

北京硕泰汇丰科技有限公司

电磁流量计选型设计资料

一、概述	1
二、电磁流量计选型编码	1
三、主要技术标准	2
四、选型说明	2



FR090 型



就地式转换器



电极可更换型

一、概述

测量原理

电磁流量传感器是基于法拉第电磁感应定律而制成的，只是其中切割磁力线的导体不是一般的金属，而是具有一定电导率的液态流体或液固两相流体。被测量的导电介质在磁场中作切割磁力线运动时，导电介质中会产生感应电动势，感应电动势由一对电极检测，该电压信号 V_E 可用下式表示：

$$V_E = K B D V$$

K： 比例常数

B： 磁感应强度

D： 测量管内径

V： 测量管内径截面内的平均流速

信号 V_E 经转换器处理,再经微处理器处理后,输出与流量成线性关系的信号(模拟电流 4~20mADC、脉冲 0~1000HZ),以供后位仪表积算或控制,也可与上位机通讯(RS-485)。

产品特点

- 低频三值矩形波恒流励磁，不受工频及现场各种杂散干扰的影响,工作十分稳定可靠。
- 采用非均匀磁场的新技术及特殊的磁路结构,大大缩小了体积,减轻了重量,具有小型轻量化特点。
- 具有隔离的 RS485 通讯功能,隔离的脉冲输出,微处理器能自动空管检测,空管复零。
- 在现场可根据用户实际需要,在线修改量程、介质密度、流量单位等参数。
- 无可动部件、无阻流部件,测量中几乎无附加压力损失。
- 测量结果与流速分布、液体压力、温度、密度、粘度等物理参数无关。
- 使用方便,安装后只需接上电源,即可使用。瞬时、累计量直接中文显示于液晶屏上下两排。

应用领域

由于电磁流量计有其独特的特点,因此被广泛应用于化工化纤、食品、造纸、制糖、矿冶、给排水、环保、水利水工、钢铁、石油、制药等工业领域中,用来测量各种酸、碱、盐溶液、泥浆、矿浆、纸浆、煤水浆、玉米浆、纤维浆、糖浆、石灰乳、污水、冷却原水、给排水、盐水、双氧水、啤酒、麦汁、各种饮料、黑液、绿液等导电液体介质的流量。

二、选型编码

产品类型	通径 (mm)	电极形式	电极材料	衬里材料	额定压力	接地环	输出	电源	最大流量 (m ³ /h)	温度 (<℃)
K300-一体型		B-标准	M-Mo2Ti	Y-硬橡胶	06-0.6MPa	A-无	I ₁ -4-20mA	E ₁ -AC 220V		
K300Z-一体显示		RE-刮刀	Hc	R-软橡胶	10- 1MPa	B-标准	I ₂ -0-10mA	E ₂ -DC 24V		
4B-墙挂式分体		WE-可更换	Hb	L-氯丁橡胶	16- 1.6MPa	C-其它	I ₃ -频率	E ₃ -其它		
090-智能一体			Ti	S-四氟	25- 2.5MPa		I ₄ -脉冲			
090Z-智能分体			Ta	J-聚氨酯	40- 4MPa		I ₅ -其它			
			Pt							

选型举例：FR090Z-300BML10AIIE1800-60

三、主要技术标准

公称通径系列 DN(mm):

橡胶衬里:

32,40,50,65,80,100,125,150,200,250,300,
350,400,450,500,600

聚氨酯衬里:

5,8,10,15,20,25,32,40,50,65,80,100,125,
150,200,250,300,350,400,450,500,600

四氟衬里:

10,15,20,25,32,40,50,65,80,100,125,150,
200,250,300,350,400,450,500,600

※ 特殊规格可定制

精度等级:

管道式: 0.5 级, 1.0 级

被测介质温度:

橡胶衬里: $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$;

高温橡胶衬里: $-20 \sim +90^{\circ}\text{C}$

聚四氟乙烯(PTFE)衬里: $-25 \sim +140^{\circ}\text{C}$

聚氨酯衬里: $-30 \sim +105^{\circ}\text{C}$

额定工作压力:

DN10~DN65: 2.5MPa

DN80~DN150: 1.6MPa

DN200~DN600: 1.0MPa

※ 其它特殊压力(如 6.4MPa)订货时请注明

流量测量范围:

流量测量范围对应流速范围是 $0.05 \sim 10\text{m/s}$

电导率范围:

