

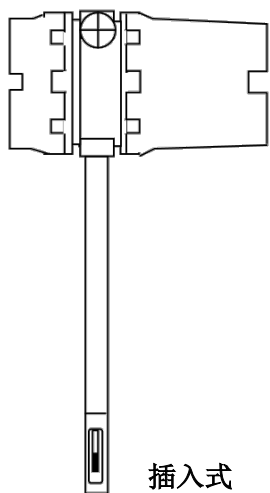
## 新一代气体质量流量计

### 您有八条理由选择它！

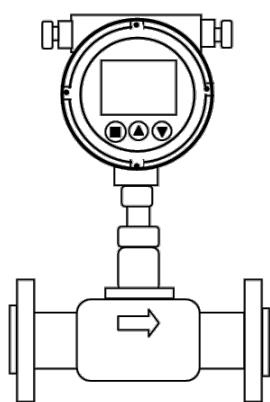
- 无须温度、压力补偿，直接测量气体的质量流量！
- 高重复性、高可靠性、高稳定性、高精度度！
- 范围度宽，最大可达 **1000:1**
- 防爆、防腐蚀设计，适合于恶劣工况和危险场合！
- 灵敏度高，尤其适合于大管径、低流速的流量测量！
- 压力损失极小，几可忽略不计！
- 结构多样、安装灵活、装卸方便、使用简便！
- 数字通讯：**RS232/485/MODBUS/HART** 多种数字通讯协议可选。

## 目 录

1. 用途和特点	1
2. 测量原理	1
3. 警告和注意事项	2
4. 主要技术指标	3
4.1 流量（流速）测量范围	3
4.2 精确度	3
4.3 防爆等级	3
4.4 被测气体范围	3
4.5 工作压力	3
4.6 工作温度	3
4.7 使用环境温度	3
4.8 供电电源	3
4.9 输出信号	3
4.10 显示	3
5. 仪表安装尺寸图 mm	4
6. 仪表的现场安装	4
6.1 安装流量计时前后直管段要求	5
6.2 插入式安装	6
6.3 管道式安装	6
6.4 分体式安装	6
7. 流量计现场电气接线	7
8. 流量计现场端子接线	7
9. 变送器使用操作指导	7
9.1 通电	7
9.2 显示及外部复位	8
9.3 流量计可设置的智能电子电路基本功能	9
9.4 LCD 显示编程菜单	9
10. 维护与常见故障排除	10
10.1 故障分析与处理	10
10.2 现场调整	11
10.3 维护与保养	11
11. 运输与存储	11
12. 开箱与检查	11
13. 订货须知	11
附录：(1) 通讯协议	12
附录：(2) 现场调试要领	13



插入式



管道式

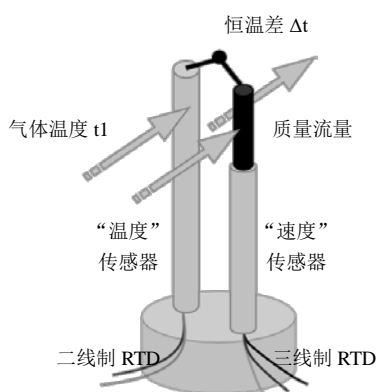
## 1. 用途和特点

本流量计是一种无须压力、温度补偿，就能方便地检测在管道中流动的空气、天然气、氢气、氧气、氯气、氮气、氩气、氦气、沼气、煤气、光气、烟道气和各种化工混合气的质量流量的流量测量及监控仪表，具有精确度高、响应速度快、测量范围宽的特点；又因其无可动部件，所以稳定可靠，使用寿命长。结构型式多样灵活，具有插入式、在线式、整流式、分体式等多种形式；安装简便，可螺纹式安装、法兰式安装，也可配以不断流装卸装置安装；防爆、防护、防腐蚀设计，使流量计的使用能适应恶劣工况和危险场合；压力损失极小，几乎可忽略不计。可广泛地应用于石油、化工、冶金、电力、水处理、造纸、食品、医药、水泥、纺织及各生产、科研单位制气、用气的过程控制和气体流量测量。可进行：

- 钢铁厂，焦化厂煤气流量测量
- 锅炉空气流量，二次风量测量
- 烟囱排出的烟气流量测量
- 水处理中曝气流量测量
- 水泥，卷烟，玻璃厂生产过程中气体流量测量
- 压缩空气流量测量
- 各种天然气，煤气，液化气，火炬气，氩气，二氧化碳等混合气体流量测量

## 2. 测量原理

如左图所示，一个温度传感器测量管道内气体的温度；另一个速度传感器，电加热到高于温度传感器测量所得温度，并且保持两温差值恒定。当气体流动带走速度传感器上的热量时，为保持温差值恒定，需要额外的加热电量补偿，而这个补偿的电功率大小和气体质量流量大小成正比。



$$Q_m = K \cdot \frac{\Delta p}{C_p \cdot \Delta t} \cdot S$$

上式中： $Q_m$  为气体质量流量， $K$  为仪表系数(恒定)， $\Delta p$  为补偿的电功率大小(可通过测量得到)， $C_p$  为定压比热容(由气体组分决定)； $\Delta t$  为两探头间的温度差(恒定)； $S$  为管道截面积。

基于上述原理，对于大管径的流量测量来说，虽无相应的大管径标定装置来对流量计进行标定，但只要在标准口径的标定装置上测定相应的质量流速，也就可以方便地测量大管径中流体的质量流量了。

两个传感器都是用性能稳定的金属铂材料，通过特殊工艺密封在 316L 不锈钢管或抗酸、碱腐蚀的特殊材料管中制成，因此极为坚固，并不会污染被测流体或受被测流体污染，且其抗腐蚀性能相当好。

