

Model EMFMHFD3000 Electromagnetic Flow Meter

EMFMHFD3000 型智能电磁流量计

使用说明书



苏州闽泰瑞泽电子科技有限公司

目 录

1、外形和安装尺寸·····	(1)
2、功能特点与适用范围·····	(2)
3、主要技术性能·····	(3)
4、工作原理与结构·····	(4)
5、型号规格表·····	(6)
6、电气连接·····	(7)
7、安装·····	(9)
8、运行前的准备工作·····	(11)
9、仪表参数设置·····	(11)
10、维护及常见故障处理·····	(16)
11、开箱和产品成套性·····	(18)
12、质量保证·····	(18)
13、运输和贮存·····	(19)
14、订货须知·····	(19)
附录一 参数设置中英文对照表·····	(19)
附录二 常见液体电导率表·····	(21)
附录三 常用电极材料的耐腐蚀性能·····	(21)
附录四 常用衬里材料的性能及适用范围·····	(22)

注意：在安装、使用和维护前必须详细阅读本使用说明书

1、外形和安装尺寸

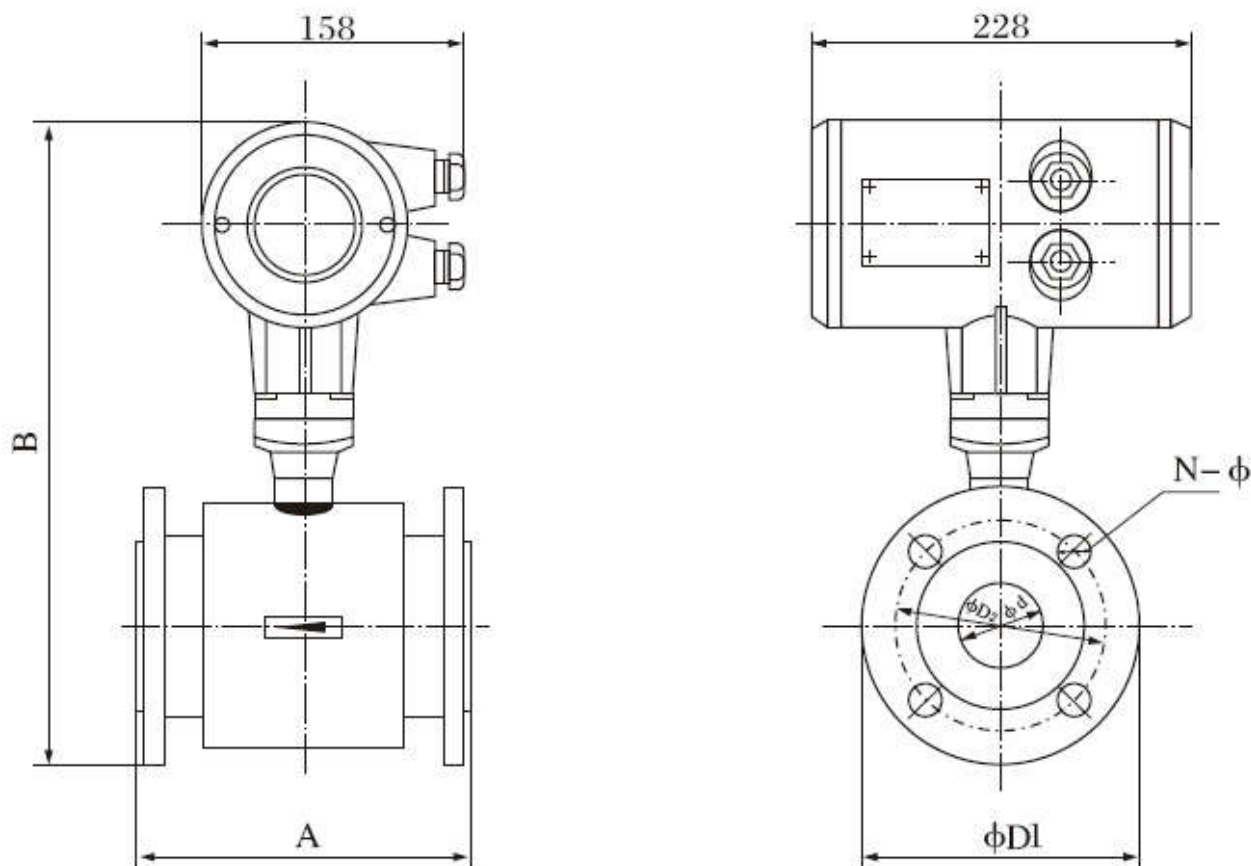


图1 EMFMHFD3000 电磁流量计外形与安装尺寸

表 1

型号	A	B	$\Phi D1$	$\Phi D2$	Φd	N- Φ	重量(kg)
EMFMHFD3000-10	200	335	90	60	10	4- $\Phi 14$	6
EMFMHFD3000-15	200	335	95	65	15	4- $\Phi 14$	6
EMFMHFD3000-20	200	335	105	75	20	4- $\Phi 14$	6
EMFMHFD3000-25	205	345	115	85	25	4- $\Phi 14$	7
EMFMHFD3000-32	205	345	140	100	32	4- $\Phi 18$	8
EMFMHFD3000-40	205	345	150	110	40	4- $\Phi 18$	10
EMFMHFD3000-50	205	355	165	125	50	4- $\Phi 18$	12
EMFMHFD3000-65	205	390	185	145	65	4- $\Phi 18$	17
EMFMHFD3000-80	205	390	200	160	80	8- $\Phi 18$	17

EMFMHFD3000-100	255	410	220	180	100	8-Φ18	22
EMFMHFD3000-125	255	410	250	210	125	8-Φ18	24
EMFMHFD3000-150	306	469	285	240	150	8-Φ22	35
EMFMHFD3000-200	357	527	340	295	200	8-Φ22	45
EMFMHFD3000-250	465	597	395	350	250	12-Φ23	84
EMFMHFD3000-300	515	691	445	400	300	12-Φ23	102
EMFMHFD3000-350	565	717	505	460	350	16-Φ23	123
EMFMHFD3000-400	615	757	565	515	400	16-Φ26	147
EMFMHFD3000-500	735	865	670	620	500	20-Φ26	209
EMFMHFD3000-600	830	930	780	725	600	20-Φ30	252
EMFMHFD3000-700	925	1075	895	840	700	24-Φ30	352
EMFMHFD3000-800	1075	1190	1015	950	800	24-Φ33	462
EMFMHFD3000-900	1160	1283	1115	1050	900	28-Φ33	532
EMFMHFD3000-1000	1370	1290	1230	1160	1000	28-Φ35	682
EMFMHFD3000-1200	1620	1577	1405	1340	1200	32-Φ33	772
EMFMHFD3000-1400	1820	1750	1630	1560	1400	36-Φ36	896
EMFMHFD3000-1600	2030	1975	1830	1760	1600	40-Φ36	1250

注：根据产品所衬衬里不同，尺寸 A 端面长度将有所浮动

2、功能特点与适用范围

EMFMHFD3000 智能电磁流量计由电磁流量传感器和信号转换器组成。主要用于测量各种酸、碱、盐溶液、纸浆、泥浆、水、污水、饮料、酒类等导电液体或固液两相导电介质的体积流量。广泛用于化工、矿冶、给排水、造纸、污水处理、食品、制糖、港口疏浚等行业对流量的检测、积算、调节和控制。

本公司生产的 EMFMHFD3000 管道式智能电磁流量计具有精度高、前后直管段要求低、无故障使用寿命长，具有 IP68 的防护等级，适宜地下、潮湿及浸水环境下安装使用。

EMFMHFD3000 智能电磁流量计具有以下特点：

- 适合于所有导电率大于 $5\mu\text{S}/\text{cm}$ 的液体、浆体，导电率的变化不影响测量的性能；
- 传感器采用整体焊接结构，密封性好，具有 IP68 的防护等级；
- 结构简单可靠，无可动机械部件，几乎无压力损失，可免维护；
- 直管段要求小：前直管段为 3~5 倍管道内径，后直管段为 2 倍管道内径；

