User's Manual Sinomeasure

# 电磁流量计

# 使用说明书

Sinomeasure
杭州联测自动化技术有限公司

更多资讯请扫二维码
服务电话:400-185-1718
www.sinomeasure.com

杭州联测自动化技术有限公司 U-SIN-LDG-SUP-ZA-CN1
第1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-SIN-LDG-SUP-ZA-CN1　第一版　2021 年 6 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 仪器说明.....1
1. 1 测量原理.....1
1.2 电磁流量计结构.....2
1.3 使用环境说明.....3
第二章 安全指导.....4
2.1 生产厂家的安全指导.....4
2.2 对操作者的安全指导.....6
2.3 售后服务.....6
第三章 安装.....7
3.1 安装提示.....7
3.2 存放.....7
3.3 安装要求.....7
3.4 管路设计.....7
3.5 传感器安装工艺.....9
3.6 机械安装.....12
3.7 管道式电磁流量计的外形及尺寸.....15
3.8 转换器尺寸.....17
第四章 电气连接.....19
4.1 安全提示.....19
4.2 连接信号电缆.....19
4.3 接线端子.....20
4.4 电流输出线.....23
4.5 频率(脉冲)、上下限报警、流向指示等输出.....23
4.6 转换器外部控制点输入.....25
4.7 数字量电平输出接法.....26
4.8 数字量输出接光电耦合器（如 PLC 等）.....26

4.9 数字量输出接继电器..... 27
4.10 数字通讯接口及接线..... 28
4. 11 模拟量输出..... 32
第五章 启动.....33
5.1 开启电源.....33
5.2 转换器启动.....33
第六章 操作.....34
6.1 显示和按键形式..... 34
6.2 按键功能.....35
6.3 参数设置功能键操作..... 35
6. 4 掉电计时功能（选项）..... 47
第七章 通讯协议.....49
7.1 通讯协议.....49
第八章 维护与检修.....50
8.1 自诊断信息.....50
8.2 故障处理.....51
8. 3 使用注意事项..... 53
第九章 技术参数.....54
9.1 技术参数.....54
9.2 电磁流量计电极材料的选择流量表..... 58
9.3 电磁流量计流量流速对照表..... 59
9.4 精度.....60
附录 1 拨码开关 SW1 的说明..... 61

# 第一章 仪器说明

## 1.1 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 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：

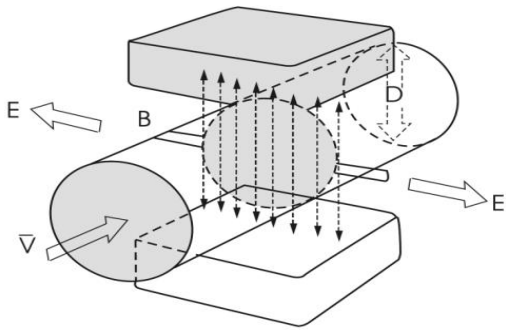


图 1

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

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。

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（5us/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 2 可见电磁流量计主要有以下几个部分组成:

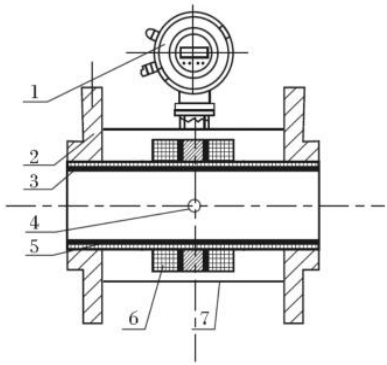


图 2

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

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、电机、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。

## 1.3 使用环境说明

电磁流量计仅适用测量具有导电性的液体或液固两相流体的瞬时流量，并具有流量累积功能。通常，仪表的出厂参数将根据订货要求预先设置，使用者在使用前不需要设置参数，但需要使用者在使用前检查铭牌上的参数是否已经被预先设置好，并与实际使用工况条件做核对。

理论上介质电导率不低于 5μS/cm 时都可以使用普通型电磁流量计，但是事实证明普通型电磁流量计的可测电导率应该高于理论值一到两个数量级，至少大于 30μS/cm。同时电导率的测量必须以在线测量的电导率为准，离线测量会有空气的二氧化碳、氮氧化物溶解到介质中导致电导率偏高。

# 第二章 安全指导

## 2.1 生产厂家的安全指导

### 2.1.1 版权和数据保护

本文档的内容已经过认真检查。但并不保证内容完全正确并与最新版本的文档内容完全一致。

本文档的内容及作品受到中国版权法律的保护。对本文档的复制、加工、传播及任何形式的、属于版权范围之外的使用行为必须得到文档作者或者生产厂家的书面许可。

生产厂家努力尊重他人版权，并尽量使用自己的作品或无需授权的作品。

生产厂家文档中所使用的个人数据（例如姓名、地址或电子邮件的地址），只要可能，均在自愿的基础上进行采集。产品及服务的使用，可能的话，均在不必提供人员数据的情况下进行。我们提醒您：互联网中数据传输（例如在通过电子邮件进行交流时）可能出现安全漏洞。无法安全保证数据不被第三方获取。在此，明确禁止使用在版权声明义务范围内提供的联系数据寄送未经要求的广告及信息材料。

### 2.1.2 免责条款

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；这些后果包括直接、间接、意外发生或导致处罚的损失及间接损失在内，但不仅限于这些后果。

如生产厂家的行为属故意或有重大过失，该免责条款无效。若根据适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应。

对每件购买的产品，均适用的产品文档及生产厂家的销售条款。

对于包括本免责条款的文档内容，生产厂家保留一份权利，即以任

何方式、在任何时间、以任何理由、在无需预先通知的情况下进行修改的权利，且对因任何形式的改动而可能带来的后果不负任何形式的责任。

### 2.1.3 产品责任和质保

运营方自行判断该流量计是否适用目的，且对此自行承担责任。生产厂家不承担因运营方错误使用仪器而造成的后果。错误的安装及运行流量计（系统）将会丧失质保的权利。此外，相应的“标准销售条款”也适用，该条款是购货合同的基础。

### 2.1.4 有关文档的信息

为避免对使用者造成伤害或损坏仪器，请您务必仔细阅读本文档中的信息。此外，还必须遵守所在国的相关标准、安全规定以及事故预防规则。

若您无法理解文档的内容，请寻求生产厂家或者仪器销售商的帮助。若因为不正确理解本文档所含信息，而造成财产或人员伤害，则生产厂家将无法承担相关责任。

本文档将帮助您建立正确的运行条件，以便确保您安全有效的使用仪器。此外，本文档特别需要的注意的地方及安全措施将通过下列图标进行标记。

### 2.1.5 图形符号约定

下列图形符号帮助您易于使用本文档：



**危险！**

这符号表示与电相关的安全提示



**警告！**

此类警告必须关注。稍有忽视也有可能造成严重的健康危害，以及可能损害仪器本身或运行的工厂设施。



**提示！**

该符号表示与操作仪表的相关重要信息

## 2.2 对操作者的安全指导



**警告！**

仅允许由受过相应培训并获得授权的人员安装、使用、操作及保养该仪器。本文档将帮助您建立运行条件，这将保证您安全有效的使用本仪器。

## 2.3 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。

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。

# 第三章 安装

## 3.1 安装提示



**提示！**

请仔细检查包装箱是否有损坏或曾被野蛮装卸。若有损坏，请向送货员和厂家或者仪器发货商报告损坏情况。



**提示！**

请检查装箱单，以确保您收到的货物完整。



**提示！**

请检查仪表的铭牌,并确认供货的内容是否与您的订单相同。检查铭牌上的电源信息是否正确。如不正确，请联系厂家或者仪器销售商。

## 3.2 存放

（1）请将仪器存放在干燥无尘的地方。

（2）请避免使其长时间的受到阳光直射。

（3）仪器应存放在原包装内。

## 3.3 安装要求



**提示！**

为保证安装可靠，必需采取以下措施。

（1）侧面保留足够的空间。

（2）请勿使电磁流量计受到剧烈振动。

## 3.4 管路设计

**管路设计时考虑以下各项：**

**（1）位置**

电磁流量计应安装在干燥通风处，通常应避免安装在易积水地方。

电磁流量计应避免日晒雨淋，露天安装时，应有遮挡雨水和防晒设施。环境温度在－20℃～+60℃之间。

电磁流量计应避免安装在温度变化很大的场所和受到设备的高温辐射，若必须安装时，须有隔热、通风的措施。

电磁流量计应避免安装在含有腐蚀性气体的环境中，必须安装时，须有通风及防腐措施。

电磁流量计安装场所尽可能避免强烈震动，如管道振动大，在电磁流量计两边应有固定管道的支架。

具有 IP68（水下 2 米）防护等级的电磁流量计的传感器部分可以放置在水中；防护等级为 IP65 的电磁流量计不可浸入水中及露天安装。

**（2）避免磁场干扰**

电磁流量计不要安装在容易引起电磁干扰的电动机、变压器或其它动力电源附近。电磁流量计不要安装在变频器附近或从变频器配电柜获取电源，以避免引入干扰。

**（3）直管段长度**

为确保流量计的测量精度，建议应保证传感器上游直管段长度至少应为 5 倍管径（5D），下游直管段长度至少应为 3 倍管径（3D）。（参见图 8、图 9），推荐直管段长度为：前十（10 倍管径）后五（5 倍管径）

**（4）维修空间**

为安装、维护、保养方便，在电磁流量计周围需有充裕的安装空间。

**（5）对工艺上不允许流量中断的管道**

在安装电磁流量计时应加设旁路通管和清洗口，如图 5 所示，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。

**（6）电磁流量计的支撑**

不要孤立的安装电磁流量计在自由震动的管道上，应该使用一个安装底座来固定测量管。当电磁流量计需在地下安装时，进、出两端管道均应设置支撑物，并在流量计上方安装金属防护板。

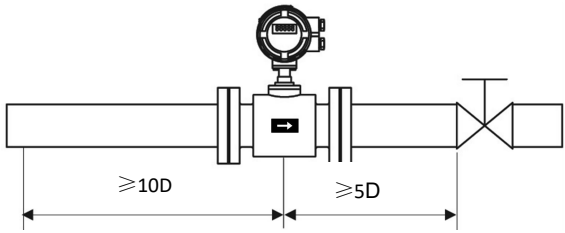


图 3

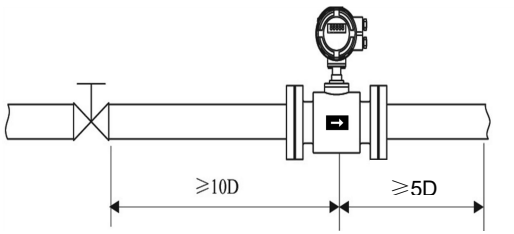


图 4

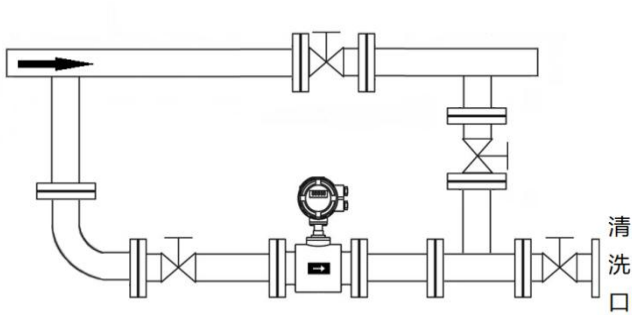


图 5

## 3.5 传感器安装工艺

（1）流向

本流量计可设置为自动检测正反流向，传感器壳体上的流向箭头为制造商规定的正流向。一般地，用户在安装仪表时，应使该流向箭头同现场工艺流向保持一致。

下图 6 为电磁流量计安装时的优先选用位置。

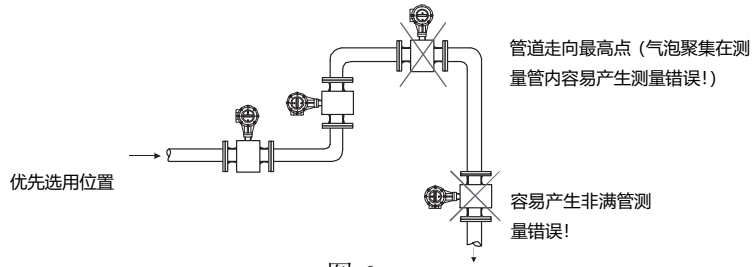


图 6

（2）电磁流量计安装方向与传感器电极的安装方位

传感器可以水平、垂直安装。传感器在水平安装时应使电极处于水平位置，这样，一旦介质中含有气泡或者沉淀物质时，气泡不会吸附在电极附近，造成转换器信号端开路，沉淀物质也不会覆盖电极，造成零漂等现象。

