



# 涡轮流量计

Turbine flowmeter

说明书



用科技开创未来  
服务未来

Create The Future  
With Technology, Services  
In The Next

江苏华流仪表有限公司

Jiangsu Hualiu Instrument Co., Ltd

# 目录

一、工作原理 .....	1
二、产品特点 .....	1
三、技术规格 .....	2
3.1 技术参数 .....	2
3.2 典型仪表系数及频段 .....	3
3.3 测量范围及耐压等级 .....	4
四、安装 .....	5
4.1 液体涡轮传感器 .....	5
4.2 尺寸参数 .....	6
4.3 安装及注意事项 .....	8
五、参数设置 .....	10
5.1、智能版用户参数设置 .....	10
六、产品接线 .....	11
6.1.1、两线制电流接法 .....	11
6.1.2、脉冲型产品接线 .....	11

## 一、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。

涡轮流量计的实用流量方程为：

$$Q_v = f / K$$

式中  $Q_v$ ……为体积流量， $m^3/s$ ；  
 $f$ ……流量计输出信号的频率， $Hz$ ；  
 $K$ ……流量计的仪表系数， $1/m^3$ 。

流量计的系数与流量（或雷诺数）的关系曲线如图 1.1 所示。由图可见，仪表系数分为二段，即线性段和非线性段。线性段约为其工作段的三分之二，其特性与传感器结构尺寸及流体粘性有关。非线性段特性受轴承摩擦力，流体粘性阻力影响较大。当流量低于传感器流量下限时，仪表系数随着流量迅速变化。压力损失与流量近似为平方关系。当流量超过流量上限时要注意防止气蚀现象。

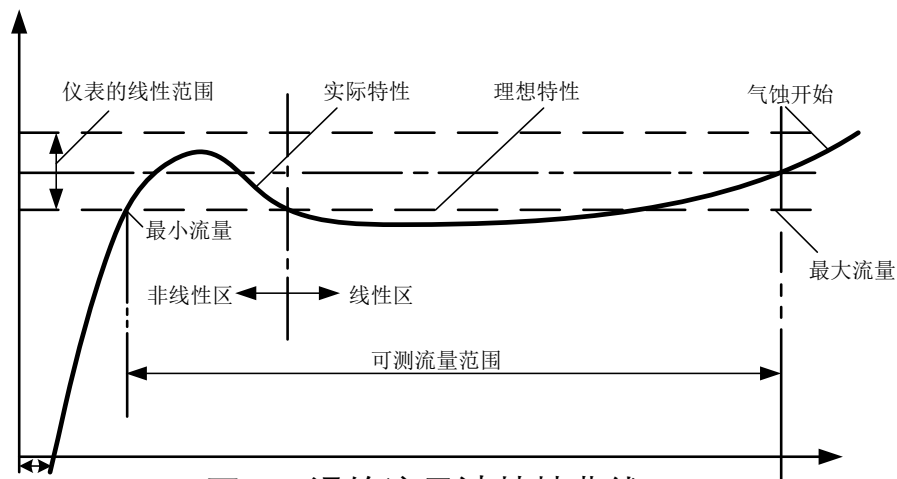


图 1.1 涡轮流量计特性曲线

## 二、产品特点

- 高精度度，一般可达 $\pm 1\%R$ 、 $\pm 0.5\%R$ ；（R 指读数误差）
- 重复性好，短期重复性可达 0.05%~0.2%，正是由于良好的重复性，如经常校准或在线校准可得到极高的精确度，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；
- 原始脉冲频率范围(10Hz~1.5KHz)，信号分辨力强；
- 量程比宽,10:1~20:1；
- 结构紧凑轻巧，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；专用型传感器类型多，可根据用户特殊需要设计为各类专用型传感器，例如低温型、双向型、井下型、混砂专用型等；
- 可制成插入型，适用于大口径测量，压力损失小，价格低，可不断流取出，安装维护方便。