## 3.警告和注意



### 3.1 警告:

**警告:** 安装与使用中严防气体泄漏。

**警告:** 流量计转换、显示部分，安装处应远离热源。

**警告:** 为防止造成伤害，请勿在有压力的情况下松开过程连接螺丝。

**警告:** 在传感器跳线未接的情况下不要供电，否则可能造成传感器过热甚至损坏电路。

**警告:** 所有的接线工作都需在电源断开状态下进行。

**警告:** 仪表在安装、调试、接线后一定要拧紧表盖和探杆紧固螺丝，以防进水和气体泄露而发生危险。



**警告:** 室外露天安装的仪表应有防日晒、雨淋、雷击的措施，以延长流量计的使用寿命。



### 3.2 注意:

**注意:** 流量计安装其上的被测管道内壁应光滑清洁，无明显凹凸痕、积垢和起皮等缺陷。

**注意:** 本仪表的防护等级为 IP65，不能用于水下和容易积水的地方。

**注意:** 选择安装位置时要避开管道震动、热源。

**注意:** 针对不洁净的气体（含粉尘、油污、水等），需要在仪表安装位置的前段对气体进行干燥或过滤。

**注意:** 流量计探杆和探头的材质一般均为 316L，被测介质的性质应与之相适应。若被测介质为氯气等腐蚀性介质，订货时应事先告知本公司更换相关的材质。

## 4. 主要技术指标

### 4.1 流量（流速）测量范围：

4.1.1 对于插入式流量计，其测量范围一般按速度方式分档如下：

- |                    |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a. 0.3 ~ 3.0 m/s;  | b. 0.3~ 5.0 m/s;   | c. 0.3 ~ 10.0 m/s; | d. 0.3 ~ 15.0 m/s; |
| e. 0.4 ~ 20.0 m/s; | f. 0.6 ~ 30.0 m/s; | g. 1.0 ~ 50.0 m/s; | h. 1.2 ~ 60.0 m/s。 |

注：以上列出的范围供用户选用。选用时请用户选择适中的流速，**切忌越大越好**，以免增加标定费用甚至无法标定。特别要注意易燃易爆气体的限速规定。本公司推荐用户**优先选择** c、d、e、f 流速档。

4.1.2 对于在线式（即带取样管式）流量计，流量范围按管径分档，见下表。

管径 DN	可 选 流 量 测 量 范 围			
	最佳流量测量范围		最大可测流量范围	
	Nm <sup>3</sup> /h	Kg/h (空气)	Nm <sup>3</sup> /h	Kg/h (空气)
15	1.9 ~ 19	2.3 ~ 23	0.4 ~ 40	0.5 ~ 48
20	3.4 ~ 34	4.1 ~ 41	0.7 ~ 70	0.8 ~ 84
25	5.3 ~ 53	6.4 ~ 64	1.1 ~ 110	1.3 ~ 132
32	8.7 ~ 87	10.5 ~ 105	1.7 ~ 170	2.0 ~ 205
40	13.6 ~ 136	16.4 ~ 164	2.7 ~ 270	3.3 ~ 325
50	21.2 ~ 212	25.5 ~ 255	4.2 ~ 420	5.1 ~ 506
65	35.8 ~ 358	43.1 ~ 431	7.2 ~ 720	8.7 ~ 867
80	54.3 ~ 543	65.4 ~ 654	11.0 ~ 1100	13.2 ~ 1325
100	85.0 ~ 850	102.3 ~ 1023	17.0 ~ 1700	20.5 ~ 2047
150	190.0 ~ 1900	228.8 ~ 2288	38.0 ~ 3800	45.8 ~ 4576

注：1. 流量是对空气、氮气等接近理想气体的气体而言。其它气体或不属于上表所列管径的，请与本公司协商决定。

2. 上表所列为用户根据工况流量需要选择对应的管道通径。如管道通径已经确定，则可选择适当的流量范围。“最佳流量测量范围”是指在“最大可测流量范围”内，流量计测量精确度最佳的一段范围。“最佳流量测量范围”的测量精确度为： $\pm 1.0\%$  F.S；“最大可测流量范围”的测量精确度为： $\pm 1.5\%$  F.S。建议：用户在确定满刻度时可将常用流量 $\times 2$ 作为满刻度值。满刻度值应在表一所述的“对应刻度流量范围”内。如超限，请与本公司协商。

4.2 精确度： a.  $\pm 1.0\%$  F.S      b.  $\pm 1.5\%$  F.S      c.  $\pm 2.0\%$  F.S

4.3 防爆等级： Ex d II CT2 ~ T6      防爆合格证号： GYB111509

4.4 被测气体范围：乙炔气除外的其它气体均可测量。（测量氧气的用户应注意氧气的流速和清洁度！爆炸性气体如氢气等请注意气体的安全流速！）

4.5 工作压力： 0 ~ 1.0MPa      0 ~ 2.5MPa      0 ~ 6.4MPa

4.6 介质温度： -10 ~ +100℃      -10 ~ +200℃      -10 ~ +300℃

4.7 使用环境温度： -10 ~ +55℃

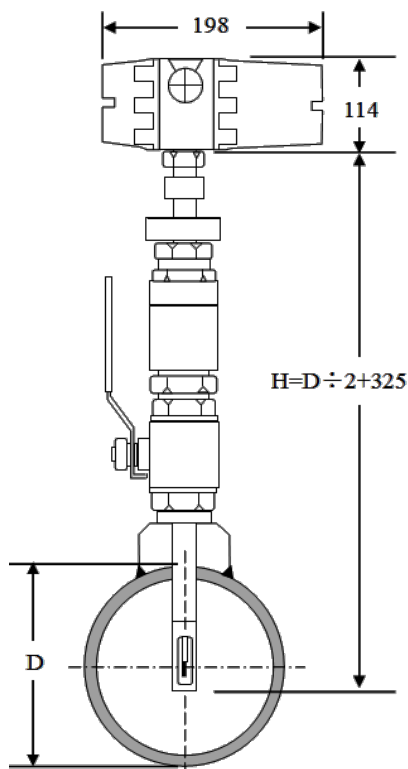
4.8 供电电源： 24V DC  $\pm 10\%$ ， $\geq 350$ mA      220V AC（非防爆环境可用）。

