

## 一、概述

T711系列智能电磁流量计由传感器和变送器两部分构成。它是基于法拉第电磁感应定律工作的，用来测量导电液体的体积流量，是一种测量导电介质体积流量的感应式仪表。除可测量一般导电液体的体积流量外，还可用于测量强酸强碱等强腐蚀性液体和泥浆、矿浆、纸浆等均匀的液固两相悬浮液体的体积流量。广泛应用于石油、化工、冶金、轻纺、造纸、环保、食品、水处理等工业部门及市政管理，水利建设、河流疏浚等领域的流量计量。



## 二、传感器工作原理

根据法拉第电磁感应原理，在与测量管轴线和磁力线相垂直的管壁上安装了一对检测电极，当导电液体沿测量管轴线运动时，导电液体切割磁力线产生感应电势，此感应电势由两个检测电极检出，数值大小与流速成正比例，其值为：

$$E = B \cdot V \cdot D \cdot K$$

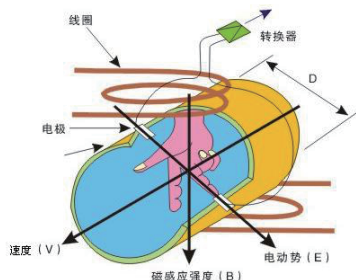
式中：E - 感应电势；

K - 与磁场分布及轴向长度有关的系数；

B - 磁感应强度；

V - 导电液体平均流速；

D - 电极间距；（测量管内直径）



电磁流量计测量原理图

传感器将感应电势E作为流量信号，传送到转换器，经放大，变换滤波等信号处理后，用带背光的点阵式液晶显示瞬时流量和累积流量。转换器有4~20mA输出，报警输出及频率输出，并设有RS-485等通讯接口，并支持HART和MODBUS协议。

## 三、仪表特点和用途

- ◆ 测量不受流体密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响。
- ◆ 测量管内无阻碍部件，无压损，直管段要求降低；对浆液测量有独特的适应性。
- ◆ 合理选用电极和衬里材料，具有良好的耐腐蚀性和耐磨损性。
- ◆ 全数字量处理，抗干扰能力强，测量可靠，精度高，流量测量范围宽。
- ◆ 超低EMI开关电源，适用电源电压变化范围大，抗EMI性好
- ◆ 采用16位嵌入式微处理器，运算速度快，精度高，低频矩形波励磁，且励磁频率可编程设置，提高了流量测量的稳定性，功耗低。
- ◆ 管道内无可动部件，无阻碍部件，测量中几乎没有附加压力损失。
- ◆ 在现场可根据用户实际需要在线修改量程。
- ◆ 高清晰度背光LCD显示，全中文菜单操作，适用方便，操作简单，易学易懂。
- ◆ 具有RS485、RS232、Hart和Modbus、Profibus-DP等数字通讯信号输出（选配）。
- ◆ 具有自检与自诊断功能。
- ◆ 小时总量记录功能，以小时为单位记录流量总量，适用于分时计量制（选配）。
- ◆ 内部具有三个计算器可分别显示正向累积量、反向累积量及差值积算量，内部设有掉电时钟，可记录16次掉电时间（选配）。
- ◆ 红外手持操作器，115KHZ通讯速率，远距离非接触操作转换器所有功能（选配）。



#### 四、技术参数

被测介质	酸、碱、海水等具有强腐蚀性或含有杂质的导电液体
执行标准	电磁流量计 (JB/T9248-1999)
仪表口径及连接方式	法兰连接 (一体式/分体式) 管道式四氟衬里: DN10-DN600 管道式橡胶衬里: DN40-DN2000
流动方向	正、反、净流量
量程比	1:20 (特制:1:30)
重复性误差	测量值的 $\pm 0.1\%$
精度等级	$\pm 0.5\%F.S$ 、 $\pm 1.0\%F.S$
被测介质温度	常规橡胶衬里: $-20 \sim +60^{\circ}C$ 高温橡胶衬里: $-20 \sim +90^{\circ}C$ 聚四氟乙烯衬里: $-30 \sim +120^{\circ}C$ 高温型四氟衬里: $-20 \sim +160^{\circ}C$
额定工作压力	DN10-DN25 $\leq 4.0MPa$ DN32-DN150 $\leq 1.6MPa$ DN200-DN600 $\leq 1.0MPa$ DN700-DN2000 $\leq 0.6MPa$
流速	0.5~10m/s (定制:0.3~10m/s)
电导率范围	被测介质电导率 $\geq 5 \mu s/cm$
输出信号	4-20mA (负载电阻 0-750 $\Omega$ )、脉冲、频率、控制电平
通讯协议	RS485, MODBUS 协议, Hart 协议
供电电源	220VAC、允许误差 15%; 24VDC、纹波 $\leq 5\%$
直管段长度	上游 $\geq 5DN$ 下游 $\geq 2DN$
法兰标准	常规标准: GB/T9113.1-2000 国际管法兰标准: 如德标 DIN、美标 ANSI、日标 JIS 国内管法兰标准: 如化工部标准、机械部标准
防爆等级	Exd[ib]qIIC T6 Gb
防护等级	IP65 IP68 (定制)
使用环境	环境温度: $-25^{\circ}C \sim +60^{\circ}C$ 相对湿度: 5%~95%
相对湿度	5%-95%
总功率	$\leq 20W$



