~+120℃
环境温度	指针式: -40℃~+65℃ 智能型: -25℃~+65℃
连接方式	法兰连接、螺纹连接、卡箍连接
电气接口	M20x1.5 (特殊要求可定做)
防护等级	IP65
防爆等级	本安: ExibIIC4 (配LB9875安全栅) 隔爆: Exd II CT6
介质粘度	DN15 ≤ 5mpa·s DN25-150 ≤ 250mpa·s
工作电源	3.6V锂电池1节, 可使用一年 +24VDC, 纹波 ≤ 5%
测量管材质	304不锈钢、316不锈钢、304或316不锈钢内衬PTFE或F46
浮子材质	304或316 (不锈钢); PTFE或F46

3.2 测量范围

表 3-2 金属管浮子流量计测量范围

通径(mm)	工作号	流 量 范 围			压力损失(kPa)		
		水L/h ※		空气m ³ /h ※	水	空气	
		常 温 型	防 腐 性	常温型, 防腐性	常温型	防腐性	
15	1A	2.5~25	—	0.07~0.7	6.5	—	7.1
	1B	4.0~40	2.5~25	0.11~1.1	6.6	5.5	7.2
	1C	6.3~63	4.0~40	0.18~1.8	6.6	5.5	7.3
	1D	10~100	6.3~63	0.28~2.8	6.6	5.6	7.5
	1E	16~160	10~100	0.48~4.8	6.8	5.6	8.0
	1F	25~250	16~160	0.7~7.0	7.0	5.8	10.8
	1G	40~400	25~250	1.0~10	8.6	6.1	10.0
	1H	63~630	40~400	1.6~16.0	11.1	7.3	14.0
25	2A	100~1000	63~630	3~30	7.0	5.9	7.7
	2B	160~1600	100~1000	4.5~45	8.0	6.0	8.8
	2C	250~2500	160~1600	7~70	10.8	6.8	12.0
	2D	400~4000	250~2500	11~110	15.8	9.2	19.0
40	4A	500~5000	300~3000	12~120	10.8	8.6	9.8
	4B	600~6000	350~3500	16~160	12.6	10.4	16.5
50	5A	630~6300	400~4000	18~180	8.1	6.8	8.6
	5B	1000~10000	630~6300	25~250	11.0	9.4	10.4
	5C	1600~16000	1000~10000	40~400	17.0	14.5	15.5
80	8A	2500~25000	1600~16000	60~600	8.1	6.9	12.9
	8B	4000~40000	2500~25000	80~800	9.5	8.0	18.5
100	10A	6300~63000	4000~40000	—	15.0	8.5	—
150	10B	20000~100000	—	—	19.2	—	—

注: ※水20℃, 空气101325Pa, 20℃; 特殊流量可特别订货, 最大流量可达180m³/h

3.3 液体、气体、蒸汽流量测量的换算

● 液体的测量和换算

流量计用于液体测量时，制造厂是用常温下清洁的水作为校验液来校验的，若被测液体的密度与水的密度不同时，应对流量计的示值进行换算，公式如下：

$$Q_1 = Q_0 \sqrt{\frac{\rho_0(\rho_f - \rho_1)}{\rho_1(\rho_f - \rho_0)}} = K_\rho \cdot Q_0$$

式中： Q_1 — 被测介质的实际流量（工作状态下的流量）；

Q_0 — 流量计的示值流量；

K_ρ — 体积流量的密度修正系数： $K_\rho = \sqrt{\frac{\rho_0(\rho_f - \rho_1)}{\rho_1(\rho_f - \rho_0)}}$

ρ_f — 浮子部件的密度：7900 Kg/m³

ρ_0 — 20℃时水的密度：998.2 Kg/m³

ρ_1 — 被测介质的密度：Kg/m³

如果用户选用仪表的流量范围时，可采用下式计算：

$$Q_0 = Q_1 \sqrt{\frac{\rho_1(\rho_f - \rho_0)}{\rho_0(\rho_f - \rho_1)}} = \frac{1}{K_\rho} \cdot Q_1$$

式中符号的意义同上

为了方便换算，现将密度修正系数列在表3-3中

● 气体的测量和换算

流量计测量气体时，制造厂是空气校准的（20℃，101.325KPa），若被测气体的参数和工作状态与制造厂规定的不同时，应对流量计示值读数进行修正：

$$Q_1 = Q_0 \sqrt{\frac{\rho_0}{\rho_1}} \sqrt{\frac{P_1}{P_0}} \sqrt{\frac{T_0}{T_1}} = K_\rho \cdot K_P \cdot K_T \cdot Q_0$$

式中：

Q_1 — 工作状态下的气体流量换算到标准状态下的流量；（Nm³/h）

Q_0 — 流量计的示值流量（标准状态下的流量）；（Nm³/h）

ρ_1 — 标准状态下被测气体的密度Kg/m³； ρ_0 — 标准状态下空气的密度1.205Kg/m³；

P_1 — 工作状态下的被测气体的压力（绝对压力表压与大气压之和）；

P_0 — 标准状态时的压力101.325KPa；

T_1 — 工作状态下的被测气体的开尔文温度； T_0 — 标准状态时开尔文温度293.15K；

K_ρ — 气体的密度修正系数； K_P — 气体的压力修正系数； K_T — 气体的温度修正系数；

用户在选用仪表时可采用下式计算：

$$Q_0 = Q_1 \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_0}} \sqrt{\frac{P_0}{P_1}} \sqrt{\frac{T_1}{T_0}} = \frac{1}{K_\rho} \cdot \frac{1}{K_P} \cdot \frac{1}{K_T} \cdot Q_1$$

式中符号定义同上。

为了方便换算，现将温度修正系数 K_T 、密度修正系数 K_ρ 、压力修正系数 K_P 列于表3-4、表3-5、表3-6中。

表3-4 常用温度修正系数 K_T

工作温度 t(℃)	K_T	工作温度 t(℃)	K_T	工作温度 t(℃)	K_T	工作温度 t(℃)	K_T
-25	1.0869	50	0.9625	120	0.8635	190	0.7956
-10	1.0555	60	0.9380	130	0.8527	200	0.7871
0	1.0360	70	0.9243	140	0.8423	210	0.7789
10	1.0175	80	0.9111	150	0.8323	220	0.7710
20	1.0000	90	0.8985	160	0.8227	230	0.7633
30	0.9834	100	0.8863	170	0.8133	240	0.7558
40	0.9675	110	0.8747	180	0.8043	250	0.7486

注：T=273.15+t·K

ρ_1	K_ρ	ρ_1	K_ρ
400	1.647	1200	0.899
450	1.547	1250	0.877
500	1.463	1300	0.857
550	1.390	1350	0.838
600	1.327	1400	0.819
650	1.270	1450	0.802
700	1.220	1500	0.786
750	1.174	1550	0.770
800	1.133	1600	0.755
850	1.095	1650	0.740
900	1.061	1700	0.726
950	1.029	1750	0.713
1000	1.000	1800	0.700
1050	0.971	1850	0.688
1100	0.946	1900	0.676
1150	0.921	2000	0.653

表3-5 常用密度修正系数K_ρ

气体名称	分子式	密度Kg/m ³ (20℃, 101.325KPa)	K _ρ
氢气	H ₂	0.084	3.788
氦气	He	0.166	2.694
甲烷	CH ₄	0.668	1.343
氨气	NH ₃	0.719	1.295
一氧化碳	CO	1.165	1.017
氮气	N ₂	1.165	1.017
乙烯	C ₂ H ₄	1.174	1.013
空气		1.205	1.000
乙烷	C ₂ H ₆	1.263	0.977
氧气	O ₂	1.331	0.951
硫化氢	H ₂ S	1.434	0.917
氯化氢	HCl	1.527	0.888
氩气	Ar	1.662	0.851
丙烷	C ₃ H ₈	1.867	0.803
二氧化碳	CO ₂	1.842	0.813
氯甲烷	CH ₃ Cl	2.147	0.749
丁烷	C ₄ H ₁₀	2.416	0.706
二氧化硫	SO ₂	2.726	0.665
氯气	CL ₂	3.000	0.634

表3-6 常用压力修正系数K_p

表压力 (Mpa)	K _p	表压力 (Mpa)	K _p
0.02	1.094	1.10	3.443
0.04	1.181	1.20	3.584
0.06	1.262	1.25	3.652
0.08	1.338	1.30	3.719
0.10	1.410	1.40	3.849
0.15	1.575	1.50	3.975
0.20	1.724	1.60	4.098
0.25	1.862	1.70	4.216
0.30	1.990	1.80	4.332
0.40	2.224	1.90	4.444
0.50	2.436	2.00	4.554
0.60	2.631	2.10	4.661
0.70	2.812	2.20	4.766
0.80	2.983	2.30	4.868
0.90	3.144	2.40	4.969
1.00	3.297	2.50	5.067

● 蒸汽的流量测量和换算

流量计测量饱和蒸汽时，可按下式进行换算和选择： $Q_0 = 29.56 \frac{M}{\sqrt{\rho}}$

式中： ρ —蒸汽的密度 (Kg/m³)； M —蒸汽的流量 (Kg/h)； Q_0 —仪表的读数 (Kg/h)；
用户根据工作状态下的蒸汽密度，质量流量按上式换算，按水流量的规格选择仪表。
此公式是根据浮子材料的密度 $\rho_f = 7900\text{Kg/m}^3$ 推导出来的，若浮子的密度改变，则公式中的系数也要改变。

四. 安装尺寸

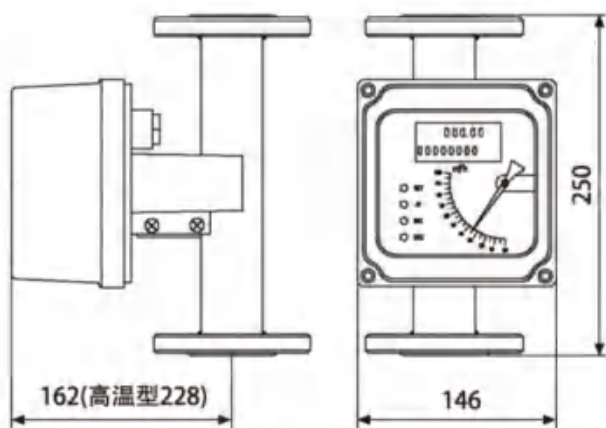


图4-1 标准型M4指示器

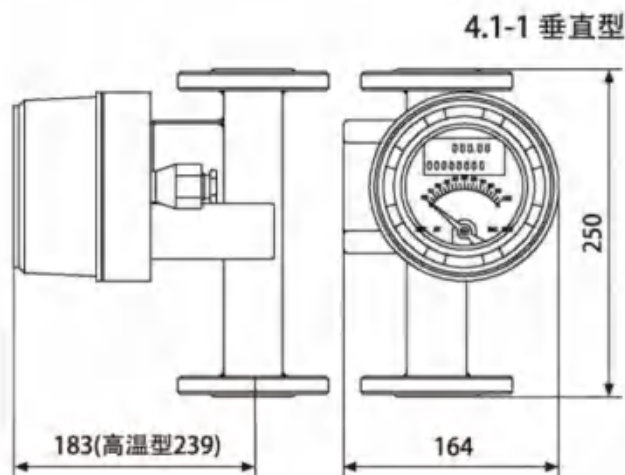


图4-2 标准型M5指示器

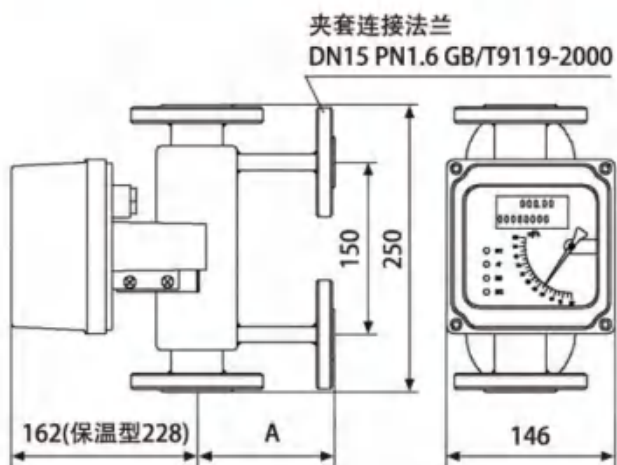


图4-3 冷却夹套型M4指示器

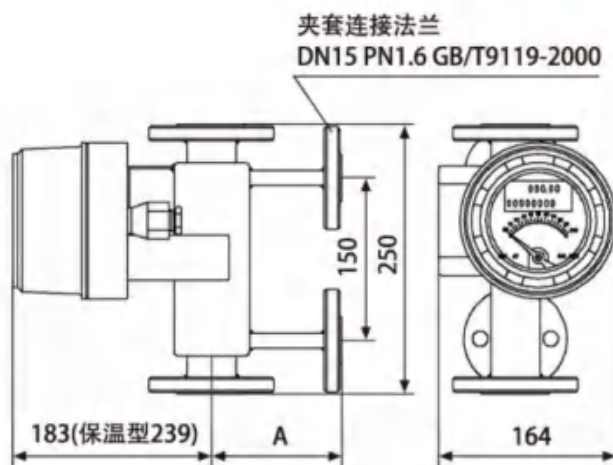


图4-4 冷却夹套型M5指示器

表4-1

口 径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
A	100	125	135	150	160	180	200
标准型重量 kg	5.0	6.5	10	16	17	35	50
夹套型重量 kg	7.5	9.5	13	19	20	40	55

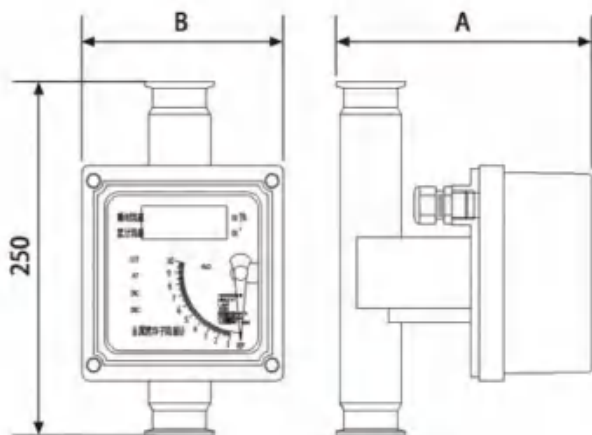


图4-5 卫生型M4指示器

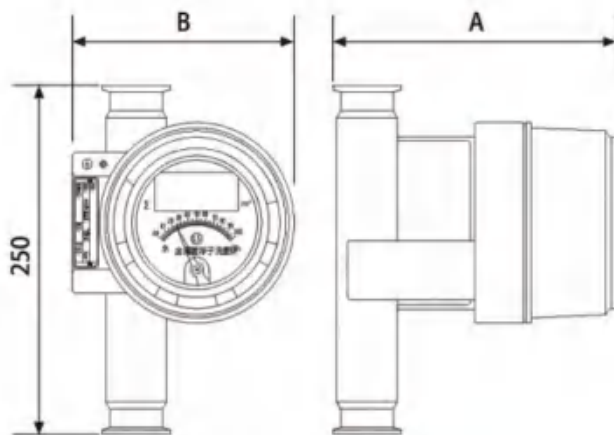


图4-6 卫生型M5指示器

表4-2

	Φ10	Φ19	Φ25	Φ32	Φ38	Φ51	Φ63	Φ76	Φ89	Φ108	Φ114	Φ133	Φ140	Φ159
A	200	200	200	200	200	210	210	220	230	240	250	260	270	280
B	150	150	150	150	150	155	160	170	175	185	190	200	210	220