（3）液体应始终充满管道

管路结构应保证电磁流量计测量管中始终充满液体。

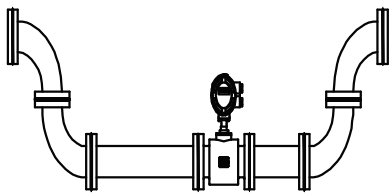

图 7

对于含有固体颗粒的液体或浆液建议垂直安装电磁流量计，一可以防止被测介质相分离，二可使传感器衬里磨损比较均匀，三杂质不会在测量管底部产生沉淀。

须保证流向自下而上，可以确保传感器测量管内始终充满介质。

（4）不能在泵的抽吸侧安装电磁流量计

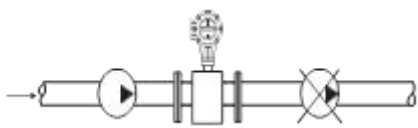

图 8

（5）对于长管线，一般在电磁流量计下游安装控制阀

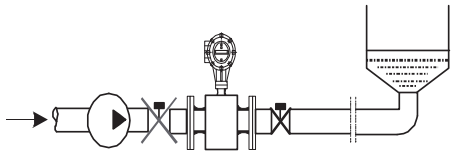

图 9

（6）开口排放的管道，应将电磁流量计安装在底段(管道的较低处)

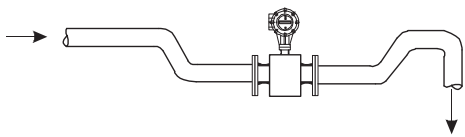

图 10

（7）对管道落差超过 5 米的地方，应在电磁流量计下游安装空气阀

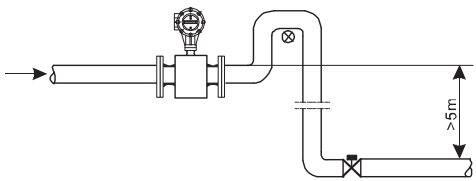


图 11

（8）避免由附带气体引起的测量误差以及由真空引起的对衬里的损坏

（9）管道中应无气泡

管路设计应确保液体中不会分离出气体。

流量计应安装在阀的上游，因为由于阀的作用，管道中压力会降低，从而产生气泡。

同时也应在低区段安装仪表，以减少流体中夹带气泡对测量的影响。

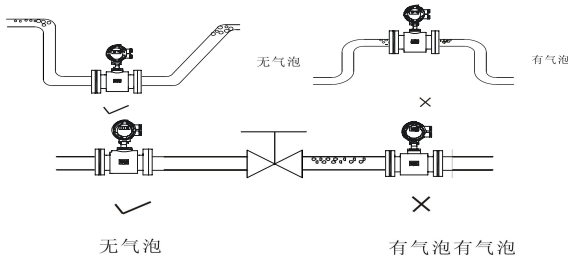


图 12

（10）液体导电率

不要把电磁流量计安装在液体电导率极不均匀的地方。在仪表上游有化学物质注入容易导致液体电导率不均匀，从而对仪表流量指示产生严重干扰。在这种情况下建议在仪表下游注入化学物质；如果必须从仪表上游注入化学物质，则必须保证上游直管段最少有 30 倍管径，保证液体充分混合。

（11）接地

因为电磁流量计的感应信号电压很小，容易受外界噪声或其它电磁信号的影响，所以电磁流量计在许多场合需接地，其作用是通过流量计外壳接地形成一个屏蔽外界干扰的内部空间，从而提高测量准确度，在管道材质为 PCV 等不导电材质时，建议安装时配备对应口径的接地环。

## 3.6 机械安装

### 3.6.1 流量计管道的安装

（1）流量计安装之前，应先校正管路，保证仪表的通径与用户管道具有较好的同轴度。对 50mm 以下公称通径的传感器，其轴线偏高不超过 1.5mm，（65～300）mm 公称通径不得超过 2mm，350mm 及以上公称通径则不得超过 4mm。

（2）新安装的管道一般有异物（如焊渣）。流量计安装之前应将杂物冲掉，这样不仅可以防止衬里受损坏而且可以防止在测量期间由于异物通过测量管而引起的测量误差。

### 3.6.2 注意事项

操作须知：

（1）拆箱时要小心，不要弄坏仪表

运到安装地点前最好不要拆箱，以免损坏仪表。仪表吊起时使用安装环，切勿用棒或绳子穿过传感器测量管将仪表吊起。正确的吊起方式参见下图。

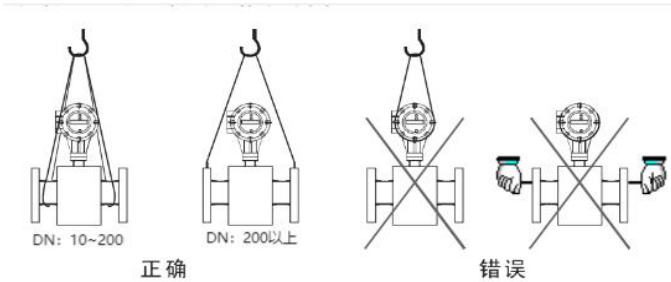


图 13

（2）防止仪表受振动

防止重摔、重压仪表，特别是法兰的表面不能受力(可能损坏衬里使仪表不能正常工作)。

（3）法兰面保护

仪表开箱后应注意法兰的保护，不可随意将法兰放在没有衬垫的地面上或其它不平整的板上。

（4）接线盒

在进行电气接线之前请勿打开接线盒盖。接线完成后，请尽快将我公司配置的专用接线盒密封胶倒入接线盒内，并盖上接线盒盖，拧紧螺钉，保证其密封性。

若电磁流量计选型时防护等级为 IP68，仪表出厂已做好防水密封。

（5）长时间不使用

仪表安装好以后，应避免长期不使用。如果有一段较长的时间不使

用，必须对仪表采取以下措施：

A、检查端盖、接线口的密封性，保证湿气和水不会进入仪表内。

B、定期检查。检查上述提到的各项措施和接线盒内的情况，至少每年检查一次。在有可能出现水浸入仪表的情况时(例如在大雨之后等情况)，应立即检查仪表。

### 3.6.3 流量计的安装

（1）安装方向

被测流体的流向与流量计流量方向标记应保持一致。

（2）法兰之间加装的法兰垫圈应有良好的耐腐蚀性能，该垫圈不得伸入管道内部。

（3）在传感器邻近管道进行焊接或火焰切割时，应采取隔离措施，防止衬里受热变形。

（4）如安装在阴井内或浸在水里工作，系统安装调试后，须用密封胶灌封传感器接线盒。（若电磁流量计选型时防护等级为 IP68，仪表出厂已做好防水密封。）

（5）现场安装时采用螺栓将传感器上的法兰与管道上的法兰连接，紧固仪表的螺栓、螺母，其螺纹应完整无损，润滑良好；同时配合使用平垫和弹簧垫片。应依据法兰尺寸和力矩大小采用力矩扳手紧固螺栓。在日常使用中要定期拧紧螺栓，防止螺栓松动。

