

ADMOLL® 艾德默

AFDN电磁能量计

安 装 使 用 说 明 书

湖南艾德默科技有限公司 | 服务热线: 400-0731-991
Hunan Admoll Technology Co., LTD | 公司网址: www.admoll.com

前言

能量计适用测量封闭管道中导电液体的体积流量。测量原理是基于法拉第电磁感应定律：导电液体在磁场中作切割磁感应线运动时，导体中产生感应电势，其感应电势 E 为：

$$E = KBVD$$

式中：K----- 仪表系数

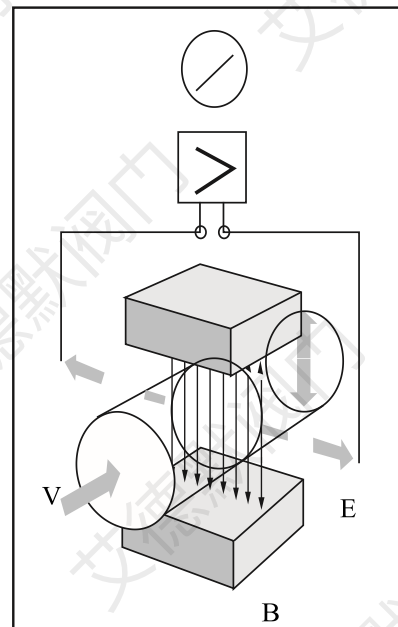
B----- 磁感应强度

V----- 测量管道截面内的平均流速

D----- 测量管道截面的内径

测量流量时，导电性液体以速度 V 过流垂直于流动方向的磁场，导电性液体的流动感应出一个与平均流速成正比的电压，其感应电压信号通过

二个或二个以上与液体直接接触的电极检出，并通过电缆送至转换器通过智能化处理，然后LCD显示或转换成标准信号4~20mA和0~5kHz输出。



安装本系列能量计前，以下简称“仪表”，请仔细阅读本用户手册。说明书图片仅供参考，请以实物为准。我们力求本说明书内容编排正确和完整，但并不保证本说明书没有任何错误或漏失。如用户在使用过程中有不清楚的地方，请与我司联系，我们将致力于您满意的答复，湖南艾德默科技有限公司对本说明书拥有最终解释权，本公司保留对用户手册进行修改的权利，用户手册如有修改，恕不另行通知。

AFDN电磁能量计安装使用说明书

一、接线

1、信号和励磁线

1.1 信号线处理

转换器与传感器链接

信号线

SIG+ ————

SIG- ————

SGND ————

分体型转换器与传感器配套使用时，对被测流体电导率大于 $50 \mu\text{S}/\text{cm}$ 的情况，流量信号传输电缆可以使用型号为 RVVP2×32/0.2 的聚氯乙烯护套金属网屏蔽信号电缆。使用长度应不大于 100m。信号线与传感器配套出厂。流量信号测量的影响：当被测电导率小于 μ 长距 或离传输时，可使用具有等电位屏蔽的双芯双重屏蔽信号电缆。

励磁线

EXT1 ————

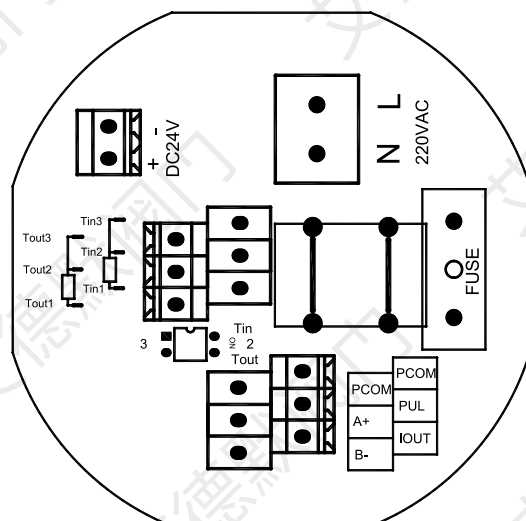
EXT2 ————

2、仪表端子接线

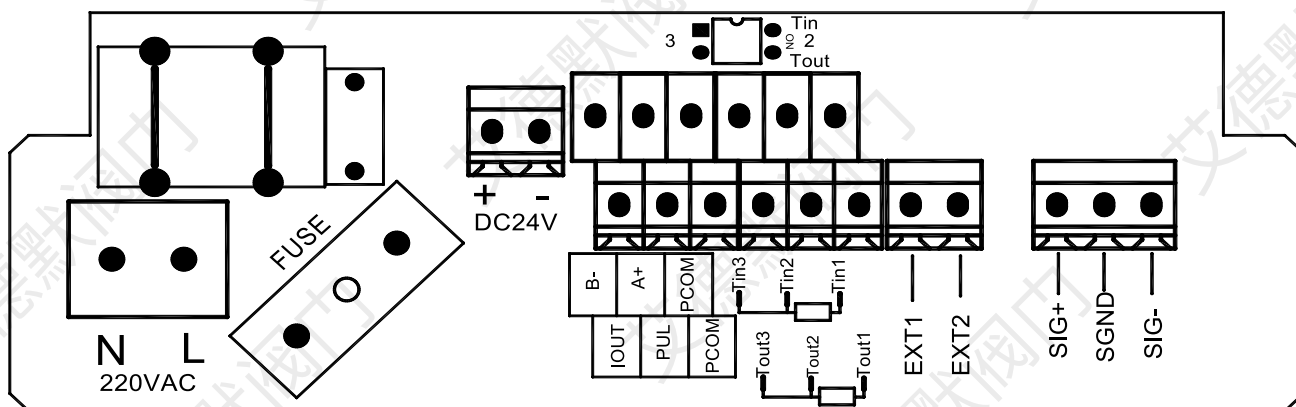
2.1、转换器接线端

励磁电流线可采用二芯绝缘橡皮软电缆线，建议型号为 YHZ-2×1mm²。励磁电流线的长度与信号电缆长度一致。

一体式圆形



分体式方形



2.2、端口说明

Tin1	入口温度输入	Tin2	入口温度输入
Tin3	入口温度输入(3线制时接)	Tout1	出口温度输入
Tout2	出口温度输入	Tout3	出口温度输入(3线制时接)
SIG *	信号 1	SGND	信号地
SIG-	信号 2	EXT1	励磁电流+
EXT2	励磁电流-	IOUT	4~20mA输出
PCOM	输出地	PUL+	脉冲输出+
B-	485 通讯接口	A+	485 通讯接口
L	220V 电源输入	N	220V 电源输入
+	DC24V 电源+极	-	DC24V 电源-极

备注：在使用时，电源 2 选一

二、仪表参数介绍

部分参数设置说明

2.1、流量量程设置

流量量程设置是指确定上限流量值，因此，仪表量程设置确定了仪表量程范围，也就确定了仪表百分比显示、频率输出、电流输出与流量的对应关系：

百分比显示值 = (流量值测量值 / 仪表量程范围) * 100 %；

频率输出值 = (流量值测量值 / 仪表量程范围) * 频率满程值；

电流输出值 = (流量值测量值 / 仪表量程范围) * 电流满程值 + 基点；

仪表脉冲输出值不受仪表量程设置的影响；

$$0.0000 \times 10^4 \times 10 = 2.0000 \times 10^2 \quad 2.0000 \times 100 = 200;$$

2.2、测量管道口径

能量计配套传感器通径范围：15 ~ 1000mm。

DN15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、350、400、450、500、600、700、800、900、1000。

