

电磁流量计 使用说明书



更多资讯请扫二维码

服务电话：400-163-1718

www.hzmik.com

Asmik

杭州米科传感技术有限公司

杭州米科传感技术有限公司

U-MIK-LDG-SUP-C-CN2
第2版

前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成不必要的损失。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

注意

- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 本产品禁止使用在防爆场合。

版本

U-MIK-LDG-SUP-C-CN2 第二版 2022 年 4 月

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品清单

产品包装内容

序号	物品名称	数量	备注
1	电磁流量计	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	
4	检测报告	1	

目录

第一章 产品概述.....	1
1.1 电磁流量计测量原理.....	1
1.2 电磁流量计结构.....	2
第二章 安全指导.....	3
2.1 厂家安全说明.....	3
2.2 版权和资料保护.....	3
2.3 免责条例.....	3
2.4 警告及符号使用.....	4
2.5 安全使用电磁流量计.....	4
第三章 操作须知.....	6
3.1 检查型号和规格.....	6
3.2 安装附件.....	6
3.3 存放须知.....	6
3.4 安装地点须知.....	6
第四章 安装.....	7
4.1 安装条件.....	7
4.2 安装规范.....	8
4.3 安装.....	10
第五章 接线.....	14
5.1 接线须知.....	14
5.2 分离型电缆.....	14
5.3 接线端子.....	16
5.4 接线.....	20
5.5 接地.....	25
第六章 基本操作步骤（显示单元介绍）.....	27
6.1 面板.....	27
6.2 设置键的操作.....	27

6.3 显示界面及内容.....	28
6.4 显示模式到设置模式.....	28
6.5 参数设置步骤.....	33
第七章 参数说明.....	36
7.1 参数.....	36
7.2 参数列表总览.....	36
第八章 实际操作.....	46
8.1 运行前调零.....	46
8.2 批量罐装功能.....	48
第九章 通讯.....	49
9.1 RS485 总线通讯.....	49
9.2 电磁流量计使用 ModBus RTU 通讯协议.....	50
9.3 HART.....	51
第十章 概述.....	57
10.1 标准技术规格.....	57
10.2 标准性能.....	60
10.3 正常运行环境.....	61
10.4 参考流量范围.....	62
第十一章 使用维护及故障诊断.....	63
11.1 日常维护.....	63
11.2 故障诊断.....	63
第十二章 质保及售后服务.....	67

第一章 产品概述

1.1 电磁流量计测量原理

电磁流量计工作原理基于法拉第电磁感应定律。图 1.1.1 中上下两端的两个电磁线圈产生恒定或交变磁场，当导电介质流过电磁流量计时，流量计管壁上的左右两个电极间可检测到感应电动势，这个感应电动势大小与导电介质流速、磁场的磁感应强度、导体宽度（流量计测量管内径）成正比，再通过运算就可以得到介质流量。感应电动势方程为：

$$E=K \times B \times V \times D$$

其中：

E—感应电动势；

K—仪表常数；

B—磁感应强度；

V—测量管截面内的平均流速；

D—测量管的内直径。

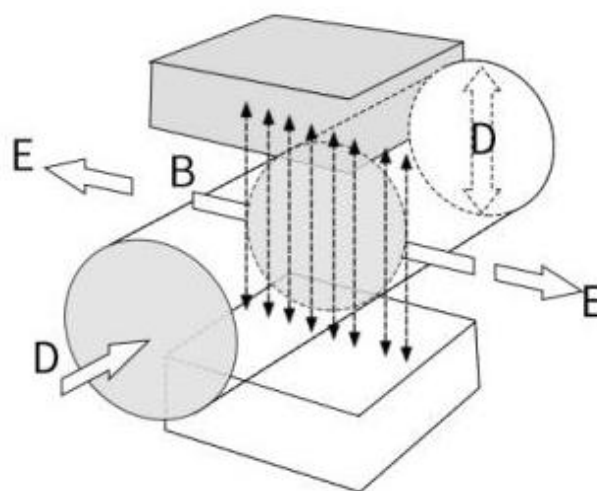
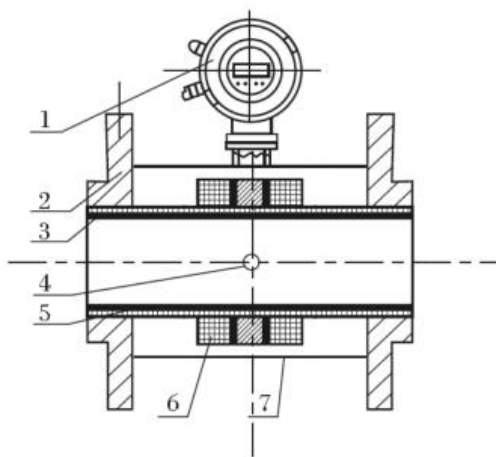


图 1.1.1

测量流量时，流体流过垂直于流动方向的磁场，导电性流体的流动感应出一个与平均流速成正比的电势，因此要求被测的流动液体的电导率高于最低限度的电导率 $5\mu\text{s}/\text{cm}$ 。其感应电压信号通过两个电极检出，并通过电缆传送至转换器，经过一系列模拟和数字的信号处理后，将累计流量和瞬时流量显示在转换器的显示屏上。

1.2 电磁流量计结构

由图 1.2.1 可见电磁流量计主要有以下几个部分组成：



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

图 1.2.1

电磁流量计主要由传感器和转换器两大部分组成，其中传感器包括法兰、衬里、电极、测量管、励磁线圈、传感器外壳等部分；转换器包括内部电路板和转换器外壳等部分。

(1) 转换器：为传感器提供稳定的励磁电流，同时把通过传感器得到的感应电动势放大，转换成标准的电信号或频率信号，同时显示实时流量和参数等，用于流量的显示、控制与调节。

(2) 法兰：用于与工艺管道相连接。

(3) 衬里：在测量管内侧及法兰密封面上的一层完整的电绝缘耐蚀材料。

(4) 电极：在与磁力线垂直的测量管管壁上装有一对电极，检出流量信号，电极材料可根据被测介质腐蚀性能选用。另装有 1~2 个接地电极，用于流量信号测量的接地和抗干扰。

(5) 测量管：测量管内流过被测介质。测量管由不导磁的不锈钢和法兰焊接而成，内衬绝缘衬里。

(6) 励磁线圈：测量管外侧上、下各装有一组线圈，产生工作磁场。

(7) 外壳：既起保护仪表作用又起密封作用。

第二章 安全指导

2.1 厂家安全说明

本仪表在出厂前已经过全面调试，符合 JJG 1033 电磁流量计检定规程。

为了保证仪表的正常使用，请仔细阅读本说明书，并在操作前充分了解如何使用该仪表。

2.2 版权和资料保护

本文档的内容已经过认真检查，但并不保证内容完全正确和与最新版本的完全一致。

本文档的内容和作品受到中国版权的保护。来自第三方的供稿均已进行标记。复制、加工、传播以及任何超出版权许可范围的使用行为必须得到其作者或生产厂家的书面许可。

生产厂家始终努力尊重他人版权，并尽量使用自己的或无需授权的作品。

生产厂家文档中所使用的个人资料(例如姓名、地址或电子邮件地址)，只要可能，均在自愿的基础上进行收集。产品及服务的使用，尽可能在不提供个人资料的情况下进行。

我们提醒您：互联网中的数据传输(例如在通过电子邮件进行交流时)可能会出现安全漏洞。无法完全保证数据不被第三方获取。

在此，发布一份出版说明，明确禁止使用在版权声明义务范围内提供的联系资料寄送未经要求的广告及信息材料。

2.3 免责条例

对于因使用该产品而造成的任何形式的损失，生产厂家均不承担责任；这些损失包括但不限于直接、间接、意外发生或导致处罚的损失及间接损失。

若生产厂家的行为属故意或有重大过失，则该免责条款无效。若根据使用的法律不允许限制产品的默示保证，或者不允许免除或限定某些类型的赔偿，并且这些权利对您也适用，在此情况下，以上的免责条款或限制可能对您部分或完全不适用。

对每件购买的产品，均适用相应的产品文档及生产厂家的销售条款。

对于包括本免责条款在内的文档内容，生产厂家保留以下权利，即以任何方式、任何时间、任何理由，在无需事先通知的情况下对其进行修改，且对因任何形式的改动而可能带来的后果不承担任何形式的责任。

2.4 警告及符号使用

 警告	警告标志表示存在危险。必须注意操作步骤、操作过程和条件等，否则可能会造成人员伤亡或死亡。
 注意	注意标志表示存在危险。必须注意操作步骤、操作过程和条件等，否则可能会造成产品局部或整体的损伤或毁坏。
 重要	重要标志引起人们注意，以避免仪表或设备损坏。
 注释	注释标志表示仪表操作和特性所必须的信息。
 接地 端子	接地标志表示此处必须接地处理。

2.5 安全使用电磁流量计



1) 安装

- 电磁流量计的安装必须由专业工程师或技术人员来完成。不允许非专业人士来执行与安装相关的步骤。
- 电磁流量计较重，工作人员必须防止电磁流量计跌落或在其上施加过大压力，以免损伤仪表。
- 使用电磁流量计测量热流体时，仪表表面温度较高，应小心使用，以防烫伤。
- 所测流体有毒时，即使仪表从管道上拆离中，也应避免与流体接触或吸入残余气体。
- 请勿对仪表施加过大的重量。
- 与安装相关的所有步骤必须遵守现行国家电气操作规程。

2) 接线

- 电磁流量计的接线必须由专业工程师或技术人员完成。不允许非专业人士执行与接线相关的步骤。
- 关闭电源至少 10 分钟后才能拆下壳盖。
- 电源线接线时，在连接电源电缆前需检查电源电压是否处于仪表要求的电压范围内。
- 信号线、励磁线在接线前应确保电源处于断开状态。
- 保护接地端子必须安全地接到有标志的端子上。

3) 维修

- 电磁流量计的维修必须由专业工程师或技术人员来完成。不允许非专业人士来执行与维修相关

的步骤。

- 严格遵照说明书列出的维修步骤进行操作。如有必要，请联系本公司。
- 注意避免显示面板玻璃或数据面板上堆积污垢和灰尘。如果面板变脏后，请用柔软的干布清洁干净。

第三章 操作须知

本仪表在出厂前已经过仔细检查。交货时，检查运输过程中仪表有无损坏。

如有任何问题，请联系本公司销售部门。

3.1 检查型号和规格

壳体表面的铭牌与订单是否相符。在联系本公司时，要告知产品的型号和编号。

3.2 安装附件

检查包装是否含有以下部件：六角扳手 1 把（规格：4mm），用于前盖、侧盖拆装时防松螺钉的旋进、旋出。

3.3 存放须知

交货后仪表若需长期存放，必须遵守以下几点：

- 仪表必须原封存放。
- 存放地点必须符合以下条件：
 - 1) 不能暴露于雨水中。
 - 2) 最小限度的振动和冲击。
 - 3) 温度和湿度等级如下：

温度：-30℃～70℃

湿度：相对湿度 5%～80% (不出现冷凝), 首选的环境温度为 25℃, 相对湿度为 65%。

- 如果转换器在安装前已长时间空置在安装地点，其性能可能会受雨水等渗透影响。

因此，必须确保转换器在运送到安装地点后尽可能快地进行安装和接线。

3.4 安装地点须知

为确保仪表能长期稳定运行，选取安装地点时必须考虑以下条款。

- 环境温度：

避免将仪表安装在温度经常变化的地点。如果安装地点受到车间热源的热辐射，必须采用热隔离。

- 空气环境：

避免将仪表安装在腐蚀性空气中。

- 振动或撞击：

避免将仪表安装在会受到振动或撞击的地方。

第四章 安装



警告

电磁流量计的安装必须由专业工程师或技术人员来完成。不允许非专业人士执行与安装相关的步骤。

4.1 安装条件

- 1) 应避开阳光直射或周围温度过高的地方，防止励磁线圈因环境温度过高，出现不允许的温升导致绝缘性能破坏。
- 2) 应远离强磁设备如大电机、大变压器和电焊机等。
- 3) 应避免强振动的干扰。
- 4) 尽量远离有氨气、酸雾等腐蚀性空气的场所。如果现场环境条件不能满足，用户在订货时可以提出，本公司将设法给予解决。
- 5) 安装流量计的管道段，不允许有漏电流产生，而且传感器与连接管道两端应可靠连接并同时接地，接地电阻应不大于 $10\ \Omega$ 。
- 6) 流体流动方向应与流量计流向标方向一致。
- 7) 安装的管道，要保证测量管道内始终充满被测介质，防止空管。
- 8) 非 PFA/F46 衬里的电磁流量计不要安装在带有负压的管道段，以防止衬里材料脱落。
- 9) 流量计上游侧应不小于 $5D$ （管道内径）的直管段（图 4.1.1），如果上游侧有非全开的闸阀或调节阀，则流量计上游直管段的长度应不小于 $10D$ （图 4.1.2）；流量计下游侧的直管段要求不高，一般大于 $3D$ 即可。

