



液体涡轮流量计

Liquid turbine flow meter

产品说明书
Product Manual



目录 Directory

A.管道式液体涡轮流量计安装说明	01
一．概述	01
二．工作原理	01
三．产品特点	02
四．技术参数	03
1.基本参数	03
2.电气参数	04
3.测量范围及工作压力	05
五．仪表分类	06
1.涡轮流量传感器/变送器	06
2.智能型涡轮流量计	06
3.低功耗型涡轮流量计	07
六．安装尺寸	07
七．流量计安装注意事项	08
1.对安装场所的要求	08
2.对连接管道的要求	09
B．插入式涡轮流量计安装说明	10
一．概述	10
二．产品特点	10
1.切向型插入式涡轮的特点	10
2.气体涡轮流量变送器	10
三．技术参数	11
1.切向型插入式涡轮的测量范围	11
2.轴向型插入式涡轮的测量范围	11
四．结构形式与安装方法	12
1.结构形式	12
1.1.简易式涡轮流量计	12
1.2.球阀式涡轮流量计	12
2.简易式涡轮流量计的安装方法	12
3.球阀式涡轮流量计的安装方法	12

$$J \frac{dw}{dt} = M_1 - M_2 - M_3 - M_4$$
$$n = Aq_v + B - \frac{C}{qv}$$

02

[illegible]

表 1

03

表2

表3

表4

表504

表6

05

五、仪表分类

1.按仪表功能分类，涡轮流量计可分为3大类，即：

- 涡轮流量计传感器/变送器
- 智能一体化涡轮流量计
- 低功耗型涡轮流量计

2.功能说明

- 涡轮流量传感器/变送器

该类涡轮流量产品本身不具备现场显示功能，仅将流量信号远传输出。流量信号可分为脉冲信号或电流信号（4-20mA）；仪表价格低廉，集成度高，体积小巧，特别适用于与二次显示仪、PLC、DCS等计算机控制系统配合使用。

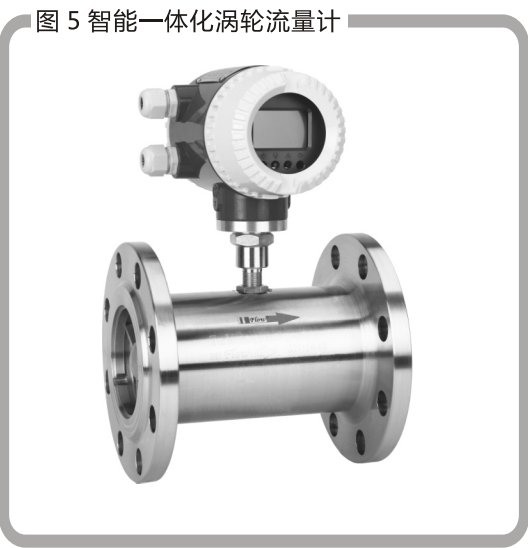
按照不同的输出信号，该类产品可分为传感器和变送器

传感器：12~24VDC供电，三线制脉冲输出，高电平≥8V，低电平≤0.8V；信号传输距离≤1000米；

$$\text{脉宽} = \frac{1}{2f} \times 1000(\text{ms})$$

变送器：24VDC供电，二线制4-20mA输出，信号传输距离≤1000米。

该类涡轮流量产品分为基本型和防爆型（ExdIIBT6）两种，外形如图



■ 智能一体化涡轮流量计

采用先进的超低功耗单片微机技术研制的涡轮流量传感器与显示积算一体化的新型智能仪表，采用双排液晶现场显示，具有机构紧凑、读数直观清晰、可靠性高、不受外界电源干扰、抗雷击、成本低等明显优点。仪表具备仪表系数三点修正，智能补偿仪表系数非线性，并可进行现场修正。高清晰液晶显示器同时显示瞬时流量（4位有效数字）及累积流量（8位有效数字，带清零功能）。所有有效数据掉电后保持10年不丢，该类涡轮流量计均为防爆产品，防爆等级为：ExdIIBT6。