- 用户可根据需要，扩大或缩小测量量程，不必重新标定，仍然能保证精度；
- 测量精度不受被测介质压力、温度、密度、粘度等物理参数变化的影响；
- 具有电导率测量功能，能自动判断传感器是否空管；
- 采用 16 位嵌入式微处理器，智能程序化信号处理，运算速度快，精度高；
- 具有双向流量测量功能，能显示正、反向流量、百分比、流速；
- 能分别显示正向累积流量、反向累积流量、正反向累积流量差值；
- 输出信号与流量成正比：4~20mA、0~10mA、频率输出、脉冲输出可选；
- 通讯功能可选：RS232、RS485，方便直接与上位机通讯；
- 仪表灵敏度高，几乎无死区；
- 具有自诊断功能及故障智能处理功能；
- 具有中、英文操作菜单，档次高而使用方便，易学易懂；
- 采用电磁屏蔽防护原理设计，抗干扰能力强，测量稳定，无故障工作寿命长。

3、主要技术性能

3.1 技术性能

被测介质电导率：	$>5\ \mu\text{S}/\text{cm}$	
测量精度：	优于 0.5% FS	
重复精度：	$\pm 0.1\%$ FS	
电流输出信号：	4~20mA DC	负载电阻 $\leq 750\ \Omega$
	0~10mA DC	负载电阻 $\leq 1.5\ \text{K}\ \Omega$
频率输出信号：	1~5000 Hz	
脉冲输出信号：	1~5000 CP/s	
最高工作温度：	介质温度 $\leq 180^\circ\text{C}$	
	空气温度 $\leq 85^\circ\text{C}$	
最大工作压力：	常规 4.0MPa（与口径有关）	
	特殊订货，可达 40 MPa（常用于油田高压注水）	
励磁电流：	250mA	
防护等级：	传感器 IP68，整机 IP67	
供电电源：	220V AC；24V DC	
法兰标准：	机标 JB/T81-94；国标 GB/T9119-2000 或按用户指定	
功率消耗：	整套 $\leq 20\text{VA}$	

3.2 材料

主体材料：	测量管 标准 304#不导磁卫生型耐酸不锈钢
	外 壳 A3 钢
衬里材料：	PE（聚乙烯）
	P0（聚烯烃树脂）
	PTFE/F4（聚四氟乙烯）
	氯丁橡胶
电极材料：	聚氨酯橡胶
	316L 不锈钢、哈氏合金-B、哈氏合金-C、钛 Ti、钽 Ta

常见液体电导率表、常用电极材料的耐腐蚀性能及常用衬里材料的性能及适用范围请分别参阅附录二、附录三和附录四。

4、工作原理与结构

4.1 工作原理

传感器是根据法拉第电磁感应原理工作的，如图 2 所示

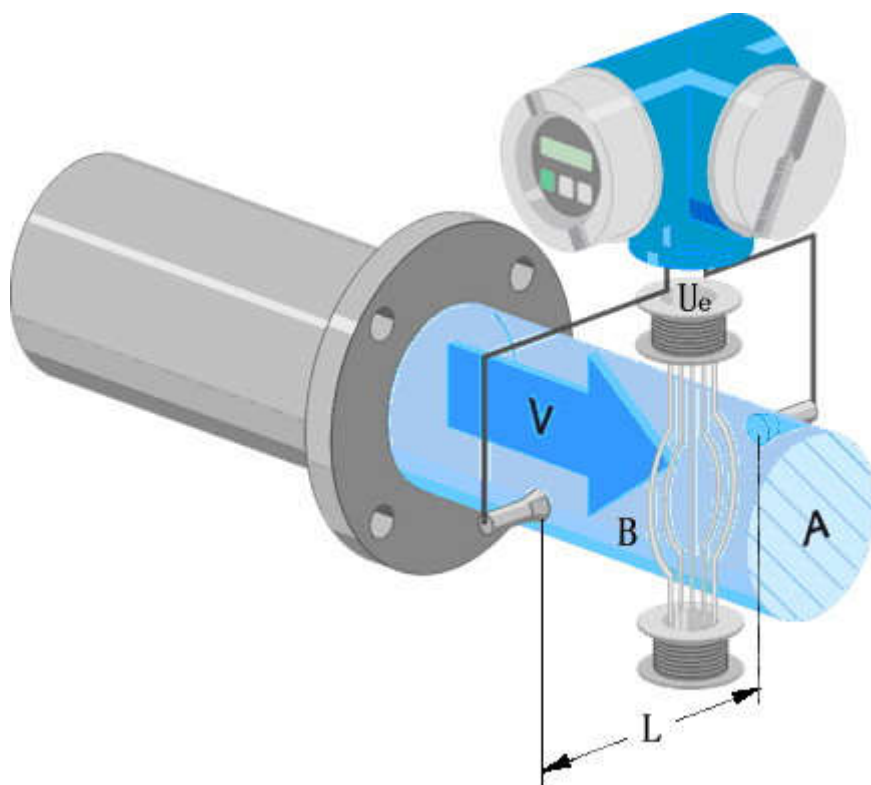


图 2 工作原理图

当导电金属杆（本处为导电的液体杆——两测量电极间的液体杆）以一定速度做垂直于磁力线方向的运动，即产生感应电压。如果磁场强度为 B ，金属杆（本处为导电的液体杆）长度为 L ，速度为 V ，那么产生的感应电压：

$$U_e = BL\bar{V} \dots\dots\dots (1)$$

式中： B — 磁感应强度；

L — 电极间的距离，与测量管内径相等；

$\bar{V}$ — 测量管内被测流体在横截面 A 上的平均流速。

式 (1) 中磁场感应强度 B 是恒定不变值（由我厂生产所固定）， L 为一常数，则感应电压 U_e 与被测液体流速 $\bar{V}$ 成正比。

通过测量管横截面 A 上的瞬时体积流量 Q 与流速 $\bar{V}$ 之间的关系为：

$$Q = A \cdot \bar{V} = \frac{\pi L^2}{4} \cdot \bar{V} \dots\dots\dots (2)$$

将式（1）代入式（2）得：

$$Q = \frac{\pi L}{4B} \cdot U_e = K \cdot U_e \dots\dots\dots (3)$$

式中：K — 仪表常数

由式（3）可知，当仪表常数K确定后，感应电压 U_e 与流量 Q 成正比。

U_e 通常称为流量信号，将流量信号输入转换器，经数字处理，输出与流量成正比的 0~10mA DC 或 4~20mA DC 信号；1~5000 Hz 频率脉冲信号，对流量进行显示、记录、积算、调节控制等。

4.2 结构

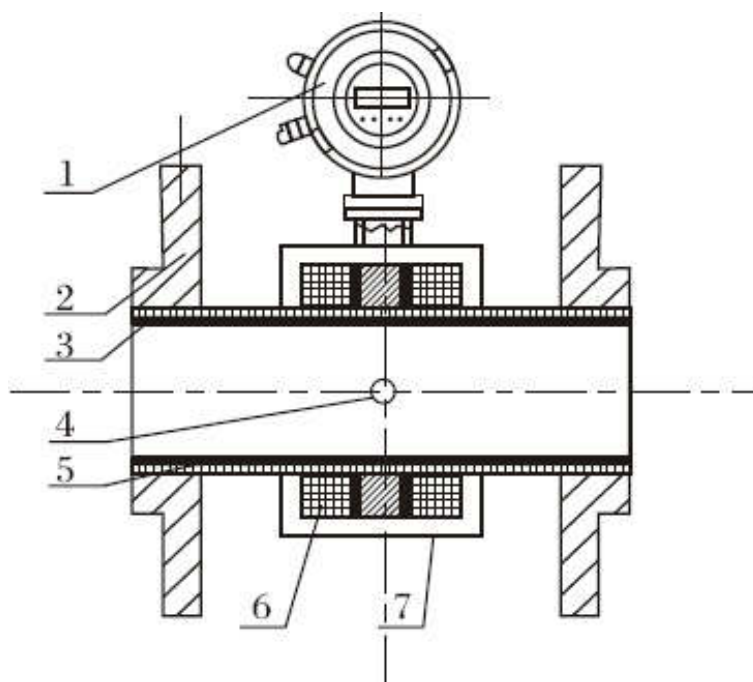


图3 结构示意图

1—转换器；2—法兰；3—绝缘衬里；4—电极；5—测量管；6—励磁线圈；7—外壳

由图可见，主要由以下几个部分组成：

- 1—转换器：为传感器提供稳定的励磁电流，同时把传感器感应的电动势放大，转换成标准的电流信号或频率信号，用于流量的显示、控制与调节。
- 2—法兰：起与管道连接密封作用。
- 3—绝缘衬里：在测量管内侧及法兰密封面上的一层完整的电绝缘耐蚀材料，防止流量信号短路。
- 4—电极：在与磁力线垂直的测量管管壁上装有一对电极，检出流量信号，电极材料可根据被测介质腐蚀性能选用。
- 5—测量管：测量管内流通被测介质。测量管由不导磁的卫生型 304#耐酸钢与法兰焊接而成，内衬绝缘衬里。
- 6—励磁线圈：测量管外侧上、下各装有一组线圈，产生工作磁场。
- 7—外壳：既起保护仪表的作用又起密封作用。

