

电磁流量计



一、概述

电磁流量计的传感器和转换器安装在一起的一体型结构，用于测量电导率大于 $10\mu\text{ S/cm}$ 的液体的体积流量。

转换器部分向传感器部分的线圈提供稳定的脉动直流励磁电流。传感器产生的流量信号经转换器放大、整流、抗干扰等处理后，输出与流量成良好线性关系的直流电流（4~20mA 或 0~10mA），可与流量积算仪、PLC 系统、DCS 系统等配套，实现对流量的瞬时显示、记录、积算、调节等功能。

二、测量原理

测量原理是基于法拉第电磁感应定律。即：导电液体在磁场中作切割磁力线运动时，导体中产生感应电压，其感应电压为：

$$U=KBvD$$

K=仪表常数

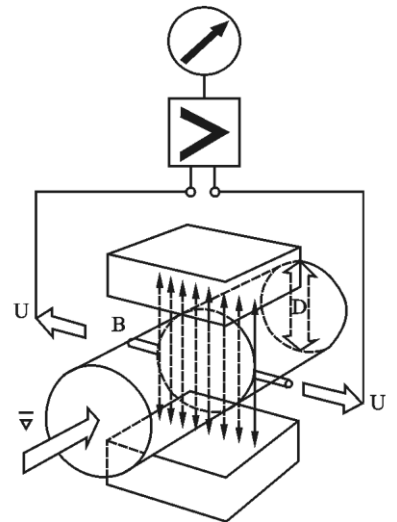
B=磁感应强度

v=测量管截面内的平均流速

D=测量管的内直径

测量流量时，流体流过垂直于流动方向的磁场，导电性液体的流动感应出一个与平均流速（亦即体积流量）成正比的电压，因此要求被测的流动液体具有最低限度的电导率。其感应电压信号通过二个与液体直接接触的电极检出，并通过电缆传送至放大器，然后转换成统一输出信号。这种测量方式具有如下优点：

1. 测量管内无突出件，因此无附加压力损失。
2. 只有管道衬里和电极与被测液体接触，因此，只要合理选择电极及衬里材料，即可达到耐腐蚀、耐磨损的要求。
3. 传感器信号是一个与平均流速成精确线性关系的电压。
4. 测量结果与流速分布及液体的压力、温度、密度、粘度、电导率（不小于最低电导率）等物理参数无关，所以测量精度高，工作可靠。



三、技术数据

3.1 电气参数

电导率	$\geq 5\mu\text{ S/cm}$
测量范围	0.3~11m /s(固定标定)
信号输出	4~20mA DC 0~10mA DC
时间常数	3.5s(固定设置)
负载	$\leq 500\Omega$ (4~20mADC)
电源电压	标准 220VAC (+10% /-15%) 特殊 240, 117, 110VAC (+10% /-15%)
频率	48~63Hz
功耗	$\leq 20\text{VA}$

3.2 测量精度 $\pm 0.3\%FS$ 、 $\pm 0.5\%FS$ 、 $\pm 1.0\%FS$

四、 衬里材料使用范围

衬里材料	工作温度	耐腐蚀性能	适用范围
聚四氟乙烯 (PTFE)	-40~100℃	耐沸腾的盐酸、硫酸、硝酸和王水，也能耐碱和各种有机溶剂，不耐熔融的金属锂、钾、钠、三氟化氯、高温下的三氟化氧、高流速的液氟等	不能用于负压管道及磨损性较强的液体
聚全氟乙丙烯 FEP (F46)	-25~100℃	1、耐热、耐腐蚀性与 PTFE 相当； 2、机械强度高、抗磨损性能好、清理表面时不容易损坏内衬； 3、内表面光滑、不容易粘附沉淀物； 4、有很好的耐负压、抗真空作用；	除砂浆等有强磨损性介质外的所有流体与 PTFE 一样，能用于饮料等有卫生要求的介质
可溶性聚四氟乙烯 PFA	-40~180℃	耐所有化学介质腐蚀，耐温特性优于 FEP	同 PTFE，持续高温工作时优选
氯丁橡胶 Ne	-10~60℃	耐一般低浓度酸碱盐的服饰，不耐油污	工业用水、污水、低浓度酸碱盐溶液。
聚氨酯橡胶 PU	-10~60℃	有极好的耐磨性能，专用于强磨损性浆液，耐腐蚀性能差，强磨损最好用于 30℃ 以下	含固体颗粒的液体（水泥浆、矿物等）
天然橡胶（软橡胶）	-10~60℃	有较好的弹性，耐磨性和高扯断力，耐一般的弱酸、弱碱的腐蚀	水、污水
硬橡胶	-10~60℃	耐氨水、磷酸及 50% 的硫酸、氢氧化钠、氢氧化钾的腐蚀，但不耐强氧化剂的腐蚀	一般的酸碱盐溶液
硅氟橡胶	-40~180℃	极好的弹性，高度扯断力，耐一般低浓度酸碱盐	测水、污水、蒸汽及供暖系统
陶瓷	-20~180℃	耐高温，超强耐磨，耐各种强腐蚀	饮料、牛奶等，强磨损水煤浆