## 五、仪表口径及材质

### 5.1 仪表口径的选择

流速 (m/s) 流量 (m³/h) 口径 (mm)	流速 (m/s)										
	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DN 4	0.022	0.045	0.09	0.14	0.18	0.23	0.27	0.32	0.36	0.41	0.45
DN 6	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
DN 10	0.14	0.28	0.57	0.85	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.5	3
DN 15	0.4	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7	6
DN 20	0.6	1.1	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8	7.9	9	10	15
DN 25	0.9	1.8	3.5	5.3	7.1	8.8	11	12	14	16	20
DN 32	1.4	2.9	5.8	8.7	12	14	17	20	23	26	30
DN 40	2.3	4.5	9	14	18	23	27	32	36	41	45
DN 50	3.5	7.1	14	21	28	35	42	49	57	64	70
DN 65	6	12	24	36	48	60	72	84	96	100	110
DN 80	9	18	36	54	72	90	100	120	140	160	180
DN 100	14	28	57	85	110	140	170	190	220	250	280
DN 125	22	44	80	130	170	220	260	300	350	390	440
DN 150	32	64	120	190	250	310	380	440	500	570	630
DN 200	57	110	220	340	450	560	670	790	900	1000	1100
DN 250	88	180	350	530	700	880	1000	1200	1400	1500	1700
DN 300	130	250	500	760	1000	1200	1500	1700	2000	2200	2500
DN 350	180	350	690	1000	1300	1700	2000	2400	2700	3100	3400
DN 400	230	450	900	1300	1800	2200	2700	3100	3600	4000	4500
DN 450	290	570	1100	1700	2300	2800	3400	4000	4500	5100	5700
DN 500	360	710	1400	2100	2800	3500	4200	4900	5600	6300	7000
DN 600	510	1000	2000	3000	4000	5100	6100	7100	8100	9100	10000
DN 700	700	1400	2700	4100	5500	7000	8300	9600	11000	12000	13000
DN 800	910	1800	3100	5400	7200	9000	10000	12000	14000	16000	18000
DN 900	1200	2300	4500	6800	9100	11000	13000	16000	18000	20000	22000
DN 1000	1500	2800	5600	8500	11000	14000	16000	19000	22000	25000	28000
DN 1200	2100	4100	8100	12000	16000	20000	24000	28000	32000	30000	40000
DN 1400	2800	5500	11000	16000	22000	27000	33000	38000	44000	50000	55000
DN 1600	3700	7200	14000	21000	29000	36000	43000	50000	57000	65000	72000
DN 1800	4600	9200	18000	27000	36000	45000	54000	64000	73000	82000	91000
DN 2000	5700	11000	22000	34000	45000	56000	67000	79000	90000	100000	110000

