

# 目 录

## 流量计与传感器

1. 产品功能用途·····	1
2. 工作原理与结构特征·····	1
3. 主要技术数据·····	2
4. 外形及安装尺寸·····	4
5. 安装与使用·····	7
6. 隔爆型使用注意事项 ·····	12

## 转换器

7. 接线 ·····	12
8. 电磁流量计转换器使用与操作说明 ·····	20
9. 电磁流量计转换器自诊断信息与故障处理 ·····	28
10. 拨码开关说明·····	30

# 流量计与传感器

## 1. 产品功能用途

### 1.1 产品特点

- a) 仪表结构简单、可靠，无可动部件，工作寿命长
- b) 无截流阻流部件，不存在压力损失和流体堵塞现象。
- c) 无机械惯性，响应快速，稳定性好，可应用于自动检测、调程控系统。
- d) 测量精度不受被测介质的种类及其温度、粘度、压力等物理量参数的影响。
- e) 采用聚四氟乙烯或橡胶材质衬里和HC、HB、316L、Ti等电极材料的不同组合可适应不同介质的需要。
- f) 全数字量处理，抗干扰能力强，测量可靠，精度高，流量测量范围可达150:1。
- g) 全汉字菜单操作，使用方便，操作简单。
- h) 高清晰度背光LCD显示。
- i) 具有双向流量测量，双向总量累计功能，内部具有三个积算器可分别显示正向累积值，反向累积值及差值积算量。
- j) 输出方式：电流、频率双向输出功能和RS-485、MODBUS、HART接口。
- k) 采用SMD器件和表面安装(SMT)技术，电路可靠性高。

### 1.2 主要用途

电磁流量计用于测量封闭管道中导电液体和浆液体的体积流量，适用于石油化工、钢铁冶金、给水排水、水利灌溉、水处理、环保污水总量控制、电力、造纸、食品等行业，与计算机配套可实现系统控制。

## 2. 工作原理与结构特征

### 2.1 工作原理

电磁流量计测量原理是基于法拉第电磁感应定律。流量计的测量管是一内衬绝缘材料的非导磁合金短管。两只电极沿管径方向穿通管壁固定在测量管上。其电极头与衬里内表面基本齐平。励磁线圈由双向方波脉冲励磁时，将在与测量管轴线垂直的方向上产生一磁通量密度为B的工作磁场。此时，如果具有一定电导率的流体流经测量管，将切割磁力线感应出电动势E。电动势E正比于磁通量密度B、测量管内径d与平均流速V的乘积，电动势E(流量信号)由电极检出并通过电缆送至转换器。转换器将流量信号放大处理后，可显示流体流量，并能输出脉冲，模拟电流等信号，用于流量的控制和调节。

$$E=KBdV$$

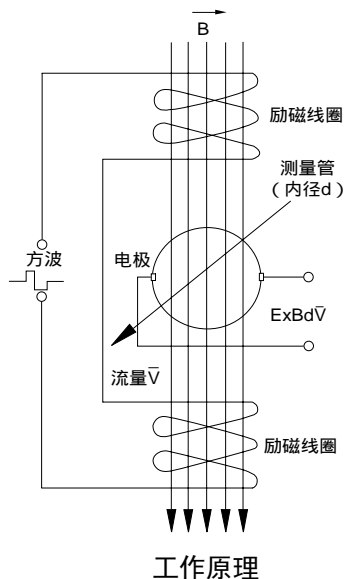
式中：E---为电极间的信号电压(V)

B---磁通密度(T)

d---测量管内径(m)

V---平均流速(m / s)

式中K, d为常数, 由于励磁电流是恒流的, 故B也是常数, 则由 $E=KBdV$ 可知, 体积流量Q与信号电压E成正比, 即流速感应的信号电压E与体积流量Q成线性关系。因此, 只要测量出E就可确定流量Q。这就是电磁流量计的基本工作原理。



由 $E=KBdV$ 可知, 被测流体介质的温度、压力、电导率、液固两相流体介质的液固成分比等参数不会影响测量结果。至于流动状态只要符合轴对称流动(如层流或紊流)就不会影响测量结果的。因此说电磁流量计是一种真正的体积流量计。对于制造厂和用户来说, 只要用普通的水实际标定后就可测量其他任何导电液体介质的体积流量, 而不需作任何修正, 这是电磁流量计的一突出优点, 是其他任何流量计所没有的。测量管内无活动及阻流部件, 因此几乎没有压力损失, 并具有很高的可靠性。

## 2.2 传感器结构

电磁流量计结构紧凑, 连接尺寸短, 其衬里和电极材料适用于多种液体和浆液。由于采用方波脉冲励磁, 因此整机功耗低、零点稳定、具有高可靠性。

传感器主要组成部分是测量管、电极、励磁线圈、壳体; 分离型流量计另有单独接线盒。

如果传感器沉浸水下或安装在易受水淹的场所。在现场接线完毕确认无误后, 接线盒内需用密封胶堵塞, 应按随机的密封胶使用说明进行封灌。

## 3. 技术数据

### 3.1 整机和传感器技术数据

执行标准	JB / T9248—1999
公称通径	10、15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、350、400、450、500、600、700、800、900、1000、1200、1400、1600、1800
最高流速	15m / s
精确度	0.5级、1.0级（随口径区分）
流体电导率	$\geq 5\mu\text{S} / \text{cm}$
环境温度	传感器：(-40~+80)℃，转换器：(-15~+50)℃
衬里材料	聚四氟乙烯、聚氯丁橡胶、聚氨脂、聚全氟乙丙烯(F46)
流体温度	$\leq 120^\circ\text{C}$
电极材料	316L、哈氏合金C、哈氏合金B、钛、钽、铂 / 铱合金、不锈钢涂覆碳化钨
法兰材质	碳钢、不锈钢
外壳防护	IP65
防爆标志	Ex II BT6 Gb

### 3.2 转换器技术数据

电源	直流	(18~30)V
	交流	(85~265)V (45~63) Hz
功率	<20W (与传感器配套)	
内部积算器	正向流量、反向流量、差值量均有总量积算器	
输出信号(可编程)	电流输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出信号：双向两路，全隔离(0~10)mA / (4~20)mA</li> <li>负载电阻：(0~10)mA，(0~1.5)KΩ；(4~20)mA时，(0~750)Ω</li> <li>基本误差：在上述测量基本误差基础上加<math>\pm 10\mu\text{A}</math></li> </ul>
	频率输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>正向和反向流量输出，输出频率上限可在1~5000Hz内设定</li> <li>带光电隔离的晶体管集电极开路双向输出</li> <li>外接电源不大于35V，导通时集电极最大电流为250mA</li> </ul>
	脉冲输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>正向和反向流量输出，输出频率上限可达500cp / s</li> <li>脉冲宽度可选择：自动、10ms、20ms、50ms、100ms、150ms、200ms、250ms</li> <li>带光电隔离的晶体管集电极开路双向输出</li> <li>外接电源不大于35V，导通时集电极最大电流为250mA</li> </ul>
	流向指示输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>可测正反方向的流体流动，并可以判断出流体流动的方向</li> </ul>
	报警输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>两路带光电隔离的晶体管集电极开路报警输出</li> <li>外接电源不大于35V，导通时集电极最大电流为250mA</li> <li>报警状态：流体空管、励磁断线、流量超限</li> </ul>
	通讯接口	RS-485、MODBUS、
阻尼时间	(0~50)s可选	
正常工作条件	环境温度：(-10~60)℃、相对湿度：5%~90%	

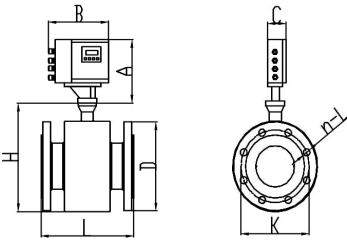
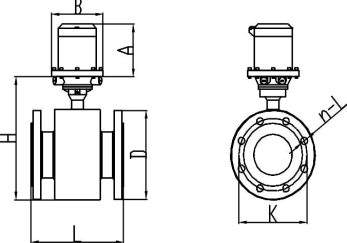
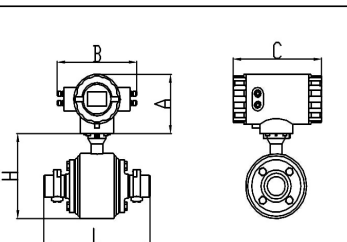
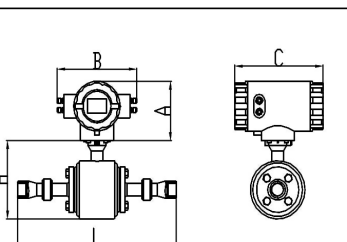
### 3.3 流量测量范围