五、 电极材料使用范围

电极材料		适用范围
不锈钢 316L	316L	用于工业用水、生活用水、污水等弱腐蚀性的介质及中性溶液和碳酸、醋酸等弱酸
哈氏合金 C	HC	耐氧化性酸，如硝酸、混酸、铬酸与硫酸的混合物，也耐氧化性的盐类或含其他氧化剂的腐蚀，对海水、碱溶液、氯化物溶液有良好的耐腐蚀性。 不适用：盐酸、氢氟酸
哈氏合金 B	HB	对硫酸、磷酸等非氧化性酸碱盐有良好的抗腐蚀性。 不适用：硝酸
钛	Ti	耐海水、各种氯化物和次氯酸盐及多种氢氧化物的腐蚀。 不适用：盐酸、硫酸、氢氟酸等还原性酸
钽	Ta	除氢氟酸、碱外，几乎能耐一切化学介质的腐蚀，一般用于盐酸及硫酸。 不适用：发烟硫酸
碳化钨	WC	具有优异的耐磨性能，专用于泥浆、纸浆等磨损性介质、耐腐蚀性差。
铂铱合金	Pt	除王水、铵盐，几乎耐所有酸碱盐溶液。
陶瓷		配合陶瓷衬里使用。

六、选型表格

RP60-	电磁流量计											
连接方式		F	法兰连接									
		S	夹持型									
流量计口径		DN	0010~3000 (代表 DN10~3000)									
额定压力		A	GB 0.6MPa(适用口径 DN1200~DN2000)				D	GB 2.5MPa				
		B	GB 1.0MPa(适用口径 DN200~DN1000)				E	GB 4.0MPa(适用口径 DN10~DN80)				
		C	GB 1.6MPa(适用口径 DN100~DN150)				P	特殊压力 HG、SH、DIN、ANSI、JIS				
工作温度		M	0~100℃			H	0~180℃		L	-35~0℃		
电极材质		1	不锈钢 316L				6	碳化钨 WC				
		2	哈氏合金 B2				7	铂 Pt				
		3	哈氏合金 C276				8	陶瓷				
		4	钛 Ti				9	其他				
		5	钽 Ta									
电极形式		S	标准固定式		D	刮刀式		B	可拆卸更换式			
衬里材质		1	聚四氟乙 TFE (DN15~DN1200)				5	聚氨酯橡胶 PU (≤DN300)				
		2	聚全氟乙丙烯 FEP (≤DN300)				6	硅氟橡胶 (DN40~DN3000)				
		3	可溶性聚四氟乙 烯 PFA (≤DN300)				7	陶瓷 (≤DN200)				
		4	氯丁橡胶 (DN40~DN3000)				8	其它				
转换器形式		Z	一体式									
		F	分体式									
供电电源		A	85~265VAC									
		D	24VDC									
		B	电池供电									
操作按键		0	普通按键									
		1	光敏按键 (只限一体型)									
信号输出		N	无输出 (电池型)									
		C	4~20mA、频率 (脉冲、批次)、报警									
通讯协议		M	ModBus 协议									
		H	Hart 协议									
		P	Profibus-DP 协议									
		G	GPRS 无线通讯 (限电池型)									
防护等级		0	IP65									
		1	IP67									
		2	IP68 (只限分体式传感器)									
防爆类型		N	不防爆									
		d	防爆									
ATT6-	代号	说 明										
代号可以多选	J	接地环										
	F	带配对法兰、紧固件垫片										
	G	电磁流量计流速信号干标器										
	T	带调制解调器										
	I10	分体型信号电缆长度 10 米, 其它长度可选										



七、如何正确选型

1. 选型需提供以下参数:

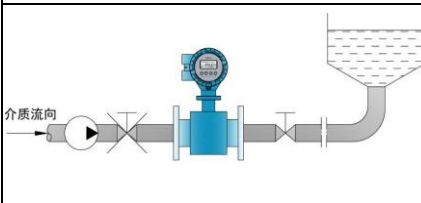
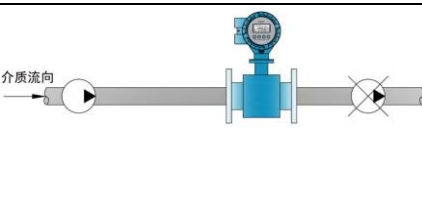
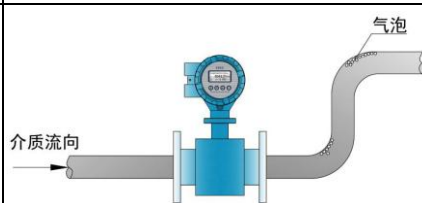
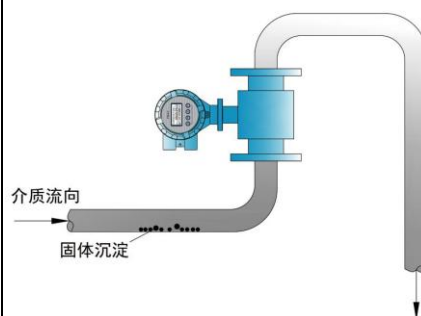
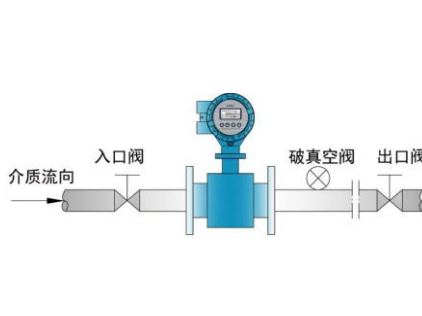
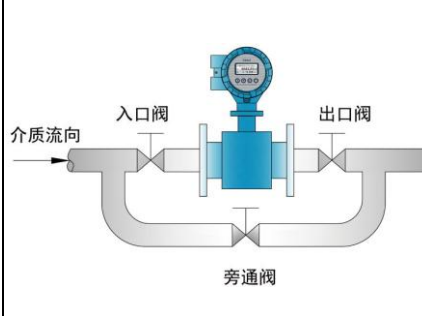
- (1) 被测介质名称及其所含的化学成分
- (2) 工艺参数: 最大工作压力, 最高及最低介质温度、最大流量、常用流量、最小流量
- (3) 工艺管道: 管道材质、口径、走向(水平、垂直)
- (4) 转换器: 一体型、分体型、供电方式、输出类型、防爆要求
- (5) 传感器: 接液材质、连接方式(需提供详细标准号)
- (6) 准确度等级
- (7) 位号
- (8) 环境温度
- (9) 附件(配对法兰、紧固件、法兰密封垫、接地环、分体电缆等)

2. 选型注意事项:

- (1) 如工艺管线中不可避免的有负压现象, 要与厂家协商选购耐负压结构的仪表
- (2) 被测介质必须为导电液体, 且流体电导率 $\geq 5\mu S/cm$
- (3) 最大工作压力必须小于流量计的额定工作压力
- (4) 接液材质要求耐腐蚀
- (5) 介质工作温度要符合流量计规定的温度要求
- (6) 最大、最小流量要与口径匹配, 通常测洁净类流体时, 管道流速在 $0.5 \sim 5m/s$ 之间较为合适, 测量易结晶的流体时, 应适当提高流速, 常用流速 $\geq 2m/s$ 以起到自清扫, 防止粘附沉淀等作用, 测量矿浆等强磨损性介质时, 常用流速应低于 $3m/s$, 以降低对衬里及电极的磨损。

八、安装位置要求以及示意图

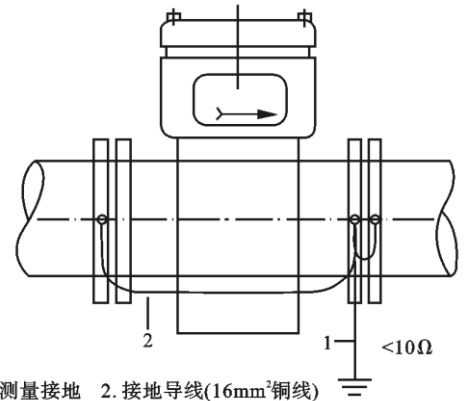
<p>直管段要求前$\geq 5D$, 后$\geq 3D$</p>	<p>缩径管锥度$\leq 15^\circ$ 时, 无需直管段</p>	<p>前后 90° 弯头, 直管段要求</p>
<p>前后阀门不全开时, 直管段距离</p>	<p>扩径管道, 直管道要求</p>	<p>流量计安装位置要求</p>

液体自流工况，安装在管道上升段	后端排空管道，流量计安装要求	落差高于 5m，需要安装排气阀
		
阀门安装在流量计下游	流量计应安装在泵出口端	水平安装时，尽量安装在低位处
		
有杂质的液体安装在垂直管道上	产生负压的管道，需要安装破真空阀	便于维护，最好安装旁通管道

九、接地

仪表必须接至一个独立的接地点，其它电气设备不允许连接到同一接地线上。接地电阻应小于 10Ω 。

- 仪表安装在内部无漆或没有衬里的金属管道上时，可将接地导线接到两个管道法兰上，因而形成管道与液体的可靠接触。
- 仪表安装在塑料管道或内壁绝缘的管道上时，在传感器的出口和入口要安装接地环，使测量接地与液体接通。
- 仪表安装在阴极保护管道上带有电蚀保护的管道通常里外绝缘，以使液体对地无导电性接地



安装时必须注意以下几点：

- 传感器的两端面要装配合适的接地环，它是依靠密封件与管道法兰的传感器法兰绝缘的。
- 接地环必须有和截面积为 16mm^2 铜线连接到传感器和测量接地线上。
- 与仪表连接的两管道法兰必须用一根截面积为 16mm^2 铜导线连接起来。
- 采用绝缘材料的轴套和垫圈，使法兰连接螺栓与法兰绝缘。