### 5.2 传感器材质

安装方式		材质（标配）	材质（订制）
法兰连接型	本体材质	碳钢	304 不锈钢
	法兰材质	碳钢	304 不锈钢

### 5.3 衬里材质

内衬材料	名称	符号	性能	最高工作温度	适用液体	适用口径
橡胶	氯丁橡胶	CR	耐磨性中等，耐一般低浓度的酸碱盐的腐蚀	< 60℃	自来水、工业用水、海水	DN50~2000
	聚氨酯橡胶	PU	较好的耐磨性能，耐酸碱性能较差	< 60℃	纸浆、矿浆、等浆液	DN25~500
氟塑料	聚四氟乙烯	F4 (PTFE)	化学性能很稳定，耐沸腾的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀	< 120℃	腐蚀性强的酸碱盐液体	DN25~1600
	聚全氟乙丙烯 译名：特氟龙 FEP	F46 (FEP)	化学性能等同于 F4 抗压，抗拉强度优于 F4	< 160℃	腐蚀性的酸碱盐液体	DN4~200
	四氟乙烯和全氟烷基乙烯醚的共聚物	PFA	化学性能等同于 F46 抗压，抗拉强度优于 F46	< 180℃	腐蚀性的酸碱盐液体	DN10~300

注：材质选型需要根据传感器口径、介质及介质温度等实际要求而定。

### 5.4 电极、接地环材质

材 质	耐腐蚀性能
316L	适用：1.生活用水，工业用水，原水，井水，城市污水 2.弱腐蚀性酸、碱、盐溶液
哈氏合金 B（哈 B）	适用：1.盐酸（浓度小于 10%）等非氧化性酸 2.氢氧化钠（浓度小于 50%），一切浓度的氢氧化铵碱溶液 3.磷酸、有机酸 不适用：硝酸
哈氏合金 C（哈 C）	适用：1.混酸和铬酸与硫酸的混合液体 2.氧化行盐类如 Fe <sup>+++</sup> 、Cu <sup>++</sup> 、海水 3.磷酸、有机酸 不适用：盐酸
钛（Ti）	适用：1.次氯酸盐，如：1.（1）氯化物（氯化镁 / 铝 / 钙 / 铵 / 铁等） （2）钠盐、钾盐、铵盐、次铝酸盐、海水 2.浓度小于 50% 氢氧化钾，氢氧化铵、氢氧化钡碱溶液 不适用：盐酸、硫酸、磷酸、氢氟酸等还原性酸
钽（Ta）	适用：1.盐酸（浓度小于 40%），稀硫酸和浓硫酸（不包括发烟硫酸） 2.二氧化氯、氯化铁、次氯酸、氰化钠、乙酸等 3.硝酸（包括发烟硝酸）等氧化酸，温度低于 80℃ 的王水 不适用：碱、氢氟酸
铂（Pt）	适用：几乎所有的酸、碱、盐溶液（包括发烟硫酸、发烟硝酸） 不适用：王水、铵盐
碳化钨	适应：纸浆、污水、能抗固体干扰 不适应：无机酸、有机酸、氯化物

注：1.材质选型需要根据传感器口径、介质及介质温度等实际要求而定。  
2.接地环材质为304不锈钢，非标配。  
3.更详细电极和衬里材料选型表请参照《电极和衬里耐腐蚀材料一览表》。

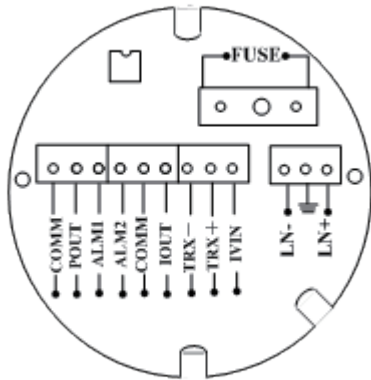


六、选型表

T711 电磁流量计											
通径		DN10-DN2000mm									
代码		结构类型									
G1		一体碳钢法兰结构									
G2		一体不锈钢法兰结构									
G3		一体卫生卡盘结构									
G4		分体碳钢法兰结构									
代码		输出信号									
J		就地现场显示，无信号输出									
A		现场显示，脉冲当量信号输出									
B		无现场显示，电流信号输出									
Z		现场显示，4-20mA 信号输出									
代码		通讯类型									
X1		现场显示，RS485 数字通讯									
X2		现场显示，RS232 数字通讯									
X3		现场显示，Modbus 数字通讯									
X4		现场显示，Hart 通讯协议									
代码		电极材质									
L		316L 不锈钢									
Ti		钛 (Ti)									
Ta		钽 (Ta)									
Hb		哈氏合金 B (哈 B)									
Hc		哈氏合金 C (哈 C)									
Pt		铂 (Pt)									
Wc		碳化物 (WC)									
代码		衬里材质									
C		氯丁橡胶 (CR)									
U		聚氨酯橡胶 (PU)									
F		聚四氟乙烯 (F4/PTFE)									
E		特氟龙 (F46/FEP)									
P		四氟乙烯全氟烷氧基乙烯基醚共聚物 (PFA)									
代码		供电电源									
D0		电池供电									
D1		24VDC									
D2		220VAC									
代码		接地环									
T1		有接地电极									
T2		有接地环									
代码		耐压等级									
P1		1.6MPa									
P2		1.0MPa									
P3		0.6MPa									
代码		防爆等级									
N		无防爆									
E		隔爆型 Exd[ib]qIICT6 Gb									
代码		上限流量 (量程) m³/h									
n		上限流量 (量程) m³/h									
T711	DN50	G1	Z	X4	L	F	D1	T2	P1	N	选型举例

