

使用手册

请仔细阅读本手册，在充分理解的基础上正确使用产品。



更多资讯 扫码即获

 2010F513-33

 浙制01010413号

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	2
3. 产品概述	4
3.1 工作原理	4
3.2 产品结构	5
4. 技术数据	8
5. 安装	13
5.1 传感器安装位置选择	13
5.2 安装须知	17
6. 接地	20
7. 接线	22
7.1 电缆选择	22
7.2 接线	24
8. 面板操作与显示	31
8.1 查看测量数据和仪表信息	32
8.2 清零	35
9. 参数设置	36
9.1 参数设置步骤	37
9.2 传感器参数设置	44
9.3 零点检查与调零	45
10. 故障检查及处理	47
附录1: 型号编码	49
附录2: 选项代码	50
附录3: 电极材料耐腐蚀性能表	51
附录4: 衬里材料性能表	52
附录5: 默认参数表	53
附录6: 名词与术语	54

1 前言

1.1 安全提示

- 电磁流量计的安装和接线必须由专业技术人员来完成；
- 必须在断电后再插拔仪表的各接线端子及连接线；
- 测量高温流体时，传感器外壳会变得很烫，谨防人员烫伤；
- 仪表从有毒或有腐蚀性介质的管道拆离时，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内残存的介质。

在产品的操作至维修的各个阶段必须遵守本手册规定尤其是带下述标志的内容。

-  **警告** 表示存在危险，可能导致人员受伤或死亡。
-  **注意** 表示存在危险，可能会造成仪表局部或整体的损毁。
-  **禁止** 表示会导致仪表无法正常工作或损坏。
-  **重要** 引起作业人员注意，以避免仪表损坏。
-  **注释** 表示对仪表操作和特性必须了解的信息。

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（请重点关注衬里及外壳），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，见4.4说明。

(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

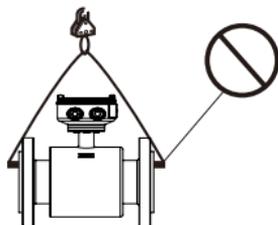
小心搬运所有部件以防损坏，请用原始包装箱将仪表运送至安装地。
PTFE衬里的传感器两侧配有保护盖板，可以防止衬里密封面机械损坏及松弛形变。请仅在仪表接入管道前拆除。

重要

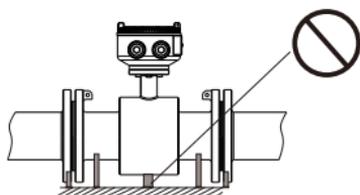
- 衬里损坏将导致传感器报废。
- 由于没有合理选用电缆（见7.1说明）、没有拧紧电缆密封塞或仪表盖子，将可能由于仪表壳体进水或受潮而导致产品报废。

⚠ 注意

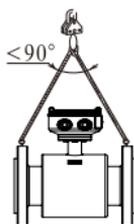
衬里在装运过程中容易受损。不要为了方便搬运而将绳、棒等任何东西穿过测量管，否则将导致衬里损坏。



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。



正确起吊示意



3 产品概述

3.1 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)。

励磁电流驱动线圈后，在测量管内形成磁场，介质沿测量管流动切割磁力线时，所产生的感应电动势经测量管内壁上的二个电极传输给转换器，经转换器进行信号处理及运算，即获得被测流量值。

被测流量数据通过显示屏显示并以 $4 \sim 20\text{mA}$ 、脉冲、现场总线 (RS485) 等形式输出。

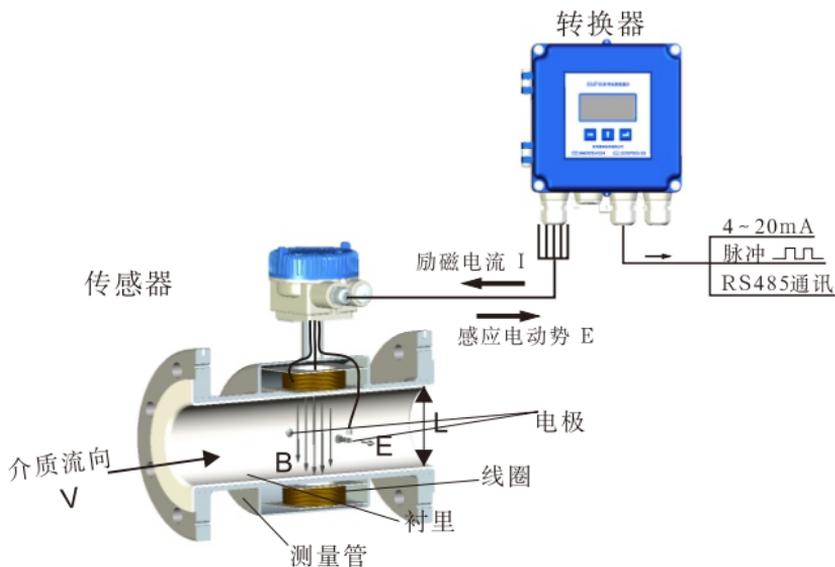


图3-1 电磁流量计工作原理示意图

3.2 产品结构

电磁流量计由传感器和转换器组成。

3.2.1 传感器

(1) 接传感器的基本构造

传感器由带绝缘衬里的测量管、线圈、电极（见图3-1）及外壳等零件构成。传感器与管道的连接形式有法兰式、夹持式、螺纹式、卡箍式等形式。



(2) 接地元件

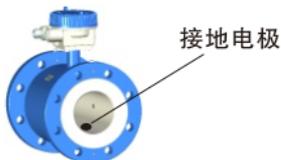
介质接地是电磁流量计正常工作的必要条件之一。传感器安装在金属管道上时，介质可以通过管道本身直接接地，安装在绝缘管道时，需要通过接地环或接地电极接地。见第6章“接地”。

接地环材质有不锈钢304、316L、哈氏合金C等，接地电极材质有316L、哈氏合金C、钽、铂金等。

接地电极安装在传感器测量管内，简称“三电极传感器”。

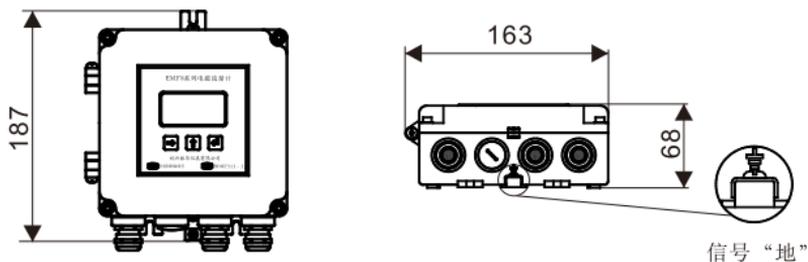
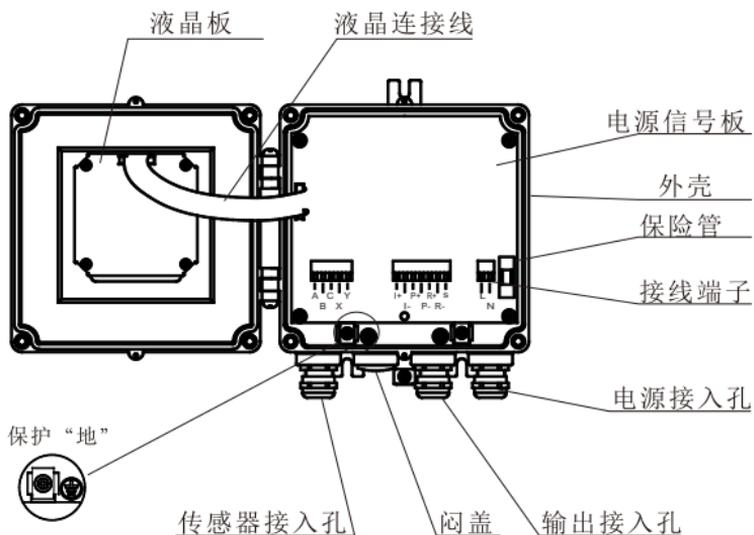


a)接地环



b)三电极传感器

3.2.2 转换器



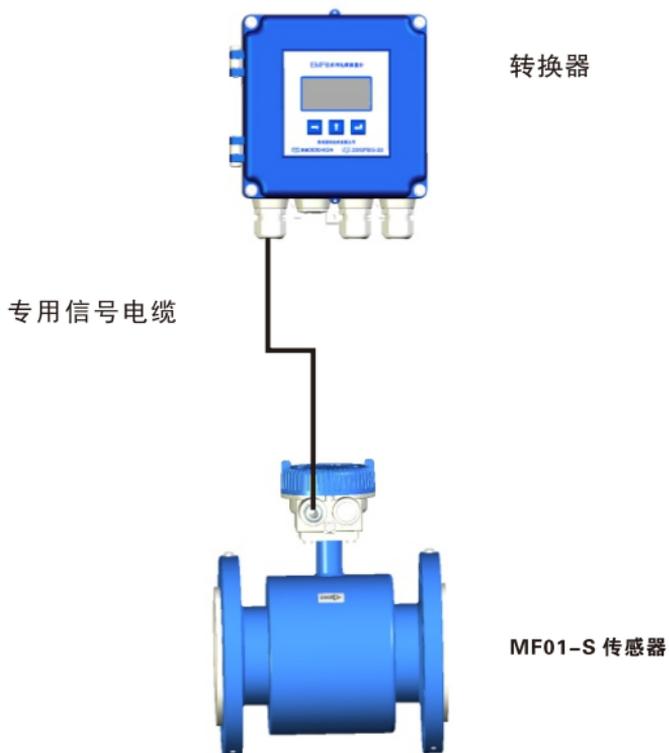
⚠ 注释

信号“地”：与接液元件（如接地环、金属管道等）导线接通。

保护“地”：连到截面积 $\geq 2\text{mm}^2$ 的电缆，以防止对操作员和维修工程师造成电击以及防止外部噪音的影响。

3.2.3 分体式电磁流量计

转换器与传感器独立安装的产品结构形式。
通过专用信号电缆连接传感器与转换器。



4 技术数据

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 $5\mu\text{S}/\text{cm}$
- (2) 可测流速范围 $0\sim 12\text{m}/\text{s}$
- (3) 准确度 0.5 级, 0.3 级
- (4) 正向、反向、双向流量测量功能

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) 流量显示单位
 流量单位: m^3 (立方米)、L(升)、GAL(美制加仑)等,详见表9-1
 时间单位: h(小时)、min(分钟)、s(秒)、day(日)

4.2.2 输出信号

- (1) 电流输出 (可选带HART协议)
 $4\sim 20\text{mA DC}$ (负载电阻: 最大 500Ω)
- (2) PIO信号接口
 通过参数设置可定义为脉冲输出、状态输出/报警输出、
 触点信号输入
 - a) 无源脉冲输出
 晶体管触点容量: 30V DC (断), 200mA (通)
 输出频率: $0.0001\sim 5000\text{Hz}$ (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($\leq 200\text{ms}$)

b) 有源脉冲输出

输出电压: 15 VDC \pm 20%, 电流: \leq 150 mA

脉冲频率: 0.0001 ~ 2 Hz

脉冲宽度: \leq 200 ms (默认值: 100ms)

c) 状态 / 报警输出

晶体管触点输出, 触点容量: 30 V DC (断), 200 mA (通)

d) 状态输入 (无源触点, 负载电阻: 闭合时 \leq 200 Ω ,

断开时 \geq 100 k Ω 。)

