

**INVES**  
**英维思**

# 电磁流量计

## 选型手册

**山东英维思测控科技有限公司**

Shandong Inves Control Technology Co., Ltd



扫一扫 更精彩  
获取更多行业资讯  
请关注英维思测控科技



山东英维思测控科技有限公司  
电话：186781989630  
电话：0533-2280125  
传真：0533-8238869  
Email：sdywsck@163.com  
网址：www.ywsck.com  
地址：山东省淄博市高新区青龙山路9009号仪器仪表产业园



# 目录

## 一、电磁流量计产品概述、特点及用途

### 1.1 产品概述

### 1.2 产品特点

### 1.3 产品应用

## 二、工作原理

### 2.1 数学模型

### 2.2 转换器电路结构

## 三、产品型式和组成

### 3.1 产品型式

### 3.2 产品组成

### 3.3 电极和衬里的选择

## 四、产品主要技术性能指标

### 4.1 整机和传感器

### 4.2 流量范围

### 4.3 防护等级说明

### 4.4 防爆标准

### 4.5 转换器主要性能

## 五、产品外观尺寸及安装尺寸

### 5.1 转换器外形尺寸

### 5.2 传感器外形和安装尺寸

## 六、转换器菜单结构及参数设置

### 6.1 按键形式

### 6.2 按键功能

### 6.3 参数设置功能及操作密码

### 6.4 参数菜单一览表

### 6.5 参数设置菜单说明

## 七、流量计安装图示

## 八、电气接线

### 8.1 流量计与管道的接地

### 8.2 转换器接线端子与标示

### 8.3 输出信号接线

## 九、自诊断信息与故障处理

## 十、供应成套性

## 十一、运输与贮存

## 十二、运行

## 十三、选型图谱

## 一、电磁流量计产品概述、特点及用途

### 1.1 产品概述

INS20电磁流量计 ( Electromagnetic Flowmeter , 简称 EMF ) 是 20 世纪 50 ~ 60 年代随着电子技术的发展而迅速发展起来的新型流量测量仪表。电磁流量计是应用电磁感应原理, 根据导电流体通过外夹磁场时感生的电动势来测量导电流体流量的一种仪表。

### 1.2 电磁流量计具有以下特点

- ★不受流体密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响, 线性测量原理能实现高精度测量;
- ★测量管内无阻流及活动部件, 压力损失小, 因此不会造成额外的能量损失, 也不会造成堵塞, 节能效果显著, 特别适宜液固两相流介质, 如污水、泥浆、矿浆、纸浆等的测量。
- ★安装要求低, 前直管段只要求 5D, 后直管段为 2D ( D 为所选仪表的内直径 )
- ★公称口径 DN3-DN3000 覆盖范围宽, 衬里和电极有多种选择, 能满足测量多种导电流量的要求;
- ★具有 MODBUS-RS485、HART、GPRS 和 PROFIBUS 等通讯信号输出 ( 选配 )
- ★转换器采用 32 位嵌入式微处理器, 全数字处理, 运算速度快, 抗干扰能力强, 测量可靠, 精确度高, 测量范围度可达 1500:1
- ★高清晰度背光LCD 显示, 全汉字菜单操作, 使用方便, 操作简单, 易学易懂;
- ★具有电导率测量功能, 可以判别传感器是否空管, 具有自检与自诊断功能;
- ★内部计算器可分别显示正向累积流量、反向累积流量及瞬时流量。
- ★插入式电磁流量计, 安装简单, 可不断流现场带压开孔, 具有绝对的安装优势和价格优势。

### 1.3 主要应用

电磁流量计可用来测量封闭管道中导电流体的体积流量。广泛应用于石油、化工、钢铁冶金、给水排水、水利灌溉、水处理、环保污水测控、造纸、医药、食品等工农业生产工艺过程中的流量测量和控制。

#### ★使用环境条件

环境温度: 传感器  $-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$       转换器  $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

相对湿度:  $5\% \sim 95\%$

#### ★工作条件

流体电导率:      大于  $5\mu\text{S}/\text{cm}$  ( 自来水、原水的电导率约  $100 \sim 5005\mu\text{S}/\text{cm}$  )

## 二、工作原理

### 2.1 数学物理模型

电磁流量计传感器的测量原理是基于法拉第电磁感应定律, 在与测量管轴线和磁场磁力线相互垂直的管壁上安装一对检测电极, 当导电液体沿测量管轴线运动时, 导电液体作切割磁力线运动产生感应电势, 此感应电势由测量管上的两个电极检出, 数值大小为:  $E=K \cdot B \cdot V \cdot D$

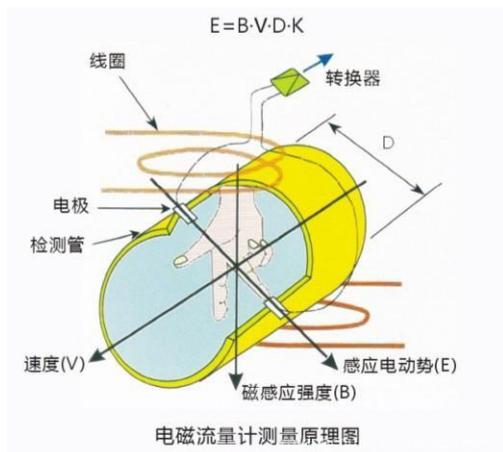
其中: E — 感应电势

K — 仪表常数

B — 磁感应强度

V — 测量管截面内的平均流速

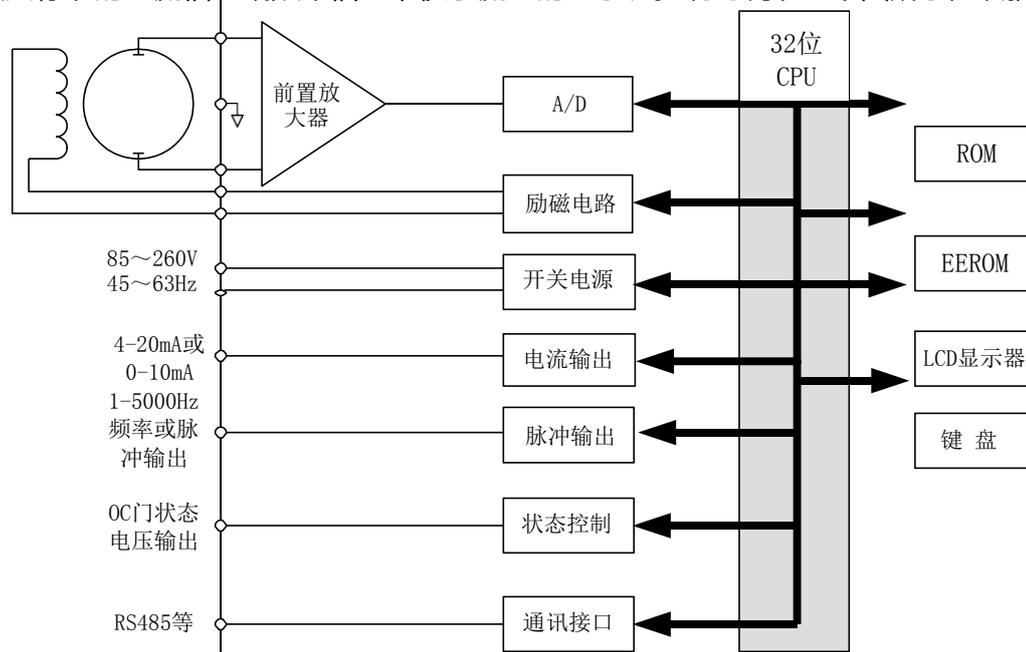
D — 测量管的内直径



测量流体时，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。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，经过信号处理及相关运算后，将累计流量和瞬时流量显示在转换器的显示屏上。

## 2.2 转换器电路结构

电磁流量计转换器向电磁流量传感器励磁线圈提供稳定的励磁电流，前置放大器将传感器感应的电动势放大、转换成标准的电流信号或频率信号，便于流量的显示、控制与调节。下图所示为转换器电路结构：



## 三、产品结构组成和产品形式

### 3.1 产品结构组成

电磁流量计的结构主要由磁路系统，测量导管、电极、外壳和转换器等部分组成。其中磁路系统、测量导管、电极和外壳组成部分称为电磁传感器。

- ★磁路系统：其作用是产生均匀的直流或交流磁场
- ★测量导管：其作用是让被测导电性介质通过，为了使磁力线通过测量导管时磁通量不被分流或短路，测量导管必须采用不导磁、低导电率、低热导率和具有一定机械强度的材料制成，可选用不导磁的不锈钢、玻璃钢、高强度塑料等。
- ★电极：其作用是引出和被测量成正比的感应电势信号。电极一般采用非导磁的不锈钢制成，且要求与衬里齐平，以便流体通过时不受阻碍。
- ★衬里：在测量导管的内侧及法兰密封面上，有一层完整的电绝缘衬里。它直接接触被测量介质，其作用是增加测量导管的耐腐蚀性，防止感应电势被金属测量导管管壁短路。衬里材料多为耐腐蚀、耐高温、耐磨的橡胶、氟塑料、陶瓷等。
- ★转换器：由介质流动产生的感应电势信号十分微弱，受各种干扰因素的影响很大，转换器的作用就是将感应电势信号放大并转换成统一的标准信号并抑制主要的干扰信号。其任务是把电极检测到的感应电势  $E_x$  信号经放大转换成统一的标准直流信号。

