

一、概述

“青流”牌宽量程涡街流量计，获得多项国家专利，1997 年被国家经贸委认定为国家级新产品。它的独具特点是流量下限值低、量程宽和现场不用调试。其系列产品高温 H 型涡街流量计，它的独具特点是被测介质温度范围宽、检测元件互换性好、不断流可在线维修更换检测元件。提高了应力式涡街流量计的技术性能和适应范围。

“青流”牌宽量程涡街流量计，严格执行中华人民共和国机械行业标准《JB/T9249—2015 涡街流量计》和国家计量检定规程《JJG1029-2007 涡街流量计》。为当前的工业计量、能源管理和工程设计提供了一种符合我国专业标准的新型流量仪表。

涡街流量计（以下简称“流量计”）型式批准证书编号：2015F233-37。关键零部件：漩涡检测器（探头体），材料为 1Cr18Ni9Ti 不锈钢。

1. 产品特点

流量范围宽；精确度高；阻力损失小；无运动部件可靠性高；结构简单牢固、使用寿命长；安装方便、维护费用低；输出的脉冲信号与流量成正比，无零点漂移。

2. 用途及适用范围

本流量计适用于各行业的液体、气体和蒸汽流量的测量。包括对 304 不锈钢材料无腐蚀作用的腐蚀性流体介质。

3. 规格

1) 流量计公称通径 (见表一)

表一

DN (mm)	25	(32)	40	50	(65)	80	100	(125)	150	200	250	300	350	400	450	500
代号	025	032	040	050	065	080	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500

(注：括号内的值为非推荐值，以下内容不再重复。)

2) 被测介质 (见表二)

表二

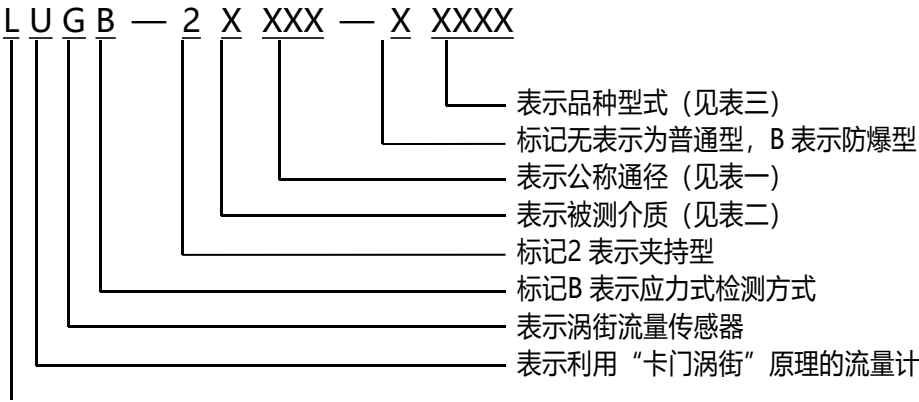
被 测 介 质	气 液 通 用	液 体	气 体 (包括蒸汽)
代 号	1	2	3

3) 品种形式 (见表三)

表三

XXXX	第一位	第二位	第三位	第四位
选取值	K、H	无标记、M、R	无标记、1、2	无标记、T
含 义	K 宽量程 H 高温型 (注：防爆产品测量介质： T4 不超过 130℃、T5 不超过 95℃、T6 不超过 80℃)	无标记：脉冲输出 (本安防爆不适用) M：4~20MA 输出 (本安防爆不适用) R1：脉冲输出、4~20MA 输出 R2：脉冲输出、4~20MA 输出、液晶显示。		无标记：常规产品。 T：特供产品 (本安防爆不适用)

4) 型号组成及代表意义



表示流量测量

举例:

- 1、型号为LUGB-21150-K 含义:DN150 夹持型、气液通用、宽量程的应力式涡街流量计。
- 2、型号为LUGB-21080-BHR1T 含义:DN80 夹持型、气液通用、防爆、高温型、脉冲输出、4~20mA 输出、特供型的应力式涡街流量计。

4. 环境条件 (防爆产品参见第八节中环境条件要求)

- 1) 环境温度: - 20℃ ~ 70℃ (带背光 LCD) - 40℃ ~ 85℃ (无 LCD)
- 2) 相对湿度: 5 ~ 90%RH
- 3) 大气压力: 86 kPa ~ 106kPa

5. 流体条件

- 1) 被测流体必须是单相流体或者可以认为是单相流体。
- 2) 被测流体必须充满整个管道且为连续流动的流体。

二、结构

涡街流量计由表体、旋涡发生体、检测元件 (探头)、矩型底座、连接杆和放大器等部件组成, (如图一所示)。表体、旋涡发生体、矩形底座和连接杆均采用 304 不锈钢材料, 检测元件采用 1Cr18Ni9Ti 不锈钢材料, 法兰采用 20 钢材料。表体内装有旋涡发生体, 并插入检测元件 (H 型插入绕动杆后连接检测元件), 通过矩型底座、连接杆将放大器与表体组成一体。

三、工作原理

涡街流量计是根据“卡门涡街”原理研制成功的一种流体振动式仪表。当流体流过流量计表体内垂直放置的旋涡发生体时, 在其后方两侧交替地产生两列旋涡。一侧旋涡分离的频率与流速成正比。

$$f = \frac{U}{(1-1.25d/D)d} S_r \dots\dots\dots \text{公式 (1)}$$

式中: f — 旋涡分离频率;

U — 管道内流体的平均流速;

D — 流量计的内径;

d — 旋涡发生体的迎流面宽度;

S_r — 斯特劳哈尔数。对于一定柱型的旋涡发生体, 在一定流量范围内, 斯特劳哈尔数是雷诺数 Re 的函数, 在 $Re > 2 \times 10^4$ 以上时可视为常数。

由公式(1)可知,在旋涡发生体迎流面宽度 d 和斯特劳哈尔数 St 为已知条件下,可以通过测量流量计的分离频率而确定管道内流体的平均流速 U 和体积流量 Q_v 。由旋涡产生的交变力作用在检测元件上,使其内部埋设的压电元件产生电荷频率信号,经放大器处理后,输出与体积流量成正比的脉冲信号。

