电磁(能量)流量计

EMF8E01型
EMF8E02型

使用手册

请仔细阅读本手册，充分理解后再正确使用产品。

更多资讯　扫码即获

杭州振华仪表有限公司

目 录

1. 前言 1
1.1 安全提示 1
1.2 免责声明 1
2.验收及储运 1
2.1 开箱检查 1
2.2 存放 1
2.3 搬运 2
3. 产品概述 3
3.1 工作原理 3
3.2 产品结构 5
4. 技术参数 7
4.1 基本参数 7
4.2 转换器 7
5. 安装 9
5.1 安装须知 9
5.2 满足传感器工作条件的管段 10
6. 接地 13
6.1 金属管道 13
6.2 非金属管道或内衬绝缘材料的金属管道 13
7. 接线 14
7.1 电缆选择 14
7.2 电缆敷设 14
7.3 接线指南 15
8. 转换器操作说明 17
9. MODBUS通讯 27

1 前言

1.1 安全提示

- **电磁(能量)流量计的安装和接线必须由专业技术人员来完成；**
- 在连接电源电缆前检查供电电源是否符合仪表要求，接线前确保电缆未通电;
- 电源接入前，必须先对仪表外壳进行保护接地，以保障作业人员的安全;
- 仪表从有毒或有腐蚀性介质的管道上拆离时，作业人员必须避免与介质接触或吸入残余气体，拆下后应清洗掉传感器测量管内残存的介质。

1.2 免责声明

下列情况不属于产品责任：

(1) 由于客户的疏忽或对产品缺少维护所造成的损坏。
(2) 由于操作、运行和存放时违反相关规定而造成的问题或损坏。
(3) 由自然灾害和其它外部因素造成的问题或损坏。
(4) 非本公司授权人员进行的修理或改装所造成的问题或损坏。
(5) 如果客户或第三方使用产品时受到伤害，而且这些伤害是由产品不可预测的缺陷所造成的，本公司不承担任何责任，也不对间接伤害负责。

2 验收及储运

2.1 开箱检查

产品开箱时，请及时检查以下内容:

(1) 外观

本仪表在出厂前已经过仔细检查。若在运输过程中造成损坏，请与本公司联系。

(2) 铭牌

根据铭牌内容核对产品是否与订货要求相符。

(3) 附件

根据装箱单核对包装箱内配件是否齐全。

2.2 存放

交货后仪表若需长期存放，请注意以下几点:

- 仪表必须使用原始包装箱封装后存放。
- 存放地点必须干燥、无振动、环境温度适宜。

2.3 搬运

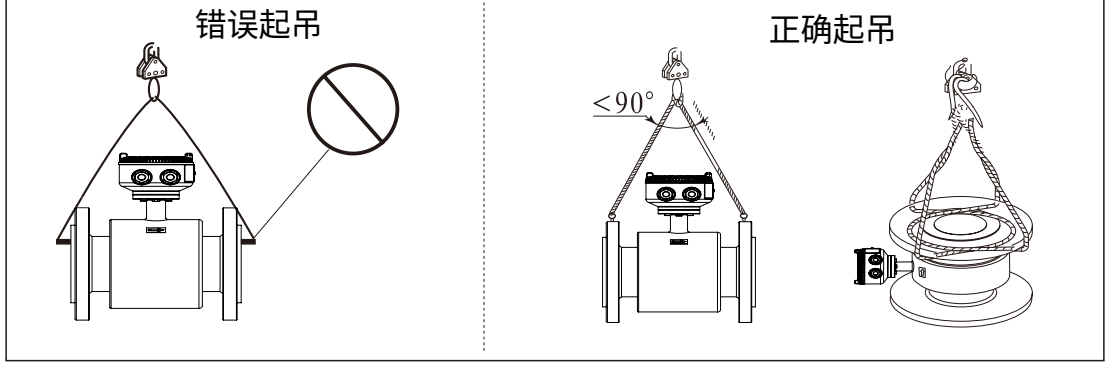
小心搬运所有部件以防损坏，请用原始包装箱将仪表运送至安装地。

重要

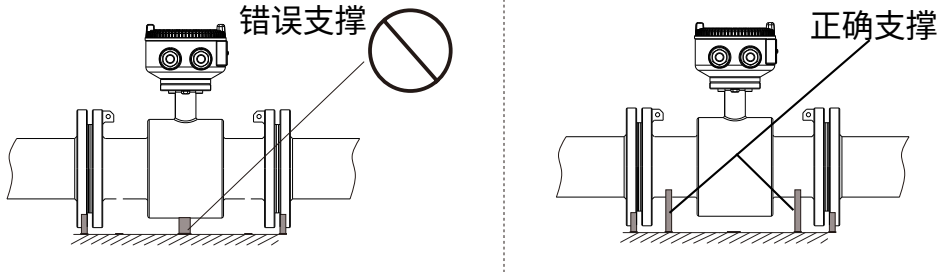
- **衬里损坏将导致传感器报废。**
- **合理选用电缆，拧紧电缆密封塞和仪表盖子，否则仪表壳体进水或受潮将导致产品报废。**

注意

不得将绳、棒等任何东西穿过测量管起吊。



仪表外壳必须避免受外力撞击、重压或承重，传感器外壳产生凹陷后可能损坏内部线圈和电极，使产品无法修复。



3　产品概述

随着国家对节能减排、增效降耗的重视，能量计量及控制随之成为目前的焦点，特别是大型公共建筑必不可少的中央空调的广泛使用及城市供热的普及，能量计量问题日益被关注。

现有的能量计，根据流量传感器选择的不同，主要有三大类型：机械式、超声波和电磁式。机械式能量表原理和结构决定了其维护量大，使用寿命短，精度低等缺点；超声波式能量表受影响因素多；电磁式能量表以其自身固有的优点被突引而出。

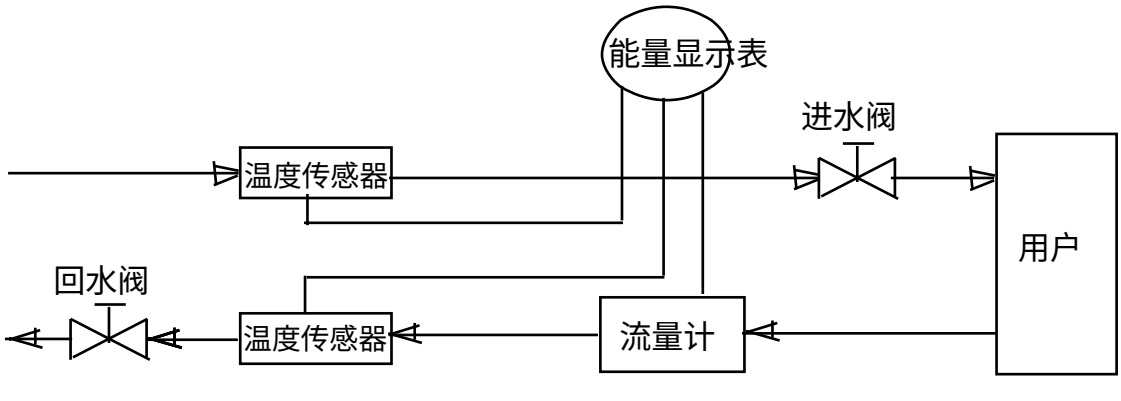
电磁(能量)流量计是带能量计量功能的电磁流量计。以下统一简称为电磁能量计。

3.1 工作原理

能量表的工作原理

能量表是一种适用于测量在热交换环路中，载热液体所吸收或转换热能的仪器，能量表用法定的计量单位显示热量，既能测量供热系统的供热量又能测量供冷系统的吸热量。

将一对温度传感器分别安装在通过载热流体的上行管和下行管上，流量计安装在流体入口或回流管上。流量计发出与流量成正比的信号，温度传感器给出表示温度的模拟信号，转换器采集来自三路传感器的信号，利用积算公式算出热交换系统获得的热量。如图所示。

