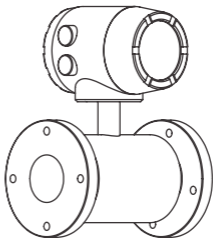


卡图

# 操作说明

## 电磁流量计

### FM210





### 警告!

仅允许受过相应培训并获得授权的人员安装、使用、操作及保养该仪器。  
本文档将帮助您建立运行条件，这将保证您安全有效的使用本仪器。

## 一、电磁流量计测量原理

电磁流量计工作原理基于法拉第电磁感应定律。图1中上下两端的两个电磁线圈产生恒定或交变磁场，当导电介质流过电磁流量计时，流量计管壁上的左右两个电极间可检测到感应电动势，这个感应电动势大小与导电介质流速、磁场的磁感应强度、导体宽度（流量计测量管内径）成正比，再通过运算就可以得到介质流量。

**感应电动势方程为：**  $E=K \times B \times V \times D$

其中：E - 感应电动势；

K - 仪表常数；

B - 磁感应强度；

V - 测量管截面内的平均流速；

D - 测量管的内直径。

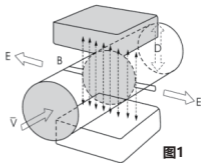
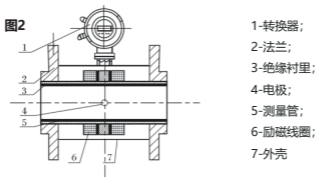


图1

测量流量时，流体流过垂直于流动方向的磁场，导电性流体的流动感应出一个与平均流速成正比的感应电势，因此要求被测的流动液体的电导率高于最低限度的电导率---5 $\mu$ s/cm（电磁流量计理论上可以测量电导率大于5 $\mu$ s/cm导电介质，但是实际测量中应保证电磁流量计使用在被测介质电导率在50 $\mu$ s/cm及以上（大于理论值一到两个数量级）的环境中，而且必须须以在线测量得到的电导率值为基准）。其感应电压信号通过两个电极检出，并通过电缆传送至转换器，经过一系列模拟和数字的信号处理后，将累计流量和瞬时流量显示在转换器的显示屏上。

## 二、电磁流量计结构

图2可见电磁流量计主要有以下几个部分组成:

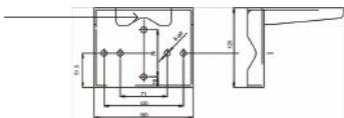


电磁流量计主要由传感器和转换器两大部分组成，其中传感器包括法兰、衬里、电机、测量管、励磁线圈、传感器外壳等部分；转换器包括内部电路板和转换器外壳等部分。

- (1) 转换器:为传感器提供稳定的励磁电流，同时把通过传感器得到的感应电动势放大,转换成标准的电信号或频率信号,同时显示实时流量和参数等，用于流量的显示、控制与调节。
- (2) 法兰: 用于与工艺管道相连接。
- (3) 衬里: 在测量管内侧及法兰密封面上的一层完整的绝缘耐蚀材料。
- (4) 电极: 在与磁力线垂直的测量管管壁上装有一对电极，检出流量信号，电极材料可根据被测介质腐蚀性能选用。另装有 1-2 个接地电极，用于流量信号测量的接地和抗干扰。
- (5) 测量管: 测量管内流过被测介质。测量管由不导磁的不锈钢和法兰焊接而成，内衬绝缘衬里。
- (6) 励磁线圈: 测量管外侧上、下各装有一组线圈，产生工作磁场。
- (7) 外壳: 既起保护仪表作用又起密封作用。

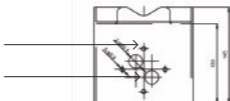
### 三、分体支架使用说明

开孔，用于支架  
与墙体的固定

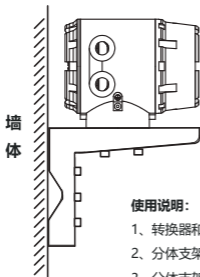


开孔，用于安装  
防水螺栓

开孔，用于支架  
与转换器的连接



**分体支架使用举例：**



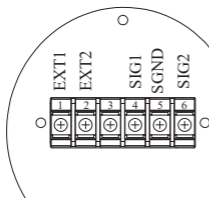
**使用说明：**

- 1、转换器和分体支架之间可以通过内六角螺栓固定；
- 2、分体支架使用螺钉固定在墙体上；
- 3、分体支架使用卡箍安装在相应的管道上。

## 四、接线端子说明

### 分体型

Q53 转换器作为分体型使用时需要和传感器分体接线盒连接，分体接线盒接线方式如下：



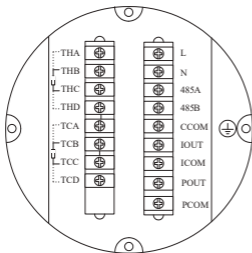
SIG1, SIG2: 信号正、信号负

SGND: 信号地

EXT1, EXT2: 励磁正、励磁负

励磁信号和传感器信号通过分体信号线与转换器相连接。

### 一体型



L, N: 220V 交流电源

485A, 485B: 485 串行通讯接口

IOUT, ICOM: 4-20mA 输出接口

POUT, PCOM: 脉冲/频率输出接口

THA, THB, THC, THD: 供水温度 (Pt1000)

TCA, TCB, TCC, TCD: 回水温度 (Pt1000)

CCOM: 485 串行通讯接地

 : 转换器仪表保护接地

## 五、安装提示



### 提示!

请仔细检查包装箱是否有损坏或曾被野蛮装卸。若有损坏，请向送货员和厂家或者仪器发货商报告损坏情况。



### 提示!

请检查装箱单，以确保您收到的货物完整。



### 提示!

请检查仪表的铭牌，并确认供货的内容是否与您的订单相同。检查铭牌上的电源信息是否正确。若不正确，请联系厂家或者仪器销售商。

### 存放

- 请将仪器存放在干燥无尘的地方。
- 请避免使其长时间的受到阳光直射。
- 仪器应存放在原包装内。

## 六、安装要求



### 为保证安装可靠，必需采取以下措施。

- 侧面保留足够的空间。
- 请勿使电磁流量计受到剧烈振动。

## 七、管路设计

### 管路设计时考虑以下各项:

#### (1) 位置

- ◇ 电磁流量计应安装在干燥通风处，通常应避免安装在易积水地方。
- ◇ 电磁流量计应避免日晒雨淋，露天安装时，应有遮挡雨水和防晒设施。环境温度在  $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$  之间。
- ◇ 电磁流量计应避免安装在温度变化很大的场所和受到设备的高温辐射，若必须安装时，须有隔热、通风的措施。

- ◇ 电磁流量计应避免安装在含有腐蚀性气体的环境中，必须安装时，须有通风及防腐措施。
- ◇ 电磁流量计安装场所应尽可能避免强烈震动，如管道振动大，在电磁流量计两边应有固定管道的支架。
- ◇ 具有 IP68(水下 3 米)防护等级的电磁流量计的传感器部分可以放置在水中；防护等级为 IP65 的电磁流量计不可浸入水中及露天安装。

