

# 涡街流量计 使用说明书



- ▶ 压电式
- ▶ 电容式
- ▶ 夹装式
- ▶ 法兰式
- ▶ 插入式
- ▶ 电池供电型

**安徽盾安自动化仪表科技有限公司**

## 关于本公司

安徽盾安自动化仪表科技有限公司是一家国内仪器仪表设计与制造公司，产品用于工业过程控制中的温度、压力、流量、液位测量以及数据分析。

作为工业现场参数测量仪表的主要生产商之一，我们为国内外的客户提供应用方面的专业知识、服务及技术支持。

公司产品的质量、性能来自于工业仪表研发及技术人员亲临用户现场调研的经验，以及对于技术的不断创新设计与持久开发。

## 健康与安全

为了确保我们的产品安全不影响健康，务必注意以下各点：

- 1、使用前必须仔细阅读本说明书的有关章节。
- 2、必须遵守容器或包装上的警示标签。
- 3、必须由经过适当培训的人员按照所列信息进行安装、操作、维护及保养。  
一切由于违反本说明书而造成的后果均由用户自行承担。
- 4、务必遵守相关的安全注意事项，以避免在高压或高温下运行时发生事故。

有关本手册所述设备使用的安全事项或任何相关的危害数据表（适用时）可以从本公司获取，地址如封底所示，同时提供保养及备件信息。

## 目 录

1. 安全指南.....	3
2. DAMF210 型涡街流量计.....	5
3. 仪表口径选择.....	11
4. 安装.....	17
5. 接线.....	22
6. 基本操作.....	26
附录.....	37
附录一. 过热蒸气密度表	
附录二. 饱和水蒸气密度表	

## 1 安全指南

---

### 1 安全指南

#### 1.1 用途

- 本测量设备用于测量密闭管道中的流体流量。包含液体、气体和蒸汽。
- 除本文指定用途外，其它任何用途均会对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。
- 制造商对由于不恰当使用或用于非指定用途而引起的损坏不承担责任。

#### 1.2 安装、调试和操作

- 本测量设备必须由获得授权的合格专业人员(例如电工)进行安装、连接、调试和维护，并要完全遵守《使用说明书》、适用规范、法律法规以及证书(与应用条件相关)中的规定。
- 专业人员必须事先阅读《使用说明书》，理解并遵守其中的规定。
- 安装本测量设备时，应在断电状态下且没有外部负荷或应力时进行。
- 只有在《使用说明书》明确允许的情况下，才能对本测量设备进行改动。
- 只能采用原装备件且在明确允许进行修理的情况下，才能进行维修。
- 如果对管路执行焊接操作，不可通过本测量设备实现焊接设备接地。

#### 1.3 操作安全

- 本测量设备的设计满足先进的安全要求，已经通过出厂测试，可放心使用。本设备遵守相关的法规和欧洲标准。
- 制造商保留在修改技术参数时不提前通知的权利。您的安徽天康股份有限公司产品销售经理将为您提供本《使用说明书》的最新信息和更新材料。
- 必须遵循设备上附带的警告标志、铭牌和接线图中所含的信息。这些信息包括允许的操作条件、测量设备应用范围以及材料参数。
- 如果设备不是用在常温环境中，则必须符合随附的设备文档中所规定的相关边界条件。
- 必须按照布线图和接线图中的规定对设备进行接线。必须允许互连。
- 设备的所有部件都必须纳入系统的电势平衡考虑范围内。
- 电缆、经鉴定的缆塞和经鉴定的堵头必须经得起普遍存在的操作条件的考验，例如过程温度范围。未使用的外壳孔必须用堵头加以密封。
- 本设备仅可用在绝不会腐蚀任何接液部件的流体中。对于特殊流体(包括清洁用流体)，安徽天康股份有限公司将很乐意帮助您确认接液材料的耐腐蚀性。但是，过程中的温度、浓度或污染度的轻微变化可能会导致接液部件耐腐蚀性能发生改变。因此，安徽天康股份有限公司对在特定应用中发生的接液材料的耐腐蚀性问题不承担任何责任。用户应妥善选择接液材料。
- 当高温流体流经测量管时，外壳的表面温度会升高。特别是传感器部分，用户应预料到外壳表面温度可能会接近流体温度。如果流体温度较高，应采

## 1 安全指南

---

取足够的防护措施，避免灼伤或烫伤。

- 危险区域

可在危险区域中使用的测量设备的铭牌上有相应的标记。在危险区内操作设备时，必须遵守相关的国家规定。包装上的 Ex 防爆文档是设备文档的组成部分。必须遵守该 Ex 防爆文档中提供的安装规范、连接参数以及安全说明。

- 在卫生领域的应用

用于卫生领域的测量设备具有专用的标记。使用此类设备时，必须遵守相关的国家规定。

- 安徽天康股份有限公司非常乐意帮助您解答有关认证、应用领域以及具体实施中的问题。

### 1.4 安全图标

#### 警告！

“警告”表示，如果某个操作或过程执行不当，将会导致人身伤害或安全事故。请严格遵守规范，谨慎操作。

#### 注意！

“注意”表示，如果某个操作或过程执行不当，将会导致设备操作故障或设备损坏。请严格遵守规范。

#### 提示！

“提示”表示，如果某个操作或过程执行不当，会间接影响设备运行或触发设备某部分发生意外响应。

### 2.1 概述

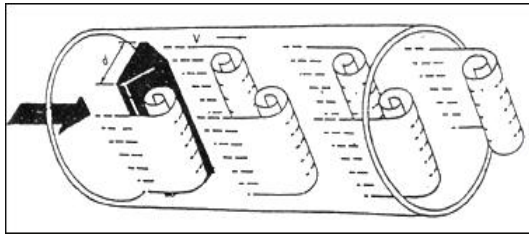
DAMF210系列涡街流量计是我公司在吸收国外先进技术的基础上,全新开发的一种全数字化的高性能仪表,可对不同介质的流量参数进行测量。仪表具有结构简单、通用性好和稳定性高的特点。

DAMF210系列涡街流量计可用于各种气体、液体和蒸汽的流量检测及计量。

DAMF210系列涡街流量计可以与本公司生产的智能流量积算仪配套使用,也可以和其它仪表厂商生产的智能仪表配套使用,具有通用性强的特点。

### 2.2 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,这种旋涡称为卡曼涡街,如图(一)所示。



图(一)

旋涡列在旋涡发生体下游非对称地排列。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  $d$ , 表体通径为  $D$ , 根据卡曼涡街原理,有如下关系式:

$$f = St \frac{V}{d}$$

公式(1)式中:

$f$ —发生体一侧产生的卡门旋涡频率

$St$ —斯特罗哈尔数(无量纲数)

$V$ —流体的平均流速

$d$ —旋涡发生体的宽度

由此可见,通过测量卡门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)表示斯特罗哈尔数( $St$ )与雷诺数( $Re$ )的关系。

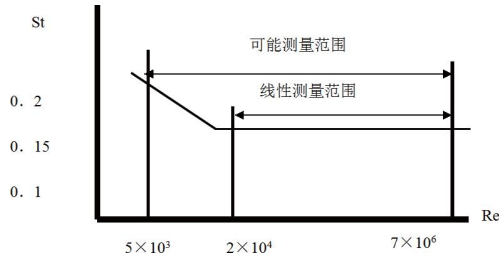


图 (二)

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)

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

式中： $K$  = 仪表常数 ( $1/m^3$ )。

$N$  = 脉冲个数

$Q$  = 体积流量 ( $m^3$ )

### 2.3 产品特点

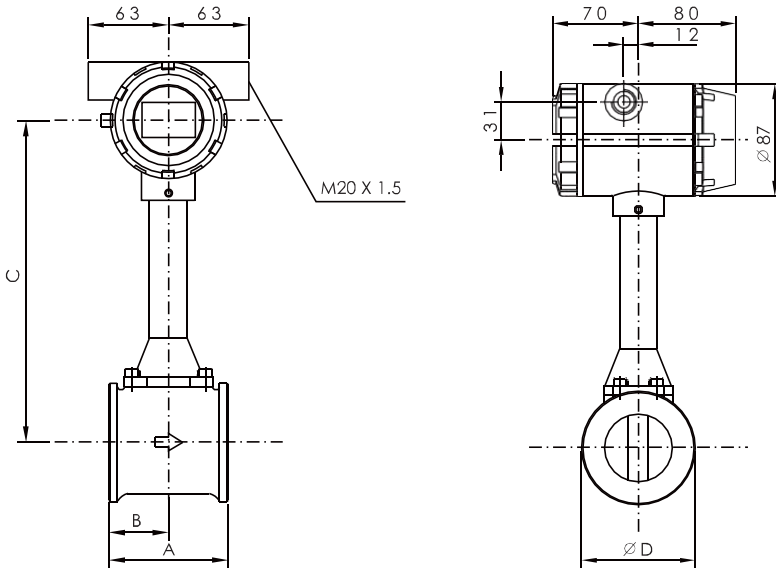
1. 应用范围广，蒸汽、气体、液体的流量均可测量；
2. 测量结果与流速分布、流体压力、温度、密度、粘度等物理参数无关；
3. ，无可动部件，可靠性高，长期运行稳定；
4. 耐磨、耐脏污，无须机械维修，使用寿命长，安全防爆，适用于恶劣环境；
5. 传感器测量探头采用特殊工艺封装，耐高温可达 $350^{\circ}C$
6. 传感器采用补偿设计，提高仪表抗震性
7. 采用低功耗高新技术，电池供电的现场显示型流量计，不断电运行可达五年以上；
8. 电隔离型电流输出，共模干扰抑制能力良好；
9. 抗振性能好，零点无漂移，有效消除外界振动影响；
10. 表面贴装工艺电路，结构紧凑，可靠性高，测量范围宽，量程比可达10:1, 15:1, 20:1, 30:1
11. 压损小，动态测量范围宽，运行费用低，不锈钢材质表体，耐腐蚀性强
12. 脉冲输出、4~20mA输出或HART通讯 / Modbus协议通讯，可与工业自动化系统连接；
13. 现场液晶显示，同时瞬时流量显示、累计总量显示、；
14. 密度计算、温度、压力补偿计算，补偿计算公式在线检验，就地按键设置，方便参数调整，无需手持通讯器