4.9 输出信号： 标配：4 ~ 20mA DC；      选配：485、HART

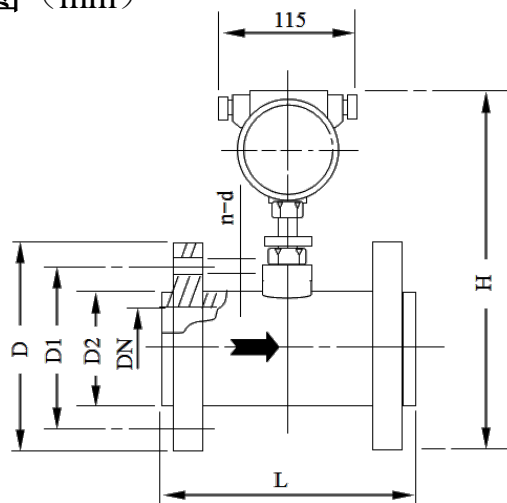
4.10 显示（LCD）： 瞬时流量 6 位；      b. 累积流量 10 位。

（配用远传控制室安装的智能流量积算仪，瞬时流量整 5 位、累积流量整 13 位显示。现场流量计一般无显示或只带瞬时流量显示，以免两个累积量久而产生偏差，令用户莫衷一是）。

### 5. 仪表安装尺寸图 (mm)



插入式球阀安装尺寸图



管道式法兰安装尺寸图

下表为管道式法兰安装仪表的尺寸：

(法兰连接尺寸对应标准：GB/T 9119-2000)

公称 口径	总体尺寸		法兰规格 mm				公称 压力
	L	H	法兰 外径	螺栓孔中 心直径	密封 面	螺栓数量 螺纹规格	
DN	L	H	D	D1	D2	n-d	PN
15	150	303	95	65	46	4 - M12	40
20	150	312	105	75	56	4 - M12	40
25	150	320	115	85	65	4 - M12	40
32	170	380	140	100	76	4 - M16	40
40	170	400	150	110	84	4 - M16	40
50	190	420	165	125	99	4 - M16	40
65	190	440	185	145	118	4 - M16	16
80	210	460	200	160	132	8 - M16	16
100	210	480	220	180	156	8 - M16	16
150	230	500	285	240	200	8 - M20	16

注：上图中管道的内径  $D < 1000\text{mm}$  时：  
则高度  $H = D \div 2 + 325$  (此时探杆插入深度为管道中心点位置)

当管道的内径  $D \geq 1000\text{mm}$  时：  
则高度  $H = D \div 8 + 325$  (此时探杆插入深度为管道直径的八分之一位置，即平均流速点)

### 6. 仪表的现场安装



不可在没有拧松“表头转向螺丝”的情况下旋转表头，这样会使紧固螺丝松动，造成探头方向偏转，从而使测量误差增大，严重时甚至会造成气体泄露，发生危险。



安装流量计前，必须检查流量计名牌上标明的电源、流体名称、流体最高温度压力、测量范围、计量单位、输出信号等是否与设计需要相符，确定无疑后再安装、接线，并在确保安装无泄漏和接线无误后通电。



流量计安装时，如发现表头显示观看不方便，可对表头做左右 180 度内转向调整。调整方法为：用扳手拧松表头下方的“转向螺丝”，转动表头至合适方向再拧紧“表头转向螺丝”。

## 6.1 安装流量计前后直管段要求

为确保仪表计量时的准确度和重复性，在官道上安装时尽量选择一个可减少影响流体速度分布的地方；阀门、弯管、三通、调节阀、变径以及其它管道元件会造成管道内流场干扰。

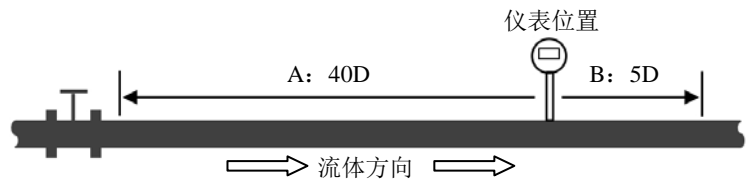
为了使仪表在计量时能够获得较高的准确度和重复性。安装仪表时请使用以下推荐的上、下游直管段长度。