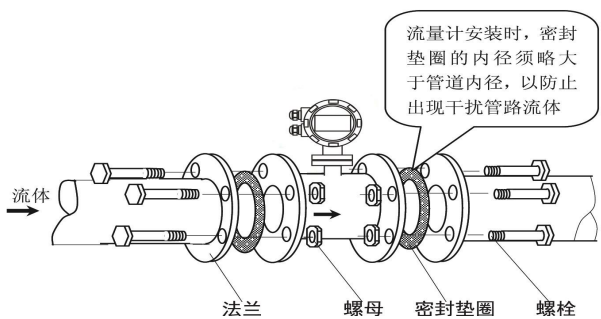


图 14

## 3.7 管道式电磁流量计的外形及尺寸

表 1

| 公称通径(mm) | 公称压力（MPa） | 外形尺寸 | | 法兰连接尺寸（mm） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | L | H | D | K | n－d | Y | C |
| 10 | 4.0 | 160 | 165 | 90 | 60 | 4－14 | 41 | 14 |
| 15 | 4.0 | 160 | 165 | 95 | 65 | 4－14 | 46 | 14 |
| 20 | 4.0 | 200 | 170 | 105 | 75 | 4－14 | 56 | 16 |
| 25 | 4.0 | 200 | 180 | 115 | 85 | 4－14 | 65 | 16 |
| | 25 | 220 | 175 | 150 | 105 | 4－26 | 58 | 30 |
| 32 | 4.0 | 200 | 190 | 140 | 100 | 4－18 | 76 | 18 |
| | 25 | 235 | 185 | 165 | 120 | 4－26 | 72 | 34 |
| 40 | 4.0 | 200 | 195 | 150 | 110 | 4－18 | 84 | 18 |
| 50 | 4.0 | 200 | 211 | 165 | 125 | 4－18 | 99 | 20 |
| | 25 | 260 | 215 | 210 | 160 | 8－26 | 114 | 42 |
| 65 | 1.6 | 200 | 230 | 185 | 145 | 8－18 | 118 | 20 |
| | 4.0 | 200 | 230 | 185 | 145 | 8- 18 | 118 | 22 |
| 80 | 1.6 | 200 | 245 | 200 | 160 | 8－18 | 132 | 20 |
| | 4.0 | 250 | 245 | 200 | 160 | 8- 18 | 132 | 24 |
| 100 | 1.6 | 250 | 250 | 220 | 180 | 8－18 | 156 | 22 |
| | 2.5 | | 265 | 235 | 190 | 8－22 | | 26 |
| | 4.0 | | | | | | | |
| 125 | 1.6 | 250 | 300 | 250 | 240 | 8－18 | 184 | 22 |
| | 2.5 | | 310 | 270 | 250 | 8－26 | | 28 |
| | 4.0 | | | | | | | |
| 150 | 1.6 | 300 | 315 | 285 | 240 | 8－22 | 211 | 24 |
| | 2.5 | | 330 | 300 | 250 | 8－26 | | 30 |
| | 4.0 | | | | | | | |
| 200 | 1.6 | 350 | 355 | 340 | 295 | 12－22 | 266 | 26 |
| | 2.5 | | 390 | 360 | 310 | 12－26 | 274 | 32 |
| | 4.0 | | 400 | 375 | 320 | 12－30 | 284 | 36 |
| 250 | 1.6 | 400 | 412 | 405 | 355 | 12－26 | 319 | 26 |
| | 2.5 | | 422 | 425 | 370 | 12－30 | 330 | 32 |
| | 4.0 | | 435 | 450 | 385 | 12－23 | 345 | 42 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 300 | 1.6 | 500 | 470 | 460 | 410 | 12—26 | 370 | 28 |
| | 2.5 | | 483 | 485 | 430 | 16—30 | 389 | 34 |
| | 4.0 | | 495 | 515 | 450 | 16—33 | 409 | 44 |
| 350 | 1.6 | 500 | 520 | 520 | 470 | 16—26 | 429 | 30 |
| | 2.5 | | 540 | 555 | 490 | 16—33 | 448 | 38 |
| | 4.0 | | 555 | 580 | 510 | 16—36 | 465 | 46 |
| 400 | 1.6 | 600 | 585 | 580 | 525 | 16—30 | 480 | 32 |
| | 2.5 | | 605 | 620 | 550 | 16—36 | 503 | 40 |
| | 4.0 | | 625 | 660 | 585 | 16—39 | 535 | 50 |
| 450 | 1.6 | 600 | 645 | 640 | 585 | 20—30 | 548 | 34 |
| | 2.5 | | 600 | 670 | 600 | 20—36 | 548 | 42 |
| | 4.0 | | 668 | 685 | 610 | 20—39 | 560 | 50 |
| 500 | 1.0 | 600 | 707 | 670 | 620 | 20—26 | 582 | 28 |
| | 1.6 | | 725 | 715 | 650 | 20—33 | 609 | 36 |
| 600 | 1.0 | 600 | 820 | 780 | 725 | 20—30 | 682 | 30 |
| | 1.6 | | 850 | 840 | 770 | 20—36 | 720 | 38 |
| 700 | 1.0 | 700 | 905 | 895 | 840 | 24—30 | 794 | 30 |
| | 1.6 | | 913 | 910 | 840 | 24—36 | | 38 |
| 800 | 1.0 | 800 | 1012 | 1015 | 950 | 24—33 | 901 | 32 |
| | 1.6 | | 1022 | 1025 | 950 | 24—39 | | 38 |
| 1000 | 1.0 | 1000 | 1177 | 1230 | 1160 | 28—36 | 1112 | 34 |
| | 1.6 | | 1190 | 1255 | 1170 | 28—42 | | 42 |
| 1200 | 1.0 | 1200 | 1437 | 1455 | 1380 | 32—39 | 1328 | 38 |
| 1400 | 1.0 | 1400 | 1647 | 1675 | 1590 | 36—42 | 1530 | 42 |
| 1600 | 1.0 | 1600 | 1877 | 1915 | 1820 | 40—48 | 1750 | 46 |

注：连接法兰标准：GB/T9112-2000

## 3.8 转换器尺寸

### 3.8.1 一体式

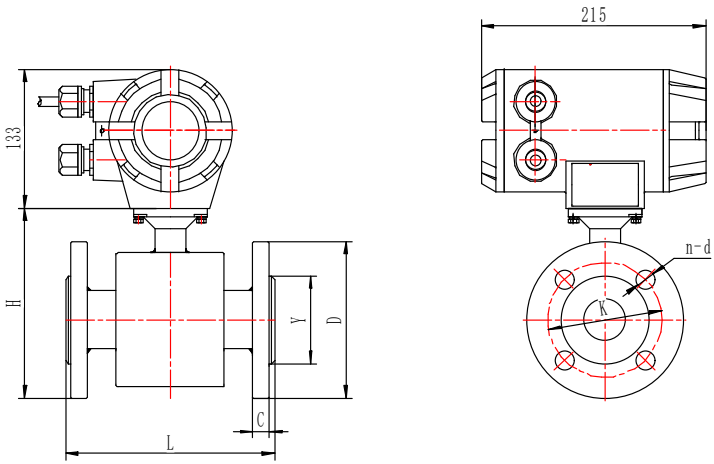


图 15

### 3.8.2 分体式

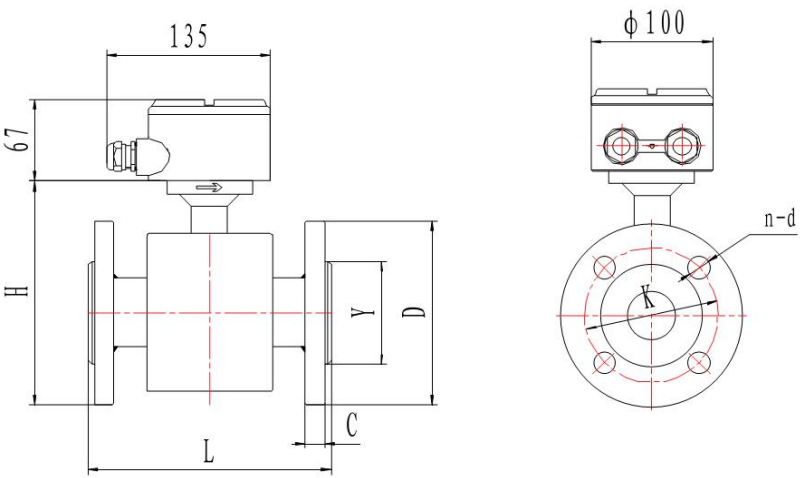


图 16

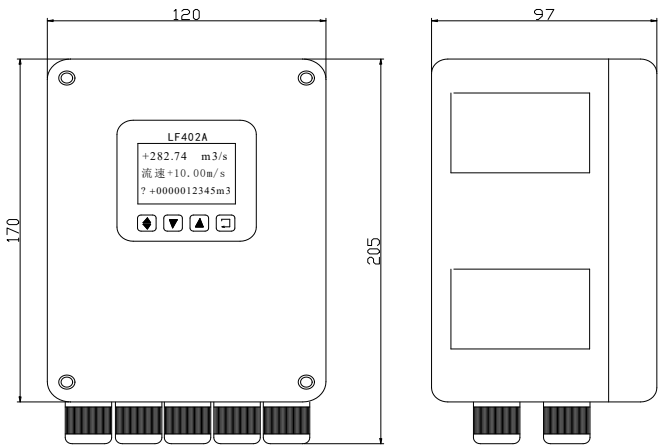


图 17 LF402A 转换器安装尺寸

# 第四章 电气连接

## 4.1 安全提示



**危险！**

必须在切断电源的情况下进行有关电气连接的所有工作。请注意铭牌上的电源数据！



**危险！**

请遵守国家的安装规定！



**警告！**

请严格遵守当地的职业卫生安全法规。仅允许受过适当培训的人员在电气设备上作业！



**提示！**

请检查仪表的铭牌，并确认供货的内容是否与您的订单相同。检查铭牌上的电源电压是否正确，若不正确，请联系厂家或者仪器销售商。

## 4.2 连接信号电缆



**危险！**

信号电缆和励磁电流电缆只允许在切断电源的情况下连接。



**危险！**

该仪器必须按规定进行接地，保证操作安全。



**危险！**

对于那些在有爆炸危险的区域中使用的仪器，需要注意专门的防爆说明书给出的安全技术提示。



**警告！**

请严格遵守职业卫生安全法规。仅允许受过适当培训的人员在电气设备上作业。

## 4.3 接线端子

（1）分体型端子接线与标示

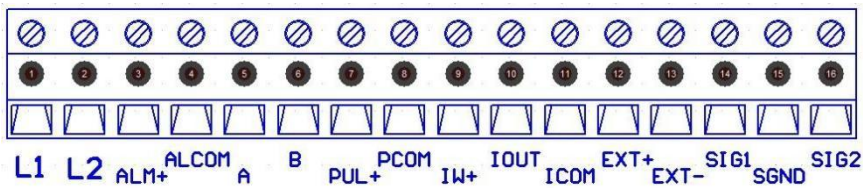


图 18

表 2

| 符号 | 意义 |
|---|---|
| L1 | 220V 交流电源相线（24V 直流电源+） |
| L2 | 220V 交流电源零线（24V 直流电源-） |
| ALM+ | 上限报警输出/下限报警输出/流向报警输出（菜单选择） |
| ALCOM | 报警输出地 |
| A | RS-485 通讯 A |
| B | RS-485 通讯 B |
| PUL+ | 频率（脉冲）输出 |
| PCOM | 频率（脉冲）输出地 |
| IW | 电流无源输出+ |
| IOUT | 电流无源输出- / 电流有源输出+ |
| ICOM | 电流有源输出- |
| EXT+ | 励磁输出+ |
| EXT- | 励磁输出- |
| SIG1 | 信号输入 1 |
| SGND | 信号输入地 |
| SIG2 | 信号输入 2 |

备注：线缆规格

a. 220V 电源线：二芯橡胶护套电缆，护套直径为 7~10±1mm。

b. 输出信号线：屏蔽电缆，塑料护套直径为 7~10±1mm，

压紧螺母的螺纹为： M20×1.5。

上述电缆压紧螺母必须拧紧。

（2）一体型转换器的接线端子与标示

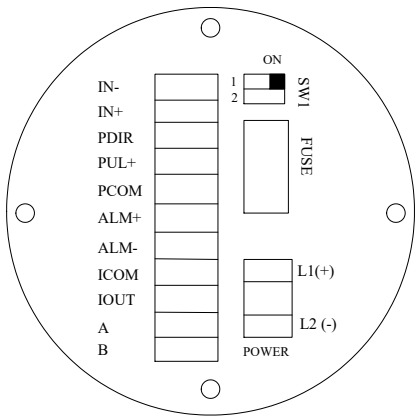


图 19

表 3

| 符号 | 意义 |
|---|---|
| IN+ | 节点输入+ |
| IN- | 节点输入- |
| PDIR | 流向表示状态+ |
| PUL+ | 频率(脉冲)输出+ |
| PCOM | 频率(脉冲)输出地， 与 PDIR、ALM+、ALM- 共用地 |
| ALM+ | 上限报警输出+ |
| ALM- | 下限报警输出- |
| ICOM | 电流输出地 |

| | |
|---|---|
| IOUT | 电流输出+ |
| A | RS-485 通讯输出+ |
| B | RS-485 通讯输出- |
| L1 | 交流电源相线；直流电源+ |
| L2 | 交流电源零线；直流电源- |