四、技术特性

1. **公称通径：** K 型 DN25 ~ 500mm； H 型 DN50 ~ 500mm。
2. **精确度：** 1.0 级。
3. **基本误差和线性度：** $\pm 1.0\%$ （示值误差）。
4. **重复性：** 0.33%。
5. **范围度：** 12:1 ~ 40:1。
6. **参比流量范围**（见表四）。
7. **公称压力：** DN25~300mm 2.5MPa；
DN25~150mm 4.0MPa；

DN350~500mm 1.6 MPa、 2.5 MPa。

8. 介质温度：下限： - 40℃；
 上限：K 型 150℃、250℃、300℃；H 型 350℃、400℃。
 (注 1. 温度超过上限 30℃为极限温度。)
 (注 2. 防爆产品参见第八节中介质温度要求。)
9. 压力损失：阻力系数 $C_d \leq 2.4$ 。
10. 供电电源：12 ~ 32V DC。
11. 输出信号：4 ~ 20mA、电压脉冲。
12. 负载电阻：50 ~ 1000 Ω 。

表四 参 比 流 量 范 围

单位：m³/h

通 径 (mm)	液 体 (参比介质：常温水)					气 体 (参比介质：20℃, 101325Pa 状态下空气)				
	可 测 量 范 围				标准范围	可 测 量 范 围				标准范围
	$Q_{min}A$	$Q_{min}B$	$Q_{min}C$	Q_{max}	$Q_{min} \sim Q_{max}$	$Q_{min}A$	$Q_{min}B$	$Q_{min}C$	Q_{max}	$Q_{min} \sim Q_{max}$
25	0.4	0.6	1	16	1~8	6	8	10	120	10~60
(32)	0.62	1	1.5	25	1.5~12	10	13	16	200	16~100
40	1.0	1.6	2	40	2~20	12	15	20	300	20~160
50	1.5	2.4	3	60	3~30	20	25	31	500	31~250
(65)	2.5	4	5	100	5~50	32	40	50	800	50~400
80	4	6.4	8	160	8~80	48	60	75	1200	75~600
100	6.2	10	12	250	12~120	80	100	120	2000	120~1000
(125)	10	16	20	400	20~200	120	150	200	3000	200~1600
150	15	24	30	600	30~300	200	250	310	5000	310~2500
200	25	40	50	1000	50~500	320	400	500	8000	500~4000
250	40	64	80	1600	80~800	480	600	750	12000	750~6000
300	50	80	100	2000	100~1000	640	800	1000	16000	1000~8000
350	75	120	150	3000	160~1600	1000	1200	1500	25000	1500~ 12000
400	100	160	200	4000	200~2000	1200	1500	2000	30000	2000~ 16000
(450)	120	200	250	5000	250~2500	1600	2000	2500	40000	2500~ 20000

500	150	240	300	6000	300~3000	2000	2500	3000	50000	3100~ 35000
注： 1. 上限温度为 150℃ 的 K 型流量计，流量下限值取表中 $Q_{\min}A$ 值； 上限温度为 250℃ 的 K 型流量计，流量下限值取表中 $Q_{\min}B$ 值； 上限温度为 300℃ 的 K 型流量计，流量下限值取表中 $Q_{\min}C$ 值； 上限温度为 350℃ 与 400℃ 的 H 型流量计，流量下限值取表中 $Q_{\min}C$ 值。 2. H 型 DN50 流量计气体上限流量为 400 m ³ /h。 3. 标准流量范围为检定流量范围。										

五、选择

1. 流量计的规格品种应根据被测流体介质工作状态下的体积流量、压力、温度、密度和粘度以及配套显示仪表来选择。选用的流量计的流量范围应覆盖被测介质工作状态下的体积流量。

2. 流量计所测量的流量，是指工作状态下的体积流量。当提供被测介质工作状态下的质量流量或标准状态下的体积流量时，必须换算成工作状态下的体积流量。同样，提供标准状态下的密度时，也必须换算成工作状态下的密度。换算公式如下。

1) 工作状态下的质量流量换算成工作状态下的体积流量：

$$Q_V = \frac{Q_m}{\rho} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad \dots\dots\dots \text{公式 (2)}$$

式中： Q_m — 工作状态下的质量流量 (kg/h)；

ρ — 被测介质工作状态下的密度 (kg/m³)。

2) 标准状态下的气体体积流量换算成工作状态下的体积流量：

$$Q_V = \frac{Q_N(273.15 + t)}{2696(P + 0.1013)} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad \dots\dots\dots \text{公式 (3)}$$

式中： Q_N — 标准状态下的气体体积流量 (m³/h)；

t — 工作状态下的温度 (°C);

P — 工作状态下的表压 (MPa)。

3) 标准状态下的密度换算成工作状态下的气密度:

$$\rho = \frac{\rho_N Q_N}{Q_V} \quad (\text{kg/m}^3) \quad \dots\dots\dots\text{公式 (4)}$$

式中: ρ_N — 标准状态下的密度 (kg/m³);
 Q_N — 标准状态下的气体体积流量 (m³/h);
 Q_V — 工作状态下的体积流量 (m³/h)。

3. 流量计的公称压力选择

- 1) 流量计的公称压力与配套专用法兰的公称压力是一致的;
- 2) 在不同流体介质的工作温度下, 流量计与法兰的工作压力是不同的。见表五所示;
- 3) 为了生产安全, 选择时一定要引起足够的重视;
- 4) 流体介质的工作压力一定要小于表五所列的最高无冲击工作压力。

表五 法兰 (流量计) 最高无冲击工作压力 单位: MPa

<div>工作温度 公称压力</div>	≤20℃	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃	350℃	400℃
1.6	1.6	1.6	1.44	1.28	1.12	0.96	0.8	0.56
2.5	2.5	2.5	2.25	2.0	1.75	1.5	1.25	0.88
4.0	4.0	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.4