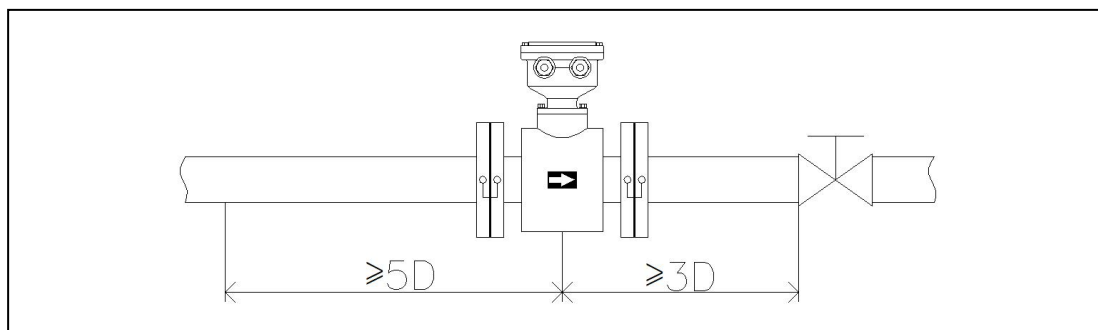


图 4.1.1 上游直管段要求

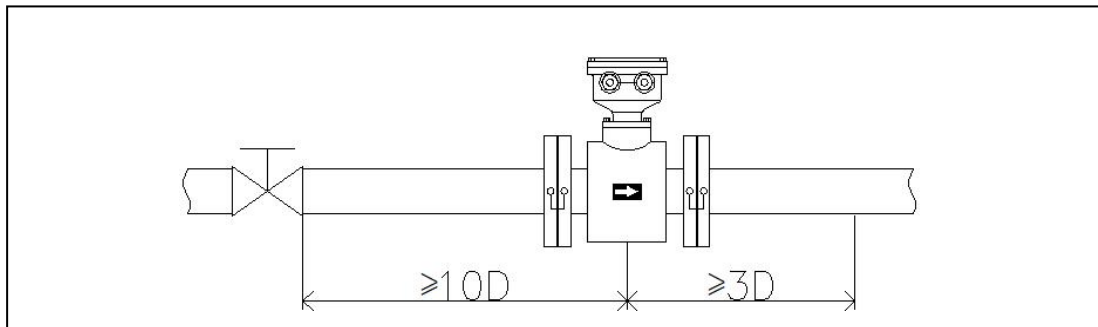


图 4.1.2 上游侧有非全开的闸阀或调节阀

4.2 安装规范

为确保仪表正常运行，仪表安装必须遵守以下几点：

1)为防止出现负压，流量计标高应略低于管道的标高，或在流量计下游侧保证有一定的背压。如图 4.2.1 所示：

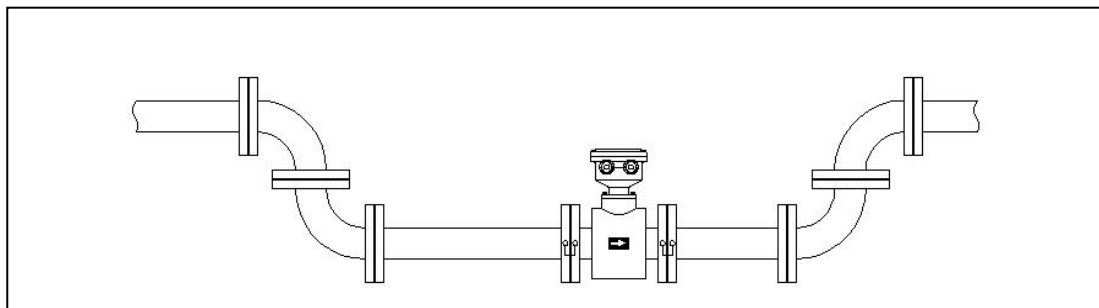


图 4.2.1 防负压安装

2)流量计测量内径应与管道内径相一致，如果内径不一致，管道内径应略大于流量计内径，并在它们之间加装圆锥角小于 15° 的渐缩管或渐扩管，如图 4.2.2 所示：

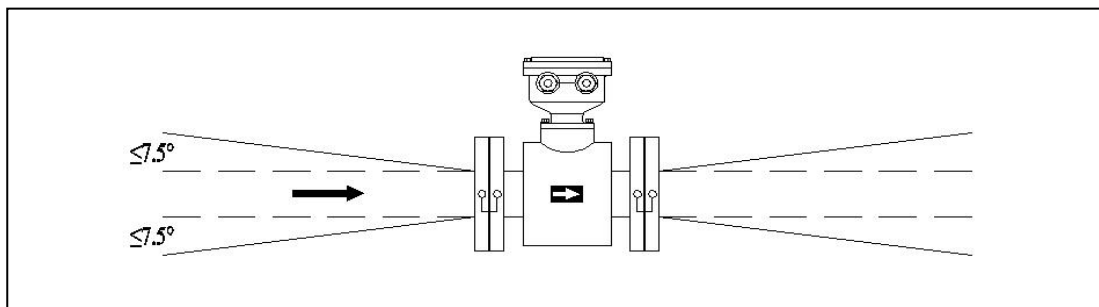


图 4.2.2 测量内径与管道内径不一致时的安装

3)当流量计为倾斜或垂直安装，流向应自下而上，如图 4.2.3 所示：

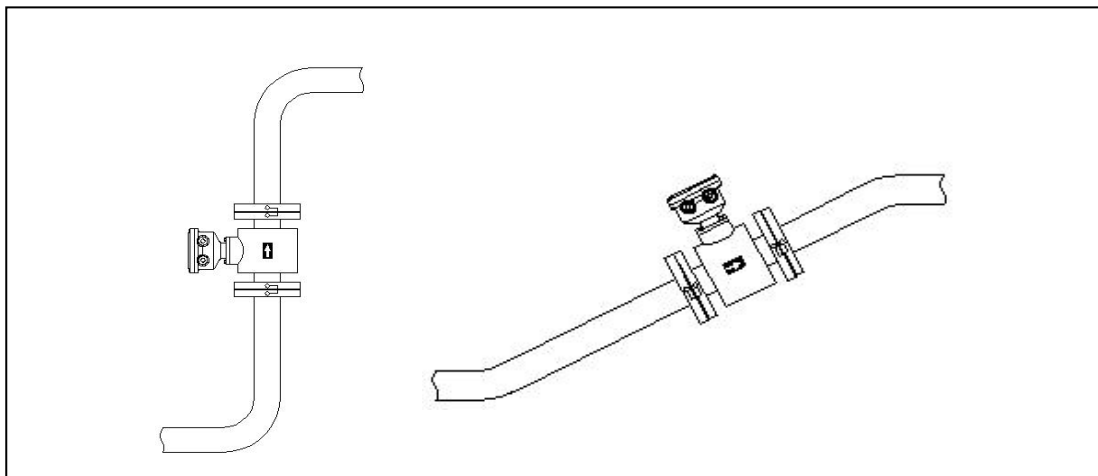


图 4.2.3 倾斜或垂直安装

4)对工艺上不允许流量中断的管道，在安装流量计时应加设旁路通管和清洗口，如图 4.2.4 这种装置可在流量计退出使用的情况下，保证设备系统连续工作。

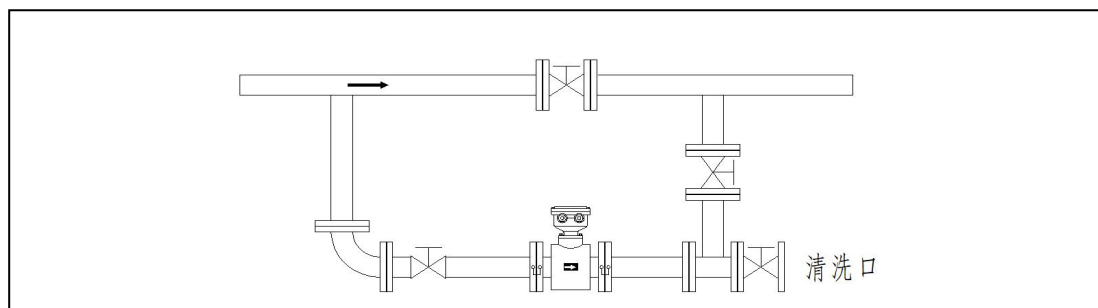


图 4.2.4 管道中不允许流量中断的安装

1)小口径流量计可直接支撑在管道上，大口径流量计则必须安放在垫脚上，通过垫脚由地基来承受流量计重量，此时流量计下游管道的连接处，应装伸缩节。

2)流量计禁止用管棒或绳索穿过测量管进行搬运、吊装，以避免损坏村里。

3)禁止用手直接抓住转换器搬运。

4)流量计法兰与管道法兰的连接螺栓必须拧紧，密封垫圈厚度要均匀，以保证连接紧密、无泄露。密封垫圈内径应不小于衬里内径，并保持同心度。

4.3 安装

4.3.1 一体化电磁流量计安装

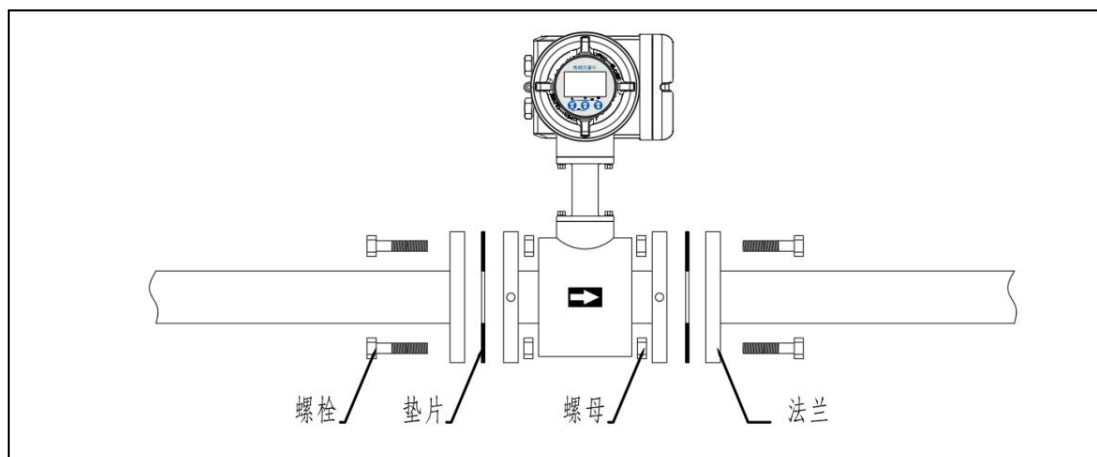


图 4.3.1 一体化电磁流量计的安装

备注：

- 1) 管道法兰与流量计法兰之间放置密封垫圈。
- 2) 如图 4.3.1 所示，螺栓从管道法兰一侧插入，另一侧用螺母固定，并拧紧。

4.3.2 分离型电磁流量计的安装

4.3.2.1 分离型传感器的安装

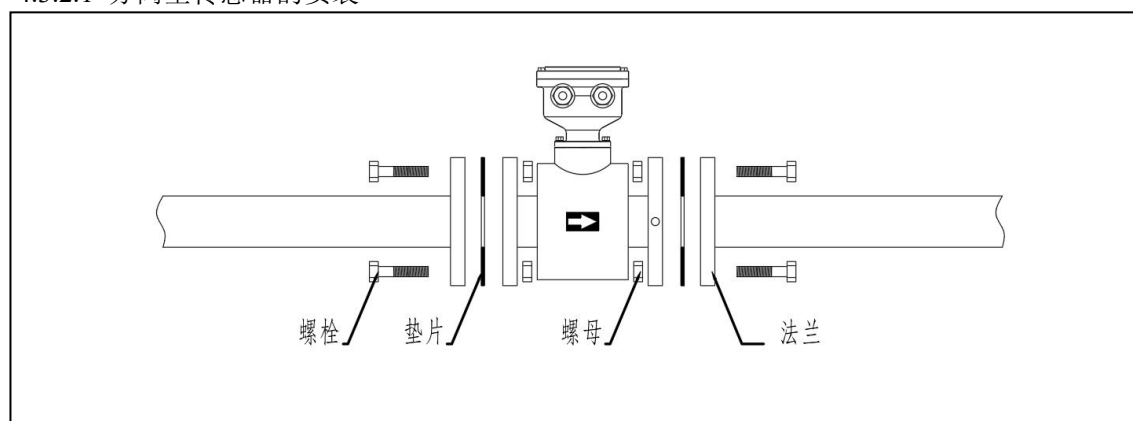


图 4.3.2 分离式传感器的安装

备注：

- 1) 管道法兰与流量计法兰之间放置密封垫圈。
- 2) 如图 4.3.2 所示，螺栓从管道法兰一侧插入，另一侧用螺母固定，并拧紧。

4.3.2.2 分离型转换器的安装

1) 转换器固定在钢管上

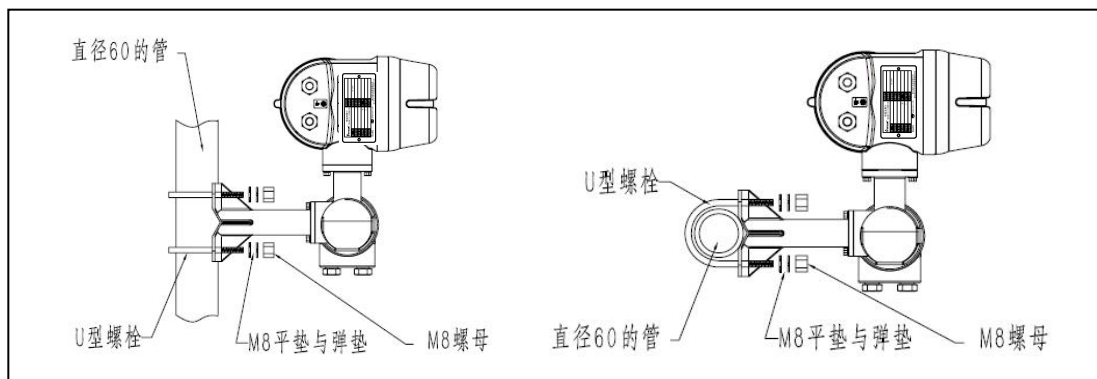


图 4.3.3 分离转换器在钢管上安装

备注：

- 1) 用 4 个螺钉将仪表固定在安装支架上。
- 2) 用 U 型螺栓将安装支架和仪表一起安装在直径 $\leq 60\text{mm}$ 的管上。
- 3) 如安装管线为非导电性管道，需对转换器另外接地。

2) 转换器固定在墙面上

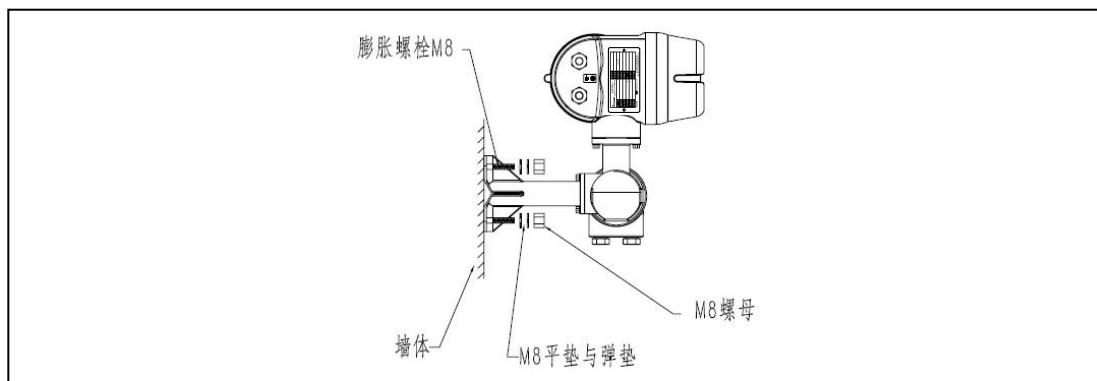


图 4.3.4 分离转换器在墙面上安装

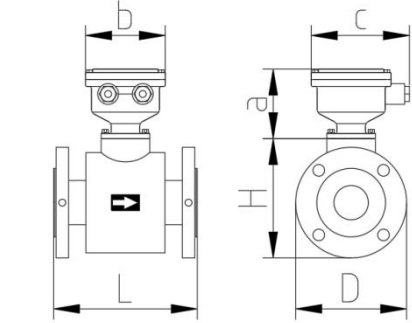
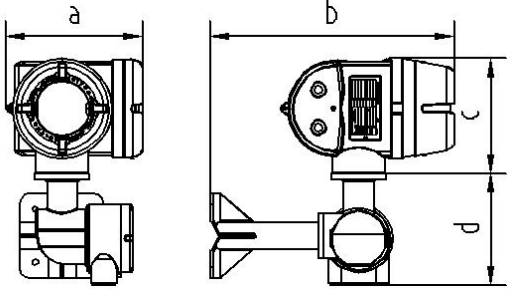
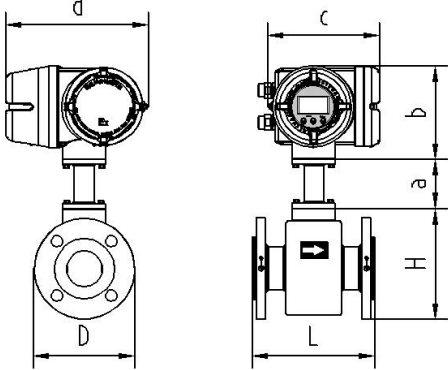
备注：

- 1) 用 4 个螺钉将仪表固定在安装支架上。
- 2) 用螺钉将安装支架和仪表一起安装在墙壁上。

4.3.3 外形尺寸

电磁流量计外形尺寸如下表所示：

表 1

分离型传感器		a=102mm
		b=115mm
		c=145mm①
		总高度=H+a
分离型转换器		a=183mm
		b=325mm
		c=152mm
		d=148mm
一体式流量计		a=80mm②
		b=152mm
		c=183mm①
		d=233mm
		总高度=H+a+b

备注：

- 1) 根据所配电缆接头的不同，尺寸会有所变化。
- 2) 介质温度高于 100℃时，尺寸为 160mm。

表 2

口径-DN (mm)	公称压力 (MPa)	参考尺寸			参考重量 (kg)
		L (mm)	H (mm)	D (mm)	
8	4.0	150	108	90	5
10	4.0	150	108	90	5
15	4.0	200	114	95	8
20	4.0	200	126	105	9
25	4.0	200	141	115	9
32	4.0	200	154	140	10
40	4.0	200	166	150	11
50	4.0	200	179	165	12
65	1.6	200	196	185	16
80	1.6	200	210	200	18
100	1.6	250	230	220	22
125	1.6	250	264	250	25
150	1.6	300	301	285	31
200	1.6	300	346	340	41
250	1.0	300	405	395	65
300	1.0	350	452	445	66
350	1.0	350	508	505	83
400	1.0	450	563	565	112
450	1.0	450	613	615	120
500	1.0	500	671	670	163
600	1.0	600	792	780	255
700	0.6	600	888	895	249
800	0.6	700	1001	1015	340
900	0.6	800	1103	1115	450
1000	0.6	900	1199	1230	500
1200	0.6	1000	1420	1400	590
1400	0.25	1200	1555	1620	680
1600	0.25	1600	1763	1820	980
1800	0.25	1800	1963	2045	1000
2000	0.25	2000	2168	2265	1100
2200	0.25	2200	2267	2400	1400
2400	0.25	2400	2572	2600	1500
2600	0.25	2600	2810	2800	1600
2800	0.25	2800	3040	3030	1750
3000	0.25	3000	3240	3230	1900

第五章 接线



警告

电磁流量计的接线必须由专业工程师或技术人员来完成。不允许非专业人士执行与接线相关的步骤。



注意

全部接线完成后，在接通电源前检查所有接口。不正确的布线或接线会导致部件的故障或损坏。

5.1 接线须知

当接线时，务必遵守下列须知：

- 当环境温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ (122°F)时，请使用最高受热温度 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ (158°F)的外部耐热导线。
- 为了保护绝缘层，防止结露造成的损坏，下雨天请勿在室外连接电缆。
- 应使用标准电缆整根连接，不可续接电缆。
- 传感器和转换器分别接地。
- 拆下壳盖前确保电源已切断 10 分钟以上。
- 盖紧壳盖之后才能接通电源。
- 防爆型产品应根据具体要求（以及国家的法律、法规）接线，以确保防爆性能。

5.2 分离型电缆

5.2.1 标准电缆 A

在一般应用场合，如无强电磁干扰，分离电缆长度小于等于 30 米时。可以采用标准电缆 A 连接传感器及转换器。其电缆型式如图 5.2.1 所示：

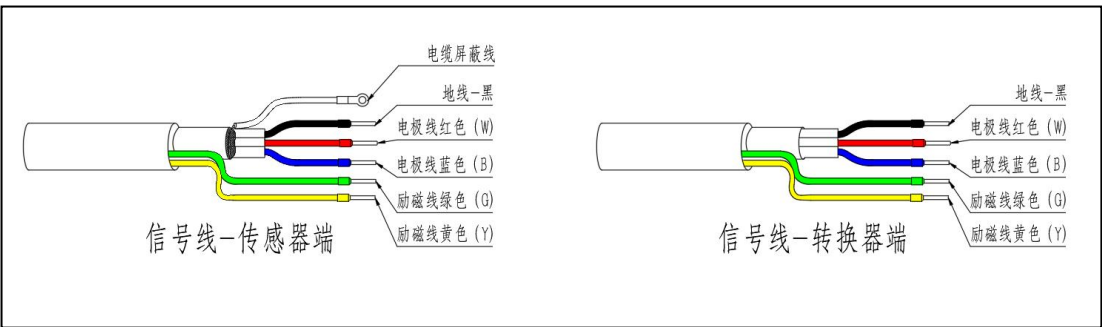


图 5.2.1 标准电缆示意图

备注：

- 1) 电缆直径 10.5mm。
- 2) 绝缘护套材料：聚乙烯。

5.2.2 标准电缆 B

在特殊应用场合，如存在强电磁干扰，分离电缆长度大于 30 米时。可以采用标准电缆 B 连接传感器及转换器。其电缆型式如图 5.2.2 所示：

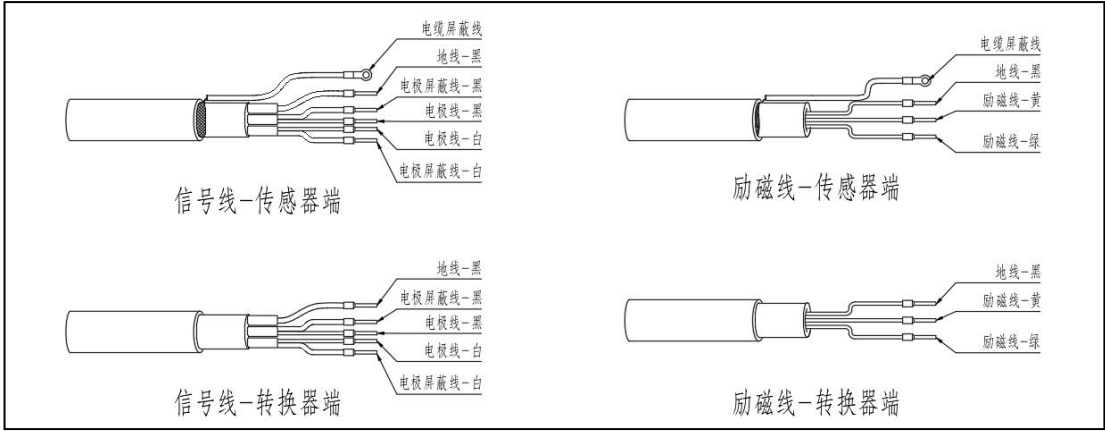


图 5.2.2 标准电缆示意图

备注：

- 1) 电缆直径 10.5mm。
- 2) 绝缘护套材料：聚乙烯。



重要

如果电缆太长，建议剪掉多余的部分，而不是将它缠绕起来。导线端子出厂前已经处理好。避免使用中间连接板来延长电缆，否则会破坏屏蔽功能。

5.3 接线端子

5.3.1 电气接口

仪表具有防水密封性能。仪表出厂时，安装接线时需参照下列说明进行安装：

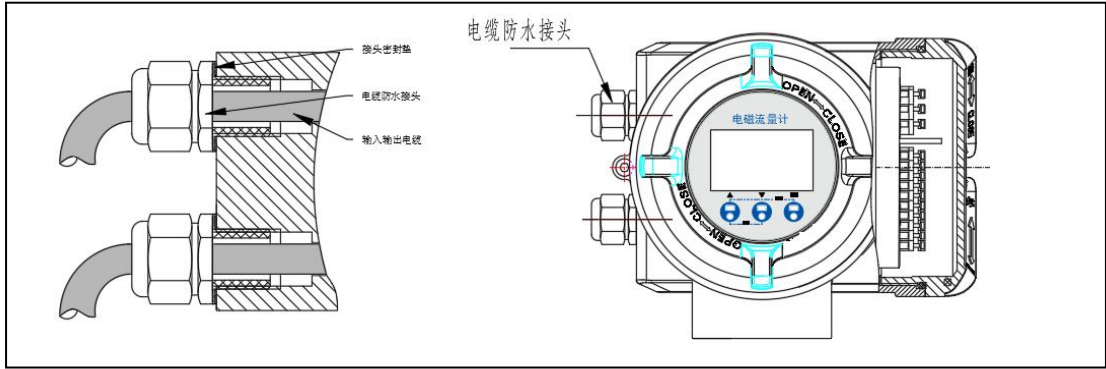


图 5.3.1 电气接口示意图

备注：

- 1) 输入、输出电缆需选择直径 8~10mm 安装，已确保防水接头正常锁紧电缆。
- 2) 电缆防水接头采用非金属接头。

5.3.2 接线端子

● 电源端子/输入、输出端子

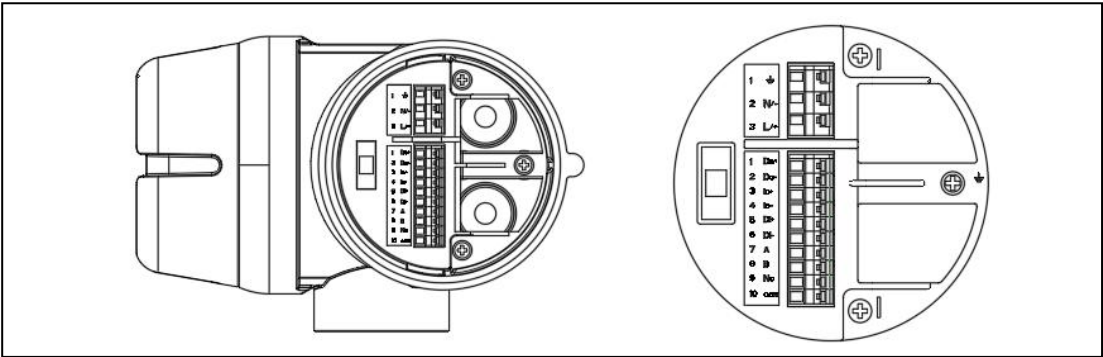


图 5.3.2 输入、输出接线端子示意图

端子类型	标识	说明
电源线	1-⏏	电源地
	2-N/-	220V 或 24V-
	3-L/+	220V 或 24V+
输入、输出线	4-Do+	脉冲输出+
	5-Do-	脉冲输出-
	6-Io+	(4~20) mA 输出+
	7-Io-	(4~20) mA 输出-