**注：**下面图中的 **A** 为上游直管段长度； **B** 为下游直管段长度； **D** 为管道内径；

（例如： **A:40D** 意思是指：上游直管段长度为 **40** 倍的管道内径。）

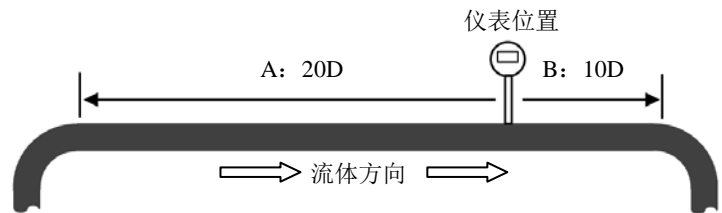
图一、

上游有阀门、三通、或其它管道元件；  
上游直管段长度  $\geq 40D$   
下游直管段长度  $\geq 5D$



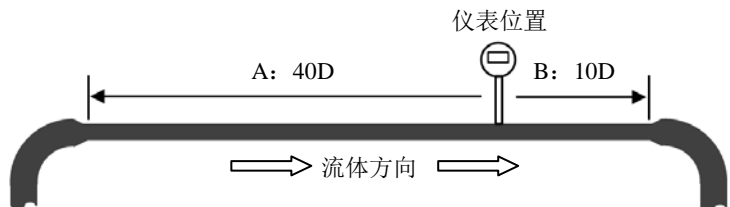
图二、

上游有弯头；  
上游直管段长度  $\geq 20D$   
下游直管段长度  $\geq 10D$



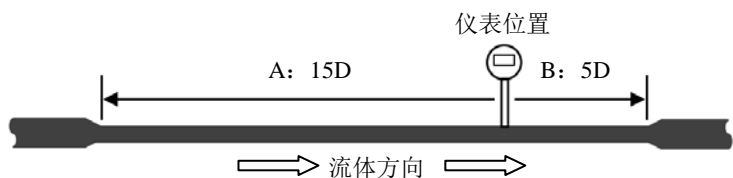
图三、

上、下游有弯头并且直管段部分有缩径；  
上游直管段长度  $\geq 40D$   
下游直管段长度  $\geq 10D$



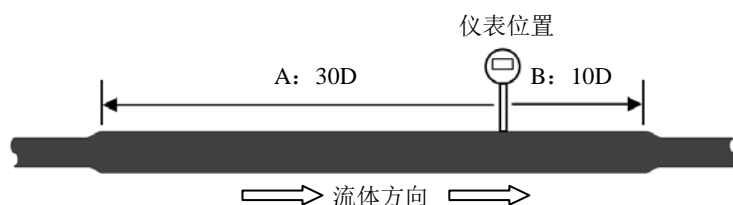
图四、

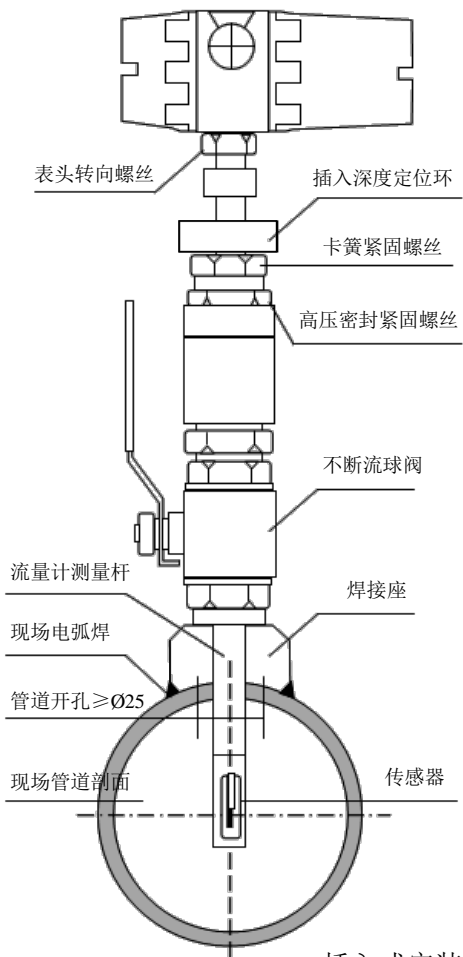
上、下游直管段部分有缩管；  
上游直管段长度  $\geq 15D$   
下游直管段长度  $\geq 5D$



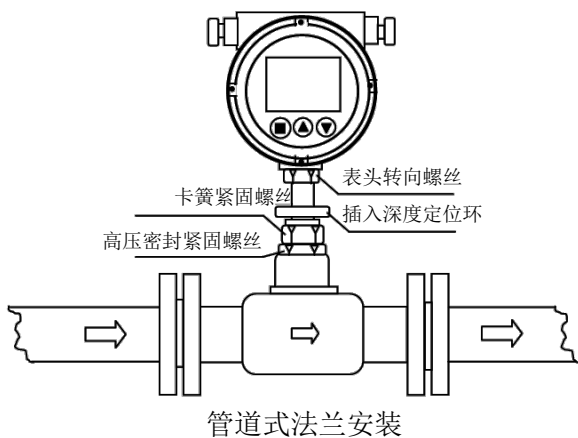
图五、

上、下游直管段部分有扩管；  
上游直管段长度  $\geq 30D$   
下游直管段长度  $\geq 10D$

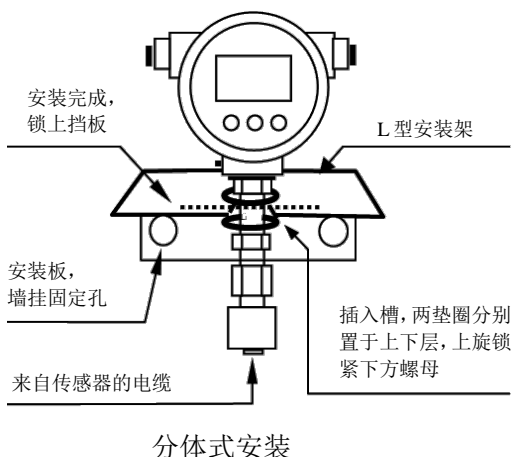




插入式安装



管道式法兰安装



分体式安装

## 6.2 插入式安装



安装时要注意流量计上的流向标志所示方向与流体流向保持一致（探杆顶部的红色圆点应朝向迎流面）。偏转角度应小于 $5^\circ$ 。

- 在现场管道上选择测点位置，确保测点前直管段长度 $\geq 20D$ 、测点后直管段长度 $\geq 10D$ （ $D$ 为管道内径）；
- 在测点位置上打一个直径 $\geq 25\text{mm}$ 的孔，并去除毛刺；
- 将供方配置的“焊接座”对准孔中心并座实在管道上，四周电焊一圈，确保不漏气；
- 在“球阀”下部螺纹的前 $\frac{1}{3}$ 处涂上供方配置的703密封胶，然后拧入“焊接座”，并旋紧；
- 将流量计插入不断流拆装装置，直到“插入深度定位环”碰到“卡簧紧固螺帽”为止，并依次锁紧“高压密封紧固螺帽”和“卡簧紧固螺帽”（有些型号会缺少此组件，请忽略）。

## 6.3 管道式安装



因为快递和物流运输过程及其它可能有的不确定因素，所以在安装之前请依次先检查并拧紧“高压密封紧固螺帽”和“卡簧紧固螺帽”（有些型号会缺少此组件，请忽略），防止因其松动导致气体泄漏或发生其它危险。



安装时要注意仪表上的流向标签必须和管道内的气体流向保持一致（探杆顶部的红色圆点应朝向迎流面）。

管道式安装主要用于管径较小的流体的质量流量测量，并可通过实标来提高其测量精确度。流量计与现场管道的连接是通过法兰安装完成的；也可使用卡套或螺纹连接，采取何种安装形式，用户在订货前需要说明。

