

[2020]

# 涡街流量计

## 使用说明书

### 摘要

涡街流量计是根据卡门涡街原理研究生产的，主要用于工业管道介质流体的流量测量，如气体、液体、蒸汽等多种介质。

上海善沧科技有限公司

--专注于环保仪表解决方案

# 目录

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>第一部分 涡街流量计仪表原理及安装</b>     | <b>第 2 页</b>  |
| 一、产品特点、用途和适用范围               | 第 2 页         |
| 二、工作原理                       | 第 2 页         |
| 三、技术指标                       | 第 3 页         |
| 四、仪表流量范围                     | 第 4 页         |
| 五、仪表外观分类及尺寸规格                | 第 5 页         |
| 六、仪表安装                       | 第 7 页         |
| 七、在仪表安装使用前容易出现的错误            | 第 9 页         |
| <b>第二部分 涡街流量计仪表使用与参数设置</b>   | <b>第 10 页</b> |
| 一、电路板介绍                      | 第 10 页        |
| 二、电路板拨码开关设置                  | 第 10 页        |
| 三、电路板操作说明与区分                 | 第 12 页        |
| 四、电路板接线说明                    | 第 16 页        |
| <b>第三部分 涡街流量计 RS485 通信协议</b> | <b>第 18 页</b> |
| <b>第四部分 涡街流量计仪表常见问题与处理</b>   | <b>第 21 页</b> |

# 第一部分 仪表原理及安装

## 一、产品特点、用途和适用范围

### 1.1 产品特点

涡街流量计是根据卡门涡街原理研究生产的，主要用于工业管道介质流体的流量测量，如气体、液体、蒸汽等多种介质。

其特点是压力损失小，量程范围大，精度高，在测量工况体积流量时几乎不受流体密度、压力、温度、粘度等参数的影响。无可动机械零件，因此可靠性高，维护量小。仪表参数能长期稳定。涡街流量计采用高精度传感器，可靠性高，可在  $-40^{\circ}\text{C}\sim+400^{\circ}\text{C}$  的温度范围内工作。

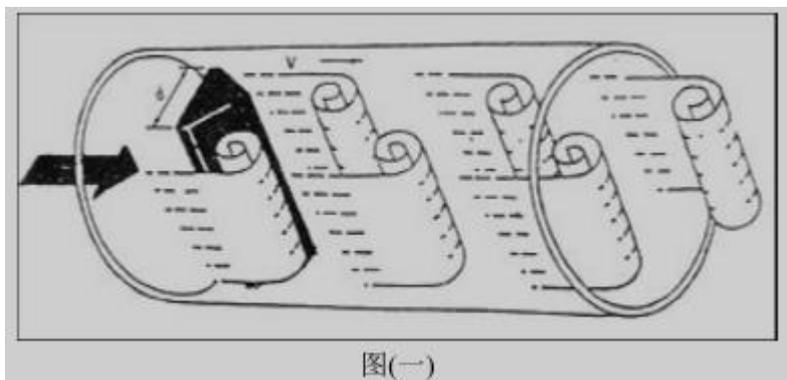
有模拟标准信号，也有数字脉冲信号输出，容易与计算机等数字系统配套使用，是一种比较先进、理想的测量仪器。

### 1.2 主要用途

涡街流量计可用来测量封闭管道中流体的体积流量。广泛应用于工业生产过程、能源计量、环境保护、交通运输、食品生产等多个行业的气体、液体和蒸汽测量与计量。

## 二、工作原理

在流体中设置非流线型旋涡发生体（阻流体），则从旋涡发生体两侧交替地产生两列有规则的旋涡，这种旋涡称为卡曼旋涡，如图(一)所示。



流体介质在旋涡发生体下游形成交替有规律的旋涡列。设旋涡的发生频率为  $f$ ，被测介质来流的平均速度为  $v$ ，旋涡发生体迎流面宽度为  $d$ ，根据卡曼涡街原理，有如下关系式：

$$f=Stv/d \quad \text{公式(1)}$$

式中：

$f$ —发生体一侧产生的卡门旋涡频率 HZ

$St$ —斯特劳哈尔数（无量纲数）

$v$ —流体的平均流速 (m/s)

$d$ —旋涡发生体的宽度 (m)

由此可见，通过测量卡曼涡街分离频率便可算出瞬时流量。其中,斯特罗哈尔数 (St) 是无因次未知数，

图 (二) 表示斯特劳哈尔数 (St) 与雷诺数 (Re) 的关系。

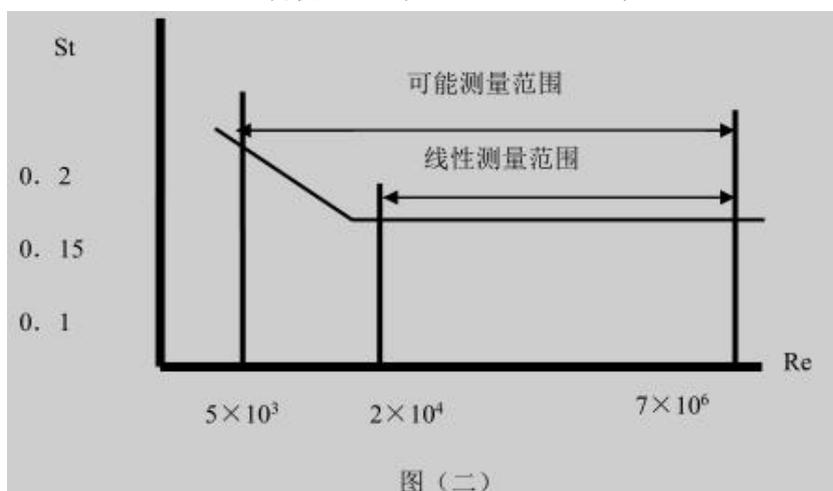


图 (二)

在曲线表中 St=0.17 的平直部分，漩涡的释放频率与流速成正比,即为涡街流量传感器测量范围度。只要检测出频率 f 就可以求得管内流体的流速，由流速 V 求出体积流量。所测得的脉冲数与体积量之比，称为仪表常数 (K)，见式 (2)

$$K=3600f/Q (1/m^3) \quad \text{公式 (2)}$$

式中： K=仪表常数 (m<sup>-3</sup>)。  
f=脉冲个数  
Q=体积流量 (m<sup>3</sup>)

### 三、技术指标

主要技术指标

|           |   |
|-----------|---|
| 公称通径(mm)  | 15、20、25、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、(300~1000 插入式)   |
| 公称压力(MPa) | DN15-DN200 4.0(>4.0 协议供货), DN250-DN300 1.6(>1.6 协议供货)         |
| 介质温度(℃)   | 压电式: -40~150, -40~260, -40~330; 电容式: -40~400 (协议订货)           |
| 本体材料      | 1Cr18Ni9Ti, (其它材料协议供货)  |
| 允许振动加速度   | 压电式:0.2g 电容式:1.0~2.0g   |
| 精确度       | ±1%R, ±1.5%R; 插入式: ±2.5%R,                                    |
| 范围度       | 1: 6~1: 25  |
| 供电电压      | 传感器: DC +12V, DC +24V; 变送器: DC +12V , DC +24V; 电池供电型: 3.6V 电池 |
| 输出信号      | 脉冲: 高电平≥5V, 低电平≤1V; 电流: 4~20mA                                |
| 压力损失系数    | 符合 JB/T9249 标准 Cd≤2.4   |
| 防爆标志      | 本安型: Ex ia II CT2-T4 隔爆型: Exd II CT2-T5                       |

|      |  |
|------|--|
| 防护等级 | 普通型 IP65 潜水型 IP68  |
| 环境条件 | 温度-20℃~55℃, 相对湿度 5%~90%, 大气压力 86~106kPa                                    |
| 适用介质 | 气体、液体、蒸汽   |
| 传输距离 | 三线制脉冲输出型: ≤300m, 两线制标准电流输出型 (4~20mA) ≤1500m; 负载电阻 ≤500Ω; RS485/HART≤1200m. |