### 3.2 产品形式

电磁流量计按显示方式不同分为一体型电磁流量计和分体型电磁流量计两种。分体型电磁流量计需要专用电缆连接转换器和传感器。两种皆可用于规定的防爆场所。

### 3.3 电极和衬里的选择

电磁流量计有 7 种不同的电极和 7 种不同材料的衬里可供选择。

表一：电极材质及适用范围

序号	电极材质	适用范围
1	316L	用于水、污水或无机、有机酸轻微腐蚀性介质的测量。
2	哈氏合金 B (HB)	对沸点以下一切浓度的盐酸有良好的耐腐蚀性，也耐硫酸、磷酸、氢氟酸、有机酸等非氧化性酸、碱、非氧化盐液的腐蚀。
3	哈氏合金 C (HC)	能耐氧化性酸，如硝酸、混酸、或铬酸与硫酸的混合介质的腐蚀；也耐氧化性的盐类如 Fe <sup>+++</sup> 、Cu <sup>++</sup> 或含有其它氧化剂的腐蚀，如高于常温的次氯酸盐溶液、海水的腐蚀。
4	钛 (Ti)	能耐海水、各种氯化物和次氯酸盐、氧化性酸（包括发烟硝酸）、有机酸、碱等腐蚀；不耐较纯的还原性酸（如硫酸、盐酸）的腐蚀，但如酸中含有氧化剂（如硝酸、Fe <sup>+++</sup> 、Cu <sup>++</sup> ）时，则耐腐蚀性大为降低。
5	钽 (Ta)	具有优良的耐腐蚀性，和玻璃很相似。除了氢氟酸、发烟硫酸、发烟硝酸、碱外，几乎能耐一切化学介质（包括沸点的盐酸、硝酸、和硫酸）的腐蚀。在碱中不耐腐蚀。
6	铂铱合金	几乎适用于所有化学物质，但不适用于王水和铵盐。
7	碳化钨	耐磨性好，可用于高磨损性质介质的测量，如纸浆、矿浆等。

表二：衬里材质、性能及适用范围

序号	衬里材质	主要性能	适用范围
1	氯丁橡胶 (CR)	1. 耐油、耐溶剂、耐氧化，耐一般酸碱盐等介质腐蚀。 2. 有极好的弹性、耐磨性，但耐寒性较差。	1. 0°C ~ 80°C 的非强酸、强碱、强氧化性的介质 2. 可测污水、泥浆。
2	硅氟橡胶 (FVMQ)	1. 耐低温性能良好，在 -55°C 下仍能正常工作 2. 耐热性能突出，在 180°C 下可长期工作	1. -25°C ~ 150°C 的非磨损无腐蚀性介质 2. 适用于高温流体工况条件
3	聚氨酯橡胶 (PU)	1. 有极好的耐磨性、弹性。 2. 耐酸、碱性较差。	1. -25°C ~ 60°C 2. 中性强磨损的矿浆，煤浆泥浆
4	特氟隆 (PFA)	1. 疏水性和非粘性好，较强的耐高温性。 2. 有极好的耐腐蚀性，能耐强酸、强碱、有机溶剂和各种盐溶液。 3. 抗负压能力较好，可内加金属网，进一步提高耐负压性能。 4. 耐磨性较差。	1. -25°C ~ 140°C 的非强磨损性介质 2. 卫生类介质
5	聚全氟乙丙烯 (F46)	1. 有疏水性和不粘性。 2. 耐腐蚀性仅次于 PFA。 3. 可加金属网，提高耐负压性能。 4. 耐磨损性较差。	1. -25°C ~ 100°C 的非强磨损性介质 2. 卫生类介质
6	聚四氟乙烯 (PTFE)	1. 塑料中化学性能最稳定的一种材料，能耐沸腾的盐酸、硫酸、硝酸和王水，也能耐浓碱和各种有机溶剂，不耐三氟化氯、高温三氟化氧、高流速液氟、液氧、臭氧的腐蚀。	1. -25°C ~ 140°C 2. 浓酸、碱等强腐蚀性介质 3. 卫生类介质

		2.耐磨性能差。 3.抗负压能力差，容易出现衬里变形或断裂，导致电极泄露。	
7	陶瓷 (AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1.高耐磨性，高耐负压性 2.长期运行稳定性极好，精确度高 3.优良的耐腐蚀性，可测量混酸、王水 4.优异的耐热性和抗冷热冲击性	1. 化学工业 2. 矿业 3. 食品行业

注：电磁流量计选型前应充分了解各种电极和衬里的性能，如现场工况复杂请与生产厂家联系协商。

#### 四、产品技术性能指标

##### 4.1 整机和传感器

执行标准	《JJG1003-2007 电磁流量计》			
最高流速	15m/s			
流体导电率	≥5μS/cm			
精确等级	示值的±0.2%、示值的±0.5%			
公称通径 (mm)	3、6、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、2000、2200、2400、2600、2800、3000			
公称压力	10.0MPa、6.3MPa、4.0MPa、2.5MPa、1.6MPa、1.0MPa、0.6MPa			
环境温度	传感器	-25℃ ~ +60℃		
	转换器及一体型	-10℃ ~ +60℃		
衬里材料	氯丁橡胶、聚四氟乙烯、聚氨酯橡胶、聚全氟乙丙烯、PFA、陶瓷等			
信号电极型式	固定式、刮刀式、可拆卸式			
信号电极和接地电极材质	316L、哈氏合金 B、哈氏合金 C、钛、钽、铂铱合金、碳化钨			
连接法兰材质	碳钢、不锈钢 (304、316、316L)			
连接法兰标准	国标、机械部标准、化工部标准、(美标、日标须订制)			
接地环材质	不锈钢 1Cr18Ni9Ti			
电气接口	M18*1.5、M20*1.5			
传输距离	分体型电磁流量计，传感器与转换器之间用信号电缆连接，电缆长度最长应小于100m			
外壳防护	整机 IP65	传感器 IP68	传感器 IP67	整机 IP68
		转换器 IP65	转换器 IP65	
供电电压	220VAC、24VDC、3.6V 电池供电、24VDC 和电池双供电等			
消耗功率	小于 20W			
显示与按键	中英文显示，可显示瞬时流量、累积流量以及报警显示（励磁开路报警、空管报警、流量超限报警）			

## 4.2 流量范围

口径-流量-流速对照表

口径 mm	0.3	0.4	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
10	0.09	0.11	0.14	0.28	0.57	0.85	1.1	1.4	1.7	2	2.3	2.5	2.8
15	0.2	0.3	0.4	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7	6.3
20	0.4	0.5	0.6	1.1	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8	7.9	9	10	11
25	0.6	0.7	0.9	1.8	3.5	5.3	7.1	8.8	11	12	14	16	17
32	0.9	1.2	1.4	2.9	5.8	8.7	12	14	17	20	23	26	28
40	1.4	1.8	2.3	4.5	9	14	18	23	27	32	36	41	45
50	2.2	2.8	3.5	7.1	14	21	28	35	42	49	57	64	70
65	3.6	4.8	6	12	24	36	48	60	72	84	96	100	110
80	5.4	7.2	9	18	36	54	72	90	100	120	140	160	180
100	8.4	11	14	28	57	85	110	140	170	190	220	250	280
125	14	17	22	44	80	130	170	220	260	300	350	390	440
150	20	25	32	64	120	190	250	310	380	440	500	570	630
200	34	45	57	110	220	340	450	560	670	790	900	1000	1100
250	54	71	88	180	350	530	700	880	1000	1200	1400	1500	1700
300	77	100	120	250	500	760	1000	1200	1500	1700	2000	2200	2500
350	110	140	180	350	690	1000	1300	1700	2000	2400	2700	3100	3400
400	140	180	230	450	900	1300	1800	2200	2700	3100	3600	4000	4500
450	180	230	290	570	1100	1700	2300	2800	3400	4000	4500	5100	5700
500	220	280	360	710	1400	2100	2800	3500	4200	4900	5600	6300	7000
600	310	410	510	1000	2000	3000	4000	5100	6100	7100	8100	9100	10000
700	420	550	700	1400	2700	4100	5500	7000	8300	9600	11000	12000	13000
800	550	720	910	1800	3100	5400	7200	9000	10000	12000	14000	16000	18000
900	690	920	1200	2300	4500	6800	9100	11000	13000	16000	18000	20000	22000
1000	850	1100	1500	2800	5600	8500	11000	14000	16000	19000	22000	25000	28000
1200	1300	1600	2100	4100	8100	12000	16000	20000	24000	28000	32000	30000	40000
1400	1700	2200	2800	5500	11000	16000	22000	27000	33000	38000	44000	50000	55000
1600	2200	2900	3700	7200	14000	21000	29000	36000	43000	50000	57000	65000	72000
1800	2800	3700	4600	9200	18000	27000	36000	45000	54000	64000	73000	82000	91000
2000	3400	4500	5700	11000	22000	34000	45000	56000	67000	79000	90000	100000	110000
2200	4200	5500	6900	14000	27000	41000	56000	68000	82000	95000	110000	120000	130000
2400	4900	6500	8200	16000	32000	48000	68000	81000	97000	110000	130000	140000	160000
2600	5800	7600	9600	19000	38000	57000	76000	95000	110000	130000	150000	170000	190000
2800	6700	8900	12000	22000	44000	66000	88000	110000	130000	150000	170000	190000	220000
3000	7700	10000	13000	25000	50000	76000	100000	120000	150000	170000	200000	220000	250000