表4-3

	Φ10	Φ19	Φ25	Φ32	Φ38	Φ51	Φ63	Φ76	Φ89	Φ108	Φ114	Φ133	Φ140	Φ159
A	210	210	210	210	210	220	220	230	240	250	260	270	280	290
B	165	165	165	165	165	170	180	190	195	205	220	235	245	270

LZZ金属管浮子流量计

4.1-2 水平型

水平安装型流量计当口径小于 DN50 (含) 时, 选用 T 型结构的, 当大于 DN25 时, 可选用弹簧结构的。

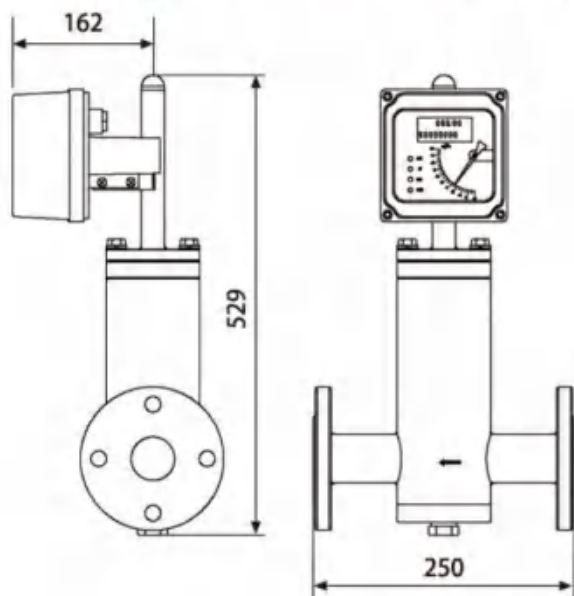


图4-7 T型结构 M4 指示器

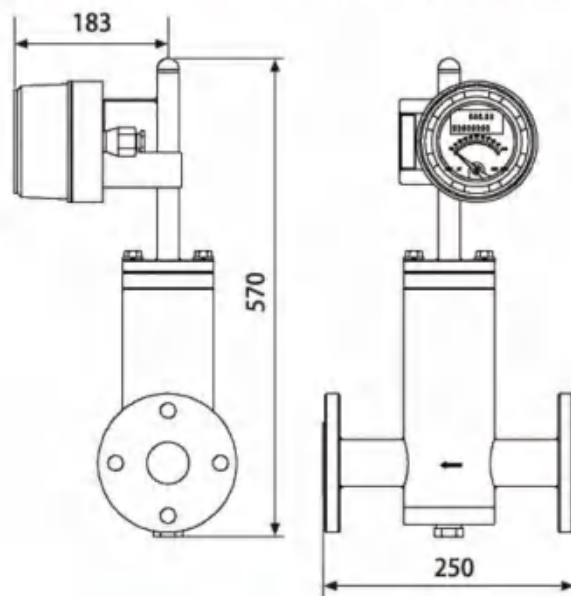


图4-8 T型结构 M5 指示器

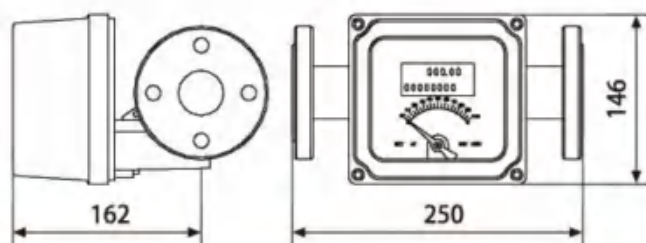


图4-9 弹簧结构结构 M4 指示器

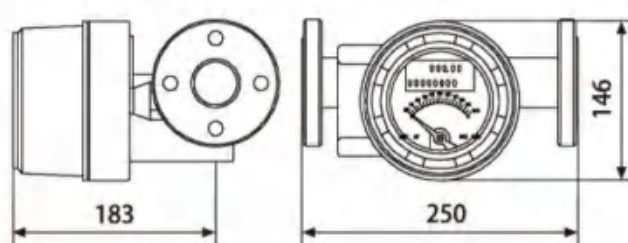


图4-10 弹簧结构结构 M5 指示器

表4-4

口 径	DN15	DN25	DN55	DN80	DN100	DN150	DN200
T型结构重量 kg	6	10	20				
弹簧结构重量 kg				16	17	35	50

4.1-3 底进侧出型

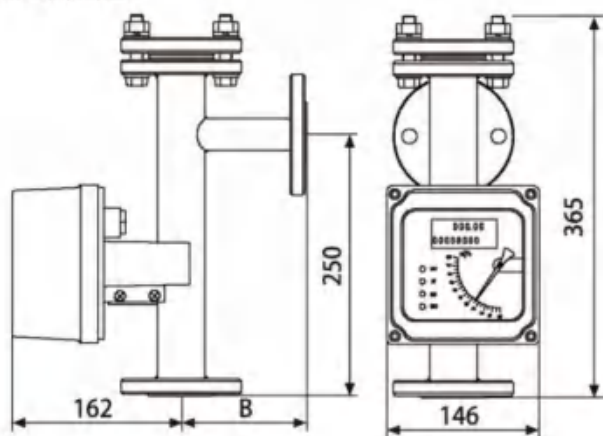


图4-11 标准型 M4 指示器

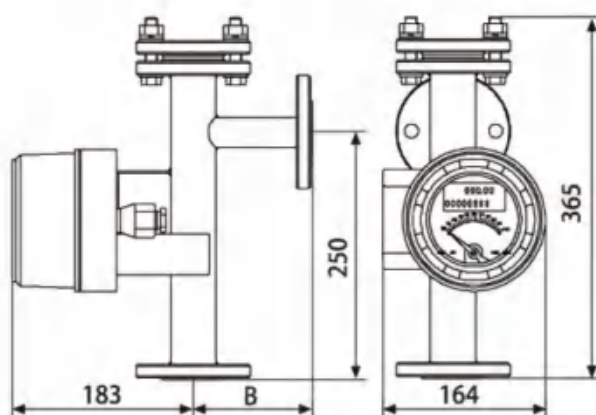


图4-12 标准型 M5 指示器

4.2 法兰尺寸

本系列金属管浮子流量计标准型采用 GB / T9119-2000 法兰标准, 见图 4-13, 具体尺寸见表4-5; 其他法兰标准根据用户提供要求制作。

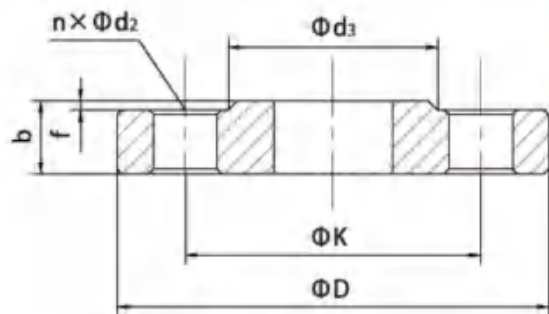


图4-13 法兰外型尺寸

表4-5 中国国家标准法兰盘 (GB / T9119-2000)

DN/PN	D	K	d ₁	b	f	n	d ₂
15/4.0	95	65	46	14	2	4	14
25/4.0	115	85	65	16	2	4	14
50/4.0	165	125	99	20	2	4	18
80/1.6	200	160	132	20	2	8	18
100/1.6	220	180	156	22	2	8	18
125/1.6	250	210	184	22	2	8	18
150/1.6	285	240	211	24	2	8	22

表4-6 美国国家标准法兰盘 (ANSI B 16.5 1501b)

DN	D	K	d ₁	b	f	n	d ₂
1/2"	88.9	60.5	35.1	11.2	1.6	4	15.7
1"	108.0	79.2	50.8	14.2	1.6	4	15.7
2"	152.4	120.7	91.9	19.1	1.6	4	19.1
3"	190.5	152.4	127.0	23.9	1.6	4	19.1
4"	228.6	190.5	157.2	23.9	1.6	8	19.1
5"	254.0	215.9	185.7	23.9	1.6	8	22.4
6"	279.4	241.3	215.9	25.4	1.6	8	22.4

表4-7 德国国家标准法兰盘 (DIN 2501)

DN/PN	D	K	d ₁	b	f	n	d ₂
15/4.0	95	65	46	16	2	4	14
25/4.0	115	85	68	18	2	4	14
50/4.0	165	125	102	20	3	4	18
80/1.6	200	160	138	20	3	8	18
100/1.6	220	180	162	20	3	8	18
125/1.6	250	210	188	22	3	8	18
150/1.6	285	240	218	22	3	8	22

表4-8 DIN2501 法兰标准基本等同于以下标准, 可以配合使用

标准号	标准名称	压力等级PN	MPa	标准号	标准名称	压力等级PN	MPa
HG20527-1992	钢制管法兰	0.6 1.0 1.6 2.5 4.0		DIN2527-1992	法兰盘	0.25 ~ 10.0	
HG20592-1992	钢制管法兰	0.6 1.0 1.6 2.5 4.0		DIN2566-1975	螺纹法兰	1.0 ~ 1.6	
HG20592-1997	钢制管法兰	0.6 1.0 1.6 2.5 4.0		DIN2573-1975	板式平焊法兰	0.6 ~ 1.0	
HGJ44 ~76-1991	钢制管法兰	0.6 1.0 1.6 2.5 4.0		DIN2655-1975	平焊环板活套法兰	0.25 ~ 4.0	
GB112 ~9123-2000	钢制管法兰	0.6 1.0 1.6 2.5 4.0		DIN2673-1962	对焊环板活套法兰	1.0	

4.3 磁过滤器

如果介质中含有铁磁性颗粒, 应在流量计入口前安装磁过滤器。DN100 (含) 以下的高度为100mm, DN100 以上的为 150mm。

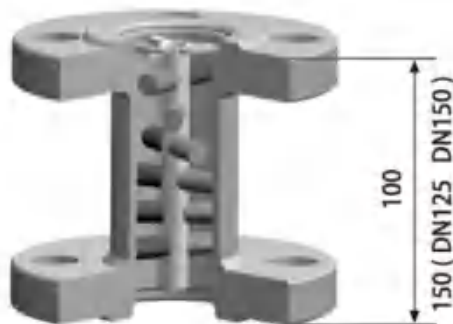


图4-14

LZZ金属管浮子流量计

表 4-9 金属管浮子流量计水平安装尺寸

公称通径(mm)	仪表耐压(MPa)	D ₀	D	H	L	n-Φd
15	4.0	65	95	385	250	4-Φ14
25	4.0	85	115	395	250	4-Φ14
40	4.0	110	150	465	300	4-Φ18
50	4.0	125	160	460	300	4-Φ18
80	1.6	160	195	445	400	8-Φ18
100	1.6	180	215	435	400	8-Φ18

五. 仪表选型

表5-1 金属管浮子流量计选型谱表

型 号									说 明
LZZ	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
转换器类型	A								指针型转换器, 无远传输出
	B								指针型转换器, 24VDC供电, 输出4-20mA
	C								液晶显示转换器, 自带锂电池供电
	D								液晶显示转换器, 24VDC供电, 输出4-20mA
	E								指针型转换器, 24VDC供电, 输出4-20mA, 带报警输出功能
公称通径	15								15mm
	25								25mm
	40								40mm
	50								50mm
	80								80mm
	100								100mm
	150								150mm
工作号	1A								请参照P122页表3-2选取适用的测量范围对应的工作号
测量介质	L								液体
	G								气体
仪表材质	1								304不锈钢
	2								316不锈钢
	3								304不锈钢外壳, 聚四氟乙烯衬里
	4								特殊材质
结构形式	E								垂直安装型
	F								水平安装型
附加结构	1								标准结构型
	2								带保温夹套型
	3								带气体阻尼型
	4								高温型 (上限250℃)
	5								高压型
防爆等级	N								不防爆
	A								本安防爆: Exib II CT4 (配LB9875安全栅)
	E								隔爆: Exd II BT4



典型应用: 柴油、润滑油、重油等无杂质油性液体的高精度计量

LC系列椭圆齿轮流量计

Lc Oval Gear Flowmeter

一. 概述

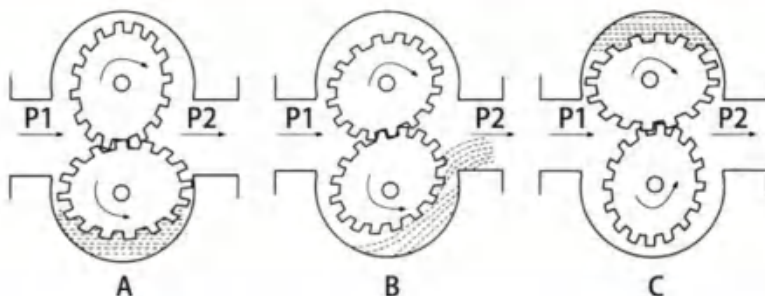
LC系列椭圆齿轮流量计系直读累积式仪表,是计量流经管道内液体流量总和的容积式流量计。可广泛用于石油、化工、医药卫生等部门的流量测量。

二. 工作原理

在仪表测量室进出口两端液体压差的作用下,一对椭圆齿轮在轴上不停地转动并排出液体,测出椭圆齿轮的转数即可知道流经仪表液体的总值。

三. 产品特点

- 测量精度高、流量范围宽、重复性好;
- 螺旋转子转动均匀、震动小、寿命长;
- 对被测液体的粘度变化不敏感,尤其适合于粘度较高液体的测量;
- 结构简单、外形尺寸小;
- 安装容易,表前不需要安装直管段。



LC系列椭圆齿轮流量计

四、产品用途

1. LC-A型铸铁椭圆齿轮流量计，广泛用于各种油品及对铸铁材质不腐蚀的液体计量；
2. LC-E型铸钢椭圆齿轮流量计，用于高压低腐蚀性液体介质的计量；
3. LC-Q型铸铁椭圆齿轮流量计，转子为铝合金。应用于低粘度、低腐蚀性（如汽油等）液体介质的计量；
4. LC-B、C型不锈钢椭圆齿轮流量计，广泛用于有较强腐蚀性液体的介质，如酸、碱、盐及有机化合物等液体介质的计量。
5. LC-L型铝合金椭圆齿轮流量计是一种轻型超级流量计。广泛用于低腐蚀性液体介质，如水等液体的计量。