## 四、仪表流量范围

### 4.1 参比条件

1. 气体: 常温常压空气,  $t=20^{\circ}\text{C}$ ,  $P=0.1\text{MPa}$  (绝压),  $\rho=1.205\text{ kg/m}^3$ ,  $\nu=15\times 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$ 。
2. 液体: 常温水,  $t=20^{\circ}\text{C}$ ,  $\rho=998.2\text{ kg/m}^3$ ,  $\nu=1.006\times 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$ 。

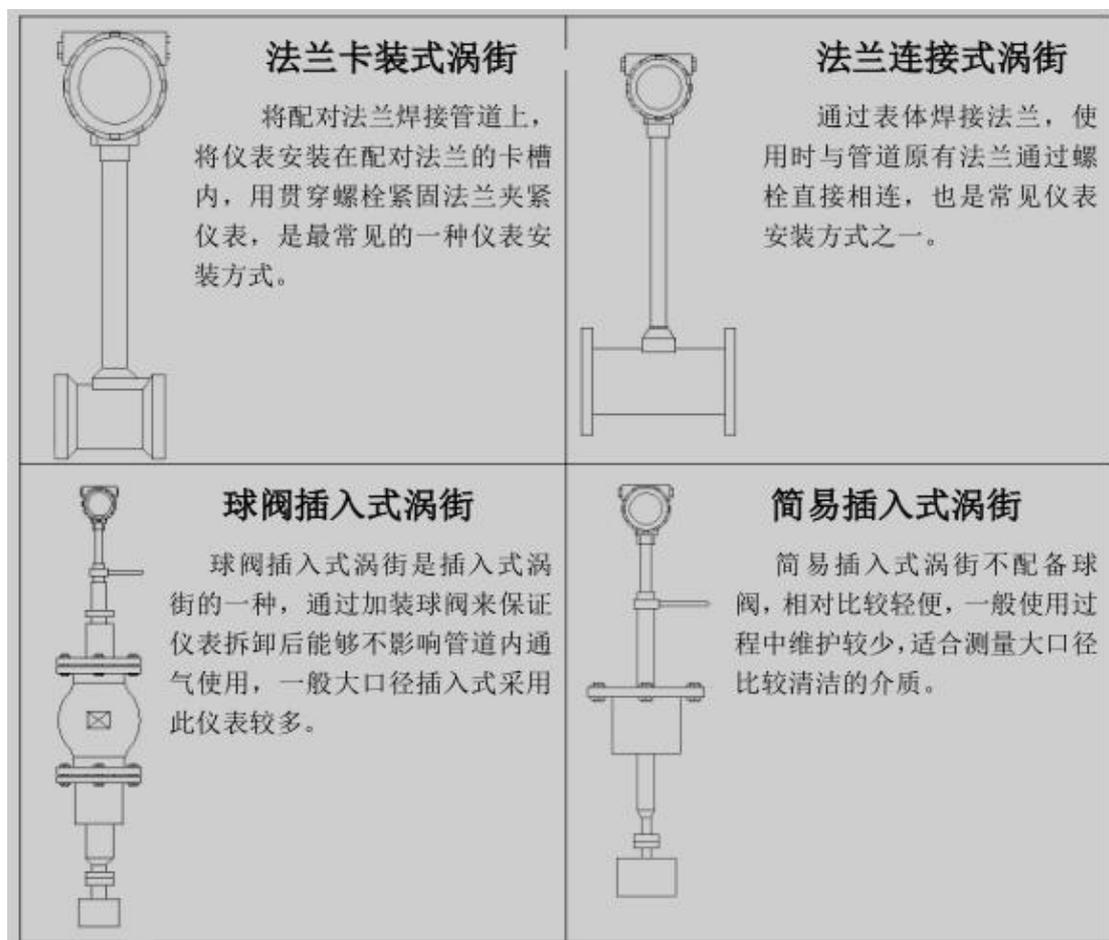
### 4.2 参比条件下涡街流量传感器工况流量参考范围表

注: 表中(300)~(1000)口径为插入式

| 仪表口径<br>(mm) | 液体                          |                | 气体                          |                |
|--------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|
|              | 测量范围<br>(m <sup>3</sup> /h) | 输出频率范围<br>(Hz) | 测量范围<br>(m <sup>3</sup> /h) | 输出频率范围<br>(Hz) |
| 15           | 0.3~5                       | 35~450         | 4~20                        | 300~1600       |
| 20           | 0.6~10                      | 29~380         | 6~30                        | 230~1200       |
| 25           | 1.2~16                      | 25~320         | 8~55                        | 170~1100       |
| 32           | 1.8~20                      | 18~200         | 10~120                      | 100~1180       |
| 40           | 2~40                        | 10~190         | 27~205                      | 130~1040       |
| 50           | 3~60                        | 8~150          | 35~380                      | 94~920         |
| 65           | 4~85                        | 6~120          | 60~640                      | 90~910         |
| 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         | 150~2000                    | 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                    | 5.6~87         | 2750~27000                  | 85~880         |
| (500)        | 300~4500                    | 5.6~88         | 4300~43000                  | 85~880         |
| (600)        | 450~6500                    | 5.7~89         | 6100~61000                  | 85~880         |
| (800)        | 750~10000                   | 5.7~88         | 11000~110000                | 85~880         |
| (1000)       | 1200~17000                  | 5.8~88         | 17000~170000                | 85~880         |
| >(1000)      | 协议                          |                | 协议                          |                |