## 4.4 电流输出线

使用电流输出线时，应注意到导线的电阻与负载电阻之和不得大于750Ω。电流输出接线见下图。

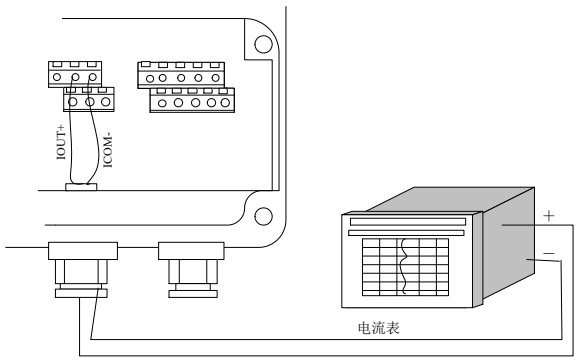


图 20 电流输出接线图

## 4.5 频率(脉冲)、上下限报警、流向指示等输出

均为集电极开路的电流输出信号。它们需要外接供电电源和负载，见图 21、图 22、图 23。使用感性负载时，应如图所示加续流二极管。

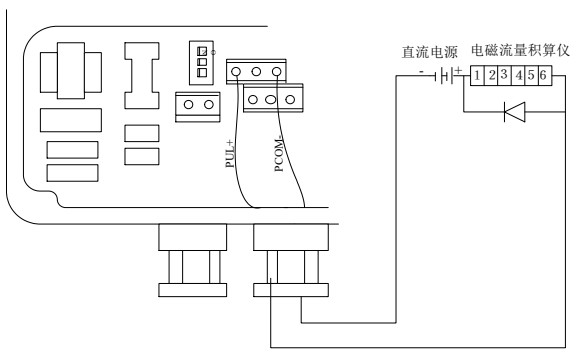


图 21 电磁计数器接线

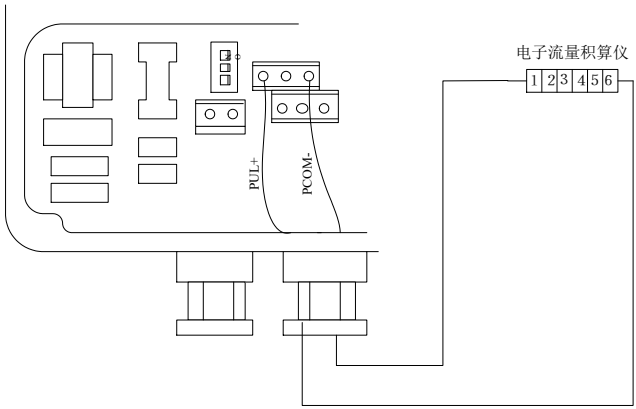


图 22 电子计数器接线图

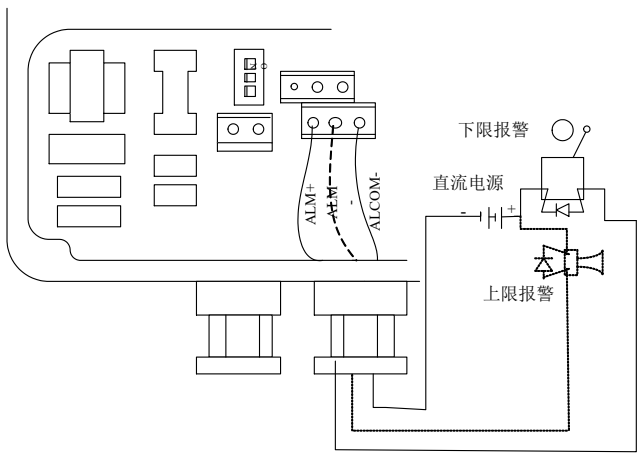


图 23 报警输出接线图

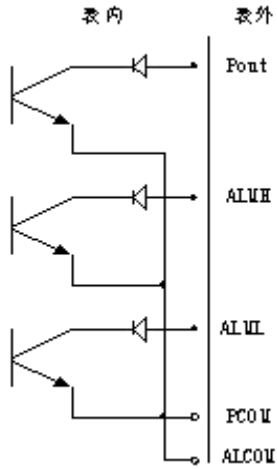


图 24 表内 OC 门连接方式

## 4.6 转换器外部控制点输入

外部控制接点输入由开关或继电器触点 ON/OFF 控制，见下图。注意，接点间电阻应小于 5Ω。

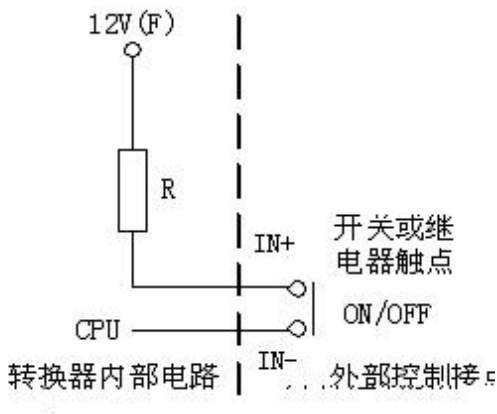


图 25 接点控制输入示意图

## 4.7 数字量电平输出接法

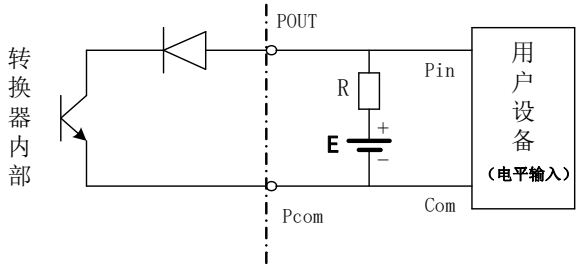


图 26 数字量电平输出接法

## 4.8 数字量输出接光电耦合器（如 PLC 等）

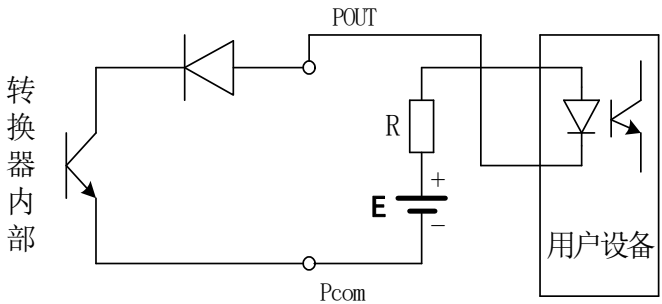


图 27 数字量输出接光电耦合器

一般，用户光耦需 10mA 左右电流，因此，E/R=10mA 左右。E=（5～24）V。因此，R=（0.5～2.5）kΩ。

## 4.9 数字量输出接继电器

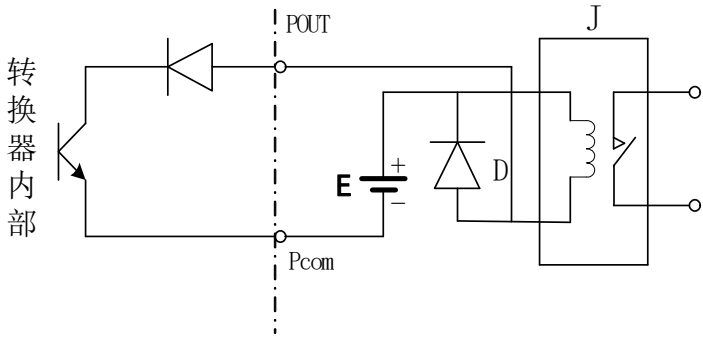


图 28 数字量输出接继电器

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

## 4.10 数字通讯接口及接线

RS-232C 接口：按 IEEE RS-232C 接口标准设计，标配为非电气隔离方式，可选光电隔离型接口。可支持 MODBUS 协议 RTU 格式。

RS-485 接口：按 IEEE RS-485 接口标准设计，标配为非电气隔离方式，可选光电隔离型接口。可支持 MODBUS 协议 RTU 格式和 PROFIBUS-DP 通讯方式。