2.3、流量方向择项

若用户调试时流体方向与设计不一致，用户不必改变励磁线或信号线接法，可用流量方向设定参数改动即可，必须将瞬时流量或流速方向为正向，热量、冷量、流量累积才进行测算计。

2.4、反向测量允许功能

当反向测量允许参数设在“允许”状态时，只要流体流动，转换器就按流量值输出脉冲和电流。当反向测量允许参数设在“禁止”时，若流体反向流动，转换器输出脉冲为“0”，电流输出为信号“0”（4mA 或 0mA），反向测量允许功能仅对瞬时流速起作用，当流速方向为负“-”时，热量、冷量、流量累积均无效。

2.5、流量零点修正

零点修正时应确保传感器管内充满流体，且流体处于静止状态。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 = ○ ○ . ○ ○ ○ m/s

调整上行，使FS 接近0 值。流量零点的修正值是传感器的配套常数，应记入传感器的记录单和传感器标牌。

2.6、切除允许选择

当设定为允许时，信号将按小信号切除百分比切除，低于该值为0。

2.7、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。

2.8、电流输出方式

0~10mA 或 4~20 mA 电流输出选择（流量输出、热量输出、冷量输出），同时，主界面百分比输出也与此对应。

2.9、电流输出类型

用户可在电流输出类型中选择0~10mA 或 4~20 mA 电流输出。

2.10、脉冲输出方式

脉冲输出为矩形波脉冲串，每个脉冲表示管道流过一个流量、热量、冷量当量，脉冲当量由下面的“脉冲当量单位”参数选择。脉冲输出方式多用于总量累计，一般通积算仪表相联接。

2.11、仪表通讯地址

转换器通讯地址，可选范围：01~99 号地址，0 号地址一般为主机

2.12、仪表通讯速度

600、1200、2400、4800、9600、19200。 9600bps、8
None 1

2.13、流量总量清零（热量总量清零、冷量总量清零）

在该参数设置中，仪表显示“退出 确认”，按“确认键”即可完成积算量清零。按“复合键+确认键”退回上级菜单，即不进行清零操作。

2.14、传感器系数值

传感器系数：即电磁流量计整机标定系数。该系数由实标得到，并钢印到传感器标牌上。用户必须将此系数置于转换器参数表中。

一级密码修正（可以设置1~5 项参数）

二级密码修正（可以设置1~6 项参数）

2.15、热量测试选择

能量计为方便用户检查仪表是否故障，设置“热量测试选择”参数，当设置成“允许”时仪表按设置进行计算，外部输入不起作用。反之，外部输入起作用。

2.16、入（出）口温度设置

当“热量测试选择”设置成“允许”时，软件设置仪表温度，设置温度最大值为150℃。

2.17、流速测试设置

当“热量测试选择”设置成“允许”时，软件设置仪表流量。

2.18、入口（出口）温度零点/温度校准

能量计用 Pt1000 热电阻三线制桥连接方式，具体标定方法详见附录 4

2.19、工作压力选择

AFDN 能量计遵循中华人民共和国城镇建设行业标准 CJ128—2007 设置 0.6MP、1.6MP 两种压力方便用户使用。

2.20、记录清零

将所有历史记录和掉电记录清除。

2.21、入（出）口温度零点

使用标准高精度电阻或千分之一 1000 欧姆电阻，分别接至 Tin1, Tin2 两端，并将 Tin2, Tin3 短接。输入修正值，使上面一行显示尽可能接近 1000 欧姆。

2.22、入（出）口温度校准

在入（出）口温度零点后，使用标准高精度电阻或千分之一 1500 或（1500~2000）欧姆电阻，分别接至 Tin1, Tin2 两端，并将 Tin2, Tin3 短接。输入系数值，使上面一行显示尽可能接近所选电阻阻值。

系数值 = 所选电阻阻值/显示值。

三、仪表显示与操作

3.1、面板显示内容简介与功能键



±88.888m³/h --瞬时流量

上键查询:

Σ time 88888hrs--热量表累积工作时间

C 8.888MW --瞬时功率

流速 ±88.888 m/s --瞬时流速

电阻值 8888.8KΩ--电阻值

流量 ±888.8%--量程百分比

Tin 888.8℃ --供水温度

Tout 888.8℃ --出水温度

ΔT 888.8K --温差

下键查询:

H 88888888.88kWh -- 累积热量

C 88888888.88kWh -- 累积冷量

Σ +8888888.888m³ -- 累积流量

2020-01-01 12:00 -- 年月日时间

励磁正常，励磁报警 -- 提示信息

空管正常，空管报警 -- 提示信息

流量正向，流量反向 -- 流量方向

冷热表模式 -- 仪表工作模式

3.2、测量状态下按键功能循环选择屏

下键：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；

复合键 + 确认键：退回测量状态。

按“复合键 + 确认键”出现状态转换密码（****），根据保密级别，再按“确认键”后，则进入需要的参数设置状态。如果想返回运行状态，再按“复合键 + 确认键”。

3.3、参数设置状态按键功能

下键：光标处数字减 1；

上键：光标处数字加 1；

复合键：光标左移；

确认键：进入/退出子菜单；

复合键 + 确认键：退回上级菜单。

注：使用“复合键”时，应先按下复合键再同时按住“确认键”。3 分钟内没有按键操作，仪表自动返回测量状态。

在主界面下，按下“确认键”，显示历史记录，按上下键进行翻页显示，[05]表示索引条数。

2012-06-12 [05]
H 00012458012kwh
C 00012458012kwh
Σ +00000123.233m3

再次按下“确认键”，显示掉电记录,NO.01 表示索引条数，Total 为总掉电次数，On 为上电时间，Off 掉电时间，H(C)表示掉电时瞬时热量或者冷量。按上下键进行翻页显示。再次按下“确认键”，显示测量界面。

NO.01	Total:0099
On 12-06-12	16:10
Off 12-06-13	18:10
H 1.230MW	

在测量界面下，按“上键”，进行流速、输入温度、输出温度、百分比、电阻值

瞬时热量（瞬时冷量）切换显示，注：当显示 Tin---.-℃，Tout---.-℃时，表示温度大于150℃或小于0℃或 PT1000 未连接。

在测量界面下，按“下键”，进行热量累积、冷量累积、流量累积、日期时间等报警提示切换。

热量累积 H 123456789.000GJ

冷量累积 C 123456789.000GJ

流量累积 Σ 123456789.000m3

四、产品性能

4.1、正常工作条件

环境温度：-10 ~ +60℃；

相对湿度：5% ~ 90%；

供电电源：20V-36V DC/≥@1.0A 或 85V-250V AC 50Hz；所有输出与电源线由用户根据实际情况自备，但请注意满足负载电流的要求；

工作压力：DN 15- DN1000：≤ 1.6Mpa；

整机功耗：小于 20W；

橡胶衬里：- 20~+60℃，短时间可达 80℃/2 小时 / 聚四氟乙烯-30~+120℃，短时间可达 150℃/2 小时；

内衬材料	名称	符号	性能	最高工作温度	适用液体	适用口径
橡胶	氯丁橡胶	CR	耐磨性中等，耐一般低浓度的酸碱盐的腐蚀	<60℃	自来水、工业用水、海水	DN40~1000
氟塑料	聚四氟乙烯	F4 或 PTFE	化学性能很稳定，耐沸的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀	<120℃	腐蚀性强的酸碱盐液体	DN15~1000

