

涡街流量计  
使用说明书



更多资讯请扫二维码

服务电话：400-163-1718

Asmik

杭州米科传感技术有限公司

[www.hzmik.com](http://www.hzmik.com)

杭州米科传感技术有限公司

U-YWJLUGB-MICN4  
第4版

## 前言

● 感谢您购买本公司产品。本手册详细地介绍了本产品的安装、接线及操作说明等。为了确保正确使用本产品，请在使用之前先阅读本手册。

## 注意

- 因本产品的性能和功能不断改进，本手册内容如有更改，恕不另行通知。
- 本公司力求本手册的正确、全面。如有错误、遗漏，请和本公司联系。
- 本产品禁止使用在防爆场合。

## 版本

U-YWJLUGB-MICN4 第4版 2019年4月

## 安全注意事项

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

## 本产品保护、安全及改造相关注意事项

● 为了确保安全使用本仪表以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本仪表所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量，性能，功能和产品的安全问题，我公司不承担任何责任。

● 为本仪表及其控制系统安装防雷装置，或为本仪表及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。

● 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。

● 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。

● 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本仪表的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在可燃性气体、爆炸性气体或者有蒸汽的场所操作本仪表，在这样的环境下使用本仪表非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施：共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉和安装螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即

- 切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护和保险丝状况。若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动作异常、寿命缩短和火灾。
- 请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



- 开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。
- 安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。
- 运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。
- 仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。
- 报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。
- 不使用本仪表时，请务必关掉电源开关。
- 如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，请立即关掉电源开关，同时切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

## 免责声明

- 对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。
- 使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

## 确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

打开包装箱后在您使用之前请确认以下事项。一旦您收到的产品有误，或者数量不对，或者外观不对，请与我公司或销售网点联系。

表 1 产品包装内容

序号	物品名称	数量	备注
1	仪表	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

# 目录

1. 概述.....	1
2. 工作原理.....	1
3. 技术参数.....	1
4. 外形结构与尺寸.....	3
5. 型号选择.....	4
5.1. 型号及功能选择.....	4
5.2. LUGB 型满管式涡街流量计可测流量范围（见表 4 至表 7）.....	8
5.3. LUCB 型插入式涡街流量计可测介质工况流速范围（见表 9）及 工况流量范围计算.....	12
5.4. LUCB 型插入式涡街流量计可测介质工况流量范围计算.....	12
5.5. 选型举例.....	14
6. 安装指南.....	15
7. 接线及调试.....	18
7.1. 接线.....	18
7.2. 调试.....	24
7.2.1. 流量计的零点调试.....	24
7.2.2. 不同种类放大器的参数设定.....	25
7.2.2.1. 界面显示.....	28
7.2.2.2. 参数设置.....	33
7.2.2.3. 信号输出形式的设置方法.....	38
7.2.2.4. 通讯功能设置（采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议）.....	40
7.2.2.5. 仪表设置实例.....	42
7.2.2.6. 校验操作.....	42
7.2.2.7. 零点设置.....	46
8. 故障及排除.....	47

## 1. 概述

涡街流量计是一种应用卡门涡街原理的流量计，用于测量液体、气体和蒸汽的流量，也可测量含有微小颗粒、杂质的浑浊液体，广泛应用于石油、化工、制药、造纸、冶金、电力、环保、食品等行业。

## 2. 工作原理

涡街流量计是以卡门涡街理论为基础：当流体流经非线性的三角柱挡体时，在挡体的两侧就会交替产生有规则的旋涡信号，该旋涡的分离频率与流体的流速成正比。通过安装在挡体后面的压电陶瓷元件检测出旋涡的分离频率，从而得到流体流速。

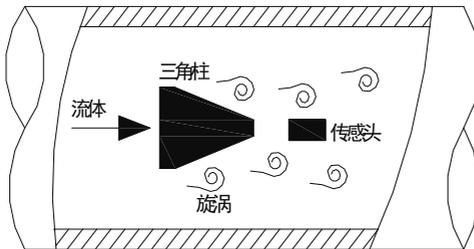


图1

## 3. 技术参数

1. 测量介质：液体、气体（含天然气）、蒸汽（饱和蒸汽、过热蒸汽）；

2. 公称口径：LUGB 管道式：DN10-DN500；

LUCB 插入式：DN200-DN2000；

3. 精度等级：LUGB 管道式 -- 1.0 级、1.5 级（0.5 级、0.2 级协议供货）；LUCB 插入式 -- 2.5 级（1.5 级、1.0 级协议供货）；

4. 流量范围：见表 4、表 5、表 6、表 7、表 8、表 9；

5. 公称压力：

LUGB 管道式法兰卡装-- DN10-DN500（首选压力等级 PN2.5MPa）；

LUGB 管道式法兰连接-- DN10-DN80（首选压力等级 PN2.5MPa）；

### 3.技术参数

---

LUGB 管道式法兰连接-- DN100-DN200(首选压力等级 PN1.6MPa);

LUGB 管道式法兰连接-- DN250-DN500 (首选压力等级 PN1.0MPa)

LUCB 插入式法兰连接--DN200-DN2000(首选压力等级 PN1.6MPa);

注：卡装式涡街使用厂家特制专用法兰，出厂时已含配对法兰；首选压力等级为出厂默认压力等级，其它压力等级或其它法兰标准可协议供货；

6. 介质温度：

LUGB 管道式—  $-40^{\circ}\text{C}$ — $+160^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}$ — $+280^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}$ — $+350^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}$ — $+420^{\circ}\text{C}$ ；

LUCB 插入式—  $-40^{\circ}\text{C}$ — $+160^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}$ — $+200^{\circ}\text{C}$ ；

7. 环境温度： $-20^{\circ}\text{C}$ — $+60^{\circ}\text{C}$ （普通型）；

8. 相对湿度： $5\%$ — $95\%$ RH；

9. 大气压力： $86\text{kPa}$ — $106\text{kPa}$ ；

10. 电气接口： $M20*1.5$  内螺纹（其它类型接头可协议供货）；

11. 工作电源： $24\text{VDC}\pm 5\%$ 、锂电池  $3.6\text{VDC}$ （电池使用寿命大于 2 年）；

12. 输出信号：工况瞬时流量对应电压频率脉冲（低电平 $\leq 1\text{V}$ ，高电平 $\geq 6\text{V}$ ）；

标况瞬时流量对应电压频率脉冲（低电平 $\leq 1\text{V}$ ，高电平 $\geq 6\text{V}$ ）；

**标况瞬时流量当量脉冲输出（低电平 $\leq 1\text{V}$ ，高电平 $\geq 6\text{V}$ ）**

工况瞬时流量对应两、三线制 **4-20mA** 输出（负载电阻 $\leq 300\ \Omega$ ）

**标况瞬时流量对应两、三线制 4-20mA 输出（负载电阻 $\leq 300\ \Omega$ ）**

13. 通讯接口：RS485、HART；

14. 防护等级：IP65（IP67、IP68 可协议供货）；

15. 表体材质：不锈钢(其它材质协议供货)；

16. 压力损失： $\Delta P \leq 1.2 \rho_{\pm} V^2$ （ $\Delta P$  单位为 Pa； $\rho_{\pm}$  单位为  $\text{kg}/\text{m}^3$ ； $V$  单位为  $\text{m}/\text{s}$ ）；

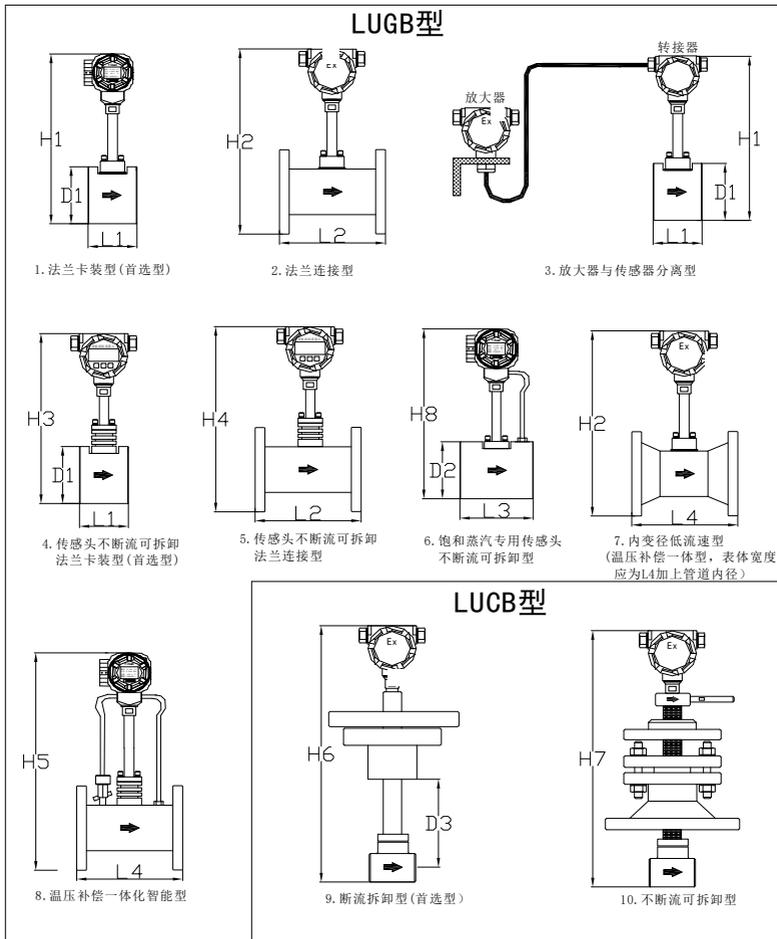
17. 标定方式：本公司流量计出厂标定时，采取流量计下游侧取压

方式;

18. 显示方式: 智能字符显示型--双行液晶字符显示, 可同时显示瞬时流量、累积流量; 智能点阵显示型--汉字或英文点阵液晶显示, 分辨率128\*64, 可显示瞬时流量、累积流量、工况温度、工况压力、电池电压或工况密度、工况瞬时流量、输出量、时间、菜单修改次数、掉电记录等;

## 4. 外形结构与尺寸

图2 LUGB、LUCB型涡街流量计外形结构示意图



## 5.型号选择

### LUGB 型、LUCB 型涡街流量计最大外形尺寸

表 2 (单位: mm)

口径	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	D1	D2	D3	L1	L2	L3	L4
10	441	428							90			50	200		
15	445	430							95			50	200		
20	450	435							100			50	200		
25	451	440			455			428	100	60		50	200		275
32	456	452			468			432	105	65		54	200		275
40	435	468	477	505	505			477	92	92		78	200	112	275
50	438	480	484	518	518			484	98	98		78	200	112	275
65	453	502	495	535	535			495	110	110		78	200	112	275
80	476	515	519	550	550			519	134	134		90	225	112	300
100	499	534	543	571	571			543	158	158		78	250	112	350
125	520	564	560	599	599			560	175	175		78	275	112	375
150	545	593	585	631	631			585	200	200		100	300	140	400
200	595	647	635	682	682	530	1150	635	250	250	100	120	350	160	450
250	645	700	685	735	735	530	1150	685	300	300	125	140	400	180	500
300	695	750	735	785	785	580	1200	735	350	350	150	160	450	200	550
350	745	805	785	840	840	580	1200	785	400	400	175	165	500	220	600
400	795	861	835	895	895	630	1250	835	450	450	200	185	550	240	650
450	845	910	885	945	945	630	1250	885	500	500	225	205	600	260	700
500	895	965	935	998	998	680	1300	935	550	550	250	225	650	280	750
600						730	1350				300				
800						830	1450				400				
1000						930	1550				500				
1200						1130	1650				600				
1500						1230	1750				700				
1800						1330	1850				800				
2000						1430	1950				900				

## 5. 型号选择

### 5.1. 型号及功能选择

LUGB  -  -  -

A B C D E F G H I J K L M N Q

LUCB  -  -  -

P B O D E F G H I J R M N Q

LUGB.....满管式涡街流量计

LUCB.....插入式涡街流量计

#### A. LUGB 型满管式涡街流量计表体连接形式

1. 法兰连接式 (温压补偿式必选);

2. 法兰卡装式（首选型）；

### B. 可测介质

1. 气体、液体、蒸汽通用（只限数字滤波智能显示型）；
2. 测量液体；
3. 测量气体；
4. 测量饱和蒸汽、过热蒸汽；

### C、O. 流量计口径

表 3

LUGB 满管式涡街流量计		LUCB 插入式涡街流量计	
C	口径	O	口径
0+	10mm	020	200mm
00	15mm	025	250mm
01	20mm	030	300mm
02	25mm	035	350mm
03	32mm	040	400mm
04	40mm	045	450mm
05	50mm	050	500mm
06	65mm	060	600mm
08	80mm	070	700mm
10	100mm	080	800mm
12	125mm	085	850mm
15	150mm	090	900mm
20	200mm	100	1000mm
25	250mm	150	1500mm
30	300mm	160	1600mm
35	350mm	170	1700mm
40	400mm	180	1800mm
45	450mm	190	1900mm
50	500mm	200	2000mm

### D、输出信号

0. 电压脉冲（低电平 $\leq 1V$ , 高电平 $\geq 6V$ , 脉宽 $\geq 10\mu S$ ）；
  1. 两线制 4-20mA 输出；
  2. 无信号输出现场显示；
  3. 当量脉冲输出（只限智能型）；
  4. 三线制 4-20mA 输出；
  5. 其它信号输出；