### (2) 避免磁场干扰

- ◇ 电磁流量计不要安装在容易引起电磁干扰的电动机、变压器或其它动力电源附近。电磁流量计不要安装在变频器附近或从变频器配电柜获取电源，以避免引入干扰。

### (3) 直管段长度

- ◇ 为确保流量计的测量精度，建议应保证传感器上游直管段长度至少应为 5 倍管径(5D)，下游直管段长度至少应为 3 倍管径(3D)。(参见图 3、图 4)

### (4) 维修空间

- ◇ 为安装、维护、保养方便，在电磁流量计周围需有充裕的安装空间。

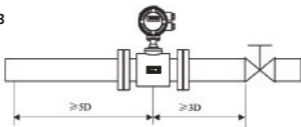
### (5) 对工艺上不允许流量中断的管道

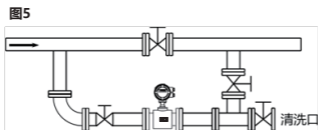
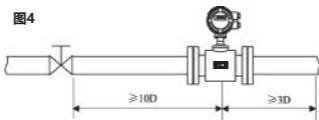
- ◇ 在安装电磁流量计时应加设旁路通管和清洗口，如图 10 所示，这种装置可在流量计退出使用的情况下，保证设备系统连续工作。

### (6) 电磁流量计的支撑

- ◇ 不要孤立的安装电磁流量计在自由震动的管道上，应该使用一个安装底座来固定测量管。当电磁流量计需在地下安装时，进、出两端管道均应设置支撑物，并在流量计上方安装金属防护板。

图3



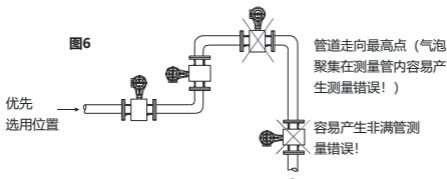


## 八、传感器安装工艺

### (1) 流向

本流量计可设置为自动检测正反流向，传感器壳体上的流向箭头为制造商规定的正流向。一般地，用户在安装仪表时，应使该流向箭头同现场工艺流向保持一致。

下 图6 为电磁流量计安装时的优先选用位置。



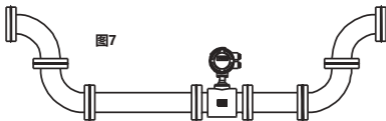


## (2) 电磁流量计安装方向与传感器电极的安装方位

传感器可以水平、垂直安装。传感器在水平安装时应使电极处于水平位置，这样，一旦介质中含有气泡或者沉淀物质时，气泡不会吸附在电极附近，造成转换器信号端开路，沉淀物质也不会覆盖电极，造成零漂等现象。

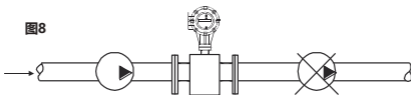
## (3) 液体应始终充满管道

管路结构应保证电磁流量计测量管中始终充满液体。



对于含有固体颗粒的液体或浆液建议垂直安装电磁流量计，一可以防止被测介质相分离，二可使传感器衬里磨损比较均匀，三杂质不会在测量管底部产生沉淀。须保证流向自下而上，可以确保传感器测量管内始终充满介质。

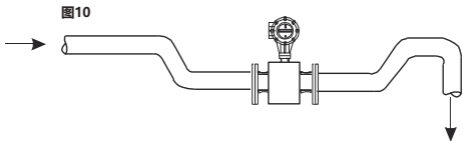
## (4) 不能在泵的抽吸侧安装电磁流量计。



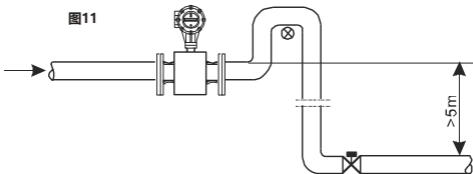
## (5) 对于长管线，一般在电磁流量计下游安装控制阀。



(6) 开口排放的管道，应将电磁流量计安装在底段(管道的较低处)。



(7) 对管道落差超过 5 米的地方，应在电磁流量计下游安装空气阀。



(8) 避免由附带气体引起的测量误差以及由真空引起的对衬里的损坏。

(9) 管道中应无气泡

管路设计应确保液体中不会分离出气体。

流量计应安装在阀的上游，因为由于阀的作用，管道中压力会降低，从而产生气泡。同时也应在低区段安装仪表，以减少流体中夹带气泡对测量的影响。

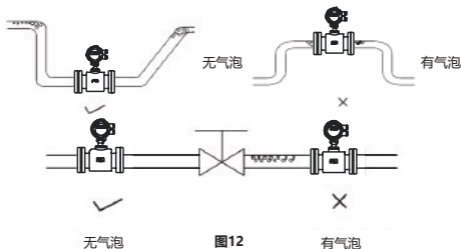


图12

### (10) 液体导电率

不要把电磁流量计安装在液体导电率极不均匀的地方。在仪表上游有化学物质注入容易导致液体导电率不均匀，从而对仪表流量指示产生严重干扰。在这种情况下建议在仪表下游注入化学物质；如果必须从仪表上游注入化学物质，则必须保证上游直管段最少有 30 倍管径，保证液体充分混合。

### (11) 接地

因为电磁流量计的感应信号电压很小，容易受外界噪声或其它电磁信号的影响，所以电磁流量计在许多场合需接地，其作用是通过流量计外壳接地形成一个屏蔽外界干扰的内部空间，从而提高测量准确度。

## 九、流量计安装

### (1) 安装方向

被测流体的流向与流量计流量方向标记应保持一致。

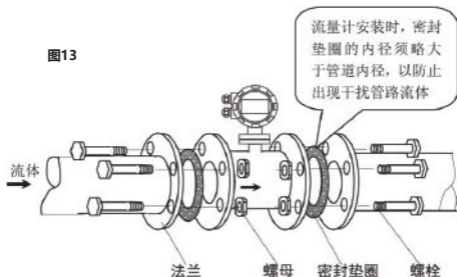
(2) 法兰之间加装的法兰垫圈应有良好的耐腐蚀性能，该垫圈不得伸入管道内部。

(3) 在传感器邻近管道进行焊接或火焰切割时，应采取隔离措施，防止衬里受热变形。

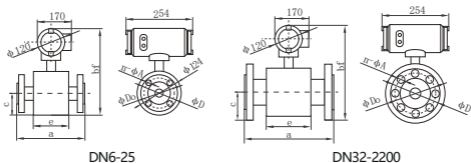
(4) 如安装在阴井内或浸在水里工作，系统安装调试后，须用密封胶灌封传感器接线盒。（若电磁流量计选型时防护等级为 IP68，仪表出厂已做好防水密封。）

(5) 现场安装时采用螺栓将传感器上的法兰与管道上的法兰连接, 紧固仪表的螺栓、螺母, 其螺纹应完整无损, 润滑良好; 同时配合使用平垫和弹簧垫片。应依据法兰尺寸和力矩大小采用力矩扳手紧固螺栓。在日常使用中要定期拧紧螺栓, 防止螺栓松动。