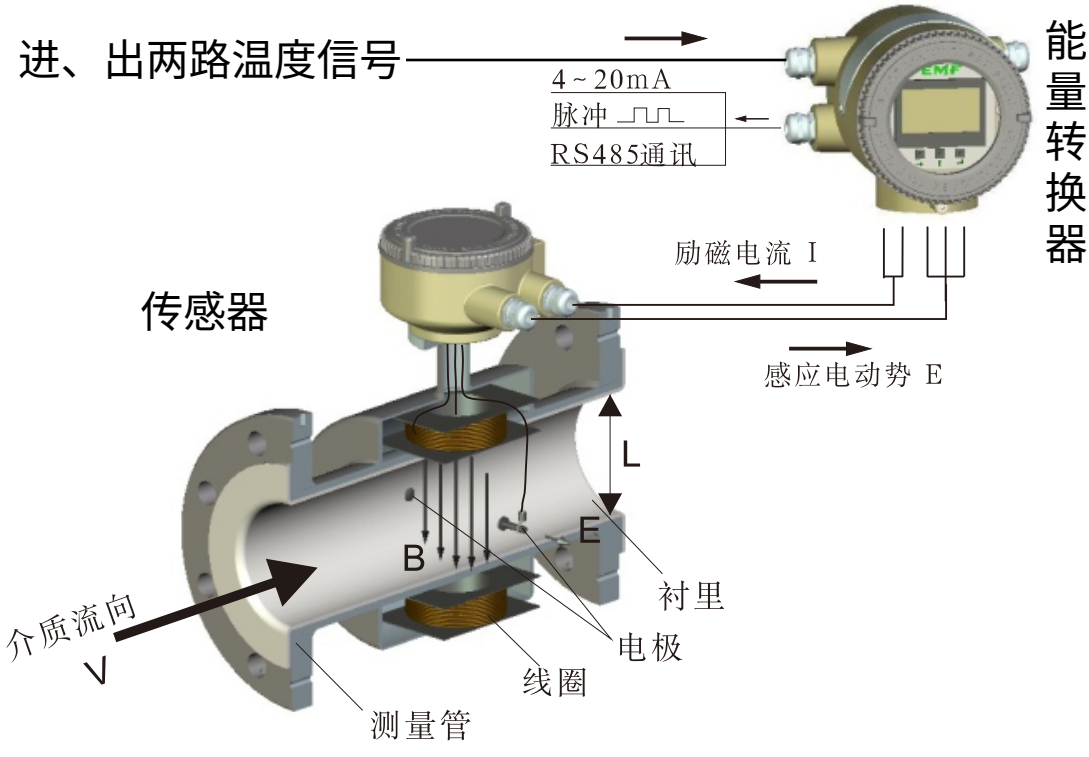


$$Q = q_V * C_P * (T_1 - T_0)$$

电磁能量计工作原理

电磁流量计是一种测量圆形管道内导电液体流量的产品，其工作原理基于法拉第电磁感应定律:

当导电体在磁场中运动并切割磁力线时，导体两端将产生与运动方向和磁场方向相垂直的感应电动势，该电动势（E）与导体的运动速度(V)成正比，即 E＝BLV（B为磁场强度，L为导体长度)。