### **E、可测最高介质温度**

1. -40℃…+150℃；
1. -40℃…+280℃（LUCB 型 200℃）；
2. -40℃…+350℃（LUCB 型插入式不可选）；
3. -40℃…+420℃（只限传感头不断流拆卸型）；

### **F. 放大器显示形式**

0. 无现场显示型；
1. 现场显示型(注：出厂默认流体流向为自左向右，若有现场情况不符，请在订货时注明。液晶显示，可显示瞬时流量、累积流量，补偿型还能显示温度、压力、标况流量等)；

### **H. 仪表精度等级**

0. 1.0 级（LUGB 型首选，LUCB 型需协议供货）；
1. 0.5 级（只限 LUGB 型）；
2. 0.2 级（只限 LUGB 型，需协议供货）；
3. 2.5 级（LUCB 型插入型首选型）；
4. 1.5 级（LUCB 型插入式需协议供货）；

### **I. 放大器安装形式**

0. 表体与放大器一体式；
1. 表体与放大器分离式（分离距离≤10 米，温度及温压补偿型表体不可选）；
2. 潜水式；

### **J. 涡街放大器工作电源**

0. 12VDC 供电；
1. 24VDC 供电（当选数字滤波方式时，必须选 24VDC 供电）；
2. 3.6V 锂电池供电（只限带液晶显示无信号输出型）；
3. 3.6V 锂电池、24VDC 电源同时供电（只限带液晶显示有信号输出型）；

### **K. 检测功能及放大器显示形式**

0. 无补偿式(无温度、压力补偿功能);

1. 现场显示气体温度、压力补偿一体化智能式(只限智能型放大器, LUGB 型法兰连接式气体表体专用。可显示标况瞬时流量、标况累积流量、温度、压力或频率、时间等。可选择 4-20mA 输出或电压脉冲输出, 脉冲低电平 $\leq 1V$ ,高电平 $\geq 6V$ ,脉冲占空比 50%);

2. 现场显示过热蒸汽温度、压力补偿一体化智能式(只限智能型放大器, LUGB 型法兰连接式过热蒸汽、饱和蒸汽表体专用。可进行密度补偿计算。可显示瞬时质量流量、累积质量流量、温度、压力或工况体积量、频率等。可选择 4-20mA 输出或电压脉冲输出, 脉冲低电平 $\leq 1V$ , 高电平 $\geq 6V$ , 脉冲占空比 50%);

3. 现场显示温度补偿智能式(只限智能型放大器, LUGB 型饱和蒸汽表体专用, 可根据温度进行密度补偿计算。可显示瞬时质量流量、累积质量流量或温度、压力等。可选择 4-20mA 输出或电压脉冲输出, 脉冲低电平 $\leq 1V$ , 高电平 $\geq 6V$ , 脉冲占空比 50%);

4. 现场显示压力补偿智能式(只限智能型放大器, LUGB 型饱和蒸汽表体专用, 可根据压力进行密度补偿计算。可显示瞬时质量流量、累积质量流量或温度、压力等。可选择 4-20mA 输出或电压脉冲输出, 脉冲低电平 $\leq 1V$ , 高电平 $\geq 6V$ , 脉冲占空比 50%);

#### **L. LUGB 型满管式涡街流量计传感头安装形式**

0. 传感头断流拆卸式;

1. 传感头不断流拆卸式 ( $\geq 350^{\circ}C$  必选型);

#### **M. 通讯方式**

0. 无通讯;

1. RS485 通讯 (只限智能型放大器);

2. RS232 通讯 (协议供货);

#### **N. HART 协议**

0. 无 HART 协议;

1. 带 HART 协议 (需协议供货);

**P. LUCB 型插入式涡街流量计表体安装形式**

0. 断流拆装式；
1. 不断流拆装式；

**Q. 滤波方式**

0. 普通方式；
1. 智能数字滤波方式；

**R. LUCB 型插入式涡街流量计表体法兰压力等级**

0. PN1.6MPa（首选型）；
1. PN2.5MPa（压力等级>2.5 MPa 需协议供货）；

注：当选用温压补偿一体化涡街流量计测量蒸汽时，若采用冷凝罐结构，则流量计只能用于水平安装；若流量计用于垂直或倾斜安装，必须采用冷凝圈结构。

**5.2. LUGB 型满管式涡街流量计可测流量范围（见表 4 至表 7）**

注：当选择不断流拆卸型涡街流量计或精度为 0.5 级涡街流量计时，流量范围应取表 2 对应下限流量值乘以 1.5，上限流量值乘以 0.8；取表 5、表 6 对应下限流量值乘以 1.9，上限流量乘以 0.8。

LUGB 型涡街流量计测量不同密度的液体时可测工况流量范围

表 4

项目	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	Q <sub>max</sub> (单位： m <sup>3</sup> /h)
	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	
	不同密度的液体，可测下限流量 Q <sub>min</sub> (单位：m <sup>3</sup> /h)										
DN10	0.30	0.28	0.24	0.21	0.19	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	2.0
DN15	0.60	0.50	0.47	0.37	0.36	0.35	0.30	0.28	0.26	0.24	4.5
DN20	1.15	1.00	0.98	0.90	0.80	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	8.0
DN25	1.30	1.20	1.10	1.05	1.00	0.90	0.82	0.76	0.71	0.68	12
DN32	1.90	1.80	1.70	1.62	1.56	1.50	1.45	1.35	1.20	1.00	20
DN40	3.50	3.20	3.00	2.80	2.60	2.28	2.20	2.10	2.00	1.90	32
DN50	4.70	4.30	3.9	3.70	3.60	3.50	3.00	2.80	2.60	2.50	50
DN65	7.10	6.50	6.30	6.20	6.10	6.00	5.00	4.50	4.20	4.00	84
DN80	11	10	9.60	9.20	9.10	9.00	8.00	7.60	7.00	6.00	127
DN100	20	18	17	16	15	14	13	12	10	9.00	198
DN125	28	26	25	24	23	22	21	20	18	14	310
DN150	52	50	45	42	36	32	30	28	26	20	445
DN200	99	88	78	70	62	57	53	50	43	35	791
DN250	184	165	150	130	110	89	80	72	68	55	1237
DN300	250	220	200	180	160	128	120	110	98	77	1780

DN350	350	280	250	210	190	173	160	140	120	100	2450
DN400	450	400	360	300	260	226	200	180	160	140	3160
DN450	500	450	400	350	300	286	260	240	210	180	4000
DN500	600	530	480	420	380	355	330	300	260	220	4950

LUGB 型涡街流量计测量不同密度的气体时可测工况流量范围

表 5

项 目	0.50	0.80	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60	12.0	20	Q <sub>max</sub> (单位: m <sup>3</sup> /h)
	kg/m <sup>3</sup>												
不同工况密度下气体, 可测下限流量 Q <sub>min</sub> (单位: m <sup>3</sup> /h)													
DN10	2.8	2.0	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	16
DN15	4.8	3.5	3.2	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	38
DN20	8.2	6.6	5.0	4.8	4.7	4.5	4.3	4.0	3.9	3.8	3.7	3.0	67
DN25	10	9	7.9	7.6	7.2	6.9	6.6	6.2	5.9	5.4	5.0	4.5	100
DN32	26	18	14	13.2	12.8	12.2	12	11.7	11.2	10.9	10.1	9	170
DN40	38	25	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	300
DN50	48	40	31	29	28	26	23	22	21	20	18	12	500
DN65	80	66	53	45	44	42	40	38	35	30	26	18	780
DN80	130	100	80	76	70	66	62	58	50	46	38	28	1200
DN100	180	160	120	110	100	90	80	70	62	56	48	35	2000
DN125	280	250	190	170	156	145	135	120	100	90	76	55	2900
DN150	380	310	280	260	240	220	200	180	160	140	110	85	4100
DN200	800	600	500	480	430	400	380	360	330	300	270	200	7500
DN250	1000	880	790	730	680	620	590	520	480	420	400	300	12500
DN300	1300	1190	1140	1060	980	900	820	760	700	620	580	400	16500
DN350	1800	1600	1550	1400	1300	1200	1100	1000	900	820	720	600	22000
DN400	2200	2160	2000	1800	1650	1500	1400	1300	1200	1100	1000	700	30000
DN450	2700	2580	2500	2300	2100	1900	1700	1600	1500	1400	1200	800	37000
DN500	3500	3200	3100	2900	2600	2400	2200	2000	1800	1600	1300	1000	46000

气体工况体积流量与标况体积流量折算公式:

$$Q_{\text{工}} = Q_{\text{标}} * P_{\text{标}} * Z * (273.15 + T_{\text{工}}) / [(P_{\text{工}} + P_{\text{当地}}) * (273.15 + T_{\text{标}})] \text{----公式 4}$$

式中:

Q<sub>工</sub> --- 工况体积流量 (单位: m<sup>3</sup>/h);

P<sub>工</sub> --- 气体工况表压力 (单位: MPa);

T<sub>工</sub> --- 气体工况温度 (单位: °C);

Z ----- 气体相对压缩系数  $Z = Z_{\text{工}} / Z_{\text{标}}$  (无量纲);

Q<sub>标</sub> --- 标况体积流量 (单位: m<sup>3</sup>/h);

P<sub>标</sub> --- 标准大气压力(取绝对压力等于 0.101325MPa);

T<sub>标</sub> --- 标况温度 (为 0°C 或 20°C);

5.型号选择

$P_{\text{当地}}$  -- 当地大气压力（单位：MPa）；

LUGB 型涡街流量计测量不同密度的饱和蒸汽时可测工况流量范围

表 6

表压力 MPa	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	0.90	1.00	1.20	1.60	2.00	流量单位
温度 °C	120	134	144	152	159	165	175	180	184	192	204	215	
密度 Kg/m <sup>3</sup>	1.12	1.67	2.19	2.68	3.18	3.67	4.62	5.16	5.63	6.67	8.52	10.57	
口径 范围	不同密度的蒸汽，涡街流量计可测流量范围												Kg/h
10	Qmin	1.55	22.8	2.99	3.68	4.46	5.10	6.48	7.27	7.82	9.11	11.8	
	Qmax	15.5	229	30.0	36.9	44.6	51.0	64.8	72.8	78.2	91.1	119	146
15	Qmin	3.50	5.15	6.74	8.29	10.0	11.4	14.5	16.3	17.6	20.5	26.7	32.9
	Qmax	35.0	51.5	67.4	83.0	100	115	146	163	176	205	268	329
20	Qmin	6.22	9.15	11.9	14.7	17.8	20.4	25.9	29.1	31.3	36.4	47.5	58.5
	Qmax	62.2	91.6	120	147	178	204	259	291	313	365	476	586
25	Qmin	9.71	14.3	18.6	23.0	27.9	31.8	40.5	45.4	48.9	56.9	74.3	91.4
	Qmax	97.1	143	187	230	279	318	405	454	489	569	743	914
32	Qmin	15.9	23.3	30.6	37.7	45.7	52.2	66.3	74.5	80.1	93.3	121	149
	Qmax	159	234	306	378	457	522	664	745	802	933	1218	1499
40	Qmin	23	33	43	53	64	73	93	100	110	130	170	210
	Qmax	300	440	575	710	860	980	1250	1400	1500	1750	2280	2810
50	Qmin	35	35	52	63	76	88	111	125	130	150	200	250
	Qmax	550	460	680	845	1020	1170	1480	1670	1800	2100	2730	3360
65	Qmin	59	87	114	137	166	190	240	276	297	345	450	550
	Qmax	790	1160	1520	1835	2222	2540	3230	3620	3970	4620	6030	7422
80	Qmin	89.5	131	172	212	257	290	370	410	450	520	680	840
	Qmax	1195	1760	2300	2800	3400	3900	4900	5580	6000	6999	9100	11000
100	Qmin	0.14	0.20	0.27	0.33	0.40	0.46	0.58	0.65	0.70	0.82	1.00	1.30
	Qmax	1.87	2.75	3.60	4.43	5.36	6.12	7.78	8.73	9.40	11	14.3	17.6
125	Qmin	0.22	0.32	0.42	0.51	0.62	0.71	0.91	1.00	1.10	1.28	1.67	2.00
	Qmax	2.91	4.29	5.62	6.91	8.37	9.56	12	13.6	14.7	17	22.3	27.4
150	Qmin	0.32	0.46	0.60	0.74	0.90	1.03	1.31	1.47	1.58	1.84	2.40	2.96
	Qmax	4.20	6.18	8.09	9.96	12	13.8	17.5	19.6	21.1	24.6	32.1	39.5
200	Qmin	0.56	0.82	1.08	1.32	1.60	1.83	2.33	2.61	2.81	3.28	4.28	5.27
	Qmax	7.50	11	14.4	17.7	21.4	24.5	31.1	35	37.6	43.7	57.1	70.3
250	Qmin	0.87	1.28	1.68	2.0	2.51	2.87	3.64	4.09	4.40	5.10	6.69	8.20
	Qmax	11.6	17	22	27.6	33	38	48	54	58.7	68	89	110
300	Qmin	1.25	1.85	2.42	2.98	3.61	4.13	5.25	5.89	6.34	7.38	9.60	11.8
	Qmax	16.7	24.7	32	39	48	55	70	78	84	98	128	158
350	Qmin	1.71	2.52	3.30	4.06	4.92	5.62	7.15	8.02	8.60	10.0	13	16
	Qmax	22.8	33.6	44	54	65	74.9	95	106	115	133	174	215
400	Qmin	2.24	3.29	4.30	5.30	6.40	7.30	9.30	10.5	11.2	13.1	17	21
	Qmax	29	43.5	57	70	85	97	124	139	150	174	228	281
450	Qmin	2.83	4.17	5.45	6.72	8.13	9.29	11.8	13.2	14.2	16.6	21.6	26.6
	Qmax	37	56	72	89	108	123	157	176	190	221	289	355
500	Qmin	3.49	5.15	6.74	8.29	12.3	14	17.9	20.1	21.6	25.2	33	40.5
	Qmax	46	68	89.8	110	164	188	239	268	289	336	439	540