图13



管道式电磁流量计的传感器与转换器尺寸(mm)



DN	额定压力 (MPa)	仪表外形尺寸 (mm)			法兰连接尺寸 (mm)		
		a	bf	c	D	Do	n - A
6	4.0	102	252	62	76	58	4-φ7
10		150	322	82	90	60	4-φ14
15		150	322	82	95	65	4-φ14
20		150	322	78	105	75	4-φ14
25		150	312	78	115	85	4-φ14
32		150	327	74	135	100	4-φ18
40		150	335	74	145	110	4-φ18
50		200	354	86	160	125	4-φ18
65		200	366	92	180	145	8-φ18
80		200	385	92	195	160	8-φ18
100	1.6	250	406	114	215	180	8-φ18
125		250	436	114	245	210	8-φ18
150		300	465	136	280	240	8-φ23
200	1.0	350	518	156	335	295	8-φ23
250		400	570	202	390	350	12-φ23
300		500	620	230	440	400	12-φ23
350		500	675	278	500	460	16-φ23
400		600	733	320	565	515	16-φ25
450		600	782	374	615	565	20-φ25
500		600	835	388	670	620	20-φ25
600		600	940	408	780	725	20-φ30
700		700	1048	520	895	840	24-φ30
800		800	1160	580	1010	950	24-φ34
900	0.6	900	1260	660	1110	1050	28-φ34
1000		1000	1370	720	1220	1160	28-φ34
1200		1200	1585	1130	1405	1340	32-φ34
1400		1400	1810	1260	1630	1560	36-φ36
1600		1600	2040	1450	1830	1760	40-φ36
1800		1800	2250	1640	2045	1970	44-φ39
2000	2000	2460	1820	2265	2180	48-φ42	

注：这里所标的电磁流量计尺寸和重量可能与产品实物有差异，以实物为准。

## 十、电气链接



**危险!**

必须在切断电源的情况下进行有关电气连接的所有工作。请注意铭牌上的电源数据!



**危险!**

请遵守国家的安装规定。

**警告!**

请严格遵守当地的职业卫生安全法规。仅允许受过适当培训的人员在电气设备上作业。

**提示!**

请检查仪表的铭牌，并确认铭牌内容与您的订单相同。检查铭牌上的电源信息是否正确，若不正确，请联系厂家或者仪器销售商。

端子符号		功能说明
1	T-/B	RS485通讯输出 RS232通讯输出 (可选)
2	RS232 GND	
3	T+/A	
4	IOUT	4-20mA电流输出: Hart通讯输出 (可选)
5	POUT	双向流量脉冲输出/频率输出
6	COM	
7	ALMH	流量上限报警输出
8	ALML	流量下限报警输出
9	EX1	励磁电流
10	EX2	
11	S1	电极线
12	S0	地线
13	S2	电极线
21	220V	220V供电接入端
22	220V	
20	PE	
19	-24V	24V供电接入端
18	+24V	

## 十一、操作

### 红外按键操作说明

光电按键的操作方式：手指按在按键图标上超过半秒钟并抬起完成一次按钮操作。

除组合键之外，在操作触摸按键时禁止将其他手指放在其他光电按键上。



### 快速设置菜单

方便厂家用户快速设置仪表的重要参数：

同时按住  和  仪表进入参数设置界面：

这时需要输入密码：

**快速设置密码：300000（用于修改快速设置菜单）**

编号	参数文字	设置方式	参数范围	默认值
1	传感器口径	选择	3-2000	50
2	流量量程	数字	0-99999	35.000
3	传感器系数	数字	0-99999	1.000
4	零点修正	数字	0-99999	0.0
5	累积清零	选择	Y、N	N
6	流量切除	数字	0-99%	1%
7	时间常数	数字	0-99S	2s

## 流量组态详细说明

编号	参数文字	设置方式	密码级别	参数范围	默认值
1-流量					
1-0	流量量程	数字	用户	0-99999	35.000
	设置流量最大上限数值。用于计算频率、电流输出上限计算；报警等阈值计算				
1-1	流量单位	选择	用户	L, m <sup>3</sup> , Kg, t /s, min, h	m <sup>3</sup> /h
	选择L、m <sup>3</sup> 等体积单位，密度将不参与计算； 选择Kg、t等质量单位，需要配合1-2 密度参数。				
1-2	流体密度	数字	用户	0.000-99.000	1.000
	用于计算质量流量， $Q_M = \rho V_M$ 当流量单位为体积单位是，此参数将不显示。 密度单位：g/cm <sup>3</sup>				
1-3	时间常数	数字	用户	0-99S	2s
	滤波阻尼系数，选择参数选定的时间内的平均值作为瞬时量				
1-4	流量切除	数字	用户	0-10%	1%
	表示流量在设定值以下视为零，0表示此不切除				
1-5	流量方向	选择	用户	正向、反向	正向
	用于改变流量方向，当用户信号线正负极反接，或传感器安装反向，使用此功能				
1-6	测量方式选择	选择	用户	双向、正向、反向	双向
	设定流量测量的方向，正向表示只测量正向流量，反向表示只测量反向流量， 测量双向流量				
1-7	尖峰抑制允许	选择	用户	Y、N	N
	表示是否启用尖峰抑制的功能，此功能应用于干扰信号比较大的工况场合，用 扰信号。 设置为N时不显示1-8、1-9组态画面； 当信号跳动的幅度大于1-8设置的参数并且持续时间小于1-9设置的时间， 系统认为是干扰信号将不予显示和计量。				
1-8	尖峰抑制系数	数值	用户	0.01-0.8m/s	0.8
	尖峰的幅度（尖峰抑制允许组态关闭时不显示）				
1-9	尖峰抑制时间	选择	用户	0-3s	1
	尖峰的持续时间（尖峰抑制允许组态关闭时不显示）				
1-10	流量修正允许	选择	厂家	Y、N	N
	表示是否启用流量非线性修正功能。 原则上是用于小流量（0.5m/s）以下的线性调整，				