5、型号规格表

电磁流量计的选型（只需从上至下逐项选择，即可得出完整型号）

表 2

EMFMHFD3000	管道式 智能电磁流量计（带液晶显示）									
代码	传感器管道口径（请直接将口径值填入代码栏）									
见右	10、15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200 …… 1200、1400、1600									
代码	测量电极材质（电极材料的耐腐蚀性可参阅附录三）									
A	316L 不锈钢									
B	哈氏合金-B									
C	哈氏合金-C									
D	钛									
T	钽									
代码	传感器衬里材质（衬里材料的性能可参阅附录四）									
1	PE（聚乙烯）									
2	PO（聚烯烃树脂）									
3	氯丁橡胶									
4	聚氨酯橡胶									
5	聚四氟乙烯（PTFE/F4）									
代码	被测介质温度									
F	≤80℃									
G	≤120℃									
H	≤180℃（仅适用分体式流量计）									
代码	接地电极选项									
0	不需接地电极（适用金属管道或附近无干扰源工况）									
2	接地电极材质同测量电极材质									
代码	流量计结构及外壳防护等级									
Y	一体化 IP67									
F	分体式 IP68 默认电缆长 8 米，其他长度另注									
代码	输出信号									
2	4~20mA DC									
3	4~20mA DC + 1~5 kHz 频率信号									
4	4~20mA DC + 1~5 k CP/S 脉冲信号									
代码	通讯方式									
W	无通讯									
R	带 RS232 通讯协议									
S	带 RS485 通讯协议									
代码	供电电源									
7	24V DC									
8	220V AC									
	压力等级及流量范围									
EMFMHFD3000	50	A	5	F	0	Y	2	W	8	1.6MPa 15m ³ /h 选型举例

6、电气连接

6.1 圆表头接线

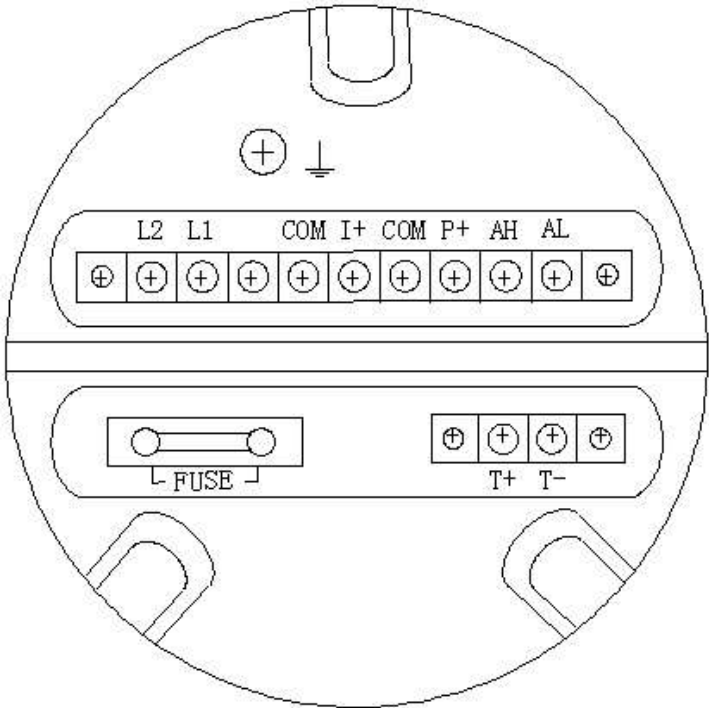


图 4 接线端子示意图（适用圆表头）

图 4 所示各接线端子标示含义如下：

表 3

I+:	与流量成正比的输出电流正极
COM:	电流输出地
P+:	双向流量频率（脉冲）输出正极
COM:	频率（脉冲）输出地
AL:	下限报警输出
AH:	上限报警输出
COM:	报警输出地
FUSE:	供电电源保险丝
T ₁ +:	通讯输入正
T ₂ -:	通讯输入负
L ₁ :	220V（24V）电源输入
L ₂ :	220V（24V）电源输入

