

# MFE600C 型插入式电磁流量计

## 概述

MFE600C 型插入式电磁流量计（以下简称插入式流量计）为我司采用国内外先进的技术研制、开发的全智能型流量计，具有可靠性高、稳定性好、使用寿命长等特点。

插入式电磁流量计是在管道式电磁流量计的基础上发展起来的一种新型流量测量仪表。在保留管道式电磁流量计优点的基础上，避免了管道式电磁流量计在大管道上安装困难、费用昂贵等不足。特别是可以采用带压开孔及带压安装的方式，使得插入式流量计可以在不停水的情况下施工安装。为液体流量的计量及安装提供了一种新型手段。目前已广泛应用于化工、给排水、污水处理等行业。

## 产品原理

插入式电磁流量计根据法拉第电磁感应原理工作。传感器探头深入到被测量管道中规定的位置，导电流体垂直接过传感器的工作磁场时切割磁感线产生感应电势，此感应电势由传感器探头上的两个检测电极测出。

感应电动势大小为： $U = K \times B \times V \times D$ ，公式中各个参数代表的物理量含义分别为：

U：感应电动势

K：仪表常数

B：磁感应强度

V：测量管横截面内的平均流速

D：测量管的内直径

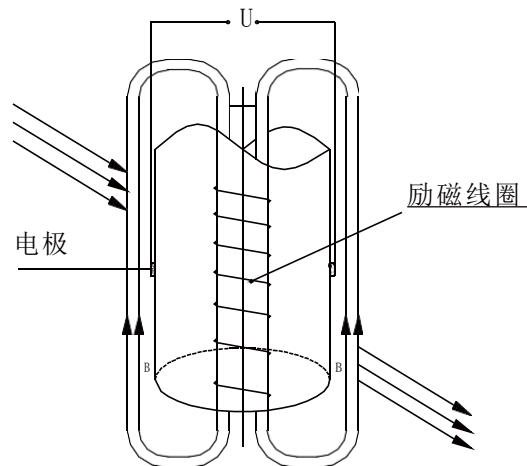


图 1 流量计工作原理

## 产品特点

- 插入式流量计特殊的结构形态可在低压不停水情况下方便安装、拆卸。因此非常适用于现有管道的流体测量和便于仪表的维护、修理。
- 采用先进的低频方波励磁。零点稳定，抗干扰能力强，工作可靠。
- 测量精度不受被测介质的温度、压力、密度、电导率（电导率需大于  $20\mu\text{s}/\text{cm}$ ）等物理参数变化的影响。
- 较一般电磁流量计的制造成本和安装费用低。
- 断电时，EEPROM 可保护设定参数和累计流量值。
- 转换器采用低功耗的单片机数据处理，性能可靠，精度高，功耗低，零点稳定。点阵 LCD 显示累积流量、瞬时流量、流速、流量百分比等参数。
- 双向测量系统，可测正向流量、反向流量；低频矩形波励磁，提高了流量的稳定性，功率损耗低，低流速特性优越。

## 性能指标

口径	DN200 ~ DN1600
测量精度	2.5%
电极形式	标准固定式电极
结构类型	一体式流量计、分体式流量计（分体电缆线间距 $\leq 100\text{m}$ ）
额定压力	0.6MPa、1.0MPa、1.6MPa
电极	316L, Ti
探头材质	ABS
法兰及表体	不锈钢
球阀材质	不锈钢
表头	铝合金压铸
供电电源	100V ~ 240V AC
	12V DC、24V DC
	电池供电（提供现场 LCD 显示、RS485 输出、无线输出、频率 / 脉冲输出 4 种输出方式，且频率 / 脉冲输出仅用于标定或者校准使用。）
	太阳能加蓄电池
输出信号	4mA ~ 20mA DC（负载电阻 $0\Omega \sim 750\Omega$ ，有源输出）
	Hart 输出
	频率、脉冲输出（有源输出）
	上下限报警输出
	RS485 输出（标准 ModBus 协议）、RS232 输出
	Profibus-DP、Profibus-PA
	2G、4G、NB、LoRa 无线输出
电气接口	M20 $\times$ 1.5
防护等级	IP65：防尘、防喷水；IP68：潜水型（仅传感器部分，转换器 IP65），长期工作在水中，适用于仪表安装在仪表井内
环境温度	工作环境温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
储存温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
相对湿度	5% ~ 90%