4.2、传感器连接型式

方型壳体分体式：墙挂式方形壳体，转换器同传感器电缆连接。

方型壳体一体式：方形壳体与管段安装在管道上，转换器同传感器电缆连接。

4.3、整机测量精度

流量准确度等级为：2 级（重复性误差不得大于 2 级表的最大允许误差限，依照 CJ128-2007.6.12 的要求执行）。

4.4、数字通讯接口及通讯协议

RS485 总线，Modbus RTU 协议，寄存器地址见附录 4；电气隔离 1000V；

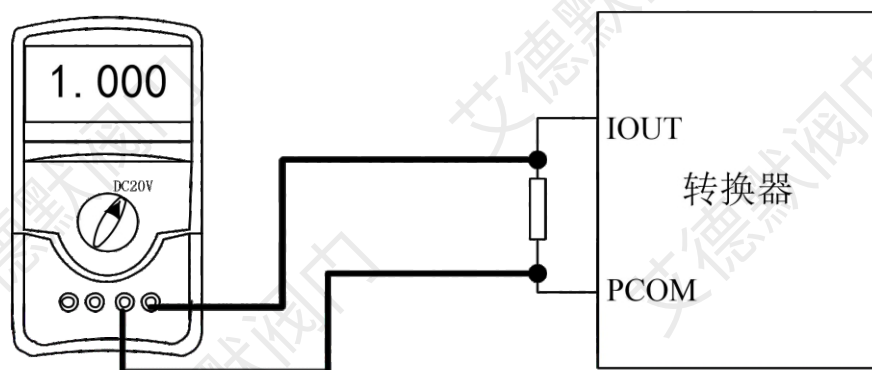
4.5、数字量、模拟量输出及计算

电流输出分成两种信号制：0 ~ 10mA 和 4 ~ 20mA 信号制。使用时，用户通过参数设置在两种信号制中选择一种即可。电流输出内部为 24V 供电，在 0 ~ 20mA 信号制下，可驱动 750Ω 的负载电阻。电流输出对应流量的百分比流量，即：

$$I_0 = \frac{\text{测量值}}{\text{满量程值}} \cdot \text{电流量程} + \text{电流零点}$$

对于 0~10mA 信号制，电流零点为“0”，4~20mA 信号制，电流零点为 4mA。流量计在出厂时，已将模拟量输出的各参数校准好。一般情况下，不需要用户再作调整。若出现异常情况，需要用户校准模拟量输出时，可按下列操作规程进行。

仪表开机运行 15 分钟，使仪表内部达到热稳定。准备 0.1%级电流表，或 250 Ω 电阻和 0.1%电压表，按下图接好。



电流“0”点修正

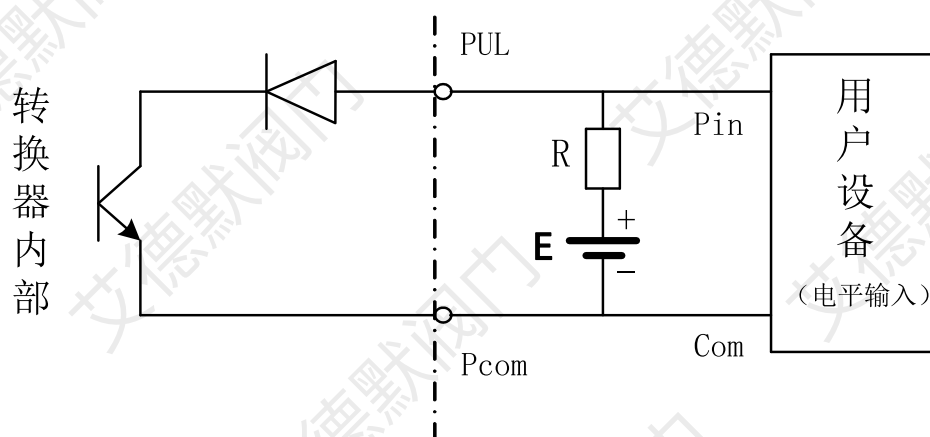
将转换器设置到参数设置状态，菜单项“4-12-20mA Test”- 4mA，转换器输出 4mA，选择“电流零点修正”项，进入，调整修正系数值，使电流表正好指示 4mA ($\pm 0.004\text{mA}$)。电流满度修正：将转换器设置到参数设置状态，菜单项“4-12-20mA Test”- 20mA，转换器输出 20mA，选择“电流满度修正”参数，进入，将标准信号源拨到满量程档，调整转换器修正系数，使电流表正好指示 20mA ($\pm 0.004\text{mA}$)。

测试结束，菜单项“4-12-20mA Test”- OFF 状态，或断电重启。

数字量输出 (PUL+, COM)

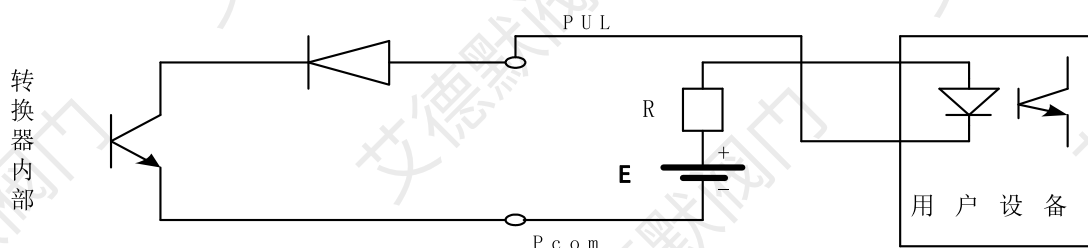
PUL+信号共用地线 PCOM 均集电极开路输出，工作电流最大 300 mA，工作电压最大 36V，用户接线时可参照如下：

数字量电平输出接法：



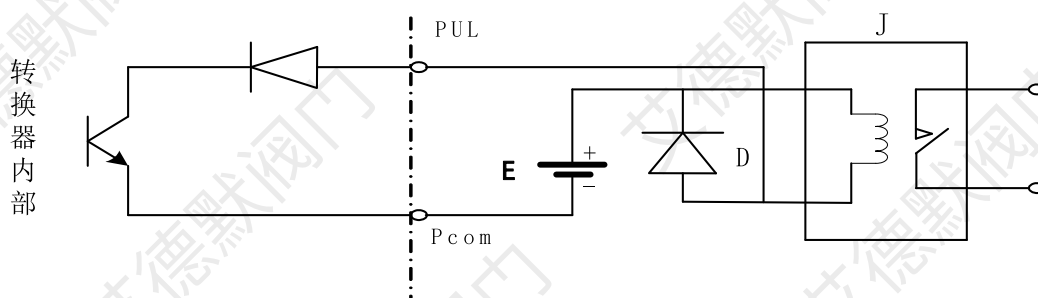
数字量电平输出接法

数字量输出接光电耦合器（如 PLC 等）



数字量输出接光电耦合器

一般，用户光耦需 10mA 左右电流，因此， $E/R=10\text{mA}$ 左右。 $E=5\sim 24\text{V}$ 。

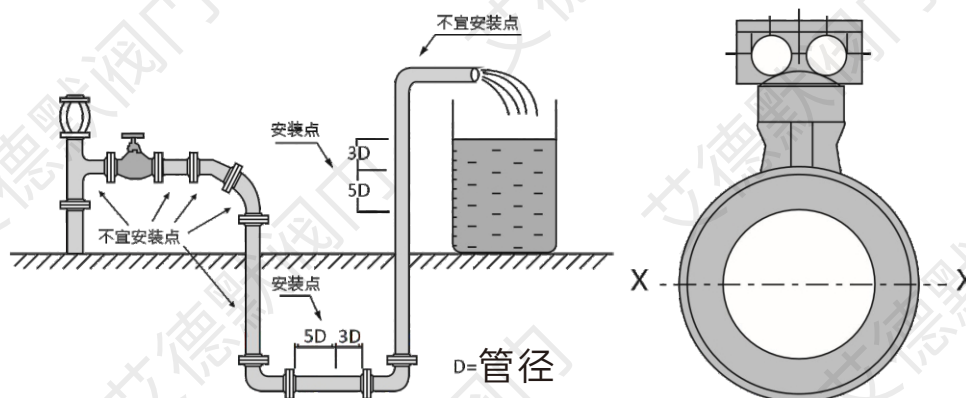


数字量输出接继电器

一般中间继电器需要的 E 为 12V 或 24V。 D 为续流二极管，目前大多数的中间继电器内部有这个二极管。若中间继电器自身不含有这个二极管，用户应在外部接一个。