注：当测量介质为过热蒸汽时，请查阅表 7 对应温度、压力下的工况密度，然后再根据此密度查阅表 2 对应密度下不同口径涡街流量计的流量范围。

## 过热蒸汽密度表

表 7（单位：kg/m<sup>3</sup>）

项目	130℃	140℃	150℃	160℃	170℃	180℃	190℃	210℃	220℃	250℃	300℃	360℃	420℃
0.10MPa	1.10	1.07	1.04	1.02	0.99	0.97	0.95	0.91	0.89	0.83	0.76	0.69	0.63
0.15MPa	1.38	1.34	1.34	1.28	1.24	1.21	1.19	1.13	1.11	1.04	0.95	0.86	0.78
0.26MPa		1.96	1.90	1.85	1.81	1.76	1.72	1.64	1.61	1.51	1.37	1.24	1.13
0.30MPa			2.12	2.067	2.01	1.96	1.92	1.83	1.79	1.68	1.53	1.38	1.26
0.36MPa			2.46	2.39	2.33	2.27	2.21	2.11	2.06	1.94	1.76	1.59	1.45
0.40MPa				2.61	2.54	2.47	2.41	2.30	2.25	2.11	1.91	1.73	1.57
0.50MPa				3.16	3.07	2.99	2.91	2.77	2.71	2.54	2.30	2.07	1.89
0.60MPa					3.61	3.51	3.42	3.25	3.18	2.97	2.69	2.42	2.21
0.70MPa						4.05	3.94	3.74	3.65	3.41	3.09	2.78	2.53
0.80MPa						4.59	4.46	4.23	4.13	3.85	3.48	3.13	2.84
0.90MPa						5.15	4.99	4.73	4.61	4.30	3.88	3.48	3.16
1.00MPa							5.54	5.23	5.09	4.75	4.28	3.84	3.48
1.15MPa							6.37	6.00	5.84	5.43	4.88	4.37	3.97
1.50MPa								7.87	7.64	7.05	6.30	5.63	5.10
1.65MPa								8.70	8.43	7.76	6.92	6.17	5.59
1.80MPa								9.55	9.24	8.48	7.55	6.72	6.08
2.00MPa									10.36	9.47	8.39	7.45	6.74
2.20MPa									11.51	10.47	9.24	8.20	7.40
2.50MPa										12.02	10.55	9.32	8.39

## 几种常见气体的标准状态密度

表 8（单位：kg/m<sup>3</sup>）

名称	空气	氢气	氧气	氮气	氯气	氨气	半水煤气
密度	1.293	0.0889	1.43	1.251	3.214	0.77	0.836
名称	氫气	乙炔	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	焦炉煤气
密度	1.79	1.017	0.717	1.357	2.005	2.703	0.4849
名称	乙烯	丙烯	天然气	煤气	一氧化碳	二氧化碳	
密度	1.264	1.914	0.828	0.802	1.25	1.977	

注：标准状态指绝对压力为 0.101325MPa，温度为 0℃时的状态。

### 5.3. LUCB型插入式涡街流量计可测介质工况流速范围(见表9)及工况流量范围计算

LUCB型插入式涡街流量计测量不同密度的流体可测工况流速范围

表 9

气 体	密度 $\rho$ (kg/ m <sup>3</sup> )	1.0	1.2	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10	15	20	可测上限流速 Vmax(m/s)
	可测下限流速 Vmin(m/s)	5.5	5.2	5.0	4.8	4.6	4.2	4.0	3.8	3.6	3.5	55
液 体	密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	可测上限流速 Vmax(m/s)
	可测下限流速 Vmin(m/s)	0.96	0.8	0.70	0.66	0.62	0.60	0.56	0.52	0.50	0.45	6.0

注：表 9 是插入式涡街流量计精度为 2.5 级时的流速范围。当精度优于 2.5 级时，流速范围应取下限流速值乘以系数 R(R=2-3)，上限流速值乘以 0.8。

### 5.4. LUCB型插入式涡街流量计可测介质工况流量范围计算

- 气、液最小工况体积流量计算公式

$$Q_{\min}=3600*V_{\min}*(\pi *D^2/4) \text{-----公式 5}$$

- 气、液最大工况体积流量计算公式

$$Q_{\max}=3600*V_{\max}*(\pi *D^2/4) \text{-----公式 6}$$

- 气体最小标况体积流量计算公式

$$QN_{\min}=Q_{\min} *[(P_{\text{当地}}+P_{\text{工}})*(273.15+T_{\text{标}})]/[P_{\text{标}}*Z*(273.15+T_{\text{工}})] \text{-----公式 7}$$

- 气体最大标况体积流量计算公式

$$QN_{\max}=Q_{\max} *[(P_{\text{当地}}+P_{\text{工}})*(273.15+T_{\text{标}})]/[P_{\text{标}}*Z*(273.15+T_{\text{工}})] \text{-----公式 8}$$

- 气体工况密度计算公式

$$\rho = \rho_n[(P_{\text{当地}}+P_{\text{工}})*(273.15+T_{\text{标}})]/[P_{\text{标}}*Z*(273.15+T_{\text{工}})] \text{-----公式 9}$$

式中：

$Q_{\min}$  -- 插入式涡街流量计可测流体最小工况体积流量（单位：

$\text{m}^3/\text{h}$ );

$Q_{\text{max}}$  -- 插入式涡街流量计可测流体最大工况体积流量 (单位:  $\text{m}^3/\text{h}$ );

$V_{\text{min}}$  -- 插入式涡街流量计可测流体最小工况流速 (单位:  $\text{m/s}$  见表 9);

$V_{\text{max}}$  -- 插入式涡街流量计可测流体最大工况流速 (单位:  $\text{m/s}$  见表 9);

$D$  ----- 插入式涡街流量计测量口径 (单位:  $\text{m}$ );

$\pi$  ----- 圆周率 3.1415926535898;

$Q_{\text{Nmin}}$  - 插入式涡街流量计可测气体最小标况体积流量 (单位:  $\text{m}^3/\text{h}$ );

$Q_{\text{Nmax}}$  - 插入式涡街流量计可测气体最大标况体积流量 (单位:  $\text{m}^3/\text{h}$ );

$T_{\text{标}}$  --- 标况温度, 一般为  $0^\circ\text{C}$  或  $20^\circ\text{C}$ 。(单位:  $^\circ\text{C}$ );

$T_{\text{工}}$  --- 被测气体工况温度 (单位:  $^\circ\text{C}$ );

$P_{\text{标}}$  --- 标准大气压力 (取  $0.101325\text{MPa}$ );

$P_{\text{工}}$  --- 被测气体工况下表压力 (单位:  $\text{MPa}$ );

$Z$  ----- 测量流体的相对压缩系数  $Z=Z_{\text{工}}/Z_{\text{标}}$ ;

$\rho$  ----- 气体工况下的密度 (单位:  $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$\rho_{\text{n}}$ ----- 气体标准状态下的密度 (单位:  $\text{kg}/\text{m}^3$ ,指温度为  $0^\circ\text{C}$  或  $20^\circ\text{C}$ , 绝对压力为  $0.101325\text{MPa}$  时的状态, 公式 9 中  $T_{\text{标}}$  应与  $\rho_{\text{n}}$  所对应温度相同, 几种常见气体的标准状态密度见表 8);

$P_{\text{当地}}$  -- 当地大气压力 (单位:  $\text{MPa}$ );

➤ LUCB 型插入式涡街流量计测量蒸汽时流量范围计算方法如下:

1. 根据蒸汽的温度、表压力查表 6 或表 7, 得出蒸汽的工况密度  $\rho$ ;
2. 根据蒸汽工况密度  $\rho$ , 查表 9 气体栏得出插入式涡街流量计可测最小工况流速  $V_{\text{min}}$  或最大工况流速  $V_{\text{max}}$ ;
3. 根据已知插入式涡街流量计的测量管径, 通过公式 5、公式 6

计算出最小工况体积流量  $Q_{\min}$  或最大工况体积流量  $Q_{\max}$ ;

4. 最后用工况密度  $\rho$  乘以  $Q_{\min}$  或  $Q_{\max}$  就得到了不同口径插入式涡街流量计测量蒸汽时的质量流量范围;

### 5.5. 选型举例

**例一:** 已知原管道口径为 DN100, 测量介质为过热蒸汽, 工况表压力为 0.8MPa, 工况温度为 300℃, 蒸汽工况流量范围约为 0.2t/h-2.0t/h。最高工作温度 350℃, 最高工作表压力为 1.0 MPa。用户要求选择为 LUGB 型满管式涡街流量计, 并且为温压补偿一体化智能型涡街流量计, 带 4-20 mA 输出 (对应补偿后瞬时流量), 无防爆要求, 精度 1.0 级, 传感器可现场不断流拆卸。

#### ➤ 选型方法及计算

1. 根据介质工况温度、压力查表 7 可得密度为 3.48kg/m<sup>3</sup>, 由查表 6 可得对应此密度下 DN100 满管式涡街流量计的精度可测流量范围约为 (0.4-0.46) t/h- (5.36-6.12) t/h。而蒸汽实际流量范围约为 0.2t/h-2.0t/h, 所以 DN100 口径的涡街流量计的测量范围不能满足实际工况下限流量的精确测量, 必须缩小管径。而 DN65 口径的涡街在此密度下的可测范围约为 (0.16-0.19) t/h- (2.2-2.5) t/h, 正好能够满足 0.2t/h-2.0t/h 实际流量测量范围;

2. 对照 5.1 节型号选择列表其具体型号为 : LUGB-1406-1201-0032-1000;

**例二:** 已知原管道口径为 DN600, 测量介质为饱和蒸汽, 表压力为 0.8MPa, 蒸汽实际流量范围约为 45t/h-60t/h, 最高工作表压力为 1.2 Mpa。用户要求选择表体为 LUCB 型插入式涡街流量计, 无现场显示, 脉冲输出 (对应工况瞬时流量), 无防爆要求, 精度 2.5 级, 现场断流拆卸式涡街流量计。

#### ➤ 选型方法及计算

1. 由表 6 可得到饱和蒸汽表压力为 0.8Mpa 时的工况密度为 4.62kg/m<sup>3</sup>, 再查表 9 对应密度 4.62kg/m<sup>3</sup> 时插入式涡街流量计的可测气

体下限工况流速约为(4.6-4.2) m/s, 上限工况流速为 55m/s。再根据已知管道内径 DN600, 由公式 5、公式 6 计算出 LUCB 型 DN600 口径插入式涡街流量计所测气体下限工况体积流量范围约为(4273-4680) m<sup>3</sup>/h, 上限工况体积流量范围约为 61042 m<sup>3</sup>/h, 然后再用体积流量乘以工况密度 4.62kg/m<sup>3</sup> 就得到了表压力为 0.8MPa 时的质量流量范围是最小(20-21) t/h, 最大 280t/h。由表 6 查得最高工作压力为 1.2 Mpa 时对应最高饱和蒸汽温度为 192℃, 所以选择 250℃传感器;

2. 最后对照 5.1 型号选择列表其具体型号为:  
LUCB-14060-0100-3000-0000;

## 6. 安装指南

### ● 安装场所和环境选择

1. 尽量避开强电力设备、高频变频设备、强电源开关设备;
2. 尽量避开高温热源、辐射热源影响; 室外安装应做好遮阳防雨措施;
3. 尽量避开振动场所和强腐蚀环境等; 同时要考虑安装维修方便;

### ● 合理正确的安装位置

1. 安装位置尽量避免选择振动较强的管道, 否则必须采取减振措施, 加装减震短节等;

2. 流量计可水平、垂直、倾斜安装。测量液体时, 必须保证流体由低处向高处流动; 测量气体时, 流向不限; 测量蒸汽或者高温气体时, 表体支柱尽量与竖直方向成 45° 安装;

### ● 直管段要求

1. 为了准确测量, 流量计的上、下游必须留有足够的直管段, 上游不应有影响流体流速分布的部件, 图 3 为各种管路情况下流量计前、后直管段要求;

