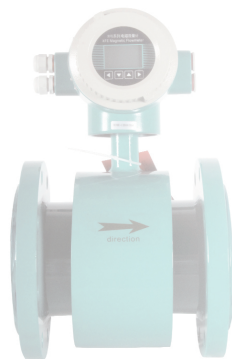


电磁流量计 使用说明书

——使用前请仔细阅读本说明书——



河南新航流量仪表有限公司

目录

一、产品特点、用途和适用范围	2
二、工作原理	2
三、产品型式和组成	4
四、产品的技术性能指标及流量范围	4
五、产品外形尺寸及安装尺寸	6
六、转换器菜单结构及参数设置	8
七、插入式电磁流量计	15
八、流量计安装图示	20

一、产品特点、用途和适用范围

1. 1特点

- 电磁流量计，具有以下特点：
- 不受流体密度、粘度、温度、压力和电率变化的影响，线性测量原理能实现高精度测量；
- 测量管内无阻流体，压损小，直管段要求低；
- 公称通径DN8-DN2000覆盖范围宽，衬里和电极有多种选择，能满足测量多种导电流体的要求；
- 转换器采用可编程频率低频矩形波励磁，提高了流量测量的稳定性，功率损耗小；
- 转换器采用16位嵌入式微处理器，全数字处理，运算速度快，抗干扰能力强，测量可靠，精确度高，流量测量范围度可达1500:1；
- 高清晰度背光LCD显示，全汉字菜单操作，使用方便，操作简单，易学易懂；
- 具有RS485或RS2320数字通讯信号输出；
- 具有电导率测量功能，可以判别传感器是否空管，具有自检与自诊断功能；
- 采用SMD器件和表面安装（SMT）技术，电路可靠性高；
- 可用于相应的防爆场合。

1. 2主要用途

电磁流量计，可用来测量封闭管道中导电液体的体积流量。广泛应用于石油化工、钢铁冶金、给水排水、水利灌溉、水处理、环保污水测控、造纸、医药、食品等工农业生产工艺过程中的流量测量和控制。

1. 3使用环境条件

环境温度： 传感器-25℃~+60℃ 转换器-10℃~+60℃

相对湿度： 5%-95%

1. 4工作条件

流体最高温度： 一体型 70℃

分离型： 聚四氟乙烯衬里 150℃

氯丁橡胶衬里 80℃

聚氨酯橡胶衬里 70℃

流体电导率： $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$

二、工作原理

2. 1数学物理模型

电磁流量计的工作原理基于法拉第电磁感应定律。当一个导体在磁场场内运动时，在与磁场方向、运动方向相互垂直方向的导体两端，会产生感应电动势。电动势的大小与导体运动速度和磁场的磁感应强度大小成正比。

如图一，当导电流体以平均流速 V (m/s) 通过装有一对测量电极的一根内径为 D (m) 的绝缘导管内流动时，该管道处于一个均匀的磁感应强度为 B (T) 的磁场中，那么在—对电极上就会产生感应电动势 E (V)，它的方向垂直于磁场和流体的方向。

法拉第电磁感应定律为：
$$E=B \cdot D \cdot V \quad (1)$$

流量的体积流量为：
$$Q_v = \frac{\pi D^2}{4} V (m^3/s) \quad (2)$$

由公式（1）和（2）可得到：
$$Q_v = \frac{\pi D}{4} \frac{E}{B} (m^3/h) \quad (3)$$

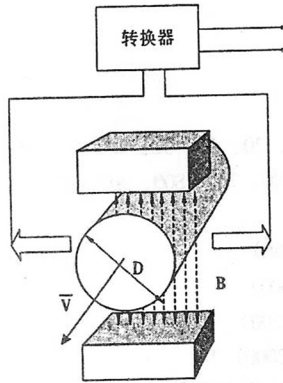
因此电动势可表示为：
$$E = \frac{4B}{\pi D} Q_v (V) \quad (4)$$

当B是一个常数时，对某一个固定的口径D也是一个已知数，公式（3）

中 $= \frac{4B}{\pi D} \frac{1}{B} = K$ （一个常数），那么公式（3）可改写为：

$$QV=K \cdot E \quad (m^3/h) \quad (5)$$

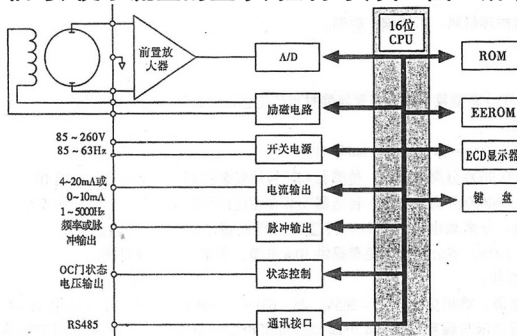
从公式（5）可以看出，流量QV与电动势E成正比。



图一 电磁流量计工作原理

2.2 转换器电路结构

电磁流量转换器一方面向电磁流量传感器励磁线圈提供稳定的励磁电流，以达到B是一个常数，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，便于流量的显示，控制与调节。图二所示为转换器电路结构。



图二 转换器电路结构

三、产品型式和组成

3. 1产品组成

电磁流量计由电磁流量转换器和电磁流量传感器两大部分组成，分离型还需要一根专用的双层屏蔽的电缆连接转换器和传感器。

3. 2产品型式

系列电磁流量计分为一体型和分离型两种结构形式。可用于规定的防爆场所。

传感器有7种不同材料的电极和4种不同材料的衬里可供选用。

四、产品的技术性能指标及流量范围

4. 1招待标准：JB/T9248-1999

4. 2最高流速：15m/s

4. 3公称口径：DN8、10、15、20、25、32、40、50、65、80、100、150、200、250、300、350

400、450、500、600、700、800、900、1000、1200、1400、1600、1800、2000

4. 4精确度：0.5%、0.2%

4. 5公称压力：1.6MPa (DN8-300)