五、椭圆齿轮流量计技术参数

	壳体、前盖、后盖	盖 板		橢圓齒輪	軸	軸 套	公稱壓力(MPa)
LC-A	鑄 鐵	鑄鐵、工程材料			鋁合金	含油青銅或 滾動軸承	1.6
LC-E	鑄 鋼	鑄鐵、不銹鋼					DN50以下6.3 DN80-100 4.1 DN150-200 2.5
LC-Q	鑄 鐵	鑄 鐵	鋁 合 金			石 墨	1.6
LC-B、C	不 銹 鋼	不 銹 鋼	不 銹 鋼			石 墨	1.6、2.5
LC-L	鋁合金	鑄鐵、不銹鋼	鑄鐵、鋁合金、 工程材料			含油青銅、石墨、 滾珠軸承	1.6

注：1. LC-C材質為0Cr18Ni12M02Ti；LC-B材質為0Cr18Ni9Ti。
2. 2.5Mpa以下法蘭為凸面形式；6.3Mpa法蘭為凹凸面形式；4.0Mpa法蘭兩種形式均有。

1. 精度等级0.5级，0.2级（一般工作在-10℃~+60℃）
2. 使用介质温度：（环境温度可在-40℃~+50℃）
3. LC-A、B、E(-20℃~+60℃)；在高温调整下，加高温散热筒可达60℃~250℃LC-Q、L(-20℃~+60℃)
4. 远传显示现场防爆等级：ExdIIBT4

流量范围如下：

型 号	公称口径	被测液体粘度MPa.s								
		<0.3	0.3~0.8	0.8~2	2~200	200~1000	1000~2000			
LC-10	10		0.2-0.5		0.08-0.5	0.08-0.5	0.05-0.5	0.06-0.3	0.03-0.3	0.03-0.2
LC-15	15		0.75-1.5		0.3-1.5	0.3-1.5	0.15-1.5	0.2-1.0	0.1-1.05	0.07-0.75
LC-20	20		1.5-3	1-3	0.5-3	0.5-3	0.3-3	0.4-2.1	1.2-2.1	0.15-1.5
LC-25	25	4-6	3-6	2-6	1-6	1-6	0.6-6	0.8-4.2	0.4-4.2	0.3-3
LC-40	40	9-15	7.5-15	5-15	2.5-15	2.5-15	1.5-15	2.1-10.5	1.0-10.5	0.7-7.5
LC-50	50	10-24	8-24	8-24	4.8-24	4.8-24	2.4-24	2.4-16.8	1.6-16.8	1.2-12
LC-B40、50	40、50	8-20	6-20	6-20	4-20	4-20	2-20	2.8-14	1.4-14	1.0-10
LC-65	65	27-40	20-40	15-4	8-40	8-40	4-40	5.6-28	2.8-28	2-20
LC-80	80	40-60	30-60	20-60	12-60	12-60	6-60	8.4-42	4.2-42	3-30
LC-100	100	64-100	50-100	34-100	20-100	20-100	10-100	14-70	6-70	5-50
LC-150	150	127-190	95-190	64-190	38-190	38-190	19-190	26.6-133	13.3-133	9.5-95
LC-200	200	227-340	170-340	114-340	56-340	56-340	34-340	47.6-238	23.8-238	17-170
准确度等级		0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.5

- 注：1. 当被测液体温度高于80℃时，流量计的最大流量为流量计原最大流量的90%，最小的流量是原流量最小流量的120%
2. 当被测液体粘度高于2000mpa.s或更高。流量范围等参数面议。

六. 外形及安装尺寸

只限值读型配A或J1计数器，其他配置请按照流量计的附件尺寸。

图6-1 LC10-40外形图

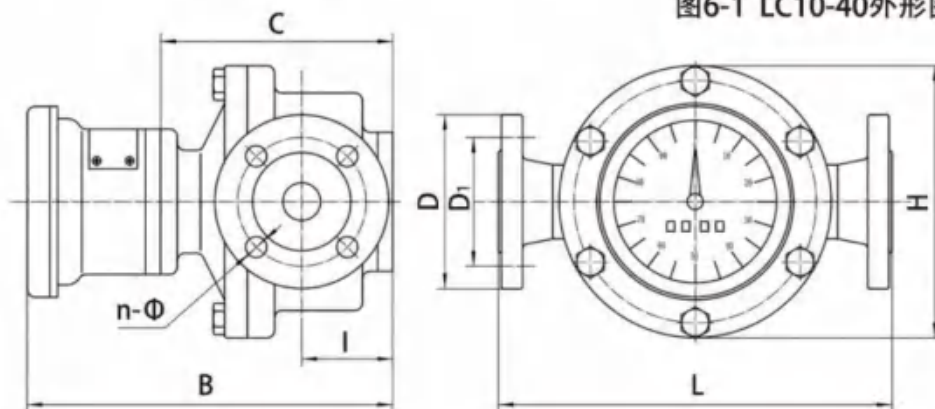


图6-2 LC50-100外形图

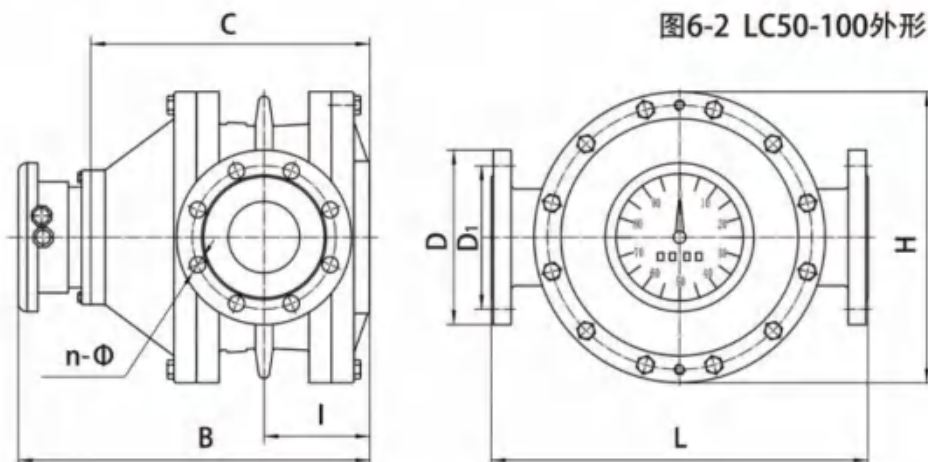
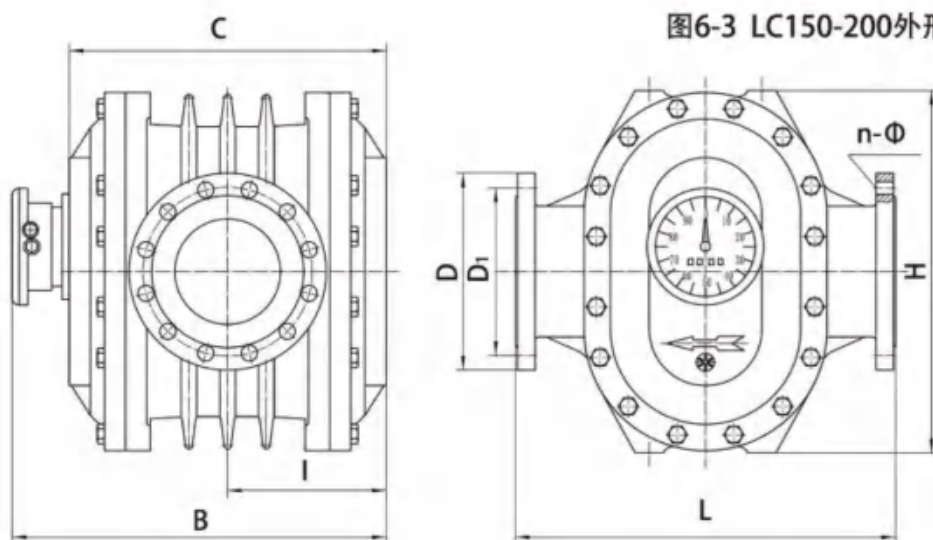


图6-3 LC150-200外形图



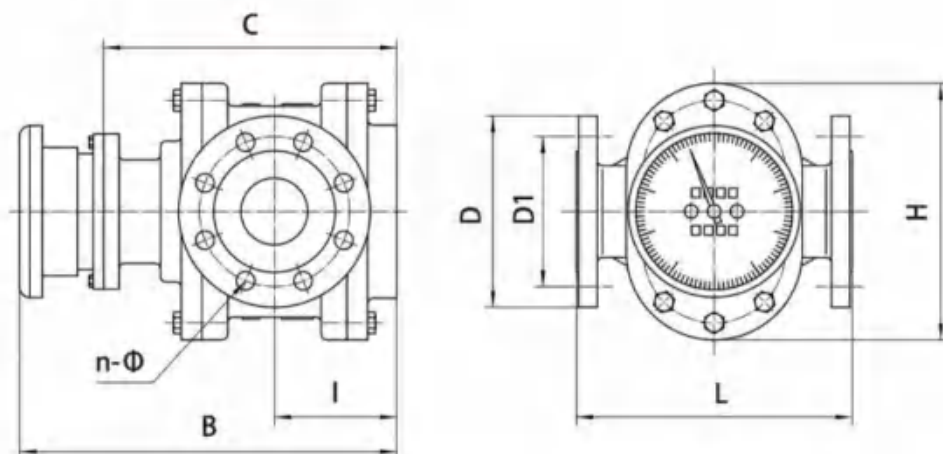
LC系列椭圆齿轮流量计

● 铸铁型外形尺寸及重量（B尺寸为配置A或J1计数器尺寸）单位(mm)

公称通径	L	H	B	C	I	D	D1	n个	Φ	重量kg/台
10	150	100	213	135	45	90	60	4	14	6
15	170	118	226	147	48	95	65	4	14	8
20	200	150	238	155	53	105	75	4	14	11
25	260	180	246	164	60	115	85	4	14	18
40	245	180	271	199	77	150	110	4	14	20
50	340	250	379	249	88	165	125	4	14	46
80	420	325	441	311	118	200	160	8	18	87
100	515	418	467	337	131	220	180	8	18	160
150	540	515	565	435	210	285	240	8	23	245
200	650	650	624	494	247	340	295	12	23	400

● 铸钢型外形参考尺寸及重量（B尺寸为配置A或J1计数器尺寸）单位(mm)

公称通径	L	H	B	C	I	D	D1	n个	Φ	重量kg/台
15	200	138	220	145	53	105	75	4	14	12
20	250	164	245	165	65	125	90	4	18	18
25	300	202	255	175	68	135	100	4	18	22
40	300	202	285	205	83	165	125	4	23	27
50	384	262	400	270	88	175	135	4	23	66
80	450	337	460	330	118	210	170	8	23	118
100	515	442	485	355	131	250	200	8	25	210
150	540	515	565	435	210	300	250	8	26	260
200	650	650	625	495	247	300	310	12	26	430



● B、C 型不锈钢椭圆齿轮外形参考尺寸及重量 单位(mm)

公称通径	L	H	B	C	I	D	D1	n个	Φ	重量kg/台
B、C4	88	52	26	26	8.5	G8/1螺纹(D/D1/N个/Φ合并)				5
B、C6	89	100	124	39	18	G4/1螺纹(D/D1/N个/Φ合并)				5
B、C8	114	100	129	44	22	G4/1螺纹(D/D1/N个/Φ合并)				5
B、C10	170	100	216	133	45	90	60	4	14	7
B、C15	200	120	228	150	46	95	65	4	14	11
B、C20	230	150	240	162	54	105	75	4	14	17
B、C25	280	195	248	170	55	115	85	4	14	21
B、C40	265	184	340	210	79	150	110	4		24
B、C50	265	184	340	210	79	165	125	4	18	24
B、C65s	365	260	424	280	125	165	125	4	18	56
B、C6	365	265	424	294	125	180	145	4	18	56
B80	420	305	490	360	149	200	160	8	18	82
B100	515	400	530	400	180	220	180	8	18	127
B150	540	515	590	458	210	280	240	8	23	280
B200	650	650	624	494	247	340	295	12	23	435

● LC-LA 型轻型流量计外型尺寸

公称通径	L	H	B	C	I	D	D1	n个	Φ	重量kg/台
LA50	287	218	310	232	103	165	125	4	18	28
LA65	265	248	378	284	120	185	145	4	18	40
LA80	265	248	378	284	120	200	160	8	18	67

● LC-LE 型轻型流量计外型尺寸

公称通径	L	H	B	C	I	D	D1	n个	Φ	重量kg/台
LE15	200	120	228	150	46	95	65	4	14	8
LE20	230	150	240	162	54	105	75	4	14	12
LE25	280	195	248	170	55	115	85	4	14	16
LE40(50)	265	184	340	210	79	145	110	4	18	20
LE50	350	240	302	224	82	165	125	4	18	40

LC-系列其它特殊椭圆齿轮流量计

一. 概述

LC-13型椭圆齿轮流量变送器是由本体与发信器组成，可将管道内液体流量直接转换为流量脉冲信号或模拟量信号输出。其流量脉冲信号或模拟量信号与我厂DH系列显示仪表或其他二次仪表和系列配套，可实现远距离计量显示，自动控制调节、记录的需要。



二. 技术指标

准确度等级：0.5级、0.2级

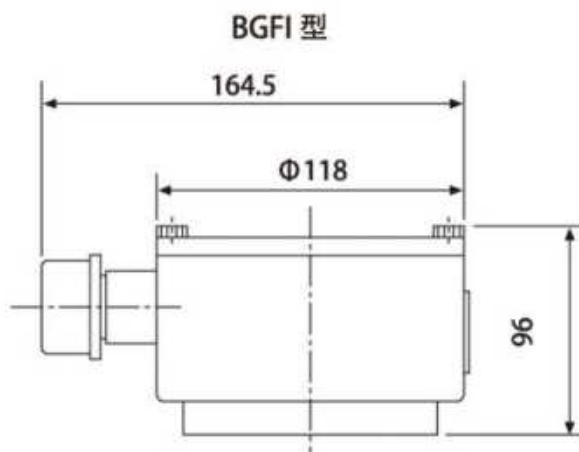
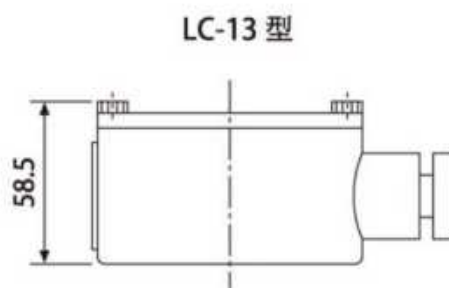
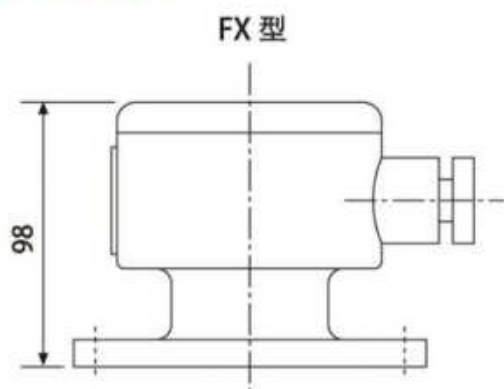
使用介质温度：一般工作在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ，特殊材质温度可达 $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ 。