### 4.10.1 RS-232 接线

如下图所示：

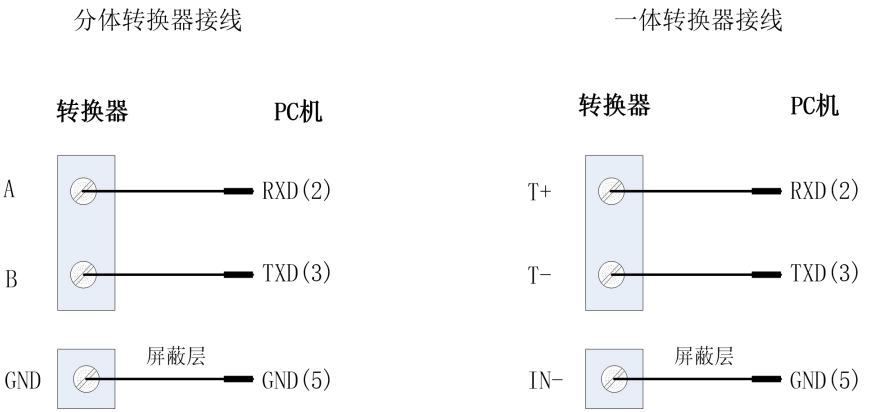


图 29 RS-232 接线图

## 4.10.2 RS-485 接线

4.10.2.1 非电气隔离方式接线

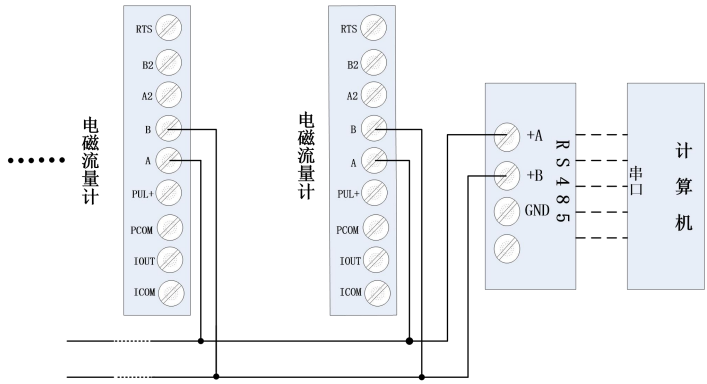


图 30 分体转换器接线（非电气隔离方式）

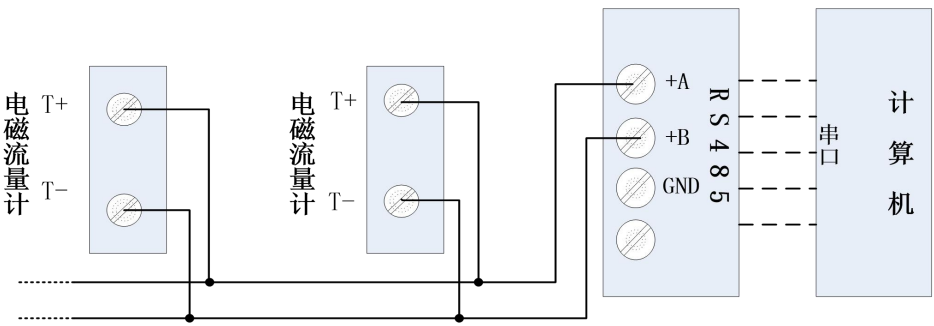


图 31 一体式转换器接线（非电气隔离方式）

4.10.2.2 带光电气隔离方式接线（包括 MODBUS 和 PROFIBUS-DP 通讯）

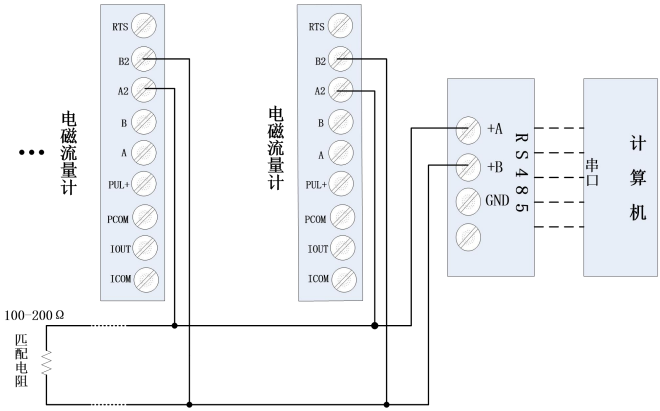


图 32 分体式转换器接线（光电隔离方式）

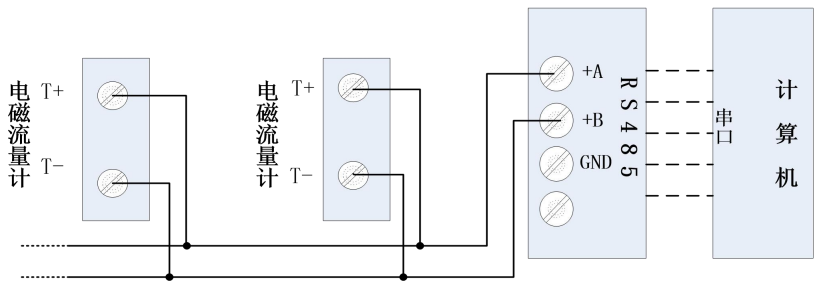


图 33 一体式转换器接线（光电隔离方式）

4.10.2.3 HART 通讯手操器与电磁流量计连接

手操器与电磁流量计连接如下图所示：

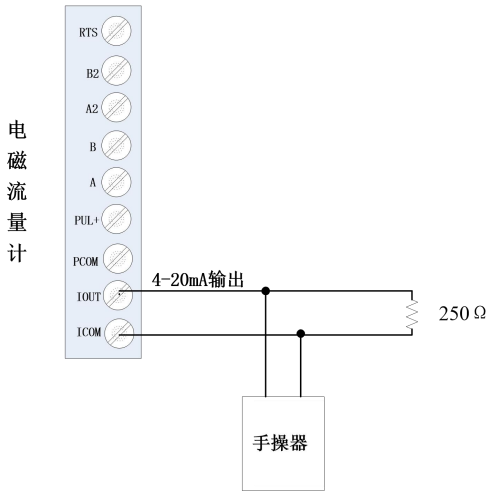


图 34 手操器与电磁流量计连接图

说明：

（1）手操器并联在电磁流量计电流输出的负载两端没有极性；

（2）回路中的电阻应大于 200Ω，小于 500Ω；

（3）手操器不能串入电流回路。

注意：电磁流量计用手操器设置参数，通讯地址为非 0 值，波特率为 14400。若仪表通讯方式、地址及波特率设置不正确，手操器将不能设置参数！

## 4.11 模拟量输出

模拟量输出分成两种信号制：（0～10）mA 和（4～20）mA 信号制。使用时，用户通过参数设置在两种信号制中选择一种即可。

模拟量电流输出内部为 24V 供电，在（0～20）mA 信号制下，可驱动 750Ω的负载电阻。

模拟量电流输出对应流量的百分比流量，即：

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

对于（0～10）mA 信号制，电流零点为“0”，对于（4～20）mA 信号制，电流零点为 4mA。因此，为提高输出模拟量电流的分辨率，用户应适当选择流量计的量程。本转化器可选用量程自动调整达到这一要求。

电流输出最大超量程输出约 22mA。

**一体式转换器出厂默认为有源电流输出。若要使用无源电流输出，须在订货时注明！**

# 第五章 启动

## 5.1 开启电源

开启电源前请检查设备安装是否真确。包括：

（1）流量计必须安全合规的安装；

（2）电源的连接应按规定进行；

（3）请检查供电电源的电气连接是否正确；

（4）拧紧转换器壳体后盖。

## 5.2 转换器启动

测量仪器有测量传感器和信号转换器组成，供货已处于立即投用状态。所有的运行参数和硬件设置已根据您的订货要求进行了设定。

接通电源后，仪表将进行一次自检。之后，测量仪器会立即开始测量并显示当前值。

# 第六章 操作

## 6.1 显示和按键形式

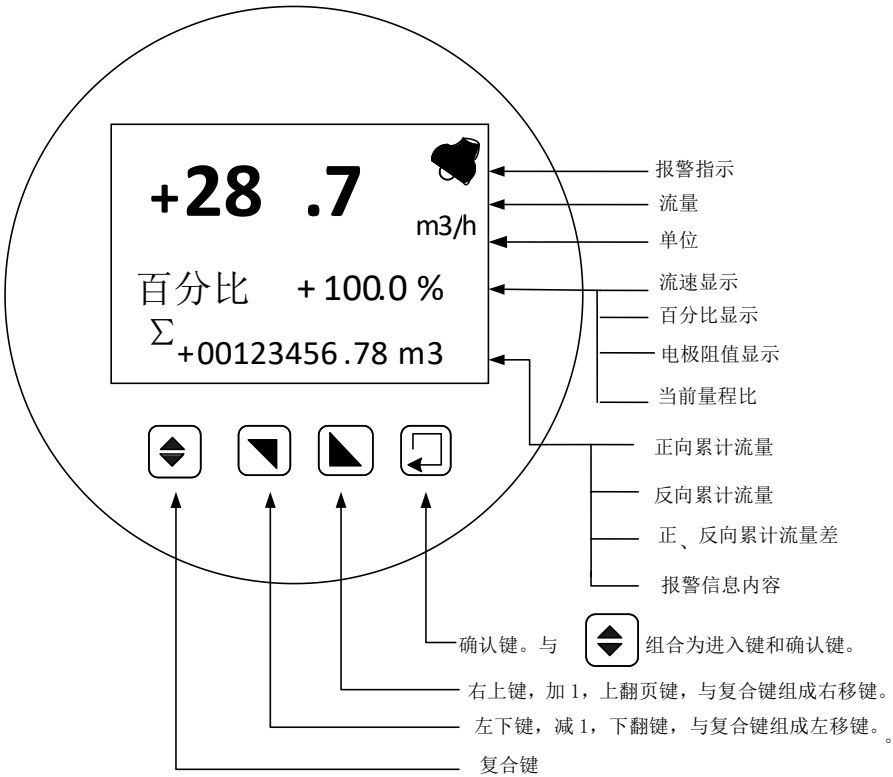


图 35 一体式/分体式键盘定义与液晶显示

仪表有两个运行状态：自动测量状态

参数设置状态

仪表上电时，自动进入测量状态。在自动测量状态下，仪表自动完成各测量功能并显示相应的测量数据。在参数设置状态下，用户使用四个面板键，完成仪表参数设置。

## 6.2 按键功能

### 6.2.1 自动测量状态下键功能

下键 ▼：循环选择屏幕下行显示内容；

上键 ▲：循环选择屏幕上行显示内容；

复合键 ↩◆ + 确认键 ↩：进入参数设置状态；

**注意：一定要先按住“复合”键再按“确认”键。**

确认键↩：返回自动测量状态。

### 6.2.2 参数状态下按键功能

下 键▼ :光标处数字减 1；

上 键▲ ：光标处数字加 1；

复合键 ↩◆ +下键 ▼：光标左移；

复合键 ↩◆ +上键 ▲： 光标右移；

确认键 ↩ ： 进入/退出子菜单；

确认键 ↩ ： 在任意状态，连续按下三秒钟，返回自动测量状态。

注：（1）使用“复合键”↩◆时，应先按下复合键↩◆再同时按住“上键”▲或“下键”▼。

（2）在参数设置状态下，3 分钟内没有按键操作，仪表自动返回测量状态。

（3）流量零点修正的流向选择，可将光标移至最左面的“+”或“-”下，用“上键”▲或“下键”▼切换使之与实际流向相反。

（4）流量的单位选择，可将光标移至“流量量程设定”菜单显示的流量单位下，然后用“上键”▲或“下键”▼切换使之符合需要。

## 6.3 参数设置功能键操作

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

### 6.3.1 参数设置菜单

总共有 40 个菜单项，使用仪表时，用户应根据具体情况设置或选择各参数。转换器参数一览表如下：

表 4

| 序号 | 选项 | 设置方式 | 默认值 | 参数范围 | 密码级别 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 语言选择 | 选择 | 中文 | 中文，英文 | 1 |
| 2 | 测量管道口径 | 选择 | 100mm | 3、4、6、10、15、20、25、…… 3000mm | 1 |
| 3 | 流量量程设定 | 设置 | 282.74m3/h | 0-99999,$m^3$/h、$m^3$/m、$m^3$/s、L/h、L/m、L/s、g/m、g/h、ig/m、ig/h、t/s、t/m t/h、kg/s、kg/m、kg/h | 1 |
| 4 | 量程自动切换 | 选择 | 禁止 | 禁止，1:2,1:4,1:8 | 1 |
| 5 | 测量阻尼时间 | 选择 | 4S | 0-100S 步长 1S | 1 |
| 6 | 流量方向选择 | 选择 | 正向 | 正向，反向 | 1 |
| 7 | 流量零点修正 | 设置 | 0.000m/s | +/-0.000m/s | 1 |
| 8 | 小信号切除点 | 设置 | 0.5% | 0 - 99% | 1 |
| 9 | 切除允许选择 | 选择 | 允许 | 允许/禁止 | 1 |
| 10 | 变化率限制值 | 设置 | 0% | 0 - 30% | 1 |
| 11 | 不敏感时间值 | 设置 | 00s | 0 - 20 s | 1 |
| 12 | 流量积算单位 | 选择 | 1m3 | 0.001L - 1 $m^3$ | 1 |
| 13 | 被测流体密度 | 设置 | 1.0000t/m3 | 0.0000 - 3.9999 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 开机累计显示 | 选择 | 正向 | 正向、反向、差值 | 1 |
| 15 | 脉冲输出方式 | 选择 | 频率 | 频率/脉冲 | 1 |
| 16 | 脉冲当量选择 | 选择 | 0010p/L | 0.001L、0.01L、0.1L、1L、2L、5L、10L<br>100L、1m³、10m³ 和 100m³ | 1 |
| 17 | 频率输出满度 | 选择 | 2000Hz | 1 - 5000 Hz | 1 |
| 18 | 脉冲宽度选择 | 选择 | 自动 | 自动、5ms、10ms、20ms、50ms、100ms、150ms、200ms、250ms、300ms、350ms 和 400ms | 1 |
| 19 | 仪表通讯地址 | 设置 | 0 | 0 – 99 | 1 |
| 20 | 仪表通讯速度 | 选择 | 14400 | 600 、1200、2400、4800、9600、14400 | 1 |
| 21 | 空管报警允许 | 选择 | 禁止 | 允许 / 禁止 | 1 |
| 22 | 电极报警阈值 | 设置 | 200.0 kΩ | 999.9 kΩ | 1 |
| 23 | 上限报警允许 | 选择 | 禁止 | 允许 / 禁止 | 1 |
| 24 | 上限报警阈值 | 设置 | 110% | 000.0 - 199.9% | 1 |
| 25 | 下限报警允许 | 选择 | 禁止 | 允许 / 禁止 | 1 |
| 26 | 下限报警阈值 | 设置 | 10% | 000.0 - 199.9% | 1 |
| 27 | 反向禁止 | 设置 | 允许 | 允许 / 禁止 | |
| 28 | 传感器序列号 | 设置 | | 0000000000 - 9999999999 | 2 |
| 29 | 传感器系数值 | 设置 | 1.0000 | 0.0000 - 3.9999 | 2 |
| 30 | 励磁方式选择 | 选择 | 方式 1 | 方式 1,2,3 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 仪表标定系数 | | 1.0000 | | |
| 32 | 正向总量预置 | 设置 | | 0000000000 - 9999999999 | 3 |
| 33 | 反向总量预置 | 设置 | | 0000000000 - 9999999999 | 3 |
| 34 | 输入控制选择 | 选择 | 输入禁止 | 输入禁止/累积停止/远程清零 | 3 |
| 35 | 累积总量清零 | 密码 | 00000 | 00000 – 59999 | 3 |
| 36 | 总量清零密码 | 设置 | 00000 | 00000– 59999 | 3 |
| 37 | 日期- 年月日 | 设置 | | | 3 |
| 38 | 时间- 时分秒 | 设置 | | | 3 |
| 39 | 1 级密码修改 | 设置 | | 0.0000 - 3.9999 | 3 |
| 40 | 2 级密码修改 | 设置 | | 0.0000 - 3.9999 | 3 |