## 2.4 主要技术指标

		涡街流量计DAMF-210	
测量流体		气体、蒸汽	液体
精度		±1.0%，±1.5%（插入式±2.5%）	±0.75%±1.0%（插入式±2.0%）
重复性		±0.3%	±0.25%
雷诺数		2X10 <sup>4</sup> ~ 7X10 <sup>6</sup>	
介质温度	扩展	-40℃~+350℃	
	标准	-40℃~+250℃	
量程比		10 : 1; 15:1; 20:1; 30:1	
口径范围		DN15~DN1500	
工作压力		1.0MPa / 1.6MPa / 2.5MPa / 4.0MPa其他	
流速范围		5~70m/s	0.5~7m/s
接液材料		304不锈钢 / 316L不锈钢	
法兰材料		碳钢法兰 / 304法兰 / 316L法兰	
螺栓材料		碳钢	
检测探头		316L不锈钢	
连杆支架		304不锈钢	
散热器		铝合金/不锈钢	
安装形式		夹持式/法兰式/插入式	
防护等级		IP65/IP67/IP68	
电源		24VDC(18~30V)/电池供电	
信号输出		4-20mA、数字脉冲	
通讯		HART通讯/Modbus协议	
电气接口		2×M20*1.5(其他需定制)	
防爆形式		非防爆型/本安/隔爆	
结构形式		一体型/分体型	
环境温度		带LCD: -10~60℃/无LCD: -20~60℃	
相对湿度		湿度5%-90%	

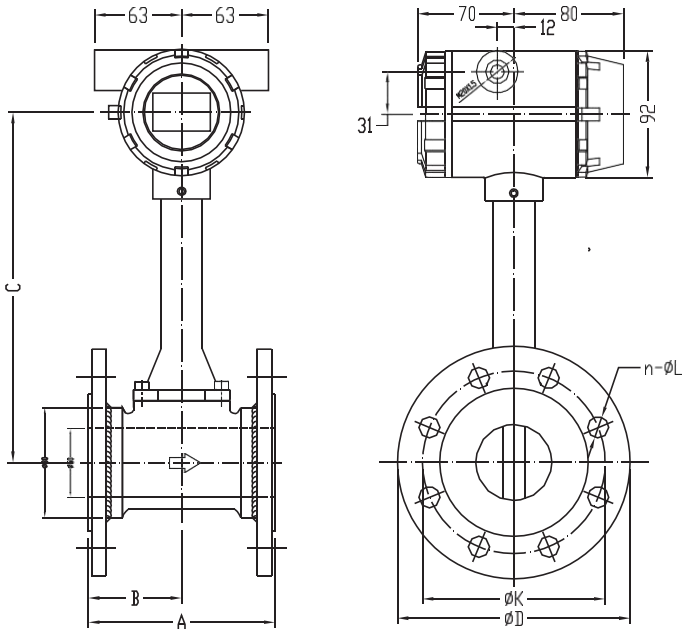
## 2.5 涡街流量计尺寸图

### 2.5.1 法兰夹持型涡街流量计外形尺寸



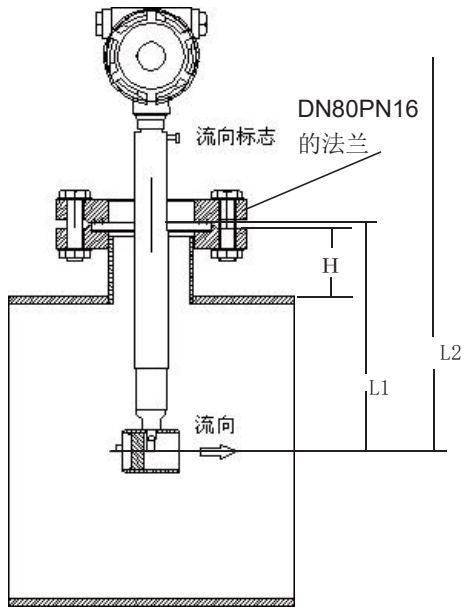
流量计通径				
DN	A	B	C	φD
15	56	28	360	88
20	56	28	360	88
25	56	28	360	88
32	56	28	360	88
40	56	28	360	88
50	66	33	365	98
65	66	33	370	113
80	70	35	380	128
100	70	35	390	148
125	80	40	410	173
150	88	44	420	198
200	98	40	435	248
250	114	40	480	298
300	130	42	525	348

2.5.2 法兰夹涡街流量计外形尺寸



DN	A	B	C	$\phi D$	$\phi K$	$n-\phi L$
15	200	100	360	95	65	4-14
20	200	100	360	105	75	4-14
25	200	100	360	115	85	4-14
32	200	100	360	140	100	4-18
40	200	100	360	150	110	4-18
50	200	100	365	165	125	4-18
65	200	100	370	185	145	8-18
80	200	100	380	200	160	8-18
100	250	125	390	220	180	8-18
125	250	95	410	250	210	8-18
150	300	100	420	285	240	8-22
200	300	125	435	340	295	12-22
250	380	150	480	405	355	12-26
300	450	175	525	460	410	12-26

2.5.3 插入式涡街流量计外形尺寸



DN	H	L1	L2	L2高温型/在线安装型
250	100	225	500	725
300	100	250	525	750
350	100	250	525	750
400	100	250	525	750
500	100	250	525	750
600	100	250	525	750
700	100	250	525	750
800	100	250	525	750
900	100	250	525	750
1000	100	250	525	750
1200	100	250	525	750
1400	100	250	525	750
1500	100	250	525	750
2000	100	250	525	750

### 3. 仪表口径的确定

#### 3. 仪表口径的确定

仪表选型是仪表应用中非常重要的工作，仪表选型的正确与否将直接影响到仪表是否能够正常运行。因此用户和设计单位在选用本公司产品时，请仔细阅读本节资料，认真核对流体的工艺参数并随时可与我公司的销售或技术支持部门联系，以确保选型正确。

#### 3.1 适用流量范围和仪表口径的确定

仪表口径的选择，根据流量范围来确定。不同口径涡街流量仪表的测量范围是不一样的，即使同一口径流量表，用于不同介质时，它的测量范围也是不一样的。实际可测的流量范围需要通过计算确定。

3.1.1 参比条件下空气及水的流量范围，见表（二），参比条件如下：

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

3.1.2 确定流量范围和仪表口径的基本步骤：

1. 明确以下工作参数。

- ① 被测介质的名称、组份
- ② 工作状态的最小、常用、最大流量
- ③ 介质的最低、常用、最高压力和温度
- ④ 工作状态下介质的粘度

2. 涡街流量仪表测量的是介质的工作状态体积流量，因此应先根据工艺参数求出介质的工作状态体积流量，相关公式如下：

(1) 已知气体标准状态体积流量，可通过以下公式求出工况体积流量

$$Q_v = Q_o \times \frac{0.101325}{0.101325 + P} \times \frac{273.15 + t}{293.15} \quad \text{公式 (3)}$$

(2) 已知气体标准状态密度  $\rho$ ，可通过以下公式求出工况密度

$$\rho = \rho_o \times \frac{0.101325 + P}{0.101325} \times \frac{293.15}{273.15 + t} \quad \text{公式 (4)}$$

(3) 已知质量流量  $Q_m$  换算为体积流量  $Q_v$

### 3. 仪表口径的确定

$$Qv = Q_m \times 10^3 / \rho \quad \text{公式 (5)}$$

式中:

$Qv$ : 介质在工况状态下的体积流量 ( $m^3/h$ )

( $Qv=3600f/K$  K:仪表系数 )

$Qo$ : 介质在标准状态下的体积流量 ( $Nm^3/h$ )

$Qm$ : 质量流量 ( $t/h$ )

$\rho$ : 介质在工况状态下的密度( $kg/m^3$ )

$\rho o$ : 介质在标准状态下的密度 ( $kg/m^3$ ), 常用气体介质的标准状态密度, 见表(三)

P: 工况状态表压(MPa)

t: 工况状态温度( $^{\circ}C$ )