口径 (mm)	测量范围 (m <sup>3</sup> /h)	口径 (mm)	测量范围 (m <sup>3</sup> /h)	口径 (mm)	测量范围 (m <sup>3</sup> /h)
DN10	0.14 ~ 1.4	DN125	22.08 ~ 441.56	DN700	692.37 ~ 13847.40
DN15	0.32 ~ 6.36	DN150	31.79 ~ 635.85	DN800	904.32 ~ 18086.40
DN20	0.57 ~ 11.30	DN200	56.52 ~ 1130.4	DN900	1144.53 ~ 22890.60
DN25	0.88 ~ 17.66	DN250	88.31 ~ 1766.25	DN1000	1413.00 ~ 28260.00
DN32	1.45 ~ 28.94	DN300	127.17 ~ 2543.40	DN1200	2034.72 ~ 40694.40
DN40	2.26 ~ 45.22	DN350	173.09 ~ 3461.85	DN1400	2769.48 ~ 55389.60
DN50	3.53 ~ 70.65	DN400	226.08 ~ 4521.60	DN1600	3617.28 ~ 72345.60
DN65	5.97 ~ 119.40	DN450	286.31 ~ 5722.65	DN1800	4578.12 ~ 91562.40
DN80	9.04 ~ 180.86	DN500	353.25 ~ 7065.00		
DN100	14.13 ~ 282.6	DN600	508.68 ~ 10173.6		

## 4. 外形及安装尺寸

### 4.1 外形尺寸示意图

电磁流量计一体型			A=147mm
			B=200mm
			C=235mm
			总高=H+A
电磁流量计分体型			A=76mm
			B=138mm
			C=105mm
			总高=H+A

电磁热量表		A=205mm
		B=215mm
		C=69mm
		总高=H+A
电磁水表		A=155mm
		B=135mm
		总高=H+A
卫生型电磁卡箍型		A=147mm
		B=200mm
		C=235mm
		总高=H+A
卫生型电磁螺纹型		A=147mm
		B=200mm
		C=235mm
		总高=H+A

注：以上尺寸为参考尺寸，如有特殊选型该值可能会有所不同

## 4.2 产品安装及外形尺寸

**电磁流量计外形及安装尺寸（法兰标准：GB/T9119）**

公称通径DN	压力等级	法兰外径D	螺栓孔中心圆直径K	螺栓孔 n-L	总长L	高度H
10	PN40	90	60	4-φ14	200	190
15	PN40	95	65	4-φ14	200	190
20	PN40	105	75	4-φ14	200	190
25	PN40	110	85	4-φ14	200	200
32	PN40	140	100	4-φ18	200	205
40	PN40	150	110	4-φ18	200	215
50	PN40	165	125	4-φ18	200	220
65	PN16	185	145	4-φ18	200	240
80	PN16	200	160	8-φ18	200	255
100	PN16	220	180	8-φ18	250	270
125	PN16	250	210	8-φ18	250	300
150	PN16	285	240	8-φ22	300	330
200	PN16	340	295	12-φ24	350	390
250	PN16	405	355	12-φ26	450	450
300	PN16	460	410	12-φ28	500	500
350	PN16	520	470	16-φ30	550	520
400	PN16	580	525	16-φ32	600	635
450	PN10	615	565	20-φ26	600	685
500	PN10	670	620	20-φ26	600	750
600	PN10	780	725	20-φ30	600	830
700	PN6	860	810	24-φ26	700	890
800	PN6	975	920	24-φ30	800	1095
900	PN6	1075	1020	24-φ30	900	1195
1000	PN6	1175	1120	28-φ30	1000	1295
1200	PN6	1405	1340	32-φ33	1200	1395
1400	PN6	1630	1560	36-φ36	1400	1595
1600	PN6	1830	1760	40-φ36	1600	1700
1800	PN6	2045	1970	44-φ39	1800	1930

1. 上表所有数据仅基于标准型传感器

2. 其他未列出的压力等级，尺寸可能会不同

3. 对于口径较小的传感器，表头的尺寸可能大于传感器

## 卫生型电磁流量计外形及安装尺寸（卡箍标准为ISO标准）

公称通径DN	压力等级	卡盘规格	螺纹规格	螺纹型总长L	卡箍型总长L	高度H
15	PN40	50.5	G1/2	330	250	190
20	PN40	50.5	G3/4	380	250	190
25	PN40	50.5	G1	420	250	200
32	PN40	50.5	G1¼	440	260	205
40	PN40	50.5	G1 1/2	460	260	215
50	PN40	64	G2	480	260	220
65	PN16	77.5	-	-	280	240
80	PN16	91	-	-	300	255
100	PN16	119	-	-	320	270
125	PN16	145	-	-	350	300
150	PN16	167	-	-	380	330

1. 上表所有数据仅基于标准型传感器

2. 其他未列出的压力等级，尺寸可能会不同

3. 对于口径较小的传感器，表头的尺寸可能大于传感器

## 5. 安装与使用

### 5.1 对外部环境的要求

a. 流量计应避免安装在温度变化很大或受到设备高温辐射的场所，若必须安装时须有隔热、通风的措施。

b. 流量计最好安装在室内，若必须安装于室外，应避免雨水淋浇，积水受淹及太阳曝晒，须有防潮和防晒措施。

c. 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，须有通风措施。

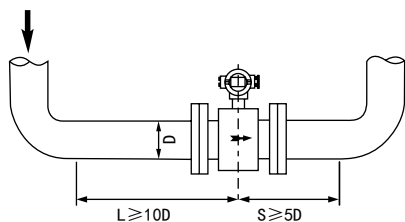
d. 为了安装、维护、保养方便，在流量计周围需有充裕的安装空间。

e. 流量计安装场所应避免有强磁场及强振动源，如管道振动大，在流量计两边应有固定管道的支座。

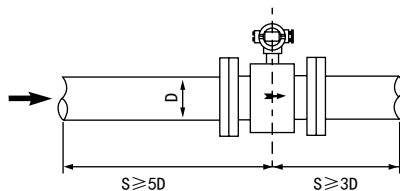
### 5.2 对直管段的要求

为了改善涡流与流场畸变的影响，流量计安装的前、后直管段长度有一定要求，否则会影响测量精度（也可安装整流器，尽量避免在靠近调节阀和半开阀门之后安装）。

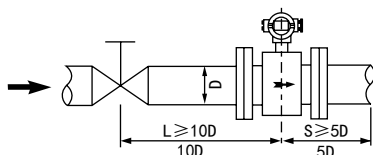




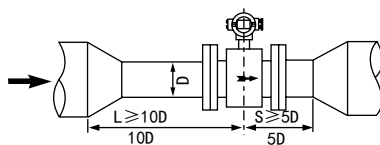
图a 弯管 前、后直管段长度要求



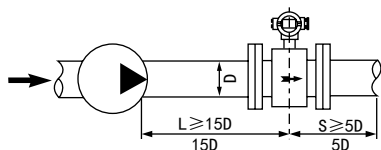
图b 水平管 前、后直管段长度要求



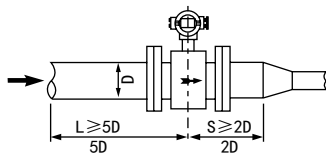
图c 阀门下游 前、后直管段长度要求



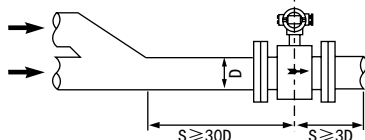
图d 扩口管 前、后直管段长度要求



图e 泵下游 前、后直管段长度要求



图f 收缩管 前、后直管段长度要求



图g 混合液 前、后直管段长度要求

管道安装类型	安装示意图	标准管道式	
		前直管道L	后直管道S
弯管	图a	10D	5D
水平管	图b	5D	3D
阀门下游	图c	10D	5D
扩口管	图d	10D	5D
泵下游	图e	15D	2D
收缩管	图f	5D	2D
混合液	图g	30D	3D

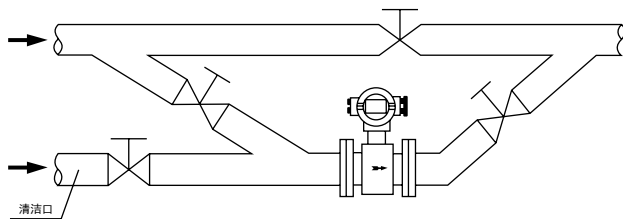
### 5.3 对工艺管的要求

流量计对安装点的上、下游工艺管有一定的要求，否则影响测量精度。

- a、上、下游工艺管的内径与传感器的内径相同，并应满足： $0.98DN \leq D \leq 1.05DN$  (式中DN：传感器内径，D：工艺管内径)
- b、工艺管与传感器必须同心，同轴偏差应不大于0.05DN