(3) RS485输出

通讯协议采用MODBUS - RTU。

- 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 - 25 $^{\circ}$ C ~ + 60 $^{\circ}$ C (交流供电时)
 - 25 $^{\circ}$ C ~ + 50 $^{\circ}$ C (直流供电时)
- 4.2.5 防护等级 IP65
- 4.2.6 电缆接入孔 M20 \times 1.5内螺纹
- 4.2.7 接线端子 插拔式连接器 (配线线径0.3 ~ 1.5mm²)
- 4.2.8 外壳 铸铝合金, 表层涂覆纯聚酯塑粉

4.3 传感器

4.3.1 口径(用公称通径DN表示, 单位: mm)

口径规格见附录5

表4-1 衬里与口径对应表

衬里	口径 (DN)
PTFE	15 ~ 1200
Ne	50 ~ 2000
FEP / PFA	3 ~ 400
PU	10 ~ 600

4.3.2 电极材质

不锈钢316L、哈氏合金C、钛、钽、铂。见附录3

4.3.3 衬里材料

聚四氟乙烯(PTFE)、聚氨酯(PU)、氯丁橡胶(Ne)、聚全氟乙丙烯(FEP)、可溶性四氟乙烯(PFA)。见附录4

4.3.4 介质温度

与衬里材料的耐温性能及口径有关, PTFE及FEP为 $-40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ (通常情况下, 口径大于DN200PTFE衬里的流量计不应用于 120°C 以上介质), PFA为 $-40^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ 。PU及Ne为 $-30^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

具体规格见附录1

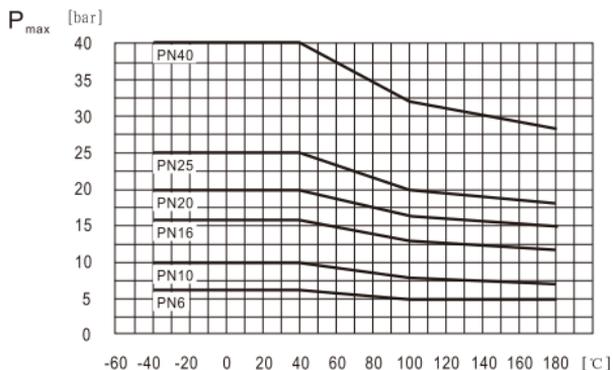
4.3.5 耐压等级（用公称压力PN表示）

仪表的耐压等级及适用的法兰标准：

表4-2

PN	法兰标准
6	PN6 / JIS 10K / ANSI Class 150
10	PN10 / JIS 10K / ANSI Class 150
16	PN16 / JIS 20K / ANSI Class 150
25	PN25 / ANSI Class 300
40	PN40 / ANSI Class 300

随着温度上升，仪表能够承受的最大压力将下降。



仪表口径与默认的耐压等级见附录5

4.3.6 防护等级

IP65, IP67, IP68, IP67A（抗冷凝），IP68A（抗冷凝）

4.3.7 接线盒

- (1) 电缆接入孔 M20×1.5内螺纹
- (2) 外壳 铸铝合金，表层涂覆纯聚酯塑料

4.4 铭牌

仪表铭牌上标有产品的重要信息。请检查其内容是否与订货要求相符。在联系本公司时，要告知产品的型号和编号。

(1) 转换器铭牌

EMF8系列电磁流量计		准确度等级	供 电
型号:			位 号
(口径/电极/衬里/防护等级)			编 号
流量范围	公称压力		配套号
流体温度	仪表系数		日 期
杭州振华仪表有限公司			

(2) 传感器铭牌

EMF8系列电磁流量计		压力
(传感器)		仪表系数
口径	IP	位号
选项		编号
代码		配套号
温度		
杭州振华仪表有限公司		

- 1、型号/选项代码：见附录1/见附录2
- 2、电极/衬里：材质代号见附录3、附录4
- 3、温度（流体温度）：见4.3.4说明
- 4、供电：流量计供电电源形式，见4.2.3说明
- 5、位号：用户编制的仪表安装位置代号
- 6、编号：指铭牌所在部件的产品编号
- 7、配套号

对一体式流量计，指传感器生产编号；对分体式流量计，互指配套部件（传感器/转换器）的产品编号

- 8、仪表系数/准确度/防护等级：见附录6说明

5 安装

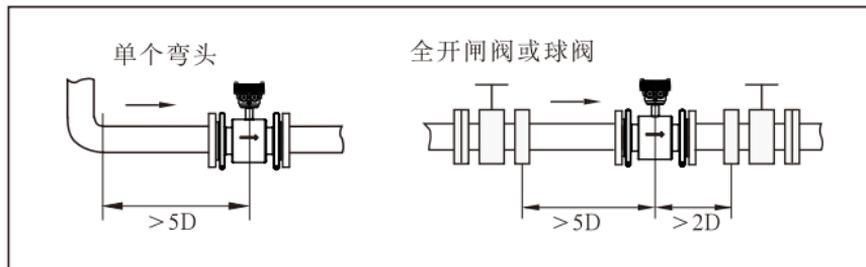
▲ 重要

- 1、仪表安装位置周围应留有足够的操作空间,便于检修维护;
- 2、避开容易遭受雷击或可能被水淹及雨水喷淋的场所;
- 3、避免装在过热、阳光直射及容易遭受腐蚀的环境中;对一体式流量计,若管道温度较高,应采取措施保证转换器的工作环境温度符合4.2.4要求。
- 4、选择管道无振动或振动较小的场所。

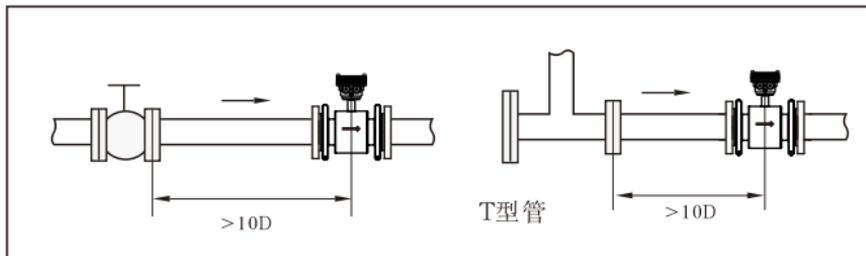
5.1 传感器安装位置选择

(1) 上下游直管段应保证足够长度

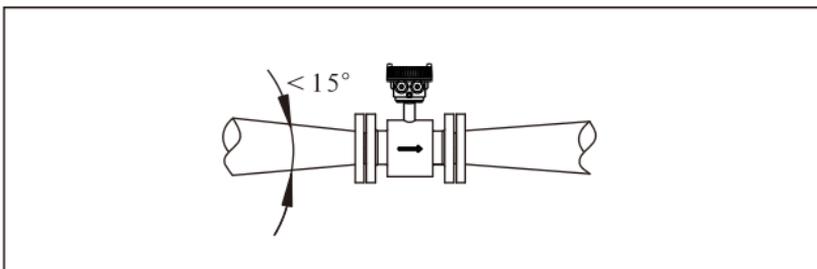
a) 传感器上游直管段允许的最小长度为 $5D$ 、下游为 $2D$ (D 为管道直径)



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

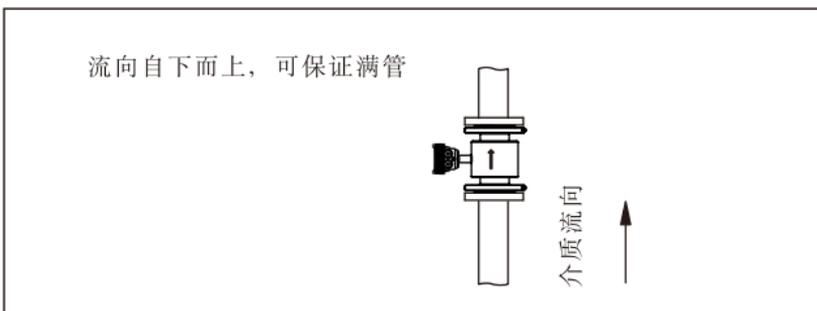
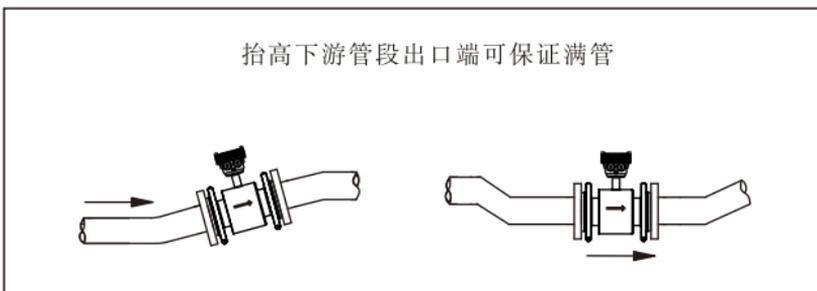