### 4.3 防护等级说明

电磁流量计的外壳防护等级按照国家标准 GB4208 可分为以下几种：

★IP65：喷水型 允许用水龙头从任何方向对仪表喷水，喷水压力为 30kPa,出水量为 12.5L/Min，喷口距仪表 3m。

★IP67：仪表可短时间全部浸入水中（水下 1m），持续时间 30min。

★IP68：潜水型 能在水下长期工作（水下 5m）最大深度与制造厂协商。

注：防护等级选用应根据以上要求及仪表的实际条件选择，如仪表安装在地面以下经常受水淹或仪表安装在地上空气湿度较大时，宜选用分体型，传感器 IP68，转换器置于保护箱内或室内。

### 4.4 防爆说明

★DN10-DN600 一体型防爆：Ex(ia)II C T5

★DN10-DN1600 分体型防爆，传感器和转换器安装在相应的危险区：Ex(ia)II C T5

★DN10-DN1600 分体型防爆，传感器安装在相应的危险区，转换器安装在安全区：Ex(ia)II C T4

防爆等级：**EX ia IIc T5**

EX —— 防爆电气标志

Ia —— 本质安全型

IIc —— 气体组别 II C 级

T5 —— 温度组别

### 4.5 转换器主要性能：

供电电源：单相交流电 85 ~ 250V，45 ~ 63Hz,功率小于 20W;直流供电，直流 24V 开关电源 20VDC ~ 36VDC；3.6V 电池供电。

转换器显示与编程操作：4 个按键可设定选择全部参数，还可利用外接手操器或 PC 机（RS485、RS232）对转换器设定编程；高清晰度背光 LCD 显示；空管检测；自诊断功能。

网络功能：MODBUS、HART、GPRS、PROFIBUS（选配）。

模拟电流输出：双向两路，全隔离 0 ~ 10mA/4 ~ 20mA；负载电阻：0 ~ 10mA 时是 0 ~ 15kΩ，4 ~ 20mA 时是 0 ~ 750kΩ。

数字频率输出：正向和反向流量输出，输出频率范围 1 ~ 5000Hz；光电隔离，隔离电压 > 1000VDC；场效应管输出，最高承受电压 36VDC，最大负载电流 250mA。

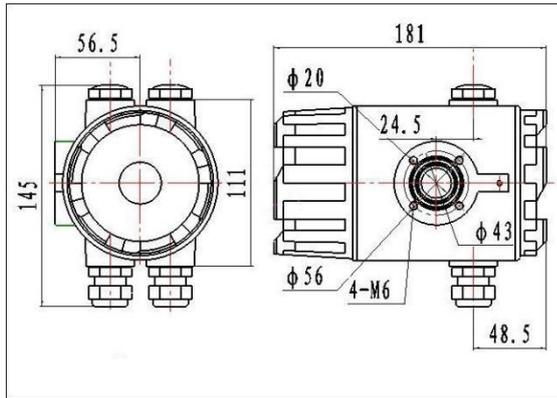
数字脉冲输出：正向和反向流量输出，脉冲当量 0.001L ~ 1.000m<sup>3</sup>/cp，脉冲宽度自动设置为 50ms,高频时自动转换成方波；光电隔离，隔离电压 > 1000VDC；场效应管输出，最高承受电压 36VDC，最大负载电流 250mA。

流向指示输出：本流量计可测正反方向的流体流动流量，并可判断出流体流动的方向，规定显示正向流量时输出 ±10V 高电平，反向流体流动输出 0V 的低电平。

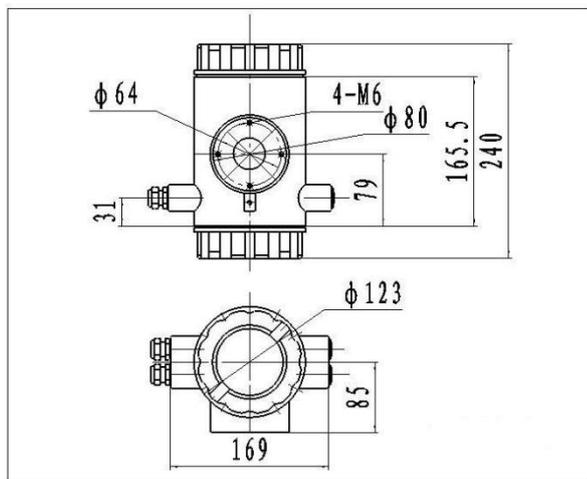
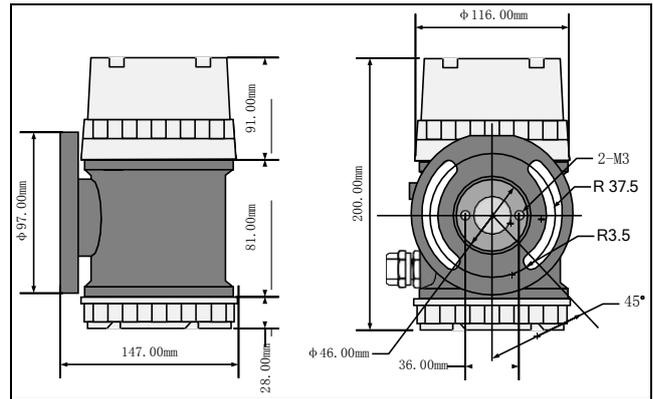
报警输出：两路带光电隔离的晶体管集电极开路报警输出，最高承受电压 36VDC，导通时集电极最大电流为 250mA，报警状态—空管报警、励磁断线、流量超限。

## 五、产品外形尺寸及安装尺寸

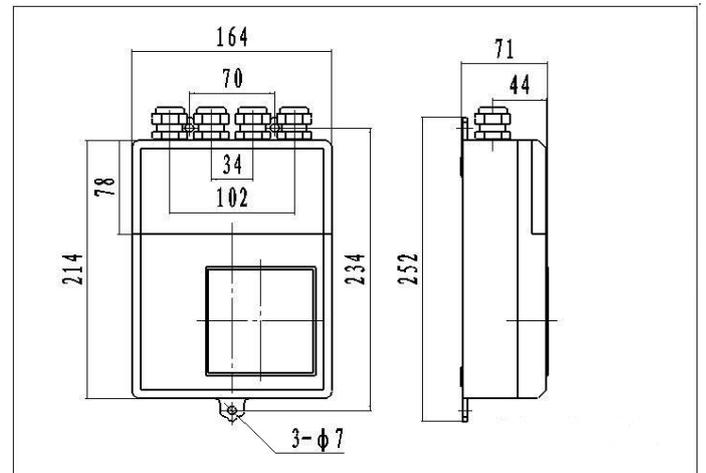
### 5.1 转换器外观尺寸



512B (灰色) 圆表尺寸图



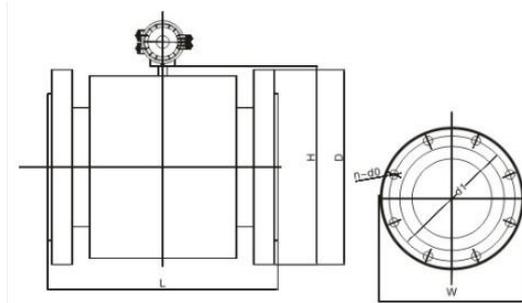
412B (蓝色) 圆表尺寸图



212B (方表) 尺寸图

### 5.2 传感器外形和安装尺寸见下图

◆DN15 ~ DN150, 1.6、4.0MPa 传感器和一体型外形图



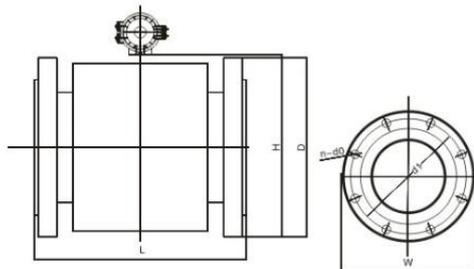
◆外形尺寸和重量

◆法兰尺寸 (标准: GB/T9119-2010)

公称 通径 DN	L	H	参考重量 Kg		公称 通径 DN	压力 1.6MPa					压力 4.0MPa				
			一体型	传感器		D	d <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>	n	b	D	d <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>	n	b
15	200	147	10	7	15	95	65	14	4	16	95	65	14	4	16
20	200	154	12	9	20	105	75	14	4	18	105	75	14	4	18
25	200	156	14	11	25	115	85	14	4	18	115	85	14	4	18
32	200	166	15	12	32	140	100	18	4	18	140	100	18	4	18

40	200	172	16	13	40	150	110	18	4	20	150	110	18	4	20
50	200	191	17	14	50	165	125	18	4	20	165	125	18	4	20
65	200	200	25	22	65	185	145	18	8	20	185	145	18	8	22
80	200	218	29	26	80	200	160	18	8	22	200	160	18	8	22
100	250	242	31	28	100	220	180	18	8	22	235	190	22	8	26
125	250	277	36	33	125	250	210	18	8	22	270	220	26	8	26
150	300	302	41	38	150	285	240	22	8	24	300	250	26	8	28