## 外形结构

## 一体式外形尺寸

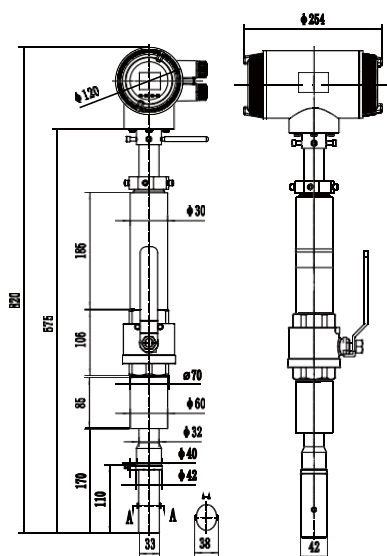


图 2 一体式外形尺寸

## 分体式转换器尺寸图

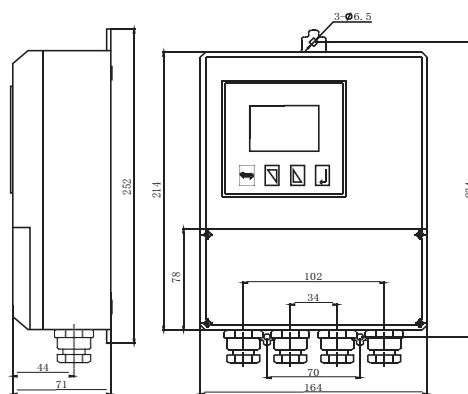


图 3 分体式转换器尺寸

## 分体式外形尺寸

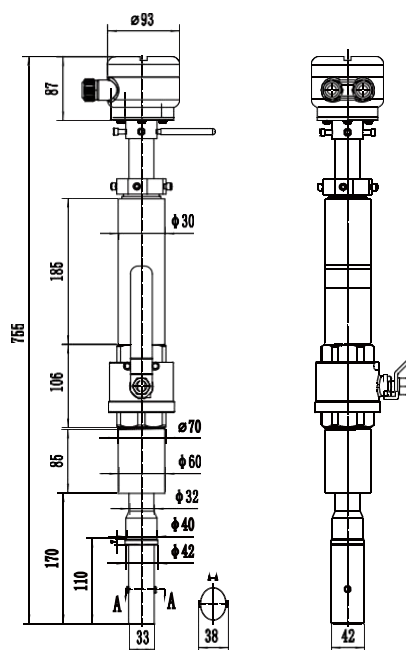


图 4 分体式外形尺寸

分体式一般用于现场维护及调试时读数不方便的情况，也用于较恶劣的应用场合，如：高温流体、有振动源处。大多数场合一体型和分体型都能满足使用要求。

对于大口径的流量测量，一般口径  $\geq 500\text{mm}$  时，为维护方便，建议采用分体式；当仪表安装在地面以下必须选择分体式、IP68 防护等级的结构；当仪表不可避免的安装在泵的出口，请选择分体式结构的仪表。

