

# MFE600E 系列电磁流量计



## 产品特点

- 测量精度不受流体的密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响；
- 测量管内无阻碍流动部件、无压损；
- 结构简单，安装方便，对直管段要求不高；
- 无机械惯性，反应灵敏，可以测量瞬时脉动流量，而且线性好；
- 传感器部分只有衬里和电极与介质接触，只要合理选择电极和内衬材料，即可耐腐蚀和耐磨损，保证长期的使用；
- 采用多电极结构，精确度高，配备接地电极，无需接地环，节省成本；
- 断电时，EEPROM 可保存设定参数和累积流量值；
- 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、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。

## 概述

MFE600E 系列电磁流量计（以下简称电磁流量计）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，具有测量精度高、可靠性高、稳定性好、使用寿命长等特点。

我们在产品结构、选材、制造工艺、生产装配和出厂测试等过程中，注重每一个环节；拥有高达 37m 的水塔作为流量实流标定的稳压装置，以及专业的电磁流量计生产设备线。设计和开发了电磁流量计专用的规模化生产软件和硬件，切实保证产品长期的高质量，高品质。产品采用了带背光宽温区的液晶显示器、功能齐全实用，显示直观、操作使用方便、可以减少现场安装使用维护的麻烦。广泛的应用于石油、化工、冶金、给排水、钢铁、煤炭、造纸、食品、轻纺、环保等工业部门及市政管理，水利建设等领域。

## 产品原理

电磁流量计根据法拉第电磁感应原理工作，在测量管轴线和磁场磁力线相互垂直的管壁上安装一对检测电极，当导电液体沿测量管轴线运动时，导电液体切割磁力线运动产生感应电势，此感应电势由测量管上两个检测电极检测。

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

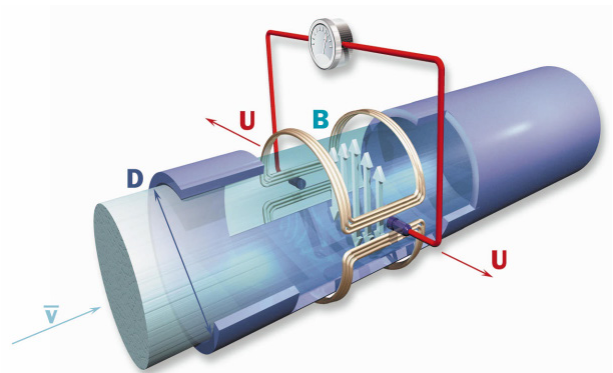


图 1 工作原理图

## 性能指标

表 1 性能指标

|                    |  |
|--------------------|--|
| 口径                 | 法兰型 DN6 ~ DN1600, DN20 以上内置接地电极  |
|                    | 卫生型 DN6 ~ DN50   |
|                    | 螺纹型 DN6 ~ DN50   |
|                    | 夹持型 DN10 ~ DN300   |
| 测量精度               | ±0.2%FS, ±0.5%FS   |
| 电极形式               | 标准固定式电极、防污电极   |
|                    | DN6 ~ DN20 一对测量电极, 无接地电极   |
|                    | DN25 ~ DN500 一对测量电极及一对接地电极   |
|                    | DN600 及以上 两对测量电极及一对接地电极  |
| 结构类型               | 一体式、分体式 (分体电缆线间距 ≤ 100m)   |
| 额定压力               | GB: PN2.5、PN6、PN16、PN25、PN40、PN63、PN100、PN160、PN250                        |
|                    | ANSI: CLASS 150、CLASS 300、CLASS 600、CLASS 900                              |
|                    | DIN: PN10、PN16、PN25、PN40、PN63  |
|                    | JIS: 5K、10K、16K、20K、30K、40K、63K  |
|                    | 特殊压力: 可定制  |
| 电极                 | 316L、钛 (Ti)、哈氏 (HB、HC)、钽 (Ta)、碳化钨 (WC)、铂铱 (Pt)                             |
| 内衬                 | 氯丁橡胶 (CR)、天然橡胶 (NR)、聚氨酯橡胶 (PU)   |
|                    | 聚四氟乙烯 (PTFE)、F46、PFA   |
| 测量导管               | 不锈钢  |
| 法兰及表体              | 碳钢 (常规)、不锈钢 (可选)   |
| 转换器壳体              | 铝合金压铸  |
| 供电电源               | 100 V AC ~ 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 0Ω ~ 750Ω, 有源输出)                                       |
|                    | Hart 输出  |
|                    | 频率、脉冲输出 (无源、有源输出可选)  |
|                    | 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               | M20×1.5  |
| 防护等级               | IP65、IP68: 潜水型, 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 -20°C ~ 60°C  |
| 储存温度               | -40°C ~ 60°C   |
| 相对湿度               | 5% ~ 90%   |