◆DN200 ~ DN600,1.0、1.6MPa 传感器和一体型外形图

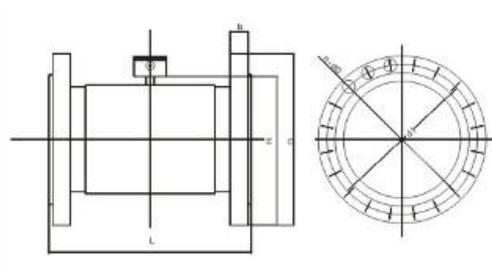


◆外形尺寸和重量

◆法兰尺寸 ( 标准 : GB/T9119-2010 )

公称 通径 DN	L	H	参考 重量 Kg	公称 通径 DN	压力 1.6MPa					压力 1.0MPa				
					D	d <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>	n	b	D	d <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>	n	b
200	350	362	45	200	340	295	22	12	26	340	295	22	8	24
250	450	412	50	250	405	355	26	12	28	395	350	22	12	26
300	500	472	60	300	460	410	26	12	32	445	400	22	12	28
350	550	522	145	350	520	470	26	16	35	505	460	22	16	30
400	600	572	180	400	580	525	30	16	38	565	515	26	16	32
450	600	626	215	450	640	585	30	20	42	615	565	26	20	35
500	600	676	245	500	715	650	33	20	46	670	620	26	20	38
600	600	776	335	600	840	770	36	20	52	780	725	30	20	42

◆DN700~DN3000,0.6/1.0MPa 传感器外形图



◆外形尺寸和重量

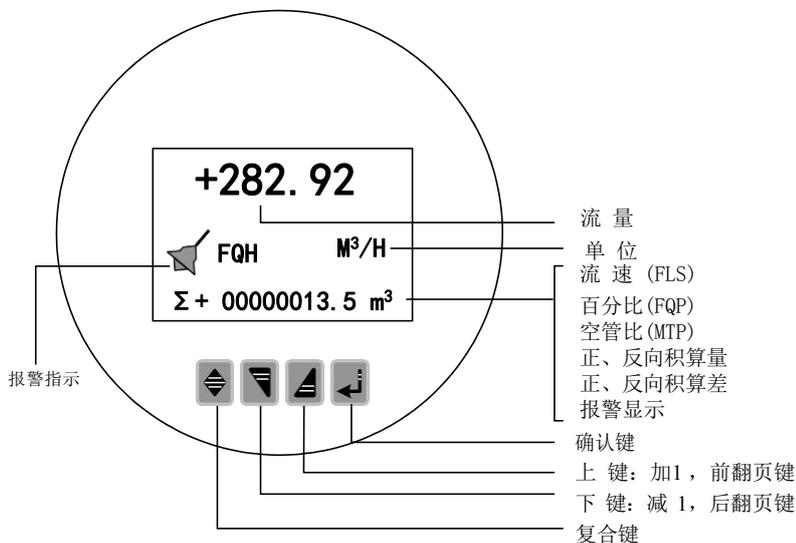
◆法兰尺寸 (标准 GB/T9119-2010)

公称通径 DN	L	H	参考重量 Kg	公称通径 DN	公称压力 MPa	D	d <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>	n	b
700	700	866	435	700	1.0	895	840	30	24	30
800	800	966	545	800		1015	950	33	24	32
900	900	1076	655	900		1115	1050	33	28	34
1000	1000	1200	810	1000		1230	1160	36	28	34
1200	1200	1406	875	700	0.6	860	810	26	24	26
1400	1400	1632	1235	800		975	920	30	24	26
1600	1600	1832	1555	900		1075	1020	30	24	26
1800	1800	2036	2085	1000		1175	1120	30	28	26
2000	2000	2236	2610	1200		1405	1340	33	32	28
2200	2200	2436	3210	1400		1630	1560	36	36	32
2400	2400	2636	3910	1600		1830	1760	36	40	34
2600	2600	2836	4280	1800		2045	1970	39	44	36
2800	2800	3036	5000	2000		2265	2180	42	48	38
3000	3000	3236	5600	2200		2475	2390	42	52	42
				2400	2685	2600	42	56	44	
				2600	2905	2810	48	60	46	
				2800	3115	3020	48	64	48	
				3000	3315	3220	48	68	50	

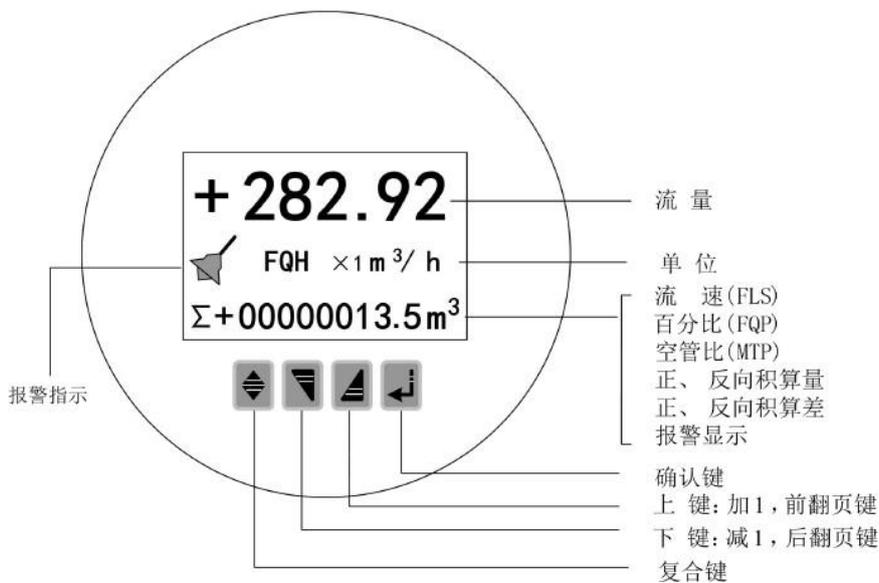
注：D-法兰外径；d<sub>1</sub>-螺栓孔中心距；d<sub>0</sub>-螺栓孔直径；n-螺栓孔个数；b-法兰厚度；L-传感器总长；H-高

六、转换器菜单结构及参数设置

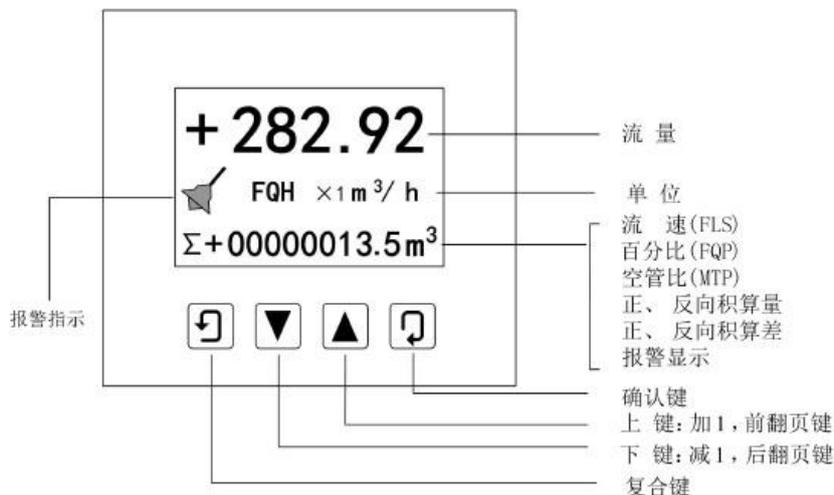
6.1 按键形式



512B (灰色) 圆表键盘定义与显示



412B (蓝色) 圆表键盘定义与显示



212B 方表键盘定义与显示

## 6.2 按键 (包括转换器本体按键和红外遥控按键及磁性笔操作按键) 功能

### 1. 自动测量状态下按键功能:

下键: 循环选择屏幕下行显示内容

上键: 循环选择屏幕上行显示内容

复合键+确认键: 进入参数设置状态

确认键: 返回自动测量状态

### 2. 参数状态下按键功能

下键: 光标处数字减 1

上键: 光标处数字加 1

复合键+下键: 光标左移

复合键+上键: 光标右移

确认键: 进入/退出子菜单

确认键: 在任意状态下, 连续按下两秒钟, 返回自动测量状态。

注: ★使用“复合键”时, 应先按下复合键再按住“上键”或“下键”。

★在参数设置状态下, 3 分钟内没有按键操作, 仪表自动返回测量状态。

★流量零点修正的流向选择, 可将光标移至最左面的“+”或“-”下, 用“上键”或“下键”切换使之与实际流向相反。

★流量的单位选择，可将光标移至“流量量程设置”菜单的原显示的流量单位下，然后用“上键”或“下键”切换使之符合需要。

### 6.3 参数设置功能及操作密码

要进行仪表参数设置，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“复合键+确认键”出现状态转换密码（000000），根据保密级别，按本厂提供的密码对应修改，再按“复合键+确认键”后，则进入需要的参数设置状态。

仪表设计有6级密码，其中1-4级为用户密码，第5、6级为制造厂密码，6级密码分别用于不同保密级别的操作者。无论使用哪级密码，用户均可查看仪表参数。用户若想改变仪表参数，则需要使用不同级别的密码。