	<p>该功能设计有 4 段修正, 分为 4 个流速点和 4 个修正系数。修正点对应的流速必须满足:  修正点 1 ≥ 修正点 2 ≥ 修正点 3 ≥ 修正点 4 ≥ 0。  修正计算是在原传感器流量系数曲线上进行修正, 因此, 应先关闭非线性修正功能, 标出传感器系数。然后允许非线性修正功能, 根据标出的传感器非线性, 设置修正系数, 分段修正。若系数设置的合适, 不用重新标定。  式中原流速为实际流速, 修正后的流速称修正流速, 修正计算公式如下:  在 修正点 1 &gt; 原流速 ≥ 修正点 2 区间; 修正流速 = 修正系数 1 × 原流速;  在 修正点 2 &gt; 原流速 ≥ 修正点 3 区间; 修正流速 = 修正系数 2 × 原流速;  在 修正点 3 &gt; 原流速 ≥ 修正点 4 区间; 修正流速 = 修正系数 3 × 原流速; 在 修正点 4 &gt; 原流速 ≥ 0 区间;  修正流速 = 修正系数 4 × 原流速;  注意: 设置修正点时, 应保持如下关系:  修正点 1 &gt; 修正点 2 &gt; 修正点 3 &gt; 修正点 4 &gt; 0  修正系数的中间值为 1.0000, 系数大于 1 将流速修正高, 系数小于 1 将流速修正低。</p>				
1月11日	流量修正点 1	数字	厂家	0.0-99.999	0
	流量修正点 1, 当流量功能关闭时此参数不显示				
1月12日	流量修正系数 1	数字	厂家	0.0-99.999	1
	流量修正系数 1, 当流量功能关闭时此参数不显示				
1月13日	流量修正点 2	数字	厂家	0.0-99.999	0
	流量修正点 2, 当流量功能关闭时此参数不显示				
1月14日	流量修正系数 2	数字	厂家	0.0-99.999	1
	流量修正系数 2, 当流量功能关闭时此参数不显示				
1月15日	流量修正点 3	数字	厂家	0.0-99.999	0
	流量修正点 3, 当流量功能关闭时此参数不显示				
1月16日	流量修正系数 3	数字	厂家	0.0-99.999	1
	流量修正系数 3, 当流量功能关闭时此参数不显示				
1月17日	流量修正点 4	数字	厂家	0.0-99.999	0
	流量修正点 4, 当流量功能关闭时此参数不显示				
1月18日	流量修正系数 4	数字	厂家	0.0-99.999	1
	流量修正系数 4, 当流量功能关闭时此参数不显示				

2-电流输出					
编号	类型	选择	密码级别	参数范围	默认值
2-0	反向输出允许	选择	用户	Y, N	N
	流量为反向时是否需要 4-20mA 输出, 脉冲/ 频率; 正向时不可关闭				
2-1	调整K	数字	用户	0-99999	1.000
	用于调整电流输出值, $I = Kx + B$				
2-2	调整B	数字	用户	0-99999	0.000
	用于调整电流输出值, $I = Kx + B$				
2-3	输出电流	显示	用户	4.00-20.00	--
	显示当前输出的电流毫安值				
3-脉冲频率/报警输出					
3-0	脉冲输出类型	选择	用户	频率、脉冲	频率
	可选择频率/ 脉冲当量/				
3-1	无输出晶体管状态	选择	用户	高/低电平	高电平
	选择无频率输出、无脉冲当量输出、无报警输出时的输出电平状态				
3-2	频率输出上限	数字	用户	0-5000	2000
	设置瞬时流量上限对应的频率值; 当选择为频率输出, 此参数显示				
3-3	脉冲当量 (L/P)	选择	用户	0.001-999.999	1.0
	设置每个脉冲代表的累积量; 当选择为当量输出, 此参数显示				
4-累积					
4-1	累积清零	选择	厂家	Y, N	N
	清除累积总量				
4-2	正向累积整数	数字	厂家	0-999999999	0
	设置正向总量整数部分				
4-3	正向累积小数	数字	厂家	0.0-0.999	0.0
	设置正向总量小数部分				
4-4	反向累积整数	数字	厂家	0-999999999	0
	设置反向总量整数部分				
4-5	反向累积小数	数字	厂家	0.0-0.999	0.0
	设置反向总量小数部分				

5-报警触点 1					
编号	类型	选择	密码级别	参数范围	默认值
5-1	允许报警 1 输出	选择	用户	Y/N	N
	允许触点 1 输出总开关, 当设置为 N 时, 以下参数不显示。				
5-3	允许报警 1 空管状态	选择	用户	Y/N	N
	允许空管报警输出开关, 系统检测到空管, 触点 1 会自动输出报警信号。 当允许报警输出组态为 N 时, 此参数不显示。				
5-4	允许报警 1 上限超限	选择	用户	Y/N	N
	允许流量上限报警输出开关, 当瞬时量大于流量上限设定值, 触点 1 会自动输出报警信号。具体设置在 7-0 有说明。 当允许报警输出组态为 N 时, 此参数不显示。				
5-5	允许报警 1 下限超限	选择	用户	Y/N	N
	允许流量下限报警输出开关, 当瞬时量小于流量下限设定值, 触点 1 会自动输出报警信号。具体设置在 7-1 有说明。 当允许报警输出组态为 N 时, 此参数不显示。				
6-报警触点 2					
编号	类型	选择	密码级别	参数范围	默认值
6-1	允许报警 1 输出	选择	用户	Y/N	N
	允许触点 1 输出总开关, 当设置为 N 时, 以下参数不显示。				
6-3	允许报警 1 空管状态	选择	用户	Y/N	N
	允许空管报警输出开关, 系统检测到空管, 触点 1 会自动输出报警信号。 当允许报警输出组态为 N 时, 此参数不显示。				
6-4	允许报警 1 上限超限	选择	用户	Y/N	N
	允许流量上限报警输出开关, 当瞬时量大于流量上限设定值, 触点 1 会自动输出报警信号。具体设置在 7-0 有说明。 当允许报警输出组态为 N 时, 此参数不显示。				
6-5	允许报警 1 下限超限	选择	用户	Y/N	N
	允许流量下限报警输出开关, 当瞬时量小于流量下限设定值, 触点 1 会自动输出报警信号。具体设置在 7-1 有说明。 当允许报警输出组态为 N 时, 此参数不显示。				

7-报警设置					
编号	类型	选择	密码级别	参数范围	默认值
7-0	报警上限值	数字	用户	0-999.9%	100%
	设置上限报警的报警值, 量程的百分量。				
7-1	报警下限值	数字	用户	0-999.9%	0%
	设置下限报警的报警值, 量程的百分量。				
7-2	报警回差值	数字	用户	0-99.9%	1%
	用于消除报警时的扰动				
	上限消报条件: 瞬时量小于上限报警值 - 回差 下限消报条件: 瞬时量大于下限报警值 + 回差				
7-3	显示报警允许	选择	用户	Y/N	N
	允许将报警信息显示到主画面上开关				
8-系统					
8-0	语言	选择	用户	中文/English	中文
	设置组态显示的语言				
8-1	显示精度	数字	用户	0-4	2
	瞬时量的小数点位数				
8-2	对比度	数字	用户	0-100%	50%
	液晶显示的对比度				
8-3	仪表地址	数字	用户	1-247	8
	基于RS485 Modbus RTU通讯协议的仪表地址				
8-4	通讯波特率	选择	用户	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600	9600
	物理层串行通讯的波特率				
8-5	校验方式	选择	用户	无/奇/偶	无
	物理层串行通讯的校验方式				
8-6	字节顺序	选择	用户	2-14-3, 3-41-2, 4-3 1-2, 1-2 3-4	2-1 4-3
	物理层串行通讯的字节交换顺序				
8-7	用户密码	数字	用户		000000
	用户级密码, 用于查看和修改用户级参数组态, 当用厂家密码进入时, 此参数不显示				
	出厂初始密码: 200000				