发信器类型：QF、MF

发信器结构：BGFI型、FX型、LC13型

防爆等级：ExdIIBT4

三. 外形尺寸



四. 规格及发信参数

公称口径	流量范围	输出信号	输出信号	输出信号
	一般粘度	QF型	FX型(QF)	MF型
	2-200mpa.s	L/P	L/P	
10	0.05-0.5	0.00171	0.000425	4-20mA
15	0.15-1.5	0.00598	0.0015	4-20mA
20	0.3-3	0.01218	0.0015	4-20mA
25	0.6-6	0.011936	0.003	4-20mA
40	1.5-15	0.0374	0.0078	4-20mA
50	2.4-24	0.02400		4-20mA
65	4-40	0.05470		4-20mA
80	6-60	0.1224		4-20mA
100	10-100	0.26178		4-20mA
150	19-190	0.31476		4-20mA
200	34-340	0.31538		4-20mA

● 外形尺寸

配置各类发信器时, 请将各类流量计“C”尺寸加上其发信的外型尺寸即可。

例: LC-HB25.2/FX-GF-I LC-HB25.2的“C”高度=171 FX发信器的高度=98

合计总高度 = 171+98 = 269

● LC-L 系列轻型超级椭圆齿轮流量计

简述

LC-L型系列轻型椭圆齿轮流量计是我厂根据市场需要, 研制制造的流量计。该产品设计新颖、结构合理。具有重量轻、外形美观、准确度高等特点。广泛用于各种油品及低腐蚀介质和灌装计量。

技术指标

准确度等级: 0.5级、0.2级

使用介质温度: 一般工作在-10℃~+60℃。

公称压力: 1.6Mpa、2.5Mpa、6.3Mpa

规格: 见外形及安装尺寸章节

主要构件材料及公称压力

型号	口径	壳体、前后盖	盖板	椭圆齿轮	轴	轴套
LC-L	DN80以下	铝合金、铸铁、铸钢	铸铁、不锈钢	铝合金、工程材料、铸铁	不锈钢	含油青铜、石墨、滚轮轴承

● LC-U 型保温夹套椭圆齿轮流量计

为便于对常温下易于凝固、或某一温度下易于凝结、结晶的介质在管道内能正常输送以及流量检测，往往需要对系统管道中的介质进行加热，使介质融化并保温。但由于安装椭圆齿轮流量计处不允许直接通以蒸汽（目的是防止损坏流量计），为此我公司设计带保温夹套系列流量计产品，即在流量计壳体外增加保温夹套，可用热水、热油或低于200℃的蒸汽通入保温夹套，使流量计（或通过过滤器）内已凝固的介质融化，并保持一定温度，从而保证流量计正常运行。

椭圆齿轮流量计前安装的过滤器也可采用保温夹套的结构形式。

保温夹套进出接口一般安装DN15口径法兰设计，也可设计用户特殊要求的接口。

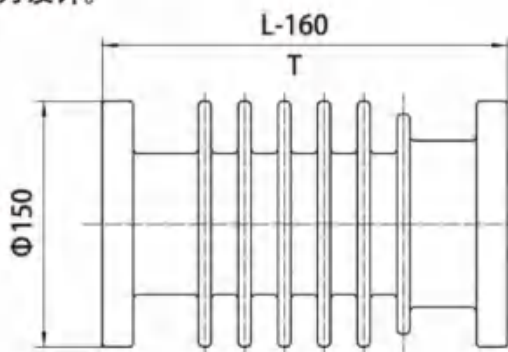
保温夹套公称压力为0.5Mpa，也可按用户特殊要求的公称压力设计。

散热筒：用于高温流量计

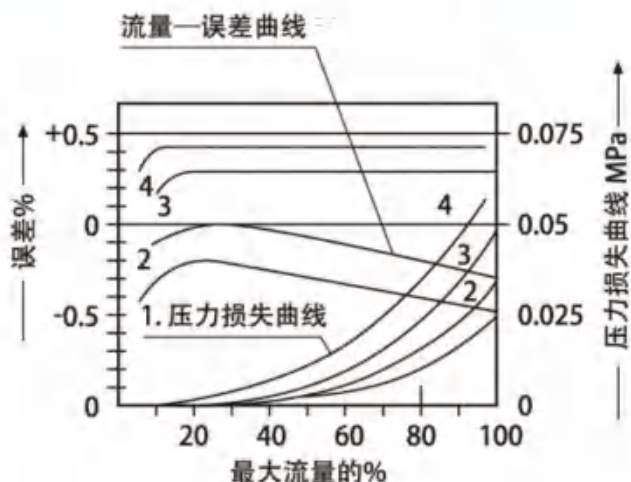
散热器外形尺寸

型号中出现T为高温流量计，用于60℃~120℃，

不带发信器或电子计数器可不配置散热器，120℃~250℃需配置散热器。



● 椭圆齿轮流量计误差和压力损失曲线

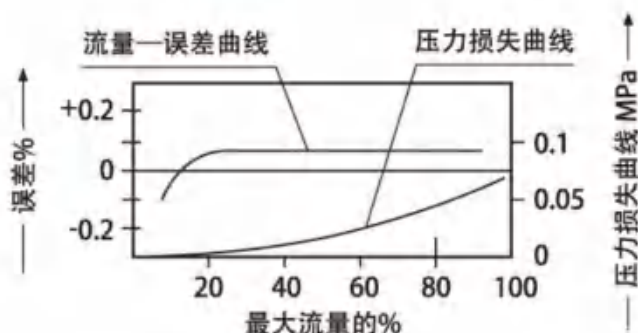


0.5 级流量计误差和压力损失曲线图

- 1、航空汽油0.7mPa.s
- 2、水1mPa.s
- 3、轻柴油5mPa.s
- 4、变压器油20mPa.s

解释：

1. 图中各种不同液体可用精度调节装置将流量计误差调整在0轴上下，使误差达最佳值。
2. 任何液体减少流量量程比情况下，用精度调节装置可提高流量计精度。



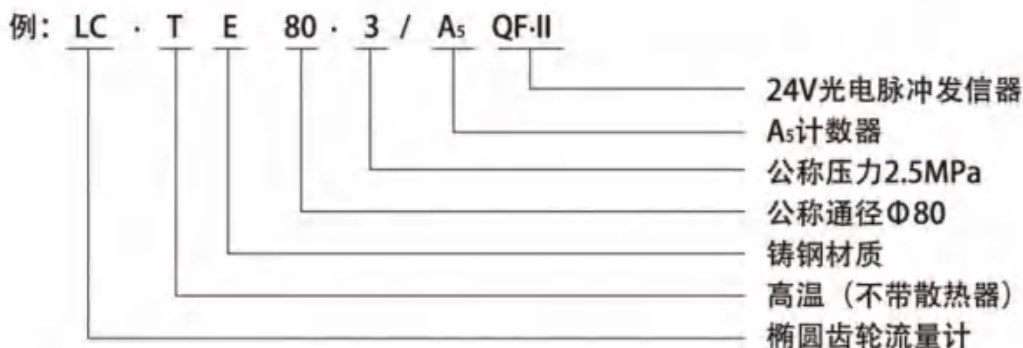
0.5 级流量计误差和压力损失曲线图

椭圆齿轮流量计产品标记

类型 代号	专用 标志	特殊 功能	材料标志		通 径	公称 压力	计数器	发信器	精 度	说 明
			壳 体	转 子						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LC										椭圆齿轮流量计
	U									带保温夹套结构
	G									管螺纹连接方式
	L									轻型流量计
		N								高粘度液体流量计
		SP								食品流量计
		T								高温带散热筒
		Q								计量汽油流量计
			A							铸铁流量计
			B/C							不锈钢流量计
			E							铸钢流量计
			L							铝合金流量计
				A						材质为铸铁
				B/C						材质为不锈钢
				L						材质为铝合金
				Z						材质为工程材料
					10					公称通径10mm
										
					200					公称通径200mm
						1				1.6Mpa
						2				2.5Mpa
						3				4.0Mpa
						4				6.3Mpa
							A、A1			用于DN40以下计数器
							A5、J1			用于DN50以上计数器
							ELZ			电子数显计数器
							A6、Z			回零计数器
								KF		用于13型灌装流量计
								QF-I		12V/24V三线制光电发讯器
								QF-II		12V/24V三线制光电发讯器
								MF		4-20mA模拟量输出发信器
									J	高精度流量计(0.2级)

LC系列椭圆齿轮流量计

- 注：1. 齿轮材质与壳体材质相同时，椭圆齿轮材质可以不注；
2. 材质B-0Cr18Ni9Ti; C---0Cr18Ni12M02Ti;
3. 发信器前加B，表示隔爆型发信器
4. 高温流量计不需要带散热筒的，直接注T标识即可；
5. 我公司过去采用LC11为现场指示，LC12为带发信器的产品型号标识，老客户可以继续使用。建议新客户采用本产品标记。



● 特别说明

特别说明主要针对特殊产品的一些标识，要求出现在产品编号的后边以示区别：130142MI

MI	HG	SH	AS	JS
军 工	化 工	石 化	美国标准	日本标准

用户订货时，应说明如下内容和要求、按产品型号标记填写

- (1) 计量液体的种类：名称、粘度、浓度、比重、其他杂质名称等
- (2) 流量范围 (m³/h) :最大、常用、最小
- (3) 温度 (°C) : 最高、常用、最低
- (4) 压力 (MPa) : 最高、常用、最低
- (5) 流体的流入方向：左、右、上、下
- (6) 连接方式及规格：法兰标准号及尺寸
- (7) 使用目的：工程管理、商业计量
- (8) 所要求的精度：+-%
- (9) 计数器种类型号：A5、A6、ELZ等
- (10) 所要附件：过滤器、消气器
- (11) 所需附属装置：是否要外部精度器等
- (12) 需要台数 (包括附件数)

● 远传计量的场合

- (1) 信号的种类及用途 (如计算器、顺势流量计指示、调节器、记录仪)
- (2) 发信器种类及发信单位
- (3) 刻度范围及单位
- (4) 流量计本体和二次仪表之间的距离
- (5) 有无特殊要求 (如防暴等)

● 有关事项

- (1) 订货及收货单位名称
- (2) 详细通讯地址、电话、邮编
- (3) 结算单位、开户银行、账号
- (4) 到达站名、联系人
- (5) 如需详细了解有关产品，请来电索取资料
- (6) 本厂产品实行三包，使用期内跟踪维修

● 自动定量的场合

- (1) 每次计量的流量、设定量
- (2) 每次计量所需时间和每天计量次数
- (3) 每次计量允许误差



典型应用: 高炉煤气、天然气、过热蒸汽等介质的流量测量

LGK系列孔板流量计

LLG Orifice Plate Flowmeter

一. 概述

LGK 系列孔板流量计是一种典型的差压式流量计, 与差压变送器及显示仪表 (或计算机) 配套使用, 可实现对流体流量的测量。因其结构简单、安装方便、工作可靠, 在整个工业生产领域得到广泛应用。孔板流量计具有很长的使用历史, 有丰富的实验数据, 设计加工已经标准化, 不需要进行实流标定。其测量介质的种类多、测量管径的适用范围宽、测量温度可达550℃、耐压可达32MPa, 是工业自动化控制过程中对流量进行测量的主要仪表之一。

$$q_m = \frac{C \varepsilon}{\sqrt{1 - \beta^4}} \times \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta \rho \rho_1}$$

$$q_v = \frac{C \varepsilon}{\sqrt{1 - \beta^4}} \times \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta \rho / \rho_1}$$

q_v —体积流量 m^3/s β —直径比 d/D 无量纲
 ρ —流体的密度 Kg/m^3 ε —可膨胀性系数 无
 C —流出系数 无量纲 q_m —质量流量 Kg/s
 d —工作条件下节流件的节流孔或喉部
 D —工作条件下上游管道内径

二. 工作原理

充满管道的流体流经管道内的节流装置, 在节流件附近造成局部收缩, 流速增加, 在其上、下游两侧产生静压力差。在已知有关参数的条件下, 根据流动连续性原理和伯努利方程可以推导出差压与流量之间的关系而求得流量。其基本公式如下:

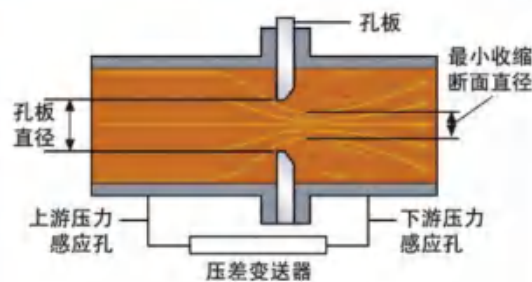


图1

三. 产品特点

- 国际化标准，唯一的一款无需实流校准的流量计，安装即可投用；
- 结构易于复制，简单、牢固，性能稳定可靠、价格低廉；
- 应用范围广，包括单相流体(液、气、蒸汽)、部分混相流，一般生产过程的管径、工作状态(温度、压力)皆有产品；
- 检测件和差压显示仪表可分开不同厂家生产，便于专业化规模生产；
- 可用电缆直接远传或就地指示；
- 环室和钻孔取压提高了测量精度，缩短了安装时所需最小直线管段长度，可在各部门普遍应用；
- 可同时显示累计流量、瞬时流量、压力、温度；
- 除具有在线、动态全补偿功能外，智能孔板流量计还具有自诊断、自行设定量程；
- 配有多种通讯接口；
- 连续工作5年不需调校

四. 基本参数

表4-1 LGK系列孔板流量计基本参数

工作温度	$-50^{\circ}\text{C} \leq T \leq 550^{\circ}\text{C}$
公称管径	$15\text{mm} \leq \text{DN} \leq 1200\text{mm}$
测量范围精度	0.5级；1级
公称压力	$\text{PN} \leq 32\text{MPa}$
法兰或直管段材质	碳钢、不锈钢，其他可定制
量程比	1:10；1:15

五. 产品结构

节流装置由节流件（如孔板、喷嘴等）、取压装置（如环室、取压法兰等）、紧固装置（法兰、螺栓、螺母、垫片等）及其它附件（导压管、截止阀等）组成。也可根据用户要求配前后测量直管段及测量直管段两端连接法兰。