### ● 接地要求

1. 流量计安装时表体应可靠接地, 若现场管道不具备接地条件,

应单独做一根可靠地线与仪表外壳接地端相连。

LUGB 型、LUCB 型涡街流量计安装直管段尺寸图

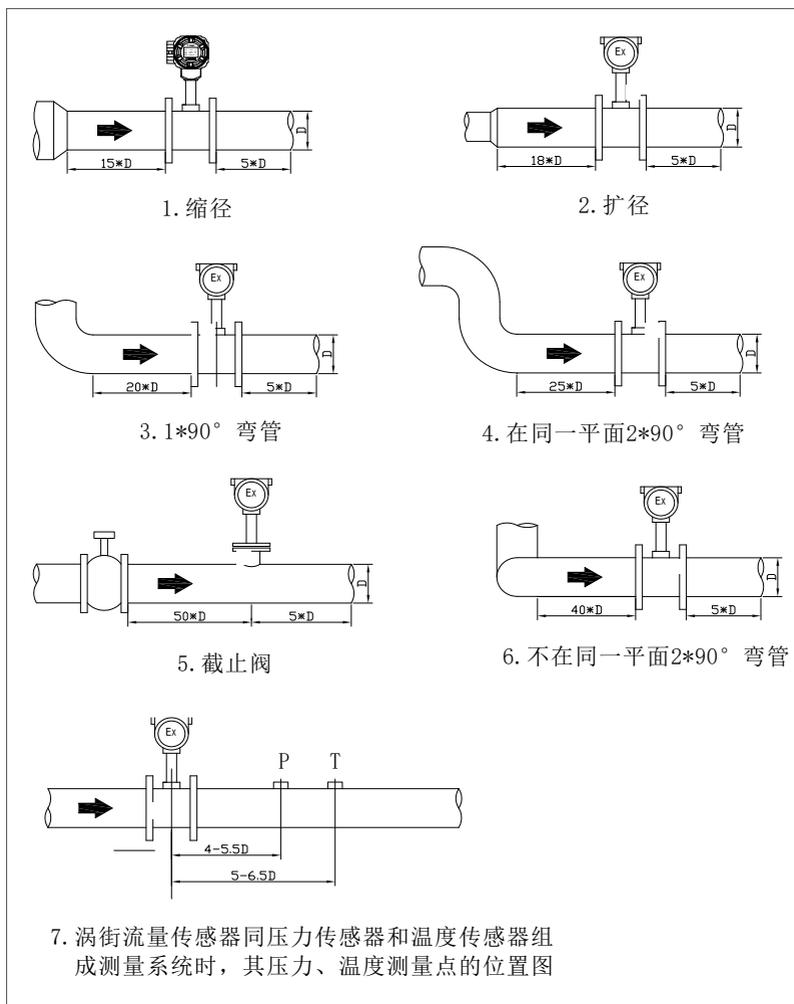


图 3

● 流量计的安装方式及焊接

1. LUGB 型、LUCB 型涡街流量计的仪表安装点的上下游配管的内径应与仪表内径一致，传感器应与管道同心，传感器与法兰间的密封垫不能凸入管道内，插入式涡街流量计应确保连接法兰端面与管道轴线

的平行。其具体安装形式如图 4；

2. 表体初装完成以后，当测量介质为蒸汽或其它高温介质时，在管道内充满介质后，应对法兰螺栓进行重新紧固。并对管道进行保温，避免因环境温度过热而将放大器损坏；

### LUGB 型、LUCB 型涡街流量计安装及焊接示意图

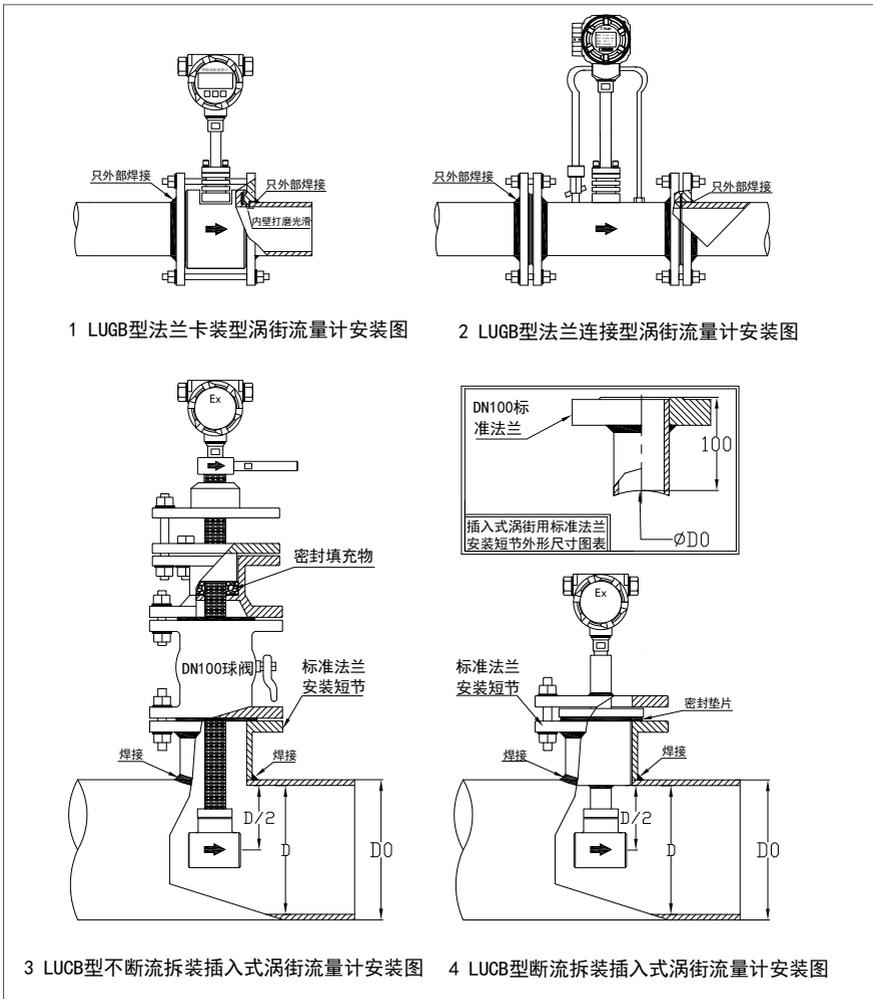


图 4

**请注意：**对于温压补偿一体化型流量计，为了避免高温或水击将压

力传感器损坏，在管道内充满流体前，务必将表体上的压力阀门关闭。当管道内充满流体且达到工作温度、压力后，再缓慢开启阀门。对于在室外安装的表体，应将取压弯管及压力测头部分进行保温!!!

## 7. 接线及调试

### 7.1. 接线

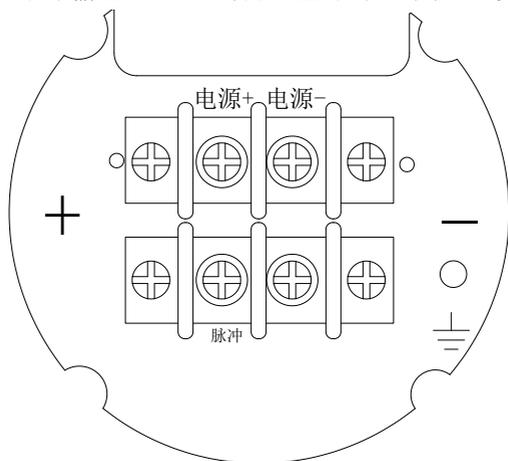
LUGB 型、LUCB 型涡街流量计的连接线缆推荐使用型号为 AVPV2\*0.5mm<sup>2</sup> 两芯或 AVPV3\*0.5mm<sup>2</sup> 三芯屏蔽线缆。屏蔽线应单端可靠连接。当放大器壳体不能可靠接地时，应从放大器壳体外接地端引一根与大地可靠相连的地线以确保接地的可靠性，这一点对于流量计的稳定运行很重要。

**请注意：智能型放大器的外供电源必须为 24VDC±5%!**

连接线缆长度应小于 500 米。电流输出时，导线回路电阻≤50Ω；若导线回路电阻不满足此要求时，应考虑减小线缆长度或加粗线缆截面积，以减小导线回路电阻。

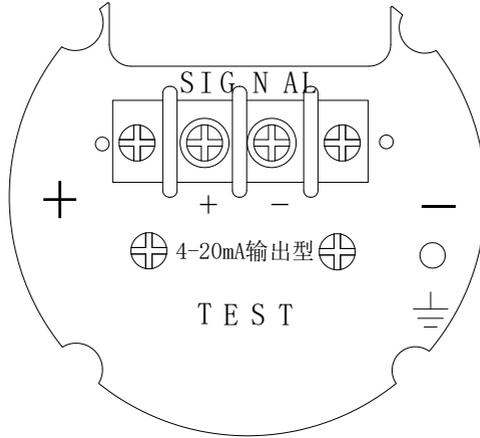
LUGB 型、LUCB 型涡街流量计各种放大器的接线端子说明如下：

A. 无显示脉冲输出型（三线制电压脉冲）放大器接线端子说明



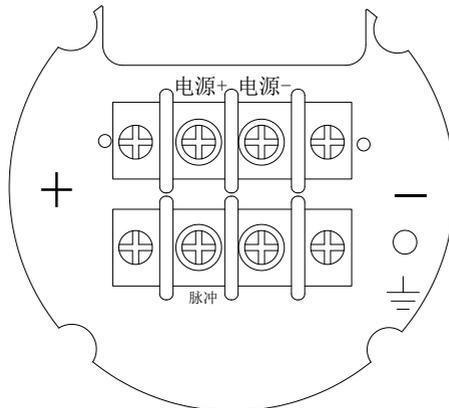
电源+:外接电源24/12VDC正极	注:当外接电源负极与脉冲输入负极不共“地”时,应将二者短接。
电源-:外接电源24/12VDC负极	
脉冲:输出脉冲 $\square$	

### B. 无显示电流输出型（两线制 4-20mA）放大器接线端子说明



电源+:外接电源24VDC正极	注:背面电路板上的K5是电源负极与大地短接插块,出厂默认为短接状态。当外部信号接收系统有单独“地”时,需将K5断开,否则将造成测量不准确。
电源-:输出电流4-20mA	

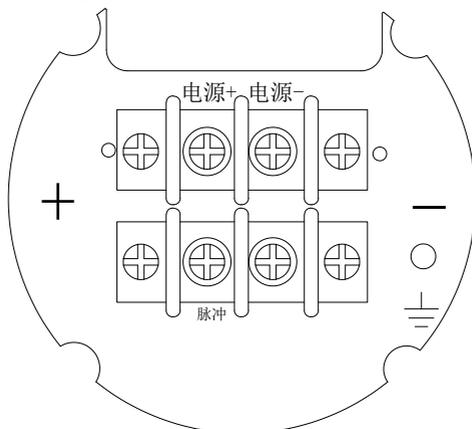
### C. 现场显示无输出型放大器接线端子说明



注：本类型放大器，正常使用时无需外部接线。只需将电池开关拨到“ON”位置即可正常使用。

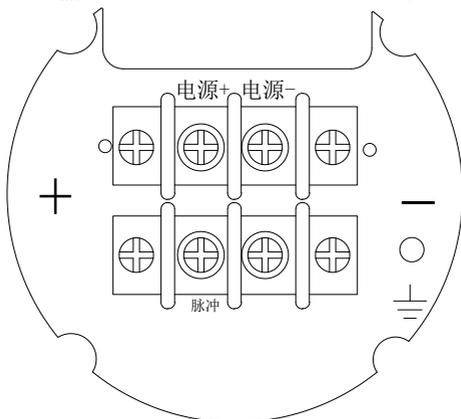
当仪表标定时，外接电源与输出信号接线方法与本页“D 现场显示脉冲输出型放大器”接线方式相同。

#### D. 现场显示脉冲输出型（三线制电压脉冲）放大器接线端子说明



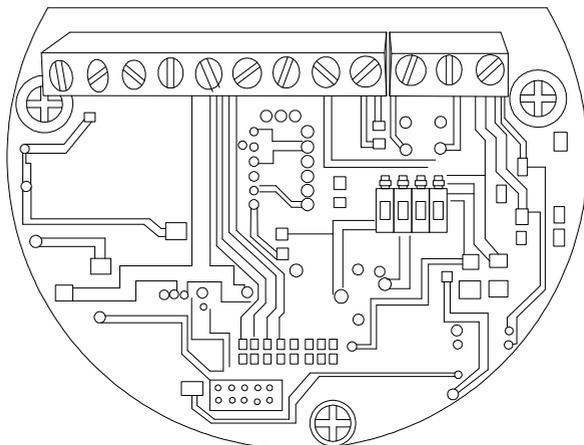
电源+:外接电源24/12VDC正极	注：当外接电源负极与脉冲输入负极不共“地”，应将二者短接。本类型放大器，始终需要电池供电才能正常工作，所以在外部电源接通后，仍需将电池开关拨到“ON”位置才可正常使用。
电源-:外接电源24/12VDC负极	
脉冲:输出脉冲 $\square$	

#### E. 现场显示电流输出型（两线制 4-20mA）放大器接线端子说明



电源+: 外接电源24VDC正极	注: 当外部信号接收系统有单独“地”时, 需将背面电路板上的“脉冲(二次表)”插块断开, 否则将造成测量不准确。本类型放大器, 始终需要电池供电才能正常工作, 所以在外部电源接通后, 仍需将电池开关拨到“ON”位置才可正常使用。
电源-: 输出电流4~20mA	

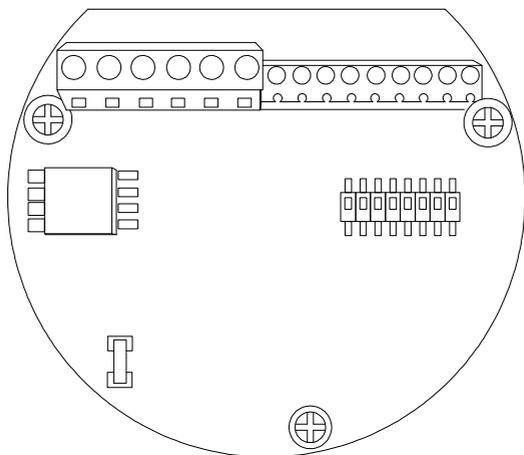
#### F. 智能型数字滤波放大器(第一版) 接线端子说明



V+	外接电源24VDC正极	注: 电流输出时, 应将开关K的1、2端子置到ON开的位置, 3、4端子置到OFF关的位置; 脉冲输出时, 应将开关K的3端子置到ON开的位置, 1、2、4端子置到OFF关的位置。
F	输出脉冲 	
V-	脉冲输出时接24VDC负与脉冲负, 电流负; 两线制4~20mA时接电流输入正	
A、B	A: RS485+, B: RS485-	