9-空管参数					
9-0	空管检测阈值	数字	厂家	0-100%	40%
	空管报警判断的阈值				
9-1	实测电导率等效值	显示	厂家		
	显示当流体的实测电导率等效值。 一般天然的水：在满管等效值 < 200，在空管时 > 1200（实际和流体的电导率和测量线的长短有关系，当接线距离 20m 是建议使用双屏蔽线，否则会影响空管检测功能）				
9-2	空管检测允许	选择	厂家	Y, N	Y
	设置是否打开空管检测功能				
9-3	空管检测上限	数字	厂家	0-9999	1200
	空管时的实测电导率的等效值，一般天然水可以直接用默认值。特殊流体需要观察空管时的 9-1 值，写入 9-3				
9-4	空管检测下限	数字	厂家	0-9999	174
	满管时的实测电导率的等效值，一般天然水可以直接用默认值。特殊流体需要观察空管时的 9-1 值，写入 9-4				
9-5	空管检测回差	数字	厂家	0-9999	30
	空管检测判断的回程差，信号线 20 米以内可以直接用默认值。				

10-传感器					
10-0	传感器编码	数字符号	厂家	16位数字	
	用于标识传感器				
10-1	传感器位号	数字	厂家	6位数字	000000
	产品出厂编号				
10-2	公称口径	选择	厂家	3-2000	50
	传感器的口径				
10-3	零点调整	选择	厂家	-9.999.99mv	0.00mv
	传感器在静止满管的情况下的码值秒内的平均值) 一般在传感器对称性和接线优良 (有良好屏蔽) 情况下码值± 0.1范围内, 可以不调整。				
10-4	传感器系数	数字	厂家	0-99999	
	传感器厂家根据实际水流量体积标定此流量计的系数。 详细件传感器系数校验章节				
10-5	标定系数	数字	厂家		
	转换器厂家出厂时的归一标定系数				
10-6	零点修正	数字	厂家	0-99999	
	用于小流量 (0.3m/s以下) 时修正传感器的非线性 详细件传感器系数校验章节、				
10-7	励磁方式选择	选择	厂家	3.125Hz、 6.25 Hz、12.5 Hz、 25 Hz	6.25Hz
	励磁频率的选择 方式1: 3.125Hz 方式2: 6.25Hz				
10-9	增益选择	选择	厂家	1/3/9	3
	增益选择: 改变仪表增益大小可以改变被测流速范围 增益大小的选择1、3、9				
11-测试参数					
11-0	允许测试	选择	厂家	Y/N	N
	设置成Y后使测试流速有效, 断电后自动恢复成N。				
11-1	测试流速 (m/s)	数字	厂家	-99.999~99.999	1.000
	设定模拟流速, 需将“11-0允许测试”设置成“Y”后起作用				
11-2	测试源码	选择	厂家	Y/N	N
	设置成Y后将在运行画面显示信号原码, 本画面同时显示固件版本号和产品序列号				

## 参数的选择和调整

同时按住 **▶** 和 **⏏** 仪表进入参数设置界面：

这时需要输入密码：

**初始用户密码：200000**（用于修改用户级参数）

**初始厂家密码：100000**（用于修改厂家级参数）

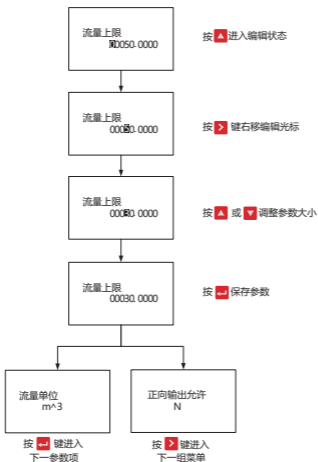
**初始厂家密码：300000**（快速设置参数）

进入组态参数后可以通过如下操作修改参数：

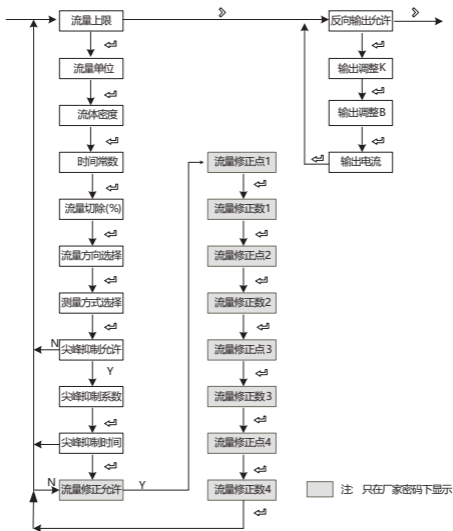
用户可用 **▶** 键在菜单页之间转换，用 **⏏** 键在菜单页中参数项之间转换，

并同时存储上一个参数项调整后的值，用 **▲** 和 **▼** 键调整参数值。如

调整“流量上限”