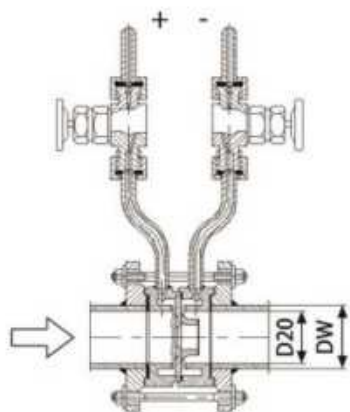


图2 角接取压（环室式）节流装置

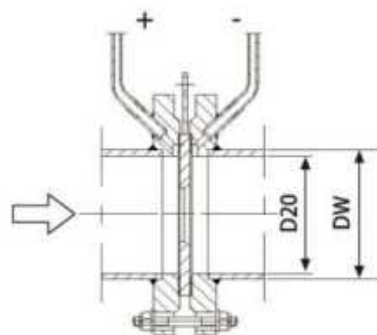


图3 角接取压（钻孔式）节流装置

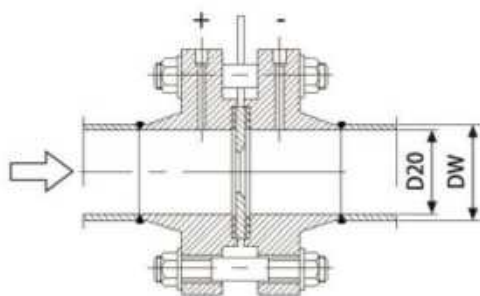


图4 法兰取压节流装置置

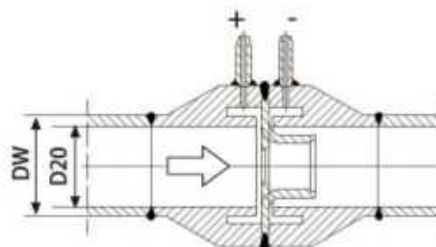


图5 角接取压（焊接式）节流装置

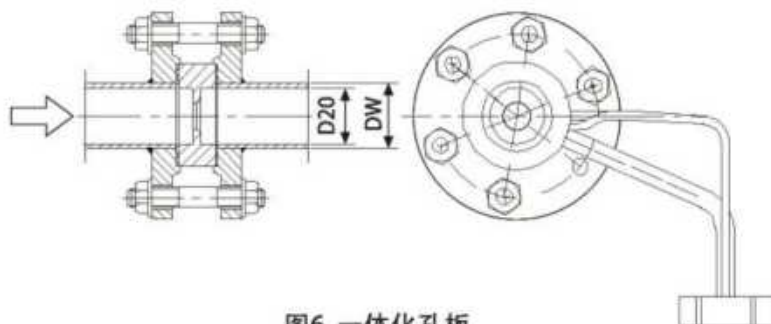
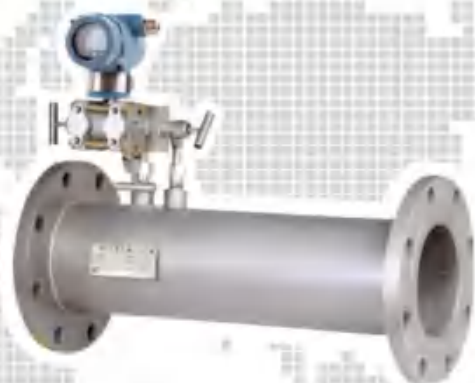


图6 一体化孔板

六. 仪表选型

LLG系列孔板流量计选型谱表

型 号							描 述
LLG	-□	-□	-□	-□	-□	-□	孔板
仪表配置	0						不带差压变送器
	1						带差压变送器
	2						带差压、温度变送器
	3						带差压、压力变送器
	4						带差压、温度、压力变送器、流量积算仪
介 质	Y						液体
	Q						气体
	Z						蒸汽
法兰或直管段材质							C 碳钢
							S 不锈钢
							O 其他
公称压力							025 0.25MPa
							06 0.6MPa
							10 1MPa
							
							320 32MPa
取压方式						A	角接取压
						F	法兰取压
公称通径						15	DN15
						25	DN25
						32	DN32
							
						1200	DN1200



典型应用：高炉煤气、天然气、过热蒸汽等介质的流量测量

LGV系列V锥流量计

LGV V-Cone Flowmeter

一. 概述

V锥流量计属于边壁收缩式节流装置。是一种基于差压原理进行流量测量的流量仪表。其结构是在管道中心悬挂一个与管道同轴的V形锥体。流体经过时，V形锥体将流体逐渐地节流收缩到管道的内边壁。V形锥流量传感器与差压变送器、显示仪表（或计算机）组成可实现流量的测量。V形锥特殊的结构具有很多的优点：如直管段要求短，适合脏污介质的测量，重复性好，相对孔板使用寿命长等等。因此可广泛应用于冶金、电力、化工、供热等工业的流量测量中。

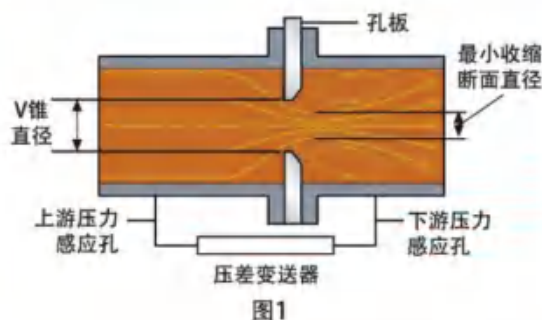
二. 工作原理

V锥流量计工作原理是基于伯努力方程和流体连续性方程，当流体流经悬挂在管道中的V形锥与管壁所形成的间隙，流体流速加快，在V形锥的最大直径处达到最大，从而静压降低，在V形锥的下游端形成一个低压端。这样在V形锥的前后产生一个静压差，通过对差压的测量，实现对流量的测量，实量（见图1）。差压的平方根与流体的流量成正比。

$$q_m = \frac{C \varepsilon}{\sqrt{1 - \beta^4}} \times \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta \rho \rho_1}$$

$$q_v = \frac{C \varepsilon}{\sqrt{1 - \beta^4}} \times \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta \rho / \rho_1}$$

q_v —体积流量 m^3/s β —直径比 d/D 无量纲
 ρ —流体的密度 Kg/m^3 ε —可膨胀性系数 无
 C —流出系数 无量纲 q_m —质量流量 Kg/s
 d —工作条件下节流件的节流孔或喉部
 D —工作条件下上游管道内径



三. 产品特点

● 所需直管段短

V形锥特殊的结构能减弱速度分布中的凸形状, 使其具有整流的特性。正是这种自整流的特性, 使其对前后直管段的要求大大缩短。一般上游0~3D, 下游0~1D。

● 使用寿命长、长期稳定性好

● V形锥具有自混合器的功能。当非均相流体流经V形锥时, 非均相流体会自行混合而变成均速流体, 从而达到有效的流量测量。

● 重复性在0.1%左右, 流出系数不确定度为±0.5%

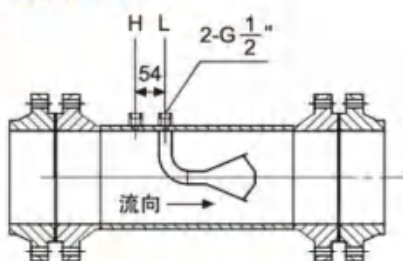
● V形锥的相对压力损失低于孔板, V形锥总体差压又低于孔板(相同工况和 β 值下), 因此V形锥的总体压损低于孔板。

四. 基本参数

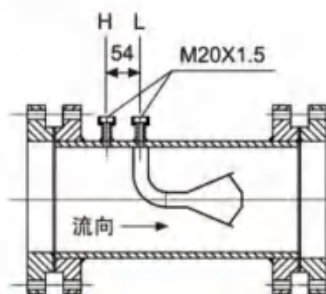
LGV系列V锥流量计基本参数

测量介质	液体、气体、蒸汽
公称通径	DN20 ~ DN2000
公称压力	1.0, 1.6, 2.5, 4.0, 6.4, 10,
工作温度	-200℃~ 500℃
最小雷诺数	8000 (当雷诺数在400 ~ 8000之间时, 仍具有很好的重复性)
β 值范围	0.45 ~ 0.85
精度等级	(传感器): 0.5级 (全套系统): 1.0级、1.5级、2.5级
量程比	1:10 至1:15 配双变送器时1:30至1:40

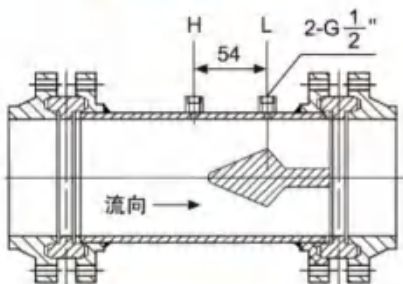
五. 安装尺寸



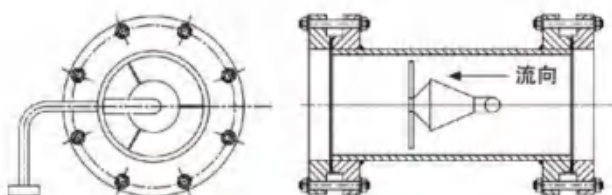
法兰连接式



对焊式



法兰夹接式



插入式

LGV系列V锥流量计外形尺寸

口 径	A (mm)	B (mm)	D (mm)	F (mm)	重量 (kg)
Dn15	210			54	4
DN20	220			54	6
DN25	220			54	7
DN40	250	76	48	54	7
DN50	300	89	57	54	9
DN65	300	89	76	54	11
DN80	350	89	89	54	16
DN100	430	102	108	54	23
DN125	430	108	133	54	50
DN150	550	108	159	54	50
DN200	600	127	219	54	73
DN250	620	127	273	54	113
DN300	760	133	325	54	159
DN350	760	152	377	54	200
DN400	800	152	426	54	209
DN450	900	152	480	54	236
DN500	1000	152	530	54	297
DN600	1200	200	630	54	435
DN700	1400	200	720	54	560
DN800	1500	200	820	54	686
DN900	1650	241	920	54	895
DN1000	1800	241	1020	54	895
DN1200	2100	241	1220	54	1185
DN1400	2300	260	1420	54	2650
DN1600	3000	292	1620	54	2650
DN2000	3600	292	2020	54	4732

六. 仪表选型

1. 选型说明

用户选型，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况、流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格。

为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用流量范围在（20% - 80%） Q_{max} 范围内比较合适。

2. 选型谱表

例子：用户订购一台压力为1.0MPa，公称通径为DN50，法兰连接方式，材质为不锈钢的V锥流量计，则选型型号：YK-LGV-010-50-A-A

LGV系列V锥流量计基本参数

型 号					描 述
LGV	-□	-□	-□	-□	V锥流量计
公称压力	010				1.0MPa
	016				1.6MPa
	025				2.5MPa
	040				4.0MPa
	064				6.4MPa
	100				10MPa
公称通径		15			DN15
		20			DN20
		25			DN25
					
		2000			DN2000
V锥结构形式			A		法兰连接式
			B		管道对焊式
			C		法兰卡装式
			D		插入式
V锥材质				A	管道、法兰、锥体均为不锈钢
				B	管道、法兰均为碳钢，锥体为不锈钢
				C	其他材质



典型应用: 与罗茨、气体、涡轮、旋进漩涡等配套使用的具有输出信号的控制器

IC卡燃气控制器

IC Card Controller

一. 概述

IC卡燃气控制器是集自动计量、GPRS 监控、数据上传等功能为一体的新一代智能燃气流量计量仪表。它可以广泛用于天然气、煤气、液化石油气等可燃性气体，是实现燃气管理现代化的理想计量器具。

IC卡燃气控制器由微处理器和专用控制程序来实现数据的自动处理。燃气管理部门通过售气管理系统对用户进行气量预售，按照需要存储用户的出厂表号、GSM 卡号码、表常数、用户住址、姓名等初始档案信息记录。

IC卡燃气控制器采用预付费系统，用户可自行选择缴费方式。IC 系列燃气控制器，主要给燃气公司与流量计（涡轮、旋进漩涡、罗茨、气体超声波流量计）配套使用。本产品执行标准Q/CZX 001-2017。

二. 工作原理

IC卡燃气控制器是一种节能电子燃气计量器具，阀门由筒体、动力组件、启闭组件、电路板组成。其工作原理为：

(1) IC卡燃气控制器采集流量计脉冲信号，CPU 根据算法，进行扣费、累计等处理，以实现预付费的功能；

(2) IC卡燃气控制器给现场流量计供电，现场流量计通过 RS485 接口与控制器进行数据交换，通过 IC 卡控制器内 CPU 对数据进行处理、协议封装，转为 GPRS 信号通过公共移动通讯网络进行数据传输，GPRS 信号传送至上位机，达到现场仪表数据和上位机系统的实时在线连接，以实现现场仪表数据上传和控制现场仪表的功能。

三. 技术参数

- 远程阀门控制；
- 具有防窃气、防拆卸功能；
- 可与国内外各家流量计配合使用；
- 实现自动扣费、后台扣费、阶梯气价、远程调价；
- 提供远程充值、IC卡充值、后台缴费等多种付费方式；
- 短信提醒功能，设置报警气量，到达该气量时，能够短信提醒充值。

四. 基本参数

表4-1 IC卡燃气控制器基本参数

性能指标	单机版	远传版（GPRS）
供电电压	外电池 6V、内电池 7.2V	外电池 6V、内电池 7.2V
工作电流	15 μ A	30 μ A
工作压力	≤ 200 KPa	≤ 400 KPa
环境温度	-10 $^{\circ}$ C $\sim$ +50 $^{\circ}$ C	-10 $^{\circ}$ C $\sim$ +50 $^{\circ}$ C
输入信号	脉冲+RS485	脉冲+RS485
输出信号	无	GPRS
防护等级	IP65	IP65
仪表类型	气量表	金额表
显示类型	剩余气量	剩余金额、气体单价、累计气量
抄表形式	现场抄表	现场抄表、远程抄表

三. 技术参数

型 号					说 明
IC	-□	-□	-□	-□	
仪表类型	D				单机版
	G				GPRS 版
公称通径		25			25mm
		40			40mm
		50			50mm
		80			80mm
		100			100mm
		150			150mm
		200			200mm
		250			250mm
		300			300mm
防爆等级			N		不防爆
			E		防爆
工作压力				常规型	≤200kpa
				中压型	≤400kpa

注：用户订购本产品时，应正确的提供公称通径、使用压力

六. 安装尺寸

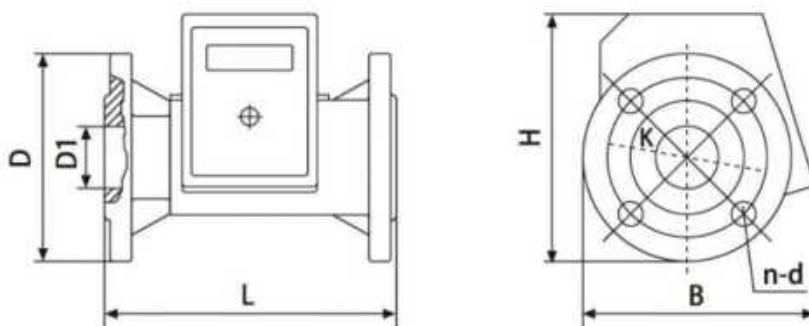


图1 单机版外形图

IC卡燃气控制器

单机版IC卡控制器产品尺寸

公称通径	D1	L	D	K	H	B	n
DN50	50	262	φ 163	φ 125	230	210	4
DN80	80	262	φ 195	φ 160	260	230	8
DN100	100	310	φ 220	φ 180	280	240	8
DN150	150	350	φ 285	φ 240	380	300	8
DN200	200	420	φ 340	φ 295	450	340	12
DN250	250	500	φ 400	φ 355	523	400	12
DN300	300	600	φ 460	φ 410	588	460	12