## 七、电气连接

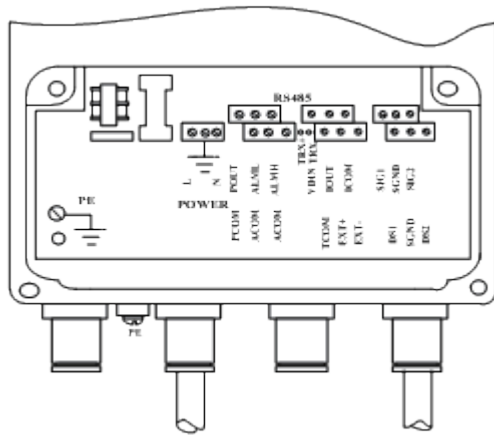
### 7.1 一体式转换器接线端子说明



T711-L-C500接线端子

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

### 7.2 分体式转换器接线端子说明

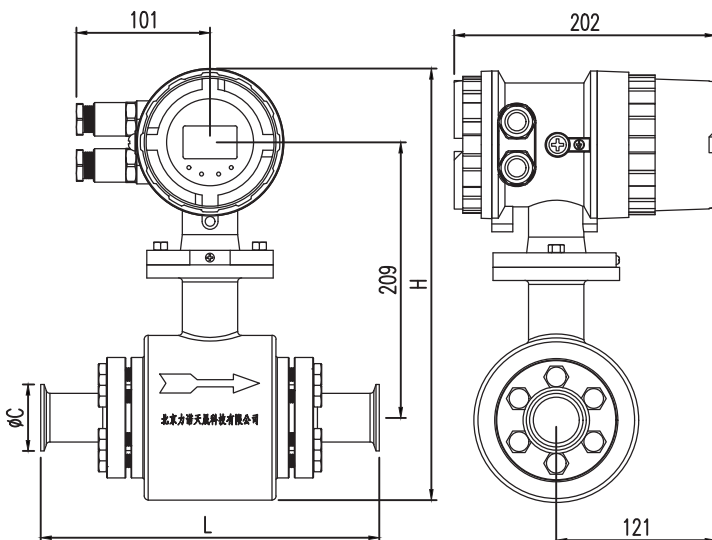


T711--S400接线端子

SIG1	信号1	} 接分体式传感器
SGND	信号地	
SIG2	信号2	
DS1	激励屏蔽1	
DS2	激励屏蔽2	} 模拟电流输出
EXT+	励磁电流+	
EXT-	励磁电流-	} 频率或脉冲输出
VDIN	电流两线制24V接点	
IOUT	模拟电流输出	
ICOM	模拟电流输出地	} 两路报警输出
POUT	流量频率(脉冲)输出	
PCOM	频率(脉冲)输出地	} 通讯输入
ALMH	上限报警输出	
ALML	下限报警输出	
ACOM	报警输出地	
TRX+	通讯输入	} 通讯输入
TRX-	通讯输入	
TCOM	232通讯地	