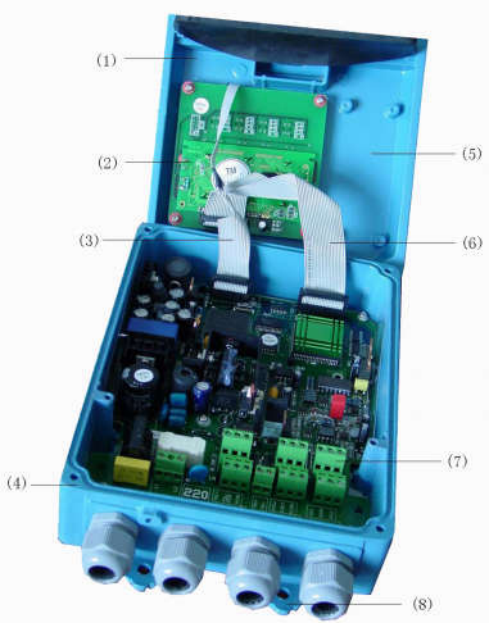
注：所有的 COM 地内部均是连通的（即负极可随便接哪个 COM 端上）

在流量计未选用接地电极且附近有干扰源情况下，仪表外壳一定要单独接地并且保证接地良好。

所有供电电缆、输出电缆由用户自配，请注意满足负载电流要求（一般达到 220V AC、0.5A 即可）

电源外接的出线孔采用密封结构，所以在接线完毕后应将出线孔的密封衬垫压紧，螺纹接头旋紧，防止潮气和腐蚀性气体的侵蚀。

6.2 方表头接线



- 1—上盖体
- 2—液晶显示器
- 3—按键电缆
- 4—下盖体
- 5—通讯板安装位置
- 6—显示电缆
- 7—接线端子
- 8—安装固定孔

图 5 方表头开盖图

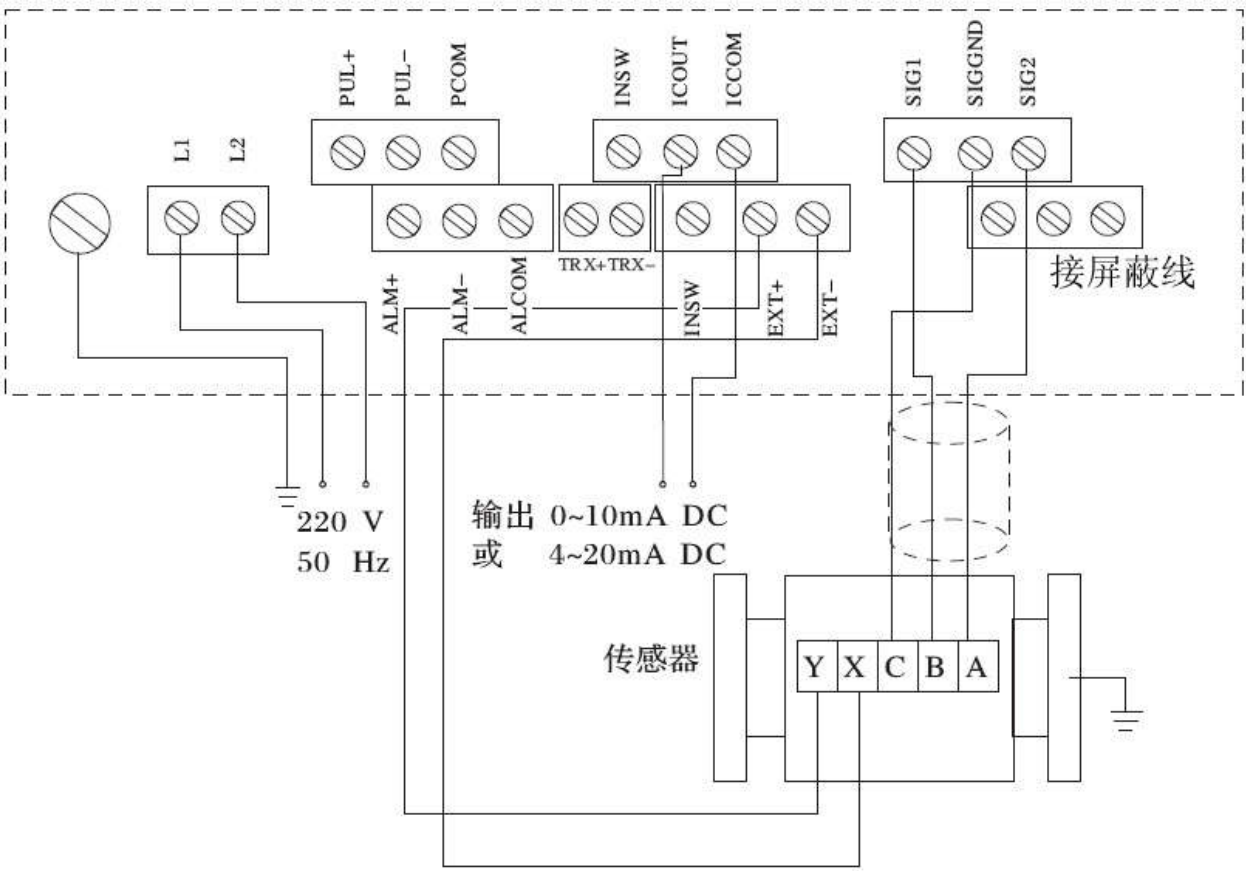


图 6 方表头接线图

图 6 所示方表各接线端子标示含义如下：

SIG1	信号1	INSW	空管、励磁断线状态报警输出
SIGGND	信号地	PUL +	正向流量频率（脉冲）输出
SIG2	信号2	PUL -	反向流量频率（脉冲）输出
EXT +	励磁电流+	PCOM	频率（脉冲）输出地
EXT -	励磁电流-	ALM -	下限报警输出
ICOUT	正向流量电流输出	ALM +	上限报警输出
INSW	反向流量电流输出	ALCOM	报警输出地
ICCOM	电流输出地	L1、L2	220V AC, 24V DC
TRX +	通讯接口		
TRX -	通讯接口		

注：所有的 COM 地内部均是连通的（即负极可随便接哪个 COM 端上）

在流量计未选用接地电极且附近有干扰源情况下，仪表外壳一定要单独接地并且保证接地良好。

7、安装

电磁流量计如安装不妥当，会显著影响测量精度和其它性能，严重时会使仪表工作不正常。因此，在安装前必须仔细阅读本使用说明书的有关章节。

7.1 安装方式

- 请采用图 7 中正确的吊装方法：

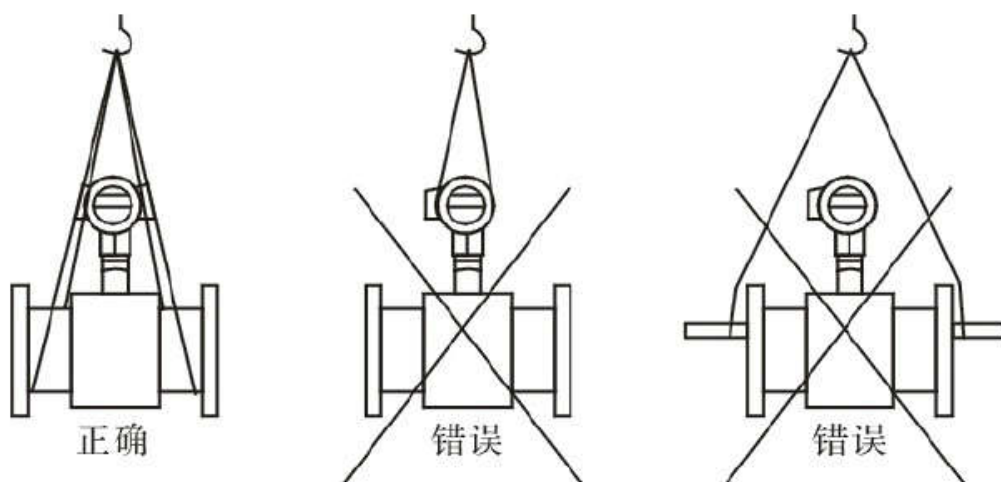


图 7 正确吊装方法

- 传感器安装方式为法兰连接。与工艺管道焊接的标准法兰螺孔置跨中位置，螺栓可以顺利穿过，把传感器与工艺管道联成一体。
- 安装时必须保证传感器中心和工艺管道中心的一致，否则会引起测量误差。
- 为了避免夹附气体所引起的测量误差以及由真空引起的对 PTFE 衬里的损害，安装时请参见图 8
- 不要将电磁流量计安装在液体导电率不均匀的地方。在电磁流量计的上游注入化学物品会导致介质的电导率不均匀，并对流量计的检测起大面积的负作用。当发生这种情况时，建议将化学物品的注入口改在电磁流量计的下游。