3. 仪表下限流量的确定。涡街流量仪表的上限适用流量一般可不计算, 涡街流量仪表口径的选择主要是对流量下限的计算。下限流量的计算应该满足两个条件: 最小雷诺数不应低于界限雷诺数 ( $Re=2 \times 10^4$ ); 对于应力式涡街流量仪表在下限流量时产生的旋涡强度应大于传感器旋涡强度的允许值 (旋涡强度与升力  $\rho v^2$  成比例关系)。这些条件可表示如下:

由密度决定的工况可测下限流量:

$$Q_{\rho} = Q_o \times \sqrt{\rho_o / \rho} \quad \text{公式 (6)}$$

由运动粘度决定的线性下限流量:

$$Q_v = Q_o \times \nu / \nu_o \quad \text{公式 (7)}$$

式中:

$Q_{\rho}$ : 满足旋涡强度要求的最小体积流量 ( $m^3/h$ )

$\rho o$ : 参比条件下介质的密度

$Q_v$ : 满足最小雷诺数要求的最小线性体积流量 ( $m^3/h$ )

$\rho$ : 被测介质工况密度 ( $kg/m^3$ )

$Qo$ : 参比条件下仪表的最小体积流量 ( $m^3/h$ )

$\nu$ : 工作状态下介质的运动粘度 ( $m^2/s$ )

$\nu o$ : 参比条件下介质的运动粘度( $m^2/s$ )

通过公式 (6)、(7) 计算出  $Q_{\rho}$  和  $Q_v$ 。比较  $Q_{\rho}$  和  $Q_v$ , 确定流量仪表可测下限流量和线性下限流量:

$Q_v \geq Q_{\rho}$ : 可测流量范围为  $Q_{\rho} \sim Q_{max}$ , 线性流量范围为  $Q_v \sim Q_{max}$

$Q_v < Q_{\rho}$ : 可测流量范围和线性流量范围为  $Q_{\rho} \sim Q_{max}$

### 3. 仪表口径的确定

$Q_{\max}$ : 涡街流量仪表的上限体积流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

4. 仪表上限流量以表(二)中的上限流量为准。气体的上限流速应该小于  $70\text{m/s}$ , 液体的上限流速应该小于  $7\text{m/s}$

5. 当用户测量的介质为蒸汽时, 常采用的计量单位是质量流量, 即:  $\text{t/h}$ 或  $\text{kg/h}$ 。由于蒸汽(过热蒸汽和饱和蒸汽)在不同温度和压力下的密度是不同的, 因此蒸汽流量范围的确定可由公式(8)进行计算得出

$$Q_{\text{蒸汽}} = 1.5Q_{\text{空气}} \times \rho \times 10^3 \times \sqrt{\rho_0 / \rho} \quad \text{公式(8)}$$

式中:

$\rho$ : 蒸汽的密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\rho_0$ :  $1.205\text{kg}/\text{m}^3$

$Q_{\text{蒸汽}}$ : 蒸汽质量流量 ( $\text{t/h}$ )

6. 计算压力损失, 检测压力损失对工艺管线是否有影响, 公式(单位:

$$\text{Pa}): \Delta p = C_d \rho V^2 / 2 \quad \text{公式(9)}$$

式中:

$\rho$ : 工况介质密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )  $V$ : 平均流速 ( $\text{m/s}$ )

7. 被测介质为液体时, 为防止气化和气蚀, 应使管道压力符合以下要求:

$$p \geq 2.7 \Delta p + 1.3p_0 \quad \text{公式(10)}$$

式中:

$\Delta p$ : 压力损失 ( $\text{Pa}$ )

$p_0$ : 工作温度下液体的饱和蒸汽压 ( $\text{Pa}$ 绝压)

$p$ : 流体的蒸汽压力 ( $\text{Pa}$ 绝压)

8. 涡街流量计不适合测量高粘度液体。当计算出的可测流量下限不满足设计工艺要求时, 应该考虑选用其它类型流量计。

9. 通过计算如果有两种口径都可满足要求, 为了提高测量效果、降低造价, 应选用口径较小的表。应该注意的是, 尽可能使常用量处在流量范围上限的  $1/2 \sim 2/3$

$\Delta p$ : 压力损失 ( $\text{Pa}$ )  $C_d$ : 压力损失系数

### 3. 仪表口径的确定

**3.2 表 (二) 参比条件下涡街流量传感器工况流量范围**

公称通径DN (mm)	流量范围 (m <sup>3</sup> /h)		
	液体	气体	蒸汽
15	0.4-4	4-30	3.2-18
20	0.7-7	6-40	5-32
25	1-10	11-70	9-60
32	1.5-15	17-150	15-130
40	2-25	24-240	20-200
50	3-45	37-370	32-320
65	5.5-75	65-650	55-540
80	8.5-110	95-950	81-810
100	16-180	150-1500	130-1300
125	25-270	245-2400	200-2000
150	35-350	360-3600	290-2900
200	60-600	600-6000	550-5000
250	90-900	900-9000	800-8000
300	135-1350	1350-13500	1150-11500
350	185-1850	1850-18500	1550-15500
400	240-2400	2400-24000	2100-21000
450	300-3000	3000-30000	2600-26000
500	380-3800	3800-38000	3300-33000
600	550-5500	5500-55000	5100-51000
700	750-7500	7500-75000	7000-70000
800	950-9500	9500-95000	9000-90000
900	1200-12000	12000-137000	11000-110000
1000	1400-1400	14000-140000	13500-135000
1200	2000-20000	20000-200000	19500-195000
1300	2200-22000	22000-220000	21000-210000
1400	2750-27500	27500-275000	27000-270000
1500	3150-31500	31500-315000	31000-310000

### 3. 仪表口径的确定

**3.3 表(三) 常用气体介质的标准状态密度 (0℃, 绝压 P=0.1MPa)**

气体名称	密度(kg/m <sup>3</sup> )	气体名称	密度(kg/m <sup>3</sup> )
空气(干)	1.2928	乙炔	1.1717
氮气	1.2506	乙烯	1.2604
氧气	1.4289	丙烯	1.9140
氩气	1.7840	甲烷	0.7167
氟气	0.9000	乙烷	1.3567
氨气	0.7710	丙烷	2.0050
氢气	0.08988	丁烷	2.7030
一氧化碳	1.97704	天然气	0.8280
二氧化碳	1.3401	煤制气	0.8020

#### 3.4 选型举例

例一: 已知气体压力和温度及标况下的流量时  
某压缩空气, 标况流量范围为 QN=1200-12000Nm<sup>3</sup>/h, 压力 P=0.7MPa(表压), 温度 t=30℃。试确定流量计口径。

步骤一: 计算压缩空气的工况体积流量

由公式(3):

工况使用下限体积流量为:

$$\begin{aligned} Q_{vmin} &= Q_N \times 0.101325 \times (273.15 + t) / 293.15 / (P + 0.1) \\ &= 1200 \times 0.101325 \times (273.15 + 30) / 293.15 / (0.7 + 0.1) \\ &= 157 (\text{m}^3/\text{h}) \end{aligned}$$

工况使用流量上限为: Q<sub>vmax</sub>=1570(m<sup>3</sup>/h)

步骤二: 根据使用工况流量范围 157-1570m<sup>3</sup>/h, 查表(二), 满足下限流量条件的流量计为 DN80、DN100和 DN125, 考虑到上限流量 1270m<sup>3</sup>/h及使用效果和经济成本, 初选DN100, DN100流量计的工况流量范围是100-1700m<sup>3</sup>/h, 接近使用流量范围, 初选 DN100流量计, 但应具体核算 DN100流量计在该工况条件下的可测下限流量。核算 DN100流量计在该工况条件下的可测下限流量:

由公式(4)及公式(6):

$$Q_p = Q_o \times \sqrt{\rho_o / \rho}$$

### 3. 仪表口径的确定

$$\begin{aligned} &= 100 \times \sqrt{\frac{0.101325 \times (273.15 + 30)}{(0.101325 + 0.7) \times 293.15}} \\ &= 37.46(\text{m}^3/\text{h}) \end{aligned}$$

即, 流量计在该工况条件下的可测下限流量是  $37.46\text{m}^3/\text{h}$ , 远小于要求的工况下限流量  $157\text{m}^3/\text{h}$ , 确定选用 DN100流量计。

例二: 已知蒸汽压力和温度及工况流量时测量介质为过热蒸汽, 蒸汽温度为  $320^\circ\text{C}$ , 压力为  $1.5\text{MPa}$  (绝压), 流量范围为  $3\text{t/h} \sim 25\text{t/h}$ , 试 确定流量计口径。

步骤一: 计算蒸汽的等效空气参比条件下的体积流量范围, 经查附表 (二), 该状态下蒸汽的密度为:  $5.665\text{kg}/\text{m}^3$ , 由公式(8):

$$\begin{aligned} Q_{\text{空气}} &= Q_{\text{蒸汽}} \times 10^3 / 1.5 \sqrt{\rho_o \rho} \\ Q_{\text{空气 min}} &= 3000 / 1.5 \times \sqrt{5.665 \times 1.205} \\ &= 765(\text{m}^3/\text{h}) \\ Q_{\text{空气 max}} &= 6379(\text{m}^3/\text{h}) \end{aligned}$$