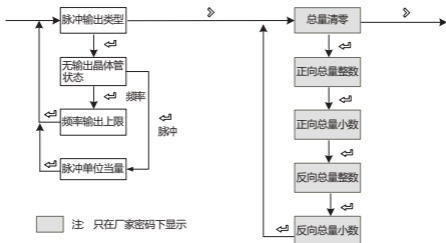


## 流量设置和模拟输出菜单

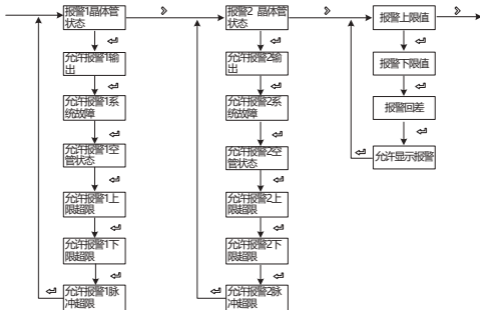




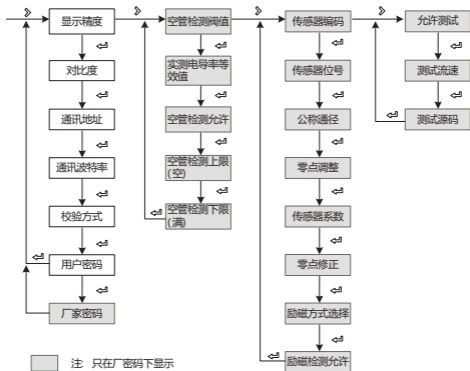
## 脉冲输出和总量设置菜单



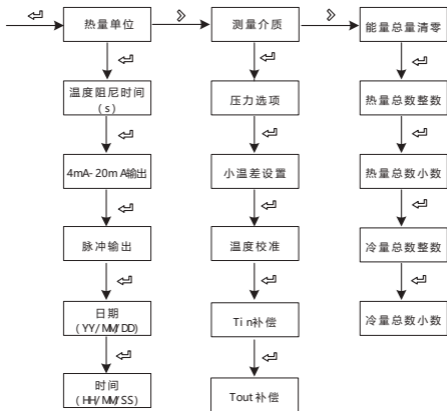
## 报警设置菜单



## 系统功能、空管功能、传感器功能、测试功能设置菜单



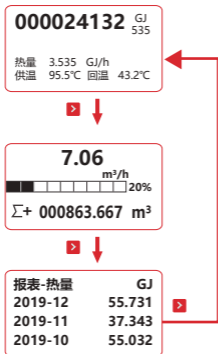
## 热量功能菜单




## 十一、报表操作说明

### 画面切换

用户可用  键在热量画面、流量画面、累计报表画面之间切换。



### 累积报表查询

在累积报表画面上用  键在报表查询状态、报表类型切换状态和累积数据单位切换状态之间进行切换。

报表-正向流量	m <sup>3</sup>
2019-12	55.731
2019-11	37.343
2019-10	55.032



报表-正向流量	m <sup>3</sup>
2019-12	55.731
2019-11	37.343
2019-10	55.032



报表-正向流量	m <sup>3</sup>
2019-12	55.731
2019-11	37.343
2019-10	55.032



报表-正向流量	m <sup>3</sup>
2019-12	55.731
2019-11	37.343
2019-10	55.032



报表-正向流量	m <sup>3</sup>
2019-12	55.731
2019-11	37.343
2019-10	55.032



报表-正向流量	m <sup>3</sup>
2019-12	55.731
2019-11	37.343
2019-10	55.032

在报表查询状态用 ▲ 和 ▼ 键可切换报表列表

在报表查询状态用 ▲ 和 ▼ 键可切换报表列表

**报表-反向流量** m<sup>3</sup>

2019-12	0.108
2019-11	0.000
2019-10	0.000



**报表-正向流量** m<sup>3</sup>

2019-12	55.731
2019-11	37.343
2019-10	55.032



**报表-冷量** GJ

2019-12	40.031
2019-11	27.243
2019-10	33.132



**报表-冷量** GJ

2019-12	105.031
2019-11	112.673
2019-10	155.332

在积累数据单位切换状态用 ▲ 和 ▼ 键切换  
累积数据单位。

**报表-正向流量** L

2019-12	55753.015
2019-11	37343.724
2019-10	55032.856



报表-正向流量		m <sup>3</sup>
2019-12	55.731	
2019-11	37.343	
2019-10	55.032	



报表-热量		MJ
2019-12	105031.222	
2019-11	112673.045	
2019-10	155332.333	



报表-热量		GJ
2019-12	105.031	
2019-11	112.673	
2019-10	155.332	

### 累积报表组态

菜单 23-0, 设置参数 Y 可清除累积报表

累积报表清除

23-0

N

## 十二、脉冲/频率/电流输出

### 脉冲当量输出

主要用于传感器厂家系数标定和用户计量使用。在第 3 组组态参数中设置：

脉冲当量对应累积量，表示每个脉冲对应相应的体积数。

例如：参数设置为 0.1L/p

当前的瞬时量为 3.6m<sup>3</sup>/h

每秒输出的脉冲个数为： $3.6 \times 1000 / 3600 / 0.1 = 10$  个

注意：当参数设置为 0.4L/p

当前的瞬时量为 3.6m<sup>3</sup>/h

每秒输出的脉冲个数为： $3.6 \times 1000 / 3600 / 0.4 = 2.5$  个

遇到上述情况，2.5 个脉冲中的小数部分会自动累入下一秒输出，不会发生数据丢失的情况。

管道内流量较大时脉冲当量不宜选择过小，否则会造成脉冲输出超出上限，这时主画面就会出现 PIs 的系统报警信息。需要用户重新设置脉冲当量参数。同样，当管道内流量较小时所选脉冲当量不能太大，否则会造成仪表很长时间才能输出一个脉冲，对测量造成误差。

脉冲当量输出和频率输出不同，脉冲输出可以累积够一个脉冲当量就输出一个脉冲，所以脉冲输出时不均匀的。测量脉冲输出时应选用计数器仪表，不可选用频率计仪表。

### 频率输出

主要用于厂家系数标定和用户计量使用。在第 3 组组态参数中设置：

频率对应瞬时量，频率上限对应最大流量。

注意：频率设置的最大值为 5000Hz

### 电流输出

主要用于变送输出给其他智能仪表，如：数显表，记录仪，PLC，DCS 等。

输出的电流类型为：4-20mA。

电流值对应流量瞬时量，20mA 对应量程上限，4mA 对应量程下限。

换算关系：

$$I_{\text{实时}} = \frac{Q_{\text{实时}}}{Q_{\text{max}}} 16.00 + 4.00 \quad \text{单位：mA}$$

说明： $Q_{\text{实时}}$  表示瞬时流量

$Q_{\text{max}}$  表示当前仪表量程

$I_{\text{实时}}$  表示实时电流值



## 十三、串口通信

本仪表提供标准 RS485 串行通讯接口，采用国际通用标准 MODBUS-RTU通讯协议，支持 04 号读输入寄存器命令。

### 寄存器地址

通讯数据及寄存器地址如下表

参数	类型	地址	说明
瞬时流量	float	100	
瞬时流速	float	102	
流量百分比	float	104	50 代表 50%
电导率	float	106	
正向流量累积整数	ulong	108	
正向流量累积小数	ulong	110	小数部分放大 1000 倍， 123 代表 0.123
反向流量累积整数	ulong	112	
反向流量累积小数	ulong	114	小数部分放大 1000 倍， 123 代表 0.123
瞬时热量	float	120	
进温	float	122	
出温	float	124	
热量累积整数	ulong	126	
热量累积小数	ulong	128	小数部分放大 1000 倍， 123 代表 0.123
冷量累积整数	ulong	130	
冷量累积小数	ulong	132	小数部分放大 1000 倍， 123 代表 0.123
热量单位	ushort	134	0x00: kW 0x01: MJ/h 0x02: kJ/h 0x03: MJ/h 0x04: GJ/h
累积热量单位	ushort	135	0x00: kWh 0x01: MWh 0x02: kJ 0x03: MJ 0x04: GJ

## 通信组态

通讯地址：1-247。默认地址：8

波特率：1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600；

默认波特率：9600。

校验：无校验、奇校验、偶校验；

默认无校验。针对 32 位数据（长整形或浮点数）在通讯帧中排列方式。

例：长整形 16909060(01020304H)： 03 04 01 02

浮点数 4.00(40800000H)： 00 00 40 80

## 读取实时量浮点数通讯举例：

实时量浮点数读取

发送报文：08 04 00 63 00 02 81 4C

返回报文：08 04 04 22 6E 41 3F 79 61(瞬时流量：11.95)

## 正向流量累积读取

发送报文：08 04 00 68 00 04 80 8C

返回报文：08 04 08 00 6C 00 00 00 7B 00 00 D6 8E (累积整数：108,

累积小数：0.123, 累积：108.123)

## 十四、Hart 通信

本仪表提供 Hart 6.0 通讯接口，支持以下通讯命令。

### HART 命令 0: 读标识码

返回扩展的设备类型代码，版本和设备标识码。

请求	
无	
响应	
字节 0	254
字节 1	制造商ID
字节 2	设备类型
字节 3	请求的最小前导符数(主->从)
字节 4	通用命令文档版本号
字节 5	设备规范版本号
字节 6	设备软件版本号
字节 7	(前五个 bit)设备硬件版本号, (后三个 bit)物理信号类型
字节 8	设备标志
字节 9-11	设备 ID 号
字节 12	响应的最小前导码数(从->主)
字节 13	设备变量的最大个数
字节 14-15	配置修改计数
字节 16	附加设备状态 (需要维护/参数报警)