4. 流量计的通径选择

1) 按照流体管道选择

根据管道内径选择相应通径的流量计。如果被测介质的流量范围在第 5 条确定的流量范围内, 则选择的流量计是合适的。

2) 按照被测介质的流量范围选择

根据被测介质最大的流量, 选择表四中相应介质的流量上限值对应通径的流量计, 然后按照第 5 条提供的方法确定最小流量。如果符合被测介质的流量范围, 则选择的流量计是合适的。

3) 如果不符合上述要求, 应重选其它通径的流量计, 使其满足被测介质的流量范围。当两种通径的流量计都可以选用时, 应选用通径小的流量计。

5. 确定被测介质的流量范围

1) 最大流量可采用表四中的流量上限值;

2) 最小流量一般确定方法如下:

① 根据被测介质工作状态下的密度 ρ 计算最小流量:

$$Q_{V\rho min} = Q_0 \times \sqrt[3]{\frac{\rho_0}{\rho}} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad \dots\dots\dots \text{公式 (5)}$$

式中: Q_0 — 表四中给出的流量下限值 (m^3/h);

ρ_0 — 参比密度, 液体 $\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$;

气体 $\rho_0 = 1.205 \text{ kg/m}^3$;

ρ — 被测介质工作状态下的密度 (kg/m^3)。

② 根据被测介质工作状态下的运动粘度 ν 计算最小流量;

$$Q_{V\min} = 30 D \nu \quad (\text{m}^3/\text{h}) \dots\dots\dots \text{公式 (6)}$$

式中: D — 流量计的内径 (m);

ν — 工作状态下的运动粘度 (cSt)。

③ 比较 $Q_{V\text{pmin}}$ 和 $Q_{V\text{vmin}}$ 的大小, 取大值为最小流量。

6. 要保证流量计的测量精度, 必须使被测介质的最小流量对应的雷诺数 $Re \geq 2 \times 10^4$ ($DN \leq 100 \text{ mm}$) 或 $Re \geq 4 \times 10^4$ ($DN \geq 125 \text{ mm}$)。除运动粘度较大的液体介质以外, 一般流体在工作状态下的雷诺数均大于上述值。若低于上述值, 其测量精度要降低, 但不会低于满度值的 $\pm 0.5\%$ 。

雷诺数 Re 的计算公式如下:

$$Re = \frac{UD}{\nu} \times 10^6 \dots\dots\dots \text{公式 (7)}$$

$$Re = 354 \frac{Q_V}{D \nu} \dots\dots\dots \text{公式 (8)}$$

式中: U — 管道内流体的平均流速 (m/s);

D — 流量计的内径 (m);

Q_V — 工作状态下的体积流量 (m^3/h);

ν — 工作状态下的运动粘度 (cSt)。

7. 流量计的压力损失不大于下式计算值:

$$\Delta P = C_d \frac{\rho U^2}{2} = 1.2 \rho U^2 \quad (\text{Pa}) \dots\dots\dots \text{公式 (9)}$$

$$\Delta P = 1.2 \rho \left(\frac{Q_V}{900 \pi D^2} \right)^2 \quad (\text{Pa}) \dots\dots\dots \text{公式 (10)}$$

式中: C_d — 流量计的阻力系数, $C_d = 2.4$;

ρ — 被测介质工作状态下的密度 (kg/m^3);

U — 管道内流体的平均流速 (m/s);

Q_v — 工作状态下的体积流量 (m^3/h);

D — 流量计的内径 (m)。

8. 测量液体时, 特别是高温液体, 当管道内压力低而流量大时, 往往会出现气穴现象, 影响测量, 为防止产生气穴, 要求管道内的最小压力符合下式要求:

$$P \geq 2.7\Delta P + 1.3P_0 \dots\dots\dots\text{公式 (11)}$$

式中: ΔP — 流量计的压力损失 (Pa);

P_0 — 该液体温度对应的饱和蒸汽压力 (Pa)。

9. 平均仪表系数 \bar{K} 值写在出厂检定证书背面, 单位取 $1/\text{m}^3$ 。表示流过流量计单位体积流量所输出的脉冲个数。

10. 平均仪表系数 \bar{K} 值的温度修正:

当被测介质工作温度高于 100°C 时, 应对 \bar{K} 值进行修正:

$$\bar{K}_t = \bar{K}[1 - 5.28 \times 10^{-5}(t - t_0)] \dots\dots\dots\text{公式 (12)}$$

式中: \bar{K}_t — 修正后仪表系数 ($1/\text{m}^3$);

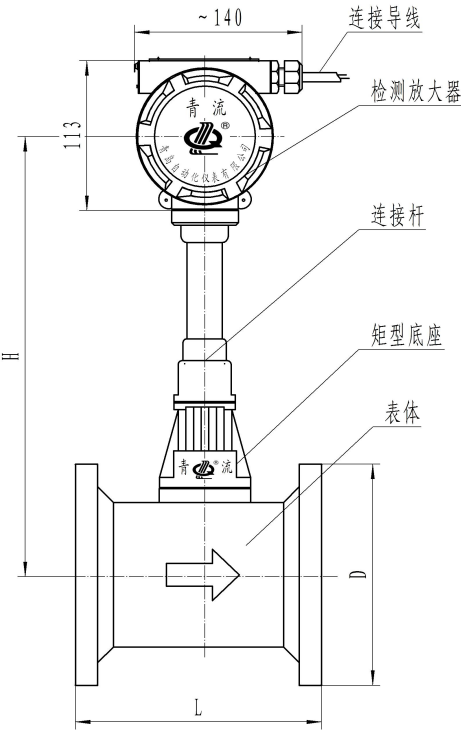
\bar{K} — 检定时给出的仪表系数 ($1/\text{m}^3$);

t — 被测介质工作温度 ($^\circ\text{C}$);

t_0 — 检定时介质工作温度, 一般可取 20°C 。

六、安装

1. 流量计外形示意图如图一和表五所示



图一 流量计外型示意图

表六 主要外型参考尺寸 单位mm

通径 DN	25	(32)	40	50	(65)	80	100	(125)	150	200	250	300	350	400	(450)	500
D	65	76	84	99	118	132	156	184	211	274	330	389	448	503	548	609
H	323	317	317	322	329	336	346	359	372	397	422	447	472	496	522	546
L	70	90	90	90	90	90	90	95	105	130	150	170	185	205	225	275