建议：第1-3级密码，可由用户决定何级别的人员掌握，第4级密码主要用于设置总量清零，用户指定专人掌握。

### 6.4 参数设置菜单一览表：

参数编号	参数文字	设置方式	密码级别	参数范围	备注
1	语言	选择	2	中文、英文	用户可根据现场流量、适用要求自行设置
2	仪表通讯地址	置数	2	0~99	
3	仪表通讯速度	选择	2	300~38400	
4	测量管道口径	选择	2	3~3000	
5	流量单位	选择	2	L/h、m、s；m <sup>3</sup> /h、m、s	
6	仪表量程设置	置数	2	0~99999	
7	测量阻尼时间	选择	2	1~64	
8	流量方向择项	选择	2	正向、反向	
9	流量零点修正	置数	2	0~±9999	
10	小信号切除	置数	2	0~599.99%	
11	允许切除显示	选择	2	允许/禁止	
12	流量积算单位	选择	2	0.001m <sup>3</sup> ~1m <sup>3</sup> 、0.001L~1L	
13	反向输出允许	选择	2	允许/禁止	
14	电流输出类型	选择	2	0~10mA /4~20mA	
15	脉冲输出类型	选择	2	频率 / 脉冲	
16	脉冲单位当量	选择	2	0.001m <sup>3</sup> ~1m <sup>3</sup> 、0.001L~1L	
17	频率输出范围	选择	2	1~5999 Hz	
18	空管报警允许	选择	2	允许 / 禁止	
19	空管报警阈值	置数	2	59999 %	
20	上限报警允许	选择	2	允许/禁止	
21	上限报警数值	置数	2	000.0~599.99 %	
22	下限报警允许	选择	2	允许/禁止	
23	下限报警数值	置数	2	000.0~599.99 %	
24	励磁报警允许	选择	2	允许/禁止	

25	总量清零密码	置数	4	0-99999	用 户 只 可 查 看
26	传感器编码 1	厂家设置	4	出厂年、月 ( 0-99999 )	
27	传感器编码 2	厂家设置	4	产品编号 ( 0-99999 )	
28	励磁方式选择	选择	4	方式 1、2、3	
29	传感器系数值	置数	4	0.0000 ~ 5.9999	
30	流量修正允许	选择	4	允许/禁止	
31	流量修正点 1	用户设置	5	按流速设置	
32	流量修正数 1	用户设置	5	0.0000 ~ 1.9999	
33	流量修正点 2	用户设置	5	按流速设置	
34	流量修正数 2	用户设置	5	0.0000 ~ 1.9999	
35	流量修正点 3	用户设置	5	按流速设置	
36	流量修正数 3	用户设置	5	0.0000 ~ 1.9999	
37	正向总量低位	可以修改	5	00000 ~ 99999	
38	正向总量高位	可以修改	5	00000 ~ 99999	
39	反向总量低位	可以修改	5	00000 ~ 99999	
40	反向总量高位	可以修改	5	00000 ~ 99999	
41	保密码 1	可以修改	5	00000 ~ 99999	
42	保密码 2	可以修改	5	00000 ~ 99999	
43	保密码 3	可以修改	5	00000 ~ 99999	
44	保密码 4	可以修改	5	00000 ~ 99999	
45	电流零点修正	置数	5	0.0000 ~ 1.9999	
46	电流满度修正	置数	5	0.0000 ~ 3.9999	
47	出厂标定系数	置数	5	0.0000 ~ 5.9999	
48	仪表编码 1	厂家设置	6	出厂年、月	
49	仪表编码 2	厂家设置	6	产品编号	
50	仪表参数重置	厂家设置	6	初始化密码	厂家保留

## 6.5 仪表详细参数说明

### 6.5.1 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。

### 6.5.2 仪表通讯地址

指多机通讯时，本表的通讯地址，可选范围：01 ~ 99 号地址，0 号地址保留。

### 6.5.3 仪表通讯速度

仪表通讯波特率选择范围：300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400。

### 6.5.4 测量管道口径

L\_Mag511 电磁流量计转换器配套传感器通径范围：3 ~ 3000 毫米。

### 6.5.5 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：L/s、L/m、L/h、m<sup>3</sup>/s、m<sup>3</sup>/m、m<sup>3</sup>/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。

### 6.5.6 仪表量程设置

仪表量程设置是指确定上限流量值，仪表的下限流量值自动设置为“0”。

因此，仪表量程设置确定了仪表量程范围，也就确定了仪表百分比显示、仪表频率输出、仪表电流输出与流量的对应关系：

仪表百分比显示值 = ( 流量值测量值 / 仪表量程范围 ) \* 100 % ；

仪表频率输出值 = ( 流量值测量值 / 仪表量程范围 ) \* 频率满程值 ；

仪表电流输出值 = ( 流量值测量值 / 仪表量程范围 ) \* 电流满程值 + 基点 ；

仪表脉冲输出值不受仪表量程设置的影响 ；

#### 6.5.7 测量阻尼时间

长的测量滤波时间能提高仪表流量显示稳定性及输出信号的稳定性，适于总量累计的脉动流量测量。短的测量滤波时间表现为快地测量响应速度，适于生产过程控制中。测量滤波时间的设置采用选择方式。

#### 6.5.8 流量方向择项

如果用户认为调试时的流体方向与设计不一致，用户不必改变励磁线或信号线接法，而用流量方向设定参数改动即可。

#### 6.5.9 流量零点修正

零点修正时应确保传感器管内充满流体，且流体处于静止状态。流量零点是用流速表示的，单位为mm / s。

转换器流量零点修正显示如下：

<p style="text-align: center;"><b>FS = 0 0 0 0 0</b> <b>± 0 0 0 0 0</b></p>
---

上行小字显示：FS 代表仪表零点测量值；

下行大字显示：流速零点修正值；

当 FS 显示不为“0”时，应调修正值使 FS = 0。注意：若改变下行修正值，FS 值增加，需要改变下行数值的正、负号，使 FS 能够修正为零。

流量零点的修正值是传感器的配套常数值，应记入传感器的记录单和传感器标牌。记入时传感器零点值是以mm / s 为单位的流速值，其符号与修正值的符号相反。

#### 6.5.10 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。小信号切除时，用户可以选择同时切除流量、流速及百分比的显示与信号输出；也可选择仅切除电流输出信号和频率（脉冲）输出信号，保持流量、流速及百分比的显示。

#### 6.5.11 流量积算单位

转换器显示器为 9 位计数器，最大允许计数值为 999999999。

使用积算单位为L、m<sup>3</sup>（升、立方米）。

流量积算当量为：0.001L、 0.010L、 0.100L、 1.000L

0.001m<sup>3</sup>、 0.010m<sup>3</sup>、 0.100m<sup>3</sup>、 1.000m<sup>3</sup> ；

#### 6.5.12 反向输出允许功能

当反向输出允许参数设在“允许”状态时，只要流体流动，转换器就按流量值输出脉冲和电流。当反向输出允许参数设在“禁止”时，若流体反向流动，转换器输出脉冲为“0”，电流输出为信号“0”（4mA 或 0mA）。

#### 6.5.13 电流输出类型

用户可在电流输出类型中选择 0 ~ 10mA 或 4 ~ 20 mA 电流输出。

#### 6.5.14 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：

★频率输出方式：频率输出为连续方波，频率值与流量百分比相对应。

频率输出值 = ( 流量值测量值 / 仪表量程范围 ) \* 频率满程值；

★脉冲输出方式：脉冲输出为矩形波脉冲串，每个脉冲表示管道流过一个流量当量，脉冲当量由下面的“脉冲当量单位”参数选择。脉冲输出方式多用于总量累计，一般同积算仪表相连接。

频率输出和脉冲输出一般为 OC 门形式。因此，应外接直流电源和负载。

#### 6.5.15 脉冲当量单位

脉冲单位当量指一个脉冲所代表的流量值，仪表脉冲当量选择范围为：

脉冲当量	流量值	脉冲当量	流量值
1	0.001L/cp	5	0.001m <sup>3</sup> /cp
2	0.01L/cp	6	0.01m <sup>3</sup> /cp
3	0.1L/cp	7	0.1m <sup>3</sup> /cp
4	1.0L/cp	8	1.0m <sup>3</sup> /cp

在同样的流量下，脉冲当量小，则输出脉冲的频率高，累计流量误差小。

#### 6.5.16 频率输出范围

仪表频率输出范围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。

#### 6.5.17 空管报警允许

L\_Mag511 具有空管检测功能，且无需附加电极。若用户选择允许空管报警，则当管道中流体低于测量电极时，仪表能检测出一个空管状态。在检出空管状态后，仪表模拟输出、数字输出置为信号零，同时仪表流量显示为零。

#### 6.5.18 空管报警阈值

在流体满管的情况下（有无流速均可），对空管报警设置进行了修改，用户使用更加方便，空管报警阈值参数的上行显示实测电导率，下行设置空管报警阈值，在进行空管报警阈值设定时，可根据实测电导率进行设定，设为实测电导率的 3 ~ 5 倍即可。