## 三、技术规格

## 3.1 技术参数

传感器通用指标				表 3.1
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/T9246-1999)			
检定规程	涡轮流量计 (JJG1037-2008)			
仪表口径及连接方式	法兰连接型	DN15-DN200		
	螺纹连接型	DN4-DN50		
	夹装连接型	DN4-DN200		
法兰标准	常规标准	HG/T 20592-2009		
	其他标准	国际管法兰标准	如德标 DIN、美标 ANSI、日标 JIS	
		国内管法兰标准	如化工部标准、机械部标准	
螺纹规格	常规规格	英制管螺纹 (外螺纹)		
	其他规格	内螺纹、球面螺纹、NPT 螺纹等		
精度等级 <sup>*1</sup>	±1%R、±0.5%R			
重复性	≤0.15%、≤0.1%、≤0.03%			
量程比	1:10; 1:15; 1:20			
检定条件	检定装置	标准表法液体流量检定装置 静态质量法液体流量标定装置		
	环境条件	环境温度	20℃	
		相对湿度	65%	
使用条件	介质温度	T1 (一般型, 标配)	-20℃ ~ +80℃	
		T2 (高温型, 订制)	-20℃ ~ +120℃	
		T3 (高温型, 订制)	-20℃ ~ +150℃	
	环境温度	-20℃ ~ +60℃	相对湿度	5% ~ 90%
	大气压力	86Kpa ~ 106Kpa		