2. 法兰连接方式

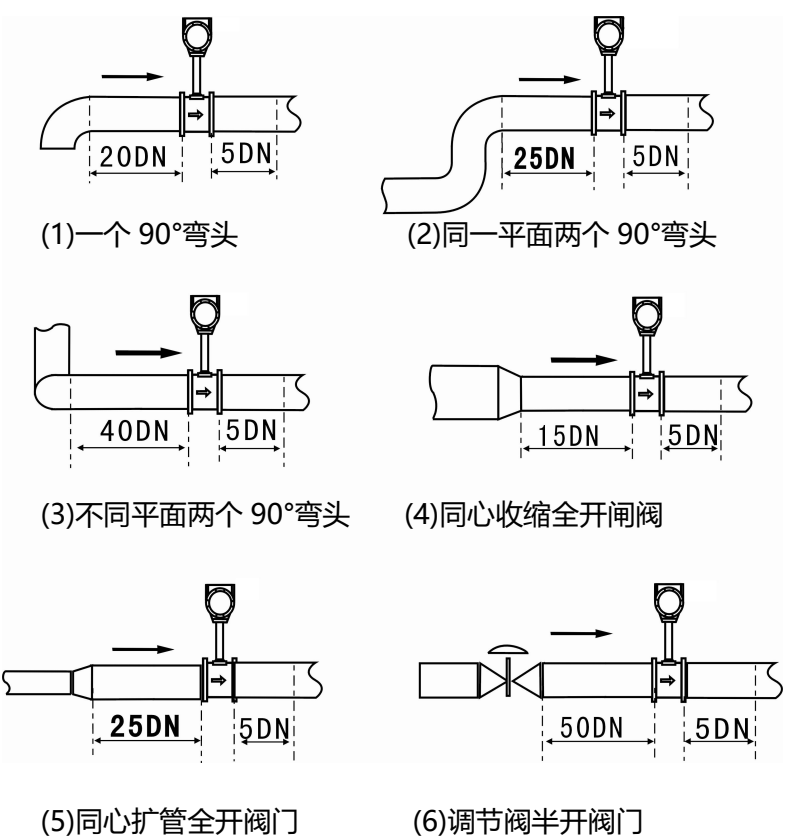
公称通径 DN25~500mm 为法兰卡装型，法兰与流量计是分离的。

3. 安装条件

- 1) 流量计可安装在室内，也可安装在室外。环境条件要符合要求。
- 2) 流量计应安装在水平、垂直或倾斜（流体的流向自下而上）的与其公称通径相应的管道上。
- 3) 流量计应避免安装在有机械振动的管道上。当振动不可避免时，应考虑在距流量计前后约 2DN 处的直管段上加固定支撑架。
- 4) 流量计应避免安装在有较强电磁场干扰、有热辐射、有腐蚀性气体、空间小和维修不方便的场所。
- 5) 被测介质含有较多杂质时，应在流量计上游直管段要求的长度以外加装过滤器。流量计的上、下游应配置一定长度的直管段，直管段的内壁应清洁、光滑，无明显凸凹、积垢和起皮等现象。其长度应符合图二的要求。安装液体流量计的附近管道内，应充满被测液体。
- 5) 直管段内径尽可能与流量计通径一致，若不能一致，应采用比流量计通径略大的管径，误差要 $\leq 3\%$ 并不超过 5mm。

4. 安装步骤要求

- 1) 将配备的专用法兰分别焊接到上下游直管段上，使专用法兰和直管段的内径严格垂直与同心。
- 2) 将流量计夹在焊有专用法兰的上下游直管段上，用螺栓紧固，使上下游直管段与流量计保持同轴。
- 3) 流量计安装方式：流量计应朝上或水平（放大器指向）安装；介质温度超过 250℃，流量计应水平安装。
- 4) 流量计及管道必要时应良好接地，接地电阻 $\leq 10\Omega$ 。

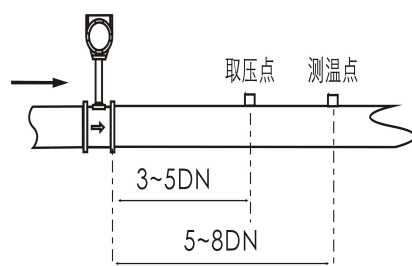


注：箭头所指方向为流体流动方向。
图二 流量计上、下游直管段长度的要求

5. 注意事项

1) 专用法兰与直管段焊接时不能带着流量计焊接。

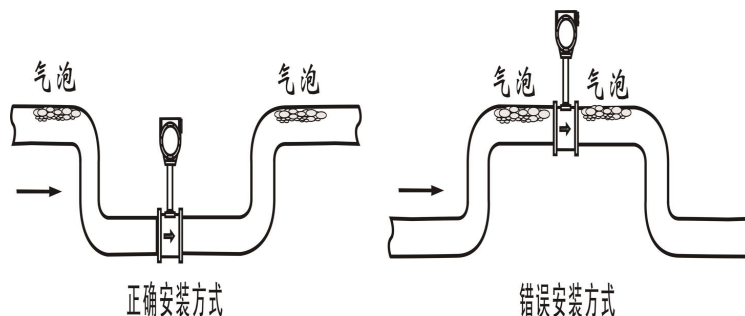
2) 安装时应使流量计的流向标志与管道内流体流向一致。3) 流量计安装前，法兰凹槽内必须放好密封圈。4) 压力和温度测量点的位置，取压点在流量计下游 3 ~ 5DN 处，测温点在下游 5 ~ 8DN 处。如图三所示。