1.0MPa (DN300-1000)

0.6MPa (DN1200-2000)

其它规格和标准可按用户要求。

4. 6材料：

电极形式和材料

电极形式和可分为标准型、刮刀型、可拆卸型、带接地电极。

电极及接地电极材料有含钼不锈钢，哈氏合金B、哈氏合金C、钛、钽、铂依合金、不锈钢涂覆碳化钨7种。

法兰材料：碳钢

接地环材料：不锈钢

进门保护环材料：不锈钢、碳钢。

4. 7外壳防护：

IP65：IP67

IP68：仅分离型氯丁橡胶和聚氨酯衬里的传感器，且不包括防爆结构。

4. 8防爆标准：

DN8-DN600一体型防爆：md II CT6Gb

DN15-DN1600分离型防爆，传感器和转换器安装在相应的危险区md II CT6Gb
DN15-DN1600分离型防爆，传感器安装在相应的危险区，转换器安装在安全区：md II CT6Gb

4. 9连接电缆：分离型电磁流量计，传感器与转换器之间用信号电缆连接，电缆长度最长应小于100MM，本公司随表免费提供10M电缆，不足部分需订货。

4. 10转换器性能：

供电电源：单相交流电85-265V，45-63HZ，功率小于20W；直流供电11-40VD · C

转换器显示与编程操作：4个薄膜按键可设定选择全部参数，还可利用外接手操器或PC机（RS485、RS232）对转换器设定编程，高清晰度背光LCD显示，空管检测，自诊断功能。

数字通讯：RS485、RS232、MODBUS、REMOTE，具有防雷击保护。

输出信号

电流输出：双向两路，全隔离0-10mA/4-20 mA；负载电阻：0-10 mA是0-1.5K欧姆，4-20mA时是0-750欧姆。

频率输出：正向和反向流量输出，输出频率上限可在1-5000 HZ范围内设定。带光电隔离的晶体管集电极双向输出。外接电源不大于35V，导通时集电极最大电流为250 mA。

脉冲输出：正向和反向流量输出，输出脉冲上限可达5000cp/s。脉冲当量为0.001L-1.0m3/cP。脉冲宽度自动设置为20ms或方波。带光电隔离的晶体管集电极开路输出。外接电源不大于35V，导通时集电极最大电流为mA。

流向指示输出：本流量计可测正反方向的流体流动流量。并可以判断出流体流动的方向。规定显示正向流量时输出+10V高电平，反向流体流动输出0V的低电平。

报警输出：两路带光电隔离的晶体管集电极开路报警输出。外接电源不大于35V，导通时集电极最大电流为250mA。报警状态：流体空管、励磁断线、流量超限。

阻尼时间：在0-100S间分档可选。

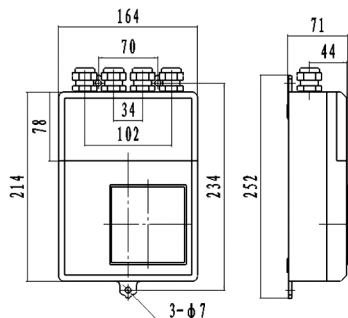
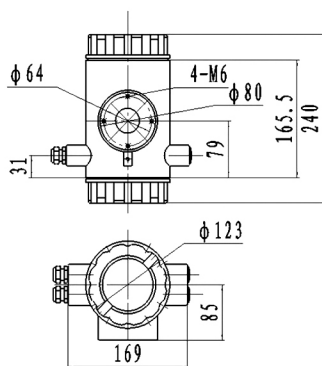
4.11 电磁流量计的流量范围

内径 (mm)	10	15	20	25	32	40	50	65
Qmin (m³/h)	0.0848	0.1908	0.3391	0.5299	0.8681	1.3565	2.1195	3.5820
Qmax (m³/h)	3.39	7.63	13.56	21.20	34.73	54.26	84.78	143.28
内径 (mm)	80	100	125	150	200	250	300	350
Qmin (m³/h)	5.4259	8.478	13.2469	19.0755	33.912	52.9875	76.302	103.855
Qmax (m³/h)	217.04	339.12	529.88	763.02	1356.48	2119.5	3052.08	4154.22
内径 (mm)	400	450	500	600	700	800	900	1000
Qmin (m³/h)	135.648	171.6795	211.95	305.208	415.422	542.592	686.718	847.80
Qmax (m³/h)	5425.95	6867.18	8478	12208.2	16616.9	21703.7	27468.8	33912
内径 (mm)	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
Qmin (m³/h)	1220.83	1661.69	2170.37	2746.87	3391.20	4103.35	4883.32	5731.12
Qmax (m³/h)	48833.3	66467.5	86814.7	109874	135648	164134	195333	229245

五、产品外形尺寸及安装尺寸

5. 1转换器外型尺, 见图三 (a) (b)