**请注意: 开关 4 是输入电源地与外壳地之间的短路开关, 正常情况下应在 OFF 位置。**

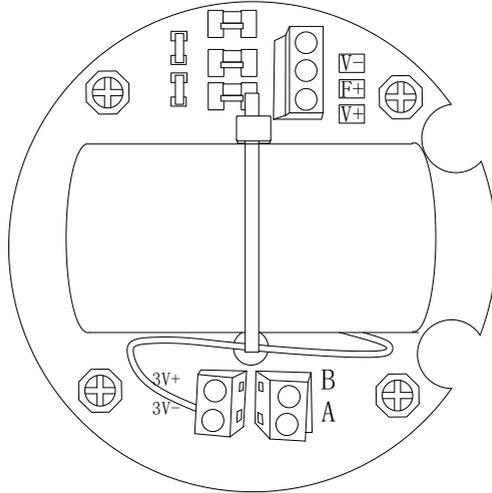
#### G. 智能型数字滤波放大器(第二版) 接线端子说明



V+	外接电源24VDC正极	注：两线制电流输出时，应将开关K的1、2端子置到ON开的位置，3、4、5、6、7、8端子置到OFF关的位置；当供电电源负不共“地”时，应将5拨到ON位置；频率输出或三线制电流输出时，应将开关K的4、5、6、7端子置到ON开的位置，1、2端子置到OFF关的位置；RS485通讯时，将开关K的8端子置到ON开的位置。
I	输出三线制4-20mA	
F	输出脉冲 	
V-	脉冲、三线制4-20mA输出时接24VDC负与脉冲负，电流负；两线制4-20mA时接电流输入正	
A、B	A:RS485+、B:RS485-	

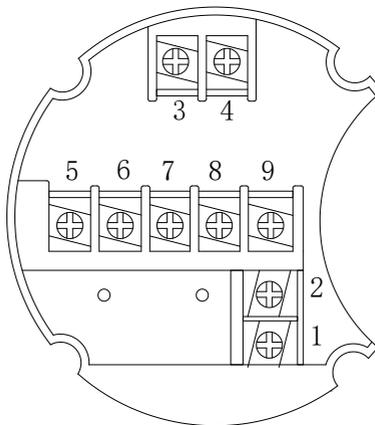
注：接线端子板开关5为“电源-”与外壳之间的短路开关，当信号接收端“电源-”不接地的情况下需将其打开，使“电源-”接地（如二次仪表）；当信号接收端“电源-”接地的情况下需将其关闭（如DCS）。

#### H. 智能型电池供电型放大器接线端子说明



V+	外接电源24VDC正极	注：本仪表具有3.6V锂电池与24VDC自动切换功能，仅需3.6V锂电池供电时，将电池开关拨到“ON”的位置方可正常使用。
F+	输出脉冲 	
V-	脉冲输出时接24VDC负与脉冲负； 两线制4-20mA输出时接电流输入正	
A、B	A:RS485+、B:RS485-	

### I. 外供电型接线端子说明



具体接线见放大器后盖内接线端子图。

请注意：

1) 以上几款放大器在插拔液晶及日常使用时，切勿用力按压液晶排线部位，以防止其折断损坏；

2) T+、T-、T-为 PT100 热电阻接线端子；PV-、PV+、PI-、PI+ 为压力传感器接线端子；

## 7.2. 调试

### 7.2.1. 流量计的零点调试

涡街流量计在出厂前经过严格的调试和标定，用户在投入使用时一般不再需要零点调试。但是若遇到工况现场条件（如振动、变频、强电磁场的干扰等）发生变化时，以致零点不正常时，就需要对流量计零点进行适当调整。若需要零点调整时，请及时与本公司联系，由技术服务人员指导操作。以下为各种不同类型放大器的零点调整方法。

a) 对于 7.1 中 A、B、C、D、E 型放大器，其零点调整主要是通过调整灵敏度电位器和放大倍数电位器进行调整，最终是为了在管道内流量为零时，使输出信号或瞬时流量回到零点。灵敏度电位器 R20/W2 和放大倍数电位器 R9/W1 分别位于放大器电路板正面中部的左右对称位置。

➤ 放大倍数电位器（出厂后无需调整）

➤ 灵敏度电位器调整方法（逆时针调整灵敏度增大，顺时针调整灵敏度减小）

灵敏度的调整原则是当涡街流量计正确安装、管道内充满介质且不流动、流量计输出信号能够回零的情况下，尽量使灵敏度高一些。出厂时将灵敏度电位器一般先逆时针调到头后再顺时针调到第三道与第五道之间。新安装或重新启用的涡街流量计如果发现管道内实际介质流量为零但仪表输出不为零时，可重新调整灵敏度电位器，具体方法是：先把灵敏度电位器逆时针调到头，然后在观察仪表输出信号的同时，顺时针缓慢调整灵敏度电位器到仪表输出信号刚好回零时即可。

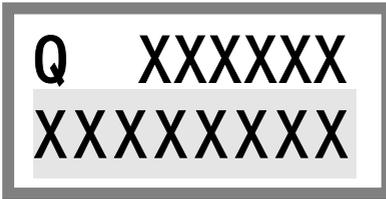
b) 对于 7.1 中 F、G、H 型放大器，其零点调整主要是通过显示面板按键操作进行调整，详见 7.2.2.7 零点设置部分。

### 7.2.2. 不同种类放大器的参数设定

- a) 无显示脉冲输出型（三线制电压脉冲）放大器的参数无需设定；
- b) 无显示电流输出型（两线制 4-20mA）放大器的参数无需设定；
- c) 现场显示无输出/脉冲输出/电流输出型放大器的参数设定：

出厂时已经根据订货要求完成各项参数设定，出厂后一般无需再次设定。只有当现场需要修改仪表系数或量程（仅指 4-20mA 输出型）时，才会需要重新进行参数设置。具体操作可以通过 功能键 Z、数字增加键 ↑、移位键 → 配合完成，但是最后都要连接 Z 键循环显示到“END”时按 Z 确认，方可使设置更改生效。其显示内容及设置方法如下：

1. 工作状态液晶显示内容及意义



A. 第一行以 Q 为标志代表瞬时流量，其数值为六位浮点数显示。显示范围 0 -999999。

B. 第二行为累积流量显示，其数值为八位浮点小数显示，范围 0-99999999。

2. 仪表系数 K 设定（单位:脉冲个数/立方米）

按功能键 Z 首先显示标志如下：



然后显示仪表系数 K 数值如下：

3600.00

可以通过数字增加键 ↑、移位键 → 修改、设置最大六位整数两位小数的仪表系数。确认输入无误后按功能键 Z 置入参数。此时流量单位是 m<sup>3</sup>/h。仪表系数置入范围 0.00-999999.99。

**注：如果想要流量单位为 kg/h 或 t/h，设置仪表系数应进行如下计算：**

设置系数  $K' = \text{原始仪表系数 } K / \text{介质密度 } \rho$

A.  $\rho$  单位为 kg/m<sup>3</sup> 时，瞬时及累积流量单位为 kg/h。

B.  $\rho$  单位为 t/m<sup>3</sup> 时，瞬时及累积流量单位为 t/h。

C. 仪表系数更改后，累积流量也将随之改变。

3. 小信号切除设定（单位：与瞬时流量相对应）

按两次功能键 Z 连续显示标志如下：

C PASS

SET CUT

然后显示小信号切除数值

.01

可以通过数字增加键 ↑、移位键 → 任意修改、设置四位整数，两位小数小信号切除数值。确认输入无误后，按功能键 Z 置入参数。最小切除值为 0.01。

4. 4-20mA 输出对应满度流量上限设定（单位与瞬时流量单位相同）

按三次功能键 Z 连续显示标志如下：

CUT PASS

FL --

然后显示满度流量上限数值



123456.78

可以通过数字增加键↑、移位键→任意修改、设置六位整数，两位小数满度流量上限数值。确认输入无误后，按功能键 Z 置入参数。脉冲输出或无电流输出时可不设置此参数。

#### 5. 采样时间设定

按功能键 Z 直到闪烁显示标志如下：



END

再同时按下键 Z、键↑、键→3秒后停止。液晶屏幕将循环显示标志如下：



CYCLE 10''



CYCLE 5''



CYCLE 2''

它们分别代表10秒、5秒、2秒采样时间。选择合适的采样时间后，按功能键 Z 确认。采样时间越短，电池寿命越短。所以在一般场合应选择最大采样时间10秒。

#### 6. 累积流量清零设定

按功能键 Z 直到闪烁显示标志如下：



END

同时按下键 Z 、键 → 5 秒后松开，液晶屏幕将显示累积流量数值如下：



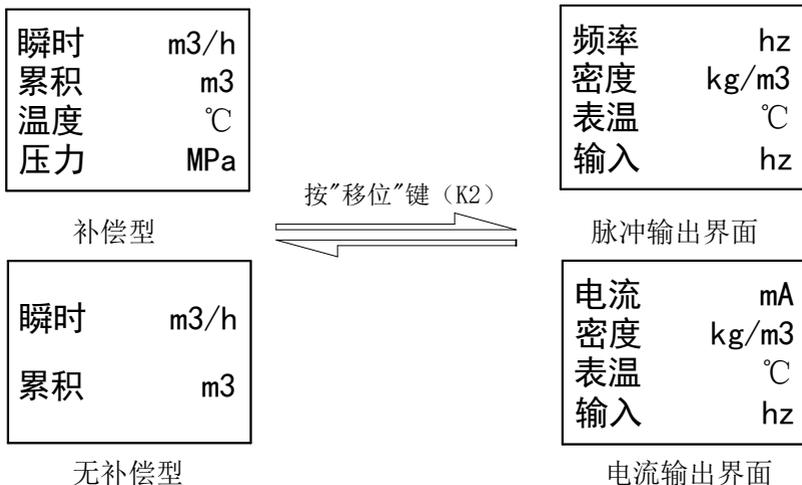
按功能键 Z 确认清零。如果不想清零，按移位键 → 返回。

d) 智能型放大器（数字滤波第一版、数字滤波第二版、电池供电型）放大器的参数设定

### 7.2.2.1. 界面显示

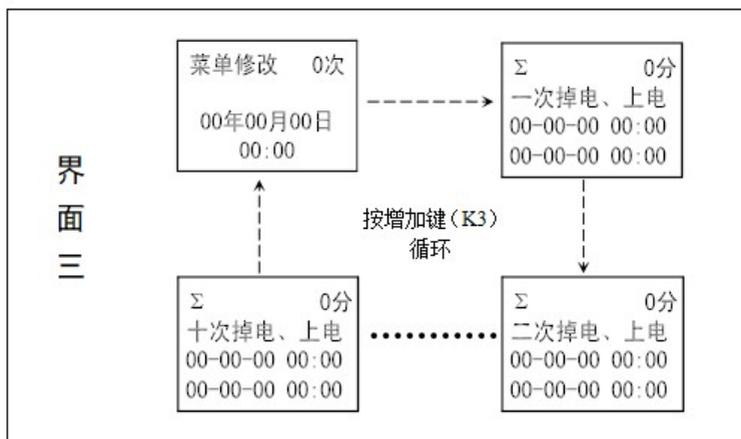
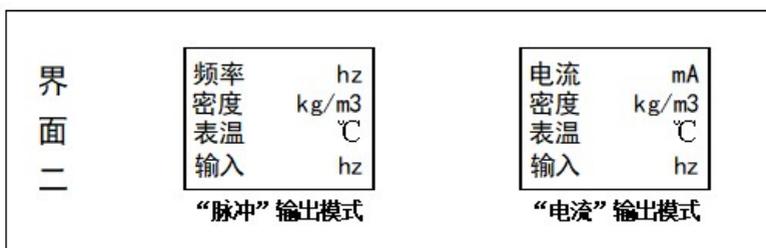
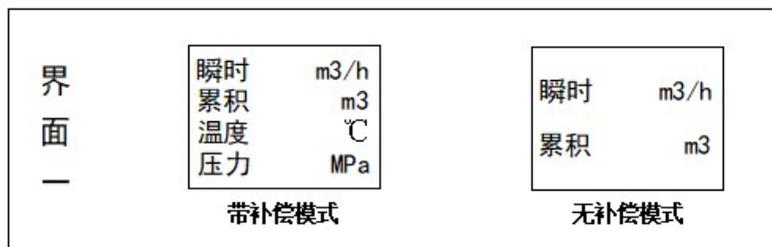
(1) 主界面