该类涡轮流量计按照供电方式、是否具备远传信号输出可分为电池供电现场显示型和24VDC供电现场显示型

电池供电显示型：供电电源采用3.0V10AH锂电池（可连续运行4年以上，无信号输出功能。

24VDC供电现场显示型：供电电源采用24VDC外供电，输出4-20mA标准两线制、三线制、四线制电流信号，或1~5V电压信号，并可根据不同的现场需要，可增加RS485或脉冲信号。

■ 低功耗型涡轮流量计

采用先进的超低功耗单片微机技术研制的涡轮流量传感器与显示积算一体化的新型智能仪表，采用双排液晶现场显示，具有机构紧凑、读数直观清晰、可靠性高、不受外界电源干扰、抗雷击、成本低等明显优点。仪表具备仪表系数三点修正，智能补偿仪表系数非线性，并可进行现场修正。高清晰液晶显示器同时显示瞬时流量（6位有效数字）及累积流量（8位有效数字，带清零功能）。所有有效数据掉电后保持10年不丢，该类涡轮流量计均为防爆产品，防爆等级为：ExdIIBT6。

该类涡轮流量计按照供电方式、是否具备远传信号输出可分为

电池供电现场显示型和24VDC供电现场显示型

电池供电显示型：供电电源采用3.0V10AH锂电池（可连续运行4年以上），无信号输出功能。

24VDC供电现场显示型：供电电源采用24VDC外供电，输出4-20mA标准两线制、三线制、四线制电流信号，或1~5V电压信号，并可根据不同的现场需要，可增加S485或HART通讯。

六、安装尺寸

传感器的安装方式根据规格不同，采用螺纹或法兰连接，安装方式见图4、图5、图6，安装尺寸见表4。

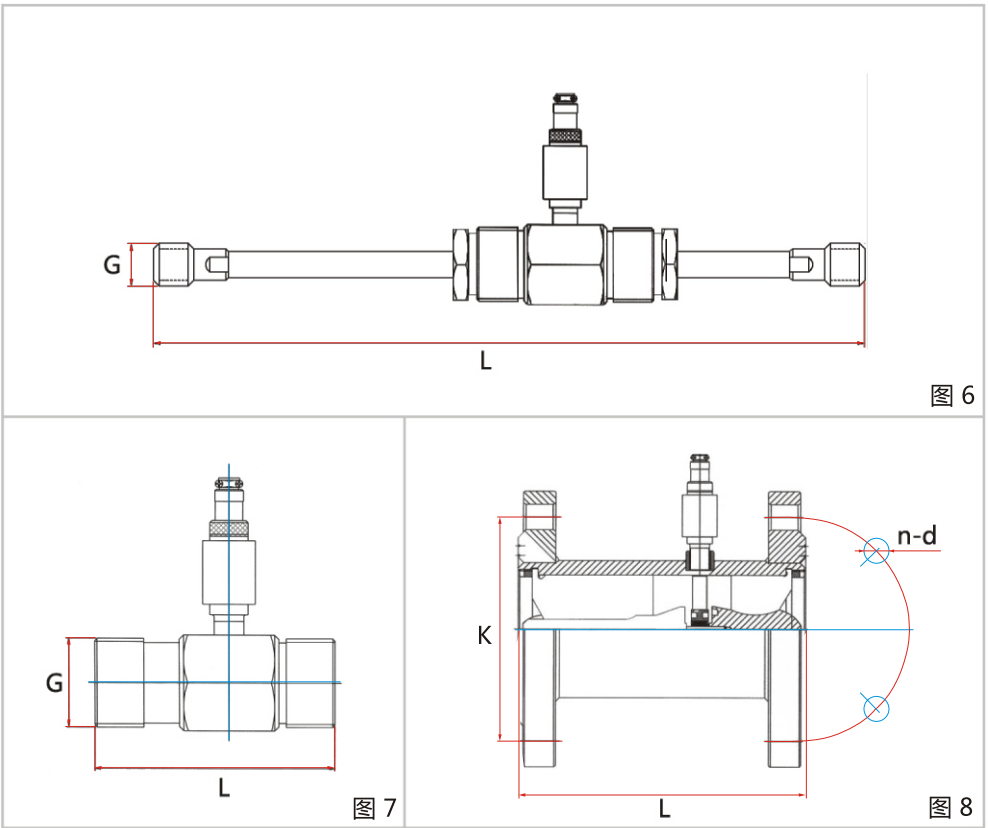


图4 DN4~DN10 螺纹连接型涡轮流量传感器（含直管段部分）尺寸图
图5 DN15~DN40 螺纹连接型涡轮流量传感器尺寸图
图6 DN15~DN200 法兰连接型涡轮流量传感器尺寸图