注: \*1 小口径(<DN15)液体涡轮流量传感器通过缩小量程比和配置智能表头的方式, 可达 0.5%R 的精度等级。

## 3.2 典型仪表系数及频段

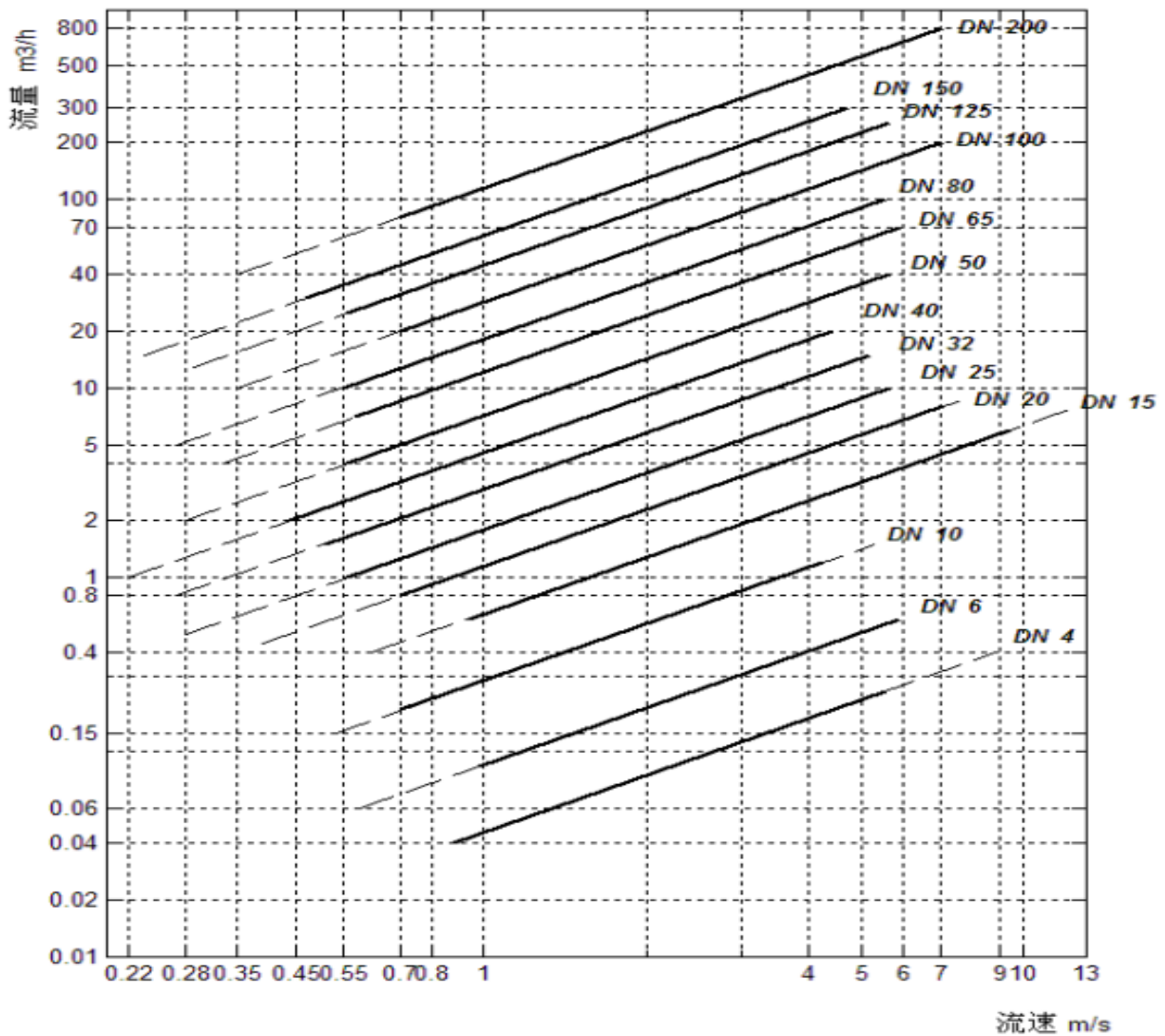
表 3.2

仪表口径 (mm)	仪表系数(次/L)	频率下限 (HZ)	频率上限 (HZ)
DN 4	16000	177.8	1111.1
DN 6	8200	227.8	1366.7
DN 10	1800	100.0	600.0
DN 15	830	138.3	1383.3
DN 20	600	133.3	1333.3
DN 25	212	58.9	588.9
DN 32	150	62.5	625.0
DN 40	77	42.8	427.8
DN 50	27	30.0	300.0
DN 65	12.1	23.5	235.3
DN 80	6.1	16.9	169.4
DN 100	4.3	23.8	238.9
DN 125	3.1	21.5	215.3
DN 150	2.2	18.3	183.3
DN 200	1.2	26.7	266.7

注：上述仪表系数为参考值，每台流量计都有唯一的仪表系数，请参考检定证书获取流量计的实际仪表系数。

### 3.3 测量范围及耐压等级

#### 3.3.1 口径-流量-流速



注：虚线表示扩展流量范围

图 3.1 口径-流量-流速

表 3.3.1 口径-流量-流速对照表

仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m <sup>3</sup> /h)	扩展流量范围 (m <sup>3</sup> /h)	仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m <sup>3</sup> /h)	扩展流量范围 (m <sup>3</sup> /h)
DN 4	0.04 ~ 0.25	0.04 ~ 0.4	DN 50	4 ~ 40	2 ~ 40
DN 6	0.1 ~ 0.6	0.06 ~ 0.6	DN 65	7 ~ 70	4 ~ 70
DN 10	0.2 ~ 1.2	0.15 ~ 1.5	DN 80	10 ~ 100	5 ~ 100
DN 15	0.6 ~ 6	0.4 ~ 8	DN 100	20 ~ 200	10 ~ 200
DN 20	0.8 ~ 8	0.45 ~ 9	DN 125	25 ~ 250	13 ~ 250
DN 25	1 ~ 10	0.5 ~ 10	DN 150	30 ~ 300	15 ~ 300
DN 32	1.5 ~ 15	0.8 ~ 15	DN 200	80 ~ 800	40 ~ 800
DN 40	2 ~ 20	1 ~ 20			