c) 锥度小于 15° 的渐缩管安装在测量上下游侧时，可视为直管



(2) 传感器应安装在充满介质的管段

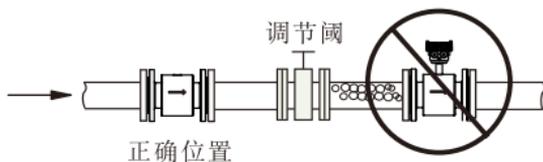
非满管情况下，电磁流量计将出现示值大幅波动现象并产生严重的测量误差。



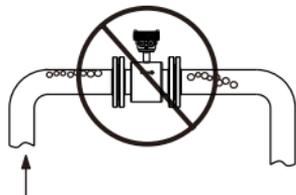
(3) 应保证测量管安装位置不会产生或积聚气泡

如果有气泡进入传感器测量管，会造成示值大幅波动，并导致严重的测量误差。

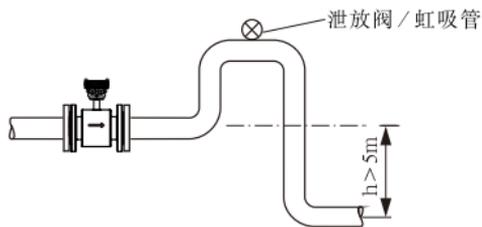
调节阀下游易产生气泡



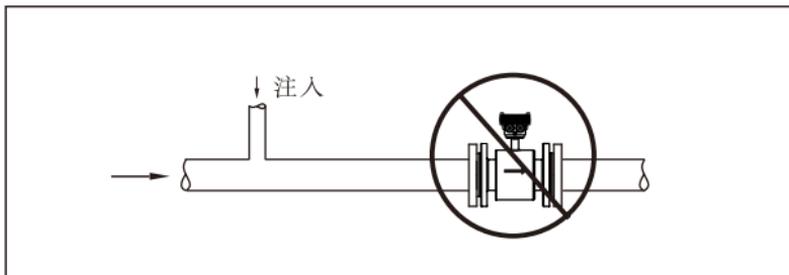
出口朝下的管道，最高点易积聚气泡



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



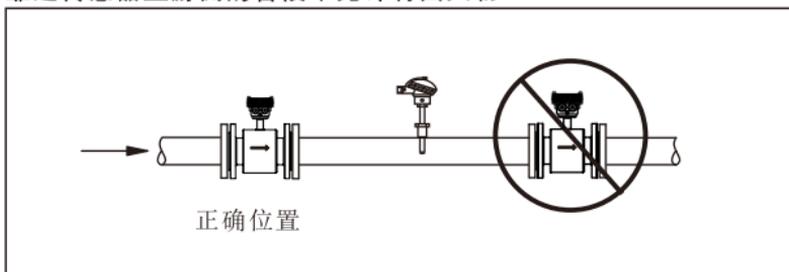
(4) 测量管所处管段内，流体电导率应保持稳定



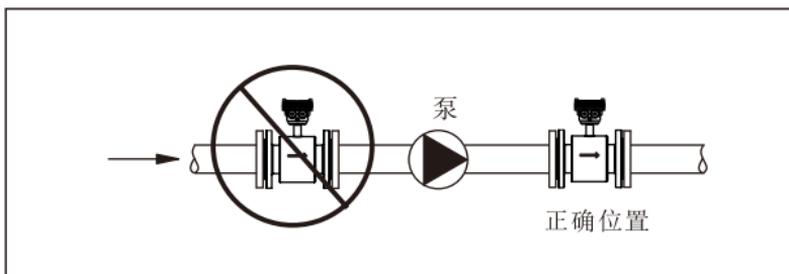
▲ 重要

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负压管道中(例如泵的吸入侧)



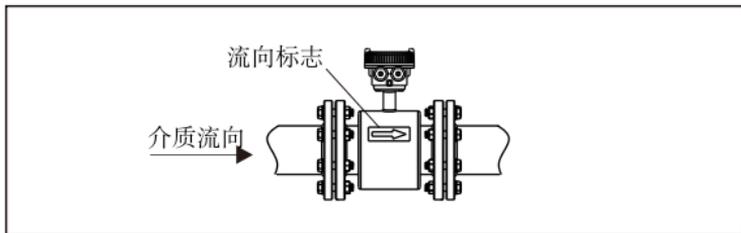
5.2 安装须知

- (1) 管道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及信号电缆等所有接线。
- (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去除，以防止衬里受到损坏。

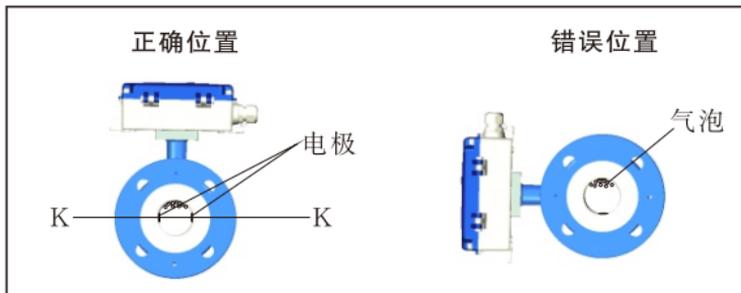
⚠ 注意

管道和流量计不同心会导致泄漏或损坏衬里，要确保固定螺栓松紧一致。

- (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KK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，从而使测量结果不稳定，并造成严重误差。

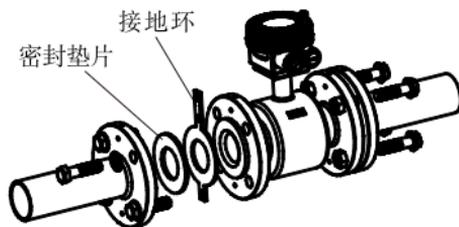
(5) 传感器与管道的连接处必须装入合适的垫片：

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

▲ 重要

PFA、FEP、PTFE衬里一般加装四氟垫片；
Ne、PU衬里一般配用橡胶垫片。

法兰式流量计安装时，两侧法兰应缓慢交替贴近传感器，
不要先拧紧一侧后再去拧紧另一侧，避免压伤衬里。



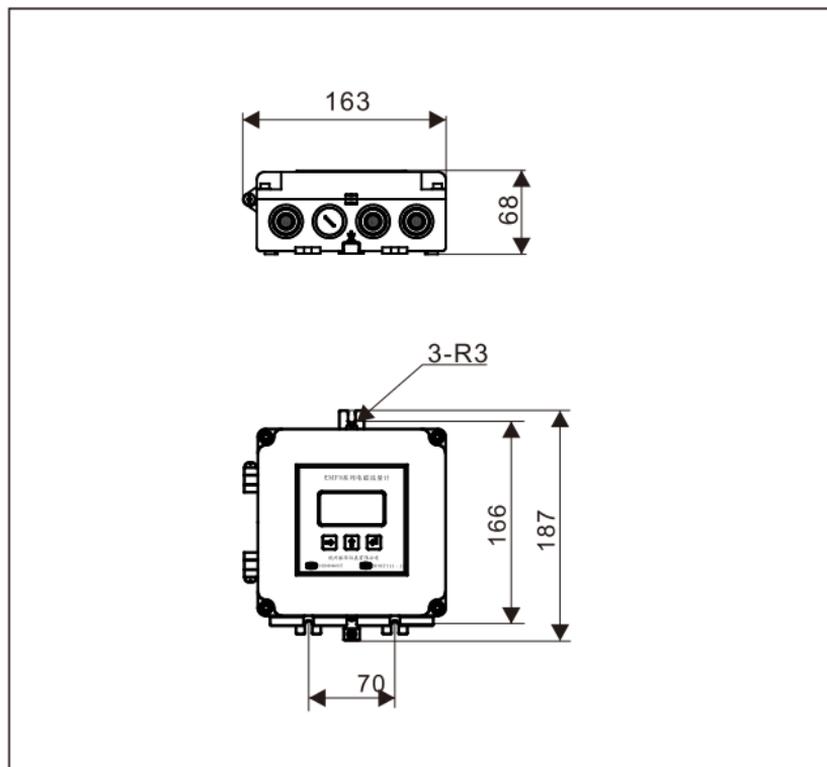
▲ 重要

螺栓应逐步交替拧紧，任何一支螺栓尚处于松弛状态时，不允许拧紧对角的螺栓；

初装时，请勿过度拧紧，一般建议24小时后进行二次拧紧。

5.3 转换器（分体式）安装

转换器安装位置应尽可能远离大功率电机或变频器；



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6-1

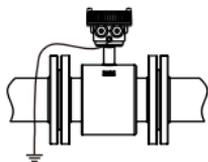
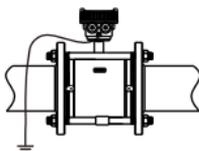


图6-2



6.1 金属管道

将仪表外壳的接地端与管道法兰用导线连通即可。

图6-3

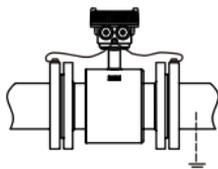
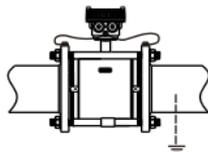
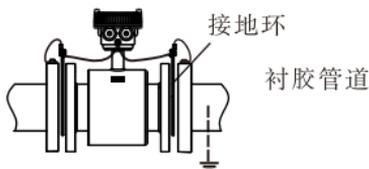


图6-4



6.2 内衬绝缘材料的金属管道（必须使用接地环或接地电极）

图6-5



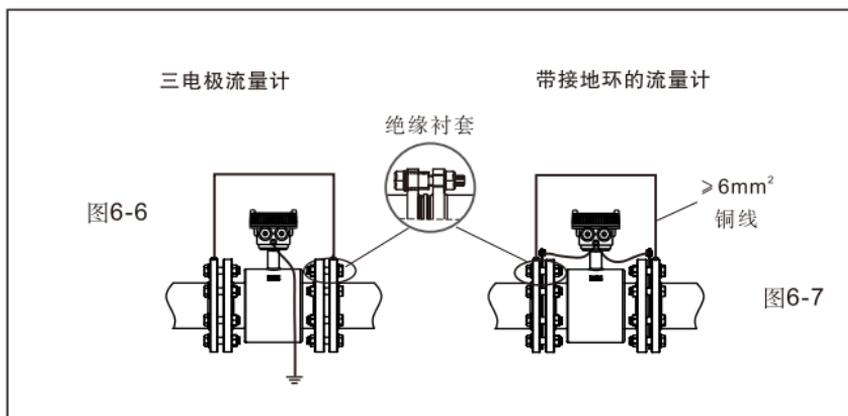
注释

采用接地环时，夹持式传感器的接地方式见图6-2或图6-4。

采用三电极传感器时，接地方式见图6-1、图6-2。

6.3 阴极保护管道（必须使用接地环或接地电极）

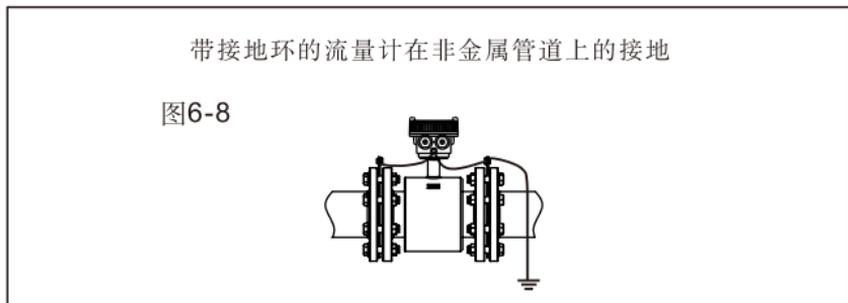
管道法兰与流量计外壳应保持电绝缘，两侧管道法兰采用铜线进行电连接。



 注释

夹持式传感器接地方式见图6-2。

6.4 非金属管道（必须使用接地环或三电极流量计）



 注释

夹持式流量计接地方式见图6-4；

三电极流量计的接地方式见图6-1。

7 接线

电磁流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

▲ 重要

流量计电源及输出信号禁止使用硬铜线。

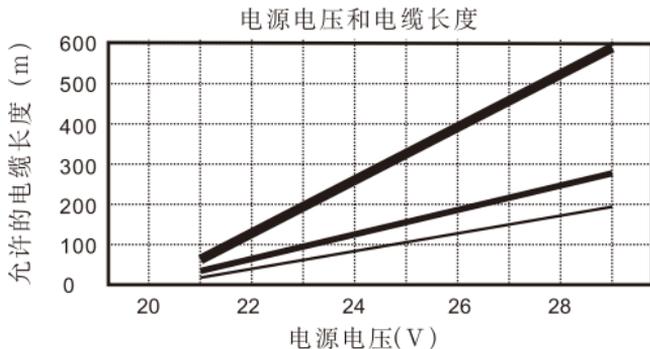
(1) 电源电缆

为保证仪表接入孔的密封，应选用外径6~10mm的圆形三芯多股护套电缆，每芯截面积选为 $1.0\sim 1.5\text{mm}^2$ 。

在 60°C 以上环境温度中，应使用额定温度为 80°C 的电缆。如果环境温度超过 80°C ，则应使用额定温度为 110°C 的电缆。

▲ 重要

使用直流24V电源时，输送至转换器端的电压会由于电缆电阻而下降，电源电压与允许的电缆长度关系见下表。



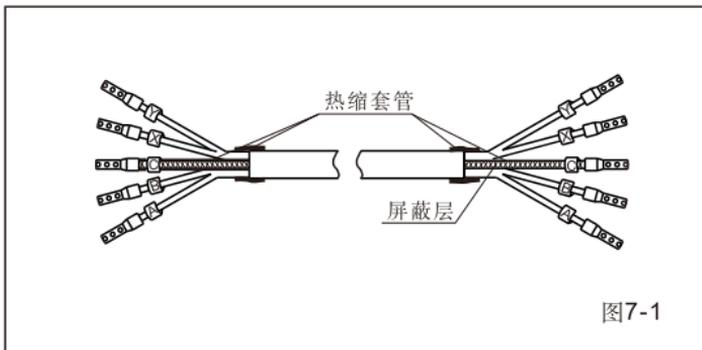
- 电缆铜芯截面积: 0.5 mm^2
- 电缆铜芯截面积: 1 mm^2
- 电缆铜芯截面积: 1.5 mm^2