进、出两路温度信号(T1、T0)和感应电动势E传输给能量转换器，经能量转换器进行数据处理及运算，即获得相应的流量数据和热量数据。

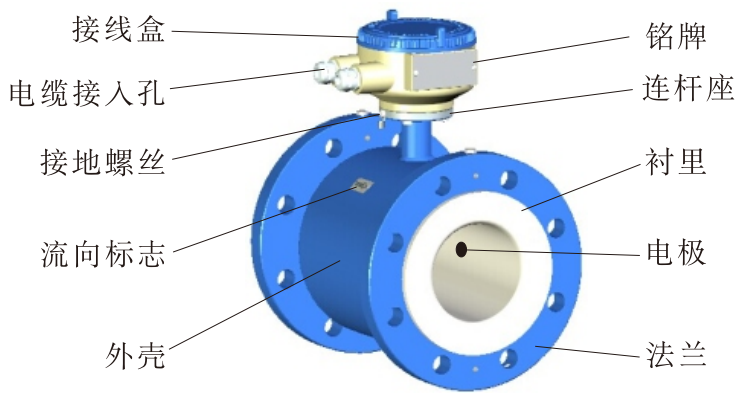
数据通过显示屏显示并以4-20mA、现场总线（RS485）等形式输出。

3.2 产品结构

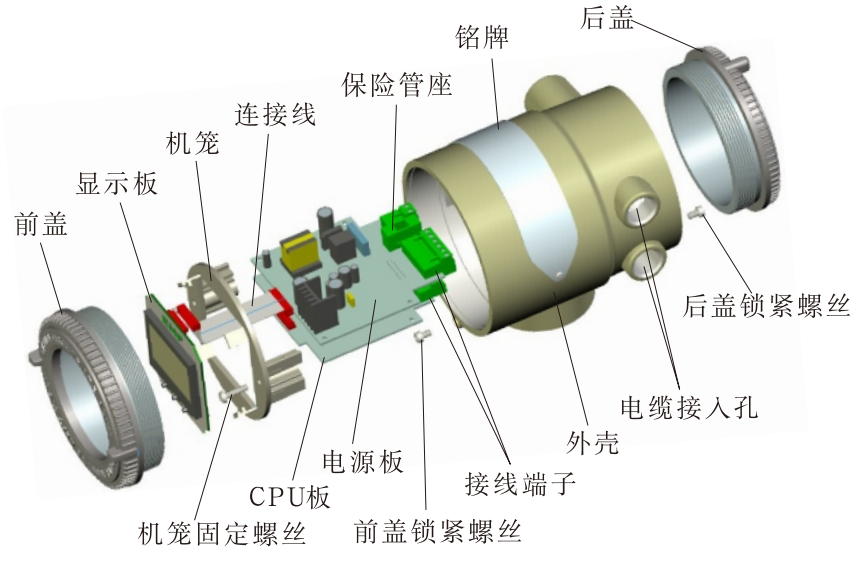
电磁能量计由电磁流量传感器、温度传感器和能量转换器组成。

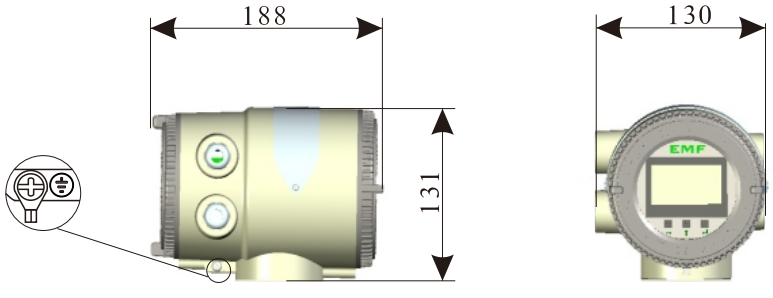
3.2.1 电磁流量传感器

法兰式传感器

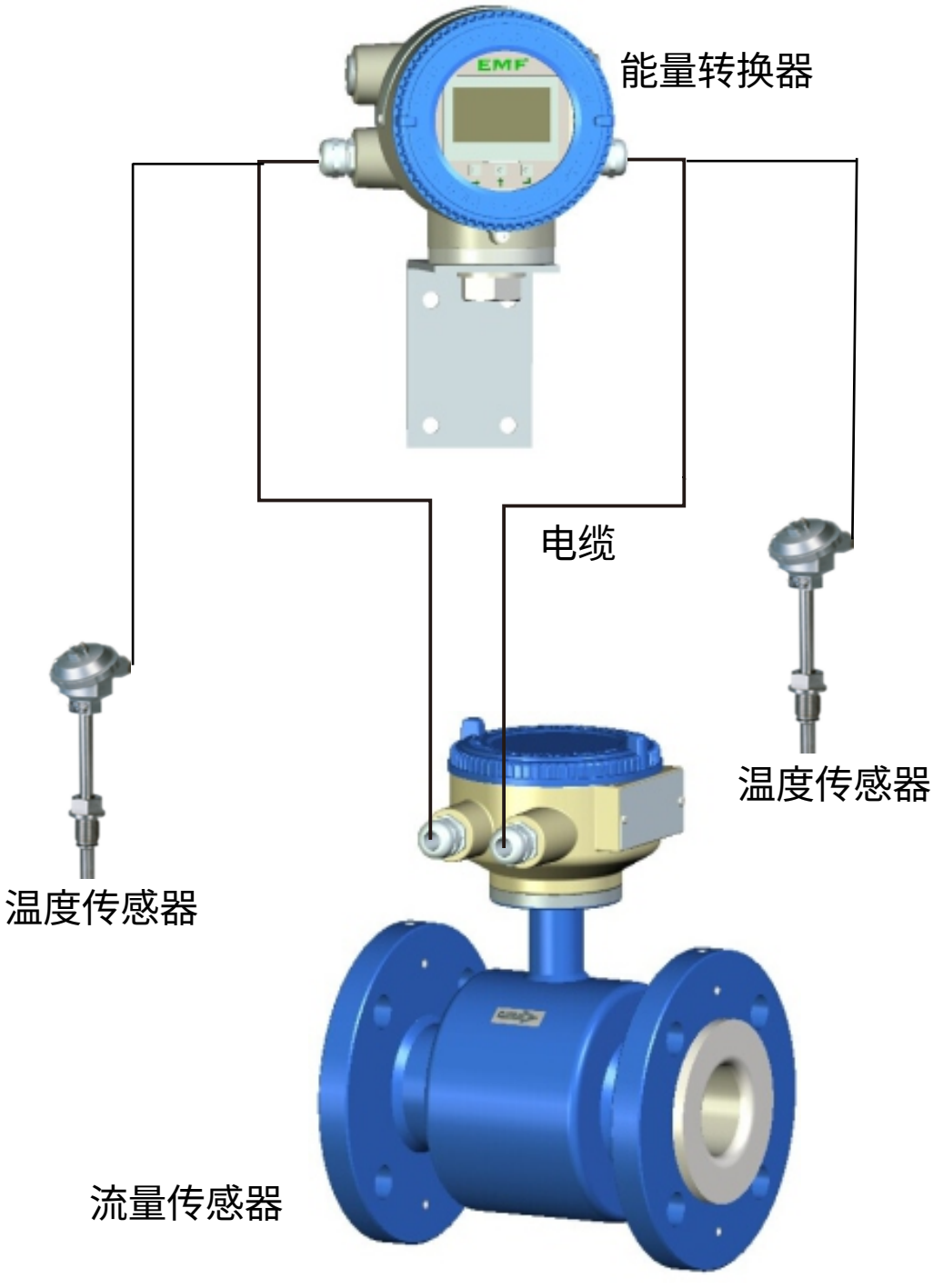


3.2.2 能量转换器





电磁能量计结构形式



4 技术参数

4.1 基本参数

（1）应用范围　　导电液体、液固二相流
介质电导率应不小于5μS／cm

（2）可测流速范围　0~12m／s

（3）准确度　　1.5级

4.2 转换器

4.2.1 显示

（1）128×64全点阵液晶显示

（2）语言　中文、英文

（3）流量／热量显示单位

m3/h，m3，kw，kwh

4.2.2 输出信号

（1）电流输出　（可选流量或热量）

4~20 mA DC(负载电阻：最大500Ω　）

（2）PIO信号接口

a）无源脉冲输出

晶体管触点容量：30 V DC（断），200 mA（通）
输出频率：0.0001~5000 Hz（脉冲／秒）
通过脉冲当量的设置可输出有标度的脉冲。
脉冲宽度：50%占空比或固定值(≤ 200 ms)

b）有源脉冲输出

输出电压：15 VDC±20%，电流：≤150 mA
脉冲频率：0.0001~2 Hz
脉冲宽度：≤200 ms（默认值：100ms）

（3）RS485输出

通过参数设置可定义为MODBUS、BACNET等协议方式。

4.2.3 供电电源 0: 直流24V(－15%~20%)
1: 交流220V(－15%~10%)，48~62Hz
2: 交流100~240V，48~62Hz

4.2.4 环境温度 －10℃~60℃（交流供电时）
－10℃~50℃（直流供电时）

4.2.5 防护等级 IP67

4.2.6 电缆接入孔 M20*1.5

4.2.7 接线端子 插拔式连接器（配线线径0.3~1.5mm^2）

4.2.8 外壳 铸铝合金，表层涂覆纯聚酯塑粉

5 安装

⚠重要

电磁能量传感器可安装在进水管也可安装在回水管，安装位置应方便查表。

温度传感器一个安装在进水管，另一个安装在回水管。

温度传感器与转换器的连接电缆长度需控制在10米以内，且线径、长度需一样。

5.1 安装须知

(1) 安装流量计的管道法兰应在仪表就位前焊接完成，禁止在仪表就位后进行电焊操作；仪表安装后，管道的其它位置需要焊接施工时，必须先断开仪表电源。

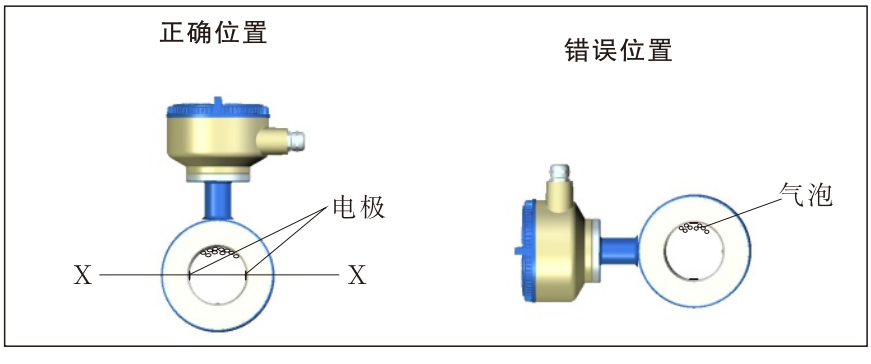
(2) 新安装的管道一般有焊渣等异物，在传感器就位前应把这些杂物冲掉。以防止衬里受到损坏。

⚠ **注意**

管道不居中或倾斜会导致泄漏或损坏衬里。

(3) 仪表流向标志的箭头方向应与介质流动方向保持一致

(4) 传感器装入管道后，两个电极之间的连线XX应尽量保持水平。



重要

右上图所示电极位于测量管顶部，介质内析出的气泡会导致该电极与介质短时间绝缘，从而使测量结果出错。

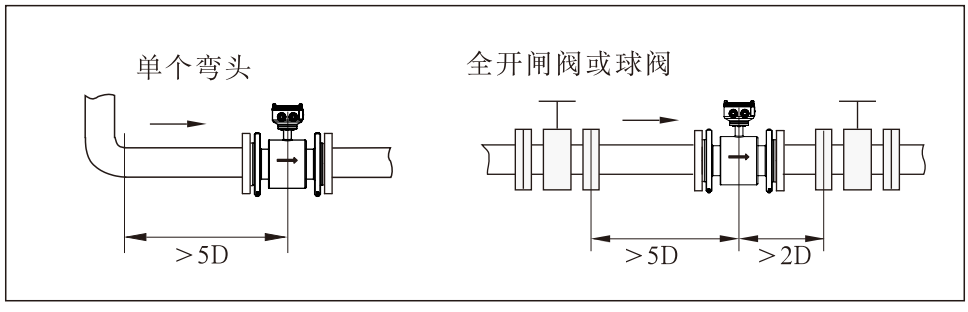
(5) 传感器与管道的连接处必须装入合适的垫片：

- 垫片材料必须与工艺流体及操作条件相容；
- 不允许使用金属或缠绕垫片，否则会损坏衬里；
- 不允许使用石墨等导电性密封材料，否则测量管内侧会形成导电层，使测量信号短路；
- 垫片不允许凸入管路横截面。