### 5.4 旁通管的要求

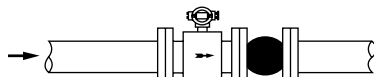
为了方便检修流量计，最好为流量安装旁通管，另外，对重污染流体及流量计需清洗而流体不能停止的，必须安装旁通管。



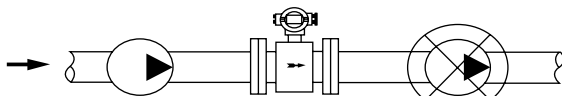
### 5.5 流量计在管线上的安装要求



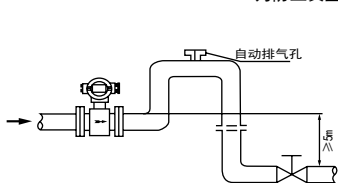
长管线上控制阀和切断阀要安装在流量计的下游



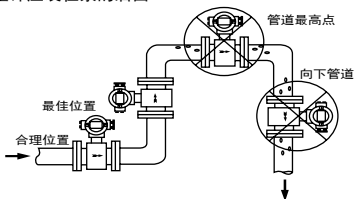
在大口径流量计 (DN200以上) 安装管线上要加接弹性管件



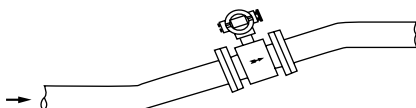
为防止真空，流量计应装在泵的后面



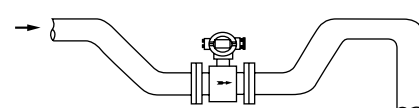
为防止真空，落差超过5m时要在流量计下游最高位置上装自动排气阀



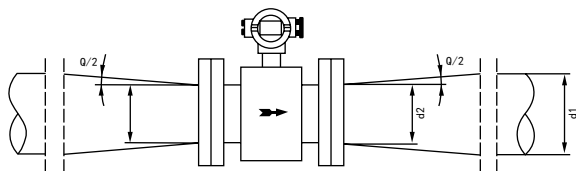
为避免夹附气体引起测量误差，流量计的安装



水平管道流量计安装在稍稍向上的管道区



敞口灌入或排放流量计安装在管道供低段区

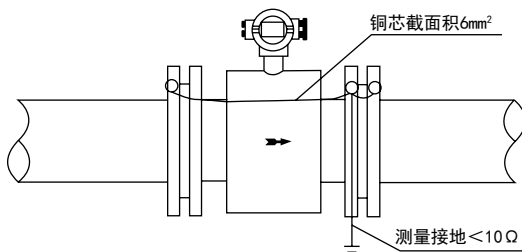


流量计上下游管道为异径时，异径管中心锥角应小于  $15^\circ$

## 5.6 传感器的接地

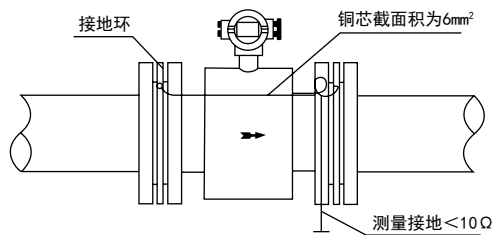
为了使仪表可靠的工作，提高测量精度，不受外界寄生电势的干扰，传感器应有良好的单独接地线，接地电阻  $< 10 \Omega$ 。在连接传感器的管道内若涂有绝缘层或是非金属管道时，传感器两侧还应加装接地环或内置接地电极。

a、在金属管道上的接地方式：金属管道内避没有绝缘层，按下图接地。

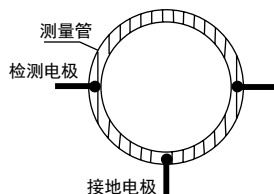


传感器在金属管道上的安装（内壁须无绝缘层）

b、在塑料管道上或有绝缘层、油漆管道上的接地方式：传感器上的两端面应加装接地环或内置接地电极，使管内流动的被测介质与大地短接，具有零电位。否则，电磁流量计无法正常工作。



传感器在塑料管道上或有绝缘层、油气管道上的安装



注：如传感器内有接地电极则无需加接地环。接地电极的作用与接地环的作用相同。

## 5.7 传感器在阴极保护管道上安装

防护电解腐蚀的管道通常在其内壁和外壁是绝缘的，因为被测介质没有接地电位。所以，传感器必须使用接地环或内置接地电极。

具有用阴极防腐蚀保护的管道，传感器与两侧连接管道之间常是绝缘的，所以介质对地是不导通的，安装时要注意下列各点：

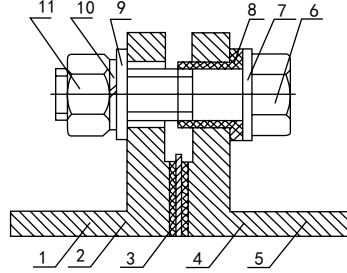
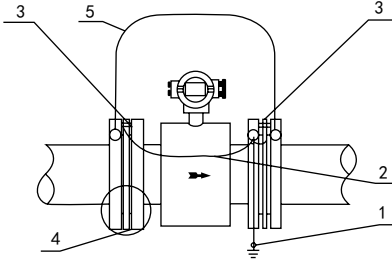
a. 接地环要装在传感器的两个端面上，他们必须与工艺管道的法兰绝缘，通过接地线2与传感器相连，接地环的材质应能耐介质的腐蚀，制造厂通常提供的标准材料

是不锈钢(1Cr18Ni9Ti)。

b. 仪表两侧工艺管的法兰应该用截面积为 $4\text{mm}^2$ 的铜导线绕过传感器相连, 使阴极保护电位与感器之间隔离。必须要注意, 不要连接到传感器上去。

c. 法兰连接螺栓必须与工艺管道的法兰绝缘, 用户必须自备绝缘材料制造的衬套和垫圈。详见下图示意。

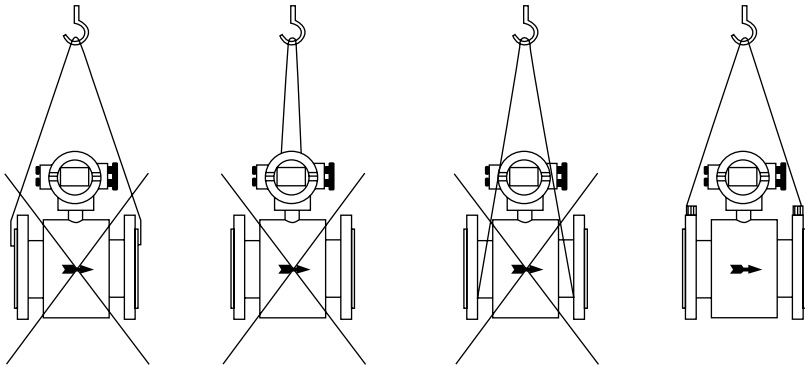
铜芯截面积 $6\text{mm}^2$



- 1、测量接地 $<10\Omega$
- 2、接地线 铜芯截面积为 $6\text{mm}^2$
- 3、接地环
- 4、螺栓安装时应与法兰相互绝缘
- 5、连接导线 铜芯截面积 $>4\text{mm}^2$

- 1、传感器 2、衬里 (PTFE或F46) 3、接地环 4、绝缘密封垫 5、管道 6、螺栓 7、垫圈 8、绝缘衬套 9、平垫 10、弹垫 11、螺母

## 5.8 电磁流量计的搬运



搬运注意

## 5.9 流量计安装时注意事项

- a. 安装尺寸一定要计算准确, 否则容易泄露或安装不上。
- b. 流体流向必须与传感器表体上的流向箭头保持一致。
- c. 流量计的电极轴线必须近似水平, 否则影响测量精度。
- d. 传感器两边的法兰必须保持平行否则容易泄露。
- e. 为了壁免在安装后形成旋涡流动, 应保证工艺配管、流量计同轴连接不能错开。

- f. 安装流量计时，严禁在紧靠流量计法兰处电焊施工，以免烧伤流量计衬里。
- g. 对不同性质的工艺管道，应采用相应的接地方式(见传感器接地)
- h. 对于腐蚀性介质，最好应垂直安装，被测介质自下往上流动，这样可以避免固体颗粒在流量计管中沉积，使衬里腐蚀均匀，延长使用寿命。
- i. 对于测量管口径大于200mm，为安装方便，可采用伸缩头

## 6、隔爆型产品安装使用注意事项

- 1、产品外壳设有接线端子，用户在使用产品时应可靠接地，但不得与强电系统的保护接地共用。
- 2、安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体。
- 3、现场安装、维护必须遵守“有爆炸性气体时勿开盖”的警告语。
- 4、防爆外壳最高温度不得大于130℃
- 5、维修和换电池必须在安全场所进行；当安装现场确认无可燃性气体存在时，方可维修。
- 6、用户安装使用和维护产品时必须同时遵守GB3836.1-2010、GB3836.2-2010防爆标准、GB50058-92“防爆和火灾危害环境电力装置设计规程”和“中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程”的有关规定。
- 7、当使用外电源或外接信号时，电缆为橡胶电缆，外径 $\phi 8 \sim \phi 8.5$ ，若不用外电源和外接信号，电缆引出孔须用盲板封牢。
- 8、隔爆型用于II类C级T4可燃性气体的1区以下的危险场所。