### 3.3.2 耐压等级

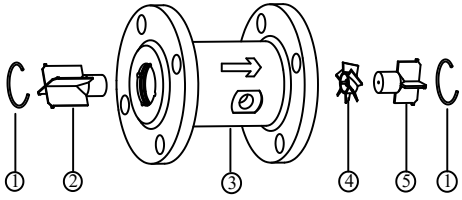
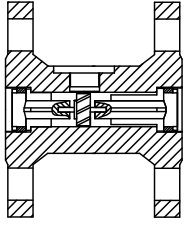
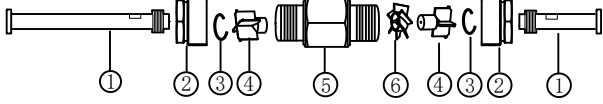
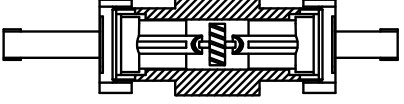
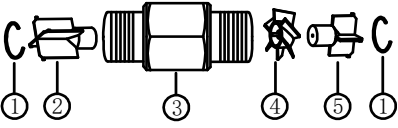
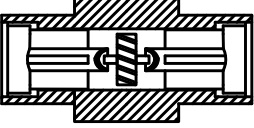
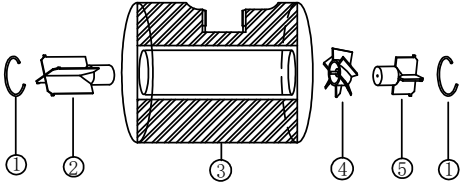
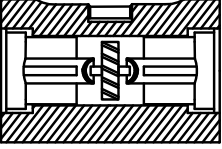
连接方式	口径范围	常规耐压等级	特制耐压等级
法兰连接型	DN4-DN50	4.0MPa	10MPa 及以下
	DN65-DN200	1.6MPa	10MPa 及以下
螺纹连接型	DN4-DN40	6.3MPa	-
	DN50-DN80	1.6MPa	-
夹装连接型	DN4-DN40	-	42MPa 及以下
	DN50-DN80	-	25MPa 及以下
	DN100-DN150	-	16 MPa 及以下
	DN200	-	12 MPa 及以下

## 四、安装

### 4.1 液体涡轮传感器

#### 4.1.1 液体涡轮传感器类型

表 4.1

类型	装配示意图	结构示意图
法兰连接型	 <p>①卡簧 ②前导向架 ③表体 ④叶轮 ⑤后导向架</p>	
	 <p>①前后直管段 ②锁母 ③压环 ④导向架 ⑤表体 ⑥叶轮</p>	 <p>DN4-DN10</p>
螺纹连接型	 <p>①卡簧/压环 ②前导向架 ③表体 ④叶轮 ⑤后导向架</p>	 <p>DN15-DN50</p>
	 <p>①卡簧 ②前导向架 ③表体 ④叶轮 ⑤后导向架</p>	

4.1.2 液体涡轮传感器材质

表 4.2

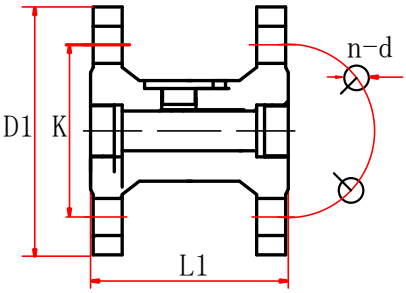
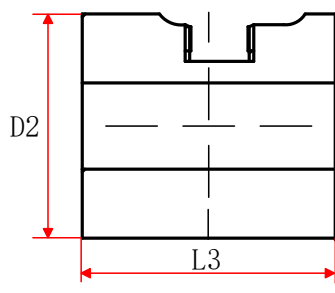
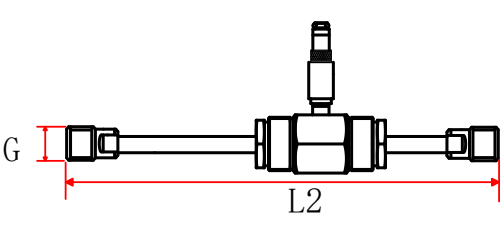
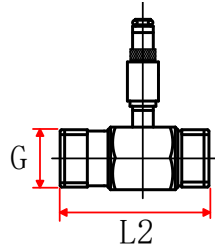
类型	材质（常规型）				材质（特殊型）	
	法兰连接型	表体	304 不锈钢	法兰	202 不锈钢	法兰
导向架		叶轮		2Cr13 不锈钢		表体/导向架
卡簧		表体		304 不锈钢	表体	316 不锈钢
螺纹连接型	直管段	304 不锈钢	锁母	304 不锈钢	导向架	316 不锈钢
	导向架		叶轮		2Cr13 不锈钢	叶轮
	压环/卡簧		表体	304 不锈钢	表体	316 不锈钢
夹装连接型	导向架	304 不锈钢	表体	304 不锈钢	表体	316 不锈钢
	卡簧		叶轮	2Cr13 不锈钢	叶轮	双相钢