## 外形结构

## 一体式法兰连接外形尺寸

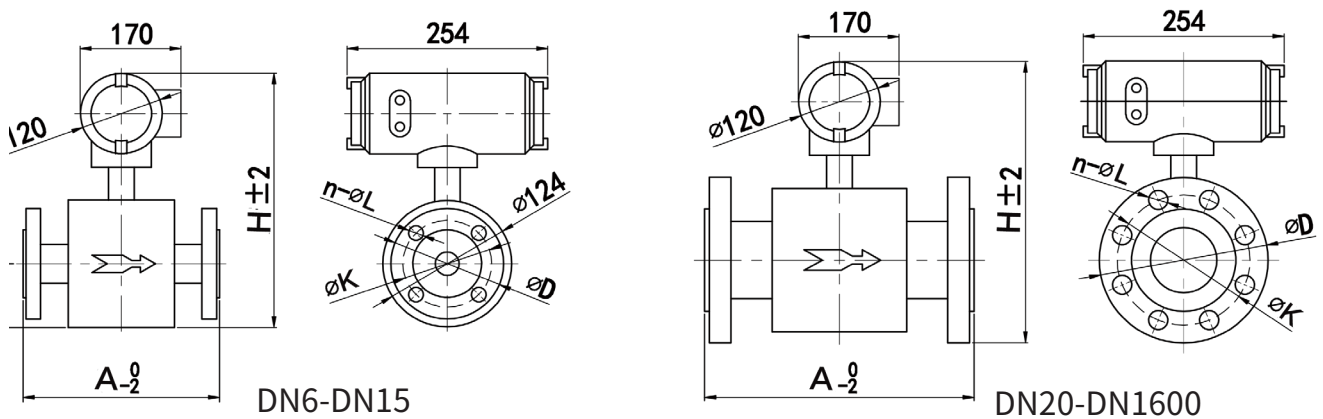


图 2 一体式外形尺寸

图中 A 代表流量计导流管长度；H 代表流量计高度；n 代表螺栓孔数量；L 代表螺栓孔直径；K 代表螺栓孔中心圆直径；D 代表法兰外径。

## 一体式电磁流量计尺寸表

表 2 一体式电磁流量计尺寸表

| DN   | 额定压力 (MPa) | 外形尺寸 (mm) |      | 法兰连接尺寸 (mm) |      |        |
|------|------------|-----------|------|-------------|------|--------|
|      |            | A         | H    | D           | K    | n-ΦL   |
| 6    | 4.0        | 150       | 304  | 90          | 60   | 4-Φ14  |
| 10   |            | 150       | 304  | 90          | 60   | 4-Φ14  |
| 15   |            | 150       | 304  | 95          | 65   | 4-Φ14  |
| 20   |            | 150       | 304  | 105         | 75   | 4-Φ14  |
| 25   |            | 150       | 312  | 115         | 85   | 4-Φ14  |
| 32   |            | 150       | 330  | 140         | 100  | 4-Φ18  |
| 40   |            | 150       | 340  | 150         | 110  | 4-Φ18  |
| 50   |            | 200       | 338  | 165         | 125  | 4-Φ18  |
| 65   |            | 200       | 358  | 185         | 145  | 8-Φ18  |
| 80   |            | 200       | 374  | 200         | 160  | 8-Φ18  |
| 100  | 1.6        | 250       | 402  | 220         | 180  | 8-Φ18  |
| 125  |            | 250       | 425  | 250         | 210  | 8-Φ18  |
| 150  |            | 300       | 458  | 285         | 240  | 8-Φ23  |
| 200  |            | 350       | 522  | 340         | 295  | 8-Φ23  |
| 250  |            | 400       | 574  | 395         | 350  | 12-Φ23 |
| 300  |            | 500       | 624  | 445         | 400  | 12-Φ23 |
| 350  | 1.0        | 500       | 678  | 500         | 460  | 16-Φ23 |
| 400  |            | 600       | 742  | 656         | 515  | 16-Φ25 |
| 450  |            | 600       | 794  | 615         | 565  | 20-Φ25 |
| 500  |            | 600       | 862  | 670         | 620  | 20-Φ25 |
| 600  |            | 600       | 950  | 780         | 725  | 20-Φ25 |
| 700  |            | 700       | 1058 | 895         | 840  | 24-Φ30 |
| 800  |            | 800       | 1166 | 1010        | 950  | 24-Φ34 |
| 900  |            | 900       | 1272 | 1110        | 1050 | 28-Φ34 |
| 1000 |            | 1000      | 1376 | 1220        | 1160 | 28-Φ34 |
| 1200 |            | 0.6       | 1200 | 1578        | 1405 | 1340   |
| 1400 | 1400       |           | 1840 | 1630        | 1560 | 36-Φ36 |
| 1600 | 1600       |           | 2078 | 1830        | 1760 | 40-Φ36 |