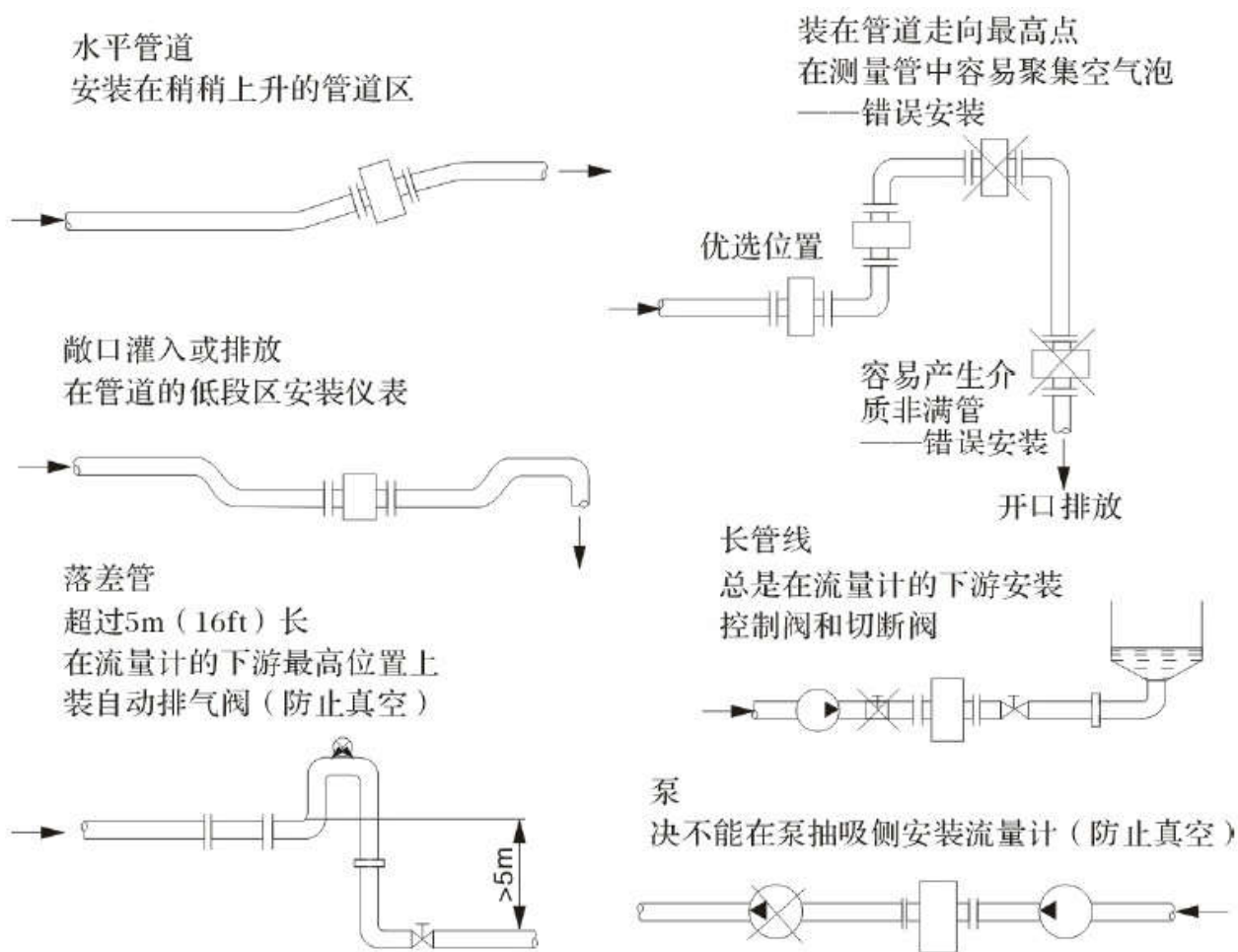


图 8 流量计安装位置示意图

7.2 安装环境的选择

根据仪表的工作特点及技术性能，在选择仪表安装环境时应注意：

- 仪表应安装在干燥通风之处，不宜安装在易积水的地方；
- 仪表应尽量避免日晒雨淋。露天安装时，应有遮挡雨水的设施；
- 安装场所尽可能避免强烈震动；
- 尽量避开有强电磁场的设备，如大电机、大变压器等；
- 选择便于维修、活动方便的地方。

7.3 安装位置的选择

在管道上安装传感器时，应注意以下几点：

- 传感器的流向标志方向与管道内介质流动的方向应一致；
- 必须保证传感器测量管内始终充满被测介质；
- 传感器上游应有 5 倍 D 以上的直管段，传感器的下游应有 3 倍 D 以上的直管段（可从传感器的中心算起，D 为测量管内径）；在流量计的上游如果有渐扩管或渐缩管及各类阀门（除全开的球阀），则在流量计的上游要求有 10 倍 D 以上的直管段；
- 当管道的口径与传感器不一致时，在传感器两端安装渐扩管或渐缩管，然后与管道连接。渐扩、渐缩管的圆锥角 2θ 应不大于 15° ；

- 传感器在水平安装时应取电极水平位置，这样，一旦介质中含有气泡或者沉淀物质时，气泡不会吸附在电极附近，造成转换器信号端开路；沉淀物质也不会覆盖电极，造成零漂等现象；
- 对液固两相介质，垂直安装比较有利，一则可以防止被测介质相分离，二则可使传感器衬里磨损比较均匀。垂直安装时，介质流动方向应该自下而上，这样才能确保传感器测量管内始终充满介质。

8、运行前的准备工作

仪表在安装、接线后，正式投入运行之前，应严格检查安装、接线是否正确。

必须指出：仪表在制造厂经过严格调整、实流标定，逐一检验合格后出厂的，一般不经过任何调整就可以投入运行。因此对于初次运行中所遇到的问题，应该遵照本使用说明书所述各点逐一检查、认真分析、排除故障。切忌盲目地乱拨乱动，把原来调整好的整套仪表搞乱，甚至损坏。

仪表投入运行时可按以下步骤进行：

- 首先将传感器前后阀门打开，让传感器测量管内充满被测介质；
- 通电。用电笔检查转换器的电源接线端极性是否与接线图符合。这时，管内通有流量，转换器数字显示应该指示一定数值；
- 调整零位。仪表通电一小时后，先紧紧地关闭传感器下游侧的阀门，再关死上游侧的阀门，使管内流体停止流动而且无泄漏，流量为零。用电流表测量转换器输出信号，应为 $4 \pm 0.04\text{mA}$ 。若过高或过低，可重新设定电流输出零位。使输出信号在上述范围内。（设定方法见下章）

9、仪表参数设置

9.1 键盘定义与显示面板

- 圆表头键盘定义与显示面板

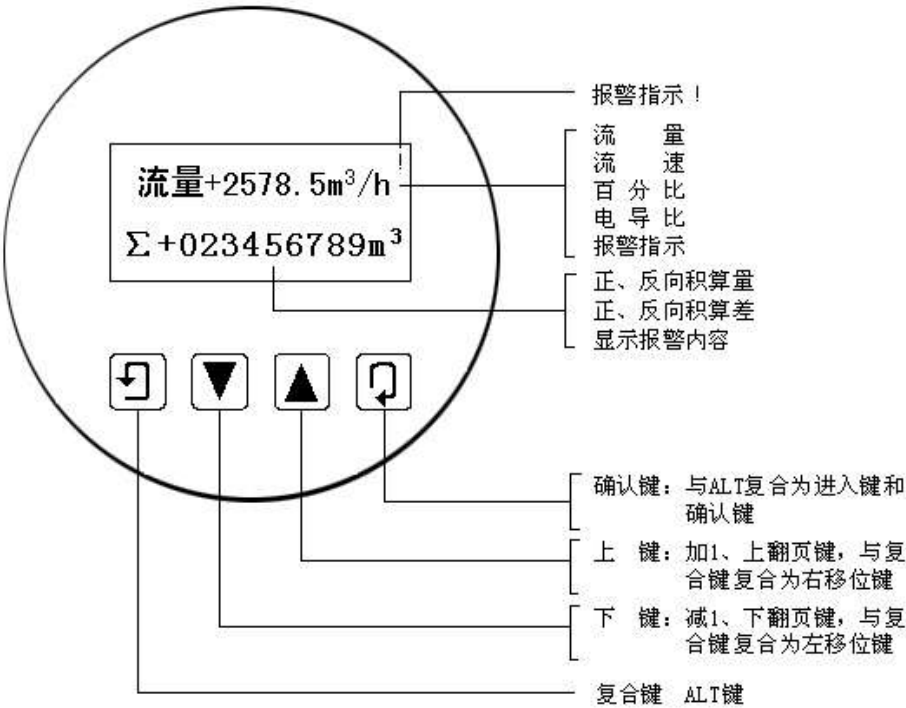


图9 圆表头的显示面板及键盘定义

● 方表头键盘定义与显示面板

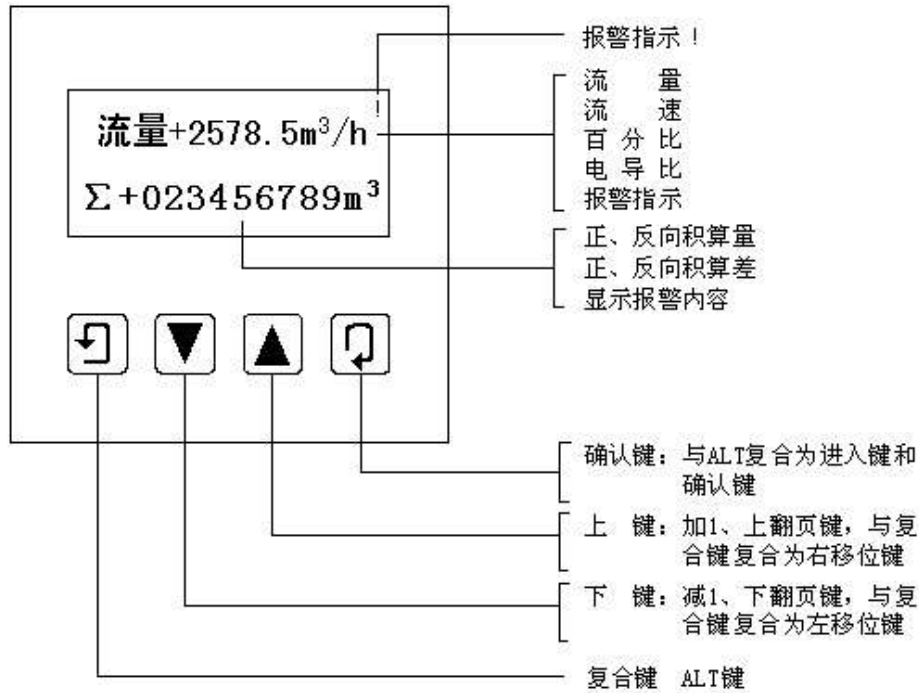


图 10 方表头的显示面板及键盘定义

9.2 仪表键功能

仪表有两个运行状态：自动测量状态
参数设置状态

仪表上电时，自动进入测量状态。在自动测量状态下，仪表自动完成各测量功能并显示相应的测量数据。在参数设置状态下，用户使用四个面板键，完成仪表参数设置。仪表参数设置中英文对照见附录一。