表 7

公称通径 (mm)	L(mm)	G	K (mm)	d(mm)	n(孔数)
4	225	G1/2			
6	225	G1/2			
10	345	G1/2			
15	75	G1	Φ65	Φ14	4
20	80	G1	Φ75	Φ14	4
25	100	G5/4	Φ85	Φ14	4
32	140	G2	Φ100	Φ14	4
40	140	G2	Φ110	Φ18	4
50	150	G5/2	Φ125	Φ18	4
65	170		Φ145	Φ18	4
80	200		Φ160	Φ18	8
100	220		Φ180	Φ18	8
125	250		Φ210	Φ18	8
150	300		Φ240	Φ22	8
200	360		Φ295	Φ22	12

七、流量计安装注意事项

(1) 安装场所

传感器应安装在便于维修、管道无振动、无强电磁干扰与热辐射影响的场所。涡轮流量计的典型安装管路系统如图所示。图中各部分的配置可视被测对象情况而定，并不一定全部都需要。涡轮流量计对管道内流速分布畸变及旋转流是敏感的，进入传感器应为充分发展管流，因此要根据传感器上游侧阻流件类型配备必要的直管段或流动调整器，如表8所示。若上游侧阻流量情况不明确，一般推荐上游直管段长度不小于10D，下游直管段长度不小于5D，如安装空间不能满足上述要求，可在阻流件与传感器之间安装流动调整器。传感器安装在室外时，应有避直射阳光和防雨淋的措施。

表8

上游侧阻 流件类型	单个90°弯头	在同一平面 上的两个90° 弯头	在不同平面 上的两个90° 弯头	同心渐缩管	全开阀门	半开阀门	下游侧长度
L/DN	20	25	40	15	20	50	5

(2) 连接管道的安装要求

水平安装的传感器要求管道不应有目测可觉察的倾斜（一般在 5° 以内），垂直安装的传感器管道垂直偏差亦应小于 5° 。

需连续运行不能停流的场所，应装旁通管和可靠的截止阀（见图9），测量时要确保旁通管无泄漏。

在新铺设管道装传感器的位置先介入一段短管代替传感器，待：“扫线”工作完毕确认管道内清扫干净后，再正式接入传感器。由于忽视此项工作，扫线损坏传感器屡见不鲜。

若流体含杂质，则应在传感器上游侧装过滤器，对于不能停流的，应并联安装两套过滤器轮流清除杂质，或选用自动清洗型过滤器。若被测液体含有气体，则应在传感器上游侧装消气器。过滤器和消气器的排污口和排气口要通向安全的场所。

若传感器安装位置处于管线的低点，为防止流体中杂质沉淀滞留，应在其后的管线装排放阀，定期排放沉淀杂质。

被测流体若为易气化的液体，为防止发生气穴，影响测量精确度和使用期限，传感器的出口端压力应高于以下公式计算的最低压力 p_{\min}

公式5 $p_{\min}=2^{\Delta}p+1.25p_v \text{ Pa}$

式中 p_{\min} 最低压力, Pa;

Δp 传感器最大流量时压力损失, Pa;