步骤二: 根据等效参比流量范围  $765\text{-}6379\text{m}^3/\text{h}$ , 查表 (二), 比较适合该流量范围为DN200口径。

## 4. 安装

---

### 4. 安 装

#### 4.1 安装注意事项

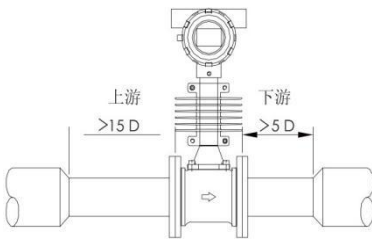
- 在测量液体时，务必使流量计传感器始终完全充满介质，无夹带气体。
- 在仪表上下游提供足够的直管段并确保非弯曲的对称外形。尽可能在仪表下游安装阀门。
- 垂直安装通常是优先选择的，向上流动的液体能确保仪表总是满管，且介质中的固态成分能够均匀分布。
- 如有可能产生气泡，应提供气体分离器。
- 在易于振动的长管路中进行安装时，应在流量计的上下游安装消除器。
- 对于蒸汽应用，仪表安装应避免安装在U形弯底部，避免因吸收冷凝而在开车时导致的水锤现象，水锤的强度导致传感机构过分受力，致使传感器永久损坏。

#### \* 特别注意

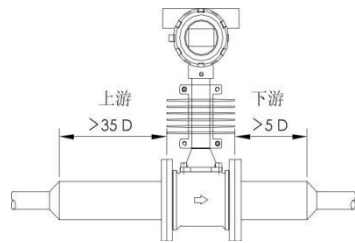
- 传感器安装点的上游较近处若装有阀门，不断地开关阀门，对传感器的使用寿命影响极大，非常容易对传感器造成永久性损坏。
- 传感器尽量避免在架空的非常长的管道上安装，这样时间一长后，由于传感器的下垂非常容易造成传感器与法兰间的密封泄露，若不得已要安装时，必须在传感器的上下游2D处分别设置管道紧固装置。

#### 4.2 入口与出口直管段部分

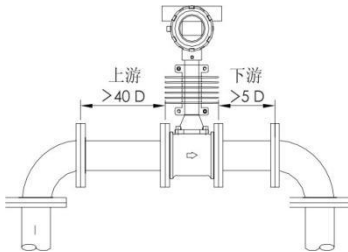
- 为了确保测量精度，入口处的流量计应不受干扰。
- 上游直管段部分的长度应为流量计口径(D)的大约15倍，下游直管段部分的长度应为流量计口径(D)的大约5倍。以确保仪表在变化的过程条件下符合其精度指标(如图3)。
- 注：如您的应用不能提供足够的上游直管段，我们将在最短10D上游直管段的条件下，向您提供修正方案以使仪表满足您的精度要求。



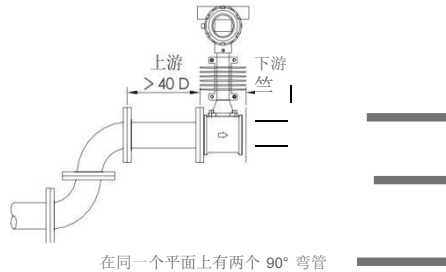
渐缩管



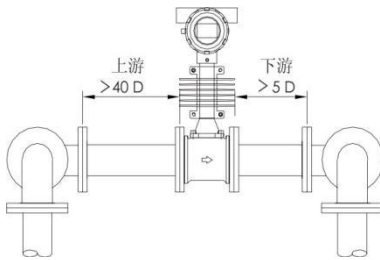
扩管



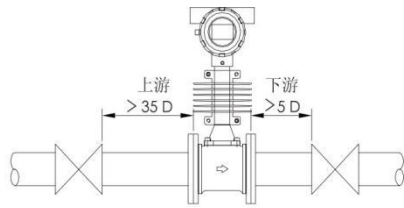
一个90°弯管



在同一个平面上有两个90°弯管



在不同的平面上有两个90°弯管



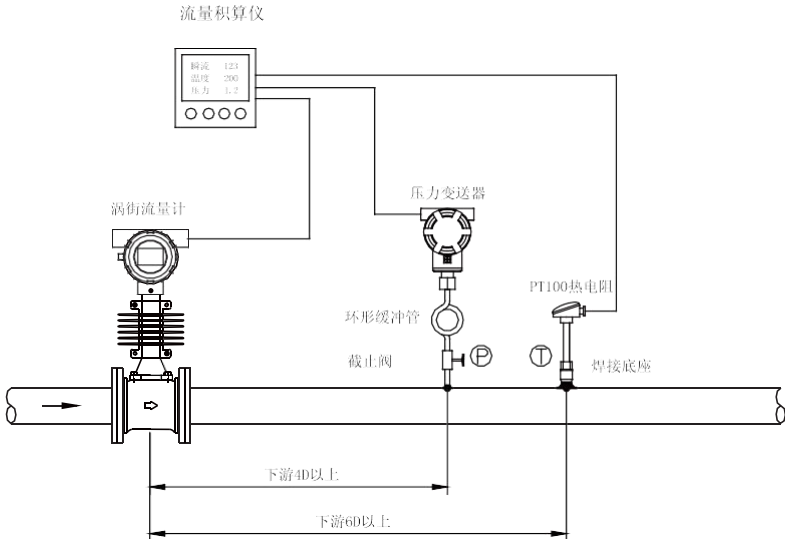
蝶阀全开

理想安装所要求的直管段 (图3)

## 4. 安装

### 4.3 温压补偿安装

当需要将实测压力和温度信号用于补偿质量流量或标准流量时，请在涡街流量计下游安装压力和温度变送器(图4)。



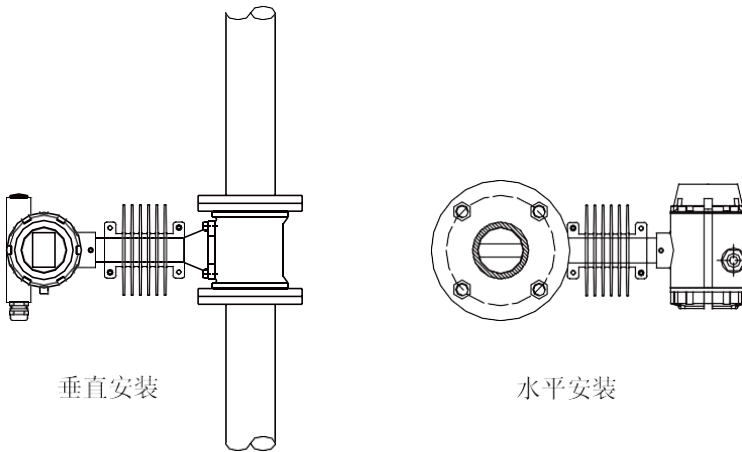
由涡街流量计、流量积算仪、压力变送器以及温度测量装置组成的蒸汽测量系统(图4)。

测量饱和蒸汽时，可选用温度补偿或压力补偿，流量积算仪查表功能进行运算，流量积算仪根据涡街流量计提供的体积流量输出信号值、温度补偿测量值或压力补偿测量值（饱和蒸汽测量中，补偿信号只需选择温度补偿或压力补偿一种即可），流量积算仪自动查对其内部预置的饱和蒸汽密度补偿表格进行高精度的补偿运算，最终显示、输出饱和蒸汽质量累积值。

测量过热蒸汽时，流量积算仪查表功能进行运算。流量积算仪根据涡街流量计提供的体积流量输出信号值、温度补偿测量值和压力补偿测量值（过热蒸汽测量中，温度补偿和压力补偿同时选择，两者缺一不可），流量积算仪自动查对其内部预置的过热蒸汽密度补偿表格进行高精度的补偿运算，最终显示、输出过热蒸汽质量累积值。

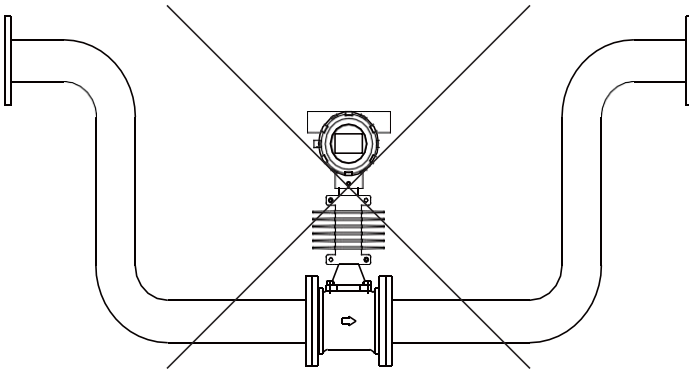
## 4. 安装

### 4.4 高温度介质的安装(图5)



高介质温度时仪表的安装应使得电子部件在管道的一侧或管道的下方，在管道周围要求隔热使得温度保持在 $65^{\circ}\text{C}$ 以下

### 4.5 蒸汽测量时应该避免以下安装方式

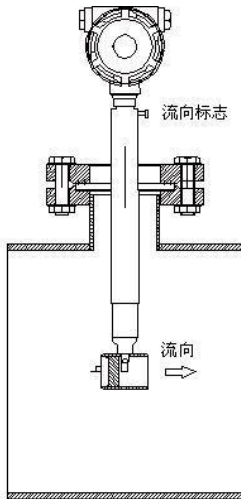
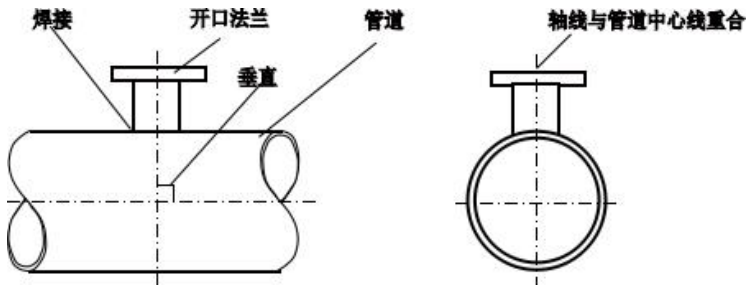