- 自动测量状态下键功能：
 - 下键：循环选择显示屏幕下行内容；
 - 上键：循环选择显示屏幕上行内容；
 - 复合键+确认键：进入参数设置状态；
 - 确认键：返回自动测量状态；
 - 测量状态下，LCD 显示器对比度的调节：通过“复合键+上键”或“复合键+下键”调节。
- 参数设置状态下键功能：
 - 下键：光标处数字减 1（循环）；
 - 上键：光标处数字加 1（循环）；
 - 复合键+下键：光标左移；
 - 复合键+上键：光标右移；
 - 确认键：进入/退出子菜单；
 - 确认键：在任意状态下，连续按下确认键两秒钟，返回自动测量状态。

注：（1）使用“复合键”时，应先按下复合键再同时按住“上键”或“下键”。
（2）在参数设置状态下，3 分钟内没有按键操作，仪表自动返回测量状态。
（3）流量零点修正的流向选择，可将光标移至最左面的“+”或“-”下，用“上键”或“下键”

切换使之与实际流向相反。

(4) 流量的单位选择, 可将光标移至“流量量程设置”菜单的原显示的流量单位下, 然后用“上键”或“下键”切换使之符合需要。

9.3 参数设置功能键操作

要进行仪表参数设定或修改, 必须使仪表从测量状态进入参数设置状态。在测量状态下, 按“复合键+ 确认键”出现状态转换密码(0000), 输入相应密码后。再按“复合键+确认键”后, 则进入需要的参数设置状态。

- 仪表密码

本仪表设计共有 5 级密码, 其中前 4 级密码由用户掌握。

使用任何级别的密码都可查看所有参数

第 1 级密码(出厂值 0521): 用户能察看所有的参数;

第 2 级密码(出厂值 3210): 用户能改变 1~23 项仪表参数;

第 3 级密码(出厂值 6108): 用户能改变 1~24 项仪表参数;

第 4 级密码(出厂值 7206): 用户能改变 1~25 项仪表参数;

第 5 级密码(厂方掌握): 能改变所有的参数。

- 参数设置菜单

电磁流量计的转换器共有 50 个参数, 使用仪表时, 用户应根据具体情况设置各参数。

参数设置菜单一览表见下页表 4 (此处仅提供 1~24 项仪表参数)

- 仪表参数说明

- 1、语言

按确认键进入菜单, 通过上下键选择菜单语言中文或英文

- 2、仪表通讯地址

按确认键进入菜单, 通过上下键设置仪表与上位机通讯时的地址值

- 3、仪表通讯速度

按确认键进入菜单, 通过上下键选择仪表通讯时的通讯速度, 一般选择 9600 的波特率

- 4、测量管道口径

按确认键进入菜单, 通过上下键设置流量计口径

- 5、仪表量程设置

按确认键进入菜单, 通过上下键设置仪表量程, 注意光标移动到量程单位栏, 可设置单位

- 6、测量阻尼时间

按确认键进入菜单, 通过上下键设置仪表响应时间, 注意时间越长越稳定, 时间越短越灵敏

- 7、流量方向择项

按确认键进入菜单, 通过上下键选择方向, 注意方向为相对的概念

- 8、流量零点修正

无特殊情况下, 该数值不允许修改。电磁转换器已对流量计的零点作了智能化处理, 若所配传感器的零点超出转换器的智能处理范围, 则需用户进行手动流量零点修正。确保在电磁流量计传感器的测量管内充满导电液体, 并且流体处于静止不动的前提下, 按确认键进入菜单。流量零点是用流速表示的, 单位为 mm / s , 转换器流量零点修正显示如下:

FS=○○○○○ ±○○○○○

显示中: 上行 FS 代表仪表零点测量值, 下行显示的是流量零点修正值。当 FS 显示不等于“0”

时，应调修正值使 FS=0。注意：若改变下行修正值，FS 值增加，需要改变下行数值的正、负号，使 FS 能够修正为零。再次提醒：流量零点修正必须在电磁流量计传感器的测量管内充满导电液体，并且流体处于静止不流动的条件下进行（否则零点修正只会影响仪表的精度）。

参数设置菜单一览表

表 4

参数编号	参数文字	设置方式	密码级别	参数范围
1	语 言	选择	2	中文、英文
2	仪表通讯地址	置数	2	0~99
3	仪表通讯速度	选择	2	600~14400
4	测量管道口径	选择	2	3~3000
5	仪表量程设置	置数	2	0~99999
6	测量阻尼时间	选择	2	0~100
7	流量方向择项	选择	2	正、反
8	流量零点修正	置数	2	±0.000
9	小信号切除点	置数	2	0~99%
10	允许切除显示	选择	2	允许/禁止
11	流量积算单位	选择	2	0.00001L~1 m ³
12	电流输出类型	选择	2	0~10mA /4~20mA
13	脉冲输出方式	选择	2	频率 / 脉冲
14	脉冲单位当量	选择	2	0.00001L~1 m ³
15	频率输出范围	选择	2	1~5000 Hz
16	空管报警允许	选择	2	允许 / 禁止
17	空管报警阈值	置数	2	999.9 %
18	空管量程修正	置数	2	0.0000~3.9999
19	上限报警允许	选择	2	允许 / 禁止
20	上限报警数值	置数	2	000.0~199.9 %
21	下限报警允许	选择	2	允许 / 禁止
22	下限报警数值	置数	2	000.0~199.9 %
23	积算总量清零	密码	3	000000~399999
24	清积算量密码	置数	4	000000~399999

9、小信号切除点

小信号切除点设置是用量程的百分比流量表示的。小信号切除时，用户可以选择同时切除流量、流速及百分比的显示与信号输出；也可选择仅切除电流输出信号和频率（脉冲）输出信号，保持流量、流速及百分比的显示。

10、允许切除显示

按确认键进入菜单，通过上下键选择允许/禁止选项，选择“允许”项即当满足小信号切除时，仪表自动切除电流输出信号和频率（脉冲）输出信号并切除流量、流速及百分比的显示；选择“禁止”项即当满足小信号切除时，仪表自动切除电流输出信号和频率（脉冲）输出信号，但保持流量、流速及百分比的显示。

11、流量积算单位

电磁转换器显示屏为 10 位计数器，最大允许计数值为 4294967295。使用积算单位为 L 和 m^3 ，并有 0.001L、0.01L、0.1L、1L 和 0.001 m^3 、0.01 m^3 、0.1 m^3 、1 m^3 的倍率，可方便读出一段时间的累积流量。本流量计能够自动判断应使用的流量积算单位和倍率是否溢出。

12、电流输出类型

用户可在电流输出类型菜单中选择 0~10mA 或 4~20 mA 电流输出。

13、脉冲输出方式

脉冲输出方式有频率输出和脉冲输出两种供选择。频率输出为连续方波；脉冲输出为矩形波脉冲串。频率输出多用于数字的瞬时流量测量和短时间总量累积；脉冲输出通过脉冲单位当量选择，可读出累积流量的容积值，多用于长时间直接容积单位的总量累积。