	5-DI+	触点输入+
	6-DI-	触点输入-
	7-A	RS485-A
	8-B	RS485-B
	9-NC	继电器输出
	10-COM	继电器输出-地

- 分离型接线端子
- 1) 分离传感器接线端子
- 应用于标准电缆 A 型

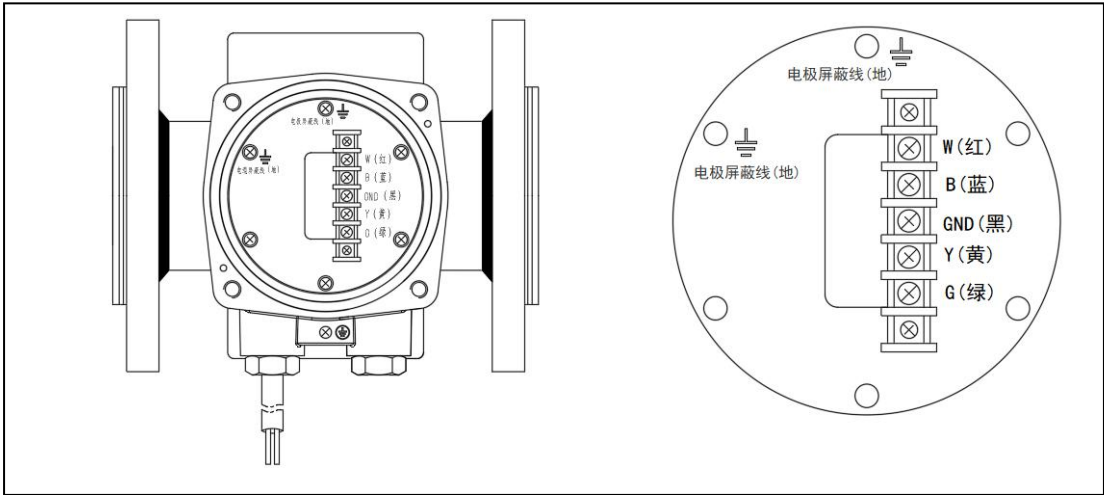


图 5.3.3 分离传感器接线端子示意图（标准电缆 A）

端子类型	标识	说明
励磁线	G（绿）	线圈励磁线-绿
	Y（黄）	线圈励磁线-黄
	GND（黑）	传感器地线
信号线	W（红）	电极 1 信号线-红
	B（蓝）	电极 2 信号线-蓝
屏蔽线地	⏏ 电极屏蔽线（地）	用于传感器引出的两根电极屏蔽线与地连接
	⏏ 电缆屏蔽线（地）	用于标准电缆 A 的屏蔽线与地连接

●应用于标准电缆 B 型

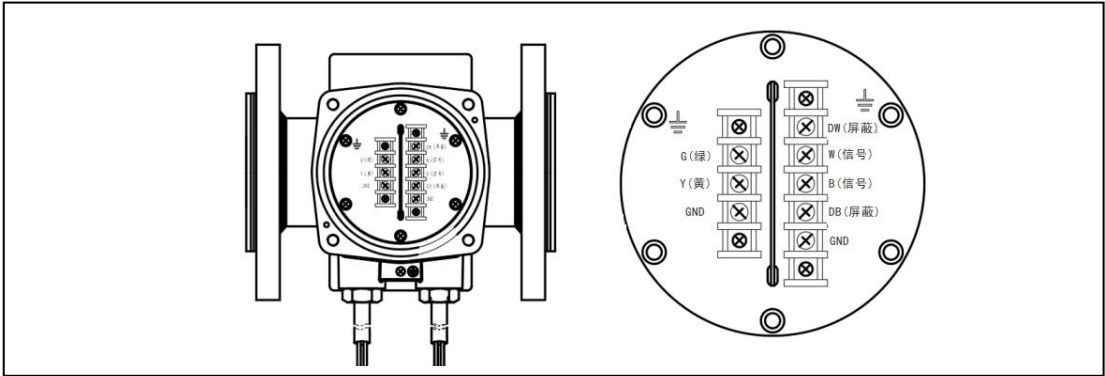


图 5.3.4 分离传感器接线端子示意图

端子类型	标识	说明
励磁线	G（绿）	线圈励磁线-绿
	Y（黄）	线圈励磁线-黄
	GND	励磁电缆地线-黑
信号线	DW（屏蔽）	电极 1 信号线屏蔽层-白
	W（信号）	电极 1 信号线-白
	B（信号）	电极 2 信号线-黑
	DB（屏蔽）	电极 2 信号线屏蔽层-黑
	GND	信号电缆线地线-黑
电缆屏蔽线		电缆屏蔽层

2) 分离转换器接线端子

●应用于标准电缆 A

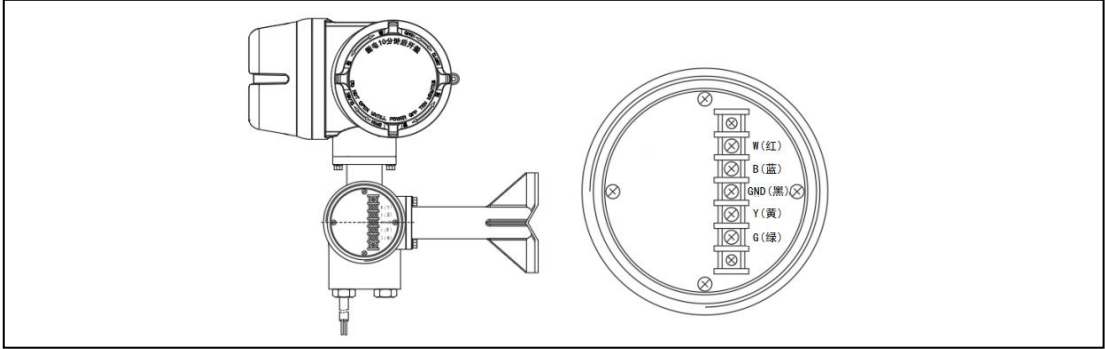


图 5.3.5 分离转换器接线端子示意图(标准电缆 A)

端子类型	标识	说明
励磁线	G（绿）	线圈励磁线-绿
	Y（黄）	线圈励磁线-黄
	GND（黑）	传感器地线
信号线	W（红）	电极 1 信号线-红
	B（蓝）	电极 2 信号线-蓝

●应用于标准电缆 B

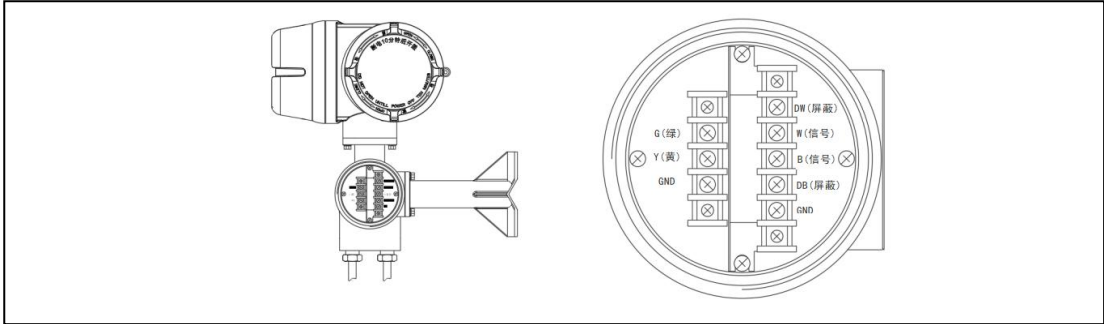


图 5.3.6 分离转换器接线端子示意图

端子类型	标识	说明
励磁线	G（绿）	线圈励磁线-绿
	Y（黄）	线圈励磁线-黄
	GND	励磁电缆地线-黑
信号线	DW（屏蔽）	电极 1 信号线屏蔽层-白
	W（信号）	电极 1 信号线-白
	B（信号）	电极 2 信号线-黑
	DB（屏蔽）	电极 2 信号线屏蔽层-黑
	GND	信号电缆线地线-黑

⚠ 注意

接线端子 W、B、DW、DB 和 GND 具有的电位不同，所以要使其绝缘，避免相互接触。为了防止屏蔽层间相互碰触或屏蔽层与壳体接触，每个屏蔽层要套上乙烯树脂管或缠上聚乙烯胶带。

👉 注释

导线 W、B 传输电极上的信号，GND 为液体本身的电位（信号共用端子）。屏蔽层 DW 和 DB 分别与各个电极保持相同的电位，目的是为了在电缆较长的情况下，减小电缆分布电容的影响。必须注意的是，来自各电极的信号会在转换器内部进行阻抗变换，因此如果这些导线与其它任何的器件相接触都会产生误差。所以在处理电缆端子的时候要格外小心。

5.4 接线

5.4.1 分离型电磁流量计传感器接线

●标准电缆 A 接线连接

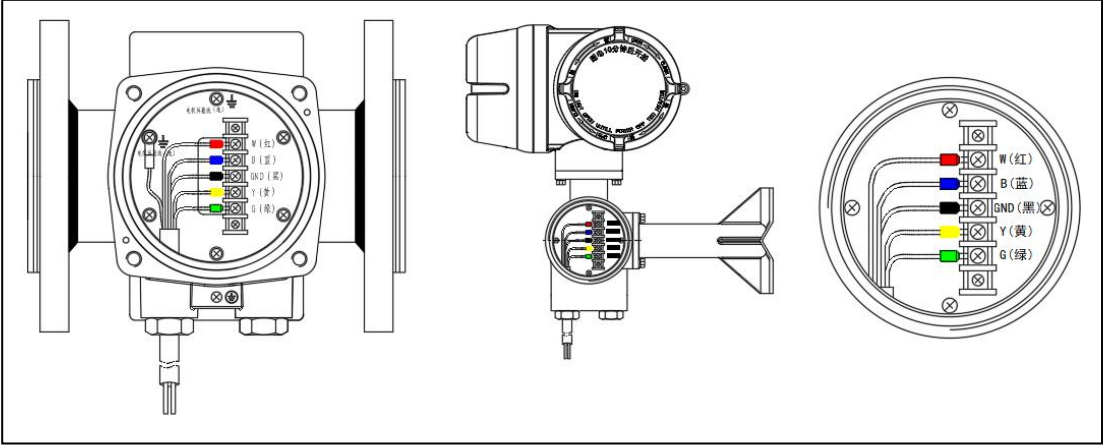


图 5.4.1 分离型电磁流量计传感器接线示意图

●标准电缆 B 接线连接

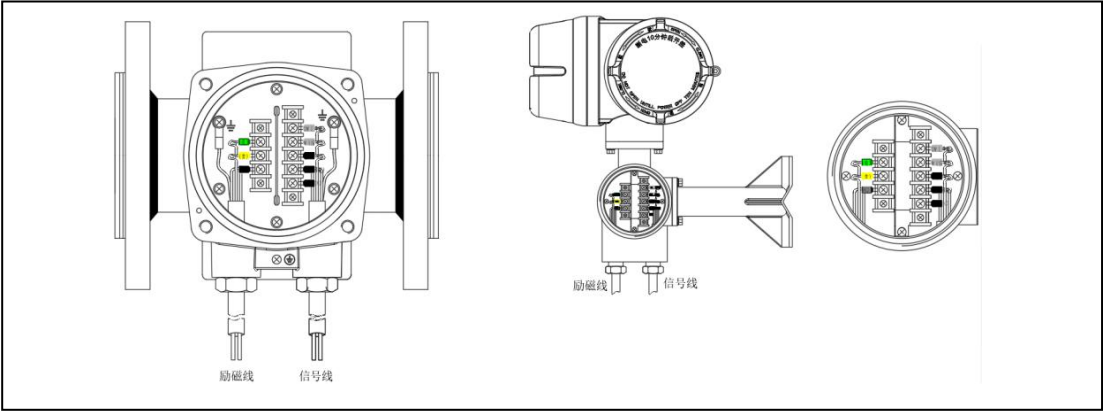


图 5.4.2 分离型电磁流量计传感器接线示意图

5.4.2 电源线连接

当连接电源电缆时，必须遵守以下几点。违反这些警告会导致仪表的损坏。



警告

- 确保电源已切断以防电击。
- 注意仪表供电方式。
- 在接通电源前，确保电源接地端子接地。



重要

●当使用直流电源供电时，电源电压应在 18V ~30V 之间。但是转换器的输入电压会由于电缆电阻而下降，因此必须在以下范围内使用。

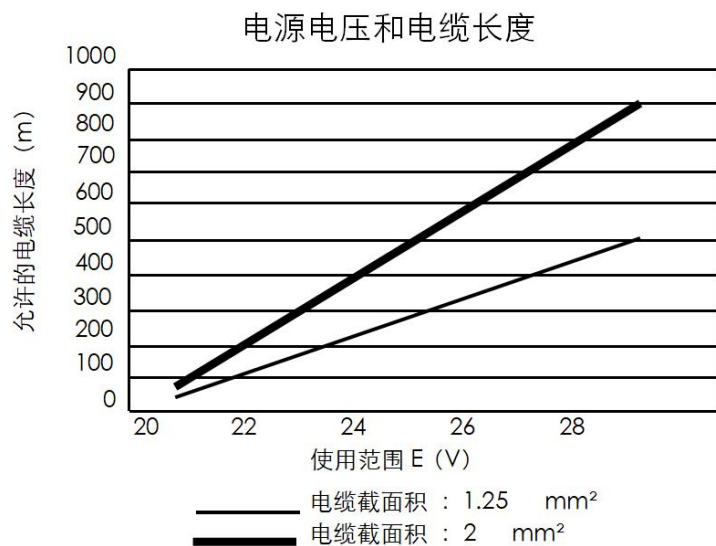


图 5.4.3 直流电源电压和电缆长度

5.4.3 连接外部仪表



警告

在外部仪表接线前，请确认转换器和其它外部仪表的电源已经关闭。

将流量计的接线端子连到外部仪表时，有以下几种类型：

- (4~20) mA 输出

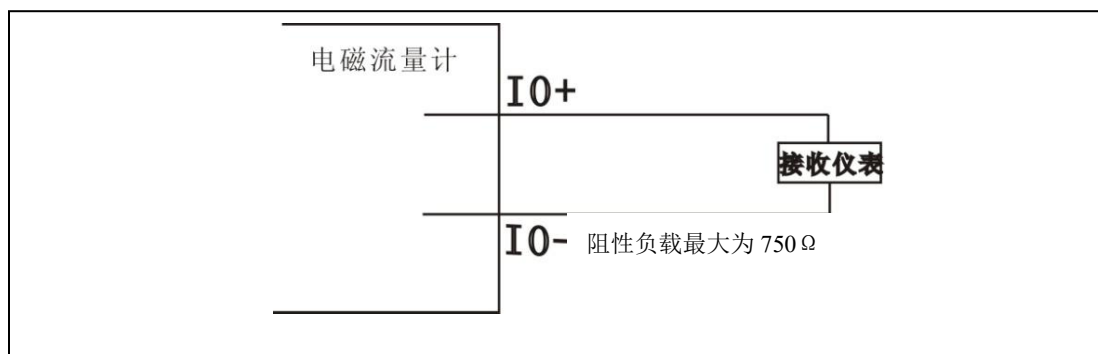


图 5.4.4 电流 (4~20) mA 输出连接

● 频率（脉冲）输出

1) 无源脉冲输出

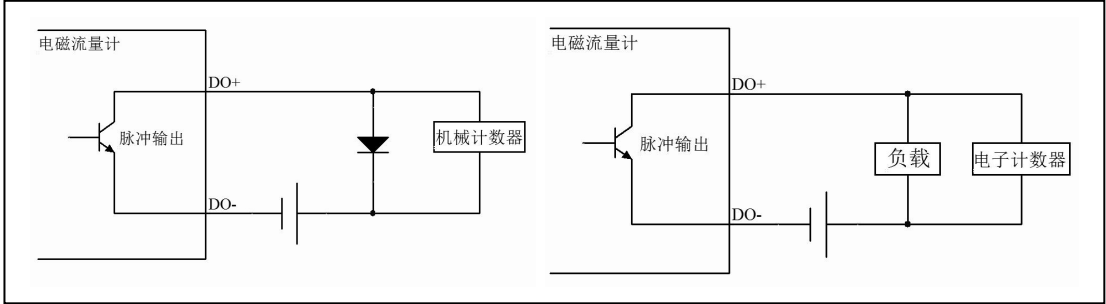


图 5.4.5 无源脉冲输出连接



重要

接线时请注意极性。

- 当电子计数器的输入滤波常数比脉冲宽度大，信号会减弱，会引起计数不准确。
- 最大直流电压为 30V，最大电流 0.2A。

2) 有源脉冲输出

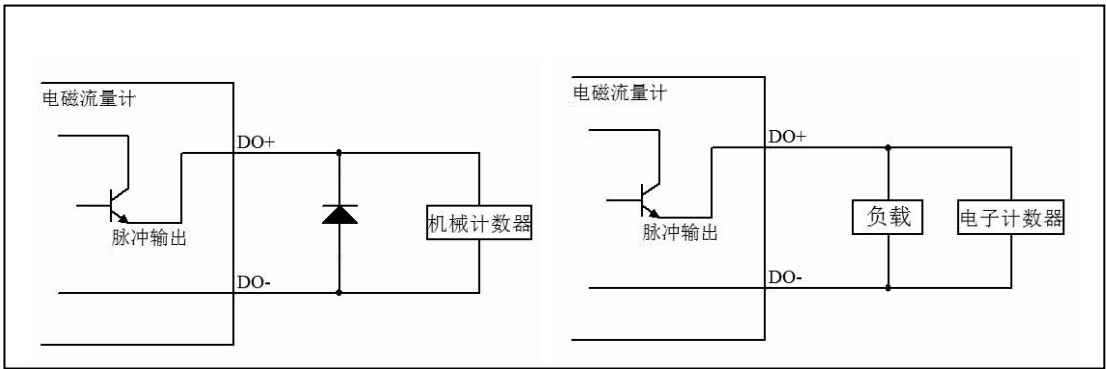


图 5.4.6 有源脉冲输出连接



重要

- 输出电压：30V.DC $\pm$ 20%。
- 电流： $\leq$ 150mA。
- 脉冲频率：0.0001~10000Hz
- 脉冲宽度：50%占空比、0.05ms、0.1ms、1ms、20ms、50ms、100ms