## 分体式法兰连接外形尺寸

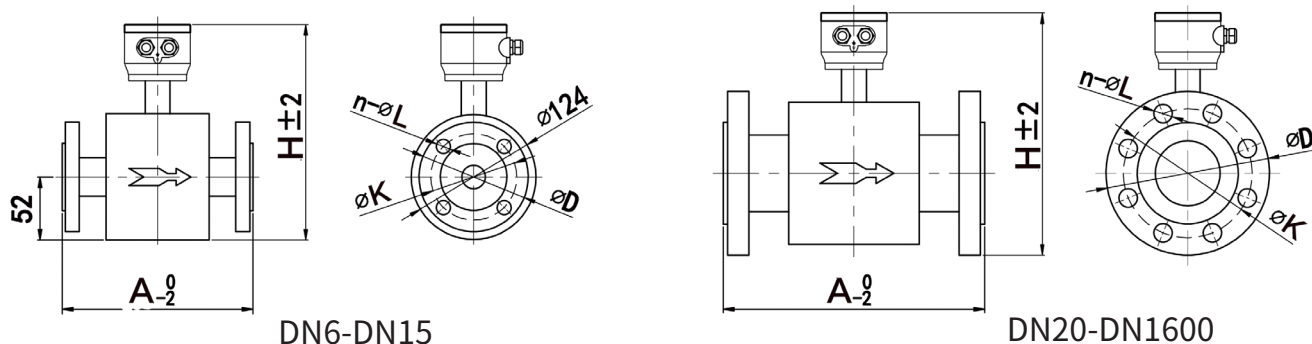


图3 分体式外形尺寸

图中 A 代表流量计导流管长度；H 代表流量计高度；n 代表螺栓孔数量；L 代表螺栓孔直径；K 代表螺栓孔中心圆直径；D 代表法兰外径。

## 分体式电磁流量计尺寸表

表3 分体式电磁流量计尺寸表

| DN   | 额定压力 (MPa) | 外形尺寸 (mm) |      | 法兰连接尺寸 (mm) |       |        |
|------|------------|-----------|------|-------------|-------|--------|
|      |            | A         | H    | D           | K     | n-ΦL   |
| 6    | 4.0        | 150       | 245  | Φ90         | Φ60   | 4-Φ14  |
| 10   |            | 150       | 245  | Φ90         | Φ60   | 4-Φ14  |
| 15   |            | 150       | 245  | Φ95         | Φ65   | 4-Φ14  |
| 20   |            | 150       | 245  | Φ105        | Φ75   | 4-Φ14  |
| 25   |            | 150       | 252  | Φ115        | Φ85   | 4-Φ14  |
| 32   |            | 150       | 270  | Φ140        | 100Φ  | 4-Φ18  |
| 40   |            | 150       | 280  | Φ150        | Φ110  | 4-Φ18  |
| 50   |            | 200       | 280  | Φ165        | Φ125  | 4-Φ18  |
| 65   |            | 200       | 300  | Φ185        | Φ145  | 8-Φ18  |
| 80   |            | 200       | 314  | Φ200        | Φ160  | 8-Φ18  |
| 100  | 1.6        | 250       | 342  | Φ220        | Φ180  | 8-Φ18  |
| 125  |            | 250       | 366  | Φ250        | Φ210  | 8-Φ18  |
| 150  |            | 300       | 400  | Φ285        | Φ240  | 8-Φ23  |
| 200  |            | 350       | 464  | Φ340        | Φ295  | 8-Φ23  |
| 250  | 1.0        | 400       | 516  | Φ395        | Φ350  | 12-Φ23 |
| 300  |            | 500       | 566  | Φ445        | Φ400  | 12-Φ23 |
| 350  |            | 500       | 618  | Φ500        | Φ460  | 16-Φ23 |
| 400  |            | 600       | 682  | Φ656        | Φ515  | 16-Φ25 |
| 450  |            | 600       | 734  | Φ615        | Φ565  | 20-Φ25 |
| 500  |            | 600       | 802  | Φ670        | Φ620  | 20-Φ25 |
| 600  |            | 600       | 892  | Φ780        | Φ725  | 20-Φ25 |
| 700  |            | 700       | 998  | Φ895        | Φ840  | 24-Φ30 |
| 800  |            | 800       | 1106 | Φ1010       | Φ950  | 24-Φ34 |
| 900  |            | 900       | 1212 | Φ1110       | Φ1050 | 28-Φ34 |
| 1000 | 0.6        | 1000      | 1316 | Φ1220       | Φ1160 | 28-Φ34 |
| 1200 |            | 1200      | 1518 | Φ1405       | Φ1340 | 32-Φ34 |
| 1400 |            | 1400      | 1780 | Φ1630       | Φ1560 | 36-Φ36 |
| 1600 |            | 1600      | 2018 | Φ1830       | Φ1760 | 40-Φ36 |