#### 6.5.19 上限报警允许

用户选择允许或禁止。

#### 6.5.20 上限报警数值

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。

#### 6.5.21 下限报警

同上限报警

#### 6.5.22 励磁报警

选择允许，带励磁报警功能，选择禁止，取消励磁报警功能。

#### 6.5.23 总量清零密码

用户使用第三级别以上密码可以设置该密码，然后在总量清零内设置该密码。

#### 6.5.24 励磁方式选择

L\_Mag511 电磁转换器提供三种励磁频率选择：即 1/16 工频（方式 1）、1/20 工频（方式 2）、1/25 工频（方式 3）。小口径的传感器励磁系统电感量小，应选择 1/16 工频。大口径的传感器励磁系统电感量大，用户只能选择 1/20 工频或 1/25 工频。使用中，先选励磁方式 1，若仪表流速零点过高，再依次选方式 2 或方式 3。注意：在哪种励磁方式下标定，就必须在哪种励磁方式下工作。

#### 6.5.25 正向总量高位、低位

总量高低位设置能改变正向累计总量、反向累计总量的数值，主要用于仪表维护和仪表更换。

用户使用 5 级密码进入，可修改正向累积量（ $\Sigma+$ ），一般设的累积量不能超过计数器所计的最大数值（999999999）。

#### 6.5.26 反向总量高位、低位

用户使用 5 级密码进入，可修改反向累积量（ $\Sigma-$ ），一般设的累积量不能超过计数器所计的最大数值（999999999）。

#### 6.5.27 尖峰抑制允许

对于纸浆、泥浆等浆液类流量测量，流体中的固体颗粒摩擦或冲击测量电极，会形成“尖状干扰”，为克服此类干扰，L\_Mag511 转换器采用了变化率抑制算法，L\_Mag511 转换器设计有三个参数，对变化率抑制特性进行选择。

设该参数为“允许”，启动变化率抑制算法。设该参数为“禁止”，关闭变化率抑制算法。

#### 6.5.28 尖峰抑制系数

该系数选定欲抑制尖状干扰的变化率，按流速的百分比计算，分为 0.010m/s、0.020m/s、0.030m/s、0.050m/s、0.080m/s、0.100m/s、0.200m/s、0.300m/s、0.500m/s、0.800m/s 十个等级，等级百分比越小，尖状干扰抑制灵敏度越高。注意，在应用中，并不见得灵敏度选得越高越好，而是应根据实际情况，试验着选择。

#### 6.5.29 尖峰抑制时间

该参数选定欲抑制尖状干扰的时间宽度，以毫秒为单位。持续时间小于选定时间的流量变化，L\_Mag511 转换器认为是尖状干扰。持续时间大于选定时间的流量变化，L\_Mag511 转换器认为是正常的流量变化。也应根据实际情况，试验着选择该参数。

#### 6.5.30 用户密码 1~4

用户使用 5 级密码进入，可修改此密码；

#### 6.5.31 电流零点修正

转换器出厂的电流输出零点调节，使电流输出准确为 0mA 或 4mA。

#### 6.5.32 电流满度修正

转换器出厂的电流输出满度调节，使电流输出准确为 10mA 或 20mA。

#### 6.5.33 出厂标定系数

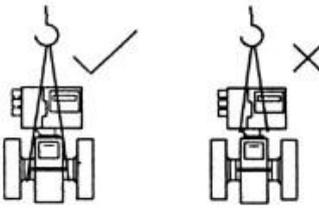
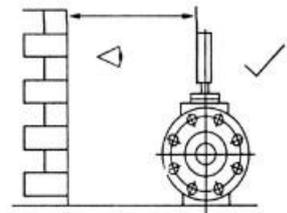
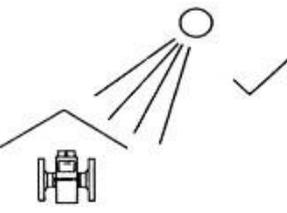
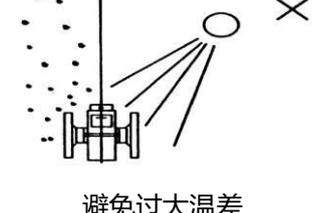
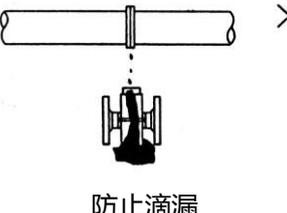
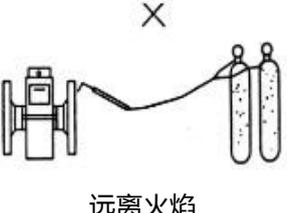
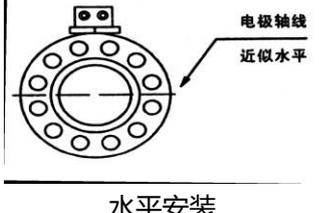
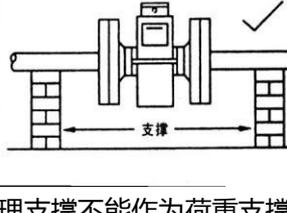
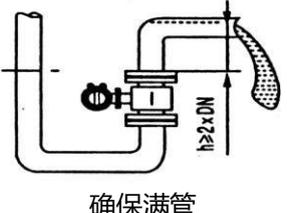
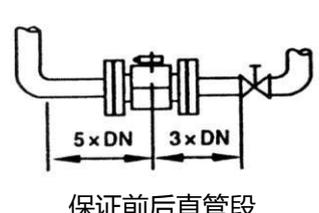
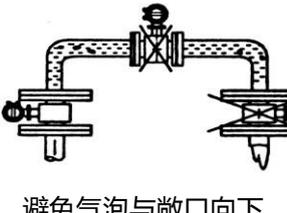
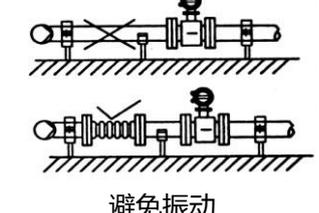
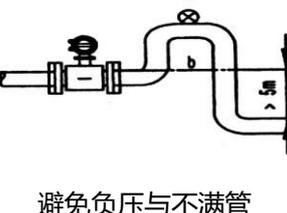
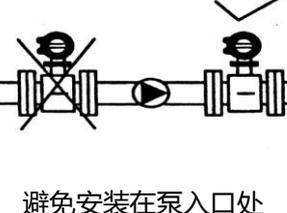
该系数为转换器制造厂专用系数，转换器制造厂用该系数将 L\_Mag511 电磁转换器测量电路系统归一化，以保证所有 L\_Mag511 电磁转换器间互换性达到 0.1%。

#### 6.5.34 仪表编码 1 和 2

转换器编码记载转换器出厂时间和编号。

## 七、流量计安装图示

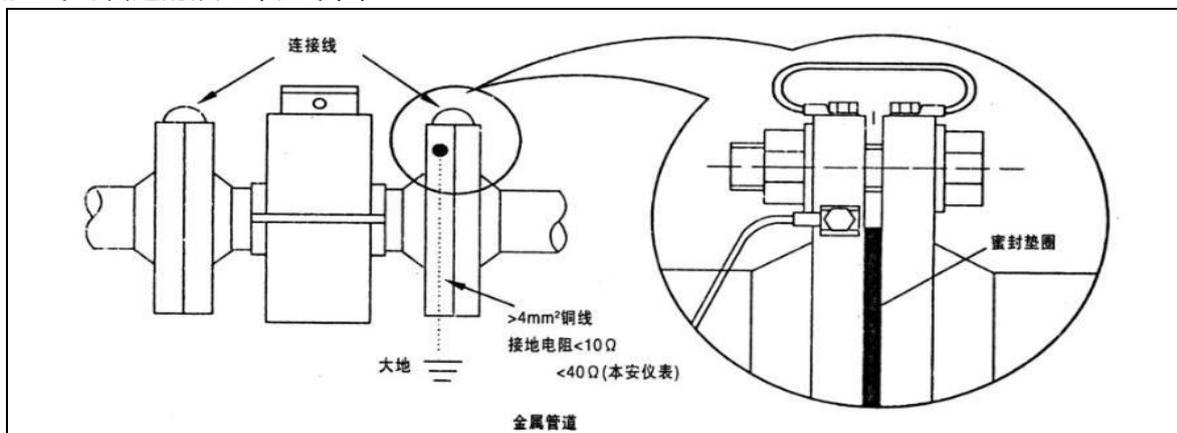
电磁流量计属于精密仪表，现场安装需要严格要求以保证仪表的正常运行，具体安装示范如下：