五、AFDN 能量计管段安装说明

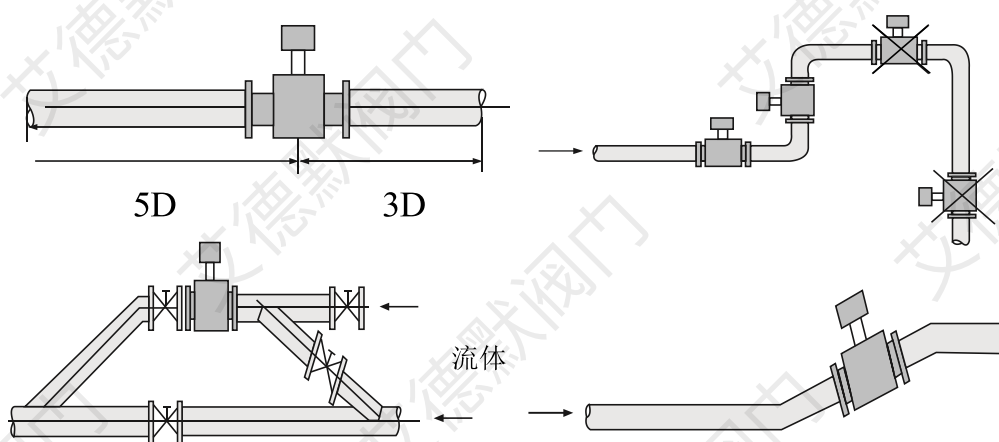
5.1、如何选择安装



- 选择充满液体的直管段，如管路的垂直段（流向由下向上为宜）或充满液体的水平管道（整个管路中最低处为宜），在安装与测量过程中，不得出现非满管情况；
- 流量计选择应尽可能远离泵、阀门等设备，避免其对测量的干扰；
- 流量计选择应尽可能远离大功率电台、强磁场干扰源等。

5.2、选择安装位置时需特别注意

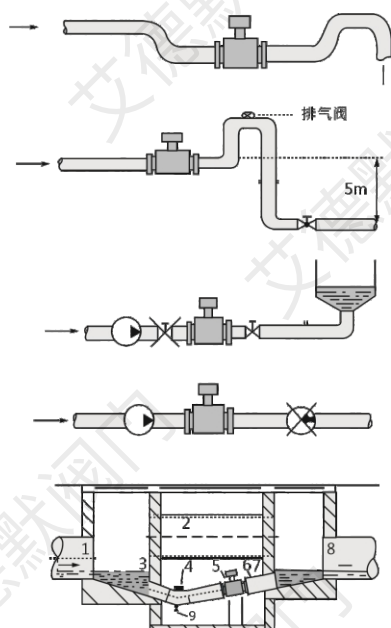
- 测量电极的轴线必须近似于水平方。
- 测量管道内必须完全充满液体。
- 流量计的前方最少要有 5 D (D 为流量计内径) 长度的直管段, 后方最少要有 3D (D 为流量计内径) 长度的直管段, 为方便安装和拆卸, 可以在流量计后加装管道伸缩节。
- 流体的流动方向和流量计的箭头方向一致。
- 管道内如有真空会损坏流量计的内衬, 需特别注意。
- 在流量计附近应无强电磁场。
- 在流量计附近应有充裕的空间, 以便安装和维护。
- 若流量管道有振动, 在流量计的两边应有固定的支座。



● 测量不同介质的混合液体时混合点与流量计之间的距离最少要有3D(D为流量计内径)长度; 为方便今后流量计的清洗和维护, 应安装旁通管道, 并且保证流量计前5D和后3D的直管段。

● 安装聚四氟乙烯内衬的流量计时, 连接两个法兰的螺栓应注意均匀拧紧, 否则容易压坏聚四氟乙烯内衬, 最好用力矩扳手。

● 应安装在水平管道较低处和垂直向上处, 避免安装在管道的最高点和垂直向下处。

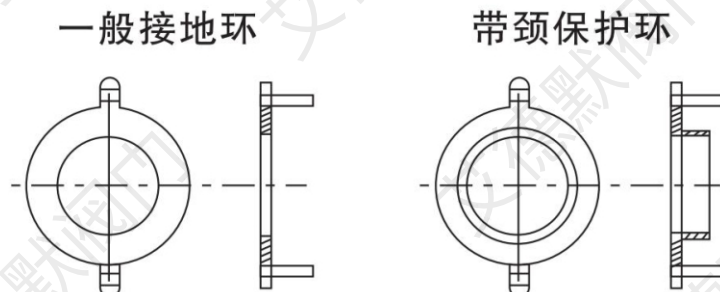


- 应安装在管道的上升处;
- 在开口排放的管道安装, 应安装在管道的较低处;
- 若管道落差超过 5m, 在传感器的下游安装排气阀;
- 应在传感器的下游安装控制阀和切断阀, 而不应安装在传感器上游;
- 传感器绝对不能安装在泵的进口处, 应安装在泵的出口处;
- 在测量井内安装流量计的方式;

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1. 入口 | 2. 溢流管 | 3. 入口栅 |
| 4. 清洗孔 | 5. 流量计 | 6. 短管 |
| 7. 出口 | 8. 排放阀 | 9. 排污阀 |

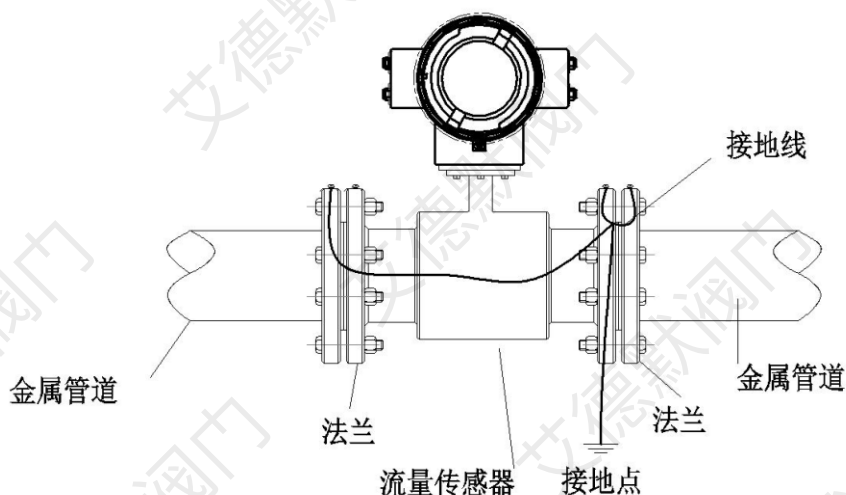
5.3、接地环

接地线应采用 $>4\text{mm}^2$ 铜线，接地电阻 $<10\Omega$ ，若与传感器的和管道是绝缘性的，则需用接地环，应选择期材质和电极的材质一样，若被测材质是磨损性，应选择带颈接地环。