## 分体式转换器尺寸图

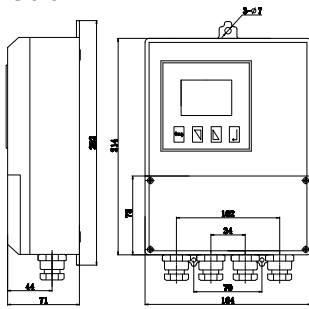


图 4 分体式转换器尺寸

分体式一般用于现场维护及调试时读数不方便场合,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。

## 电气连接

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。

接线时应注意:

- RS485 通讯线缆,需要使用两芯双绞屏蔽线;
- 电源线与  $4\text{mA} \sim 20\text{mA}$  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

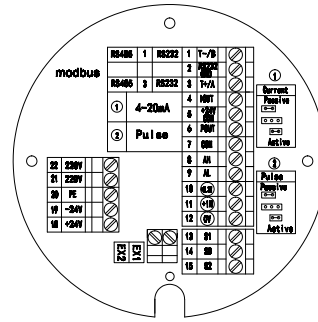


图 5 一体式接线图

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 4。

| 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        | $4\text{mA} \sim 20\text{mA}$ DC 电流输出;      |
| 5    | +24V DC COM | $4\text{mA} \sim 20\text{mA}$ 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   | +1N         | 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   |
| 20   | PE          | 电源接地线                                       |
| 21   | 220V        | 220V AC 接入端                                 |
| 22   | 220V        |   |
| 19   | -24V        | 24V DC (12V DC) 供电接入端                       |
| 18   | +24V        |   |
|      | EX1         | 励磁电流  |
|      | EX2         |   |
| 短接件  | Passive     | 当短接件按在 Passive 时电流①或脉冲②输出为有源信号              |
|      | Active      | 当短接件按在 Active 时电流①或脉冲②输出为无源信号               |

## 分体式接线

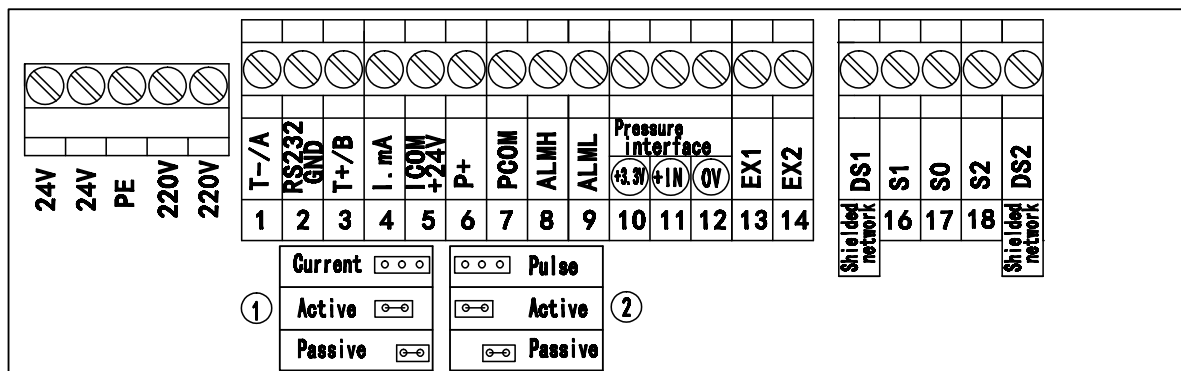


图 6 分体式接线图

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。一体式电磁流量计接线端子具体含义见表 5。

表 5 分体式接线端子含义

| 端子符号 | 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    | Icom +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输出为有源信号 |
|      | Active    | 当短接件按在 Active 时电流①或脉冲②输出为无源信号  |