注：材质（特殊型）部分材质需要根据传感器实际口径要求而定。

4.2 尺寸参数

4.2.1 传感器的安装方式

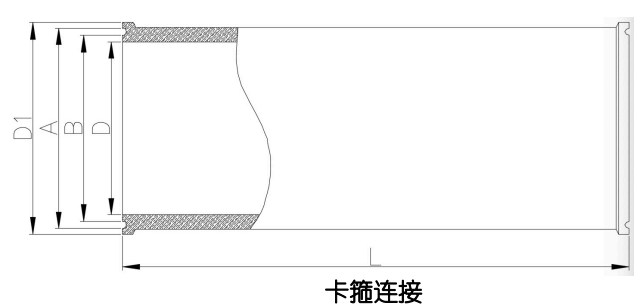
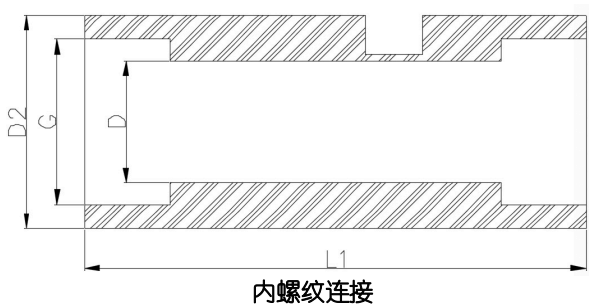
表 4.3

传感器安装方式	
 <p>图 4.1 DN15~DN200 法兰连接型涡轮流量传感器尺寸图</p>	 <p>图 4.4 DN4~DN200 夹装连接型涡轮流量传感器尺寸图</p>
 <p>图 4.2 DN4~DN10 螺纹连接型涡轮流量传感器 (含直管段部分) 尺寸图</p>	 <p>图 4.3 DN15~DN50 螺纹连接型涡轮流量传感器 (不含直管段部分) 尺寸图</p>

### 4.2.2 传感器的安装尺寸

表 4.4

公称口径 (mm)	法兰连接					螺纹连接		夹装连接	
	L1(mm)	D1(mm)	K (mm)	d (mm)	n(孔数)	L2(mm)	G (外螺纹)	L3(mm)	D2(mm)
4						225	G1/2	50	38
6						225	G1/2	50	38
10						345	G1/2	50	38
15	75	95	65	14	4	75	G1	55	47
20	85	105	75	14	4	85	G1	60	54
25	100	115	85	14	4	100	G5/4	60	57
32	120	135	100	14	4	120	G2	70	66
40	140	150	110	18	4	140	G2	70	72
50	150	165	125	18	4	150	G5/2	70	92
65	170	185	145	18	4			80	100
80	200	200	160	18	8			90	112
100	220	220	180	18	8			100	137
125	250	250	210	18	8			120	165
150	300	285	240	22	8			150	190
200	360	340	295	22	12			150	243