## 4. 安装

### 4.6 插入式安装方式

插入式涡街流量计安装在管道上,需要在安装处开一个  $\phi 87$  的圆孔。  
在圆孔处焊上随流量计提供的连接法兰,要求开口法兰短管必须垂直管道并且短管的轴线与管道中心线重合。如图五所示。

连接法兰的短管上有加工的凸台,凸台和管道外壁对齐,然后进行焊接。



## 5. 连接

### 5.1 电气接线

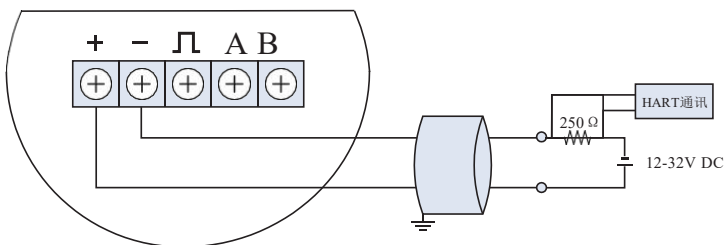
■ **连线准备：**检查安装，确保流体的流动方向与表体上标明的方向一致，检查电源电压不超过36V。

■ **连线步骤：**打开后端盖，将电缆从电缆密封套引入，根据接线端子标示连接电源线及信号线，将电缆密封线紧固，电缆入表前提供U型弯用于滴水，盖好后端盖。

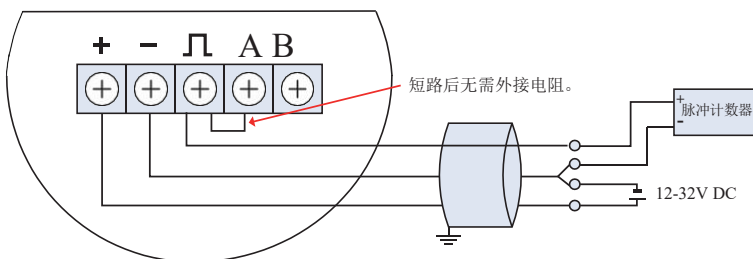
■ **注意事项：**所有密封处应紧固相连，电缆的外径应与电缆密封套成密封配合，保证仪表的密封性能。

端子板接线说明

使用 4~20mA 输出+ HART

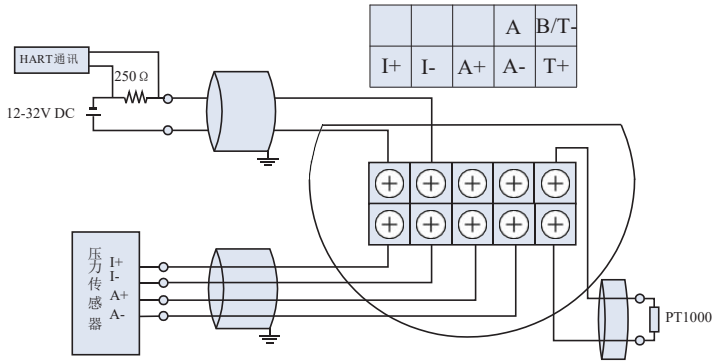


使用脉冲输出

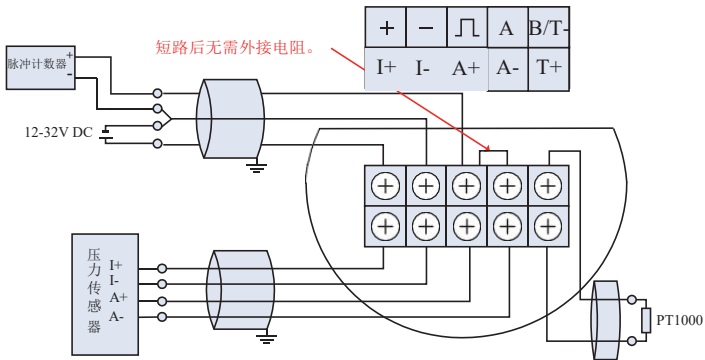


## 5. 连接

使用 4~20mA 输出+ HART+压力传感器+温度传感器

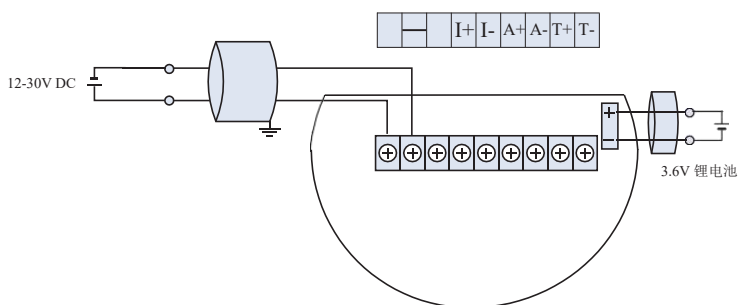


使用脉冲输出+压力传感器+温度传感器

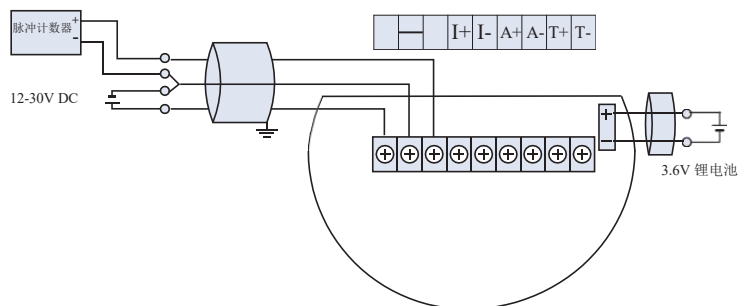


## 5. 连接

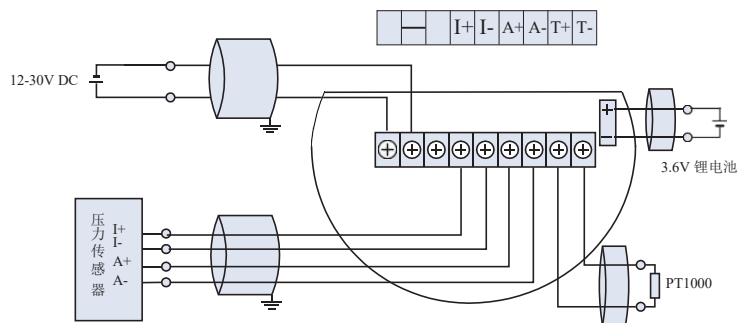
### 电池和 24V双供电



### 电池和 24V双供电+脉冲输出

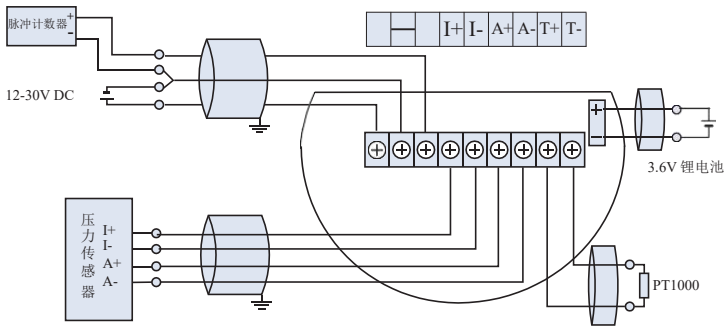


### 电池和 24V双供电+压力传感器+温度传感器

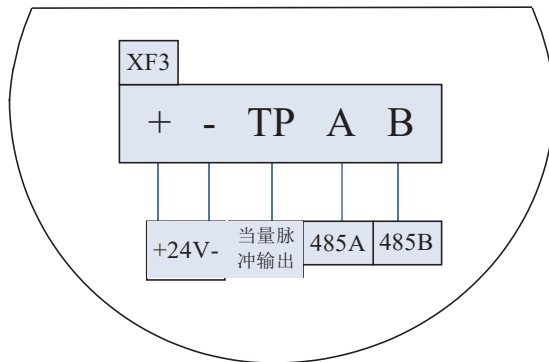


## 5. 连接

电池和 24V双供电+使用脉冲输出+压力传感器+温度传感器



485输出接口



## 6. 基本操作







### 6.1 基本操作

DAMF-210 系列涡街流量计采用LCD 大屏幕，人性化操作介面，易于使用，可显示瞬时流量、累积流量以及各类报警信息，正常显示时，上行显示瞬时流量，下行显示累积流量。