## 安装

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。

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，所以电磁流量计安装在管道的位置不能处于导管高点，如图 7 所示。

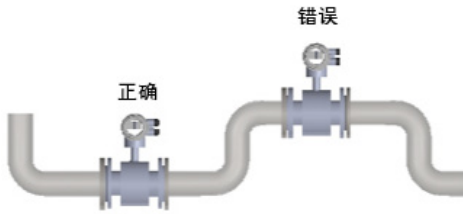


图 7

### 安装前后直管段

为了保证电磁流量计高测量精度所需的上游管路条件，推荐如下图所示的管路方式安装。

当安装电磁流量计的位置，前后有阀门时，最小的前后直管段必须满足前 5D 后 2D 的安装方式，且阀门需要全开，如图 8 所示。

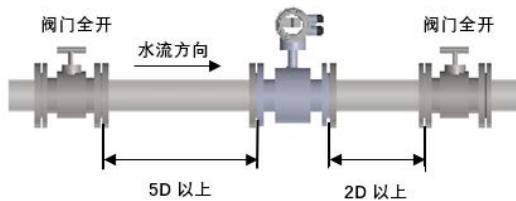


图 8

当电磁流量计安装在 T 型管后端时，电磁流量计与 T 型管 需要保证最少 5D 以上的直管段，如图 9 所示。

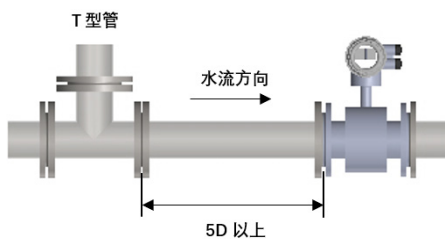


图 9

当电磁流量计安装在 90°弯管后端时，电磁流量计与弯管尾部需要保证最少 5D 的直管段，如图 10 所示。

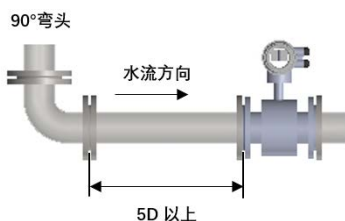


图 10

当电磁流量计安装在扩径管后端时，电磁流量计与扩径管后端需要保证最少 10D 的直管段，如图 11 所示。

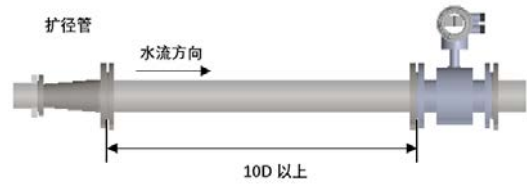


图 11

当前次流量计安装在阀门后端且阀门不是全开的状态下，电磁流量计与阀门后端需要保证最少 10D 的直管段，如图 12 所示。

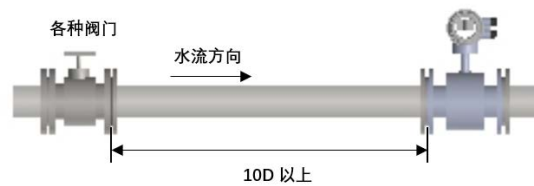


图 12

### 安装方向

安装时液体流动的正方向一般应与传感器上的箭头方向一致，流量计附近必须有足够的安装维修空间。在安装时流量计两边应设置支撑管线的支座，防止由于管路振动、冲击及收缩的关系使流量计收到应力。

安装电磁流量计时，一般情况下水平安装时要保证测量电极的轴线近似水平；如果测量电极的轴线与地面垂直的话，处于上面的电极附近容易集结气泡，阻挡液体与之接触而处于下面的电极容易被泥浆或杂质覆盖。而转换器一般安装在管路的上面，防止水进入转换器。