转换器安装尺寸图



图a 圆形壳体一体式外型尺寸图

图b 方型壳体分体式外型尺寸图

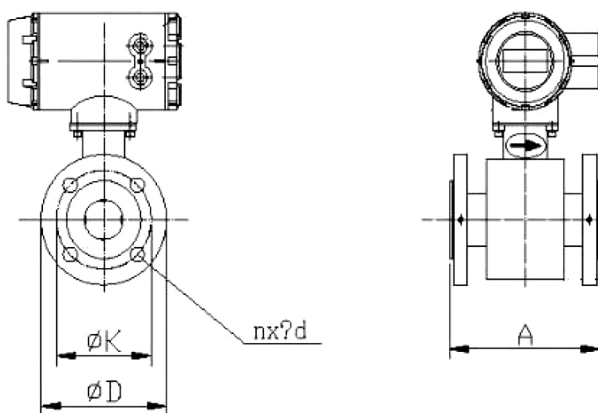


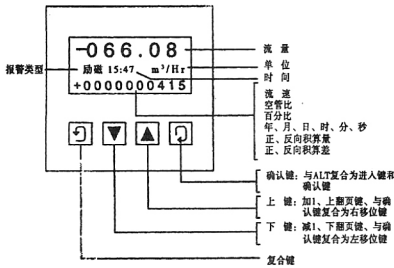
图3 DN10-DN800管段式电磁流量计外形图

5.2电磁流量计尺寸表

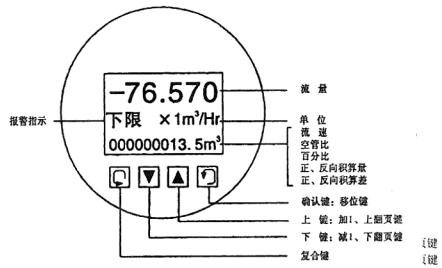
公称 通径 mm	压力 MPa	仪表外形尺寸 单位: mm					整套 重量 KG
		A		ΦD	ΦK	n x Φd	
		四氟衬里	橡胶衬里				
10	1.6						
15		190		104	72	4 x Φ14	5
20		190		104	75	4 x Φ14	6
25		190		105	85	4 x Φ14	6.5
32		190		135	95	4 x Φ18	7.5
40		190	200	140	110	4 x Φ18	8.5
50		190	200	160	125	4 x Φ18	10
65		238	248	175	145	4 x Φ18	13
80		240	250	195	160	8 x Φ18	15
100		240	250	215	180	8 x Φ18	16
125		240	250	245	210	8 x Φ18	21
150		289	300	280	240	8 x Φ23	27
200		340	350	332	295	12 x Φ23	35
250		440	450	410	352	12 x Φ25	48
300		490	500	450	405	12 x Φ25	62
350		532	542	515	470	16 x Φ23	73
400	1.0	580	590	565	520	16 x Φ30	79
450			590	605	560	20 x Φ26	96
500			595	665	620	20 x Φ26	100
600			598	770	722	20 x Φ30	140
700			680	895	840	24 x Φ30	250
800			802	970	922	24 x Φ33	300

六、转换器菜单结构及参数设置

6. 1按键形式



图五 (a) 方表键盘



图五 (b) 圆表键盘

6. 2按键（包括转换器本体按键和红外遥控按键以及磁性笔操作按键）功能

1自动测量状态下键功能：

下键：循环选择屏幕下行显示内容。

上键：循环选择屏幕上行显示内容。

复合键+确认键：进入参数设置状态

6. 2.1参数状态下按键功能

下键：光标处数字减1

上键：光标处数字加1

复合键+下键：光标左移

复合键+上键：光标右移

确认键：在任意状态下，连续按下两秒钟，返回自动测量状态。

注：（1）使用“复合键”时，应先按下复合键再按住“上键”或“下键”。

（2）在参数设置状态下，3分种内没有按键操作，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。

6. 3参数设置功能及操作密码

要进行仪表参数设定修改，必须使仪表从测量状态进入参数设置状态，在测量状下，按“复合键+确认键”出现状态转换密码（0000），根据保密级别，按本厂提供的密码对应修改，再按“复合键+确认键”后，则进入需要的参数设置状态。

仪表设计有6级密码，其中1-4级为用户密码，第5、6级为制造厂密码。6级密码分别用于不同保密级别的操作者。

无论使用哪级密码，用户均可察看仪表参数。用户若想改变仪表参数，则要使用不同级别的密码。

第1级密码（出厂值0521）：用户可察看所有的参数；
 第2级密码（出厂值3210）：用户能改变1-22仪表参数；
 第3级密码（出厂值6108）：用户能改变1-24仪表参数；
 第4级密码（出厂值7206）：用户能改变1-26仪表参数；
 第5级密码（固定值）：能改变所有参数，制造厂保留。
 第6级密码（固定值）：所有仪表参数重置，制造厂保留。
 建议：第1-3级密码，可由用户决定何级别的人员掌握；第4级密码主要用于设置总量清“0”，用户应指定专人掌握。

6. 4参数设置菜单一览表

参数编号	参数文字	设置方式	密码级别	参数范围	备注
1	语言	选择	2	中文、英文	用户可根据现场的流量、使用要求等自行设置
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	仪表通讯方式	选择	2	方式 1、方式 2	
5	测量管道口径	选择	2	3-3000	
6	仪表量程设置	置数	2	0-99999	
7	测量阻尼时间	选择	2	0-100	
8	流量方向择项	选择	2	正反	
9	流量零点修正	置数	2	±0.000	
10	小集号切除点	置数	2	0-99%	
11	允许切除显示	选择	2	允许/禁止	
12	流量积算单位	选择	2	0.0000L-1M3	
13	反向测量允许	选择	2	允许/禁止	
14	电流输出类型	选择	2	0-10MA/4-20MA	
15	脉冲输出方式	选择	2	频率/脉冲	
16	脉冲单位当量	选择	2	0.0000L-1M3	
17	频率输出范围	选择	2	1-5000HZ	
18	空管报警允许	选择	2	允许/禁止	
19	空管报警阈值	置数	2	999.9%	
20	空管量程修正	置数	2	0.0000-3.9999	
21	上限报警允许	选择	2	允许/禁止	
22	下限报警数值	置数	2	000.0-199.9%	
23	下限报警允许	选择	2	允许/禁止	
24	下限报警数值	置数	2	000.0-199.9%	
25	积算总量清零	密码	3	000000-399999	
26	清积算量密码	置数	4	000000-399999	
27	传感器编码 1	用户设置	5	出厂年、月	
28	传感器编码 2	用户设置	5	产品编号	
29	传感器系数值	置数	5	0.0000-3.9999	
30	励磁方式选择	选择	5	方式 1、2、3、4	

