

# MFE600 系列 C 型插入式电磁流量计

## 概述

MFE600-C 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、费用昂贵等缺陷。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，导电流体垂直流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

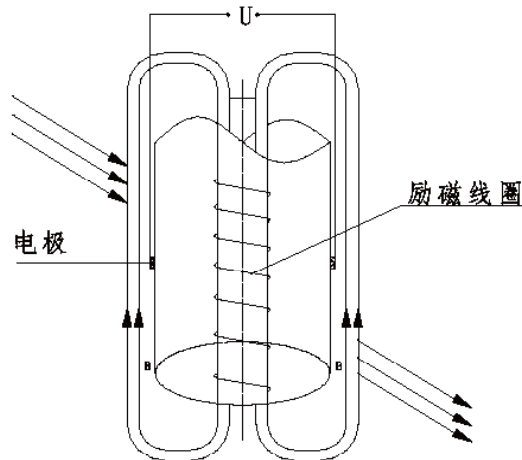


图 1 流量计工作原理



## 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	DN150 ~ DN2400
准确度等级	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 $\leq 99$ m）。
隔爆等级	Ex db ib mb IIC T6 Gb（一体式）
额定压力	1.6MPa
电极	316L
探头材质	ABS
法兰及表体	304 不锈钢
球阀材质	304 不锈钢
表头	铸铝
供电电源	220 V AC 12V DC、24V DC
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（ModBus 协议）、RS232 输出 Profibus-DP、Profibus-PA
电气接口	M20 $\times$ 1.5（内螺纹）、NPT 1/2（内螺纹）
防护等级	IP65：防尘、防喷水； IP67：防尘、防浸水； 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	-20 $^{\circ}$ C ~ 60 $^{\circ}$ C
储存温度	-40 $^{\circ}$ C ~ 60 $^{\circ}$ C
相对湿度	5% ~ 90%

## 外形结构

## 一体式外形尺寸

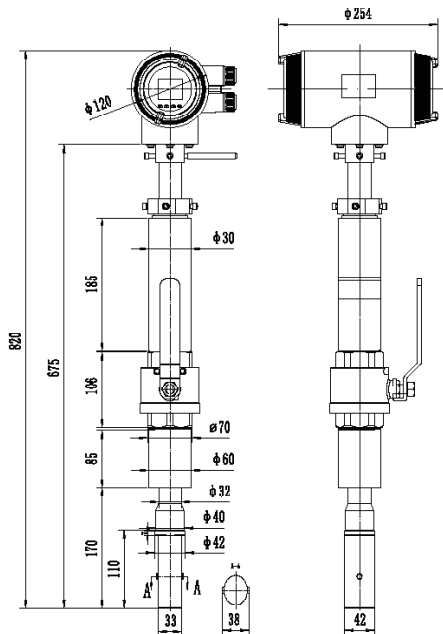


图 2 一体式外形尺寸

## 分体式转换器尺寸图

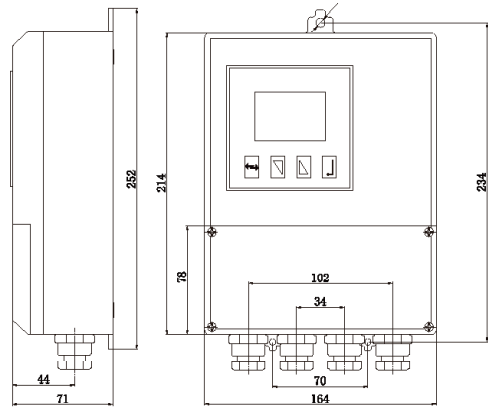


图 3 分体式转换器尺寸

## 分体式外形尺寸

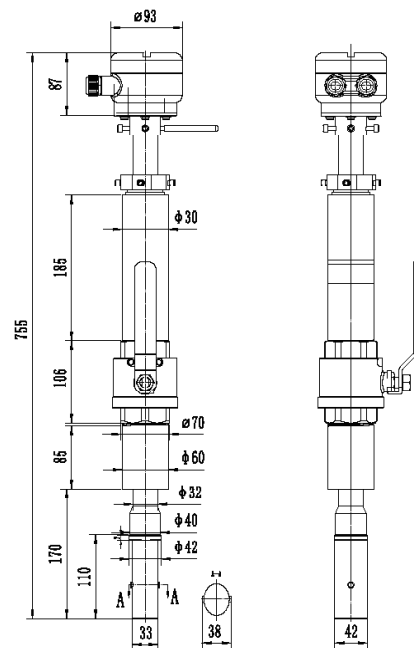


图 4 分体式外形尺寸

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  $\geq 500$ 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