图 13 流量计安装方向

安装电磁流量计时，要保证管道轴线与电磁流量计测量管轴线处于同一条直线上。若二者轴线之间存在夹角则会出现法兰连接处不能密封，甚至造成法兰焊接部位断裂。

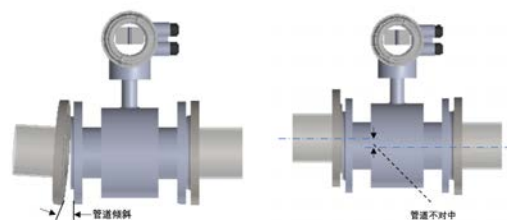


图 14 流量计安装与管道轴线对称

## 选型指南

| MFE600E 型电磁流量计 |                       |     |                     |                         |               |
|----------------|-----------------------|-----|---------------------|-------------------------|---------------|
| 代码             | 传感器类型                 | 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             | AS2                     | 隔爆产品 (CT4)    |
| 代码             | 测量管径                  |     |                     |                         |               |
| xxx            | 例: 100 表示 DN100       |     |                     |                         |               |
| 代码             | 电极形式                  |     |                     |                         |               |
| 1              | 标准固定式                 |     |                     |                         |               |
| 代码             | 电极材料                  | 代码  | 电极材料                | 代码                      | 电极材料          |
| 0              | 不锈钢 316L              | 2   | 哈氏 B (HB)           | 4                       | 钛 (Ti)        |
| 1              | 铂铱 (Pt)               | 3   | 钽 (Ta)              | 5                       | 哈氏 C (HC)     |
| 代码             | 衬里材料                  | 代码  | 衬里材料                | 代码                      | 衬里材料          |
| 1              | PFA                   | 3   | 氯丁橡胶                | 5                       | 聚四氟乙烯 (PTFE)  |
| 2              | 天然橡胶                  | 4   | 聚氨酯橡胶               | 6                       | F46           |
| 代码             | 额定压力                  |     | 代码                  | 额定压力                    |               |
| 4.0            | 4.0MPa, DN10 ~ DN80   |     | 1.0                 | 1.0MPa, DN200 ~ DN1000  |               |
| 1.6            | 1.6MPa, DN100 ~ DN150 |     | 0.6                 | 0.6MPa, DN1200 ~ DN1600 |               |
| 代码             | 介质工作温度                |     | 代码                  | 介质工作温度                  |               |
| E              | ≤ 60°C                |     | H                   | ≤ 120°C                 |               |
| 代码             | 接地方式                  | 代码  | 接地方式                | 代码                      | 接地方式          |
| *              | 无接地电极                 | 1   | 接地电极                | 2                       | 接地环           |
| 代码             | 防护等级                  |     | 代码                  | 防护等级                    |               |
| 0              | IP65 防护等级             |     | 1                   | IP68 防护等级               |               |
| 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                       | 4 ~ 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             | 传感器材质                 |     | 代码                  | 传感器材质                   |               |
| 0              | 碳钢                    |     | 1                   | 不锈钢                     |               |
| 代码             | 连接方式                  |     | 代码                  | 连接方式                    |               |
| 1              | 法兰连接                  |     | 3                   | 夹持式连接                   |               |
| 2              | 螺纹连接                  |     | 4                   | 卡箍连接                    |               |
| 代码             | 配对附件                  |     | 代码                  | 配对附件                    |               |
| 0              | 无配对附件                 |     | 3                   | 压力变送器                   |               |
| 1              | 碳钢配对法兰                |     | 4                   | 其他                      |               |
| 2              | 不锈钢配对法兰               |     |                     |                         |               |
| 代码             | 供电电源                  | 代码  | 供电电源                |                         |               |
| 0              | 100V ~ 240V AC        |     |                     |                         |               |
| 1              | 24V DC                | 3   | 12V DC              |                         |               |
| 2              | 电池供电                  | 4   | 其他                  |                         |               |
| (xxx)          | 仪表满量程                 |     |                     |                         |               |

MFE600E - AS1 - 100 - 1 0 5 - 1.6 E 2 - 0 0 0 1 - 0 1 1 0 (200) 完整的型号规格



示例：MFE600E-AS1-100-105-1.6E2-0001-0110  
(200)

说明：MFE600E 管道式电磁流量计，DN100 管径，带压力测量接口，标准固定式 316L 电极，PTFE 衬里，额定压力 1.6MPa，测量介质温度 0 ~ 60°C，接地电极及接地环，IP65 防护等级，一体式，4mA-20mA 电流输出，RS485 通讯，传感器材质碳钢，法兰连接，带配对法兰及螺栓螺帽，100VAC ~ 240VAC 交流供电，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。