●状态输出/报警输出

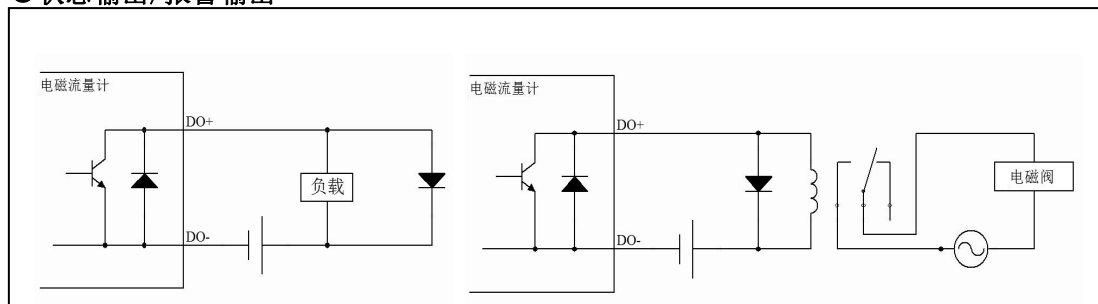


图 5.4.7 状态输出/报警输出连接



重要

接线时应注意电压和电极极性。最大直流电压为 30V，最大电流 0.2A。

当电子计数器的输入滤波常数比脉冲宽度大，信号会减弱，会引起计数不准确。

输出不能切换到交流负载。如果要切换为交流负载，必须接入中间继电器。

●状态输入

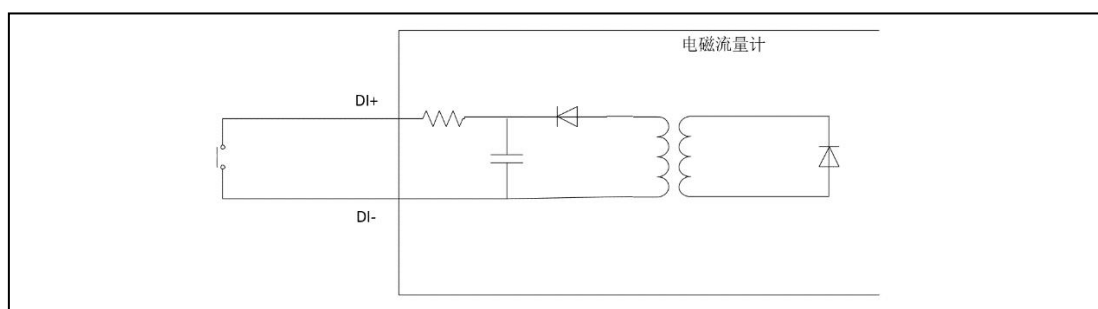


图 5.4.8 状态输入连接



重要

注意不能将此状态同任何带电压的信号源相接，否则会损坏输入线路。

●继电器输出

本仪表内置继电器，规格为 250V.AC/3A，30V.DC/3A。注意不能超过继电器的负荷。

如需要驱动更大电流或电压，必须接入中间继电器。

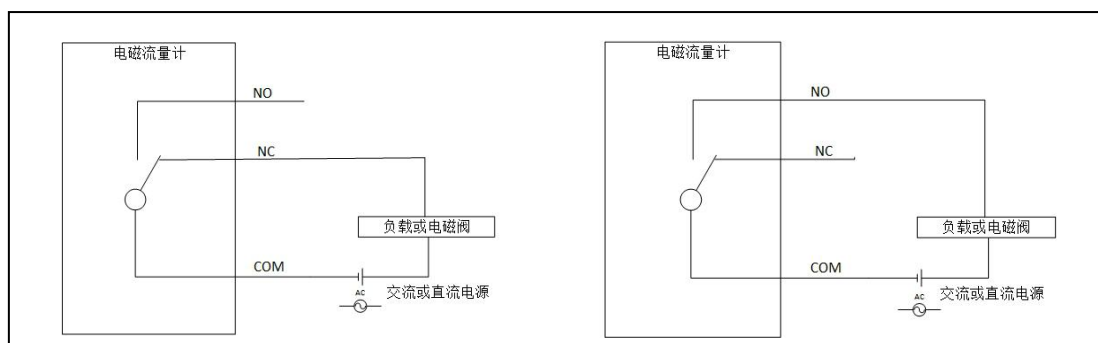


图 5.4.9 继电器输出连接（左-常闭，右-常开）

5.4.4 导线管引线

当电源线、外部连接线连接完成后，转换器外侧的导线需要进行引线布置，从而防止雨水顺延导线进入转换器内部，因此布线时需按图 5.4.10 推荐方式增加引线低洼点。

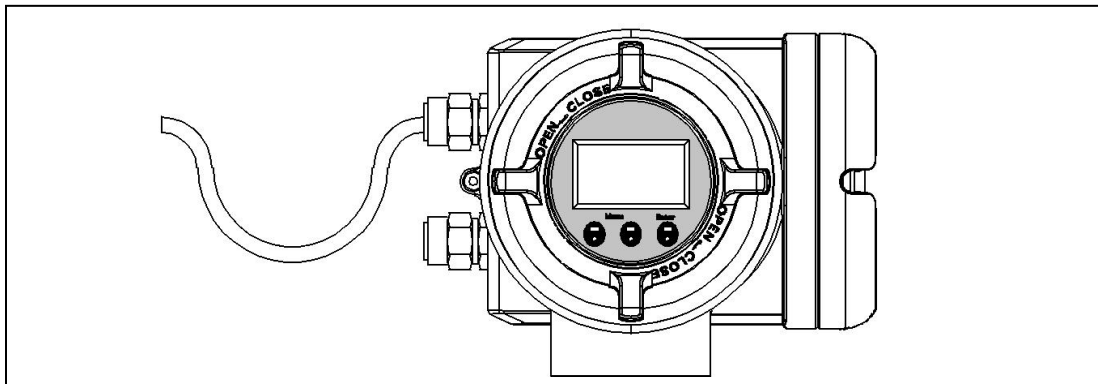


图 5.4.10 外部接线布线

5.5 接地

5.5.1 转换器接地

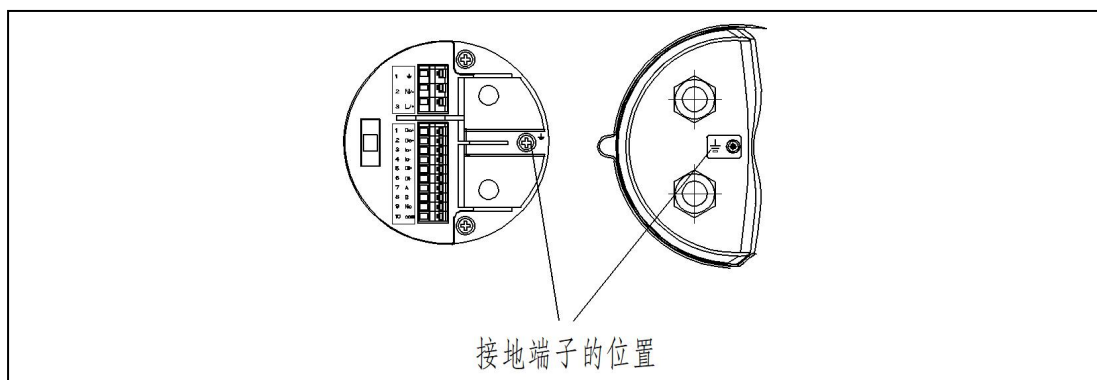


图 5.5.1 转换器接地

5.5.2 传感器接地

1) 金属管道上的安装接地

金属管道内的介质与大地已有良好的电气连接，传感器要与金属管道可靠连接。如图 5.5.2 所示。如果对接地有更高的要求，或环境有较强的电磁干扰时，也可独立另设接地装置，接地装置应埋入深度大于 1 米的潮湿泥土中，接地线采用截面积不小于 4mm^2 的多股铜线。

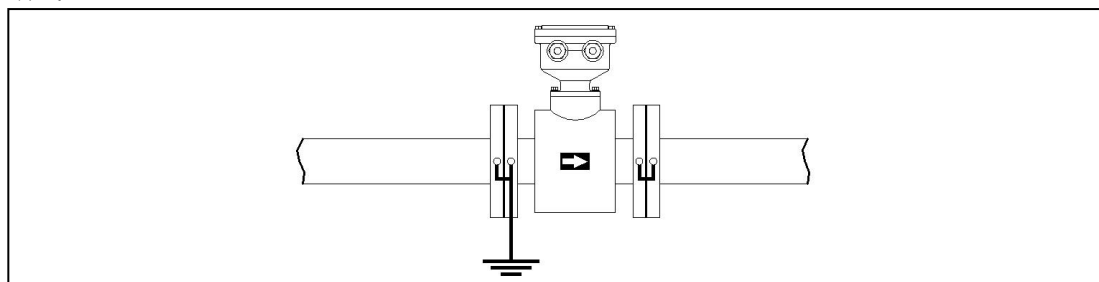


图 5.5.2 金属管道上的安装接地

2) 绝缘管道上的安装接地

如图 5.5.3 所示，流量计通过接地电极或接地环与测量介质接触，再通过流量计法兰两端的接地母线与接地装置连接。

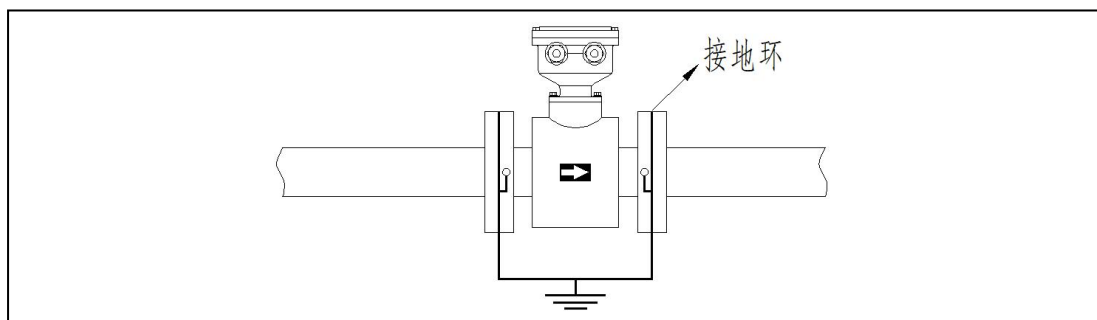


图 5.5.3 绝缘管道上的安装接地

3) 管道上有强杂散电流

当管道中附有强杂散电流时应首先阻断杂散电流流过流量计。安装时先在管道与流量计之间加装绝缘短管，然后按照在绝缘管道上安装流量计的接地方法接地。在电气上已被绝缘短管隔开的管道，应采用截面积不小于 4mm^2 的铜导线连接起来，如图 5.5.4 所示，这样管道中的漏电流从铜导线上分流，不再通过流量计，从而使被测液体引入的干扰减小。

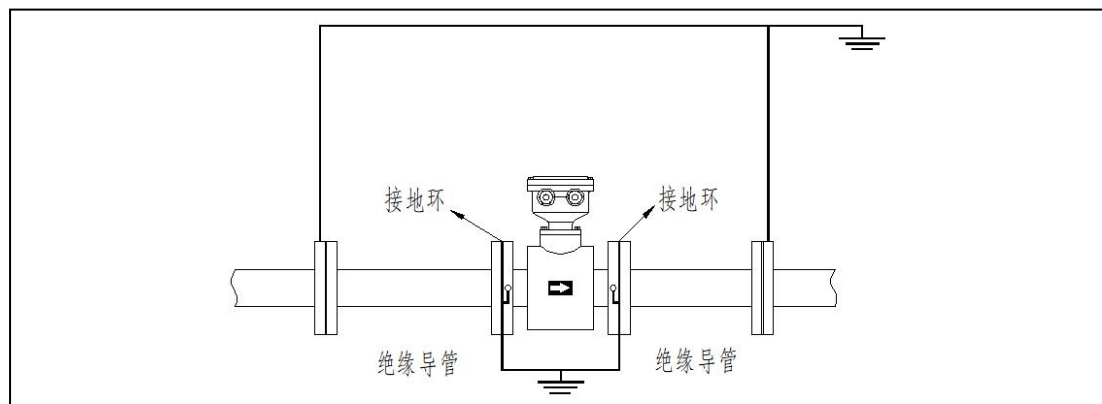


图 5.5.4 管道上有强杂散电流时的接地

第六章 基本操作步骤（显示单元介绍）

显示单元中数据设置的更正是由▲、▼、和 ENT 这三个设置键实现的。本章介绍了基本数据的结构和三个设置键的使用方法。

6.1 面板



图 6.1.1 面板

6.2 设置键的操作

按键	主界面	第一级菜单	第二级菜单	参数修改菜单功能
ESC (BACK+NEXT)	进入第一级菜单	退回主界面	退回第一级菜单	取消修改
ENT	进入报警状态界面	进入到第二级菜单	进入到参数修改	数据修改光标右移，移动到最右位之后为修改确认
▲	切换到本级菜单上一个显示单元内容			光标位数值增加或选项上移
▼	切换到本级菜单下一个显示单元内容			光标位数值减小或选项下移
BACK+ ENT	解除按键锁定	/	/	/

同时按 BACK 键和 ENT 键可以解除 ESC 键和 ENT 键的锁定，再按 ESC（组合键 BACK+NEXT）进入密码界面，通过验证则可以进入浏览、修改参数（需在系统参数内关闭写保护）。5 分钟内无有效按键则重新锁定按键并返回主界面，同时开启写保护。