# 转换器

## 7. 接线

转换器应安装在避免日光直射和强电磁场干扰的地方！转换器若安装在室外，需有防风雨设施！

电磁流量转换器的接线必须由专业技术人员完成！



所有接线应在切断供电电源后进行；按说明书正确牢固连接！

旋紧出线套的压紧螺母和端盖，保持转换器良好密封；

应在有可能遭受雷击浪涌的线路上安装浪涌抑制器件！

在供电前还应再次检查所有接线准确无误！

### 7.1.1 圆形转换器的接线端子与标示

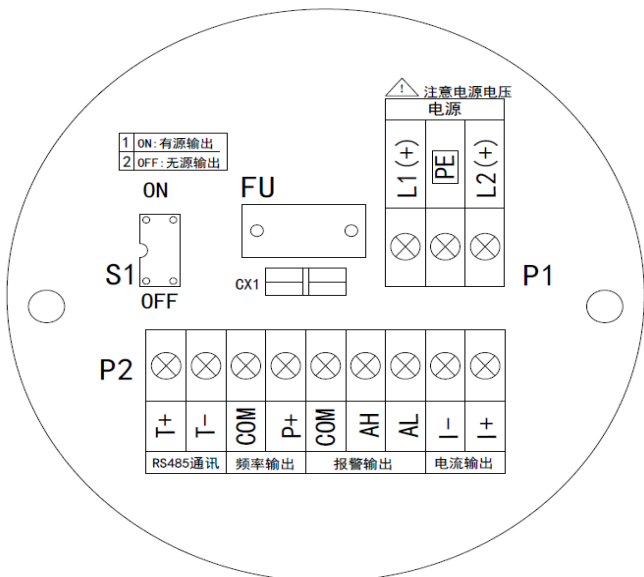


图 7.1 (a) 圆形转换器的接线端子图

### 7.1.2 方形转换器的接线端子与标示

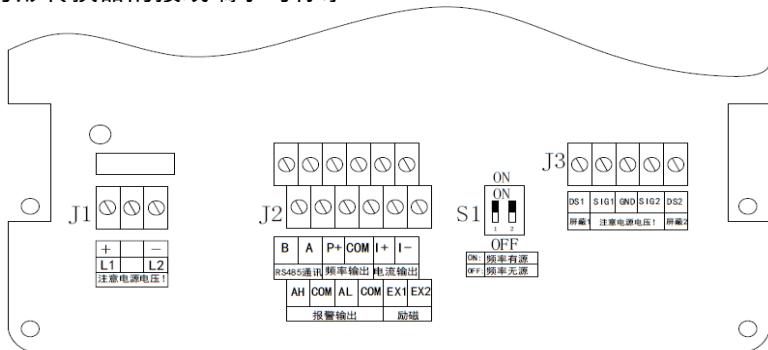


图 7.1 (b) 方形转换器的接线端子图

圆形转换器各接线端子标示含义如下：

I+	电流输出 +	L1 (+)	220V 交流电源相线；（24V 直流电源 +）
I-	电流输出地	L2 (-)	220V 交流电源零线；（24V 直流电源 -）
P+	频率（脉冲）输出 +	DS1	信号屏蔽 1
COM	频率（脉冲）输出地	SIG1	信号 1
AL	下限报警输出	GND	信号地
AH	上限报警输出	SIG2	信号 2
COM	报警输出地	DS2	信号屏蔽 2
T+	RS485 通讯 +（485 方式）		
T-	RS485 通讯 -（485 方式）		

### 7.1.3 圆形转换器信号线的处理与标示

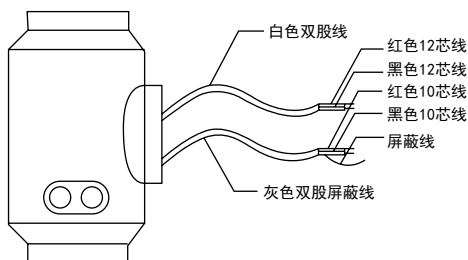
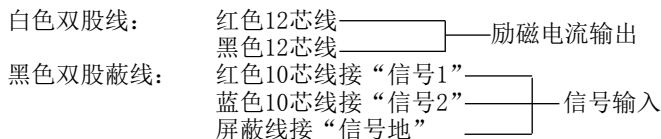


图7.1 (C) 圆形转换器信号线的处理与标示

圆表号线标示如下:



注意，屏蔽层一定要与传感器的信号地牢固连接，电气接触良好，应保证与被测流体等电位。

### 7.2 流量信号线

对被测流体电导率大于 $50 \mu\text{S}/\text{cm}$ 的情况，分体型转换器与传感器配套使用时，流量信号传输电缆可以使用型号为

RVVP2×32/0.2的聚氯乙烯护套金属网屏蔽信号电缆。使用长度一般不大于100m器配套出厂。信号线的处理可按图7.1 (b) 进行。

转换器提供有等电位激励屏蔽信号输出电压，以降低电缆传输的分流量信号测量的影响。当被测电导率小于

$50 \mu\text{S}/\text{cm}$ 或长距离传输时，可使用具有等电位屏蔽的双芯双重屏蔽信号电缆。例如STT3200专用信号电缆或BTS型三重蔽信号电缆。

### 7.3 励磁电流线

励磁电流线可采用二芯绝缘橡皮软电缆线，建议型号为YHZ-2×1mm<sup>2</sup>。励磁电流线的长度应与信号电缆长度一致。当使用STT3200专用电缆时，励磁电缆与信号电缆合并为一根。用红色和黄色芯线作为励磁电流线。