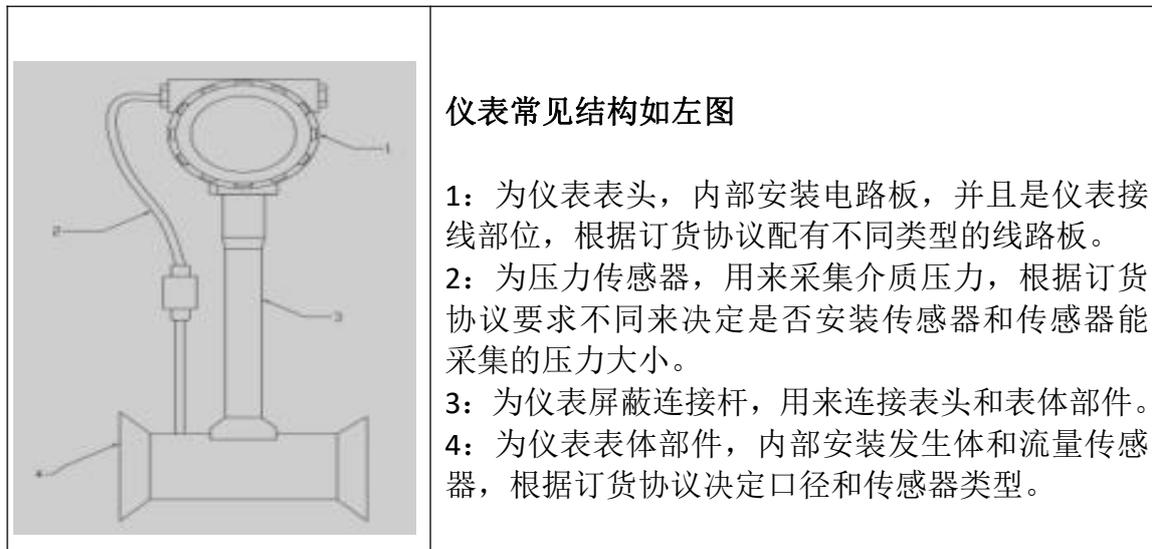
## 五、仪表外观分类及尺寸规格

### 5.1 仪表外观分类

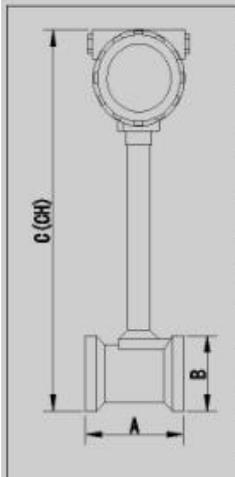


(注：其他特殊结构可以协议沟通定制)

### 5.2 常见仪表结构

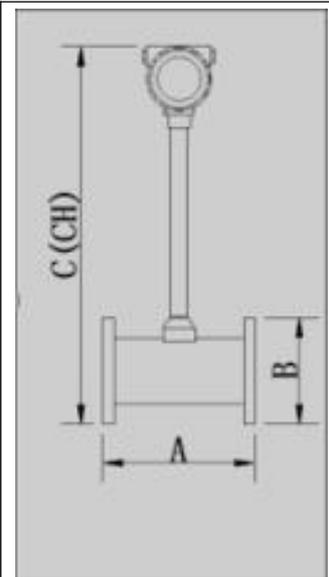


5.3 常见仪表尺寸（中温带压力补偿仪表高度 C 等同高温型 CH）



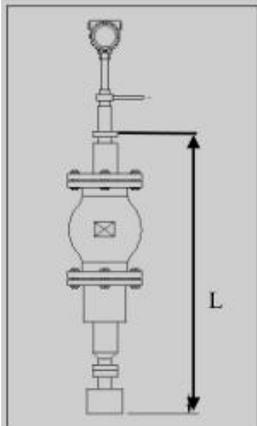
| 口径 (mm) | A   | B   | C   | CH (高温型) |
|---------|-----|-----|-----|----------|
| DN15-32 | 70  | 55  | 385 | 445      |
| DN40    | 85  | 80  | 410 | 470      |
| DN50    | 85  | 90  | 420 | 480      |
| DN65    | 85  | 105 | 435 | 495      |
| DN80    | 85  | 120 | 450 | 510      |
| DN100   | 85  | 140 | 470 | 530      |
| DN125   | 85  | 168 | 498 | 558      |
| DN150   | 100 | 194 | 524 | 584      |
| DN200   | 100 | 248 | 578 | 638      |
| DN250   | 115 | 300 | 630 | 690      |
| DN300   | 130 | 350 | 680 | 740      |

卡装式涡街



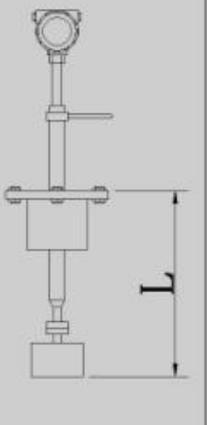
| 口径 (mm) | A   | B           | C   | CH(高温型) |
|---------|-----|-------------|-----|---------|
| DN15—32 | 200 | 105/115/140 | 425 | 485     |
| DN40    | 200 | 145         | 450 | 510     |
| DN50    | 200 | 160         | 475 | 535     |
| DN65    | 200 | 180         | 490 | 555     |
| DN80    | 200 | 195         | 510 | 570     |
| DN100   | 200 | 215         | 520 | 580     |
| DN125   | 200 | 245         | 540 | 600     |
| DN150   | 200 | 280         | 585 | 645     |
| DN200   | 250 | 340         | 630 | 700     |
| DN250   | 250 | 395         | 680 | 740     |
| DN300   | 250 | 445         | 740 | 800     |

法兰连接型涡街流量计安装尺寸图



| 口径 (mm) | DN250 | DN300 | DN400 | DN500 | DN600 | DN800-2000 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| L       | 680   | 705   | 755   | 805   | 855   | 905-1555   |

球阀插入式涡街

|   |            |       |       |       |       |       |                |
|---|------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
|  | 口径<br>(mm) | DN250 | DN300 | DN400 | DN500 | DN600 | DN800-<br>2000 |
|   | L          | 255   | 280   | 330   | 380   | 430   | 530-1130       |

简易插入式涡街

## 六、仪表安装

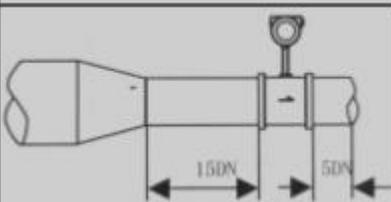
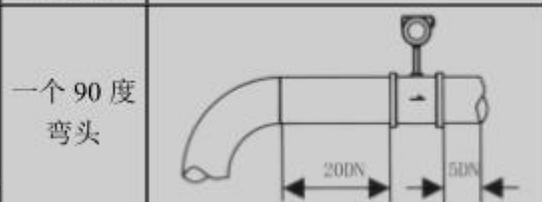
### 6.1 仪表安装环境要求

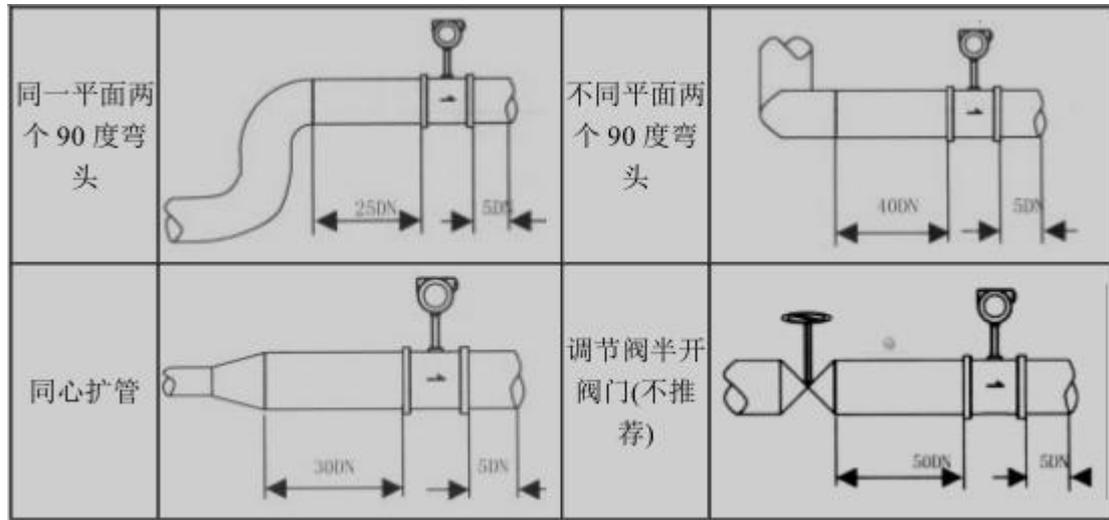
1. 尽可能避开强电设备、高频设备、强开关电源设备。仪表的供电电源尽可能与这些设备分离。
2. 避开高温热源和辐射源的直接影响。若必须安装，须有隔热通风措施。
3. 避开高湿环境和强腐蚀气体环境。若必须安装，须有通风措施。
4. 涡街流量仪表应尽量避免安装在振动较强的管道上。若必须安装，须在其上下游 2D 处加设管道紧固装置，并加防振垫，加强抗振效果。
5. 仪表最好安装在室内，安装在室外应注意防水，特别注意在电气接口处应将电缆线弯成 U 形，避免水顺着电缆线进入放大器壳内。
6. 仪表安装点周围应该留有较充裕的空间，以便安装接线和定期维护。