频率输出和脉冲输出一般为 OC 门形式，因此，应外接直流电源和负载。

14、脉冲单位当量

脉冲单位当量指一个脉冲所代表的流量值，仪表脉冲当量选择范围为：

表 5

脉冲当量选项	对应的流量值
1	0.001L/cp
2	0.01L/cp
3	0.1L/cp
4	1.0L/cp
5	0.001 m^3 /cp
6	0.01 m^3 /cp
7	0.1 m^3 /cp
8	1.0 m^3 /cp

在同样的流量下，脉冲当量小，则输出脉冲的频率高，累计流量误差小。本仪表最高能输出 5000cp/s 的脉冲频率。用于机械式、电磁计数器最高频率可达 25 次/秒。脉冲输出的最大脉冲宽度为 20ms，高频时自动转换为方波。

15、频率输出范围

仪表频率输出范围对应于流量测量上限，即百分比流量的 100%。频率输出上限值可在 1~5999Hz 范围内任意设置。

16、空管报警允许

本仪表具有空管检测功能，若用户选择允许空管报警，则当仪表检测出空管状态时，即将仪表模拟输出、数字输出置为信号零，同时将仪表流量显示为零。

17、空管报警阈值

本流量计的空管报警是用实测传感器中的电导率来做判断的。

不同的流体具有不同的电导值（电阻值），空管检测实际上是检测被测导电液体的电阻与实验导电液体电阻的比值（液体的相对导电率）是否超出阈值。超出阈值就意味着被测流体电导率远低于实验液体的电导率，相当于空管。空管报警阈值的默认值为 999.9%。空管量程修正为测量相对电导率而用的，在传感器充满实验液体情况下，修正系数使电导比为一个确定值（只要是个固定的数值即可），例如实验液体是水，其电导率约为 $100\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，可修正为 100%。被测液体电导率为 $5\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，相对的电导率比则大约为 2000%。如果实验液体水的电导率在空管量程修正菜单中被修正为 10%，那么被测液体电导率为 $5\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 时，相对的电导率比则大约为 200%。报警阈值的设置是选择空管报警灵敏度范围的，最大阈值可设为 9999%。因此欲使电导率 $5\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 的液体在被测量时报警，需要设置阈值在 2000% 以下，空管报警量程的默认值为 100%。

18、空管量程修正

请参见第 17 项菜单“空管报警阈值”中所述。

19、上限报警允许

用户通过选择“允许”或“禁止”选项来允许或禁止上限报警。

20、上限报警数值

上限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在 0%~199.9% 之间设置一个数值。流量计运行时，当流量百分比大于该值时，仪表将输出报警信号。

21、下限报警允许

用户通过选择“允许”或“禁止”选项来允许或禁止下限报警。

22、下限报警数值

下限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在 0%~20% 之间设置一个数值。流量计运行时，当流量百分比小于该值时，仪表将输出报警信号。

23、积算总量清零

在该参数设置中，用户置入“积算总量清零”密码，仪表确认密码无误后，显示“允许进入”，即可完成积算总量清零——同时将三个积算器清为零值，重新开始累积。

24、清积算量密码

“积算总量清零”的密码可以在打开第 4 级密码后，在本菜单下置入您欲设置的“积算总量清零”密码，修改原来的“积算总量清零”密码。注意：请记下您的“积算总量清零”密码。

10、维护及常见故障处理

电磁流量计一般不需要经常定期维护，但对于被测介质容易在电极和测量管内壁粘附或结垢的场合，必须定期清洗测量管内壁和电极，注意勿使衬里、电极受损伤。

10.1 当电磁流量计发生故障时，可参照表 6 查找、分析故障原因并排除故障

在查找、分析故障原因时，应仔细分析六个方面对测量的影响；

- 测量异常是偶然性的还是经常性；
- 电磁流量计的安装是否遵照本使用说明书进行；
- 流量计附近是否有大功率的电动机、泵等设备；
- 管道中的流动情况（满管还是不满管），介质性质（是否结垢等）和周围环境对测量的影响；
- 传感器故障对测量的影响；
- 转换器故障对测量的影响；

随后逐一分析产生故障的原因，排除故障。

故障现象	可 能 原 因	检 查 排 除 方 法
有液体流过而仪表无指示	1. 信号线接线端或励磁线接线端接错	交换信号接线端（A与B端）或励磁线接线端（X与Y端）
	2. 传感器受潮或信号线受损致使对地短路	用万用表检查信号线绝缘是否良好
	3. 信号线断路	用万用表检查信号是否通路
	4. 励磁回路断路	用万用表检查传感器回路是否完好
	5. 转换器发生故障	保险丝或其它原因
变化流量但仪表指示超满度	1. 一根信号线对地短路或断路	检查信号线对地电阻，当管内充满介质时，用万用表测量电极对地电阻，一般为几千欧至几十千欧
	2. 传感器测量管内没有充满被测介质	用万用表检查信号线是否通路，改进安装方式
	3. 接地不良	检查信号屏蔽层和接地点电阻，重新安装接地装置
仪表指示与实际流量不一致	1. 零位变化造成测量误差	接地不良或电极污染，检查排除后恢复原零位
	2. 转换器量程标定系数不对	按量程标定指数值重新调整好
	3. 测量管内未充满被测介质	检查工艺流程，改进安装方式
	4. 电极或内壁上结垢	清除结垢
	5. 用来与电磁流量计对照的实流测定方法本身存在误差	用标准流量计进行对照

10.2 转换器故障处理

电磁流量转换器的印刷电路板采用表面焊接技术，对用户而言，是不可维修的。因此，用户不能打开转换器壳体。

智能化转换器具有自诊断功能。除了电源和硬件电路故障外，一般应用中出现的故障均能正确给出报警信息。这些信息在显示器右上方提示出“!”惊叹号。在测量状态下，通过下键翻页，可分别显示出故障内容如下：

流 量 报 警
流 体 正 常
励 磁 报 警
空 管 报 警

故障处理：

- 仪表无显示
 - a)、检查电源是否接通；
 - b)、检查电源保险丝是否完好；
 - c)、检查供电电压是否符合要求；
 - d)、检查显示器对比度调节是否能够调节，并且调节是否合适；

- e)、如果上述前 3 项 a)、b)、c) 都正常，第 d) 项显示器对比度调节不能够调节，请将转换器返回我厂维修。
- 励磁报警
 - a)、励磁接线是否开路；
 - b)、传感器励磁线圈总电阻是否小于 $150\ \Omega$ ；
 - c)、如果 a、b 两项都正常，则转换器有故障。
 - 空管报警
 - a)、测量流体是否充满传感器测量管；
 - b)、用导线将转换器信号输入端子 SIG1、SIG2 和 SIGGND 三点短路，此时如果“空管报警”提示撤消，说明转换器正常，有可能是被测流体电导率低或空管阈值及空管量程设置错误；
 - c)、检查信号连线是否正确；
 - d)、检查传感器电极是否正常；
 - ① 使流量为零，观察显示电导率比应小于 100%；
 - ② 在有流量的情况下，分别测量端子 SIG1 和 SIG2 对 SIGGND 的电阻应小于 $50\text{k}\ \Omega$ （对介质为水测量值。最好用指针万用表测量，并可看到测量过程有充放电现象）。
 - e)、用肉眼观察传感器的测量电极是否被污染（电极上是否有结垢），如有应给予清洗。
 - 上限报警

上限报警提示输出电流和输出频率（或脉冲）都超限。将流量量程改大可以撤消上限报警。
 - 下限报警

下限报警提示输出电流和输出频率（或脉冲）都超限。将流量量程改小可以撤消下限报警。
 - 系统设置错误已在流量量程设置、流量积算单位设置和脉冲当量设置中作出智能判断并提示，方便修改设置。
 - 测量的流量不准确
 - a)、测量流体是否充满传感器测量管；
 - b)、信号线连接是否正常；
 - c)、检查传感器系数是否按传感器标牌或出厂校验单设置正常。

11、开箱和产品成套性

开箱时应检查流量计是否完好，并核对仪表型号、规格是否与订货合同相符，随机文件是否齐全。
EMFMHFD3000 管道式智能电磁流量计出厂时应包括：

EMFMHFD3000 管道式智能电磁流量计（含传感器、转换器）	1 台
本使用说明书（光盘版/文档版）	1 份
合格证	1 张

12、质量保证

本流量计的生产技术及制造工艺堪称完美，流量计自出厂发货日起 12 个月内，当用户完全遵守产品技术要求和说明书中所规定的运输、安装及使用规则，却发现流量计故障时，可将仪表返回本厂，我方负责免费维修或更换。