## 6.4 分体式安装

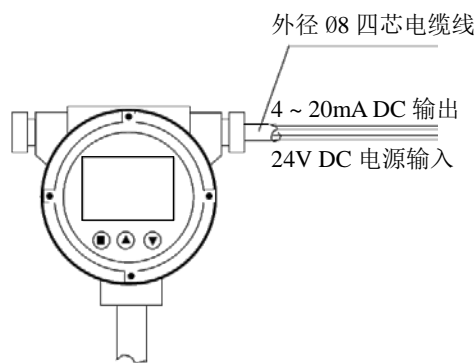


用户在使用分体式仪表时不可以将分体线缆长度截短、加长或更换，否则会造成仪表计量故障。

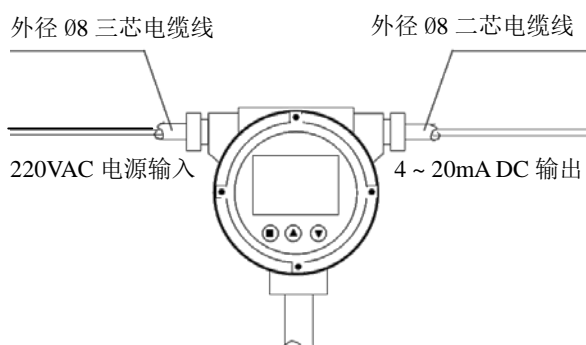
分体式仪表的表头与探杆之间的线缆采用的是屏蔽线缆，一般线缆的连接长度为5米，最长不超过10米。

安装方法：将我方配给的L型安装架固定在墙壁上，将表头装入安装架；探杆插入管道并紧固后，将电缆线与表头连接并予固定（见左图）。





24VDC 电气接线图



220VAC 电气接线图

## 7. 流量计现场电气接线

### 7.1 24VDC 供电的流量计现场电气接线



本流量计的使用电源为 24VDC，电流  $\geq 350\text{mA}$ ，如果使用的电源电压和电流达不到此要求，会造成仪表工作不正常。

电气连接电缆建议选用“RVVP”屏蔽电缆。24VDC 电源线与 4 ~ 20mA 信号线可从一个走线孔出入。

### 7.2 220VAC 供电的流量计现场电气接线

电气连接电缆建议选用“RVVP”屏蔽电缆。220VAC 电源线从一侧走线孔接入，4 ~ 20mA 信号线从另一侧走线孔接入。

## 8. 流量计现场端子接线

请用户根据所购流量计型号与供电类型选择下方对应的接线方式。

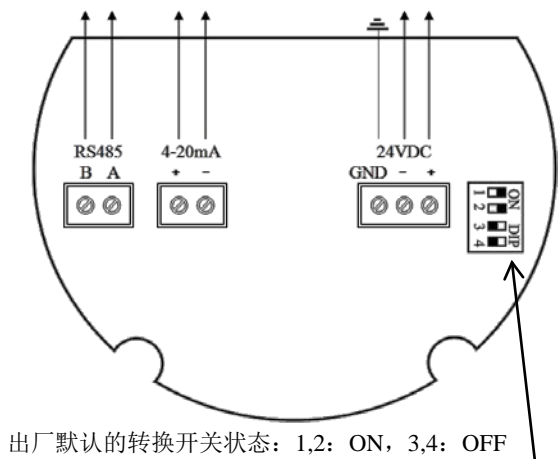


本仪表使用的接线为“四线制有源输出”，即给仪表供电的 24VDC 和 4 ~ 20mA 信号输出是分路引入的，不是“二线制”输出仪表。

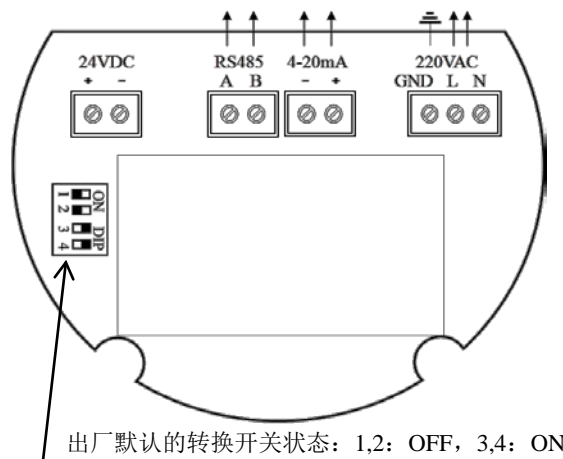
本仪表的 4 ~ 20mA 输出信号所带负载是 50 ~ 400 $\Omega$ ，从接线端子 4 ~ 20mA 输出正、负极之间获得。

RS485、HART 为用户选配功能，如果在订货之前没有说明，则没有此功能。

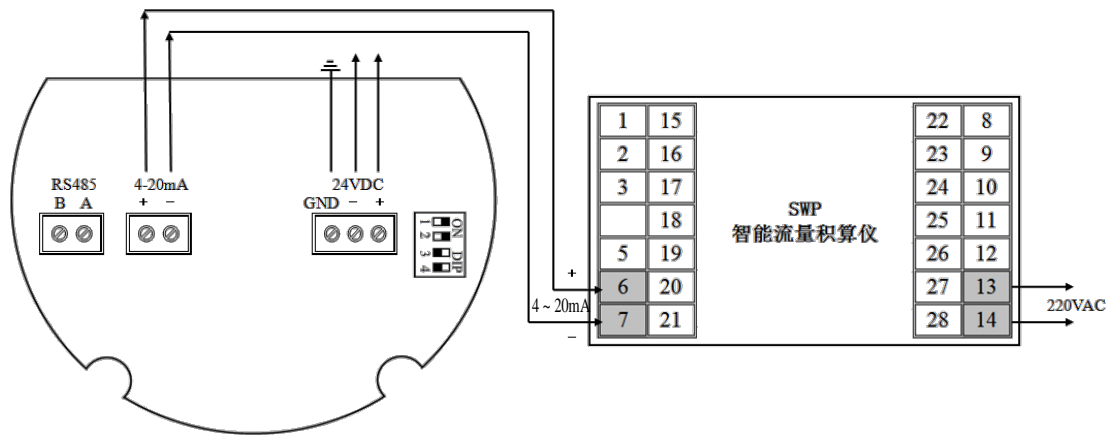
### 一、24VDC 供电仪表端子接线图



### 二、220VAC 供电仪表端子接线图



## 三、流量计端子与二次仪表之间的接线



## 9. 变送器使用操作指导

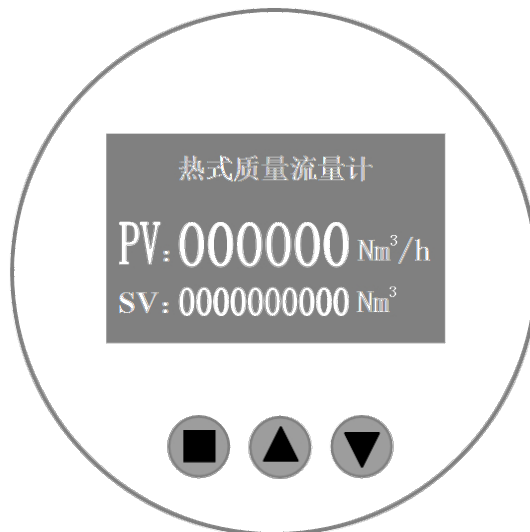
### 9.1 通电:

当流量计通电时，输出在瞬间增大，然后逐渐减小。这种现象将持续十几秒钟或再长些，这是正常的现象。待速度传感器被加热，温升完全稳定后，流量计输出便会回到零点。如果此时不是零流量，则回到流量指示值。通电大约 1~2 分钟后（达到热平衡），流量计便进入正常工作状态。

流通或断开当前的流量不会损坏流量计，用户可以放心地使用。

### 9.2 显示及外部复位:

流量的瞬时流量和累积流量均为液晶显示。其观察窗口见下图“仪表显示窗口”:



仪表显示窗口

9.2.1 电源状态：流量计在通电状态时，玻璃观察窗口中的 LCD 点亮，断电时熄灭。

9.2.2 瞬时流量显示值：位于观察窗口 LCD 中间显示的是瞬时流量值，其单位一般为  $\text{Nm}^3/\text{h}$ 、 $\text{Nm}^3/\text{min}$ 、 $\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{kg}/\text{min}$  或  $\text{L}/\text{s}$  等。瞬时流量最多显示 6 位数据。

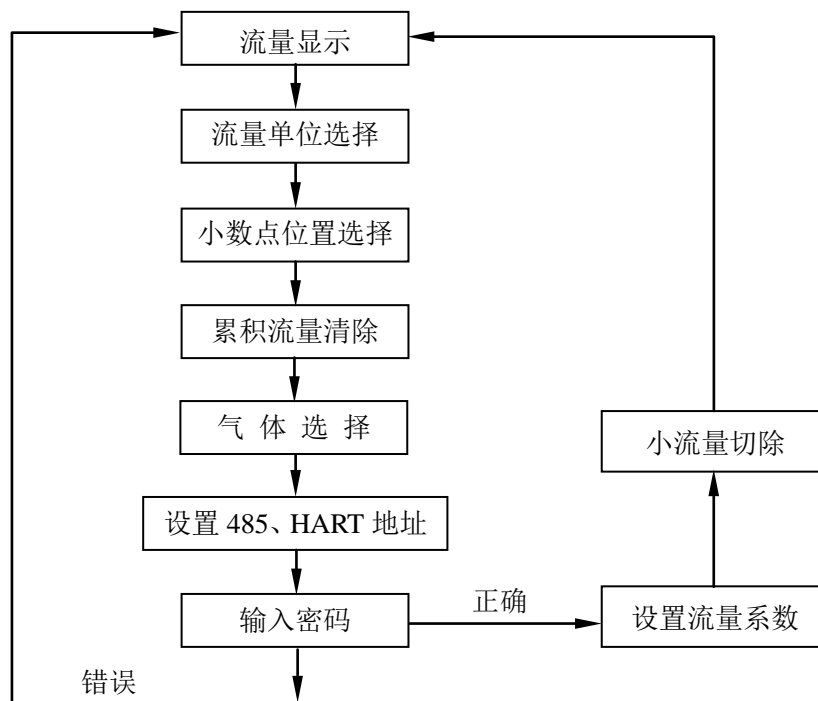
9.2.3 总流量累积值：观察窗口 LCD 下方显示的是总流量的累积值。其单位是瞬时流量的单位在时间上叠加，其余相同。累积值最多显示 10 位，超过则回零，循环显示。断电时，显示会消失，重新上电，数值不会改变。由于备份数据的器件有寿命，总通电时间大约在 5 年左右，超时记录不准的话，需要更换，请与本公司联系。

# PBF-Q 热式气体质量流量计使用手册

## 9.3 流量计可设置的智能电子电路基本功能

- 流量单位切换； ● 气体选择； ● 累计量清零； ● 改变流量系数； ● 小流量切除。

## 9.4 LCD 显示编程菜单



9.4.1 按键功能：  功能键  向上键  向下键

### 9.4.2 流量单位选择

按功能键可以从流量显示状态切换到流量单位选择功能。

按向上键、向下键可以选择流量单位。流量单位共 6 种可选：Nm<sup>3</sup>/h、Nm<sup>3</sup>/min、Kg/h、g/s、NL/min、m/s。