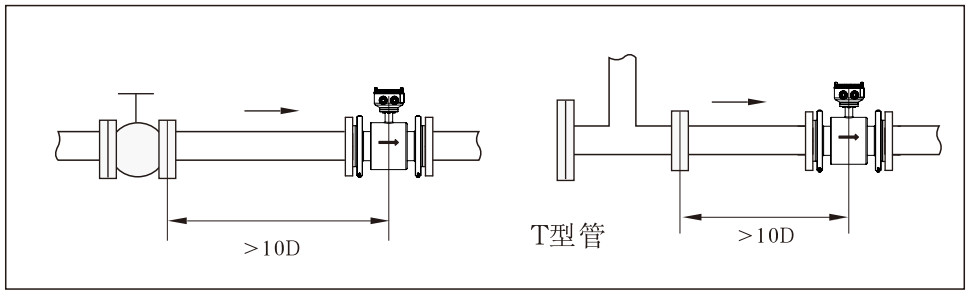
5.2 满足传感器工作条件的管段

(1) 上下游直管段应保证足够长度

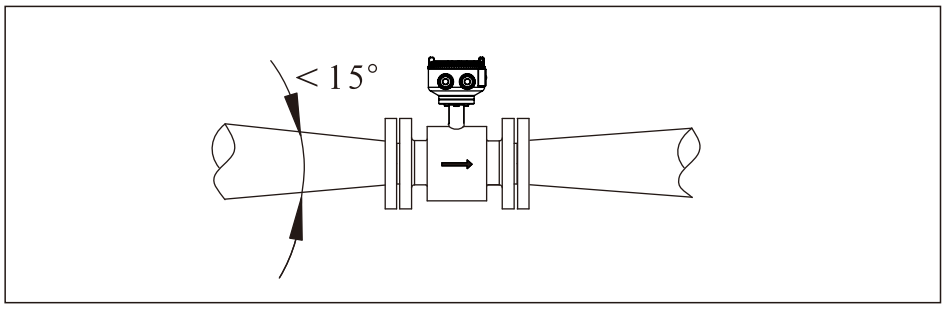
a) 上游直管段允许的最小长度为5D、下游为2D（D为管道直径）



b）当上游有扰流部件（如半开阀门、调节阀、截止阀等）时，应加长直管长度

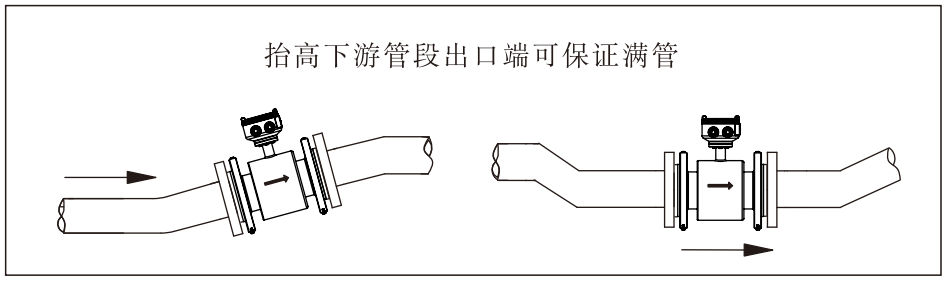


c）锥度小于15°的渐缩管安装在测量上下游侧时，可视作直管

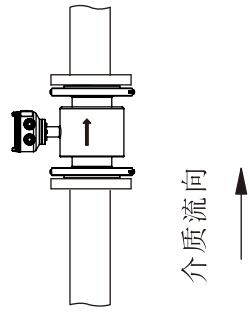


(2) 传感器应安装在充满介质的管段

非满管情况下，电磁能量计无法正常测量。



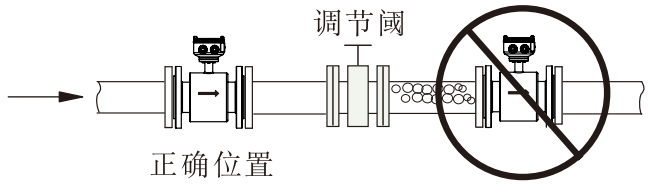
流向自下而上，可保证满管



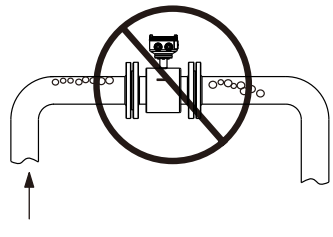
(3) 应保证测量管安装位置不会产生或积聚气泡

如果有气泡进入传感器测量管，流量显示会受到影响，而且还会出现测量错误。

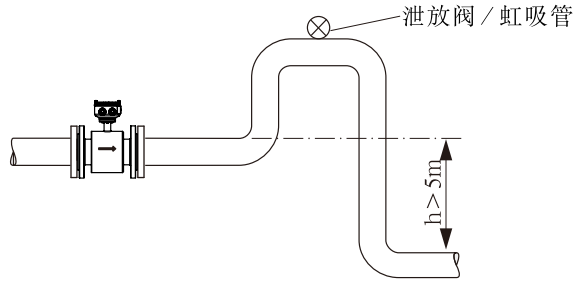
调节阀下游易产生气泡



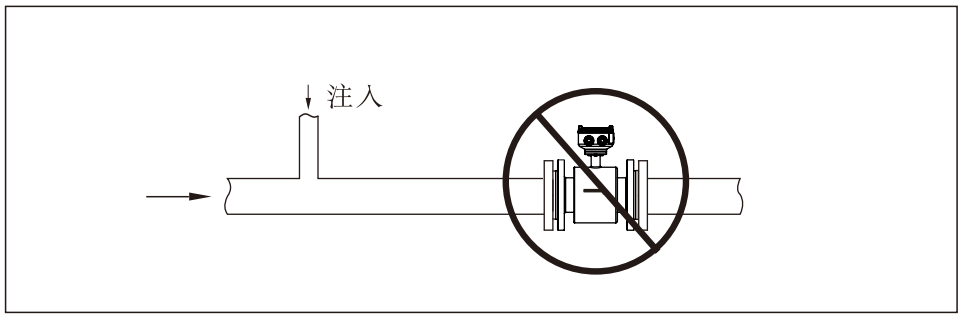
出口朝下的管道，最高点易积聚气泡



在长于5米的向下管道中，由于系统压力下降而产生气穴，
需在传感器的下游安装虹吸管或泄放阀



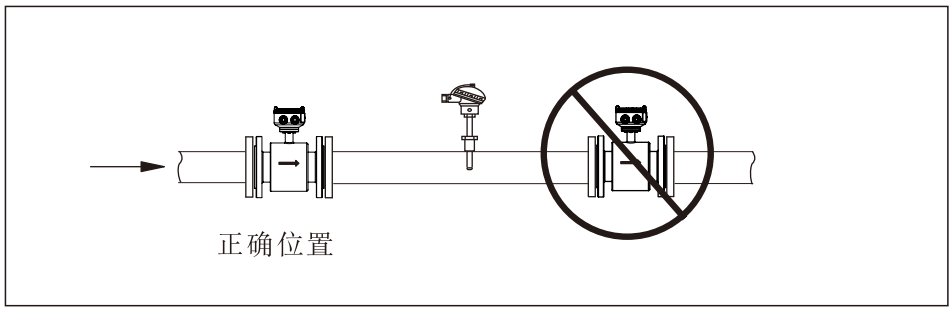
(4) 测量管所处管段内，流体电导率应保持稳定



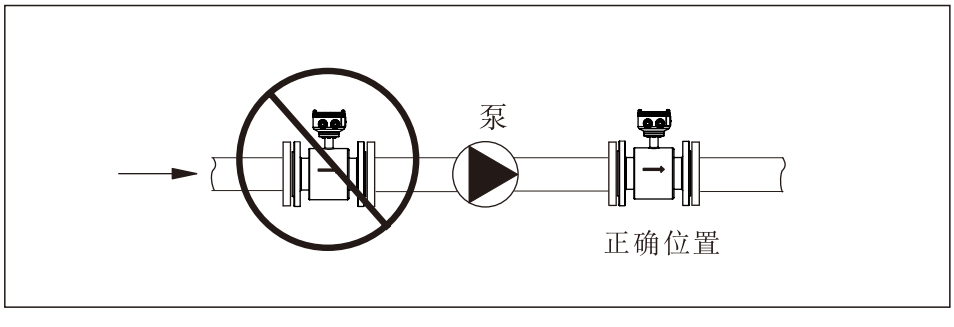
重要

在上游有化学物质注入的情况下，流体电导率可能有剧烈波动，从而影响流量计正常工作。为避免这种情况，建议将化学物质的注入口改在流量计的下游侧。如果必须从上游侧注入，应保证足够距离(50D以上)，以保证流体与注入物质充分混合。