## HART 命令 1: 读主变量 (PV)

以浮点类型返回主变量的值。

请求	
无	
响应	
字节 0	主变量单位代码
字节 1-4	主变量值

## HART 命令 2: 读主变量电流值和百分比

读主变量电流和百分比，主变量电流总是匹配设备的 AO 输出电流。百分比没有限制在 0-100% 之间，如果超过了主变量的范围，会跟踪到传感器的上下限。

请求	
无	
响应	
字节 0-3	主变量电流，单位毫安 (mA)
字节 4-7	主变量量程百分比 (%)

## HART 命令 3: 读动态变量和主变量电流

读主变量电流和 4 个 (最多) 预先定义动态变量，主变量电流总是匹配设备的 AO 输出电流。每种设备类型都定义的第二、第三和第四变量，如第二变量是传感器温度等。

请求	
无	
响应	
字节 0-3	主变量电流，单位毫安 (mA)
字节 4	主变量单位代码
字节 5-8	主变量值
字节 9	第二变量单位代码
字节 10-13	第二变量值
字节 14	第三变量单位代码
字节 15-18	第三变量值
字节 19	第四变量单位代码
字节 20-23	第四变量值

## HART 命令 6: 写 POLLING 地址

这是数据链路层管理命令。这个命令写 Polling 地址到设备, 该地址用于控制主变量 AO 输出和提供设备标识。

只有当设备的 Polling 地址被设成 0 时, 设备的主变量 AO 才能输出, 如果地址是 1~15 则 AO 处于不活动状态也不响应应用过程, 此时 AO 被设成最小; 并设置传输状态第三位——主变量模拟输出固定; 上限/下限报警无效。如果 Polling 地址被改回 0, 则主变量 AO 重新处于活动状态, 也能够响应应用过程。

**第二个字节返回设备是否处于电流模式。只有电流模式启用才能使用如下命令:**

40#: 进入/退出固定电流模式

45#: 调整电流零点

46#: 调整电流增益

66#、67#、68#: 模拟输出模式

请求	
字节 0	设备的Polling 地址
字节 1	电流模式代码
响应	
字节 0	设备的Polling 地址
字节 1	电流模式代码

## HART 命令 14: 读主变量传感器信息

读主变量传感器序列号、传感器上下限/最小精度 (Span) 单位代码、主变量传感器上限、主变量传感器下限和传感器最小精度。传感器上下限/最小精度 (Span) 单位和主变量的单位相同。

请求	
无	
响应	
字节 0-2	主变量传感器序列号
字节 3	主变量传感器上下限和最小精度单位代码
字节 4-7	主变量传感器上限
字节 8-11	主变量传感器下限
字节 12-15	主变量传感器最小精度

## HART 命令 15: 读设备信息

读主变量报警选择代码、主变量传递 (Transfer) 功能代码、主变量量程单位代码、主变量上限值、主变量下限值、主变量阻尼值、写保护代码和主发行商代码。

主变量阻尼值用于设备量程百分比和变流。

请求	
无	
响应	
字节 0	主变量报警选择代码
字节 1	主变量传递 Transfer 功能代码
字节 2	主变量上下量程值单位代码
字节 3-6	主变量上限值
字节 7-10	主变量下限值
字节 11-14	主变量阻尼值, 单位秒
字节 15	写保护代码
字节 16	商标发行商代码 Private Label Distributor Code
字节 17	主变量模拟通道标志, 是否为现场设备模拟输入通道
字节 18-20	日期

## 命令 34: 写主变量阻尼值

这是一个有关主变量的命令。

主变量阻尼值表示一个时间常数 (该时间到时, 对阶跃响应的输出应该是稳态值的 63%)。变量的模拟和数字输出都使用这个变量。

请求	
字节 0-3	主变量阻尼值, 单位秒
响应	
字节 0-3	实际主变量阻尼值, 单位秒

### 命令 35: 写主变量量程值

这是一个有关主变量量程的命令。

主变量量程上限和下限是独立的，多数设备允许设备的量程上限比下限低，以使设备工作在反向输出。

该命令收到的主变量量程单位不影响该设备的主变量单位。主变量量程值按照接收单位返回。

请求	
字节 0	主变量量程单位代码
字节 1-4	主变量量程上限
字节 5-8	主变量量程下限
响应	
字节 0	主变量量程单位代码
字节 1-4	主变量量程上限
字节 5-8	主变量量程下限

### 命令 40: 进入/退出固定主变量电流模式

这是一个有关回路电流的命令。

设备被配制成固定主变量电流模式，响应值显示当前设备的实际电流值。如果将请求值设定为“0”，则会退出固定电流模式，当设备断电也会退出。

请求	
字节 0-3	固定主变量电流值，单位毫安
响应	
字节 0-3	实际固定主变量电流值，单位毫安

### 命令 44: 写主变量单位

这是一个有关主变量的命令。

选择一个主变量单位，主变量值和量程都以该单位返回。主变量传感器上下限和主变量最小精度 Span 也用该值作为单位。

请求	
字节 0	主变量单位代码
响应	
字节 0	主变量单位代码

### 命令 45: 调整回路电流零点

这是一个有关回路电流的命令。

调整回路电流值为 0 或者下限值，通常会设定回路电流为 4.00mA。发送的电流值可能会被四舍五入或截尾，会返回当前的电流值。

如果设备没有进入正确的回路电流模式或电流没有被设置成准确地最小值，需返回响应代码 9---不正确的电流模式或数值。

请求	
字节 0-3	外部测量电流值，单位毫安
响应	
字节 0-3	实际测量主变量电流值，单位毫安

### 命令 46: 调整回路电流增益

这是一个有关回路电流的命令。

调整回路电流值为最大，通常会设定回路电流为 20.00mA。发送的电流值可能会被四舍五入或截尾，会返回当前的电流值。

如果设备没有进入正确的回路电流模式或电流没有被设置成准确地最小值，需返回响应代码 9---不正确的电流模式或数值。

请求	
字节 0-3	外部测量主变量电流值，单位mA
响应	
字节 0-3	实际测量主变量电流值

### 命令 59: 写响应前导符的个数

这是一个数据链路层管理命令，只应用于异步的物理层链路，如 FSK。这个命令在响应包开始前，选择要发送的前导符的最小个数。这个数字包括包含在消息头中的两个前导符。个数可能被设置为 5-20 个。

请求	
字节 0	响应信息中要发送的前导符数
响应	
字节 0	响应信息中要发送的前导符数



## 举例：调整回路电流零点

4-20mA 回路通过模拟信号来传送一个动态主变量，这就要求主机和从机之间的回路电流值必须统一。回路电流命令允许主机施加于现场设备一个回路电流值，并执行现场设备回路电流值的两点调整（对应 zero 和Span）。回路电流调整过程如下：

