
使用说明书

前言

感谢您购买本公司产品！

本手册是关于仪表的功能、设置、接线方法、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。

在您阅读完后，请妥善保管在便于随时翻阅的地方，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。

关于本手册内容经过仔细校对，如果您发现有不妥或错误之处，请与仪器的销售商联系。

如实物与本手册内容有出入，以实物为准。

本书内容严禁全部或部分转载、复制。

版本

IMQ20Z-CZ01 第一版 2019 年 2 月

| | |
|---------------------|----|
| 第 1 章 安全指导 | 1 |
| 1.1 生产厂家的安全指导 | 1 |
| 1.2 对操作者的安全指导 | 2 |
| 第 2 章 仪器说明 | 3 |
| 2.1 交货范围 | 3 |
| 2.2 电磁流量计测量原理 | 4 |
| 2.3 仪器说明 | 5 |
| 2.4 铭牌 | 5 |
| 第 3 章 安装 | 6 |
| 3.1 安装提示 | 6 |
| 3.2 存放 | 6 |
| 3.3 安装要求 | 6 |
| 3.4 管路设计 | 7 |
| 3.5 传感器安装工艺 | 9 |
| 3.6 机械安装 | 12 |
| 第 4 章 电气连接 | 14 |
| 4.1 安全提示 | 14 |
| 4.2 测量传感器接地 | 15 |
| 4.3 电源接线 | 15 |
| 4.4 输出接线 | 16 |
| 第 5 章 启动 | 17 |
| 5.1 开启电源 | 17 |
| 5.2 启动 | 17 |
| 第 6 章 显示 | 18 |
| 6.1 流量显示画面 | 18 |
| 6.2 空管显示画面 | 19 |
| 第 7 章 功能 | 20 |
| 7.1 频率输出 | 20 |
| 7.2 串口通信 | 20 |
| 第 8 章 技术参数 | 22 |
| 8.1 技术参数 | 22 |
| 8.2 精度 | 24 |

第1章 安全指导

1.1 生产厂家的安全指导

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。

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。

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 responsibility。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。

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。

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。

1.2 对操作者的安全指导



警告！

仅允许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。

第2章 仪器说明

2.1 交货范围



提示！

请仔细检查包装箱是否破损或是否曾被野蛮装卸。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。



注！

请检查装箱单，以确保您收到的货物完整。



注！

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

2.2 电磁流量计测量原理

电磁流量计的测量原理

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：

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

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。

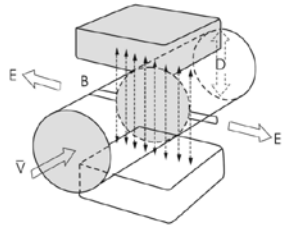


图 1

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感应电势，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 μ s/cm(电磁流量计理论上可以测量电导率大于 5 μ s/cm 导电介质，但是实际测量中应保证电磁流量计使用在被测介质电导率在 50 μ s/cm 及以上（大于理论值一到两个数量级）的环境中，而且必须在线测量得到的电导率值为基准）。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。

2.3 仪器说明

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。

电磁流量计理论上可以测量电导率大于 $5\mu\text{s}/\text{cm}$ 导电介质，但是实际测量中应保证电磁流量计使用在被测介质电导率在 $50\mu\text{s}/\text{cm}$ 及以上的环境中，介质的电导率测量必须在线测量，否则会造成介质所测电导率值的偏差。

2.4 铭牌



提示！

请查看仪器铭牌，并确定供货内容是否与您的订单相同。
检查铭牌上的电源是否正确。

第3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。若不正确，请联系厂家或者仪器销售商。

3.2 存放

- 请将仪器存放在干燥无尘的地方。
- 请避免使其长时间的受到阳光直射。
- 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。

- 侧面保留足够的空间。
- 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 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 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。

(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 2、图 3)

(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 4 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。