● 数字滤波第一版主界面

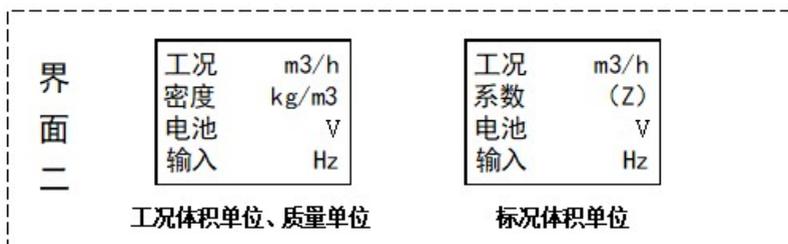
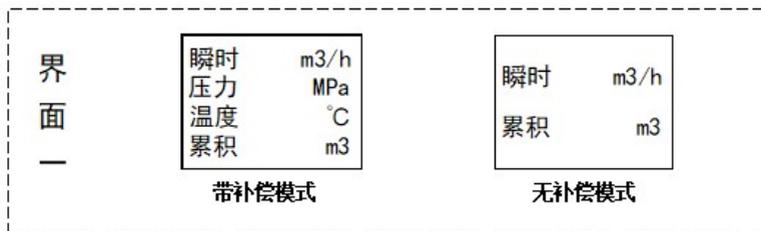
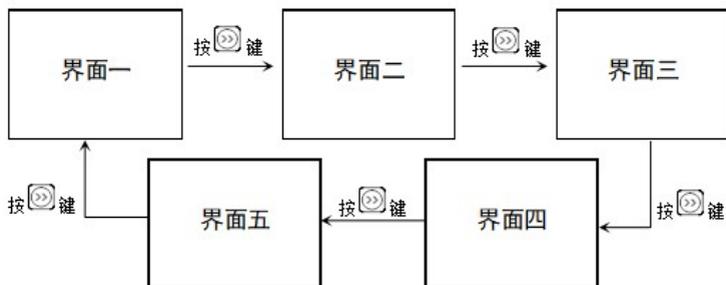


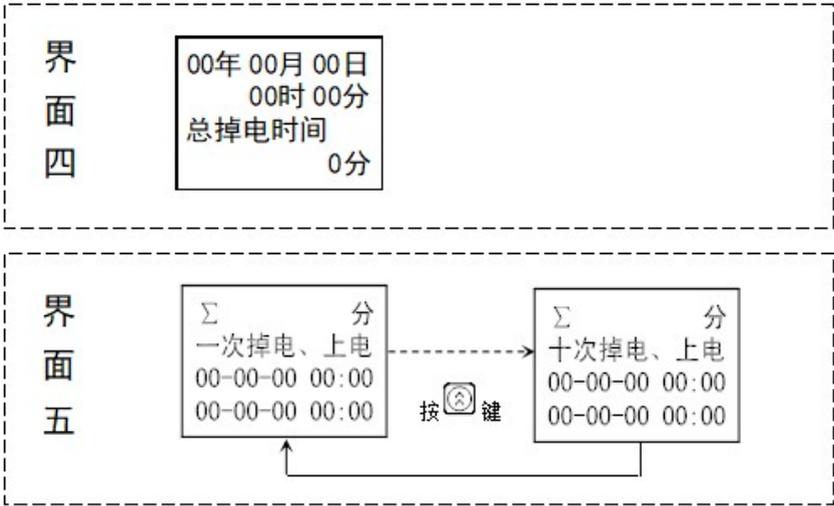
● 数字滤波第二版主界面





- 电池供电型主界面





● 界面显示说明(标注  $\diamond$  数字滤波第一版特有功能、标注  $\star$  数字滤波第二版特有功能、标注  $\ast$  电池供电特有功能)

1. 瞬时、累积显示范围:

瞬时流量一项显示范围 0.0-99999999;

累积流量一项显示范围 0.0-99999999 (电池供电型累积量显示范围 0.0-999999999);

a) “瞬时”流量单位可通过菜单进行设置,“累积”流量单位与瞬时流量单位相对应;

b) 累积量累积到 100000000 (电池供电型累积到 1000000000) 时,则全部清零,重新累积;

c) 流量单位改变时,累积流量值仍保持原数值,此时,请先记录原累积量,再将其清零,重新累积。

2. 温度、压力显示范围:

温度一项显示范围 -50.0—+430.0℃;

压力一项显示范围 -0.10—+20.0MPa;

A. 固定补偿模式时,若将温度、压力上下限设置为同一数值,界面

上“温度”、“压力”将显示所设定的固定值；

B. 自动温度、压力补偿模式下：

a) “温压补偿”模式时，温度、压力显示值为实际测量值；

b) “饱和蒸汽温度补偿”模式时，温度为实际测量值，压力由软件计算得出；

c) “饱和蒸汽压力补偿”模式时，压力为实际测量值，温度由软件计算得出；

3. “频率”、“电流”：根据菜单中“输出类型”的设置显示相应的频率或电流输出值：

A. “工况脉冲”模式：显示相应的工况脉冲频率值，显示范围 0.0-9999.9Hz；

B. “标况脉冲”模式：显示相应的标况脉冲频率值，显示范围 0.0-9000.0Hz；

C. “电流”模式：显示对应流量上、下限的电流值，显示范围 4.00-20.80mA；

D. \* “电流百分比”模式：显示对应输出上、下限的流量百分比，显示范围 0.00-105.00%；

4. “密度”：显示范围 0.000-99999999kg/m<sup>3</sup>

A. “流量单位”设置为质量流量时（即 kg/h、t/h 等），界面二中“密度”项显示所测介质工况密度；

B. “流量单位”设置为体积流量时（即 m<sup>3</sup>/h、km<sup>3</sup>/h 等），“密度”项显示为 NULL（数字滤波第一版显示为“—”）；

5. “表温”：界面二中“表温”项显示放大器壳体内部温度，显示范围-99.9-+99.9℃；

6. “输入”：界面二中“输入”项显示传感器实际测量的频率值，显示范围 0.0-9999.9Hz；

7. \* “工况”：显示瞬时工况体积流量，显示范围 0.000-99999999m<sup>3</sup>/h；

8. \* “系数”：“流量单位”设置为标况体积流量时（即 Nm<sup>3</sup>/h 等）显示介质工况压缩系数，显示范围 0.000000-9.999999；

9. \* “电池”：显示电池电压，显示范围 0.00-9.99V，当电池电压低于 3.2V 时，显示 

10. \* “超限”：当“协议计量”功能开时，显示超上限的累积流量，显示范围 0.000-999999999。“超限”流量单位与“累积”流量单位相同；

**注：超限流量累积到 100000000 时，则全部清零，重新累积。**

11. \*\* “菜单修改”：显示菜单修改的次数，显示范围 0-9999，加至 10000 时，清零重新记录；

12. \*\* 系统时钟显示：显示当前时间、总掉电分钟数，“系统时钟”开时显示；

13. \*\* 来停电记录：可保存最近的 10 次来停电时间；“系统时钟”开时显示；

#### **停电计时间界面说明：**

A. 第一行：总掉电时间，显示范围 0-99999999 分；

B. 第二行：显示时间次序，“一次掉电、上电”为最末次，“二次掉电、上电”为次末次，依此类推；

C. 第三行：显示该次的停电时间；

D. 第四行：显示该次的来电时间。

14. ◇数字滤波第一版特殊显示：所有显示项中若数值有错误或数值超限，则显示为“-8888888”；

15. \*\*数字滤波第二版、电池供电型特殊显示说明：

A. NULL ----- 不显示该项数据；

B. ERROR ---- 数据错误，此时，请检查菜单设置；

C. OVERRUN -- 数据超过可显示范围；

### **7.2.2.2. 参数设置**

参数及调试信息设置是通过显示面板上的 4 个按键配合完成的。

1. 各键功能

● 数字滤波第一版、第二版

- 1) “设置”键 (K1): 进入设置状态及设置值的确认;
- 2) “移位”键 (K2): 使光标的位置向下一位循环移动;
- 3) “增加”键 (K3): 对光标所在位进行数值的加 1 或功能的选择;
- 4) “校验”键 (K4): 参数设置操作时不用此键;

● 电池供电型

- a)  键 (K1): 进入设置状态及设置值的确认;
- b)  键 (K2): 使光标的位置向下一位循环移动;
- c)  键 (K3): 对光标所在位进行数值的加 1 或功能的选择;
- d)  键 (K4): 返回前一菜单项。

2. 参数设置菜单 (◇数字滤波第一版特有、☆数字滤波第二版特有、※电池供电特有)

- 1) 数字滤波第一版参数设置密码---1234;
- 2) 数字滤波第二版参数设置密码---120000;
- 3) 电池供电型参数设置密码-----000000;

参数设置菜单目录

表 10

菜单名称	菜单内容	说明	
★★恢复出厂设置	是、否	1、选择“是”，液晶显示“请等待……”，随后显示“恢复完成”； 2、选择“否”，进入下面菜单。默认为“否”；	
测量介质	液体无补偿 气体无补偿 气体温压补偿 过热蒸汽温压补偿 饱和蒸汽温度补偿 饱和蒸汽压力补偿 水温压补偿 ★★液体温度分段补偿 石油温压补偿 *天然气温压补偿 混合气体温压补偿	1、液体、气体无补偿：适用于测量工况温度、压力稳定的各种液体、气体； 2、气体温压补偿、混合气体温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的纯净气体、普通气体； 3、过热蒸汽温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的过热蒸汽； 4、饱和蒸汽温度补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的饱和蒸汽； 5、饱和蒸汽压力补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的饱和蒸汽； 6、水温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的水； 7、液体温度分段补偿：适用于测量密度随温度变化的液体； 8、石油温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的石油； 9、天然气温压补偿：适用于测量天然气；“测量介质”默认为“液体无补偿”。	
仪表口径	0000-9999mm	“仪表口径”默认为 50mm。	
*仪表系数单位	1/m <sup>3</sup> 、1/L	“仪表系数单位”默认为 1/m <sup>3</sup> 。	
仪表系数	平均仪表系数	1、仪表系数设定范围：0.000000—99999999；	
	线性仪表系数	2、线性修正折点频率设定范围：0.00—9999Hz；	
	线性仪表系数	频率一	3、“平均仪表系数”默认为 9000 脉冲个数/立方米；
		系数一	4、“线性仪表系数”默认为 00000000，“折点频率”默认为 0000Hz，出厂时按标定数据设定；
		频率二	5、数字滤波第一版、第二版、电池供电型可分别设置 6、8、10 组数据。“线性修正”时，所有修正频率点及仪表系数无需全部设定，根据需要由“频率一”及“系数一”开始由小频率点到高频率点连续设置，无需设置的仪表系数和频率点保持默认值，不可更改。
		系数二	
频率三			
系数三			
.....			
流量单位	m <sup>3</sup> /h、km <sup>3</sup> /h、m <sup>3</sup> /min、l/min、kg/h、t/h、kg/min、( Nm <sup>3</sup> /h、Nkm <sup>3</sup> /h、NI/min、Nm <sup>3</sup> /min、Nkm <sup>3</sup> /min)	1、m <sup>3</sup> /h、km <sup>3</sup> /h 等为工况体积流量单位； 2、kg/h、t/h 为质量流量单位； 3、Nm <sup>3</sup> /h、Nkm <sup>3</sup> /h、NI/min 等为气体标况体积流量单位。 “流量单位”默认为 m <sup>3</sup> /h。	

## 7.接线与调试

输出类型	<p>工况频率</p> <p>★线性频率</p> <p>◇★标况脉冲（当量频率）</p> <p>★★当量脉冲</p> <p>两线制电流</p> <p>★三线制电流</p> <p>※电流百分比</p>	<p>1、工况频率：只输出补偿前的频率脉冲（数字滤波第一版、电池供电型仪表系数设置为线性修正系数，则输出修正后的频率脉冲）；</p> <p>2、线性频率输出：当仪表系数设置为线性修正系数时，输出修正后的频率；</p> <p>3、标况脉冲、当量频率、当量脉冲：输出与显示瞬时流量相对应的频率脉冲，一般用于线性修正或带补偿型，输出修正及补偿后的频率；</p> <p>4、两线、三线电流：显示、输出对应输出上、下限的4-20mA电流，三线制电流输出时，可进行485通讯；</p> <p>5、电流百分比：显示对应输出上、下限的流量百分比，输出对应输出上、下限的4-20mA电流；</p> <p>6、输出上、下限可由软件任意设定，不需要重新校验零点和满度；</p> <p>7、“输出类型”默认为“工况频率”；</p> <p>8、“输出类型”须与拨码开关配合设置，设置方法详见7.2.2.3.；</p>
频率当量（当量系数）	0.000000-99999999	<p>1、该系数只在“标况脉冲”、“当量频率”、“当量脉冲”输出时有意义。适用于无补偿功能显示仪的数据接收，此时显示仪仪表系数设置为该系数设置时应根据流量选择适合的系数</p> <p>2、计算方法参见附录2，默认值为3600；</p>
流量上限（输出上限）	0.000000-99999999	<p>1、流量上、下限单位与瞬时流量单位相同；</p> <p>2、流量上、下限只在输出形式为“两线制电流”、“三线制电流”、“电流百分比”时有意义；</p>
流量下限（输出下限）	0.000000-99999999	<p>3、“输出上限”默认值为500；</p> <p>4、“输出下限”默认值为0；</p>
阻尼系数	01-99	“阻尼系数”默认值为01
※临界压力	0.000000-99999999MPa	<p>1、“气体温压补偿”、“混合气体温压补偿”模式时需设置此参数；</p> <p>2、“临界压力”默认值为3.766MPa；</p>
※临界温度	0.000000-99999999K	<p>3、“临界温度”默认值为132.42K；</p> <p>4、“压缩系数”默认值为1.000；</p>
压缩系数	0.000000~99999999	
★★温度一	-9999~99999℃	“液体温度分段补偿”参数设置。
★★密度一	0.000000-99999999kg/m <sup>3</sup>	<p>1、数字滤波第一版可设置6组数据；</p> <p>2、数字滤波第二版可设置8组数据；</p>
★★温度二	-9999~99999℃	<p>3、电池供电型可设置10组数据；</p> <p>4、“温度”默认值为0；</p>
★★密度二	0.000000-99999999kg/m <sup>3</sup>	<p>5、“密度”默认值为0；</p> <p>6、所有温度点及密度无需全部设定，根据需要由“温度一”及“密度一”开始由小温度点到大温度点连续设置，无需设置的密度和温度点保持原默认值，不可更改；</p>
.....	.....	
※CO2 摩尔分数	0.000000-99999999	“天然气温压补偿”模式时需设置此参数。
※H2 摩尔分数	0.000000-99999999	<p>1、“CO2 摩尔分数”默认值为0.006；</p> <p>2、“H2 摩尔分数”默认值为0；</p>
※相对密度	0.000000-99999999	<p>3、“相对密度”默认值为0.581；</p> <p>4、“高位发热量”默认值为40.66MJ/m<sup>3</sup>；</p>
※高位发热量	0.000000-99999999MJ/m <sup>3</sup>	
温度上限	-50~430℃	<p>1、需要测量温度信号时，温度上限须设为430℃，温度下限为0；</p> <p>2、温度上、下限数值设置相等时为固定温度补偿模式；</p>
温度下限	-50~430℃	<p>3、“温度上限”默认值为430℃；</p> <p>4、“温度下限”默认值为0℃；</p>