1. 通过 40 号命令，进入/退出固定电流模式，设置电流到设备的最小值，通常为 4mA；
2. 通过 45 号命令，调整回路电流零点。设备调整完毕返回当前的电流值，可能因为四舍五入而与主机设定的有所偏差；
3. 通过 40 号命令，进入/退出固定电流模式，设置电流到设备的最大值，通常为 20mA；
4. 通过 46 号命令，调整回路电流增益。
5. 如果需要设定的更精确一些，重复步骤 1-4。当回路电流校准好之后，通过 40 号命令退出固定电流模式（设置 0mA）。

## 十五、技术参数

### 测量系统

测量原理	法拉第电磁感应定理	
功能	瞬时流量、流速、质量流量(当密度不变时)的实时测量和流量累积	
模块结构	测量系统由一个测量传感器、一个信号转换器、一对PT1000 温度传感器构成	
转换器		
一体型	防护等级 IP65	
分体型	防护等级 IP65	
测量传感器		
口径	DN15-DN450	
法兰	符合 GB/T 9119-2000 标准碳钢(可选不锈钢法兰)，其它标准的法兰可定制	
额定压力等级 (高压可定制)	DN6 - DN50, PN<4.0MPa DN65 - DN150, PN<1.6MPa DN200 - DN600, PN<1.0MPa DN700 - DN2000, PN<0.6MPa	
衬里材料	氯丁橡胶(CR), 聚四氟乙烯 PTFE(F4), 聚全氟乙丙烯FEP(F46), 特氟龙 (PFA)	
电极	不锈钢 316L、哈氏合金 (HB 和 HC)、钛、钽、铂	
防护等级	IP68	IP65
介质温度	-25 - 180°C	-10 - 80°C
可埋性	小于 5m (仅限IP68 防护的分体式传感器)	
浸水深度	小于 3m (仅限IP68 防护的分体式传感器)	
传感器电缆	仅用于分体式，标配电缆 10m；其他电缆建议定制最长不超过 20m。	

## 通讯

串口通讯	RS-485
输出	电流 (4-20mA)、脉冲、频率、状态开关量
功能	空管识别、电极污染

## 显示用户界面

图形显示器	单色液晶显示屏, 白色背光; 大小: 128*64 像素
显示功能	2 个测量值画面 (测量、状态等)
语言	中文
单位	可通过组态菜单选择单位, 参见“6.3 组态详细说明”的“1-1 流量单位”和“4-0 累积单位”部分。
操作单元	4 个机械按键或 4 个光电按键

## 测量精度

流量最大测量误差	测量值的 $\pm 0.3\%$ (流速 1m/s); $\pm 2\text{mm/s}$ (流速 $< 1\text{m/s}$ )
重复性	0.0015
温度传感器测量范围	$-20^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$
温度最大测量误差	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ (温度传感器测量范围内)

## 运行环境

温度	
环境温度	一体式流量计 $-10^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$ , 分体式流量计的传感器部分 $-10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ 分体式流量计的转换器部分 $-10^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$
存储温度	$-40^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$
电导率	
水	最小 $20\mu\text{S/cm}$ (实际可测电导率应大于 $50\mu\text{S/cm}$ )
其他	最小 $5\mu\text{S/cm}$ (实际可测电导率应大于 $50\mu\text{S/cm}$ )

## 材料

传感器外壳	碳钢
转换器	标准压铸铝

## 电气连接

电源电压	100-240VAC, 50/60Hz
功率消耗	最大 15VA
信号电缆	仅适用于分体式
屏蔽电缆	信号部分, 导线: 0.5mm <sup>2</sup> Cu /AWG20

## 输出

电流输出		
功能	体积和质量的测量 (在密度恒定的情况下)	
设定	范围	4-20mA
	量程上限	20mA
	量程下限	4mA
内部电压	24VDC	
负载	≤ 750Ω	
脉冲和频率输出		
功能	作为脉冲输出或频率输出可进行设定	
脉冲输出	基本	输出脉冲宽度: 0.1ms ~ 100ms 占空比: 50% (脉冲频率大于 5Hz) F <sub>max</sub> ≤ 5000 cp/s
	设定	0.001L – 1m3
频率	量程上限	F <sub>max</sub> ≤ 5000Hz
	设定	0-5000Hz
有源	有源频率/脉冲的输出电压U <sub>内部</sub> ≤ 24VDC 有源频率/脉冲的输出电流I ≤ 4.52mA	
无源	U <sub>外部</sub> ≤ 36VDC	
状态输出		
功能	可作为报警状态输出	
无源	U <sub>外部</sub> ≤ 36VDC	
有源	有源输出电压U <sub>内部</sub> ≤ 24VDC 有源输出电流I ≤ 4.52mA	

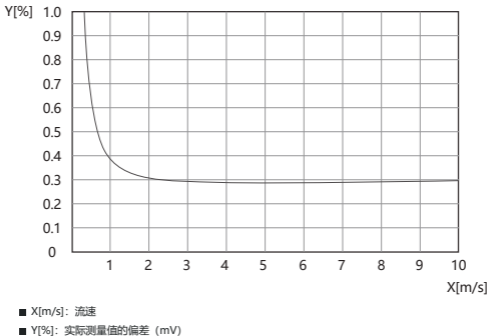
## 流量表

	Q 100% 单位 m <sup>3</sup> /h			
V[m/s]	0.3	1	3	7
DN[mm]	最小流量	常用流量		最大流量
10	0.08	0.28	0.85	1.96
15	0.12	0.80	3.00	5.82
20	0.34	1.13	3.39	7.91
25	0.53	1.77	5.3	12.39
32	0.87	2.9	8.69	20.27
40	1.36	4.52	13.57	31.67
50	2.12	7.07	21.21	49.48
65	3.58	11.95	35.84	83.62
80	5.43	18.1	54.29	126.67
100	8.48	28.27	84.82	197.92
125	13.25	44.18	132.54	309.25
150	19.09	63.62	190.85	445.32
200	33.93	113.1	339.3	791.7
250	53.01	176.71	530.13	1236.97
300	76.34	254.47	763.41	1781.29
350	103.91	346.36	1039.08	2424.52
400	135.72	452.39	1357.17	3166.73
500	212.06	706.86	2120.58	4948.02
600	305.37	1017.9	3053.7	7125.3
700	415.62	1385.4	4156.2	9697.8
800	542.88	1809.6	5428.8	12667.2
900	687.06	2290.2	6870.6	16031.4
1000	848.22	2827.4	8482.2	19791.8

### 8.3精度

参比条件

- 介质: 水
- 温度: 20°C
- 压力: 0.1MPa
- 前直管段:  $\geq 5DN$ , 后直管段:  $\geq 2DN$



**卡图电子（昆山）有限公司**  
Katu Electronic (Kunshan) Co.,Ltd.

 电话：0512-36900381

 网站：[www.katusensor.com](http://www.katusensor.com)

 工厂1：苏州市昆山市金阳东路1120号

 工厂2：苏州市昆山市金阳东路1068号（国瑞创业园）