出厂密码：7206 (可改动)，

注：1、序号 37 和 38 项为掉电时间记录功能，无掉电功能转换器，此参数项无效。

2、总量清零密码出厂设置为：10000。

### 6.3.2 仪表参数说明

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

仪表参数设置功能设有 6 级密码。其中，0～3 级为用户密码，第 4 级为制造厂密码。用户可使用第 4 级密码来重新设置第 1～2 级密码。

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

第 0 级密码（出厂值 0521）：用户能察看所有的参数，但不可修改；

第 1 级密码（出厂值 7206）：用户能改变 1～25 仪表参数；

第 2 级密码（出厂值 3110）：用户能改变 1～29 仪表参数；

第 3 级密码（固定值 2901）：用户能改变 1～38 仪表参数；

建议由用户较高级别的人员掌握第 3 级密码；第 3 级密码，还可用于设置总量清“0”密码；第 0～2 级密码，由用户决定何级别的人员掌握。

### 6.3.3 测量管道口径

此值在出厂标定时已设好公称通径，用户不必重新设定。

### 6.3.4 仪表量程设置

仪表量程是指流量测量的上限流量值（满量程）。上限流量值是针对输出信号和百分比显示而言的。它与电流输出上限值和频率（脉冲）输出上限值及 100%显示值相对应。与之相关联的还有用百分比流量表示的小信号切除和超限报警。

在仪表量程设置参数中选择流量显示单位，仪表流量显示单位有，体积流量单位：L/s、L/min、L/h、$m^3/s$、$m^3/min$、$m^3/h$ 和质量流量单位：kg/s、kg/m、kg/h、t/s、t/m、t/h，用户可根据工艺要求和使用习惯，选定一个合适的流量显示单位。

注意：仪表用 5 位有效数字显示流量值，末位数值的后面显示有流量的单位。

### 6.3.5 量程自动切换

转换器具有可选的两个量程自动切换功能，可方便地用于昼夜流量变化范围大的自动控制测量系统。在“流量量程设定”菜单下设置的量程值为第一量程（高量程）。在“量程自动切换”菜单下可选择 1：2、1：4 或 1：8 作为第二量程（低量程），第二量程值为第一量程值的 1/2、1/4 或 1/8。

图 36 是量程比为 1：4 的量程自动切换曲线。为切换安全可靠，自

动设置有 5%～10%的滞后特性。

当切换量程后，PDIR 端子输出的高电平（+12V）为第一量程（高量程），低电平（0V）为第二量程（低量程）。同时，测量界面上行指示可提示量程比：1：1；1：2；1：4 或 1：8。

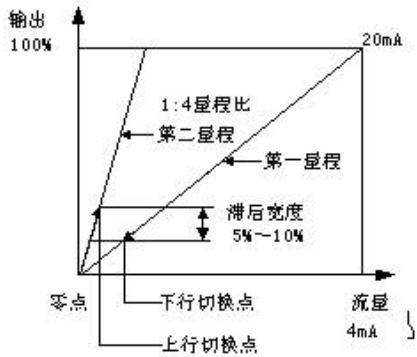


图 36 量程自动切换

### 6.3.6 测量阻尼时间

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

### 6.3.7 流量方向选择

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

### 6.3.8 流量零点修正

在电磁流量传感器的测量管内充满导电流体，并且流体处于静止不流动，转换器对流量计的零点做了智能化处理。流量零点的修正值是传感器的校验常数值，已置入转换器里。

转换器流量零点修正显示如下：

| |
|---|
| 基准=○○.○○○m/s<br>±○○○○○ |

**再次提醒：流量零点修正必须在电磁流量传感器的测量管内充满导电流体，并且流体处于静止不流动条件下进行，此项不允许用户修改。**

### 6.3.9 小信号切除点

小信号切除点设置是用量程的百分比流量表示的。选择允许小信号切除时，将切除流量、流速及百分比的显示与信号输出；选择禁止时，则不进行任何切除。

## 6.3.10 变化率限制与不敏感时间

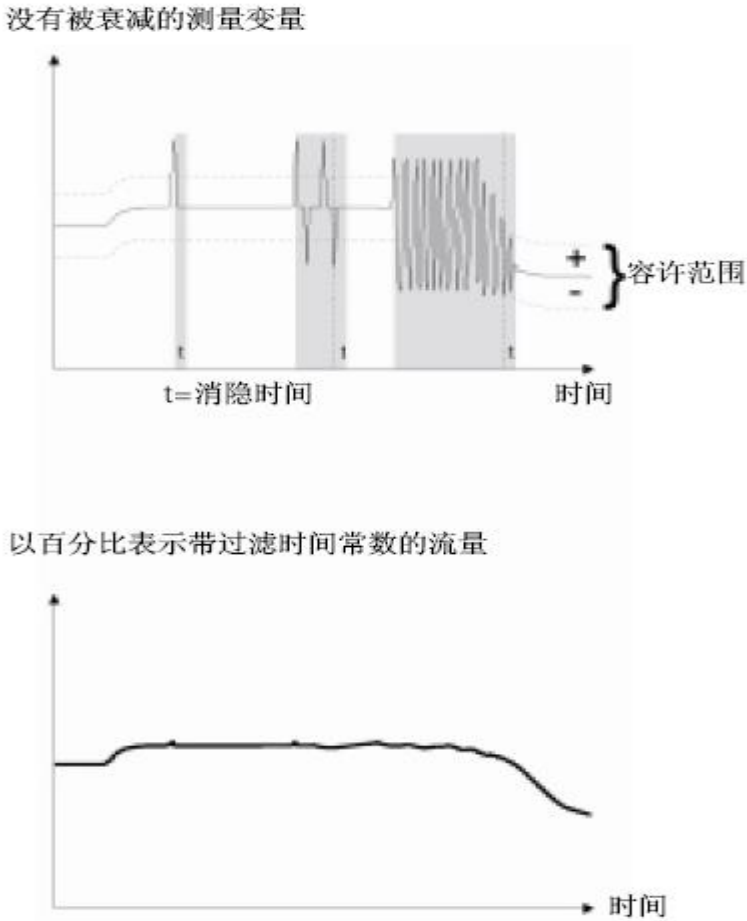


图 37 用变化率限制技术消除粗大误差噪声

“变化率限制值”与“不敏感时间值”是用来消除某些增加阻尼不能除去的噪声。它能够从真实的流量信号中判别出阶跃信号引起的噪声和浆液尖状噪声。这种判别是以变化率的限制和持续时间为依据的。图所示为使用变化率限制技术去除粗大误差的原理说明。该功能为在前面

采样中获得的流量数据经一阶滤波后的，设定某一上限和下限（变化率）。如果当前采样的流量数据超过或低于这个极限值，而且在超过或低于这个极限值的变化时间之内，则认为这种变化是由于噪声所引起的，CPU 予以切除；而当超过或低于这个极限值的变化在设置的不敏感时间以外，则认为这种变化是由于真正的流量变化所引起，CPU 就认可是测量流量的变化。

本产品的变化率设置范围可在 0～30%内选定，不敏感时间可在 0～20s 内选择。当变化率限制值和不敏感时间值两者任一个为 0 时，这种功能将被关闭。

**注意，短时间的测量时不可使用这种功能。**

### 6.3.11 流量积算单位

转换器显示器为 10 位计数器，最大允许计数值为 9999999999。使用积算单位为 L、$m^3$ 和 kg、t。并有以 0.001、0.01、0.1、1、10、100、1000 为倍率的上述单位显示。可方便读出一段时间的累计流量。本转换器能够自动判断应使用的流量积算单位和倍率是否溢出。

### 6.3.12 被测流体密度

本转换器具有质量流量测量功能。根据流量量程设置选择的质量流量单位，可以确定被测流体的密度单位。密度设置可在 0.0001～3.9999 范围之内。但绝对不能使密度值为 0。否则流量测量的结果总为零值。

### 6.3.13 开机累积显示

用户可选择在开机时累积量显示正向、反向、差值。

### 6.3.14 脉冲输出方式

转换器可选择频率或脉冲输出方式。

频率输出对应的是流量百分比。

$$F = \frac{\text{测量值}}{\text{满量程值}} \bullet \text{频率范围}$$

频率输出的上限可调。其测量范围如（0～1000）HZ 或（0～5000）

HZ 等.频率输出方式一般用于控制应用,因为它反映百分比流量,若用户用于计量应用,则应选择脉冲输出方式.

脉冲输出方式主要用于计量方式。应用时应选择适当的脉冲当量和脉冲宽度。另外必须说明，脉冲输出不同于频率输出，脉冲输出不是很均匀的脉冲串。一般测量脉冲输出应选用计数器仪表，不应选用频率计仪表。

脉冲输出方式有频率输出和脉冲输出两种供选择。频率输出为连续方波；脉冲输出为矩形波脉冲串。频率输出多用于数字的瞬时流量测量和短时间总量累积；脉冲输出通过脉冲当量选择，可读出累计流量的容积值，多用于长时间直接容积单位的总量累积。

频率输出和脉冲输出一般为 OC 门输出形式。因此，应外接直流电源和负载。

### 6.3.15 脉冲当量

**脉冲当量选择**

脉冲当量的定义为每个脉冲代表的体积流量。转换器可选择的脉冲当量有：0.01L、0.1L、1L、2L、5L、10L、100L、$1m^3$、$10m^3$ 和 $100m^3$ 每个脉冲。

用户可根据需要选择合适的值。一定流量下，选择高的脉冲当量，相同时间内输出的脉冲数多，计量精度高。但是在短时间内，容易将计数器记满造成溢出。选择低的脉冲当量时，输出的脉冲数少，相同计数器位数的计数时间长，相应的频率低。由于此时的计数器多采用电磁计数器，脉冲电流大。因此应注意选择适当的脉冲宽度以减少计数器线圈导通时间，减低功耗。但是也不能选择过小的脉冲宽度， 否则容易丢失脉冲数。

**脉冲宽度选择**

转换器可选择的脉冲宽度有：自动、5ms、10ms、20ms、50ms、100ms、150ms、200ms、250ms、300ms、350ms 和 400ms。当选择“自动”时，转换器根据脉冲输出的频率按方波形式自动选择脉宽。当选择其它脉宽

时，转换器将根据所选脉宽输出脉冲串，脉冲串可能是不均匀的。

用户可根据需要选择合适的脉冲宽度。**需要注意的是，选定脉宽后要配合选择合适的脉冲当量以保证脉冲输出的周期不小于所选脉冲宽度的二倍，否则可能产生不可预料的错误。**

在同样的流量下，脉冲当量高，则输出脉冲的频率高，适于电子计数器累计流量；脉冲当量低，输出脉冲的频率低，适于用于最高频率可达 25 次/秒的机械式电磁计数器计数。

### 6.3.16 频率输出范围

仪表频率输出范围对应于流量测量上限，即百分比流量的 100%。频率输出上限值可在（1～5000）Hz 范围内任意设置。

### 6.3.17 空管报警允许

仪表具有空管检测功能，若用户选择允许空管报警，则当仪表检测出空管状态时，即将仪表模拟输出、数字输出置为信号零，同时将仪表流量显示为零。

### 6.3.18 电极报警阈值

本产品空管报警和电极报警是用恒流源方法实测传感器电极电阻，来做智能判断。按电磁流量计信号内阻公式：

$$R \approx 1/d\sigma$$

式中 $d$ ——电极直径，$\sigma$ ——流体电导率，电极电阻一般在（5～50）kΩ。测量电阻与流体电导率、电极直径有关。测量电阻能够反映电极表面污染、附着以及受电解质流体极化影响等不同情况。流体不能充满，电极不能正确检测感应信号。测量电阻向 CPU 提供电极状况信息，由 CPU 做出空管和电极异常的判断，转换器提请用户做出适当的电极维护。