压力上限	-0.1~+20MPa	1、需要测量压力信号时，压力上限须按出厂值设定，下限为 0； 2、压力上、下限数值设置相等时为固定压力补偿模式； 3、“压力上限”默认值为 2MPa； 4、“压力下限”默认值为 0MPa；
压力下限	-0.1~+20MPa	
当地气压	0.000000-99999999 MPa	“当地气压”默认值为 0.101325MPa；
标况温度	00~99℃	“标况温度”默认值为 0℃；
介质密度	0.000000-99999999 kg/m <sup>3</sup>	1、介质密度只针对于质量流量的显示，显示体积流量时无意义； 2、无补偿模式时“介质密度”为介质工况密度； 3、液体补偿、蒸汽补偿模式时介质密度无需设置； 4、气体温压补偿显示体积流量时无需设置； 5、显示质量流量时，“介质密度”设置为测量介质的标况密度； 6、石油温压补偿时“介质密度”为设置为石油在绝对压力为 0.101325MPa，温度为 20℃时的密度； 7、“介质密度”默认值为空气的标况密度 1.293；
*小信号切除单位	Hz、流量单位	“小信号切除单位”默认为 Hz；
小信号切除数值或最小流量切除值	0.000000-99999999	“切除数值”默认值为 0；
**系统时钟	无、有	“系统时钟”默认为“无”；
**时间设定	00 年 00 月 00 日 00 时 00 分	“系统时钟”设为“无”时，不显示；
通讯形式	无 485	1、485 通讯与两线制电流不可同时输出； 2、“通讯形式”默认为“无”；
通讯位号	001-255	“通讯位号”默认值为 001；
**波特率	9600、4800 2400、1200	“波特率”默认值为 9600；
**奇偶校验	无 奇校验 偶校验	“奇偶校验”默认值为“无”；
*停止位		1、停止位可选；
◇*传感器类型	普通型 不断流型 插入型	1、根据表体类型选择对应的传感器类型，系统根据所选类型调整软件测量方式； 2、“传感器类型”默认为“普通型”；
参数存储	是、否	长按 K1 键 2~3 秒，方可退出“参数设置”菜单。 选择“是”，屏幕显示“参数存储成功”，返回主菜单。

**请注意：**

a) 进入菜单时，可能发现某项数值与原设置值不同，此为液晶显示未刷新，是正常现象，按 K2 键即可恢复正常；

b) 此表格为三种智能型放大器参数设置菜单综合说明，实际菜单内容、顺序以实物为准；

## 3. 累积清零

“累积清零”菜单可清除累积流量，数字滤波第二版、电池供电型亦可通过该菜单清除掉电记录。



## 4. 密码修改

## ● 数字滤波第一版、第二版密码修改

1) 数字滤波第一版中“密码修改”仅可对“参数设置”、“累积清零”及“校验菜单”菜单密码进行更改。数字滤波第一版为4位密码。

2) 数字滤波第二版中“密码修改”仅可对“参数设置”、“累积清零”及“零点校验”菜单密码进行更改，且新密码不可超过700000(700000以上内容为系统保留密码区)



## ● 电池供电型密码修改

表 11 密码修改菜单目录

菜单名称	菜单内容	说明
密码类型	参数密码 清零密码 协议密码	按  键循环选择
旧密码输入	000000	通过  、  、  键配合调整
新密码输入	000000	
新密码保存	确认、返回	选择“确认”，屏幕显示“新密码存储成功”，返回主菜单。

## 7.2.2.3. 信号输出形式的设置方法

## 1. 数字滤波第一版信号输出设置方法

1) 工况脉冲或通讯：拨码开关 3 打开，其余关闭；软件选择“工况脉冲”；

2) 标况脉冲：拨码开关 3 打开，其余关闭；软件选择“标况脉冲”；

3) 两线制 4-20mA 电流：拨码开关 1、2 打开，其余关闭；软件选择“电流”；

## **2. 数字滤波第二版信号输出设置方法**

1) 两线制电流：拨码开关 1、2 打开，其余关闭；软件选择“两线制电流”；

2) 三线制电流：拨码开关 1、2、8 关闭，其余打开；软件选择“三线制电流”；

3) 脉冲输出：拨码开关 1、2、8 关闭，其余打开；软件选择相应脉冲输出形式；

4) RS485 通讯：拨码开关 1、2 关闭，其余打开；软件选择“485”（485 通讯时，不可选择“两线制电流”）；

## **3. 电池供电型信号输出设置方法（拨码开关位于主板）**

1) 工况频率：菜单选择“工况频率”；拨码开关 1、3、4 打开，其余关闭，J1 ‘F0’ 标

记端短接；OC 门输出时，J1 ‘OC’ 标记端短路；

2) 当量脉冲：菜单选择“当量脉冲”；拨码开关 1、3、4 打开，其余关闭，J1 ‘F0’ 标

记端短接；OC 门输出时，J1 ‘OC’ 标记端短路；

3) 两线电流：菜单选择“两线电流”或“电流百分比”；拨码开关 4 打开，其余关闭；

4) 通讯输出：菜单“通讯类型”选择“485”；拨码开关 2、3、4 打开，其余关闭；

5) 通讯、频率同时输出：菜单按上面说明对应设置；拨码开关 1、2、3、4 打开，J1 ‘F0’ 标记端短接；OC 门输出时，J1 ‘OC’ 标记端短路。

### 7.2.2.4. 通讯功能设置（采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议）

1. 数字滤波第一版、第二版通讯方式
  - 通讯协议：采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议；
  - 数据格式：标准 4 字节浮点数；

表 12

数据位：8 位	终止位 2 位（无校验）； 终止位 1 位（有校验）；	1、奇偶校验：无(第一版) 2、奇偶校验：无、奇、偶(第二版)；
起始位：1 位	波特率：1200、2400、4800、9600 (第一版固定为 9600)	响应速度：0.05s

1) 使用标准 MODBUS-RTU 通讯协议 03 命令，第一版可同时传输 1~4 个连续数据；

2) 使用标准 MODBUS-RTU 通讯协议 03 命令，第二版可同时传输 1~9 个连续数据；

- 每个数据采用两个 16 位存储器进行存储，对应存储器地址如下：

- 1) 0001H~0002H：瞬时流量值
- 2) 0003H~0004H：累积流量值
- 3) 0005H~0006H：工况温度（无补偿模式，显示为 0.0000）
- 4) 0007H~0008H：工况压力（无补偿模式，显示为 0.0000）
- 5) 0009H~000AH：输出频率/电流值
- 6) 000BH~000CH：工况密度（瞬时流量为体积流量时，显示为 0.0000）
- 7) 000DH~000EH：表温
- 8) 000FH~0010H：输入频率值
- 9) \*0011H~0012H：总掉电时间(系统时钟为“无”时，显示为 0.0000)

2. 电池供电型通讯方式

- 数据格式（标准 4 字节浮点数）

表 13

数据位：8 位	终止位：1 位、2 位；（可选）	奇偶校验：无、奇、偶(可选)；
起始位：1 位	波特率：1200、2400、4800、9600（可选）	响应速度：0.05s

- 通讯协议：采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议；
- 使用标准 MODBUS-RTU 通讯协议 03 命令，可同时传输 1~12 个连续数据；

● 每个数据采用两个 16 位存储器进行存储，对应存储器地址如下：

- 1) 0001H~0002H: 瞬时流量值；
  - 2) 0003H~0004H: 累积流量值；
  - 3) 0005H~0006H: 工况温度（无补偿模式，显示为 0.0000）；
  - 4) 0007H~0008H: 工况压力（无补偿模式，显示为 0.0000）；
  - 5) 0009H~000AH: 工况体积流量；
  - 6) 000BH~000CH: 工况密度；
  - 7) 000DH~000EH: 压缩系数（非标况体积量单位时，显示为 0.0000）；
  - 8) 000FH~0010H: 输入频率
  - 9) 0011H~0012H: 工况频率输出（不是此种输出时，显示为 0.0000）；
  - 10) 0013H~0014H: 当量脉冲输出（不是此种输出时，显示为 0.0000）；
  - 11) 0015H~0016H: 电流输出（不是此种输出时，显示为 0.0000）；
  - 12) 0017H~0018H: 电流百分比（不是此种输出时，显示为 0.0000）；
  - 13) 0019H~001AH: 表温；
  - 14) 001BH~001CH: 超限累积流量（协议计量关时，显示为 0.0000）；
  - 15) 001DH~001EH: 总掉电时间（系统时钟关时，显示为 0.0000）；
  - 16) 001FH~0020H: 菜单修改次数；
  - 17) 0021H~0022H: 电池电压；
3. 特殊数值传输数据（仅限数字滤波第二版、电池供电型）液晶显示下列信息时：

- 1) NULL: 传输数据为 0；
- 2) ERROR: 传输数据为-1234；

3) OVERRUN: 传输数据为-8888;

### 7.2.2.5. 仪表设置实例

选型举例

例一：选用 DN50 口径普通涡街流量计测量过热蒸汽，量程范围为 0-2000kg/h，选用 PT100 热电阻及 2MPa 压力传感头进行温压补偿，输出形式为 4-20mA 电流输出。

1) 标定后，仪表系数需进行线性修正，具体数值如下：

表 14

频率点(Hz)	86.3	218	575	831
仪表系数	8867	9126	9151	9061

2) 参数设置

表 15

菜单名称	参数内容	菜单名称	参数内容
测量介质	过热蒸汽温压补偿	流量单位	kg/h
仪表口径	50	输出形式	电流
仪表系数	线性仪表系数	流量上限	2000
频率一	86.3	流量下限	0
系数一	8867	温度上限	430
频率二	218	温度下限	0
系数二	9126	压力上限	2.000
频率三	575	压力下限	0
系数三	9151	传感器类型	普通型
频率四	831		
系数四	9061	其它设置保持默认值	

3) 拨码开关设置

根据 7.2.2.3.，设置成相应放大器的“电流”输出模式。

### 7.2.2.6. 校验操作

校验操作是确保仪表正常使用和测量精度的关键操作。如果误操作可能导致整个仪表测量不正确。因此，非专业人员严禁操作；专业人员在不具备标准信号源与测量仪的情况下亦不可擅自进入校验状态。

1. 各键功能

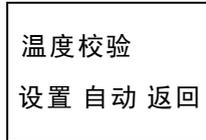
- 电池供电型按键功能

- 1)  键 (K1) 进入设置状态及设置值的确认;
- 2)  键 (K2) 使光标的位置向下一位循环移动;
- 3)  键 (K3) 对光标所在位进行数值的加 1 或功能的选择;
- 4)  键 (K4) 返回前一菜单项;

注：“校验”主菜单 16 秒无按键、“校验”次级菜单 3 分钟无按键情况，系统会自动退出“校验”状态；此时，设置校验值无效，须经最后“确认”退出后，校验值方可生效。

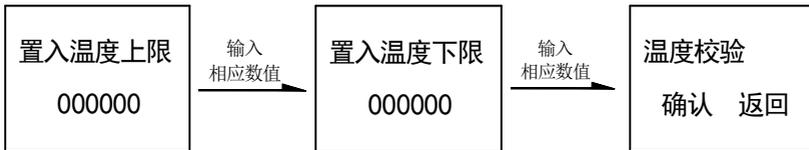
## 2. 温度校验流程

根据需要，选择不同的校验方式，选择“返回”，返回校验主菜单。



### ● “设置”校验方式

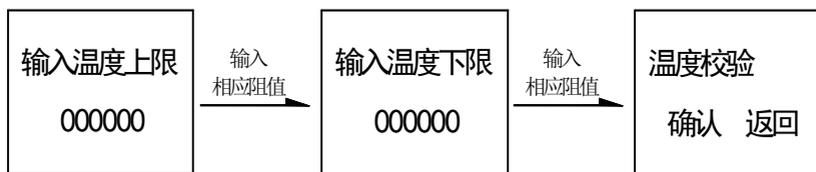
“设置”校验方式一般用于现场维护中设置，在用户修改校验值的情况下，维护人员根据原始校验记录值，重新置入正确的温度校验值，以确保仪表的正常使用。