(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 $0.5 \sim 1.5 \text{mm}^2$ 。

如果环境噪声和串音会对信号产生不利影响，请使用RVVP型屏蔽电缆。

(3) 分体式流量计专用信号电缆



▲ 重要

若发现随产品提供的信号电缆过短，请与本公司联系更换，禁止随意接长。

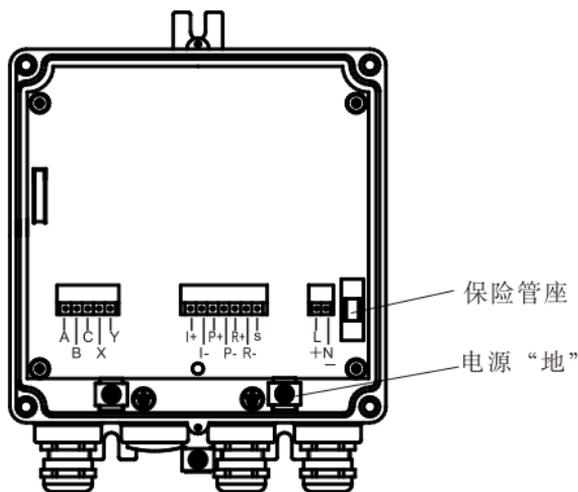
若信号电缆在实际应用时太长，请不要将它缠绕起来；若需剪短，请按上图所示处理线头。

7.2 接线

▲ 重要

- 为防止结露导致仪表损坏，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



端子说明

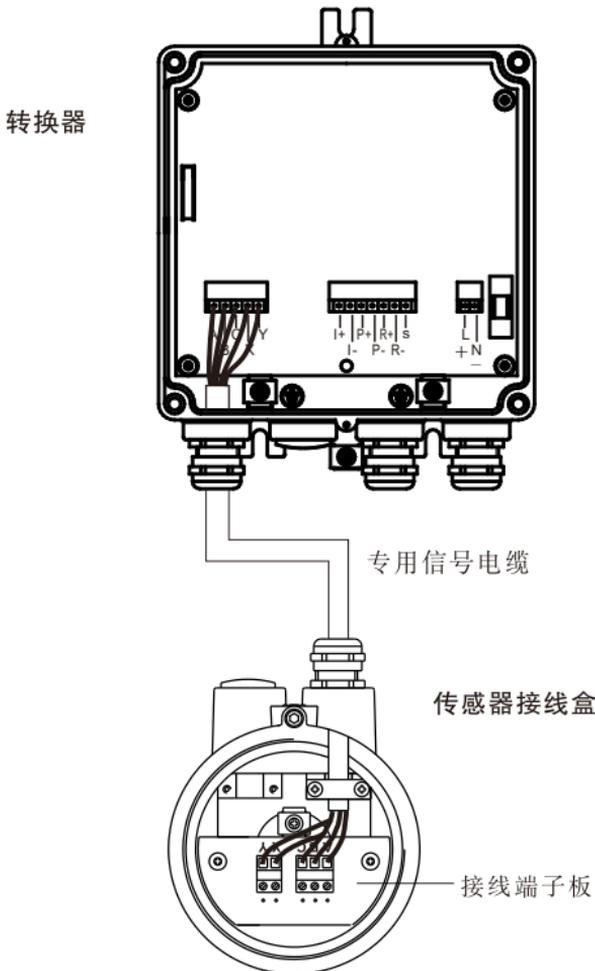
端子符号	说明
I+ / I-	4~20mA输出接口
P+ / P-	PIO接口
R+ / R-	RS485接口
S	RS485通讯地
L / N (+ / -)	电源接口

端子符号	说明
A	A、B为电动势 信号输入 C为信号公共端
C	
B	
X	励磁电流输出
Y	
⊕	电源“地”

7.2.1 转换器与传感器之间的接线（分体式流量计）

重要

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。



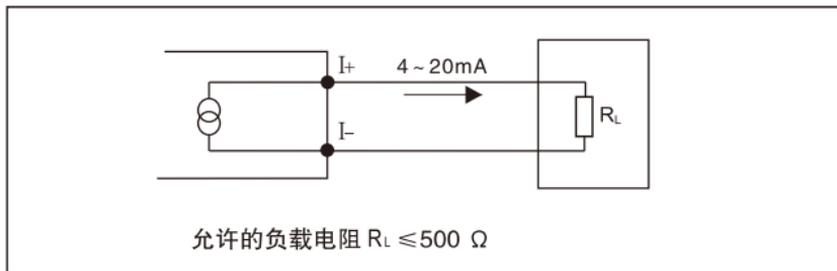
7.2.2 转换器与外部仪表的接线

本产品通过接线端子I+、I-、P+、P-、R+、R-实现与外部仪表的信号联系。

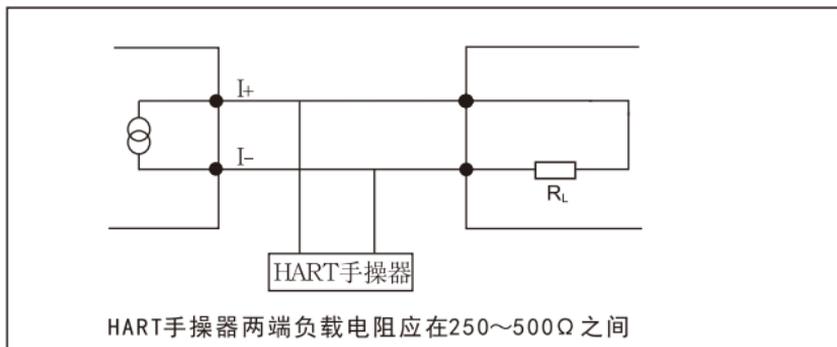
电缆应压接绝缘直管端头后再接入接线端子。

(1) I_o 输出（见附录1，输出信号）

a) 4~20mA输出



b) 带HART协议的4~20mA输出



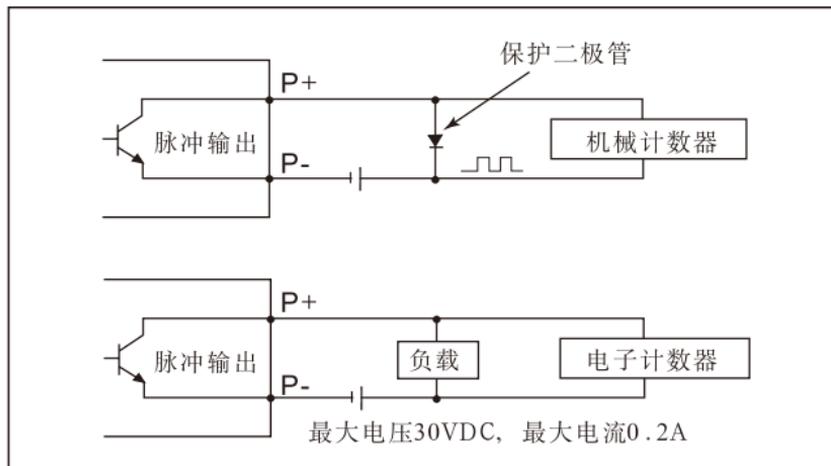
(2) PIO 信号接口

仪表出厂前可根据订货要求完成对PIO接口的参数设置。

PIO接口功能的定义见附录2，默认值为D1。

实际使用时，可通过参数设置修改PIO接口的功能及参数，见9.1说明。

a) 无源脉冲输出（选项代码：D1）



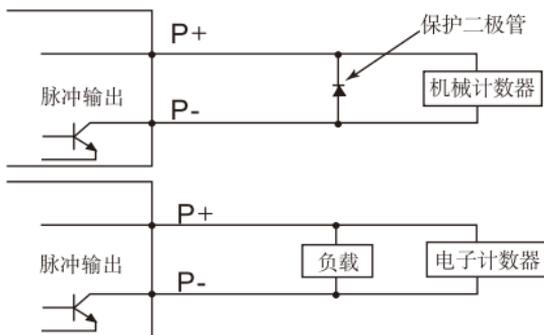
重要

- 由于是晶体管接点输出（隔离型），接线时请注意电压以及电源极性。
- 回路供电电源的电压不能大于30V、负载接入后回路中的电流不允许大于0.2A，以防损坏仪表。
- 当电子计数器的输入滤波常数比脉冲宽度大，将可能引起计数不准确，因此尽量加大脉冲宽度设置值（见表9-2，注4）。
- 如果电子计数器的输入阻抗较大，电源的感应噪声会导致计数错误。使用屏蔽电缆或充分降低电子计数器的输入阻抗使其处于电磁流量计脉冲输出的规格范围内。

b) 有源脉冲输出 (选项代码: D2)

输出电压: $15\text{ VDC} \pm 20\%$, 电流: $< 150\text{ mA}$

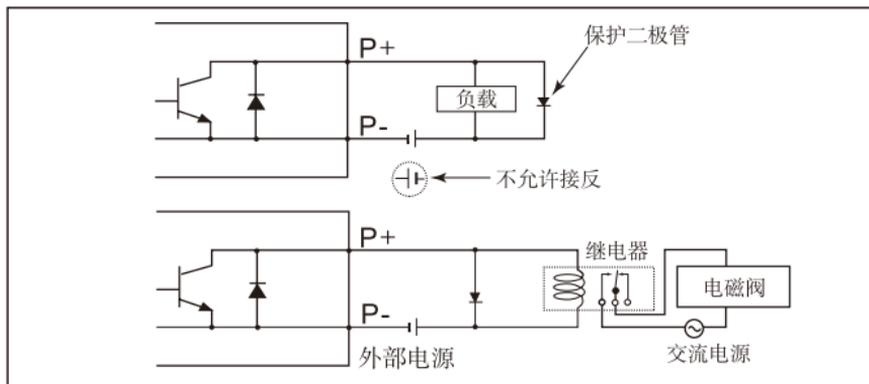
脉冲频率: $0.0001 \sim 2\text{ Hz}$, 脉冲宽度: $< 200\text{ ms}$ (见表9-3)