本产品改善了空管报警的智能化程序，仅以初测的电极电阻值为基础，选择适当的电极电阻阈值（一般取初测电极电阻值的 3 倍值为参考

阈值）。恒流源方式测电阻使测量不受电缆长度影响，从而使操作更加简便，检测更加可靠。

### 6.3.19 上限报警允许

用户选择允许或禁止。

### 6.3.20 上限报警数值

上限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在0%～199.9%之间设置一个数值。仪表运行时，当流量百分比大于该值时，仪表将输出报警信号。

### 6.3.21 下限报警允许

用户选择允许或禁止。

### 6.3.22 下限报警数值

下限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在0%～199.9%之间设置一个数值。仪表运行时，当流量百分比小于该值时，仪表将输出报警信号。

### 6.3.23 总量清零密码

在该参数设置中，用户置入“积算总量清零”的密码，仪表确认密码无误后，自动完成积算量清零。同时将三个积算器清为零值，重新开始累积。

“积算总量清零”密码可以在打开 3 级密码后，在“清积算量密码”菜单下置入您欲设置的“积算总量清零”密码，修改原来的“积算总量清零”密码。注意：请记下您的“积算总量清零”密码。

### 6.3.24 传感器系数值

“传感器系数”是转换器与传感器配套水校标定出来的，出厂鉴定证书上或产品铭牌上标有“传感器系数”。 “传感器系数”已置入仪表的转换器系数值参数中。**此项不允许用户修改。**

### 6.3.25 励磁方式选择

转换器能向传感器提供四种励磁方式。**此项不允许用户修改。**

### 6.3.26 正向总量预置和反向总量预置

是用于更换转换器时保留原先流量积算值的累数值，以便于连续保持连续累计总量。

### 6.3.27 输入控制选择

本转换器具有接点输入控制功能，主要用于远程累计量清零、累计量同步显示和批量控制输入。

选择“输入禁止”时，该功能被取消。选择“累积停止”时，使用与换向器同步开关，可以使转换器的流量积算器与其它标准容器或标准流量积算器同步计数，同步停止。在一定权限下选择“远程清零”时，可以清掉流量积算器的积算值。

### 6.3.28 电流满度修正

转换器出厂时电流输出满度调节，使电流输出准确为 10mA 或 20mA。

### 6.3.29 出厂标定系数

此项不允许用户修改。

### 6.3.30 传感器编码

传感器编码记载配套的传感器出厂时间和编号，以确保设置的传感器系数准确无误。

### 6.3.31 转换器编码

转换器编码记载转换器出厂时间和编号。

### 6.3.32 时间 年、月、日、时、分、秒（带时钟功能）

用户使用 4 级密码进入，可改时间 年、月、日、时、分、秒；

### 6.3.33 用户密码 1～2

用户使用 3、4 级密码进入，可修改此密码；

## 6.4 掉电计时功能（选项）

本项目只适用于带有掉电计时功能的转换器。仪表内部设有不掉电实时时钟，能够自动累计掉电时间多达 10000 小时，掉电次数 10000 次，同时可保存 60 次掉电和上电的时间记录。当 60 次掉电记录记满后，将循环保存新的掉电记录。

### 6.4.1 显示掉电次数和累计掉电时间

在自动测量状态，按“下键”切换下行显示内容，即可浏览停电次数和累计停电时间。

### 6.4.2 浏览掉电和上电时间记录

按“确认”键，进入掉电记录显示方式，按“下键”显示前一条记录，按“上键”显示下一条记录。按住“确认”3 秒钟则返回流量测量显示状态。

### 6.4.3 清除掉电记录

先按住“复合”键，再按“确认”键，使用 3 级以上的密码进入参数设置状态，选择“停电计时清零”项目后，输入“总量清零密码”即可。

# 第七章 通讯协议

## 7.1 通讯协议

1、仪表为 RS-485 或 RS-232 接口。

2、数据传输模式：RTU 模式。

3、数据格式：

- 1 个起始位
- 8 个数据位，最小的有效位先发送
- 无奇偶校验位
- 1 个停止位

4、错误检测域：CRC(循环冗长检测)

5、MODBUS 功能代码：03

6、流量仪表数据存放格式：只存放瞬时流量和累计流量两个参数，以寄存器为单位，寄存器地址 00~01 存放瞬时流量 4 字节 IEEE754 格式浮点数，02~03 存放累计流量 4 字节浮点数。

7、举例如下：

上位机发送：

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 03 | 00 | 00 | 00 | 04 | 44（CRC 低） | 09(CRC 高) |

仪表收到上位机命令后，会回应：

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 03 | 08 | X0 | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | CRC 低 | CRC 高 |

X0 X1 X2 X3 为 IEEE754 格式浮点数，X4 X5 X6 X7 为 IEEE754 格式浮点数。

# 第八章 维护与检修

## 8.1 自诊断信息

电磁流量转换器的印刷电路板采用表面焊接技术，对用户而言，是不可维修的。因此，用户不能打开转换器壳体。

智能化转换器具有自诊断功能，除了电源和硬件电路故障外，一般应用中出现的故障均能正确给出报警信息。这些信息在显示器右上方提示出“!”惊叹号。在测量状态下，通过下键翻页，显示出故障内容如下：

**流 量 正 常**

**励 磁 报 警**

**电 极 正 常**

**电 极 异 常**

**空 管 报 警**

## 8.2 故障处理

### 8.2.1 没有流量显示

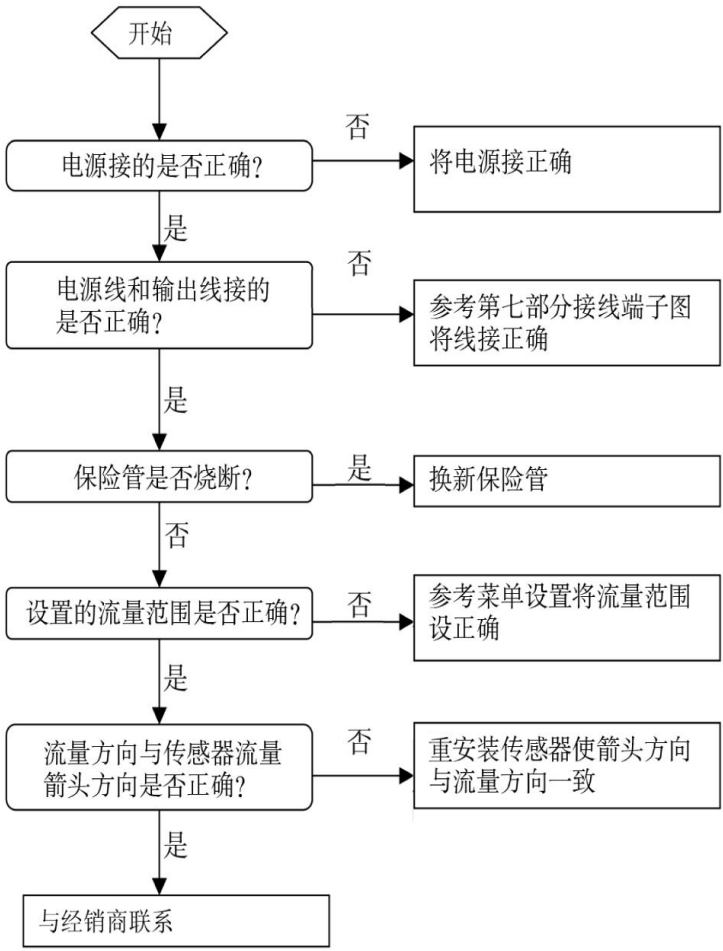


图 38

## 8.2.2 流量显示不稳定

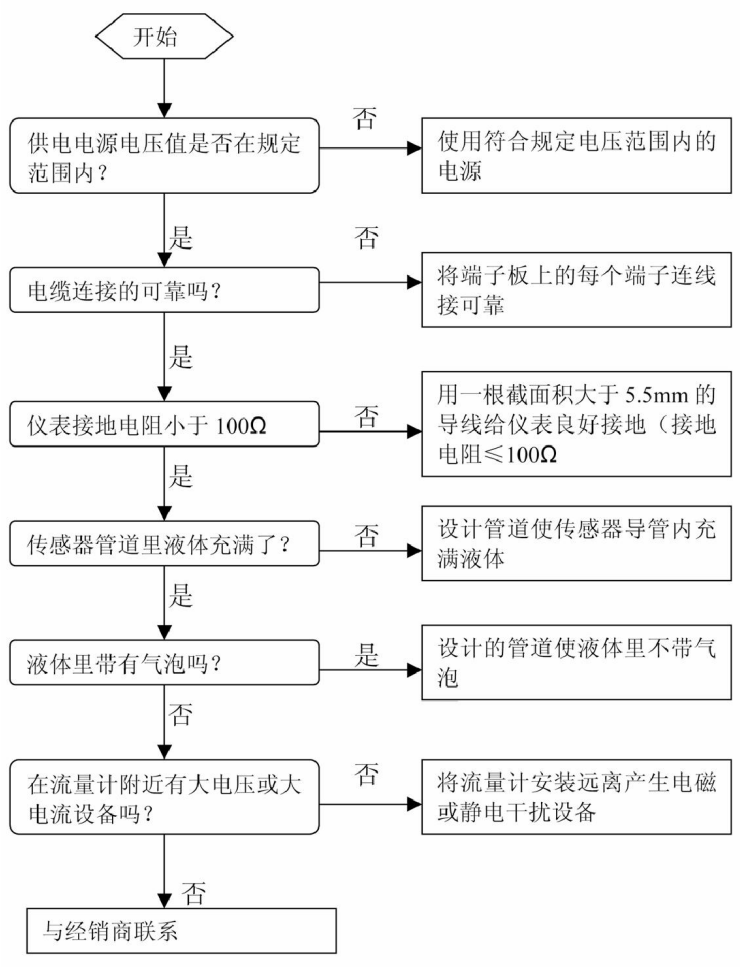


图 39

## 8.3 使用注意事项

1. 使用中应使测量管充满液体，以免影响计量的准确性。
2. 定期清除测量管内的结垢。
3. 除需接入电源线的信号线外，不准随意打开仪表盖。
4. 汉字显示“空管”，表示管道处于空管状态。
5. 不使用的接线孔须用接线孔内的挡板等零件锁紧密封。
6. 在易燃易爆环境，必须先断电源再打开仪表盖。
7. 用户需重新标定仪表时，请与本公司联系。

# 第九章 技术参数

## 9.1 技术参数

表 5 测量系统

| 项目 | 说明 |
| --- | --- |
| 执行标准 | JB/T9248-2015 |
| 测量原理 | 法拉第电磁感应定理 |
| 功能 | 瞬时流量、流速、质量流量(当密度不变时)的实时测量和流量累积 |
| 模块结构 | 测量系统由一个测量传感器和一个信号转换器构成 |

表 6 转换器

| 项目 | 说明 |
| --- | --- |
| 一体型 | 防护等级 IP67 |
| 分体型 | 表头防护等级 IP65（本体防护等级为 IP68） |