▲ 重要

按键图示如下：



6.3 显示界面及内容

显示模式中有 4 个显示界面，使用 BACK 或 NEXT 键可以在第一显示界面到第四显示界面进行选择。

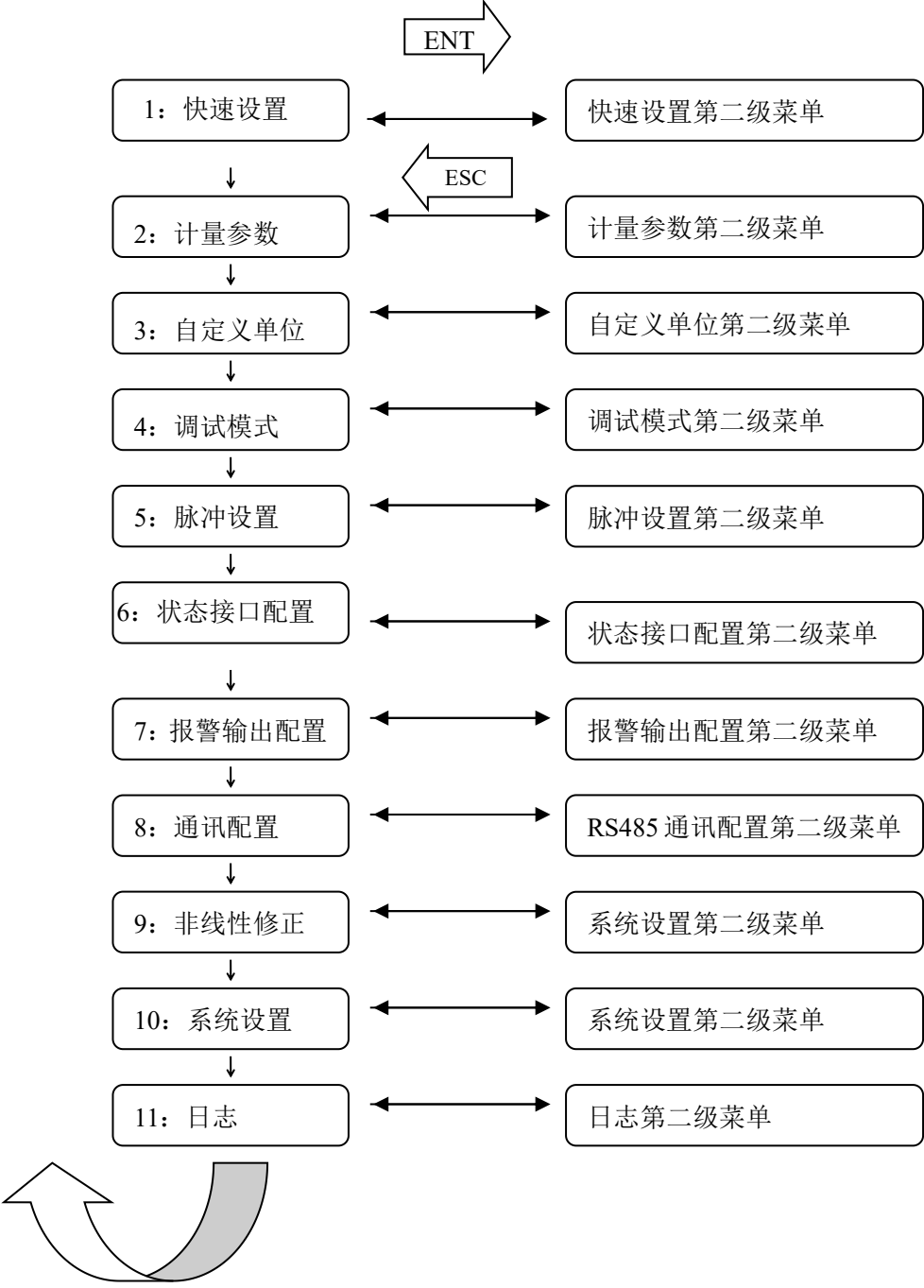


6.4 显示模式到设置模式

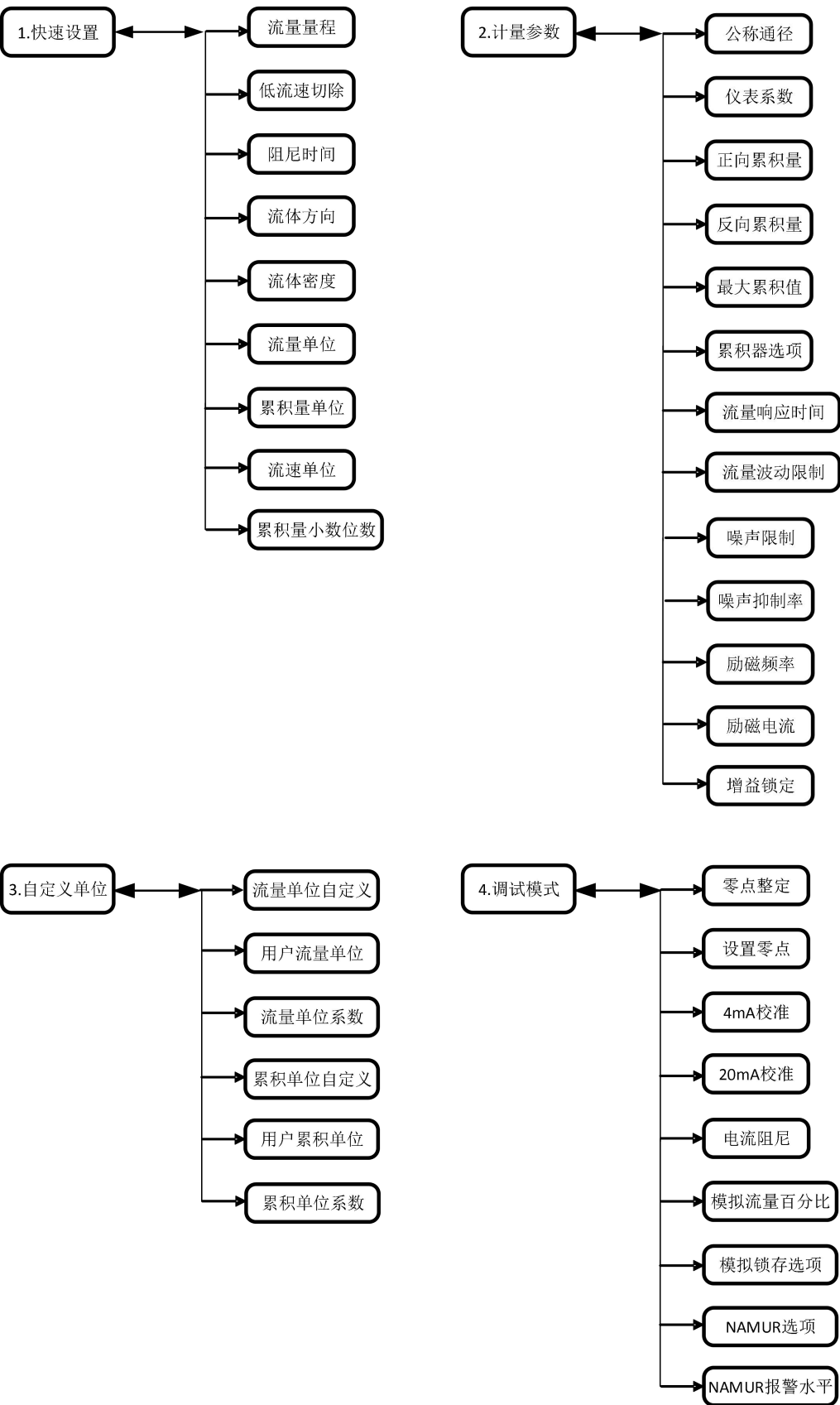
6.4.1 菜单栏结构

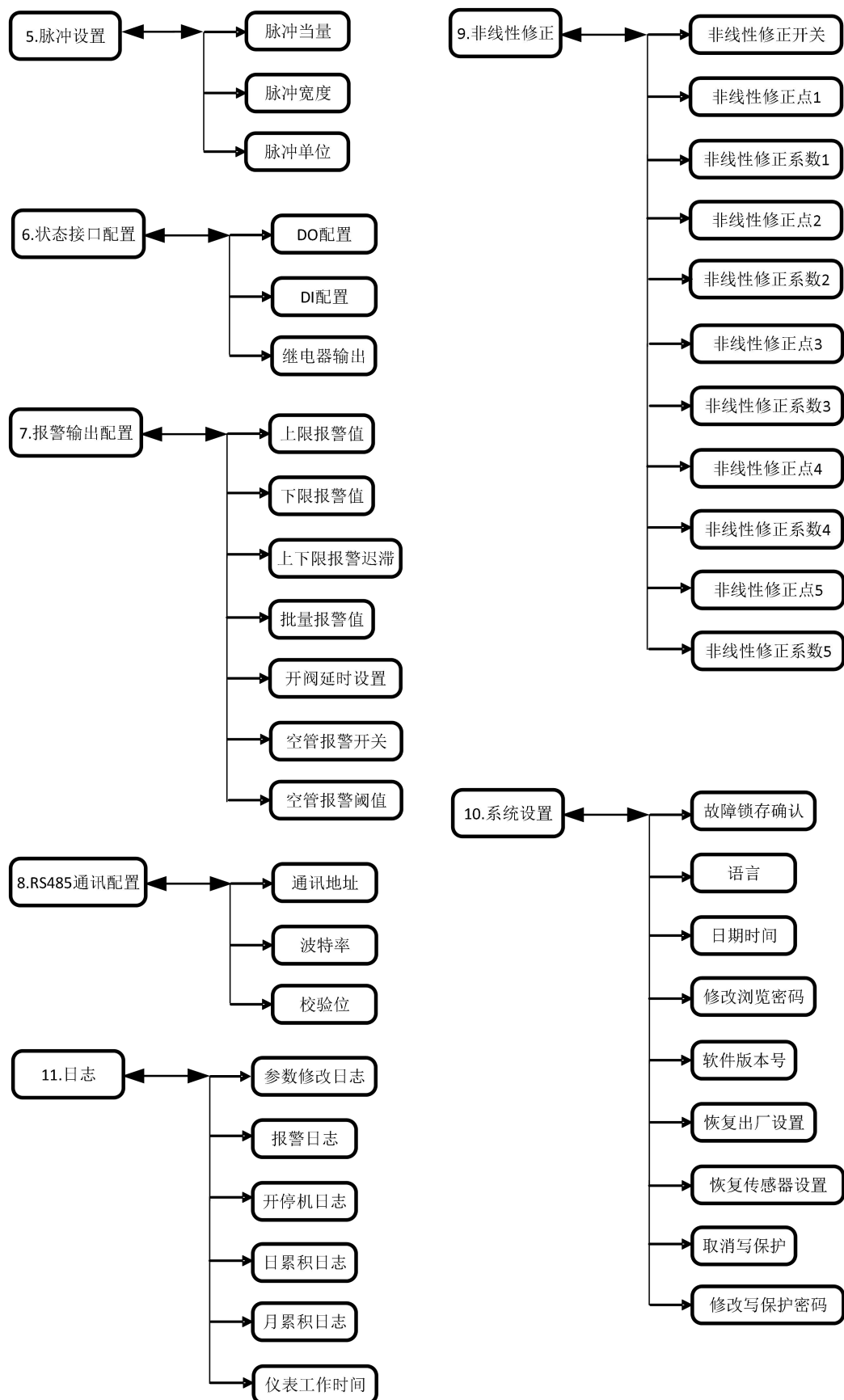
菜单总共分为两级

● 第一级菜单结构

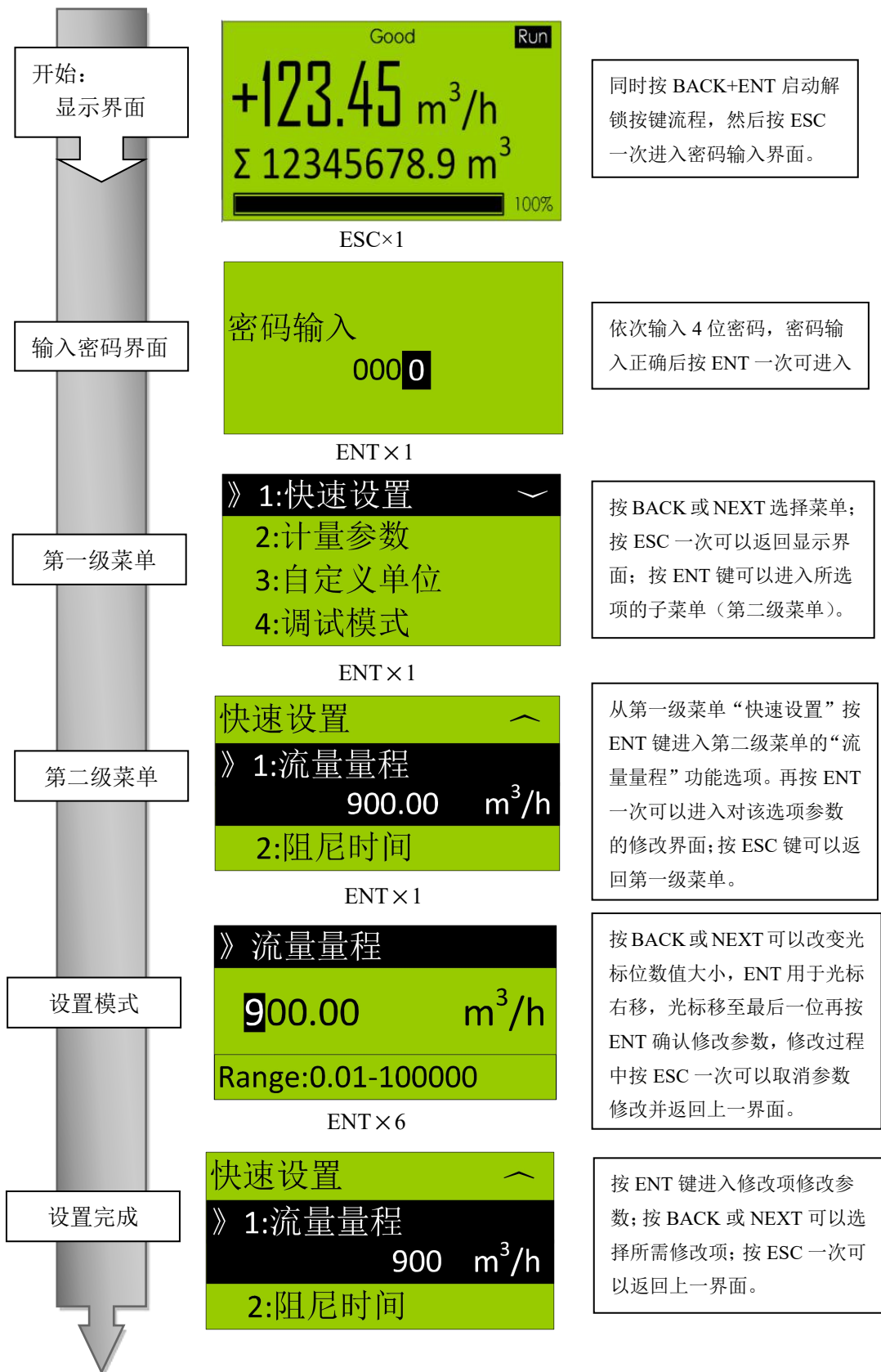


●第二级菜单栏





6.4.2 显示示例：显示界面到参数设置模式的步骤



6.4.3 参数设置模式

按上面所述步骤将参数设置模式激活后，就可以选中要设置的参数。如果进入该模式 5 分钟内无操作，系统将自动返回主界面，按键与密码状态重新锁定。

参数数据格式：

根据参数的类型，数据有以下两种格式：

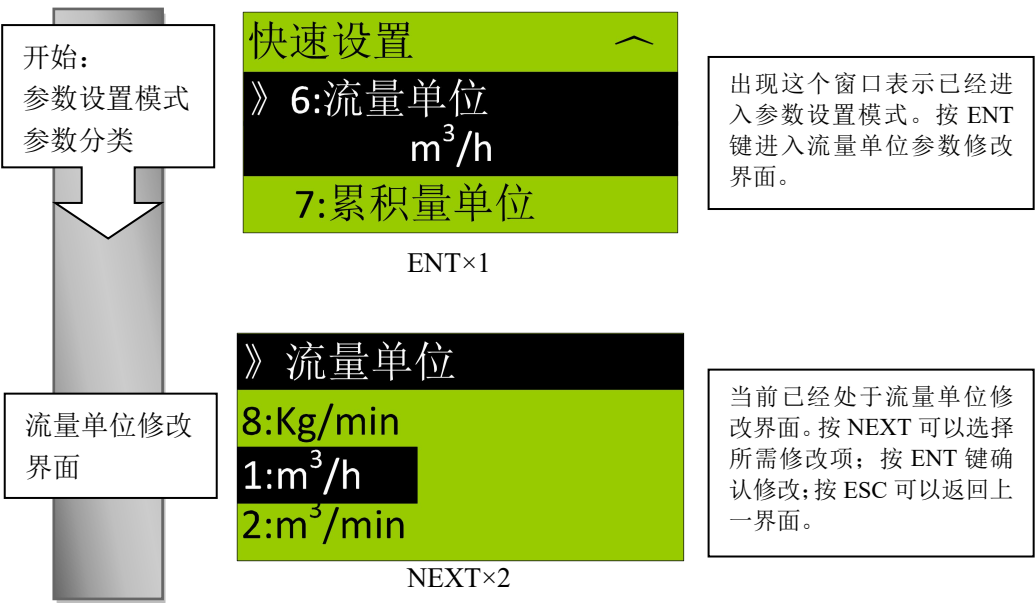
格式	典型显示	显示选项	内容
1) 离散选择型	》流量单位 1:m³/h 2:m³/min 3:L/h	m ³ /h、m ³ /min、L/h、 L/min 等	从预先确定的选项中选 出所要的数据
2) 数值型	》流量量程 900.00 m³/h Range:0.01-100000	数值在 0、1、2、3、 4、5、6、7、8、9、.、 —	数据由数字、小数点、 符号组成

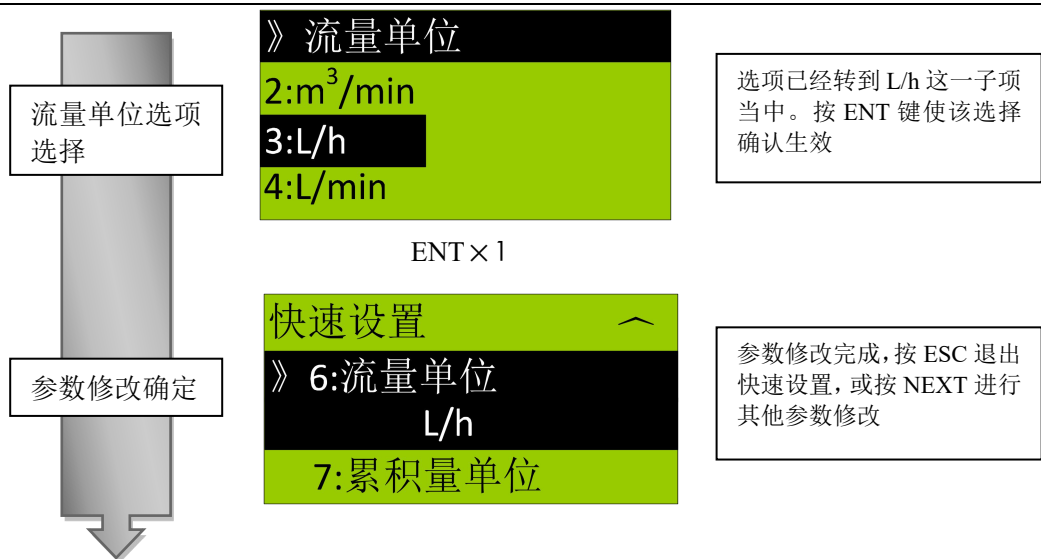
6.5 参数设置步骤

系统处于参数设置菜单时可以选中要设置的参数，参数设置模式中整合了高使用频率的参数。本节介绍了流量单位设置和流量量程设置的操作步骤。

6.5.1 离散选择型的设置示例：瞬时流量单位

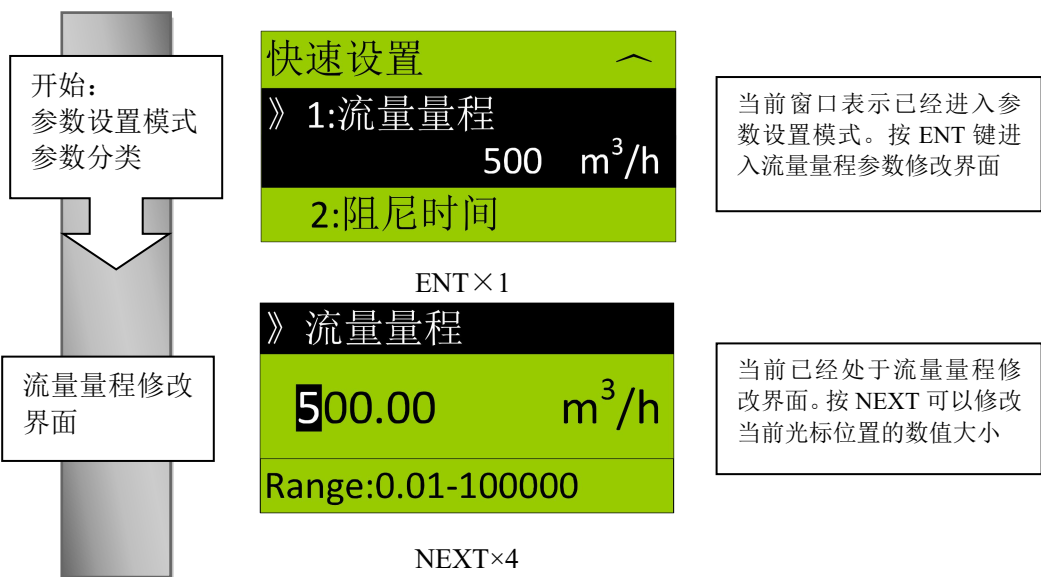
示例介绍了离散选择型参数：1:快速设置→流量单位的设置，从默认的“m³/h”→“L/h”。

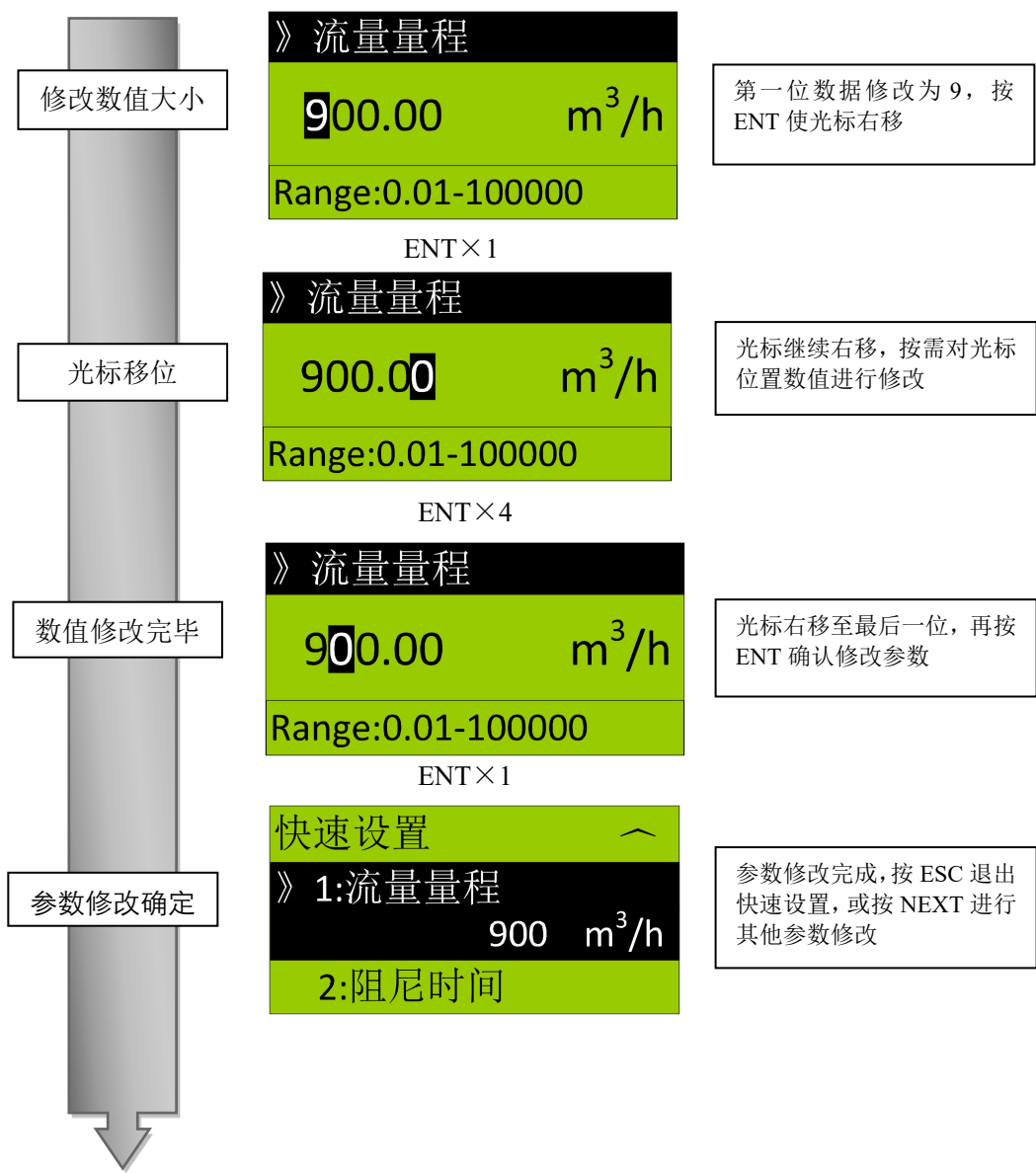




6.5.2 数值型数据的设置示例：流量量程

示例介绍了数值参数：1:快速设置→流量量程的设置，从默认的“500.00”→“900.00”。





第七章 参数说明

7.1 参数

除了用户订购时特别要求的参数外，其它所有内部参数均初始化为默认值。



重要

确保在设置过程中保持电源稳定。如果参数设置后电源立即关闭，那么设置参数可能会出错。



注释

如果转换器是单独预订，仪表系数会设置为默认值，因此，用户必须根据传感器铭牌改变仪表系数设定。

7.2 参数列表总览

参数列表中的项目参照 7.4.1 菜单栏结构所示。

1) 快速设置

项	名 称	R/W	数据范围	单位	默认值	内容说明
	显 示					
1-1	流量量程	W	0.1~100000 (浮点)	/	500.00	对应电流输出的上限流量，单位与 1-6 关联
1-2	低流速切除	W	0.0~10 (浮点)	m/s	0.0000	流速绝对值低于此切除值的将被赋值为 0
1-3	阻尼时间	W	0.1~200 (浮点)	s	3.0	流量的响应时间，用于抑制波动，使流量曲线平滑，阻尼时间值越小响应越快，越大流量越稳定
1-4	流体方向	W	单向正向、单向反向、双向正向、双向反向	/	双向正向	单向：只进行正向计量； 双向：正反向计量； 正向：与传感器流向标方向一致为正向； 反向：与传感器流向标方向相反为正向
1-5	流体密度	W	0.1~10 (浮点)	t/m3	1.0	计算质量流量时需要输入当前流体的密度值

1-6	流量单位	W	支持累积单位 m ³ 、L、t、kg、gal、lb、ft ³ ，时间单位 s、min、h、day，流量单位可上述单位任意组合	/	m ³ /h	显示界面中瞬时流量对应的单位
1-7	累积量单位	W	m ³ 、L、t、kg、gal、lb、ft ³	/	m ³	显示界面中累积流量对应的单位
1-8	流速单位	W	m/s、ft/s	/	m/s	显示界面中流速对应的单位
1-9	累积量小数位数	W	0~5 位小数	/	/	根据所需的流量分辨率来选择小数位数，当累积量较大时小数位数会自动递减

2) 计量参数

2-1	公称口径	W	8~3000 (浮点)	mm	150.00	当前测量所用电磁传感器的公称口径
2-2	仪表系数	W	0.1~1000 (浮点)	/	1.0000	电磁传感器与转换器配套标定后的出厂流量系数，与瞬时流量成正比
2-3	正向累积量	W	0~99999999 (浮点)	m ³	0	用于正向累积流量值的预设或清零
2-4	反向累积量	W	0~99999999 (浮点)	m ³	0	用于反向累积流量值的预设或清零
2-5	最大累积值	W	10~99999999 (浮点)	m ³	0	用于界面显示的最大累积显示值
2-6	累积器选项	W	关闭、开启、正向累积清零、反向累积清零	/	开启	开启或关闭累积器，也可用作累积量清零，清零选项不保存
2-7	流量响应时间	W	0.0~15.0 (浮点)	s	3.0	流量大幅度变化时，若计时未达到该时间，流量计不会立即响应突变流量。应用罐装时应设置为 0

第七章 参数说明

2-8	流量波动限制	W	0~10.0 (浮点)	%	10.0	关联 2-7 流量响应时间, 流量变化超过流量量程的一定比例后, 认为是突变。可根据工况波动情况设置该比例值
2-9	噪声限制	W	0.0~10.0 (浮点)	%	5.0	流量小幅度波动时, 低于噪声限制的, 认为是噪声, 流量计可对其进行抑制。
2-10	流量波动限制	W	1~10	/	3.0	关联噪声限制, 对噪声值按比例衰减, 1-不衰减, 10-衰减至 1/10
2-11	励磁频率	W	1.5625、3.125、 6.25、12.5、25	Hz	6.25	电磁流量计的励磁频率, 根据传感器类型及工况选择, 通常由工厂设置
2-12	励磁电流	W	低、高	/	低	电磁流量计的励磁电流, 根据传感器类型及工况选择, 通常由工厂设置
2-13	增益锁定	W	关闭、开启	/	关闭	开启时信号电路对采样信号的增益锁定为小增益, 增强抗干扰能力, 关闭时为大增益, 提升测量准确度

3) 自定义单位

3-1	瞬时量自定义单位选择	W	关闭、开启	/	关闭	开启时瞬时量单位使用自定义单位。
3-2	自定义瞬时量单位	W	8 位字符数字组合	/	0.0	设定自定义单位字符。
3-3	瞬时量换算系数	W	0.001~1000	/	1	自定义瞬时量单位相对于流量单位的系数。
3-4	累积量自定义单位选择	W	关闭、开启	/	关闭	开启时累积量单位使用自定义单位。
3-5	自定义累积量单位	W	6 位字符数字组合	/	/	设定自定义单位字符
3-6	累积量换算系数	W	0.001~1000	/	1	自定义累积量单位相对于累积量单位的系数。