▲ 重要

PIO接口设置为有源脉冲输出时, P+和P-之间不能短路!

c) 状态 / 报警输出 (选项代码: D3)

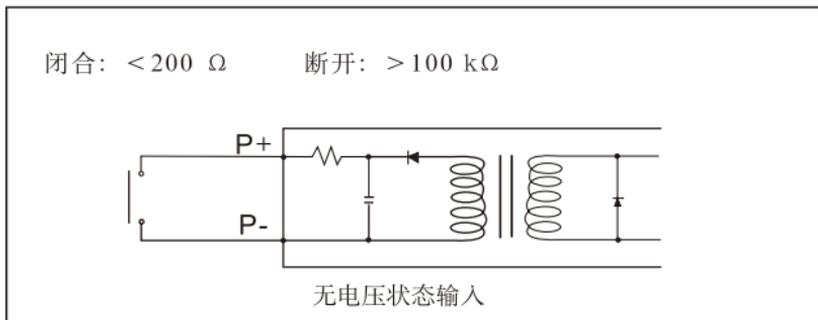


▲ 重要

接线时应注意电压和电极极性。外部电源电压不能大于 30V , 电流不能大于 0.2A , 以防损坏仪表。

PIO接口必须通过中间继电器才能驱动交流负载, 见上图。

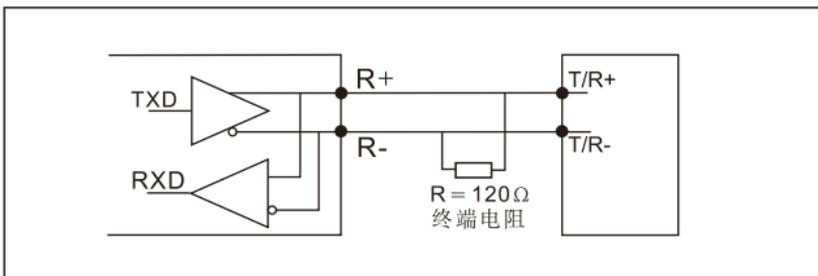
d) 触点信号输入 (选项代码: D4)



重要

触点必须是干式（无电压）的，信号回路中不能有其它电源，否则会损坏仪表。

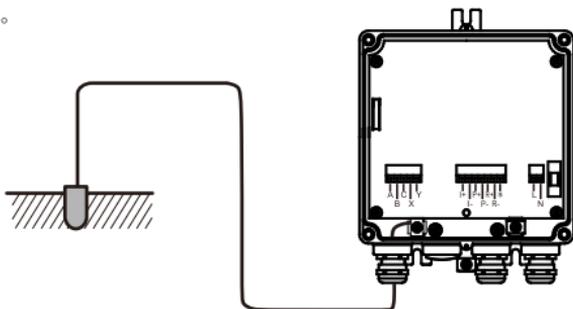
(3) RS485 输出 (选项代码: R1)



7.2.3 电源电缆接线

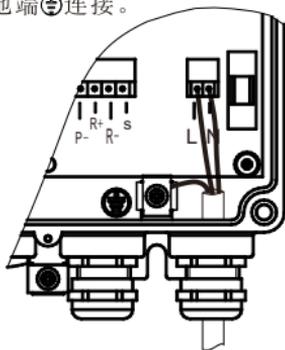
保护接地

电源电缆接入前，应将仪表外壳接地以保障作业人员的安全，接地线应使用600V绝缘电线，导线截面积应大于 2mm^2 ，接地电阻应小于 10Ω 。



接线

交流供电：“N”接电源零线，“L”接电源相线；
 直流供电：“-”接电源负极，“+”接电源正极；
 电缆的地线与接地端⊕连接。



⚠ 警告

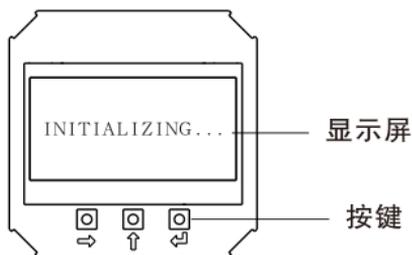
连接电源电缆时，必须遵守以下几点：

- 检查供电电源是否符合仪表要求；
- 接线前必须确保电源是断开的；
- 电源应通过外部熔断器或断路器（2安培）再连接到仪表。

8. 面板操作与显示

电磁流量计在测量状态下可通过按键操作查看当前测量数据、仪表参数、报警信息，及进行累计值清零操作。

上电后，仪表进入初始化状态



初始化过程的显示界面

5秒钟后，仪表自动进入测量状态，显示界面如下：



8.1 查看测量数据和仪表信息

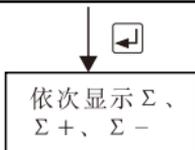
按面板上任意一个键，显示屏上将出现光标（黑块），按  键或  键可将光标依次移至各显示行或图标上，按  键可依次显示光标所在行（或图标）中的各项参数和信息。

操作步骤：

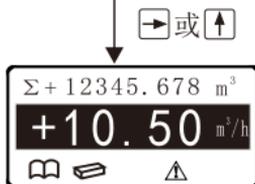
- 1) 查看累计值
(见表8-1)



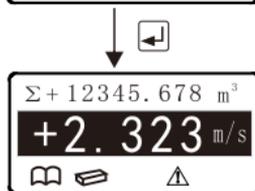
光标在累计值显示行



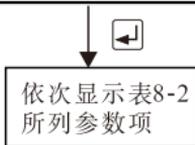
- 2) 查看瞬时值
(见表8-2)



光标移至瞬时值显示行

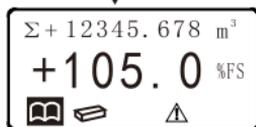


显示项改为流速

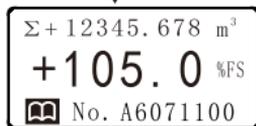


3) 查询仪表参数 (见表8-3)

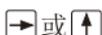
接上页



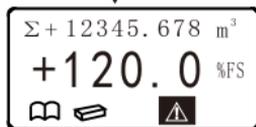
光标移至 图标



查看仪表编号

依次显示 图标
内的其它参数项

4) 查询报警信息 (见表8-4)



光标移至 图标



当前报警信息:

超量程(见表8-4说明)
(若有其它报警信
息,则同时显示)

注释

上述过程中, 若1分钟内无按键操作, 光标自动消失。

表8-1: 累计值显示行参数项

显示项	说明
Σ	累计流量净值, $\Sigma = \Sigma_+ - \Sigma_-$
Σ_+	正向流量累计值
Σ_-	反向流量累计值

表8-2: 瞬时值显示行参数项

显示项	单位	说明
瞬时流量	见表9-1	注1
流速	m / s	注2
百分比流量	%	当前瞬时流量测量值与FS的百分比
电流	mA	当前输出信号电流值
频率	Hz	当前输出信号频率值

表8-3: 图标中的参数项

显示项	说明
产品编号	与传感器铭牌上的“编号”及转换器铭牌上的“配套号”一致
量程FS	见附录6说明, 按订货要求(见附录1)或默认值(见附录5)设置
口径	见附录6说明
脉冲当量	见附录6说明
传感器系数	见附录6说明
通讯	本仪表选用的通讯协议名称, 见表9-1
版本号	本仪表的软件版本识别号

表8-4: 图标中的显示信息(报警信息)

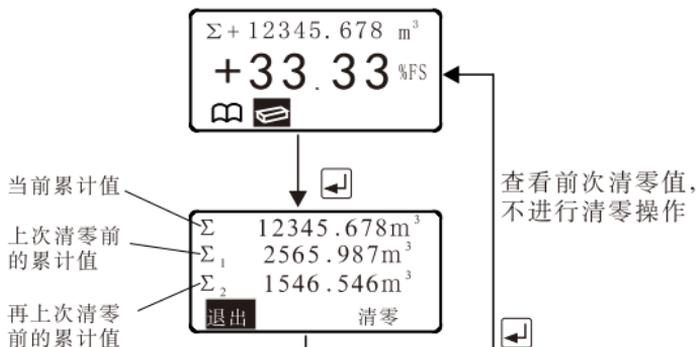
显示信息	说明
上限	流量测量值大于上限报警设置值, 见表9-4
下限	流量测量值小于下限报警设置值, 见表9-4
流向反向	测得的流量值为“-”时, 见表9-4
空管状态	空管检测功能开启(见表9-1, 注4)时, 管道处于空管状态。
超量程	流量测量值大于量程FS设置值(见表9-1, 注1)
脉冲当量	当前输出频率 > 5kHz, (见表9-2, 注5)
脉冲宽度	实际脉冲输出信号的脉冲宽度小于设定值, (见表9-2, 注6)

8.2 清零

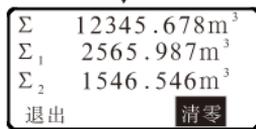
将当前的累计流量显示值 Σ 、 Σ_+ 、 Σ_- 归零。

操作步骤

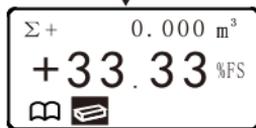
- 1) 在测量状态下，按  键将光标移至  图标，按  键进入累计值清零界面



- 2) 将光标移至“清零”



- 3) 清零完成

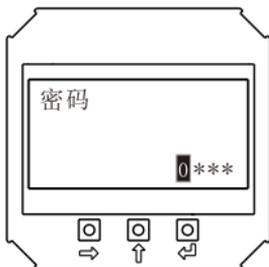


Σ 、 Σ_- 同时归“0”

9. 参数设置

电磁流量计投运前，应根据实际使用需要设置仪表的工作参数（见表9-1、表9-2）。

在测量状态下，按住 \leftarrow 键，3秒钟后，仪表显示屏提示用户输入密码：



参数设置状态下的按键功能

按键符号	功能
\rightarrow	移动光标
\uparrow	修改光标所在位置的数值或将其改为小数点。
\leftarrow	保存数据或选项，进入下一参数的设置界面。

按住 \leftarrow 键，3秒钟后，仪表退出参数设置界面返回到测量状态。

注释

在参数设置显示界面下，若1分钟内未进行按键操作，仪表将自动退出参数设置界面返回到测量状态。

9.1 参数设置步骤

1) 输入密码“0000”

密码	0000
----	------



2) 设置语言

语言	中文	ENGLISH
----	----	---------

光标移至“中文”



3) 设置流量单位

保存语言选项为“中文”

流量单位	m³	L	mL
	l gal	gal	Mgal
	bbl	ft ³	a - ft



光标移至“t”