### 6.2 仪表管道安装要求：

涡街流量仪表对安装点的上下游直管段有一定要求，否则会影响介质在管道中的流场，影响仪表的测量精度。

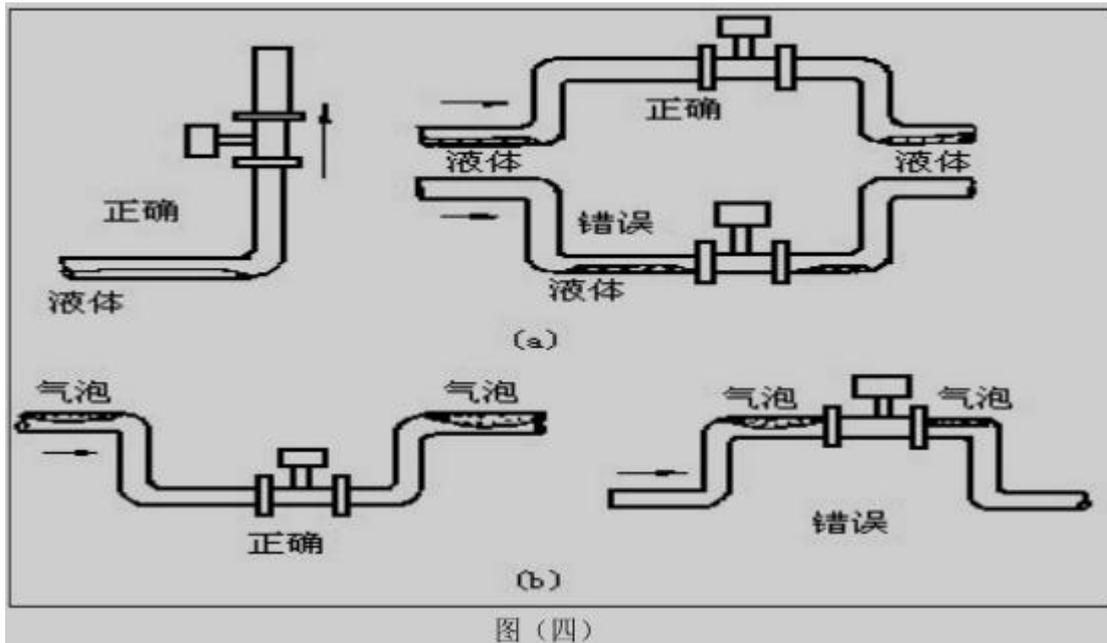
仪表的上下游直管段长度要求见图 DN 为仪表公称口径 单位:mm

| 传感器上游<br>管道型式 | 前后直管段长度   | 传感器上游<br>管道型式 | 前后直管段长度  |
|---------------|---|---------------|--|
| 同心收缩<br>全开阀门  |  | 一个 90 度<br>弯头 |  |



注:

- 1、调节阀尽可能不安装在涡街流量仪表的上游,而应安装在涡街流量仪表的下游 10D 以外。
- 2、上、下游配管内径应相同。如有差异,则配管内径  $D_p$  与涡街仪表表体内径  $D_b$ ,应满足以下关系  $0.98D_b \leq D_p \leq 1.05D_b$
- 3、上、下游配管应与流量仪表表体内径同心,它们之间的不同轴度应小于  $0.05D_b$
- 4、仪表与法兰之间的密封垫,在安装时不能凸入管内,其内径应比表体内径大 1-2mm
- 5、测压孔和测温孔的安装设计。被测管道需要安装温度和压力变送器时,测压孔应设置在下游 3-5D 处,测温孔应设置在下游 6-8D 处,见图(七)。D 为仪表公称口径,单位: mm
- 6、仪表在在管道上可以水平、垂直或倾斜安装。
- 7、测量气体时,在垂直管道安装仪表,气流流向不限。但若管道内含少量液体,为了防止液体进入仪表测量管,气流应自下而上流动,如图(四) a 所示
- 8、测量液体时,为了保证管内充满液体,所以在垂直或倾斜管道安装仪表时,应该保证液体流动方向从下而上。若管道内含少量气体,为了防止气体进入仪表测量管,仪表应安装在管线的较低处,如图(四) b 所示



图(四)

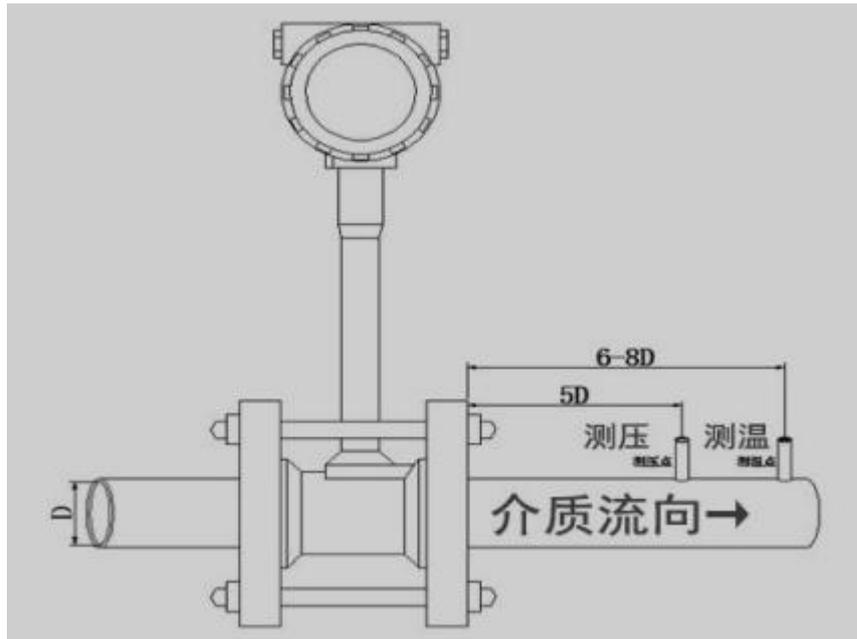
### 第 8 页

9、测量高温、低温介质时，应注意保温措施。转换器内部（表头壳体内）高温一般不应超过 70℃；低温易使转换器内部出现凝露，降低印制电路板的绝缘阻抗，影响仪表正常工作。