4) 调试模式

4-1	零点整定	W	/	/	/	流量计满管且流体没有流动时进行零点整定操作，整定时间 180 秒
4-2	设置零点	W	-500~500 (浮点)	m ³ /h	0.0	手动设置当前流量计零点值，流量计满管且流体没有流动时观察流量的平均值，然后将该平均值输入即可
4-3	4mA 校准	W	3.8~4.2 (浮点)	mA	4.0000	对电流输出的 4mA 进行手动校准，当处于校准界面时，将电流表连接至电流输出接口，将当前电流表读数输入即完成校准
4-4	20mA 校准	W	19.5~20.5 (浮点)	mA	20.000	对电流输出的 20mA 进行手动校准，当处于校准界面时，将电流表连接至电流输出接口，将当前电流表读数输入即完成校准
4-5	电流阻尼	W	0.1~30 (浮点)	s	3.0	输出电流的响应时间，用于抑制波动，使电流输出平稳，阻尼时间值越小响应越快，越大流量越稳定
4-6	模拟流量百分比	W	-120~120 (整数)	%	0	用于调试电流与脉冲输出，输出的值对应满量程流量乘以模拟流量百分比
4-7	模拟锁存选项	W	关闭、开启	/	关闭	如果在转换器中启用了锁存条件，并且它遇到了一个严重的错误时，模拟输出必须进入故障保护条件。用户必须通过 DD、显示器确认锁存故障或者电源重启，以使转换器恢复正常。
4-8	NAMUR 选项	W	关闭、开启	/	开启	启用或关闭 Namur。
4-9	NAMUR 报警水平	W	高电流、低电流	/	高电流	Alarm level : 默认 High(最大输出 21.5 毫安)、Low(最小输出 3.58mA)

5) 脉冲设置

5-1	脉冲当量	W	1~1000 (浮点)	/	1.00	代表每个脉冲的累积值， 与 5-3 脉冲单位关联。
5-2	脉冲宽度	W	50%占空比、 0.05、0.1、1、20、 50、100	ms	50%占空 比	每个脉冲输出的高电平宽 度，50%占空比时脉冲宽度 由脉冲频率决定。
5-3	脉冲单位		u TotalUnit/P、m TotalUnit/P、 TotalUnit/P、 k TotalUnit/P	/	u	脉冲当量的单位，与累积 流量单位相关，分别代表 累积流量单位的 0.000001、 0.001、1、1000 倍。

6) 状态接口配置

6-1	DO 配置	W	脉冲输出 上下限流量报警 批量控制输出 空管报警 故障报警	/	脉冲输出	脉冲输出：将 DO 接口配 置为脉冲输出，关联 5-1 和 5-2； 上下限流量报警：瞬时流 量大于上限流量报警值时 输出报警信号，关联 7-1； 瞬时流量小于下限流量报 警值时输出报警信号，关 联 7-2； 批量控制输出：本次批量 控制开启后，累积量超过 批量报警值则输出报警信 号，关联 7-4 和 7-5； 空管报警：流量计处于空 管状态时输出报警信号， 关联 7-6 和 7-7； 故障报警：流量计有任何 故障时输出报警
6-2	DI 配置	W	无 批量清零 累积量清零 零点整定	/	无	无：没有触点输入功能； 批量清零：DO 配置为批量 控制输出时，可用于清除 本次累积量，以便开始下 一次批量累积； 累积量清零：将仪表累积 流量清零； 零点整定：整定此时的零 点流量，需保持满管且流 体静止

6-3	继电器输出	W	上下限流量报警 批量控制输出 空管报警 故障报警	/	故障报警	上下限流量报警：瞬时流量大于上限流量报警值时输出报警信号，关联 7-1；瞬时流量小于下限流量报警值时输出报警信号，关联 7-2； 批量控制输出：本次批量控制开启后，累积量超过批量报警值则输出报警信号，关联 7-4 和 7-5； 空管报警：流量计处于空管状态时输出报警信号，关联 7-6 和 7-7； 故障报警：流量计有任何故障时输出报警
-----	-------	---	-----------------------------------	---	------	--

7) 报警输出配置

7-1	上限报警值	W	-200%~200% (浮点)	%	90	设置瞬时流量上限报警值,当 DO 接口或继电器输出接口启用上限流量报警,且瞬时流量大于上限报警百分比乘以量程时,输出报警信号
7-2	下限报警值	W	-200%~200% (浮点)	%	20	设置瞬时流量下限报警值,当 DO 接口或继电器输出接口启用下限流量报警,且瞬时流量小于下限报警百分比乘以量程时,输出报警信号
7-3	上下限报警迟滞		0.0~10.0 %	%	5	上下限报警状态下,流量值离开报警区域时,不会马上报警,而是增加一个迟滞区间,防止频繁切换报警状态。
7-4	批量报警值	W	0.0~10000.0 (浮点)	m ³	0.0000	当 DO 接口或继电器输出接口启用批量控制报警,且本次累积流量大于批量报警值时,输出报警信号

第七章 参数说明

7-5	开阀延时设置	W	1~30 整数	s	30	当 DO 接口或继电器输出接口启用批量控制报警，且发生报警状态时，报警状态会保持开阀延时设置的时间，超过设置时间后清除本次累积量与报警状态，开始下一次批量控制
7-6	空管报警开关	W	开启 关闭	/	开启	开启或关闭空管报警功能，空管报警功能可以检测管道内是否处于空管状态或电导率是否过低
7-7	空管报警阈值	W	0~3	/	0.2	定义空管状态时采样的空管信号值，高于阈值时认为管道内空管。

8) 通讯配置

8-1	通讯地址	W	1~255	/	1	RS485 通讯时主机用于查询本机信息的通讯地址
8-2	波特率	W	2400、4800、9600	/	2400	RS485 通讯时的数据传输速率
8-3	奇偶校验	W	无、奇校验、偶校验	/	无	RS485 通讯时校验单个字节是否传输有误的校验方式

9) 非线性修正

9-1	非线性修正开关	W	关闭 开启	/	开启	设置流量非线性修正功能的开关，若选择关闭则下列 5 个修正点的修正系数不会产生任何作用
9-2	修正点 1	W	0.01~100000	m ³ /h	1.0000	第一个修正点
9-3	修正点 1 系数	W	0.5~1.5	/	1.0000	第一个修正点系数
9-4	修正点 2	W	0.01~100000	m ³ /h	1.0000	第二个修正点
9-5	修正点 2 系数	W	0.5~1.5	/	1.0000	第二个修正点系数
9-6	修正点 3	W	0.01~100000	m ³ /h	1.0000	第三个修正点
9-7	修正点 3 系数	W	0.5~1.5	/	1.0000	第三个修正点系数
9-8	修正点 4	W	0.01~100000	m ³ /h	1.0000	第四个修正点
9-9	修正点 4 系数	W	0.5~1.5	/	1.0000	第四个修正点系数

9-10	修正点 5	W	0.01~100000	m ³ /h	1.0000	第五个修正点
9-11	修正点 5 系数	W	0.5~1.5	/	1.0000	第五个修正点系数

10) 系统设置

10-1	故障锁存确认	W	/	/	/	由于故障导致模拟电流锁存时，用于确认并恢复输出
10-2	语言	W	中文 英文	/	中文	设置液晶界面所显示的语言
10-3	日期时间	W	/	/	/	设置流量计显示的当前时间和日期
10-4	浏览密码	W	/	/	/	密码修改
10-5	软件版本号	R	/	/	/	流量计内置的软件版本号
10-6	恢复出厂设置	W	/	/	/	恢复系统到默认参数，将清除所有出厂配置参数与用户设置参数
10-7	恢复传感器设置	W	/	/	/	所有参数配置还原为出厂默认配置，需进一步提示是否恢复。
10-8	写保护	W	/	/	/	传感器配置（口径、标定参数）还原为出厂默认配置，需进一步提示是否恢复。
10-9	写保护密码	W	/	/	/	将当前参数保存为出厂默认配置，需进一步提示是否保存(目前只在 DD 中实现)。

11) 日志

11-1	参数修改日志	R	/	/	/	记录参数修改的时间及修改前后的数据
11-2	报警日志	R	/	/	/	记录仪表发生报警的时间及报警内容
11-3	开关机日志	R	/	/	/	记录每一次开机时间、停机时间
11-4	日累积日志	R	/	/	/	记录过去 31 天每天的累积量

11-5	月累积日志	R	/	/	/	记录过去 24 个月每月的累积量
11-6	仪表工作	R	0~4294967295 s	/	/	转换器上电即开始累积运行时间，断电停止。

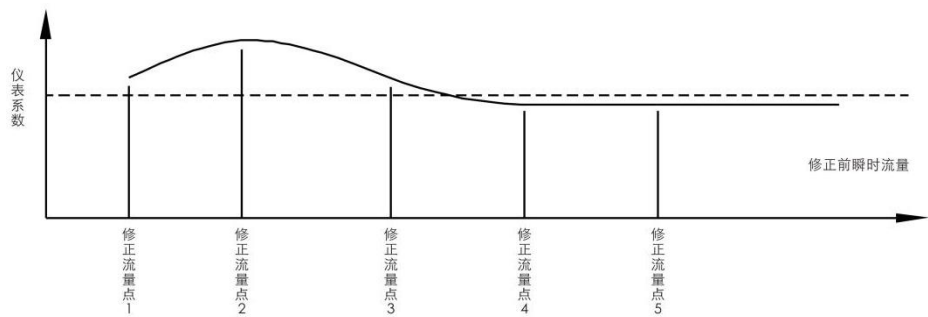
 重要

关于非线性修正的说明

● 仪表修正点（1~5）的值为仪表未修正前的流量，即修正系数为 1 的情况下的瞬时流量，在对仪表进行标定时，先选好标定点，将各个标定流量输入，然后将：

F 标准/F 测量 → 流量修正系数单元。

● 用一个线段来表示修正过程，见下图



修正系数的确定可以有下列两种方法：

- 1) 根据瞬时流量，各点的修正系数 C 计算公式为: $C = F_{\text{标准}} / F_{\text{测量}}$ 。
- 2) 根据已经标定出的各流量点对应的仪表系数，输入到对应的修正点和修正系数。

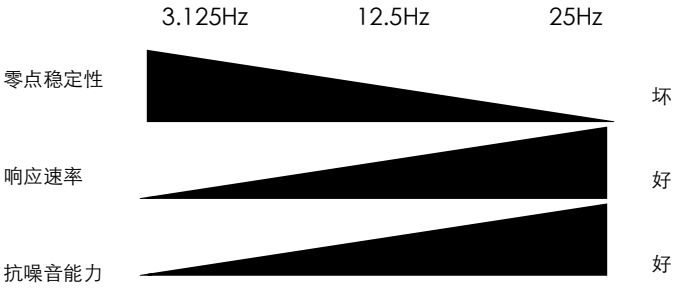
● 线路板的出厂校准在出厂时已经设置好，运行过程不允许改动，否则将直接影响仪表测量精度，严重则造成仪表无显示。



关于励磁频率的说明

此参数用来设置励磁驱动模块中励磁驱动的频率。

励磁频率	应用说明
3.125 Hz	励磁频率越低，零点稳定性越高，励磁频率越高，仪表抗干扰能力越强，测浆液时应选用高频励磁
6.25 Hz	
12.5 Hz	
25 Hz	



第八章 实际操作

用户将传感器安装到工作管路中，完成输入/输出端子接线，设置好需要的参数，完成运行前的调零，这样当流体测量开始后，由电磁流量计端子向外输出一个精确的流量信号。本章节讲述调零操作及相应流程。

8.1 运行前调零

调零用来确保管道满管零流量时流量指示值为零，且（4~20）mA 输出的输出电流为 4mA。尽管仪表发货前在工厂里都进行过调零，但为了使电磁流量计同工作环境相匹配，在管路安装到位后必须再次进行调零。

本章节讲述如何进行自动调零和手动输入进行调零。相应地，应该选取其中一种方法完成调零。

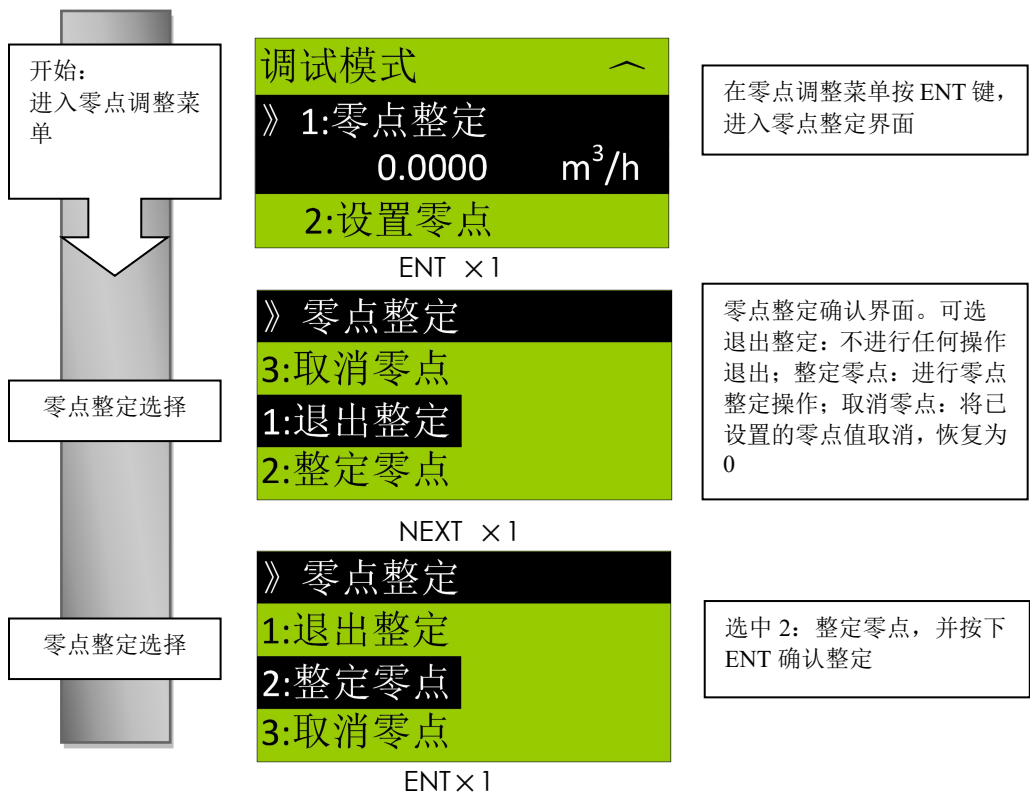


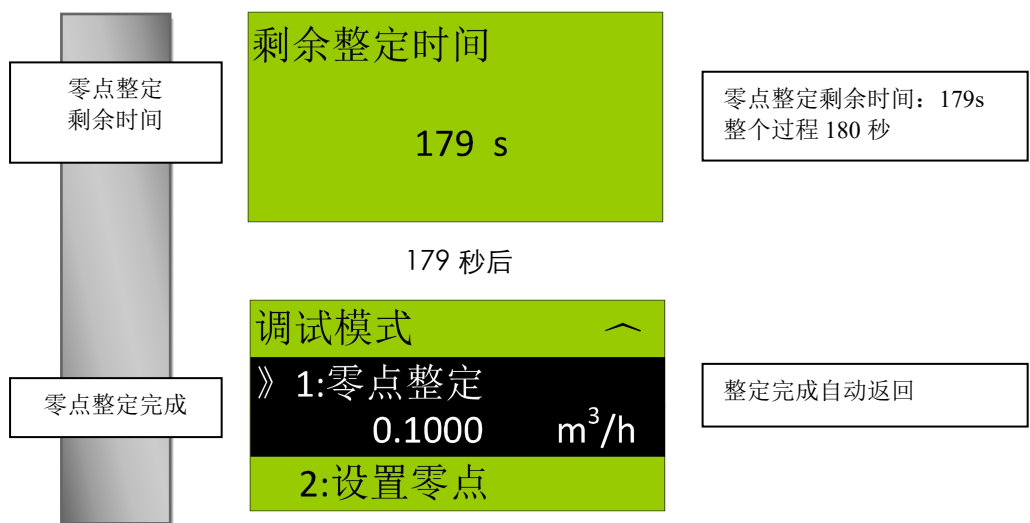
重要

- 应该在实际运行之前进行调零。注意：在自动调零期间（180 秒），用户不能进行设置和更新功能。
- 用户应该使传感器充满液体（即：满管状态），并且在流体速度为零时进行调零。
- 每当用户改变测量的流体种类时必须对仪表重新进行调零。
- 调零时注意接地完好。

8.1.1 使用自动调零功能进行调零

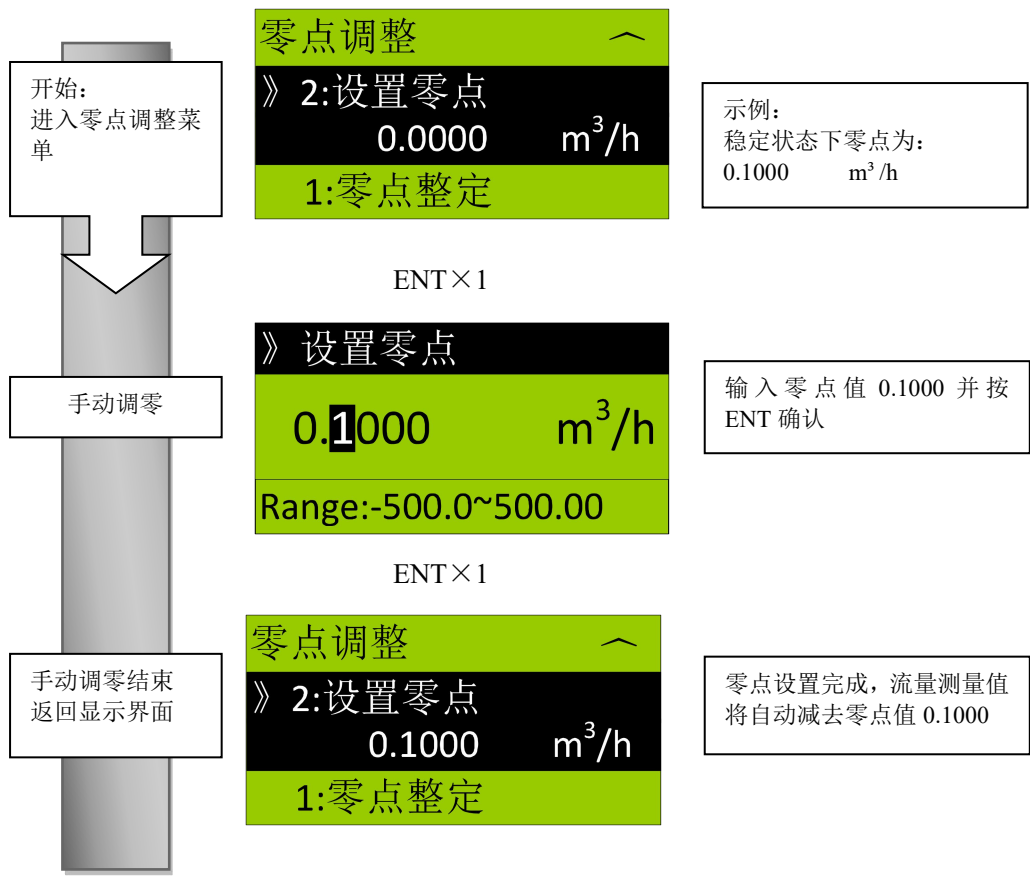
本章节讲述如何使用自动调零功能进行调零操作。





8.1.2 通过手动输入进行调零操作

本章节讲述了通过手动输入进行调零操作的步骤。步骤如下：



8.2 批量罐装功能

电磁流量计具有批量罐装功能，响应速度快，精度高，可以适用大部分罐装场合。具体操作如下：

8.2.1 接线

按接线示意图（如下）连接继电器输出端子和控制器或电磁阀，如果是批量外部启动，同时连接外部开关和触点输入端子。

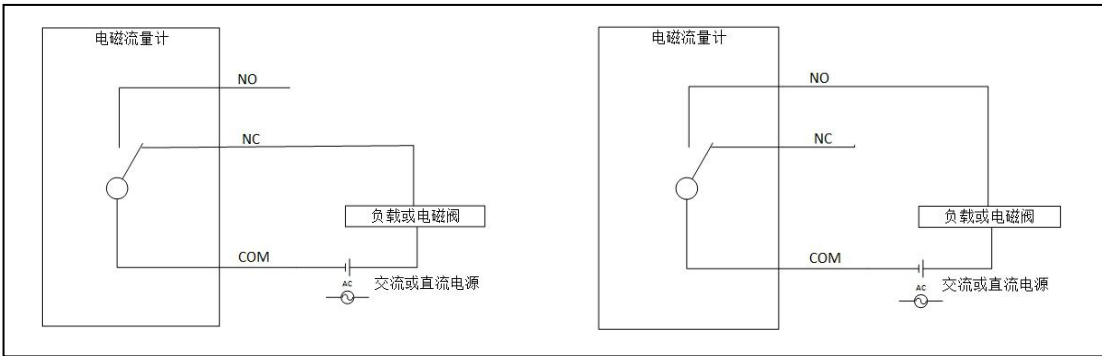


图 8.2.1 状态输出/报警输出连接

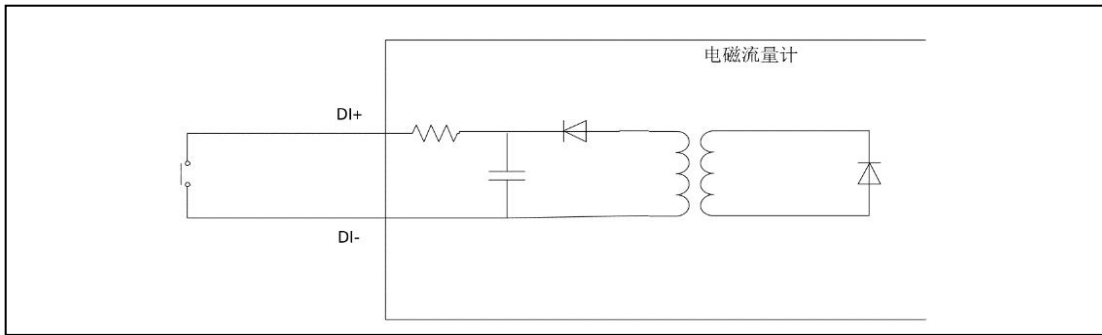


图 8.2.2 状态输入连接

8.2.2 参数设置

- 1) 设置[继电器输出]为批量控制输出，开启批量罐装功能；
- 2) 设置[批量报警值]为需要罐装的体积；
- 3) 设置[DI 配置]为批量清零，且[开阀延时设置]为 0 时，启用批量外部启动；
- 4) 如果[DI 配置]不为批量清零，且[开阀延时设置]大于 0 时，启用批量延时启动；