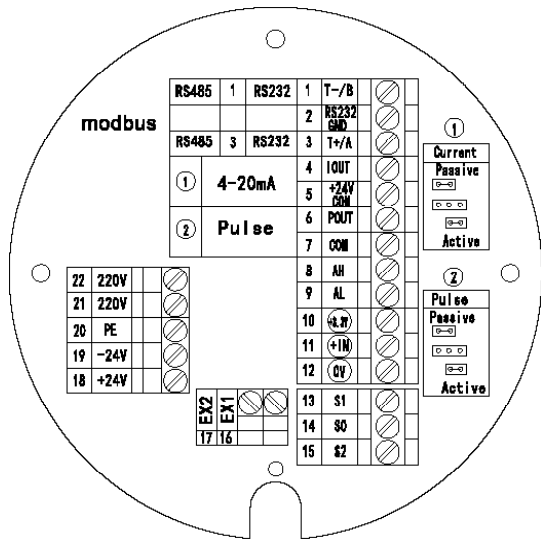


图 5 一体式接线图

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	
2	RS232 GND	
3	T+/A	
4	IOUT	
5	+24V DC COM	
6	POUT	
7	COM	
8	AH	
9	AL	
10	+3.3V	
11	+IN	
12	0V	
13	S1	
14	S0	
15	S2	
16	EX1	
17	EX2	
18	+24V	
19	-24V	
20	PE	
21	220V	
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

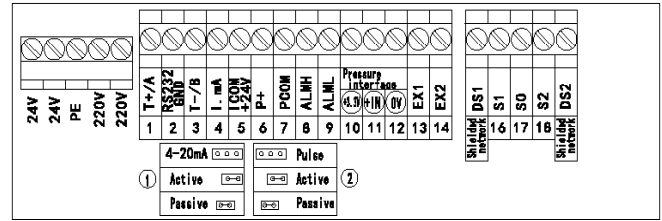


图 6 分体式接线图

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	
2	RS232 GND	
3	T+/B	
4	I.mA	
5	I.com +24V	
6	P+	
7	P.com	
8	ALMH	
9	ALML	
10	+3.3V	
11	+IN	
12	0V	
13	EX1	
14	EX2	
屏蔽网络	DS1	
16	S1	
17	S0	
18	S2	
屏蔽网络	DS2	
220V	220V	
220V	220V	
24V	24V	
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。