p_v 被测液体最高使用温度时饱和蒸汽压, Pa。

流量调节阀应装在传感器下游，上游侧的截止阀测量时应全开，且这些阀门都不得产生振动和向外泄露。对于可能产生逆向流的流程应加止回阀以防止流体反向流动。

传感器应与管道同心，密封垫圈不得凸入管路。液体传感器不应装在水平管线的最高点，以免管内聚集的气体（如停流时混入空气）停流在传感器处，不易排出而影响测量。

传感器前后管道应支撑牢靠，不产生振动。对易凝结流体要对传感器及其前后管道采取保温措施。

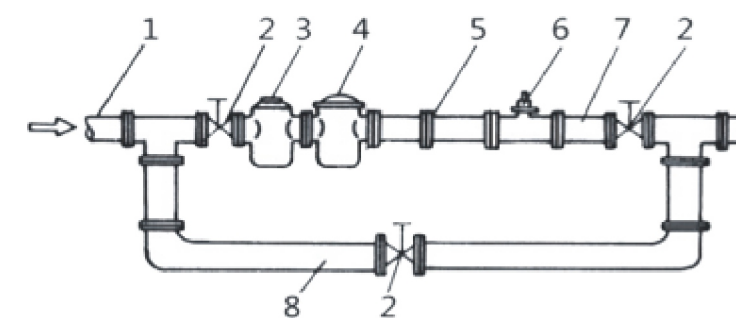


图9

1-入口； 2-阀门； 3-过滤器； 4-消气器
5-前直管段； 6-传感器； 7-后直管段； 8-旁路



B．插入式涡轮流量计安装说明

一、概 述

（切向）及（轴向）型插入式涡轮流量传感器（简称传感器）与显示仪表配套，组成插入式涡轮流量计，可以广泛用于大口径管道源水，循环水，净水等液体流量和总量的测量。

二、产品特点

1.切向型插入式涡轮的特点

- 抗杂质能力强，切向式叶轮在转动时可随时释放流体中悬浮杂物，使其不缠绕在切向式叶轮的叶片上。
- 抗电磁干扰和抗振能力强
- 传感器和显示仪表的结构及原理都非常简单、直观，用户特别容易掌握其使用和维修技术。
- 更换叶轮和轴承后，仪表系数不变
- 流量范围宽，下限流速低。
- 成套流量计对流体总量的计量误差小。
- 几乎无压力损失，节省动力电耗。
- 传感器可露天安装，整个传感器可长期淹没在水中使用。
- 有截止阀的传感器，安装和拆卸时都不需断流。
- 水平、竖直，倾斜的管道均可使用。
- 成套流量计的购置、安装和维修费用低。

2.轴向型插入式涡轮的特点

- 传感器和显示仪表的结构及原理都非常简单、直观，用户特别容易掌握其使用和维修技术。
- 抗电磁干扰和抗振能力强。
- 更换叶轮和轴承后，仪表系数不变。
- 流量范围宽，下限流速低。
- 成套流量计对流体总量的计量误差小。
- 几乎无压力损失，节省动力电耗。
- 传感器可露天安装，整个传感器可长期淹没在水中使用。
- 有截止阀的传感器，安装和拆卸时都不须断流。
- 水平、竖直、倾斜的管道均可使用。
- 成套流量计的购置，安装和维修费用低。



三、技术参数

1、测量范围

1.1切向型插入式涡轮的测量范围

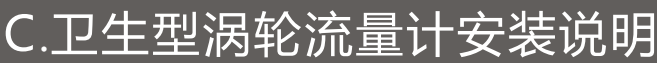
表 1

口径	被测管道 实测内径 mm	插入杆长度mm	对应于公称通径DN的流量范围m³/h		
			全流量范围	准确度为显示值的 ±2.5%的流量范围	准确度为显示值的 ±5%的流量范围
切向型-100	100		6-150	10-150	<10-6
切向型-150	150		13-200	20-200	<20-13
切向型-200	200		23-300	40-300	<40-23
切向型≤400	100	906	6-150	10-150	<10-6
	150		13-200	20-200	<20-13
	200		23-300	40-300	<40-23
	250		36-450	62-450	<62-36
	300		52-650	90-650	<90-52
	350		70-900	120-900	<120-70
切向型≤800	400	1106	92-1100	160-1100	<160-92
	500		150-1800	250-1800	<250-150
	600		220-2500	360-2500	<360-220
	700		280-3500	450-3500	<450-280
切向型>800	800	1306	380-4500	640-4500	<640-380
	900		460-5800	800-5800	<800-460
	1000		600-7000	990-7000	<990-600
	1100		700-8500	1200-8500	<1200-700