## 电气接线

电磁流量计转换器分为一体式转换器与分体式转换器两种形式，详细接线图见图 5 与图 6 所示。

接线时务必请注意：

- RS485 通讯线缆，需要使用两芯双绞屏蔽线；
- 电源线与 4mA ~ 20mA DC 信号线不可使用同一条线缆，需要两条线缆分开接线。

## 一体式接线

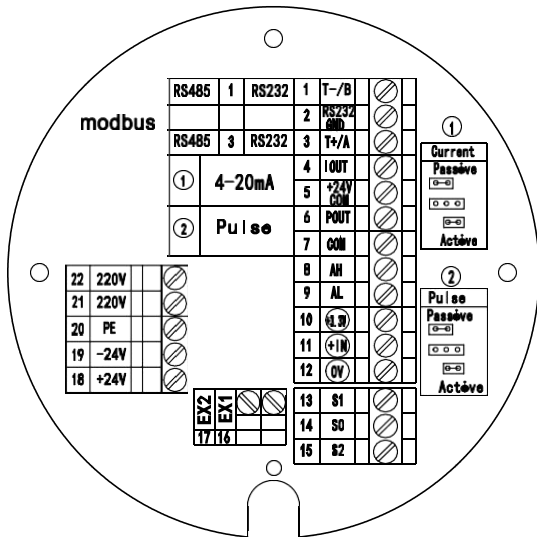


图5 一体式接线图

接线时根据产品规格选择对应的电源端子接入电源线，再根据需要的输出信号接入信号线。一体式电磁流量计接线端子具体含义见表2。

表2 一体式接线端子含义

端子符号	功能说明	
1	T-/B	RS485/RS232 通讯输出
2	RS232 GND	RS232 接地线
3	T+/A	RS485/RS232 通讯输入
4	IOUT	4mA ~ 20mA DC 电流输出
5	+24V DC COM	4mA ~ 20mA DC 电流输出公共接地端
6	POUT	脉冲 / 频率输出
7	COM	脉冲 / 频率输出公共接地端
8	AH	流量上限报警输出
9	AL	流量下限报警输出
10	+3.3V	压力变送器供电正
11	+IN	压力变送器输出端
12	0V	压力变送器公共接地端
13	S1	电极线
14	S0	信号地线
15	S2	电极线
16	EX1	励磁电流
17	EX2	
18	+24V	24V DC (12V DC) 供电接入端
19	-24V	
20	PE	电源接地线
21	220V	220V AC 接入端
22	220V	
短接件	Passive	当短接件按在 Passive 时电流①或脉冲②输出为无源信号
	Active	当短接件按在 Active 时电流①或脉冲②输出为有源信号

## 分体式接线

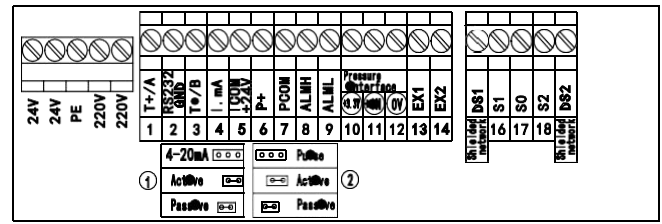


图6 分体式接线图

接线时根据产品规格选择对应的电源端子接入电源线，再根据需要的输出形式接入信号线。分体式电磁流量计接线端子具体含义见表3。

表3 分体式接线端子含义

端子符号	功能说明	
1	T-/A	RS485/RS232 通讯输出
2	RS232 GND	RS232 接地线
3	T+/B	RS485/RS232 通讯输入
4	I.mA	4mA ~ 20mA DC 电流输出;
5	I.com +24V	电流输出地
6	P+	双向流量脉冲输出 / 频率输出
7	Pcom	脉冲输出地
8	ALMH	流量上限报警输出
9	ALML	流量下限报警输出
10	+3.3V	压力变送器供电正
11	+IN	压力变送器输出端
12	0V	压力变送器公共接地端
13	EX1	励磁电流
14	EX2	
屏蔽网络	DS1	
16	S1	电极线
17	S0	地线
18	S2	电极线
屏蔽网络	DS2	
220V	220V	220V AC 供电接入端
220V	220V	
24V	24V	24V DC 供电接入端
24V	24V	
短接件	Passive	当短接件按在 Passive 时电流①或脉冲②输出为无源信号
	Active	当短接件按在 Active 时电流①或脉冲②输出为有源信号

## 安装

插入式电磁流量计必须在满管条件下工作，不满管或空管的情况下，流量计都不能正常工作。

### 安装方向

安装时液体流动的正方向应该与传感器上的示流箭头方向一致，流量计附近必须有足够的安装维修空间。

安装插入式电磁流量计时，为了消除管道顶部气体的影响，一般情况下推荐将插入式电磁流量计安装在水平线上，或者与水平线呈  $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$  位置，见图7。