流量单位	t	kg	g
	lb	ston	lton



保存选中的流量单位

时间单位	sec	min	day
	hour		



4) 设置量程

量程FS	L / h
	000.0

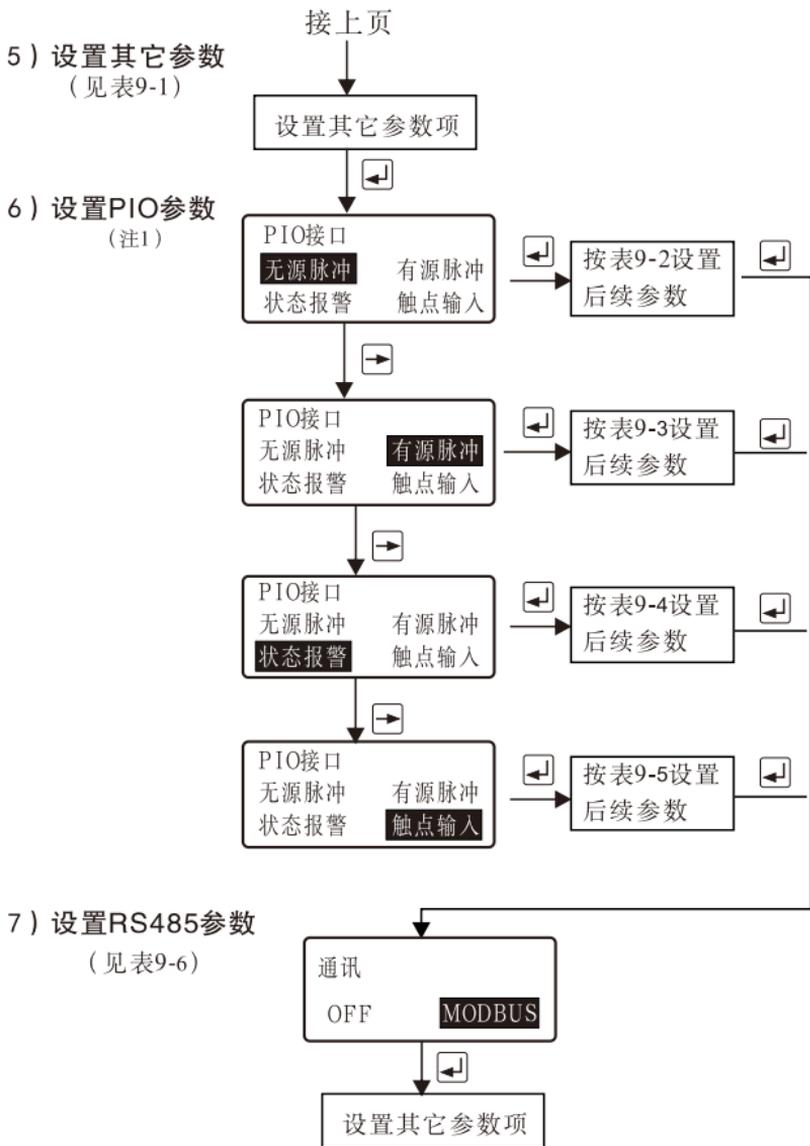


用 、 键修改量程值

量程FS	L / h
	1000.0



保存修改后的量程值



注1: PIO接口功能设置后, 按7.3.2说明接线。

表9-1: 基本参数设置项

设置项	选项 / 取值范围	说明
语言	中文、ENGLISH	设置为“ENGLISH”后, 显示语言为英语
总量单位	m ³ 、L、mL、Igal、gal、Mgal、bbl、ft ³ 、a-ft、t、kg、g、lb、ston、lton	
流量单位		
时间单位	sec、min、hour、day	
量程(FS)	0.001~99999	见附录6, 默认值见附录5
小信号切除(%FS)	0~9.9	见附录6, 默认值见附录5
阻尼(s)	0~99	注1, 默认值: 02
流态	一般 波动	
流向	正向 双向	注2, 默认选项: 双向
流向指示	正向 反向	流向标志箭头所指的方向, 默认选项: 正向
空管检测	NO、YES	注3、见附录6说明, 默认选项: YES
PIO 接口	无源脉冲、有源脉冲报警输出、触点输入	将显示后续参数(见表9-2~9-5)设置界面。默认选项: 无源脉冲
通讯	OFF、MODBUS	默认选项: OFF; 选择MODBUS后, 按表9-6设置后续参数
HART地址	00~15	默认值: 00 (单机通讯)

表9-2: 无源脉冲输出参数设置项

名称	选项 / 取值范围	说明
脉冲当量	0.001~9999	见附录6说明, 默认值见附录5
脉冲宽度(ms)	200、100、50、20、10、50%	注4, 默认值: 100
触点模式	常断开、常闭合	无信号输出时触点的状态, 默认: 常断开

表9-3: 有源脉冲输出参数设置项

设置项	选项 / 取值范围	说明
脉冲当量(L/P)	0.001~9999	见附录6说明, 默认值: 见附录5
脉冲宽度(ms)	200、100、50、20、10	注4, 默认值: 100

注: 触点模式为“常断开”。

注1: 本参数用于抑制流量测量显示值和输出信号的波动,阻尼值越大测量结果表示出来的波动将越小但同时也会延缓响应时间,通常情况下阻尼值设置为1~3(s)。

注2: 选择“正向”,仪表只能测量和显示正向流量(与流向标志箭头方向一致);选择“双向”,可同时测量和显示正、反向流量。

注3: 选择“YES”后,仪表提示设置“空管检测阈值”,该阈值通常设为40~50%,若需要提高检测灵敏度,可适当加大阈值。

注4: **脉冲宽度**:指触点模式为“常断开”时一个脉冲信号周期内触点闭合(晶体管导通)的时间或触点模式为“常闭合”时一个脉冲周期内触点断开的时间:



脉冲宽度根据信号接收设备的要求设置,相应的信号频率上限见下表:

脉冲宽度设置值 (ms)	200	100	50	20	10	50%
信号频率上限值 (Hz)	2.5	5	10	25	50	5000

当信号频率小于列表中的频率上限值时,仪表按脉冲宽度设置值输出脉冲信号;当信号频率大于脉冲宽度设置值相应的频率上限时,仪表自动按50%占空比输出信号脉冲,并且在显示屏上显示图标  以提示用户重新设置脉冲宽度值或脉冲当量值。

脉冲宽度默认值: 100ms。

表9-4: 状态/报警输出参数设置项

设置项	取值范围	说明
上限报警值 (%FS)	0~130	实际流量(百分比流量)值大于上限报警值时, PIO触点闭合。
下限报警值 (%FS)	0~130	实际流量(百分比流量)值小于下限报警值时, PIO触点闭合。
流向		流向为反向时, PIO触点闭合

 注释

PIO接口定义为状态/报警输出时的接线方式见7.2.2。

表9-5: 触点输入信号参数设置项

设置项	功能选项	说明
触点输入	清零	输入触点闭合时间超过1秒钟, 仪表累计值清零
	其它	按用户指定功能设计

 注释

PIO接口定义为“触点输入”时的接线方式见7.2.2。

表9-6: 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, 38400	
数据位	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

序号	类型	寄存器长度	名称	数据地址 (HEX)	读/写 (R/W)	选项
1	int	0001	流向	0x0017	R/W	0: 正向, 2: 双向
2	int	0001	总量单位	0x003F	R/W	0x2B:m ³ 0x29:L 0xE7:mL 0x2A:lgal 0x28:gal 0xE8:Mgal 0x2E:bb1 0x70:ft ³ 0xE9:a - ft 0x3E:t 0x3D:kg 0x3C:g 0x3F:lb 0x40:Ston 0x41:lton
3	int	0001	瞬时流量单位	0x0046	R/W	
4	int	0001	时间单位	0x0043	R/W	0:sec 1:min 2:hour 3:day
5	long	0002	传感器编号	0x0127	R/W	0~9999999
6	long	0002	正向累计流量高位	0x0309	R	0~9999999, 倍数10 ⁷ , 单位同总量单位
7	long	0002	正向累计流量低位	0x0311	R	0~9999999, 单位同总量单位
8	long	0002	反向累计流量高位	0x0313	R	0~9999999, 倍数10 ⁷ , 单位同总量单位
9	long	0002	反向累计流量低位	0x0315	R	0~9999999, 单位同总量单位
10	float	0002	输出电流	0x0149	R	4~20
11	float	0002	量程FS	0x014B	R/W	0.0001~99999
12	float	0002	阻尼	0x0189	R/W	0~9.9
13	float	0002	小信号切除(%FS)	0x0197	R/W	0~9.9
14	float	0002	瞬时流量	0x0253	R	0~9999

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)
MODBUS地址	01
功能码	03
(数据地址-1) (高位)	02
(数据地址-1) (低位)	52
寄存器长度 (高位)	00
寄存器长度 (低位)	02
校验码	64 62

接收格式如下：

格式含义	RTU(HEX)
MODBUS地址	01
功能码	03
数据长度	04
数据 (高位)	C1
数据	48
数据	00
数据 (低位)	00
校验码	47 D9

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

重要

MODBUS地址在仪表设置参数中为十进制，实际发送时为十六进制

9.2 传感器参数设置

成套出厂的流量计，转换器内的传感器参数已经设置完成，更换转换器或传感器后，必须重新设置传感器参数。

在测量状态下，按住  键，3秒钟后，显示屏提示用户输入密码，输入密码“1111”后，即进入传感器参数设置界面，通过按键操作依次设置传感器编号、口径、仪表系数（见下表）。

表9-7：传感器参数设置项

设置项	选项 / 取值范围	说明
传感器编号	0000000 ~ 9999999	与传感器铭牌上的编号及转换器铭牌上的配套号一致
口径(mm)	1 ~ 3000	与传感器铭牌上的数据保持一致
传感器系数(Ks)	0.1 ~ 10	与传感器铭牌上的仪表系数为倒数关系
恢复出厂参数	NO、YES	

恢复出厂参数

仪表的工作参数（见表9-1、表9-7）出厂前根据订货要求（无指定数据时按默认值）已设置完成，用户在实际应用过程中参数设置出错、需要恢复出厂时的参数选项或设置值时，可使用本功能：

在“恢复出厂参数”界面选择“YES”，按  键仪表参数恢复到出厂前保存的工作参数设置值。

按住  键，3秒钟后，仪表退出参数设置界面返回到测量状态。

注释

在参数设置显示界面下，若1分钟内未进行按键操作，仪表将自动退出参数设置界面返回到测量状态。

9.3 零点检查及调零

9.3.1 “调零”意义

测量管所在管道**充满介质且静止**时的电动势信号值（见下页显示界面中的 V_1 值）被称为仪表“零点值”或“零点”，该值与“0”之间的差值被称为“零点偏移值”。