#### 6.3 插入式涡街流量仪表安装步骤：

1. 在管道上用气焊开一个略小于  $\phi 100\text{mm}$  的圆孔，并把圆孔周围毛刺清除干净，以保证测头旋转流利
2. 在管道圆孔处焊上厂家提供的法兰，要求法兰轴线与管道轴线垂直。
3. 将球阀及传感器安装在焊接好的法兰上。
4. 调节丝杠，使插入深度符合要求（保证测头中心轴线和管道中心轴线重合），流体流向必须与方向标上的指示箭头保持一致。
5. 均匀拧紧压盖上的螺丝。（注：压盖的松紧程度决定仪表的密封程度和丝杠能否旋动）
6. 检查各环节是否完成好，慢慢打开阀门观察是否有泄漏（需特别注意人身安全）若有泄露请重复步骤 5、6。

#### 6.4 分体式仪表压力变送器和 Pt100 安装示意图



## 七、在仪表安装使用前容易出现的错误

- 1-安装时仪表安装反向会导致流量不准确和不稳定。
- 2-安装仪表时禁止在线焊接，在线焊接会导致传感器受热损坏。
- 3-安装环境有剧烈震动，震动环境会导致流量不稳定以及静态有流量。
- 4-仪表采购时不考虑实际流量仅按照管道口径订货，这个问题会导致超出或不足流量测量范围。
- 5-现场温度和压力如果和订货协议不匹配，会导致仪表无法测量或测量不准，严重时造成仪表损伤。
- 6-工况流量与标况流量混淆，或者与质量流量混淆。

第 9 页

# 第二部分 仪表使用与参数设置

## 一、仪表电路板型号介绍

涡街流量计仪表电路板包含普通脉冲输出型线路板、普通电池供电型线路板、普通两线制 4-20mA 型线路板和电池供电温度压力补偿型线路板、两线制 4-20mA 温度压力补偿型线路板等常见的五种线路板，这五种线路板在使用和原理上具有共同性，是涡街流量计的新精简型线路板，其放大电路为模拟式。可在常规的流量范围内准确测量气体、液体和蒸汽的流量。可由开关设定适应各种口径和各类测量介质。在这五种基本电路板型号基

础上，衍生出带 RS485 通信接口和三线制电流输出等多种型号，具体订货请详细咨询业务经理。

## 二、电路板拨码开关设置

涡街流量计不同口径和测量介质开关选择参见下列附表。并根据实际信号状况先调整 K2 和 K3 扩展原始信号频带，必要时拨动 K1 调整电荷放大器增益。

涡街流量计电路板拨码开关设置参考表格（液体）

| 口径<br>mm | K1 |   |   |   |   |   |   |   | K2 |   |   |   |   |   |   |   | K3 |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
|          | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 15       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   |   | ↑ |   |   |   | ↑  | ↑ | ↑ |   |   |   |   |   |
| 20       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   |   | ↑ |   |   |   | ↑  | ↑ | ↑ |   |   |   |   |   |
| 25       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   |   | ↑ |   |   |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   |
| 32       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   |   | ↑ |   |   |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   |
| 40       | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   | ↑ |   | ↑  | ↑ | ↑ | ↑ |   |   |   |   |
| 50       | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   | ↑ |   |    |   |   |   | ↑ |   |   |   |
| 65       | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   | ↑ |   |    |   |   |   | ↑ |   |   |   |
| 80       | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   | ↑ | ↑ |   |    |   |   | ↑ | ↑ |   |   |   |
| 100      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   | ↑ | ↑ |   |    |   |   |   |   |   | ↑ |   |
| 125      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   |   | ↑ |
| 150      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   |   | ↑ |
| 200      |    |   |   | ↑ |   |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   |   | ↑ |
| 250      |    |   | ↑ | ↑ |   |   |   | ↑ | ↑  |   |   |   |   |   |   | ↑ | ↑  |   |   |   |   |   | ↑ | ↑ |
| 300      |    |   | ↑ | ↑ |   |   |   | ↑ | ↑  |   |   |   |   |   |   | ↑ | ↑  |   |   |   |   |   | ↑ | ↑ |

## 涡街流量计电路板拨码开关设置参考表格（气体）

| 口径<br>mm | K1 |   |   |   |   |   |   |   | K2 |   |   |   |   |   |   |   | K3 |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
|          | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 15       | ↑  | ↑ |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 20       | ↑  | ↑ |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 25       | ↑  | ↑ |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 32       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 40       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   |
| 50       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   |    |   | ↑ |   |   |   |   |   |
| 65       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   |
| 80       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   | ↑ |   |   |   |   |   | ↑  |   | ↑ |   |   |   |   |   |
| 100      | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   | ↑ |   |   |   |   |   | ↑  | ↑ | ↑ |   |   |   |   |   |
| 125      | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   | ↑  | ↑ | ↑ |   |   |   |   |   |
| 150      | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   |
| 200      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   | ↑ |   |   |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   |
| 250      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   | ↑ |   |   | ↑  | ↑ | ↑ | ↑ |   |   |   |   |
| 300      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   | ↑ |   |    |   |   |   | ↑ |   |   |   |

## 涡街流量计电路板拨码开关设置参考表格（蒸汽）

| 口径<br>mm | K1 |   |   |   |   |   |   |   | K2 |   |   |   |   |   |   |   | K3 |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
|          | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 15       | ↑  | ↑ |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 20       | ↑  | ↑ |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 25       | ↑  | ↑ |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 32       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 40       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   | ↑  |   |   |   |   |   |   |   |
| 50       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   |
| 65       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    | ↑ |   |   |   |   |   |   |    |   | ↑ |   |   |   |   |   |
| 80       | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   | ↑ |   |   |   |   |   | ↑  | ↑ |   |   |   |   |   |   |
| 100      | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   | ↑ |   |   |   |   |   | ↑  | ↑ |   |   |   |   |   |   |
| 125      | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   | ↑  |   | ↑ |   |   |   |   |   |
| 150      | ↑  |   | ↑ |   | ↑ |   | ↑ |   |    |   |   | ↑ |   |   |   |   | ↑  | ↑ | ↑ |   |   |   |   |   |
| 200      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   | ↑ |   |   |   | ↑  | ↑ | ↑ |   |   |   |   |   |
| 250      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   | ↑ |   |   | ↑  | ↑ | ↑ |   |   |   |   |   |
| 300      | ↑  |   |   | ↑ | ↑ |   |   | ↑ |    |   |   |   |   |   | ↑ |   | ↑  | ↑ | ↑ | ↑ |   |   |   |   |

箭头向上表示此开关位置为 ON，无箭头处的开关为 OFF。

以上表值仅供参考，实际使用中因液体粘度和气体密度不同应在此值附近调整，频率低时可将 K2/K3 向大口径方向调一至三档。频率高时可将 K2/K3 向小口径方向调一至三档。放大增益和触发灵敏度采用 4 位开关调整，开关 1/2/3/4 位分别代表 1/2/4/8；ON 数之和为 1-15。

GB=1-15 调放大器增益对应电阻比 300K/（100K——4K7），1\_15 放大率增大。一般 GB 设置为（1+2）ON

SB=1-15 调触发器门限对应电阻比 300K/（100K——4K7），1\_15 灵敏度增高。一般 SB 设置为（3）ON

### 三、电路板操作说明与区分

#### a. 脉冲型仪表

脉冲型直接输出脉冲信号，通过积算仪运算后来反映介质流量，通过调节对应介质的拨码开关即可使用，操作简单，无过多的设置，可以接通到 PLC 等外接设备上使用。无液晶显示，需要接外接显示设备。