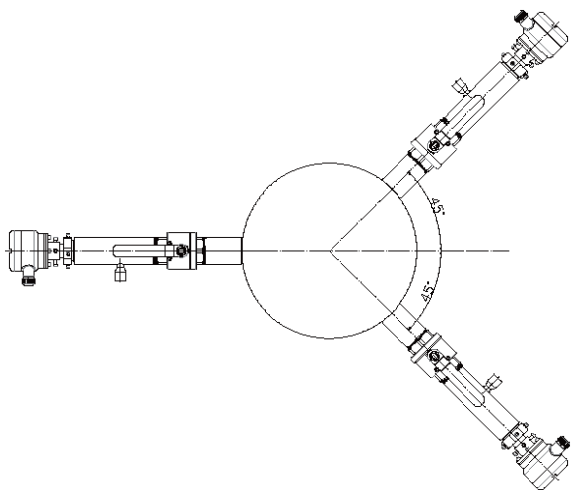


图 7

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。

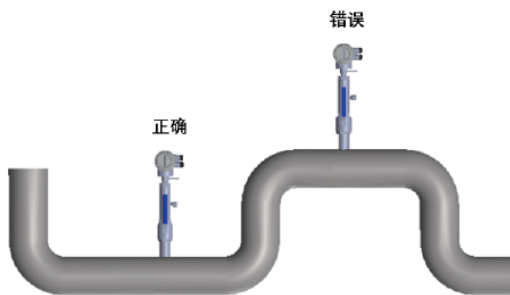


图 8

### 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。

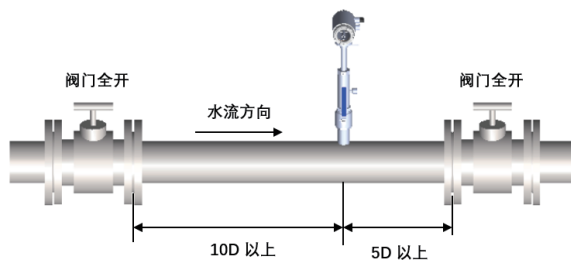


图 9

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。

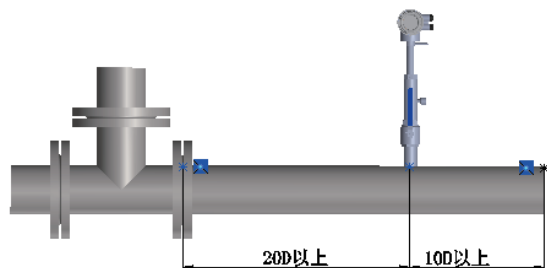


图 10

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。

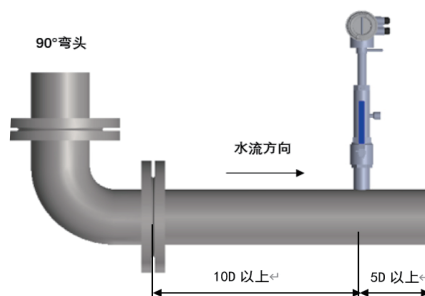


图 11

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。

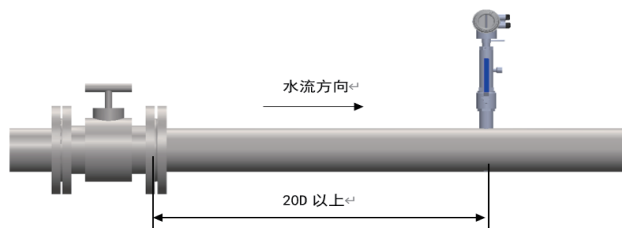


图 12

## 选型指南

类别	项目	代码	参数说明
选型参数组成		MFE600-C- 传感器参数 - 结构形式 - 转换器参数 - 可选项	
	型号	MFE600	电磁流量计
	系列	C	C 系列插入式
传感器参数	类型	C	标准型
		P	带压力接口型
		X	隔爆型 (一体式)
	口径	150	DN150
		200	DN200
		250	DN250
		300	DN300
		350	DN350
		400	DN400
		450	DN450
		500	DN500
		600	DN600
		700	DN700
		800	DN800
		900	DN900
		10H	DN1000
		12H	DN1200
		14H	DN1400
	16H	DN1600	
	18H	DN1800	
	20H	DN2000	
	22H	DN2000	
	24H	DN2400	
	额定压力	P2	1.6MPa
	探杆材质	2	304 不锈钢
	电极材质	1	316L 不锈钢
	探头衬里材料	1	ABS
	连接形式	A	在线可插拔安装 (带球阀)
B		固定法兰安装	
介质温度范围	1	≤ 60°C	
	2	≤ 80°C	
防护等级	1	IP65	
	2	IP67 (仅限一体式)	
	3	IP68 (传感器 IP68/ 转换器 IP65 分体式)	
结构形式		1	一体式
		2	分体式
转换器参数	准确度等级	E	2.5
	转换器外壳材质	1	铸铝
		2	304 不锈钢
	电气接口	M	M20×1.5 内螺纹
	输出信号	N	无输出 (电池供电型)
		1	4-20mA/ 频率脉冲
		2	4-20mA/ 频率脉冲 + 继电器输出
		3	4-20mA/ 频率脉冲 + HART
4		4-20mA/ 频率脉冲 + RS485 (MODBUS 协议)	
5	4-20mA/ 频率脉冲 + Profibus-DP		
6	4-20mA/ 频率脉冲 + Profibus-PA		

转换器参数	供电电源	1	220V AC
		2	12V DC
		3	24V DC
		4	3.6V DC( 电池供电 )
可选项	可选项 (可多选)	/N	无
		/C	CNAS 校准报告
		/S	带第三方检测报告
		/Y	带压力变送器 ①
		/J1	电气接头材质铜镀镍
		/J2	电气接头材质 304 不锈钢
		/E	英文资料 (标签、说明书、合格证)
	/L10	电缆长度 :L10 出厂默认带 10 米分体线缆 (即励磁线 & 信号线各 10 米) , 最长可带 99 米, 超出 99 米请与厂家沟通确认。②	
<p>※ 选型编码中未涉及的选项, 请与制造商联系。</p> <p>备注:</p> <p>① 默认带 M20×1.5 内螺纹安装 304 不锈钢球阀;</p> <p>② 电缆线长每 5 米为一间隔 (L10、L15、L20.....L99) 。</p>			

示例: MFE600-C-P200P2211A11-1-E1M11-F1

说明: MFE600 插入式电磁流量计, 带压力接口, DN200 管径, 额定压力 1.6MPa, 探杆材质 304 不锈钢, 电极材质 316L, 探头衬里材料 ABS, 连接形式: 在线可插拔安装 (带球阀), 测量介质温度  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ , IP65 防护等级, 一体式, 准确度等级 2.5, 转换器外壳铸铝, 4mA-20mA/ 频率脉冲输出, 220VAC 交流供电, 带碳钢配对法兰及螺栓螺帽。

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、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 流速流量换算表

流速 m/s 流量 m <sup>3</sup> /h 通径 mm	流速 m/s						
	0.5	1	2	3	4	5	7
150	31.8086	63.6173	127.2345	190.8518	254.4690	318.0863	445.3208
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
1800	4580.4420	9160.8840	18321.7680	27482.6520	36643.5360	45804.4201	64126.1881
2000	5654.8666	11309.7333	22619.4667	33929.20008	45238.9334	56548.6668	79168.1335
2200	6842.3886	13684.7773	27369.5547	41054.3320	54739.1094	68423.8868	95793.4415
2400	8143.0080	16286.0160	32572.0320	48858.0481	65144.0641	81430.0801	114002.1122