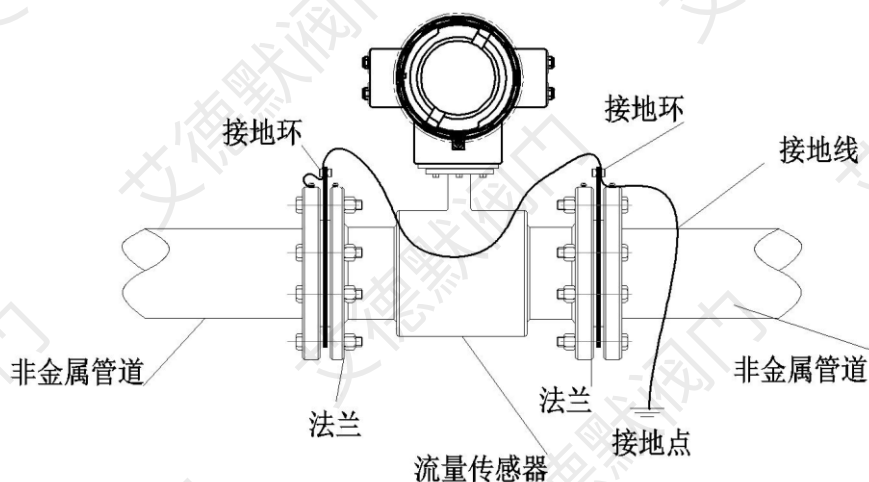


5.4、接地方式

流量计在金属管道上的安装，金属管道内壁没有绝缘涂层



流量计在塑料或内壁有绝缘涂料、油漆、内衬等管道上安装时，应在传感器的两端安装接地环。



5.5、温度传感器的安装

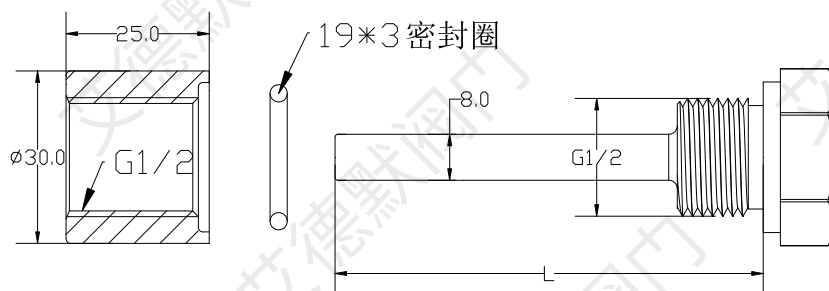
安装在管道上的温度传感器的安装方法：

温度传感器直接插入测温球阀中（图 2-1），安装在管道上（图 2-3）；关闭测温球阀后，更换温度探头时，可直接插拔，避免因更换探头而将整管排空；根据不同规格的管道，选用对应规格的测温球阀而无须更改探头，适合公称直径 DN40 以下规格（含 DN40）。

温度传感器通过“套筒”安装在管道上（图 2-4），需在管道上预先加工直径 $\varnothing 20$ 的孔，然后把“直通”垂直焊接在管道上，再把“套筒”安装在“直通”上，然后插入温度探头（图2-2）；根据不同规格的管道，选用相应规格的“套筒”，适合公称直径 DN40 以上规格。

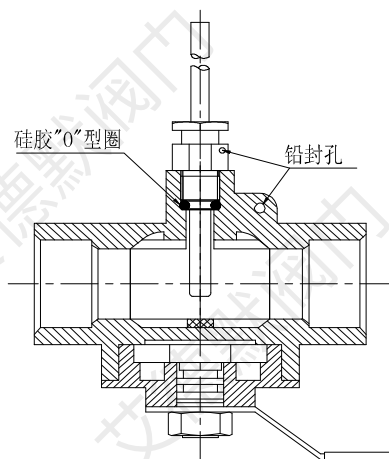
A、套筒选型表：

公称口径	DN50-DN65	DN80-DN100	DN125-DN150	DN200	DN250
L长度 (mm)	55	75	95	120	150
公称口径	DN300	DN350-DN400	DN450-DN550	DN600-DN750	DN800-DN1000
L长度 (mm)	188	230	280	360	470

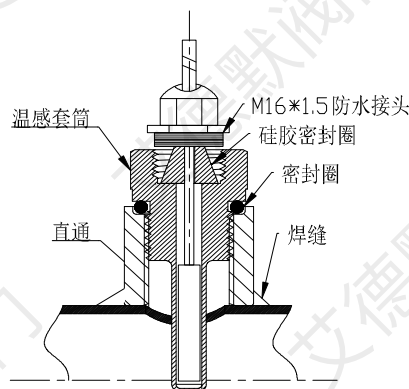


直通

套筒

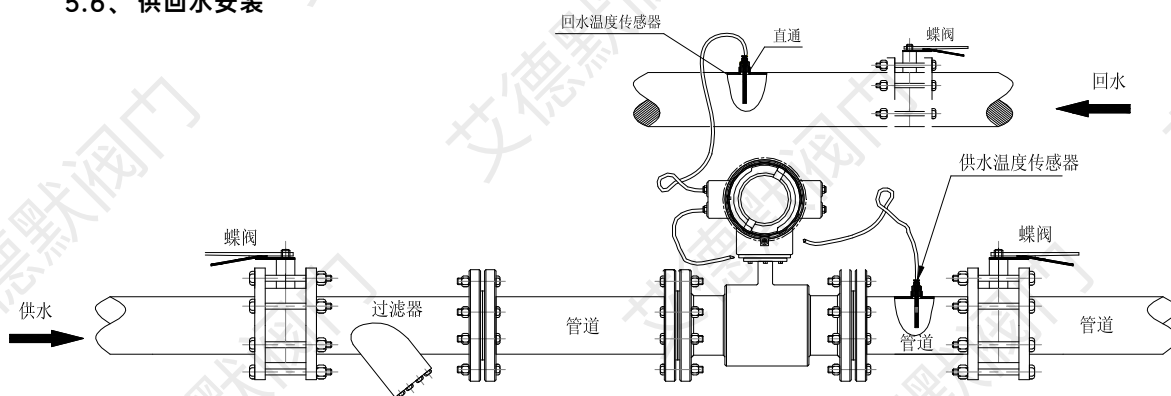


测温球阀（图2-1）

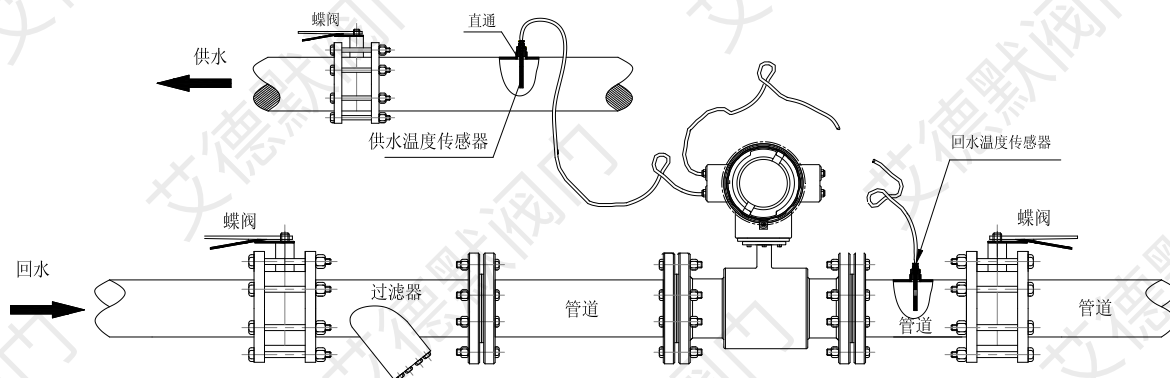


直通、套筒（图2-2）

5.6、供回水安装



温度传感器安装在供水端位置示意图 (图 2-3)