在正常显示状态，可通过短按 M 键，设置在下行显示频率、压力、温度、密度、电流、百分比。

下行显示通过提示符区分显示变量：

提示符	Σ						
显示变量	累积流量	频率	密度	压力	温度	电流	百分比

其它显示说明：

在HART 通讯时，闪烁显示 LCD 右上角的“o”。

若启动写保护，LCD 左下角显示。

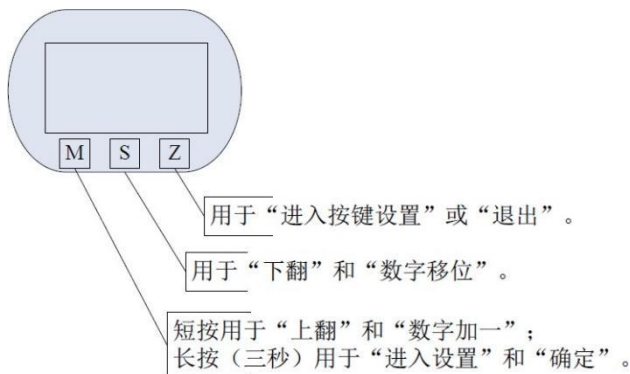
测量值低于报警下限，闪烁显示“下箭头”。

测量值高于报警上限，闪烁显示“上箭头”

## 6. 基本操作

### 6.2 按键基本功能说明

本产品支持“三按键”操作模式。三个按键的基本功能如下：



现场组态进入与退出

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。

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。

数据设置方法

现场设置参数分为“直接数字输入”和“菜单选择”两种类型。

“直接数字输入”设置方法

长按 M 键至符号闪烁，表示可更改设置。

短按 M 键，切换符号。

按 S 键，移位，第一位数字位开始闪烁，表示可修改，短按 M 键，数字加一。

再次按下 S 键，可依次设置第二位到第五位数字，设置方法与第一位完全相同。

设置完第五位数字后，按下 S 键，开始设置小数点。四个小数点同时开始闪烁，表示可以设

## 6. 基本操作

置小数点，此时短按 M 键，小数点位置循环切换。

在数据设置过程中，任何时刻都可以长按 M 键，以保存设置；或按 Z 键退出设置。

举例来说，原来的量程上限为 200，新输入的量程上限为 400。

<p>首先按下“Z”键，进入按键设置功能。按下“M”键，设置项前移一位；按下“S”键，设置项后移一位。当左下角显示“6”时，表示当前设置的功能项为“量程上限”。如右所示：</p>	<p>设置量程上限界面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>2 0 0 . 0 0 0</p> <p style="margin-left: 100px;"><math>m^3/h</math></p> <p>6</p> </div>
<p>长按“M”键三秒以上，进入设置量程上限功能，此时左方的符号位开始闪烁表示已经进入设置。</p>	<p>开始设置量程上限界面</p>
<p>此时按下“M”键，将在“+”和“-”之间切换。如果显示“-”，表示将输入的是负数（小于 0 的数据，涡街流量计的量程上限必须是正数）。</p>	<p>设置负数（流量计中不应设负数）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>- 0 0 . 0 0 0</p> <p style="margin-left: 100px;"><math>m^3/h</math></p> <p>6</p> </div>
<p>此时按下“S”键，第 1 位“2”开始闪烁，表示可以输入新的数据。</p>	<p>开始设置最高位界面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>2 0 0 . 0 0 0</p> <p style="margin-left: 100px;"><math>m^3/h</math></p> <p>6</p> </div>
<p>此时连续按下“M”键，直到最高位显示“4”。</p>	<p>设置最高位界面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>4 0 0 . 0 0 0</p> <p style="margin-left: 100px;"><math>m^3/h</math></p> <p>6</p> </div>
<p>按下“S”键，第 2 位“0”开始闪烁，表示可以输入数据。如果需要修改，则按“M”键输入新的数据。</p>	<p>设置第 2 位界面</p>

## 6. 基本操作

<p>继续按“S”键，数字从第 2到第 6位依次闪烁。可以输入需要的数据。</p>	<p>设置第 5位界面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>4 0 0 . 0 0 0</p> <p>6 <span style="float: right;">m<sup>3</sup>/h</span></p> </div>
<p>再次按下“S”键，小数点全部闪烁，表示可以输入小数点位置。</p>	<p>设置小数点界面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>4 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0</p> <p>6 <span style="float: right;">m<sup>3</sup>/h</span></p> </div>
<p>按下“S”键，则最高位的小数点开始闪烁，表示当前设置的小数点位置。</p>	<p>小数点在最高位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>4 . 0 0 0 0 0</p> <p>6 <span style="float: right;">m<sup>3</sup>/h</span></p> </div>
<p>继续按“M”键，小数点位置向右移动。</p>	<p>小数点在期望位置</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>4 0 0 . 0 0 0</p> <p>6 <span style="float: right;">m<sup>3</sup>/h</span></p> </div>
<p>到达期望的位置后，长按“M”键三秒，结束数据设置。</p>	<p>设置量程上限界面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>4 0 0 . 0 0 0</p> <p>6 <span style="float: right;">m<sup>3</sup>/h</span></p> </div>

### “菜单选择”设置方法

长按 M键至设置内容闪烁，表示可更改设置。

短按 M键，上翻选项，或按 S键，下翻选项。

在数据设置过程中，长按 M键至设置内容不闪烁，以保存设置；

说明：

在设置过程中，长按“M”键三秒，保存并结束数据设置；

在设置过程中，按下“Z”键，可以退出当前设置，并不保存。

完成设置或者退出设置后，都停留在当前设置界面。

## 6. 基本操作

### 6.3 现场组态功能

现场组态时，LCD左下角“88”字符用于表示设置变量类型，其对应关系为：

左 下角 字 符显示	设置变量	设置方法	备注
01	写保护	长按 M键切换	开 (ON) /关 (OFF)
02	报警下限	直接数字输入	单位: %
03	报警上限	直接数字输入	单位: %
04	流量模式	菜单选择	Llq_0: 液体体积 Llq_1: 液体质量 GAS_0: 气体体积; GAS_1: 气体质量; ST_0: 蒸汽体积 ST_1: 蒸汽质量 ST_2: 饱和蒸汽质量 (温度补偿) ST_3: 饱和蒸汽质量 (压力补偿)
05	瞬时流量单位	菜单选择	Nm <sup>3</sup> /h, Nm <sup>3</sup> /m, Nm <sup>3</sup> /s, m <sup>3</sup> /d, m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /m, m <sup>3</sup> /s, l/h, l/m, l/s, t/d, t/h, t/m, kg/d, kg/h, kg/m, kg/s, g/h, g/m, g/s, 注: 累积流量单位根据瞬时流量单位确定, 见《瞬时流量单位与累积流量单位对应关系表》
06	量程上限	直接数字输入	
07	密度	直接数字输入	气体密度 (单位: 千克 /立方米) 液体密度 (单位: 克 /立方厘米)
08	气体压力 (表压)	直接数字输入	单位: kPa, 测量液体时, 没有此项
09	气体温度 (摄氏度)	直接数字输入	单位: °C, 测量液体时, 没有此项
10	小流量切除	直接数字输入	范围: 0% ~ 20%
11	阻尼	直接数字输入	范围: 0 ~ 64S
14	累积流量清零	菜单选择	LCD显示 ACC_Y时, 长按 M键实现累积流量清零
15	累计流量溢出次数	只允许读	累积流量大于 9999999, 溢出次数加一。
50	操作码	直接输入	详情咨询

## 6. 基本操作

### 6.4 瞬时流量单位与累积流量单位对应关系表

当设置好瞬时流量单位后，累积流量单位也自动确定。对应关系表如下：

瞬时流量单位	对应累积流量单位
Nm <sup>3</sup> /h, Nm <sup>3</sup> /m, Nm <sup>3</sup> /s,	Nm <sup>3</sup>
m <sup>3</sup> /d, m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /m, m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup>
l/h, l/m, l/s	l
t/d, t/h, t/m	t
kg/d, kg/h, kg/m, kg/s	kg
g/h, g/m, g/s	g

### 6.5 Modbus 协议通讯使用说明

#### 6.5.1 协议简单描述

本产品采用标准的MODBUS-RTU 模式。

本产品支持的通讯波特率固定为 9600bps，串口数据模式为：无校验位，8 个数据位，1 个停止位。

本产品支持的功能码包括：

功能码：03，读保持寄存器的值，包括组态数据等设置；

功能码：04，读输入寄存器的值，这里指读动态变量。

功能码：06，写一个保持寄存器。

功能码：16，写多个保持寄存器。

MODBUS 操作原则是基于“寄存器”理念，其标准的功能编号基本上是对指定的“寄存器”进行读写操作。基于这个理念，把一些常用的参数设置成“寄存器”，以便于和其它系统通用。