## 八、尺寸图

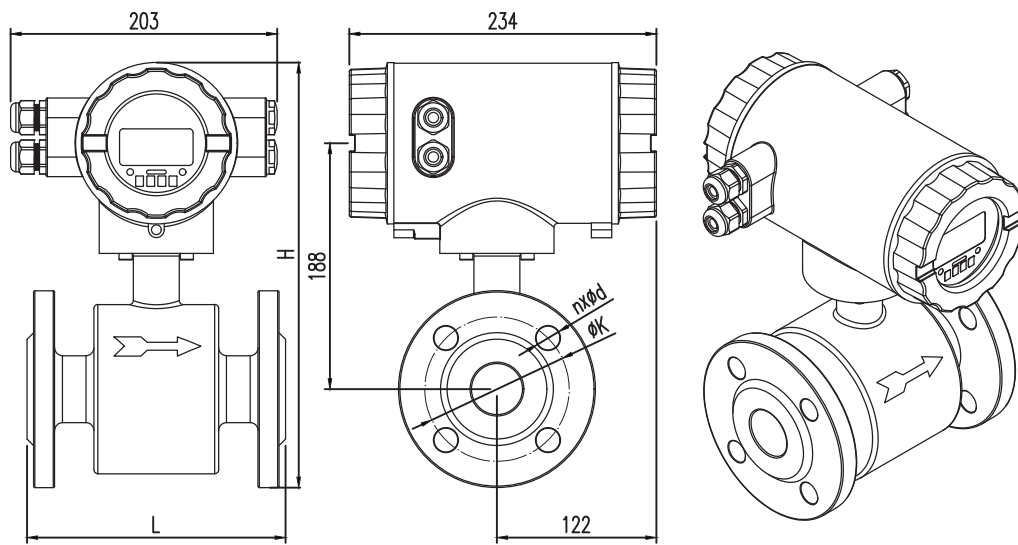
### 8.1 尺寸图-快装卡盘结构



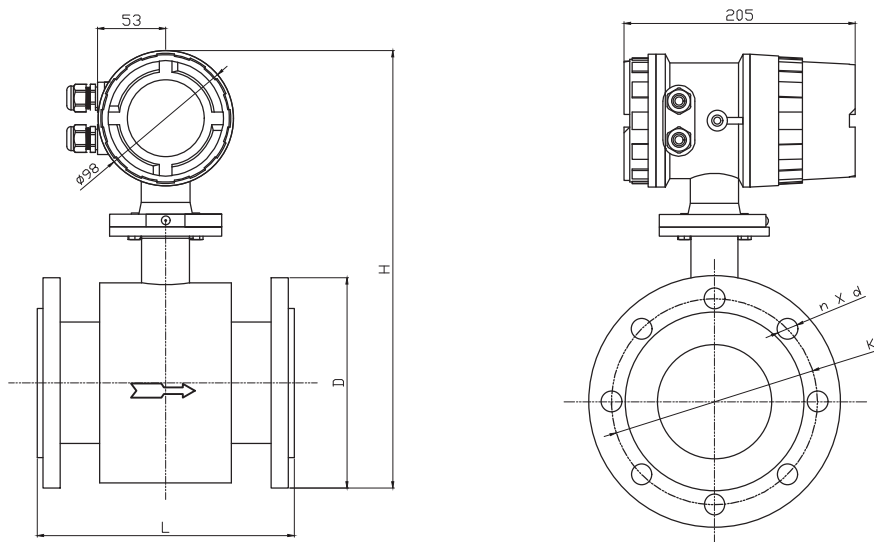
### 8.1.2 传感器尺寸对照表

公称通径 (mm)	L (mm)	H (mm)	C (mm)	耐压等级
DN10	200	305	34.0	4MPa
DN15	200	305	34.0	
DN20	200	305	34.0	
DN25	200	305	50.5	
DN32	200	305	50.5	
DN40	250	305	50.5	1.6MPa
DN50	250	305	64.0	
DN65	250	305	77.5	
DN80	250	400	91.0	
DN100	250	400	119.0	
DN125	250	400	155	
DN200	350	400	183	