1.2轴向型插入式涡轮的测量范围

表 2

口径	被测管道 实测内径 mm	插入杆长度mm	对应于公称通径DN的流量范围m³/h		
			全流量范围	准确度为显示值的 ±2.5%的流量范围	准确度为显示值的 ±5%的流量范围
轴向型-100	100		3-150	5-150	<5-3
轴向型-150	150		7-200	10-200	<10-7
轴向型-200	200		12-300	20-300	<20-12
轴向型≤400	100	900	3-150	5-150	<5-3
	150		7-200	10-200	<10-7
	200		12-300	20-300	<20-12
	250		18-450	31-450	<31-18
	300		26-650	45-650	<45-26
	350		35-900	60-900	<60-35
轴向型≤800	400	1100	46-1100	80-1100	<80-46
	500		75-1800	125-1800	<125-75
	600		110-2500	180-2500	<180-110
	700		140-3500	225-3500	<225-140
轴向型>800	800	1300	190-4500	320-4500	<320-190
	900		230-5800	400-5800	<400-230
	1000		300-7000	495-7000	<495-300
	1100		350-8500	600-8500	<600-350



卫生涡轮流量计是一种可广泛应用于制药、食品、饮料等行业，作为计量、配料、控制、成品灌装等用途的流量计量仪表。该仪表外壳是用不锈钢（316L）制成，机芯部分使用特种材质，具有良好的防腐蚀、防锈能力。整表结构突破传统工艺，采用国外先进结构优化设计，大大提高了仪表的精确度和重复性。专门为制药、饮料行业设计，采用快装式连接结构，方便清洗。该产品已达到同类产品国际水准，是卫生行业理想仪表。

- 国际化标准，可替代同类进口产品
- 防腐防锈材质，适用于卫生行业
- 快装式结构，易于安装维护
- 精度高、重复性好
- 高品质涡轮，超出常规的量程范围

食品、饮料行业：蔬菜汁、果汁、啤酒、成品油等液态食品的罐装与计量。

1.基本参数

表 1

执行标准	涡轮流量传感器(JB/T9246-1999)		
仪表口径(mm)	4、6、10、15、20、25、32、40、50		
精度等级	±1%R、±0.5%R、±0.2%R (需特制)		
量程比	1:10 ; 1:15 ; 1:20 (需特制)		
传感器材质	316 (L) 不锈钢		
使用条件	介质温度：-20℃ ~ +120℃ 相对湿度：5% ~ 90%		环境温度：-20℃ ~ +60℃ 大气压力：86 KPa ~ 106KPa
信号输出功能	脉冲信号、4~20mA电流信号		
通讯输出功能	RS485通讯、HART协议等		
工作电源	A . 外电源：+24VDC±15%,纹波≤±5%，适用于4-20mA输出、脉冲输出、RS485等 B . 内电源：1组3.0V10AH锂电池，电池电压在2.0V ~ 3.0V时均可正常工作。		
信号线接口	基本型：豪斯曼接头或自带三芯线缆；防爆型：内螺纹M20×1.5		
防爆等级	ExiaIICT4或ExdIIBT6		
防护等级	IP65 或更高 (可订制)		

2.1液体涡轮流量计

表2

符号	参数	测试条件	典型值
V _{DD}	工作电源		外电源：+24VDC±15%，纹波≤±5%
V _{IN}	输入信号		峰峰值V _{pp} ：10~50mV；频率≤2KHZ
I _{OUT}	输出电流	VDD=24V DC	4~20mA，线性度≤2‰，负载电阻<800Ω
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压：500V； 测试端子：A+，B-	> 500MΩ

2.2.1 电池供电

表3

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		3.6V锂电池
I_s	静态电流	无输入	207.38 μ A
I_D	工作电流	输入信号1KHZ	213.53 μ A
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} : 10~50mV; 频率 \leq 2KHZ
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压: 500V; 测试端子: 电池正端, 电池负端	> 500M Ω

表4

符号	参数	测试条件	典型值
V _{DD}	工作电源		外电源：+24VDC±15%,纹波≤±5%
V _{IN}	输入信号		峰峰值V _{pp} ：10~50mV；频率≤2KHZ
I _{OUT}	输出电流	V _{DD} =24V DC	4~20mA，线性度≤1.1‰，负载电阻<850Ω
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压：500V； 测试端子：24V+，GND， 5V+，mA+，mA-，FOUT	> 500MΩ