### 7.4 电源线与输出信号线

所有输出信号线与电源线由用户根据实际情况自备。但请注意满足负载电流和强度的要求。

### 7.4.1 电源线

电源线可采用二芯绝缘橡皮软电缆线，建议型号为YHZ-2×1mm<sup>2</sup>。

对于交流供电转换器，相线应接“L1”端子上！

对于直流供电转换器，应注意到电线电阻与电源电压有关，一般在24V供电电缆电阻不应大于10Ω。电源线的电阻值由导线的长度和截面决定。

### 7.4.2 电流输出线

使用电流输出线（4-20mA）时，应注意到导线的电阻与负载电阻之和不得大于750Ω。电流输出接线见图7.4(a)。

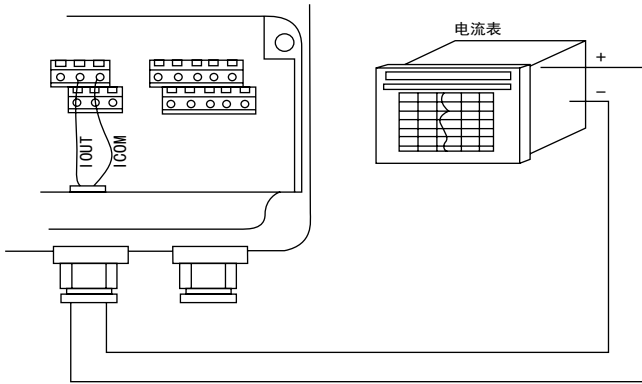


图7.4 (a) 电流输出接线图

### 7.4.3 频率(脉冲)、上下限报警、流向标示等输出均为集电极开路的电平输出信号

它们需要外接供电电源和负载，见图7.4 (c、d)。使用感性负载时，应如图7.4(b)所示加续流二极管。

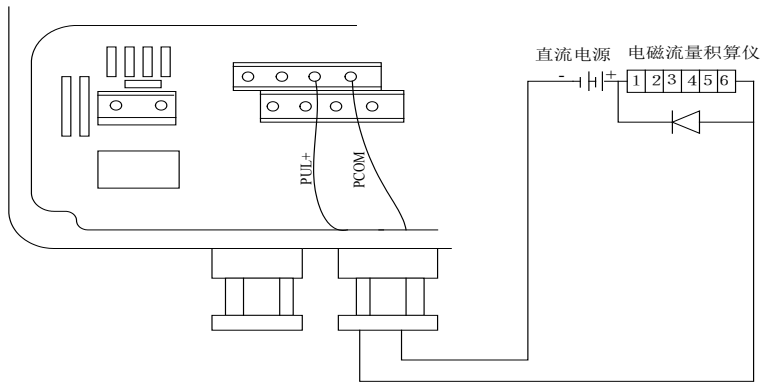


图7.4 (b) 电磁计数器接线



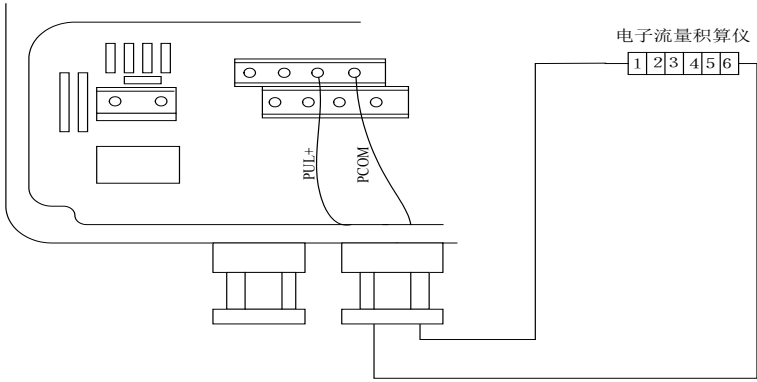


图7.4 (c) 电子计数器接线

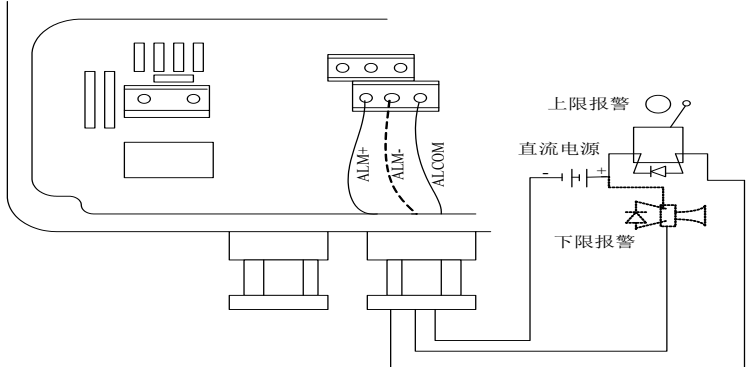


图7.4 (d) 报警输出接线

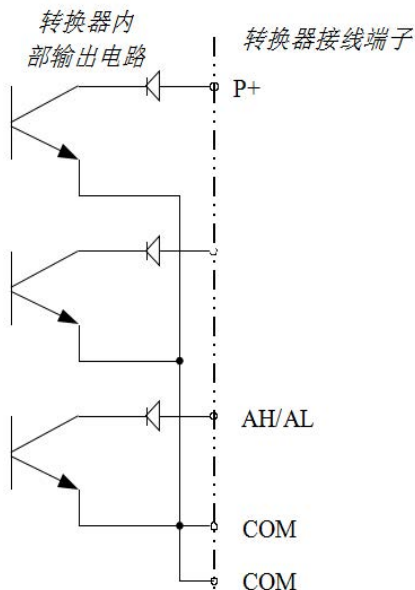


图7.4 (e) 一体型转换器内部集电极开路 (OC门) 电路方式

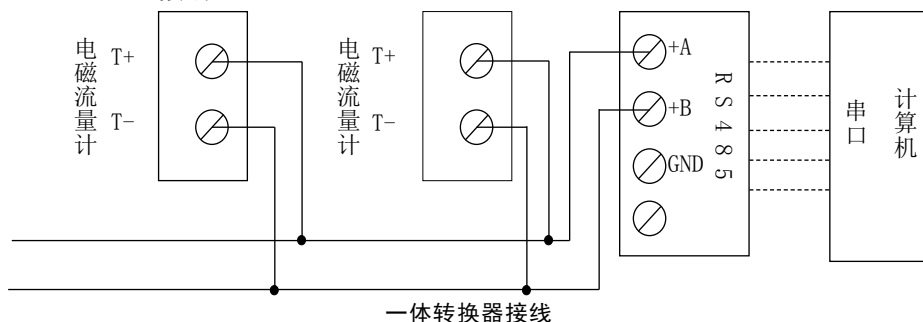


频率输出 (脉冲输出) 推荐使用外供电源! 若使用内部+12V 电源, 转换器DIP开关S1的两个开关均应拨在“ON”位置。

## 7.5 数字通讯接口及接线

RS-485 接口: 按IEEE802.3-485接口标准设计, 标配为非抗干扰方式, 可选抗干扰型接口。可支持MODBUS协议RTU格式通讯方式。

### 7.5.1 RS485 接线



转换器壳体必须接地！外壳接线端子应采用不小于1.6mm<sup>2</sup>接地铜线接大地。接地电阻值应不大于10 Ω。

## 7.6 数字量输出

数字量输出是指频率输出和脉冲输出。频率输出和脉冲输出在接线上用的是同一组输出端子，因此，用户不能同时

选用频率输出和脉冲输出，而只能选用其中的一种。

### 7.6.1 频率输出方式

频率输出对应的是流量百分比

$$F = \frac{\text{测量值}}{\text{满量程值}} \times \text{频率范围}$$

频率输出的上限可调。其测量范围如0 ~ 1000HZ 或0 ~ 5000HZ 等。

频率输出方式一般用于控制应用，因为它反映百分比流量，若用户用于计量应用，则应选择脉冲输出方式。

### 7.6.2 脉冲输出方式

脉冲输出方式主要用于计量方式。应用时应选择适当的脉冲当量和脉冲宽度。脉冲当量采用与计量部门及其它流量仪表习惯一致的定义，即每个脉冲代表多少单位体积（或质量）。

一定流量下，选择小的脉冲当量，相同时间内输出的脉冲数多，计量精度高。但是在短时间内，容易将计数器记满造成溢出。选择大的脉冲当量时，输出的脉冲数少，相同计数器位数的计数时间长，相应的频率低。由于此时的计数器多采用电磁计数器，脉冲电流大。因此应注意选择适当的脉冲宽度以减少计数器线圈导通时间，降低功耗。但是也不能选择过小的脉冲宽度，否则容易丢失脉冲数。

另外，必须说明，脉冲输出不同于频率输出，脉冲输出不是很均匀的脉冲串。一般测量脉冲输出应选用计数器仪表，不应选用频率计仪表。

### 7.6.3 频率（脉冲）输出的接线端子

P+ — 频率（脉冲）输出+ 端子；

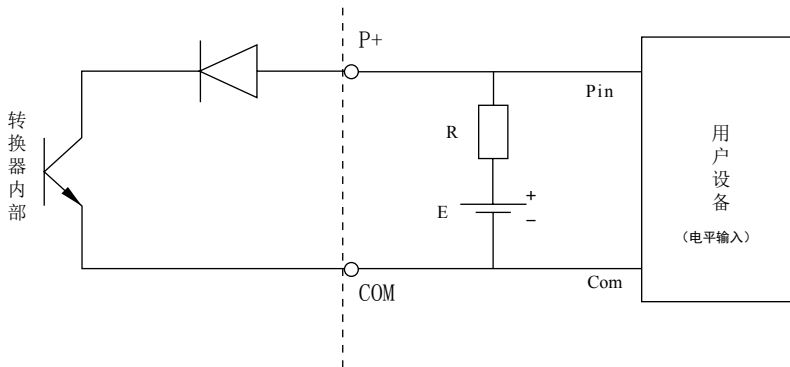
COM — 频率（脉冲）接地端子。

### 7.6.4 状态输出

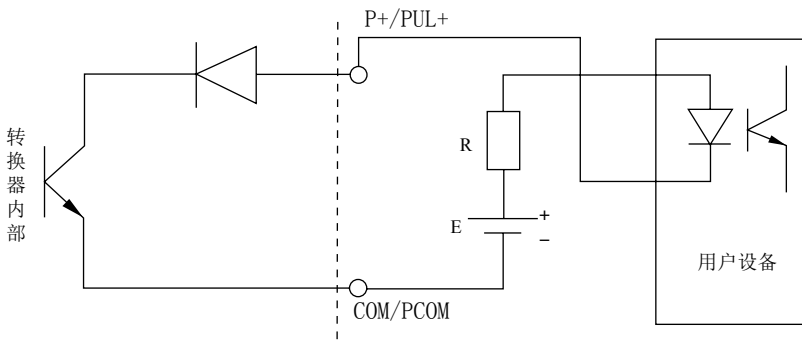
本转换器具有上限报警、下限报警两种状态输出。其+接线端子分别为AH、AL。状态输出接线的另一端是公用的COM。括号内为圆形转换器的端子标示。