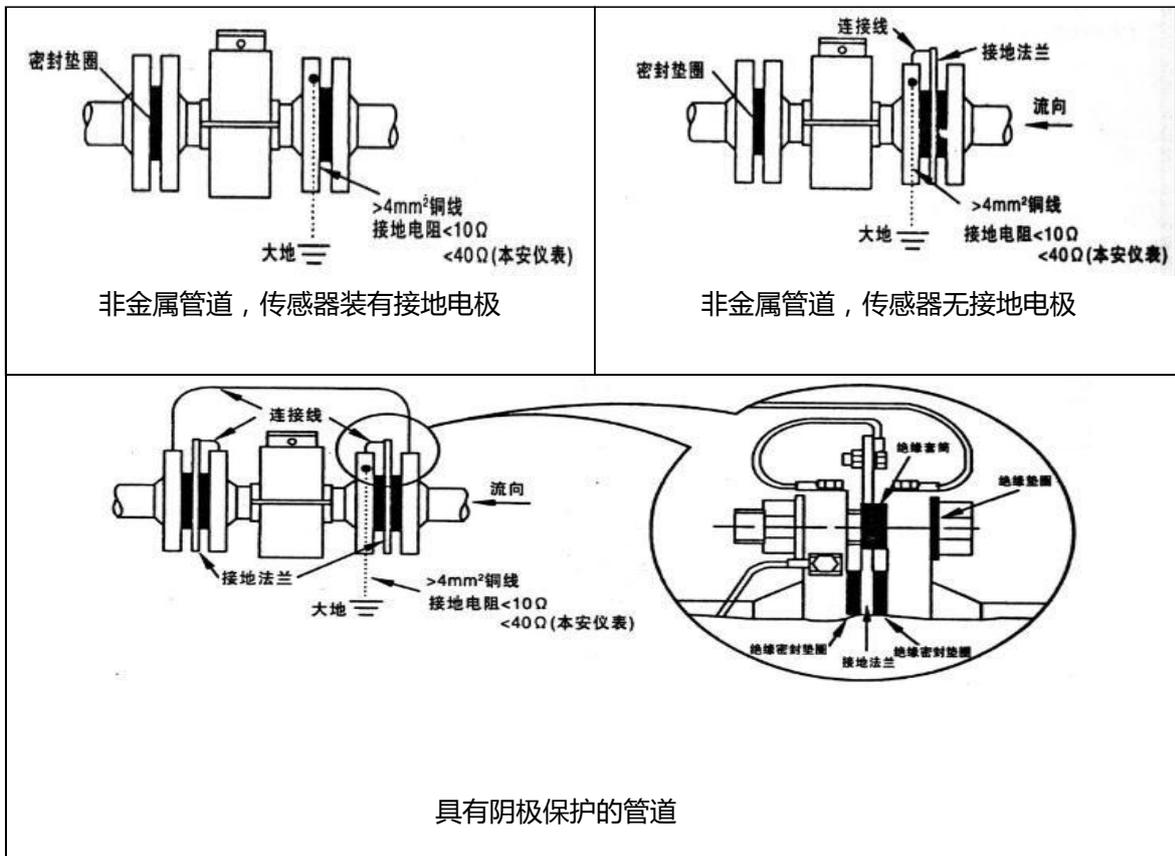
 <p>正确吊装</p>	 <p>安装位置方便读数和操作</p>	 <p>防止暴晒</p>
 <p>避免过大温差</p>	 <p>防止滴漏</p>	 <p>远离火焰</p>
 <p>水平安装 电极轴线 近似水平</p>	 <p>合理支撑不能作为荷重支撑点</p>	 <p>确保满管</p>
 <p>保证前后直管段</p>	 <p>易沉淀物测量</p>	 <p>避免气泡与敞口向下</p>
 <p>避免振动</p>	 <p>避免负压与不满管</p>	 <p>避免安装在泵入口处</p>

注：如现场特殊，工况条件复杂，请在选型前与生产厂家联系，经过双方沟通设计出最好解决方案。

## 八、电磁流量计的电气接线

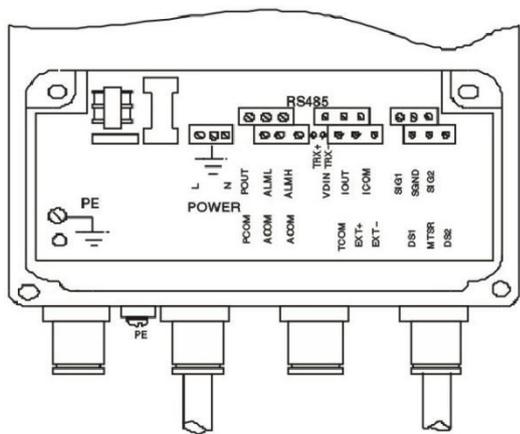
8.1 流量计与管道的接地，如下图：





## 8.2 转换器接线端子与标示

### (1) 方表接线端子与标示

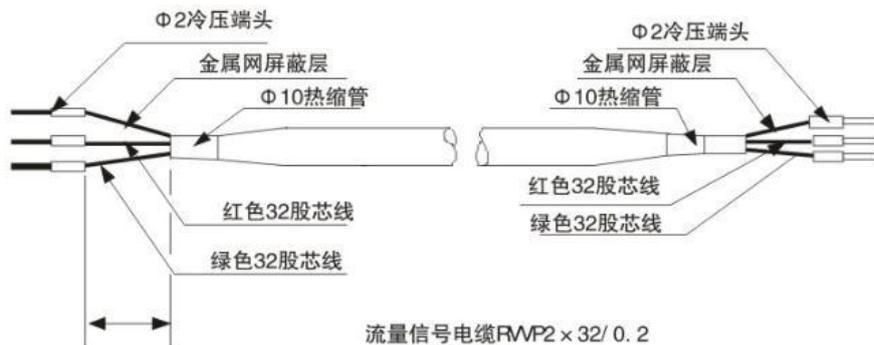


212B 方表接线端子图

SIG 1	信号 1	接分体型传感器	
SGND	信号地		
SIG 2	信号 2		
DS 1	激励屏蔽 1		
DS 2	激励屏蔽 2		
EXT +	励磁电流 +		
EXT -	励磁电流 -		
VDIN	电流二线制 24V 接点		模拟电流输出
IOUT	模拟电流输出		
ICOM	模拟电流输出地		
POUT	流量频率(脉冲)输出	频率或脉冲输出	
PCOM	频率(脉冲)输出地		
ALMH	上限报警输出	两路报警输出	
ALM-	下限报警输出		
ACOM	报警输出地		
TRX +	通讯输入 (RS485-A)	通讯输入	
TRX -	通讯输入 (RS485-B)		
TCOM	232 通讯地		

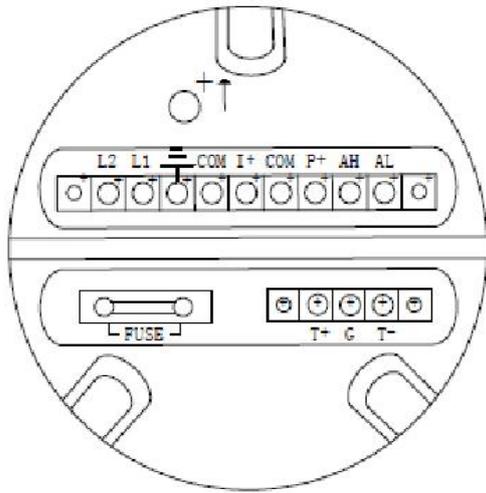
212B 方表各接线端子含义

### 方表接传感器信号线处理与标示



## 方表接传感器信号线处理与标示

### (2) 412B (蓝色) 圆表接线端子与标示

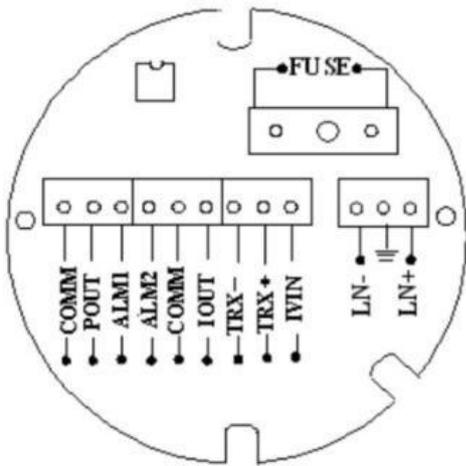


图示：412B 圆表接线端子图

I+:	流量电流输出
COM:	电流输出地
P+:	双向流量频率（脉冲）输出
COM:	频率（脉冲）输出地
AL:	下限报警输出
AH:	上限报警输出
COM:	报警输出地
FUSE:	输入电源保险丝
T+:	通讯输入(RS485-A)
T-:	通讯输入(RS485-B)
G:	RS232 通讯地
L1:	220V (24V) 电源输入
L2:	220V (24V) 电源输入

412B 圆表各接线端子标示定义

### (3) 512B (灰色) 圆表接线端子与标示

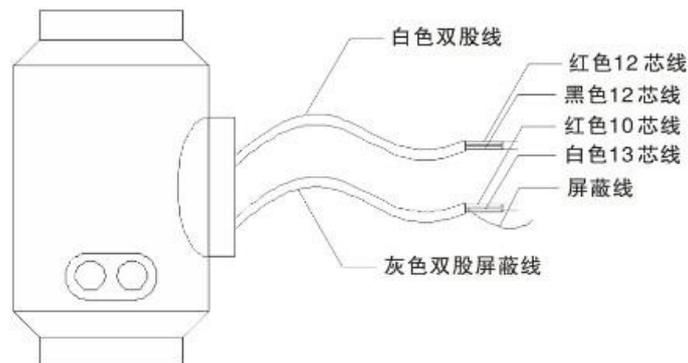


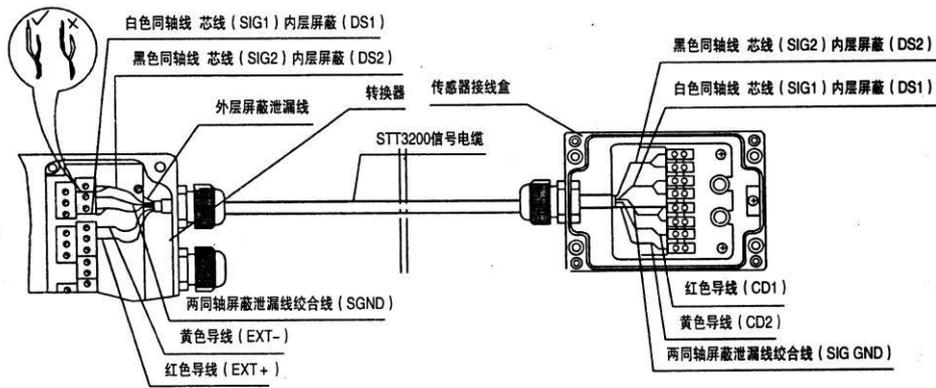
图示、512B 圆表接线端子图

POUT:	双向流量频率（脉冲）输出
ALM1:	上限报警输出
ALM2:	下限报警输出
COMM:	频率、脉冲、电流公共端（地线）
COMM:	频率、脉冲、电流公共端（地线）
IOUT:	流量电流输出（两线制电流输出）
IVIN:	两线制 24V 电压输入
TRX+:	通讯输入
TRX-:	通讯输入
LN+:	220V 电源输入
LN-:	220V 电源输入