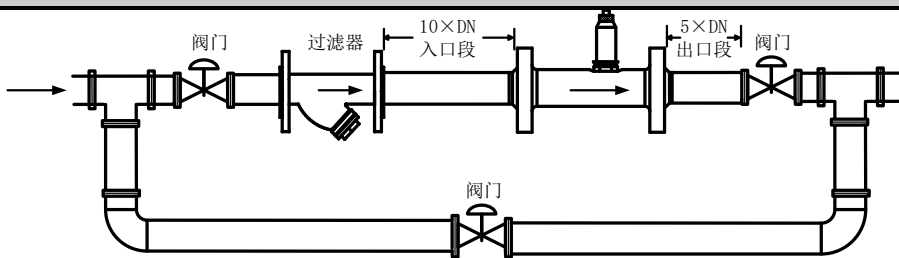
公称口径 (mm)	内螺纹连接			卡箍连接			
	L1(mm)	D2(mm)	G(mm)	L(mm)	D1(mm)	A(mm)	B(mm)
4	80	38	1/4	50	50.5	46	40.5
16	80	38	1/4	50	50.5	46	40.5
8	80	38	1/4	50	50.5	46	40.5
10	80	38	3/8	50	50.5	46	40.5
12	80	38	1/2	50	50.5	46	40.5
15	110	40	1/2	75	50.5	46	40.5
20	133	48	3/4	85	50.5	46	40.5
25	150	53	1	100	50.5	46	40.5
32	172	62	1 1/4	120	50.5	46	40.5
40	185	70	1 1/2	140	64	59	53.5
50	200	78	2	150	78	73.5	68
65	235	90	2 1/2	175	91	86	80.5
80	260	100	3	200	106	110.5	94
100				220	119	113	106

### 4.3 安装及注意事项

#### 4.3.1 安装位置

表 4.5 安装位置	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管道必须完全充满液体。重要的是，在任何时候，保持管道内完全充满液体，否则流量显示会受到影响，可能会导致测量误差。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 避免气泡。如果有气泡进入测量管，流量显示可能会受到影响，可能会导致测量误差。</li> </ul>	

表 4.6 涡轮流量计典型安装管路系统



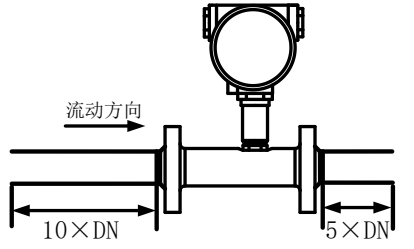
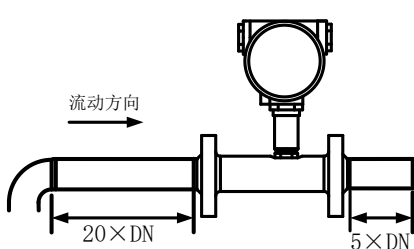
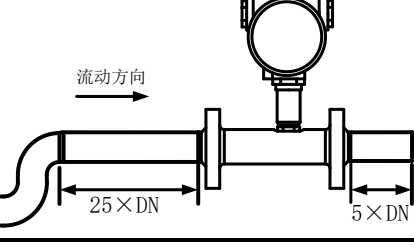
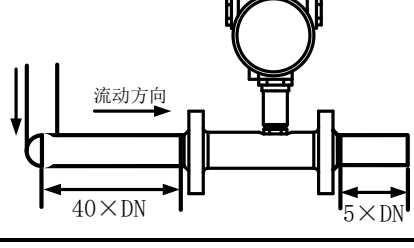
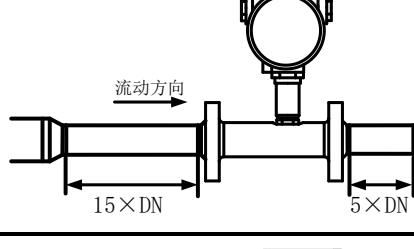
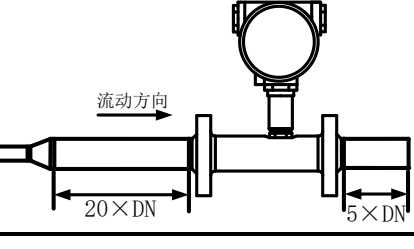
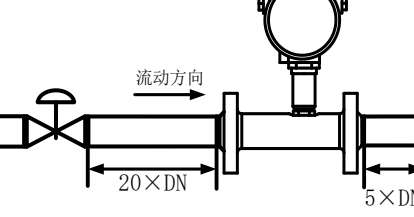
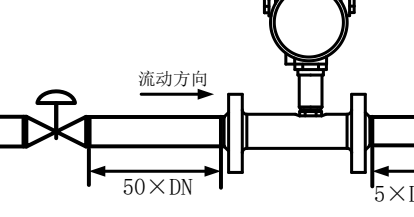
#### 管道安装注意事项