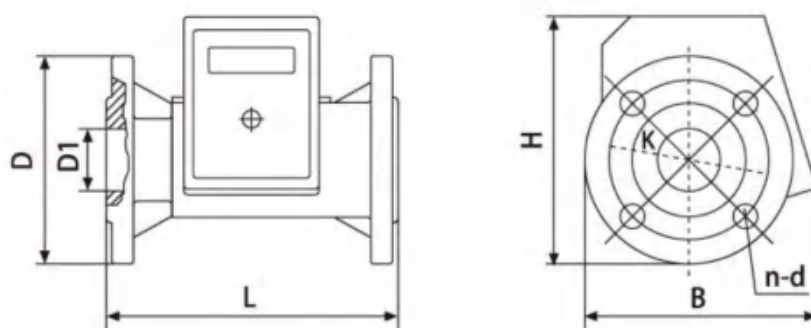


图2 GPRS 版外形图

GPRS 版IC卡控制器产品尺寸

公称通径	D1	L	D	K	H	B	n
DN50	50	262	φ 163	φ 125	230	210	4
DN80	80	262	φ 195	φ 160	260	230	8
DN100	100	310	φ 220	φ 180	280	240	8
DN150	150	350	φ 285	φ 240	380	300	8
DN200	200	420	φ 340	φ 295	450	340	12
DN250	250	500	φ 400	φ 355	523	400	12
DN300	300	600	φ 460	φ 410	588	460	12



典型应用: 与罗茨、气体、涡轮等配套使用, 滤除气体中的粉尘及杂质等脏物

LGQ 气体过滤器

LGQ Gas Filter

一. 概 述

LGQ系列气体过滤器是与我公司生产的LWQ系列气体涡轮流量计配套使用的专用产品, 符合流量计要求。

据统计, 安装LGQ系列气体过滤器可有效避免流量计因杂质冲击造成的损坏减少90%以上的仪表故障率, 是气体计量现场必不可少的设备之一。

LGQ系列气体过滤器也适用于各种调压装置, 是滤除气体中的粉尘及杂质等脏物, 确保各类气体设备正常运行的重要设备。

二. 工作原理

- 过滤面积大、压损小、耐腐蚀性强;
- 过滤器效果好, 导通能力强;
- 过滤芯可多次清洗, 使用寿命长;
- 结构紧凑, 维护简单;
- 可活动式法兰, 安装方便;
- 自带排污阀。

三. 技术参数

表1 气体过滤器基本参数

型 号	LGQ-25	LGQ-50	LGQ-80	LGQ-100	LGQ-150	LGQ-200	LGQ-250	LGQ-300
公称通径(mm)	25	50	80	100	150	200	250	300
最大流量(m ³ /h)	80	160	400	650	1600	2500	4000	6000
压力损失(KPa)	0.8	1.0	1.1	1.5	2.0	2.5	2.5	3.0
工 作 压 力	1.6MPa							
滤 网 材 料	不锈钢丝网							
过 滤 精 度	50um (300目/英寸2); 90um (170目/英寸2); 可根据要求选用不同过滤精度的过滤网 ;							
壳 体 材 料	碳钢							
工 作 温 度	-30℃~+80℃							

四. 外形安装尺寸

过滤器与流量计连接时选用法兰连接，法兰标准为GB/T9113-2000《整体凸面钢制法兰》，其外形尺寸见表2。使用过程中可以利用取压孔检测压力损失，若超过使用的允许范围，应取下滤芯进行清洗。

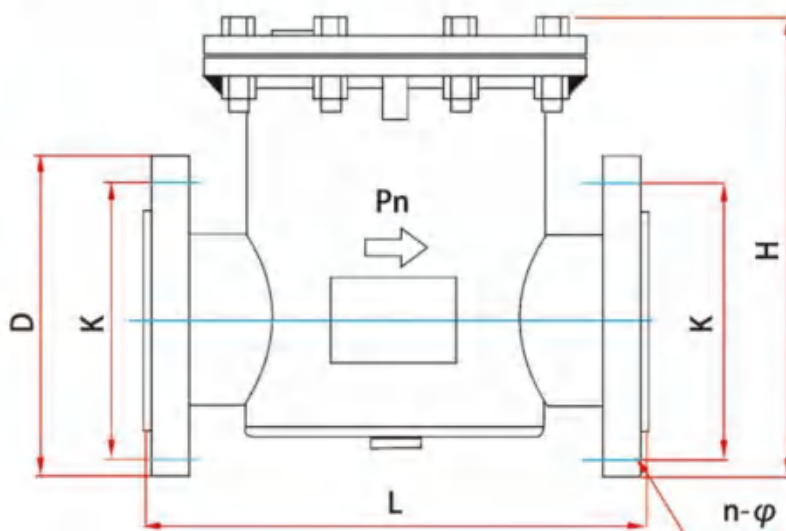


表2 气体过滤器安装尺寸

型 号	D	L	H	K	n-φ
LGQ-25	120	220	220	φ85	4-φ14
LGQ-40	140	220	250	φ110	4-φ18
LGQ-50	160	270	260	φ125	4-φ18
LGQ-80	200	300	340	φ160	8-φ18
LGQ-100	220	350	350	φ180	8-φ18
LGQ-150	280	460	570	φ220	8-φ22
LGQ-200	340	550	700	φ300	12-φ22
LGQ-250	405	600	600	φ355	12-φ26
LGQ-300	460	610	670	φ410	12-φ26



典型应用：大口径管道、不方便安装管道式或插入式结构仪表的场所

温度变送器 Temperature Transducer

一. 概述

热电偶、热电阻一体化温度变送器（以下简称温度变送器）是由温度传感器与信号转换器组成，按温度传感器不同，分为热电阻和热电偶两个系列。

本产品经国家级仪器仪表防爆安全监督检验站测试合格，防爆合格证为GYB97142、GYB97143、GYB97144、GYB97145。广泛用于石油、化工、冶金、机械、煤炭、电站、船舶、国防等部门，用来测量液体、气体和蒸汽等介质的温度。

二. 技术参数

- 热电阻测量范围：
PT100: -200~600℃；Cu50: -50~150℃
- 热电偶测量范围：
K分度: 0~1200℃；E分度: 200~800℃
S分度: 0~1600℃
- 测量精度：
热电阻为±0.2%；热电偶为±0.2%~±2%；
冷端补偿为±2℃/60℃
- 温度漂移：±0.025%℃，年漂移<±0.5%

- 温度范围：-2℃~70℃
- 供电电压：24VDC±10%（4-20mA电流型模块最低工作电压需要10V余下供负载）
- 负载能力：0-600欧姆（24V电压时）电压变化影响<0.015%V
- 电压型最大输出电流<3mA，工作电压高出输出电压3V即可工作
- 环境湿度<85%，且无腐蚀性

三. 安装方法



温度变送器

四. 仪表选型

表4-1 温度变送器选型谱表

型 号									说 明
301	-□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
输入信号	1								Pt100 (热电阻: -200~600℃)
	2								Cu50 (热电阻: -50~150℃)
	3								K (热电偶: 0~1200℃)
	4								E (热电偶: 200~800℃)
	5								S (热电偶: 0~1600℃)
安装方式	1								M27x2
	2								M20 x1.5
	3								M16 x1.5
	4								G3/4
	5								G1/2
	6								客户指定
探头直径		2							4mm
		3							6mm
		4							8mm
		5							10mm
		6							12mm
		7							16mm
		8							客户指定
显示方式				1					LCD
				2					LED
				3					指针表头
防爆等级					1				不防爆
					2				隔爆
					3				本安防爆
输出方式						1			4-20mA
						2			0-10mA
						3			0-5V
						4			客户指定
公称口径							1		需安装温度变送器的管道通过, 例如 DN100管道即填写 " 100 "
测量范围								0~200℃	温度变送器的测量范围, 例如: 0~100℃
301/	1	2	4	3	1	1	/200	0~200℃	型号实例

压力/差压变送器

Pressure/differential pressure transmitter

瑞士原装进口陶瓷压阻式传感器

体积小、重量轻，易安装，可测表压、绝压、负压

- 测量范围：见下表
- 精度等级：±0.5%、±0.2%
- 迟滞：优于0.01%满量程
- LCD/LED显示（可选），上下限报警设置（可选）
- 输出信号：4-20mA（二线制），1-5V（三线制）
- 工作电压：18~36VDC
- 介质温度：-30~+85℃
- 稳定性：优于0.1%/年

测量形式	最大测量范围	最小测量范围
相对压力	0 - 600 bar	0 - 0.5 bar
负相对压力	-100 KPa-0	-50 KPa-0
绝对压力	0-2 bar	0-0.5 bar



图1



图2

YB系列产品中的通用型号

采用进口硅压力传感器和高性能的CPU处理器技术，具有独特的温度和线性补偿技术。

- 测量范围：见下表
- 精度等级：±0.5%、±0.2%
- 迟滞：优于0.01%满量程
- 输出信号：4-20mA（二线制），1-5V（三线制）
- LCD/LED显示（可选）
- 工作电压：12.5~36VDC
- 介质温度：0~85℃
- 稳定性：优于0.1%/年

测量形式	最大测量范围	最小测量范围
相对压力	0-40MPa	0-10KPa
负相对压力	-100KPa-0	-10KPa-0

YB系列产品中的标准型号

采用德国技术最先进的陶瓷技术，无中介液，抗冲击能力强，过压可达量程数的数倍至百倍；稳定性高，每年优于0.1%，可与智能表相媲美。

- 测量范围：见下表
- 精度等级：±0.5%、±0.2%
- 输出信号：4-20mA（二线制），1-5V（三线制）
- 迟滞：优于0.01%满量程
- 工作电压：12.5~36VDC
- 介质温度：0~80℃
- LCD/LED显示（可选）

测量形式	最大测量范围	最小测量范围
相对压力	0-2MPa	0-1KPa
负相对压力	-100KPa-0	-1KPa-0



图3

压力压差变送器

型 号										说 明	
YB	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
膜片	201									陶瓷压阻	
	202									扩散硅	
	203									陶瓷电容	
防爆等级	1									标准型 (无防爆)	
	2									本安型: ExiallCT4 (注1)	
	3									防爆型: ExdIIBT4	
过程连接件材质	1									不锈钢316	
	2									不锈钢304	
	3									哈氏合金C	
过程连接方式	1									外螺纹M20X1.5 (内孔3mm)	
	2									外螺纹M20X1.5 (内孔10mm)	
	3									外螺纹G1/2 (内孔3mm)	
	4									外螺纹G1/2 (内孔10mm)	
	5									外螺纹2-14NPT	
	6									卡套式 (量程≤1MPa)	
	7									特殊要求	
信号输出方式	1									4-20mADC二线制	
	2									1-5V三线制	
显示方式	1									无现场显示	
	2									LCD数字量程显示 (液晶)	
	3									LCD数字0-100%显示	
	4									LED数字0-100%显示	
	5									其他要求	
精度等级										0.2级	
										0.5级	
测量形式	1									表压	
	2									绝压	
	3									密封压 (请提供参考压力值)	
测量范围									0-1MPa	请参考 " 规格类型 "	
YB	201	1	3	1	2	2	1	2	1	0-1MPa	选型举例

注1: 如选用本安防爆产品并需要现场显示只能选择0-100%线性指示型;
注2: 需定制, 生产周期长。



典型应用：大口径管道、不方便安装管道式或插入式结构仪表的场所

温度变送器 Temperature Transducer

一. 概述

热电偶、热电阻一体化温度变送器（以下简称温度变送器）是由温度传感器与信号转换器组成，按温度传感器不同，分为热电阻和热电偶两个系列。

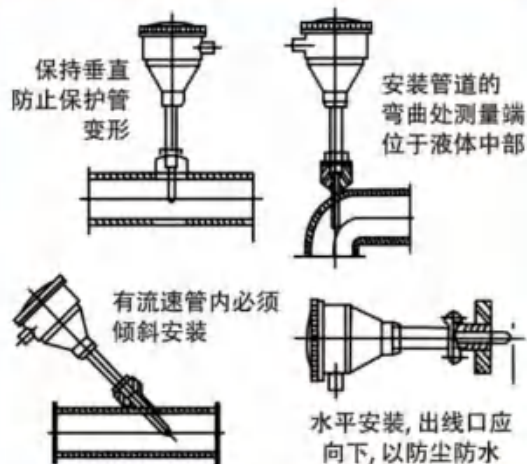
本产品经国家级仪器仪表防爆安全监督检验站测试合格，防爆合格证为GYB97142、GYB97143、GYB97144、GYB97145。广泛用于石油、化工、冶金、机械、煤炭、电站、船舶、国防等部门，用来测量液体、气体和蒸汽等介质的温度。

二. 技术参数

- 热电阻测量范围：
PT100: -200~600℃；Cu50: -50~150℃
- 热电偶测量范围：
K分度: 0~1200℃；E分度: 200~800℃
S分度: 0~1600℃
- 测量精度：
热电阻为±0.2%；热电偶为±0.2%~±2%；
冷端补偿为±2℃/60℃
- 温度漂移：±0.025%℃，年漂移<±0.5%

- 温度范围：-2℃~70℃
- 供电电压：24VDC±10%（4-20mA电流型模块最低工作电压需要10V余下供负载）
- 负载能力：0-600欧姆（24V电压时）电压变化影响<0.015%V
- 电压型最大输出电流<3mA，工作电压高出输出电压3V即可工作
- 环境湿度<85%，且无腐蚀性

三. 安装方法



四. 仪表选型

表4-1 温度变送器选型谱表

型 号									说 明
301	-□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
输入信号	1								Pt100 (热电阻: -200~600℃)
	2								Cu50 (热电阻: -50~150℃)
	3								K (热电偶: 0~1200℃)
	4								E (热电偶: 200~800℃)
	5								S (热电偶: 0~1600℃)
安装方式	1								M27x2
	2								M20 x1.5
	3								M16 x1.5
	4								G3/4
	5								G1/2
	6								客户指定
探头直径		2							4mm
		3							6mm
		4							8mm
		5							10mm
		6							12mm
		7							16mm
		8							客户指定
显示方式				1					LCD
				2					LED
				3					指针表头
防爆等级					1				不防爆
					2				隔爆
					3				本安防爆
输出方式						1			4-20mA
						2			0-10mA
						3			0-5V
						4			客户指定
公称口径							1		需安装温度变送器的管道通过, 例如 DN100管道即填写 " 100 "
测量范围								0~200℃	温度变送器的测量范围, 例如: 0~100℃
301/	1	2	4	3	1	1	/200	0~200℃	型号实例