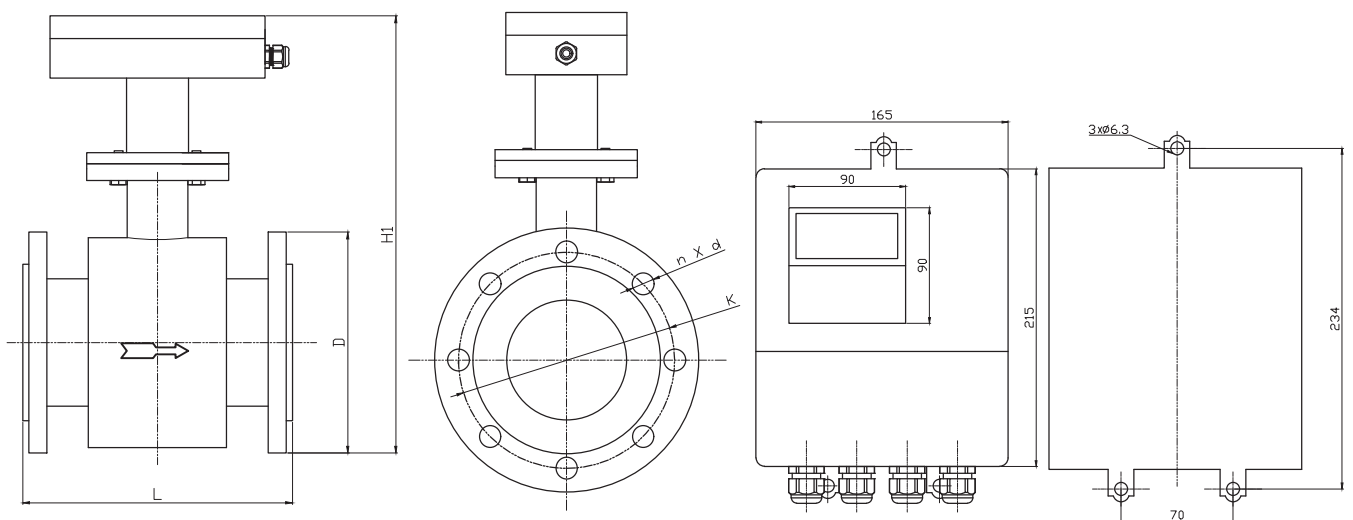
8.2 尺寸图-法兰结构



DN10 ~ DN2000 法兰连接型电磁流量传感器尺寸图（一体化防爆式）



DN10 ~ DN2000 法兰连接型电磁流量传感器尺寸图（一体非防爆式）



DN10 ~ DN2000 法兰连接型电磁流量传感器尺寸图（分体式）



8.2 传感器的安装尺寸

公称通径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	H1 (mm)	n × d (mm)	耐压等级	特制耐压等级
4	120	60	60	310	240	4 × 14	4MPa	16MPa 以下
6	120	60	60	310	240	4 × 14		
10	120	60	60	310	240	4 × 14		
15	200	95	65	360	245	4 × 14		
20	200	105	75	365	250	4 × 14		
25	200	115	85	375	260	4 × 14		
32	200	140	100	375	260	4 × 18		
40	200	150	110	390	275	4 × 18		
50	200	165	125	405	290	4 × 18		
65	200	185	145	425	310	4 × 18	1.6MPa	4.0MPa
80	200	200	160	435	320	8 × 18		
100	250	220	180	465	330	8 × 18		
125	250	250	210	495	360	8 × 18		
150	300	285	240	525	390	8 × 22		
200	350	340	295	555	420	12 × 22		
250	450	405	355	640	505	12 × 22		
300	500	460	410	695	560	12 × 22		
350	550	505	460	745	610	16 × 22		
400	600	565	515	795	660	16 × 26		
450	600	615	565	875	740	20 × 26		
500	600	670	620	928	793	20 × 26		
600	600	780	725	1038	903	20 × 30	0.6MPa	1.0MPa
700	700	895	840	1145	1010	24 × 30		
800	800	1015	950	1258	1143	24 × 34		
900	900	1075	1020	1360	1225	28 × 34		
1000	1000	1175	1120	1463	1328	28 × 36		
1200	1200	1405	1340	1575	1440	32 × 33		
1400	1400	1630	1560	1785	1650	36 × 36		
1600	1600	1830	1760	2015	1880	40 × 36		
1800	1800	2045	1970	2205	2070	44 × 39		
2000	2000	2265	2180	2415	2280	48 × 42		

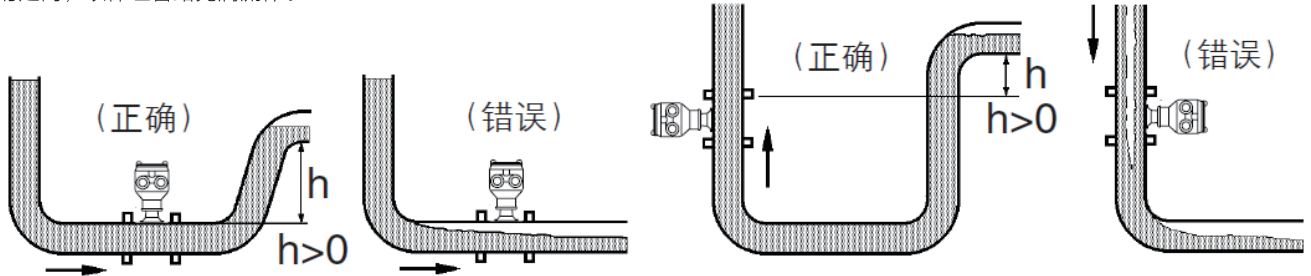
注：该尺寸表是根据T711-G1（一体碳钢法兰结构非防爆型）尺寸进行测量，仅供参考，需具体尺寸请与销售人员联系，我司保留尺寸进一步修改的权利，不再另行通知。