31	流量标定系数	置数	5	0.0000-3.9999	用 户
32	仪表计算系数	置数	5	0.0000-3.9999	
33	电流零点修正	置数	5	0.0000-1.9999	
34	电流满度修正	置数	5	0.0000-3.9999	
35	出厂标定系数	厂家设置	5	0.0000-3.9999	
36	转换器编码1	厂家设置	5	出厂年、月	只 可
37	转换器编码2	可以修改	5	产品编号	
38	正向总量低位	可以修改	5	00000-99999	
39	正向总量高位	可以修改	5	00000-49999	
40	反向总量低位	可以修改	5	00000-99999	
41	正向总量高位	用户修改	5	00000-49999	查 看
42	时间 年	用户修改	5	00-99	
43	时间 月	用户修改	5	00-99	
44	时间 日	用户修改	5	00-99	
45	时间 时	用户修改	5	00-99	
46	时间 分	用户修改	5	00-99	
47	时间 秒	用户修改	5	00-99	
48	密码1	用户修改	5	0000-9999	
49	密码2	用户修改	5	0000-9999	
50	密码3	用户修改	5	0000-9999	
51	密码4	用户修改	5	0000-9999	
52	仪表参数重置	厂家设置	6	初始化密码	厂家保留

注：1 参数编号4项为MODBUS通讯，无MODBUS通讯功能转换器不用此参数项，参数设为方式重。

2 参数编号42-47项为掉电时间记录功能，无掉电功能转换器无此参数项。

6. 5参数设置菜单说明

6. 5. 1语言：

本流量计具有中、英文两种语方，用户可自行选择操作。

6. 5. 2仪表通讯地址：

多机通讯时，可设不同的通讯地址

6. 5. 3仪表通讯速度

有600、1200、2400、4800、9600、14400多种波特率可供选择。

6. 5. 4仪表通讯方式

通讯方式1为RS485通讯信号方式，通讯方式为MODBUS通讯信号输出。

6. 5. 5测量管道口径

选择仪表所有的公称通径。

6. 5. 6仪表量程设置

仪表量程是指流量测量的上限流。量值（满量程）。上限流量值是针对输出信号的百分比显示而方的。它与电流输出和频率输出上限值及100%显示值相对应。与之相关联的还有用百分比流量表示的小信号切除和超限报警。

在仪表量程设置参数中选择流量显示单位，仪表流量显示单位有：L/s、L/min、L/h、m³/s、m³/min、m³/h，用户可根据工艺要求和使用习惯选定一个合适的流量显示单位。

注意：仪表用5位有效数字显示流量值，末位数值的后面显示有流量的单位。微处理器能够在选择流量单位不合适时，向操作者提示出设置错误码造成的“上溢”或“下溢”，例：DN200MM口径，选L/H为流量显示单位，当1 m/s流速时，流量为113097L/H，超出5位数，造成“上溢”此时流量单位应选择m³/s、m³/min和m³/h。而DN3MM，选m³/s，流量为0.00000707m³/s，在5位显示数字下，根本无法显示出有效数字，造成“下溢”，此时流量单位应选择L/S、L/min或L/H。

6. 5. 7 阻尼时间

长的测量阻尼时间能提高仪表流量显示稳定性及输出信号的稳定性，适于具有流量调节的情况使用；短的测量阻尼时间可以加快测量反应速度，适于总量累计的脉动流量测量。测量阻尼时间的设置采用选择方式，用户选一个阻尼时间值即可。

6. 5. 8 流量方向择项

如果用户认为调试时的流体方向为正，而仪表显示为负，则将流量方向设定反向，反之亦然。

6. 5. 9 零点修正

在电磁流量传感器的测量管内充满导电流体，并且流体处于静止不流动，转换器已经对流量计的零点作了智能处理。若所配传感器的零点超出转换器的智能处理范围，则需用用户进行流量零点修正。流量零点是用流速表示的，单位为mm/s。

FS=	○	○	○	○	○
±	○	○	○	○	○

显示中：上行FS代表仪表零点测量，下行显示是流量零点修正值，当FS显示不为“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传感器的测量管内充满导电流体，并且流体处于静止不流动条件下进行。

流量零点的修正是传感器的校验常数值，已记入传感器的记录单与标牌。记入时传感器零点值是以mm/s为单位的流速值，其符合与修正值的符号相反。

6. 5. 10 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。

6. 5. 11 流量积算单位

转换器显示器为10位计数器，最大允许计数值为4294967295。使用积算单位为L和M3，并有0.001L、0.01L、0.1L、1L和0.001 M3、0.01 M3、0.1 M3、1 M3的倍率，可方便读出一段时间的累计流量。本转换器能够自动判断应用的流量积算单位和倍率是否溢出。

6. 5. 12 反向测量允许

反向测量允许参数设在“允许”状态，当流体反向流动时转换器按反向流量值输出脉冲和电流，反向总量进行累积。反向测量允许参数设在“禁止”，当流体反向流动时，转换器输出脉冲为“0”，电流输出信号为“0”（4MA或0MA），但反向总量仍然进行累积。

6. 5. 13 电流输出类型

用户可在电流输出类型中选择0-10MA或4-20MA电流输出。

6. 5. 14 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，它们统称为数字量输出，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，可读出累计流量的容积值，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0C门形式，因此，应外接直流电源和负载。见输出接线图示。

6. 5. 15 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：

脉冲当量	流量值
1	0.001L/cp
2	0.01L/cp
3	0.1L/cp
4	1.0L/cp
5	0.001m³/h
6	0.01m³/h
7	0.1m³/h
8	1.0m³/h