P+、AH、AL均为集电极开路（OC门）输出（参阅图7.4（e）），用户接线时必须参照如下电路外接电源和负载：

### 7.6.5 数字量电平输出接法

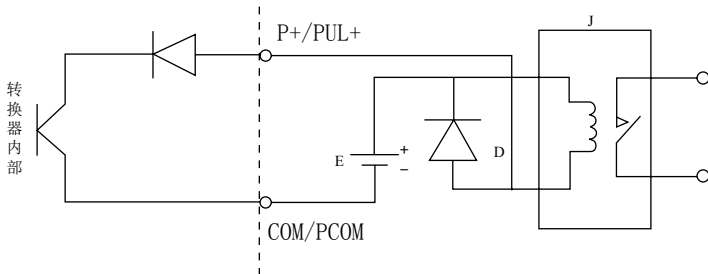


### 7.6.6 数字量输出接光电耦合器（如PLC等）



一般，用户端光耦需10mA左右电流，负载电阻 $R=E/10\text{mA}$ 左右， $E=5\sim 24\text{V}$ 。因此， $R=0.5\sim 2.5\text{k}\Omega$ 。

### 7.6.7 数字量输出接继电器



一般中间继电器需要的E为12V或24V。D为续流二极管，目前大多数的中间继电器内部有这个二极管。若中间继电器自身不含有这个二极管，用户应在外部接一个。

## 7.7 模拟量输出

**!** 本转换器出厂默认为有源电流输出。若要使用无源电流输出，须在订货时注明！

模拟量输出分成两种信号制：0~10mA和4~20mA信号制。使用时，用户通过参数设置在两种信号制中选择一种即可。切换两种信号制后，还需相应调整“电流零点修正”和“电流满度修正”才能保证输出精度。

模拟量电流输出为内部24V供电，在4~20mA信号制下，可驱动750Ω的负载电阻。

模拟量电流输出对应流量的百分比流量，即：

$$I_0 = \frac{\text{测量值}}{\text{满量程值}} \times \text{电流量程} + \text{电流零点}$$

对于0~10mA信号制，电流零点为“0”，对于4~20mA信号制，电流零点为4mA。因此，为提高输出模拟量电流的分辨率，用户应适当选择流量计的量程。

电流输出最大超量程输出约22mA。

流量计在出厂时，制造厂已将模拟量输出的各参数校准好。一般情况下，不需要用户再作调整。若出现异常情况，需要用户校准模拟量输出时，只需进入电流零点修正和电流满度修正两菜单，按下列操作规程进行，不需要外接信号源。

### a) 仪表调校准备

在电流输出端接0.1%级电流表（或接100Ω标准电阻和0.1%数字电压表，变成0.4~2V电压测量）。仪表开机运行15分钟，使仪表内部达到热稳定，准备调节电流输出零点系数和量程系数。

### b) 电流“0”点修正：

将转换器设置到参数设置状态，选择“电流零点修正”项，进入，调整修正系数值，使电流表正好指示4mA（±0.004mA）。按下确认键 $\square$ 。

### c) 电流满度修正

选择“电流满度修正”参数，进入，调整转换器修正系数，使电流表正好指示20mA（±0.004mA）。按下确认键 $\square$ 。

调整好电流的“0”点和满量程值后，转换器的电流输出功能就能保证达到精度。转换器的电流输出线性度在0.1%以内。

## 8. 电磁转换器参数及操作

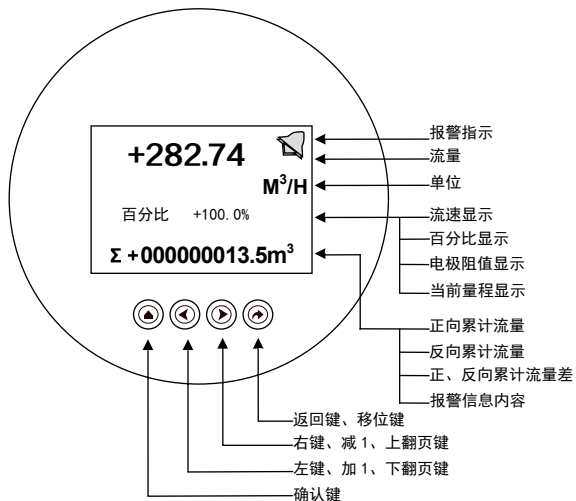


图8.1 (a) 圆型一体转换器键盘定义与液晶显示

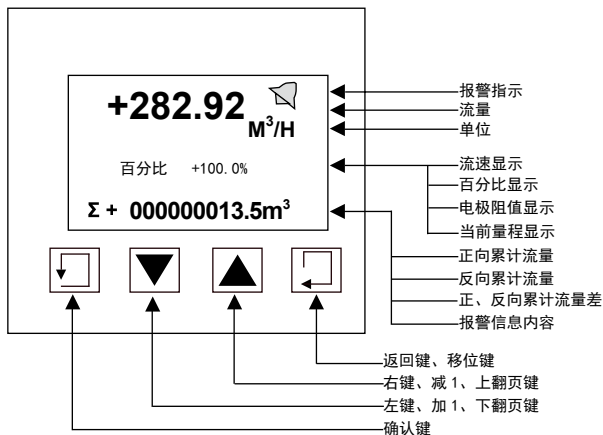


图8.1 (b) 方型一体转换器键盘定义与液晶显示

圆表按键 与方表按键 一一对应下面以圆表按键说明操作

说明：先按下“确认键”，进入输入密码“0000”设置状态，按权限输入密码，再按“确认键”，进入选择操作菜单进行参数设置。按“返回键”返回运行状态。

仪表有两个运行状态：自动测量状态、参数设置状态。

仪表上电，自动进入测量状态。在自动测量状态下，仪表自动完成各测量功在参数设置状态下，用户使用四个面板键，完成仪表参数设置。

## 8.1 键功能（图8.1(a)）

### 8.1.1 自动测量状态时键功能

左键：⊙ 循环选择屏幕下行显示内容；

右键：⊙ 循环选择屏幕上行显示内容；

确认键：⊙ 进入参数设置状态；

返回键：⊙ 返回自动测量状态。

返回键+左键：⊙+⊙ 增加背光对比度

返回键+右键：⊙+⊙ 减少背光对比度

返回键+确认键：⊙+⊙ 保存背光对比度

### 8.1.2 参数设置状态时键功能

左键：⊙ 光标处数字加1；下翻参数值；

右键：⊙ 光标处数字减1；上翻参数值；

返回键：⊙ 光标循环右移；返回自动测量状态

确认键：⊙ 进入/退出子菜单；

## 8.2 参数设置功能键操作

要进行仪表参数设定或修改，必须使仪表从测量状态进入参数设置状态。在测量状态下，按“确认键”状态转换密码（0000），根据保密级别，按本厂提供的密码对应修改。再按“确认键”后，则进入需要的参数设置状态。

### 8.2.1 参数设置菜单

转换器共有43个菜单项，使用仪表时，用户应根据具体情况设置或选择各参数。转换器菜单一览表如下：

序号	显示文字	设置方式	密码级别	参数范围	出厂设置
1	语言选择	选择	1	中文/English	中文
2	流量单位	选择	1	m <sup>3</sup> /h~kg/s	m <sup>3</sup> /h
3	测量管道口径	选择	1	3~3000mm	100mm
4	流量量程设定	设置	1	0~99999	282.74m <sup>3</sup> /h
5	测量阻尼时间	选择	1	1~50s	4s
6	流量方向选择	选择	1	正向/反向	正向
7	流量零点修正	设置	1	+/-0.000 ~ +/-9.999	+0.000
8	切除允许选择	选择	1	允许/禁止	允许
9	小信号切除点	设置	1	0.00~99.9%	0.5%
10	变化率限制值	设置	1	0~29%	00%
11	不敏感时间值	设置	1	0~19s	00s
12	流量积算单位	选择	1	0.001L~1.0m <sup>3</sup>	1.0m <sup>3</sup>
13	被测流体密度	设置	1	0.000~9.999t/m <sup>3</sup>	1.000t/m <sup>3</sup>
14	电流输出类型	选择	1	4-20mA / 0-10mA	4-20mA
15	脉冲输出方式	选择	1	频率/脉冲	频率
16	脉冲当量选择	选择	1	0.001L/P1.0m <sup>3</sup> /P	1.0m <sup>3</sup> /P
17	脉冲宽度选择	选择	1	自动~250ms	自动