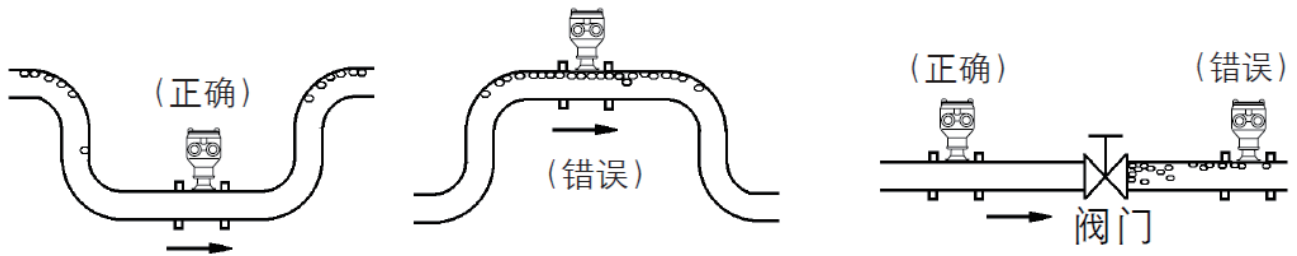
## 九、安装及注意事项

### 9.1 安装位置

管路必须完全充满液体。保证管路始终充满液体至关重要，否则流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。管路结构的设计必须保证测流管始终充满液体。当流体有分流或含有固体颗粒沉淀物时，建议使用垂直安装。但采用垂直安装时，要遵循流体从下到上的走向，以保证管路充满液体。



避免气泡。如果有气泡进入流量管，流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。当流体中含有气泡时，管路设计时必须防止气泡积累在测流管中。如果在测流管附近存在阀门，尽量将管布置在阀门上游，可避免压力减小产生气泡。



### 9.2 安装方向

避免气泡。如果有气泡进入流量管，流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。当流体中含有气泡时，管路设计时必须防止气泡积累在测流管中。如果在测流管附近存在阀门，尽量将管布置在阀门上游，可避免压力减小产生气泡。

### 9.3 对直管段要求

在流量管附近区域不要安装任何可能会干扰磁场、感应信号电压和干扰测流管流场分布的东西。一般情况下，需要保证上游5D和下游3D的直管段。如有弯头，阀门等扰流件，则所需直管段长度应更大。强烈建议在下游端安装阀门，这样可以避免在测流管内发生流量波动，并且可以避免测量从空管状态开始计数。

入口段 阻流件类型	安装条件		入口段 阻流件类型	安装条件	
	入口段	出口段		入口段	出口段
通常情况	5D	3D	90° 弯头	大于5D	大于3D
缩径管	不需要	不需要	扩径管	大于5D	大于3D
阀门全开	大于5D	大于3D	各种阀	大于10D	大于3D