在流量单位选择功能菜单，按功能键保存选择并进入下一个菜单。

### 9.4.3 小数点位置选择

按功能键可以从流量单位选择功能切换到小数点位置选择功能。

按向上键、向下键可以设置小数点显示的位置。

在小数点位置选择功能菜单，按功能键保存选择并进入下一个菜单。

### 9.4.4 累计流量清零

按功能键可以从小数点位置选择功能切换到累计流量清零功能。

按向上键、向下键可以移动光标位置，选择 Y，可以把累积流量全部清零。选择 N，不清零。

在累计流量清零功能菜单，按功能键保存选择并进入下一个菜单。

### 9.4.5 气体选择

按功能键可以从累计流量清零功能切换到气体选择功能。

按向上键、向下键可以选择被测气体(仅限两种气体可选，订货时应明确)。无选择的，进入下一级菜单。

### 9.4.6 设置 485 地址

按功能键可以从气体选择功能切换到设置 485 地址功能。

按功能键从第 1 位数据依次切换到第 2 位数据。按向上键、向下键可以改变数值。

按功能键保存选择并进入下一个菜单。

### 9.4.7 流量系数调节

按功能键进入密码输入菜单，输入正确密码 —— **2012** 后，按功能键进入流量系数调节功能。

由于实际工况和标定的状态存在一定的区别，在某些情况下测量值会有所偏差，可以通过设置流量系数来更改。

按功能键从第 1 位数据依次切换到第 3 位数据。按向上键、向下键可以改变数值。

在第 3 位数据设置菜单，按功能键保存选择并进入下一个菜单。

# PBF-Q 热式气体质量流量计使用手册

## 9.4.8 小流量切除

按功能键可以从流量系数调节功能切换到小流量切除菜单。

共有 4 档可选：

0 —— 不切除； 1 —— 切除 1%； 2 —— 切除 2%； 3 —— 切除 3%； 4 —— 切除 5%

按向上键、向下键可以选择不同的值。

在小流量切除功能菜单，按功能键保存选择并进入流量显示。

## 10. 维护与常见故障排除

为了您能更好地使用流量计，敬请仔细地阅读本章内容。

### 10.1 故障分析与处理

现象	可能原因	处理方法
关闭阀门后，瞬时量读数不回零。	阀门未关死。	关紧阀门。
	阀门泄漏关不死，管道内有微小流量。	取下流量计，用硬纸卷套封住传感探头（纸套不能触碰探头），通电，若回零则证明阀门关不死，应调换阀门。
	流量计原始零位偏高。	与本公司联系，按指导现场调整零位。
	管道内积水。	排除积水。
在零流量时，4~20mA 输出不显示 4mA。	回路电阻过大，电路的电阻必须在 50~400Ω 之间。	应换用较粗的导线或改变负载电阻。
流量计显示值不稳定或波动。	异常湍流。	流量计移位安装，使测点前后的直管段足够长。
	传感器保护套管有脏污粘附。	取出流量计，清洗探头。
	探头安装不牢固。	寻找不牢固的原因，并作相应的处理。
	被测流体工况异常。	检查管道中流体的工况。
瞬时流量读数上不去或始终为零。	流量计工作不正常。	返回本公司处理。
	传感器取样窗口未对准流向。	检查流向标志，并使窗口对准流向。
流量计读数无端变大	传感器取样窗口被脏污堵塞。	断电后取出流量计，检查并清除窗口污物。
	被测气体含水量增加	管道排水或对气源进行干燥处理。
瞬时流量读数满量程居高不下。	流量计工作不正常。	返回本公司处理。
	实际流量超过满量程。	根据情况处理或返回本公司处理。
	管道内有水份	排水或过滤、干燥
	没有按照说明书要求安装	重新安装仪表
流量计无显示	流量计工作不正常。	返回本公司处理。
	电源未接好或错接。	检查接线。
	露天安装的流量计未上紧表盖或密封螺栓，雨天进水。	露天安装应有防日晒雨淋设施，一旦进水应返回本公司处理。
	露天制高点安装遭雷击	露天制高点安装应有避雷措施。返回本公司。
	保险丝断。	调换保险丝（1A）
流量计工作不正常。	返回本公司处理。	

## 10.2 现场调整

如果实际工作条件与流量计校准时的设置不符，根据中华人民共和国国家标准 GB/T20727-2006 封闭管道中流体流量测量 热式质量流量计 第 6.5.5“过程条件”规定，可能需要另行调整，以补偿由于各种因素造成的影响。

现场调整包括零点调整和量程调整。流量计出厂文件中附有“流量计现场调整说明”备用（详见第 14 页：附录-流量计现场调整说明），操作前请与制造厂技术部门联系。

## 10.3 维护与保养

传感探头应定期清洗。清洗时拔出探头用酒精或汽油轻轻擦洗，切忌使用坚硬的工具铲刮或用砂纸打磨。探头上如附有少量的污物或出现局部色斑，对测量无妨，可不予处理。

探头拔出时，应小心轻拔，不要碰伤！

本公司生产的流量计是按用户提供的工况参数经过严格标定后出厂的，用户应按规定安装、接线和使用。未经本公司同意并指导，对电路参数的任何改动或调整，都会严重影响流量计的精确度。

用户在使用流量计时会碰到一些问题，如能对照《使用说明书》中的有关规定操作，则大部分问题可自行解决。如遇解决不了的问题时，可与本公司联系。我们将竭诚为您服务。

## 11. 运输与贮存

11.1 流量计应带有完整可靠的包装运输。返回本公司修理或再次标定同样必须带有完整可靠的包装。

11.2 流量计存放的地点应符合以下条件：

- a. 防雨防潮；
- b. 不受机械震动与冲击；
- c. 环境温度：-20 ~ +65℃；
- d. 相对湿度：≤80%RH；
- e. 环境不含腐蚀性气体。

## 12. 开箱与检查

12.1 开箱后应检查外部包装是否完整。然后根据“装箱单”核对箱内物品的数量、规格和出厂文件，检查流量计及其附件是否完好。

12.2 通电后，在静止状态（无流动空气）下，流量计的瞬时流量显示值应为零；向探头吹气时，显示值应会增大。

12.3 随机文件：

- |                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| a. 使用说明书：       | 一套（根据配置，可能包括不断流装拆装置或智能流量积算仪）； |
| b. 质量保证书（代合格证）： | 一份；                           |
| c. 检测报告：        | 一份；                           |
| d. 装箱单：         | 一份。                           |

12.4 附件：根据“装箱单”所列。

## 13. 订货须知

用户在订货前，应事先确定工况参数，并根据本公司的《应用工况表》逐项正确地填写后签名有效。

## 附录：通讯协议

物理层：RS485

通讯协议：MODBUS 协议

传输格式：8 位数据，1 个停止位，无校验，RTU 模式。

波特率：9600bps

注：本协议所有浮点数均是符合 IEEE 标准的单精度浮点数。

以下以设备地址 0x11 为例，说明各功能命令格式：

### 1. 读取瞬时流量：（数值为设备寄存器地址 16 开始的 1 个浮点数）

PC 发送命令：TX: 11 03 00 10 00 02 C7 5E

设备地址	读命令	起始地址		读寄存器数量		CRC	
<b>11</b>	<b>03</b>	<b>00</b>	<b>10</b>	<b>00</b>	<b>02</b>	<b>C7</b>	<b>5E</b>