13、运输和贮存

流量计适合于陆路、空中、水路运输及货运装载的要求。

流量计应在出厂原包装条件下，存放在环境温度为 0~+40℃，相对湿度不大于 85%的通风室内，室内空气中应不含有腐蚀性作用的有害物质。

14、订货须知

订货时必须根据具体测量对象和测量条件查阅本厂选型表及参考资料，正确地选择和订购。

按照实际工况，订货时应确定：

- 确定被测介质电导率大于 $5\mu\text{S}/\text{cm}$ （常见液体电导率表可参考附录二）
- 传感器的口径与流量测量量程
传感器的口径一般与被测管道保持一致，特殊情况下可适当扩大与缩小；
流量测量量程，量程的选取一般要保证流速在 $0.1\text{m/s}\sim 15\text{m/s}$ 之间，以保证测量精度。
- 仪表的工作压力等级、最高工作温度必须满足被测介质的压力和温度要求
- 确定与被测介质接触的电极、衬里能耐被测介质的腐蚀（常用电极材料的耐腐蚀性能及常用衬里材料的性能请分别参阅附录三、附录四）

附录一 仪表参数设置中英文对照

参数设置文字

英文缩写	中 文	英 文
COM ADDRES	通讯地址	COMMUNICATION ADDRES
BAUD RATE	波特率	BAUD RATE
SENSOR SIZE	传感器口径	SENSOR SIZE
FLOW RANCE	流量量程	FLOW RANCE
FLOW RSPNS	流量响应时间	FLOW RESPONSE TIME
FLOW DIRECT	流动方向	FLOW DIRECT
FLOW ZERO	流量零点	FLOW ZERO
FLOW CUTOFF	流量切除	FLOW CUTOFF
CUT DISP ENA	切除显示允许	CUTOFF DISPLAY ENABLE
TOTAL UNIT	总量单位	TOTAL UNIT
ANALOG TYPE	模拟量类型（电流）	ANALOG TYPE
PULSE TYPE	脉冲量（数字量）类型	PULSE TYPE
FREQUENCE MAX	最大频率	FREQUENCE MAX
MTSENSOR ENA	空管检测允许	MEASURE TEEM SENSOR ENABLE
MTSNSR TRIP	空管测量阈值	MEASURE TEEM SENSOR TRIP
MTSNSR CRC	空管测量校正	MEASURE TEEM SENSOR CORRECT
ALM HIGH VAL	上限报警值	ALARM HIGH VALUE
ALM HIGH ENA	上限报警允许	ALARM HIGH ENABLE

续上表

英文缩写	中 文	英 文
ALM LOW ENA	下限报警允许	ALARM LOW ENABLE
ALM LOW VAL	下限报警值	ALARM LOW VALUE
CLEAR TOTAL	清“0”总量	CLEAR ZERO TOTAL
TOTAL KEY	清总量密码	CLEAR TOTAL KEY
SENSOR CODE1	传感器编码1	SENSOR CODE1
SENSOR CODE2	传感器编码2	SENSOR CODE2
SNSR FACTOR	传感器系数	SENSOR FACTOR
FIELD TYPE	励磁方式	FIELD TYPE
CAL FACTOR	流量计算系数1	CAL CULATE FACTOR
FLOW CRC FACTOR	流量校正系数2	FLOW CORRECT FACTOR
ANALOG ZERO	模拟量“0”点	ANALOG ZERO
ANALOG RANGE	模拟量量程	ANALOG RANGE
METER FACTOR	转换器系数	CONVERSION FACTOR
METER CODE1	仪表编码1	METER CODE1
METER CODE2	仪表编码2	METER CODE2
FWD TOTAL LO	正向总量低位	FORWARD TOTAL LOW
FWD TOTAL HI	正向总量高位	FORWARD TOTAL HIGH
REV TOTAL LO	反向总量低位	REVERSE TOTAL LOW
REV TOTAL HI	反向总量高位	REVERSE TOTAL HIGH
LANGUAGE	语言（选择）	LANGUAGE(SELECT)
LODA PRESET	参数重设	RELODA PARAMETER
FORWARD	正向	FORWARD DIRECTION
REVERSE	反向	REVERSE DIRECTION
FREQUENCY	频率	FREQUENCY
PULSE	脉冲（数字）	PULSE
ENABLE	允许	ENABLE
DISABLE	禁止	DISABLE
ERROR	错误	ERROR

测量显示文字

英文缩写	中 文	英 文
FQ	流量	FLOW QUANTITY
FS	流速	FLOW SPEED
FLP	流量百分比	FLOW PERSENTAGE
CDR	电导比	CONDUCTANCE RATE
FLOW OK	流量正常	

续上表

HIGH ALM	上限报警	HIGH ALARM
LOW ALM	下限报警	LOW ALARM
MTSNSR OK	流体正常	MEASURE TEEM SENSOR OK
MTSNSR ALM	空管报警	MEASURE TEEM SENSOR ALARM
SYSTEM OK	系统正常	SYSTEM OK
SYSTEM ALM	系统报警	SYSTEM ALARM

附录二 常见液体电导率表

液体名称	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	液体名称	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
各种酸液	$10 \times 10^4 \sim 801 \times 10^4$	啤酒	600~800
各种碱液	$8 \times 10^4 \sim 30 \times 10^4$	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
纸浆	950~1600	矿浆	55~600

附录三 常用电极材料的耐腐蚀性能

电 极 材 料	耐 腐 蚀 性 能
316L 不锈钢	对 50%以下的硝酸、室温 5%以下的硫酸、碱溶液、沸腾的磷酸、蚁酸，一定压力下的亚硫酸、海水、醋酸等介质有很强的耐蚀性 不耐氢氟酸、盐酸、氯、溴、碘等介质腐蚀
哈氏合金—B	对沸点以下一切浓度的盐酸有良好的耐蚀性，也耐硫酸、磷酸、氢氟酸、有机酸等非氧化性酸、碱、非氧化性盐液的腐蚀 对硝酸等氧化性酸不适用
哈氏合金—C	能耐氧化性酸，如硝酸、混酸或铬酸与硫酸的混合介质的腐蚀；也耐氧化性的盐类如+3 价 Fe 离子、+2 价 Cu 离子或其它氧化剂的腐蚀。如高于常温的次氯酸盐溶液；对海水的抗蚀性非常好。对盐酸等还原性酸不适用
钛	能耐海水、各种氯化物和次氯酸盐、氧化性酸（包括发烟硝酸）、有机酸、碱等的腐蚀，不耐较纯的还原性酸（如硫酸、盐酸）的腐蚀。但如酸中含有氧化剂（如硝酸，+3 价 Fe 离子、+2 价 Cu 离子）时则腐蚀大为降低
钽	具有优良的耐腐蚀性，和玻璃很相似。除了氢氟酸、发烟硫酸、碱外，几乎能耐一切化学介质（包括沸点的盐酸、硝酸和 175℃以下的硫酸）的腐蚀。在氢氧化钠等碱中不耐腐蚀。

附录四 常用衬里材料的性能

衬 里 材 料	耐 腐 蚀 性 能	温度范围	适 用 液 体 浆 体
PE (聚乙烯)	卫生、无毒、抗地震、化学性能稳定	—30~85℃	各种水、饮料、酒类
PO (聚烯烃树脂)	无毒、耐负压、能在真空部位长期使用 能耐各种酸、碱、盐及某些有机溶剂	—70~130℃	热水、纸浆、腐蚀性 的酸碱盐液体
氯丁橡胶	耐磨性中等，耐一般低浓度酸碱盐腐蚀	—30~85℃	污水、海水含 微小颗粒液体
聚氨酯橡胶	极好的耐磨性能，耐酸碱性能较差	—30~85℃	纸浆、矿浆等浆液
聚四氟乙烯 (PTFE/F4)	化学性能很稳定，能耐沸腾的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀	—30~185℃	腐蚀性强的 酸碱盐液体