十、电极和衬里耐腐蚀材料一览表

名称	液体		电极材质					衬里材质				
	浓度/%	温度/℃	不锈钢	HC	钛	钽	铂金	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶	陶瓷
乙酸 醋酸	5~10	R~S	A	A	A	A	A	A	A	N	A	A
	50以上	R~S	N	A	A	A	A	A	A	N	N	A
	S	R~S	N	A	A	X	A	A	A		N	A
氯化铝	10	100以下	N	N	A	B	A	A			A(M)	A
	25~100	100以下	N	N	N	B	A	A			A(M)	A
氨水	100	R	A	A	A	X	A	A				A
	10~100	S以下	B	A	A	N	A	A	A		A(M)	A
硼酸铵	100		N	N		A	A					A
碳酸铵	S at 以上	R~S	N	N		A	A	A	A		A(M)	A
氯化铵	10~20	R~S	N	B	B	A	A	A	A		A(M)	A
	50以上	R~S	N	B	B	X	A	A	A		N	A
王水	100		N	N	B	A	N		N			A
苯胺		R	A	A	A	X	A	A			N	A
硫酸钡	100		N	N	B	A	A	A		A	B	A
铝土浆			A	A		A	A	B	A	A	B	A
啤酒			A	A		A	A	A				
造纸黑液			B			A	A	A		N	N	
盐水		R~S	B	A	A	X	A	A		N	A(M)	A
次氯酸钙	20	40	B	A	A	A	A	A			B	A
	100		N	N	A	A	A	A	A			A
硝酸钙			N	N	A		A	A	A		A	A
硫酸钙	1~10	R~S	A	A	A	A	N	A			N	A
无水氯 (液氯)		R~70	B	A	N	X	A	A	A		N	
		100	N	A	A	X	A	A			N	
二氧化氯			N	N		A	N	A		N	N	
氯酸盐		50	A					A				A
氯苯		20~S	A	A	A			A			N	A
柠檬酸	5~25	R~S	A	A	A	X	A	A			A(M)	A
黏土浆			N	B		A	A	A		B	A	
硫酸铜	5~50	R~S	B	B	B	A	A	A		A(M)	A(M)	A
	50~sat	R~S	B	B	B	X	A	A		A(M)	A(M)	A
氰化物	10	R	A		N	A		A			A	A
乳制品			A	A		A	A	B		N	N	
染料			A	A		A	A	A		N	N	
盐酸	0.5~5	R	N	X	A	A	A	A	A		B	A
	10~20	R	N	B	A	A	X	A	A		B	A
	37	R	B	N	N	A	X	A	A		B	A
	10	50	N	B	N	A	A	A	A		B	A



液体			电极材质					衬里材质				
名称	浓度/%	温度/℃	不锈钢	HC	钛	钽	铂金	聚四氟乙烯	PFA	聚氨酯橡胶	氯丁橡胶	陶瓷
葡萄糖浆			A	A		A	A	A	A	A	A	A
造纸绿浆			A	A		A	A	A	A		N	A
石灰浆			N	B		A	A	A			A	A
石灰石浆			N	B		A	A	A		A	A	
氢氧化镁	100		N	N		N	A	A	A			A
糖浆			A	A		A	A		A	N	N	
钻井泥浆			A	A		A	A		N	A	N	
硫酸镍		80	N	N		A	A	A		A(M)	A(M)	A
硝酸	7~65	R	X	X	X	A	A	A	A		B	
	7~65	S	X	N	X	A	A	A	A		N	
	100	R	N		X	A	A	A	A		N	
	100	50~S			X	A	A	A	A		N	
污水				A	A	A	A	A		A	A	
海水		R	B	A	A	A	A	A			N	A
污泥			A	A	A	A	A	A		N	B	
碳酸氢钠	10~20	R~S	A	A	A	A	A	A			A(M)	A
	到100	R~S	N	N	B	A	A	A	A		A(M)	A
氢氧化钠	10~20	R	A	N	A	N	A	A	A		A	A
	34~50	R	B	N	A	N	A	A	A		A	
	10~20	-150	N	N	A	N	A	A	A		A(M)	
	30~50	70~150	N	N	B	N	A	A	A		A(M)	
	50	180	N	N	B	N	A	A	A		A(M)	
	60~100	-150	N	N	B	N	A	A	A		A(M)	
硫酸氢钠	100		N	N	A	A	A	A	A			A
亚硫酸氢钠	100		B	N		A	A	A	A			
次氯酸钠	10	R		A	A	A	A	A			B	A
	10	50		A	A	X	A	A			N	A
	20	R		A	A	X	A	A			B	A
	20	40		B	A	X	A	A			N	A
硫酸钠	-sat	R	A	A	A	A	A	A	A		B	A
	-sat	S	N	N	N	A	A	A	A		B(M)	A
硫化钠	-sat	R	A	A	A	A	A	A	A		B	A
	25~50	S	N	N	N	A	A	A	A		B(M)	A
硫酸	2~5	R	N	X	X	A	A	A	A		A	A
	10	R	N	X	X	A	A	A	A		N	A
	25~60	R	N	X	B	A	A	A	A		N	A
	70~85	R	N	X	N	A	A	A	A		N	A
	90~96	R	X	X	N	A	A	A	A		N	A
	2~5	150	N	N	A	N	A	A	A		A(M)	A