8.2.3 工作步骤

- 1) 参数设置完成后，开始罐装；
- 2) 当罐装量达到设定值时，继电器输出，关闭阀门；
- 3) 如果是批量外部启动，需要触点输入才能使罐装量清零，继电器复位，开始下一次罐装；如果是批量延时启动，经过[开阀延时设置]菜单中设置的时间后，罐装量清零，继电器复位，开始下一次罐装。

第九章 通讯

9.1 RS485 总线通讯

网络连接时通过一条通讯总线实现多台电磁流量计与计算机之间的通讯。电磁流量计把所测量到的流量信号转换成数字信号发送出去，采用 MODBUS 协议，网络上总共可以连接 255 台仪表。

多点通讯的使用要考虑到数据的更新率及传送之间的距离。多点之间的通讯安全可靠，即使在那些对安全性要求较高的场合，仍可以可靠运行。

计算机与流量计之间的通讯要用到 RS232/RS485 接口转换器，每一台流量计都有一个唯一的地址用来通讯寻址。

图 9.1.1 展示了一个典型的网络连接图。本图并不是安装图，如有其它疑问，敬请致电本公司。

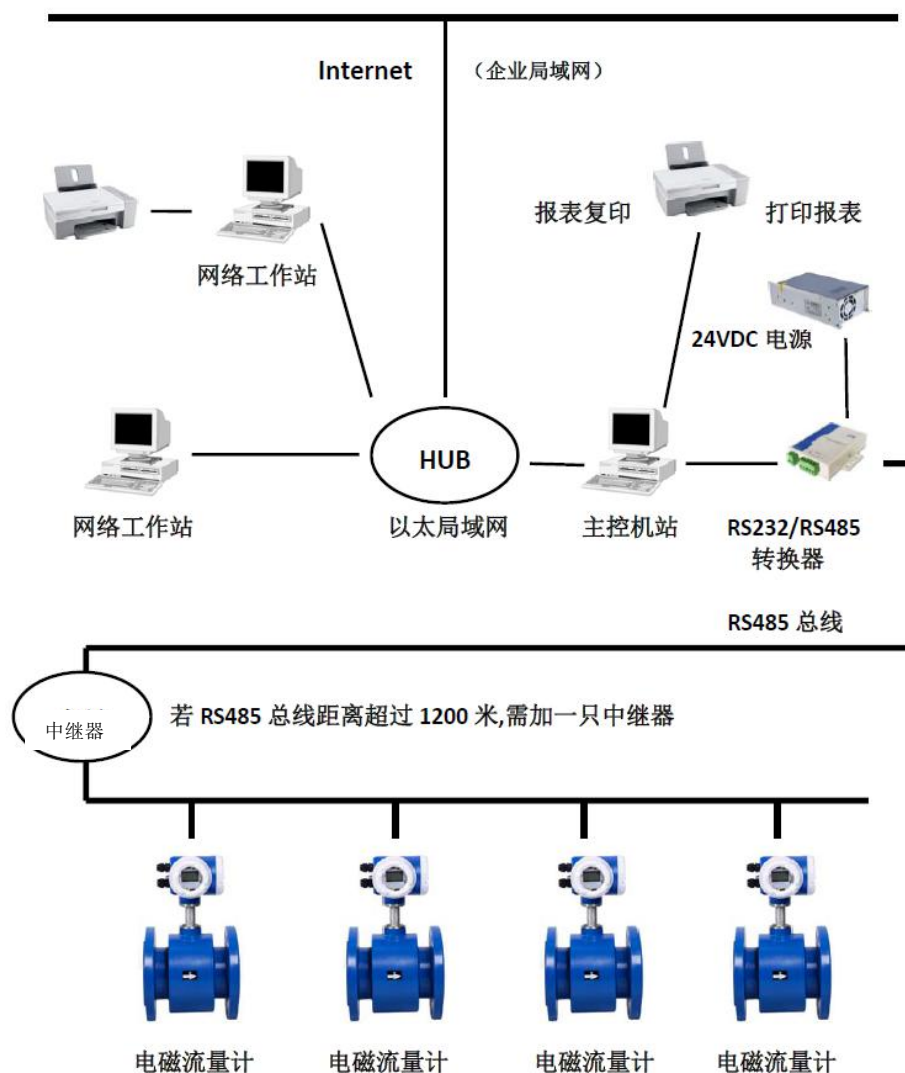


图 9.1.1 典型的网络连接

9.2 电磁流量计使用 ModBus RTU 通讯协议

详情请参阅《Modicon Modbus Protocol Reference Guide》

9.2.1 查询

●计算机查询时发送的帧结构

字节序号	命令字节示例	注解
1	01	仪表号，即从机通讯地址，单字节
2	03	功能码，03H 表示查询操作
3	00	欲查询参数起始地址的高位字节
4	00	欲查询参数起始地址的低位字节
5	00	欲查询参数数量的高位字节
6	02	欲查询参数数量的低位字节
7	C4	本帧的 CRC 校验码（16 位）的高位字节
8	0B	本帧的 CRC 校验码的低位字节

示例：查询净累积流量值，计算机发送以下帧

01 03 00 00 00 02 C4 0B

●仪表的应答帧结构

字节序号	命令字节示例	注解
1	01	仪表号，即从机通讯地址
2	03	功能码
3	04	数据字节计数
4	AF	数据高位 H0
5	D5	数据低位 L0
6	00	数据高位 H1
7	1E	数据低位 L1
8	4A	CRC 校验高位
9	D7	CRC 校验低位

示例：仪表累积流量值为：2011093 m³

浮点型数 2011093 在仪表中表示为：0x00，0x1E，0xAF，0xD5。

对应为 H1 L1 H0 L0

传输顺序见应答帧结构，传输具体数据如下：

01 03 04 AF D5 00 1E 4A D7

通信格式：波特率 9600，1 位起始位，8 位数据位，无奇偶校验，1 位停止位。

●CRC 循环冗余校验

循环冗余校验 CRC 区为 2 字节，含一个 16 位二进制数据。由发送设备计算 CRC 值，并把计算值附在信息中，接收设备在接收信息时，重新计算 CRC 值，并把计算值与接收的 CRC 区中实际值进行比较，若两者不相同，则产生一个错误。

CRC 开始时先把寄存器的 16 位全部置成“1”，然后把相邻 2 个 8 位字节的数据放入当前寄存

器中，只有每个字符的 8 位数据用作产生 CRC 起始位，停止位和奇偶校验位不加入到 CRC 中。

产生 CRC 期间，每 8 位数据与寄存器中值进行异或运算，其结果向右移一位（向 LSB 方向），并用“0”填入“MSB”，检测 LSB，若 LSB 为“1”则与预置的固定值异或，若 LSB 为“0”则不作异或运算。重复上述过程，直至移位 8 次，完成第 8 次移位后，下一个 8 位数据，与寄存器的当前值异或，在所有信息处理完后，寄存器中的最终值为 CRC 值。

产生 CRC 的过程：

- 1) 把 16 位 CRC 寄存器置成 0xFFFF。
- 2) 第一个 8 位数据与 CRC 寄存器低 8 位进行异或运算，把结果放入 CRC 寄存器。
- 3) CRC 寄存器向右移一位，MSB 填零，检查 LSB。
- 4) （若 LSB 为 0）：重复 3，再右移一位。（若 LSB 为 1）：CRC 寄存器与 0xA001H 进行异或运算。
- 5) 重复 3 和 4 直至完成 8 次移位，完成 8 位字节的处理。
- 6) 重复 2 至 5，处理下一个 8 位数据，直至全部字节处理完毕。
- 7) CRC 寄存器的最终值为 CRC 值。
- 8) 把 CRC 值放入信息时，高 8 位和低 8 位分开放置。

9.2.2 各参数通讯地址表

单元名称	通讯地址	数据类型	长度(字节)	存放格式	单位
净累积流量	00	浮点型	4	H1,L1,H0,L0	m ³
正向累积流量	02	浮点型	4	H1,L1,H0,L0	m ³
反向累积流量	04	浮点型	4	H1,L1,H0,L0	m ³
瞬时流量	06	浮点型	4	H1,L1,H0,L0	/

9.3 HART

9.3.1 HART 连接

HART 是 HART 通信基金会注册商标，HART 使用规范参照 HART 基金会发布的对应版本技术资料。

在使用 HART 配置工具连接流量计之前，请先确认配置工具中已经正确安装了电磁流量计的 DD。未正确安装 DD 会导致无法识别设备，可能仅通用指令参数可正常通讯，特殊指令无法支持，不能使用仪表大部分功能。设备 DD 文件可以从 HART 官方网站下载，或联系本公司，以获得更新信息。

电磁流量计支持 HART7。

要现场确认流量计和配置工具的 DD 版本相匹配，按以下操作：

● 电磁流量计的 DD 版本确认：

将电磁流量计与配置工具连接，操作配置工具 Device setup -> Field Device -> Revision -> Field Device Rev，获取设备版本信息。

● HART 配置工具的设备版本确认：

在不连接设备的情况下打开配置工具，根据配置工具查看设备 DD 版本的操作步骤，确

认内置 DD 版本是否匹配，参考相应配置工具的操作手册。

HART 配置工具可以在控制室、流量计现场或回路中其他任意接线端子处与流量计进行连接，使用 HART 配置工具连接时，电流输出回路中必须安装 $250\ \Omega$ 到 $600\ \Omega$ 的负载电阻，配置工具与仪表并联，连线为无极性。

当需要连接多台现场仪表时，可以使用多点模式，要启用多点模式，现场仪表地址需要设定为 1~63 的任意值，但不可重复。在多点模式下，(4~20) mA 模拟输出将固定为 4mA。

9.3.2 参数配置

HART 参数结构为树形结构，详情参照 9.3.3。受软件版本更新等影响，菜单树展示的数据与显示器显示参数可能不完全一致。

对于 HART 配置，参数显示仅提供英文，即使语言选项中设置为非英文选项，HART 配置工具中仍将显示英文。

注意，在 HART 配置工具通讯过程中，不要通过显示器及按键设置参数。

使用 HART 配置基本设置和详细设置时可参照第六章参数说明。

● 校准 4mA 和 20mA 模拟输出：

连接符合精度要求的校准用电流表，配置工具 Device setup-> Diag/Service -> Adjustment -> DAC_trim，依次输入 4mA 和 20mA 校准时电流表的读数，完成模拟输出校准。

● 流量计零点调整：

确保流量计处于满管状态且实际流速为 0，配置工具 Device setup-> Diag/Service -> Adjustment -> Zero_trim，等待显示器整定倒计时结束，完成零点整定；根据使用经验已知流量计零点的情况下，配置工具 Device setup-> Diag/Service -> Adjustment -> PV zero，输入零点值，完成零点调整。

● 设备写保护：

流量计可以被 HART 工具设置写保护或解除写保护，配置工具 Device setup->Diag/Service ->Write Protect -> lock_unlock_device，可选锁定或解锁，写保护状态可通过 WP Status 查看。解除写保护时显示器浏览、修改权限均会被暂时打开，HART 工具配置结束后建议锁定流量计。流量计模拟及数字输入输出可通过 HART 配置工具进行测试。

● 电流输出测试：

模拟输出连接电流表，配置工具 Device setup -> Diag/Service -> Output Test -> transmitter_loop_test，设置测试电流值，观察电流表显示值是否一致。

● 状态输入输出测试：

首先需要打开测试模式，配置工具 Device setup -> Diag/Service -> Output Test -> Test Mode，Test Mode 使能后，在 Device setup -> Detailed Setup -> Function -> Status Function -> DO Function 选择 DO 为脉冲输出，设置 Test Pulse 为合适值（小于 10KHz，需要结合脉冲宽度），在 DO 接口使用频率计或示波器监测输出脉冲频率是否正确。DO 配置为状态输出，设置 Test DO、Test Relay 输出高低电平，分别在 DO 接口和 Relay 接口测量电平状态变化或通断。

9.3.3 DD 菜单树

电磁流量计的 HART 通讯参数涵盖了几乎所有液晶显示内容，通过 HART 配置工具可以更轻松的完成流量计参数浏览或修改。

OnLine Rootmenu					
1.Device setup	设备设置				
2.PV	主变量：瞬时流量				
3.PV.AO	主变量电流输出值				
4.PV Span	主变量量程				
1.Device setup	1.Process Variables	过程变量			
	2.Diag/Service	诊断与调整			
	3.Basic Setup	基本设置			
	4.Detailed Setup	详细设置			
	5.Review	回顾			
	1.Process Variables	1 PV	主变量：瞬时流量		
		2 PV % Range	主变量量程比		
		3 PV.AO	电流输出值		
		4 FLow Velocity	流速		
		5 Total	正向累积量		
		6 Pos_OverflowCount	正向累积溢出次数		
		7 Reverse Total	反向累积量		
		8 Rev_OverflowCount	反向累积溢出次数		
	2.Diag/Service	1.Status	1 Status0	系统报警状态	
			2 Status1	过程报警状态	
			3 Status2	一般报警状态	
			4 Device Status	设备状态	
			5 Extended_fld_device_status	扩展设备状态	
		2.Adjustment	1 DAC_trim	(4~20) mA 校准	
			2 zero_trim	零点整定	
			3 PV Zero	零点设置	
		3.Output Test	1 loop_current_mode	环路电流模式	
			2 transmitter_loop_test	电流测试	
			3 AO_Damping	电流输出阻尼	
			4 Test Mode	测试模式开关	
			5 Test DO	DO 测试	
			6 Test Relay	继电器测试	
			7 Test Pulse	脉冲测试	

		4.SelfTest	1 selftest	设备自检	
			2 device_reset	设备重启	
		5.Save and restore	1 Reset_totalizer	复位累积器	
			2 reset corrects sensor	恢复传感器设置	
			3 save factory	保存出厂设置	
			4 restore factory	恢复出厂设置	
		6.Write Protect	1 WP Status	写保护状态	
			2 lock_unlock_device	锁定/解锁	
			3 New ReadPassword	浏览密码	
			4 New SetPassword	写保护密码	
		applied_rerange	量程上下限设置		
		acknowledge_latch	故障锁存确认		
	3.Basic Setup	1 Tag			
		2 Long Tag			
		3 Language	语言		
		4 PV Span	流量量程		
		5 Flow Low Cut	低流速切除		
		6 PV Damping	阻尼时间		
		7 Flow Direction	流体方向		
		8 Fluid Density	流体密度		
		9 Flow Unit	流量单位		
		10 Total Unit	累积量单位		
		11 Velocity Unit	流速单位		
		12 Total Decimal	累积量小数位数		
		13 VolMax	最大累积值		
		14 Totalizer ON/OFF	累积器选项		
		15 CUSTOM Unit	1 CustFlowUnitSel	自定义流量单位	
			2 CustFlowUnit	用户流量单位	
			3 CustFlowUnitCOE	流量单位系数	
			4 CustTotUnitSel	自定义累积单位	
			5 CustTotUnit	用户累积单位	
			6 CustTotUnitCOE	累积单位系数	
	4.Detailed Setup	1.Measurement	1 Nominal Size	公称口径	
			2 Meter Factor	仪表系数	
			3 Total	正向累积量	
			4 Reverse Total	反向累积量	
			5 Flow Hold Time	流量响应时间	
			6 Rate Limit	流量波动限制	
			7 Noise Limit	噪声限制	

		1.Measurement	8 Noise Damping	噪声抑制率	
			9 Excit Frequency	励磁频率	
			10 Excit Current	励磁电流	
			11 Gain Lock	小增益锁定	
			12 Nonlinear correction	1 Nonlinear Option	非线性修正开关
				2 Nonlinear Flow 1	非线性修正流量 1
				...	
				10 Nonlinear Flow 5	非线性修正流量 5
				11 Nonlinear COE 5	非线性修正系数 5
		2.Pulse	1 Pulse Unit	脉冲单位	
			2 Pulse Scale	脉冲当量	
			3 Pulse Width	脉冲宽度	
		3.Function	1 Status Function	1 DO Function	DO 配置
				2 DI Function	DI 配置
				3 Relay Function	继电器输出
			2 Alarm	1 High Alarm	上限报警值
				2 Low Alarm	下限报警值
				3 H/L ALARM HYS	上下限报警迟滞
				4 Batch Alarm	批量报警值
				5 Batch Reset Delay	开阀延时设置
				6 Empty Alarm	空管报警开关
				7 Empty Threshold	空管阈值
				8 NamurEN	NAMUR 选项
				9 NamurSel Level	NAMUR 报警水平
				10 Latch Option	故障锁存
			3 RS485	1 ComAdress	通讯地址
				2 BaudRate	波特率
				3 Parity	校验位
			4 Alarm record	1 WarningNO	报警信息序号
				2 WarningStatus	报警状态
				3 WarningDate	报警时间
			5 Parm record	1 RecordNO	参数修改序号
				2 RecordCode	参数
				3 RecordDate	修改时间
				4 ParmOld	修改前数值
				5 ParmNew	修改后数值

		4.Hart	1 Polling Addr		
			2 Num Req Preams		
		5.Field Device	1 Manufacturer		
			2 private_label_distributor		
			3 Device Type		
			4 Device ID		
			5 Tag		
			6 longTag		
			7 Date		
			8 Descriptor		
			9 Message		
			10 final_assembly_number		
			11 Revision	1 Universal Rev	
				2 Field Device Rev	
				3 Software Rev	
				4 hardware Rev	
	5.Review	1 workHours	仪表工作时间		
		2 PowerReset CNT	开停机计数		
		3 Device Type			
		4 private_label_distributor			
		5 Device ID			
		6 config_change_counter			
		7 Tag			
		8 Long Tag			
		9 Description			
		10 Message			
		11 Date			
		12 final_assembly_number			
		13 universal_revision			
		14 transmitter_revision			
		15 software_revision			
		16 polling_address			
		17 loop_current_mode			
		18 request_preambles			

第十章 概述

10.1 标准技术规格

● 转换器

类别		技术参数	备注
励磁方式	励磁频率	1.5625Hz、3.125Hz、6.25 Hz、12.5 Hz、25Hz	用户可根据不同的介质选择励磁频率和励磁电流。
	励磁电流	125mA、200mA	
输入信号	单向输入	无源干式触点	
	负载电阻	小于等于 750 Ω (ON), 大于等于 100 K Ω (OFF)	
输出信号	电流输出	直流电流(4~20)mA(负载电阻: 0~750 Ω , 其中包含电缆电阻)	
	脉冲频率输出	电压 30V, 脉冲输出速率 0.0001~10000 pps(个/秒), 短路保护	
	继电器输出	250V.AC/3A, 30V.DC/3A	
RS485 通讯		通讯距离小于 1km	
电源故障时的数据安全性		数据(如参数、累积值等)是由非易失性 FRAM 储存	
显示器		点阵液晶屏: 128×64, 黄绿背光	
转换器防护等级		IP67	
外壳材料		铝合金	
外壳涂层		防腐聚氨酯、蓝色/白色	
电气接口		M20×1.5 内螺纹, ϕ 10 电缆孔, 其他连接形式定制	
环境温度		-20℃ ~ 70℃	
接地要求		接地电阻 $\leq$ 10 Ω	