温度传感器安装在回水端位置示意图 (图 2-4)

六、故障处理

6.1 仪表无显示

- 检查电源是否接通，电源保险丝是否完好；
- 检查供电电压是否符合要求；

6.2 励磁报警

- 励磁接线 EXT1 和 EXT2 是否开路；
- 传感器励磁线圈总电阻是否小于 150 Ω；
- 如果 a、b 两项都正常，则转换器有故障。

6.3 测量温度显示 $T_{in}---$ 、 $T_{out}---$ 、 $^{\circ}C$

- 超过 150 $^{\circ}C$
- 低于 0 $^{\circ}C$
- PT1000 未接，开路状态。

6.4 测量的流量不准确

- 流体是否充满传感器测量管；
- 信号线连接是否正常；
- 检查传感器系数、传感器零点是否按传感器标牌或出厂校验单设置；

七、装箱与贮存

7.1、AFDN 装箱

AFDN 能量计出厂随机包括：安装使用说明书、产品合格证、装箱单各一份。

7.2、运输和贮存

为防止仪表在运转时受到损坏，在到达安装现场以前，请保持制造厂发运时的包装状态。贮存时，贮存地点应具备下列条件的室内，防雨、防潮，机械振动小，并避免冲击；温度范围-20 ~ +60℃；湿度不大于 80%。

附录 1 仪表菜单一览表

参数编号	二级菜单	设置方式	参数范围	一级菜单
1	测量管道口径	置数	3~2000	1. 流量参数设置
2	流量方向选择	选择	正、反	
3	反向测量允许	选择	允许/禁止	
4	流量零点修正	置数	+000~+999	
5	切除允许选择	选择	允许/禁止	
6	小信号切除点	置数	0.000-9.999m/s	
7	空管报警允许	选择	允许 /禁止	
8	空管报警阈值	置数	0~999.9Kohm	
9	测量阻尼时间	选择	0~30s	
10	传感器系数值	置数	0.0000~3.9999	
1	流量量程设置	置数	0.0001~9.9999x10 ⁸	2. 输出参数设置
2	热量量程设置	置数	0000.0~9999.9	
3	冷量量程设置	置数	0000.0~9999.9	
4	电流输出方式		流量输出，热量输出，冷量输出	
5	电阻测量选择	选择	禁止/允许	
6	脉冲输出选择	选择	流量输出，热量输出，冷量输出	
7	流量脉冲当量	选择	0.001m ³ /cp,0.01m ³ /cp,0.1m ³ /cp,1m ³ /cp,10m ³ /cp,100m ³ /cp	
	热量脉冲当量	选择	0.1MJ /cp, 1MJ /cp, 0.1GJ /cp, 1GJ /cp	3. 热量参数
	冷量脉冲当量	选择	0.1KWh/cp, 1KWh/cp, 0.1MWh/cp, 1MWh/cp	
1	仪表工作模式	选择	热表，冷表，冷热表	
2	工作压力选择	选择	0.6MP.1.6MP	
3	最小温差设置	选择	000.0℃	
4	热量单位选择	选择	0.001MJ~1G10.001KWh~1MWh	
5	记录周期选择	选择	按月/按日(60条记录)	
6	记录日期设置	选择	1~31 日	
7	记录时间设置	选择	00:00~23:59	
8	检定模式选择	选择	允许/禁止(断电开机禁止状态)	

1	年月日设置	置数		4.系统参数设置
2	时分秒设置	置数		
3	入口温度零点	置数	-99.9~+99.9	
4	入口温度校准	置数	1.0000	
5	出口温度零点	置数	-99.9~+99.9	
6	出口温度校准	置数	1.0000	
7	4-12-20mA 测试	选择	4-12-20mA	
8	电流零点修正	置数	1.0000	
9	电流满度修正	置数	1.0000	
10	热量测试选择	选择	允许/禁止	
11	入口温度设置	置数	0~150℃	
12	出口温度设置	置数	0~150℃	
13	测试流速设置	置数	0.000~9.999m/s	
14	显示对比		0~60	
15	级密码修正	置数	0000~9999(出厂值 8888)	
16	级密码修正	置数	0000~9999(出厂值****)	
17	语言	选择	中文、英文	
1	仪表通讯地址	置数	00~99	5.通讯设置
2	仪表通讯速度	选择	600~19200	
3	奇偶校验位	选择	8bit 无校验, 8bit 奇校验, 8bit 偶校验:	
4	停止位	选择	一位停止位, 二位停止位	
1	流量总量预置		0~99999999.999m ³	6.总量参数
2	流量总量清零			
3	热量总量预置		0~999999999.9	
4	热量总量清零			
5	冷量总量预置		0~999999999.9	
6	冷量总量清零			
7	记录清零		记录和累计工作时间清零	

仪表参数确定仪表的运行状态、计算方法、输出方式及状态。正确地选用和设置仪表参数，可使仪表运行在最佳状态，并得到较高的测量显示精度和测量输出精度。

仪表参数设置功能设有 2 级密码。其中 1 级为用户密码，第 2 级为制造厂密码。用户可使用第 2 级密码来重新设置第 1 级密码。

无论使用哪级密码，用户均可以查看仪表参数。但用户若想改变仪表参数，则使用不同级别的密码。

第 1 级密码（出厂值 8888）：只能查看。

第 2 级密码（固定值）：用户能改变上表所示仪表参数；需要相关技术人员进行操作。

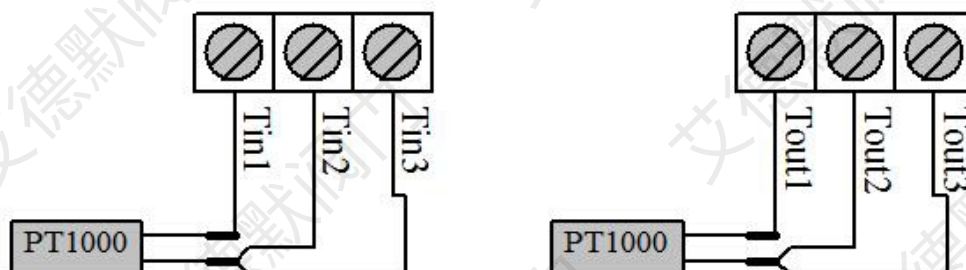
附录 2 热量测量使用说明



电阻类型 PT1000 可将位于温度传感器接线端中间的拨码开关，实现切换两线制或三线制，拨码开关 2 即采用两线制接法，开关拨到 3 即采用三线制接法（出厂默认选择 2）。

热表的温度测量部分采用 Pt1000 热电阻三线制桥连接方式，接线如下图所示：

Tin, Tout 温度输入接法



2、热量计算方法：

AFDN 能量计遵循中华人民共和国城镇建设行业标准 CJ128—2007。

热量测量：

水流经在热交换系统中安装的整体式热量表或组合式热量表时，根据流量传感器给出的流量和配对温度传感器给出的供回水信号，以及水流经的时间，通过计算器计算并显示该系统所释放或吸收的热能量。其基本公式为：

$$Q = \int_{\tau_0}^{\tau_1} q_m \times \Delta h \times d\tau \quad \int_{\tau_0}^{\tau_1} \rho \times q_v \times \Delta h \times d\tau$$