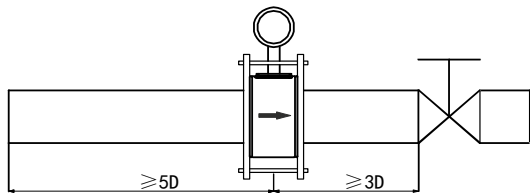


图 2

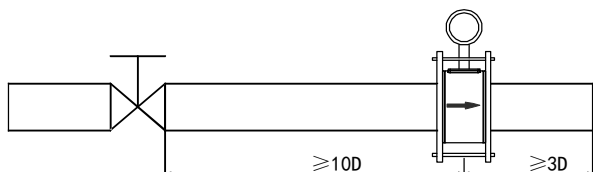


图 3

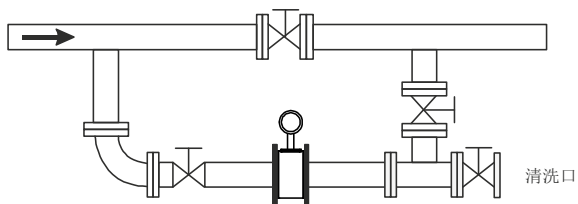


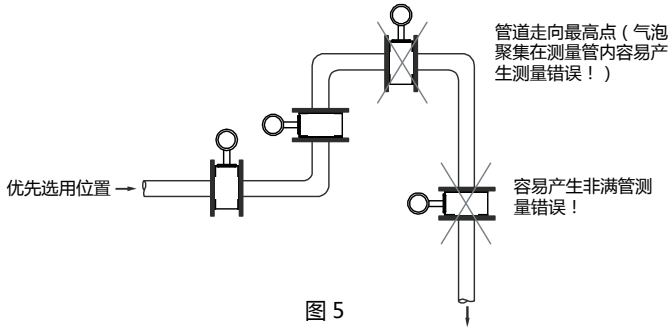
图 4

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。



(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。

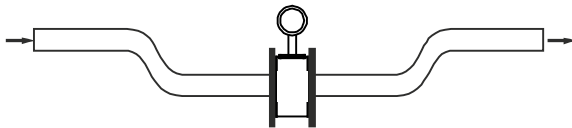


图 6

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。

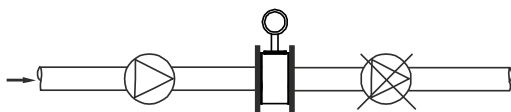


图 7

(5) 对于长管线，一般在电磁流量计下游安装控制阀。

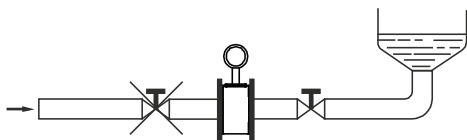


图 8

(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)。

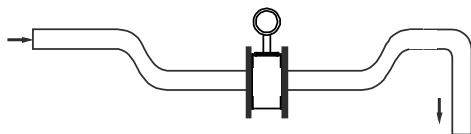


图 9

(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。

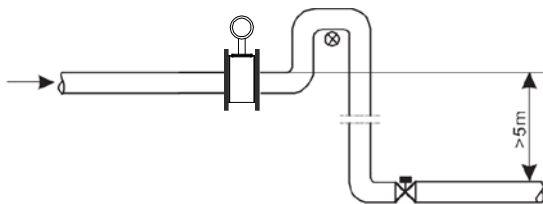


图 10

(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。

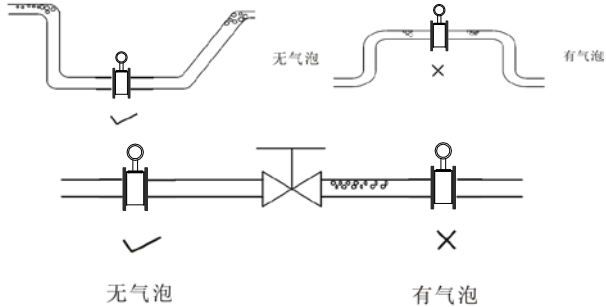


图 11

(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。

3.6 机械安装

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。对农灌传感器,其轴线偏高不超过 2mm。

(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。

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。仪表吊起时切勿用棒或绳子穿过传感器测量管将仪表吊起

(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) 长时间不使用

仪表安装好以后,应避免长期使用。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。

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) 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。

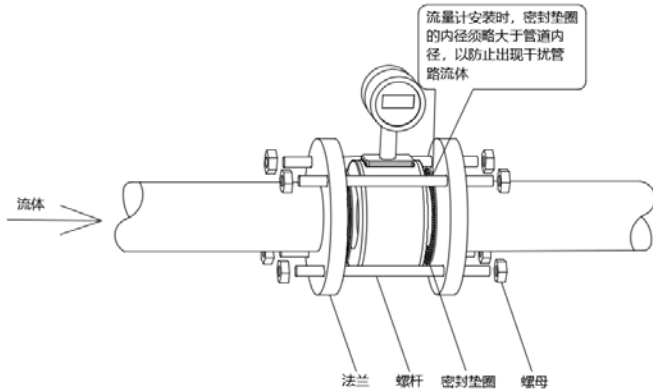


图 12

第4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，并确认铭牌内容与您的订单相同。检查铭牌上的电源信息是否正确，若不正确，请联系厂家或者仪器销售商。