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。仪表最高能输出5000 cp/S

的脉冲频率。用于机械式电磁流量计计数器最高频率可达25次/秒。

脉冲输出的最大脉冲空度为20MS，高频时自动转换为方波。

对于体积流量，计算公式如下：

$Q_L = 0.0007854 \times D^2 \times V (L/S)$ 或 $Q_m = 0.0007854 \times D^2 \times V \times 10^{-3} (m^3/h)$

这里：D—管径（MM） V—流速（M/S）

另外必须说明一个，脉冲输出不同于频率输出，脉冲输出是累积一个脉冲当量就能输出一个脉冲，因此，脉冲输出不是很均匀的。一般测量脉冲输出应选用计数器仪表，而不应选用频率计仪表。

6. 5. 16 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1-5000HZ范围内任意设置。频率输出对应的是流量百分比。

$$F = \frac{\text{测量值}}{\text{满量程值}} \times \text{满量程频率值}$$

6. 5. 17空管报警允许

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。

6. 5. 18空管报警阈值

本产品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99.9%。

空管量程修正为测量相对电导率而用的。在传感器充满试验液体情况下，修正系数使电导比为一个确定值，例如试验液体是水，其电导率约为100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，可修正为100%。当被测液体电导率为5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，相对的电导比则大约显示2000%。如果试验液体水的电导比修正为10%。那么，被测液体电导率为5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 时相对电导比则大约显示200%。

报警阈值设置是选择空管报警灵敏度范围的。最大阈值可设为999.9%。如上例，被测液体显示2000%时发出报警，显示200%时不报警。因此欲使电导率5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 在显示电导比200%时报警，需要设阈值在200%以下。空管报警量程的默认值为100%。

6. 5. 19上限报警允许

用户选择允许或禁止，

6. 5. 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。仪表运行时，当流量百分比大于该值时，仪表将输出报警信号。

6. 5. 21下限报警允许

用户选择允许或禁止

6. 5. 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0-199.9%之间设置一个数值。仪表运行时，当流量百分比小于该值时，仪表将输出报警信号。

6. 5. 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”，即可完成积算清零，同时将三个积算器清为零值，重新开始累积。

“积算总量清零”密码可以在打开4级密码后，在“清积算量密码”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。

6. 5. 24传感器系数值

流量计在标准实流校验装置上校验得到的流量系数，即校验单或产品标牌上标有的传感器“系数K”值。

在出厂时已经设置完成，该系数是保证流量计准确测量的关键系数，不允许用户改变。

6. 5. 25励磁方式选择

转换器能向传感器提供四种励磁方式。用户可根据被测流体实际情况选择一种。通常可以使用方式1励磁，方式2、3、4适合于大口径清洁水测量。在哪种励磁方式下工作，就必须在哪种励磁方式下标定。

6. 5. 26流量标定系数

该系数是转换器的标定系数。用户应使用统一的标准校验器对转换器标定。设定此系数，使所有的转换器保持一致性，以保证与传感器配套的互换性。

6. 5. 27仪表计算系数

该系数为人为设定的系数，转换器内部计算时，总流量是测量流量乘以该系数值。例如，应用于具有仿真传感器的明渠测量潜水电磁流量计。

6. 5. 28电流满度修正

转换器出厂的电流输出满度调节，使电流输出准确为10mA或20mA。

6. 5. 29

转换器的出厂标定系数，使仪表励磁电流和信号放大器规格标准化。

6. 5. 30传感器编码

传感器编码记载配套的传感器出厂时间和编号，以确保设置的传感器系数准确无误。

6. 5. 31转换器编码

转换器编码记载转换器出厂时间和编号。

6. 5. 32正向总量高位、低位

使用5级密码进入，可修改正向累积量(+)，一般设的累积量不能超过计数器所计的最大数值(4294901760)。

6. 5. 33向总量高位、低位

使用5级密码进入，可修改正向累积量(-)，一般设的累积量不能超过计数器所计的最大数值(4294901760)。

6. 5. 34时间年、月、日、时、分、秒(带时钟功能)

使用5级密码进入，可改时间年、月、日、时、分、秒

6. 5. 35密码1-4

使用5级密码进入，可修改此密码；

6. 掉电时间记录功勇(带掉电功能)

仪表内部设计有不掉电时钟，能存储256次掉电记录。掉电记录时间格式为：掉电记录****月**日**时**分停至**月**日**时**分；当256次掉电记录满后，将循环记录新的掉电记录。

6. 6. 1显示掉电记录

按确认键，进入掉电记录显示方式，用增加键显示下个记录，用减少键显示前个记录，再按确认键，返回流量显示方式。

6. 6. 2清除掉电记录

先按住复合键，再按确认键，进入密码输入方式，置数：密码4+11，再先按往复合键，再按确认键，将清除掉电记录。

7. 时累积记录

按▲键出现小时累积记录，用增加键显示下个记录，用减少键显示前个记录，再按确认键返回流量显示方式。清小时累积记录，在参数内清累积后，即可清掉小时累积记录。

七、插入式电磁流量计

7. 工作原理及结构

7.1 工作原理

传感器实际上是一种液体流速测量仪表。它是应用法拉第电磁感应定律的原理制成的流速测量仪表。图1是插入型电磁流量计基本工作原理的示意图。

用一个长杆将一个小的电磁流量传感器插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（转换器向传感器提供励磁电流时，在励磁线圈构成的励磁系统中便产生工作磁场），相当于导体在磁场中作切割磁力线运动。根据法拉第电磁感应定律可知，在导体的两端产生感应电动势。此感应电动势由接触流体的一对电极来检测。电动势的大小与磁感应强度B、两极间距离L和流体的平均流速呈正比。