式中：

Q—系统释放或吸收的热量，单位为 J；

qm—流经热量表的水的质量流量，单位为 kg/h；

qv—流经热量表的水的体积流量，单位为 m³/h；

ρ—流经热量表的水的密度，单位为 kg/m³；

Δh—在热交换系统进口和出口温度下水的焓值差，单位是 J/kg；

τ—时间，单位为 h。

公式中的密度和焓值应符合 CJ128-2007 标准附录 A 中的规定。当温度为非整数时，应进行插值修正。

注意：热量的测量是用入口、出口的热焓值乘以流量计算的，所以计算值同累积流量的秒增量有关。也就是说，累积流量每产生一个增量，就计算热流量，因此，累积流量的单位不应调整的过大，避免很长时间才能产生一个累积流量增量。累积流量用 9 位十进制数 (999999999) 表示，流量单位为 0.001m³, 0.01m³, 0.1m³, 1m³ 四种，流量单位选择满足 2-3 年不溢出就行。

附录 3 AFDN 能量计 Modbus 寄存器地址定义

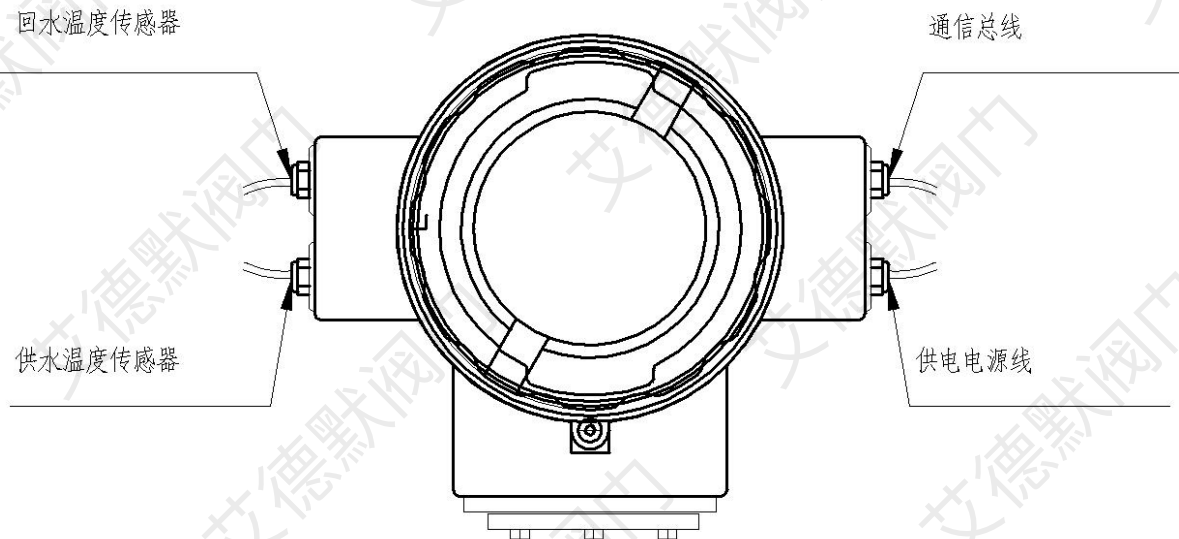
通信格式：波特率 9600bps、8 个数据位、None 无校验、1 个停止位。

MODBUS 功能码定义：电磁式冷热量表采用 03 / 04 功能码。

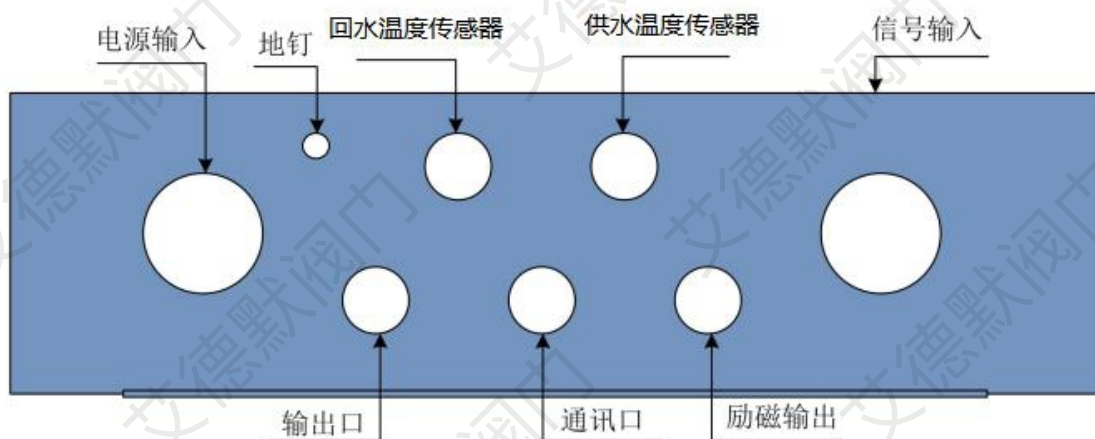
PLC Addresses (Base 1)	Protocol Addresses (Base 0)	数据格式(字节数)	寄存器定义
34113	0x1010	Float Inverse(4)	瞬时流量 M ³ /h
34115	0x1012	Float Inverse(4)	瞬时流速
34117	0x1014	Float Inverse(4)	百分比
34119	0x1016	Float Inverse(4)	流体电阻值
34121	0x1018	Long Inverse(4)	流量累积整数部分
34123	0x101A	Float Inverse(4)	流量累积小数部分
34125	0x101C	Unsigned short (2)	瞬时冷量单位 0: 表示 MJ/h; 1: 表示 GJ/h 2: 表示 KW; 3: 表示 MW
34126	0x101D	Unsigned short (2)	冷量总量单位 0: 表示 MJ; 1: 表示 GJ 2: 表示 KWh; 3: 表示 Mwh
34127	0x101E	Unsigned short (2)	温度状态标志(备注 1)
34128	0x101F	Unsigned short (2)	电流输出选择/百分比选择
34129	0x1020	Unsigned short (2)	瞬时热量单位 0: 表示 MJ/h; 1: 表示 GJ/h 2: 表示 KWh; 3: 表示 MW
34130	0x1021	Unsigned short (2)	累积总量单位 m ³
34131	0x1022	Unsigned short (2)	压力范围 0: 表示 0.6MPa 1: 表示 1.6MPa
34132	0x1023	Unsigned short (2)	热量总量单位 0: 表示 MJ; 1: 表示 GJ 2: 表示 KWh; 3: 表示 Mwh
34133	0x1024	Unsigned short (2)	空管报警 0: 正常; 1: 报警
34134	0x1025	Unsigned short (2)	系统报警 0: 正常; 1: 报警
34135	0x1026	Float Inverse(4)	瞬时热量
34137	0x1028	Long Inverse(4)	热量累积整数部分
34139	0x102A	Float Inverse(4)	热量累积小数部分
34141	0x102C	Unsigned short(2)	入口温度 x10
34142	0x102D	Unsigned short(2)	出口温度 x10
34143	0x102E	Long Inverse(4)	冷量累积整数部分
34145	0x1030	Float Inverse(4)	冷量累积小数部分
34147	0x1032	Float Inverse(4)	瞬时冷量