#### 6.5.2 寄存器描述

##### 6.5.2.1 输入寄存器列表

## 6. 基本操作

寄存器地址 (十六进制)	参数名称	访问类型	数据长度 (word)	数据类型
0x4002	百分比	R	2	float
0x4004	瞬时流量	R	2	float
0x4008	传感器值	R	2	float
0x400A	累积流量值	R	2	float
0x400C	累积流量溢出 次数	R	2	float
0x4014	实际放大倍数	R	2	float
0x401C	实际工作通道	R	1	unsigned short

### 6.5.2.2 保持寄存器列表

寄存器地址 (十六进制)	参数名称	访问类型	数据长度 (word)	数据类型	说明
0x2000	地址	R/W	1	unsigned short	取值范围 1 ~ 63
0x2001	流量模式	R/W	1	unsigned short	{ 0, "LIQUID_QV"}, { 1, "LIQUID_QM"}, { 2, "GAS_QV"}, { 3, "GAS_QM" }
0x2002	介质类型 和涡街口径	R/W	1	unsigned short	{ 0x0000, "液体 N15"}, { 0x0001, "液体 DN20"}, { 0x0002, "液体 DN25"}, { 0x0003, "液体 DN32"}, { 0x0004, "液体 DN40"}, { 0x0005, "液体 DN50"}, { 0x0006, "液体 DN65"}, { 0x0007, "液体 DN80"}, { 0x0008, "液体 DN100"}, { 0x0009, "液体 DN125"}, { 0x000A, "液体 DN150"}, { 0x000B, "液体 DN200"},

					{ 0x000C, "液体 DN250"}, { 0x000D, "液体 DN300"}, { 0x000E, "液体 DN350"}, { 0x0100, "气体 DN15" }, { 0x0101, "气体 DN20" }, { 0x0102, "气体 DN25" }, { 0x0103, "气体 DN32" }, { 0x0104, "气体 DN40" }, { 0x0105, "气体 DN50" }, { 0x0106, "气体 DN65" }, { 0x0107, "气体 DN80" }, { 0x0108, "气体 DN100"}, { 0x0109, "气体 DN125"}, { 0x010A, "气体 DN150"}, { 0x010B, "气体 DN200"}, { 0x010C, "气体 DN250"}, { 0x010D, "气体 DN300"}, { 0x010E, "气体 DN350"}
0x2004	最大放大倍数	R/W	2	float	>0
0x2006	最小频率	R/W	2	float	>0
0x2008	最大频率	R/W	2	float	>0
0x200A	K值	R/W	2	float	>0
0x200C	量程上限	R/W	2	float	
0x200E	阻尼	R/W	2	float	0 ~ 32.0
0x2010	报警上限	R/W	2	float	
0x2012	报警下限	R/W	2	float	
0x2014	气体标况密度	R/W	2	float	
0x2016	气体压力	R/W	2	float	
0x2018	气体温度	R/W	2	float	
0x201A	液体密度	R/W	2	float	

0x201C	单位	R/W	1	unsigned short	{ 121, "Nm3/h" }, { 190, "Nm3/s" }, { 29, "m3/d" }, { 19, "m3/h" }, { 131, "m3/min" }, { 28, "m3/s" }, { 138, "l/h" }, { 17, "l/min" }, { 24, "l/s" }, { 79, "t/d" }, { 78, "t/h" }, { 77, "t/min" }, { 76, "kg/d" }, { 75, "kg/h" }, { 74, "kg/min" }, { 73, "kg/s" }, { 72, "g/h" }, { 71, "g/min" }, { 70, "g/s" }
0x201D	累积流量 单位	R	1	float	{ 43, "m3" }, { 172, "Nm3" }, { 41, "l" }, { 61, "kg" }, { 60, "g" }, { 62, "ton" }
0x201E 低八位	第一显示 变量	R/W	1	unsigned short	{ 0x01, "百分比" }, { 0x02, "瞬时流量" }, { 0x04, "频率值 " }
0x201E 高八位	第一显示 变量小数 点	R/W	1	unsigned short	{ 0x00, "小数点后显示 0位 " }, { 0x01, "小数点后显示 1位 " }, { 0x02, "小数点后显示 2位 " }, { 0x03, "小数点后显示 3位 " }

## 6. 基本操作



0x201F 低八位	第二显示 变量	R/W	1	unsigned short	{ 0x01, "百分比" }, { 0x02, "瞬时流量" }, { 0x04, "频率值" }
0x201F 高八位	第二显示 变量小数 点	R/W	1	unsigned short	{ 0x00, "小数点后显示 0位 "}, { 0x01, "小数点后显示 1位 "}, { 0x02, "小数点后显示 2位 "}, { 0x03, "小数点后显示 3位 "}
0x2020	写保护	R/W	1	unsigned short	{ 0, "未写保护" }, { 1, "写保护" }
0x2021	用户校准: 点数	R/W	1	unsigned short	{ 0x00, "0" };未进行用户校 准 { 0x02, "2" }, { 0x03, "3" }, { 0x04, "4" }, { 0x05, "5" }
0x2022	用户校准: 频率值 1	R/W	2	flor	
0x2024	用户校准: 频率值 2	R/W	2	float	
0x2026	用户校准: 频率值 3	R/W	2	float	
0x2028	用户校准: 频率值 4	R/W	2	float	
0x202A	用户校准: 频率值 5	R/W	2	float	
0x202C	用户校准: 修正系数 1	R/W	2	float	
0x202E	用户校准: 修正系数 2	R/W	2	float	

## 6. 基本操作

0x2030	用户校准: 修正系数 3	R/W	2	float	
0x2032	用户校准: 修正系数 4	R/W	2	float	
0x2034	用户校准: 修正系数 5	R/W	2	float	
0x2036	小流量切 除值	R/W	2	float	0 ~ 20.0
0x203B	功能标志	R/W			{ 0x0100, "累积流量清零 " },
0x203C	涡街模式	R/W	1	unsigned short	{ 0x00, "涡街模式: 0" }, { 0x01, "旋进模式: 1" }, { 0x02, "备用模式: 2" }, { 0x03, "备用模式: 3" }
0x203D	1m <sup>3</sup> 输出 脉冲个数	R/W	2	float	>0

压力 (绝压) MPa	温度(°C)							
	150	170	190	210	230	250	270	290
0.10	0.5164	0.4925	0.4707	0.4507	0.4323	0.4156	0.4001	0.3857
0.15	0.7781	0.7412	0.7079	0.6777	0.6500	0.6246	0.6010	0.5795
0.20	1.0423	0.9918	0.9466	0.9056	0.8684	0.8342	0.8027	0.7736
0.25	1.3089	1.2444	1.1869	1.1349	1.0849	1.0445	1.0048	0.9682
0.30	1.5783	1.4990	1.4287	1.3653	1.3079	1.2540	1.2077	1.1634
0.40	2.1237	2.0141	1.9166	1.8297	1.7513	1.6527	1.6152	1.5554
0.50	2.6658	2.5380	2.4121	2.2997	2.1992	2.1081	2.0255	1.9495
0.80	4.3966	4.1676	3.9372	3.7400	3.5665	3.4110	3.2718	3.1453
1.10	6.1313	5.8332	5.5342	5.2356	4.9719	4.7459	4.5445	4.3612
1.40	7.8785	7.5163	7.1540	6.7913	6.4288	6.1147	5.8437	5.6006
1.70	9.8464	9.3688	8.92473	8.4130	7.9352	7.5219	7.1713	6.8607
2.00	11.6295	11.0985	10.5676	10.0366	9.5054	8.9744	8.5350	8.1447
2.50	15.1890	14.4516	13.7150	12.9776	12.2406	11.5036	10.8794	10.3500

3.00	18.4168	17.5709	16.7243	15.8776	15.0367	14.1842	13.3377	12.6359
3.50	22.7008	21.5713	20.4427	19.3131	18.2266	17.0530	15.9243	15.0163
4.00	27.164	25.7470	24.3303	22.9129	21.4954	20.0778	18.6603	17.4997
4.50	30.3852	28.9163	27.4475	25.9784	24.5096	23.0407	21.5717	20.1028
5.00	35.4243	33.6293	31.8342	30.0384	28.2433	26.4483	24.6532	22.8580
6.00	43.8954	41.7475	39.5988	37.4508	35.3020	33.1541	31.0062	28.8574
4.00	56.7201	53.6991	50.6780	47.6561	44.6352	41.6133	38.5922	35.5704
8.00	65.4713	62.1800	58.8883	55.5968	52.3061	49.0145	45.7231	42.4316
9.00	84.5457	79.8261	75.1061	70.3863	65.6665	60.9465	51.5077	51.5077
10.00	108.6250	102.0289	95.4346	88.8412	82.2486	75.6543	65.7699	62.4676
12.50	158.3486	148.7516	139.1578	129.5629	119.9781	110.3842	95.7769	91.1964
15.00	206.4175	194.4276	182.4477	170.4577	158.4766	146.4967	127.6820	122.5268
17.50	250.3934	236.6910	222.8603	209.1592	195.4568	181.6261	163.4280	154.2312
20.00	327.8165	309.9521	291.2953	273.4409	255.5786	236.9217	219.0574	201.2031
21.50	384.6647	363.2975	341.9027	320.5455	299.1880	277.7931	256.4260	235.0688