被测流体电导率不小于 $20\mu\text{s/cm}$

* 大多数以水为成份的介质,其电导率在 $200 \sim 800\mu\text{s/cm}$ 范围内,均可选用电磁流量计来测量其流量。

常见介质电导率表

液体	液体电导率(us/cm)	液体	液体电导率(us/cm)
各种酸	$10 \times 10^4 \sim 80 \times 10^4$	啤酒	600~800
碱液	$8 \times 10^4 \sim 30 \times 10^4$	麦芽汁	500~1000
蒸馏水	0.01~5	牛奶	200~300
水及饮料	200~800	水果酱	400~1000

四、选型说明

正确地选用电磁流量计是保证其好用的前提条件。选用什么种类的电磁流量计应根据被测流体介质的物理性质和化学性质来决定,使电磁流量计的口径、流量范围、衬里材料、电极材料和输出信号等,都能适应被测流体的性质和流量测量的要求。

可测量的流体

由电磁流量计的工作原理可知,能选用电磁流量计测量流量的流体必须是导电的,严格的说,除了高温流体之外,只要电导率大于 $20\mu\text{s/cm}$ 的任何流体都能选用相应的电磁流量计来测量流量,因此非导电的气体、蒸汽、油类、丙酮等物质不能选用其来测量流量。

输出信号及负载电阻:

$4 \sim 20\text{mA DC}$, $0 \sim 750 \Omega$

$0 \sim 1000\text{HZ}$; 占空比 50%

通讯信号(RS-485):

同类接口最多可接 256 个,并在电器上是隔离的。

驱动输出电压: 在负载阻抗 54. 时,最大 5V,
最小 1.5V。

电缆长度: 总长小于 2Km。

波特率: $300 \sim 9600\text{bps}$

电极材料:

含钼不锈钢、钛(Ti)、钽(Ta)、哈氏合金(HC)、
铂(Pt)或其它特殊要求电极

防护等级:

潜水型: IP68; 其它: IP65

供电电源:

$220\text{VAC} \pm 10\%$, $50\text{HZ} \pm 5\%$; 24VDC

直管段长度:

上游 $\geq 5\text{DN}$, 下游 $\geq 2\text{DN}$

连接方式:

流量计与配管之间采用法兰连接,法兰连接尺寸
应符合 GB9119-88 的规定

高压型: 按供方提供的高压法兰与配管对焊连接

防爆标志: mdIIBT4

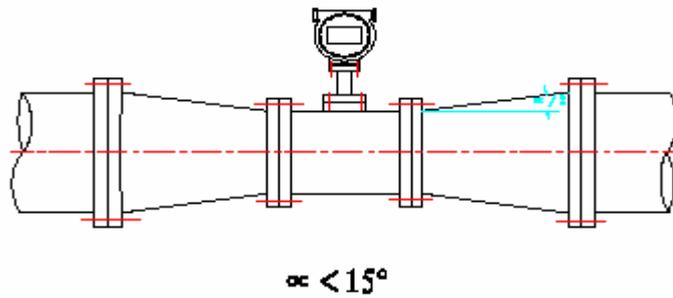
环境温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$

相对湿度: 5%~95%

消耗总功率: 小于 20W

传感器口径的确定

流量计使用流速最好在 0.3~10m/s 范围内,此时流量计口径可选择与用户管道内径一致。
流速低于 0.3m/s 时最好在仪表部位局部提高流速,采取缩管方式:



* 异径管的中心锥角不大于 15°时,可把异径管视为直管段的异部分。

一体型或分离型的选择

一体型:现场环境较好的条件下,一般都选用一体型,即传感器和转换仪组装成一体。

分离型:即传感器和转换仪分开装于不同地点,一般出现以下情况时选用分离型。

- (1).环境温度或流量计转换仪表面受辐射温度超过 60℃。
- (2).管道震动较大的场合。
- (3).会对转换仪的铝壳体严重腐蚀的场合。
- (4).现场湿度较大或有腐蚀性气体的场合。
- (5).流量计装在高空或井下调试不方便的场合。

* 订货时应注明传感器和转换仪的距离,一般不超过 20 米。传感器装在被测管道上,转换仪一般为墙挂式。

电极、接地环材料的选择:

选择电极材料时,要考虑被测介质的腐蚀性,一般要比工艺管道材料高一个等级。

接地环可选择与电极相同的材料,也可选择与工艺管道相同的材料作接地环。

工艺管道为**金属管道**且内壁无绝缘涂层或衬里时,可不选用接地环。

电极、接地环材料选择说明:

电极和接地环材料	耐腐蚀性能	被测液体举例
316L 不锈钢	不耐无机酸、有机酸、氯化物的腐蚀,用于非腐蚀性或弱腐蚀性介质	生活及工业用水、污水、矿浆、泥浆、糖浆
含钼不锈钢 OCr18Ni12Mo2Ti	对磷酸及碱液有强的耐腐蚀性,适用于非腐蚀性或弱腐蚀性介质	磷酸、烧碱、海水醋酸、蚁酸、亚硫酸
钛(Ti)	特别适用于氯离子存在的场合下使用,能耐氯化物(氯化钙、氯化钾、氯化铵、氯化钠)、硫化物、有机酸、碱液的腐蚀	冷冻盐水、海水、氨水、双氧水、乙酸
哈氏合金 C (HC)	中等强度的氧化性、还原性环境中耐腐蚀性。 不适于氯化物、硫酸、氟化物	乙醛、乙酸、海水、盐水、弱酸、弱碱、氢氧化钠
钽(Ta)	具有优良的耐腐蚀性,与玻璃相似,几乎能耐一切化学介质(包括沸点的盐酸、硝酸、王水、硫酸)的腐蚀。不耐碱、氢氟酸、氟化物及发烟硫酸的腐蚀	盐酸、王水、硝酸、硫酸
铂(Pt)	几乎适用于所有化学介质的腐蚀,但不适用于王水和铵盐	浓硫酸、热碱溶液

衬里的选择

衬里材料应根据被测介质的腐蚀性、磨损性和温度来选择。

聚四氟乙烯(PTFE)衬里具有优良的耐强酸、强碱腐蚀的性能,它也具有可靠的耐高温性,高温下不变形,不降低绝缘电阻的性能;它还具有不粘性,即不能和其它物质相粘接,表面光滑。因此,测量粘度大(如糖浆)或容易结垢的介质(如氧化铝)、强腐蚀性介质(如硫酸、硝酸、盐酸、磷酸等)、温度较高的介质、定期用蒸汽冲洗管道的场合及有卫生要求的食品(如啤酒、牛奶、麦芽汁)均可选用四氟衬里。

橡胶具有耐磨特点,广泛用于测量水、工业用水、废水、污水、矿浆、泥浆、纤维浆等介质。

聚氨酯具有中等强度的耐腐蚀性、耐磨损性和耐温性,对一般的酸、碱性介质都适用,但不适用于有机溶剂。

衬里材料选择说明

衬里	主要性能特点	可测介质举例	注意事项
四氟	耐热耐腐蚀性能优良、表面光滑、不易粘着。	高渗透性介质,如氢氟酸、盐酸、醋酸等。强腐蚀性介质,如硫酸、硝酸、电解质、烧碱等。易结疤的介质。	可用于卫生要求的场合,适用于高温流体。温度范围为(-30~+150℃),用于正压管道。
橡胶	有良好的弹性,耐磨性好,耐冲击。耐一般弱腐蚀性介质,但不耐氧化性介质的腐蚀。	工业用水、废水、污水、纤维浆、矿浆、泥浆、含固体颗粒液体。	广泛用于非腐蚀性或弱腐蚀性介质的场合。温度范围-20~+60℃。用于正压管道。
聚氨酯	具有中等强度的耐腐蚀性、耐磨损性和耐温性	水、污水、盐酸、硫酸、碱液、磷酸、醋酸、纤维浆	可用于卫生要求的场合,温度范围为-30~+105℃,可用于正负压管道。

选用接地环的场合:

电磁流量计测量线路把被测流体电位作为零电位。多数场合被测流体电位为地电位。当传感器安装在金属管道上,且金属管道内壁没有绝缘涂层或衬里时,被测流体电位和测量线路电位相一致,就可不配接地环。因为在这种情况下,通常在传感器、管道连接头和导电介质之间有充分的电接触。

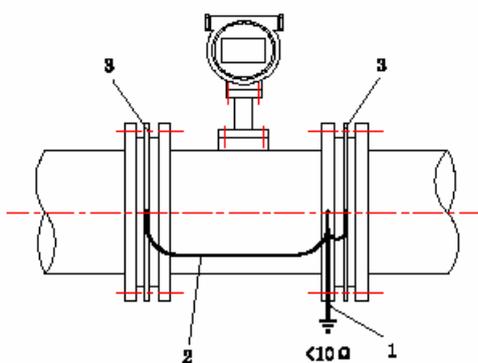
当传感器在塑料管上、在有绝缘涂层、油漆或绝缘衬里的管道上安装时,就务必在传感器两端面安装接地环或带有接地电极的接液装置(这是接地环的另一种形式),使主管道内流动的被测介质与传感器外壳之间有充分的电接触,保证电磁流量计正常工作,否则电磁流量计是无法正常工作。

图 A 提供了在非金属管道或绝缘管道上使用接地环的方法。由于电磁流量计使用时必须接地,接地的要求是使被测介质与传感器外壳处于同一电位上。当在非金属管道上使用时,被测介质和传感器外壳不能电导通,这时应当加装金属材料制成的接地环或接地电极。由图 A 可知,被测介质和接地环相接触,接地环通过连接导线与传感器外壳相通,从而达到被测介质与传感器外壳之间有充分的电接触,即达到了接地要求。