● 传感器

类别		技术参数	备注
电极材料		316L、HC、Hb、Ti、Ta、Pt、碳化钨等	
衬里材料		PFA/F46、PTFE、氯丁橡胶	
法兰标准	DN8~DN50	GB/T9119 PN40	其他标准及压力等级订制
	DN65~DN200	GB/T9119 PN16	
	DN250~DN600	GB/T9119 PN10	
	DN700~DN1200	JB/T81 PN6	
	DN1400~DN2000	JB/T81 PN2.5	
	DN2200~DN3000	GB/T9115 PN2.5	
介质工作压力		不大于法兰公称压力等级	
介质温度	PTFE	-35℃~120℃	允许高温蒸汽吹扫 40 分钟,温度不高于 150℃
	PFA/F46	-35℃~140℃	
	氯丁橡胶	-5℃~65℃	
防护等级	一体式安装	IP67	
	分离式安装	IP67、IP68	IP68（水下 5 米以内） 限于氯丁橡胶
本体材质		碳钢、不锈钢	

备注：

- 1) 传感器需要与转换器配套使用。
- 2) 转换器的型号在发生变化时，需要重新确定仪表系数。

● 功能

功能	功能说明	备注
参数设置	用户可在不开盖的情况下通过三个红外按键设置参数	
显示语言	支持中文、英文两种显示模式	
液晶显示	瞬时流量、瞬时流量百分比、瞬时流量进度条、正反向累积量、信号质量、运行状态、流速、时间日期等。	
阻尼	阻尼时间可设置在 0.1~200s 之间	
单位设置	支持累积单位 m ³ 、L、t、kg、gal、lb、ft ³ ，时间单位 s、min、h、day，流量单位可上述单位任意组合	
脉冲输出	脉冲宽度：50%占空比，0.05，0.1，1，20，50，100ms 脉冲当量：1~1000 脉冲速率：0.0001~10000pps	
通讯设置	通讯设置功能可选择波特率、校验位和数据格式。 波特率：2400、4800、9600 校验位：无、奇校验、偶校验	
双向测量	可以测量正向和反向的流量	
批量罐装	当累积量达到预设值时，数字输出或继电器输出报警	
预设累积值	参数设置或状态输入功能允许将累积量预设为设定值或零	
报警选择功能	报警分为系统报警，过程报警(如“空管”、“断励磁”)、设置报警和警告。用户可以选择是否对各项进行报警。	
报警输出	对报警选择功能所选的报警项目，在发生故障时进行状态输出	
自诊断	出现报警时，会显示报警内容	
流量高位/低位警报	流量大于或小于设定值时，就会产生报警。另外，还可以设置一个上限值和一个下限值。流量大于上限值或小于下限值时，输出报警	
信号质量诊断功能	此功能允许监视电极和绝缘材料的粘污程度，根据粘污状态，状态输出会对用户进行警报，此时需要对电极进行清污处理	
浆液测量功能	设置励磁频率 25Hz，可以测量矿浆，煤浆，泥浆，砂浆，纸浆等浆液	
低电导率测量功能	设置励磁频率 25Hz，可以测量电导率低至 5 μ S/cm 的液体	

10.2 标准性能

●标准工况

参考标准	GB/T 18659 封闭管道中导电液体流量的测量 电磁流量计的性能评定方法	预热时间	30 分钟
	GB/T 18660 封闭管道中导电液体流量的测量 电磁流量计的使用方法	直管段	上游> 10D 下游> 5D
流体温度	20℃±10℃	接地要求	正确接地
环境温度	25℃±5℃	安装要求	正确定中心

●精度等级(参考标准工况下)

●标准精度等级（脉冲输出）：

标准精度等级：0.5 级

口径 mm	流速 V(m/s)	示值误差
8~3000	V<0.4	±0.5%±1mm/s
	0.4≤V≤12	±0.5%

流速百分比

频率脉冲输出准确度

流速 V (m/s)	频率脉冲输出准确度 (%)
0.1	1.0
0.2	1.0
0.3	1.0
0.4	0.5
0.5	0.5
1.0	0.5
2.0	0.5
6.0	0.5
12.0	0.5

准确度

V (m/s)

备注：电流输出对应准确度为脉冲输出准确度基础上加上流速的 0.05%

●拓展精度等级（脉冲输出）：

拓展精度等级：0.3 级

口径 mm	流速 V(m/s)	示值误差
8~300	$V<0.4$	$\pm 0.3\% \pm 1\text{mm/s}$
	$0.4 \leq V \leq 12$	$\pm 0.3\%$

流速百分比

率
脉冲输出
准确度

准确度

Flow Rate V (m/s)	Pulse Output Accuracy (%)
0.4	1.2
0.5	0.8
0.6	0.6
0.8	0.4
1.0	0.3
12.0	0.3

V (m/s)

拓展精度等级：0.2 级

口径 mm	流速 V(m/s)	示值误差
20~200	V<0.4	±0.2%±1mm/s
	0.4≤V≤12	±0.2%

备注：电流输出对应精度等级为脉冲输出准确度基础上加上流速的 0.05%

●可测流速范围：-12m/s～12 m/s

●最大功耗：30VA

●绝缘电阻

电源接线端子和接地端子之间的电阻大于 100M Ω /500V DC。

电源接线端子和每个输入/输出/励磁端子之间的电阻大于 100M Ω /500V DC。

接地端子和每个输入/输出/励磁端子之间的电阻大于 20M Ω /100V DC。

每个输入/ 输出/ 励磁端子之间的电阻大于 20M Ω /100VDC。

●绝缘强度

流量计在不工作的状态下，能承受下表规定的正弦交流试验电压，其频率 50Hz，泄露报警为 10mA，历时 1min 的绝缘强度试验，无击穿和飞弧等现象。

类型	测试端子	试验电压（有效值）	
		交流电源： 220V， 50Hz	直流电源： 18~30V
传感器	励磁端子与电极端子	500V	500V
	励磁端子与外壳		
	电极端子与外壳		
转换器	电源端子与外壳	1500V	500V



注意

在进行绝缘电阻测试或耐压测试时，请遵循下列注意事项：

- 进行相关测试时，切断电源 10 分钟以上，方可拆卸表盖。
- 测试前拆除端子上的所有电线。
- 测试后，必须使用放电电阻进行放电，并将所有电线和短路棒放回到正确位置。
- 用 1.18N·m 的扭矩拧紧表盖防松螺钉。
- 盖上表盖后才可供电。

10.3 正常运行环境

环境温度		-20℃～70℃	额定交流电压	85～265V.AC， 50 Hz(工作电压范围： 85～265V.AC)
显示器的工作温度范围		-20℃～80℃	额定直流电压	24V.DC (工作电压范围： 18～30V.DC)
介质温度	PTFE	-35℃～120℃	振动情况	振动级别必须符合 IEC60068-2-6 (SAMA31.1)≤1 G(频率≤ 500Hz) 注: 避免将设备安装在振动很 大的地面 (振动频率≥ 500Hz)，否则会损坏设备。
	PFA/F46	-35℃～140℃		
	氯丁橡胶	-5℃～65℃		
环境湿度		0～100%RH。建议不要在相对湿度大于 95%的环境下长期使用仪表		

10.4 参考流量范围

口径 (mm)	精度流量范围 (m ³ /h)		可测流量范围 (m ³ /h)	
8	0.07	2.17	0.004	2.17
10	0.1	3.4	0.01	3.4
15	0.3	7.6	0.01	7.6
20	0.5	14	0.02	14
25	0.7	21	0.04	21
32	1.2	35	0.06	35
40	1.8	54	0.09	54
50	2.8	85	0.14	85
65	4.8	143	0.2	143
80	7	217	0.4	217
100	11	339	0.6	339
125	18	530	0.9	530
150	25	763	1.3	763
200	45	1357	2.3	1357
250	71	2121	3.5	2121
300	102	3054	5.1	3054
350	139	4156	6.9	4156
400	181	5429	9.0	5429
450	229	6871	11	6871
500	283	8482	14	8482
600	407	12215	20	12215
700	554	16625	28	16625
800	724	21715	36	21715
900	916	27483	46	27483
1000	1131	33929	57	33929
1200	1629	48858	81	48858
1400	2217	66501	111	66501
1500	2545	76341	127	76341
1600	2895	86859	145	86859
1800	3664	109931	183	109931
2000	4524	135717	226	135717
2200	5474	164217	274	164217
2400	6514	195432	326	195432
2600	7645	229361	382	229361
2800	8867	266005	443	266005
3000	10179	305363	509	305363

第十一章 使用维护及故障诊断

11.1 日常维护

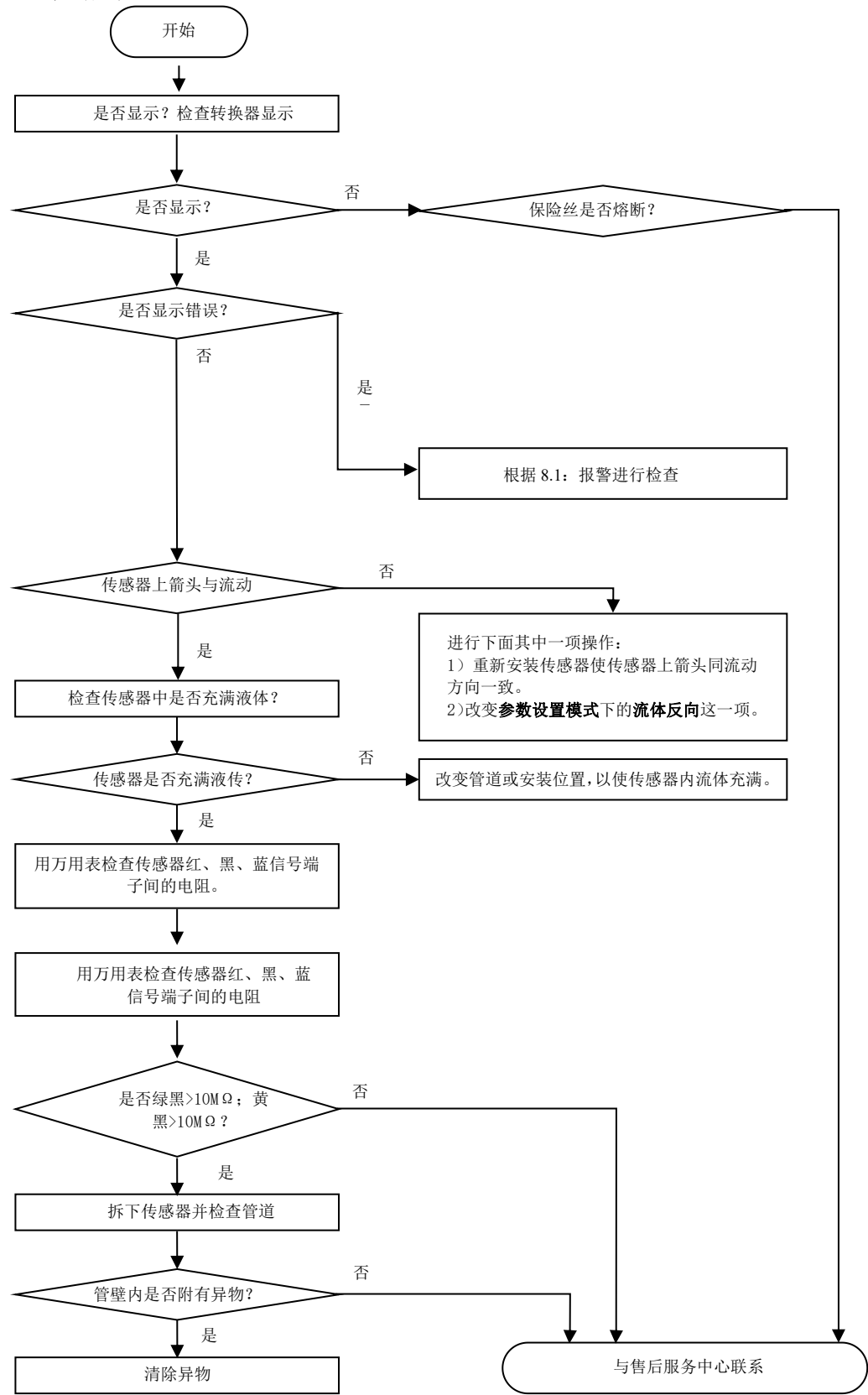
- 1) 周期性检查，保持仪表周围环境整洁，防止仪表引线端进水。
- 2) 检查仪表接线是否良好。
- 3) 检查仪表附近是否有强磁场。
- 4) 定期对测量管清洗、除垢，防止测量介质粘污电极和测量管。

11.2 故障诊断

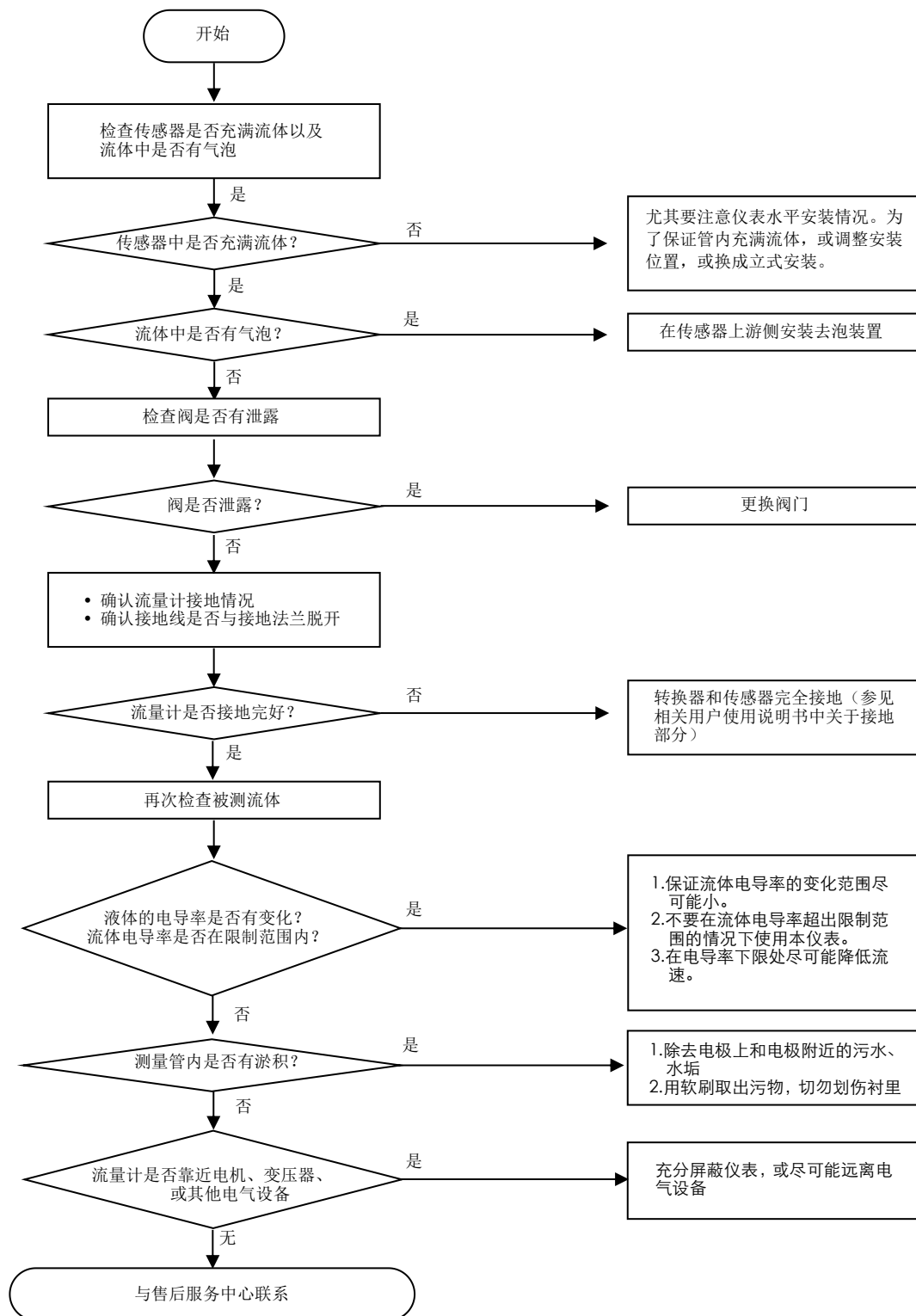
在正常工作条件下，电磁流量计极少发生故障。但仪表或管道安装不当会引起流量计故障，此时应首先检查流量计外部情况是否损伤，电缆连接是否完好，电网电压是否正常，管道是否泄露或处于非满管状态，传感器励磁线圈与外壳之间的绝缘是否良好等，切勿盲目拆修流量计。

电磁流量计故障应由专业维护人员处理。若发生故障，请与本公司联系。

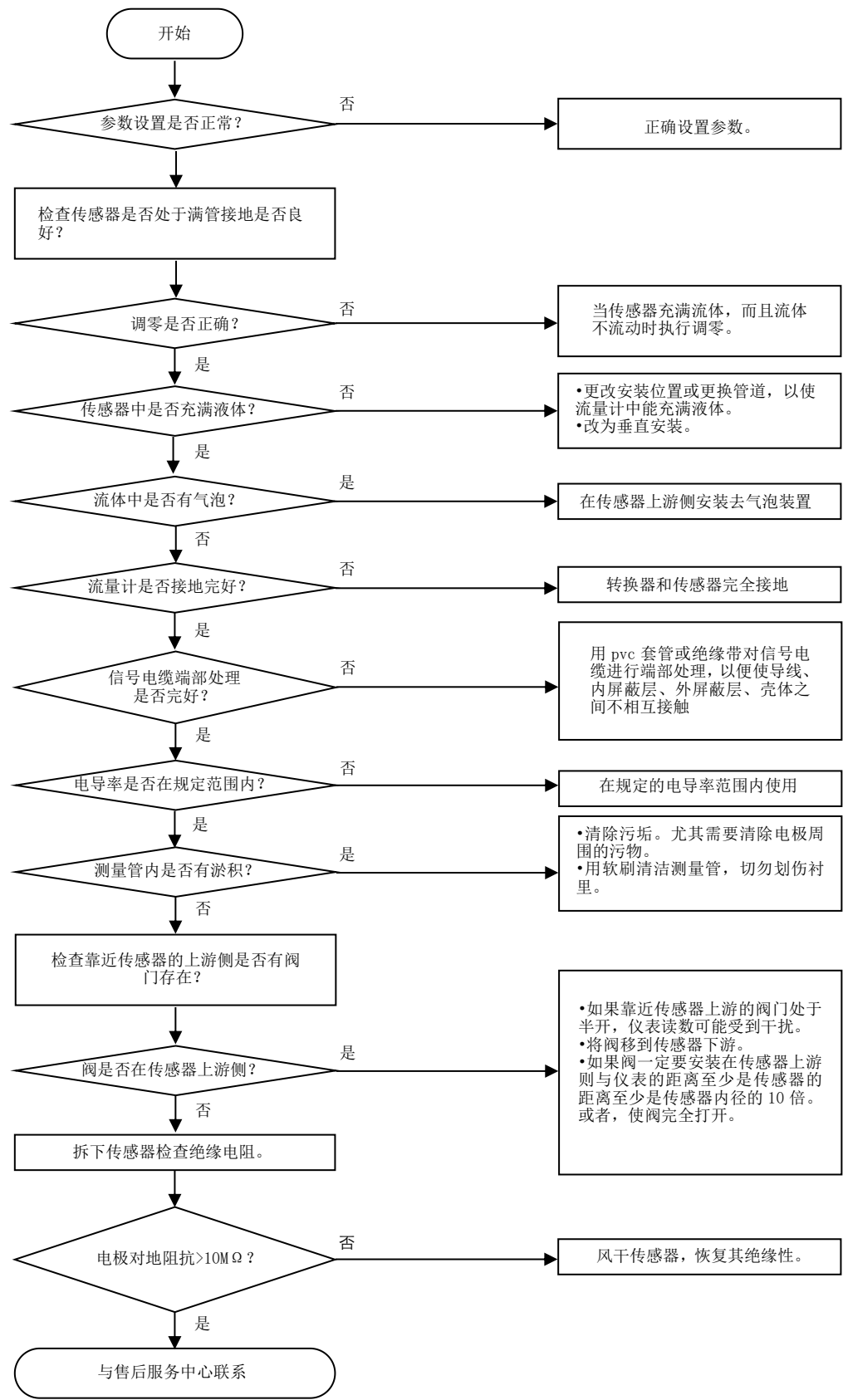
11.2.1 无指示



11.2.2 零点不稳定



11.2.3 指示与实际流量不一致



第十二章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证 7 天内可退换。

免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- (1) 客户使用不当造成产品故障。
- (2) 客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

售后服务承诺：

- (1) 客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理完毕。
- (2) 返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果。