PC 接收回应：

RX: 11 03 04 XX XX XX XX XX XX （注：XX 为根据读取的实际数值变化的数值）

设备地址	读命令	上传字节数	读取的实际数值				CRC	
<b>11</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>

### 2. 读取累积流量：（数值为设备寄存器地址 26 开始的 1 个浮点数）

PC 发送命令：TX: 11 03 00 1A 00 02 E7 5C

设备地址	读命令	起始地址	读寄存器数量		CRC		
<b>11</b>	<b>03</b>	<b>00</b>	<b>1A</b>	<b>00</b>	<b>02</b>	<b>E7</b>	<b>5C</b>

PC 接收回应：

RX: 11 03 04 XX XX XX XX XX XX （注：XX 为根据读取的实际数值变化的数值）

设备地址	读命令	上传字节数	读取的实际数值				CRC	
<b>11</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>

## 附录：流量计现场调整说明

本“说明”仅在需要  
现场调整时使用！

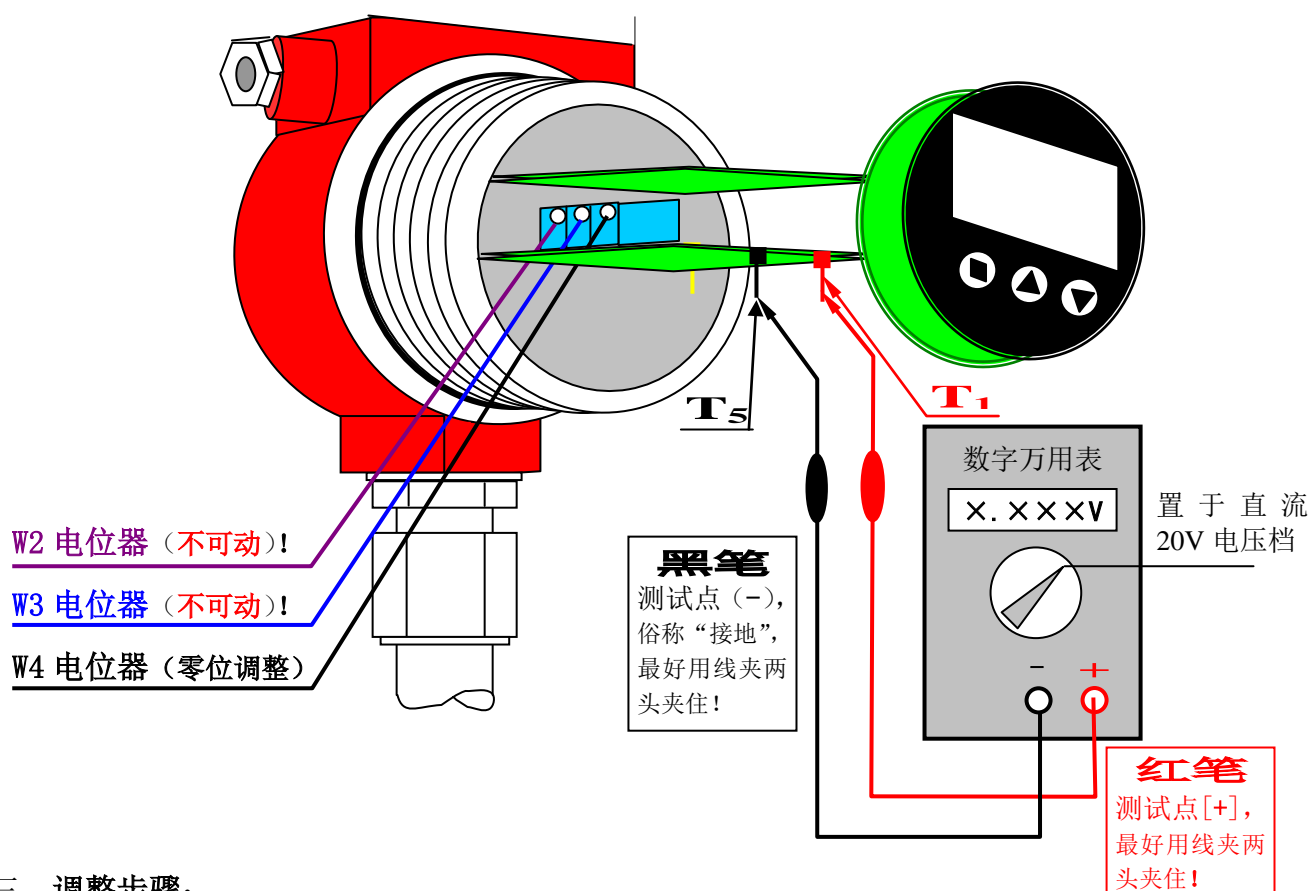
### 一、备用工具：

- ① 钟表一字螺丝刀一把；
- ② 数字万用表一只（电压读数可精确到 1mV，即小数点后 3 位），两头焊有线夹(俗称鳄鱼钳) 的导线两根（长短不论）。

### 二、准备工作：

- ① 打开显示部分表盖；
- ② 找到机芯右侧上部三只并排的电位器（见下图 W2~W4）——注意：**W3 电位器不可动！**

示意图：



### 三、调整步骤：

1. **零位调整**：通气一段时间后，关闭流量计测点前后的阀门，**确保管道内充满被测气体且处于零流量状态、压力必须低于 0.1 MPa**（注意：管道与阀门都不可有泄漏，否则会造成假零位）。5 分钟后，观察流量计的 **T<sub>1</sub>** 是否在 **3.000 ~ 3.050V** 之间（或**瞬时流量显示是否为 000**）。如是，则进行下一步。如不是，则调整流量计的电位器 **W4**，使 **T<sub>1</sub> = 3.000 ~ 3.050V** 之间（有显示的流量计瞬时流量显示应为 **000**）。
2. **读数调整**：调节 **W2** 电位器或参见本《使用说明书》第 9.4.7“流量系数调节”（第 9 页）。
3. 调试完成后，拧紧表盖和走线孔螺母，以防雨水进入。露天安装应有防日晒、雨淋和雷击措施。

提示：请注意排除管道内的积水。