- 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。
- 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  $5^\circ$  以内），垂直安装传感器管道垂直度偏差亦应小于  $5^\circ$ 。在不能停流的场所，应装旁通管和可靠的截止阀（见上图），测量时要确保旁通管无泄露。
- 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。
- 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。
- 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。

### 4.3.2 所需上下游直管段长度

涡轮流量计对管道内流速分布畸变及旋转流是敏感的，进入传感器应为充分发展湍流，因此要根据传感器上游侧阻流件类型配备必要的直管段或整流器，要求入口段和出口段直管段长度，如表 4.7 所示。

如表 4.7

入口段 阻流件类型	安装条件		入口段 阻流件类型	安装条件	
	入口段	出口段		入口段	出口段
一般情况			90° 弯头		
同一平面上两个 90° 弯头			不同平面上两个 90° 弯头		
缩管			扩管		
全开阀门			半开阀门		

#### 安装注意事项

表 4.7 所示尺寸为确保精度的最低要求的直管段安装长度，若直管段长度增加一倍，可提高精度。

- 上游：允许的最小直管段长度至少为 10 倍的管道直径。






例如，HL-LWGY-50，上游侧直管段长度至少为 500mm，期望的上游直管段长度应为 1000mm。

- 下游：允许的最小直管段长度至少为 5 倍的管道直径。

例如，LWGY-50，下游侧直管段长度至少为 250mm，期望的下游直管段长度应为 500mm。

## 五、参数设置

### 5.1、智能版用户参数设置

名称	说明
操作键	 <ul style="list-style-type: none"> <li>测量状态下，按一下则进入设置状态</li> <li>在设置状态下，显示参数符号时，按一下进入下一组参数或返回测量状态</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>在测量状态下切换显示瞬时流量和涡轮频率</li> <li>在设置状态下：① 调出原有参数值 ② 移动修改位</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>在测量状态下无效</li> <li>在设置状态下，存入修改好的参数值，或者查看下一参数</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>在测量状态下无效</li> <li>在设置状态下增加参数数值或改变设置类型</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>在测量状态下无效</li> <li>在设置状态下减小参数数值或改变设置类型</li> </ul>

#### 5.1.2、智能版菜单

通过按键定义进入菜单，用户密码：0002

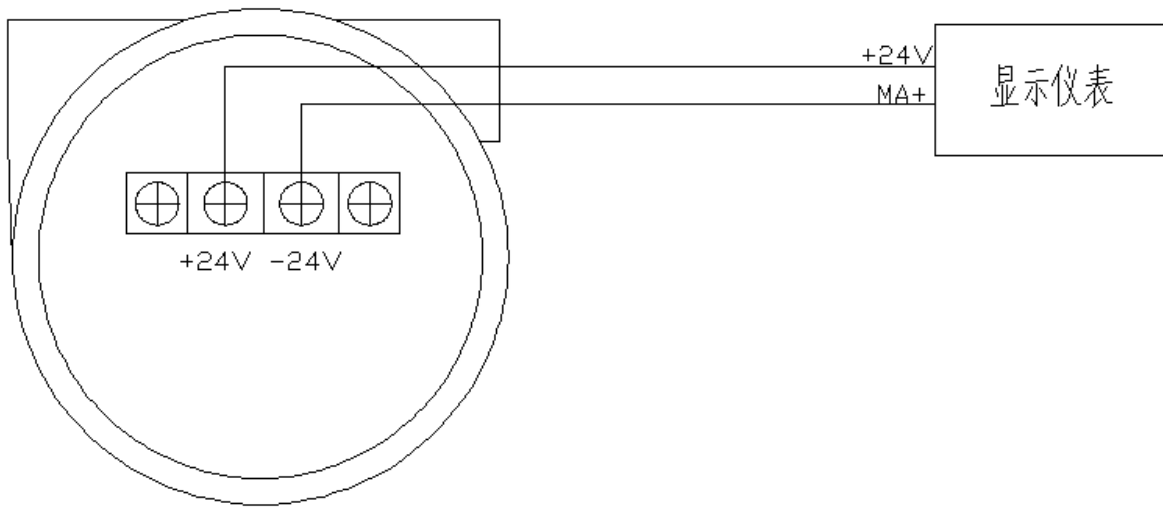
L01	瞬时流量小数点位置0~4。0~4顺序对应0.0000,00.000,000.00,0000.0,0000。该项可不关心。
L02	流量系数小数点位置 0~4。0~4顺序对应0.0000, 00.000, 000.00, 0000.0, 0000。该项可不关心。
L03	传感器流量系数，单位：1/升；
L04	介质的密度值，单位：t/m <sup>3</sup> ，默认为 1.000，此项可做为流量修正因子。
L05	瞬时流量计量单位：0~3。 0: l/m; 1: m <sup>3</sup> /min; 2: m <sup>3</sup> /h; 3: l/h。
L06	滤波时间设定 (s)：1~20，默认设置为 1；
L07	小信号切除数值 0-9999，默认为0，不打开信号切除，可根据实际情况，切除一个小流量数值。
L08	折线修正功能选择：0: OFF; 1: ON，默认为 OFF，不打开折线修正功能。非厂家人员不能修改该参数。
L09	20mA 的量程设定；（干电池供电无此项）。