$$\text{即 } E = B \cdot L \cdot V \text{ (伏)} \quad \textcircled{1}$$

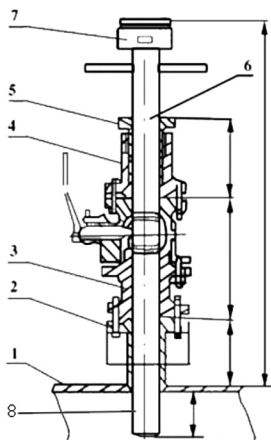
式中：E——感应电动势，伏；

B——磁场强度，特斯拉；

L——两电极间距离，米；

V——流过电磁流速传感器的流速（亦即代表被测管道规定插入点的质点流速），米/秒

K——系数。



1. 管道 2. 连接法兰 3. 球阀 4. 连接法兰
5. 封头 6. 传感器 7. 接线盒 8. 测量系统

本厂插入电磁流速传感器规定插入点有两种方法，一是插入到被测管道的中心轴线上；二是插入到管道内壁约为管道0.121D处，D为管道直径，一般小于DN400的管道可插到被测管道的中心轴线上，此时电磁流速传感器测量流速为管道最大流速，管道的平均流速应由最大流速乘以一个系数K。

$$K = \frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)} \text{ (对光滑管道)} \quad (2)$$

式中：n是雷诺数指数，可有③式求得，

$$n = 1.66 \lg RD$$

式中：RD——管道流体的雷诺数。

$$K = \frac{1}{1 - \frac{0.72}{\lg(0.2703 \times \frac{K}{D} - \frac{5.74}{R_d^{0.9}})}} \text{ (对粗糙管道)} \quad (3)$$

式中，K——等效绝对粗糙度，管道内壁突出物的平均高度。

大于DN400的管道可插到距管内壁约0.121D处。此时电磁流速传感器所测量的流速为平均流速，系数K=1。被测量管道的流量可由下式表示

$$Q = B \cdot V \cdot A \text{ (米}^3\text{/小时)} \quad (4)$$

式中，A——圆管道截面积，米²。由①式代入②式，则得

$$Q = \frac{E}{BL} A \quad (5)$$

由于插入电磁流速传感器工作磁场强度和两电极的距离在制造时已经确定，同时，被测管道的截面积也得出，所以，插入电磁流量传感器的输出电动势大小即可代表流量大小。

7.1.1 结构

传感器如图2所示，主要由测量头（或测量管）、励磁系统、插入杆、接线盒、安装底座、密封定位机构等组成。

测量头（或测量管）：测量头（或测量管）处于管道被测流流速质点处，用来检测该点的流速。测量头（或测量管）由绝缘材料制成的端头或者导管，在其上装有一对电极。除电极端头或测量管内壁外，其它部分与被测流体绝缘状态。

励磁系统：励磁系统的作用是产生一个工作磁场。它由励磁线圈和铁芯所组成。它被绝缘密封到插入杆内。

插入杆：由不锈钢材料制成。测量头或测量管固定在插入杆内。励磁引线和电极引线通过插入杆与被测介质密封并连接到接线盒中。插入杆上焊有方向指示杆，用以在安装时保证工作磁场、流速和电极连线三者互相垂直，符合法拉第电磁感应定律的要求。

接线盒：接线盒位于传感器上部。接线盒内接线端子起传感器和转换器相互连接作用。

安装底座：安装底座是焊接在被测管道上，用来与安装球阀连接、插入电磁流量计传感器的部分。

密封机构：由不锈钢材料制成的压紧螺纹座、压紧螺母、橡胶垫圈和定位螺钉等组成。用以密封插入电磁传感器，使之能够承受一定的工作压力。

7.2. 产品的型式和组成

产品的型式为插入式。与管道通过安装底座、球阀和压紧螺母、定位螺钉连接。传感器测量分测量管型和平面电极型两种结构型式。测量管型传感器适于测量清洁介质；平面电极型适于测量介质中含有其它杂质的液体流量测量。

7.3 主要技术性能

7.3.1 适于测量管道通径：

200~2000mm；

7.3.2 流速测量范围：

0~1至0~10m/s，满量程在1~10m/s范围内连续可调。

7.3.3 测量精确度

当满量程流速>1m/s时， $\pm 1\%$ 。

7.3.4 被测介质导电率：

2 大于 $50\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

7.3.5 工作压力：

1. 6Mpa。

7.3.6 电极材料：

含钼不锈钢0Cr118Ni12Mo2Ti、哈氏合金c-276、钛Ti等。

7.3.7 测量管（测量头）材料：

ABS. 8被测介质最高温度：

ABS60℃

7.3.8 外壳防护等级：

符合GB-08-84标准IP68的有关规定。

7.3.9 传感器输出信号：

0. 2090mVp-p/1m/s。

7.3.10 传感器与转换器之间信号最大的传输距离50m（特殊要求请与厂方联系）

7.3.11 流量计输出信号：

直流电流：0~10mA负载电阻为0~1k Ω ；

4~20mA负载电阻为0~500 Ω ；

频率：1~5KHz负载电阻为250~1.2k Ω 。

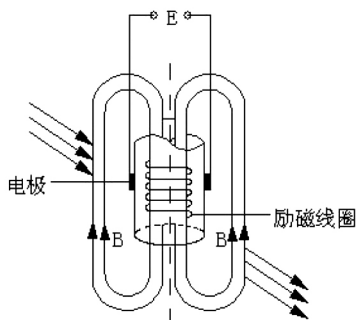


图1 工作原理

7.4. 安装和使用

7.4 安装

7.4.1 安装环境的选择

- ①应尽量远离具有强电磁场的设备，如大电机、大变压器等。
- ②安装场所不应有强烈的震动，管道固定牢靠。环境温度应变化不大。

③安装环境应便于安装和维护。

7.4.2 安装位置的选择

- ①安装位置必须保证管道内始终充满被测流体。
- ②选择流体流动脉冲小的地方。即应远离泵和阀门、弯头等局部阻力件。
- ③测量双相（固、液或气、液）流体时，应选择不易引起相分离的地方。