压力/差压变送器

Pressure/differential pressure transmitter

瑞士原装进口陶瓷压阻式传感器

体积小、重量轻，易安装，可测表压、绝压、负压

- 测量范围：见下表
- 精度等级：±0.5%、±0.2%
- 迟滞：优于0.01%满量程
- LCD/LED显示（可选），上下限报警设置（可选）
- 输出信号：4-20mA（二线制），1-5V（三线制）
- 工作电压：18~36VDC
- 介质温度：-30~+85℃
- 稳定性：优于0.1%/年

测量形式	最大测量范围	最小测量范围
相对压力	0 - 600 bar	0 - 0.5 bar
负相对压力	-100 KPa-0	-50 KPa-0
绝对压力	0-2 bar	0-0.5 bar



图1



图2

YB系列产品中的通用型号

采用进口硅压力传感器和高性能的CPU处理器技术，具有独特的温度和线性补偿技术。

- 测量范围：见下表
- 精度等级：±0.5%、±0.2%
- 迟滞：优于0.01%满量程
- 输出信号：4-20mA（二线制），1-5V（三线制）
- LCD/LED显示（可选）
- 工作电压：12.5~36VDC
- 介质温度：0~85℃
- 稳定性：优于0.1%/年

测量形式	最大测量范围	最小测量范围
相对压力	0-40MPa	0-10KPa
负相对压力	-100KPa-0	-10KPa-0

YB系列产品中的标准型号

采用德国技术最先进的陶瓷技术，无中介液，抗冲击能力强，过压可达量程数的数倍至百倍；稳定性高，每年优于0.1%，可与智能表相媲美。

- 测量范围：见下表
- 精度等级：±0.5%、±0.2%
- 输出信号：4-20mA（二线制），1-5V（三线制）
- 迟滞：优于0.01%满量程
- 工作电压：12.5~36VDC
- 介质温度：0~80℃
- LCD/LED显示（可选）

测量形式	最大测量范围	最小测量范围
相对压力	0-2MPa	0-1KPa
负相对压力	-100KPa-0	-1KPa-0



图3

压力压差变送器

型 号										说 明
YB	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
膜片	201									陶瓷压阻
	202									扩散硅
	203									陶瓷电容
防爆等级	1									标准型 (无防爆)
	2									本安型: ExiallCT4 (注1)
	3									防爆型: ExdIIBT4
过程连接件材质	1									不锈钢316
	2									不锈钢304
	3									哈氏合金C
过程连接方式	1									外螺纹M20X1.5 (内孔3mm)
	2									外螺纹M20X1.5 (内孔10mm)
	3									外螺纹G1/2 (内孔3mm)
	4									外螺纹G1/2 (内孔10mm)
	5									外螺纹2-14NPT
	6									卡套式 (量程≤1MPa)
	7									特殊要求
信号输出方式	1									4-20mADC二线制
	2									1-5V三线制
显示方式	1									无现场显示
	2									LCD数字量程显示 (液晶)
	3									LCD数字0-100%显示
	4									LED数字0-100%显示
	5									其他要求
精度等级										0.2级
										0.5级
测量形式	1									表压
	2									绝压
	3									密封压 (请提供参考压力值)
测量范围									0-1MPa	请参考 " 规格类型 "
YB	201	1	3	1	2	2	1	2	1	0-1MPa 选型举例

注1: 如选用本安防爆产品并需要现场显示只能选择0-100%线性指示型;
注2: 需定制, 生产周期长。



典型应用：专与流量计配合使用，显示瞬时流量，累积流量等多种功能

流量积算仪 Series Instrument

一. 概述

流量积算仪是集流量补偿、计量管理、贸易结算于一体的多功能流量积算仪表。仪表支持多种流量传感器，可以精确计量多种流量介质的体积流量、质量流量、热量。支持标准的Modbus-RTU通讯协议以及多种组网方式。

二. 仪表面板



流量积算仪

信 号

- 流量信号：提供 4~20mA、频率两种输入。4~20mA 输入可提供1组 24VDC 配电，频率信号可提供1组 24VDC/12VDC 的可选配电。
- 压力、温度信号：提供 4~20mA、Pt100、Pt1000、K 偶、T 偶、E 偶输入，并提供1组 24VDC 配电。用作热量表使用时，提供两路温度输入。
- 变送输出：瞬时流量、瞬时热量、差压、温度、压力可变送为1路 4~20mA 模拟量输出。

流量传感器

- 支持各种节流装置【标准孔板（法兰取压孔板、角接取压孔板、D 和 D/2 取压孔板）、标准喷嘴（ISA1932 喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴）、标准文丘里管（铸造收缩段、机械加工收缩段、粗焊铁板收缩段）】、V 锥型流量计、通用差压流量计、脉冲输出流量计、电流输出流量计（4-20mA 型涡街、电磁流量计、线性流量计）、弯管流量计、质量流量计。
- 通用差压流量计的流量系数 K 由两种方式产生：仪表内部计算和用户给定。当流量系数 K 由用户给定时，K 系数可分段设置，最多可设 10 段。
- 差压式流量计（孔板、喷嘴等）提供两种开方模式：仪表开方和传感器开方。
- 脉冲输出流量计的流量系数 K 可分段设置，最多可设 10 段。

适用介质

- 支持过热蒸汽、饱和蒸汽、用户介质、人工煤气、混合气体、一般气体、单一气体、一般液体、水等介质。

贸易结算

- 密码：提供供方、需方双重密码，保证贸易结算安全。
- 自动换算：提供单位自动换算功能，方便用户使用。
- 小流量补足：结合实时监控记录功能，当流量值小于小流量阀值时，仪表自动按照小流量补足百分比进行累积计算。
- 超限补足：当实际流量值超过设定值时，仪表将会自动按照超限补足百分比进行累计计算。
- 停电补足：记录仪表断电后又重新上电期间损失的累积量。
- 流量报表：同时记录流量月报、日报信息。
- 热量报表：同时记录热量月报、日报信息。

补偿公式

- 依据 GB/T2624-2006（ISO5167-2003）计算节流式流量计的流出系数 C、可膨胀性系数 ϵ 。
- 气体压缩系数 Z 依据雷德利克-孔（Redlich-Kwong）方程计算。
- 依据 IAPWS-IF97 公式计算过热蒸汽、饱和蒸汽的密度。
- 天然气物性参数依据 SY/T6143-2004 标准执行。

数据记录

- 同时记录流量（热量）、温度、压力、差压（频率）等瞬时量。
- 记录间隔1分/2分/5分/10分/20分/30分/60分可选。

通讯组网

- 标准串行通讯接口：RS485。
- 支持标准的Modbus-RTU通讯协议，提供多种数据类型，如百分量、工程量、累积量等。除支持本公司的DataManagement数据管理软件外，还支持iFix、组态王、MCGS、力控等通用专业组态软件，无需专用驱动。

四. 显示画面

流量	10.00 t/h
温度	180.0℃
压力	0.8 MPa
000012345.678 t	

- 流量数显 -

将瞬时流量、温度、压力、累积流量以组合的方式显示在同一画面上。

热量	9.80 GJ/h	▲
供温	200.0℃	
回温	185.0℃	
000012345.678 GJ		

- 热量数显 -

将瞬时热量、供温、回温、累积热量以组合的方式显示在同一画面上，同时循环显示瞬时流量和累积流量。

组态	
装置组态	介质组态
输入组态	流量组态
热量组态	功能组态
退出	

- 组态设置 -

设置流量参数。

参数设置	
停电补足	0%
小流量补足	0%
超限补足	0%
退出	

- 贸易结算 -

设置协议计量参数。

累积报表	
类型	流量报表
查询	年报 月报
	时段

- 累计报表 -

查询年报、月报、时段报表。

停电记录		01 / 13
停电	13-10-30	17:33:05
上电	13-10-31	15:20:03
时长	0天21时46分58秒	
总共	138天4时50分23次	

- 停电记录 -

显示停电时间、上电时间、停电次数、停电总时长等信息。

五. 一般规格

结 构

安装方法：嵌入式仪表盘安装（垂直平面）

安装角度：最多允许从水平面向后倾斜30度

仪表盘厚度：1-10mm

外部尺寸：160 (W) x 80 (H) x 68 (D)mm

重量：≤0.5kg

材质：ABS塑料

流量积算仪

结 构

安装方法：嵌入式仪表盘安装（垂直平面）
 安装角度：最多允许从水平面向后倾斜30度
 仪表盘厚度：1-10mm
 外部尺寸：160 (W) x 80 (H) x 68 (D)mm
 重量：≤0.5kg
 材质：ABS塑料

通 道	输入方式	输入类型
流 量	直流电流	4~20mA
	频率	0~10000Hz
	热电偶	K (0℃~1300℃) E (0℃~1000℃) T (0℃~380℃)
		PT100 (-200.0℃~650.0℃) PT1000 (0.0℃~300.0℃)
		直流电流
压 力、温 度	直流电流	4~20mA

模拟输出

信号类型：4-20mA
 输出点数：从瞬时流量和瞬时热量中选择
 输出方式：测量通道的变送输出
 最大负载：750Ω

数据保存功能

记录方式：连续记录
 容量：

记录间隔	1分	2分	5分	10分	20分	30分	60分
存储时间	1个月	2个月	5个月	10个月	20个月	30个月	60个月
注意事项	修改记录间隔以及系统日期和时间会使仪表内部存储的历史数据丢失，请谨慎操作。						

显示部分

显示器：128 x 64 点阵单色液晶显示屏

通讯功能

媒体：RS-485
 协议：Modbus-RTU (从机) 协议
 通信速率：1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600

报警功能

报警数量：2路继电器输出。
 报警类型：上限报警、下限报警。
 显示：发生报警时，相应的画面上显示报警状态。
 报警记录：在报警列表画面显示已发生的报警信息，保存最近50条报警记录。

累积/报表功能

累计范围：0~999,999,999.999

报表功能：年报、月报

报表长度：

报表类型	时间长度
8小时班报	2个月
12小时班报	2个月
月报	25个月
年报	25个月

关于时钟

时钟：硬件时钟，掉电保持运行。

运行范围：2001年~2099年。

时钟精度：±10ppm (0~50℃), 不包括打开电源时所导致的延迟误差 (1秒以下)。

电源部分

额定电压：220VAC/24VDC

使用电源电压范围：100VAC~240VAC; 22VDC~26VDC

额定频率：50Hz

功率：≤10W (包含选配功能)

运输和存储条件

环境温度：-10℃~60℃

环境湿度：0%~95% (不结霜)

六. 选型谱表

功 能	备 注
积算仪型号	温压补偿性
流 量 信 号	4-20mA
	脉 冲
压 力 信 号	4-20mA
温 度 信 号	Pt100
供 电	220 VAC
	24 VDC
选 配 项	常开触电输出继电器2点



危险场所划分

根据爆炸环境出现的频率和持续的时间把危险场所划分为不同的区域。气体场所分为三个区域：0区、1区和2区。

0区 爆炸性环境中的爆炸混合物以气体、蒸汽、或薄雾的形式连续出现或长时间存在的场所。

1区 在正常运行时，爆炸性环境中可能出现气体、蒸汽或薄雾形式的爆炸性混合物的场所。1区是防爆电气设备的典型应用场所。

2区 在正常运行时，爆炸性环境中不太可能出现的气体、蒸汽或薄雾形式的爆炸性混合物，如果出现也是偶尔发生并且短时间存在的场所。通常情况下，“短时间”是指持续时间不多于2个小时。

粉尘场所分为三个区域：20区、21区和22区

20区 在正常运行过程中可燃性粉尘连续出现或经常出现，其数量足以形成可燃性粉尘与空气混合物和/或可能形成无法控制和极厚的粉尘层的场所及容器内部。

21区 在正常运行过程中，可能出现粉尘数量足以形成可燃性粉尘与空气混合物但未划入20区的场所。该区域包括，与充入或排放粉尘直接相邻的场所、出现粉尘层和正常操作情况下可能产生可燃浓度的可燃粉尘与空气混合物场所。

22区 在异常条件下，可燃性粉尘云偶尔出现并且只是短时间存在、或可燃性粉尘偶尔出现堆积或可能存在粉尘层并且产生可燃性粉尘空气混合物但未划入21区的场所。如果不能保证排除可燃性粉尘堆积或粉尘堆积或粉尘层时，则应划分为21区。

Anti-explosion nous

名词术语

- 1.隔爆型电气设备
- 具有能承受内部爆炸气体混合物的爆炸压力，并阻止内部的爆炸向外壳周围爆炸性混合物传播的外壳电气设备，标志为“ d” 。
- 2.增安型电气设备
- 在正常运行条件下不会产生电弧、火花或可能点燃爆炸性混合物的高温，结构上采取措施提高安全裕度，以避免在正常和认可的过载条件下出现电弧、火花或高温电气设备，其标志为“ e” 。
- 3.粉尘防爆电气设备
- 按规定条件设计制造，使其外壳能阻止可燃粉尘进入或进入量不会妨碍设备安全运行，内部堆积的粉尘也不易产生点燃，从而保证使用时不会引起周围爆炸性混合物的爆炸的电气设备。
- 注：1.粉尘防爆电气设备的温度组别与气体防爆电气设备的组别划分相同。
- 2.粉尘防爆电气设备根据美标和欧标的差异，分为A、B两种型式。A、B两种采用的试验方法不同，但保护的等级是等同的。

温度组别

温度组别	气体引燃温度	设备允许最高表面温度
T6	$85<T\leq 100$	85
T5	$100<T\leq 135$	100
T4	$135<T\leq 200$	135
T3	$200<T\leq 300$	200
T2	$300<T\leq 450$	300
T1	$450<T$	450

防爆标志举例

- 1.如电气设备为IIB类隔爆型T3组，标志为Exd II BT3。
- 2.如电气设备为II类增安型，温度组别为T2组，标志为Exe II T2
- 3.如电气设备采用一种以上的复合型式，则先标出主体防爆型式，后标出其他防爆型式，如主体采用增安型内装II C类隔爆部件，温度组别为T4，标志为Exd II CT4。如果主要部件采用隔爆型II B类，T4组，其余部件为增安型，则防爆标志为Exd II BT4。
- 4.DIPA20 TA T4，DIP表示防尘防爆，A20表示可用于20区的A型设备，TA T4表示设备的温度组别为T4（ 135℃ ）。
- 气体和蒸汽按其最大试验安全间隙（ MESG ）和最小点燃电流（ MIC ）分级

类别	最大试验安全间隙	最小点燃电流比
IIA	≥ 0.9	> 0.8
IIB	$0.5<MESG\leq 0.9$	$0.45\leq MICR\leq 0.8$
IIC	≤ 0.5	< 0.45

场所中的气体、蒸汽分级/允许使用设备级别

场所中气体、蒸汽分级		允许使用设备级别
A级	（ 例如：丙烷、戊烷、苯、汽油、乙醇、乙醛、丙酮、甲胺等 ）	IIA、 IIB或 IIC
B级	（ 例如：乙烯、二甲醚、焦炉煤气等 ）	IIB、 IIC
C级	（ 例如：氢气、乙炔和二硫化碳 ）	IIC