压力 (绝压) MPa	温度(°C)							
	310	330	350	370	390	410	430	450
0.10	0.3724	0.3600	0.3484	0.3375	0.3272	0.3176	0.3086	0.4357
0.15	0.5594	0.5404	0.5230	0.5066	0.4912	0.4767	0.4631	0.4502
0.20	0.7465	0.7214	0.6980	0.6759	0.6553	0.6360	0.6178	0.6005
0.25	0.9343	0.9027	0.8732	0.8456	0.8198	0.7955	0.7726	0.7507
0.30	1.1224	1.0844	1.0488	1.0156	0.9845	0.9552	0.9277	0.8989
0.40	1.5000	1.4701	1.4010	1.3563	1.3144	1.2753	1.2377	1.2035
0.50	1.8802	1.8147	1.7545	1.6983	1.6456	1.5961	1.5498	1.5060
0.80	3.0283	2.9215	2.8227	2.7305	2.6440	2.5635	2.4884	2.4171
1.10	4.1943	4.0419	3.9030	3.7722	3.6512	3.5384	3.4335	3.3345
1.40	5.3794	5.1777	4.9945	4.8260	4.6673	4.5220	4.3857	4.2575
1.70	6.5815	6.3309	6.0998	5.7779	5.6936	5.5120	5.3441	5.1863
2.00	7.8061	7.4955	7.2186	6.9619	6.7260	6.5117	6.3090	6.1203
2.50	9.8888	9.4806	9.1139	8.7802	8.4750	8.1938	7.9332	7.6898

3.00	11.9979	11.5143	11.0494	10.6308	10.2493	9.9000	9.5775	9.2816
3.50	14.2565	13.8501	13.0286	12.6162	12.0528	11.6308	11.2425	10.8842
4.00	16.5527	15.749	15.0539	14.4392	13.8862	13.3077	12.9991	12.5087
4.50	18.9333	17.9608	17.1279	16.4018	15.7527	14.7579	14.6679	14.1507
5.00	21.4221	20.2508	19.2627	18.4108	17.6565	16.9827	16.3719	15.8139
6.00	26.7091	25.0502	23.7006	22.5570	21.5629	20.6900	19.9062	19.1981
4.00	32.5488	30.2231	28.4037	29.9035	25.6330	24.5224	23.4021	22.6635
8.00	39.1399	35.8485	33.4179	31.4825	29.8698	28.4969	27.2913	26.0170
9.00	46.7877	42.0680	38.8083	36.3217	34.3044	32.2947	31.1593	29.8733
10.00	59.6648	49.2802	44.7560	41.5274	39.0006	36.9344	35.1684	33.6447
12.50	81.6034	72.0105	62.4178	56.1496	51.8212	48.5015	45.8023	43.5431
15.00	110.5369	98.5531	86.5688	74.5840	66.8341	61.5530	57.5137	54.2497
17.50	140.3919	126.6895	116.3142	100.8176	85.3228	76.6185	70.5711	65.9331
20.00	182.5462	174.3185	166.0907	137.7965	108.5430	94.4945	85.3276	78.7759
21.50	213.6739	192.3164	171.8651	150.0074	128.1614	106.6360	95.1366	87.0939

饱和蒸汽密度表 (kg/m<sup>3</sup>)单位- $\rho$ =kg/m<sup>3</sup>; 压力(绝压)- $p$ =MPa; 温度-T=°C

温度 (t, °C)	0		1		2	
	压力(P)	密度( $\rho$ )	压力(P)	密度( $\rho$ )	压力(P)	密度( $\rho$ )
100	0.1013	0.5977	0.1050	0.6180	0.1088	0.6338
110	0.1433	0.8265	0.1481	0.8528	0.1532	0.8798
120	0.1985	1.122	0.2049	1.155	0.2114	1.190
130	0.2701	1.497	0.2783	1.539	0.2867	1.583
140	0.3464	1.967	0.3718	2.019	0.3823	2.073
150	0.4760	2.5487	0.4888	2.613	0.5021	2.679
160	0.6181	3.260	0.6339	3.339	0.6502	3.420
170	0.7920	4.123	0.8114	4.218	0.8310	4.316
180	1.0197	5.160	1.0259	5.274	1.0496	5.391
190	1.2551	6.397	1.2829	6.532	1.3111	6.671
200	1.5548	7.864	1.5876	8.025	1.6210	8.188
210	1.9077	9.593	1.9462	9.782	1.9852	9.974
220	2.3198	11.62	2.3645	11.84	2.4098	12.07
230	2.7975	14.00	2.8491	14.25	2.9010	14.52
240	3.3477	16.76	3.4070	17.06	3.4670	17.37

温度 (t, °C)	3		4		5	
	压力(P)	密度( $\rho$ )	压力(P)	密度( $\rho$ )	压力(P)	密度( $\rho$ )
100	0.1127	0.6601	0.1167	0.6821	0.1208	0.7046
110	0.1583	0.9075	0.1636	0.9359	0.1691	0.9650
120	0.2182	1.225	0.2250	1.261	0.2321	1.298
130	0.2953	1.627	0.3041	1.672	0.3130	1.719
140	0.3931	2.129	0.4042	2.185	0.4155	2.242
150	0.5155	2.747	0.5292	2.816	0.5433	2.886
160	0.6666	3.502	0.6835	3.586	0.7008	3.671
170	0.8501	4.415	0.8716	4.515	0.8924	4.618
180	1.0737	5.509	1.0983	5.629	1.1233	5.75
190	1.3397	6.812	1.3690	6.955	1.3987	7.100
200	1.6548	8.354	1.6892	8.522	1.7242	8.694
210	2.0248	10.17	2.0650	10.37	2.1059	10.57
220	2.4559	12.30	2.5026	12.53	2.5500	12.76
230	2.9546	14.78	3.0085	15.05	3.0631	15.33
240	3.5279	17.68	3.5897	17.99	3.6522	18.31

温度	6		7		8		9	
(t, °C)	压力(P)	密度( $\rho$ )	压力(P)	密度( $\rho$ )	压力(P)	密度( $\rho$ )	压力(P)	密度( $\rho$ )
100	0.1250	0.7277	0.1294	0.7515	0.1339	0.7758	0.1385	0.8008
110	0.1746	0.9948	0.1804	0.1025	0.1863	1.057	0.1923	1.089
120	0.2393	1.336	0.2467	1.375	0.2543	1.415	0.2621	1.455
130	0.3222	1.766	0.3317	1.815	0.3414	1.864	0.3513	1.915
140	0.4271	2.301	0.4389	2.361	0.4510	2.422	0.4633	2.484
150	0.5577	2.958	0.5723	3.032	0.5872	3.106	0.6025	3.182
160	0.7183	3.758	0.7362	3.847	0.7544	3.937	0.7730	4.029
170	0.9137	4.723	0.9353	4.829	0.9573	4.937	0.9797	5.048

180	1.1487	5.877	1.1746	6.003	1.2010	6.312	1.2278	6.264
190	1.4289	7.248	1.4596	7.398	1.4909	7.551	1.5225	7.706
200	1.7597	8.868	1.7959	9.045	1.8326	9.225	1.8699	9.408
210	2.1474	10.77	2.1896	10.98	2.2323	11.19	2.2757	11.41
220	2.5981	13.00	2.6469	13.24	2.6963	13.49	2.7466	13.74
230	3.1185	15.61	3.1746	15.89	3.2316	16.18	3.2892	16.47
240	3.7155	18.64	3.7797	18.97	3.8448	19.30	3.9107	19.64

## 组态数据表

客户名称:				日期:			
联系人:				部门:			
电 话:				传真:			
产品型号:				位号:			
测量介质:	<input type="checkbox"/> 液体	<input type="checkbox"/> 气体	<input type="checkbox"/> 蒸汽				
流量范围:	最大	正常	最小				
工作压力:	最大	正常	最小				
介质温度:	最大	正常	最小				
工艺管径:							
配对法兰材质:	<input type="checkbox"/> 碳钢	<input type="checkbox"/> 304不锈钢	<input type="checkbox"/> 316L不锈钢				
转 换 器:	<input type="checkbox"/> 一体	<input type="checkbox"/> 分体	(电缆长度)				
供电电源:	<input type="checkbox"/> 24VDC	<input type="checkbox"/> 电池供电					
补偿功能:	<input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 温度补偿	<input type="checkbox"/> 压力补偿	<input type="checkbox"/> 温度压力补偿			
防爆要求:	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No					
电气输出:	<input type="checkbox"/> 4-20mA 电流+脉冲						
	<input type="checkbox"/> HART	<input type="checkbox"/> MODBUS	<input type="checkbox"/> PROFIBUS				



---

## 安徽盾安自动化仪表科技有限公司

安徽省天长市天康大道工业区98号

电话: +86 (0)550-7615891

传真: +86 (0)550-7695891

网址: [www.ahdunan.com](http://www.ahdunan.com)

邮箱: [dunan88888@126.com](mailto:dunan88888@126.com)

公司承诺不断提高产品质量，因此保留在不经通知的情况下对此处所含信息进行修改的权利。