④应避免测量部位出现负压。

⑤被测管道直径或周长容易测量，并且椭圆度应较小。

7.4.3 直管段长度

传感器安装管道上游侧直管段长度应大于或等于 $10D$ ，下游侧应不小于 $5D$ 。 D 为被测管道通径。

7.4.4 流量控制阀门和调节阀门

流量控制阀门应安装在传感器上游侧的被测管道上，流量调节阀门应安装在传感器下游侧。测量时，通常流量控制阀门应处于全开状态。

7.4.5 安装底座的焊接

安装底座与被测管道的焊接如图3所示。

焊接的技术要求如下：

- ①安装底座63管子的轴线与被测管道的轴线相互垂直。其夹角为
- ②采用不锈钢焊条平焊。焊后保证法兰端面与管轴线平行，焊缝牢固，能承受 1.6MPa 压力无渗漏现象。
- ③被测管道开孔尺寸与安装底座的通孔外径一致。

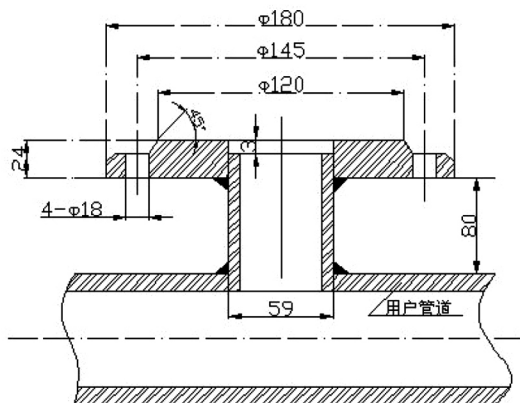


图3 安装底座的焊接

7.5 传感器安装

7.5.1 安装前传感器的检查

a 安装前用酒精棉球或清洁的细纱布轻轻地，仔细地擦除传感器测量头部两极表面的油脂、灰尘等赃污物质。但不得用坚硬的东西损伤电极表面和绝缘材料。

b 安装前用万用电表检查传感器，符合以下技术指标：

①励磁线圈阻值检查：用万用电表测接线盒内“X、Y”端子之间的电阻值约为40 左右。如所测阻值为无穷大，则线圈断路；如阻值为零，则线圈短路。

②电极对端子之间电阻：接线盒内端子“A、B”分别对测量头或测量管内的两电极一个为零。若一个为无穷大或全为无穷大，均是有故障。

③绝缘电阻检查：励磁线圈、信号端子与插入杆之间电阻为无穷大。端子C对插入杆电阻为零。用万用电表测量接线端子“A、B”对“C”和“X、Y”对“C”之间电阻为无穷大，端子对“C”对插入杆之间的电阻为零。端子“A、B”对端子“X”和“Y”之间电阻为无穷大。

如出现测量与上述不一致时，请与本厂联系。

7.6 被测管道内径的测量

7.6.1 在可以测量管道内径时，可应用游标卡尺或钢卷尺，至少在管道内四个互相之间大致相等角度的直径上进行侧量。如果相邻两个直径之差大于0.5%，则买测数目加倍，取所在直径的算术平均值作为管道直径。

7.6.2 当不能直接测量管道内径时，可以通过测量管道周长和壁厚来计算内径

$$D = \frac{L-l}{\pi} - 2e \quad (6)$$

式中：D——被测管道内径，米；L——管道外周长，米；l——周长修正值，米；e——管道壁厚，米。

使用此法管外表面应仔细除去粗糙部分，若有任何如焊缝这种的高点，应从周长测值中减去各高点由下式计算的修正值：

$$L = \frac{8}{3} a \left(\frac{a}{D} \right)^{1/2} \quad (7)$$

式中：a——高点高度；D——管道内径。

7.7 传感器的安装

7.7.1 清理被测管安装底座的焊渣和毛刺。

7.7.2 关掉上游流量控制阀门或采用低压供水。

7.7.3 按图3所示将DN50球阀安装到安装底座上。注意球阀的长空腔向上。检查球阀是否能全开全关。如有问题应进行修理。将压紧螺纹座、压紧螺母和橡胶密封圈安装到球阀上。松开定位螺钉和压紧螺母，将传感器插入杆通过球阀插入被测管道。插入深度由7.4.4计算，并由游标卡尺或钢卷尺测量，符合要求后，上紧压紧螺母和定位螺钉，同时应注意传感器方向标志杆指向应和流体流向一致。

7.7.4 用游标卡尺或钢卷尺测量传感器电极至方向标志杆之间的距离。

设测得传感器电极与其方向标志杆的长度为H，对于 $D \leq 400\text{mm}$ ，插入深度可由下式计算插入深度E为：

$$E = H - 0.5D$$

对于 $D > 400\text{mm}$ 通径时，

$$E = H - 0.121D$$

需要更准确找出插入深度时，可用下式计算管道直径方向，内壁到测量点的距离Y

$$Y = \left(\frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)} \right)^2 \times R$$