附录 4 仪表出线孔定义

4.1 一体式转换器出线孔说明

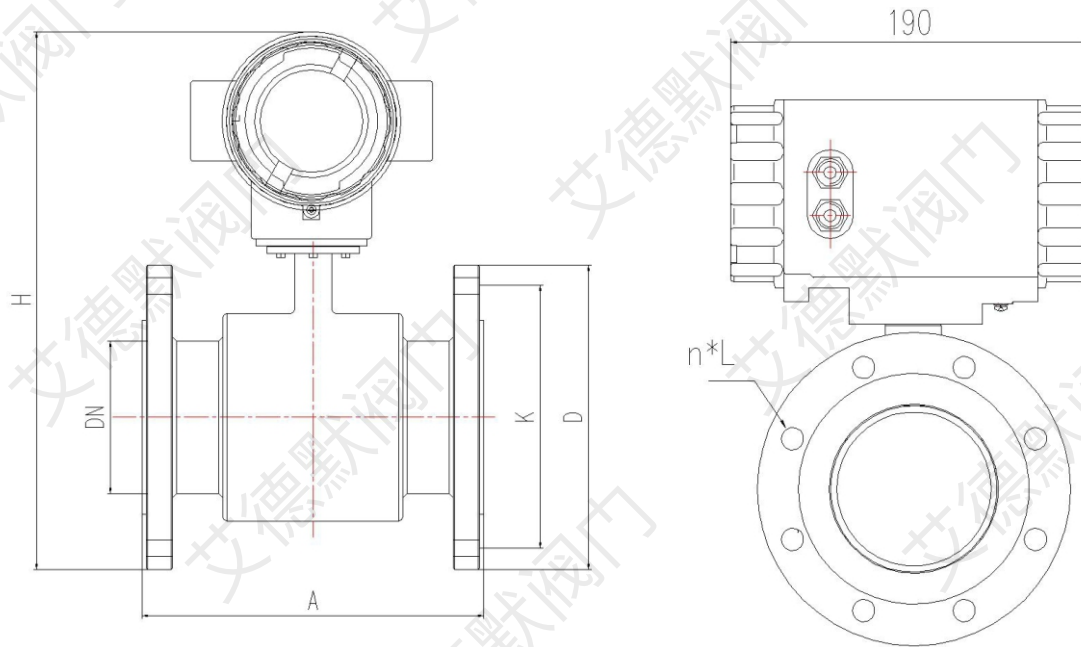


4.2 分体式转换器出线孔说明

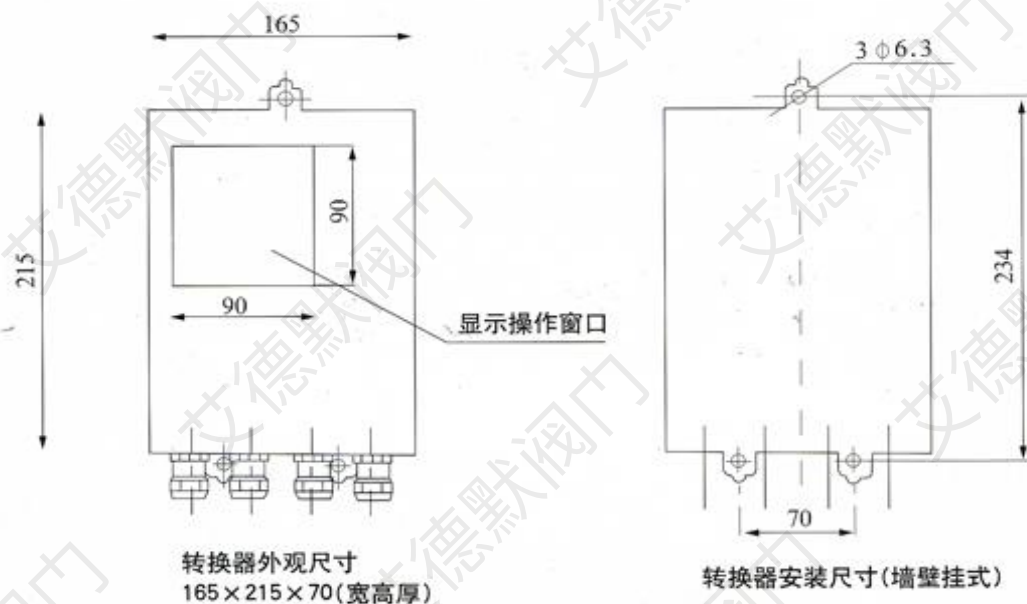


附录 5

5.1 一体式外形尺寸示意图



5.2 分体式（转换器）外形尺寸示意图



能量计管段外形尺寸(PN16)

公称口径(DN)	总长度(A/mm)	总高度(H/mm)	法兰连接尺寸 (GB/T 9119) 压力 1.6MPa			
			法兰外径 (D/mm)	中心圆直径 (K/mm)	螺栓孔直径 (L/mm)	螺栓数量 (n/个)
15	150	289	95	65	14	4
20	150	289	105	75	14	4
25	150	289	115	85	14	4
32	200	289	140	100	18	4
40	200	299	150	110	18	4
50	200	314	165	125	18	4
65	200	334	185	145	18	8
80	200	349	200	160	18	8
100	250	369	220	180	18	8
125	250	399	250	210	18	8
150	300	434	285	240	22	8
200	350	489	340	295	22	12
250	400	559	405	355	26	12
300	450	614	460	410	26	12
350	500	674	520	470	26	16
400	600	734	580	525	30	16
450	600	794	640	585	30	20
500	600	869	715	650	33	20
600	600	994	840	770	36	20
700	700	1064	910	840	36	24
800	800	1179	1025	950	39	24
900	900	1279	1125	1050	39	28
1000	1000	1409	1255	1170	42	28

能量计管段外形尺寸(PN25)

公称口径(DN)	总长度(A/mm)	总高度(H/mm)	法兰连接尺寸 (GB/T 9119) 压力 2.5MPa			
			法兰外径 (D/mm)	中心圆直径 (K/mm)	螺栓孔直径 (L/mm)	螺栓数量 (n/个)
15	150	289	95	65	14	4
20	150	289	105	75	14	4
25	150	289	115	85	14	4
32	200	289	140	100	18	4
40	200	299	150	110	18	4
50	200	314	165	125	18	4
65	200	334	185	145	18	8
80	200	349	200	160	18	8
100	250	424	235	190	22	8
125	250	454	270	220	26	8
150	300	514	300	250	26	8
200	350	579	360	310	26	12

能量计管段外形尺寸(PN16)

250	400	579	425	370	30	12
300	450	639	485	430	30	16
350	500	704	555	490	33	16
400	600	764	620	550	36	16
450	600	814	670	600	36	20
500	600	884	730	660	36	20
600	600	994	845	770	39	20
700	700	1109	960	875	42	24
800	800	1224	1085	990	48	24

附录 6 AFDN 能量计量程范围

口径	最小流量 (m³/h)	常用流量 (m³/h)	过载流量 (m³/h)
DN15	0.03	1.5	3
DN20	0.05	2.5	5
DN25	0.07	3.5	7
DN32	0.12	6	12
DN40	0.2	10	20
DN50	0.3	15	30
DN65	0.5	25	50
DN80	0.8	40	80
DN100	1.2	60	120
DN125	2	100	200
DN150	3	150	300
DN200	5	250	500
DN250	8	400	800
DN300	12	600	1200
DN350	16	800	1600
DN400	20	1000	2000
DN450	25	1250	2500
DN500	30	1500	3000
DN600	40	2000	4000
DN700	50	2500	5000
DN800	60	3000	6000
DN900	80	4000	8000
DN1000	100	5000	10000