(5) 靠近传感器上游侧的管段不允许有凸入物



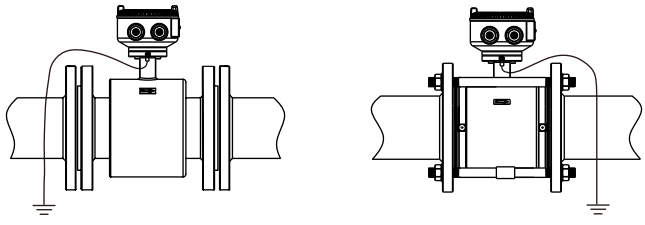
(6) 流量计不允许安装在泵的吸入侧等负压管道内



6 接地

仪表外壳与介质一起接地是流量计正常工作的必要条件之一。

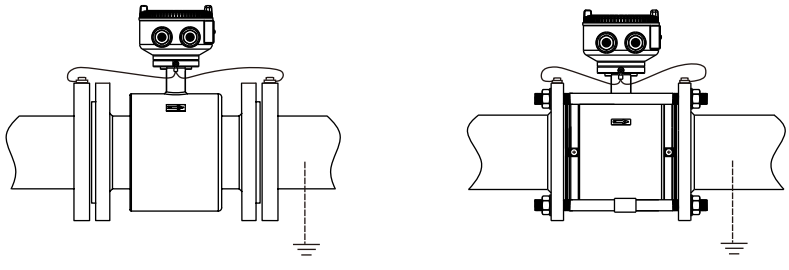
图 -1



6.1 金属管道

将传感器接地端与管道法兰用导线连通即可。

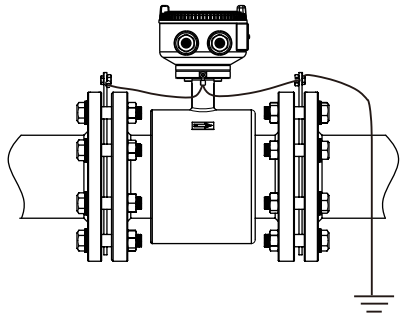
图 -2



6.2 非金属管道或内衬绝缘材料的金属管道（必须使用接地环或接地电极）

采用接地环的法兰式传感器在非金属管道上的接地

图 -3



注释

1) 采用三电极传感器时，接地方式见图 -1

2) 夹持式传感器的接地方式见图 -2

7 接线

电磁能量计的接线包括以下三个方面的内容:

1、选择合适的电缆;

2、电缆敷设;