表5

符号	参数	测试条件	典型值
V _{DD}	工作电源		外电源：+24VDC±15%,纹波≤±5%
			3.6V锂电池
I _S	静态电流	无输入	446.49μA
I _D	工作电流	输入信号1KHZ	1.283mA
V _{IN}	输入信号		峰峰值V _{pp} ：10~50mV；频率≤2KHZ
R _L	输出脉冲负载	VDD=24V DC	线缆阻值<20KΩ；负载阻值>1KΩ
RS485	RS485通讯	VDD=24V DC	负载阻值<350Ω
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压：500V； 测试端子：24V+，GND，FOUT， IOUT+，IOUT-，485A，485B	>500MΩ

表 6

[illegible]

图 1

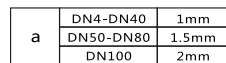


表 7

※注：D尺寸即为配套卡箍内径尺寸

Diagram illustrating the electrode array and recording system. The array consists of six channels, each with a vertical electrode lead. The recording system includes a central unit with three input lines: 电源正 (Power Positive), 脉冲信号 (Pulse Signal), and 电源负 (Power Negative). The array is labeled with +A and -B at the bottom.

17

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线！！！！



在流量计运行后，流量计的满度输出值在现场不能进行再调整；如需调整，请将流量计返厂，由厂家根据您的要求在标准流量装置上完成。

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线！！！！



功 能	端子名称	接线方式
二线制4-20mA输出	24V	二线制4-20mA正端
	GND	二线制4-20mA负端
三线制4-20mA输出	24V	24V电源正端
	GND	24V电源负端
	mA+	4-20mA输入正端
四线制4-20mA输出	24V	24V电源正端
	GND	24V电源负端
	mA+	4-20mA输入正端
	mA-	4-20mA输入负端
脉 冲 输 出	12/24V	12V或24V电源正端
	GND	12V或24V电源负端
	F-OUT	脉冲输入端
1-5V 输 出	24V	24V电源正端
	GND	24V电源负端
	+	1-5V输入正端
	-	1-5V输入负端

3.1.3 现场显示电流输出型



3.1.4 双供电电流输出性：有引线，红线接DC24V+，蓝线接DC24V-
3.1.5现场显示双输出型

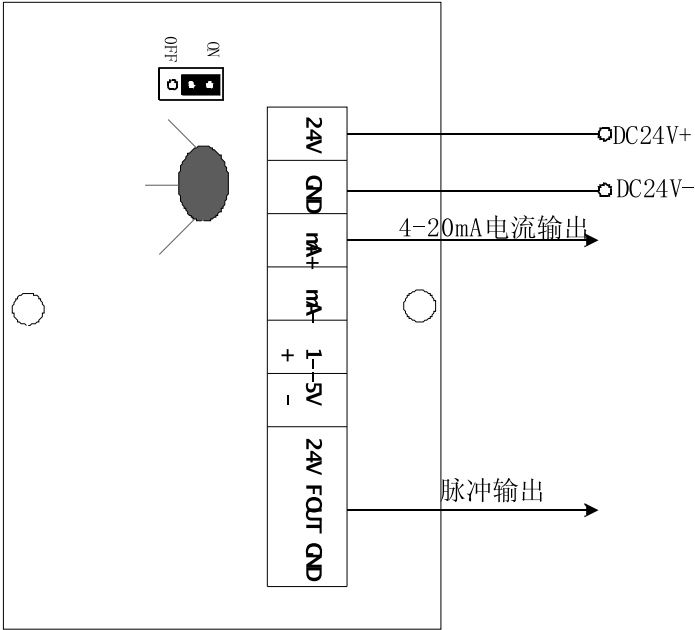


图5

3.2关于接地开关的使用

拨到ON，GND端子与仪表外壳接通，可解决50Hz干扰；
拨到OFF，GND端子与仪表外壳断开。

注：仪表所在管道设备带电情况下，接地开关应处于OFF位置，否则，对仪表造成的损害，由客户自己承担与生产厂家无关。

3.3、仪表操作

3.3.1仪表面板按键操作

进入（退出）参数设定菜单：工作状态下同时按“→”键和F键；
光标位向右移位：参数设定状态下按“→”键
光标位数值加1：参数设定状态下按“1”键
参数菜单切换：参数设定状态下按F键；
累积流量清零：工作状态下同时按F键和“1”键。