如果 L08(折线修正功能)设置为"ON",按"设定键"则进入分段频率和分段系数修改。如果 L08 设置为"OFF",按下"设定键"就退出设定状态。

**注意：**累积清零进入密码为：2222；把其中两项都改为 Yes，退出后按向下键。

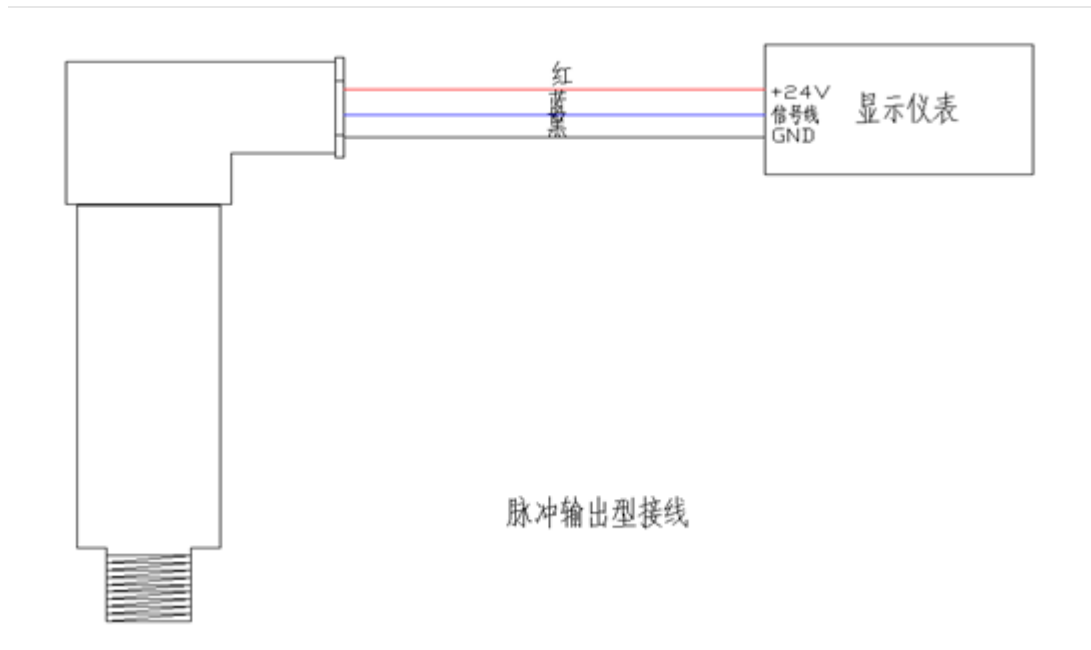
## 六、产品接线

### 6.1.1、两线制电流接法



两线制电流输出接法

### 6.1.2、脉冲型产品接线



脉冲输出型接线