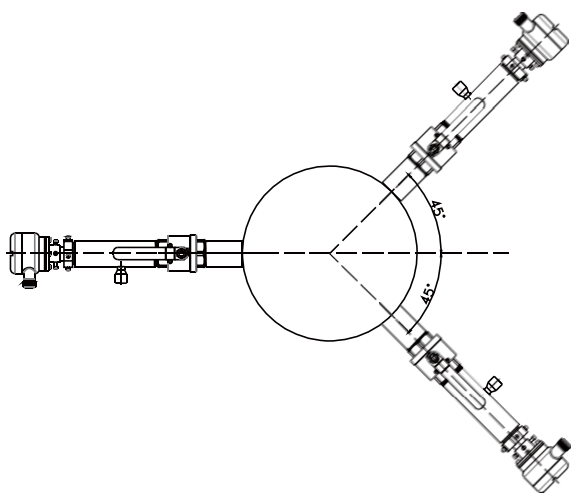


图 7

插入式电磁流量计正确的安装方式要保障所在管道里面充满液体，所以电磁流量计需要安装在管道的低点不能安装到管道高点，见图8。

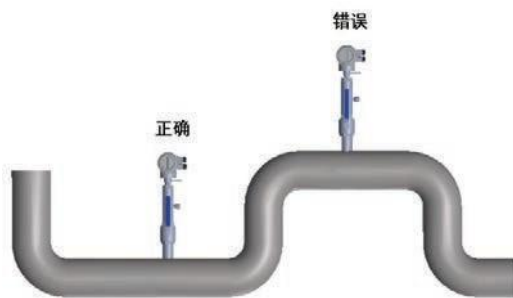


图 8

### 安装前后直管段

为了保证插入式电磁流量计的测量精度，需要保证足够的前后直管段，推荐如下入所示的管路方式安装。

按安装电磁流量计的位置，前后有阀门式，最小的前后直管段必须满足前 10D 后 5D 的按爪给你方式，且阀门需要全开，见图9。

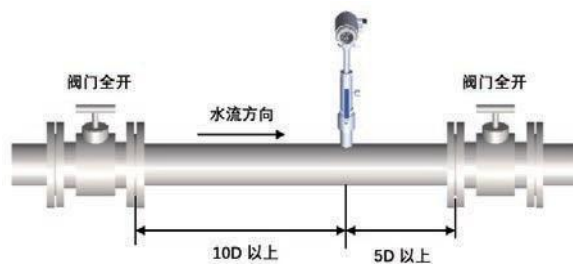


图 9

当插入式电磁流量计安装在 T 型管后端时，电磁流量计与 T 型管需要保证最少前 20D 后 10D 以上的直管段，见图10。

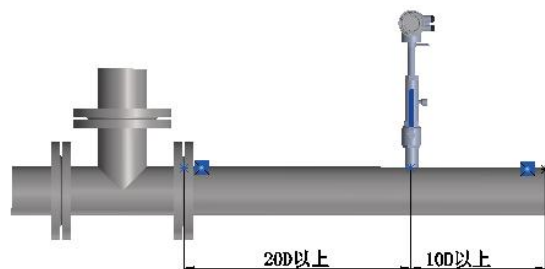


图 10

当插入式电磁流量计安装在  $90^{\circ}$  弯管后端时，电磁流量计与弯管尾部需要保证最少前 10D 后 5D 的直管段，见图11。

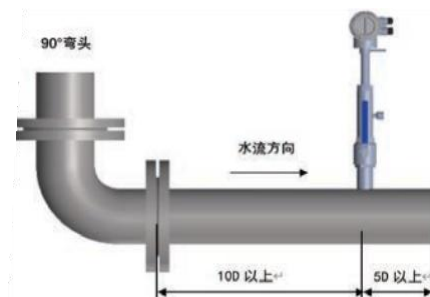


图 11

当电磁流量安装在阀门后端且阀门不是全开的状态下，插入式电磁流量计与阀门后端至少需要保证最少前 20D 的直管段，见图12。

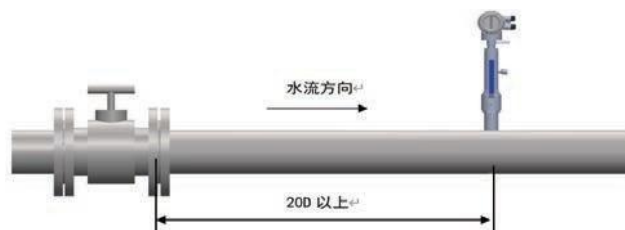


图 12

## 选型指南

MFE600C		型插入式电磁流量计						
代码	传感器类型	代码	传感器类型					
AS0	常规传感器	AS1	带压力检测接口					
代码	测量管径							
xxx	例：100 表示 DN100							
代码	电极材料	代码	电极材料					
0	不锈钢 316L	2	钛 (Ti)					
代码	额定压力	代码	额定压力	代码	额定压力			
P1	0.6MPa	P2	1.0MPa	P3	1.6MPa			
代码	介质工作温度		代码	介质工作温度				
E	≤ 60°C		H	≤ 120°C				
代码	安装形式		代码	安装形式				
0	定尺安装		1	在线可插拨安装				
代码	防护等级		代码	防护等级				
0	IP65		1	IP68 (仅限分体式传感器)				
代码	转换器型式		代码	转换器型式				
0	一体式		1	分体式				
代码	模拟信号		代码	模拟信号		代码	模拟信号	
*	无输出		0	4mA ~ 20mA		1	4mA ~ 20mA+Hart	
代码	数字信号		代码	数字信号		代码	数字信号	
0	无		2	Profibus-DP		4	其它	
1	RS485		3	无线输出 (2G/4G/LoRa 等)				
代码	供电电源		代码	供电电源				
0	100V ~ 240V AC		1	24V DC		3	12V DC	
1	24V DC		2	电池供电		4	其他	
2	电池供电					(×××)	仪表满量程	

MFE600C - AS1 - 200 - 0 - P1 E 1 - 0 1 - 0 1 0 (200) (完整的型号规格)

举例：MFE600C-AS1-200-0P1E1-01-010(200)

说明：MFE600C 插入式电磁流量计，DN200 管径，带压力测量接口，316L 电极，额定压力 0.6MPa，测量介质温度 0°C ~ 60°C，IP65 防护等级，分体式，4mA ~ 20mA DC 输出，RS485 通讯，100V ~ 240V AC 供电，仪表满量程 200m<sup>3</sup>/h。