脉冲型区分：脉冲型仪表本体不带显示屏，一般会配备积算仪

#### b. 三按键带液晶屏显示型仪表

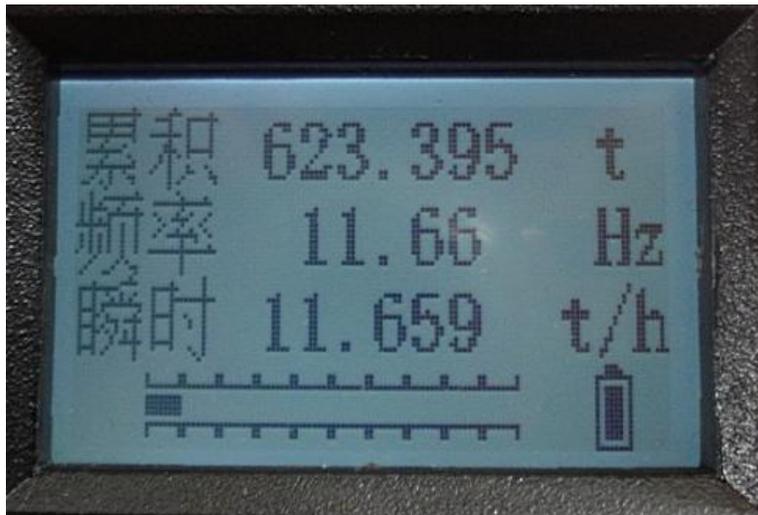
### 涡街流量计电路板操作说明

该线路板具有三个按键从左到右分别是 K1,K2,K3

在主界面按 K1 可以切换到输入密码界面

输入密码界面按 K3 可以将密码输入选中变黑，然后通过按 K1,K2 可以输入密码 2010，密码正确输入 2010 后再按 K3 进入到用户设置界面

用户设置界面按 K1 可以切换选项，按 K3 可以选中选项，然后通过按 K1,K2 更改参数  
参数更改好后可以按 K3 确认。0.1 秒内同时按 K1 和 K2 可以返回输入密码界面，再按可以返回主界面。（仪表在任何显示状态下同时按 K1,K2 按键 2 次都可以切换到主界面）



仪表主界面（型号不同略有差异）

| 子菜单<br>序号 | 菜单显示        | 意义                       | 选择项或数值范围   |
|-----------|-------------|--------------------------|--|
| 1         | 流量单位选择      | 流量单位选择<br>(默认 0)         | 0: m <sup>3</sup> /h<br>1: m <sup>3</sup> /m<br>2: l/h<br>3: l/m<br>4: t/h<br>5: t/m<br>6: kg/h<br>7: kg/m                             |
| 2         | 算法选择        | 算法选择<br>(默认 0)           | 00: 常规体积流量<br>01: 常规质量流量<br>02: 常规气体体积流量<br>03: 常规气体质量流量<br>04: 饱和蒸汽温度补偿 (温压补偿型有效)<br>05: 饱和蒸汽压力补偿 (温压补偿型有效)<br>06: 过热蒸汽温压补偿 (温压补偿型有效) |
| 3         | 流量系数        | 流量系数<br>(默认 3600)        | 设定仪表系数, 单位为 P/m <sup>3</sup>   |
| 4         | 满度流量        | 满度输出流量<br>(默认 5000)      | 当仪表输出 4~20mA 模拟信号时必须设定该值, 且不得为 0, 单位与流量单位一致  |
| 5         | 密度设置        | 密度设置<br>(默认 1000.0)      | 当算法选择设置为质量流量 (01、03) 时, 必须设置此项, 单位为 kg/m <sup>3</sup>  |
| 6         | 温度设置        | 温度设置<br>(默认 20.0)        | 设定温度计算值, 当选择 02、03、04、06 算法时, 必须设置此项。单位为摄氏度  |
| 7         | 绝对压力设置      | 设置气体绝对压力<br>(默认 101.43)  | 设置气体绝对压力计算值, 当选择 02、03、05、06 算法时, 必须设置此项。<br>单位为 kPa<br>(真空为 0.0 将导致流量为 0)   |
| 8         | 下限切除流量      | 设置切除脉冲频率值<br>默认 (0.5HZ)  | 设定小信号切除频率值   |
| 9         | 485 Address | 设置 RS485 通讯序号<br>(默认 01) | 仅三线制型 仪表进行 RS485 通讯时需设定此项, 且不能与同一系统内其他设备相同, 范围为 01~64  |
| 10        | 阻尼时间        | 设输出电流阻尼时间<br>(默认为 3s)    | 仅两线制型 设电流输出阻尼时间, 用于避免输出电流随流量波动太大<br>范围为 1~30   |
| 11        | 清零累计量       | 清零累计量                    | 若要清零累计量, 选择 YES 并按 K3 键即可  |

表格 2 生产校验菜单表 生产菜单密码为 2011。(带温度压力补偿带电流输出型号)

| 子菜单序号 | 菜单显示            | 意义                           | 备 注   |
|-------|-----------------|------------------------------|---|
| 1     | 4mA 输出电流<br>微调  | 校输出电流为 4mA 的<br>参数           | 仅两线制型有, 按 K1 增加实际电<br>流输出, 按 K2 减少实际电流输出,<br>直至 4mA 调整准确  |
| 2     | 12mA 输出电<br>流微调 | 校输出电流为 12mA<br>的参数           | 仅两线制型有, 按 K1 增加实际电<br>流输出, 按 K2 减少实际电流输出,<br>直至 12mA 调整准确 |
| 3     | 20mA 输出电<br>流微调 | 校输出电流为 20mA<br>的参数           | 仅两线制型有, 按 K1 增加实际电<br>流输出, 按 K2 减少实际电流输出,<br>直至 20mA 调整准确 |
| 4     | 温度满度            | 设定 PT100Z 在 200<br>欧电阻对应温度数值 | 266.6 摄氏度   |
| 5     | 高温采样            | PT+和 PT-处外接 200<br>欧电阻采样     | 采 样 数 值 采 集 对 应<br>42000-47000 间数值                        |
| 6     | 低温采样            | PT+和 PT-处外接 100<br>欧电阻采样     | 采 样 数 值 采 集 对 应<br>31000-34000 间数值                        |
| 7     | 压力满度            | 设定压力传感器高点<br>一数值             | 高点压力数值效验点   |
| 8     | 高压采样            | 对应压力满度时候的<br>AD 采样数值         | 打压后采样   |
| 9     | 低压采样            | 对应大气压力时候的<br>AD 采样数值         | 卸压后采样   |

表格 3 生产校验菜单表 生产菜单密码为 2011。(普通电池供电)

| 子菜单序号 | 菜单显示 | 意义      | 备注         |
|-------|------|---------|------------|
| 1     | 背光控制 | 控制背光的开关 | 常开, 常关, 自动 |