图三 取压孔和测温孔位置图

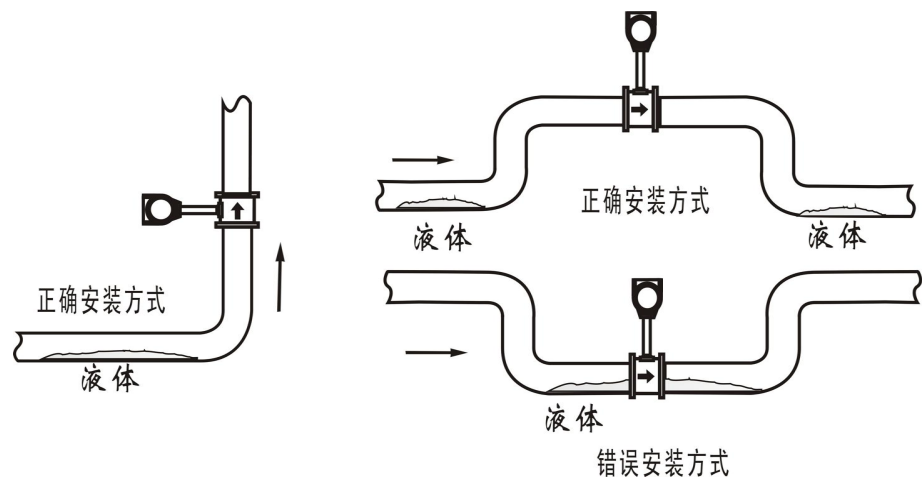
5) 测量高温介质时，切勿用隔热材料把流量计连接杆周围包起来。

6) 连接流量计的屏蔽电缆走向，应尽可能远离强电磁场的干扰场合。绝对不允许与高压电缆一起敷设，屏蔽电缆要尽量缩短，并且不得盘卷，以减少分布电感，最大长度不应超过 200 米。7) 安装流量计前，管道必须进行清洗。冲掉管内的杂质，避免通流后堵塞流量计。8) 测量液体的管道必须充满被测液体，防止气泡的干扰。安装位置如图四所示。



图四 液体管道安装

- 9) 测量气体的管道 为防止储积液的干扰。安装位置如图五所示。
- 10) 高温高压下更换检测元件时，必须安全操作，做好高温防护。
降温降压后在安全条件下方可更换检测元件。
- 11) 在流量计的检测放大器壳体外侧有接地专用螺丝，在使用前必须保证流量计外壳需的可靠接地。



图五 气体管道安装

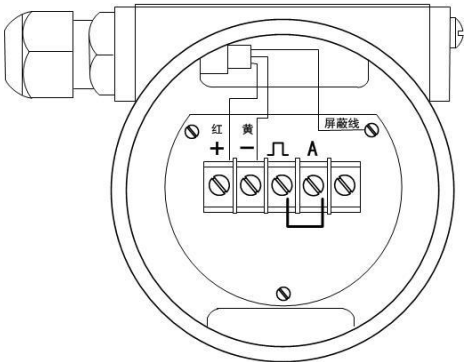
七、使用方法

1.接线方式

- 1) 使用 4~20mA 输出

红色线作为电源正端接 “+”；

黄色线作为电源负端接 “-”；




如图六。


图六

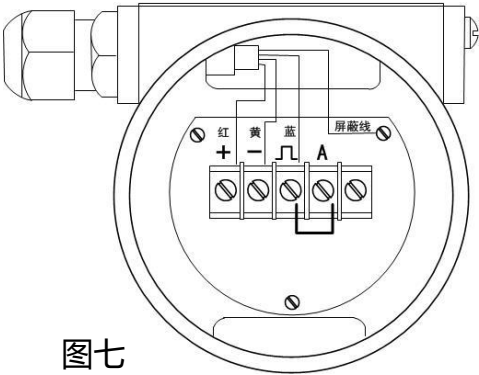
2) 使用脉冲输出

红色线作为电源正端接 “+”;

黄色线作为电源负端接 “-”;

蓝色线作为脉冲线接 “”;

并且 “” 与 “A” 短接如图七。



图七

2.按键接口

1) “M” 键用于 “上翻” 或者 “数字加一”; 长按三秒用于 “进入设置” 与 “确定”。

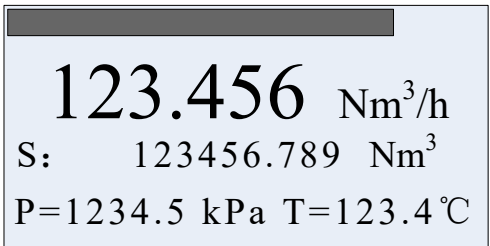
2) “S” 键用于 “下翻” 或者 “数字移位”。

3) “Z” 键用于 “进入按键设置” 或者 “退出”。

3.显示模式

用户可以通过组态软件或者按键设置 LCD 显示的变量。LCD 采用 128*64 点阵显示, 支持多变量显示。本仪表支持两种显示模式:

1) 三行显示模式如下图:



以进度条方式, 显示当前的百分比

显示瞬时流量

置为显示累积流量

可设置为显示频率, 密度, 压力, 温度、电流或者百分比值

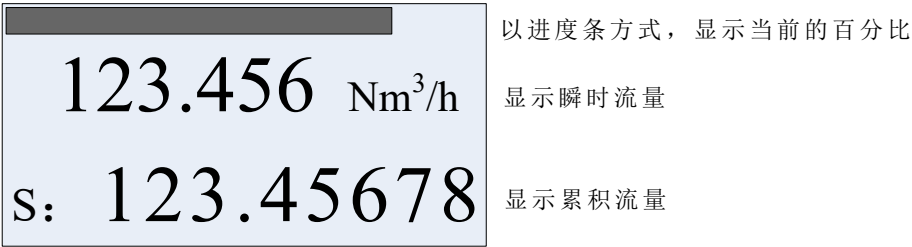
在正常显示状态, 可通过长按 M 键, 设置在第三行显示频率、压力、温度、密度、电流、百分比。