“零点”偏离“0”越多，造成的测量误差就越大。

所谓“调零”，就是通过9.3.2的步骤在仪表内部设置一个与当前零点值相反的数值，使仪表在“0m/s”流速时的测量结果归“0”！

检查仪表的“零点”以决定是否需要调零：

关闭管道，确认介质呈**满管**并且处于**静止**状态；

关闭小信号切除功能即把小信号切除值为“0”；

将瞬时值显示行显示参数变更为流速（m/s）（见8.1说明），分析当前流速显示值：

1) 若显示值波动范围超过 $\pm 0.02\text{m/s}$ ，可能原因有：

- ① 管道内含有空气或有气泡通过测量管；
- ② 介质电导率小于 $10\mu\text{S/cm}$ ；
- ③ 仪表未正确接地（见本手册第6章）；
- ④ 电缆敷设不当；
- ⑤ 介质对电极材料产生腐蚀。
- ⑥ 传感器故障（见10.故障检查及处理 注5、注8）

请排除以上原因，若为原因②、⑤、⑥，请联系本公司。

2) 在“零点”显示值稳定的前提下，若显示值的平均值 $> +2.5\text{mm/s}$ 或 $< -2.5\text{mm/s}$ ，可能存在如下几种情况：

- ① 管道尚未完全关断或存在泄漏；
- ② 上次调零操作时条件不充分。

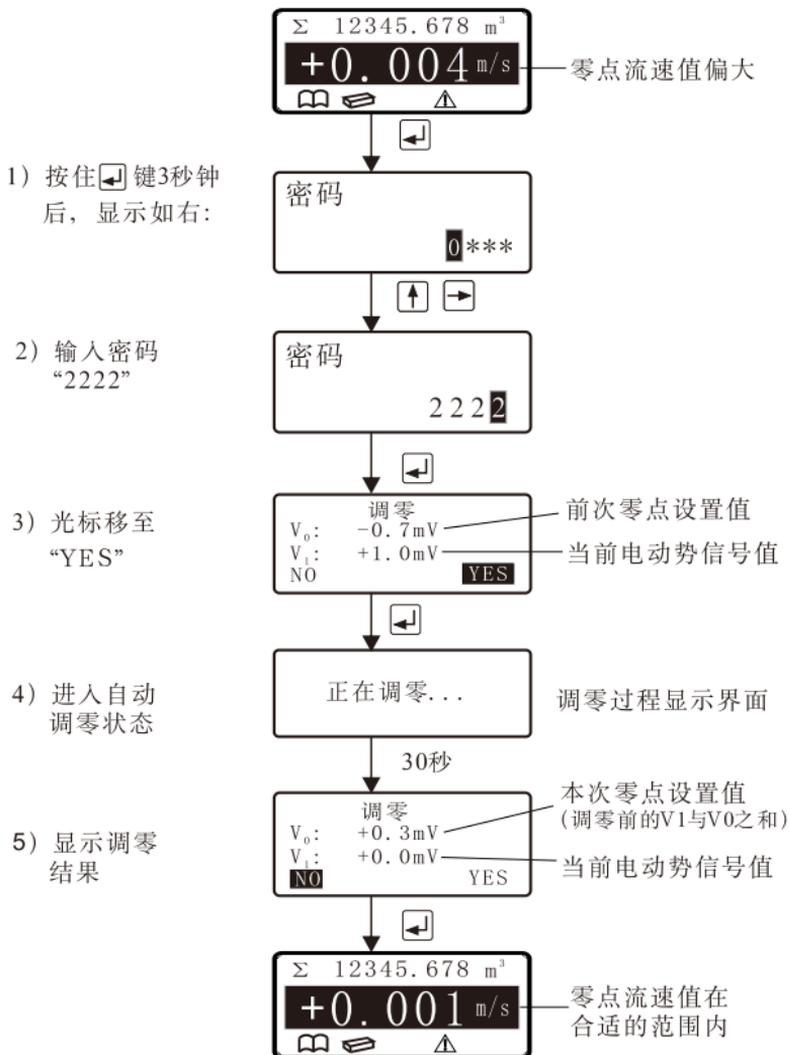
若原因①不成立，则仪表需要调零。

注释

仪表投运后，出现的测量值不稳定或误差大，大部分原因可以通过零点检查和“调零”判断出原因并予以解决！

9.3.2 “调零”步骤：

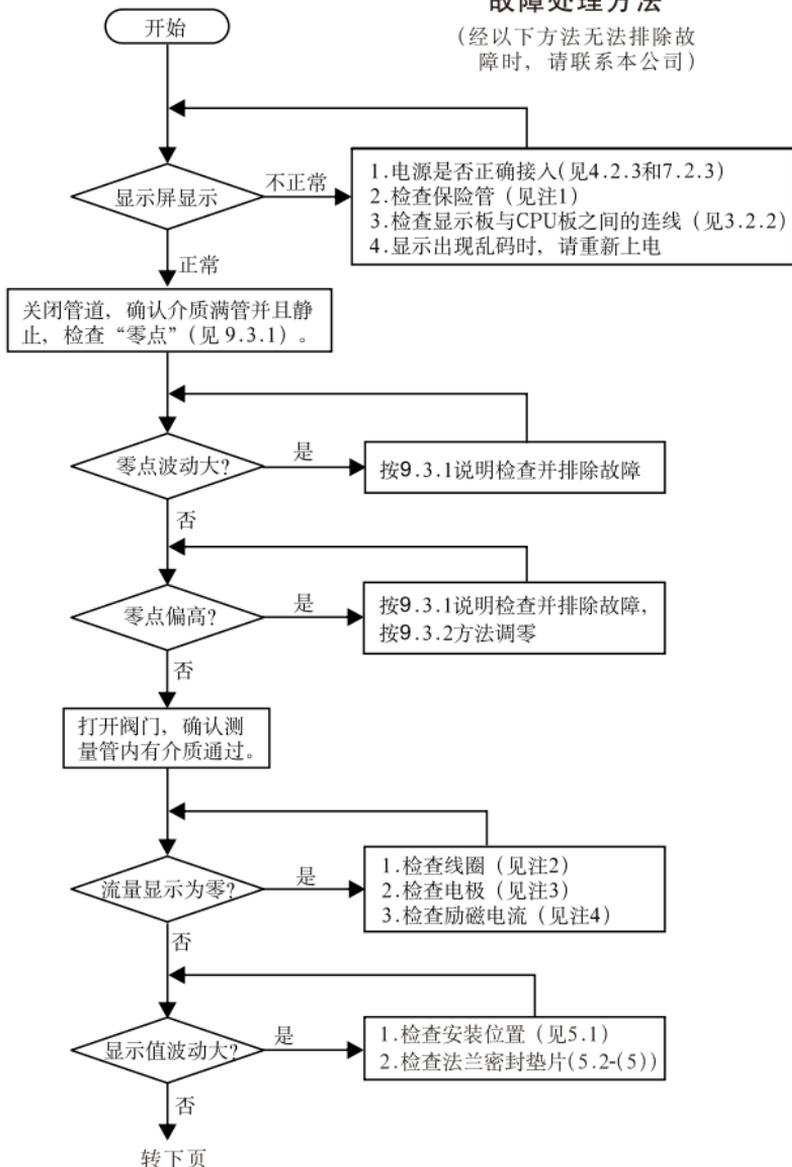
在确认仪表需要调零（当前零点大于+2.5mm/s或小于-2.5mm/s）并且调零条件得到满足（介质满管且示值波动小于 $\pm 0.02\text{m/s}$ ）后，按以下步骤进行调零：

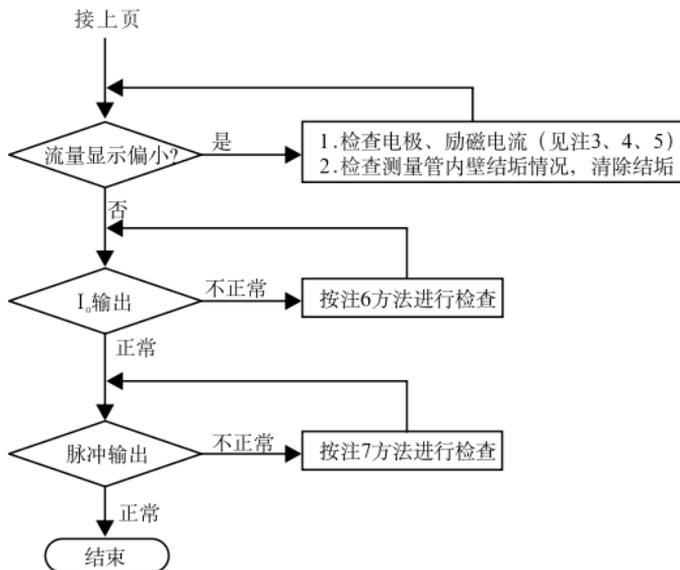


10. 故障检查及处理

故障处理方法

(经以下方法无法排除故障时, 请联系本公司)

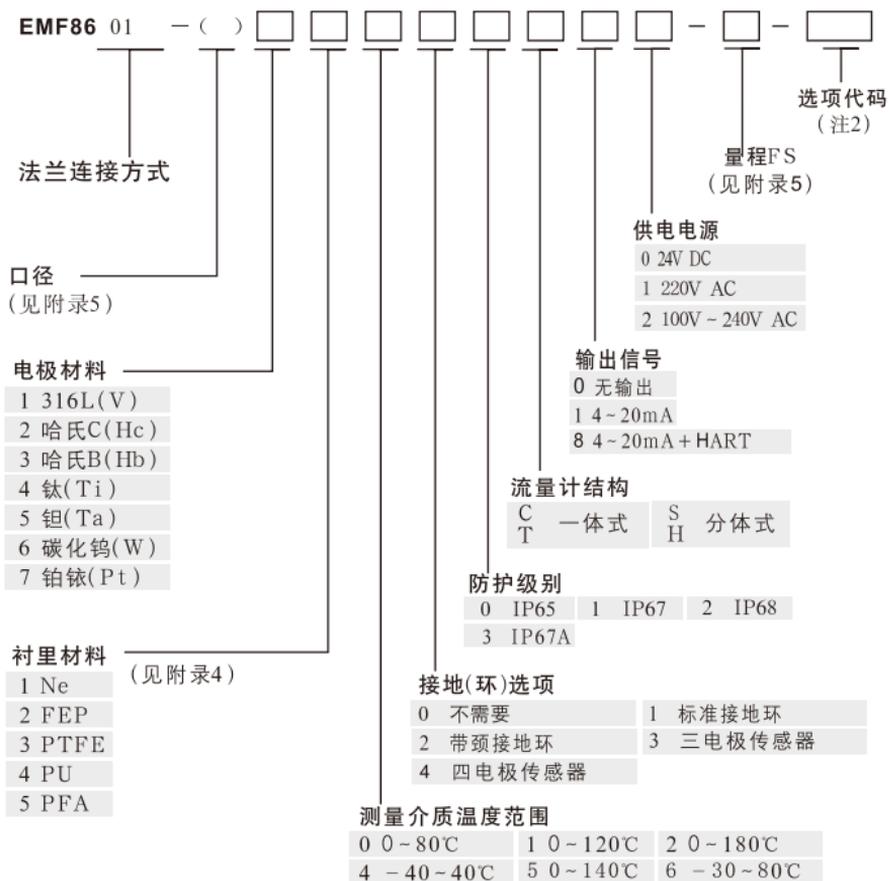




注:

1. 切断电源, 打开转换器盖子, 取出保险管, 检查保险管, 若熔断则更换。
2. 仪表断电后, 测量传感器X、Y之间的阻值, 阻值 100Ω 左右正常。
3. 仪表断电后, 测量端子A、B与C之间的阻值, 不应短路。
4. 仪表通电时, 用万用表直流电压档测X、Y两端, 读数正负跳变, 说明转换器工作正常。
5. 放空介质或拆下流量计保持测量管内壁干燥, 拔下转换器信号端子, 用兆欧表测量端子A、B与C之间的绝缘电阻, 应大于 $100M\Omega$, 否则会导致流量测量结果偏小。
6. 拔下转换器接线端子, 用毫安表直接测量端子座 I_+ 、 I_- 之间的电流值 I_0 , I_0 与仪表显示的mA值(见表8-2)应相等。
接通负载线路, 测量 I_0 , 若 $I_0=0mA$, 说明外部线路开路; 若 I_0 偏小, 说明外部线路接触不良或回路负载过大(R_L 应小于 500Ω)。
7. 脉冲输出信号 f_0 与仪表显示的频率值(见表8-2)应相等。 若 $f_0=0$, 请检查外部线路接线方法是否正确(见7.2.2-(2)和表9-2注4)。
8. 拔下转换器励磁和信号端子, 用兆欧表测量端子头X、Y与C的绝缘电阻, 应大于 $100M\Omega$, 否则会导致流量测量结果偏大或波动。

附录1: EMF8601/8602型电磁流量计型号编码 (注1)



注1: 本仪表的型号采用字母和数字编码的方式表示。

例如: EMF8601 - (100) 13110S81 - 120m³/h, 表示该仪表为法兰式流量计、口径为DN100、电极材料为316L、衬里材料为PTFE、……。

注2: 选项代码 (见附录2) 是型号编码的补充, 其描绘或细化了型号编码未作明确规定的仪表功能、材质、配件等内容。

附录2：选项代码（见附录1 注2说明）

选项代码由字母和数字组成，字母表示所选项目名称，数字表示具体的参数，例如：P3表示仪表的耐压等级为1.6MPa。

选项名称	默认值	代码及参数			
耐压等级 (P _{max})	见附录5	P1:0.6MPa P5:2.5MPa	P2:1.0MPa P6:4.0MPa	P3:1.6MPa P7:5.0MPa	P4:2.0MPa P8:6.4MPa
连接法兰	见附录5	C1:PN6 C4:PN25 J1:ANSI 150# J3:JIS 10k	C2:PN10 C5:PN40 J2:ANSI 300# J4:JIS 20k	C3:PN16 C6:PN64 J5:ANSI 600#	
法兰/ 法兰环 材质	T1	T1:碳钢 T3:316不锈钢	T2:304不锈钢 T4:316L不锈钢		
外壳材质	E1	E1:碳钢 E3:316不锈钢	E2:304不锈钢 E4:316L不锈钢		
接地元件材质	注1	A1:304接地环 A4:Ti	A2:316L A6:Ta	A3:Hc A6:Pt	
电源电缆密封塞	W1	W1:尼龙塞			
输出电缆密封塞	X1	X1:尼龙塞			
分体式转换器 信号电缆密封塞	Y1	Y1:尼龙塞			
分体式传感器 信号电缆密封塞	Z1	Z1:尼龙塞			
外观处理	V1	V1:聚氨酯涂层 V3:强化防腐涂层	V2:防腐环氧涂层 V4:抛光(不锈钢部件)		
PIO定义	D1	D1:无源脉冲 D3:状态/报警输出	D2:有源脉冲 D4:触点输入		
准确度	Q2	Q1:0.3; Q2:0.5; Q3:1.0;			

注1：接地环的默认材质为304不锈钢（代码：A1），接地电极默认材质与测量电极材质相同。

附录3：电极材料耐腐蚀性能表

名称	符号	耐腐蚀性能	
		特性及用途	禁用
不锈钢316L	V	水、污水、中性和碱性溶液、碳酸、醋酸等弱酸	电镀废水、强酸、含氯离子溶液
哈氏合金C	Hc	磷酸、硝酸、海水、烧碱及各种常见化学介质。	电镀废水、盐酸、氢氟酸、王水及含氧化性杂质的硫酸、
钽	Ta	盐酸、王水、硫酸。	不耐氢氟酸、氟化盐、碱溶液、含氟溶液、铵水、电镀废水
铂	Pt	电镀废水、盐酸、硫酸。	王水
钛	Ti	海水、各种氯化物、碱等	电镀废水、盐酸、硫酸、磷酸、氢氟酸及王水

重要

大多数介质并非单一成份溶液，其中含有的少量杂质对某些电极材料可能是致命的。例如钽在纯净的磷酸溶液中耐腐蚀性很好，但磷酸中含有4ppm以上的氟时，就会被快速腐蚀，因此，除非有使用经验，在选择电极材料时，最好先咨询本公司。

接地电极材料的选择请咨询本公司。

附录4：衬里材料性能表

名称	代号	适用范围	工作温度
聚四氟乙烯	PTFE (F4)	适用于绝大多数强酸、强碱等化工流体及高温流体、食品饮料等。	-40~150℃
聚氨酯	PU	有极好的耐磨性，适用于水、水泥浆、矿浆等。禁止用于酸性介质。	-30~80℃
氯丁橡胶	Ne	水、污水、低浓度非氧化性酸、碱、盐。禁止用于各种氧化性酸。	-30~80℃
聚全氟乙丙烯	FEP (F46)	抗磨损性远优于PTFE，抗粘附性能好，耐腐蚀性与PTFE相当。	-40~150℃
可溶性四氟乙烯	PFA	耐腐蚀性能与PTFE相同；抗粘附，其余适用范围同FEP	-40~180℃

附录5: 默认参数表

口径 (mm)	压力等级 (MPa)	法兰标准	量程FS				脉冲当量 (L/P)		
			最小值	最大值	默认值	单位			
3	4.0	GB PN40	2	200	100	L/h	0.02		
6			6	600	300		0.05		
10			20	2000	1000		0.2		
15			0.04	4	2	m ³ /h	0.5		
20			0.08	8	4		1		
25			0.12	12	6		1		
32			0.2	20	10		2		
40			0.3	30	15		2		
50			0.5	50	25		5		
65			0.8	80	40		10		
80			1.2	120	60		10		
100			1.6	GB PN16	2		200	100	20
125					3		300	150	20
150					4	400	200	50	
200	1.0	GB PN10	6	600	300	50			
250			10	1000	500	100			
300			12	1200	600	100			
350			16	1600	800	200			
400			20	2000	1000	200			
450			24	2400	1200	200			
500			30	3000	1500	200			
600			40	4000	2000	500			
700			60	6000	3000	500			
800			80	8000	4000	1000			
900			100	10000	5000	1000			
1000			120	12000	6000	1000			
1200			0.6	GB PN6	160	16000	8000	1000	

其它参数默认项/默认值:

- ① 语言: 中文;
- ② 小信号切除设置值(%): “1”;
- ③ 阻尼设置值: “2s”;
- ④ 空管检测功能: “打开”, 阈值: “40%”;
- ⑤ 脉冲宽度: “100ms”;
- ⑥ PIO功能: 无源脉冲输出, 触点模式: “常断开”;
- ⑦ 通讯参数: “RTU, 9600, N, 8, 1”, MODBUS地址: “1”。

附录6: 名词与术语

仪表

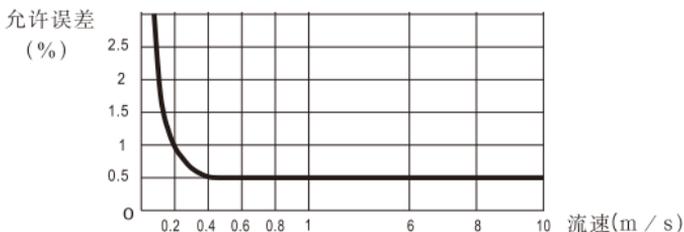
本手册中电磁流量计及其组成部分(传感器、转换器)的统称。

介质

指被测管道内的液体或浆液。

准确度

测量结果与被测量的真值之间的相对示值误差, 在不同流速下准确度为0.5级的流量计, 允许误差如图:



测量范围

能达到规定准确度要求的最小流量与最大流量之间的范围。

口径

指测量管内径, 通常以公称通径(DN)表示; 单位: mm。

仪表系数

电动势信号与介质流速的比值, 通过实流标定获取。

传感器系数

仪表系数的倒数

耐压等级

介质温度为20℃时, 测量管能承受的最高压力, 以公称压力PN表示。

防护等级

外壳对防止固体异物或水进入的保护程度。

IP65 防尘防喷水型;

IP67 防浸水型, 即仪表可短时间全部浸入水中;

IP68 连续浸水型, 能长期在深度5米以内的水中工作。

保护接地

电器金属外壳通过导线与接地体可靠连接，保护操作人员的人身安全。

量程

用户订货时指定的最大测量值，也常称为刻度流量、量程上限，以符号FS表示。对于4~20mA输出信号，FS即为20mA对应的测量值。

根据订货信息在出厂前设置完成，若订货时未指定量程值，仪表按量程默认值（见附录5）自动设置。

有源输出

指输出信号由仪表本身提供电源，可直接测量。

无源输出

指仪表的输出信号需由外部直流电源供电。

脉冲当量

指一个脉冲表示的体积流量，同样的流量情况下，脉冲当量设置值越小，输出的频率将越高。脉冲当量P与输出频率f的关系如下：

$$f = \frac{F}{P \times 3.6}$$

F 为流量测量值（单位：m³/h）
P 为脉冲当量值（单位：L/P）

本仪表频率输出上限为5kHz，当F对应的f值大于5kHz时（显示屏将出现图标△，提醒用户修改脉冲当量值），输出信号频率截止在5kHz，从而可能给系统带来严重误差。

仪表出厂默认的脉冲当量见附录5

小信号切除

给仪表设置一个“小信号切除值”，当测量结果小于该值时，仪表的显示值或输出信号值为“0”。

本仪表的小信号切除设置值按量程（FS）的百分比值表示。

例如：小信号切除值设置为1，即表示被测流量≤1%FS时，瞬时流量及百分比流量显示值显示为“0”、输出电流信号为4mA。

空管检测功能

仪表自动识别测量管内介质是否充满的功能，当空管或不满管时，仪表发出报警信息并将当前流量视作“0”。

空管检测功能参数选项默认为“打开”，阈值默认值为“40%”。

在进行高精度测量或要求流量测量快速响应情况下，建议关闭空管检测功能（参数选项置为“NO”）。

声明

- 未经杭州振华仪表有限公司许可不得翻印。
- 未经预先通知，本手册的内容可以改变。
- 如果产品的规格、结构或操作部件的改变不影响其运行和性能，本手册不随之修订。



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

邮编(Post): 310021

网址(Web): <http://www.hzzhyb.com>

E - mail: hz86944500@126.com