4.2 测量传感器接地

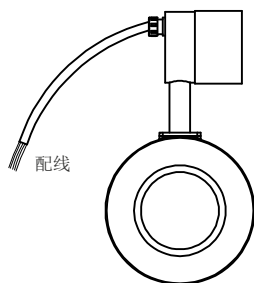


危险！

测量传感器与外壳或转换器保护接地之间不允许存在电位差。电磁流量计在使用过程中一定要单独接地，若与其他仪表或电气装置共同接地，接地线中的漏电流可能对测量信号将产生串模干扰，严重时将导致电磁流量计无法工作。

- 测量传感器必须正确接地；
- 接地导线不应该传送任何干扰电压；
- 接地导线上不允许同时连接其他电气设备。

4.3 电源接线



配线颜色说明

| | |
|------|-------------|
| 红色： | 24V+ |
| 黑色： | POUT |
| 绿色： | 485A |
| 黄色： | 485B |
| 屏蔽层： | 24V- / PCOM |



提示！

包括在允许范围：22VDC -26VDC

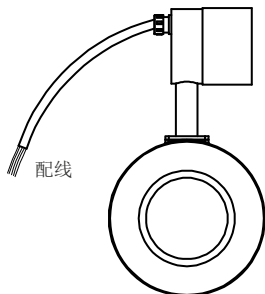
- 24V+：24VDC 电源正极；
- 24V-：24VDC 电源负极；

4.4 输出接线



警告！

仅允许由受过相应培训并获得授权的人员安装、使用、操作机保养该仪器。
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仪器。



配线颜色说明

| | |
|------|-------------|
| 红色： | 24V+ |
| 黑色： | POUT |
| 绿色： | 485A |
| 黄色： | 485B |
| 屏蔽层： | 24V- / PCOM |



提示！

24V-和 PCOM 共用同一根线。

通讯输出

- 485A、485B：485 串行通讯输出；
- 协议：ModBus RTU。

频率输出

- POUT、PCOM：频率输出端子；
- 有源模式：高电平 24V，驱动电流 5mA
- 输出电气隔离：光电隔离，隔离电压 > 1000VDC；
- 频率输出：频率 1500Hz 对应流量量程上限

第5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：

- 流量计必须安全合规的安装；
- 电源的连接应按规定进行；
- 请检查供电电源的电气连接是否正确；

5.2 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。

开机画面



图 13

第6章 显示

6.1 流量显示画面



图 14

1. 瞬时流量；
2. 瞬时流量单位；
3. 累积流量；
4. 累积流量单位；
5. 运行状态；

注：运行状态箭头从上向下依次一个显示，成流水状。

6.2 空管显示画面

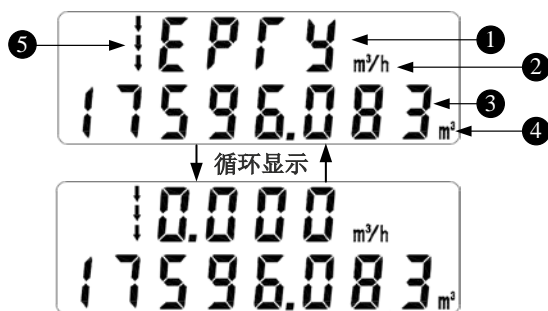


图 15

1. 空管状态标志
2. 瞬时流量单位
3. 累积流量
4. 累积流量单位
5. 运行状态

注：空管显示是由空管状态和无瞬时流量每秒循环交替显示。

第7章 功能

7.1 频率输出

频率输出

主要用于厂家系数标定和用户计量使用。

频率对应瞬时量，频率上限对应最大流量。

注意：频率上限值固定为 1500Hz

7.2 串口通信

本仪表提供标准 RS485 串行通讯接口，采用国际通用标准 MODBUS-RTU 通讯协议，支持 04 号读输入寄存器命令。

寄存器地址

通讯数据及寄存器地址如下表

| 参数 | 类型 | 地址 | 说明 |
|----------|-------|-----|----------------------------|
| 瞬时流量 | float | 100 | |
| 瞬时流速 | float | 102 | |
| 流量百分比 | float | 104 | 50 代表 50% |
| 电导率 | float | 106 | |
| 正向流量累积整数 | ulong | 108 | |
| 正向流量累积小数 | ulong | 110 | 小数部分放大 1000 倍，123 代表 0.123 |
| 反向流量累积整数 | ulong | 112 | |
| 反向流量累积小数 | ulong | 114 | 小数部分放大 1000 倍，123 代表 0.123 |