第三行显示变量提示符如下：表七

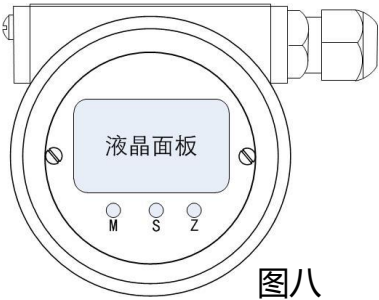
提示符	F:	Den:	P:	T:	Curr:	Per:	P= T=
显示变量	频率	密度	压力	温度	电流	百分比	压力和温度

2) 二行显示模式

当关闭第三行显示时，第 2 行显示是固定的，如下图所示：



1) 三个按键的位置如图八：



- M: 短按用于“上翻”“数字加一” 长按（三秒）用于“进入设置”或“退出”
- S: 用于“下翻”和“数字移位”
- Z: 用于“进入按键设置”或“退出”

图八

2) 现场组态进入与退出

①进入现场组态

在“正常显示”状态，按“Z”键，进入“现场组态”。“现场组态”参数可用“直接数字输入”和“菜单选择”方法设置。

②退出现场组态

在“现场组态”状态，按“Z”键，退出“现场组态”，进入“显示”状态。（注：本仪表记录上次退出按键设置时的状态，按下“Z”即可返回到上次退出时的状态。）

3) 数据设置方法

现场设置参数分为“菜单选择”和“直接数字输入”两种类型。一般先进性菜单选择，然后进行数字输入用于更改参数。

① “菜单选择” 设置方法

a. 长按 M 键，下划线移至第二行，表示可更改设置。

b. 短按 M 键，上翻选项，或按 S 键，下翻选项。

c. 在数据设置过程中，长按 M 键，保存设置。保存后，下划线自动移至第一行；

② “直接数字输入” 设置方法

a. 长按 M 键，下划线移至第二行，表示可更改设置。

b. 短按 M 键，切换符号。

c. 按 S 键向右移位，下划线移至第一位数字位，表示可修改，短按 M 键，数字加一。

d. 再次按 S 键，可依次设置数字，设置方法与第一位完全相同。

e. 在数据设置过程中，长按 M 键，保存设置数据；或按 Z 键退出设置。

5. 参数说明如表八与表九

表八

序	无密参数	读写	说明（无需密码，Z 键进入，M 键上翻，S 键下翻）
1	密码	读写	五位数值。
2	对比度	读写	1~5 级别，数值越大对比度越高，推荐 3。

3	写保护开关	读写	写保护开关。
4	报警下限	读写	设置“量程上限”的百分比,低于下限输出 3.8mA。
5	报警上限	读写	设置“量程上限”的百分比,高于限输出 22mA。
6	口径	只读	流量计口径。
7	流量模式	读写	液体体积与质量测量, 气体体积与质量测量。
8	瞬时流量单位	读写	根据流量模式对应选择。
9	量程上限	读写	电流输出 20mA 所对应的上限瞬时流量值。
10	密度	读写	介质密度, 仅测量质量流量时参与运算。
11	气体表压力	读写	气体的设定压力。
12	气体温度	读写	气体的设定温度。
13	小流量切除	读写	电流输出与显示的最小流量切除 (推荐 5%)。
14	阻尼	读写	0 ~ 64s, 数值越大输出电流越平稳, 实时性越差。

1 5	小数点位数	读写	瞬时量小数点位置。
1 6	显示模式	读写	两行显示或者三行显示。
1 7	累积流量清零	读写	累积流量清零。
1 8	累积溢出次数	只读	累积量大于 9999 9999 (八位 9), 溢出次数加一。
1 9	仪表系数 K	只读	涡街流量计的 K 系数。

表九

序	加密参数	读写	说明 (需要输入密码进入)
1	信号监测	读写	当前放大倍数查询, 当前信号强度,
2	口径	读写	流量计口径。
3	介质	读写	测量介质, 气体或液体, 需要与流量模式向对应。
4	下限流量	读写	设置表四中对应口径与介质标准流量的 Qmin 值。
5	上限流量	读写	自动设置为下限流量的 10 倍。

6	设置放大倍数	读写	建议在 200~1000 之间。通常在 400 左右。
7	仪表系数 K	读写	涡街流量计的 K 系数。
8	脉冲系数单位	读写	默认 m ³ 。
9	输出脉冲系数	读写	设置值与仪表系数 K 值相同即可。