防腐电工产品标志

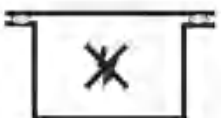
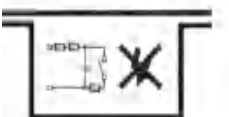
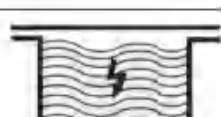
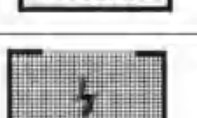
环境条件	适用环境类别和标志		
	0类（ 轻腐蚀环境 ）	1类（ 中等腐蚀环境 ）	2类（ 强腐蚀环境 ）
户内	-----	F1	F2
户外	W	W F1	W F2

防爆小常识

引用装置通径对应表

通径	相应对的管螺纹	俗称	允许电缆最大外径
DN15	1/2	4分	Φ7~Φ10
DN20	3/4	6分	Φ10~Φ14
DN25	1	1吋	Φ12~Φ18
DN32	1 1/4	1.2吋	Φ15~Φ23
DN40	1 1/2	1.5吋	Φ18~Φ30
DN50	2	2吋	Φ25~Φ38
DN70	2 1/2	2.5吋	Φ30~Φ46
DN80	3	3吋	Φ38~Φ56
DN100	4	4吋	Φ61~Φ80

防爆原理

依据IEC或EN的防护类型	基本原理	
防爆型 “d”	将设备在正常运行时，能产生火花电弧的部件置于隔爆外壳体，隔爆外壳能承受内部的爆炸压力而不致损坏，并能防止传播到外壳外。	
增安型 “e”	在正常运行时不会产生电弧、火花和危险高温，在结构上一步采取保护措施，提高设备的安全性。	
正压型 “p”	保持内部保护气体的压力高于周围，以免爆炸性混合物进入外壳，或使足量的保护气体通过外壳，使内部的爆炸性混合物的浓度降至爆炸下限以下。	
本质安全型 “i”	设备内部的电路在规定的条件下，正常工作或规定的故障状态下产生的电火花和热效应均不能点燃爆炸性混合物。	
充油型 “o”	将电气设备的部件整个浸在保护液中，使设备不能够点燃液面上或外壳外面的爆炸性气体。	
充砂型 “q”	电气设备的一种防爆型式，将能点燃爆炸性气体的被固定导电部件完全埋入填充材料中，以防止点燃外部爆炸性气体环境。	
浇封型 “m”	将可能点燃爆炸性混合物的部分浇封在复合物中，使它不能点燃周围的爆炸性气体。	
无火花型 “n”	电气设备不能点燃周围的爆炸气体（在正常的工作条件下和在确定的非正常工作条件下）。	2区n型的几种保护方法

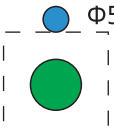
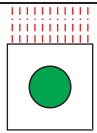
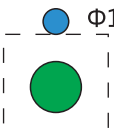
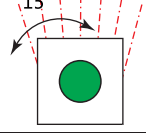
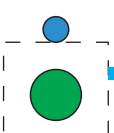
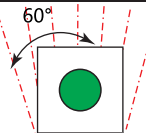
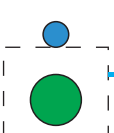
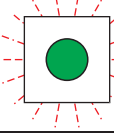
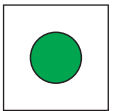
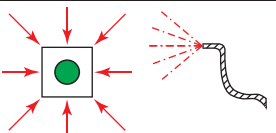
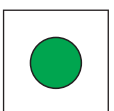
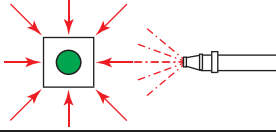
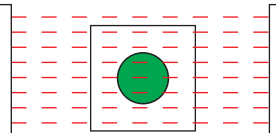
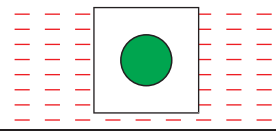
防护小常识

Protection nous

国际防护等级标准

IP

防护物进入外壳等级 防护物进入外壳等级

	试验	防护		试验	防护
0	不做试验	本身固有的保护	0	不做试验	本身固有的防护
1	 Φ50mm	能防止直径大于50mm的固体类物进入体内（如：手的意外接触）	1		滴水（垂直滴水）无害影响
2	 Φ12.5mm	能防止直径大于12.5mm的固体类物进入体内（如：手指）	2		当外壳从正常位置倾斜在15°以内时，垂直水滴无有害影响
3	 Φ2.5mm	能防止直径大于2.5mm的固体类物进入体内（如：工具、导线）	3		垂直成60°范围以内的淋水无有害影响
4	 Φ1mm	能防止直径大于1mm的固体类物进入体内（如：小工具、导线）	4		任何方向溅水无有害影响
5		防尘、尘埃的进入量不能达到防护设备正常运转的程度	5		任何方向喷水无有害影响
6		无尘埃进入	6		猛烈海浪或强烈喷水时，无有害影响
			7		防浸水影响
			8		防潜水影响

附录1

有关国家常用不锈钢材料对照表

中国 GB1220 GB1221	国际标准 ISO683/13 ISO683/16	美国 AISI, ASTM UNS	日本 JIS	前苏联 ГОСТ5632	英国 BS970Part4 BS1449Part2	法国 NFA35-572 NFA35-576-582 NFA35-584	德国 DIN17440 DIN17224
Ocr18	1	410S S41000	SUS410	08KH13		Z6C13	X7Cr13
OCr13Al	2	405 S40500	SUS405		405S17	Z6CA13	X7CrAl13
1Cr13	3	410	SUS410	12KH13	410S21	Z12C13	X10Cr13
2Cr13	4	420 S42000	SUS420J ₁	20KH13	420S37	Z20C13	X20Cr13
3Cr13	5		SUS420J ₂	30KH13	420S45		
1Cr17	8	430 S43000	SUS430	12KH17	430S15	Z8C17	X8Cr17
1Cr17Ni2	9	431 S43100	SUS431	14KH17H2	431S29	Z15CN16-02	X22CrNi17
00Cr19Ni11 (00Cr18Ni10)	10	304L S30403	SUS304L	03KH18H11	304S12	Z2CN18.09	X2CrNi189
0Cr19Ni9 (0Cr18Ni9)	11	304 S30400	SUS304	08KH18H10	304S15	Z6CN18.09	X5CrNi189
1Cr18Ni9	12	302 S30200	SUS302	12KH18H9	302S25	Z10CN18.09	X12CrNi188
1Cr18Ni12 (1Cr18Ni12Ti)	13	305 S30500	SUS305	12KH18H12T	305S19	Z8CN18.12	X5CrNi1911
0Cr18Ni11Ti (0Cr18Ni9Ti)	15	321 S32100	SUS321	08KH18H10T	321S12 321S20	Z6CNT18.10	X10CrNiTi189
0Cr8Ni11Nb (1Cr18Ni11Nb)	16	347 S34700	SUS347	08KH18H12T	347S17	Z6CNNb18.10	X10CrNiNb189
00Cr17Ni14Mo2	19,19a	316L S31603	SUS316L	03KH17H13M2	316S12	Z2CN17.12	X2CrNiMo1810
0Cr17Ni12Mo2 (0Cr18Ni12Mo2Ti)	20,20a	316 S31600	SUS316	08KH17H13M2T	316S16	Z6CND17.13	X5CrNiMo1810
00Cr19Ni13Mo3 00Cr17Ni14Mo3	24	317L S31703	SUS317L	03KH16H15M3	317S12	Z2CND19.15	X2CrNiMo1816
0Cr19Ni13Mo3 (0Cr18Ni12Mo3Ti)	25	317 S31700	SUS317	08KH16H15M3	317S16		
1Cr18Ni9Ti				12KH18H10T			XCrNiTi189
00Cr18Ni14Mo2Cu2			SUS316JIL				
00Cr30Mo2			SUS447JI				
2Cr23Ni13 (1Cr23Ni13)		309 S30900	SUH309	20KH23H12	309S24	Z15CN24.13	
2Cr25Ni20 (1Cr25Ni20Si2)		310 S31000	SUH310	20KH25H20C2	310S24	Z12CN25.20	CrNi2520

附录2 国内外法兰标准简介

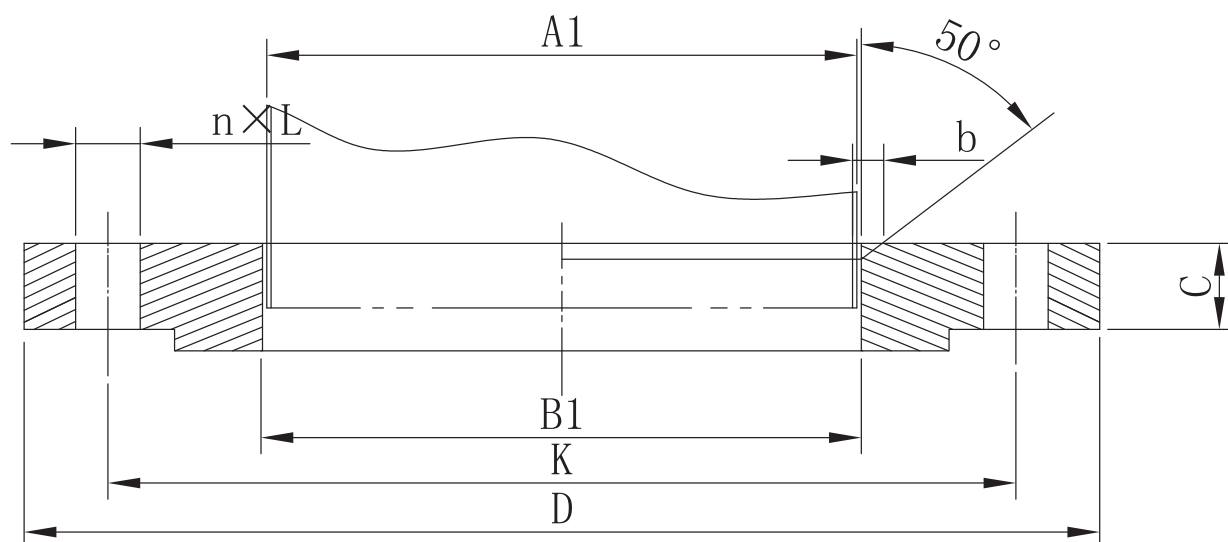
管法兰是管道常用的连接件，因此，法兰与钢管的相互关系十分密切。不同系列的钢管外径要与其相适应的法兰相配。现将国外主要国家和国内有关的管法兰标准及适用的钢管外径列表如表1和表2

表1 国外主要国家和国家管法兰标准大致情况

管法兰标准	大 致 情 况	配 管 系 列
国际标准 ISO7005-1(1992)	系列1：PN 10,16,20,50,110,150,260,420bar(ANSI体系) 系列2：PN2,5,6,25,40bar(DIN体系)	“英制管”
德国DIN (系列标准)	PN1,2.5,6,10,16,25,40,64,100,160,250,320. 400BAR	“英制管”
美国 ANSI B.16.5(1998)	PN Class 150,300,400,600,900,1500,2500 lb.与SI制压力等级 对应关系如下： 150 lb-2.0MPa 600 lb-10.0MPa(ISO将其改为11.0MPa) 300 lb-5.0MPa 900 lb-15.0MPa 400 lb-6.8MPa 1500 lb-25.0MPa(ISO将其改为26.0MPa) 2500 lb-42.0MPa	“英制管”
原苏联ГОСТ (系列标准)	PN0.1, 0.25,0.6, 1.0,1.6,2.5,4.0,6.4,10.0,16.0, 20.0MPa. DIN体系 (除20.0MPa外，连接尺寸与德国法兰可以互换)	“公制管”
英国 Bs4504 英国 Bs1560 法国 NF E29 法国 NF M87	DIN体系 公称压力及连接尺寸与德国标准一致 ANSI体系 公称压力及连接尺寸与美国标准一致 DIN体系 公称压力及连接尺寸与德国标准一致 ANSI体系 公称压力及连接尺寸与美国标准一致	“英制管” “英制管” “英制管” “英制管”
日本 JPI TS~15 日本 JIS B 2201-227	ANSI体系 公称压力及连接尺寸与美国标准一致 压力额定值：2.5,10,16,20,30,40,63kgf/cm(用2K,5K, 10K=标记) DN10~1500mm	“英制管” “英制管”

表2 国内有关管法兰标准大致情况

管法兰标准	大 致 情 况	配 管 系 列
HG 5003~5028-58 (化工部老标准)	PN1,2.5,6,10,16,25,40,64kgf/cm ² 近似于DIN标准的原苏联50年代管法兰系列	“公制管”
JB 75~86-59 (机械部老标准)	PN1,2.5,6,10,16,25,40,64,100,160,200kgf/cm ² 近似于DIN标准的原苏联50年代管法兰系列	“公制管”
GB 9112~9131-88 (国家标准)	与ISO 7005-1相近似 PN0.25, 0.6,1.0, 1.6, 2.5, 4.0MPa为DIN体系 PN2.0,5.0,10.0,15.0,25.0MPa为ANSI体系	“英制管”
HGJ 44~76-91(化工 部工程建设标准)	PN0.25,0.6,1.0, 1.6, 2.5, 4.0, 6.3, 10.0,16.0MPa DIN体系	“公制管”
SH 3406-92 (中国石化总公司标准)	PN1.0,2.0,5.0,6.8,10.0,15.0,25.0,42.0 Mpa, ANSI体系	系列I：“英制管” 系列II：我国原冶金部生产的 近似于“英制管”的钢管系列
JB/T 74~90-94 (机械 部标准)	第一系列：PN0.25,0.6,1.0,1.6,2.5,4.0,6.3,10.0 Mpa 第二系列：PN0.25,0.6,1.0,1.6,2.5,4.0,6.3,10.0, 16.0,20.0 MPa (与原机标JB75~86-59相同)	“公制管”



公称尺寸 DN	钢管外径A1		连接尺寸					法兰 厚度 C	法兰内径		坡口 宽度 b
	A	B	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直径 L	螺栓孔 数量 n (个)	螺栓 Th		A	B	
10	17.2	14	90	60	14	4	M12	14	18.0	15	4
15	21.3	18	95	65	14	4	M12	14	22.5	19	4
20	26.9	25	105	75	14	4	M12	16	27.5	26	4
25	33.7	32	115	85	14	4	M12	16	34.5	33	5
32	42.4	38	140	100	18	4	M16	18	43.5	39	5
40	48.3	45	150	110	18	4	M16	18	49.5	46	5
50	60.3	57	165	125	18	4	M16	19	61.5	59	5
65	76.1	76	185	145	18	8	M16	20	77.5	78	6
80	88.9	89	200	160	18	8	M16	20	90.5	91	6
100	114.3	108	220	180	18	8	M16	22	116.0	110	6
125	139.7	133	250	210	18	8	M16	22	143.5	135	6
150	168.3	159	285	240	22	8	M20	24	170.5	161	6
200	219.1	219	340	295	22	12	M20	26	221.5	222	8
250	273.0	273	405	355	26	12	M24	29	276.5	276	10
300	323.9	325	460	410	26	12	M24	32	328.0	328	11



诚信经营 精益求精