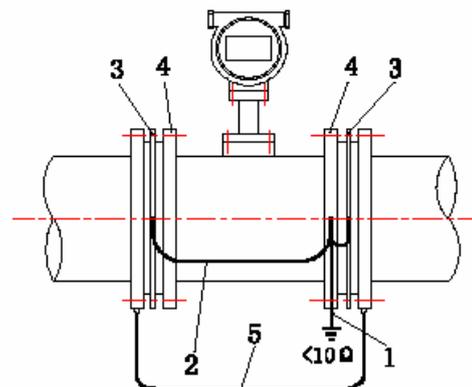
图 B 提供了阴极保护管道上使用接地环的方法。

图 A 在非金属管道或绝缘管道上使用接地环的方法

图 B 在阴极保护管道上使用接地环的方法



1. 测量接地线
2. 连接导线 (铜芯截面积为16mm²)
3. 接地环或无绝缘衬里的金属导管



1. 测量接地线
2. 连接导线 (铜芯截面积为16 mm²)
3. 接地环
4. 螺栓 (与法兰绝缘)
5. 连接导线 (铜芯截面积为16 mm²)

上限流量的选择

由于通径、流速、流量三者之间存在严格的函数关系,所以选型可根据下表在对应的通径下选择上限流量值。

上限流量系列表

通径 DN(mm)	上限流量值(m ³ /h)
10	0.16,0.20,0.25,0.30,0.40,0.50,0.60,0.80,1.0,1.2,1.6,2.0,2.5
15	0.4,0.5,0.6,0.8,1.0,1.2,1.6,2.0,2.5,3.0,4.0,5.0,6.0
20	0.6,0.8,1.0,1.2,1.6,2.0,2.5,3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10.0,12.0
25	1.0,1.2,1.6,2.0,2.5,3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10.0,12.0,16.0
32	1.6,2.0,2.5,3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10.0,12.0,16.0,20,25
40	2.5,3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10,12,16,20,25,30
50	4.5,6,8,10,12,16,20,25,30
65	6,8,10,12,16,20,25,30,40,50,60,80,100
80	10,12,16,20,25,30,40,50,60,80,100,120,160
100	16,20,25,30,40,50,60,80,100,120,160,200
125	25,30,40,50,60,80,100,120,160,200,250,300
150	40,50,60,80,100,120,160,200,250,300,360,400,500
200	60,80,100,120,160,200,250,300,360,400,500,600
250	100,120,160,200,250,300,400,500,600,800,1000
300	160,200,250,300,400,500,600,800,1000,1200,1600,2000
350	200,250,300,400,500,600,800,1000,1200,1600,2000,2500
400	250,300,400,500,600,800,1000,1200,1600,2000,2500,3000
450	300,400,500,600,800,1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000
500	400,500,600,800,1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000
600	600,800,1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000,8000
700	800,1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000,8000
800	1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000,8000,10000,12000
900	1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000,8000,10000,12000,16000
1000	2500,3000,4000,5000,6000,8000,10000,12000,16000,20000

安装地点的选择

为了使变送器工作可靠稳定,在选择安装地点时应注意以下几方面的要求:

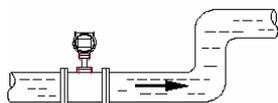
- (1). 尽量避开铁磁性物体及具有强电磁场的设备(如大电机,大变压器等),以免外界磁场影响传感器的工作磁场和流量信号。
- (2). 应尽量安装在干燥通风之处,不宜在潮湿,易积水的地方安装。
- (3). 应尽量避免日晒雨淋, 避免环境温度高于 45℃ 及相对湿度大于 95 %
- (4). 选择便于维护,活动方便的地方。
- (5). 流量计应安装在水泵出口后端,决不能在抽吸侧安装;阀门应安装在流量计下游侧。

在用户管道上安装位置的选择

为了正确地测量,在选择管道上安装位置时应注意以下几点要求:

- (1). 变送器既可在竖直管道上安装,也可在水平或倾斜管道上安装,但要求二电极的中心连线处于水平状态。
- (2). 介质在安装位置应该满管流动,避免不满管及气体附着在电极上。
- (3). 对于液固两相流体,最好采用垂直安装,使被测介质自下而上流动,可使变送器衬里磨损均匀,延长寿命。
- (4). 变送器上的流向标志应与管内介质流动方向一致。在介质不满管时,这时可采用抬高流量计后端出水管高度的方法使介质满管或用其它方法使传感器测量部位介质满管流动。

抬高流量计后端出水管高度的方法



同一管道上的正确安装位置选择