表格 4 生产校验菜单表 生产菜单密码为 2011。(带温度压力补偿不带电流输出型号)

| 子菜单序号 | 菜单显示   | 意义                        | 备注                       |
|-------|--------|---------------------------|--------------------------|
| 1     | 背光控制   | 控制背光的开关                   | 常开, 常关, 自动               |
| 2     | 累计流量设置 | 设定修改累计流量                  | 设定想要的累计流量                |
| 3     | 温度满度   | 设定 PT100Z 在 200 欧电阻对应温度数值 | 266.6 摄氏度                |
| 4     | 高温采样   | PT+和 PT-处外接 200 欧电阻采样     | 采样数值采集对应 42000-47000 间数值 |
| 5     | 低温采样   | PT+和 PT-处外接 100 欧电阻采样     | 采样数值采集对应 31000-34000 间数值 |
| 6     | 压力满度   | 设定压力传感器高点一数值              | 高点压力数值效验点                |
| 7     | 高压采样   | 对应压力满度时候的 AD 采样数值         | 打压后采样                    |
| 8     | 低压采样   | 对应大气压力时候的 AD 采样数值         | 卸压后采样                    |

## 四、仪表接线

仪表接线端子在电路板上，选择流量计型号不同，对应不同的接线端子。

### 1. 24V 主供电和输出信号接线端子（中间 3P 旋压式端子）



|      |      |     |
|------|------|-----|
| +24V | Fout | GND |
|------|------|-----|

“+24V”：为 15~24V 电源“+”端

“Fout”：为脉冲输出端

“GND”：为 15~24V 电源“-”端

仪表壳体里面自带锂电池的可以通过拨动电池开关选择使用电池供电。

### 2. 电流输出与脉冲输出接线端子（可以选择带电池白色插口的型号）



“I+”接+24V 外电源，电流输出从“I-”端流出至计算机或显示表的取样电阻，经过取样电阻等负载后流回到电源“-”端。是两线制 4-20MA 电流输出端。

### 3. RS485 输出与三线制电流输出（可以选择带电池白色插口的型号）



（IOUT 端子处有接线端子的型号可以输出对 GND 端子 4-20MA 电流信号）

#### 4. 压电传感器接线端子（下面 2P 旋压式端子）



#### 5. 温度传感器接线端子（左面 2P 旋压式端子）

|    |    |
|----|----|
| T- | T+ |
|----|----|

“T-”：接涡街流量计 PT100 温度传感器 2 极当中任一极

“T+”：接涡街流量计 PT100 温度传感器 2 极当中另一极

#### 6. 压力传感器接线端子（右面 2 个 2P 旋压式端子）

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| PI+ | PV+ | PV- | PI- |
|-----|-----|-----|-----|

“PI+”：接诺金压力传感器激励电流正极

“PV+”：接诺金压力传感器输出电压信号正极

“PV-”：接诺金压力传感器输出电压信号负极

“PI-”：接诺金压力传感器激励电流负极



# 第三部分 涡街流量计 RS485 通信

## 涡街流量计通讯协议 V2.3 (MODBUS-RTU)

本仪表的通信接口为 RS485，通信协议符合 MODBUS 规约，传输模式为 RTU 模式，仪表地址默认为 01，仪表地址设定范围为 01~64；

波特率：9600

校验位：无

数据位：8

停止位：1

寻址方式：(仪表地址) xxH + (读仪表数据命令) 03H + (寄存器地址高位) 00H + (寄存器地址低位) 01H + (寄存器个数高位) 00H + (寄存器个数低位) 0DH + (CRCL 校验码低 8 位) xxH + (CRCH 校验码高 8 位) xxH

参数地址：

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| 0x0001        | 仪表所用流量单位（参考注释表格）      |
| 0x0002        | 仪表所用流量算法（参考注释表格）      |
| 0x0003—0x0006 | 累计流量整数部分，四字节无符号长整形变量  |
| 0x0007—0x000A | 累计流量，四字节 IEEE 标准格式浮点数 |
| 0x000B—0x000E | 瞬时流量，四字节 IEEE 标准格式浮点数 |
| 0x000F—0x0012 | 温度数值，四字节 IEEE 标准格式浮点数 |
| 0x0013—0x0016 | 压力数值，四字节 IEEE 标准格式浮点数 |
| 0x0017—0x001A | 密度数值，四字节 IEEE 标准格式浮点数 |

|      |                  |  |
|------|------------------|--|
| 流量单位 | 流量单位选择<br>(默认 0) | 0: m <sup>3</sup> /h<br>1: m <sup>3</sup> /m<br>2: l/h<br>3: l/m<br>4: t/h<br>5: t/m<br>6: kg/h<br>7: kg/m             |
| 算法选择 | 算法选择<br>(默认 0)   | 00: 常规体积流量<br>01: 常规质量流量<br>02: 常规气体体积流量<br>03: 常规气体质量流量<br>04: 饱和蒸汽温度补偿<br>05: 饱和蒸汽压力补偿<br>06: 过热蒸汽温压补偿<br>07: 用户定制算法 |

应用举例：

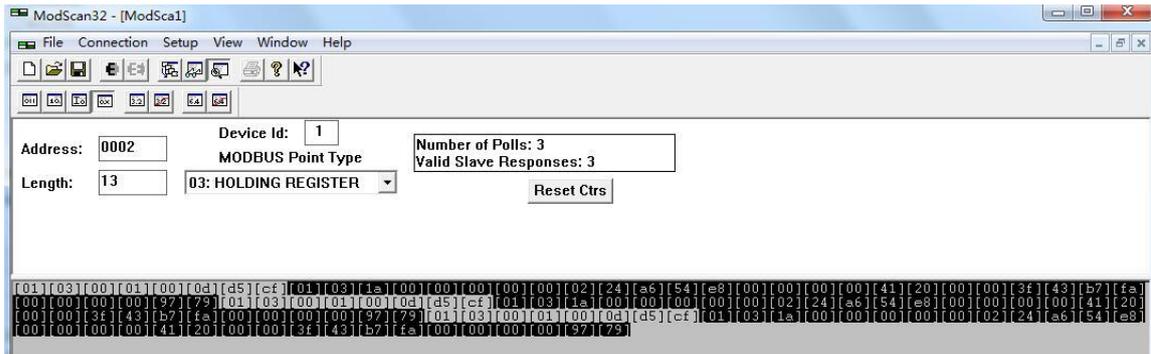
主机发送：

(仪表地址) 01H + (读仪表数据命令) 03H + (寄存器地址高位) 00H  
+ (寄存器地址低位) 01H + (寄存器个数高位)00H + (寄存器个数低位)0DH  
+ (CRCL 校验码低 8 位) xxH + (CRCH 校验码高 8 位) xxH

仪表回应：

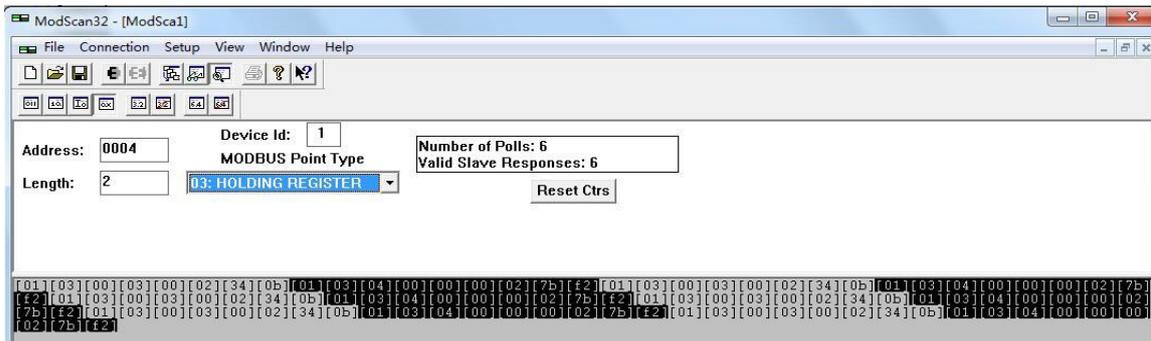
01H + 03H + 1AH + xxH + ..... +xxH(从 0x0001 到 0x001A 总计 26 字节数据) +  
(CRCL 校验码低 8 位) xxH + (CRCH 校验码高 8 位) xxH