特别说明：

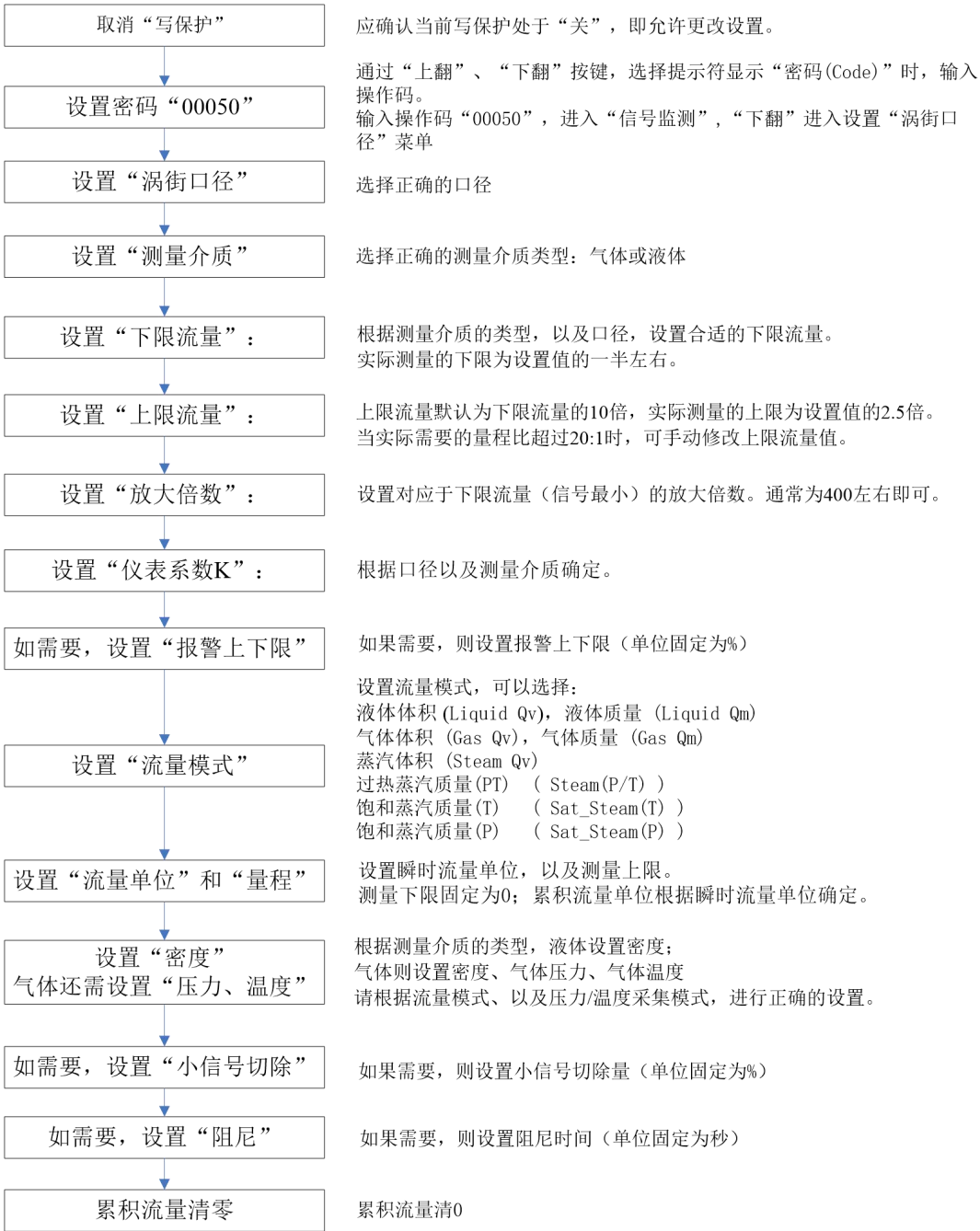
1) 使用按键修改“涡街口径”后，必须根据口径和测量介质，重新设置“下限流量”、“最大放大倍数”和“仪表系数 K”，否则仪表可能工作异常。

2) 放大倍数设置范围为：20~1000 倍，可根据现场信号、噪声、振动等情况进行调整。

3) 设置好流量下限与流量上限后，实际工作范围为：下限流量设置的 50%——上限流量设置的 250%。上限流量和下限流量的比值应小于 30:1。

4) 用输出脉冲方式对流量计校准时，设置好对应的口径、下限流量、上限流量、放大倍数、保证“仪表系数 K”内容与“输出脉冲系数”内容一致即可（此时液晶屏显示的流量不是准确值）。校准后得到新的仪表系数 K 值后，重新填入到“仪表系数 K”与“输出脉冲系数”（再次测量的时，液晶屏显示为准确流量），即校准完毕。

5) 设置过程建议遵循以下的操作过程



八、本安防爆型流量计安装与使用

1、执行防爆标准

GB3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求；

GB3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型 “i” 保护的设备 。

2、防爆标志

Ex iaIICT4/T5/T6 Ga

3、防爆证号

CE17.2136X

4、本安参数

Ui:28VDC, Ii:93mA, Pi:0.65W, Ci:10nF, Li:0mH。

5、防爆使用环境条件

- 1) 工作环境温度：T4:-40 ~ +80℃, T5:-40 ~ +70℃, T6:-40 ~ +60℃
- 2) 工作环境湿度：5 ~ 90%RH
- 3) 工作环境大气：86 ~ 106kPa

6、介质温度

T4 不超过 130℃、T5 不超过 95℃、T6 不超过 80℃

7、本安防爆设备分类

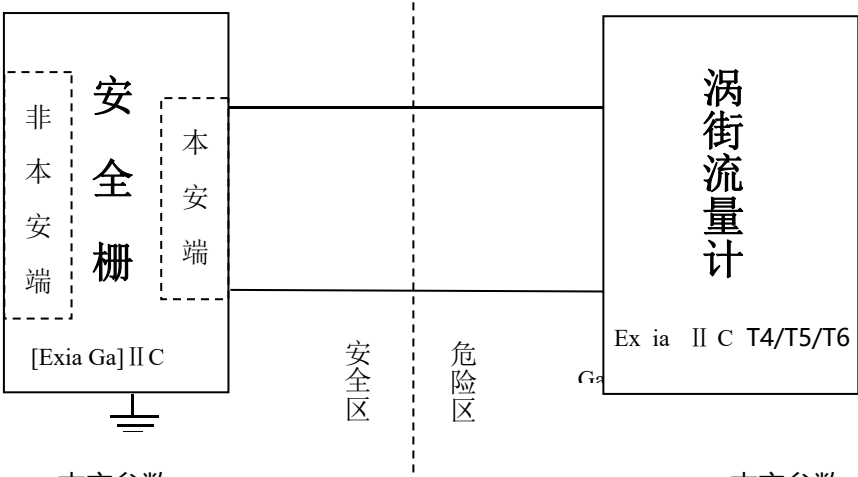
本防爆产品属于 IIC 类，用于除煤矿瓦斯气体之外的其他爆炸性气体环境，代表性气体为氢气。（注：本产品仅适合气体防爆，粉尘除外。）

7、安全栅的选择与安装

1) 涡街流量计外配安全栅本安参数:

Um:250VAC/DC、Uo≤28VDC、Io≤93mA、Po≤0.65W、Co=83nF、

Lo=4.2mH



图九

Um:250VAC/DC,

Ui:28VDC,

Uo≤28VDC,

li:93mA,

Io≤93mA, Po≤0.65W

Pi:0.65W

Co=83nF

Ci=10nF, Li=0mH

Lo=4.2mH

上
标准。
注
最大允许
使用须按其使用说明书进行。

Ui、li、Pi、Ci、Li 符号定
接电缆或导线的最大允许
最大允许
使用须按其使用说明书进行。

8、防爆型流量计使用注意事项

1) 检查设备的防爆标志和铭牌，是否符合安全场所条件要求，如安全场所供电等级是否不大于关联设备的最高允许电压，危险场所的类别是否允许安装 ia 或 ib 等级的本安设备，危险场所爆炸性环境的等级是否允许使用 II A、II B 或 II C 的本安设备。环境温度、海拔高度、环境相对湿度该设备是否适应等。

2) 根据产品使用说明书选择导线或电缆，通常不得超过使用说明书中的允许分布电容和电感值，因此须对导线或电缆进行实测，也可以借用下列经验式计算：

电缆的分布电感

$$L = 0.2 \log_{\epsilon} \frac{D}{d} + 0.05 (\text{mH/km})$$

电缆的分布电容

$$C = \frac{8.854 \times 10^{-12} \epsilon}{\log_{\epsilon} \frac{D}{d}} (\mu\text{f/km})$$

式中 S — 导体间中心距离 (mm)

d — 导体外径

D — 绝缘外径 (mm)

ϵ — 介质系数 (对于 pvc, $\epsilon=7.0$)

3) 根据产品使用说明书，安全栅结构方法决定接地方式。

4) 布线, 应将本安电路与其他电路用导线分开, 或用钢管走线槽加以屏蔽。

5) 安全栅应安装在安全场所的出口处的机架上。

6) 调试前应检查爆炸场所是否有爆炸危险性气体存在。调试用电表、仪器原则上是该设备专用的。一般情况只限于机械调零。

7) 日常维护只限于清洁设备和机械调零。

8) 检修设备时应在安全场所进行。应测试本安参数, 检查本安元件、组件是否失效。更换元件必须型号规格特性相同, 可靠元件不应更换, 要保持原有的电气间隙和爬电距离。

9) 本系列防爆产品以及采用本防爆产品的新产品的现场安装, 应符合标准 GB3836.15 有关规定。

九、维护

1. 流量计无可动部件, 无须经常维护。当被测介质不纯净或有沉淀物时, 可根据实际情况, 定期清洗流量计。

2. 检修流量计时, 应特别保护好旋涡发生体和检测元件。在没有弄清检测元件故障时, 不得随意拆卸, 以免弄坏检测元件或破坏密封性, 使流量计产生泄漏现象。

3. 出现故障, 应先检查供电电源是否正确, 流体条件是否发生变化, 一般故障参照表八解决。如故障无法解决, 请与生产厂联系。

表十 一般故障及解决方法

故障现象	可能原因	解决方法
无流量 时有信号输出	1.管道有振动。 2.流量计及屏蔽电缆线附近有强电磁场干扰。 3.屏蔽电缆线或电源负极接地不良引入干扰。 4.上下游阀门有泄漏，管道内有流量；上下游阀门有一个关闭另一个打开时管道内有流体振动。 5.放大器增益过高。	1.采取减振措施 2.采取隔离措施；改换安装位置；重新布线，远离干扰源。 3.检查接地线，紧固螺丝。 4.关紧阀门。 5.降低增益。
有流量 时无信号输出	1.流量太小，远低于流量下限值。 2.供电电源不正常：未接通电源；极性接错；电线短、断路；电线插头脱落。 3.检测元件引线插头脱落。 4.放大器有故障。 5.检测元件损坏。	1.加大流量或缩管改用小些通径的流量计。 2.检查供电线路，正确接线，紧固螺丝。 3.接上插头，紧固螺丝。 4.测量电路工作点，更换运放器件或换同通径的放大器板。 5.更换检测元件。
测量误差大	1.上下游直管段长度不够、内径不符合要求或不同心。 2.管道有泄漏。 3.漩涡发生体被杂质沉淀物包围。 4.配套的压力或温度仪表工作不正常。 5.流量显示仪表参数设定不正确。	1.按说明书要求改换正确的直管段。 2.解决管道泄漏。 3.拆下流量计清理漩涡发生体。 4.检查压力、温度仪表。 5.检查设定的参数：仪表系数、工作方式、压力、温度等，按实际工况正确设定。

续表十

一般故障及解决方法

故障现象	可能原因	解决方法
有流量时信号输出不稳定, 忽大忽小或漏脉冲。	1. 流量低于流量计的下限流量。 2. 流量超过流量计的上限流量。 3. 管道振动较大。 4. 流量不稳定、忽大忽小。 5. 出现脉动流或两相流。 6. 液体流量存在气穴现象。 7. 液体流量未充满管道。 8. 上下游直管段长度或内径不符合要求。 9. 上下游各种阀门开的太小引起流体振动发出异常声音。 10. 流量计安装不同心, 密封垫凸入管内或发生堵塞物。 11. 流量计电源、信号线或检测元件线接触不良。 12. 放大器板开关设置有误。 13. 检测元件灵敏度降低。 14. 检测元件安装不正。 15. 旋涡发生体松动。	1. 采取加大流量的措施或缩管改用小些通径的流量计。 2. 采取减小流量的措施或扩管改用大些通径的流量计。 3. 采取相应的减振措施。 4. 采取稳流措施。 5. 采取消除脉动流或两相流的措施。 6. 降低流速, 增加压力。 7. 加大流量或更换安装位置。 8. 按说明书要求改换正确的直管段。 9. 加大阀门开度。 10. 重新正确安装, 清理堵塞物。 11. 检查接线端子紧固压线螺丝。 12. 正确设置开关 (见表七)。 13. 加大增益或更换新的检测元件。 14. 重新安装检测元件。 15. 拆下流量计返回公司维修。

十、流量计配件清单

表十一

序号	名 称	数量	备注
1	连 线		标配 20m
2	专 用 法 兰		标配 1 对
3	密 封 垫 圈		标配 1 对
4	螺 栓		
5	螺 母		
6	平 垫		
7			
8			
9			
10			
11			
12			
注：数量详情请参照订货合同			