18	频率输出满度	选择	1	1~5000Hz	2000Hz
19	仪表通讯地址	设置	1	00~99	01
20	仪表通讯速度	选择	1	600~19200	9600
21	空管报警允许	选择	1	允许 / 禁止	允许
22	空管报警阈值	设置	1	999.9k Ω	200.0k Ω
23	上限报警允许	选择	1	允许 / 禁止	允许
24	上限报警阈值	设置	1	00.0~199.9%	90.0%
25	下限报警允许	选择	1	允许 / 禁止	允许
26	下限报警阈值	设置	1	00.0~199.9%	15.0%
27	反向测量允许	选择	1	允许 / 禁止	允许
28	传感器编号值	设置	2	000000000000~ 999999999999	
29	传感器系数值	设置	2	0.0000~3.9999	1.0000
30	励磁方式选择	选择	2	方式1, 2, 3	方式1
31	累积总量清零	密码	3	00000~59999	00000
32	总量清零密码		3	00000~59999	36666
33	正向总量预置	设置	3	0000000000~ 9999999999	0000000000
34	反向总量预置	设置	3	0000000000~ 9999999999	0000000000
35	1级密码修改	设置	3	0000~9999	
36	2级密码修改	设置	3	0000~9999	
37	3级密码修改	设置	3	0000~9999	
38	出厂标定系数	设置	4	0.0000~3.9999	
39	电流零点修正	设置	4	0.0000~1.9999	
40	电流满度修正	设置	4	0.0000~4.9999	
41	转换器编号值	设置	4	0000000000~ 9999999999	
42	备份数据	密码	4	0000~9999	
43	恢复出厂设置	密码	4	0000~9999	

### 8.2.2 仪表参数说明

仪表参数决定仪表的运行状态、计算方法、输出方式。正确地选用和设置仪表参数，可使仪表运行在最佳状态，能得到较高的测量显示精度和测量输出精度。

仪表参数设置功能设有5级密码。其中，0~3级为用户密码，第4级为制造厂密码。用户可使用第4级密码来重新设置第1~3级密码。另外，还设有总量清零密码专门用于累计计数回零。

无论使用哪级密码，用户均可以察看仪表参数。但用户若想改变仪表参数，则要使用不同级别的密码。

第0级密码（固定值0521）：用户能察看所有的参数，但不可修改；

第1级密码（出厂值3210）：用户能改变1~27仪表参数；

第2级密码（出厂值6108）：用户能改变1~30仪表参数；

第3级密码（出厂值7206）：用户能改变1~37仪表参数；

第4级密码（固定值）：用户能改变所有的参数和进行参数初始化。

建议由用户较高级别的人员掌握第3、4级密码；第3级密码，还可用于设置总量



清“0”密码；第0~2级密码由用户决定何级别的人员掌握。

### 8.2.2.1 语言

电磁转换器具有中、英文两种语言，用户可自行选择操作。

### 8.2.2.2 流量单位

在参数中选择流量显示单位，仪表流量显示单位有，体积流量单位:L/s、L/min、L/h、m<sup>3</sup>/s、m<sup>3</sup>/min、m<sup>3</sup>/h和质量流量单位:kg/s、kg/m、kg/h、t/s、t/m、t/h，用户可根据工艺要求和使用习惯，选定一个合适的流量显示单位。

### 8.2.2.3 测量管道口径

电磁流量计转换器可查表形式选择配套的公称通径为3~3000mm范围的传感器。

### 8.2.2.4 流量量程设定

流量量程是指流量测量的上限流量值（满量程）。上限流量值是针对输出信号和百分比显示而言的。它与电流输出上限值和频率（脉冲）输出上限值及100%显示值相对应。与之相关联的还有用百分比流量表示的小信号切除和超限报警。本转换器的流量显示与流速显示在规定的范围内不受流量量程的限制。

### 8.2.2.5 测量阻尼时间

长的测量阻尼时间能提高仪表流量显示稳定性及输出信号的稳定性，适于具有流量调节的情况使用；短的测量阻尼时间可以加快测量反映速度，适于总量累计的脉动流量测量。测量阻尼时间的设置采用选择方式，用户选一个阻尼时间值，即可使用。

### 8.2.2.6 流量方向选择

如果用户认为调试时的流体方向为正，而仪表显示为负，则将流量方向设定反向，反之亦然。

### 8.2.2.7 流量零点修正

在电磁流量传感器的测量管内充满导电流体，并且流体处于静止不流动，转换器已经对流量计的零点做了智能化处理。若所配传感器的零点超出转换器的智能处理范围，用户需要进行流量零点修正。流量零点是用流速表示的，单位为m/s。

转换器流量零点修正显示如下：

基准=00.000m/s  
±0.000

显示中：上行“基准”代表仪表零点的测量值，下行显示是流量零点修正值。当“基准”显示不为“0”时，应调修正值使基准=0。注意：若改变下行修正值，“基准”值增加，需要改变下行数值的正、负号，使“基准”能够修正为零。



**再次提醒：**流量零点修正必须在电磁流量传感器的测量管内充满导电流体，并且流

体处于静止不流动条件下下进行。流量零点的修正值是传感器的校验常数，应记入传感器的记录单与标牌。记入时传感器零点值是以包含符号、 $m/s$  为单位的流速值。

### 8.2.2.8 小信号切除点

小信号切除点设置是用量程的百分比流量表示的。选择允许小信号切除时，将切除流量、流速及百分比的显示与信号输出；选择禁止时，则不进行任何切除。

### 8.2.2.9 变化率限制与不敏感时间

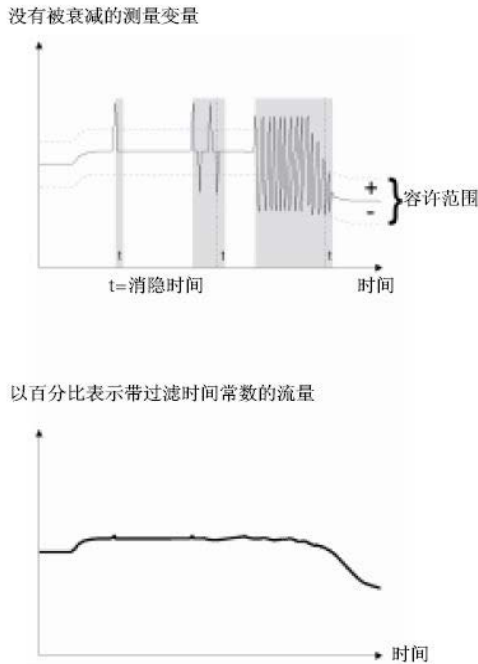


图8.2 (a) 用变化率限制技术消除粗大误差噪声

“变化率限制值”与“不敏感时间值”是用来消除某些增加阻尼不能除去的噪声。它能够从真实的流量信号中判别出阶跃信号引起的噪声和浆液尖状噪声。这种判别是以变化率的限制和持续时间为依据的。图8.2所示为使用变化率限制技术去除粗大误差的原理说明。该功能为在前面采样中获得的流量数据经一阶滤波后的，设定某一上限和下限(变化率)。如果当前采样的流量数据超过或低于这个极限值，而且在超过或低于这个极限值的变化时间之内，则认为这种变化是由于噪声所引起的，CPU予以切除；而当超过或低于这个极限值的变化在设置的不敏感时间以外，则认为这种变化是由于真正的流量变化所引起，CPU就认为是测量流量的变化。

本产品的变化率设置范围可在 $0\sim 30\%$ 内选定，不敏感时间可在 $0\sim 20s$ 内选择。当变化率限制值和不敏感时间值两者任一个为 $0$ 时，这种功能将被关闭。一般推荐值为：变化率限制值为 $10\%$ ，不敏感时间值为 $3s$ 。



注意，短时间的测量不可使用这种功能。

### 8.2.2.10 流量积算单位

转换器显示器为10位计数器，最大允许计数值为9999999999。

使用积算单位为L、 $m^3$ 和kg、t。

流量积算当量为：0.001L、0.01L、0.1L、1L

0.001 $m^3$ 、0.01 $m^3$ 、0.1 $m^3$ 、1.0 $m^3$

0.001kg、0.01kg、0.1kg、1.0kg

0.001t、0.01t、0.1t、1.0t

### 8.2.2.11 被测流体密度

本转换器具有质量流量测量功能。根据流量量程设置选择的质量流量单位，可以确定被测流体的密度单位。密度设置可在0.001~9.999范围之内。但绝对不能使密度值为0。否则流量测量的结果总为零值。

### 8.2.2.12 电流输出类型

用户可在电流输出类型中选择0~10mA或4~20mA的模拟电流输出。

### 8.2.2.13 脉冲输出方式

脉冲输出方式有频率输出和脉冲输出两种供选择。频率输出为连续方波；脉冲输出为矩形波脉冲串。频率输出多用于数字的瞬时流量测量和短时间总量累积；脉冲输出通过脉冲当量选择，可读出累计流量的容积值，多用于长时间直接容积单位的总量累积。

频率输出和脉冲输出为OC门输出形式。因此，应外接直流电源和负载。具体见第7.4.3节的图7.4(e)

### 8.2.2.14 脉冲当量选择

脉冲当量定义：每个脉冲代表的体积或质量流量。在同样的流量下，脉冲当量小，则输出脉冲的频率高，适于电子计数器累计流量；脉冲当量大，输出脉冲的频率低，适于用于最高频率可达25次/秒的机械式电磁计数器计数。