### 1 收集工艺数据

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

2 被测流体必须具备一定的导电性，导电率 > 5μS/cm。

3 最大流量和最小流量必须符合流量范围表 7 中的数值。

4 测洁净介质时，经济流速时 1.5m/s ~ 3m/s；测易结晶溶液时，应适当提高流速到 3m/s ~ 4m/s，起到自动清扫防止粘附沉积的作用；测矿浆等耐磨损性流体时，应适当降低流速到 1m/s ~ 2m/s，以降低对内衬和电极的磨损。实际应用中很少有超过 7m/s 的流速，超过 10m/s 则更为罕见。

5 实际最高工作压力必须小于流量计的额定工作压力。

6 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。

7 确定在工艺管线中间是否有负压的情况存在。

## 注意事项

### 1 常用管道口径与额定压力

表 6 管道常规额定压力

| 额定压力      | 口径              |
|-----------|-----------------|
| 4.0MPa    | DN10 ~ DN80     |
| 1.6MPa    | DN100 ~ DN150   |
| 1.0MPa    | DN200 ~ DN1000  |
| 0.6MPa    | DN1200 ~ DN1600 |
| 注：特殊压力可定制 |                 |

## 2 流量范围

表 7 流量范围

| 流速 m/s<br>流量 m <sup>3</sup> /h<br>口径 mm | 流量范围      |           |           |           |            |            |            |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|   | 0.5       | 1         | 2         | 3         | 4          | 5          | 10         |
| 6                                       | 0.0509    | 0.1018    | 0.2036    | 0.3054    | 0.4072     | 0.5089     | 1.0179     |
| 10                                      | 0.1414    | 0.2827    | 0.5655    | 0.8482    | 1.1310     | 1.4137     | 2.8274     |
| 15                                      | 0.3181    | 0.6362    | 1.2723    | 1.9085    | 2.5447     | 3.1809     | 6.3617     |
| 20                                      | 0.5655    | 1.1310    | 2.2619    | 3.3929    | 4.5239     | 5.6549     | 11.3097    |
| 25                                      | 0.8836    | 1.7671    | 3.5343    | 5.3014    | 7.0686     | 8.8357     | 17.6715    |
| 32                                      | 1.4476    | 2.8953    | 5.7906    | 8.6859    | 11.5812    | 14.4765    | 28.9529    |
| 40                                      | 2.2619    | 4.5239    | 9.0478    | 13.5717   | 18.0956    | 22.6195    | 45.2389    |
| 50                                      | 3.5343    | 7.0686    | 14.1372   | 21.2058   | 28.2743    | 35.3429    | 70.6858    |
| 65                                      | 5.9730    | 11.9459   | 23.8918   | 35.8377   | 47.7836    | 59.7295    | 119.4591   |
| 80                                      | 9.0478    | 18.0956   | 36.1911   | 54.2867   | 72.3823    | 90.4779    | 180.9557   |
| 100                                     | 14.1372   | 28.2743   | 56.5487   | 84.8230   | 113.0973   | 141.3717   | 282.7433   |
| 125                                     | 22.0893   | 44.1786   | 88.3573   | 132.5359  | 176.7146   | 220.8932   | 441.7865   |
| 150                                     | 31.8086   | 63.6173   | 127.2345  | 190.8518  | 254.4690   | 318.0863   | 636.1725   |
| 200                                     | 56.5487   | 113.0973  | 226.1947  | 339.2920  | 452.3893   | 565.4867   | 1130.9734  |
| 250                                     | 88.3573   | 176.7146  | 353.4292  | 530.1438  | 706.8583   | 883.5729   | 1767.1459  |
| 300                                     | 127.2345  | 254.4690  | 508.9380  | 763.4070  | 1017.8760  | 1272.3450  | 2544.6900  |
| 350                                     | 173.1803  | 346.3606  | 692.7212  | 1039.0818 | 1385.4424  | 1731.8030  | 3463.6059  |
| 400                                     | 226.1947  | 452.3893  | 904.7787  | 1357.1680 | 1809.5574  | 2261.9467  | 4523.8934  |
| 450                                     | 286.2776  | 572.5553  | 1145.1105 | 1717.6658 | 2290.2210  | 2862.7763  | 5725.5526  |
| 500                                     | 353.4292  | 706.8583  | 1413.7167 | 2120.5750 | 2827.4334  | 3534.2917  | 7068.5835  |
| 600                                     | 508.9380  | 1017.8760 | 2035.7520 | 3053.6281 | 4071.5041  | 5089.3801  | 10178.7602 |
| 700                                     | 692.7212  | 1385.4424 | 2770.8847 | 4156.3271 | 5541.7694  | 6927.2118  | 13854.4236 |
| 800                                     | 904.7787  | 1809.5574 | 3619.1147 | 5428.6721 | 7238.2295  | 9047.7868  | 18095.5737 |
| 900                                     | 1145.1105 | 2290.2210 | 4580.4421 | 6870.6631 | 9160.8842  | 11451.1052 | 22902.2104 |
| 1000                                    | 1413.7167 | 2827.4334 | 5654.8668 | 8482.3002 | 11309.7336 | 14137.1669 | 28274.3339 |
| 1200                                    | 2035.7520 | 4071.5041 | 8143.0082 | 12214.512 | 16286.0163 | 20357.5204 | 40715.0408 |
| 1400                                    | 2770.8847 | 5541.7694 | 11083.538 | 16625.308 | 22167.0778 | 27708.8472 | 55417.6944 |
| 1600                                    | 3619.1147 | 7238.2295 | 14476.458 | 21714.459 | 28952.9179 | 36191.1474 | 72382.2947 |