3.3.2 内部参数说明

仪表程序共有五个菜单，分五屏显示，可用“F”键循环切换，如图6、7、8，表2。

第1、2、3菜单为仪表测量范围内三点系数修正菜单，上排为流量点频率值，下排为该流量点仪表系数；

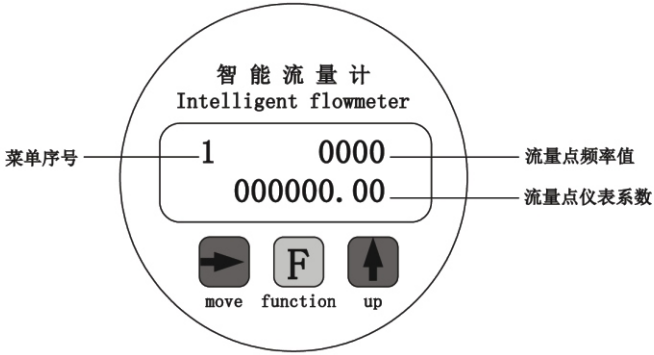


图6

第4菜单为小信号切除菜单（一般切除流量范围下限的一半）；如图7

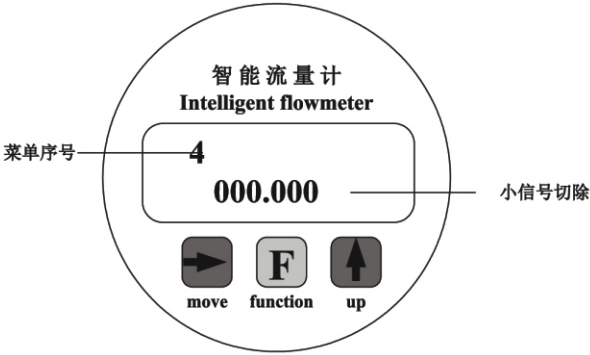


图7

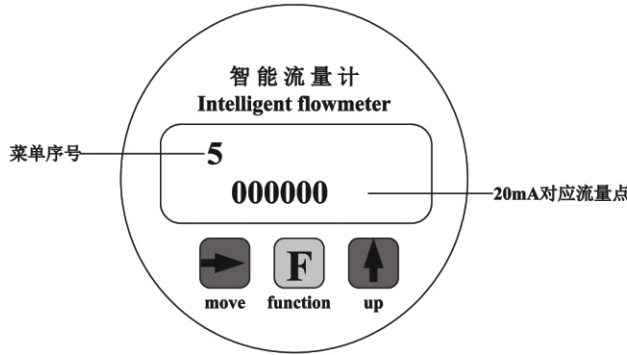


图8

第5菜单为上限流量值。如图8

表2

菜单显示	功能
1 0000 000000.00	菜单序号 流量点频率值 流量点仪表系数
2 0000 000000.00	菜单序号 流量点频率值 流量点仪表系数
3 0000 000000.00	菜单序号 流量点频率值 流量点仪表系数
4 000.000	菜单序号 小信号切除流量值
5 000000	菜单序号 流量上限对应流量值

表2 菜单显示方式及功能

注：对于现场显示无输出型：仪表出厂前仪表参数均已设置，无特殊情况无需改动；使用三点仪表系数进行流量传感器的非线性修正需要用户清楚的知道传感器不同流量点（频率点）对应的仪表系数。

对于带电流输出型：仪表在出厂前均已调整好参数，一般不需要再调。如果在正常使用条件下，确实发现输出的远传电流有些流量点实测值与理论值相比相差很多，则按如下方法调整电路板上的电位器：打开仪表前壳，用小螺丝刀旋下仪表面板上的4个小螺丝后，拿出电路板，在中间一层电路板上有两个可调电阻，调整紧靠黄色晶振的深蓝色电位器可对4mA进行调整，注意调整时不要调节幅度过大。调整后原样装好。在流量计运行后，流量计的满度输出值在现场不能进行再调整；如需调整，请将流量计返厂，由厂家根据您的要求在标准流量装置上完成。