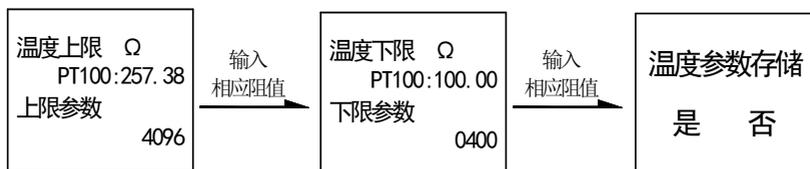
### ● “自动”校验方式

“自动”校验方式一般用于仪表出厂前调试使用，放大器根据相应的电阻信号，自动调整温度校验值，以确保不同的放大器对电阻信号测量的精度。

在“温度上限”输入界面，输入对应 430°CPT100 的电阻值，待显示数值稳定后，按“确认”键进入“温度下限”输入界面，输入对应 0°CPT100 的电阻值，待显示数值稳定后，按“确认”键进入“温度校验”确认界面。（注：温度上限数值不可超过 4000）



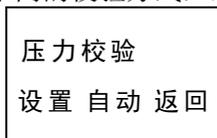
### 数字滤波第一版、第二版温度



### 电池供电型温度校验流程

#### 3. 压力校验流程

根据需要，选择不同的校验方式，选择“返回”，返回校验主菜单。



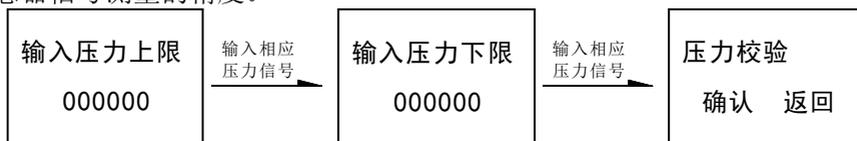
注：压力校验前，须将参数菜单中压力下限置为0，上限按所用传感头上限量程设置；若更改压力上限值或更换压力传感头，需重新校验压力。

- “设置”校验方式

参照温度设置方法。

- “自动”校验方式

“自动”校验方式一般用于仪表出厂前调试使用，放大器根据相应的压力信号，自动调整压力校验值，以确保不同的放大器对不同压力传感器信号测量的精度。



### 数字滤波第一版、第二版压力校验流程

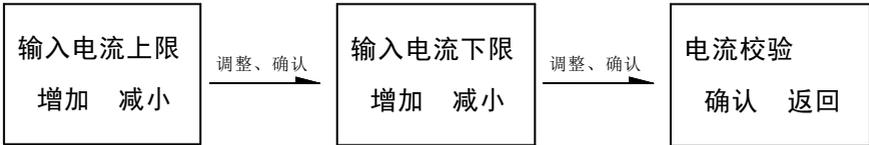


### 电池供电型压力校验流程

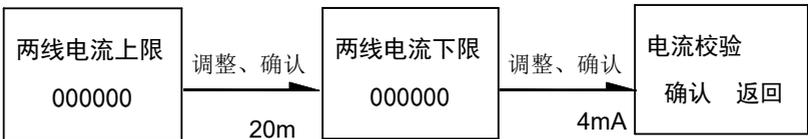
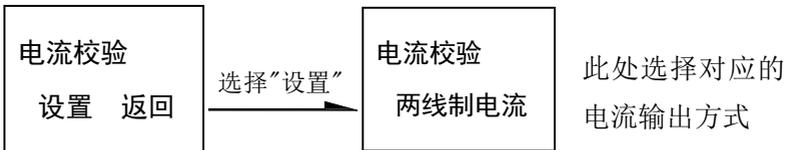
在“压力上限”输入界面，输入与设定压力上限相一致的压力信号，待显示数值稳定后，按“确认”键进入“压力下限”输入界面，输入与设定压力下限相一致的压力信号，待显示数值稳定后，按“确认”键进入“压力校验”确认界面。（注：压力上限数值不可超过 4000）

#### 4. 电流校验流程

校验方式一般用于仪表出厂前调试使用，放大器先后输出 20mA 与 4mA 的电流近似值，调试人员根据电流表显示的实际电流值，调整其精确度。



### 数字滤波第一版电流输出校验流程（进入“自动”菜单校验）



### 数字滤波第二版电流输出校验流程



## 电池供电型电流输出校验流程

### 7.2.2.7. 零点设置

#### 1. 数字滤波第一版、第二版零点设置

从校验主菜单中进入“零点校验”项，  
根据需要，按“移位”键（K2）选择

零点校验  
设置 自动 返回

不同的校验方式，按“校验”键（K4）进入。选择“返回”，返回校验主菜单。

#### ● “设置”方式

“零点”档位分为8档（0~7），按“增加”键（K3）选择所需档位，  
按“校验”键（K4）确认

注：“零点数值”越大，放大倍数越小。



#### ● “自动”校验方式

“自动”校验方式是由软件根据输入信号自动寻找“零点”档位，  
以屏蔽现场的干扰信号。采用自动校验方式调整零点，须确保管道流量  
为零。



### 数字滤波第一版校验流程（进入“自动”菜单校验）

#### ● 零点校验快捷方式

在未进入校验菜单的情况下，亦可通过快捷方式由软件自动寻找零点档位。

长按“增加”键（K3）或主板上的“零点”校验键（见附录1），待零点校验指示灯亮后，开始进入零点校验状态。松开按钮，待指示灯闪烁后，零点校验完成。

注：校验零点时，须保证管道流量为零。

## 2. 电池供电型零点设置方法

手动调零：进入菜单，根据“输入频率”数值更改零点数值（数值越大，灵敏度越小），之后保存即可；

自动调零：在主界面，长按  键（K3）至指示灯亮，进入自动调零状态，待指示灯闪烁熄灭，调零结束。

注：校验零点时，须保证管道流量为零。

输入频率	Hz
	50.000
触发灵敏度	
	3

## 8. 故障及排除

常见故障及排除

表 16

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	接通电源后 无输出信号	1.管道无介质流动或流量低于下限流量； 2.电源与输出线连接不正确； 3.流量计本身器件损坏；	1.提高介质流量或换用小口径的流量计； 2.正确接线； 3.检查或更换流量计；
2	无流量时流量 计有信号输出	1.流量计接地不良或其它干扰； 2.放大器灵敏度过高或产生自激； 3.供电电源不稳或其它干扰；	1.正确接好地线，排除干扰； 2.调整或更换放大器(见 6.2.1) 3.修理、更换电源排除干扰。

3	瞬时流量 显示不稳定	1.介质流量不稳; 2.管道内有杂物; 3.放大器灵敏度过高或过低; 4.接地不良; 5.流量低于下限值; 6.密封圈伸入管道,形成扰动;	1.待流量稳定后再测; 2.排除杂物; 3.调整或更换放大器(见 6.2.1) 4.检查接地线路,使之正常 5.提高流量 6.按安装要求改动
---	---------------	--	---

## 附录 1 数字滤波涡街流量计标定方法

(1) 仪表标定时,须将“输出形式”设置为“工况脉冲”,“最小流量切除”设置为 0,并将拨码开关打到“工况脉冲”相应位置;标定后,按照实际标定设置“仪表系数”,再将“输出形式”、“最小流量切除”及拨码开关改回原设置。

(2) 气体标定装置取压方式:后 5DN 取压

(3) 标定点流量稳定时间:  $\geq 60s$

(4) 由于软件计算时间的原因,为达到重复性精度的要求,当流量点频率  $F \leq 15Hz$  时,建议标定时间  $t \geq 70s$

## 附录 2 基本公式

(1) 瞬时工况体积流量 
$$Q_v = 3600 \times \frac{F}{K}$$

式中:

$Q_v$ —工况体积流量 (单位:  $m^3/h$ )

$F$ —当前工况频率 (单位:  $Hz$ )

$K$ —仪表系数 (单位: 脉冲个数/ $m^3$ )

(2) 瞬时工况质量流量 
$$Q_m = 3600 \times \rho \times \frac{F}{K}$$

式中:

$Q_m$  -- 工况质量流量 (单位:  $kg/h$ )

$\rho$  -- 介质工况密度 (单位:  $kg/m^3$ )

(3) 气体标况体积流量与工况体积流量的换算

$$Q_n = \frac{(P_T + P_{\text{当地}})}{0.101325} * \frac{(T_n + 273.15)}{(T_T + 273.15)} * \frac{Z_n}{Z} * Q_v$$

式中:

$Q_n$  --- 标况下的体积流量（单位： $m^3/h$ ）

$Q_v$  --- 工况下的体积流量（单位： $m^3/h$ ）

$P_{工}$  --- 被测气体工况下的表压力（单位：MPa）

$P_{当地}$  -- 当地大气压力（单位：MPa）

$T_n$  ---- 标准状态温度，一般为  $0^\circ C$  或者  $20^\circ C$ 。（单位： $^\circ C$ ）

$T_{工}$  --- 被测气体工况下的温度（单位： $^\circ C$ ）

$Z_n$  ---- 被测气体在标况下的压缩系数（无量纲）

$Z$  ---- 被测气体在工况下的压缩系数（无量纲）

（4）频率当量（当量系数）计算方法

$$A、\text{标况脉冲（当量频率）输出} \begin{cases} F_N = \frac{K_N \times Q_{max}}{3600} & \text{流量单位为 } */h \\ F_N = \frac{K_N \times Q_{max}}{60} & \text{流量单位为 } */min \end{cases}$$

式中： $K_N$ —当量系数（单位：脉冲个数/单位累积量）

$F_N$ —最大输出频率（单位：Hz；选择  $K_N$  时，应使  $F_N < 5000$ ，一般  $F_N$  选取 2000Hz）

$Q_{max}$ —实际最大使用瞬时流量（单位：与设定流量单位相同）

$$B、\text{当量脉冲输出} \begin{cases} F_N = \frac{Q_{max}}{K_N \times 3600} & \text{流量单位为 } */h \\ F_N = \frac{Q_{max}}{K_N \times 60} & \text{流量单位为 } */min \end{cases}$$

式中： $K_N$  -- 当量系数（单位：累积量 / 脉冲）

$F_N$  -- 最大输出频率（单位：Hz；选择  $K_N$  时，应使  $F_N < 5000$ ，一般  $F_N$  选取 2000Hz）

$Q_{max}$  -- 实际最大使用瞬时流量（单位：与设定流量单位相同）

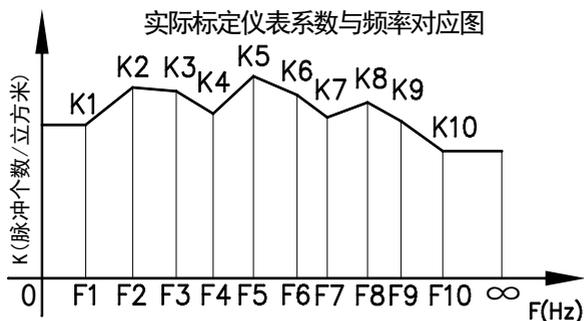
附录 3 数字滤波放大器线性修正设置方法（液体温度分段补偿设置方法可参考）

此处以电池供电型为例说明，数字滤波第一版、第二版可参考只设置 6 点、8 点的情况。

F1……F10、K1……K10 是仪表实际标定点对应的频率及系数。10 组折点频率及系数无需全部设定，但必须从“频率一”及“系数一”开始由小到大连续设置，其余折点频率及系数必须保持原始默认值 0。

线性修正仪表系数算法：

1. 当  $F < F_1$  时，  $K = K_1$ ；
2. 当  $F_1 \leq F < F_2$  时，  $K = (F - F_1)(K_2 - K_1) / (F_2 - F_1) + K_1$ ；
3. 当  $F_2 \leq F < F_3$  时，  $K = (F - F_2)(K_3 - K_2) / (F_3 - F_2) + K_2$ ；
4. 当  $F_3 \leq F < F_4$  时，  $K = (F - F_3)(K_4 - K_3) / (F_4 - F_3) + K_3$ ；
5. 当  $F_4 \leq F < F_5$  时，  $K = (F - F_4)(K_5 - K_4) / (F_5 - F_4) + K_4$ ；
6. 当  $F_5 \leq F < F_6$  时，  $K = (F - F_5)(K_6 - K_5) / (F_6 - F_5) + K_5$ ；
7. 当  $F_6 \leq F < F_7$  时，  $K = (F - F_6)(K_7 - K_6) / (F_7 - F_6) + K_6$ ；
8. 当  $F_7 \leq F < F_8$  时，  $K = (F - F_7)(K_8 - K_7) / (F_8 - F_7) + K_7$ ；
9. 当  $F_8 \leq F < F_9$  时，  $K = (F - F_8)(K_9 - K_8) / (F_9 - F_8) + K_8$ ；
10. 当  $F_9 \leq F < F_{10}$  时，  $K = (F - F_9)(K_{10} - K_9) / (F_{10} - F_9) + K_9$ ；



11. 当  $F_{10} \leq F$  时，  $K = K_{10}$ 。

其中：F—当前流量对应的频率（Hz）

K1……K10—对应 F1……F10 的实际仪表系数

注：若只设置“频率一”到“频率三”及“系数一”到“系数三”，其余折点频率及系数设置为零，则当测量频率大于等于“频率三”时，按“系数三”计算。