电磁流量计的选型最好由熟悉现场工艺条件的技术人员进行，按选型资料中可测流量范围表选择合适的口径、内衬材料、电极等，选择最好由熟悉现场工艺条件的最终用户确定。

## 选型提示

据世界权威机构统计，流量仪表出现故障的案例有三分之一是由产品本身质量引起，另外三分之二的案例是由于产品选型、现场安装不符合要求引起。电磁流量计选型，需要落实如下参数。

a) 收集工艺数据：

- 1) 被测流体名称，以及所含化学物质的成分；
- 2) 最大流量、最小流量、常用流量；
- 3) 最高工作压力；d. 最高温度、最低温度。

b) 被测流体必须具备一定的导电性，导电率 $>20\mu\text{S}/\text{cm}$ ； c)

最大流量和最小流量必须符合流量范围表 4 中的数值；

d) 选择流量计时，一般以管道内的流速在  $1\text{m}/\text{s} \sim 3\text{m}/\text{s}$  为宜。实际最高工作压力必须小于流量计的额定工作压力；

e) 最高工作温度和最低工作温度必须符合流量计规定温度要求。

表 4 流量范围

流速 m/s 流量 $\text{m}^3/\text{h}$ 口径 mm	0.5	1	2	3	4	5	7
200	56.5487	113.0973	226.1947	339.2920	452.3893	565.4867	791.6813
250	88.3573	176.7146	353.4292	530.1438	706.8583	883.5729	1237.0021
300	127.2345	254.4690	508.9380	763.4070	1017.8760	1272.3450	1781.2830
350	173.1803	346.3606	692.7212	1039.0818	1385.4424	1731.8030	2424.5241
400	226.1947	452.3893	904.7787	1357.1680	1809.5574	2261.9467	3166.7253
450	286.2776	572.5553	1145.1105	1717.6658	2290.2210	2862.7763	4007.8868
500	353.4292	706.8583	1413.7167	2120.5750	2827.4334	3534.2917	4948.0083
600	508.9380	1017.8760	2035.7520	3053.6281	4071.5041	5089.3801	7125.1320
700	692.7212	1385.4424	2770.8847	4156.3271	5541.7694	6927.2118	9698.0964
800	904.7787	1809.5574	3619.1147	5428.6721	7238.2295	9047.7868	12666.9014
900	1145.1105	2290.2210	4580.4421	6870.6631	9160.8842	11451.1052	16031.5470
1000	1413.7167	2827.4334	5654.8668	8482.3002	11309.7336	14137.1669	19792.0334
1200	2035.7520	4071.5041	8143.0082	12214.512	16286.0163	20357.5204	28500.5281
1400	2770.8847	5541.7694	11083.538	16625.308	22167.0778	27708.8472	38792.3854
1600	3619.1147	7238.2295	14476.458	21714.459	28952.9179	36191.1474	50667.6055