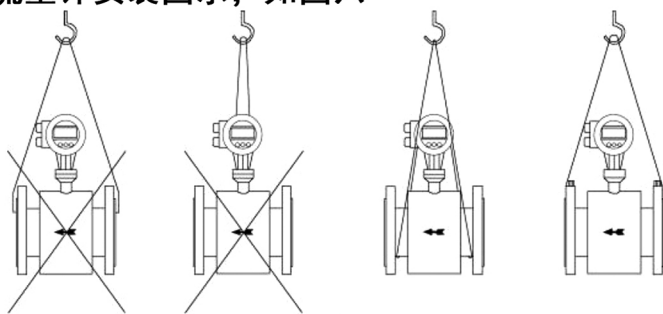
式中，R——管道内半径。插入深度

$$E = H - Y$$

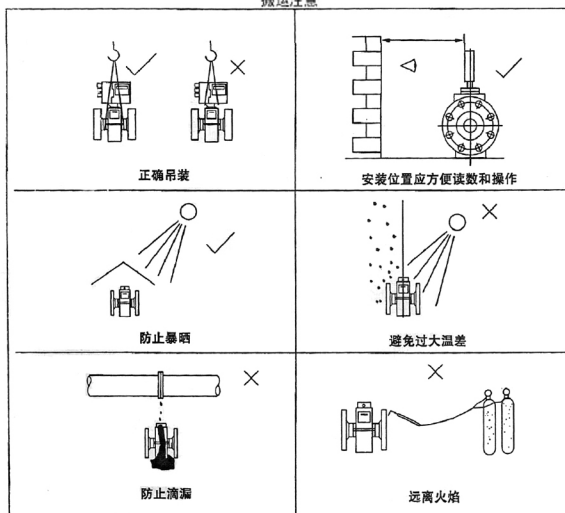
7.8 电缆的敷设和接线

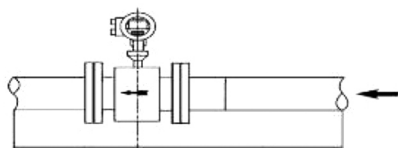
电缆的敷设分明敷和暗敷两种。采用哪种敷设要视现场具体情况而定

八、流量计安装图示，如图六

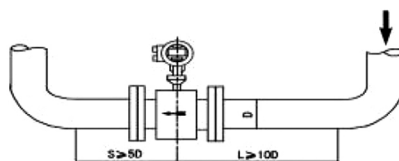


搬运注意

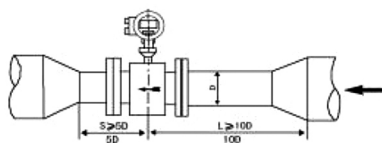




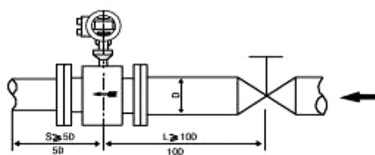
图a 水平管 前、后直管段长度要求



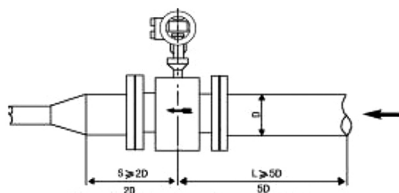
图b 弯管 前、后直管段长度要求



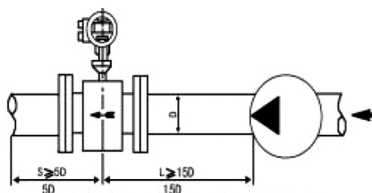
图c 扩口管 前、后直管段长度要求



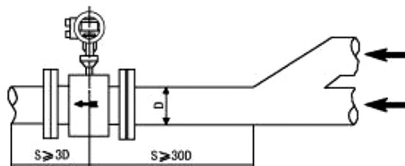
图d 阀门下游 前、后直管段长度要求

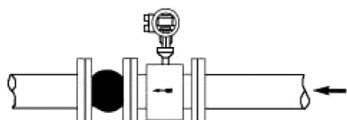


图e 收缩管 前、后直管段长度要求

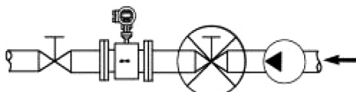


图f 泵下游 前、后直管段长度要求

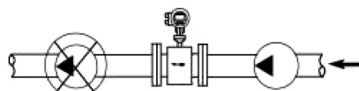




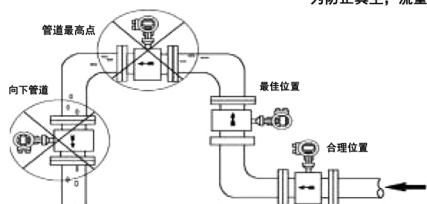
在大口径流量计 (DN200以上) 安装管线上要加接弹性管件



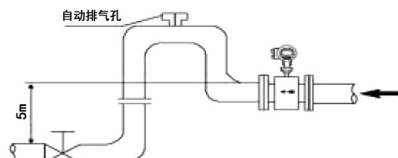
长管线上控制阀和切断阀要安装在流量计的下游



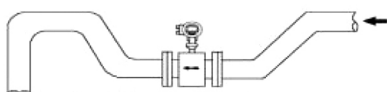
为防止真空, 流量计应安装在泵的后面



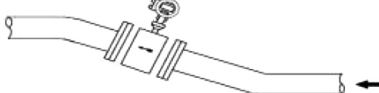
为避免夹附气体引起测量误差, 流量计的安装



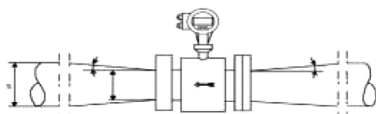
为防止真空, 落差管道超过5M长时要在流量计下游最高位置上装自动排气阀



敞口灌入或排放流量计安装在管道底段区



水平管道流量计安装在稍稍向上的管道区



流量计上下游管道为异径管时, 异径管中心锥角应小于 15°

自信源于品质 用事实说话

由于产品不定期更新,商品设计与参数配置
等如有变更,恕不另行通知,请以实物为准。

河南新航流量仪表有限公司

HENAN XINHANG FLOWMETER CO., LTD.

地址: 河南省新乡市寺庄顶工业园73号

电话: 400-688-0373

传真: 0373-2678899

邮编: 453700

主页: [HTTP://www.hnxyb.com/](http://www.hnxyb.com/)

邮箱: 2850822780@qq.com