3、接线。

7.1 电缆选择

(1) 电源电缆

为保证仪表接入孔的密封，应选用外径6～9mm的圆形三芯多股护套电缆，每芯截面积选为1.0～1.5mm^2。

(2) 输出信号电缆

为保证仪表接入孔的密封性能，应选用外径6～10mm的圆形多股护套电缆，铜芯截面积为0.5～1.5mm^2。

如果环境可能存在干扰会对信号产生不利影响，请使用RVVP型屏蔽电缆。

7.2 电缆敷设

为保护电缆及防止电气干扰，建议使用导线管敷设电缆并正确施工。

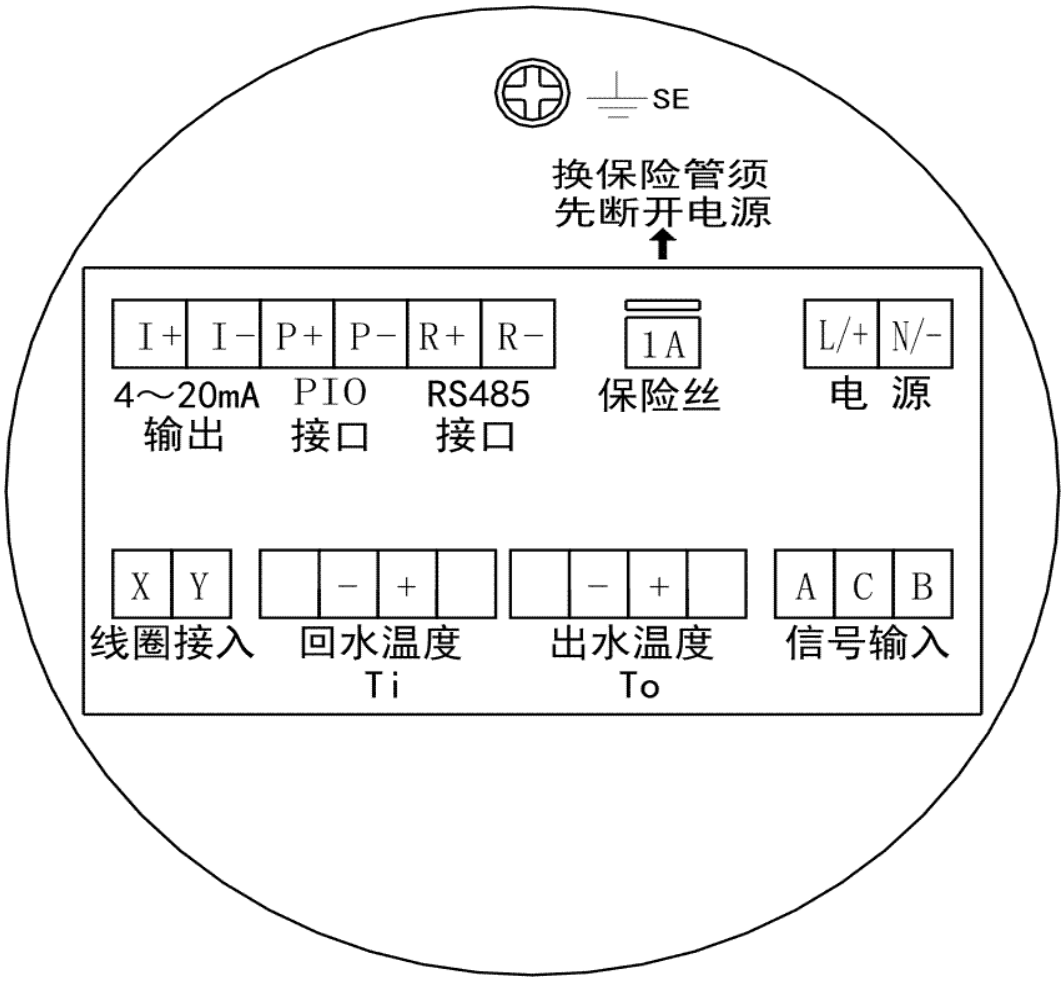
7.3 接线指南

重要

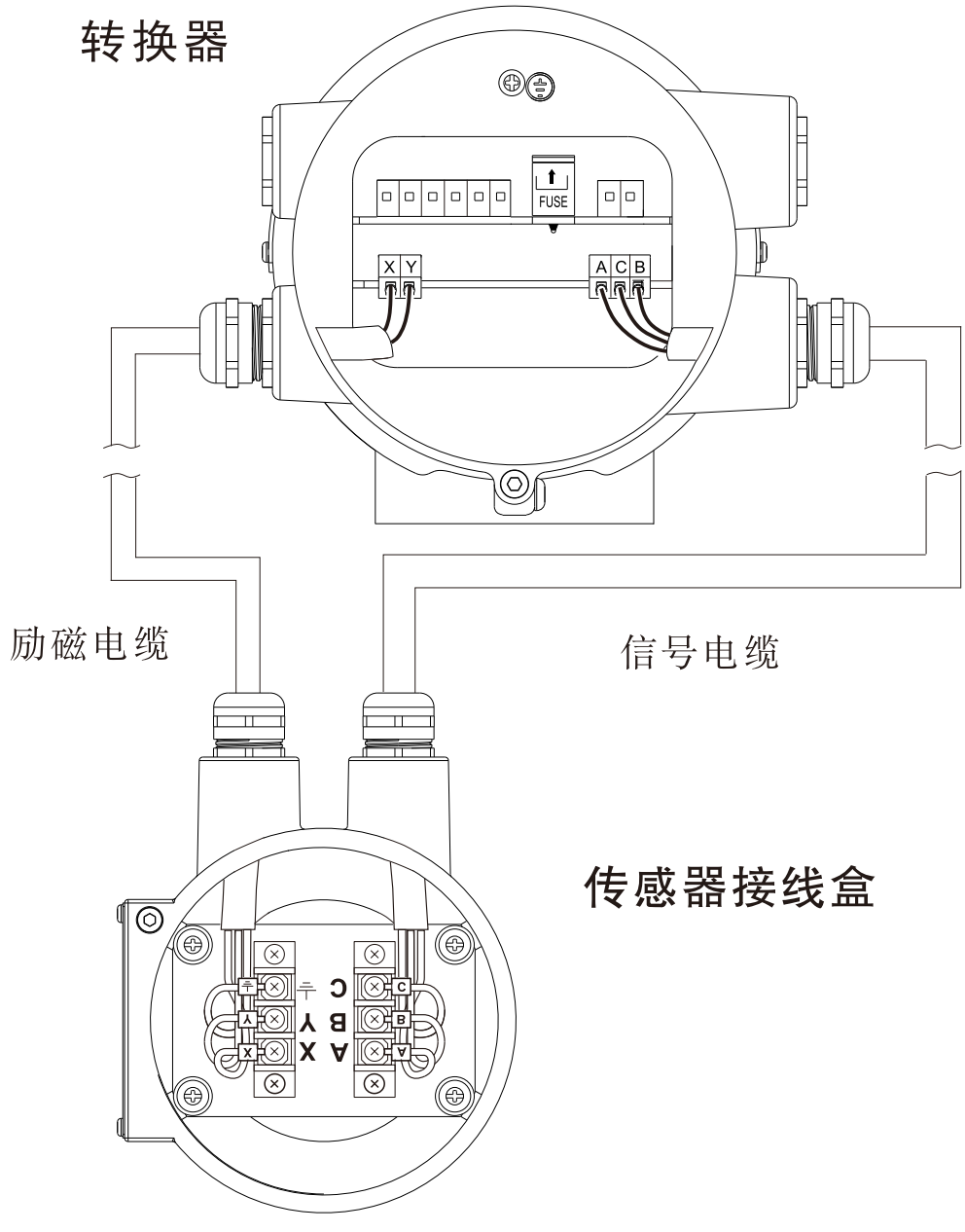
- 为防止结露造成仪表损坏，下雨天不要在室外连接电缆；
- 未使用的电缆接入孔不允许拆除密封闷盖；
- 电缆护套应完全且适度进入仪表外壳

转换器端子结构

转换器接线端子均为插拔式，先将线头接入插头拧紧，检查无误后再将插头插入相应的端子座。



7.3.1 转换器与传感器之间的接线



注释

励磁电缆：装有环形绝缘端头的一端接入传感器接线盒内的X、Y、⏚端子，另一端接入转换器内的X、Y端子。

信号电缆：装有环形绝缘端头的一端接入传感器接线盒内的A、B、C端子，另一端接入转换器的A、B、C端子。见图

8 转换器操作说明

A 操作按键定义

1　测量模式下键盘操作:

“→”　键：进入菜单:Basic System Power Query Test Calibration

“←↑”　键:增加显示屏对比度（先按“←”键再按“↑”键）

“←↓”　键:减小显示屏对比度（先按“←”键再按“↓”键）

“←　→”　键:零点校准（同时按下“←　→”　键）

“↓”或“↑”　键: 切换各测量显示界面

“↑”　键:在温度显示界面是按 10 秒切换到标定界面，再按 10 秒返回

“←”键:返回

2　标定模式下（厂家专用）键盘操作:

“↑”　键: 在显示标定显示界面时按住 10 秒退出标定模式，进入温度显示界面

“↓”　键：进入密码输入界面

“→”　键：进入菜单：Basic System Power Query Test Calibration Detail

“↑”　键: 切换各测量显示页面

“←”键:返回

B 界面说明

在完成仪表的各项连接并确认连接无误后，接通流量计的电源。此时流量计的显示屏将显示“正在初始化”，经过几秒后转换器进入测量状态。各测量界面显示所下：

第一行显示的是日期（月/日/年）与时间（时：分：秒），

！表示有报警信息

第二行显示的是瞬时流量

第三行显示的是总流量

11/27/2008	02:20:01PM!
Flow	+3.054m^3/h
Σ+	17396.563m^3

流量显示界面

第一行显示的是日期与时间

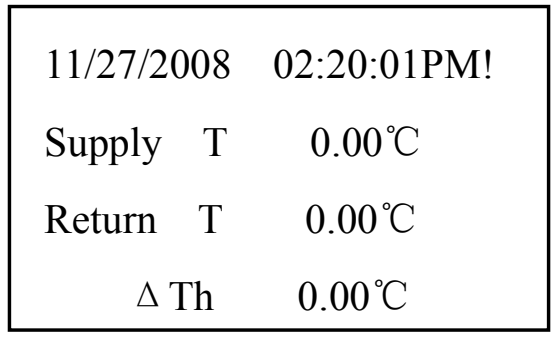
第二行显示的是热量

第三行显示的是总热量

11/27/2008	02:20:01PM!
Heat	0.00kw
Σ_H	3.929kwh

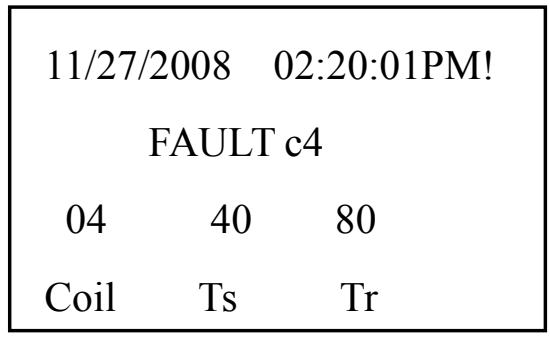
热能显示界面

第一行显示的是日期与时间
第二行显示的是进水温度
第三行显示的是出水温度
第四行显示的是进水与出水的温度之差



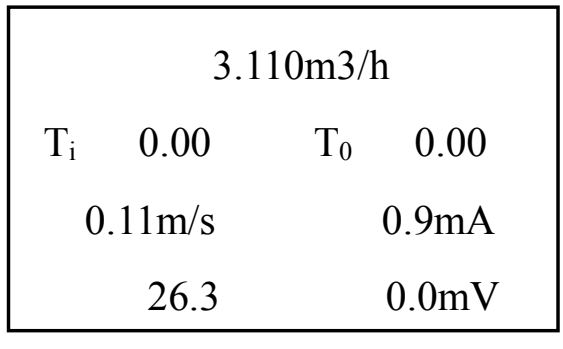
温度显示界面

第一行显示的是日期与时间
第二、三、四行显示的是报警代码



报警显示界面

第一行显示的是瞬时流量
第二行显示的是进出水温度
第三行显示的是流速与电流
第四行显示的是信号与 mV 值



标定显示界面

标定显示界面与温度显示界面不能同时显示，各显示界面可按“↑”或“↓”键切换查看。

C 菜单项的进入与返回操作

（1） 测量模式下进入参数设置:

按 “→” 键：进入以下 6 个菜单:

Basic System Power Query Test Calibration

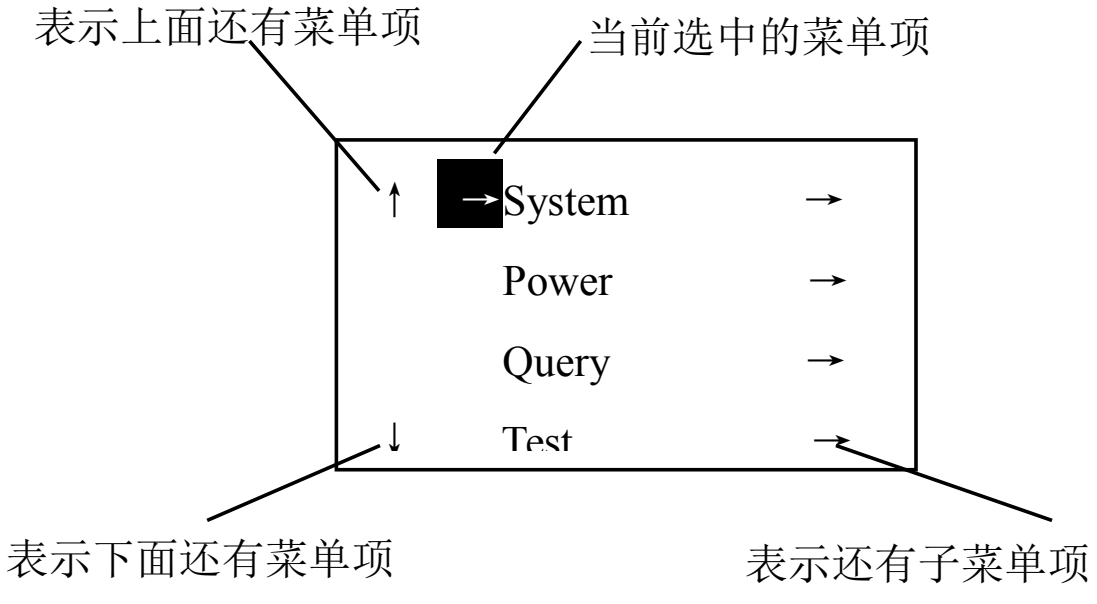
（2） 标定模式下进入参数设置:

按 “↓” 键进入密码设置界面(密码是 1111)

按 “→” 键进入以下 7 个菜单:

Basic System Power Query Test Calibration Detail

进入参数设置后, 显示主菜单界面：



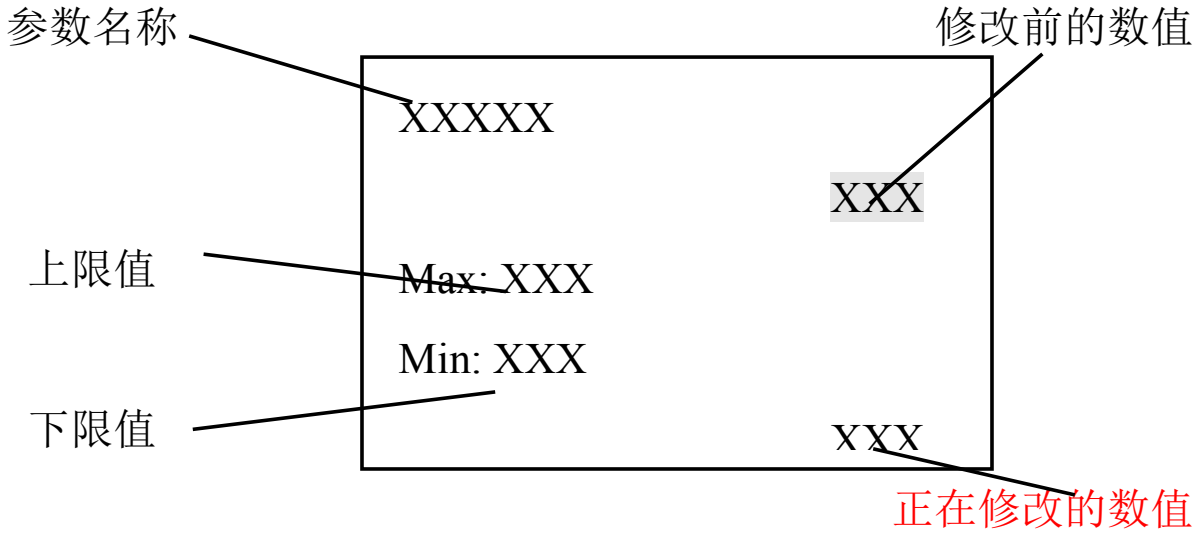
按 “↓” 或 “↑” 键：选择菜单项

按 “→” 键：进入下级菜单, 或进入参数项进行参数设置

按 “←” 键：返回上级菜单, 或保存当前修改好的参数

D 修改参数操作

进入参数值修改页面后，提示：



按“↓”或“↑”键：更改当前数位的值

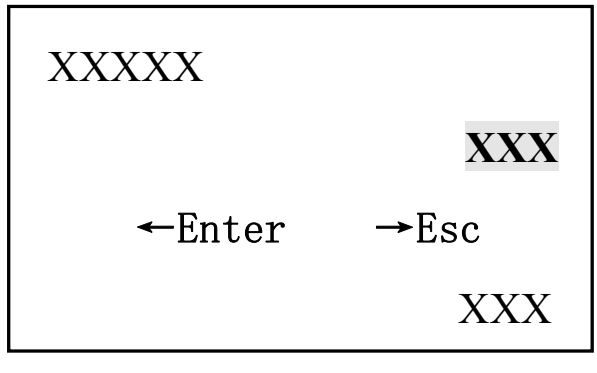
按“→” 键：移动数位（如果为选择型参数则此键等同于“↑”键）

按“←” 键：退出修改

注:选择型或数字型的参数则没有上限值和下限值的提示

退出修改并且参数没有改动，则返回菜单

退出修改并且参数有改动，则提示：



按“→”键：取消修改 并 返回菜单

按“←”键：保存修改 并 返回菜单

E 零点效准

“零点效准”

电磁流量计在实际投入运行时，为获得精确的测量结果，应进行零效准。

“零点效准”的含义就是将当前实际流量设定为“零”流量时，流量计的工作零点进行调整。在进行零点效准操作时，必须确保当前量管道内充满介质并静止。

F 菜单目录结构

- 系统 System（Default password=0200）
  - 新密码 New Password
  - 信号输入 Signal
    - 刻度流量 Qmax
    - 小信号切除 Low Cutoff（%）
  - 信号输出 OutPut
    - 电流输出 Loop Out
      - 电流输出流量 Loop-Flow
      - 电流输出功率 Loop-Power
      - 功率上限 Power Max
    - 脉冲输出 Pulse Out
      - 脉冲输出流量 Pulse-Flow
      - 频率上限 Freq Max（Hz）
      - 流量脉冲当量 Liter/Pulse（L/P）
      - 脉冲宽度 Pulse Width（ms）
      - 脉冲输出能量 Pulse-Energy
      - 能量脉冲当量 Val/Pulse
    - 通讯输出 Communication
      - 通讯协议 Protocol
      - 波特率 Baudrate
      - 数据位 Data Bit
      - 校验位 Parity
      - 停止位 Stop Bit
      - MAC 地址 MAC Address
      - 设备地址 Dev Address
  - 日期（月/日/年）Data（MM/DD/YY）
  - 时间（时/分/秒）Time（HH/MM/SS）
  - 恢复出厂设置 Load Settings