512B 圆表各接线端子标示定义

### 圆表信号线的处理与标示

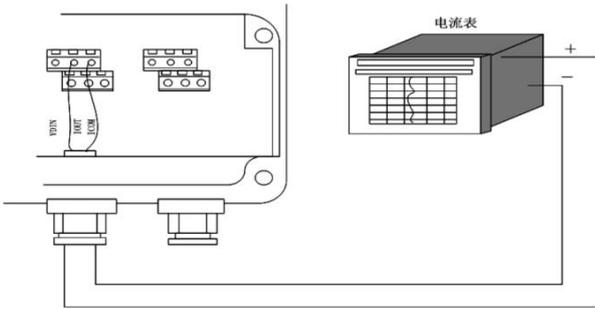




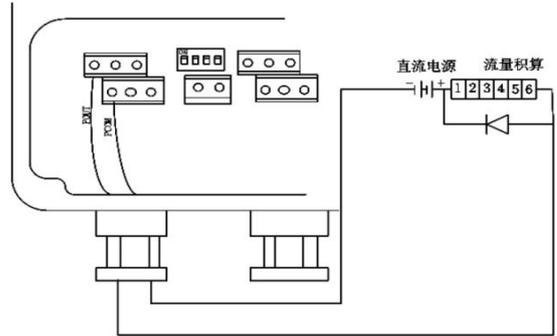
分体型传感器与转换器的连接

### 8.3 输出信号接线

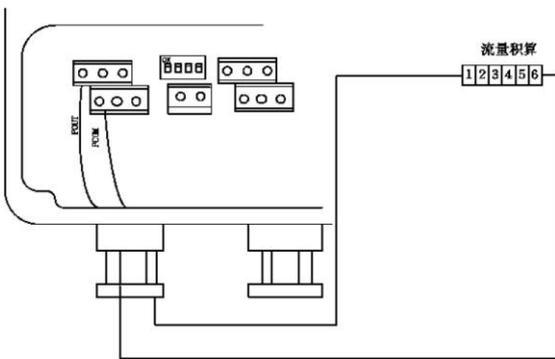
当接线端子旁边的 DIP 开关的“1”拨向“ON”的位置时，有转换器向隔离的 0C 门频率输出 (PUL+ , PUL- )、报警输出(ALM+ , ALM-)及状态控制 (1NSW) 提供+28V 电源和 10KΩ 上拉电阻。因此，在使用频率输出时，可将 DIP 开关的“1”拨向“ON”，从“PUL+”和“PCOM”接线引出频率信号。“DIP”开关的“2”和“3”拨向“ON”时为接 RS485 通讯终端电阻，“OFF”为不接。



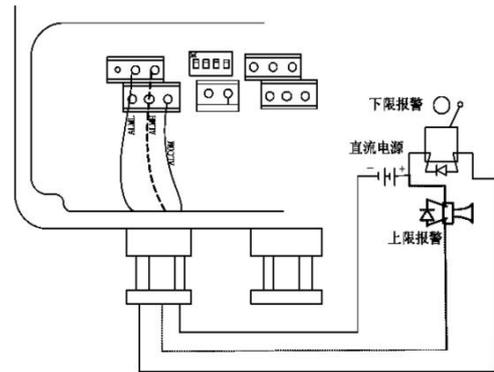
图十三 (a) 电流输出接线图



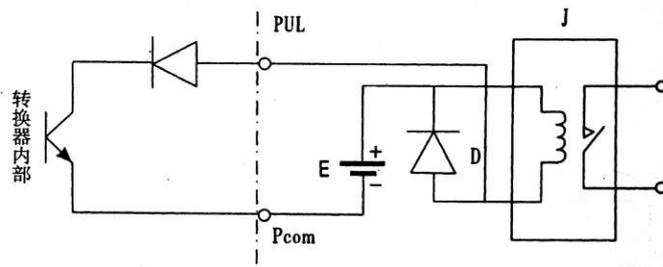
图十三 (b) 电磁计数器接线图



图十三 (c) 电子计数器接线



图十三 (d) 数字量输出接光电耦合器 (如 PLC 等)



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这个二极管，用户应在外部接一个。

## 九、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焊接技术，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“”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**  
**空管正常**  
**系统正常**

故障处理：

### 9.1 仪表无显示：

- ★检查电源是否接通；
- ★检查电源保险丝是否完好；
- ★检查供电电压是否符合要求；
- ★检查显示器对比度调节是否能够调节，并且调节是否合适；
- ★如果上述前 3 项都正常，第四项显示器调节不能够调节请将转换器交生产厂家维修。

### 9.2 励磁报警：

- ★励磁接线 EX1 盒 EX2 是否开路；
- ★传感器励磁线圈总电阻是否小于 150 欧姆；
- ★如果前两项都正常，则转换器有故障。

### 9.3 空管报警

- ★测量流体是否充满传感器测量管；
- ★用导线将转换器信号输入端子 SIG1、SIG2 和 SGND 三点短路，此时如果“空管报警”提示撤销，说明转换器正常，有可能是被测流体电导率低或空管阈值及空管量程设置错误；
- ★检查信号连线是否正确；
- ★检查传感器电极是否正常：
  - 1.使流量为零，观察显示电导比应小于 100%；
  - 2.在有流量的情况下，分别测量端子 SIG1 和 SIG2 对 SGND 的电阻应小于 50k 欧姆（对介质为水测量值。最好用指针万用表测量，并可看到测量过程有充放电现象）
- ★用万用表测量 DS1 和 DS2 之间的直流电压应小于 1V，否则说明传感器电极被污染，应予以清洗。

### 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

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

### 9.7 测量的流量不准确

- ★测量流体是否充满传感器测量管；

★信号线连接是否正常；

★检查传感器系数、传感器零点是否按传感器标牌或出厂效验单设置正常。

#### 9.8 仪表显示读数为零及故障排除

★检查仪表上下游阀门是否处于开启状态

★确定管道内流体是否处于流动状态

#### 9.9 仪表显示读数不稳定

★检查仪表上下游直管段是否符合前 5D 后 2D 的安装要求

★检查仪表接地是否符合安装要求

★检查管道内液体是否满管

### 十、供应成套性

按订货合同供应电磁流量计。

随机文件包括：使用说明书、产品检测报告各一份。

### 十一、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，贮存地点应具备下列条件的室内：

★防雨、防潮；

★机械震动小，并避免冲击；

★温度范围-20~+60 摄氏度，湿度不大于 80%。

### 十二、运行

流量计投运前进行下述检查：

★流量计在运输和安装过程中有无损伤；

★使用电源电压同铭牌电压是否相符；

★仪表正确连线。

检查后打开管道阀门，使液体充满管道，应注意排除泄露和系统内残留气体。然后接通仪表电源，一般流量计通电预热 10 分钟后即可正常工作。

运行过程中若有问题，可按第 9 节流量计自诊断结果进行故障处理，如果仪表还不能很好地工作，可与生产厂家联系。

INVES20系列电磁流量计		
产品分类	B	普通型电磁流量计
	E	智能型电磁流量计
通径DN	15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、350、400	
组合	S	一体式
	L	分体式
电极材料	M	MO2Ti不锈钢
	T	Ti钛
	D	Ta钽
	H	哈氏合金
	P	Pt铂
	N	Ni镍
输出	0	无输出
	1	4 - 20 mA /1 - 5KHz
	2	4 - 20mA
衬里	X	橡胶
	F	聚四氟乙烯
	P	聚乙烯
	J	聚氨脂橡胶
显示	0	无就地显示
	1	就地显示
通讯	0	无通讯
	1	RS-485
	2	RS-232
	3	Modbus
	4	Hart
接地环	0	无接地环
	1	有接地环
	2	有接地电极
提供相应流量范围 ( 量程 ) : m3/h		
选型编码举例 测量介质 : 污水 管道口径 : DN50 电极选择 : MO2Ti 就地显示 衬里材料 : 橡胶 输出信号 : 4-20mA/0-1kHz 无通讯 智能型 上限流量 : 30m3/h 编码 : INS20-50S-M2X100-30		