## 3 电极材料

表 8 电极材料属性

| 材料          | 耐腐蚀性能                             | 适用性                                 |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 316L        | 生活用水、工业用水、原水、地下水、城市污水、经处理过的中性工业污水 | <input checked="" type="checkbox"/> |
|             | 酸、碱、盐                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 哈氏合金 B (HB) | 弱性有机酸                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
|             | 硝酸、盐酸、磷酸、氢氟酸等还原性酸                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 哈氏合金 C (HC) | 氧化性盐类如 Fe <sup>3+</sup> 、海水       | <input checked="" type="checkbox"/> |
|             | 硝酸、盐酸、磷酸、氢氟酸等还原性酸                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 钛 (Ti)      | 氯化物 (氯化物 / 镁 / 铝 / 钙 / 铵 / 铁等)    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|             | 氨水、钠盐、钾盐、铵盐、次氯酸盐、海水               |                                     |
|             | 浓度小于 50% 氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化铵、氢氧化钡等碱溶液  |                                     |
|             | 硝酸、盐酸、硫酸、磷酸、氢氟酸等还原性酸              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 钽 (Ta)      | 盐酸 (浓度小于 40%) , 稀硫酸和浓硫酸           | <input checked="" type="checkbox"/> |
|             | 二氧化氯、氯化铁、次氯酸、氰化钠、乙酸铅等             |                                     |
|             | 硝酸等氧化性酸, 温度低于 80°C 的王水            |                                     |
|             | 碱、氢氟酸                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 铂 (Pt)      | 几乎所有的酸、碱、盐溶液                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
|             | 王水、铵盐                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 碳化钨 (WC)    | 经处理过的中性工业污水、生活污水、能抗固体颗粒干扰         | <input checked="" type="checkbox"/> |
|             | 酸、碱、盐                             | <input checked="" type="checkbox"/> |

## 4 衬里材料

表 9 衬里材料属性

| 内衬材料             | 符号           | 性能                          | 工作温度          | 适用液体         | 适用口径          |
|------------------|--------------|-----------------------------|---------------|--------------|---------------|
| 氯丁橡胶             | CR           | 耐磨性中等, 耐一般低浓度的碱、盐的腐蚀        | -10°C ~ 60°C  | 自来水、生活污水     | DN50 ~ DN1600 |
| 天然橡胶             | NR           |                             | -10°C ~ 60°C  |              |               |
| 聚氨酯橡胶            | PU           | 极好的耐磨性能, 耐酸、碱性能较差           | -10°C ~ 60°C  | 纸浆、矿浆等浆体     | DN25 ~ DN600  |
| 聚四氟乙烯            | F4<br>(PTFE) | 化学性能很稳定, 耐沸腾的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀 | -20°C ~ 120°C | 腐蚀性强的酸、碱、盐液体 | DN25 ~ DN1600 |
| 聚全氟乙丙烯           | F46<br>(FEP) | 化学性能等同于 F4, 抗压、抗拉强度优于 F4    | -20°C ~ 150°C | 腐蚀性强的酸、碱、盐液体 | DN6 ~ DN500   |
| 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 F4   | -20°C ~ 150°C | 腐蚀性强的酸、碱、盐液体 | DN6 ~ DN500   |