注：float/ulong/long 型数据，通讯传输按字节顺序 2-1-4-3；ushort 型数据，按 2-1 传输。

通信组态

通讯地址：1-247。

默认地址：8

波特率：9600；

默认波特率：9600。

校验：无校验、奇校验、偶校验；

默认无校验。

针对 32 位数据（长整形或浮点数）在通讯帧中排列方式。

例：长整形 16909060(01020304H)： 03 04 01 02

浮点数 4.00(40800000H)： 00 00 40 80

读取实时量浮点数通讯举例：

实时量浮点数读取

发送报文：08 04 00 63 00 02 81 4C

返回报文：08 04 0422 6E 41 3F 79 61(瞬时流量：11.95)

正向流量累积读取

发送报文：08 04 00 6B 00 04 80 8C

返回报文：08 04 08 00 6C 00 00 00 7B 00 00 D6 8E (累积整数：108，
累积小数：0.123，累积：108.123)

第8章 技术参数

8.1 技术参数

测量系统

| | |
|--------|------------------------------|
| 测量原理 | 法拉第电磁感应定理 |
| 功能 | 瞬时流量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、一个信号转换器构成 |
| 转换器 | |
| 一体型 | 防护等级 IP65 |
| 测量传感器 | |
| 口径 | DN80, DN100 |
| 连接法兰安装 | 夹持式 |
| 额定压力等级 | PN≤1.6MPa |
| 衬里材料 | 尼龙塑料 (聚酰胺 PA) |
| 电极 | 不锈钢 316L |
| 防护等级 | IP65 |
| 介质温度 | -10 – 80°C |
| 流量计电缆 | 标配电缆 3m ; 其他电缆建议定制最长不超过 30m。 |

通讯

| | |
|------|------------|
| 串口通讯 | RS-485 |
| 波特率 | 9600 |
| 通讯协议 | Modbus-RTU |

显示用户界面

| | |
|-------|---|
| 图形显示器 | 单色液晶段码显示屏 ; 大小 : 1.8 英寸 |
| 显示功能 | 2 个测量值画面 (测量、状态等) |
| 单位 | m ³ /h (瞬时流量)、m ³ (累计流量)。 |

测量精度

| | |
|----------|---|
| 流量最大测量误差 | 测量值的 $\pm 1.0\%$ (流速 $\geq 0.5\text{m/s}$) $\pm 5\text{mm/s}$ (流速 $< 0.5\text{m/s}$) |
| 重复性 | 0.3% |

运行环境

| | |
|------------|---|
| 温度 | |
| 环境温度 | 一体式流量计 $-10^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$, |
| 存储温度 | $-40^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$ |
| 电导率 | |
| 水 | 最小 $20\mu\text{S/cm}$ (实际可测电导率应大于 $50\mu\text{S/cm}$) |
| 其他 | 最小 $5\mu\text{S/cm}$ (实际可测电导率应大于 $50\mu\text{S/cm}$) |

材料

| | |
|-------|-----|
| 传感器外壳 | 不锈钢 |
| 转换器外壳 | 不锈钢 |

电气连接

| | |
|------|--------------------------------------|
| 电源电压 | $24\text{VDC} \pm 10\%$ |
| 功率消耗 | 额定功率 2W |
| 电缆接口 | $\text{M13} \times 1.0$ (标配防水航空插头) |
| 配线电缆 | 长度 $1 - 30\text{m}$ |

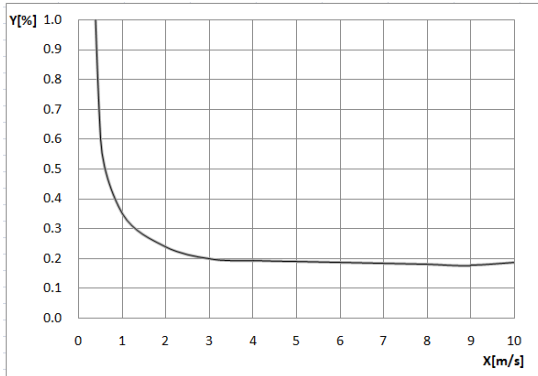
输出

| | |
|-------------|---|
| 频率输出 | |
| 功能 | 频率输出可系数标定和计量使用 |
| 频率 | $F = 1500\text{Hz}$ |
| 有源 | 有源频率的输出电压 $U_{\text{内部}} \leq 24\text{VDC}$ |
| | 有源频率的输出电流 $I \leq 4.52\text{mA}$ |

8.2 精度

参比条件

- 介质：水
- 温度：20°C
- 压力：0.3MPa
- 前直管段： $\geq 5DN$ ，后直管段： $\geq 2DN$



- X[m/s]：流速
- Y[%]：实际测量值的偏差