表 7 测量传感器

| 项目 | 说明 | |
| --- | --- | --- |
| 口径 | DN10~DN1600 | |
| 法兰 | 符合 GB/T9112-2000 | |
| 衬里材料 | 氯丁橡胶(CR)，聚氨酯橡胶（UR）,聚四氟乙烯 PTFE(F4),聚全氟乙丙烯 FEP(F46)，特氟龙（PFA） | |
| 电极 | 不锈钢 316L、哈氏合金（HB 和 HC）、钛、钽、铂铱合金 | |
| 防护等级 | IP67（一体） | IP68（分体） |
| 介质温度 | 氯丁橡胶：(-10~70)℃<br>聚氨酯橡胶：(-10~60)℃<br>PTFE/FEP：(-10~120)℃<br>PFA:(-10~120)℃ | 氯丁橡胶：(-10~70)℃<br>聚氨酯橡胶：(-10~60)℃<br>PTFE/FEP：(-10~120)℃<br>PFA:(-10~180)℃ |

| 项目 | 说明 |
| --- | --- |
| 可埋性 | 小于 2m (仅限 IP68 防护的分体式传感器) |
| 浸水深度 | 小于 2m (仅限 IP68 防护的分体式传感器) |
| 传感器电缆 | 仅用于分体式，标配电缆 10m；其他电缆建议定制最长不超过 100m。 |

表 8 通讯

| 项目 | 说明 |
| --- | --- |
| 串口通讯 | RS-485(可选 RS-232） |
| MODBUS 接口 | RTU 格式，物理接口 RS-485，电气隔离 1000V |
| 功能 | 空管识别 |

表 9 显示用户界面

| 项目 | 说明 |
| --- | --- |
| 图形显示器 | 高清晰度背光 LCD 显示 |
| 语言 | 中文/英文 |
| 单位 | 详情见上文 |
| 操作单元 | 4 个机械按键 |

表 10 测量精度

| 测量范围（m/s） | 说明 |
| --- | --- |
| ＞0.5～10 | ±0.2%R；±0.3%R；±0.5%R |
| ≤0.5 | ±0.2%FS；±0.3%FS；±0.5%FS |
| 重复性 | 0.16% |

表 11 运行环境

| 温度 | |
| --- | --- |
| 环境温度 | 一体式流量计 -10℃~55℃，<br>分体式流量计的传感器部分-10℃~60℃<br>分体式流量计的转换器部分-10℃~55℃ |

| | |
|---|---|
| 存储温度 | -40℃~65℃ |

表 12 电导率

| 项目 | 说明 |
|---|---|
| 水 | 最小 20μS/cm（实际可测电导率应大于 30μS/cm） |
| 其他 | 最小 5μS/cm（实际可测电导率应大于 30μS/cm） |

表 13 材料

| 项目 | 说明 |
|---|---|
| 传感器外壳 | 碳钢 |
| 转换器 | 标准压铸铝 |

表 14 电气连接

| 项目 | 说明 |
|---|---|
| 电源电压 | (85~265)VAC，(45-63)Hz，(16~30)VDC |
| 功率 | 小于 15W |
| 信号电缆 | 仅适用于分体式 |

表 15 输出

| 输出信号 | |
|---|---|
| 电流输出 | 直流电流输出信号：全隔离(0～10)mA 或(4～20)mA (有源或无源)。<br>负载电阻：(0～10)mA 时，(0～1.5)kΩ；(4～20)mA 时，(0～750)Ω。 |
| 频率输出 | 输出频率上限可在 1～5000Hz 内设定。带光电隔离的晶体管集电极开路双向输出。外接电源不大于 35V，导通时集电极最大电流为 250mA。 |
| 脉冲输出 | 脉冲输出：输出脉冲上限可达 5000 脉冲/秒。脉冲当量为 0.01L、0.1L、1L、2L、5L、10L、100L、1m³、10m³ 和 100m³ 每个脉冲，脉冲宽度设置为自动、5ms、10ms、20ms、50ms、100ms、150ms、200ms、250ms、300ms、350ms 和 400ms。带光电隔离的晶体管集电极 |

| | |
|---|---|
| | 开路输出。外接电源不大于 35V，导通时集电极最大电流为 250mA。 |
| 报警输出 | 报警状态：流量上限报警、下限报警。<br>两路带光电隔离的晶体管集电极开路报警输出。外接电源不大于 35V，导通时集电极最大电流为 250mA。 |

## 9.2 电磁流量计电极材料的选择流量表

表 16

| 材料 | 耐腐蚀性能 |
|---|---|
| 含钼不锈钢<br>（0Cr18Ni12Mo2Ti） | 适用：生活/工业用水、污水、弱酸碱盐液、常温浓硝酸。<br>不适应：氢氟酸、盐酸、氯、溴、碘等介质。 |
| 哈氏 B | 适用：一定浓度的盐酸、氢氟酸等非氧化性酸和非氧化性盐酸，浓度不低于 70%的氢氧化钠等碱液<br>不适应：硝酸等氧化性酸 |
| 哈氏 C | 适用：氧化性酸，如硝酸、混酸、或硫酸的混合介质的腐蚀；也耐氧化性盐或含有其它氧化剂的环境腐蚀。如高于常温的次氯酸盐溶液；对海水的抗腐蚀性非常好。不适用：盐酸等还原性酸和氯化物 |
| 钛 Ti | 适用：氯化物、次氯酸盐、海水、氧化性酸。<br>不适用：盐酸、硫酸等还原性酸 |
| 钽 Ta | 适用：浓盐酸、硝酸、硫酸等大多数酸液，包括沸点的盐酸、硝酸和 175℃以下的硫酸。不适用：碱、氢氟酸、发烟硫酸。 |
| 铂铱合金 | 各种酸、碱、盐、不包含王水。 |

**注：由于介质种类繁多，其腐蚀性又受到温度、浓度、流速等复杂因素影响而变化，故本表仅供参考，用户应根据实际情况自己作出选择。对于一般介质，可以查阅有关防腐蚀手册。对混酸等成分复杂的介质，应做拟选材料的腐蚀实验。**

## 9.3 电磁流量计流量流速对照表

表 17

| 流速（m/s） 流量（$m^3$/h） 口径（mm） | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 1 | 10 | 12 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN10 | 0.02827 | 0.0565 | 0.1131 | 0.1414 | 0.2827 | 2.827 | 3.39 | 4.24 |
| DN15 | 0.0636 | 0.127 | 0.25 | 0.318 | 0.636 | 6.362 | 7.632 | 9.54 |
| DN20 | 0.131 | 0.226 | 0.45 | 0.566 | 1.131 | 11.31 | 13.572 | 16.965 |
| DN25 | 0.176 | 0.35 | 0.71 | 0.8835 | 1.767 | 17.67 | 21.204 | 26.505 |
| DN32 | 0.2895 | 0.58 | 1.16 | 1.448 | 2.895 | 28.95 | 34.74 | 43.425 |
| DN40 | 0.4525 | 0.90 | 1.81 | 2.62 | 4.524 | 45.24 | 54.208 | 67.86 |
| DN50 | 0.707 | 1.414 | 2.83 | 3.535 | 7.069 | 70.69 | 84.83 | 106 |
| DN65 | 1.195 | 2.39 | 4.78 | 5.973 | 11.946 | 119.5 | 143.35 | 179.2 |
| DN80 | 1.81 | 3.62 | 7.24 | 9.048 | 18.1 | 181 | 217.2 | 271.5 |
| DN100 | 2.83 | 5.65 | 11.31 | 14.14 | 28.27 | 282.7 | 339.24 | 424.05 |
| DN125 | 4.42 | 8.84 | 17.67 | 22.09 | 44.18 | 441.8 | 530.16 | 662.7 |
| DN150 | 6.36 | 12.7 | 25.5 | 31.81 | 63.62 | 636.2 | 763.44 | 954.3 |
| DN200 | 11.3 | 22.6 | 45.2 | 56.55 | 113.1 | 1131 | 1357.2 | 1696.5 |
| DN250 | 17.7 | 35.4 | 70.7 | 88.36 | 176.7 | 1767 | 2110.4 | 2650.5 |
| DN300 | 25.45 | 51 | 102 | 127.24 | 254.5 | 2545 | 3054 | 3878.5 |
| DN350 | 34.64 | 69 | 139 | 173.2 | 356.4 | 3464 | 4156.8 | 5196 |
| DN400 | 45.24 | 90 | 181 | 226.2 | 452.4 | 4524 | 5428.8 | 6786 |
| DN450 | 57.3 | 114 | 229 | 286.3 | 572.6 | 5726 | 6871.2 | 8589 |
| DN500 | 70.7 | 141 | 283 | 353.4 | 706.9 | 7069 | 8484.8 | 10603.5 |
| DN600 | 102 | 203 | 407 | 508.9 | 1018 | 10179 | 12216 | 15270 |
| DN700 | 139 | 277 | 554 | 692.7 | 1385 | 13854 | 16620 | 20775 |
| DN800 | 181.0 | 362 | 723 | 905 | 1810 | 18096 | 21720 | 27150 |
| DN900 | 229.0 | 458 | 916 | 1145 | 2290 | 22902 | 27480 | 34350 |
| DN1000 | 283 | 565 | 1131 | 1414 | 2827 | 28274 | 33924 | 42405 |
| DN1200 | 407 | 814 | 1628 | 2034.7 | 4069.4 | 40694 | 48832.8 | 61041 |
| DN1400 | 554 | 1108 | 2216 | 2769.5 | 5539.4 | 55390 | 66468 | 83085 |
| DN1600 | 723 | 1447 | 2894 | 3617.3 | 7234.6 | 72346 | 86815.2 | 108519 |

## 9.4 精度

参比条件

●介质：水

●温度：20℃

●压力：0.1MPa

●前直管段：≥10DN，后直管段：≥5DN

●X[m/s]：流速

●Y[%]：实际测量值的偏差（mV）

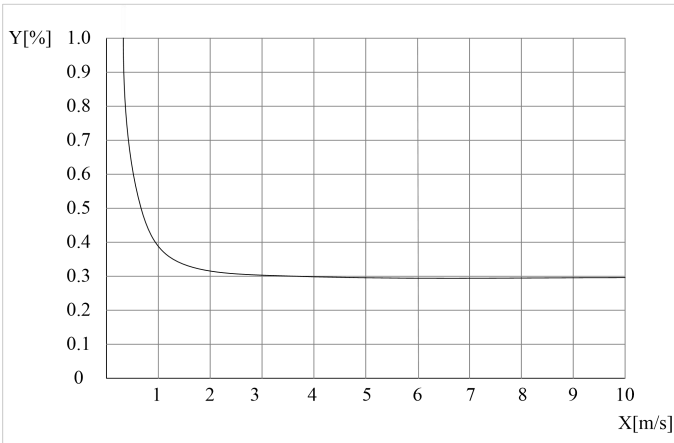


图 40

# 附录 1 拨码开关 SW1 的说明

若使用转换器内部提供的有源频率/脉冲输出，可将 SW1 拨码开关的 1 位拨到“ON”。这时，转换器提供+12V 电源，并在内部串接 3kΩ 的限流电阻，因此最大可提供 4mA 的电流。

若使用无源频率/脉冲输出，可将 SW1 拨码开关的 1 位拨到“OFF”；2 位拨到“ON”。这时，需要外接直流电源,最大 35V，并且必须在回路中串联（0.5 ~10）kΩ的负载电阻，最大可提供不超过 200mA 的电流。