1. 用 MODSCAN32 读取全部数据包：



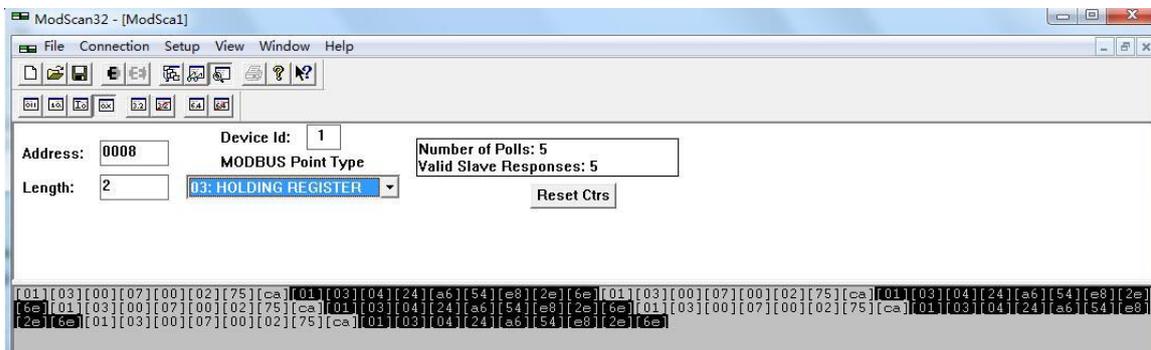
用串口助手仪表 ID 设置为 1 时候发送：01 03 00 01 00 0D D5 CF.

2. 读取累计流量整数部分：



用串口助手仪表 ID 设置为 1 时候发送：01 03 00 03 00 02 34 0B.

3. 读取累计浮点数

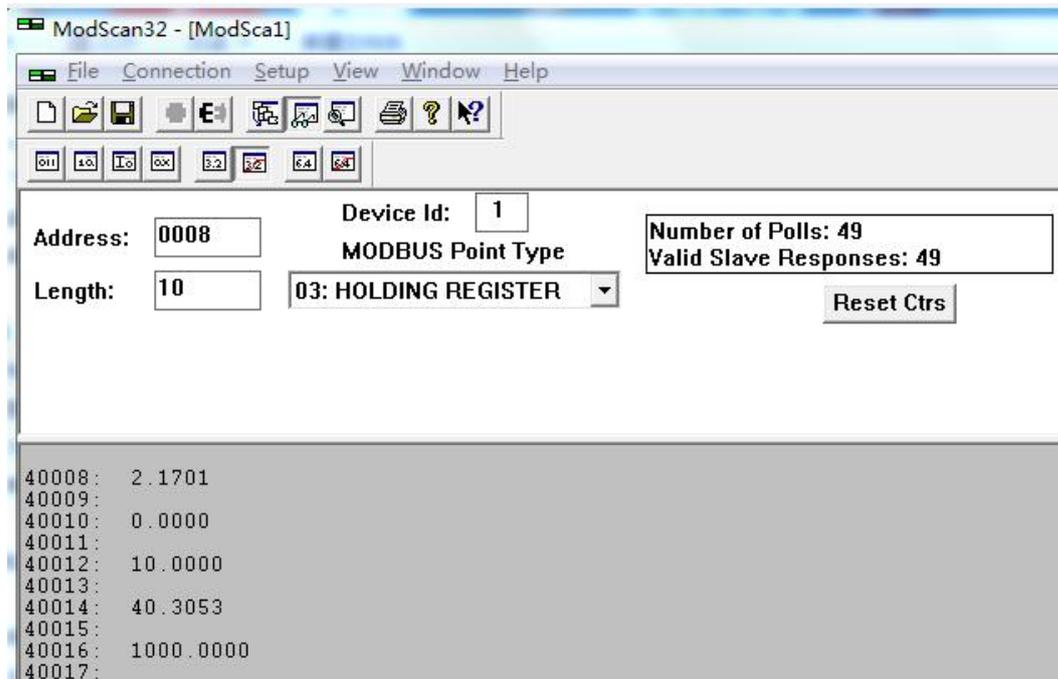


用串口助手仪表 ID 设置为 1 时候发送：01 03 00 07 00 02 75 CA.

第三方软件 MODSCAN32 读取瞬时流量, 温度, 压力, 密度设置方法:



第三方软件 MODSCAN32 读取浮点数累计流量, 瞬时流量, 温度, 压力, 密度设置方法:  
如下图所示的 2.1701 就是累计流量浮点数。



## 第四部分 仪表常见问题与处理

- 1、现场仪表频率变化量较大，排除方法：
  - A. 首先检查直管段是不是满足要求，气体的可以放宽保证前 10D 后 5D 的直管段就可以，液体直管段不满足要求影响较大，直管段不够长建议更改安装位置。
  - B. 现场可能有电磁干扰，方法：加强滤波功能，把灵敏度调低，通过改动拨码开关实现。
  - C. 现场流量太小，低于仪表下限，例如：300 口径的插入式测气体，下限是 1500m<sup>3</sup> /h, 但现场指示 500 m<sup>3</sup> 左右的瞬时流量，因为流量处于下限，数值不成线性变化，可通过更改仪表系数提高流量（不建议使用）。
  - D. 测液体有脉动流也会出现类似的情况。
- 2、现场有 50HZ 的干扰，一般是屏蔽线未接地。
- 3、现场无流量信号。
  - A. 仪表小信号切除过大，可到参数设置里修改；
  - B. 电源未接好，不通电；
  - C. 流量很低达不到信号触发点；
  - D. 4-20mA 输出的表出厂前未设置量程。
- 4、实际流量增大，可仪表显示减小，检查现场工况原因（如管道工艺等）。
- 5、实际流量减小，可仪表显示增大，大部分是管道震动或者是安装时垫片不在管道中心点，应重新安装仪表。
- 6、同工况的仪表显示不一致，相差较大，
  - A. 客户的经验值是错的，或者是工况有差别，例如管道走向的问题，直管段的问题，震动的问题等；
  - B. 参数客户修改过；
  - C. 工况流量太低，下限不成线性；
  - D. 温压补偿的表，温度压力出现故障。
- 7、4-20mA 输出的仪表，显示和系统显示不一致。
  - A. 参数设定的单位不一致，或者量程没有对应一致；
  - B. 4-20mA 输出线缆过长（超过 1000 米），损耗大。
- 8、仪表显示的流量与实际相差很大，大部分原因是参数设置单位的问题。
- 9、仪表静态有流量大部分是现场管道有震动造成，对管道采取减震措施或降低仪表灵敏度可减轻或消除。