功率 Power（Default password=0030）

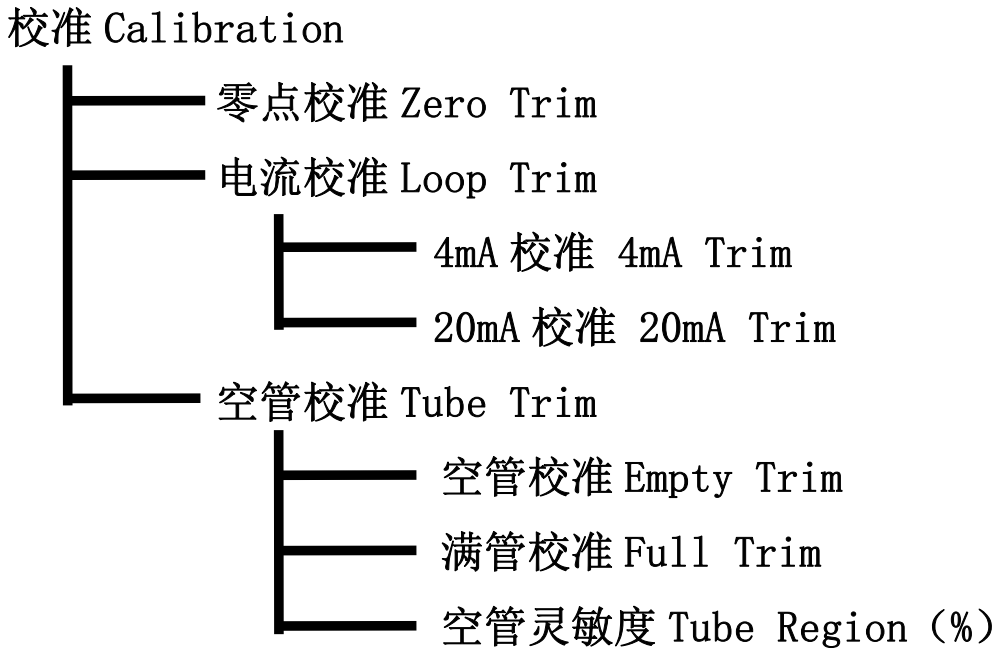
- 新密码 New Password
- 小温差设置 Diff Temp
- 功率选项 Power Opt.
- 压力选项 Pressure Opt.

查询 Query

- 实时记录 RT-Data
- 流量累积 ΣFlow
- 热量累积 ΣHeat
- 极值统计 Extermum
- 掉电列表 Shut
- 报警列表 Alarm

测试 Test（Default password=0004）

- 新密码 New Password
- 电流输出测试 Loop Test（mA）
- 脉冲输出测试 Pulse Test（Hz）


校准 Calibration
零点校准 Zero Trim
电流校准 Loop Trim
4mA 校准 4mA Trim
20mA 校准 20mA Trim
空管校准 Tube Trim
空管校准 Empty Trim
满管校准 Full Trim
空管灵敏度 Tube Region（%）

特殊 Special（Default password=8365）
转换器系数 Convertor
励磁测试 Coil Test
4mA 校准值 4mA Value
20mA 校准值 20mA Value
Tin-1000 校准值 Tin-1000 Value
Tin-1500 校准值 Tin-1500 Value
Tout-1000 校准值 Tout-1000 Value
Tout-1500 校准值 Tout-1500 Value
仪表功能 Function
蓝牙名称 Bluetooth Name
蓝牙密码 Bluetooth PW
密码重置 Reset Password

- 详情 Detail（Default password=1111）
  - 新密码 New Password
  - 流量设置 Flow Set
    - 口径 Size（mm）
    - 传感器系数 Sensor K
    - 零点修正系数 Zero K（mV）
    - 励磁频率 Coil Freq（Hz）
    - 励磁电流 Coil Current（A）
    - 测量方向 Direction
    - 流量方向 Indirection
  - 功率设置 Power Set
    - 介质 Medium
    - 密度 Density（kg/m3）
    - 热焓 Heat C
    - 温度校准 Temp Trim
    - 进温补偿 Tin Revise（℃）
    - 出温补偿 Tout Revise（℃）
  - 校准参数 Manual Adjust
    - 零点校准值 Actual Zero（mV）
    - 空管校准值 Empty Freq（Hz）
    - 满管校准值 Full Freq（Hz）
  - 传感器编号 Serial No.
  - 清除日志 Clear Log
  - 清除累积 Clear Total
  - 保存出厂设置 Save Settings

9.MODBUS通讯

表9-I：MODBUS协议参数设置项

设置项	选项／取值范围	说明
Modbus模式	RTU、ASCII	
波特率	1200、2400、4800、9600、19200	
数据位	7、8	RTU模式选8，ASCII模式选7或8
校验	无校验　奇校验　偶校验	
停止位	1、2	无校验选1或2；奇／偶校验选1
Modbus地址	1～247	十进制数

MODBUS通讯参数地址表

类型	读	写	参数名称	备注	地址	长度
int	0x03	0x06	通讯模式	0：MODBUS-RTU 2：BACNET	0x0019	0x0001
float	0x03	0x10	量程 FS	0.0001-99999	0x014B	0x0002
以下可连读						
float	0x03	0xff	瞬时流量	固定单位 m3/h	0x0401	0x0002
float	0x03	0xff	出水温度	固定单位℃	0x0403	0x0002
float	0x03	0xff	回水温度	固定单位℃	0x0405	0x0002
float	0x03	0xff	温差（出水-回水）	固定单位℃	0x0407	0x0002
float	0x03	0xff	瞬时热量	固定单位 kW	0x0409	0x0002
float	0x03	0xff	输出电流（4-20mA）		0x040B	0x0002

以下可连读						
long	0x03	0xff	正向累计流量（高位）	固定单位 L	0x0201	0x0002
long	0x03	0xff	正向累计流量（低位）	固定单位 L	0x0203	0x0002
long	0x03	0xff	正向累计热量（高位）	固定单位 Wh	0x0205	0x0002
long	0x03	0xff	正向累计热量（低位）	固定单位 Wh	0x0207	0x0002
long	0x03	0xff	正向日累计热量	固定单位 Wh	0x0209	0x0002
long	0x03	0xff	正向月累计热量	固定单位 Wh	0x020B	0x0002
long	0x03	0xff	正向年累计热量	固定单位 Wh	0x020D	0x0002
long	0x03	0xff	反向累计流量（高位）	固定单位 L	0x020F	0x0002
long	0x03	0xff	反向累计流量（低位）	固定单位 L	0x0211	0x0002
long	0x03	0xff	反向累计热量（高位）	固定单位 Wh	0x0213	0x0002
long	0x03	0xff	反向累计热量（低位）	固定单位 Wh	0x0215	0x0002
long	0x03	0xff	反向日累计热量	固定单位 Wh	0x0217	0x0002
long	0x03	0xff	反向月累计热量	固定单位 Wh	0x0219	0x0002
long	0x03	0xff	反向年累计热量	固定单位 Wh	0x021B	0x0002
以下可连读						
int	0x03	0xff	时	总上电时间 hour	0x0501	0x0001
int	0x03	0xff	分	总上电时间 minute	0x0502	0x0001
int	0x03	0xff	秒	总上电时间 second	0x0503	0x0001
int	0x03	0xff	报警故障代码		0x0504	0x0001

MODBUS通讯举例

例如：读取流量计的瞬时流量值

设置MODBUS地址为1，查通讯参数地址表，瞬时流量值的数据地址为：0253，寄存器长度为0002，数据类型为float。

发送格式如下：

格式含义	RTU(HEX)	ASCII(HEX)
包头	无	3A
MODBUS地址	01	30 31
功能码	03	30 33
(数据地址-1)(高位)	02	30 32
(数据地址-1)(低位)	52	35 32
寄存器长度（高位）	00	30 30
寄存器长度（低位）	02	30 32
校验码	64 62	41 36
包尾	无	0D 0A

接收格式如下：

格式含义	RTU(HEX)	ASCII(HEX)
包	无	3A
MODBUS地址	01	30 31
功能码	03	30 33
数据长度	04	30 34
数据（高位）	C1	43 31
数据	48	34 38
数据	00	30 30
数据（低位）	00	30 30
校验码	47 D9	45 46
包尾	无	0D 0A

接收到的瞬时流量值是四字节单精度数：C1 48 00 00，按IEEE754格式转换成定点数为：-12.5

杭州振华仪表有限公司
HANGZHOU ZHENHUA INSTRUMENT CO.,LTD
地址(Add):杭州市天台山路17-3号
网址(Web): http://www.hzzhyb.com
E - mail: hz86944500@126.com
邮编(Post):310021