脉冲当量可以选择0.001L/p、0.01L/p、0.1L/p、1.0L/p、0.001 $m^3$ /p、0.01 $m^3$ /p、0.1 $m^3$ /p和1 $m^3$ /p。脉冲输出上限可达5000cp/s。

脉冲宽度可以选择：自动、10ms、20ms、50ms、100ms、150ms、200ms、250ms在选择脉冲宽度时，要考虑不能与脉冲输出的最大频率冲突。

### 8.2.2.15 频率输出满度

仪表频率输出满度对应于流量测量上限，即百分比流量的100%。频率输出上限值可在1~5000Hz范围内任意设置。

### 8.2.2.16 空管报警允许

仪表具有空管检测功能，若用户选择允许空管报警，则当仪表检测出空管状态时，即将仪表模拟输出、数字输出置为信号零，同时将仪表流量显示为零。

### 8.2.2.17 电极报警阈值

本产品空管报警和电极报警是用恒流源方法实测传感器电极电阻，来做智能判断。按电磁流量计信号内阻公式：

$$R \approx \frac{1}{d \sigma}$$

本产品改善了空管报警的智能化程序，仅以初测的电极电阻值为基础，选择适当的电极电阻阈值（一般取初测电极电阻值的3倍值为参考阈值）。恒流源方式测电阻使测量不受电缆长度影响，从而使操作更加简便，检测更加可靠。

### 8.2.2.18 上限报警允许

用户选择允许或禁止。

### 8.2.2.19 上限报警阈值

上限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在0%~199.9%之间设置一个数值。仪表运行中满足报警条件，仪表将输出报警信号。

### 8.2.2.20 下限报警允许

用户选择允许或禁止。

### 8.2.2.21 下限报警阈值

下限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在0%~199.9%之间设置一个数值。仪表运行中满足报警条件，仪表将输出报警信号。

### 8.2.2.22 反向测量允许

反向测量允许设置在“允许”状态，当流体反向流动时，转换器按反向流量值输出脉冲和电流，反向总量进行累积。反向测量允许设置在“禁止”状态，当流体反向流动时，转换器输出脉冲为“0”，电流输出为信号“0”（4mA或0mA），但反向总量仍然进行累积。

### 8.2.2.23 总量清零密码

在该参数设置中，用户置入“积算总量清零”的密码，仪表确认密码无误后，自动完成积算量清零。同时将三个积算器清为零值，重新开始累积。

“积算总量清零”密码可以在用3级密码进入设置状态后，在“清积算量密码”菜单下置入您想要设置的“积算总量清零”密码，修改原来的“积算总量清零”密码。注意：请记住您的“积算总量清零”密码。

### 8.2.2.24 传感器系数值

仪表配套的传感器出厂校验单或产品标牌上，应标有“传感器系数”。用户应将“传感器系数”置入仪表的传感器系数值参数中。

### 8.2.2.25 励磁方式选择

转换器能向传感器提供四种励磁方式。用户可根据被测流体实际情况选择一种。通常可以使用方式1励磁，方式2，3适合于大口径清洁水测量。注意，在哪种励磁方式下工作，传感器就必须在该种励磁方式下标定。

### 8.2.2.26 正向总量预置和反向总量预置

用于更换转换器时保留原先流量积算值的累数值，以便于保持连续累计总量。

### 8.2.2.27 输入控制选择

本转换器具有接点输入控制功能，主要用于远程累计量清零、累计量同步显示和批量控制输入。

选择“输入禁止”时，该功能被取消。选择“累积停止”时，使用与换向器同步开关，可以使转换器的流量积算器与其它标准容器或标准流量积算器同步计数，同步停止。在一定权限下选择“累积清零”时，可以清掉流量积算器的积算值。

### 8.2.2.28 电流零点修正

转换器出厂时电流输出零点调节，使电流输出准确为0mA 或4mA 。

### 8.2.2.29 电流满度修正

转换器出厂时电流输出满度调节，使电流输出准确为10mA 或20mA 。

### 8.2.2.30 出厂标定系数

转换器制造厂用该系数使仪表励磁电流和信号放大器规格标准化。

### 8.2.2.31 传感器编码

传感器编码记载配套的传感器出厂时间和编号，以确保设置的传感器系数准确无误。

### 8.2.2.32 转换器编码

转换器编码记载转换器出厂时间和编号。

### 8.2.2.33 用户密码1 ~ 3 修改

用户使用4 级密码进入，可修改此密码；

## 9 自诊断信息与故障处理

电磁流量转换器的印刷电路板采用表面安装技术，对用户而言，是不可维修的。因此，用户不能打开转换器壳体。

智能化转换器具有自诊断功能，除了电源和硬件电路故障外，一般应用中出现的故障均能正确给出报警信息。

这些信息在显示器右上方提示出“！” 惊叹号或报警钟“🔔”符号。在测量状态下，通过下键“⏪” 翻页，显示出故障内容如下：

流量正常  
励磁报警  
电极正常  
电极异常  
空管报警

### 故障处理：

MBmag智能转换器与电磁流量传感器一同组成电磁流量计进行流量测量，因此在处理转换器故障前，请应首先确认管线流体流动状态、传感器、系统接线等是正常的！

### 9.1 仪表无显示

- a) 检查电源是否接

- b) 检查电源保险丝是否完好，保险丝的更换应是同型号规格
- c) 检查供电电压是否符合要
- d) 检查显示器对比度调节是否能够调节，并且调节是否合
- e) 如果上述前3项a)、b)、c)都正
- f) 当查不出问题时，请将转换器交生产厂维

## 9.2 励磁报警

- a) 励磁接线EX1和EX2是否开路；
- b) 传感器励磁线圈总电阻应小于 $150\ \Omega$ ；
- c) 如果a)、b)两项都正常，则转换器有故障。

## 9.3 空管与电极报警

- a) 测量流体是否充满传感器测量管；
- b) 用导线将转换器信号输入端子SIG1、SIG2和GND 三点短路，此时如果“空管报警”和“电极异常”提示撤消，说明转换器正常，有可能是被测流体电导率低或电极被气体覆盖缘故。
- c) 检查信号连线是否正确；
- b) 电极异常

在传感器有流体充满的情况下，使用如500型指针式万用电表，电阻 $\times 1k\ \Omega$ 档，检查传感器电极电阻。万用电表红色试笔分别接电极，黑色试笔接接液电极（接液环或金属管道），万用电表指针自左向右摆动，指示约至 $3\sim 50k\ \Omega$ ，然后自右向左放电，两电极向右摆动的差值不超过20%，否则说明电极被污染、覆盖。使用数字万用电表分别测量DS1和DS2对接液点（接液电极、接液环、金属管道）之间的直流电压应小于1V，两电极之间的直流电压差值应在50mV以下。否则说明传感器电极被极化。

## 9.4 上限报警

上限报警提示出输出电流和输出频率（或脉冲）都超限。将流量量程改大可以撤消上限报警。

## 9.5 下限报警

下限报警提示出输出电流和输出频率（或脉冲）都超限。将流量量程改小可以撤消下限报警。

## 9.6 系统设置错误

已在流量量程设置、流量积算单位设置和脉冲当量设置中做出智能判断并提示，方便修改设置。

## 9.7 系统自检报警，

若系统自检报警，则请将转换器交生产厂维修。

## 9.8 测量的流量不准确

- a) 被测量流体是否充满传感器测量管，管道内是否有气泡；
- b) 信号线连接是否正常，绝缘是否下降，接地是否良好；
- c) 检查传感器系数、传感器零点、出厂标定系数是否按传感器标牌或出厂校验单设置正确；

d) 检测传感器电极与液体的接触电阻和电极绝缘是否良好。

## 9.9 通讯故障检查

a) 232/485 转换接口性能不好。不同厂家的转换接口性能差异很大。

b) 通讯线材质不好。必须是带屏蔽层的双绞线，如果是普通平行线，则会因为分布电容的影响，传输距离不会太远，传输速度也上不去。

c) 通讯线接错位置或者通讯线接反。

d) 上位机的仪表地址、波特率和仪表里面设置不一样。

e) 协议不对，有的协议是两字节命令发送，有的协议是4 字节命令发送。

f) 通讯距离超过1000米，或者现场电磁干扰太大， 这时应该增加中继器来增加通讯传输能力。

g) 现场测试时，最好是直接用电脑通过一根短线直接和仪表相连，这样就排除了线材、环境电磁干扰等诸多因素，可以对232/485 接口、接线或通讯协议迅速作出判断。

## 10. 运输和贮存

为防止仪表在运转时受到损坏，在到达安装现场以前，请保持制造厂发运时的包装状态。贮存时，贮存地点应在具备下列条件的室内：

a) 防雨、防潮；

b) 机械振动小，并避免冲击；

c) 温度范围 $-20 \sim +60$  °C ；

d) 湿度不大于80% ；